

セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社 (SAED)

セネガル国
セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査
準備調査報告書
(和文)
(先行公開版)

令和元年 12 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

アフ
JR(先)
19-027

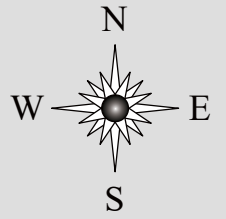
セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社 (SAED)

セネガル国
セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査
準備調査報告書
(和文)
(先行公開版)

令和元年 12 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社



凡例

- | | | | | | |
|--|----|--|------|--|----------|
| | 国境 | | 河川 | | 主要都市 |
| | 州境 | | 主要道路 | | 本業務の対象地域 |
| | 県境 | | 首都 | | |

事業対象地域位置図

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業概要

- 事業目的
 - セネガル川流域のダガナ県とポドール県において、灌漑及び関連農業施設の拡充・改修並びに農業機械の調達等により、灌漑稲作の効率化と生産性の向上を図り、もって食料安全保障の強化及びコメの輸入削減による貿易赤字の軽減に寄与するもの。
- 事業概要
 - 灌漑排水施設の拡充・改修（合計約9,000 haを想定）
 - 関連農業インフラ（農道、倉庫等）建設及び整備
 - 農業機械（トラクター、コンバインハーベスター、精米機等）
 - コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助、施工監理等）の調達
- 関連案件：セネガル川流域灌漑稲作生産性向上プロジェクト（PAPRIZ2）
- 実施機関：セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社（SAED）

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業の必要性と妥当性

本事業の概要	必要性及び妥当性
本事業の目的： 1) コメの自給率向上への寄与 2) コメ輸入量の減少を通じた貿易赤字の解消への寄与 3) 灌漑稲作の効率性及び生産性の向上	PSEにおいて農業分野は以下に寄与すると想定されている 1) 食料安全保障と栄養の安全保障の強化 2) 食料の輸入による貿易赤字の低下 コメ生産量の増加のために重要な要素は、主として作付率の向上である。これは稲作の効率性と生産性の向上により達成されるものである。このため、本事業の目的は、国家政策と整合性があり、適当なものであるといえる。
本事業の概要： 1) 既存灌漑排水施設の改修及び拡張 2) 農業関連施設の整備及び改修 3) 農業機械の調達 4) 詳細設計、入札支援、施工監理を含むコンサルティング・サービス	1) 低い作付率の要因は、灌漑施設の劣化と未整備の排水路にある。このため、既存灌漑施設の改修/拡張及び排水路の整備は事業目的の達成に必要なものである。 2) 農業関連施設の劣化及び不足は、効率的な稲作生産を阻害する要因である。特に収穫後処理施設の整備/拡張が重要となる。このため、農業関連施設の整備/改修は事業目的の達成に必要なものである。 3) 農業機械の台数、特にコンバインハーベスターの台数がセネガル川流域で不足している。このため、農業機械の調達は、事業目的の達成に必要なものである。 4) SAEDが適切かつ効率的に事業を推進する上で、外部コンサルタントの技術支援が必要である。このため、コンサルティング・サービスは、事業目的の達成に必要なものである。
事業対象地域： サンルイ州ダガナ県及びポドール県	- ダガナ県及びポドール県は、セネガル川流域に位置している。 - PRACASに示されるセネガル稲作生産目標のうち約60%は同流域での生産によるものである。 - このため、事業目的の達成にとって、事業対象地域の選定は適当なものである。
関係組織： 1) MAER 2) SAED	- 他ドナーからの聞き取り結果等を総合すると、SAEDは本事業を実施・管理可能な能力を有するといえる。AfDBによるプログラムの中止は、むしろSAEDの関与が少なかったことによるものである。 - このため、左記の本事業関係組織は、本事業目的と照らして適切なものである。

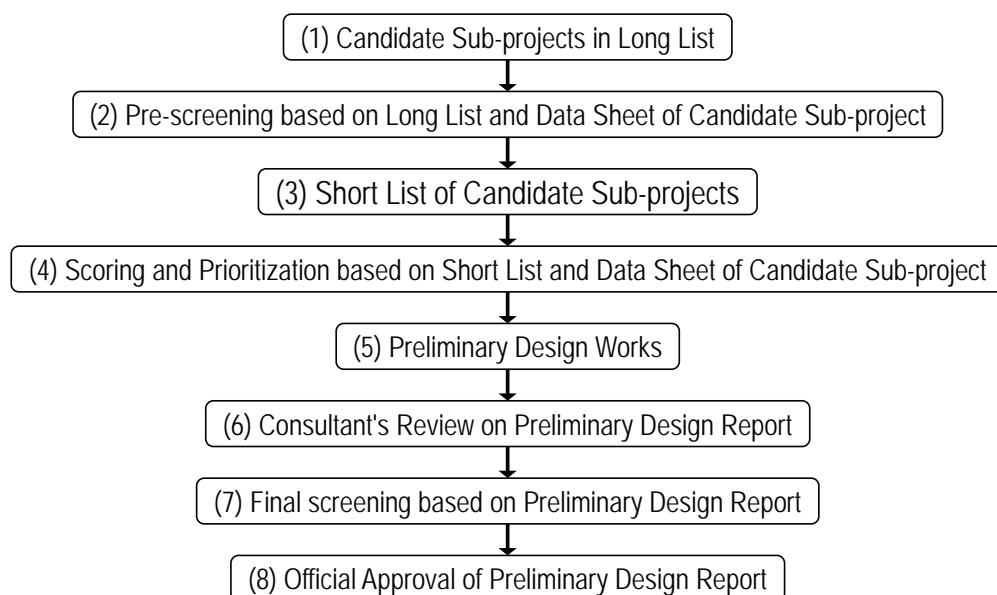
セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業対象サブプロジェクトのロングリスト

	項目	ダガナ県	ポドール県	計
1)	候補サブプロジェクト数	44	77	121
	- 100 ha以下	17	68	85
	- 100から500 ha	20	4	24
	- 500 ha以上	6	5	11
	- データ無し	1	0	1
2)	灌漑面積			
	- 灌漑可能面積 (ha)	9,623	7,142	16,765
	- 実灌漑面積 (ha)	6,639	4,421	11,060
	- 比率 (%)	72%	63%	68%

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業対象サブプロジェクトの選定フロー (案)



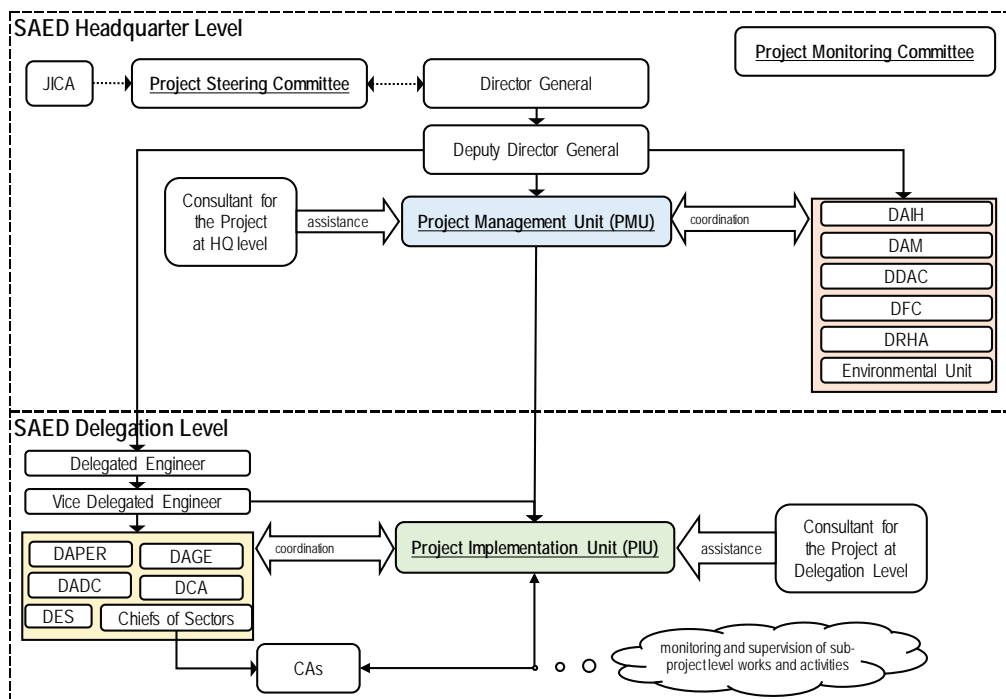
セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業スコープ

番号	活動内容 (事業スコープ)
コンポーネント1：灌漑地区の改修・改善	
1.1	灌漑排水施設の改修・改善
1.2	農業関連施設整備
コンポーネント2：農業機械化推進	
2.1	リーパー+脱穀機の導入
2.2	中型コンバインハーベスターの導入
コンポーネント3：ソフトコンポーネント	
3.1	受益者との合意形成
3.2	生産者組織の能力強化
3.3	灌漑稲作強化支援
3.4	運営維持管理能力強化
コンポーネント4：事業運営及びモニタリング強化	
4.1	事業管理ユニット (PMU) 及び事業実施ユニット (PIU) の設立
4.2	PMU及びPIUsの事業管理・モニタリング機能強化
4.3	モニタリング・評価 (M&E)
コンポーネント5：コンサルティング・サービス	
5.1	事業実施に係る技術支援
5.2	セネガル川流域開発に係る将来計画の策定

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業実施体制



セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業実施スケジュール及び調達計画

非公開情報

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業費概算

非公開情報

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

事業評価

運用指標

	指標	現況 (2019)	目標 (2030)
1.	プロジェクト受益面積 (ha)	非公開情報	非公開情報
2.	農道整備距離 (km)		
3.	アクセス道路整備距離 (km)		
4.	籾貯蔵倉庫整備面積 (sqm)		
5.	農業機械の種別導入台数 (台)		
6.	ポンプの年間稼働時間 (時間/year)		
7.	籾倉庫年間貯蔵量 (kg/year)		
8.	農業機械の年間稼働時間 (時間/year)		

効果指標

	指標	現況 (2019)	目標 (2030)
1.	コメ年間作付率 (%/year)	非公開情報	非公開情報
2.	コメ作期別作付面積 (ha/season)		
3.	コメ単位収量 (ton/ha)		
4.	コメ年間生産量 (ton/年)		
5.	本事業によるコメ増産量 (ton/年)		

セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査 調査結果概要 (要約)

環境社会配慮

- 本事業で実施される各サブプロジェクトは、カテゴリ-1に分類されそれぞれIEEの実施が必要
 - 環境影響調査の実施から影響証明書取得までには、約4~5か月を要する。
 - 本事業では30以上のサブプロジェクトを複数のサイトで実施する予定
 - DEECから一つ一つのサブプロジェクトに対してIEEを実施することは現実的では無く、サブプロジェクトを纏めて実施した方が良いとの提言
- 本事業では一つ一つのサブプロジェクトに対してIEEを実施するのではなく、ある程度の纏まりを持ったサブプロジェクト群に対してIEEを実施することを提案
- 事業申請書の DEEC への提出後、DEEC がプロジェクトのカテゴリ分類を行う際に、IEEを行うサブプロジェクト群の構成についても議論・検討を行う。
- 本事業の事業用地は既存灌漑地区内であり、用地取得・住民移転は発生しない。

セネガル国
セネガル川流域灌漑稲作事業準備調査
準備調査報告書

目次

事業対象地域位置図
現場写真集
調査結果概要（要約）
目次
略語表
単位・通貨

第1章 序論

1.1	はじめに	1-1
1.2	事業の背景	1-1
1.3	事業の概要	1-1
1.4	業務の目的	1-2
1.5	業務の範囲	1-2

第2章 事業の背景、目的、必要性

2.1	国家農業灌漑開発政策のレビュー	2-1
2.1.1	セネガル新興計画（PSE）	2-1
2.1.2	農業開発加速化プログラム（PRACAS）	2-1
2.1.3	第12次ミッションレター	2-2
2.2	調査対象地域における農業灌漑開発の現況と問題	2-4
2.2.1	概要	2-4
2.2.2	灌漑排水施設及び水文	2-5
2.2.3	農業関連施設	2-9
2.2.4	作物栽培及び営農	2-12
2.2.5	農業機械	2-14
2.2.6	組織強化	2-16
2.2.7	環境社会配慮及びジェンダー	2-20
2.2.8	計画、設計及び施工監理	2-27
2.2.9	実施機関（SAED）	2-29
2.3	セネガル川流域で実施中のプログラム／プロジェクトのレビュー	2-31
2.3.1	対象地域で実施中のプログラム／プロジェクト	2-31
2.3.2	他プロジェクト／プログラムからの教訓	2-33
2.4	事業の必要性和妥当性	2-39

第3章	事業対象サブプロジェクトのロングリスト作成	
3.1	対象地域における灌漑地区概要	3-1
3.2	SAED 提案の候補サブプロジェクト	3-1
3.3	事業対象候補サブプロジェクトの概要	3-3
3.3.1	対象候補サブプロジェクトに対する質問票調査	3-3
3.3.2	モデルサイトの現地調査	3-9
3.4	事業対象候補サブプロジェクトのロングリスト	3-11
第4章	サブプロジェクト選定クライテリア案の作成	
4.1	サブプロジェクト選定クライテリア案及び選定工程案作成の基本構想と方針	4-1
4.2	サブプロジェクト選定クライテリア案及び選定工程案	4-2
第5章	パイロットサイトサブプロジェクトの概略設計	
5.1	概略設計を実施するパイロットサイトの選定	5-1
5.2	パイロットサイトの現況と課題	5-1
5.2.1	灌漑地区概況	5-1
5.2.2	灌漑排水施設及び水文	5-3
5.2.3	農業関連施設	5-4
5.2.4	農業機械	5-5
5.2.5	営農	5-6
5.2.6	組織及び運営維持管理	5-10
5.2.7	ジェンダー配慮	5-13
5.3	パイロットサイトにおける事業計画の策定	5-13
5.3.1	開発コンセプト及び全体構想	5-13
5.3.2	水文観測機器設置の必要性	5-14
5.3.3	灌漑排水施設の改修・改善計画	5-15
5.3.4	農業関連施設整備計画	5-19
5.3.5	農業機械化促進計画	5-21
5.3.6	営農計画	5-23
5.3.7	ソフトコンポーネント計画	5-25
5.3.8	ジェンダー配慮	5-34
5.4	パイロットサイトの概略設計	5-35
5.4.1	基本方針と概略設計概要	5-35
5.4.2	標準設計と設計基準	5-36
5.4.3	サブプロジェクトの概略設計	5-36
5.5	事業実施計画	5-43
5.5.1	事業実施体制	5-43
5.5.2	調達計画	5-43
5.5.3	事業実施スケジュール	5-43
5.6	事業費積算	5-44
5.6.1	事業費積算の前提条件	5-44

5.6.2	サブプロジェクト事業費	5-46
5.7	経済評価 (EIRR の算出)	5-47
5.7.1	経済評価の手法	5-47
5.7.2	経済評価の前提条件	5-47
5.7.3	経済費用	5-48
5.7.4	維持管理費及び設備更新費 (経済価格)	5-49
5.7.5	経済便益	5-50
5.7.6	サブプロジェクト経済評価の結果	5-51
5.8	環境社会配慮	5-52
5.8.1	ベースとなる環境及び社会の状況	5-52
5.8.2	相手国の環境社会配慮制度・組織の確認	5-53
5.8.3	代替案の検討 (ゼロオプション含む)	5-53
5.8.4	スコーピング	5-54
5.8.5	環境社会配慮調査に係る TOR	5-55
5.8.6	調査結果 (予測結果を含む) および影響評価	5-56
5.8.7	緩和策及び緩和策実施のための費用	5-57
5.8.8	農薬管理計画 (案)	5-59
5.8.9	モニタリング計画	5-59
5.8.10	実施体制および報告体制	5-61
5.8.11	ステークホルダー協議	5-61
5.8.12	用地取得・住民移転	5-61

第6章 事業スコープ

6.1	事業スコープ概要	6-1
6.1.1	事業検討に当たってのアプローチ	6-1
6.1.2	事業スコープ概要	6-3
6.2	コンポーネント1：灌漑地区の改修・改善	6-4
6.2.1	アプローチ及び実施手順	6-4
6.2.2	サブコンポーネント1.1：灌漑排水施設の改修・改善	6-7
6.2.3	サブコンポーネント1.2：農業関連施設整備	6-9
6.3	コンポーネント2：農業機械化推進	6-9
6.3.1	アプローチ及び実施手順	6-9
6.3.2	サブコンポーネント2.1：リーパー＋脱穀機の導入	6-11
6.3.3	サブコンポーネント2.2：中型コンバインハーベスターの導入	6-12
6.4	コンポーネント3：ソフトコンポーネント	6-13
6.4.1	アプローチ及び実施手順	6-13
6.4.2	サブコンポーネント3.1：受益者との合意形成	6-14
6.4.3	サブコンポーネント3.2：生産者組織の能力強化	6-16
6.4.4	サブコンポーネント3.3：灌漑稲作強化支援	6-16
6.4.5	サブコンポーネント3.4：運営維持管理能力強化	6-18
6.5	コンポーネント4：事業運営及びモニタリング強化	6-19

6.5.1	アプローチ及び実施手順	6-19
6.5.2	サブコンポーネント 4.1 : PMU 及び PIUs の設立	6-20
6.5.3	サブコンポーネント 4.2 : PMU 及び PIUs の事業管理・モニタリング 機能強化	6-22
6.5.4	サブコンポーネント 4.3 : モニタリング・評価 (M&E)	6-23
6.6	コンポーネント 5 : コンサルティング・サービス	6-23

第7章 事業実施計画

7.1	事業実施体制	7-1
7.1.1	事業の調整・モニタリングのための委員会	7-1
7.1.2	事業運営ユニット(PMU)と事業実施ユニット(PIU)	7-1
7.2	事業実施スケジュール	7-2
7.2.1	事業全体スケジュール	7-2
7.2.2	コンポーネント 1 : 灌漑地区の改修・改善	7-3
7.2.3	コンポーネント 2 : 農業機械化推進	7-4
7.2.4	コンポーネント 3 : ソフトコンポーネント	7-5
7.2.5	コンポーネント 4 : 事業運営及びモニタリング強化	7-5
7.3	調達計画	7-6
7.3.1	調達に係る制度・ガイドライン	7-6
7.3.2	土木・建築工事に係る調達計画	7-6
7.3.3	資機材に係る調達計画	7-7
7.3.4	コンサルティング・サービスに係る調達計画	7-7

第8章 事業費概算

8.1	事業費概算の条件および方法	8-1
8.2	全体事業費	8-3
8.3	コンポーネントごとの事業費内訳	8-4
8.4	他ドナーとの事業費比較	8-5

第9章 事業評価

9.1	事業実施に係る効果	9-1
9.1.1	定量的効果	9-1
9.1.2	定性的効果	9-2
9.2	運用・効果指標	9-2
9.2.1	運用指標	9-2
9.2.2	効果指標	9-3
9.2.3	運用・効果指標のモニタリング方法・体制	9-3
9.3	リスクマネジメント	9-4
9.3.1	リスクマネジメントの考え方	9-4
9.3.2	リスクの特定と評価	9-5
9.4	気候変動に対する適応策	9-6

9.5	事業の評価	9-7
-----	-------	-----

第10章 環境影響評価フレームワーク案

10.1	セネガル国の環境社会配慮制度・組織	10-1
10.1.1	環境社会配慮にかかる法制度	10-1
10.1.2	環境影響評価を管轄する機関	10-3
10.1.3	環境影響評価の対象となる事業	10-4
10.1.4	環境影響評価実施手順及び概算費用	10-5
10.1.5	EIA 関連法的枠組と JICA 環境社会配慮ガイドラインのギャップ分析	10-7
10.2	代替案の検討（ゼロオプション含む）	10-8
10.3	スコーピング	10-9
10.4	環境社会配慮調査に係る TOR	10-11
10.5	調査結果（予測結果を含む）および影響評価	10-11
10.6	緩和策及び緩和策実施のための費用	10-13
10.7	農薬管理計画（案）	10-14
10.8	モニタリング計画	10-15
10.9	本事業の環境社会配慮に関する実施体制および報告体制	10-17
10.10	ステークホルダー協議	10-18
10.11	環境社会配慮に関する能力強化計画	10-18
10.12	用地取得・住民移転	10-19

第11章 提言

11.1	事業対象サブプロジェクトのロングリストの継続的な更新	11-1
11.2	本事業開始後直ぐに必要な対応	11-1

付表

表 2.1.1	PSE の基本戦略と対象セクター	2-1
表 2.1.2	PRACAS の枠組み	2-2
表 2.1.3	PRACAS における籾生産量の目標 (ton)	2-2
表 2.1.4	PRACAS におけるイネ作付面積の目標 (ha)	2-2
表 2.1.5	第 12 次ミッションレターにおける農業セクターの目標、中長期計画 及び SAED の業務範囲の関係	2-2
表 2.2.1	ダガナ県及びポドール県における農業灌漑開発の現状と問題	2-4
表 2.2.2	雨量データ (2011 年～2016 年の平均値)	2-5
表 2.2.3	最高気温 (2011 年～2016 年の平均値)	2-5
表 2.2.4	最低気温 (2011 年～2016 年の平均値)	2-5
表 2.2.5	最高湿度 (2011 年～2016 年の平均値)	2-6
表 2.2.6	最低湿度 (2011 年～2016 年の平均値)	2-6
表 2.2.7	蒸発量 (2011 年～2016 年の平均値)	2-6
表 2.2.8	対象地域における気候の季節的な特徴	2-6
表 2.2.9	セネガル川水位の季節変動 (2011 年～2016 年平均値)	2-7
表 2.2.10	SAED の基準に基づく計画灌漑用水量	2-8
表 2.2.11	セネガル川流域の灌漑地区	2-9
表 2.2.12	支所別灌漑開発面積 (2015 年時点)	2-9
表 2.2.13	農作業に必要な農道及びアクセス道路	2-9
表 2.2.14	セネガル川流域における籾生産量および主要籾貯蔵施設の貯蔵容量	2-11
表 2.2.15	籾貯蔵容量の不足による問題と籾貯蔵容量の充足により 期待される効果	2-11
表 2.2.16	セネガル川流域の下流/中流域における主要な土壌類型	2-12
表 2.2.17	マスタープランで実施したベースライン調査の結果	2-14
表 2.2.18	2018 年イネ作付面積に対する農業機械の必要台数	2-15
表 2.2.19	生産者組織と特徴	2-16
表 2.2.20	対象地域の生産者組織数	2-16
表 2.2.21	組織と運営上の課題	2-18
表 2.2.22	SAED が発注する業務の応札資格所有国	2-28
表 2.2.23	適用可能な SAED 標準入札図書	2-29
表 2.2.24	2017 年における SAED の年間予算	2-30
表 2.3.1	対象地域で実施中の灌漑開発プロジェクトの概要	2-31
表 2.3.2	対象地域で実施中の農業機械化推進プログラム	2-32
表 2.3.3	他ドナーによる事業からの教訓と本事業への提言	2-33
表 2.3.4	農道及びアクセス道路整備にかかる教訓と提言	2-36
表 2.3.5	バガン灌漑地区における籾倉庫の概況	2-36
表 2.3.6	籾倉庫整備にかかる教訓と提言	2-37
表 2.3.7	インド政府による農業機械配布予定先	2-38
表 2.3.8	農業機械配布検討委員会の役割	2-38
表 2.4.1	本事業の必要性及び妥当性の確認結果	2-39

表 3.1.1	事業対象地域の灌漑地区概要（2015年時点）	3-1
表 3.2.1	SAEDによって提案された候補サブプロジェクト	3-1
表 3.2.2	当初候補サブプロジェクトの活動内容	3-2
表 3.3.1	121 候補サブプロジェクトの概要	3-3
表 3.3.2	セクター毎の事業対象サブプロジェクト	3-4
表 3.3.3	灌漑排水改善関連基本データ及び情報	3-5
表 3.3.4	農道及びアクセス道路に係る基本データ及び情報	3-6
表 3.3.5	灌漑面積と平均生産者経営規模	3-7
表 3.3.6	作付面積と作付率	3-7
表 3.3.7	候補サブプロジェクトにおけるコメの生産量	3-7
表 3.3.8	現況におけるイネの栽培管理作業	3-7
表 3.3.9	マーケットへのアクセス	3-8
表 3.3.10	組織強化に関する調査票調査結果	3-8
表 3.3.11	モデルサイトとして現場踏査した灌漑地区	3-9
表 4.2.1	提案クライテリア案と基本構想（予備選定段階）	4-3
表 4.2.2	候補サブプロジェクトのスコアリングと優先順位付けクライテリア案	4-4
表 4.2.3	クライテリア案と基本構想（スコアリング段階）	4-5
表 4.2.4	クライテリア案と基本構想（最終選定段階）	4-7
表 5.1.1	概略設計を実施するパイロットサイトの選定	5-1
表 5.2.1	ロッソ灌漑地区の概況	5-2
表 5.2.2	各灌漑用水路の延長	5-3
表 5.2.3	ロッソ灌漑地区のユニオンが所有する機材一覧	5-5
表 5.2.4	ロッソ灌漑地区の民間農業機械サービスプロバイダー所有機材一覧	5-5
表 5.2.5	ロッソ灌漑地区の土壌および土地条件	5-6
表 5.2.6	ロッソ灌漑地区のイネの作付面積、単位収量及び生産量	5-7
表 5.2.7	気象面における季節別の特徴	5-7
表 5.2.8	ロッソ灌漑地区における現況の稲作栽培管理作業	5-8
表 5.2.9	ロッソ灌漑地区の現況稲作収支	5-9
表 5.2.10	ユニオンを構成する各組織の人数と灌漑ブロック	5-11
表 5.2.11	ロッソ灌漑地区ユニオンの予算計画書（2019年暑乾季作）	5-11
表 5.2.12	ロッソ灌漑地区ユニオンの入金・支出計画（2019年暑乾季作）	5-12
表 5.3.1	ロッソ灌漑地区事業計画全体構想	5-14
表 5.3.2	蒸発量データから算定した作物用水量	5-16
表 5.3.3	運転時間毎の必要ポンプ容量	5-16
表 5.3.4	改修事業による灌漑効率の改善	5-18
表 5.3.5	リーパーの能力試算と必要台数	5-22
表 5.3.6	脱穀機の能力試算と必要台数	5-22
表 5.3.7	中型コンバインハーベスターの能力試算	5-23
表 5.3.8	ロッソ灌漑地区の現況及び将来の作付面積（作付率）	5-23
表 5.3.9	事業実施によるコメの単位収量と生産量	5-23
表 5.3.10	事業実施後に想定される主な栽培管理作業と営農	5-24

表 5.3.11	ロッソ灌漑地区の事業実施によるコメ作物収支	5-25
表 5.3.12	土地提供にかかる合意形成プロセス (案)	5-26
表 5.3.13	組織強化研修の概要	5-27
表 5.3.14	水稻二期作の展示圃場によるデモンストレーションの概要	5-28
表 5.3.15	稲作技術研修計画の作成	5-29
表 5.3.16	展示圃場における中核農家研修の概要	5-29
表 5.3.17	各灌漑ブロックにおけるフォローアップ研修の概要	5-30
表 5.3.18	灌漑施設の維持管理計画案	5-30
表 5.3.19	灌漑排水施設維持管理研修の概要	5-31
表 5.3.20	水管理研修の概要	5-31
表 5.3.21	籾倉庫関係者に対する技術研修の概要	5-32
表 5.3.22	オペレーター／修理工に対する技術研修の概要	5-32
表 5.3.23	民間修理業者整備士に対する技術研修の概要	5-33
表 5.3.24	能力強化研修参加者に対するコンサルテーションの概要	5-33
表 5.3.25	ロッソ灌漑地区におけるソフトコンポーネント活動の概要	5-34
表 5.3.26	ロッソ灌漑地区ジェンダー行動計画と活動案	5-34
表 5.4.1	揚水機場改善の概要と事業量	5-37
表 5.4.2	水路タイプの比較	5-37
表 5.4.3	用水路工事の概要と事業量	5-38
表 5.4.4	排水機場の概要と事業量	5-39
表 5.4.5	排水路工事の概要と事業量	5-40
表 5.4.6	農道の概要及び事業量	5-41
表 5.4.7	籾倉庫の主要構造諸元	5-43
表 5.6.1	積算実績・材料単価資料	5-45
表 5.6.2	ロッソ灌漑地区改修サブプロジェクトの事業費	5-46
表 5.6.3	ロッソ灌漑地区改修サブプロジェクトの支出計画	5-46
表 5.7.1	標準変換係数 (SCF) の計算表	5-48
表 5.7.2	サブプロジェクトの経済費用	5-49
表 5.7.3	サブプロジェクトの経済費用の支出計画 (費用のキャッシュフロー)	5-49
表 5.7.4	サブプロジェクト維持管理費用 (基本条件・サブプロジェクト実施の 4-30 年目)	5-50
表 5.7.5	サブプロジェクト設備更新費 (経済価格)	5-50
表 5.7.6	サブプロジェクト経済便益 (基本条件・サブプロジェクト実施の 4-30 年目)	5-51
表 5.7.7	経済評価指標の計算結果	5-51
表 5.7.8	感度分析の結果	5-51
表 5.8.1	ベースとなる環境及び社会状況の概要	5-52
表 5.8.2	サブプロジェクトを実施する場合としない場合の比較検討	5-53
表 5.8.3	代替案の比較	5-53
表 5.8.4	スコアリング結果	5-54
表 5.8.5	環境社会配慮調査に係る TOR	5-55

表 5.8.6	プロジェクトの調査結果および環境影響評価	5-56
表 5.8.7	影響調査で確認された農薬の使用状況	5-57
表 5.8.8	環境管理計画	5-57
表 5.8.9	農薬管理計画（案）	5-59
表 5.8.10	環境社会配慮にかかるモニタリング計画	5-59
表 6.1.1	事業での活動とコマサプライチェーンの関係性	6-2
表 6.1.2	事業コンポーネント	6-3
表 6.1.3	事業スコープ概要	6-3
表 6.2.1	コンポーネント 1：対象施設と留意点及び提言	6-5
表 6.2.2	工事関連の定例・特別会議	6-7
表 6.2.3	灌漑排水施設運営維持管理用機材（案）	6-8
表 6.2.4	農業関連施設運営維持管理用機材（案）	6-9
表 6.3.1	農業機械の必要台数算出表	6-10
表 6.3.2	リーパーの仕様（案）	6-11
表 6.3.3	脱穀機の仕様（案）	6-11
表 6.3.4	リーパー＋脱穀機使用維持管理に必要な機材	6-11
表 6.3.5	中型コンバインの仕様（案）	6-12
表 6.3.6	トレーラーの仕様（案）	6-12
表 6.3.7	中型コンバインハーベスター（＋輸送用トレーラー）使用維持管理に 必要な機材	6-13
表 6.4.1	ソフトコンポーネントのアプローチと実施手順／手法	6-13
表 6.4.2	ユニオン形成に係る合意形成プロセス案	6-15
表 6.4.3	灌漑稲作強化支援サブコンポーネントの概要	6-17
表 6.4.4	灌漑稲作強化支援における研修システム	6-17
表 6.4.5	運営維持管理業務と責任・実施者（案）	6-19
表 6.5.1	PMU、PIUs 及び円借款コンサルタント事務所の概要（案）	6-20
表 6.5.2	事務所と宿舍用の家具・備品・機材（案）	6-21
表 6.5.3	PMU、PIUs 及び円借款コンサルタント用調達車輛・バイク概要（案）	6-22
表 6.5.4	本事業で適用されるマニュアル・システムに係るトレーニングプログラム	6-22
表 6.5.5	M&E フレームワークに係るトレーニングプログラム	6-23
表 6.6.1	本事業に必要なコンサルタントのチーム構成	6-23
表 7.1.1	PMU メンバー構成案	7-1
表 7.1.2	PIU メンバー構成案	7-2
表 7.3.1	コンポーネント 1 の調達パッケージ（案）	7-7
表 8.1.1	事業費積算条件	8-1
表 8.1.2	事業費概算方法	8-2
表 8.2.1	全体事業費	8-3
表 8.2.2	事業の支出計画	8-3
表 8.3.1	コンポーネント 1：灌漑地区の改修・改善にかかる事業費	8-4
表 8.3.2	コンポーネント 2：農業機械化促進にかかる事業費	8-4

表 8.3.3	コンポーネント 3 : ソフトコンポーネントにかかる事業費	8-4
表 8.3.4	コンポーネント 4 : 事業運営及びモニタリング強化にかかる事業費	8-5
表 8.3.5	コンポーネント 5 : コンサルティング・サービスにかかる事業費	8-5
表 8.4.1	事業費のドナー比較表	8-5
表 9.1.1	本事業実施による定量的効果	9-1
表 9.1.2	本事業実施による定性的効果	9-2
表 9.2.1	本事業の運用指標 (案)	9-2
表 9.2.2	本事業の効果指標 (案)	9-3
表 9.2.3	運用・効果指標モニタリングの方法・体制	9-3
表 9.3.1	本事業の主要なリスク評価及びリスク対応のアクションプラン	9-5
表 9.4.1	気候変動脆弱性に対する適応策	9-7
表 9.5.1	本事業の評価結果	9-7
表 10.1.1	環境法の施設分類 (ICPE 分類) に基づくプロジェクトのカテゴリー	10-4
表 10.1.2	EIA が必要となるプロジェクト (環境法附属書 1)	10-4
表 10.1.3	IEE が必要となるプロジェクト (環境法附属書 2)	10-5
表 10.1.4	環境影響評価実施のための概算費用	10-6
表 10.1.5	JICA 環境社会配慮ガイドラインとセネガル関連法の比較 および対応案	10-7
表 10.2.1	事業を実施する場合としない場合の比較検討	10-8
表 10.2.2	代替案の比較	10-9
表 10.3.1	スコーピング結果	10-9
表 10.4.1	環境社会配慮調査に係る TOR	10-11
表 10.5.1	サブプロジェクトの調査結果および環境影響評価	10-11
表 10.5.2	影響調査で確認された農薬の使用状況	10-13
表 10.6.1	環境管理計画	10-13
表 10.7.1	農薬管理計画 (案)	10-15
表 10.8.1	環境社会配慮にかかるモニタリング計画	10-15
表 10.9.1	本事業の環境社会配慮に関する実施体制案	10-17
表 10.9.2	本事業の環境社会配慮に関する報告体制案	10-17
表 10.11.1	環境社会配慮に関する能力強化研修	10-18

付図

図 2.2.1	調査対象地域の気象状況の地域的特徴	2-6
図 2.2.2	セネガル川の月別平均水位 (2011 年~2016 年平均値)	2-7
図 2.2.3	灌漑地区における農道及びアクセス道路のイメージ図	2-10
図 2.2.4	セネガル川デルタ地帯における水流ネットワーク (河川・湖沼)	2-22
図 2.2.5	セネガル川流域の渓谷地帯・デルタ地帯における森林域 (保全または保護) の分布	2-24
図 2.2.6	SAED 実施事業の入札プロセス	2-28
図 2.3.1	アクセス道路のサンプル標準横断図	2-35

図 2.3.2	バガン灌漑地区の籾倉庫の平面図	2-37
図 2.3.3	バガン灌漑地区の籾倉庫の立面図	2-37
図 4.1.1	段階的事業実施方式の概念及び利点	4-1
図 5.2.1	サンルイの気象データ	5-8
図 5.2.2	ロッソ灌漑地区の現況作付体系	5-8
図 5.3.1	ライシメーターの設置方法	5-15
図 5.3.2	灌漑地区と既設排水路（ナチ排水路）の断面形状	5-18
図 5.3.3	圃場、農道、水路の横断的關係図	5-19
図 5.3.4	倉庫の籾袋積み計画	5-20
図 5.3.5	ロッソ灌漑地区における計画作付体系	5-24
図 5.4.1	揚水機場概要図	5-36
図 5.4.2	用水路標準図	5-38
図 5.4.3	排水機場平面図及び縦断図	5-39
図 5.4.4	排水路標準図	5-40
図 5.4.5	農道と進入路の標準断面	5-40
図 5.4.6	圃場の標準図	5-41
図 5.4.7	収穫後処理施設敷地概要図	5-42
図 5.4.8	籾倉庫前面・側面図	5-43
図 5.5.1	ロッソ灌漑地区サブプロジェクトの事業実施スケジュール	5-44
図 6.2.1	農業関連施設導入選定フローチャート	6-6
図 6.5.1	コンポーネント 4 実施フロー	6-20
図 6.6.1	コンサルタント実施体制	6-24
図 7.2.1	事業実施スケジュール	7-2
図 7.2.2	コンポーネント 1：事業実施スケジュール	7-4
図 7.2.3	コンポーネント 2：事業実施スケジュール	7-4
図 7.2.4	コンポーネント 3：事業実施スケジュール	7-5
図 7.2.5	コンポーネント 4：事業実施スケジュール	7-6
図 10.1.1	環境・特別施設局（DEEC）組織図	10-3
図 10.1.2	セネガル国における環境影響評価のフロー	10-6
図 10.9.1	苦情処理メカニズム案	10-18

別表

別表 2.2.1	在籍スタッフ一覧表（SAED 本部）
別表 2.2.2	在籍スタッフ一覧表（SAED ダガナ県）
別表 2.2.3	在籍スタッフ一覧表（SAED ポドール県）
別表 3.3.1	質問票調査結果の集計
別表 3.4.1	ロングリスト
別表 5.2.1	現況計画コメ作物収支（水稻乾季作）
別表 5.3.1	計画コメ作物収支（水稻乾季作）
別表 5.3.2	計画コメ作物収支（水稻雨季作）

別表 5.4.1	コンクリートフリーム水路の水利計算
別表 5.4.2	土水路の水利計算
別表 5.4.3	コンクリートライニング水路の水利計算
別表 5.4.4	幹線排水路の水利計算
別表 5.6.1	積算総括表
別表 5.7.1	キャッシュフロー表及び EIRR 等の計算結果
別表 5.8.1	ステークホルダー協議内容
別表 6.3.1	利用規模の下限計算
別表 7.1.1	事業調整及びモニタリングのための委員会
別表 8.3.1	コンポーネント 1 (灌漑地区の改修・改善) 費用内訳表
別表 8.3.2	コンポーネント 2 (農業機械化推進) 費用内訳表
別表 8.3.3	コンポーネント 3 (ソフトコンポーネント) 費用内訳表
別表 8.3.4	コンポーネント 4 (事業運営及びモニタリング強化) 費用内訳表

別図

別図 2.2.1	SAED 組織図 (2018 年 3 月現在)
別図 2.2.2	SAED ダガナ支所組織図 (2018 年 11 月 23 日現在)
別図 2.2.3	SAED ポドール支所組織図 (2018 年 11 月 23 日現在)
別図 3.3.1	ダガナ県における視察灌漑地区位置図
別図 3.3.2	ポドール県における視察灌漑地区位置図
別図 4.2.1	サブプロジェクトの選定基準案及び選定工程案
別図 5.2.1	ロッソ灌漑地区の一般概要
別図 5.4.1	ロッソ灌漑地区一般概要図
別図 5.4.2	灌漑ダイヤグラム
別図 5.4.3	ロッソ灌漑地区幹線水路計画縦断図
別図 5.4.4	ロッソ灌漑地区排水路計画縦断図
別図 7.1.1	事業実施体制 (案)

付属書

付属書 2.1	ユニオンの概要
付属書 2.2	SAED 発行の標準図書の表紙及び要約
付属書 2.3	セネガル川流域における灌漑地区の標準書
付属書 3.1	SAED ダガナ支所管轄地域灌漑事業地区インベントリーデータ
付属書 3.2	SAED ポドール支所管轄地域灌漑事業地区インベントリーデータ
付属書 3.3	SAED ダガナ支所管轄地域灌漑事業地区位置図
付属書 3.4	SAED ポドール支所管轄地域灌漑事業地区位置図
付属書 3.5	対象サブプロジェクトに対する質問票
付属書 5.1	ロッソユニオンの内部規定 (ドラフト)
付属書 5.2	工事実施に関する覚書書 (案) 及び 一部農地の提供に関する合意書 (案)

付属書 5.3	農業機械使用権譲渡契約書（案）
付属書 5.4	工事単価算定表
付属書 5.5	経済評価計算表
付属書 5.6	環境チェックリスト案
付属書 6.1	ユニオン設立のための手順と方法
付属書 6.2	コンサルティング・サービスのドラフト TOR
付属書 8.1	事業費の算出根拠資料
付属書 8.2	灌漑地区の改修・改善にかかる事業費積算数量根拠
付属書 9.1	リスクマネジメントフレームワーク
付属書 10.1	環境モニタリングフォーム案
付属書 10.2	ESMS チェックリスト案
付属書 11.1	概略設計にかかるワークショップ資料

略 語 集

3PRD	(Fr) Programme de Promotion du Partenariat Rizicole dans le Delta du fleuve Sénégal	セネガル川デルタ稲作連携促進プログラム
AFD	(Fr) Agence Française de Développement	フランス開発庁
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AI	(Fr) Aménagement Intermédiaire	中規模灌漑地区
AIDEP	(Fr) Agriculture Irriguée et Développement Economique de territoire rural du département de Podor	ポドール県灌漑農業と農村地域経済発展プロジェクト
AIU	Autonomous Irrigation Unit	圃場灌漑ユニット
ANCAR	(Fr) Agence Nationale du Conseil Agricole et Rural	農業・農村普及庁
B/C	Benefit Cost Ratio	費用便益比率
BNDE	(Fr) Banque Nationale Pour Le Développement Economique	経済開発銀行
BOAD	(Fr) Banque Ouest Africaine de Développement	西アフリカ開発銀行
BOQ	Bill of Quantity	数量明細書
C/S	Consulting Services	コンサルティング・サービス
CA	(Fr) Conseil Agricole	(SAED) 農業普及員
CEDAW	Convention on the Elimination of all Forms of Discrimination against Women	女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する条約
CEMA	(Fr) Centre de services mécanisés	農業機械利用センター
CGER	(Fr) Centres de Gestion et d'Économie Rurale	セネガル川流域農村経済及び管理センター
CIF	Cost Insurance and Freight	運賃・保険料込み渡し
CIFA	(Fr) Centre Interprofessionnel pour la Formation aux Métiers de l'Agriculture	農業者研修専門センター
CIH	(Fr) Centre d'initiation à l'Horticulture	園芸教育センター
CMS	(Fr) Crédit Mutuel du Sénégal	セネガル相互信用金庫
CNCAS	(Fr) Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal	セネガル農業金融公庫
CUMA	(Fr) Coopératives d'Utilisation de Matériels Agricoles	農業機械利用組合
CWR	Crop Water Requirement	作物用水量
DAGE	(Fr) Division de l'Aménagement et de la Gestion de l'Eau, SAED	(SAED)支所灌漑技術者
DAM	(Fr) Direction Autonome de Maintenance	(SAED)維持管理局
DEEC	(Fr) Direction de l'Environnement et des Établissements Classés	環境特定施設局
DEFCCS	(Fr) Direction des Eaux et Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols	水・森林・狩猟および土壌保全局
DGEF	(Fr) Division Genre et Entreprenariat Féminin	(SAED)ジェンダー・女性起業局
DIAH	(Fr) Direction des Aménagements et des Infrastructures Hydro-agricoles, SAED	(SAED)農地開発・灌漑インフラ局
DPN	(Fr) Direction des Parcs Nationaux	国立公園局
DPPD	(Fr) Document de Programmation Pluriannuelle des Dépenses	(MAER 策定の) 中長期計画
DRDR	(Fr) Direction Régionale du Développement Rural	州農村開発局
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
EI	(Fr) Entreprise Individuelle	個人企業
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的內部収益率
EU	European Union	ヨーロッパ共同体
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業気候

FC	Foreign Currency (Portion)	外貨分費用
FCFA	Franc CFA	フラン・セーファ
FEF	Front End Fee	フロント・エンド・フィー
FIDIC	(Fr) Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils	国際コンサルティング・エンジニア連盟
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FOMPI	(Fr) Fonds de Maintenance des Périmètres Irrigués	灌漑地区維持基金
GA	(Fr) Grand Aménagement	大規模灌漑地区
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GIE	(Fr) Groupement d'intérêt Économique	経済利益グループ
GoJ	Government of Japan	日本国政府
GoS	Government of Senegal	セネガル国政府
HIV	(Fr) Hivernage	雨季
ICB	International Competitive Bidding	国際競争入札
ICPE	(Fr) Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	環境保護施設分類
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
ISRA	(Fr) Institut Sénégalais de Recherches Agricoles	セネガル農業研究所
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
LBA	(Fr) La Banque Agricole	農業銀行
LC	Local Currency (Portion)	内貨分費用
LCB	Local Competitive Bidding	現地競争入札
M&E	Monitoring and Evaluation	モニタリング・評価
MAER	(Fr) Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural	農業・農村施設省
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (of Japan)	農林水産省
MC	Main Canal	幹線水路
MCA	Millennium Challenge Account	ミレニアム挑戦公社
MEC FEPRODES	(Fr) Mutuelle d'Épargne et de Crédit de la Fédération des Groupements et Associations des Femmes Productrices de Saint-Louis	サンルイ女性生産者グループ・組合相互貯蓄銀行
MEDD	(Fr) Ministère de l'Environnement e du Développement Durable	環境・持続的開発省
MEF	(Fr) Ministère de l'Économie et du Finance	経済・財務省
MM	Man-Month	人月
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
NGO	Non-governmental Organization	比政府組織
O&M	Operation & Maintenance	維持管理
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OMVS	(Fr) Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal	セネガル川流域開発機構
OPF	(Fr) Organisations Paysannes Fédératives	農民組織連合
PADEN	(Fr) Programme d'Aménagement et de Développement économique des Niayes	ニエイ開発・経済開発プログラム
PAPRIZ	(Fr) Projet d'Amélioration de la Productivité du Riz dans les Aménagements Hydro-Agricoles de la Vallée du Fleuve Sénégal	セネガル川流域灌漑稲作生産性向上プロジェクト
PARIIS	(Fr) Projet d'appui régional à l'Initiative pour l'irrigation au Sahel	サヘル灌漑イニシアチブプロジェクト

PCGES	(Fr) Plan Cadre de Gestion Environnementale et Sociale	環境・社会管理計画
PDCVR	(Fr) Projet de Développement de la Chaîne de Valeur du Riz dans la vallée du fleuve Sénégal	セネガル川流域コメバリューチェーン開発プロジェクト
PDIDAS	(Fr) Projet de Développement Inclusif et Durable de l'Agrobusiness au Sénégal	持続的・包括的農業ビジネスプロジェクト
PGIRE	(Fr) Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de développement des usages à buts multiples du bassin du fleuve Sénégal	セネガル川流域多目的水資源開発プロジェクト
PIP	(Fr) Périmètres Irrigués Privés	民間灌漑地区
PIU	Project Implementation Unit	事業実施ユニット
PIV	(Fr) Périmètres Irrigués Villageois	村落灌漑地区
PMU	Project Management Unit	事業運営ユニット
PQ	Pre-Qualification	事前審査
PRACAS	(Fr) Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise	農業開発加速化プログラム
PSE	(Fr) Plan Sénégal Émergent	セネガル新興計画
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
QBS	Quality Based Selection	質による選定
QCBS	Quality, Cost Based Selection	質と価格による選定
SA	(Fr) Société anonyme	株式会社
SAED	(Fr) Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé	セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社
SARL	(Fr) Société à responsabilité limitée	有限責任会社
SC	Secondary Canal	二次水路
SCF	Standard Conversion Factor	標準変換係数
SDDR	(Fr) Service Départemental du Développement Rural	県農業事務所
SFSA	Syngenta Foundation for Sustainable Agriculture	持続的農業実現のためのシンジェンタ基金
SSC	(Fr) Saison Sèche Chaude	暑乾季
SSF	(Fr) Saison Sèche Froide	冷乾季
SUMA	(Fr) Sections d'Utilisation de Matériels Agricoles	農業機械利用セクション
SV	(Fr) Section villageoise	村落セクション
TOR	Term of Reference	業務指示内容
UEMOA	(Fr) Union Economique et Monétaire Ouest Africaine	西アフリカ経済通貨同盟
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
USDA	United States Department of Agriculture	アメリカ合衆国農務省
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VFS	(Fr) Vallée du Fleuve Sénégal	セネガル川流域
WARDA	West Africa Rice Development Association or Africa Rice Center	アフリカ稲センター
WB	World Bank	世界銀行

注： 略語がフランス語由来の場合は、フランス語正式名称を記載している。また、略語が英語由来の場合は、英語正式名称を記載している。

単位・通貨

長さ

mm = Millimeter(s)
cm = Centimeter(s)
m = Meter(s)
km = Kilometer (s)

面積

cm² = Square centimeter(s)
m² = sqm = Square meter(s)
km² = Square-kilometer(s)
ha = Hectare(s) (10,000 m²)

体積

cm³ = Cubic centimeter(s)
m³ = cum = Cubic meter(s)
L = lit = Liter (1,000 cm³)

出力

kW = kilo Watt

重量

g = Gram (s)
kg = Kilogram(s)
ton = Metric ton(s)

時間

sec = Second(s)
min = Minute(s)
hr = Hour(s)

その他

°C = Degrees Celsius
% = Percent

通貨

EUR = Euro
FCFA = Franc(s) CFA
EUR 1.0 = 656 Franc(s) CFA
(As of 30th June 2019)

第1章 序論

1.1 はじめに

本レポートは、「セネガル川流域灌漑稲作事業（以下、本事業）準備調査」（以下、本業務）にかかる、準備調査報告書である。

1.2 事業の背景

セネガル共和国（以下、セネガル）は、国土面積 196,722 km²、人口約 1,541 万人（2016 年現在）¹を有し、アフリカサヘル地域の北西部に位置する。国家計画であるセネガル新興計画（PSE）（2014 年）の下、2015 年以降、国内総生産（GDP）年平均成長率は 6%台を維持しており、2018 年以降は、7%に達すると見込まれる²。

PSE の 3 本柱の 1 つである「経済と成長の構造改革」では、食料安全保障の強化と貿易赤字の是正が掲げられ、農業セクターを経済成長の原動力として位置付けている。また、PSE に基づき作成された農業の基礎的プログラムである「農業開発加速化プログラム（PRACAS、2014 年～2017 年）」では、主食であるコメを戦略上重要な作物として取り上げ、2017 年までに粳ベースで 160 万 ton の生産を達成することを目標として掲げていた。また、2019 年開始予定の PRACAS2 では、2023 年までに粳ベースで 210 万 ton の生産を達成することが目標となると見込まれている。しかし、2016 年における国内の粳生産量は 88 万 ton に留まり、97 万 ton の精米を未だ輸入している³。貿易赤字の是正を視野に入れた、コメの生産量の増加へ向け、更なる努力が必要な状況である。

セネガル北部を流れるセネガル川の流域は灌漑開発ポテンシャルが高く、上述した PRACAS で掲げる粳生産目標の約 60%が同流域を中心とした灌漑稲作地域に割り当てられている。セネガル川流域の灌漑開発や維持管理を担うセネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社（SAED）は、PRACAS で掲げられた目標達成に貢献すべく、同流域における全灌漑稲作適地の 63%を既に開発している。しかし、セネガル川の下流に位置するダガナ県及びポドール県では、灌漑施設整備後 30 年以上が経過した灌漑地区も多く、以下のような問題が散見される。

- 灌漑排水施設の老朽化・劣化
- 耕作放棄地の増加
- 貯蔵施設の不足による粳の品質劣化

これらの問題のため、同地域では、生産性の低い非効率的な灌漑稲作が行われており、灌漑排水施設や関連農業施設の整備等を通じた効率的な稲作の実現が求められている。

このような状況の下、セネガル政府は、ダガナ県及びポドール県において、灌漑排水施設及び関連農業施設の拡充・改修並びに農業機械の調達を行い、以って同地域における灌漑稲作の効率化と生産性の向上を図るため、有償資金協力による本事業の実施を日本政府へ要請した。

1.3 事業の概要

事業の概要は以下の通りである。

¹ 世界銀行 2016

² 国際通貨基金 2018

³ 国際連合食糧農業機関

事業目的：

セネガル河流域のダガナ県とポドール県において、灌漑及び関連農業施設の拡充・改修並びに農業機械の調達等により、灌漑稲作の効率化と生産性の向上を図り、もって食料安全保障の強化及びコメの輸入削減による貿易赤字の軽減に寄与するもの。

事業概要：

- 1) 灌漑排水施設の拡充・改修
- 2) 関連農業インフラ（農道、倉庫等）建設及び整備
- 3) 農業機械（トラクター、コンバインハーベスター、精米機等）
- 4) コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助、施工管理等）

対象地域：

サンルイ州ダガナ県、ポドール県

関係省庁・機関：

農業・農村施設省（MAER）

セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社（SAED）

1.4 業務の目的

本業務は、セネガル河流域灌漑稲作事業について、事業背景、目的及び内容を把握し、効果、技術的・経済的妥当性を検討のうえ、最適な事業スコープ、実施（調達・施工）方法、事業費、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境及び社会面の配慮の適用可能性等、我が国の有償資金協力として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的としている。

1.5 業務の範囲

上記の目的を達成するため、調査団は、以下の点に留意し、業務を実施する。

- 本業務の成果（結果）は、本事業に対する円借款供与にかかる審査を実施する際、その検討資料として用いられる。
- 上記を踏まえ、審査の重点項目等、JICAによる審査に必要な特定の要求事項を網羅する。
- 環境社会配慮について注意深く検討する。

本業務結果を報告書として取り纏め、MAER、SAED 及び関係機関と協議の上、最終化する。

第2章 事業の背景、目的、必要性

2.1 国家農業灌漑開発政策のレビュー

2.1.1 セネガル新興計画（PSE）

セネガルは、力強い経済成長を実現することを目的とし、2014年からPSEを実施している。PSEでは、GDP年平均成長率7～8%の目標達成に向け、2014年から2035年までの20年間の国の経済社会開発全般にかかる戦略と27の優先プロジェクトを示している。

2014年からの10年間におけるPSEの基本戦略及び対象セクターを表2.1.1に示す。

表 2.1.1 PSEの基本戦略と対象セクター

基本戦略	対象セクター
経済と成長の構造改革	1) 農業・畜産・水産・農産物加工、2) 社会経済と連帯、3) 社会的住環境と建設におけるエコシステム、4) ロジスティックと工業のハブ化、5) 各種サービスと観光のハブ化、6) 鉱業とリン酸塩資源、7) 文化、8) スポーツ
人的資源、社会的保護と持続的開発	1) 国民と持続的な人材開発、2) 教育と育成、3) 保健と栄養、4) 社会保障、5) 飲料水と衛生へのアクセス、6) 居住と生活環境、7) リスク予防と管理、8) 持続的開発と環境
ガバナンス、行政、平和と安全	1) 平和と安全の構築、2) 権利、人権、公正の保護、3) ジェンダーの公正と公平の促進、4) 国家改革と公共行政の強化、5) 国土整備と地方開発、6) 戦略、経済、財政におけるガバナンス

出典：PSEを基に調査団作成

PSEの基本戦略の1つである経済と成長の構造改革では、農業セクターを経済成長の原動力として位置付けており、以下のビジョンを掲げている。

- セネガルの食料安全保障の強化及び農産物輸入に伴う貿易赤字の軽減
- 競争力があり高付加価値な農産物の開発
- 社会経済的平等の維持と地方経済の活性化

上記のビジョン達成のため、PSEで示した優先プロジェクトをPRACASの枠内で実施することとしている。

2.1.2 農業開発加速化プログラム（PRACAS）

PRACAS（2014年～2017年）は、セネガルの農業セクターにおける基礎プログラムである。PRACAS2（2019年～2027年）は最終化されていないため、本項ではPRACASについてレビューを行っている。

PRACASの枠組みの中でセネガル政府は、以下の観点から、「コメ」「タマネギ」「ラッカセイ」及び「果物と野菜」を戦略作物に指定し、これらの作物に対する農業投資を推進することとしている。

- セネガル全域での生産と消費の促進
- 輸入依存度の低下（コメとタマネギ）
- 輸出の推進（果物と野菜）
- 雇用の創出と収入の向上

PRACASの枠組みを表2.1.2に示す。

表 2.1.2 PRACAS の枠組み

作物	目標	成果
コメ	2017年までの自給達成 (粳 160 万 ton、精米 108 万 ton)	- 天水稲作と灌漑稲作における収量が増加する - 種子の生産供給体制が再構築される
タマネギ	2016/2017年栽培期での自給達成 (26.5 万 ton の生産)	- Galmi 種の種子の生産供給体制が再構築される - 生産者の市場アクセスが改善する
ラッカセイ	2017年までに年 100 万 ton の生産 量達成	- 種子の生産供給体制が再構築される - 官民パートナーシップが発展する - 機械化が推進される
果物と野菜	年 10%の生産増、欧州への 2017 年の輸出 157,500 ton の達成	- 園芸作物の生産量が増える - 園芸作物加工品の国内外市場での販売が促進される - 官民パートナーシップが強化される

出典：PRACAS を基に調査団作成

セネガル政府は、上記の戦略作物の中でもコメ生産を最優先課題に位置付け、160 万 ton の粳 (108 万 ton の精米) 生産の達成を果たすため、2014 年～2017 年の粳生産量と作付面積の目標を、下表の通り設定している。この目標を達成するためには、種子・肥料の安定供給、灌漑施設整備、農業機械や技術供与への投資が必要であるとしている。

表 2.1.3 PRACAS における粳生産量の目標 (ton)

年	セネガル川流域	アナンベ盆地	天水稲作地域
2014	585,000	23,400	360,000
2015	780,000	36,000	420,000
2016	845,000	42,000	560,000
2017	912,002	48,000	640,500

出典：PRACAS を基に調査団作成

表 2.1.4 PRACAS におけるイネ作付面積の目標 (ha)

年	セネガル川流域	アナンベ盆地	天水稲作地域
2014	90,000	3,900	120,000
2015	120,000	6,000	140,000
2016	130,000	7,000	160,000
2017	140,000	8,000	183,000

出典：PRACAS を基に調査団作成

2.1.3 第 12 次ミッションレター

SAED は、政府の目標達成に貢献することを目的に、3 年間の活動を定めたミッションレターを作成している。SAED は 1981 年以來、合計 12 のミッションレターを作成しており、2018 年から、第 12 次ミッションレター (2018 年～2020 年) に沿って業務を行っている。

第 12 次ミッションレターは、PSE 及び PRACAS の目標達成に貢献することを念頭に置き、MAER が策定した農業セクターの目標及び中長期計画 (DPPD) に沿って作成された。第 12 次ミッションレターでは、SAED の業務範囲として、7 分野を掲げている。SAED の業務範囲と農業セクターの目標及び DPPD の関係を下表に示す。

表 2.1.5 第 12 次ミッションレターにおける農業セクターの目標、中長期計画及び SAED の業務範囲の関係

セクターの目標	中長期計画 (DPPD)	SAED の業務範囲
セクター目標 1: 生産量と 生産性の向上	プログラム 1: 生産システムの 確立と農村インフラの整備	(1) 灌漑排水施設の整備 (2) 灌漑排水施設の維持管理 (3) 水管理及び環境管理 (4) 農村資源の維持管理にかかる支援
	プログラム 2: 農産物の増産と 振興	(5) 農産物の振興と販売にかかる支援

セクターの目標	中長期計画 (DPPD)	SAED の業務範囲
セクター目標 2: 農産物生産支援パッケージの強化	プログラム 3: 資金確保、研究、教育及び技術支援を通じた生産の体制の強化	(6) 農業技術支援と起業家支援
セクター目標 3: 農業セクターガバナンスの強化	プログラム 4: MAER による指揮と調整	(7) マネージメントと指揮

出典: 第12次ミッションレターを基に調査団作成

第12次ミッションレターでの目標値は以下の通りである。

- 粳生産量を 455,000 ton (2017年) から 875,000 ton (2020年) に増加し、2020年までに 590,000 ton の精米を生産する。
- 2020年までに 136,500 ton のトマトを生産する。
- 2020年までに 7,000 ha で 254,000 ton のタマネギを生産する。
- PRACAS で掲げる目標達成に貢献する為、オクラ及びラッカセイの生産量を増加させる。
- アクセス道路 140 km 及び堤防を改修する。
- 幹線用水路及び排水路 386 km を改修する。

第12次ミッションレターで期待される成果は以下の通りである。

- 灌漑施設整備率、耕地利用率及び灌漑排水施設の数が増加する。このことにより、以下の成果が期待される。
 - 持続的な生産量及び生産性の向上
 - コメ自給達成への貢献
 - 栽培作物（イネ及び園芸作物）の生産強化
 - 各種支援を通じた基礎的社会サービス（アクセス道路、電気、飲料水及び畜産関連施設等）へのアクセスの改善
- 以下の活動を通じた持続的かつ最適な自然資源管理が行われる。
 - 維持管理を通じた水へのアクセスの向上と水質保護
 - 灌漑維持管理システムの構築
 - 灌漑地区における最適水管理技術の推進
- 水質悪化及び土壌劣化にかかる問題が解決される。
- 1) 土地利用基準の整備、2) 小規模プロジェクト及び民間主導による財政支援、及び 3) 灌漑排水プロジェクトやプログラムを地域開発計画に取り込むための地域住民への啓蒙活動、を通じ地方自治体の調整能力が強化される。
- 1) 支援方法の改善、2) 研究機関から提供される技術的成果の適用と普及、3) 機械化、4) 収穫後処理貯蔵容量の強化、5) 農産物加工の強化、等を通じ、生産者の要望が満たされる。
- 能力強化及び支援体制の改善を通じ、生産者及び生産者組織の専門性の向上が図られる。
- バリューチェーンにおける各関係者の起業家精神が養われる。
- 1) オンデマンドの研修実施による職員の能力強化、2) 職業倫理の向上、3) 就労環境の改善、及び 4) 昇給や業務ツールの更新、を通して SAED 職員及び SAED 全体のパフォーマンス強化が図られる。

2.2 調査対象地域における農業灌漑開発の現況と問題

2.2.1 概要

ダガナ県及びポドール県における農業灌漑開発の現況と問題は次表の通りである。

表 2.2.1 ダガナ県及びポドール県における農業灌漑開発の現況と問題

対象地域	ダガナ県	ポドール県
既開発面積	50,024 ha (2015年現在)	16,416 ha (2015年現在)
灌漑地区の特性	<ul style="list-style-type: none"> - 大規模な灌漑地区が多い。 - 1 農家当たりの経営面積も大きい(デビ・チゲ灌漑地区ではおよそ3 ha)。 - 2015年の作付面積は、乾季作(30,028 ha)が、雨季作(12,355 ha)より多い。 - 作付率は、年間で85%に留まる。 	<ul style="list-style-type: none"> - 小規模な村落灌漑地区(PIV)や民間灌漑地区(PIP)が主体である。 - 平均経営面積は、0.5~1.0 ha程度。 - 2015年の作付面積は、乾季作(5,759 ha)と雨季作(5,793 ha)でほぼ同じ。 - 作付率は、年間で70%に留まる。
灌漑開発ポテンシャル	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑稲作適地の9割以上が既に開発されている。 - 新規開発よりはむしろ老朽化した既存灌漑地区の改修・改良が重要である。 	<ul style="list-style-type: none"> - 未開発の灌漑稲作適地は、その多くがミレニアムチャレンジアカウント(MCA)によって開発計画が策定済である。 - 既存灌漑地区は、整備水準が低く、改修・改良が必要である。
コメ関連施設産業等の集積	<ul style="list-style-type: none"> - ロスベチオ、リシャートルに大規模精米業者が集積している。 - 粃倉庫は不足している。 	<ul style="list-style-type: none"> - 小規模精米業者が点在している。 - 粃倉庫は不足している。
生産したコメの流通、商業化	<ul style="list-style-type: none"> - 商業的な稲作が行われている。 - 余剰米はセネガル国内の消費地へ供給されている。 	<ul style="list-style-type: none"> - 自給自足的な生産者がほとんどである。 - コメの供給基地への移行期とも捉えられる。
灌漑施設・営農、生産者組織に係る問題	圃場の不均平、低品質な灌漑・排水路、排水路の未整備、アクセス道路の未整備、圃場内農道の未整備、老朽化による施設の破損、ポンプの故障や不具合、ブロック灌漑の不徹底、共同作業の不徹底、推奨作付計画の未遵守、ローンの未払い・滞納、生産者間の情報共有の不徹底、不適切な水管理、不適切な施設の維持管理	
農業機械に係る問題	アクセス道路の未整備、サービスプロバイダーの人材不足、不適正/整備不良な農業機械とアタッチメントの使用、収穫機械(ハーベスター、刈り取り機)の不足、大型機械に係る問題(灌漑施設への輸送が困難、排水不良、圃場内農道未整備)	

出典：調査団作成

上表に示した問題が耕作放棄地の増加だけでなく、非効率な灌漑稲作を招いている。その結果、ダガナ県及びポドール県では、二期作の実施に最適な気象条件を有しているにも関わらず、作付率は低いままである。この低作付率は、稲作の収益性悪化にもつながり、更なる耕作放棄地の増加や離農を招くネガティブスパイラルの要因となりうる。この低作付率に代表される非効率的な灌漑稲作や生産性の低さは、以下の問題に起因している。

- i) 灌漑施設にかかる問題
 - 灌漑施設の老朽化
 - 低品質な灌漑施設
 - 排水システムの未整備
- ii) 農業関連施設にかかる問題
 - 農業機械やコメの流通に必要なアクセス道路及び農道の未整備
 - 粃倉庫の不足
- iii) 営農及び生産者組織にかかる問題
 - 作付暦の不遵守
 - 優良種子の入手が困難
 - 圃場条件に適さない農業機械の導入
 - 不適切な灌漑施設管理及び水管理
 - 作付融資返済の遅れ

上述したように、低作付率には多くの要因が複雑に絡んでおり、個別の問題に対処する手法では、このような複合的な問題の解決にはならない。対象地域では各種の支援が行われているが、その多くは個別の問題に対応するアプローチが取られている。そのため、各支援により緩和の効果はみられるが、対象地域の抱える複雑に絡み合った問題の解決には結びついていない。

2.2.2 灌漑排水施設及び水文

(1) 気象

サンルイ、ポドール、マタム、バケルの4か所の気象観測所での雨量、気温、湿度及び蒸発量データを下表に示す。

表 2.2.2 雨量データ (2011年～2016年の平均値)

(単位：mm)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
サンルイ	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.47	44.62	100.32	116.97	8.08	0.22	1.30	272.02
ポドール	0.00	0.18	3.13	0.08	0.00	1.92	45.55	102.15	72.73	5.02	1.07	0.38	232.22
マタム	0.00	0.00	0.27	0.02	5.55	22.58	86.90	139.42	105.65	6.73	0.14	0.10	367.36
バケル	0.00	0.00	0.00	0.00	2.48	44.33	134.05	254.07	161.18	48.90	0.00	0.00	645.02
平均	0.00	0.01	0.13	0.01	3.40	22.49	88.12	158.31	122.36	17.61	0.12	0.38	379.15

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens

表 2.2.3 最高気温 (2011年～2016年の平均値)

(単位：℃)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
サンルイ	32.02	32.35	31.80	30.85	29.97	29.62	31.03	31.97	32.77	34.28	34.35	32.53	31.96
ポドール	32.33	33.48	37.17	40.50	41.93	41.47	37.92	36.62	37.25	39.47	36.72	33.03	37.32
マタム	34.52	36.13	39.52	42.88	43.83	42.33	38.13	35.52	36.35	39.97	39.28	34.60	38.59
バケル	34.47	36.37	40.65	43.65	43.90	41.53	36.85	34.08	34.92	38.50	38.77	34.17	38.15
平均	33.33	34.58	37.28	39.47	39.91	38.74	35.98	34.55	35.32	38.05	37.28	33.58	36.51

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens

表 2.2.4 最低気温 (2011年～2016年の平均値)

(単位：℃)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
サンルイ	16.27	16.57	17.57	18.48	19.88	22.48	24.77	25.27	25.28	24.60	20.65	17.30	20.76
ポドール	17.62	17.13	19.42	22.60	24.07	24.55	25.20	25.60	25.77	25.50	21.47	17.45	22.20
マタム	16.85	17.80	21.10	25.60	28.07	28.45	26.57	25.10	25.33	25.83	21.78	17.62	23.34
バケル	18.07	18.97	22.42	25.85	29.70	28.07	25.37	24.17	24.55	24.33	20.87	18.48	23.40
平均	17.20	17.62	20.13	23.13	25.43	25.89	25.48	25.03	25.23	25.07	21.19	17.71	22.43

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens

表 2.2.5 最高湿度 (2011 年～2016 年の平均値)

(単位：%)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
サンルイ	76.00	80.17	87.33	90.50	93.33	93.83	91.83	94.00	95.67	95.33	88.33	74.17	88.38
ポドール	42.83	41.17	52.50	55.33	60.17	70.83	82.33	87.83	89.33	74.00	57.17	51.50	63.75
マタム	50.83	45.17	45.33	44.83	48.67	57.50	77.67	85.67	90.17	78.50	61.83	52.17	61.53
バケル	50.17	44.67	47.67	44.67	50.33	62.50	83.67	94.83	96.33	92.33	73.17	51.00	65.94
平均	54.96	52.79	58.21	58.83	63.13	71.17	83.88	90.58	92.88	85.04	70.13	57.21	69.90

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens

表 2.2.6 最低湿度 (2011 年～2016 年の平均値)

(単位：%)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
サンルイ	26.83	26.33	38.67	47.17	56.83	64.83	66.50	68.17	66.83	53.83	35.67	25.33	48.08
ポドール	15.00	14.00	15.00	14.50	16.33	22.83	36.50	46.33	44.33	28.33	21.67	18.50	24.44
マタム	22.33	20.50	22.00	21.67	22.50	29.33	44.33	52.67	56.00	38.33	25.00	22.33	31.42
バケル	22.00	19.17	19.50	19.33	23.67	32.00	43.50	56.00	61.00	43.00	25.67	22.00	32.24
平均	21.54	20.00	23.79	25.67	29.83	37.25	47.71	55.79	57.04	40.88	27.00	22.04	34.05

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens

表 2.2.7 蒸発量 (2011 年～2016 年の平均値)

(単位：mm)

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
サンルイ	5.40	5.58	4.83	4.37	3.80	3.77	3.23	3.08	2.28	2.80	4.23	5.47	4.07
ポドール	5.55	6.33	6.00	6.53	6.83	7.03	5.13	3.28	3.40	5.08	5.70	5.58	5.54
マタム	5.94	7.12	8.00	9.24	9.89	9.15	5.52	3.32	3.85	4.86	5.76	5.58	6.52
バケル	8.15	9.97	10.92	10.93	11.77	9.83	5.40	2.97	2.83	4.50	6.80	8.10	7.68
平均	6.26	7.25	7.44	7.77	8.07	7.45	4.82	3.16	3.09	4.31	5.62	6.18	5.95

出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens


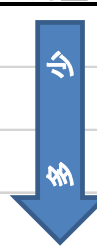

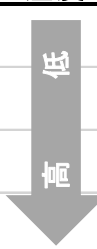
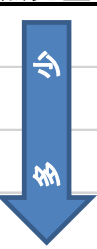
上表 2.2.2～2.2.7 を基に整理される、調査対象地域内の気象状況の地域的特徴を下表及び下図に示す。

表 2.2.8 対象地域における気候の季節的な特徴

季節	期間		雨量	気温		湿度 %	蒸発量
	始	終		温度	日変動		
雨季	6月末	10月初	全体の95%以上	中程度	小さい	高い	少ない
乾季冷涼期	11月中	2月末	微量	低温	大きい	低い	中程度
乾季高温期	3月初	6月中	微量	高温	大きい	低い	多い

注：サンルイでは、海に面しているという特徴から、高湿度が記録されている。

出典：マスタープランファイナルレポート (PAPRIZ2)

観測所	位置関係	雨量	気温	湿度	蒸発量
サンルイ	 下流域				
ポドール					
マタム					
バケル		上流域			

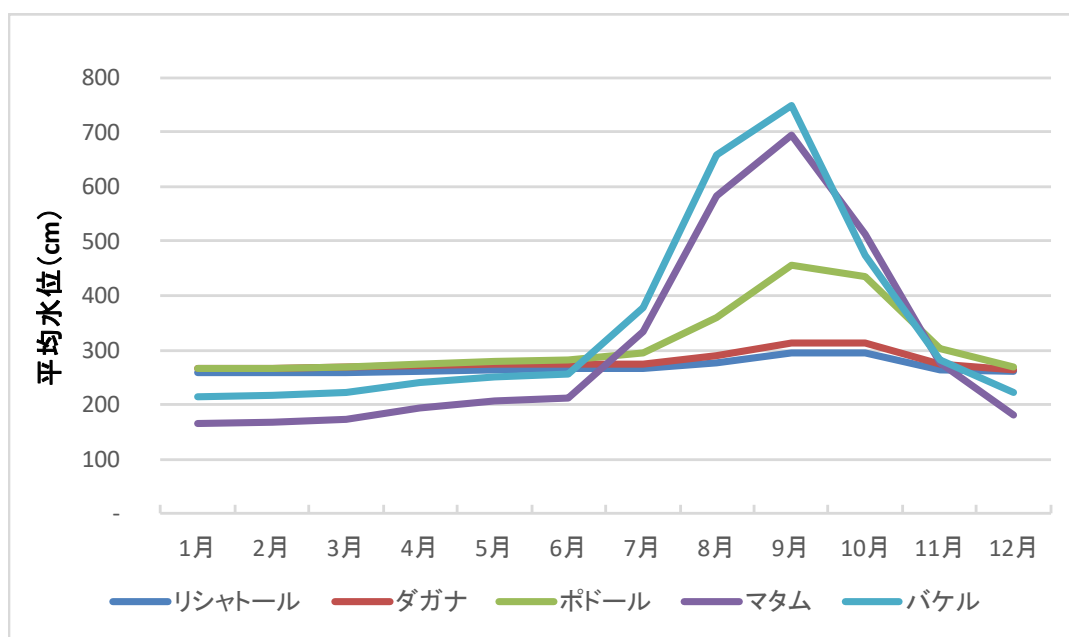
出典：マスタープランファイナルレポート (PAPRIZ2)

図 2.2.1 調査対象地域の気象状況の地域的特徴

(2) 水文

水文データに関しては、6 地点の観測所におけるセネガル川の水位データのみが SAED によって管理されている。しかし、その他の主要支流のデータ、流量データ、といった流域全体の水資源管理を行う上での重要データの収集、管理は行われていない。セネガル川流域開発機構 (OMVS) の示す灌漑開発可能面積 (240,000 ha) と現状の灌漑開発面積 (128,000 ha) を考慮すれば、近い将来に水収支がひっ迫する、という事態は想定されにくい。一方、長期的な視点で考えれば、今後の経済発展に伴う産業や上水分野での水需要の増加による水収支を考慮する必要があり、支流も含めた流域全体としての、将来に備えた適切な水資源管理が求められる。

リシャートル、ダガナ、ポドール、マタム、バケル、各観測所における水位データを下図に示す。



出典： マスタープランファイナルレポート (PAPRI2)

図 2.2.2 セネガル川の月別平均水位 (2011 年～2016 年平均値)

上図の通り、全ての観測所において、雨季である 7 月～10 月にかけて高水位を記録し、乾季である 11 月～6 月に低水位を記録している。

下表に整理した通り、セネガル川の上流域では水位の季節変動が大きく、下流域では水位の季節変動が小さい、という特徴がある。

表 2.2.9 セネガル川水位の季節変動 (2011 年～2016 年平均値)

観測所	最高水位		最低水位		季節変動 (cm)
	(cm)	観測月	(cm)	観測月	
リシャートル	294.82	9 月	257.78	3 月	37.04
ダガナ	311.98	9 月	264.28	12 月	47.70
ポドール	456.29	9 月	266.49	1 月	189.80
マタム	694.50	9 月	164.62	1 月	529.88
バケル	749.01	9 月	213.48	1 月	535.53

出典： マスタープランファイナルレポート (PAPRI2)

ダガナ県では、ジャマダムによるセネガル川水位の調整効果により、年間を通して季節変動が小さい。この効果は、ポドール県でも確認できる。

上述した通り、セネガル川における公式な流量データは現時点では管理されていない。国連食糧農業機構（FAO）発行の水・土地ブリティン 4（1997 年）を基にセネガル川の年間流出量を推定すると、以下の通り、約 27,000 百万 m³と見込める。

セネガル川総流域面積：	483,181 km ²
平均年間降水量：	550 mm
流出率（推定）：	10%
年間流出量：	483.181 km ² x 0.55 m x 10% =約 27,000 百万 m ³

一方、SAED 管轄のセネガル川流域において、全灌漑稲作可能面積（125,825 ha、表 2.2.12 参照）で、最大作付率（200%と設定）を実現した場合に必要な最大用水量は、下表に示す SAED の基準に基づく計画灌漑用水量を用いて以下の通り概算できる。

表 2.2.10 SAED の基準に基づく計画灌漑用水量

支所/ 設計値	稲作	混合栽培
ポドール	16,900～22,500 cum/ha	8,450～10,650 cum/ha
マタム	15,800～22,000 cum/ha	7,900～10,100 cum/ha
バケル	14,000～24,500 cum/ha	8,600～10,800 cum/ha
設計用水量	3.5 lit/sec/ha	2.0 lit/sec/ha

出典: SAED

雨季稲作平均用水量：	16,000 m ³ /ha
乾季稲作平均用水量：	23,000 m ³ /ha
灌漑稲作可能面積：	125,825 ha
最大作付率：	200%
年間灌漑用水量：	125,825 x (16,000 + 23,000) =約 5,000 百万 m ³

水・土地ブリティン 4 では、セネガル川流域 4 か国、ギニア、マリ、モーリタニア、セネガルの灌漑可能面積も推計しており、セネガルはこの総計の 57%の灌漑可能面積を有している。上述した推定によれば、SAED 管轄のセネガル川流域の全灌漑稲作可能面積において、最大作付率を実現した場合でも、セネガル川年間流出量の約 20%の用水量となるため、概算ではあるが、セネガル川流域の灌漑可能面積を全て開発し、200%の作付率でイネを栽培しても十分な水資源があると判断できる。

(3) 灌漑排水施設

セネガル川流域の灌漑開発は、その実施時期別に以下のように特徴づけられる。

- 1) 1945 年－1972 年：この時期にはセネガル川下流域のデルタ地域において国の管理のもと灌漑開発が進められた。ポンプ揚水場や治水堤防の整備により 3 万 ha の灌漑開発が行われたが、農業生産量は低いままであった。
- 2) 1972 年－1982 年：前時期に建設された施設の改修を通してより灌漑用水の利用効率を高める灌漑開発が行われるようになった。1970 年代の旱魃に対する緊急対策として、SAED は小規模な PIV の建設に着手することになった。同時に、デルタ地域のみならずセネガル川左岸全域の灌漑開発が進められるようになった。
- 3) 1982 年－1987 年：この時期の特徴はデルタ地域の旧施設の改修事業と流域全体における灌漑地区の拡張である。この時期の終わり頃から「中規模灌漑地区」が新たなタイプとして建設されるようになった。

セネガル河流域における灌漑地区は以下の4タイプに区分される。

表 2.2.11 セネガル河流域の灌漑地区

タイプ	概要
大規模灌漑地区 (GA)	灌漑ポテンシャルが高い開発重点地区であり、ポンプ場、灌漑排水水路網が整備されている。
中規模灌漑地区 (AI)	大規模灌漑地区と PIV の利点を加味して設計されている。複数の圃場灌漑ユニットで構成され、輪番灌漑が行われる。施設は大規模灌漑地区に準じる。
村落灌漑地区 (PIV)	開発当初は生産者との協働により、川岸に簡易な構造（ポンプと灌漑水路）で建設され、多くは放棄された。こうした灌漑地区が、現在は中規模灌漑地区の基準を基に改修・更新されている。
民間灌漑地区 (PIP)	SAED が開発を停滞させたデルタ地域で盛んに建設された灌漑地区である。基本的な施設の仕様は PIV と同様だが、排水路は整備されていない。これらの多くは塩害や運営不全により放棄されている。

出典：調査団作成

SAED の灌漑開発面積の状況は、表 2.2.12 に示す通りである。

表 2.2.12 支所別灌漑開発面積 (2015 年時点)

支所名	開発可能面積(ha)		既開発面積(ha)		未開発面積(ha)	
	米	その他	米	その他	米	その他
ダガナ	55,871	59,329	50,224	35,975	5,647	23,354
ポドール	35,687	21,913	16,416	9,425	19,271	12,488
マタム	27,284	15,916	10,383	1,450	16,901	14,466
バケル	6,983	17,017	2,350	1,829	4,633	15,188
合計	125,825	114,175	79,373	48,679	46,452	65,496

出典：SAED

これまででもセネガル河流域では灌漑開発にかかる多大な努力が行われてきたが、既存灌漑地区の改良近代化や営農及び収穫後処理作業の改善の必要性は大きく、コメ生産量増加の余地は今でも大きく残されている。

(2)で示した通り、セネガル川の水資源量は豊富であり、水資源の観点から言えば、現状の作付率 100%未満を 200%にすることは十分可能である。2.2.1 節にて示した主要問題である低作付率の灌漑・排水施設における主要因は、灌漑水路の劣化と排水路の未整備である。

2.2.3 農業関連施設

(1) 農道

効率的な農作業のためには、一般的に下表の農道及びアクセス道路が必要である。

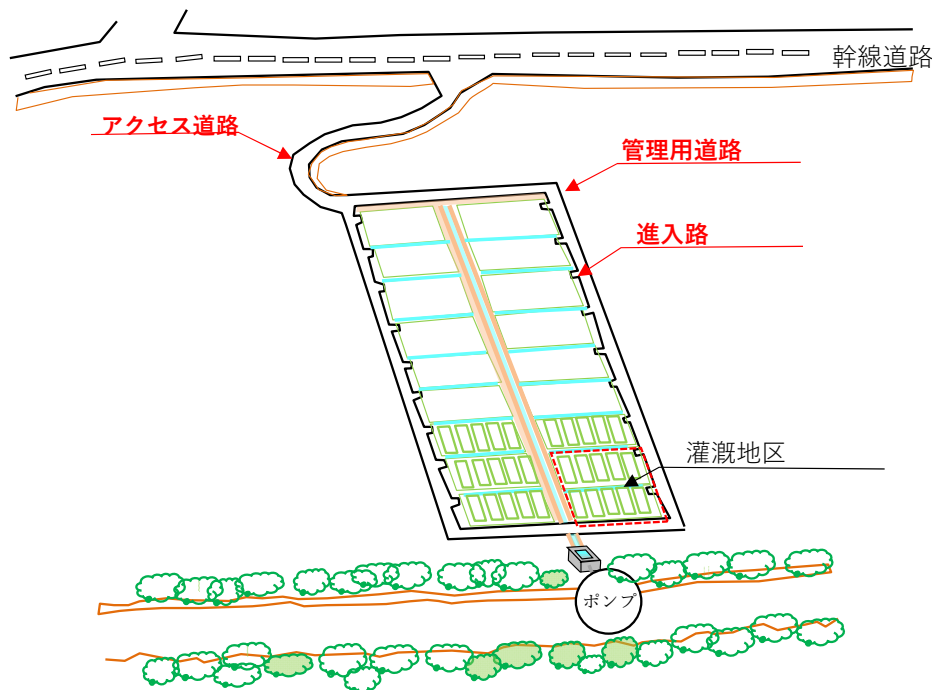
表 2.2.13 農作業に必要な農道及びアクセス道路

道路	主な機能	現況
アクセス道路	- 物資の輸送等に使う主要道路と灌漑地区を結ぶ - 主要道路と圃場、倉庫及び村落を結ぶ	- ラテライト舗装 - 全幅員（路肩含）は、6 m～8 m
管理用道路	- 灌漑地区内の各圃場を接続 - 圃場内の耕起や収穫時に使用する農業機械の移動を容易にする - 日々の施設管理のための巡回・点検用道路としても使用される	- 全幅員（路肩含）は 3 m～5 m - 灌漑地区周辺には設置されているものの、各圃場前まで接続しているケースは少ない
進入路	- 農業機械（耕運機、刈り取り機等）が、農作業を行うために圃場へ進入するための道路	- 対象地域の灌漑地区には、ほぼ整備されていない

道路	主な機能	現況
家畜用道路	<ul style="list-style-type: none"> - 非灌漑期に、外部からの家畜が圃場内を通行するための道路 - 家畜により畦や土水路が踏み削られることを防止するため、家畜通行用に水路横断工（小型橋梁、ボックスカルバート）を設置する必要がある 	- 対象地域の灌漑地区には、ほぼ整備されていない

出典：調査団作成

上表を踏まえた灌漑地区における農道及びアクセス道路のイメージを下図に示す。



出典：調査団作成

図 2.2.3 灌漑地区における農道及びアクセス道路のイメージ図

上表の通り、圃場への進入路は多くの灌漑地区で整備されていない。この進入路の未整備は、以下の問題を引き起こしている。

- 非効率な農業機械の運用または農業機械が圃場に入れないことによる農作業の遅れ
- 圃場へのアクセスが限られるため、投入財の適期投入、適切な水管理及び適期収穫が困難

更に、対象地域の灌漑地区では、以下の写真に示す通り、管理用道路及びアクセス道路の劣化が問題であることが現場視察の結果明らかとなった。



バガン灌漑地区における湛水した管理用道路



ロッソ灌漑地区における管理用道路



ンジャワラ灌漑地区における陥没した管理用道路

(2) 籾倉庫

ダガナ、ポドール、マタム及びバケル県における籾生産量及び籾貯蔵施設の貯蔵容量は下表の通りである。

表 2.2.14 セネガル川流域における籾生産量および主要籾貯蔵施設の貯蔵容量

項目/地域	単位	ダガナ	ポドール	マタム	バケル	合計
1 籾生産量 (2014/15 シーズン)						
雨季作生産量	ton	121,052	46,317	38,038	2,660	208,067
乾季作生産量	ton	187,587	34,722	597	0	222,906
シーズン合計	ton	308,639	81,039	38,635	2,660	430,973
総生産量に占める各地区の比率		71.6%	18.8%	9.0%	0.6%	
2 籾貯蔵容量 (2017)						
貯蔵施設数	か所	146	149	67	27	389
合計貯蔵容量	ton	68,416	29,130	9,897	3,765	111,208
3 作期別の貯蔵施設容量の過不足量 (▲記号は容量不足を示す)						
雨季作	ton	▲52,636	▲17,187	▲28,141	1,105	▲96,859
生産量に対する貯蔵容量の割合		56.5%	62.9%	26.0%	141.5%	53.4%
乾季作	ton	▲119,171	▲5,592	9,300	3,765	▲111,698
生産量に対する貯蔵容量の割合		36.5%	83.9%	25.6%	-	49.9%

出典： マスタープランファイナルレポート (PAPRI22)

近年、籾貯蔵施設の建設が加速し、貯蔵容量が増加している。しかしながら、表 2.2.14 の通り、セネガル川流域の籾貯蔵容量は雨季作においては生産量の約 53%、乾季作においては 50%にしか達していない。残りの約半数の籾の一部は収穫・乾燥後ただちに精米施設に搬入されるが、それ以外は不適切な環境下で貯蔵されている。セネガル川流域における籾総生産量の 7 割以上を占めるダガナ県の場合、乾季作における籾貯蔵容量は生産量の約 37%にとどまっている。また、ポドール県の籾貯蔵容量は、乾季作及び雨季作ともに総生産量の約 60-80%にとどまっている。

籾貯蔵容量の不足による問題及び籾貯蔵容量の充足により期待される効果を下表に示す。

表 2.2.15 籾貯蔵容量の不足による問題と籾貯蔵容量の充足により期待される効果

関係者	籾貯蔵容量の不足における問題 (現況)	籾貯蔵容量充足により期待される効果
精米業者	<ul style="list-style-type: none"> - 籾の集荷ピークが一時期に重なると、精米能力が追い付かず、品質保持のために倉庫が必須となる。 - 倉庫が足りないと、適切な環境で籾が貯蔵されず、籾の品質が劣化する。 - 精米業者の年間運営が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> - 適切な環境で籾が貯蔵され、品質が保持される。 - 精米業者の通年稼働が可能になる。
生産者	<ul style="list-style-type: none"> - 農業銀行 (LBA) に返済すべき籾を自宅で保管し、消費してしまい、融資の返済ができなくなる。 - 屋外で長期放置し、籾品質の低下を招く。 	<ul style="list-style-type: none"> - 籾を倉庫に保管することによって、LBA への返済が適期に行える。

出典： 調査団作成

(3) 農業機械の格納庫

農業機械の格納庫は、日々の定期点検や修理、洗車及び防犯のために必要となる。また、格納庫には、特殊な工具やクレーンを配備する必要がある。しかし、対象地域の多くの灌漑地区では、農業機械の格納庫は整備されていないのが現状である。



対象地域における農業機械の格納庫

2.2.4 作物栽培及び営農

(1) 土壌

事業対象地域はセネガル川中下流域の沖積平野に広がるダガナ県とポドール県に位置している。

農業的な有用性の観点から、事業対象地域の土壌は大きく 2 つのグループに分類することができるが、これは主に水の利用可能性によって決定される。すなわち (i) 天水のみに依存して作物を栽培する台地土壌（現地語でディエリまたはジェリ）、(ii) 洪水を直接または間接的に利用して栽培する低地土壌（現地語でワロ）である。

台地土壌は地形上、大規模な洪水が発生しても浸水する恐れがない高台に位置する。しかし、降水量が少ない場合、このような台地は水源から遠い位置にあるため、干ばつが発生しやすくなる。一方、低地は洪水による浸水の影響を被る。現地では、浸水期間と地形条件によって決まる農業的価値に基づき、これら低地土壌を「ファロ」、「フォンデ」、「オラルデ」、「フォーオラルデ」と呼んでいる。

セネガル川流域の下流及び中流域に見られる土壌類型の特徴と主に栽培されている作物を表 2.2.16 に示す。

表 2.2.16 セネガル川流域の下流/中流域における主要な土壌類型

土壌類型	特徴	栽培される作物
ファロ	シルトの堆積土砂で、毎年洪水で浸水し肥沃な土砂がたまるため、深部まで肥沃度の高い土壌	野菜栽培
フォンデ	土性はシルトから砂（70%が砂、30%が粘土）、中程度の水分保持力。砂質の土壌表面は浸食を受け易いが、浸潤強度は毎時 10-15 cm で耕作は容易である	土壌が河川に沿っている場合、コメやタマネギを栽培する灌漑農業に適している
オラルデ	粘土含有量が 60%と高い、通常暗褐色の土壌（米国農務省の土壌分類ではバーティソル）。洪水後の残留水による堆積土砂からなり、高い水分保持力を示す。フォーオラルデより長期間、浸水している	洪水後の残留水を利用した農業が行われており、主にソルガム、ミレット、豆類、メロンが栽培される
フォーオラルデ	30-60%の粘土含有量を持つ土壌	洪水後の残留水を利用した農業が行われており、洪水が少ない年は重要性が下がる

出典：Nina Larsen Saarnak (2003): Flood recession agriculture in the Senegal River Valley. *Geografisk Tidsskrift, Danish Journal of Geography* 103(1): 99-113

通常、PIV はセネガル川に沿って開発されており、そこには「フォンデ」の土壌が広がる。適度な粘土を含む「フォンデ」は中程度の水分保持力を有し、灌漑農業に適している。「ファロ」は

セネガル川両岸の土手に見られ、水へのアクセスが容易であることから野菜栽培が行われている。「オラルデ」では、ソルガム、ミレット、豆類、メロンが、洪水が退いた後の残留水を利用して栽培されている。オラルデは粘土の割合が高く、水分保持力も高い。

デルタ地域では、耕作放棄された灌漑圃場が多くあるが、それら圃場の土壌表面には塩類集積が認められる。その周辺地域では好塩性の植物以外ほとんど植生がない。耕作放棄された圃場の大部分は PIP であり、耕作放棄の主な原因は、排水路を整備することなく不用意に行った灌漑開発の結果発生した塩類障害である。

デルタ地域の土壌は、大西洋に面している影響で塩分を含んでいる上、塩分濃度の高い地下水の水位が浅いため、水の供給を遮断しない等の適切な対策が無い場合、毛細管現象によって土壌表面に塩類が集積し易いという特性を有す。一般に、国が整備した排水システムのある大規模灌漑地区の土壌は塩分濃度が低いが、排水システムの整備されていない小規模灌漑地区の土壌は塩分濃度が高い。塩類化に関する研究は進んでおり、排水施設の整備、塩分を含んだ地下水の水位上昇を抑える灌漑水稻の二期作、耐塩性品種の利用などの対策をとることが推奨されている。

セネガル川中流域では、アルカリ化による土壌劣化はこれまでにまだ報告されていない。しかし、灌漑地区の土壌の透水性の低さ、排水システムの未整備、そして過剰な蒸発散量が地表における灌漑水由来のアルカリ成分の集積を招く可能性がある。セネガル川の水が炭酸塩に乏しく残留アルカリ度も正の値をとることを考慮すると、灌漑水由来のアルカリ成分の集積は長期的には土壌のアルカリ化やナトリウム化といった土壌劣化につながる恐れがある。従って、全灌漑地区に排水システムを整備することが強く推奨される。

(2) 農業とコメ生産

セネガル川流域の作物栽培は、伝統的な天水に依存した栽培と灌漑を利用した栽培に分かれる。伝統的な天水栽培は降雨や洪水が引いた後の残存水分を利用して行われている。主な作物はミレット、ソルガム、トウモロコシ、落花生、豆類である。マスタープランの報告書によれば、収穫面積は乾燥気候に特有な不安定な降雨のために7万 haから13万 haと大きく変動するとともに、単位収量も低い。天水栽培の面積は2000年代に10万 haを超えていたが、近年における降雨と洪水の減少のために2010年代半ばには8万 haを切っている。

イネの年間作付面積は2006/07年に25,000 haであったが、2015/16年には60,000 haに拡大した。コメの生産量も2006/07年の150,000 tonから2014/15年には450,000 tonに増加している。過去10年間の平均収量は雨季作で5 ton/haから6 ton/ha、乾季作で6.5 ton/haから7.5 ton/haの範囲で変動している。このコメ生産量の劇的な増加の理由には、下記のような特徴がある。

- イネの作付面積の増加は乾季作の拡大が大きな理由で、2006/07年の4,000 haから2014/15年には44,000 haとなっている。
- この傾向はダガナ県のデルタ地域で顕著である。この地域の生産者は、(1) 雨季よりも乾季の生産性が高い、(2) 乾季の方が圃場へのアクセスが良く、作業がしやすい、(3) ジャマダムによりセネガル川の水位が年間を通して安定しているため灌漑用水を使いやすい、ことから乾季の耕作を好む傾向がある。

一方で、乾季におけるイネの作付面積の増加が、次の雨季の作付面積の減少につながっていることにも注目すべきである。この傾向は特にダガナ県のデルタ地域で顕著であるが、雨季にイネの作付面積が減少する主な理由として以下の点が考えられる。

- 乾季の作付面積が急激に増加すると、労働力と収穫機械が不足して収穫期間の長期化につながる。

- その結果、乾季作の耕起作業が雨季の開始までずれ込み、降雨で圃場内の土壌が軟弱となるため、トラクターによる圃場内の作業が困難となる。
- 雨季における作付面積減少のもう 1 つの理由は、金融機関への乾季作融資返済後、次の雨季作のための融資借用にかかる手続期間が長いことである。さらに、乾季の収穫から雨季の作付開始までの期間が短いことが、雨季作の融資借用を一層困難にしている。

対象地域の作付率向上のためには、特にダガナ県における雨季の作付面積の増加が、一つの重要な課題となっている。

(3) 耕種法

PAPRIZ2 では、マスタープランの作成過程で灌漑稲作の現状を把握するために 2016 年 9 月から 11 月にかけてダガナ県で 342 生産者、ポドール県で 285 生産者に対してベースライン調査を行っている。本ベースライン調査結果の要約を表 2.2.17 に示す。

表 2.2.17 マスタープランで実施したベースライン調査の結果

調査項目	結果
イネの作付率	ダガナ県 乾季 96%、雨季 38% ポドール県 乾季 79%、雨季 59%
イネの平均収量	ダガナ県 乾季 6.5 ton/ha、雨季 4.5 ton/ha ポドール県 乾季 5.6 ton/ha、雨季 5.1 ton/ha
耕起時の均平	ダガナ県 30%の生産者が実施 ポドール県 50%の生産者が実施
播種時の水深（くるぶしより浅い水深を推奨）	ダガナ県 66%の生産者がくるぶしよりもかなり深い ポドール県 56%の生産者がくるぶしよりもかなり深い
除草剤散布後の手作業による除草	ダガナ県 70%の生産者が実施、そのうち 36%が一度のみ実施 ポドール県 79%の生産者が実施、そのうち 53%が一度のみ実施
栽培暦	大部分の生産者が推奨時期よりも遅い播種（推奨時期は乾季作が 3 月 15 日以前、雨季作が 8 月 15 日以前）
普及品種	ダガナ県とポドール県では乾季と雨季ともに早生種 Sahel 108 が広く使われている
保証種子の使用	ダガナ県 81%の生産者が保証種子を使用し 19%が使用していない ポドール県 80%の生産者が保証種子を使用し 20%が使用していない
保証種子を使用しない理由	ダガナ県 値段が高い 37%、入手不能 32%、品質が低い 27% ポドール県 値段が高い 40%、入手不能 35%、理由なし 10%
イネの異常な兆候の発生（病害）	ダガナ県 30%で病害が発生 ポドール県 40%で病害が発生
SAED 職員による病害の特定	ダガナ県 斑点病 48%、黄変葉 40%、不稔 37% ポドール県 不稔 56%、黄変葉 51%、斑点病 25%
イネの生育と収量に影響を及ぼす虫害の発生	ダガナ県 58%で虫害が発生 ポドール県 39%で虫害が発生
個別の虫害	ダガナ県 籾から汁の吸引 100%、葉の食害 60%、不稔 50% ポドール県 籾から汁の吸引 48%、葉の食害 35%、不稔 45%

出典： マスタープランファイナルレポート (PAPRIZ 2) を基に調査団作成

基礎的な栽培技術はまだ生産者に十分に普及しておらず、技術普及は対象地域における課題のひとつである。

2.2.5 農業機械

(1) 農業機械化の状況

セネガル川流域で主に利用されている農業機械は、トラクター、ディスクハローやプラウなどのトラクター連結作業機、コンバインハーベスター、脱穀機である。農業機械の主な所有者は、民間業者、生産者組織である。

民間業者は、所有する機械を使い、耕起や収穫などのサービスを生産者に提供している。生産者組織は、所属する生産者に対し、所有する機械によるサービスを提供している。

2018年のイネの作付面積に対する農業機械の必要台数を表 2.2.18 に示す。

表 2.2.18 2018年イネ作付面積に対する農業機械の必要台数

地域	イネの作付面積 (2018年)	農業機械	現台数 (2018年)	必要台数	充足率
ダガナ	乾季：34,366 ha 雨季：11,235 ha	トラクター	152	112	135%
		コンバインハーベスター		36	422%
ポドール	乾季：8,416 ha 雨季：4,772 ha	トラクター	52	206	41%
		コンバインハーベスター		67	126%
ポドール	乾季：8,416 ha 雨季：4,772 ha	トラクター	52	27	192%
		コンバインハーベスター		15	433%
ポドール	乾季：8,416 ha 雨季：4,772 ha	トラクター	52	50	14%
		コンバインハーベスター		7	28

出典：マスタープランファイナルレポート (PAPRIZ2) を基に調査団作成

生産者からの機械サービスの需要に対し、民間業者からの供給が十分ではないため、作付暦に沿って適期に農業機械による作業ができないと指摘する生産者が多い。供給が不十分な理由として、コンバインハーベスターについては上表の通り台数が不足していることが挙げられる。トラクターについては、必要台数を満たしていることから、農業機械の運用（圃場内での効率的な作業、圃場間の移動を含む作業日程の組み方など）が的確になされていないことが供給不十分の一因と考えられる。このような状況に対し民間業者は、生産者からの機械サービスの需要には応えていると認識しており、生産者と民間業者との間で認識の違いが生じている。受注分の作業は行っている、という観点から民間業者は生産者の需要に応じていると認識している一方、①台数不足や運用の問題により需要があっても受注出来ていない、②生産者が望む必要な時期に作業が出来ていない、といった生産者側の要望に応じていないことを、民間業者が問題として認識していない、ことがこの認識のずれの原因と推察される。

農業機械サービスを行う生産者組織は、所属する生産者へのサービス提供が最優先であるため、外部へのサービス提供は少ない。また、生産者組織自身でのサービス提供のみで賄えない場合は、民間業者を活用している。

(2) 修理・維持管理

対象地域における農業機械の修理については、設備が整った工場はほとんど無く、農業機械サービスを提供する民間業者や生産者組織に属する修理工、あるいは地元の修理工が、修理・維持管理において中心的な役割を担っている。しかし、これら修理工の中で体系的に農業機械の構造や修理方法を学んだ者は少なく、多くが経験を基に修理にあたっておりその技能は低い。このため、適切な修理が困難な場合や、故障を直せないことも多い。

スペアパーツの入手は大きな課題である。地元での入手が困難なため、ダカールの農業機械代理店、あるいは海外の農業機械メーカーやその代理店から直接取り寄せることになるが、入手までに時間を要する。この間は農業機械を稼働出来ない、あるいは無理に稼働させて機械の状態を悪化させる、などの弊害が見られ、農業機械化推進の阻害要因の一つとなっている。経営が軌道に乗っている民間業者であっても、スペアパーツを常備しておくことはまだ一般的ではない。

また維持管理費については、オイル交換等、安価な場合は問題ないが、修理に必要なスペアパーツが高価な場合、生産者組織や民間業者はその費用を捻出することが出来ない場合がある。

民間業者、生産者組織、修理業者や修理工など、関係者間のコミュニケーションは非常に限定的であり、協会などのネットワークは存在しない。顧客からの注文を自社で対応しきれない場合

に、他業者に顧客紹介などを行っている民間業者もあるが、日常的な情報や意見の交換などはほとんど行われていない。

2.2.6 組織強化

(1) 生産者組織

1) 対象地域の生産者組織の概要

生産者組織には様々なタイプがあるが、灌漑稲作に係わる主な生産者組織はユニオン、経済利益グループ (GIE)、村落セクション (SV) と考えられる。その他の生産者組織は数が少なく減少傾向にあり、SAED でも GIE 化を推奨している。これらの組織の特徴は以下の通りである。

表 2.2.19 生産者組織と特徴

組織タイプ	特徴	構成員	税制面	所管官庁
ユニオン	SAED が管轄するユニオンの目的は、水管理と灌漑施設の維持管理	生産者組織	施設補修などに使われる預金は非課税、地方税や所得税は免税、付加価値税は課税	MAER
GIE	2002 年から設立奨励。法人格があり、経済活動のために銀行融資を受けられる。	個人	地方税は免税されるが、付加価値税は課税される	商業省
SV	協同組合を村落セクションに転換してきた経緯がある。近年は GIE 登録が推奨されている。	単村または複数村の個人	地方税は免税されるが、付加価値税は課税される	MAER
組合 (Association)	経済活動は行えない。法人格は無く LBA 等から融資を受けられない	個人や生産者組織	地方税は免税されるが付加価値税は課税される	内務省

出典：マスタープランファイナルレポート (PAPRIZ2) を基に調査団作成

上記のうち、法人格があるのは GIE であるが、これは農業・農村セクター特有の組織形態ではなく、個人企業、有限責任会社、株式会社とともに企業法人格の 1 つである。法人格があると、LAB 等の銀行から融資を得ることができる。

生産者組織に関する 2016 年 8 月の SAED インベントリー調査によると、本事業の対象地域 2 県におけるタイプ別の組織数を整理すると、以下の通りである。

表 2.2.20 対象地域の生産者組織数

組織タイプ	ダガナ県	ポドール県	サンルイ州合計
ユニオン	25	40	65
GIE*1	1,575 (32)	1,036 (99)	2,611 (131)
SV	251	44	295
その他*2	1,139 (35)	344 (36)	1,483 (71)
不明	93	19	112
合計 (ユニオン以外)	3,058 (67)	1,443 (135)	4,501 (202)

注： () 内は女性組織数

*1: ユニオンの多くは GIE 登録しているが、この GIE 数には含まれていない

*2: 民間企業、青年グループ、女性グループ等

出典：SAED インベントリー調査結果 (2016 年) を基に調査団作成

このインベントリー調査結果によると、サンルイ州内の生産者組織はダガナ県で 3,058、ポドール県で 1,443、合計 4,501 である。このうち GIE の比率は、ダガナ県で 51.5%、ポドール県で 71.8%、サンルイ州全体で 58.0% である。また、女性グループの比率は、ダガナ県で 2.2%、ポドール県で 9.3%、サンルイ州全体で 4.5% に留まっている。

ユニオンについては、本事業において新たに設立を支援する可能性があるので、詳細を付属書 2.1 に示す。

2) 農業機械管理に係る組織

1965 年から 86 年までは、農業機械供与の管理は SAED の責任の下に行われていた。その後、農業機械利用組合と農業機械利用セクション (SUMA) が並行して設立された。これらは生産者による農業機械の共同管理形式を取っていたが、本管理方式は十分に機能せず、所定の成果を上げることはできなかった。2016 年に実施した生産者組織インベントリーによると、ポドール県に SUMA は 22 団体あるが、ダガナ県には存在しない。

NGO の持続的農業実現のためのシンジエンタ基金は 2015 年以來、農業機械利用センター (CEMA) を通じた機械化のサービスを提供している。CEMA のコンセプトは、1) 機械化サービスにおける需要と供給を結び付けること、2) 機械化サービスに係る取引の経費を軽減すること、3) 初期投資費用がかかるトラクター、脱穀機等の大型機械や加工・貯蔵施設のサービスの利用における収益性向上を図ること、にある。

2019 年の時点では、CEMA はセネガル川流域において、7 か所で導入されている。SAED は、CEMA をセネガル川流域全体に普及しようとしている。

3) 生産者の支援組織

a) セネガル川流域農村経済および管理センター (CGER)

SAED の外部団体である CGER は生産者の財務会計管理能力の向上を目的として、2004 年にフランス開発庁 (AFD) と SAED の支援を受けて設立された。サンルイ市に本部が、ダガナ県 (リシャートル)、ポドール県 (ンジウム)、マタム県に支所がある。2019 年 6 月現在、スタッフは 36 名で、うち会計専門家が 14 名在籍している。資金源は会員の分担金、サービス報酬、国・ドナー (AFD) 支援の 3 つである。

CGER は生産者に対する各種研修や資金計画作成に係る支援を行っている。GIE、ユニオン等の組織は、CGER に登録し、財務会計管理能力と会計監査に関するサービス提供の契約を結ぶ。生産者組織が支払う登録料は、100,000 FCFA であり、これに加えて、ユニオンや GIE は、サービス料金 (700,000 FCFA を上限として収益の 0.75% が目安) を毎年支払う。現在 1,085 の GIE と、43 のユニオンが CGER に登録し、この中で全てのユニオンと 316 の GIE がサービスを受けている。個々の生産者や精米業者等、他のタイプの組織も CGER に登録できる。

GIE 向け、ユニオン向けのサービスはそれぞれパッケージになっており、ポンプの燃料代の計算、簿記、作期ごとの農業収支の記録の指導に加えて、年末の会計報告書の作成支援が含まれている。

CGER は PAPRI22 において各種研修を受託・実施した実績もあり、本事業でも研修の実施機関として期待できる。

b) 農業者研修専門センター (CIFA)

CIFA は、セネガル川流域の農業分野の研修機関として AFD とセネガル政府の協力を受けて 1995 年に設立された、SAED の外郭団体の 1 つである。専門性の高い 26 の団体がメンバーとなっている。メンバーは以下の 4 つのカテゴリーに分けられる。

- i) 連合 (灌漑地区のユニオンの連盟) : 14 団体
- ii) 公的機関 : 5 団体 (SAED、大学、州農村開発局 (DRDR)、セネガル農業研究所 (ISRA)、園芸教育センター)
- iii) NGO 等 : 5 団体

iv) 民間企業：2 団体

CIFA には農業の専門性強化と研修促進という 2 つの目的があり、主要業務は以下の 3 つである。

- 組織代表、地方議員、その他農業を専門とする関係者に対する研修：組織強化（ユニオン設立含む）、農業技術、行政管理
- 技術開発担当者の指導
- 研修講師やアニメーターとしての能力強化（SAED に対しては生産者とのコミュニケーション及びファシリテーション能力にかかる強化を実施）

常勤の技術系職員は 6 名だが、この他に研修講師 15 名を擁している。200 名が収容可能な大会議室、研修室 3 室、宿泊施設、食堂等がある。

4) 生産者組織と運営にかかる課題

PAPRIZ 2 におけるワークショップや各種報告書等、また本業務での聞き取りから得られた生産者組織の組織、運営に関連する課題は、次表の通りである。

表 2.2.21 組織と運営上の課題

項目	問題点	内容
組織体制	機能不全	- 執行部の更新がなされない（年長者が長年ポストに留まる） - リーダーシップの欠如
組織運営	管理能力不足	- 組織運営能力が不足
	資金面	- 資金不足 - 資金管理能力不足
	内部調整不足	- 組織の団結力が弱い（共同作業やブロック管理の不徹底） - 生産者間の情報共有の不徹底
外部要因	支援不足	- 組織体制・運営面での支援・指導不足 - 研修機会が十分でない（ポンプ管理人が研修を受けていない例もある） - 資金運用のモニタリング不足

出典： マスタープランファイナルレポート（PAPRIZ2）を基に調査団作成

(2) 維持管理

マスタープランファイナルレポート（PAPRIZ2）によると、灌漑施設の維持管理の現状及び課題は、以下の通りである。

1) 灌漑施設の維持管理および水管理の現状

- 維持管理工事は、ダガナ県、ポドール県では農閑期に外部委託して実施されることが多い。実際の維持管理活動は現場の問題を反映して、水路漏水補修、雑草除去が多い。ポンプ修理や圃場均平活動も行われている。
- セネガル川流域における一般的な水管理は、常に水路内に水が満たされ、生産者が水の欲しいときに圃場脇の水路堤に埋設した塩化ビニル管から自由に取水する需要主導型の方式である。
- 水管理費の使用用途は、ポンプの電気代、燃料費、及び維持管理費（水路、ポンプ設備）である。水管理費等の管理に必要な会計簿への記帳を行っている組織は、4 割以下に留まっている。
- ポンプ、ゲート操作員は、ダガナ県では、組織内の専任の担当者を選抜することが多く、次に外部雇用者である。ポドール県では外部雇用者が最も多く、次に組織内での持ち回りである。
- 一次水路、二次水路の維持管理（水路・畦畔整形）は灌漑地区維持基金（FOMPI）で行われることが多い。三次水路の維持管理は、個々の生産者が行っている。
- 維持管理活動の資金源は、ダガナ県では自己資金が多い。ポドール県では自己資金、FOMPI 資金が半々である。

2) 施設の維持管理および水管理に係る課題

灌漑施設及び水管理に係る課題は、管理方法の問題と、ユニオン等の管理能力の問題に大別できる。

a) 不適切な水管理、不適切な施設の維持管理

- 現場の主要課題は、水路の漏水改善、除草、圃場均平、排水、電気へのアクセスである。ポンプ・ゲート操作員の技量の向上も課題として挙げられている。
- 需要主導型の水管理方式では、生産者は自由に取水できるが、必要以上に取水する可能性があり、ポンプの運転費用が高額になる可能性がある。
- 維持管理活動実施上の問題は、資金面が大きい、技術不足も挙げられる。
- 生産者組織による将来の具体的な維持管理計画の策定率は低い。

b) ユニオン/GIE の維持管理能力不足

- 財務管理・水管理・維持管理といった灌漑施設を管理するための能力が不足している。
- 灌漑地区整備の際に、施設整備のみに注力し、生産者組織の組織力強化に十分な支援がなされていない。

(3) 農業金融

稲作にかかる金融サービスには、生産への融資、販売への融資、農業機械など資機材調達への融資がある。生産と販売への融資を行う主な金融機関は農業銀行（LBA、旧 CNCAS）であり、その他には 2T2T2T セネガル相互信用金庫（2T2T2TCMS）、サンルイ女性生産者グループ・組合相互貯蓄銀行（MEC FEPRODES）、経済開発銀行（BNDE）等がある。資機材調達への融資は、LBA をはじめとした銀行が行っている他、Locafrique がリース契約サービスを提供している。

1) LBA（旧 CNCAS）

2019年8月よりセネガル農業金融公庫（CNCAS）は名称変更して、農業銀行（LBA : La Banque Agricole）となった。

LBA は農業などの第一次産業にかかる融資を主要業務とする銀行で、セネガル川流域の農業金融において主導的な役割を果たしている。LBA の貸付は、生産、販売、資機材調達に必要な費用に対して行われている。

セネガル国内の全 37 の支店のうち 5 支店はサンルイ州にある（サンルイに 2 支店、ロスベチオ、リシャートル、ンジウムに 1 支店ずつ）。リシャートル支店の場合、SAED のダガナ県内の 3 つのセクターをカバーしており、2 名の現場担当官は灌漑稲作の現場を各作期 2～3 回視察している。

LBA からイネ生産のための融資を受けるためには、組織の法人格が必要である。セネガル川流域の生産者組織の多くは、手続きが簡素で税制面での優遇を受けられる GIE として登録している。ユニオンが GIE として登録していれば、そのユニオンに属する生産者組織が法人格を持たなくても、ユニオンを通じて LBA の融資を受けることができる。

生産、販売における貸付け条件は、年利率 7.5%、返済期間は 9～12 か月で、生産状況に応じて交渉が可能である。ただし、借入金を 100%返済しないと次の融資は受けられない。農業機械調達に係る融資の条件は、年利率 7.5%、返済期間は 3～5 年となっている。

生産者が LBA の借入と返済を行う際の手順は、以下の通りである。

- i) SAED の普及員 (CA) による借入申請書の妥当性確認（投入資材の量が適切かどうか等）
- ii) CA 確認後、LBA に借入申請書を提出
- iii) LBA による融資承認後、GIE は貸付証明書を受け取り、作付準備を開始
- iv) 収穫後、籾を貯蔵倉庫に保管した時点で、GIE は融資を返済した扱いとなる。

融資手続きを簡素化するため、LBA は、SAED 及び PAPRIZ2 の支援の下、乾季作及び雨季作の両作期の融資を乾季作前に一度に貸付ける二期作融資の試行をダガナ県及びポドール県の一部の灌漑地区で 2018 年乾季作より行っている。

2) その他の金融機関

CMS は国内に 209 店舗を構えている。本事業の対象地域では、ダガナ県に 3 店舗、ポドール県に 6 店舗を構えている。CMS による稲作への融資は、生産、販売、資機材調達を対象にしているが、このうち資機材調達を対象とした融資が最も多い。しかしながら、灌漑稲作に向けた資本を十分に確保できていないため、セネガル川流域では実施可能な融資も限られたものになっている。

MEC FEPRODES は、女性への融資を目的として設立され、セネガル川流域での農業、特に稲作活動への融資に積極的である。しかし借入金の未払いが多いため財政困難となり、2015 年に経済・財務省 (MEF) の支援を受けている。2014 年の時点でメンバーは 23,000 名である。

3) 金融にかかる課題

SAED、生産者、PAPRIZ2 専門家からの聞き取りに基づく、金融機関と融資に係る課題は以下の通りである。

- 融資返済の遅滞：低収量により返済資金を確保できない。生産者の返済意欲が低い。生産者組織の中には返済委員会があるが、融資返済用の靱を市場価格が上がるまで保管していることも多い。
- 融資へのアクセスが困難：前作期の融資返済の遅れ、債務不履行等により、多くの生産者が融資を受けることができないことがある。
- 融資返済の遅滞の問題を解決するために、返済期日を 9 か月から 1 年間に延期する措置が取られるようになってきた。一方、返済を遅らせれば、延長した期間の利子が付いて返済額が高くなることを十分理解していない生産者もいる。

特に、雨季作を困難にする要因として、以下が挙げられている。

- 乾季作の収穫期と雨季作の作付開始までの期間が短いため、生産者は乾季作の靱を適期に収穫できないと、融資を返済できず、雨季作の融資を受けることができない。
- 借入申請書の準備や貸付証明書の発行に時間を要し、雨季作の耕起を適期にできない。

2.2.7 環境社会配慮及びジェンダー

(1) 環境社会配慮

1) 事業対象地域の行政区域

巻頭の事業対象地域位置図にある通り、本事業の対象地域はサイルイ州に位置し、行政区域としてダガナ・ポドール両県を含む地域である。サンルイ州の総面積は 879 km² で、サンルイ、ダガナ、ポドールの各県に跨り、2013 年の総人口は 908,942 人となっている。

2) 事業対象地域の地理学的・生態的条件

地理学的・生態学的な視点から見ると、事業対象地域はセネガル川の影響下にあり、デルタ地帯及びセネガル川流域の渓谷地帯の 2 つの自然生態ゾーンを跨いでいる。

a) 地質・地形

事業対象地域は、セネガル - モーリタニア堆積盆地に属するセネガル川のデルタに位置しており、同堆積盆地は大西洋海岸平野に続くトリアス - リアス (沈水海岸) を地形成因として形成された。地形学的な点からみると、このデルタは河成デルタ堆積物で生成され、沖積堤防および沈殿池的な機構のもとで形作られた古代湾の広範囲に分布している。セネガル川流域では、膨大な

期間を経て溪谷が形成され、地形連鎖の中で陸水圏の水流ネットワークが発達してきた。この過程の中で、デルタ地帯と溪谷地帯の相互が空間的に作用を及ぼしながらも、個々を代表する地形・地圏が以下のように発達したものと考えられる。

- 定期的な河川氾濫がみられる「Waalo」と呼ばれる沖積平野
- 河川氾濫の影響が殆ど見られない「Diéri」と呼ばれる砂丘地

b) 気象条件

事業対象地域はサヘルの気候区分に属し、7月から10月までの雨季、11月から2月までの冷涼乾季、3月から6月までの暑乾季に大きく分けられる。

セネガル川デルタ地帯の年間降水量は200~400 mmと、セネガルの中で最も降水量の少ない地域の一つであり、貿易風とモンスーン風の影響で、乾季（11月~6月）と雨季（7月~10月）と明確な季節区分がある。通常6月から10月にかけてデルタ地帯に滞留する高温多湿のモンスーン風の流れは不規則であり、早期に雨季が始まる場合も多い。8、9月は年間で最も降雨が多く、事業対象地域における降水量の70%に達する。気象条件に関する詳細は、2.2.2 (1)節を参照のこと。

c) 水文とその自然地理

セネガル川は全長1,790 km、流域面積は335,000 km²に及ぶ。流域は3つの領域に大別出来、それぞれ以下の特徴を持つ。

- セネガル川流域全体の約3分の2を占める上流域で、Bakel水系の上流域に位置する領域。地形は起伏に富み、標高は最大で1,000 mほどとなる。年間降水量は、最大で2,000 mmに達する。(Andersen *et al*, 2001)
- BakelからRicherd Tollまでの中流域が流域の溪谷地帯であり、弧状に600 kmの範囲に及ぶ。一帯の谷底低地部分は、50万ヘクタール以上にわたり耕作地帯が広がる沖積地となる(SAED, 1997)。平坦な地形となるが、河川デルタ堆積系からの流出水が介在する。年間降水量は、400~700 mmである。
- Richerd TollからSaint Louis市の河口付近から上流約35 kmの地点までがデルタ地帯である。同デルタの地形的特徴としては、河川勾配が緩慢であり、0.01%程度となる。

デルタ地帯においては、セネガル川の多数の支流が複雑なネットワークを成して流入している(図2.2.4参照)。中でもGoromからLampsar周辺までが、支流網の中心となっている。Goromには、Gorom Amont (Gorom上流域)とGorom Aval (同下流域)の2つの支流が含まれている。

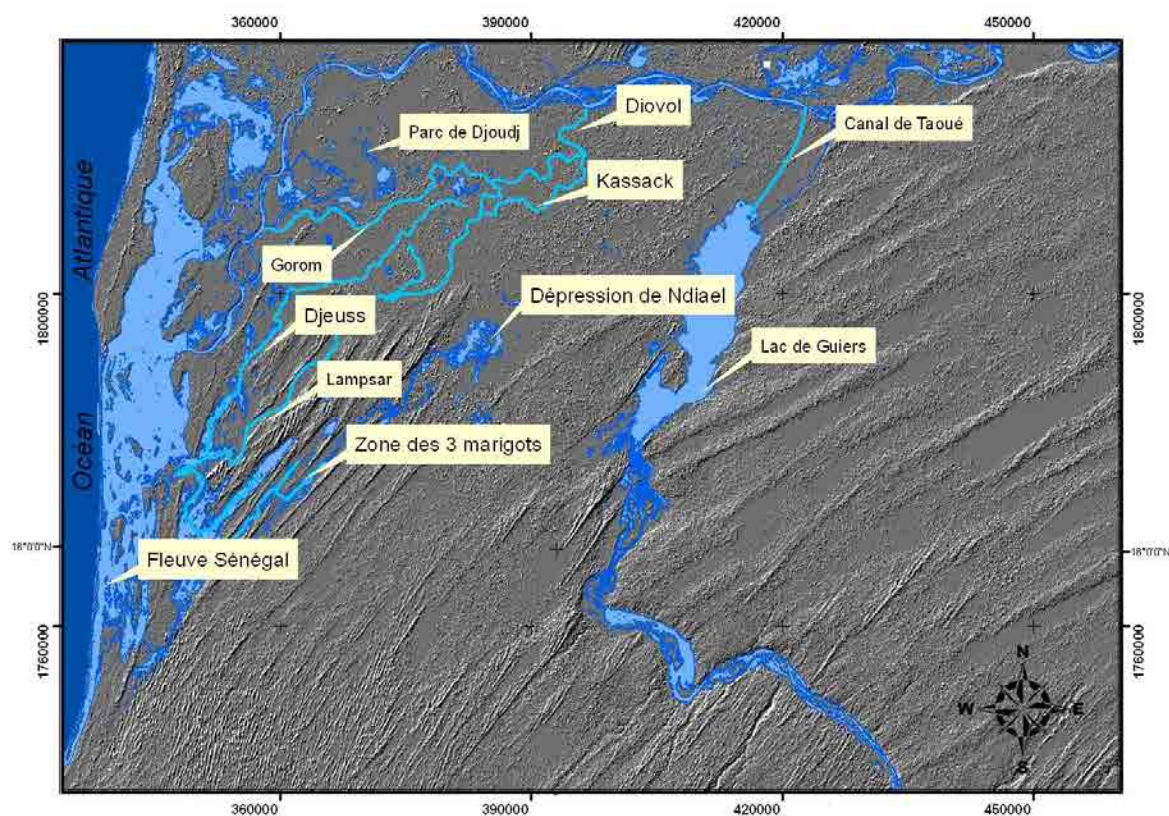
Gorom Amontは、セネガル川より分岐し、川沿いの集落Ronqの地点から24.8 kmの距離にあるBoundoumの堰まで24.8 km程度の長さである(堰については、特に多年草のガマなど水生植物が多く侵入しているため、潜在的な流下能力は大幅に低下している)。Gorom Avalは、セネガル川本流と堰のあるBoundoumの村落までの約31 kmの区間を流れ、Djoudji国立鳥類公園を横切り、Gorom AmontとBoundoum村地点で合流して、Lampsarとなる。

Lampsarは70km程度流下し、Bangoの村落地区付近においてセネガル川下流に流入する。現在、Lampsarは、農産物市場開発プログラム(PDMAS: Programme de Développement des Marchés Agricoles du Sénégal)の中で掘削されたKrankaye運河を通じてGorom Avalと連結している。これにより、流況は改善され、Saint Louis市域への飲料水の供給も可能となった。

DjeussはLampsarの支流として自然形成された小流であり、現在、人為的な管理作業のもとでGorom Avalに向かって流れている(自然条件下での流下方向はGorom AvalからLampsar方面)。Djeussの小流は、Lampsarの流れと平行しており、Saint-Louis市域の北側で合流する。

また、支流の一つにKassackがあり、同河川は、Diambar地点の橋付近でGorom Amontと合流する。東から西方面にGorom Amontと平行して流れ、20 km流下したDembaの橋付近でLampsarと合流する。

Guiers 湖は、セネガル川の水が Taouey 運河を経由して流入する南北方向に延びた湖である（最大延長 50 km 程度）。300 km² の面積 (Cogels, 1994) を有する Guiers 湖は、Ngnith および Keur Momar Sarr にあるプラントを通じ、ダカールと複数の主要都市への飲料水（AEP）供給の水源となっている。また、湖の周辺では、民間農場や村落灌漑にも湖水が利用されている。



出典：OMVS・PGIRE (2017)

図 2.2.4 セネガル川デルタ地帯における水流ネットワーク（河川・湖沼）

d) 植物相と植生

事業対象地域は、有刺の低木とタマバエ科から成る疎開林を主な植生としたサヘル地域に位置する。一年草は、*Cenchrus biflorus*、*Aristida stipoides*、*Schoenefeldia gracilis* などの種で、下草を形成する。生態学的な区分（サブゾーン）からは、地域植生は、低木草原または低木サバンナ型となっている。

植生は比較的湿潤な水みちに沿って発達し、特に、Waaló（ワロ）と呼ばれる地帯（洪水時に水没する氾濫原の一部）に沿って植生密度を増す。ここでは、ゴナキ林 (*Acacia nilotica*) が主な植生である。事業対象地域で見られるこれらの植生のうち、一部は森林法によって保護されており、*Faidherbia albida*、*Sclelocarya birrea*、*Acacia senegal*、*Ziziphus mauritiana*、*Acacia raddiana* などが含まれている。

一般的に植生は、干ばつ、過放牧や薪炭利用のための乱獲など、いくつかの要因が複合的に影響して劣化をはじめめる。また、上述の Waaló 地帯には自然再生の能力を有するマメ科植生メスキート (*Prosopis juliflora*) も分布しているが、人為的な要因により劣化が進んでいる。

e) 水生侵入植物

最近数十年の間に、セネガル川流域の渓谷地帯とデルタ地帯において、侵略的な外来植物の分布域が急激に拡大している。これらの種は、主に多年草の抽水植物であるヨシやガマ、サンショウモ科オオサンショウモ (*Salvinia molesta*) およびシダ (*Pistia stratiotes*) である。外来植物の侵入域の総面積は、2001年時点で100,000 ha 超と推定されており、ここ10年未満の間に、殆どの主要河川で有害な外来水生植物の繁茂が確認されている。有害な水生植物の増殖は、単なる侵入域の拡大に止まらず、「生態学的影響（自然生態系の不均衡化、水質劣化）」「社会経済的影響（農業、漁業活動への影響や水媒介性疾患の発生等）」「技術的な面（有害な外来植生の根絶・対策の難化）」をもたらし、セネガル川流域及びデルタにおいて最も深刻な環境問題の1つとなっている。

f) 動物相

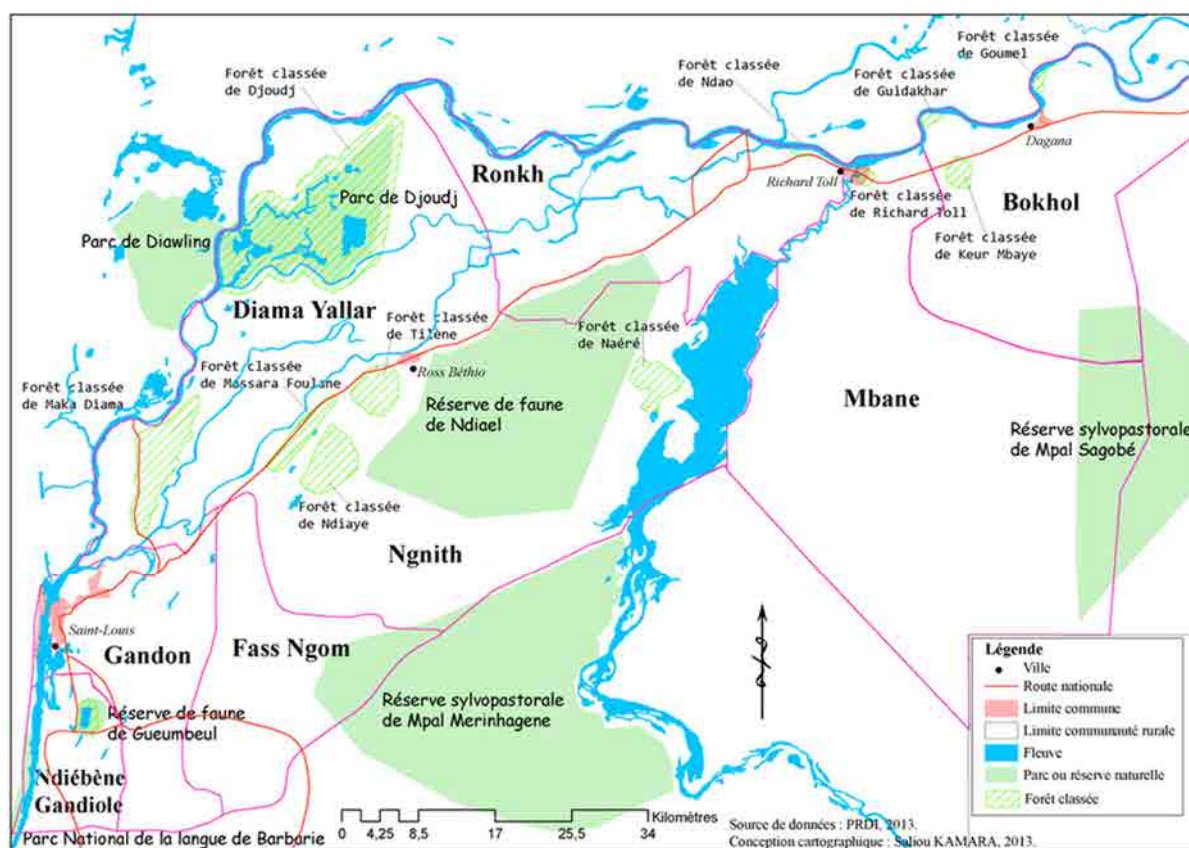
事業対象地域の動物相は、干ばつおよび人為的要因により進行する地形・土壌等自然環境の劣化に伴い衰退してきており、多くの動物が南部への移動を余儀なくされている。他方、いくつかの野生動物は未だ生息しており、典型的なものとして、イボイノシシ (*Phacochoerus aethiopicus*)、ジャッカル (*Canis aureus*)、アカガエル (*Gazella rufifrons*)、カモシカ (*Redunca redunca*)、オナガザル (*Erythrocebus patas*)、イタチ科ゾリア (*Ictonyx striatus*) および数種の爬虫類があげられる。デルタ地帯においては、イボイノシシとサルが確認されている。また、現在、多くの湿地が保護地域となっていることもあり、デルター帯には渡り鳥の大きな個体群が渡来する。渡り鳥の中には、フラミンゴ、白ペリカン、カワウ、コチドリ、アフリカココモ、トサカゲリ、チドリ、シロガオリウキュウガモ、ダイサギ、コサギ、アオサギ、ミナミクロヒメウ、アフリカヘビウ、コガモ、コウノトリ、オグロシギ、チュウヒ、アカアシシギ、ムラサキサギなどが確認されている。

g) 保全・保護区域

サヘル・サハラゾーンに位置する事業対象地域には、複数の森林域が分布する。自然立地の特性に基づき、これらの森林域は法的管理のもとで保全林区域 (Classified forest domain) と保護区域 (Protected domain) に大別される。保全林区域は、保全林、公園、自然保護区、その他の猟区域 (ZIC) など10程度の分類から構成される。保全林区域には、以下が含まれる (図 2.2.5 参照)。

- Djoudj 国立公園 (16,000 ha)
- Diawling 国立公園 (16,000 ha)
- Tboul Cat 自然保護区 (15,500 ha)
- Ndiaël 野生生物保護区 (46,500 ha)
- Djeuss 猟区 (62,000 ha)
- Maka Diama 保全林
- Tilène 保全林
- Foulane Massata 保全林

これら保全林区域は、ひとまとまりのグループとして、デルタ地帯に越境自然保護区を形成している点に注意が必要となる。一方、保護区域とは、地方自治体の管理下にある未分類の森林地となるが、現状では、度重なる干ばつ、多量の地下水・表流水を使用した農業開発および無秩序な森林の伐採のため、本来植生が持つべき回復ポテンシャルは減少しているものと考えられる。



出典：SAED (2016)

図 2.2.5 セネガル川流域の渓谷地帯・デルタ地帯における森林域（保全または保護）の分布

3) 社会経済構造

事業対象地域の社会経済は、農業と牧畜にかかる生産的なポテンシャルが密接に関連している。耕地（土壌）の生産性低下、干ばつ等の要因となる気候変動のリスクは、地域経済に大きく影響し、結果として、社会経済的な発展を阻む制約要因にもなり得る。

a) 農業

事業対象地域は、水資源および土地資源ポテンシャルがあり、農産振興分野での高い開発可能性を有する。セネガル川水系の豊富な水資源は異なる農業形態を可能とし、灌漑農業とともに、例えば、洪水後の残存水分や降雨による天水型の農業（Dièri 地区）がある。ただし、様々なタイプの農業が可能である一方、気候変動のリスクが残っていることについて注意が必要となる。水資源に加えて、この地域には広大な土地資源があり、これらはセネガル川流域全灌漑可能面積の概ね半分を占める。この内、約 80,000 ha の土地が、灌漑稲作農地として既に流域整備開発公社（SAED）と民間会社によって開発されている。

また、農業関連分野の労働人口は、生産年齢人口の 70% を占めており、農業セクターは雇用創出、経済活動に大きく貢献し、同時に、貧困削減の面でも重要な役割を果たしている。地域の農業を中心とした経済環境の維持、農業分野における雇用機会の創出のため、対象地域で農業・灌漑開発事業を行う SAED に加えて、耕作技術、農業普及や営農の面での支援を行う、農業研究所（ISRA）、アフリカ稲センター（WARDA の地域研究ステーション）、州農村開発局（DRDR）などの機関が活動を展開している。また、セネガル川デルタ地帯と渓谷地帯で行われている灌漑農業は、セネガル全体における穀物生産性の向上・増産の中心として位置づけられている。灌漑

稲作の歴史は長く、工芸作物（サトウキビ）、園芸作物（トマト）およびその他野菜生産、樹木栽培（観賞用樹木や灌木の栽培）と複合した営農活動も増えてきている。

b) 家畜生産

現在の家畜生産水準はその潜在力を大幅に下回っており、これは気候および社会文化の両面に起因したものと考えられる。加えて、特に Dièri や Ferlo といった地域では、広範囲で粗放的な家畜の放牧、飼育が行われている。

こうした状況下においても、家畜生産が地域の伝統的な経済活動の第2の柱であることに変わりはない。なぜなら、地域の農村世帯の殆どが家畜生産を営んでおり、狭小な土地の牧草地において小規模な放牧を行う場合でも、Waalo周辺には家畜飼料として供することが可能な農産品由来の副産物が豊富に存在するためである。反すう動物は、草本の牧草種 (*Andropogon gayanus*、*Penisetum pediculatum*、*Panicum afisila*、*Cassia tora*など) および木質 (*Pterocarpus lucens*、*Balanites aegyptiaca*、*Ziziphus mauritiana*など) が豊富な牧草地で飼育される。しかし、これらの牧草地は、林地等で生じた火事や野草種の群生等の影響により深刻な被害を受けている。

4) セネガル川における利水及び水質への影響

河川の利用は、経済、社会・文化等の各面で重要でありその方法も多岐にわたる。河川兩岸の地域において、土地利用形態、経済的活動、地域的な社会人類学的関係はセネガル川の存在によって規定されていると表現することができる。セネガル川から河川周辺のコミュニティにもたらされる主要な社会経済便益は以下の通りである。

- OMVS（セネガル川流域開発機構）または SAED が実施する水資源開発事業により、耕地の灌漑開発が可能となり、氾濫原での慣行農業も維持することができる。
- 河川兩岸における家畜飲用水の確保
- セネガル川流域、特にデルタにおける内水面漁業活動の発展
- 河川からの取水・水処理施設の設置によるコミュニティへの家庭用水の供給

また、文化・社会人類学の面からもセネガル川には、レクリエーション（入浴、洗濯、女性による穀物・香辛料の濯ぎ作業など）を含む複数の効用がある。なお、大規模な宗教上の祝祭日などには、当該期間中に河川の水を使用して家畜を清める事もある。



5) 灌漑農業事業と農業排水の影響

デルタ地域においては、滞留水域において水質汚染が進行、水辺の村落コミュニティ等において、水を媒介した様々な感染症罹患のリスクが生じている。特に農薬をはじめとする農業化学物質の使用とこれらを含む排水のセネガル川または滞留水域への放出は、水生および陸生動物相に有害な水質汚染リスクをもたらす。実際、稲作を含む農業生産活動の中では、特に、プロパニル、ベンスルフィロンメチル、カルボフラン、シペルメトリンなどの化学合成物質を含む殺虫・殺菌・除草剤や化成肥料を使用するケースも多い。

これらの化学合成物質を含む農薬等は、水生生物および鳥類の動物相に対して生態毒性 (ecotoxicity) を持つことが確認されている。デルタ周辺で実施された地表水に対する排水の影響評価の結果によれば、ベンスルフィロンメチルとプロパニル 2 種の農薬のみについて、ガイドラ

インに定められる基準値より高い濃度であったことが示されているが、これらの有害物質のリスクは、大量の農薬を使用した作物生産を展開する場合には特に留意すべきである。

排水の水質は通常、塩類土壌の溶脱物質、農薬の残留成分、化成肥料成分の浸出・流出によって生じる汚染物質の負荷量により特徴付けられる。排水の汚染負荷による水質汚染は、基準値を上回る濃度の硝酸塩とリン酸塩によって引き起こされる可能性があり、懸濁物質は大量の有毒物質（金属、農薬、鉱油、多環芳香族炭化水素を含むタール、着色顔料など）を吸着・集積させ、水素イオン濃度を急激に高めることになる。水質分析・評価に際しては、2016年に米国のミレニアム挑戦公社（MCA : Millennium Challenge Account）がセネガル川デルタ地帯において、排水水質の影響評価を実施しており、この結果を1つの指標（ベンチマーク）とすることができる。

上記分析・評価では、対象地域を3つのカテゴリー（①既存灌漑地区、②周辺の自然水域、③天水稲作地区）に分け、合計61点のサンプルを収集、物理化学性パラメーター、重金属、バクテリア、寄生虫および農薬成分の測定・分析を実施している。結果を以下の通り要約する。

- 地球化学的な成分組成（geochemical composition）として、高塩素化カルシウムと高硫酸化カルシウムが含有されている。
- 排水路はリン酸塩による汚染が顕著であり、閾値となる $50 \mu\text{g}/\text{l}$ を超え平均濃度は $4.25 \text{mg}/\text{l}$ を示した。
- 電気伝導度（EC）は、平均で $20,000 \mu\text{S}/\text{cm}$ を超えており、排水系統内で特に高い濃度を示している。
- 農薬成分に関しては、特定の7つの農薬成分のうち2成分（ベンスルフィロンメチルとプロパニル）について、通常より高い含有濃度が示された。
- その他の計測数値は、Natchié 地区（エンドスルファン： $1.357 \mu\text{g}$ 、リンデン： $0.658 \mu\text{g}$ ）、Ndial 地区（エンドスルファン： $0.788 \mu\text{g}$ 、リンデン： $0.649 \mu\text{g}$ ）、およびデルタ地区（エンドスルファン： $1.349 \mu\text{g}$ 、リンデン： $0.747 \mu\text{g}$ ）であり、排水中に有機塩素物質が存在するが、重金属の含有は低いレベルにあった。

以上より、農業排水から、水質汚染物質、特に農薬に関する成分が検出されたものの、濃度は未だ低いレベルにあり、その短期的リスクは軽度なものと考えられる。しかし、長期的な視点で考えると、汚染物質が水域環境の中に長時間留まることも考えられ、累積的な濃縮・拡散により、セネガル川の水生生態系、人体と動物の健康に対して有害となる可能性がある

(2) ジェンダー

セネガル国内の他の地域と同様に、本事業の事業対象地域においても、ジェンダーの側面は非常に複雑であり、多くの場合、男女間の経済的・政治的な力関係が影響を及ぼしている。事業対象地域でも多くの不平等と性差が指摘されている。

女性は、自助、互助やコミュニティへの投資などにおいて重要な役割を果たしているコミュニティ活動に加えて、様々な農業生産活動にも参加している。更に、女性は自給的農業である「家族農業」において、伝統的に重要な役割を果たしている。穀物生産は、家族全員（男性、女性、若者）で行われるのが一般である。また、多くの場合女性は、家庭菜園等で栽培を行い、家族が必要とする食材の補填にも貢献している。加えて、林産資源の収集、小家畜の飼育、手工芸、園芸栽培などの収入創出のための活動も行っている。灌漑稲作においては、灌漑、農薬使用、精米処理などの作業は通常男性が責任を持つが、女性もコメの生産から消費まで各種の活動に関与している。

他方、女性が生産資本である「土地」にアクセスすることは一般的に非常に困難であり、この点は灌漑農業の推進における一つの制約条件となっている。女性は、通常、男性が所有する家族経営の小規模な圃場で農作業を行う。セネガル政府は、ジェンダーの視点が適用可能な立法、法

律および制度の各範囲で、また、国際条約と地域協定の批准に基づいた国家ジェンダー政策（National Gender Policy）を通じて、社会経済的な活動にジェンダー視点を考慮していけるよう制度的メカニズムを導入している。農業農村施設省（Ministry of Agriculture and Rural Equipment）は、セネガルにおける事業プログラムおよびプロジェクトについて、ジェンダーの視点をより広く反映させていくことを目標に多くの指針を示してきた。これらの指針に基づき、SAED は、公社内のジェンダーユニットを通じて、以下の各項を目的とした行動計画を策定している。

- パートナーシップ支援を通じた女性・若者の灌漑農業活動への参画促進
- 多様な農業事業分野を対象としたジェンダー・プログラムの実施と女性の起業家精神・起業活動の推進
- 女性・若者の裨益に資する事業プログラム／プロジェクトリソースの適切な配分

更にセネガル政府は、ジェンダーにかかる不平等を減らすため、通達（2018年6月6日付・No. 0989/MAER/CT/SMD）を通して、農業農村施設省所管の事業において遵守すべき指標を、以下の通り定義している。

- 開発事業を行う際には、女性を対象に、地表水関連分野については最低 15%の事業割当を、地下水関連分野については最低 20%の事業割当を行う。
- 助成対象となる肥料の配分について、女性裨益者に最低 20%を割り当てる。
- コメ・落花生の認定種子（R1）について最低 20%を女性裨益者に提供する。
- 助成対象となるトラクターの供与について、最低 10%を女性裨益者（事業代表者等）に割り当てる。
- 資金供与については、女性に最低 40%の資金割当を行う。
- 資金提供を受けた農業研究事業について、最低 20%分を女性裨益者に割り当てる。
- 意思決定機関における女性代表者の割合を 20%まで引き上げる。

2.2.8 計画、設計及び施工監理

(1) 計画・設計

SAED では灌漑事業の詳細設計を、競争入札を行って外部コンサルタントに発注している。コンサルタントが受注する業務は、灌漑施設、排水施設、揚水排水ポンプ機場、道路の詳細設計である。地質調査、測量、環境調査は詳細設計に含む。工事費積算はこの詳細設計時にコンサルタントが行う。SAED には、灌漑開発事業に使用する簡易な設計基準はあるが、工事費積算基準はない。市場でも工事材料の標準価格が発表されていないため、コンサルタントが独自の基準で SAED の工事予算額と入札評価基準価格を算定している。

(2) 施工監理

SAED は施工監理業務を入札によって外部に発注している。主に、詳細設計業務を行うコンサルタントが施工監理業務の入札に参加している。詳細設計業務と施工監理業務を 1 つの契約として発注しているケースが多く、施工監理に係る SAED の規定及びガイドラインは存在しない。

効果的な事業実施のためには、上述した詳細設計及び積算等を含む開発の各段階におけるガイドライン／マニュアル／規格／基準の整備が必要である。

(3) コンサルタント及び施工業者の調達

SAED における入札手順を図 2.2.6 に、SAED が発注する設計及び工事の入札における、コンサルタント及び施工業者の応札資格を表 2.2.22 に示す。

**表 2.2.22 SAED が発注する業務の
応札資格所有国**

予算の種類	入札の種類	応札資格所有国
セネガル国 予算	現地競争入 札 (LCB)	西アフリカ経済通貨 同盟 (West African and Monetary Union : UEMOA) 加盟国
国際機関及 び二国間協 力資金	国際競争入 札 (ICB) *1	制限なし

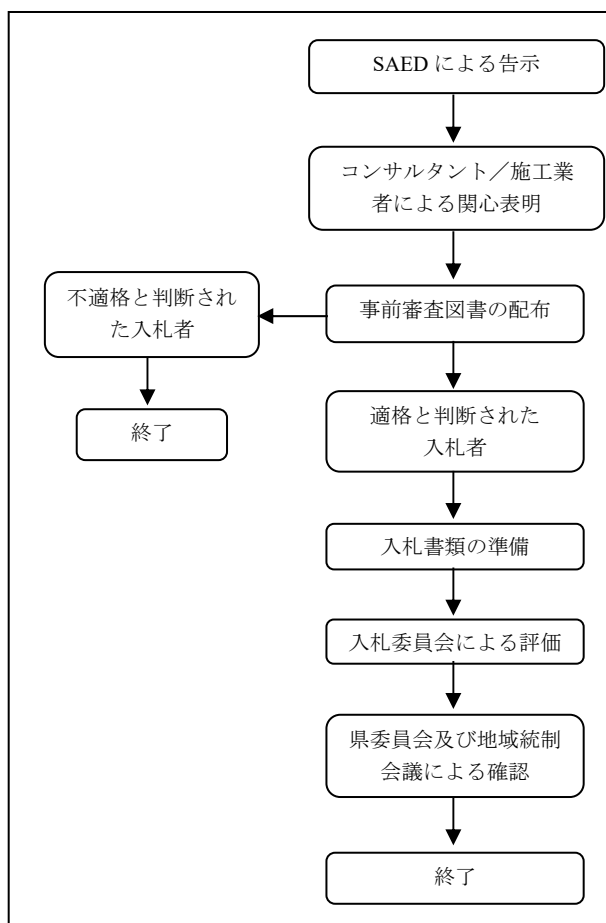
注*1：ドナーの意向により LCB も認められる。
出典：調査団作成

コンサルタント契約では、SAED は国内主要新聞に事業の告示を掲載し、コンサルタントは入札参加意思を SAED に表明する。SAED は関心表明のあったコンサルタントに事前審査図書を配布し、事前審査 (PQ) を開始する。

SAED は、PQ で適格と判断されたコンサルタントに入札図書を配布する。コンサルタントの入札図書の準備期間は ICB で 45 日、LCB では 30 日を標準としている。応札図書の評価は SAED 内の入札委員会が 2-Envelop 方式で実施する。技術評価一位の応札者の入札額が入札評価基準価格より高い場合、技術点が次点以降のコンサルタントの入札額を順に評価し、落札者を仮決定する。入札委員会は 15 日間で評価を行い、その結果を県委員会に送る。県委員会での確認結果を、更に地域統制会議で確認し、落札者を決定する。

工事入札では、コンサルタント契約と同様に、SAED が入札の告示を行う。建設会社の関心表明を受けて SAED が PQ 図書を配布し PQ を開始する。SAED は PQ で適格と判断された建設会社に入札図書を配布し入札を開始する。入札図書の準備期間はコンサルタントと同様に ICB で 45 日、LCB では 30 日を標準としている。応札図書の評価は SAED 内の入札委員会が「質と価格による選定 (QCBS)」方式で実施する。入札委員会は 15 日間で評価を行い、その結果を県委員会に送る。県委員会での確認結果を、更に地域統制会議で確認し、落札者を決定する。

SAED は、2017 年 7 月に PQ、大規模工事にかかる調達、中規模工事にかかる調達、機材調達及びコンサルタント調達にかかる標準図書を発行した (表紙及び要約は付属書 2.2 参照)。本標準図書は、世界銀行 (WB) の標準入札図書を参考に作成され、国際コンサルティング・エンジニア連盟 (FIDIC) が発行している契約条件に準拠している。更に、この標準図書は、セネガルの国内法の下で、有効であることが確認されている。



出典：調査団作成

図 2.2.6 SAED 実施事業の入札プロセス

大規模工事及び中規模工事にかかる調達と機材調達にかかる標準入札図書は、JICA 標準入札図書と同様、一般条項と特別条項から構成されている。国際援助機関からの資金（借款及び無償）で実施する SAED 事業の場合、国際機関が発行する標準入札図書も適用することができる。

工事規模ごとに適用可能な SAED の標準入札図書を下表に示す。

表 2.2.23 適用可能な SAED 標準入札図書

入札図書	推定契約金額	留意事項
標準事前審査図書	指定無し	-
標準入札図書（大規模工事）	3 億 FCFA 以上	PQ の有無にかかわらず使用できる。
標準入札図書（中規模工事）	100 万～3 億 FCFA	PQ 無しあるいは指名入札に使用する。
標準入札図書（機材）	指定無し	2,500 万 FCFA 以下用の簡易版あり。
標準入札図書（知的サービス）	指定無し	コンサルタント契約
小規模契約入札図書	5,000 万 FCFA 以上	上記とは別に作成されている

出典： 調査団作成

標準入札図書（知的サービス）は、QCBS 及び「質による選定（QBS）」の双方の入札に適用できるが、SAED の規定でコンサルタント選定は QBS で行うこととなっている。

2.2.9 実施機関（SAED）

(1) SAED 組織図

2018 年 12 月現在の SAED 本部及びダガナ・ポドール両支所の組織図をそれぞれ別図 2.2.1、別図 2.2.2、及び別図 2.2.3 に示す。また、SAED 本部及びダガナ・ポドール両支所の職員リストを別表 2.2.1、別表 2.2.2、及び別表 2.2.3 に示す。

セネガル川左岸地域の灌漑開発にかかる業務は、SAED の農地開発・灌漑インフラ局（DAIH）が行っている。DAIH は、①計画課、②調査実施課、③水文・水管理課、の 3 課で構成されている。①計画課は、主に事業計画及び中央政府に対する事業要請書の取り纏め、②調査実施課は、新規建設および改修工事に係るニーズ調査の取り纏めから事業管理に至る作業、③水文・水管理課は、セネガル川流域の水文・気象・水質データの収集・管理、を行っている。新規開発に関しては、調査設計業務と施工監理業務をコンサルタントに発注し、その際の初期調査は支所の灌漑技術者（DAGE）が行っている。

(2) SAED における技術管理システム

新規灌漑排水開発及び既存灌漑排水施設の改修を計画・設計・実施するに当たって、標準入札書類やポンプ灌漑にかかる簡易な標準規格（付属書 2.3 参照）はあるが、調査・事業計画・詳細設計・入札（契約）管理・施工監理、といった開発の各段階に係る、基準・マニュアル・ガイドラインは十分に整備されていない。

また、SAED の各種管理能力を向上し、コンサルタントや施工業者の調査・計画・設計・施工業務を適切に管理するために、SAED 本部及び各支所での灌漑技術者の不足、SAED 内部での灌漑技術者育成に係る教育訓練プログラムの不備、の解消も課題として挙げられる。

(3) SAED の年間予算

SAED の予算は、通常一般に公開されていない。聞き取りの結果 2018 年の年間予算は、223 億 FCFA である。また、内訳のデータが入手可能な 2017 年では、約 537 億 FCFA である。2017 年の予算内訳をみると、投資予算が 487 億 FCFA、運営予算が 50 億 FCFA となっている。この内訳の詳細は以下に示すとおりである。

表 2.2.24 2017 年における SAED の年間予算

(単位：百万 FCFA)

項目	予算	資金源	
		政府資金	ドナー資金
Aménagements structurants (実施済事業)	7,258	0	7,258
Aménagements en cours (実施中事業)	21,299	3,563	17,736
Création AHA (AHA の構築)	446	0	446
Génie civil (土木エンジニアリング)	290	0	290
Alimentation eau potable (飲料水給水)	98	0	98
Réhabilitation (改修)	7,480	685	6,795
Pistes et voies de terre (農道)	2,500	0	2,500
Equipements électromécaniques (電気機器)	1,029	501	528
Equipements stations de pompage (ポンプ場機器)	7,847	0	7,847
Bâtiments agricoles (農業関連建物)	140	0	140
Bâtiments administratifs (事務関係建物)	100	0	100
Installation diverses (その他の施設)	10	10	0
Matériels et mobiliers de bureau (事務所家具及び機器)	12	3	9
Matériel informatique (情報機器)	80	1	7
Matériel agricole (農業資材)	150	0	150
Véhicules légers (車両)	24	0	24
投資予算合計	48,691	4,763	43,928
Achats/variation de stocks (購買/在庫の変動)	418	364	54
Transports (交通費)	13	13	0
Services extérieurs A (外部サービス A)	1,010	943	67
Services extérieurs B (外部サービス B)	411	397	14
Impôts et taxes (租税公課)	330	202	128
Autres charges (その他支出)	38	38	0
Charges de personnel (職員人件費)	2,781	2,766	15
Frais financiers et charges assimilées (財務費用及びその他関連費用)	2	2	0
運営予算合計	5,003	4,725	278
予算総計	53,694	9,488	44,206

出典： Programme d'activités et Budget SAED – 2017

上記表によれば、予算に占めるセネガル政府拠出金の割合は、約 18%である。AFD、WB をはじめとしたドナーからの資金の割合が 80%を超えている。2017 年予算では、AFD からの資金が約 163 億 FCFA、WB からの資金が 125 億 FCFA を占めている。このため、ドナー資金によるプロジェクト等の有無によって、SAED の年間予算は、大きく変動する。2017 年と 2018 年で予算に大きな差があることもこの理由によるものとみられる。

2.3 セネガル川流域で実施中のプログラム／プロジェクトのレビュー

2.3.1 対象地域で実施中のプログラム／プロジェクト

(1) 灌漑開発プロジェクト

表 2.3.1 に対象地域で実施中の灌漑開発プロジェクトの概要を示す。

表 2.3.1 対象地域で実施中の灌漑開発プロジェクトの概要

プロジェクト名	概要
デルタ稲作連携促進プログラム (3PRD)	(1) 対象地域：ダガナ県 (2) プロジェクト期間：2014 年～2019 年 (3) 開発パートナー： - AFD - 西アフリカ開発銀行 (BOAD) - ヨーロッパ連合 (EU) (4) 事業費： - 開発パートナー：207 億 FCFA - セネガル政府：6.84 億 FCFA (5) 主要コンポーネント： - 1,975 ha の PIP の新規開発 - コメセクター関係者への支援
ポドール県灌漑農業と農村地域経済発展プロジェクト (AIDEP)	(1) 対象地域：ポドール県 (2) プロジェクト期間：2014 年～2019 年 (3) 開発パートナー： - AFD (4) 事業費： - AFD：200 億 FCFA - セネガル政府：9.84 億 FCFA (5) 主要コンポーネント： - 80 灌漑地区の PIV を対象とし、2,600 ha の灌漑施設の拡充・改修 - 女性グループの圃場（水田及び畑）の改修 - 氾濫原地域の開発 - コミュニティ支援基金を通じた公共施設の建設 - 生産者組織の強化
セネガル川流域多目的水資源開発プロジェクト (PGIRE 2)	(1) 対象地域：ダガナ県及びマタム県 (2) プロジェクト期間：2014 年～2021 年 (3) 開発パートナー： - WB (4) 事業費： - WB：154 億 FCFA (5) 主要コンポーネント： - Ndombo Thiago 地区 630 ha の施設改修、 - 女性グループ向けの畑 100 ha の整備 - 氾濫原管理施設の整備 - 農道 9 km の改修、ポンプ場の改修 - 女性グループの強化
持続的包括的ビジネスプロジェクト (PDIDAS)	(1) 対象地域：サンルイ県及びブルーガ県 (2) プロジェクト期間：2014 年～2019 年 (3) 開発パートナー： - WB (4) 事業費： - WB：34 億 FCFA (5) 主要コンポーネント： - 灌漑施設整備 - 自然資源管理 - 農村コミュニティに対する技術支援

プロジェクト名	概要
サヘル灌漑イニシアチブプロジェクト (PARIIS)	(1) 対象地域：西アフリカ地域（セネガルにおける対象地域は、セネガル川流域、セデュー県、コルダ県、カフリース県、カオラック県、ファティック県、ディウルベル県、及びティエス県である。） (2) プロジェクト期間：2017年～2024年 (3) 開発パートナー： - WB (4) 事業費： - WB：西アフリカ各国に135億FCFA*1 (5) 主要コンポーネント： - 制度的枠組みの近代化 - 灌漑施設整備に対する投資への財政的支援 - ナレッジマネジメント
セネガル川流域コメバリューチェーン開発プロジェクト (PDCVR)	(1) 対象地域：ポドール県 (2) プロジェクト期間：プロジェクトの中止 (3) 開発パートナー： - アフリカ開発銀行 (AfDB) (4) 主要コンポーネント： - 灌漑施設及び農村関連施設の新規整備 - コメバリューチェーンの確立にかかる支援 - 生産者組織の強化

注： *1: 2,300万USDが西アフリカ各国に供与される。総事業費は、2019年6月JICAレートに基づき、FCFAに変換した。

出典：調査団作成

(2) 農業機械化推進プログラム

対象地域における農業機械化推進プログラムを表 2.3.2 に示す。

表 2.3.2 対象地域で実施中の農業機械化推進プログラム

ドナー名	調達機械	概要
ブラジル	<ul style="list-style-type: none"> - トラクター (400 台) - トラクター連結作業機 - トレーラー - 耕耘機 (80 台) - コンバインハーベスター (10 台) - 脱穀機 - 精米ユニット等 	8,500万ドル (425億FCFA) の有償資金案件。ブラジル製農業機械の調達を3フェーズに分けて実施する。トラクター連結作業機は、ディスクハロー、プラウ等である。農機は、販売価格の60%をセネガル政府が補助して販売している。補助対象者（購入権者）は、生産者か生産者組織である。
ベルギー	<ul style="list-style-type: none"> - トラクター (400 台) - トラクター連結作業機 - コンバインハーベスター (7 台、175 馬力) - トラクター牽引式ハーベスター (10 台) 	有償資金案件。販売条件は、上記のブラジル案件同様、販売価格の60%をセネガル政府が補助して販売している。補助対象者（購入権者）は、生産者か生産者組織である。
インド	<ul style="list-style-type: none"> - トラクター (90 台、100 馬力、4 輪駆動) - トラクター連結作業機 (90 台、24 連ディスクハロー、オフセット型) - トレーラー (45 台、最大積載量 5 ton) - コンバインハーベスター (3 台、刈幅 3.5 m) - 精米機 (3 台、精米能力 5 ton/時) 	有償資金案件。販売条件は、上記のブラジル案件同様、販売価格の60%をセネガル政府が補助して販売している。補助対象者（購入権者）は、生産者か生産者組織である。

出典：調査団作成

2.3.2 他プロジェクト／プログラムからの教訓

現地視察と SAED 及び他ドナーへの聞き取り調査を基に取り纏めた、本事業を検討する際に活かすべき他プロジェクト／プログラムからの教訓は、以下の通りである。

(1) 事業実施と管理

他ドナーによる事業から得られた事業実施と管理に関する教訓と本事業への提言を下表に示す。

表 2.3.3 他ドナーによる事業からの教訓と本事業への提言

ドナー	教訓	本事業への提言
AFD	<u>デルタ稲作連携促進プログラム</u> <ul style="list-style-type: none"> - 灌漑施設設計・積算は、AFD 資金により SAED が雇用したコンサルタントが実施。 - 入札過程において、全ての業者が予定価格以上の価格で応札した。 - 再入札となり事業実施遅延の要因となった。 - 再入札において、SAED は事業費削減のため、いくつかの重要な工事をキャンセルした。 	<ul style="list-style-type: none"> - 一般的には SAED は灌漑開発事業の実施・管理能力を有する。 - しかしながら、事業の進捗と質を確実にするための技術的支援は不可欠である。 - AFD 事業において、特に技術的課題に対して SAED を支援するため、フランスの業者から技術アドバイザーが雇われている。
AfDB	<u>セネガル川流域コメバリューチェーン開発プログラム</u> <ul style="list-style-type: none"> - 実施上、管理上の問題から事業がキャンセルされた。 	<ul style="list-style-type: none"> - 事業がキャンセルとなった大きな要因の一つは SAED の事業への関与が少なかったことである。 - セネガル川流域における灌漑事業では、SAED の関与が必要不可欠である。
WB	<u>持続的包括的農業ビジネスプロジェクト</u> <ul style="list-style-type: none"> - 農業地方施設省との契約下、事業の実施及び管理のための、事業実施ユニット (PIU) が設立された。 - PIU は SAED とは独立した形で設立され、必要分野の専門家・技術者で構成された。 - PIU は SAED と緊密に連携した。 	<ul style="list-style-type: none"> - 一般的に、SAED は灌漑開発事業の実施・管理能力を有する。 - しかしながら、事業の進捗と質を確実にするための技術的支援は不可欠である。

出典：調査団作成

SAED の管理の下実施される他ドナー事業では、2 種類の資金支出方式が取り入れられており、ドナー間で支払い方式は異なる。AFD は、事業の進捗を基に SAED が支出の権限を有する方式を採用している。一方、WB は MAER の承認の下、SAED が支出する方式を採用している。いずれの場合にも、SAED の DAIH が事業の進捗を継続してモニタリングし、支出を管理している。

(2) 圃場整備

SAED の設計基準に規定されている、圃場整備での一般的な要求事項は以下の通りである。

- 灌漑地区は基本的に輪灌のための複数の圃場灌漑ユニット (AIU) から構成され、AIU の最適規模は灌漑管理面から 20 ha から 25 ha である。
- AIU はさらに複数の圃場に分割され、灌漑地区のタイプや生産者数により圃場の最小面積は 0.25 ha から 1.00 ha と規定されている。混合栽培の圃場は約 0.10 ha である。
- 水田の均平化は必須であり、許容高低差は 5 cm 程度とされている。混合栽培農地の場合には 0.1% から 1.5% の傾斜を認めている。均平化は営農を通して維持管理作業として定期的に繰り返し行われなければならない。
- 圃場への配水は 50 mm パイプ管を畔に埋設して行われる。圃場排水は 200 mm PVC パイプ管により行われる。

以上の基準は整備されているが、これまで実施されてきた多くのプロジェクトでは、上記基準に従った圃場整備が実施されておらず、実際の圃場整備水準は低い状況となっている。本事業で改修事業を実施する際は、①圃場整備に係るトレーニングを進めている PAPRIZ2 で得られた教訓・成果を他の灌漑地区においても実践する、②恒久的な灌漑施設 (50 mm パイプ管でなくコン

クリート分水工の導入、圃場内水路の整備）を改修時に検討する、③明確な基準に基づいた圃場整備を実施する、ことが必要である。

(3) 灌漑施設整備に伴う生産者の合意形成と能力強化

1) 3PRD（AFD 実施中のプロジェクト）

AFD が実施中の 5 案件において、大規模な土地収用や住民移転は予定されていない。3PRD 担当者から、これらの措置は合意形成に労力がかかりプログラム／プロジェクトの実施を困難にするため、案件計画時から避けているとの説明があった。

3PRD の対象地域は 1,975 ha であり、最終的に 152 の企業または生産者が参画した。受益者の約 30%は女性である。全体で一つの管理委員会を設立し、総会と事務局を設置した。土地利用に関しては、コミュニティ、生産者（代表）、SAED の 3 者で契約を締結している。

委員会設立において特別な問題はなかったが、官民連携（PPP）という受益者が分担金を支払うシステムを採用したため、資金の収集は困難を極めた。整備工事は優先リストの順番で行われるが、確認レターを受領した生産者組織には 1 か月以内の分担金支払いを義務付け、支払わない場合は次の優先度の灌漑地区を先に工事する方策をとったところ、支払いは促進された。

2) PGIRE2（WB 実施中のプロジェクト）

PGIRE2 では住民移転を伴う整備工事は実施していない。ただし土地収用はあり、WB が土地の価値を評価したうえで、該当者には国から補償金が支払われた。手続きには非常に時間がかかったので、WB で負担する方法もあったと考えているとのことである。

このプロジェクトは女性に焦点を当てたプロジェクトで、土地配分（アクセス権）の保証（改善）を目指している。支援対象グループは既存の組織で、新たな組織形成は行っていない。グループ支援の内容は農産物・乳製品加工のための機材調達、回転資金の導入などで、能力強化として農業技術等の研修を実施しているが、灌漑施設の維持管理に関する研修は行っていない。

3) ガレンカ灌漑地区（MCA により整備）

MCA によって整備されたポドール県のガレンカ灌漑地区では、53 の GIE から成る複数の PIV が 1 つの灌漑地区に統合され、揚水機場を管理するためのユニオンが設立された。しかし、生産者組織に灌漑施設を移管後、以下の理由のため、施設が適切に運営されていない。

- 十分な合意形成が無いまま、異なる民族が 1 つの組織に統合されたため。
- 同じ GIE 組合員の圃場が近接しておらず、灌漑地区内に散在しているため。

4) その他

一般的に、灌漑整備に伴う土地収用は、補償の合意や手続きに時間がかかる。収用する土地の評価について土地所有者がなかなか合意しない場合もあり、また金銭的補償を行うセネガル政府の行政手続きも遅い。土地収用を伴うプロジェクトを実施する際には、相当な時間がかかることを覚悟する必要がある。

多くのプロジェクトでは灌漑整備にかかるハード面の投入だけでなく、ソフト面の支援として、生産者、流通部門などの関係者、行政官、地方自治体、SAED 職員等に対する組織強化や技術面における様々な能力強化を行っている。また、コンポーネントの一部として女性グループや青年グループに焦点を当てたプロジェクトもある。

更に、複数の PIV を統合し、中大規模の灌漑地区とする場合、以下の側面について特に留意する必要がある。

- 各 PIV における生産者の民族構成及び社会的慣習

- 各 GIE の組織的特性
- 各 GIE の圃場の配置

(4) 農業関連施設

農道、アクセス道路、倉庫及び農業機械格納庫を含む農業関連施設の設計基準及び標準設計は、整備されていない。他プロジェクトにおける設計報告書のレビュー及び現場視察から得られた教訓は以下の通り。

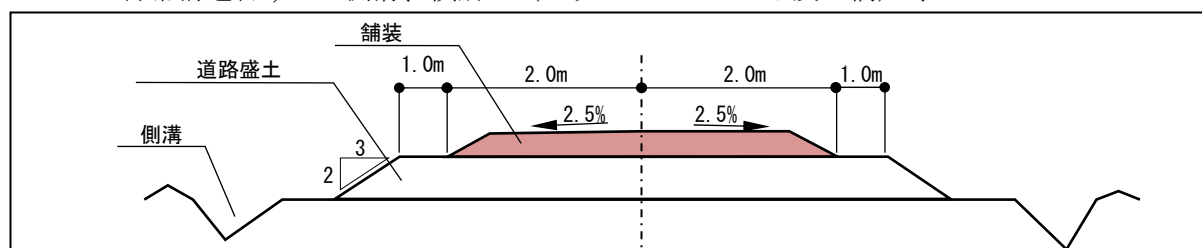
1) 農道及びアクセス道路

他プロジェクトの設計報告書及び既存施設の現場視察を通じ、農道及びアクセス道路の現況と仕様を確認した。確認した現況と仕様は以下の通り。

アクセス道路：

マタム県での農道整備プロジェクトの設計報告書によると、アクセス道路の仕様及び標準断面図は以下の通りである。

- 全幅員： 6.0 m
- 道路幅員： 4.0 m
- 水勾配： 2.5%
- 盛土法面勾配： 高さ 2：幅 3
- 舗装： ラテライト土（厚さ 15 cm）
- 付帯構造物： 側溝、横断工（ボックスカルバート及び橋）等



出典：RAPPOR D'ETUDE DE REHABILITATION DES PISTES RURALES DE GASSAMBERI-BALEL ET DE GANGUEL - OUNARE, Décembre 2015 を基に調査団作成

図 2.3.1 アクセス道路のサンプル標準断面図

管理用道路：

現場視察を通じて得られた既存の管理用道路の特徴は以下の通りである。

- 全幅員： 5.0 m
- 水勾配： 明確ではない（3.0%が推奨）
- 舗装： 無し
- 付帯構造物： 側溝、横断工

他プロジェクトにより開発された多くの既存灌漑地区では、管理用道路は整備されていない。管理用道路が整備されている灌漑地区でも、道路表面が圃場水位より低いケースが多く、雨季には冠水により利用できないことが多い。

進入路：

現場視察を行った他プロジェクトで開発された既存の灌漑地区では、進入路は整備されていなかった。



収穫機械が畦畔を通った痕跡



収穫機械の通過により破損した水路

農道及びアクセス道路の現況調査と仕様のレビュー結果から得られた教訓と提言は、下表の通りである。

表 2.3.4 農道及びアクセス道路整備にかかる教訓と提言

道路	現況及び教訓	提言
アクセス道路	道路の全幅員：6.0 m	灌漑地区に導入される農業機械の種類を踏まえ、道路の幅員を決定すべきである。
管理用道路	道路の全幅員：5.0 m	灌漑地区に導入される農業機械の種類を踏まえ、道路の幅員を決定すべきである。
	道路舗装：無し	灌漑地区に導入される農業機械の種類を踏まえ、ラテライト舗装を行うことを検討すべきである。
	多くの灌漑地区で整備されていない	農作業の効率化のため、整備されるべきである。
	雨期には冠水してしまう。	-道路面高は、田面から 50 cm 以上高くすべきである。*1
進入路	ほとんどの灌漑地区で整備されていない	-農作業の効率化のため、整備されるべきである。 -灌漑地区に導入される農業機械の種類を踏まえ、道路の幅員と仕様を決定すべきである。 -進入路の勾配は、12 度以下が推奨される。*2

注*1)：農林水産省「ほ場整備（水田）」では、支線農道の路面高は田面より 30cm 以上としている。雨期の降雨状況を考慮し 20cm の余裕をみる。

注*2)：「農業機械導入計画査定の手引き」より

出典：調査団作成

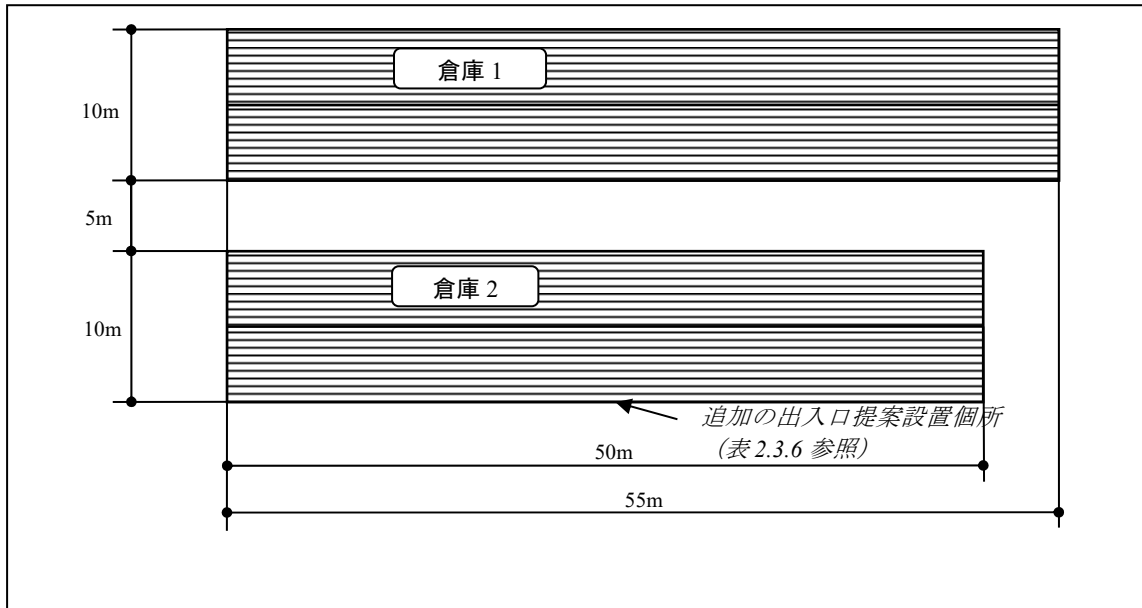
2) 倉庫

既存倉庫の特徴を把握するため、バガン灌漑地区に整備された籾倉庫の視察を行った。視察を行った籾倉庫の概況を下表に示す。

表 2.3.5 バガン灌漑地区における籾倉庫の概況

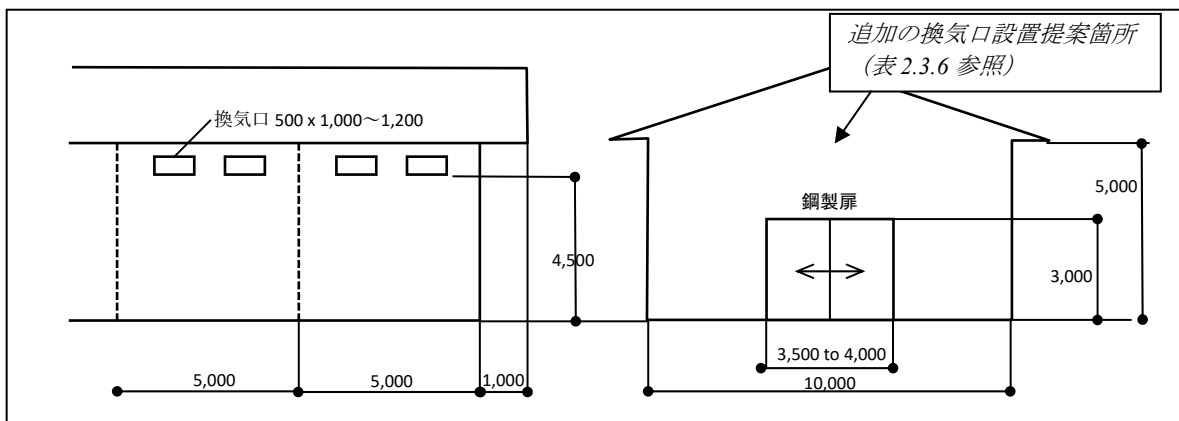
項目	概況
一般	スペイン開発庁により 2011 年に建設 2 棟の建屋から成り、全床面積は、1,050 m ² である（詳細は、図 2.3.2 参照）。
棟高及び軒高	棟高：6.66 m、軒高：4.60 m
柱の配置	奥行方向 5.0 m ピッチで配置。倉庫内床面に柱が無く、入出庫作業時に柱が邪魔にならない構造になっている。
入口及び換気口	図 2.3.3 参照

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 2.3.2 バガン灌漑地区の籾倉庫の平面図



出典：調査団作成

図 2.3.3 バガン灌漑地区の籾倉庫の立面図

籾倉庫にかかる現況調査から得られる教訓と提言は、下表の通りである。

表 2.3.6 籾倉庫整備にかかる教訓と提言

項目及び教訓	提言
籾倉庫の出入口： 妻部だけに出入口が設置されていることで、生産者の倉庫内の籾の円滑な運搬が阻害されている。	出入口を長辺方向の中央部へ設置する。倉庫内の作業通路が左右に分かれるため、運搬距離が短くなり、作業効率が良くなる（提案する出入口の設置箇所は、図 2.3.2 参照）。
換気口： 妻部には換気口が設置されていない。	妻部にも換気口を設置すべきである（提案する換気口の設置箇所は、図 2.3.3 参照）。
乾燥場： 倉庫前に籾の乾燥場がない。	籾袋を倉庫に格納する前に籾を乾燥させるため、出入口の前に乾燥場を設けるべきである。
付属設備： 付属設備が十分ではない。	必要最小限の付属設備（事務所、パレット、籾水分計、秤等）を配備すべきである。

出典：調査団作成

(5) 農業機械

2019年6月現在、表2.3.2で示したプログラムのうち、インド政府によるプログラムのみが進行中である。インド政府の支援で調達した農業機械の具体的な配布予定先は、次表の通りである。

表 2.3.7 インド政府による農業機械配布予定先

機械名/県名	サンルイ	ダガナ	ポドール	マタム	カネル	ラネル	バケル	合計
トラクター (100馬力、4輪駆動)	10	25	15	14	20	6	-	90
トラクター連結作業機 (24連ディスクハロー、オフセット型)	10	25	15	14	20	6	-	90
トレーラー (最大積載量 5 ton)	5	12	8			20	-	45
コンバインハーベスター (刈幅 3.5 m)	-	1	1			1	-	3
精米機 (精米能力 5 ton/時)	-	1	1			1	-	3

出典：調査団作成

配布先決定の手順は以下の通り。

- 1) MAER から州知事に対し、配布される機材名、数量、価格が通知される。
- 2) この情報を基に、州レベルおよび県レベルで配布先検討委員会が結成され、その委員会で配布先が決定される。

各レベルにおける委員会の役割は下表の通りである。

表 2.3.8 農業機械配布検討委員会の役割

委員会	構成メンバー	役割
州委員会	議長：州知事 副議長：DRDR 事務局：農業・農村普及庁 (ANCAR) メンバー：地方議員、国会議員、県農業事務所 (SDDR)、生産者組織代表、女性組織代表、青年組織代表 (州知事にメンバー選択権がある)	- 県への農業機械配布 - 受益者の公平な選択 - 受益者の契約履行に関するモニタリング
県委員会 (Saint Louis, Dagana, Podor)	議長：県知事 副議長：SDDR 事務局：ANCAR メンバー：地方議員、国会議員、SDDR、生産者組織代表、女性組織代表、青年組織代表 (県知事にメンバー選択権がある)	- 農業機械の引渡とローン返済方法の決定 - 生産者の申請書受け取り - 受益者の選定 - 案件の監督、モニタリング、管理
その他組織	SAED	役割は定義されていないが、オブザーバーとなりうる。
	LBA	役割は定義されていないが、ローン返済用口座が LBA に開かれる。

出典：調査団作成

現在、配布先の選定が行われているが、機材の仕様が配布予定者の望む仕様と異なっているため、配布先の選定が難航しているとのことである。

これまでに実施された農業機械化推進プログラムから得られた教訓を踏まえ、以下の点を考慮し、本事業の形成と実施をするべきである。

- 農業機械 (連結作業機含む) の種類と仕様は、圃場条件及び生産者の需要を考慮し、決定されるべきである。

- セネガル川流域には大型ホイールタイプの汎用コンバインハーベスターが導入されているが、このコンバインハーベスターは、土壌が湿った状態では、沈下して稼働できない。そのため、生産者は圃場が乾くまで収穫を待たなければならず、このことが収穫の遅れを引き起こしている。
- 農業機械サービスプロバイダー及び生産者は、農業機械の適切な運用にかかる知識が不足している。具体的な事例は以下の通りである。
 - 除草効果を高めるため、生産者は圃場をトラクターで深耕したいという意向がある。圃場の土壌は、乾燥すると非常に堅くなる性質があるため、生産者は馬力の大きい大型トラクターによる耕起を必要としている。一方で、対象地域で耕起に使用されている主なトラクター連結作業機は、深耕より砕土や整地を目的としているディスクハロー（オフセット型）である。これは機械を利用している生産者がトラクター連結作業機の利用目的を理解していない可能性を示唆している。

2.4 事業の必要性と妥当性

2.1 節から 2.3 節にかけて述べてきた、国家政策、対象地域の現況及び他案件からの教訓のレビュー・検討を踏まえ、本事業の必要性及び妥当性を以下の通り確認した。

表 2.4.1 本事業の必要性及び妥当性の確認結果

本事業の概要	必要性及び妥当性
<p>本事業の目的：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) コメの自給率向上への寄与 2) コメ輸入量の減少を通じた貿易赤字の解消への寄与 3) 灌漑稲作の効率性及び生産性の向上 	<p>PSE において、農業分野は以下に寄与すると期待されている（詳細は 2.1.1 節を参照）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 食料安全保障と栄養の安全保障の強化 2) 食料の輸入による貿易赤字の減少 <p>2.2.1 節に示す通り、コメ生産量増加へ向けた重要課題は、作付率の向上であると言える。更に、作付率の向上は、灌漑稲作の効率性と生産性の向上により達成されるものである。</p> <p>以上より、本事業の目的は、国家政策と整合性があり、適当なものであるといえる。</p>
<p>本事業の概要：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 既存灌漑排水施設の改修及び拡張 2) 農業関連施設の整備及び改修 3) 農業機械の調達 4) 詳細設計、入札支援、施工監理を含むコンサルティング・サービス 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2.2.2 節(3) に示す通り、低い作付率の主要因は、灌漑施設の劣化と排水路の未整備にある。このため、既存灌漑施設の改修/拡張及び排水路の整備は事業目的の達成に必要なものである。 2) 2.2.3 節に示す通り、農業関連施設の劣化及び不足は、農業機械化や収穫後処理をはじめとする、効率的な稲作生産を阻害する要因である。このため、農業関連施設の整備/改修は事業目的の達成に必要なものである。 3) 2.2.5 節に示す通り、農業機械、特にコンバインハーベスターがセネガル川流域で不足している。このため、農業機械の調達は、事業目的の達成に必要なものである。 4) 2.2.9 節及び 2.3.2 節(1) に示す通り、SAED が適切かつ効率的に事業を推進する上で、外部コンサルタントの技術支援が必要である。このため、コンサルティング・サービスは、事業目的の達成に必要なものである。
<p>事業対象地域：</p> <p>サンレイ州ダガナ県及びボドール県</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ダガナ県及びボドール県は、セネガル川流域に位置している。 - 2.1.2 節に示す通り、PRACAS で掲げられているセネガル稲作生産目標のうち、約 60%が同流域を中心とする灌漑稲作地域に割り当てられている。 - 以上より、事業対象地域の選定は適当なものと言える。
<p>関係組織：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) MAER 2) SAED 	<ul style="list-style-type: none"> - 2.3.2 節(1) に示す通り、他ドナーからの聞き取り結果によれば、SAED は本事業を実施・管理可能な能力を有するといえる。同節に示す通り AfDB によるプログラムの中止は、むしろ SAED の関与が少なかったことによるものである。 - 以上より、左記の本事業関係組織は、本事業目的と照らして適切なものであると言える。

出典：調査団作成

第3章 事業対象サブプロジェクトのロングリスト作成

3.1 対象地域における灌漑地区概要

付属書 3.1 及び 3.2 に 2015 年時点での灌漑地区の一覧を示す。また、付属書 3.3 及び 3.4 には、それら灌漑地区の位置図を示している。付属書 3.1 及び 3.2 を基に取りまとめた、事業対象地域における灌漑地区の概要は以下の通りである。

表 3.1.1 事業対象地域の灌漑地区概要 (2015 年時点)

支所	灌漑地区のタイプ	灌漑地区数	開発面積					
			初期 (ha)	拡張 (ha)	放棄地		耕作地	
					(ha)	%	(ha)	/灌漑地区
ダガナ	大規模、未移管	4	2,785	645	293	8.53	3,138	784.44
	大規模、移管済	27	15,067	1,645	1,508	9.02	15,204	563.12
	中規模	13	620	11	2	0.34	629	48.35
	村落	70	4,568	1,131	311	5.45	5,389	76.98
	民間	1,827	45,197	13,070	1,992	3.42	56,274	30.80
	他	3	854	606	0	0.00	1,460	486.67
	小計	1,944	69,091	17,108	4,106	4.76	82,094	42.23
ポドール	大規模、未移管	0	0	0	0	-	0	-
	大規模、移管済	4	2,210	143	61	2.59	2,293	573.17
	中規模	9	4,650	38	491	10.47	4,198	466.40
	村落	362	8,483	1,078	801	8.38	8,760	24.20
	民間	796	7,470	1,768	624	6.75	8,615	10.82
	他	0	0	0	0	-	0	-
	小計	1,171	22,814	3,028	1,976	7.65	23,865	20.38
合計	大規模、未移管	4	2,785	645	293	8.53	3,138	784.44
	大規模、移管済	31	17,277	1,789	1,569	8.23	17,497	564.41
	中規模	22	5,270	49	493	9.27	4,826	219.37
	村落	432	13,051	2,210	1,111	7.28	14,149	32.75
	民間	2,623	52,667	14,838	2,616	3.87	64,889	24.74
	他	3	854	606	0	0.00	1,460	486.67
	総計	3,115	91,905	20,136	6,082	5.43	105,959	34.02

出典: SAED

付属書 3.1 及び 3.2 に示した灌漑地区の一覧は、事業対象サブプロジェクトのロングリスト作成における基礎データとして考える。

3.2 SAED 提案の候補サブプロジェクト

SAED によって当初提案された候補サブプロジェクトは、ダガナ支所 4 サブプロジェクト、ポドール支所 3 サブプロジェクトの計 7 サブプロジェクトで、その概要は下表の通り。

表 3.2.1 SAED によって提案された候補サブプロジェクト

支所	No	地区名	セクター	形態	個数	面積(ha)	提案工事内容
ダガナ	D1	バガン	デルタ上流	民間	1	660	灌漑地区改修
	D2	ロソ	デルタ上流	小規模	1	300	灌漑地区改修
	D3	ノアール	ダガナ	-	-	1,053	排水路改修
	D4	ディアウエル	デルタ上流	小規模	100	3,000	排水路建設
				小計	102	5,013	

支所	No	地区名	セクター	形態	個数	面積(ha)	提案工事内容
ポドール	P1	メディナペテ	ドウエ	小規模	39	1,200	灌漑地区改修
	P2	ドウエ	ドウエ	小規模	91	1,300	灌漑地区改修
	P3	ンジャワラ	ゲーデ	大規模	1	500	灌漑地区改修
					小計	131	3,000
				合計	233	8,013	

出典：調査団作成

各候補サブプロジェクトで提案されている活動内容は下表に示す通りである。

表 3.2.2 当初候補サブプロジェクトの活動内容

No.	灌漑地区	セクター	提案されている活動内容
ダガナ支所			
D1	バガン	デルタ上流	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑地区の改修・拡張 - ポンプ場建設 (2 か所) - 籾倉庫建設 (コメとタマネギ) - アクセス道路の改修 (5 km) - 農業機械の購入 (収穫機、トラクター) - 小規模精米機購入 (精米能力 2 ton/時間) - 能力強化
D2	ロッソ	デルタ上流	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑地区の改修・拡張 - ポンプ場建設 (2 か所) - 籾倉庫建設 (コメとタマネギ)、農道の改修 - 農業機械の購入 (収穫機、トラクター) - 小規模精米機購入 (精米能力 2 ton/時間) - 能力強化
D3	ノアール	ダガナ	<ul style="list-style-type: none"> - 排水路改修 (35 km) - 横断工の更新と建設 - 電気設備 - 能力強化
D4	ディアウエル	デルタ上流	<ul style="list-style-type: none"> - 集水排水路の建設 - 排水機場の建設、電気設備 - 既設水路の改修 - アクセス道路建設 - 籾倉庫建設 - 能力強化
ポドール支所			
P1	メディナペテ	ドウエ	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑地区の改修 - 籾倉庫建設 - 農業機械の購入 (収穫機、トラクター) - 小規模精米機購入 (精米能力 2 ton/時間) - 能力強化
P2	ドウエ	ドウエ	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑地区の改修・拡張 - ポンプ更新 (ディーゼル⇒電動) - 籾倉庫建設 - 農業機械の購入 (収穫機、トラクター) - 小規模精米機購入 (精米能力 2 ton/時間) - CEMA の設立 - 能力強化
P3	ンジャワラ	ゲーデ	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑地区の改修 - 籾倉庫建設 - 農業機械の購入 (収穫機、トラクター) - 小規模精米機購入 (精米能力 2 ton/時間) - 能力強化

出典：調査団作成

提案された候補サブプロジェクトについて SAED と協議を行った結果、表 3.2.2 にある通り、ノアールとディアウエル地区におけるサブプロジェクトは排水路の建設・改修が主な事業内容であり、灌漑地区の改修工事は含まれないことが確認された。更に、これら 2 つのサブプロジェクトは、WB による PARIIS プログラムに含まれる可能性が高いことも確認された。

上記の状況から、SAED と調査団は、①これら 2 つの候補サブプロジェクトは、本事業のロングリストから除外し、②これを補完するために、追加のサブプロジェクトを提案すること、に合意した。

3.3 事業対象候補サブプロジェクトの概要

3.3.1 対象候補サブプロジェクトに対する質問票調査

事業対象候補となるサブプロジェクトの基本データ及び情報は、1) 本事業の対象候補サブプロジェクトの現実的かつ適切なロングリスト作成、2) ロングリストと選定クライテリア（案）の整合性確認、3) 本事業の現実的かつ具体的な計画策定、といった目的のために必要である。

事業対象候補となるサブプロジェクトの基本データ及び情報入手のため、調査団は SAED の協力の下、質問票調査を実施した。

(1) ダガナ、ポドール各支所でのワークショップ

質問票調査に先立ち、事業対象候補サブプロジェクトのロングリスト作成の背景と必要性を認識してもらうため、ダガナ、ポドール両支所職員に対しワークショップを開催した。また、ワークショップでの討議に基づき、質問票の最終化を行った。本ワークショップには DAIH の職員が参加した。

ワークショップでは、非現実的なサブプロジェクトが候補として提案されることを避けるために、本事業の対象となり得るサブプロジェクトの最低条件を以下の通り説明した。

- a) PIP は除外する（改修後、政府所有へ移管される場合を除く）。
- b) 改修・拡張を要する既存灌漑地区であること。
- c) 本事業は、灌漑排水施設の改修・拡張の他、農業関連施設（農道、収穫後処理施設）の整備と農業機械の導入も合わせて実施する。
- d) ユニオンや GIE といった生産者組合が、上記の事業を積極的に受け入れ、実施を希望すること。

ワークショップ終了後、最終化した質問票（付属書 3.5 参照）を各支所の DAGE と CA に配布した。ダガナ支所は 102 サブプロジェクト、ポドール支所は 136 サブプロジェクトについて回答する旨報告があった。

(2) 質問票調査結果

質問票調査の結果として、121 サブプロジェクトが本事業の実施対象候補サブプロジェクトとして提案された。これら 121 サブプロジェクトの概要を次表に、詳細を別表 3.3.1 に示す。

表 3.3.1 121 候補サブプロジェクトの概要

	項目	ダガナ支所	ポドール支所	計
1)	候補サブプロジェクト数	44	77	121
	- 100 ha 以下	17	68	85
	- 100 から 500 ha	20	4	24
	- 500 ha 以上	6	5	11
	- データ無し	1	0	1
2)	灌漑面積			
	- 灌漑可能面積 (ha)	9,623	7,142	16,765
	- 実灌漑面積 (ha)	6,639	4,421	11,060
	- 比率 (%)	72%	63%	68%

	項目	ダガナ支所	ポドール支所	計
3)	主要課題（回答サブプロジェクト数） - 低生産性 - 小規模農地 - 不十分な市場アクセス - 農業労働力不足 - 塩害	27 37 14 4 25	42 57 18 4 0	69 94 32 8 25
4)	揚水機場改修必要地区数	21	51	72
5)	灌漑用水路長（km） - 既存総延長 - 改修必要総延長 - データ無し	272 219 (17 SPs)	201 168 (13 SPs)	473 387 (30 SPs)
6)	排水路長（km） - 既存総延長 - 改修・建設必要総延長 - データ無し	139 131 (22 SPs)	50 26 (48 SPs)	189 157 (70 SPs)
7)	農道長（km） - 総延長 - 改修・建設必要総延長 - データ無し	373 371 (17 SPs)	225 223 (37 SPs)	598 594 (54 SPs)
8)	収穫後処理施設 - 必要地区数 - データ無し	33 (11 SPs)	40 (22 SPs)	73 (33 SPs)
9)	農業機械（台数） - トラクター - コンバインハーベスター - 脱穀機	34 19 24	43 9 105	77 28 129
10)	営農現状 - 平均経営規模 - 稲作（乾季/雨季） - 野菜栽培（タマネギ/オクラ） - 総作付け率 - 収単位生産量（乾季/雨季） - 市場アクセス不備サブプロジェクト数 - 新規市場必要サブプロジェクト数	0.66 ha/生産者 63%/26% 8% 96% 6.3/5.6 ton/ha 9 26	0.31 ha/生産者 68%/22% 8% 92% 6.2/4.9 ton/ha 10 18	0.45 ha/生産者 63%/23% 8% 91% 6.3/5.3 ton/ha 19 44
11)	組織強化 - 平均構成員数（Union/GIE 等） - 女性会員数 - 組合事務所必要サブプロジェクト数	275 143 40	216 11 37	237 82 77

注： SPs：サブプロジェクト

出典：調査団作成

1) 一般概要

事業対象候補サブプロジェクトのセクター毎のサブプロジェクト（SP）数、灌漑面積及び平均面積は以下の通り。

表 3.3.2 セクター毎の事業対象サブプロジェクト

ダガナ支所 セクター	SP 数	灌漑面積 (ha)	平均 (ha)	ポドール支所 セクター	SP 数	灌漑面積 (ha)	平均 (ha)
Bas Delta	24 (55%)	3,711 (39%)	155	Guede	11 (14%)	1,203 (17%)	109
Delta Central	4 (9%)	1,843 (19%)	461	Doue	34 (45%)	3,027 (42%)	89
OPB	1 (2%)	45 (0.5%)	45	Ngallenka	31 (40%)	2,832 (40%)	91
Haul Delta	7 (16%)	1,622 (17%)	232	Ide a Morphil	1 (1%)	80 (1%)	80
Dagana	8 (18%)	2,403 (25%)	300				
計	44	9,623	219	計	77	7,142	93

注： SP：サブプロジェクト、()内の数値は全体との比率を示す。

出典：調査団作成

ダガナ支所管内の候補サブプロジェクトは小規模灌漑地区、中規模灌漑地区、大規模灌漑地区、と多様な形態が含まれているが、ポドール支所は小規模灌漑地区が大半であり、約 70%のサブプロジェクトの灌漑面積が 100 ha 以下となっている。このため、ポドール支所管内のサブプロジェクトの主要課題として、「小規模農地」が最も多くなっている。また、ダガナ支所管内の多くのサブプロジェクトにおいて、「塩害」の問題が主要課題として挙げられているが、ポドール支所管内のサブプロジェクトでは、この問題は主要課題としては挙げられていない。

2) 灌漑排水改善事業

質問票に対する回答から得られた、灌漑排水改善事業に係る基本データ及び情報は以下の通り。

表 3.3.3 灌漑排水改善関連基本データ及び情報

項目	単位	ダガナ支所		ポドール支所		計	
建設年							
- 2009 - 2018 (10 年以下)	SP 数	3	7%	7	9%	10	8%
- 1999 - 2008 (10 年から 20 年)	SP 数	7	16%	11	14%	18	15%
- 1998 年以前 (20 年以上)	SP 数	24	55%	54	70%	78	65%
- データ無し/新規建設	SP 数	10	22%	5	7%	15	12%
揚水機場							
- 揚水量データ有り	SP 数	20	45%	36	47%	56	46%
- 要改修	SP 数	21	48%	51	66%	72	60%
灌漑用水路							
- 水路長データ有り	SP 数	27	61%	64	83%	91	75%
- 水路総延長	km	272		201		473	
- ha 当り水路長	m/ha	34		30		32	
- 要改修水路長	km	219		168		387	
排水路							
- 排水路長データ有り	SP 数	22	50%	29	41%	51	42%
- 排水路総延長	km	139		50		189	
- ha 当り水路長	m/ha	19		15		18	
- 改修データ有り	SP 数	20	45%	16	21%	36	30%
- 要改修排水路長	km	131		26		157	

注： SP: サブプロジェクト

出典： 調査団作成

約 65%の事業対象候補サブプロジェクトは 20 年以上前に建設されている。灌漑排水施設のデータ・情報が記載されていないサブプロジェクトもあるが、記載のあるサブプロジェクトの内、大半のサブプロジェクトにおいて灌漑水路の改修改善が必要となっている。72 サブプロジェクトでポンプ機器の改良/改修が必要とされているが、ポンプ揚水量が不明であるサブプロジェクトが含まれている。ポンプ機器の改良/改修計画を検討する際には、設計灌漑用水量と計画灌漑面積を基に揚水量を算定する必要があるので注意が必要である。

第 2 章及び 3.3.2 節でも述べている通り、対象地域では多くの灌漑地区において排水施設が未整備であり、質問表の回答においても、排水路に関するデータ・情報における欠損が多くみられる。特にダガナ支所においては、排水システムの未整備が塩害の問題にもつながっており、ダガナ支所の候補サブプロジェクトの灌漑排水事業を計画する際には、仮に質問票に回答がなくても計画・設計時点では排水システムの整備を検討する必要がある。

3) 農業関連施設

質問票に対する回答から得られた、農道及びアクセス道路に係る基本データ及び情報は以下の通り。

表 3.3.4 農道及びアクセス道路に係る基本データ及び情報

施設		ダガナ支所		ポドール支所		計	
農道							
- 道路長データ有り	SP 数	27	61%	40	52%	67	55%
- 道路総延長	km	150		69		219	
- ha 当り道路長	m/ha	22		20		21	
- 要改良道路延長	km	148		67		215	
アクセス道路							
- 道路長データ有り	SP 数	6	14%	13	17%	19	16%
- 道路総延長	km	223		156		377	
- 要改良道路延長	km	223		156		377	

注： SP: サブプロジェクト

出典： 調査団作成

第 2 章で述べた通り、対象地域における農道の現況は、整備状況・仕様・品質とも、適正な営農作業を担保できる水準には無いと判断されるが、質問票ではその現状が反映されていないように見られる。これは、①大半の灌漑地区、特に小規模灌漑地区は広大な平地に位置し、農民はその近隣の土地から簡単に農地にアクセス出来ていること、②3.3.2 節に示す CA 及び生産者組織の理解不足、に起因していると考えられる。

収穫後処理施設については、表 3.3.1 に示す通り、約 60%の事業対象候補サブプロジェクトにおいて籾倉庫が必要とされている。天日乾燥場については、質問票への回答では必要性が明確に示されていないが、生産者組織へのインタビュー調査の結果によれば、建設の要望は高いと考えられる。収穫後処理施設に係る計画策定時には、籾倉庫のみならず天日乾燥場についても検討する必要がある。

4) 農業機械

導入希望の多い農業機械はトラクターであり、77 台の要望がある。トラクターのサイズは、125 馬力～160 馬力クラスの大型トラクターの要望が多い。しかしながら、連結作業機（ディスクハローやプラウ）を記載したサブプロジェクトはなく、利用目的は明確になっていない。

コンバインハーベスターについては 28 台の要望がある。コンバインハーベスターの仕様は、今まで導入されている大型ホイールタイプが主と考えられる。コンバインハーベスターの要望台数がトラクターより少ない理由の一つとして、第 2 章で述べた通り現況では、要望に挙がっているような大型ホイールタイプのコンバインハーベスターの活用が難しいことが考えられる。コンバインハーベスターの導入においては、現況に即した仕様の機材の導入が求められる。一方、一つの候補サブプロジェクトにおいて、クローラタイプで収穫能力 3 ha/day（収穫能力から推測すると中型コンバインハーベスター）のコンバインハーベスターの要望が挙がっており、現場環境に適したコンバインハーベスター導入にかかる意識が生まれつつあると考えられる。

ポドール支所の候補サブプロジェクトにおける農業機械に関する要望の特徴は、脱穀機導入の要望が多いことである。これは、イネの収穫がほとんど手刈りで行われ、その刈り取りイネを脱穀するための機械が不足しているためと推察される。中型クローラコンバインハーベスター、あるいはリーパー+脱穀機の導入が、ポドール支所灌漑地区の要望に応えることになると考えられる。

5) 農業・営農

灌漑面積と生産者数を基に推定した平均的な生産者の規模は、下表に示すようにダガナ支所で 0.66 ha、ポドール支所で 0.31 ha である。

表 3.3.5 灌漑面積と平均生産者経営規模

支所	灌漑面積	生産者数	平均生産者経営規模（範囲）
ダガナ支所	6,640 ha	10,100	0.66 ha/生産者 (0.12～1.58 ha)
ポドール支所	4,320 ha	14,100	0.31 ha/生産者 (0.04～1.13 ha)
合計	10,960 ha	24,200	0.45 ha/生産者 (0.04～1.58 ha)

出典：調査団作成

平均経営規模面積は 0.5 ha 程度と小さく、さらに均平が不十分なため、水田は更に小さな区画に区切られている。そのため、機械化には大型農業機械が必ずしも適切でないことを考慮する必要がある。

下表に示す通り、作付率は年間を通して 95%にとどまっている。これは、主に農業生産面のインフラが不十分なうえ、老朽化していることにより、効率的な農業を行うことができないことが原因であると考えられる。なお、質問票調査では、作付率がかなり高い灌漑地区が散見されたため、信頼性の点からこれらのデータ・情報の取り扱いには注意を要する。

表 3.3.6 作付面積と作付率

項目	耕地面積	暑乾季（イネ）	雨季（イネ）	乾季冷涼期（園芸）	合計
ダガナ支所	6,640 ha	4,190 ha	1,700 ha	500 ha	6,390 ha
作付率	-	63%	26%	8%	96%
ポドール支所	4,320 ha	2,740 ha	880 ha	350 ha	3,970 ha
作付率	-	63%	20%	8%	92%
合計	10,960 ha	6,930 ha	2,580 ha	850 ha	10,360 ha
作付率	-	63%	23%	8%	95%

出典：調査団作成

121 候補サブプロジェクトにおけるコメの生産量は下表に示す通り、各作期の作付面積と単位収量からおよそ 57,400 ton と見積もられる。コメ生産量が低迷している原因は主に作付率が 95%にとどまっていることによるものと考えられる。

表 3.3.7 候補サブプロジェクトにおけるコメの生産量

支所	作付面積	単位収量	生産量
ダガナ支所			
暑乾季作	4,190 ha	6.3 ton/ha	26,500 ton
雨季作	1,700 ha	5.6 ton/ha	9,500 ton
小計	5,890 ha	6.1 ton/ha	36,000 ton
ポドール支所			
暑乾季作	2,740 ha	6.2 ton/ha	17,100 ton
雨季作	880 ha	4.9 ton/ha	4,300 ton
小計	3,620 ha	5.9 ton/ha	21,400 ton
合計			
暑乾季作	6,930 ha	6.3 ton/ha	43,600 ton
雨季作	2,580 ha	5.3 ton/ha	13,800 ton
小計	9,510 ha	6.0 ton/ha	57,400 ton

出典：調査団作成

代表的な品種、種籾の播種量、投入材については、下表の通りである。

表 3.3.8 現況におけるイネの栽培管理作業

支所	代表的な品種	種籾の播種量	肥料の施用	除草剤の施用	農薬の施用
ダガナ支所	Sahel 108 etc.	120 kg/ha	20 SPs	18 SPs	10 SPs
44 SPs	22 SPs	15 SPs	(45%)	(41%)	(23%)
ポドール支所	Sahel 177 etc.	120 kg/ha	11 SPs	10 SPs	3 SPs
77 SPs	15 SPs	8 SPs	(15%)	(14%)	(4%)
合計	Sahel 108/177 etc.	120 kg/ha	33 SPs	28 SPs	13 SPs
121 SPs	37 SPs	23 SPs	(29%)	(24%)	(11%)

注：SP: サブプロジェクト

出典：調査団作成

下表に示す通り、マーケットへの距離は0 km から 40 km と候補サブプロジェクトごとに大きな違いがあり、平均 10.8 km である。121 候補サブプロジェクトのうち、44 候補サブプロジェクトでコメの販売や日用品の購入に新たなマーケットが必要との回答が得られた。

表 3.3.9 マーケットへのアクセス

支所	マーケットへの平均距離	マーケットへのアクセスが困難	定期的にマーケット情報を入手	新規マーケットが必要	新規マーケットの用地取得可能
ダガナ支所 44 SPs	13.3 km (0 - 40 km)	9 SPs (20%)	35 SPs (82%)	26 SPs (59%)	24 SPs (55%)
ポドール支所 77 SPs	6.7 km (0 - 25 km)	10 SPs (14%)	35 SPs (49%)	18 SPs (25%)	16 SPs (23%)
合計 121 SPs	10.8 km (0 - 40 km)	19 SPs (17%)	70 SPs (61%)	44 SPs (38%)	40 SPs (35%)

注： SP： サブプロジェクト

出典： 調査団作成

6) 組織強化

組織強化に係る質問票調査結果の概要を次表に示す。

表 3.3.10 組織強化に関する調査票調査結果

候補サブプロジェクト数		ダガナ支所		ポドール支所		合計	
		44		77		121	
項目	回答選択肢	結果	回答数	結果	回答数	結果	回答数
組織名/タイプ	ユニオン	16	44	6	77	22 (18%)	121
	GIE	7		24		31 (26%)	
	村落セクション	9		0		9 (7%)	
	その他、不明	12		47		59 (49%)	
メンバー数	現在の平均人数	256	43	216	40	243	83
	内、女性数 (比率%) *	143 (41%)	42	11 (8%)	40	72 (26%)	82
	潜在的な人数	311	33	70	33	218	66
事務所建物	あり	17	40	10	37	27 (35%)	77
	なし	23		27		50 (65%)	
事務所広さ	十分	14	23	12	19	26 (62%)	42
	不十分	9		7		16 (38%)	
事務用品**	必要	11	11	8	10	19 (90%)	21
	不要	0		2		2 (10%)	
組織構造	総会あり	23	24	15	23	38 (88%)	47
	理事会あり	10		0		10 (20%)	
	事務局人数平均	5.6		5.0		5.3	
	各種委員会あり	4		3		7 (15%)	
主な活動 (複数回答可)	農業生産	34	34	29	29	63 (100%)	63
	商業 (販売)	9		19		28 (44%)	
	アグリビジネス	4		0		4 (6%)	
	その他	7		6		13 (21%)	
現在の資金	平均 (千 FCFA)	10,055	24	1,134	6	7,935	30
銀行口座	LBA	29	40	9	27	38 (57%)	67
	CMS	3		5		8 (14%)	
	その他、不明	6		1		7 (13%)	
	無し	2		12		14 (17%)	

注： * : 全体数と女性数の両方の回答があったグループにおける比率

** : 机、椅子、会議用テーブル、戸棚、コピー機、コンピューター、プリンター等

出典： 調査団作成

上表には回答とともに項目ごとの回答数（イタリック体）も示している。回答数が少ない項目については、調査結果が灌漑地区の傾向を示していない可能性もあり、特にポドール支所からの回答は空欄が多いので、注意が必要である。回答数が極端に少なかった組織への入会金額、各組織の年間収入・支出等の結果は上表から除外している。以下は項目ごとの調査結果である。

- a) 組織名から判断した組織のタイプは、ユニオンが 18%、ユニオン以外の GIE が 26%、村落セクションが 7%である（49%はその他または不明）。ただし、GIE 登録していてもグループ名に GIE を付けない場合もあるので、留意する必要がある。
- b) メンバー数の平均はダガナ支所 256 人、ポドール支所 216 人で、ダガナ支所の方が多い傾向がある。
- c) 女性メンバー比率の平均はダガナ支所で 41%、ポドール支所で 8%、全体で 26%である。個々の組織の女性メンバー比率は 2.8%から 100%（女性ユニオン）まで幅広いが、大半の組織では 15～50%程度である。
- d) 事務所がある生産者組織は、ダガナ支所で 43%、ポドール支所で 27%、全体で 35%である。事務所の広さについては、十分と回答した比率はダガナ支所で 61%、ポドール支所で 63%である。事務所を持たない組織が 65%程度あり、全体の状況としては事務所建設のニーズは大きいと言える。
- e) 各組織の構成として、総会と事務局はほぼ全てにあるが、理事会や各種委員会を設置している組織は少ない（両支所全体で理事会 20%、委員会 15%）。事務局の人数は 4～9 名と一定しておらず、平均は 5.3 名である。
- f) 組織の活動分野としては、農業生産は全ての組織で行っている。商業（販売等）は 44%、アグリビジネスは 6%となっている。
- g) 組織の平均資金額は、ダガナ支所では 1000 万 FCFA 以上だが、ポドール支所では 113 万 FCFA と大きな差がある。両支所でのサブプロジェクトごとの灌漑面積の違いが反映されていると考えられる。
- h) 銀行口座がある組織は、ダガナ支所では回答した 40 組織中 35 組織であるが（88%）、ポドール支所では 27 組織中 15 組織（56%）である。利用されている銀行の大半は LBA（旧 CNCAS）で、他は CMS 等である。

3.3.2 モデルサイトの現地調査

質問票調査と並行して、既存灌漑地区の一般状況や問題点を把握するため、典型的な候補サブプロジェクト（以降、モデルサイト）について現場踏査を行った。また、この現場踏査を通して、3.3.1 節で回収された質問票への回答と実情に齟齬が無いか、についても確認した。調査団が現場調査を実施したモデルサイトの概要を下表に、また、モデルサイトの位置を別図 3.3.1（ダガナ県）と別図 3.3.2（ポドール県）に示す。

表 3.3.11 モデルサイトとして現場踏査した灌漑地区

No.	灌漑地区名	セクター	タイプ ^{*1}	建設年	灌漑面積 (ha)	生産者数	改修/建設/調達の必要性		
							農道	倉庫	農機
ダガナ県									
1	Rosso	Upper Delta	PIV	1985	300	500	必要	必要	必要
2	Mbagan	Upper Delta	PIP	1965	650	1,200	必要	必要	必要
3	Kassack Nord	Delta Central	PIV	1990	432	511	必要	必要	必要
4	Kassack Sud	Delta Central	PIV	1973	513	503	必要	必要	必要
5	NDiawdoune	Lower Delta	PIV	1987	206	200	必要	必要	必要
6	Mberay	Lower Delta	PIV	2014	30	30	必要	必要	必要
7	De Taaba	Lower Delta	PIV	2014	50	74	必要	必要	必要
ポドール県									
8	Ndiawara	Ngallenka	GA	2013	350	795	必要	不要	必要
9	Ndiawara 2	Ngallenka	PIV	-	12	100	必要	必要	必要

No.	灌漑地区名	セクター	タイプ ^{*1}	建設年	灌漑面積 (ha)	生産者数	改修/建設/調達の必要性		
							農道	倉庫	農機
10	14 Donaya	Ngallenka	PIV	2001	29	511	必要	不要	必要
11	Cuvette Guede Chantier	Guede	GA	1994	595	1,675	必要	必要	必要
12	Nanodiral Golere	Doue	AI	1998	40	140	必要	必要	必要
13	Madina-Soubalo	Doue	PIV	1980	20	100	不要	不要	必要
14	Wassetake-Torobe	ile a Morphil	AI	1986	80	400	必要	不要	必要

注*1: GA: 大規模灌漑地区、AI: 中規模灌漑地区、PIV: 村落灌漑地区

出典: 調査団作成

現場踏査により明らかになった点は下記の通りである。

- 全灌漑地区において、主要課題として幹線水路での漏水（過大浸透量）防止が挙げられた。水路末端地区は用水不足により灌漑できていない地区がほとんどである。生産者は幹線水路の改修を強く要望している。
- 大半の灌漑地区で稼働しているポンプは古いものの、2 灌漑地区を除いて十分に機能している。その2 灌漑地区の1つであるジャウドン（Ndiawdoune）灌漑地区は、本来のポンプ機器が完全に壊れ、代用の小規模ポンプで灌漑している。
- ダガナ県の灌漑地区はポドール県の灌漑地区と比較し、排水不良や洪水被害の問題が顕著となっている。このため乾季の灌漑農業が主体となっている。
- 他方、ポドール県の灌漑地区では灌漑稲作は雨季を中心に行われているところもある。ポドール県における主要水源であるセネガル川、ドゥエ川、ガレンカ川は雨季と乾季で水位が、ダガナ県と比較して大きく変動するため、乾季には水位が雨季に比べて低くなる。このため、乾季のポンプ灌漑は経済的・技術的に制約を受ける灌漑地区もあり、これが雨季作が中心となる一つの要因と考えられる。
- 大半の灌漑地区において、農道の改修・新設、穀物倉庫の建設、農業機械の導入の要望が挙げられている。

上記現場踏査結果と質問票への回答内容を検討した結果、以下の点を踏まえて質問表の回答に対する評価・分析を行い、サブプロジェクトの概要を含むロングリスト案を作成する必要がある、と判断した。

- 質問票は SAED の各地区（Zone）に配置されている CA が回答している。CA の主要業務は生産者組織（Union/GIE）への農業生産支援であり、灌漑技術面の専門性は低いため、技術関連データはこの点に留意して確認する必要がある。
- 大半の灌漑地区で水路網を示す概要図や計画・設計・施工時に作成された計画・設計図面が存在せず、施設データ（水路長等）も概算数値となっている。
- 幹線水路における漏水問題に加え、多くの灌漑地区が排水不良の問題を抱えている。一般的に灌漑地区はセネガル川流域の低地に位置し非常にフラットであるため、排水路に集められた過剰水もポンプ排水で地区外に排除されているケースが多い。こうした現状を踏まえ、排水路建設・改修の要望があるケースでは、ポンプ排水機場についても検討する必要がある。
- 穀倉庫が灌漑地区に建設されている場合でも、天日乾燥場といった乾燥施設はほとんど整備されていない。生産者組織の代表者への聞き取り調査では、常に天日乾燥場の整備の要望が挙げられた。穀倉庫建設の要望があった際には、天日乾燥場の整備も同時に検討する必要がある。
- 農道網の不備も、農業機械による適正な農作業を阻害する大きな要因である。農道が整備されていなければ、農業機械の圃場への搬入は困難である。しかし、技術的背景の無い CA や生産者組織は必ずしも農道の必要性を明確に、更には定量的に回答できないケースが多い。農道の改修や新設の要望における必要延長については標準的な道路網計画、例えばパイロットサイトにおける事業計画を基に検討する必要がある。

3.4 事業対象候補サブプロジェクトのロングリスト

事業対象候補サブプロジェクトのロングリストは、本事業形成における基本資料の一つである。事業費積算を含む本事業の具体的かつ現実的な計画策定、及び第4章で示す選定クライテリア(案)との整合性を確保するためにも、ロングリストには、サブプロジェクト名・灌漑開発可能面積・必要施設諸元等、最低限必要となるデータが含まれている必要がある。質問票調査結果をもとに、以下に述べる手法と考察を通して事業対象候補サブプロジェクトのロングリストを作成した。

- a) 主要事項に欠損データがある場合も含め、質問票に回答のあった全てのサブプロジェクトを、事業対象候補サブプロジェクトとした。
- b) 揚水機場に関しては、「ポンプの改修・改善が必要」と回答のあったサブプロジェクトを改修・改善事業の対象とし、回答が無いものは改修・改善事業は不要と判断した。「ポンプの改修・改善が必要」としながら、事業計画策定の基本データであるポンプ揚水量を記載していないサブプロジェクトもあるが、この場合には、第5章にて詳述する計画灌漑用水量(2.88 lit/sec/ha)と灌漑開発可能面積をもとに揚水量を算定した。
- c) 大半のサブプロジェクトは幹線水路と二次水路からなる水路網が建設されており、ロングリストには幹線水路と二次水路の総延長を、水路延長として記載する。500 ha以上の大規模灌漑地区を除けば、三次水路は建設されていない。全てのサブプロジェクトにおいて、用水路の改修・改善が要望されており、この工事費が本事業全体の事業費の主要費目となる。このため、質問票の回答に水路長が示されていない場合には、表3.3.3に示した単位面積当たりの平均水路長(ダガナ支所: 34 m/ha、ポドール支所: 30 m/ha)をもとに水路延長を算定した。
- d) 前述の通り、排水路に関するデータには欠損が多いが、排水システムの整備も本事業における主要工事の一つである。このため排水路の延長も用水路と同様に単位面積当たりの平均水路長(ダガナ支所: 19 m/ha、ポドール支所: 15 m/ha)をもとに算定した。
- e) 前述の通り、農道に関するデータも、必ずしも農道の必要性を明確に、更には定量的に回答できないケースが多い。上記と同様、このケースの場合にも単位面積当たりの平均道路長(ダガナ支所: 22 m/ha、ポドール支所: 20 m/ha)をもとに農道延長を算定した。アクセス道路に関しては、質問票の回答にある延長をそのまま改修必要延長として採用した。
- f) 収穫後処理施設に関しては、質問票の回答に「穀倉庫が必要」と記載されたサブプロジェクトについて、倉庫、事務所、天日乾燥場の建設を含むこととし、回答が無いケースは不要と判断した。倉庫貯蔵容量、事務所スペース、天日乾燥場のサイズは、概略設計の際に検討する。
- g) 本事業による農業機械の納入計画は、営農計画・農機の仕様等をもとに概略設計時に別途策定されるため、質問票の回答にある要望台数は参考程度とし、ロングリストには記載しない。

以上を考慮して作成された、事業対象候補サブプロジェクトのロングリストを別表3.4.1に示す。尚、本ロングリストは、今後の開発計画としても活用出来ることを考え、当初想定された238サブプロジェクトを目標として、本事業が開始されるまでSAEDによる継続的に更新されることが望ましい。

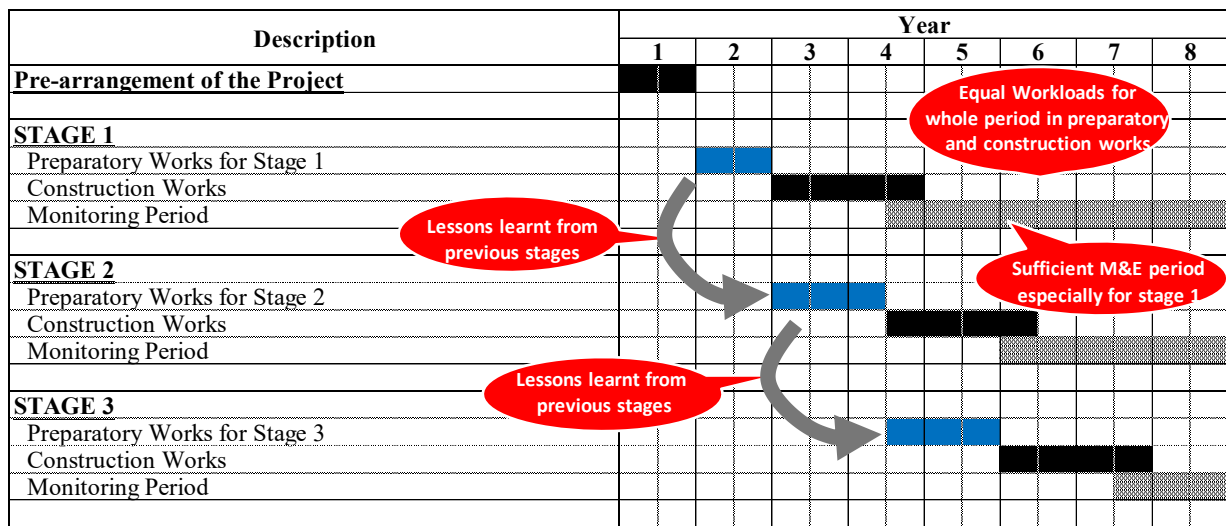
第4章 サブプロジェクト選定クライテリア案の作成

4.1 サブプロジェクト選定クライテリア案及び選定工程案作成の基本構想と方針

調査団は、本事業の大きな課題として、①事業効果の早期発現、及び②品質の高い開発事業、の実現に着目し、以下の点を考慮に入れて、本事業で実施するサブプロジェクトの選定クライテリア案と選定工程案を作成した。

(1) 事業の段階的实施

本事業は多くのサブプロジェクト含むセクターローンタイプの事業であることを踏まえ、調査団は事業の段階的实施方式を採用することを提案する。下図に示すように、一括实施方式と比較して段階的实施方式では、サブプロジェクトの実施時期を分散させることによって、実施期間を通して均等の事業量で実施することが可能である。



出典: 調査団作成

図 4.1.1 段階的的事业实施方式の概念及び利点

段階的的实施方式では以下の利点が期待できる。

- 概略設計、詳細設計、入札業務といった準備作業の円滑な実施を通して、早期の且つ円滑な工事開始が期待できる。
- 実施期間を通して均等の事業量で事業を実施できることから、適正な工事管理が可能となり、工事進捗と品質の改善が図れる。
- 事業を実施しながら、初期の事業実施段階で得られる教訓を、次の事業実施に反映することができる。
- 工事完了後も長期間のモニタリングが可能である。特に、第一段階の事業に対しては、多様なソフトコンポーネントの実施を期待出来る。

(2) 事業便益最大化のための各サブプロジェクトの最適工期とコスト

各サブプロジェクトの工期とコストは以下の点を考察し、検討する必要がある。

- 本事業の工期とコストの上限
- 事業便益の早期発現
- 実施機関の運営管理能力

- 受益灌漑地区の地域バランス（事業対象地域の開発バランスを維持しつつ、できる限り多くのサブプロジェクトを実施）

(3) 各サブプロジェクトの事業化可能性と持続性

各サブプロジェクトの事業化可能性と持続性は、本事業の目的とゴールを達成するためにも確保されるべきである。

(4) 環境及び社会条件への影響

サブプロジェクトの実施に当たって、環境と社会条件へいかなる重大な影響も予測されないことを条件とする。これにより、事業遅延の一般的要因である、土地収用及び環境影響評価の承認に係る時間が軽減でき、サブプロジェクトの承認・開始が円滑に行われることが期待される。

(5) 政府の政策と優先度

セネガル国上位計画への貢献を図るため、政府の政策と優先度は、サブプロジェクトの選定において考慮するべきである。

(6) サブプロジェクトの必要性和妥当性

事業実施対象となる各サブプロジェクトは、本事業の目的を達成するために求められる基本条件（必要性や妥当性）を満たしていることを前提とする。

(7) 総合開発

事業便益の最大化及び持続性の確保を図るため、ハード面及びソフト面、両面からのアプローチを含む総合開発の実現を図る。

4.2 サブプロジェクト選定クライテリア案及び選定工程案

本事業で実施されるサブプロジェクトの選定クライテリア案及び選定工程案は別図 4.2.1 に示す通りである。詳細を以下に示す。

(1) 候補サブプロジェクトのロングリスト

候補サブプロジェクトのロングリスト作成

作成時期：本調査終了時点
作成者：調査団（SAED 支所の協力）
承認者：JICA 及び SAED 本部

本事業で実施されるサブプロジェクトは、別表 3.4.1 に示すロングリストに記載された候補サブプロジェクトから選定される。ロングリストは 3.3.1 節で述べた質問票調査により得られた各候補サブプロジェクトの基本情報を含んでいる。

(2) 候補サブプロジェクトのロングリストと質問票を基にした予備選定

1. 予備選定クライテリア案作成：
作成時期：本調査終了時点、作成：調査団
2. 予備選定クライテリアの最終化：
作成時期：本事業の審査時、最終化：JICA 及び SAED
3. 対象サブプロジェクトの予備選定：
時期：円借款契約書締結後、実施：SAED（JICA 支援）

本事業で求められる基本的な要求事項を満たしているかを確認するため、ロングリストに記載されている候補サブプロジェクトに対して、ロングリストと質問票に記載されている候補サブプロジェクトの基礎情報を利用した予備選定を行う。予備選定のクライテリア案は以下の通り。

- 1) 対象灌漑地区における主要栽培作物はコメでなければならない。
- 2) 灌漑開発事業を含み、開発タイプは改修事業でなければならない。
- 3) 改善、建設あるいは供与される施設や備品は、政府資産でなければならない。
- 4) 事業実施による土地収用や住民移転の必要はない（必要な場合、政府の財政支援なく生産者組織が自ら解決できる）。
- 5) 事業実施後の灌漑面積は 10 ha から 1,000 ha である。
- 6) 灌漑用水源は乾季であっても十分に利用可能である。
- 7) 対象灌漑地区において他援助機関により実施中の事業はない。
- 8) 対象灌漑地区のユニオン/GIE が機能しており、計画事業への協力を表明している。
- 9) サブプロジェクトの実施による環境と社会条件への重大な影響は予測されない。
- 10) 事業の実施により、作付率が現状から 50%以上改善され、対象灌漑地区の作付率が 130%以上となる。
- 11) 計画事業に、大規模な洪水防御施設は含まれない。

以上のクライテリア案は 4.1 節に述べた以下の基本構想と方針を考慮に入れて提案されている。

表 4.2.1 提案クライテリア案と基本構想（予備選定段階）

クライテリア案	基本構想
1) 主要作物はコメ	(6) サブプロジェクトの必要性と妥当性
2) 灌漑開発事業を含み、開発タイプは改修事業	(4) 環境社会条件への影響
3) 改善、建設あるいは供与される施設や備品は政府資産	(6) サブプロジェクトの必要性と妥当性
4) 土地収用や住民移転の必要はない	(4) 環境社会条件への影響
5) 事業実施後の灌漑面積は 10 ha から 1,000 ha	(1) 本事業の段階的实施 (2) サブプロジェクトの最適工期とコスト
6) 灌漑用水源は乾季であっても十分に利用可能	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性
7) 他援助機関による実施中の事業はない	(6) サブプロジェクトの必要性と妥当性
8) ユニオン/GIE が機能しており、計画事業への協力を表明	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性
9) 環境と社会条件にいかなる重大な影響も与えない	(4) 環境社会条件への影響
10) 作付率が現状から 50%以上改善され、130%以上となる	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性
11) 大規模な洪水防御施設は含まれない	(2) サブプロジェクトの最適工期とコスト

出典：調査団作成

予備選定は、主に候補サブプロジェクトのロングリストと質問票から得られた基礎情報及び資料を利用して行うが、必要に応じて、CA や生産者組織への追加インタビュー調査や現地踏査により補完することとする。

(3) 候補サブプロジェクトのショートリスト

上記予備選定クライテリアに一つでも合致しない候補サブプロジェクトは、本事業で実施する対象サブプロジェクトとして選定されない。全ての予備選定クライテリアに合致する候補サブプロジェクトはショートリストとして取り纏められ、次のステップであるスコアリングと優先順位付けの対象となる。

(4) 候補サブプロジェクトのショートリストと質問票を基にしたスコアリングと優先順位付

1. スコアリングと優先順位付けクライテリア案の作成:
作成時期：本調査終了時点、作成：調査団
2. スコアリングと優先順位付けクライテリアの最終化：
作成時期：本事業の審査時、最終化：JICA 及び SAED
3. 候補サブプロジェクトのスコアリングと優先順位付け
時期：円借款契約書締結後、実施：SAED（JICA 支援）

候補サブプロジェクトのロングリストは、サブプロジェクトの選定クライテリア案と整合性を取りながら作成されているので、大半の候補サブプロジェクトは予備選定クライテリアを満たし、ショートリストの対象となると想定される。この結果、ショートリストの全てのサブプロジェクトを実施するために必要となる事業費は、JICA とセネガル政府が合意する本事業のための予算枠を超える可能性が高い。

こうした本事業の予算上限や予算の効率的利用を考え、ショートリストされた候補サブプロジェクトに対してスコアリングを行い、概略設計を行う優先順位を付けることを提案する。スコアリングと優先順位付けのクライテリア案を以下の表に示す。

表 4.2.2 候補サブプロジェクトのスコアリングと優先順位付けクライテリア案

クライテリア案	点数	内容	重み	重み付点数
1) SAED 政策優先度	1	非常に低い	x 8	8
	2	低い	x 8	16
	3	中位	x 8	24
	4	高い	x 8	32
	5	非常に高い	x 8	40
2) 期待できる作付率改善率： “事業後の期待作付率 (%)” - “現況作付率 (%)”	1	50% 以下	x 3	3
	2	50% 以上 60% 以下	x 3	6
	3	60% 以上 70% 以下	x 3	9
	4	70% 以上 80% 以下	x 3	12
	5	80% 以上	x 3	15
3) 改修または新設後の経年数	1	10 年以内	x 3	3
	2	10 年以上 20 年以内	x 3	6
	3	20 年以上 30 年以内	x 3	9
	4	30 年以上 40 年以内	x 3	12
	5	40 年以上	x 3	15
4) 概略設計用既存資料・情報	1	質問票への回答資料・情報のみ	x 2	2
	3	灌漑地区概要図	x 2	6
	5	フィージビリティスタディレポート	x 2	10
5) 灌漑地区へのアクセス（展示効果）	1	悪い	x 2	2
	3	普通	x 2	6
	5	良い	x 2	10
6) コンポーネント間の相乗効果 *1	1	1 コンポーネントのみ	x 1	1
	2	2 コンポーネント	x 1	2
	3	3 コンポーネント	x 1	3
	4	4 コンポーネント	x 1	4
	5	5 コンポーネント	x 1	5
7) ジェンダー関連事業の可能性	1	低い	x 1	1
	3	対象地区において女性グループが活動	x 1	3
	5	ジェンダー関連事業計画が提案されている	x 1	5
総 計				100

注*1: 必要開発コンポーネント数（灌漑開発、農業機械、収穫後処理施設、営農計画、組織開発）

出典: 調査団作成

以上のクライテリア案は、4.1 節に述べた以下の基本構想と方針を考慮に入れて提案している。

表 4.2.3 クライテリア案と基本構想（スコアリング段階）

クライテリア案	基本構想
1) SAED 政策優先度	(5) 政府の政策と優先度
2) 作付率改善率	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性 (6) サブプロジェクトの必要性と妥当性
3) 改修または新設後の経年数	(6) サブプロジェクトの必要性と妥当性
4) 概略設計用既存資料・情報	(1) 本事業の段階的实施 (2) サブプロジェクトの最適工期とコスト
5) 灌漑地区へのアクセス	(1) 本事業の段階的实施
6) コンポーネント間の相乗効果	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性 (7) 総合開発
7) ジェンダー関連事業の可能性	(4) 環境社会条件への影響

出典: 調査団作成

スコアリングは、主に候補サブプロジェクトのロングリストと質問票から得られた基礎情報及び資料を利用して行うが、必要に応じて、CA や生産者組織への追加インタビュー調査や現地踏査により補完することとする。

(5) 優先候補サブプロジェクトの概略設計

1. パイロットサイトの概略設計

実施時期：本調査終了時点、実施：調査団

2. 優先候補サブプロジェクトの概略設計

実施時期：円借款契約書締結後、実施：SAED

各候補サブプロジェクトの点数を基に、ショートリストにある候補サブプロジェクトの優先順位付けを行う。上記 4.1 節で提案した段階的实施方式の利点を考慮し、最優先サブプロジェクトグループとしてスコアリングによる上位 10 候補サブプロジェクトの概略設計を、SAED は先行して進めることを提案する。また、この上位 10 候補サブプロジェクトは、地域バランスの観点から以下を考慮に入れて最終決定することを提案する。

- 最低 3 候補サブプロジェクトは、各支所に割り当てる。
- 合計灌漑面積の最低 30%は、各支所に割り当てる。

上位 10 候補サブプロジェクトの概略設計終了後、SAED は 11 位から 20 位までの候補サブプロジェクトの概略設計を進める。候補サブプロジェクトの事業費を概略設計時に見積もり、その時点での予想全体事業費と本事業全体予算とを常に比較し、予算枠に収まる範囲で順次概略設計を追加で実施する。各概略設計の結果は、優先サブプロジェクトごとに概略設計報告書として取りまとめる。

(6) コンサルタントによる概略設計報告書の審査

コンサルタントによる概略設計報告書の審査：

実施時期：円借款コンサルタント業務開始後、実施：円借款コンサルタント

SAED 作成の概略設計報告書を、円借款を活用して雇用されるコンサルタントが審査する。円借款コンサルタントのコメントを基に概略設計報告書は修正され、最終選定手順のために最終化される。コンサルタントによる審査も上記 (5) で述べた工程と同様に、サブプロジェクトの優先度に従って実施することを提案する。

(7) 概略設計報告書に基づく最終選定

1. 最終選定クライテリア案の作成：
実施時期：本調査終了時点、実施者：調査団
2. 最終選定クライテリアの最終化：
作成時期：本事業の審査時、最終化：JICA 及び SAED
3. 概略設計報告書による優先サブプロジェクトの最終選定：
実施時期：円借款コンサルタント業務開始後、実施：円借款コンサルタントによる支援の下 SAED

円借款コンサルタントが審査承認した概略設計報告書を基に、SAED はコンサルタントの支援の下、優先サブプロジェクトの最終選定を以下の二段階に分けて行う。

1) 最終選定（第一段階）

上記 (2) で述べたように、予備選定は主に候補サブプロジェクトのロングリストと質問票から得られた基礎資料・情報を利用して行うので、情報に限りがあり精度が低いことが想定される。優先サブプロジェクトの最終選定の段階では、より精度の高い概略設計報告書の資料・情報があるため、最終選定の第一段階として、概略設計報告書の資料・方法を用いて、優先サブプロジェクトが予備選定クライテリアを満たしているかどうかを改めて確認することを提案する。

2) 最終選定（第二段階）

優先サブプロジェクトの概略設計報告書を基にした、最終選定（第二段階）のクライテリア案を以下の通り提案する。

- a) 候補サブプロジェクトの経済的内部収益率は 10%以上とする。
- b) サブプロジェクトは JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリーA には該当しない。
- c) 関係者による以下の覚書書の調印。
 - 施設建設のために必要な土地の提供に係る、生産者、ユニオン、GIE 代表者、SAED による合意書
 - 以下の条項を含むユニオン/GIE と SAED との覚書
 - サブプロジェクトにより改善、建設あるいは供与される施設や備品は政府資産となる。
 - 計画施設内容、事業内容に係る合意。
 - 将来の運営維持管理を含め、サブプロジェクト実施における受益者の義務と責任への誓約。
 - 工事期間中の土地の利用・作付けの制限に係る同意。
- d) 工事期間は 3 年以内とする（もし 3 年以上となるようであれば工事パッケージの見直しや段階的な開発を検討する）。
- e) サブプロジェクトの事業費は 25 億 FCFA を超過しない（もし 25 億 FCFA 以上となるようであれば工事パッケージの見直しや段階的な開発を検討する）。

以上のクライテリア案は 4.1 節に述べた以下の基本構想と方針を考察して提案している。

表 4.2.4 クライテリア案と基本構想（最終選定段階）

選定クライテリア（案）	基本構想
a) 経済的内部収益率は10%以上	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性
b) JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリーA には該当しない	(4) 環境社会条件への影響
c) 関係者による覚書書の調印	(3) サブプロジェクトの事業化可能性と持続性
d) 工事期間は3年以内	(1) 本事業の段階的实施 (2) サブプロジェクトの最適工期とコスト
e) 事業費は25億FCFA以下	(1) 本事業の段階的实施 (2) サブプロジェクトの最適工期とコスト

出典：調査団作成

この優先サブプロジェクトの最終選定も上記(5)で述べた工程と同様に、サブプロジェクトの優先度に従って実施することを提案する。上記、二段階の最終選定クライテリアに一つでも合致しない優先サブプロジェクトは、本事業で実施する対象サブプロジェクトとして選定されない。全ての最終選定クライテリアに合致する候補サブプロジェクトは、次のステップである「概略設計報告書の正式承認」プロセスの対象となる。

(8) 概略設計報告書の正式承認

概略設計報告書の正式承認：

承認時期：円借款コンサルタント業務開始後

承認：円借款コンサルタントによる支援の下 SAED 及び関係機関

同意：JICA

優先サブプロジェクトの最終選定結果を含む概略設計報告書は、正式承認のために SAED 及び関係機関に提出される。SAED 及び関係機関の承認後、優先サブプロジェクトの最終選定結果を含む概略設計報告書は JICA に同意申請のために提出される。

優先サブプロジェクトの最終選定結果を含む概略設計報告書の JICA 同意に伴い、そのサブプロジェクトは正式に本事業における実施対象となるので、SAED は円借款コンサルタントの支援の下、詳細設計に取り掛かることになる。

この優先サブプロジェクトの正式承認も上記 (5) で述べた工程と同様に、サブプロジェクトの優先度に従って実施することを提案する。

第5章 パイロットサイトサブプロジェクトの概略設計

5.1 概略設計を実施するパイロットサイトの選定

パイロットサイトにおいて概略設計を実施する主な目的は以下の3つである。

- SAED 職員が概略設計を通じて一連の実施プロセスや調整事項を理解すること。
- SAED 自らが他のサイトで同様の概略設計を実施する際にも理解したプロセスを有効活用出来ること。
- 本事業全体の開発計画策定及び概略事業費算定に必要な資料・情報を得ること。

概略設計を実施するパイロットサイトは、第4章にて提案している現時点で想定されるサブプロジェクトの選定クライテリア（案）を念頭に、以下の条件を満たす地区を選定した。

- 事業形態が「改修」または「改修及び拡張」であること。
- 規模が適正と判断できること（300 ha ～ 600 ha 程度を想定）。
- アクセス条件が良いこと。
- SAED の優先度が高いこと。
- 多くのコンポーネントが含まれており、全体概算事業費の算定に活用出来ること。
- 村落灌漑地区、中規模灌漑地区、大規模灌漑地区のどれかに該当すること。
- SAED 職員も入手できる既存資料（サテライト資料等含む）があること。

ロングリスト案作成の過程及び現場踏査で入手した資料・情報をもとに SAED と協議を行い、下表の通り上記条件を満たすと判断されたダガナ県に位置するロッソ（Rosso）灌漑地区を、概略設計を実施するパイロットサイトに選定した。

表 5.1.1 概略設計を実施するパイロットサイトの選定

選定条件	ロッソ灌漑地区概況
a) 事業形態が「改修」または「改修及び拡張」であること。	「改修及び拡張」事業が必要な灌漑地区である。
b) 規模が適正と判断できること（300 ha ～ 600 ha 程度を想定）。	灌漑可能面積約 300 ha であり、本事業で想定される適正な規模である。
c) アクセス条件が良いこと。	サンレイから車で約 1 時間 30 分の距離である。
d) SAED の優先度が高いこと。	SAED から JICA へ提案のあった当初 7 サブプロジェクトの一つであり、SAED の優先度が高いサブプロジェクトである。
e) 多くのコンポーネントが含まれており、全体概算事業費の算定に活用出来ること。	灌漑施設改修、農道整備、収穫後処理施設整備、農業機械導入、ソフトコンポーネント、全てのコンポーネントを含み、本事業の全体概算事業費積算に資するサブプロジェクトである。
f) 村落灌漑地区、中規模灌漑地区、大規模灌漑地区のどれかに該当すること。	村落灌漑施設である。
g) SAED 職員も入手できる既存資料（サテライト資料等含む）があること。	サテライト資料等は入手可能である。

出典：調査団作成

なお、パイロットサイト選定結果については、JICA 及び SAED と合意している。

5.2 パイロットサイトの現況と課題

5.2.1 灌漑地区概況

ロッソ灌漑地区は、サンレイから約 100 km 北東のダガナ県、デルタ上流セクター、セネガルロッソに位置する村落灌漑地区である（ロッソ灌漑地区位置図については別図 3.3.1 を参照）。ポンプ揚水場はロッソの中心部から約 3 km 離れた洪水防御堤防沿いに建設されている。ロッソの町か

らポンプ揚水場まではラテライト舗装道路が整備されている。灌漑可能面積は 300 ha とされており、そのうち 250 ha が開発済で残り 50 ha が拡張予定地となっている。この灌漑地区は SAED によって 1985 年に建設されている。2019 年の乾季における実稲作灌漑面積は 136 ha である。実灌漑面積が開発面積の約 5 割となっている主な理由として、受益地の下流部が塩害により灌漑できないことがあげられる。

ロッソ灌漑地区の一般概況は次表に示す通りである。

表 5.2.1 ロッソ灌漑地区の概況

	概況	対応策
1)	SAED により 1985 年に建設	
2)	灌漑面積: 全体 300 ha, 開発済 = 250 ha, 拡張予定地 = 50 ha 2019 年実稲作灌漑面積= 136 ha コメ単収: 7.4 ton/ha	本事業では拡張は行わない (5.2.2 節参照)
3)	生産者: 500 生産者 (3-5 人/戸), 経営規模: 生産者当り 1.0 ha もしくはそれ以下	
4)	揚水機場 水源: セネガル川 導水路: 約 56 m, 土水路、現状は雑草で覆われている ポンプ: 3 台 (A=684 cum/時, B&C=540 cum/時)、総ポンプ用量 = 1,764 cum/時 ポンプ揚程: 約 2-3 m 吐水槽・送水路: 約 48 m, コンクリートフリーム及びカルバート (最大流量: 約 1.2 cum/sec) ポンプ運転時間: 6:00-17:00 (11 時間) 課題: ポンプ機器は 1985 年に設置されたものである	要改修 用量要検証
5)	灌漑用水路: 幹線水路、二次水路 (三次水路なし) 課題: 水路断面の品質が悪く漏水が多い。結果年稲作は一期作のみ。用水は末端まで到達していない。 施設の不備・老朽化・品質劣化で、各圃場への給水困難 維持管理用道路不備	要改修
6)	排水路 排水路なし 受益地下流部は塩害の問題あり、現在作付け不可能	ポンプ排水機場と排水路の建設
7)	農道 農民組合が一部圃場内に農道建設済 (幅員 6 m) 組合より新規農道建設の要請	改修及び新設
8)	籾倉庫 既存の倉庫無し 収穫後銀行が生産物をローン返済分として回収 残分は町中の公共施設にて保管 原則乾燥作業はなし	新設 改善
9)	農業機械 現在 1 台のトラクター利用、収穫作業は人力	要導入 (主に収穫作業用)
10)	農民組合 (Union/GIE) 1 ユニオン、8 GIE	要組織強化
11)	維持管理作業とコスト 水路管理委員会設立済 作付け前水路検査、補修実施 毎月草刈り作業 ポンプ運転費 (電気代) : 200 万 FCFA/1 作 灌漑経費 (ポンプ管理、維持管理費): 700 万 FCFA/1 作	同上

出典: 調査団作成

各分野における詳細な現状・課題分析を次項から述べる。

5.2.2 灌漑排水施設及び水文

(1) 灌漑受益地

ロッソ灌漑地区の一般概要を別図 5.2.1 に示す。

灌漑受益地の粗面積は、約 319 ha である。純面積は、灌漑水路、農道、圃場畦畔等の面積を除いて約 303 ha と推計され、これら施設建設に必要な用地面積は粗面積の 5%に相当している。

生産者組合への聞き取り調査によれば、拡張予定地は幹線水路と二次水路 No.9 に挟まれた地区に点在し、その合計が 50 ha とされている。この地区はくぼ地になっており、排水が困難なため、開発が先送りとなっている地区であり、開発には多くの時間とコストがかかることが想定される。このため、ロッソ灌漑地区における改修事業の第一段階としては、既存の灌漑地区 250 ha を対象とするのが望ましいと判断される。

(2) 揚水機場

揚水機場には 1985 年に SAED により設置された 3 台のポンプ機器があり、1 台は水中ポンプで揚水量は 684 cum/hr、他の 2 台はプロペラポンプで揚水量は共に 540 cum/hr である。総揚水量は 1,764 cum/hr、0.49 cum/sec となる。現在の開発面積 250 ha に対して、この揚水量は 1.96 lit/sec/ha と算定できる。これは一般的な設計灌漑用水量と比較して、許容可能な値と考えられる。



一方、現在 SAED は稲作灌漑の基準設計灌漑用水量として 3.5 lit/sec/ha を採用しているが、これは以下の仮定の下で見積もられている。

- 1) (月最大灌漑用水量 : 325 mm) = (代掻き用水 : 175 mm) + (水田湛水用水 : 150 mm)
- 2) 月最大灌漑用水量は 16hr/day、6day/週、灌漑効率 55%の条件で送水

仮に、上述した 325 mm の月最大灌漑用水量を 24hr/day、7day/週、灌漑効率 55%の条件で送水したとすると、設計灌漑用水量は 2.28 lit/sec/ha と算定される。

上記の現状ポンプ容量（設計灌漑用水量）、1.96 lit/sec/ha はいずれと比較しても小さいため、この設計灌漑用水量は改修計画策定を通じて再検証する必要がある。

(3) 灌漑用水路

ロッソ灌漑地区には、幹線水路 1 本と二次水路 20 本が現状整備されている。1 本の二次水路によって灌漑される地区は最大約 40 ha であり、二次水路から各圃場へは、畔に埋設されている PVC パイプを通して、直接灌漑用水が供給されている。各水路の延長は表 5.2.2 に示す通りである。

表 5.2.2 各灌漑用水路の延長

	水路	延長 (m)		水路	延長 (m)		水路	延長 (m)
1)	幹線水路	2,650	9)	二次水路 7-2	330	17)	二次水路 9-2	950
2)	二次水路-1	860	10)	二次水路 7-3	260	18)	二次水路 9-3	565
3)	二次水路-2	960	11)	二次水路 7-4	218	19)	二次水路 9-4	2,627
4)	二次水路-3	1,050	12)	二次水路 7-5	123	20)	二次水路 9-5	804
5)	二次水路-4	1,130	13)	二次水路 7-6	138	21)	二次水路 10	920
6)	二次水路-5	1,150	14)	二次水路-8	847			
7)	二次水路-6	580	15)	二次水路-9	2,370		二次水路計	17,137
8)	二次水路-7-1	495	16)	二次水路 9-1	760		総計	29,787

出典: 調査団作成

幹線水路の動水勾配は平均して約 1/1,500 であり、水路末端まで用水を送水するための十分なエネルギー勾配を持っている。幹線水路は多くの個所で損傷が見られ、損傷の主たる原因は、盛土材質の問題及び馬や農機の横断である。簡易かつ一時的な構造物として、PVC パイプを埋設した横断構造物を利用して水路を横断しており、これも断面破壊の原因となっている。こうした損傷や漏水により、十分な動水勾配を持っているにもかかわらず用水は末端まで送水されていない。灌漑面積の最大化のため、幹線水路は全面的に改修する必要がある。



二次水路 No.1 から No.5 までの始点にはコンクリート分土工が設置されているが、他の二次水路始点には永久構造物は建設されておらず、幹線水路の法面を掘削して二次水路に導水している状態である。その他の水路構造物としては、既存農道との交差点に、コンクリートボックスカルバートが 4 個建設されている。

(4) 排水施設

灌漑地区には、排水施設は整備されていない。このため全ての余剰水は灌漑地区下流部に集積し、これが塩害の主要因となっている。全開発面積に渡って、所期の生産性を回復するためには、排水路網の整備が不可欠である。排水路網によって集水される余剰水は、ポンプ機器を整備することで、近接する既存排水路に排水することが可能である。

(5) 圃場整備

圃場内用排水路は整備されておらず、適正な水管理が困難な状況である。また、圃場の均平化に対する生産者の意識と理解が低く、圃場内に不陸が多くみられ、適正な用水の配分と営農活動の阻害要因となっている。

5.2.3 農業関連施設

(1) アクセス道路

村落、灌漑地区、幹線道路を結ぶアクセス道路については、ロソセネガルの町からポンプ場まで公道（未舗装路）が通じており特に問題なく到達できる。灌漑農地や幹線水路、二次水路 No.9 へも広域の平地部を通してアクセス可能である。

(2) 農道

現在灌漑地区内には、5 本の農道が生産者組合により整備されている。5 本の既存農道の総延長は約 2.4 km であり、幅員は約 6 m となっている。道路面の標高は圃場面より低い個所もあり、圃場からの漏水により冠水することが多い。農道は数・質ともに不足している状態で、圃場までのアクセスは確保されておらず、効率的に農作業を行うための阻害要因となっている。また、維持管理用道路も整備されていないが、上述の通り幹線水路、二次水路 No.9 へのアクセスは問題ない。他の二次水路については、小断面の水路で且つ水路沿いには畦道があり、維持管理上に支障はきたしていない。

(3) 籾倉庫

現在、ロッソ灌漑地区には籾倉庫はなく、収穫後の籾は袋詰めされた後、灌漑地区周辺の公共施設に仮保管されている。また、籾の天日乾燥場や乾燥のための施設等は整備されておらず、籾の乾燥作業は、基本的には行われていない。

5.2.4 農業機械

ロッソ灌漑地区では、2016年にユニオンを設立し、2018年よりトラクターを保有、農作業の機械サービスを開始した。2018年以前は、近隣の民間サービスプロバイダーに機械サービスを依頼していた。ロッソ灌漑地区ユニオンが所有する機材の一覧を表 5.2.3 に、ロッソ灌漑地区の民間サービスプロバイダーが所有する機材の一覧を表 5.2.4 に示す

表 5.2.3 ロッソ灌漑地区のユニオンが所有する機材一覧

機材名	台数	メーカー名	モデル No.	納入年	価格	状態
トラクター (120 馬力)	1	John Deere	-	2018 年	N/A	使用中
ディスクハロー (オフセット型)	1	-	-	-	N/A	使用中

出典：調査団作成

表 5.2.4 ロッソ灌漑地区の民間農業機械サービスプロバイダー所有機材一覧

No.	組織名	地区	トラクター			コンバインハーベスター			脱穀機	
			台数	メーカー名	馬力	台数	メーカー名	馬力	台数	種類
16	GIE Tayene	Rosso Senegal	-	-	-	1	New Holland	125	1	ASI*1
50	GIE Mame Oumar Niang	Rosso	1	New Holland	130	1	New Holland	N/A	-	-
			1	Valtra	70	-	-	-	-	-
51	Mboji et Freres	Rosso	3	New Holland	120	2	New Holland	120	-	-
53	GIE Fils Brahima Fall	Rosso	1	New Holland	130	1	New Holland	160	-	-
			3	New Holland	N/A	-	-	-	-	-
55	GIE Amadou Niang	Rosso / Thagar	1	John Deere	120	2	New Holland	160	-	-
			1	New Holland	130	-	-	-	-	-
			1	New Holland	N/A	-	-	-	-	-
56	GIE Ibrahima Mboji	Rosso	-	-	-	2	New Holland	130	-	-
58	GIE Yaye Mareme	Rosso	1	John Deere	120	1	New Holland	50	-	-
			1	New Holland	120	1	New Holland	70	-	-
合計			14	-	-	11	-	-	1	-

注 *1: No. は PAPRI2 による農業機械インベントリー調査結果の No. と同一とした。

*2: 国産の投込み式脱穀機で、共同開発した「Africa Rice」、[SAED]、[ISRA] の頭文字から「ASI」と命名された。

出典：調査団作成

ロッソ灌漑地区ではトラクターを使用して本田準備を実施している。ただし、乾田下でディスクハローを使つての耕起作業だけである。オペレーターとは、作業時期毎に契約している。収穫作業に関してはコンバインを所有しておらず、また圃場が排水不良のため、全て手刈りでやっている。

オペレーターが簡単な維持管理を実施し、オイル交換等は、近隣のガソリンスタンドで実施している。また農業機械の修理店がロッソやロスベチオにあるので、本格的な修理等は、その修理店に依頼している。

ロッソ灌漑地区には、所有する農業機械を適切に保管するための格納庫は整備されていない。農業機械は民家横の空き地に野ざらしの状態では保管されており、管理上、また防犯上の対策が不十分な状況となっている。

生産者の経営規模は、総面積で0.5 ha程度であるが、1区画だけの面積を見ると、約0.2 ha～0.5 haと非常に小さい。現場での聞き取りによれば、このように区画を小さく設定している要因の一つは、圃場内における高低差が大きいという点があげられていた。圃場が均平になっておらず、高低差が生じているため、湛水状態を保つためには、圃場を小さく区切る必要があるとのことであった。ただし、本事業により圃場内の均平作業が実施され、上述した圃場内での高低差が解消されれば、区画境界の畦を人力で作直し、1区画を大きくすることもできるとの意見であった。現在、畦は盛り土で形成されているだけなので、圃場の均平化が実現すれば、生産者自身によって使い勝手の良い大きさに組み替えられる、区画設定の自由度 (flexibility)、が増すものと考えられる。

このため、収穫機械の導入については、まずは小さい区画に最も適応性が高いリーパー+脱穀機が基本形として考えられる。次に、圃場の均平化により、生産者自身が小さい区画の統合を実施した場合には、リーパー+脱穀機よりも収穫能力が高い中型コンバインハーベスターへの展開が、将来的に考えられる。

5.2.5 営農

(1) 土壌および土地条件

ロッソ灌漑地区の土壌および土地条件を次表に示す。

表 5.2.5 ロッソ灌漑地区の土壌および土地条件

項目	特徴と機能
地形	氾濫原の低地で、北側はセネガル川の左岸、南側はサトウキビ畑の排水路に沿っている。
圃場内排水	標高の低い南側の部分は排水不良で、標高の高い北側から灌漑用水や雨水が流入して年間を通して湛水している。
主要土壌タイプ	現地語でフォーラルデおよびオラルデと呼ばれ、「FAO 分類バーティソル (vertisol)」の様な重粘な土性を示し、乾燥時に収縮して硬化、湿潤により膨張して泥濘となる。
塩類集積	南側の部分を中心に点在する低平地で塩類集積が認められ、作付けされていない。

出典: 調査団作成

ロッソ灌漑地区の大部分を占めている重粘な土壌は、乾燥状態では収縮・ひび割れて固くなり、湿潤状態では膨張して泥濘となる性質を持つため、水田における作業性が極端に低いことが特徴である。一方、この土壌は肥料成分をよく吸着保持することから肥沃度が高く、また畑作よりも稲作に適している。また、適切な排水システムを整備し、土壌水分をコントロールすれば、農作業効率の改善も期待できる。

ロッソ灌漑地区は南側に向かって傾斜しており、南側の標高の低い地区に周囲からの排水と雨水が集まってくる一方、この南側地区からの排水の出口は無く、結果として南側地区において慢性的な湛水状態が起きている。湛水状態は乾季でも起きており、その面積も毎年広がっている。

このような湛水状態では地下水位が高くなり、乾燥気候の下では蒸発量も高いため、土壌と停滞水が濃縮されて塩類集積が引き起こされる。2019年6月の現地踏査時、土壌表面に塩が析出して生産者はイネの作付けを放棄していた。この塩類集積の問題も、①適切な排水システムを整備

する、②余剰水を排水して湛水状況を解消する、③その上で土壌水分をコントロールし、蓄積した塩分を灌漑用水で洗い流す、④1～2年程度かけ塩類集積を起こした土地をもとの水田に改善する、ことで状況は改善することが出来る。

(2) イネの作付と生産

生産者組合によればロッソ灌漑地区ができた1980年代中頃にはイネの二期作を行っていた。現在の稲作は乾季の一期作であり、主な原因としては以下が考えられる。

- a) 乾季作の収穫の遅れ：
排水不良で圃場が泥濘状態であるためにコンバインハーベスターが入ることができず、人力による刈取りに依存せざるを得ない。労働力には限界があり、収穫が遅れてしまう。
- b) 耕起作業の妨げ：
耕起作業は人力では負担が大きいためトラクターで行われている。トラクターによる耕起作業のためには十分な地耐力が必要となり、圃場が乾燥している必要があるが、排水不良の圃場では乾季でも泥濘状態でトラクターが入れない。また、a)に示した通り収穫作業が遅れると、耕起作業の前に雨季が始まって圃場が泥濘状態になり、トラクターによる耕起作業が行えない状況となる。結果として、作付前の耕起作業を圃場が乾燥する次の乾季まで待つことになる。
- c) 排水不良による湛水と塩類集積：
灌漑地区の南側では雨季も乾季も湛水し、塩類が集積している地区があり、生産者はイネの作付けを放棄している。

次表に示す通り2016年～2018年の3年間の平均作付率は78%、上記の傾向を反映して2016年の94%から2018年の68%に減少している。

質問票の回答では平均収量が7.4 ton/haとなっているが、現場視察で確認した圃場の状況やサブプロジェクト質問票の回答結果からこの収量がかなり高めに見積もられていると判断される。そのため、概略設計ではダガナ県のサブプロジェクトの乾季における平均収量6.3 ton/haを用いることとする。

表 5.2.6 ロッソ灌漑地区のイネの作付面積、単位収量及び生産量

	2016年暑乾季	2017年暑乾季	2018年暑乾季	2019年暑乾季	2016-2018平均
作付面積	236 ha	183 ha	170 ha	136 ha	196 ha
作付率	94%	73%	68%	54%	78%
平均収量	7.7 ton/ha	7.2 ton/ha	7.3 ton/ha	-	7.4 ton/ha
生産量	1,820 ton	1,320 ton	1,240 ton	-	1,460 ton

注： 暑乾季は、乾季高温期を示す。

出典： ロングリスト作成のために回収した質問票をもとに調査団作成

(3) 作付体系

表 5.2.7 及び図 5.2.1 に示す通り、ロッソ灌漑地区では気象条件から1年を、雨季、乾季冷涼期（冷乾季）、乾季高温期（暑乾季）、の三つの季節に分けることができる。

表 5.2.7 気象面における季節別の特徴

季節	時期	雨量	最低気温	日較差	湿度
雨季	7月下旬～10月上旬	250 mm	24 to 25℃	6 to 10℃	高
乾季冷涼期	11月下旬～2月下旬	0 mm	16 to 17℃	13 to 16℃	低
乾季高温期	3月上旬～7月中旬	0 mm	18 to 22℃	7 to 14℃	低

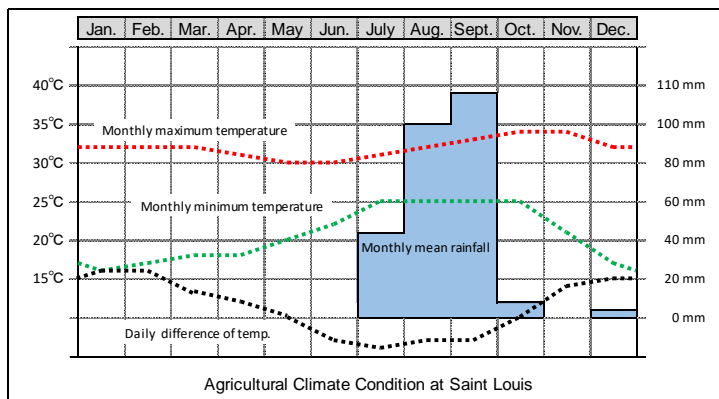
出典： *Ministere du tourisme et des transports aeriens* のデータをもとに調査団作成

冷乾季の12月から2月下旬までは最低気温がしばしば17℃以下になり、生産者はこの時期の播種を避け、3月以降に遅らせる傾向がある。この傾向が、収穫時期、更には雨季作の本田準備の耕起に影響を及ぼしている。

SAED と WARDA（西アフリカ稲開発協会、現 AfricaRice）が共同で出しているセネガル河流域の稲作マニュアルでは1月から播種することを推奨しており、生産者への啓発活動が必要と考えられる。

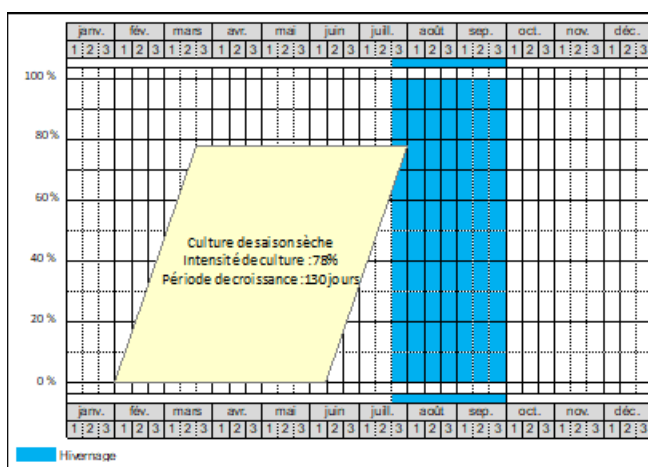
上記の状況や気象データ、生産者からの聞き取りを基に現況作付体系を図 5.2.2 の通り整理した。主な品種は早生の Sahel 108 であり、生育期間はおよそ乾季110日、雨季130日である。農家は2月初旬から3月下旬に作付けを行い、収穫は6月中旬から7月下旬までかかるが、その時期は通常は雨季に入っている。

3月に作付けした部分は気温が高くなっており、生育期間が110日から120日に短くなるため、雨季に入る前に収穫可能である。



出典：Ministere du tourisme et des transports aeriens のデータをもとに調査団作成

図 5.2.1 サンルイの気象データ



出典：調査団作成

図 5.2.2 ロッソ灌漑地区の現況作付体系

(4) 栽培管理作業と営農

ロッソ灌漑地区の生産者への聞き取り及び現場視察に基づく、稲作の栽培管理作業の主な特徴を表 5.2.8 に示す。

表 5.2.8 ロッソ灌漑地区における現況の稲作栽培管理作業

栽培管理作業とその特徴
<p>本田準備の耕起</p> <ul style="list-style-type: none"> 大型トラクター（120馬力）牽引のオフセット・ハローで表土を破砕していくが、破砕深度が浅く10cm以下である。 乾燥した土はとても硬いために生産者は馬力の高いトラクターを好む。一回の砕土では不十分で2回行うこともよくあり、コスト高を招いている。 耕起をより簡単に深く、効果的に行うために予備灌漑によって表土を柔らかくすることが望ましいが、灌漑コストが高くなることから行われていない。また、排水システムが整備されておらず、圃場水分をコントロールできないことも関係している。 圃場の区画サイズが0.2ha～0.5haと小さいために大型トラクターやコンバインハーベスターに適しておらず効率が悪い。 圃場が泥濘な状況では大型トラクターを使えない。 現状では人力による均平が基本であるが、手間と労力がかかるため、あまり行われていない。

栽培管理作業とその特徴	
播種	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撒播による直播が一般的であるが、撒いた種に対する鳥害が問題となっている。鳥害を避けるために、一部の生産者は直播した圃場から苗を取ってきて移植している。これらの生産者は移植による栽培にも意欲を持っている。 ・ 一般的には播種率は 120 kg/ha が望ましいが、認証種子の利用を促進することで、80 kg/ha 程度に減らすことが可能である。 ・ 圃場を視察したところ、種子の自家採取による品種の交雑と混入が多く、種子の更新がされていないと推察される。 ・ 生産者自身で播種せず、播種サービス（人力）を利用する生産者もいる。
施肥	<ul style="list-style-type: none"> ・ 播種前の元肥は施与しない。家畜が少ないため堆肥は入手できない。 ・ 生育期間中は 3 回の追肥が望ましいが 2 回にしている生産者が多い。この原因として肥料の入手が容易ではないことや価格が高いことが挙げられる。 ・ 生産者自身が施肥を行わないで、外部の施肥サービスを利用する生産者もいる。
除草	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 1 回目の除草として播種後に除草剤を散布する。第 2 回目は人力による除草が望ましい。除草剤の再度散布でも構わないが、除草剤が入手できないこともある。 ・ 除草剤の散布と人力除草を生産者自身で行わず、外部のサービスを利用する生産者もいる。
収穫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 登熟を促進し収穫作業をやりやすくするために、収穫前 2 週間は圃場から排水して乾かすことが PAPIRIZ2 では推奨されている。 ・ 現在の排水条件では圃場から水を十分に排水できないため、圃場が泥濘で大型コンバインハーベスターを入れることができない。このために収穫は手作業で行っている。 ・ 家庭内労働力では不足するため、収穫を行うための季節労働者を雇うことが多い。
営農資金の手配	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業機械サービス、労働力、種子、肥料、除草剤等の調達や運営のために営農資金が必要である。 ・ 生産者は自己資金を積み立てるには困難な状況にあり、十分な資金を持っていない。そこで営農のための融資や借入といった方法を取らざるを得ない。 ・ LBA（旧 CNCAS）は生産者に融資と貸付を行う最大かつ最も広く活動している金融機関である。 ・ CNCAS から融資や貸付を受ける手続きでは、生産者は SAED の CA の支援を受けて申請書類を作成する。 ・ 収穫が遅れるまたは自然災害で被害を受けるなどして、前の融資や貸付を返済できず、次の融資や貸し付けの申請を受けられないケースが報告されている。

出典：調査団作成

(5) 稲作収支及び稲作経営

現況の稲作における作物収支を推定するために下記条件を設定した。

- 平均的な生産者規模を、全農地面積 250 ha と生産者 500 戸から 1 戸当たり 0.5 ha とした。
- 家族人数は聞き取りから 1 戸当たり 5 人とした。
- 生産者によるコメ自家消費量は 105 kg/人とし、家族 7 人で 1 戸当たり 735 kg とした。
- a)~c)より、1 ha 当たりのコメ自家消費量は 2 戸当たり 1,470 kg とした。
- 単位収量については全サブプロジェクトの平均収量である乾季作 6.3 ton を採用した。

以上の条件を基に推定される現況の稲作における単位面積当たりの収支を別表 5.2.1 に示すが、要約すると下記のとおりである。

表 5.2.9 ロッソ灌漑地区の現況稲作収支

項目	数量と金額 (/ha)	備考
A. 粗収入		
1 ha 当たり生産量	6,300 kg	ダガナ県のサブプロジェクトの乾季平均収量
販売可能量（生産量－自家消費）	4,830 kg	生産者 2 戸の自家消費 1,470 kg を差し引く
粗収入	604,000 FCFA	4,830 kg, @ 125 FCFA/kg
B. 生産費		
1. 本田準備の耕起	25,000 FCFA	オフセット・ハローによる耕起 1 回
2. 種子	12,000 FCFA	3 年に 1 回の割合で認証種子に更新

項目	数量と金額 (/ha)	備考
3. 投入材 (肥料・除草剤)	60,000 FCFA	元肥なし、除草剤 1 回
4. 灌漑	85,000 FCFA	ユニオンへの水代支払い
5. 外部労働力とサービス	10,000 FCFA	播種、肥料施用、農薬施用、人力除草
6. 収穫	75,000 FCFA	家族労働に加え外部雇用 25 人日/ha
7. その他	41,000 FCFA	運搬、予備費、減価償却
8. 営農資金にかかる費用	23,000 FCFA	利子：年率 7.5%、12 か月
9. 小計	331,000 FCFA	
C. 1 ha あたりの純収入	273,000 FCFA	A. 粗収入 - B. 生産費
D. 作付率 78%の純収入	212,000 FCFA	作付率 78%
E. 生産者一戸当たりの純収入	106,000 FCFA	生産者一戸当たり純収入約 106000 FCFA

注：金額は SAED 等の作物収支表を、現行栽培管理作業を基に調整し、2019 年 6 月時点の単価で見直した。
出典：調査団作成

生産者一戸当たりの稲作純収入は約 106,000 FCFA と推定される。食糧安全保障の面から言えば、自家消費穀物の内、一人当たり粳 105 kg を稲作で賄うことができるが、純収入の金額は家族全体の支出を賄っているとは考えられないため、季節労働や他の農外収入で補っているものと推察される。

個々の稲作生産者の収入を増加させるためには、次の項目に焦点を当てた稲作の生産性の向上が不可欠であるが、この内最も重要と考えられるのは二期作による作付率の向上である。

- 1) イネの二期作による作付率の向上
- 2) 生産費の最小化と生産者経営規模の拡大
- 3) 収穫後ロスの低減とコメ品質の改善
- 4) 生産費とバランスの取れた適正なイネ単位収量の達成

5.2.6 組織及び運営維持管理

(1) 組織と機能

ロッソ灌漑地区では、1960 年代に組合 (Cooperative) が設立され、2016 年にユニオンとして組織変更された。2019 年の時点で、8 つの GIE と個人 2 名がメンバーとなっている。全体のメンバー数は約 500 名 (2019 年乾季作の灌漑稲作実施者は 294 名) であり、そのうち女性は 11 名であった。生産者によれば、灌漑施設建設時に女性はほとんど関心を示さなかったため、圃場も多く割り当てられなかった。ユニオンの入会金はないが、各 GIE は作期ごとに 85,000 FCFA/ha の「水利料金」を支払っている。以前は 70,000 FCFA/ha だったが、必要な維持管理費等を考慮して、2019 年乾季作から値上げした。

内部規定書はまだ署名されていないが、そのドラフトに従ってユニオンは運営されている (付属書 5.1 参照)。これによると、ユニオンは総会、理事会、事務局で構成されており、それぞれの機能は以下の通りである。

- 総会：事務局がユニオンの活動の現状報告と今後の方向性を提示し、総会出席者がそれを確認・承認する。
- 理事会：作期ごとの予算・活動を決定する。特別な状況があれば追加の総会を招集できる。
- 事務局：理事会が決めたユニオン活動計画を遂行し、ユニオンを機能させる。

総会は各作期の終了後に 1 回開催することとなっている。理事会は、8 つの GIE それぞれの代表と他 1 名、計 16 名が構成員となっている。農繁期には毎月会合を開く規定だが、実際は作期ごとに 2 回程度行っている。事務局メンバーは 11 名で、内訳は代表、副代表、書記、書記補佐、会計、会計補佐、整備・農地担当、ポンプ場担当、資機材担当 (農機等の管理)、監査 2 名である。事務局会議の頻度は内部規定で定められていないが、毎月開催されている。各 GIE には、資金回収委員会がある。

ロッソ灌漑地区では、各 GIE は特定のブロックで生産を行っており、二次水路を一まとまりとしたブロック管理を導入しやすい状況にある。ブロックごとの GIE の活動人数は表 5.2.10 に示す通りである。なお、下表の No. は現場で聞き取った二次水路の番号で、それぞれの二次水路の位置は別図 5.2.1 に、水路延長は表 5.2.2 に示している通りである。

表 5.2.10 ユニオンを構成する各組織の人数と灌漑ブロック

メンバー組織	メンバー数		二次水路ごとのブロック													
	計	女性	No.1	2	3	4	5	6	7*	8	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	10
GIE Bokk Diom	45	2											27	18		
GIE Bokk Liggey	42	3	16	26												
GIE Diambarou Rosso	42	0					26	16								
GIE Bokk Guiss Guiss	25	1			25											
GIE Yakar Yalla	32	1				32										
GIE Khar Yalla	38	1							38							
GIE Mbawar	25	2													7	18
Bokk Tekki	43	1								22	12	9				
Ndonxay (個人)	1	0								1						
Saliou Dieng (個人)	1	0											1	1		
合計	294	11	16	26	25	32	26	16	38	23	12	9	28	19	7	18

注：* 水路 No.7-1～7-6

出典：調査団作成

(2) 活動計画と融資申請

LBA の口座開設時にユニオンは 50,200 FCFA を預け、更に ha 当り 28,000 FCFA を保証金として預けている。生産資金の返済期間はこれまで 9 か月だったが、交渉して 2018 年 1 月から 1 年（利率 7.5%）に延長した。

ユニオンは LBA と契約を締結し、CGER と SAED の支援を受けながら作期ごとの予算計画書を作成し、融資の申請を行っている。一部の生産者が返済できない場合は、GIE 内のメンバーが出資し合って補填するシステムを取っている。これは銀行の融資条件の一つとなっている。

下表は 2019 年暑乾季作の予算計画書である。各 GIE の組合員の栽培予定面積に応じ、水利料金が設定される。GIE ごとの必要額は LBA または自己資金で準備される。自己資金となるのは、前回融資未返済で借入不可の場合、または自己判断で銀行資金を申請しない場合である。ただし、各 GIE の返済状況はユニオンで必ずしも把握していないので、ユニオンと GIE の包括的な資金管理体制を改善する余地がある。

表 5.2.11 ロッソ灌漑地区ユニオンの予算計画書（2019 年暑乾季作）

メンバー組織	栽培計画面積 (ha)	水利料金	予算			残金
			面積 (ha)	LBA	自己資金	
GIE Bokk Diom	29.00	2,465,000	29.00	2,465,000	-	-
GIE Bokk Liggey	29.00	2,465,000	29.00	2,465,000	-	-
GIE Diambarou Rosso	30.00	2,550,000	30.00	2,550,000	-	-
GIE Bokk Guiss Guiss	8.63	733,550	8.63	-	733,550	733,550
GIE Yakar Yalla	7.59	645,150	7.59	-	645,150	645,150
GIE Khar Yalla	14.00	1,190,000	14.00	-	1,190,000	1,190,000
GIE Mbawar	2.00	170,000	2.00	-	170,000	170,000
Ndonxay (個人)	6.00	510,000	6.00	-	510,000	510,000
Saliou Dieng (個人)	1.60	136,000	1.60	-	136,000	-
合計	127.82	10,864,700	127.82	7,480,000	3,384,700	2,173,700

注：単位：面積以外は FCFA、水利料金は 85,000 FCFA/ha

出典：ユニオン予算書を基に調査団作成

表 5.2.12 は 2019 年暑乾季作の入金・支出計画書である。2 月に前作期の資金を回収して入金し、以後 6 か月で支出していく。大項目ごとの支出比率は、①ポンプ経費 71%、②整備と維持管理 14%、

③事務局 5%、④積立金 10%となっている。このうち、ポンプ経費の電気代が 57%と大きな比率となっていることが分かる。

表 5.2.12 ロッソ灌漑地区ユニオンの入金・支出計画（2019 年暑乾季作）

（単位：FCFA）

項目		2月	3月	4月	5月	6月	7月	合計
入金計画								
水利料金		10,864,700						
支出計画								
1-ポンプ	71.00%	42,500	1,695,795	1,540,000	1,440,000	1,430,860	1,564,782	7,713,937
ポンプ管理者・ 警備員報酬	6.90%		150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	750,000
整備担当報酬	4.69%		150,000	90,000	90,000	90,000	90,000	510,000
電気	57.25%		1,295,795	1,300,000	1,200,000	1,100,000	1,324,782	6,220,577
維持管理	2.15%	42,500	100,000			90,860		233,360
2-整備と維持管理	14.00%		385,000	1,100,000		36,058		1,521,058
水路維持管理	14.00%		385,000	1,100,000		36,058		1,521,058
3-事務局	5.00%		33,000	43,000	214,611	18,000	234,624	543,235
文具類	0.23%			25,000				25,000
電話代	0.23%		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000
交通運搬費	0.37%		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
銀行経費	0.41%		15,000		15,000		15,000	45,000
会議費	0.23%		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000
CGER へ支払い	2.61%				181,611		101,624	283,235
総会経費	0.92%						100,000	100,000
4-積立金	10.00%	1,086,470						1,086,470
積立金への支出	10.00%	1,086,470						1,086,470
支出合計	100.00%	1,128,970	2,113,795	2,683,000	1,654,611	1,484,918	1,799,406	10,864,700
残金		9,735,730	7,621,935	4,938,935	3,284,324	1,799,406		

出典：ユニオン予算書を基に調査団作成

(3) 灌漑施設の運営維持管理

日常のポンプ運転と維持管理は、運転と整備のできるオペレーターを雇用して実施している。また、ポンプ機場に問題が発生した場合は、SAED の維持管理局（DAM）に連絡して対処を依頼している。

水路や圃場の維持管理については、作期が始まる前に水路の状態をチェックして、漏水か所の補修等、工事の優先度を決め業者に発注している。見積りが予算を超えれば、生産者自身で補修することもある。水路の土砂除去は毎月、点検は日常的に行っている。

(4) 課題と能力強化

今回の調査において、ユニオンメンバーからは、組織の問題として以下が挙げられた。

- 組織の機能が弱体で、資金管理が難しい。
- 圃場の生産性が低く、生産者が資金返済にかかる十分な収入を得ることができない。
- ユニオンの基本的な意義やリーダーシップに基づく組織管理について理解が不十分のため、組織間の連携が難しい。

ユニオンの活動報告からは、組織運営上の困難な点として、以下が挙げられている。

- 事務所の建物がなく、事務用家具と機材も不足している。
- 電気料金やポンプ交換部品等の経費が高い。

生産者への聞き取り結果に基づくと、生産者は、能力強化について様々な研修を要望している。特に①種子生産、②ポンプ管理、③組織強化・資金管理が研修項目として挙げられた。2名いるポンプ管理人の内1名は、これまでポンプ操作や維持管理に関する研修を全く受けていない。

5.2.7 ジェンダー配慮

2.2.7(2)節に述べた、農業農村施設省の「ジェンダー」指標、および SAED の行動計画に基づき、ロッソ灌漑地区のジェンダー行動計画が SAED により策定されている。本計画では、ロッソユニオンとそれを構成する GIE において、女性と若者の参加促進がなされていないとの認識が示しており、以下の活動が計画されている

- ・ ロッソユニオン内にジェンダー事務所を設置する。
- ・ 役員会メンバーの少なくとも 20%は女性で、かつロッソユニオン執行部に女性 2 人を配置する。
- ・ 全体区画の 20%相当または 50ha 相当は、女性用の小規模精米加工施設の活用のために利用する。
- ・ 支援組織等と連携して、灌漑農業において女性と若者を巻き込む。
- ・ 異なるプロジェクトにおいて、特定のジェンダープログラムの実施を通じた女性の起業を促進する。
- ・ プロジェクトとプログラムのリソース配分について、女性と若者に資する観点も取り入れる。

一方、ロッソユニオンの意思決定レベルには、女性は選任されておらず、合計 292 人のユニオンメンバーのうち、女性の割合はわずか 4%である。

5.3 パイロットサイトにおける事業計画の策定

5.3.1 開発コンセプト及び全体構想

(1) 開発コンセプト

灌漑開発事業の目的は、一般的に灌漑排水施設を整備し農業生産性を改善することと認識されている。しかし、この理解はしばしば農業開発の一つの手段である灌漑開発を誤った方向に導くことになる。農業生産性の改善は灌漑開発の目標の一過程であり、更にもその目標はインフラ整備のみでは達成することは不可能である。灌漑開発の究極の目標は、インフラ整備と同様に組織開発を行う総合的なアプローチをもって農村地域において食糧自給（食糧安全保障）を達成し、貧困改善（生産者経済改善）をも成し遂げることである。また、インフラ整備は、営農・機械化・収穫後処理・流通といったコメセクターの各コンポーネントにおける活動の基盤を整備する、という役割を持つことを認識し、それぞれのコンポーネントからの要望・必要条件を満たすよう整備される必要がある。本事業もこうした目標に向けて実施されることを踏まえ、パイロットサイトであるロッソ灌漑地区における事業計画は、インフラ面、営農面、組織面の共同調査を通じて、策定した。

(2) 全体構想

灌漑農業で最も重要な要因は灌漑水源の利用可能性である。2.2.2 節 (2)で説明した通り、セネガル川は、本事業対象地域を含むセネガル川流域全域において、灌漑二期稲作を行うために十分な水資源量を有している。

一方、2.2.1 節で示した事業対象地区全体の状況と同じく、ロッソ灌漑地区における最大の問題も、「5.2 項パイロットサイトの現況と課題」から明らかなように、「低作付率」である。水源であ

るセネガル川は灌漑二期稲作（作付率 200%）に十分な水源量を有している。しかしながら、表 5.2.4 に示している通り、2016 年～2018 年平均でわずか 78%の作付率に留まっており、2019 年乾季作の 54%という低作付率を考えると、2019 年度は更に落ち込む可能性が高い。また、5.2.2 節 (1)で述べた通り、同灌漑地区では、現況の灌漑面積 250 ha に加えて、50 ha の拡張予定地区が存在するが、この拡張予定地区の開発には多くの時間とコストがかかることが想定される。このため、ロッソ灌漑地区における改修事業の第一段階としては、既存の灌漑地区 250 ha を対象とするのが望ましいと判断される。

以上の状況を踏まえ、ロッソ灌漑地区における事業計画策定に当たっては、「現況の灌漑受益地 250 ha における、灌漑二期稲作の達成を通じた作付率の向上とその維持」に主眼を置いて、コメセクターの各コンポーネントにおける活動計画を策定する。

下表にロッソ灌漑地区事業計画の全体構想を示す。

表 5.3.1 ロッソ灌漑地区事業計画全体構想

コンポーネント	現況・課題（参照項）	事業構想
灌漑排水施設整備	基準設計用水量に対する現状のポンプ容量の不足 (5.2.2 (2))	適正灌漑用水量と現状ポンプ容量との差を補充するための追加のポンプを導入する。
	灌漑用水路の損傷・漏水、水路構造物の不足・低品質により、用水が末端まで送水されない。(5.2.2 (3))	灌漑地区全体に用水を送水できるように灌漑用水路と関連構造物を改修・改善する。
	排水施設の不備のため、以下の問題が起きている。(5.2.2 (4)、5.2.4、5.2.5 (1) (2)) - 下流部での湛水・塩害 - 排水不良による機械化阻害	塩害地区改善、機械化農業に合った農地改善のため排水路網の整備と排水機場を建設する。
	圃場内用排水路の未整備及び圃場内の不陸の存在により水管理が困難。(5.2.2 (5))	適正な用水の配水と水田形成のため圃場内用排水路の整備と水田均平化を行う。
農業関連施設整備	不十分かつ低品質な農道。(5.2.3 (1) (2))	農業生産資材と生産物のスムーズな搬出入と農機のアクセスを可能にするため農道の整備と建設を行う。
	籾倉庫、天日乾燥場、農業機械格納庫、組合事務所、といった農業関連施設の不足。(5.2.3 (3)、5.2.4、5.2.6 (4))	組合活動強化と農業生産物の適正な市場流通を図るため籾倉庫、組合事務所、農業機械格納庫、天日乾燥場等の収穫後処理施設を建設する。
農業機械導入	- 収穫作業の遅れによる雨季作開始時期の遅れ (5.2.5 (2)) - コンバインを所有しておらず、収穫作業は全て手狩りで行っている。(5.2.4)	作付け計画のタイムラグをなくし計画作付け体系に準じた営農が行えるよう機械化農業の改善を行う。
組織能力強化	運営維持管理を軸とした生産者組織の能力強化が必要である。(5.2.6 (4))	組合の組織的活動体制を再整備し機能強化を図る。

出典：調査団作成

5.2 節に示した現況と課題を踏まえると、ロッソ灌漑地区において灌漑二期稲作を達成するには、上表に示す改修改善事業が必要不可欠である。各コンポーネントに係る事業計画を以下に述べる。

5.3.2 水文観測機器設置の必要性

気象水文観測機器は適正な灌漑用水管理には不可欠である。降雨量と河川流量観測は灌漑用水量と水資源量を算定する上での基本条件である。水資源に制約がある地域における灌漑では、灌漑地区のみならず水資源河川流域において降雨量観測を行わなければならない。取水地点（ポンプ場）での水位観測は、河川流量を算定し灌漑利用水資源量を管理するために必要となる。

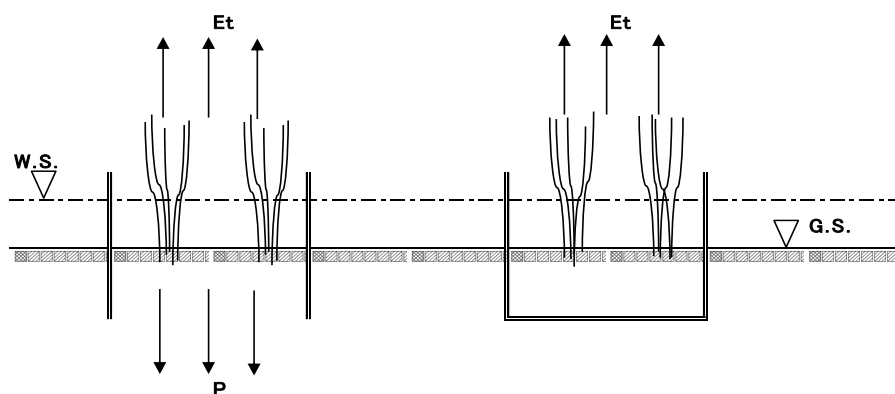
しかしながら、5.3.1 節でも述べたように、ロッソ灌漑地区の水資源であるセネガル川は年間を通して既存の灌漑面積 250 ha を灌漑するのに十分な水資源量を有している。ポンプ運転のための降雨量観測も、ポンプ場と灌漑地区が隣接しているため、目視観測で十分対応可能である。こうした状況から、現時点でのロッソ灌漑地区への気象水文観測機器設置の必要性はさほど高くない。本事業で優先すべきは、灌漑二期稲作を達成するための灌漑排水施設改修であり、気象水文観測機器設置はそれを達成した後に検討すべき事項であると考えられる。

気象水文観測機器設置とは別に、現状に則した設計灌漑用水量を再検証するために、作物用水量の現地測定を行う必要がある。SAED も表 2.2.10 にある設計灌漑用水量の標準値を検討する意向を示している。現在の用水量は、単に作付け時期（乾季作と雨期作）当りの総計用水量ではない。最低でも月別の用水量を計画しなければ適正な用水配分もポンプ運転もできない。

作物用水量は代掻きから田植え、収穫直前の排水までの、作付け全工程における必要用水量として定義される。「作物用水量 (CWR)」はまた、「蒸発散量 (Et) あるいは消費水量 (CU)、すなわち、水の土壌表面からの蒸発量と作物からの発散量」と、「水の土壌中への浸透量 (P)」の総量であり、次のように表される。

$$CWR = Et + P$$

作物用水量はライシメーターを利用して水田での試験により求めることができる。ライシメーターは 2 つのタンクから成り、1 つは底蓋があるものもう 1 つは底蓋がないものでできている。図 5.3.1 に示すように、この 2 つのタンクを①同じ水田に、②同数の稲株を内包した形で、③並べて設置する。底蓋のないタンク（図 5.3.1 左側のタンク）は「蒸発散量と浸透量 (Et + P)」を、底蓋のあるタンク（同図右側のタンク）は「蒸発散量 (Et)」のみを計測できる。測定はそれぞれのタンクについて最低 1 日 1 回、作物の生育全工程に対して行う。結果は日平均値 (mm/day) として生育時期ごとに計算する。この結果を基に、計画作付け体系に対して、月別あるいは半月毎の作物用水量が算定可能となる。



出典: Water and Irrigation Management, National Irrigation Administration Philippines

図 5.3.1 ライシメーターの設置方法

適切な施設設計のみならず、現実的かつ最適な必要用水量をもとにしたポンプ運転を行うために、本事業の開始前に、上述したライシメーターを利用した作物用水量の現地測定を行うことを提案する。

5.3.3 灌漑排水施設の改修・改善計画

ロッソ灌漑地区は 250 ha の開発済灌漑面積を有しているが、灌漑用水路網の損傷・漏水や排水路網の未整備による灌漑地区下流部での湛水・塩害により、現状では約 140 ha 程度しか灌漑・作

付けされていない。このような状況を改善し、250 ha 全面積で農業生産を行うには、灌漑用排水路網の改修・新設が不可欠である。

灌漑用水量は灌漑開発・改修計画を策定する上での基本条件である。ここでは、表 2.2.10 に示した SAED の標準灌漑用水量を用いて、ロッソ灌漑地区における作物用水量を概略算定する。

ロッソ灌漑地区に最も近い、ポドール県における粗灌漑用水量は 1 作当たり 16,900 cum/ha から 22,500 cum/ha とされている。この粗灌漑用水量は土壌の浸透性により、45%から 55%とした灌漑効率を基に算定されている。作物用水量は、この標準値と合わせて、次の仮定を適用することで算定できる。

- a) 乾季作の粗灌漑用水量を 1 作当たり 22,500 cum/ha、雨季作の粗灌漑用水量を 1 作当たり 16,900 cum/ha と設定する。
- b) 灌漑地区の土壌の特性（重粘性のため浸透性は低いと考えられる）から、灌漑効率を 55% に設定する。
- c) a) b)より、イネ 1 作の作物用水量は、乾季作で約 1,200 mm、雨季作で約 900 mm と算定できる。
- d) 代掻き用水量は上述（5.2.2 節）した月 325 mm を採用する。
- e) 作付け期間は、乾季作：130 日間、雨季作：120 日間とする。計画作付体系については 5.3.7 節を参照。
- f) 月別作物用水量は表 5.3.2 に示すように月別蒸発量データを基に比例配分し求める。

表 5.3.2 蒸発量データから算定した作物用水量

項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
蒸発量 (mm/day)													
ポドール県	5.55	6.33	6.00	6.53	6.83	7.03	5.13	3.28	3.40	5.08	5.70	5.58	5.54
作物用水量 (mm/day)													
雨季 (蒸発量 900 mm)							10.8	4.32	4.48	6.69	7.51		
乾季 (蒸発量：1,200 mm)	10.8	7.84	7.43	8.09	8.46								

注: 蒸発量は 2011 年から 2016 年の平均値 (表 2.2.7 参照)

出典: SAED 資料を基に調査団作成

(1) 揚水機場

既存 3 台のポンプは現在も十分機能しており、全揚水量は 1,764 cum/hr (0.49 cum/sec) である。5.2.2 節 (2)で述べた通り、この全揚水量は、SAED の基準設計灌漑用水量と比較して小さいため、設計灌漑用水量を供給できるかどうか改修後の施設を想定した条件で、検証する必要がある。

改修後の施設を想定した設計灌漑用水量を算定するため、計画する灌漑用水路やその他の施設の改修・改良により灌漑効率が 65%に改善すると設定した。この灌漑効率と表 5.3.2 に示した最大作物用水量 (10.8 mm/day) を基に、改修後の施設を想定した設計灌漑用水量は以下のように算定できる。

$$\text{設計灌漑用水量} = (\text{最大作物用水量}) / (\text{灌漑効率}) = (10.8 \text{ mm/day}) / (65\%) = 16.6 \text{ mm/day}$$

必要となるポンプ容量はこの設計灌漑用水量と 1 日当たりのポンプ運転時間から以下のように算定できる。

表 5.3.3 運転時間毎の必要ポンプ容量

ポンプ運転時間	24	20	16	12	10	8
設計ポンプ容量 (lit/sec/ha)	1.92	2.30	2.88	3.84	4.61	5.76
250 ha の灌漑用水量 (cum/sec)	0.48	0.58	0.72	0.96	1.15	1.44

出典: 調査団作成

現状のポンプ容量である 0.49 cum/sec は灌漑ピーク時に 24 時間運転する場合には、設計灌漑用水量を供給できる。しかし、SAED の計画日運転時間（16 時間）、現在のポンプの使用年数（34 年）、更には将来的な拡張の可能性を考え、ポンプ運転時間 16 時間とした場合の 250 ha の灌漑用水量（0.72 cum/sec）と現在の可能揚水量（0.49 cum/sec）の差を埋めるための、0.23 cum/sec（828 cum/hr）の容量を持つポンプを追加することを提案する。副次的な効果として、本ポンプを追加することで、①1 つのポンプが故障した際にも、残り 3 つのポンプを 24 時間運転することで、最低限の揚水量は確保できる、②将来的に 50 ha の拡張地区の開発が実現した際にも、灌漑ピーク時に 20 時間運転することで、設計灌漑用水量を供給できる。

既存ポンプは十分機能しており、組合からも更新の要望は出ていない。組合は更新のための資金積み立てを行っている。こうした状況から既存ポンプの更新はこの概略設計では提案していない。

ポンプ機場への導水路とポンプからの吐出水路もポンプの増設に合わせて改修する必要がある。新規ポンプの吸水槽と吐水槽は現在のポンプ場に隣接して建設し、吐水槽は現状の吐出水路に接続させる計画とする。導水路には水路断面の回復や浮立物除去のための、スクリーン工とプラットフォームを設置する計画とする。一方、既存の吐出水路は適切に維持管理されており、フリューム水路断面は設計用水量に対して十分な流下能力もあることから、上述した以外の追加の改修工事は必要ないと判断される。

上記の改善事業に加え、ポンプ建屋もより安全で活動しやすい施設として建設する。ポンプサイズを基にポンプ建屋床面積は約 9.5 sqm と計画する。

(2) 灌漑用水路網

灌漑用水路網の改修・改善の計画・設計に当たっては、現状の土水路をコンクリートフリューム水路や台形コンクリートライニング水路といったコンクリートタイプの水路に更新することを提案する。既存水路断面（盛土のみならず切土も含めて）の材質・土質は全般的に質が悪く、灌漑用水路からの漏水や水路の浸食は、多くの既存灌漑地区で問題となっている。将来開発のモデルとして、また、灌漑用水路網の適切な維持管理のために、今後、灌漑用水路の改修・改善事業を実施する際には、上述したコンクリートタイプの水路への更新等、より近代的な灌漑用水路網として整備することを提案する。

既存灌漑地区における改修工事の計画は、降雨を中心とする気象条件による稼働性のみでなく、主に水路の改修工事に伴う営農の中断も考慮して提案されるべきである。既存灌漑地区における改修工事は、生産者の収入増に寄与するものであるが、工事によって営農を中断しなければならない場合、生産者にとっては収入減となる悪影響も与える。このため、既存灌漑地区における工事は可能な限り非営農期や農作業のない期間に実施することが望ましい。この点で既成のコンクリートフリュームを用いる水路の施工は、現場打ちコンクリートフリューム水路やコンクリートライニング工法より工期を短縮できるメリットがあるため、推薦できる工法の一つである。

以上の検討を基に以下の改修改善事業を提案する。

- a) この地区において主要な水路である幹線水路は、現在の土水路から、コンクリートフリューム水路に更新する。ただし最終的な水路タイプは技術的、経済的検討を詳細に行った上で決定する。
- b) 幹線水路に関連するすべての水路構造物（分土工、カルバートの水路横断構造物）を新設する。また、農道計画に合わせて新たな水路横断構造物も建設する。
- c) 全ての二次水路（土水路）は断面成形し、必要な水路路肩を設置する。
- d) 圃場均平と圃場内排水路の整備を行う。圃場内水路建設は、生産者組織による農民参加型工事を想定する。

以上の改修・改善工事を実施することにより、幹線水路の水路損失が軽減でき、灌漑効率が 65% に改善できると想定する。二次水路についても、最も長い No.5 でも延長約 1,150 m であり、送水損失は限られたものと想定される。管理損失についても、用水の配分をより効率的に管理できるコンクリート分土工を建設することで改善が期待できる。圃場内損失も均平作業により圃場に均一に用水が送水できることから改善可能である。現状と改善後の灌漑効率を表 5.3.4 に比較する。

表 5.3.4 改修事業による灌漑効率の改善

効率	現状	改善後	改善事業
送水効率	80 %	85 %	幹線水路と二次水路 No.9 のライニング、全二次水路の断面成形
管理効率	85 %	90 %	分土工、分水柵の設置
圃場内効率	80 %	85 %	圃場均平作業
総合効率	55 %	65 %	-

出典: FAO Irrigation and Drainage Paper を参考とし調査団作成

(3) 排水機場

ロッソ灌漑地区周辺を含む排水を要する面積が 400 ha であることから、排水機場ポンプの設計排水量は 1.00 lit/sec(3,600 cum/hr)と算定する。この設計排水量を基に以下の施設について概略設計を行う。

排水機場: ポンプ機器、導排水路、ポンプ場建屋

幹線排水路: 3,090 m

支線排水路: 4,000 m

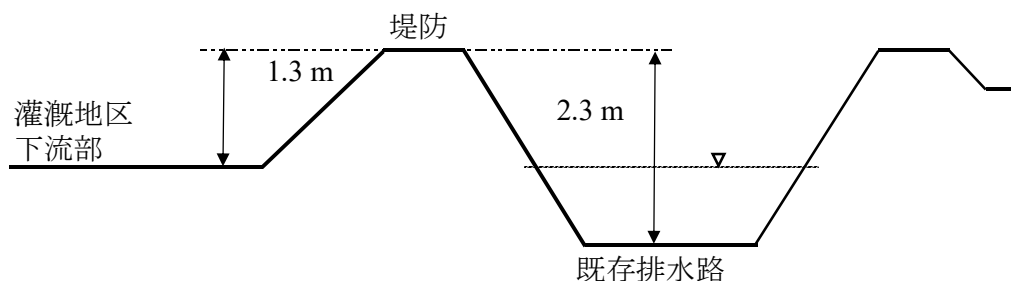
集排水路: 24 水路、総延長、21,740 m

関連構造物: カルバート (5 カ所)

これら施設の建設により下流域の塩類集積や湛水の問題に加えて、排水改良による農業機械化の促進に貢献するものと想定される。

(4) 排水路網

灌漑地内の過剰水を排水するため集水排水路を既存・新設を含めた農道 (5.3.4 項(1)参照) の両側に建設する。集水排水路は既存のナチ (Nathie) 排水路沿いの灌漑地区下流部境界線に新設する幹線排水路 (別図 5.2.1 参照) に接続させる。幹線排水路に集められた排水は排水機場によりナチ排水路に放出する (別図 5.2.1 参照)。ナチ排水路の水路底標高は灌漑地区下流部の標高よりわずか 1 m 低いのみであり、自然排水は不可能である (図 5.3.2 参照)。



出典: 調査団作成

図 5.3.2 灌漑地区と既存排水路 (ナチ排水路) の断面形状

圃場内の排水路整備については、生産者組織による農民参加型工事を想定する。

排水路網及び排水機場の整備により、灌漑地区下流部での湛水・塩害被害及び排水不良による機械化阻害といった問題の改善が期待できる。

この地区全体の排水域はロッソ灌漑地区の総面積 319 ha にロッソセネガル市街地からの流入を含めて約 400 ha と算定した。幹線水路左岸側とロッソセネガル市街地からの排水を運ぶ支線排水路の建設も計画する。支援排水路は灌漑地区の北と東の境界線に沿って建設し、排水機場の直上流部で幹線排水路に合流する。幹線、支線排水路の最大排水量は SAED の計画排水量を基に以下のように算定する。

幹線排水路： 排水域 (145 ha) x 計画排水量 (2.5 lit/sec/ha) = 0.36 cum/sec

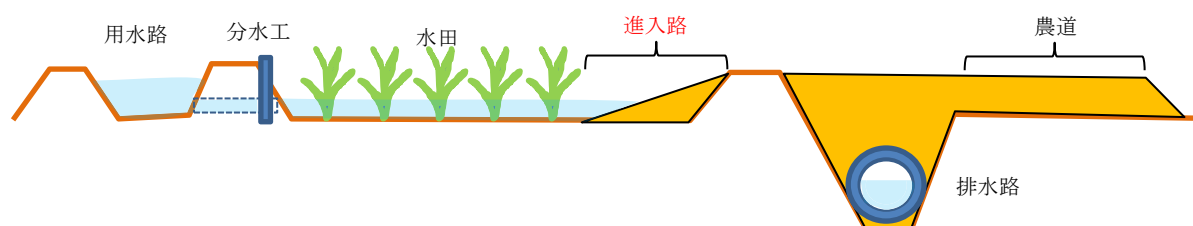
支線排水路： 排水域 (255 ha) x 計画排水量 (2.5 lit/sec/ha) = 0.64 cum/sec

5.3.4 農業関連施設整備計画

(1) 農道

農作業効率の改善のため、すべての既存農道 (5 本) を灌漑地区の末端まで延長する。更に、各二次水路 (No.1 と No.2、No.3 と No.4、No.5 と No.6) の中心に新たに農道を建設する。その他の地区では新設の農道を二次水路 (No.9 は除く) 沿いに建設する。農機の搬入をスムーズにするため、農道から各圃場に入るため進入路も合わせて建設する。なお、農道の一部は維持管理用道路としても利用する。

圃場、農道、水路の横断的關係を図 5.3.3 に示す。



出典: 調査団作成

図 5.3.3 圃場、農道、水路の横断的關係図

(2) アクセス道路

村落、灌漑地区、幹線道路を結ぶアクセス道路は、現在使用されている公道 (未舗装路) を最大限に活用する。ロッソ灌漑地区ユニオンが提案している籾倉庫の建設予定地も公道沿いにあるため、車両により簡単にアクセス可能である。

(3) 籾倉庫、組合事務所、天日乾燥場、農業機械格納庫

ユニオンから提案のあった、籾倉庫の建設用地 (1,686 sqm) は灌漑農地の近傍、かつ公道に接した場所に用意されている (別図 5.2.1 参照)。ユニオンは利便性と土地収用に問題のない場所を選定しており、籾倉庫建設用地として適地と判断できる。ユニオンから要望のあった施設とその想定される規模は以下の通りである。

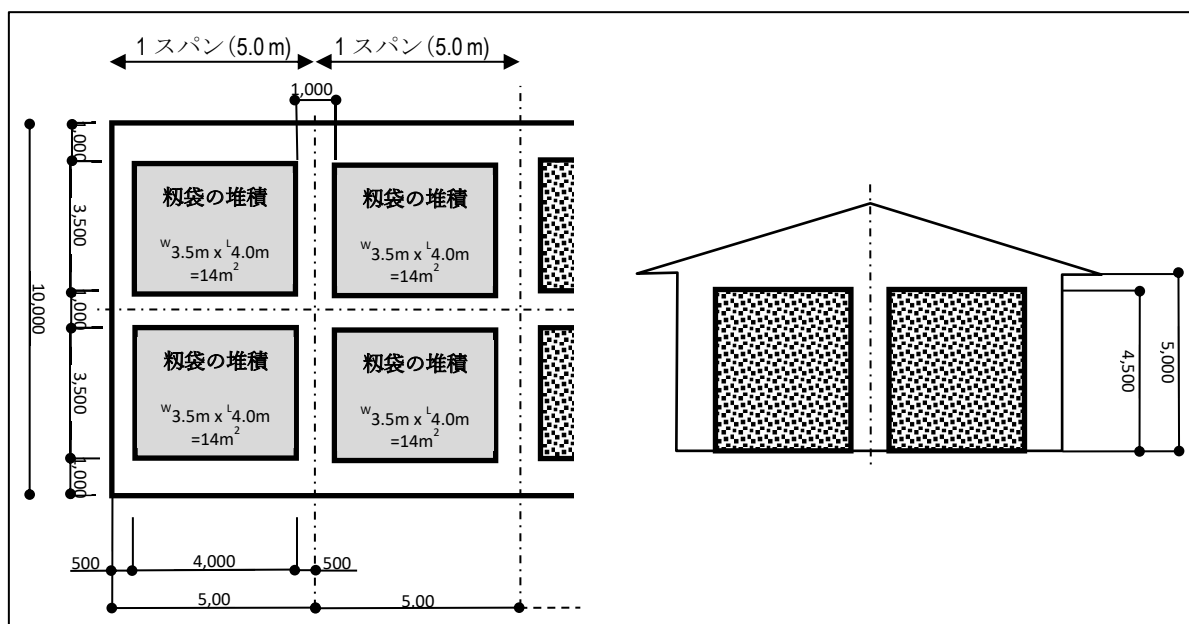
- 籾倉庫：倉庫の床面積等は予想される籾貯蔵量から決定。床面積=450 sqm
- 組合事務所：ユニオンメンバーや各 GIE の役員との会合用。床面積=100 sqm
- 天日乾燥場：寸法 20 m×30 m=600 sqm (バスケットコート)
- 農業機械格納庫：所有する農業機械の種類と台数から決定。床面積=140 sqm

1) 籾倉庫

可能籾貯蔵量

籾倉庫内の籾袋積み概観を図 5.3.4 に示す。以下の仮定に基づき、下図に示す籾倉庫内 1 スパン当たりの可能籾貯蔵量を概算する。

- a) 1 スパンに 2 か所、籾袋を堆積する。
- b) 籾袋の堆積場所の周囲には 1.0 m の通路幅を確保する。
- c) 籾袋の堆積平面寸法を 3.5 m × 4.0 m とする。よって、ひと山の籾袋積みの占有面積は 14 sqm となる。
- d) 倉庫内の換気を考慮し籾袋の積み上げ高さは換気口直下までの 4.5 m とする。
- e) よって、1 スパン当たりの可能籾貯蔵量は、126.0 cum (= 占有面積 14.0 sqm × 高さ 4.5 m × 2 か所) になる。
- f) 次に、籾袋の見掛け比重を 0.5 ton / cum と仮定する。
- g) e)、f)より、倉庫 1 スパン当りの可能籾貯蔵量は、63 ton (= 126 cum × 0.5 ton / cum) となる。



出典：調査団作成

図 5.3.4 倉庫の籾袋積み計画

倉庫の計画必要スパン数は、1 スパン当たりの可能籾貯蔵量 (63 ton/スパン) と、生産量から想定される設計籾貯蔵量から算定される。奥方向に長い倉庫は、倉庫内の作業効率に支障をきたすだけでなく、倉庫内の換気効率が低下することを考慮し、倉庫長は、既存の倉庫を参考にして、最大約 50 m (10 スパン) と設定する。設計籾貯蔵量から 50 m 以上の長さが必要と判断された場合は、倉庫の棟数を増やすことで対応する。

想定される生産量と設計貯蔵量

計画生産量は、以下のように算出する。

- a) 栽培面積は 250 ha、乾季の単収は 7.5 ton / ha とする。(雨季は、6.5ton/ha)
- b) 生産量は 1,875 ton (= 250 ha x 7.5 ton / ha) となる。
- c) 『設計貯蔵量』は、籾倉庫の使用方法与ロッシン灌漑地区の稲作収支計画から、以下のよう
に決定した。
 - ① 精米業者や電気会社等への支払いに必要な籾は、一時的な仮置き (生産費融資償還分 + 水利費 = 籾生産量 980 ton) で、順次、倉庫から搬出される。
 - ② 自家消費米は (籾生産量 368 ton) は、各生産者の自宅で保管する。
よって、①、②は、籾倉庫の『設計貯蔵量』の対象としない。
 - ③ 生産者組合 (GIE) が、販売するために、長期的に保管する籾生産量を『設計貯蔵量』とする。よって、想定した『設計貯蔵量』は 527 ton となる。

籾倉庫のスパン数

- a) 倉庫 1 スパン当たりの可能籾貯蔵量：63 ton / スパン
- b) 設計貯蔵量：527 ton

上記より、想定される設計貯蔵量を収納するための倉庫のスパン数は、9 スパンになる（8.3 スパン=527 ton / 63 ton / span、0.7 スパンは余裕になる）。よって、必要な棟数は 1 棟。倉庫の長辺方向は 45 m（=9 スパン×5m/スパン）となる。必要床面積は 450 sqm（幅 10 m ×長辺長 45m）となる。

2) 組合事務所

組合事務所は、ユニオン幹部や各 GIE 幹部の会合を想定して決定する。

- a) 収容人数：27 名 = ユニオン幹部 11 名 + 8 GIEs × 2 名
- b) 一人当たりの占有面積：3 sqm
- c) その他（洗面所、トイレ、備品スペース等）：8 sqm
- d) 事務所面積：100 sqm ← 90 sqm = (81 sqm = 27 名 × 3 sqm) + 8 sqm

事務所は、倉庫と併設し、その内壁は、柱に合わせるものとして、床面積は 100 sqm とする。

3) 天日乾燥場

圃場で収穫された籾を適切に乾燥させた後、倉庫に保管するために、天日乾燥場を倉庫前に設置する。その面積は、セネガルで主要なスポーツの一つであるバスケットボールコート面積 600 sqm (20 m × 30 m) を確保するように計画し、使用しない期間は公共の場として利用することを提案する。床は降雨時の水切りとして中央より若干勾配をつけ、端部には排水路を設ける。

4) 農業機械格納庫

農業機械格納庫の寸法は、所有する農業機械の規模、台数より決定する。農業機械の導入計画は 5.3.5 節で説明する通りであり、リーパーと脱穀機各 3 台、コンバイン 1 台、トレーラー 1 台、計 5 台（リーパーと脱穀機を 1 セットとして取り扱う）を導入する予定である。これらに現在所有している 1 台のトラクターを含め、1 台当たり幅約 3 m を考慮し必要幅を 20 m とする。奥行は現在使われている格納庫から 7 m とする。

以上より、農業機械格納庫の必要床面積は 140 sqm (7 m × 20 m) と計画する。農業機械格納庫には、洗車や軽微な維持管理を行うための水道と屋根を設置する計画とする。また、倉庫・組合事務所・天日乾燥場を含む関係施設は、防犯上、壁で囲む計画とする。

5.3.5 農業機械化促進計画

ロッソ灌漑地区の計画作付け体系では、乾季作の収穫から雨季作の開始までの期間が短いため、灌漑二期稲作を実現し、年間作付率を向上させるためには、乾季作における適切な収穫が不可欠である。このために必要となる収穫作業の機械化を、以下の方針に沿って計画した。

- a) PAPRIZ2 でデモンストレーションを行っているリーパーと脱穀機のセットを基本とする。
- b) これに加えて今後の機械化の展開に向け、小さい区画の圃場でも収穫作業能力が高く、軟弱土壌にも対応可能な中型クローラコンバインハーベスター 1 台を導入する。
- c) これらの機械の移動に必要な輸送用トレーラー 1 台を導入する。

リーパーと中型コンバインを中心とした農業機械化体系を導入することで、灌漑二期稲作における乾季作の収穫を計画作付け体系どおりに行い、雨季作の実施を可能にする。これら収穫機の作業能力からロッソ灌漑地区 250 ha における必要台数を算定した結果、下記のと通りの農業機械とその必要台数が見積もられた。

- a) リーパーと脱穀機の組合せ： 3 セット
- b) 中型コンバインハーベスター： 1 台
- c) 中型コンバインハーベスター輸送用トレーラー： 1 台

上記の必要台数の算定根拠は以下の通りである。

(1) リーパーと脱穀機

1) 設定条件

計画作付け体系による乾季作の収穫期間：30 日間

リーパーと脱穀機による収穫に必要な面積：175 ha (250 ha - 75 ha)

2) リーパーおよび脱穀機の必要台数の試算

リーパーの収穫能力の試算から 175 ha の収穫に必要な台数は、次表に示す通り 3 台である。

表 5.3.5 リーパーの能力試算と必要台数

No.	項目	1 台当りリーパーの 能力試算	備考
1	1 時間当たり刈取能力 (ha/時)	0.29 ha/時	リーパーメーカーのカタログ値
2	1 日当り想定機械作業時間 (hr/day)	7.0 hr/day	PAPRIZ2 における必要台数算出の数値及び実作業時間のデータから算出
3	1 日当りの刈取面積	2.0 ha/day	0.29 ha/時×7.0 hr/day
4	30 日間での刈取面積	60 ha/台/30 日間	各項目値から算出
5	必要台数	3 台	175 ha ÷ 60 ha/台

出典：調査団作成

同様に 175 ha から刈取した籾を 30 日間で処理するために必要な脱穀機の台数は、収穫量は 7.5 ton/ha (乾季作平均収量) として 3 台となる。

表 5.3.6 脱穀機の能力試算と必要台数

No.	項目	1 台当り脱穀機の 能力試算	備考
1	1 時間当たり脱穀能力 (ton/hr)	2.3 ton/hr	脱穀機のカタログ値
2	1 日当り想定機械作業時間 (hr/day)	7.0 hr/day	リーパーの稼働 hr と同じとした
3	1 日当りの脱穀可能量	16.1 ton/day	各項目値から算出
4	30 日間の脱穀可能量	30 日間で 483 ton/台	16.1 ton/day×30 日
5	175 ha から収穫される籾の量	1,312.5 ton	175 ha×7.5 ton
6	脱穀機の必要台数	3 台	1,312.5 ton ÷ 483 ton/台

出典：調査団作成

(2) 中型コンバインハーベスター (クローラタイプ)

1) 設定条件

計画作付け体系による乾季作の収穫期間：30 日間

2) 能力試算による収穫面積

表 5.3.7 中型コンバインハーベスターの能力試算

No.	項目	1台当り中型コンバインハーベスターの能力試算	備考
1	1時間当たり収穫能力 (ha/時)	0.36 ha/時	中型コンバインハーベスターのカタログ値
2	1日当り想定機械作業時間 (hr/day)	7.0 hr/day	PAPRIZ2 における必要台数算出の数値及び実作業時間のデータから算出
3	1日当りの収穫面積	2.5 ha/day	0.36 ha/時×7.0 hr/day
4	30日間での収穫面積	1台で 75 ha	2.5 ha/day×30日

出典：調査団作成

(3) コンバインハーベスター（クローラタイプ）輸送用トレーラー

長距離自走が困難であるコンバインハーベスター（クローラタイプ）の輸送のためにトレーラーを調達する。このトレーラーはトラクター連結型であり、ロッソ灌漑地区ユニオンはトラクター1台を所有していることから、トレーラーのみ1台調達する計画とする。

5.3.6 営農計画

(1) 事業実施後の作付面積、単位収量及び生産量

事業実施後の営農計画の策定にあたりロッソ灌漑地区の生産者の意向を確認した。この結果、①事業実施後はコメ二期作を実施すること、②野菜の作付けは現時点で拡大しない方針だが、将来的に農家間での協議により方針を決定すること、が確認された。これを受けて、現況の水稲作付・乾季 196 ha（作付密度 78%）に対して、事業実施後の目標作付面積を表 5.3.8 に示す通り水稲の二期作（雨季 100%、乾季 100%）と設定した。

表 5.3.8 ロッソ灌漑地区の現況及び将来の作付面積（作付率）

	乾季作	雨季作	合計
現況 コメ作付面積	196 ha ^{*1} (78%)	0 ha (0%)	196 ha (78%)
計画 コメ作付面積	250 ha (100%)	250 ha (100%)	500 ha (200%)
増減	+54 ha (+22%)	+250 ha (+100%)	304 ha (+122%)

注*1：196 ha は 2016 年から 2018 年までの平均作付面積である。

出典：調査団作成

単位収量は、現状で述べた通り圃場の実状を勘案してロングリストのサブプロジェクトの平均収量 6.3 ton/ha を現況収量として採用した。計画する単位収量は、PAPRIZ2 で策定したマスタープランに記載の SAED データから得られる近年の平均収量である雨季作 6.5 ton/ha、乾季作 7.5 ton を採用した。この仮定に基づくと、コメの生産量は、表 5.3.13 に示すように、現況 1,235 ton から 2.8 倍の 3,500 ton に増加すると推計される。

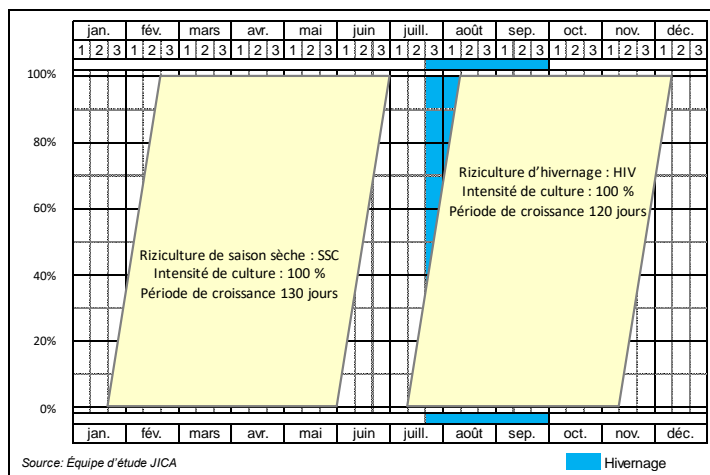
表 5.3.9 事業実施によるコメの単位収量と生産量

	乾季作	雨季作	合計
現況 コメ作付面積	196 ha	0 ha	196 ha
現況 コメ単位収量	6.3 ton/ha	-	6.3 ton
現況 コメ生産量	1,235 ton	-	1,235 ton
計画 コメ作付面積	250 ha	250 ha	500 ha
計画 コメ単位収量	7.5 ton/ha	6.5 ton/ha	7.0 ton/ha
計画 コメ生産量	1,875 ton	1,625 ton	3,500 ton
コメの生産増加量	+640 ton	+1,625 ton	+2,265 ton

出典：調査団作成

(2) 事業後の作付体系および栽培管理作業

ロッソ灌漑地区の計画作付体系は図 5.3.10 に示す通りコメの二期作を基本とする。なお、周辺地域で野菜栽培が拡大傾向にあるが、ロッソ灌漑地区では、野菜栽培が討現段階にあり、現時点で農家の野菜栽培拡大の意向がないため、コメの二期作を前提とした計画とした。



出典：調査団作成

図 5.3.5 ロッソ灌漑地区における計画作付体系

これらの作付け体系とスケジュールを実現させるために、生産者は表 5.3.10 に示すような栽培管理作業と営農を実施することが推奨される。

表 5.3.10 事業実施後に想定される主な栽培管理作業と営農

想定される栽培管理作業とその特徴	
水管理	<ul style="list-style-type: none"> 適切な水管理により生育時期と栽培管理作業に適正な土壌水分と湛水深を保つ。 特に耕起や収穫のためにトラクターとコンバインハーベスターが入れるように圃場条件を保つ。 灌漑ブロックごとに作付けと栽培管理作業のスケジュールを統一する灌漑ブロック管理を行う。
本田耕起作業	<ul style="list-style-type: none"> 表土を柔らかくするために耕起前の予備灌漑が推奨される。 耕起には、オフセット・ハロー2回、もしくはプラウ1回＋オフセット・ハロー1回が推奨される。オフセット・ハロー1回は耕起に不十分である。 湛水状態での均平が推奨され、中小型トラクターによるカルチベーターの仕様が推奨される。 圃場区画が小さく土壌が柔らかいため、大型機械よりも中小型機が効率的である。
播種	<ul style="list-style-type: none"> 撒播は継続するが認証種子を使って品種の混入を避ける。最低でも3年に一度は種子を更新する。 上記の条件で播種率は80 kg/haでも十分である。 ①播種直後の鳥害を防ぐ、②圃場期間の3～4週間の短縮、③除草などの作業を管理しやすくする、等の目的のための移植（あるいは機械撒きによる line sowing）を推奨できる。
施肥	<ul style="list-style-type: none"> 施肥は元肥と追肥3回の合計4回が推奨される。 生産費が高くなりすぎる場合は、投入量を少なくして元肥と追肥2回にすることも可能である。
除草	<ul style="list-style-type: none"> プラウ（鋤起こし）とカルチベーターによる均平は雑草の根を処理し、その生育を抑制する。 マニュアルに従って除草剤を施用し、その後は適時に人力による除草を行う。
病虫害対策	<ul style="list-style-type: none"> 生産者が病虫害らしき異常な兆候を見たら、SAED 普及員に相談する。 SAED 普及員はその兆候を確認して農薬の施用を生産者に助言する。必要であれば SAED 普及員は試験場に報告し、兆候の病虫害を同定しどのような処置をとるか明らかにする。

想定される栽培管理作業とその特徴	
収穫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作付体系に従って適切な収穫を行い、特に乾季作では次の雨季作を予定通り作付けできるようにする。 ・ 土地が水分を含んだ状態のために収穫作業が遅れるリスクは、①中型コンバインハーベスター、あるいは②リーパー（刈取機）と脱穀機の組合せを導入することで低減できる。

出典：調査団作成

(3) 稲作の作物収支と農家収入

事業を実施した場合の稲作における作物収支を推定するために下記条件を設定した。

- a) 生産者の平均耕作規模： 生産者 1 人あたり 0.5 ha
- b) 生産者の家族規模： 7 人家族
- c) 生産者一戸あたりのコメ自家消費量： 年間 735 kg (1 人あたり 105 kg、5 人家族)
- d) 1 ha 当たりのコメ自家消費量： 年間 1,470 kg (ha あたり 2 家族)

上記の設定条件をもとに、表 5.3.11 に将来の稲作の作物収支と生産者の収入を推定した。この詳細は、別表 5.3.1、5.3.2 に示すとおりである。

表 5.3.11 ロッソ灌漑地区の事業実施によるコメ作物収支

項目	乾季作 (/ha)	雨季作 (/ha)	合計 (/ha)	備考
粗収入				
生産量	7,500 kg	6,500 kg	14,000 kg	
販売可能量	6,765 kg	5,765 kg	12,530 kg	自家消費 2 家族分 1,470 kg
粗収入	846,000 FCFA	721,000 FCFA	1,566,000 FCFA	@125 FCA/kg
生産費				
1. 本田耕起	117,000 FCFA	52,000 FCFA	-	乾季にプラウ実施
2. 種子	12,000 FCFA	12,000 FCFA	-	認証種子 80 kg/ha
3. 投入材	93,000 FCFA	87,000 FCFA	-	肥料、除草剤等
4. 灌漑	85,000 FCFA	85,000 FCFA	-	ユニオンへ支払う水代
5. 労働力	24,000 FCFA	24,000 FCFA	-	
6. 収穫	94,000 FCFA	81,000 FCFA	-	機械収穫
7. その他	35,000 FCFA	27,000 FCFA	-	消耗品、減価償却、予備費
8. 資金にかかる経費	30,000 FCFA	26,000 FCFA	-	営農資金借入利子手数料
9. 小計	490,000 FCFA	394,000 FCFA	884,000 FCFA	粗換算 7.2 ton (2 作分)
1 ha 当たりの純収入	356,000 FCFA	327,000 FCFA	683,000 FCFA	粗収入の 56%
生産者一戸当たり純収入	178,000 FCFA	164,000 FCFA	342,000 FCFA	1 生産者経営規模: 0.5 ha

注：金額は SAED 等の作物収支表を、将来の栽培管理作業を基に調整し 2019 年 6 月時点の単価で見直した。

出典：調査団作成

事業を実施するにより、生産者の純収入は現況 106,000 FCFA から将来は 3.22 倍の 342,000 FCFA に増加することが期待される。また自家消費分の籾は 1 家族当たり年間 735 kg で主食分 206,000 FCFA (@280 FCFA/kg) の収入に相当し、これを加味すると実質的な収入は 548,000 FCFA と推定できる。

5.3.7 ソフトコンポーネント計画

(1) 工事实施に伴い必要となる合意形成

ロッソ灌漑地区における工事内容は改修を主体としており、一部生産者の圃場全面移転のような大がかりな区画変更や圃場面積の大幅な減少は発生しない。また、ロッソ灌漑地区では既にユニオンが形成されているので、新たに組織を形成する必要はない。

ロッソ灌漑地区の場合主な合意事項は、①工事实施に関する合意、②整備工事（農道拡張等）に伴う一部生産者・グループの土地提供に関する合意、③工事期間中の休耕／作付けの制限に関する合意である。

1) 工事実施に関する合意

概略設計の最終承認前に、また、必要に応じて工事の開始前に工事内容に関する SAED と受益者代表（ユニオンまたは GIE の代表および村長）の覚書書を作成、関係者間で署名する。主な内容は、①整備された施設及び供与された機材は政府所有物である旨、②事業内容の詳細、③事業実施に際して受益者が果たすべき役割と運営維持管理の責任範囲、などであり、この中には工事期間中の休耕／作付けの制限も含まれる（覚書書モデルは付属書 5.2 参照）。工事実施に関する合意には、1 日程度の関係者間協議の実施を想定する。

なお、工事期間中の休耕／作付けの制限について、ロッソの生産者に意見、コメントを求めたところ、以下のような回答が挙げられた。

- a) 灌漑施設の改修は重要で将来収益が上がるなら一時的に稲作ができなくても問題ない。
- b) 改修をしなければ将来稲作が全くできなくなる可能性もあるので、近いうちの改修を希望する。

工事による一時的なデメリットよりも、改修による大きな便益を期待していることが現況では確認されている。

2) 整備工事（農道整備等）に伴う一部生産者・グループの土地提供に関する合意

概略設計の最終承認前に、整備工事（農道整備等）に伴う一部生産者・グループの土地提供に関する合意書を作成、関係者間で署名する。

小面積の土地の提供とその補償についての合意形成は、これまでの事例から、生産者が主体となり協議することが有効である。SAED の主な役割は、住民協議におけるサポートやファシリテートになる。他方、小規模とはいえ土地所有や区画変更に係る事項については、コミュニティへの情報共有と承認が必須と考えられるので、合意内容は文書化して、生産者代表および土地提供する生産者、SAED、コミュニティそれぞれが署名することが必要である。本事業では、これを工事開始の条件とすることを提案する（土地提供に関する合意書モデルは付属書 5.2 参照）。一部生産者・グループの土地提供に関する合意には、現場での確認を含め、5 日程度の関係者間協議の実施を想定する。以下に提案する合意形成のプロセス（案）を示す。

表 5.3.12 土地提供にかかる合意形成プロセス（案）

手順	活動	関係者	備考
1. 確認	- 工事により減少する圃場とその面積の特定 - 減少する土地の価値の評価	プロジェクト、SAED	
2. 説明・事前協議	- 工事内容および圃場への影響の説明 - 内部協議と対処方法の提案 - 対処方法・内容の事前協議	SAED、ユニオン／GIE 事務局員、村長、コミュニティ等	コミュニティへの説明は別途でも可
3. 準備（必要に応じて）	- 対処方法の精査	SAED またはユニオン／GIE 事務局員	このステップは省略可能
4. 生産者内部協議	- 工事内容および圃場への影響の説明 - 対処方法の説明（当事者への補償の是非、補償する場合の方法・金額等を協議	ユニオン／GIE 事務局主要メンバー、全ての土地提供者、SAED	
5. 合意書の作成	- 文書ドラフトの作成と確認	SAED、コンサルタント（確認）	
6. 合意書の署名と配布	- 合意内容の確認 - 関係者の合意文書への署名 - 文書の提出・配布	ユニオン／GIE 事務局主要メンバー、全ての土地提供者、SAED、地方自治体	オリジナルを 5 部作成

出典：調査団作成

工事に伴う一部の土地提供とそれに対する補償について、ロッソ灌漑地区の生産者からは以下の意見が聞かれた。

- a) 農道整備はメンバー共通の利益になり、農道の隣接者はより大きい便益を得ることになるので、特に補償はしなくても土地提供に合意するはず。
- b) ユニオンが独自に農道を設置した際は、特に補償は行わず何の問題も無かった。

生産者は、小面積の土地提供に対して特に補償は必要ないと考えていることが現況では確認されている。

(2) 組織強化計画

本事業では、ユニオン組織強化のための研修を計画する。内容は、組織の機能と役割、組織間のコミュニケーション、活動計画の作成、ブロック管理、資金管理等を想定する。参加者には、ユニオン事務局員だけでなく GIE のメンバーも含む。本研修は、工事実施期間中に 2 日間程度、1 回の実施を計画する。なお、本研修の一部として、ユニオンメンバーのジェンダー意識向上のための内容を含む計画である。この研修を通じ、今後実施される各種研修への女性の積極的参加を促す。

組織強化にかかる研修の概要は以下のとおりである。

表 5.3.13 組織強化研修の概要

研修対象者	ロッソ灌漑地区生産者
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ ユニオンの運営方法を理解する ・ ブロック管理の重要性を理解する
研修実施者	CGER または CIFA
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ ユニオンの機能と役割 ・ 組織間のコミュニケーション ・ 活動計画の作成 ・ 資金管理／簿記 ・ ブロック管理の重要性 ・ ジェンダー配慮

出典：調査団作成

(3) 灌漑稲作強化支援計画

コメ二期作の普及を図るため、灌漑稲作強化支援活動を計画する。PAPRIZ の成果と経験を有効活用し、PAPRIZ2 で実施されている (i) 二期作体系化パイロット事業、および (ii) 水稻の生産性と籾の品質向上、の二つの活動に係る技術研修をもとに、ロッソ灌漑地区において下記の研修を実施する計画とした。

- 展示圃場におけるデモンストレーション
- 農家への研修

1) 展示圃場によるデモンストレーション

デモンストレーションを行う展示圃場をロッソ灌漑地区内に 1 か所設置を計画する。なお、この展示圃場は、以下に示すとおり、複数のサブプロジェクトを代表して設置するものとする。

本事業全体での展示圃場は、ダガナ及びポドル支所管轄下の SAED セクター事務所 (全 7 か所) を単位として、1 セクター事務所の管轄地域に 2 か所設置する計画とする (計 14 か所)。各展示圃場の設置期間は 1 年間 (雨季・乾季の 2 作) とする。地域的に隣接したサブプロジェクトで、これらの展示圃場を研修などに利用する。

展示圃場の選定基準は、①農家の参加意欲、②展示効果 (圃場のアクセス等)、③圃場の代表性

(地区内の代表的な土壌条件、灌漑・排水条件を具備する圃場であること)などを想定する。特に、他の農家を招いたフィールドデイ等の実施を想定することから、農家の参加意欲を重視する。展示圃場の選定後は、トラブルを避けるために、PAPRIZ2と同様に、展示圃場で研修を行うこと等を明記したMOUをSAEDと展示圃場を提供する農家(以下「展示農家」と呼ぶ)で結ぶ。展示農家にとっては、手厚い技術支援を受けられる点で、展示圃場を提供するインセンティブがある。

展示圃場によるデモンストレーションの概要は以下のとおりである。

表 5.3.14 水稲二期作の展示圃場によるデモンストレーションの概要

実施者	展示圃場を所有する農家、ユニオンおよびGIEの幹部、各灌漑ブロックの代表農家、展示農家周辺の農家
研修目的	・ 事業により整備された農業関連施設において適切な栽培管理作業による水稲二期作を行うことにより、ロッソ灌漑地区の農家に、現況の稲作に対する制限要因の解決方法と展示し、研修機会を提供する。
関係者	PMU、PIU、SAED 普及員、試験場等の稲栽培技術に関係する機関の関係者
活動内容	<p>展示圃場プログラムの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PMU/PIU、Sector Chief、CAによる展示圃場の設置運営計画の作成 ・ 展示農家と関係者によるPAPRIZ2二期作体系化パイロットプロジェクト事業や先進農家への訪問視察 ・ ロッソ灌漑地区関係者および展示圃場農家の候補者の研修ニーズアセスメント、展示農家の選定 ・ 研修教材(展示圃場運営マニュアル、レイアウト図、説明図等)の作成 <p>展示圃場の運営</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 展示農家による栽培暦と栽培管理作業の日程作成およびその指導 ・ 作付準備、耕起、元肥施肥、播種、除草、追肥、水管理、田干し、刈取、脱穀、運搬、乾燥など一連の作業の実施、実施日と実施状況と記録 ・ モニタリングとして主な作業時における作業内容や収穫後の生産量の確認

出典：調査団作成

2) 展示圃場における農家の研修

ロッソ灌漑地区の場合、灌漑面積250haで受益農家は500戸である。受益農家数を考慮に入れて、農家の研修を二段階で行うことを計画する。すなわち、第一段階では、各灌漑ブロックからリーダーとなる農家をとって選定(以下「中核農家」(key farmers)と呼ぶ)し、彼らに対し直接、展示圃場で研修を行う。第二段階では展示圃場で研修を受けた中核農家が灌漑ブロックの農家に技術指導を行う「農家から農家への」技術移転を行う。

研修に想定される人数などは下記のとおりである。

- 第一段階：21灌漑ブロックから各1~2名で最大40名程度。
- 第二段階：1ブロック当たり平均24名の農家(7~38名の範囲)

第一段階および第二段階の研修を行うにあたり、PMU/PIU の下で SAED セクター事務所所長 (Sector Chief) と SAED 普及員が研修プログラムの作成を行う。この際、灌漑地区の農家に必要な研修をワークショップなどで特定して作成する。概要は以下のとおりである。

表 5.3.15 稲作技術研修計画の作成

担当責任者	<ul style="list-style-type: none"> SAED 普及員、SAED セクター地域事務所所長、PMU/PIU 試験場や他の関係者
研修計画作成における参加者	<ul style="list-style-type: none"> ロッソ灌漑地区のユニオンおよび GIE の幹部、各灌漑ブロックの中核農家 (key farmer) 試験場、金融機関や他の関係者
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> ロッソ灌漑地区における農家と関係者の研修要求事項の把握 研修のアクションプラン、具体的なスケジュール、モニタリングプランの作成 必要なコストの見積りと調達 研修教材や必要なマニュアル、ガイドライン等の作成 第一段階と第二段階それぞれの研修の準備と手配 モニタリングの実施 (とくに第二段階の研修) とレビュー会議の開催

出典：調査団作成

上記で作成された研修計画に基づき行われる第一段階での展示圃場における中核農家の研修の概要は以下のとおりである。

表 5.3.16 展示圃場における中核農家研修の概要

研修対象者	各灌漑ブロックの中核農家 (key farmer)、ユニオンおよび GIE の幹部、各灌漑ブロックの代表農家、展示農家周辺の農家
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> イネの生育ステージと各ステージにおける適切な農作業の理解 農薬や除草剤の使用方法与留意点を理解する 二期作におけるブロック管理の重要性を理解する。
研修実施者	展示農家、SAED 普及員、セクターチーフ、PMU/PIU、試験場等の他関係者
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> 栽培暦と作業スケジュール (アクションプラン) の作成、投入材やサービスの調達、資金調達と作物保険の手続き等。 アクションプランに基づく栽培管理作業の実施とモニタリング

出典：調査団作成

SAED 普及員は必要に応じて展示農家へ技術支援を行うが、圃場における中核農家への研修は主要な栽培管理作業の際にフィールドデイを開催して行う。現時点では 1 作について 4 回の研修を 1 年間 (雨季・乾季の 2 作) 実施すること想定する。第 1 回は農家によるアクションプランである栽培暦の作成、第 2 回は耕起から播種、第 3 回は除草と施肥、第 4 回は登熟から収穫の時期を想定する。第 1 回と第 4 回は試験場など外部からの講師を呼んで技術的な知識を習得する。第 2 回と第 3 回は農家間における相互の意見交換を中心とする。

第一段階の研修が終了するたびに展示圃場で研修を受けた中核農家が各灌漑ブロックの自分の圃場において一般農家を対象に技術指導を行う。これは、中核農家の実施する各作業に一般農家が参加し、直接的な体験を通じて、技術移転を行う形式を想定する。PMU/PIU は、この中核農家による技術指導のモニタリングを実施する。なお、モニタリングを通じて、中核農家からの技術指導が十分になされていないケースが見られた場合は、必要に応じて以下に示すフォローアップ研修を実施する計画とする。

表 5.3.17 各灌漑ブロックにおけるフォローアップ研修の概要

研修対象者	・ 各灌漑ブロックの農家
研修目的	・ イネの生育ステージと各ステージにおける適切な農作業の理解 ・ 農薬や除草剤の使用方法和留意点を理解する ・ 二期作におけるブロック管理の重要性を理解する。
研修実施者	各灌漑ブロックの中核農家 (key farmer)、展示農家、SAED 普及員
研修内容	・ 栽培暦と作業スケジュール (アクションプラン) の作成、投入材やサービスの調達、資金調達と作物保険の手続き等。 ・ アクションプランに基づく栽培管理作業の実施とモニタリング

出典：調査団作成

(4) 運営維持管理能力強化計画

1) 灌漑排水施設維持管理

提案するロッソ灌漑地区の運営維持管理計画は以下の通りである。

表 5.3.18 灌漑施設の維持管理計画案

活動項目	活動内容	担当者	実施時期・頻度
揚水ポンプ稼働状況の監視	日常使用における稼働確認、異常時の SAED 連絡	ポンプ担当	運転期間中は毎日
排水ポンプ稼働状況の監視	使用時の稼働確認、異常時の SAED 連絡	ポンプ担当	稼働時
灌漑施設の巡回監視	定期的な巡回監視	各ブロックのグループメンバー	稲作実施期間は毎日
農道の整備	均平化、スロープ部分の補修	各ブロックのグループメンバー	各作期の開始前
ポンプ廻りの雑草除去	共同除草作業	グループ全員から担当選出 (または持ち回り)	各作期の開始前
土水路・排水路の雑草除去	定期的な共同除草作業	各ブロックのグループメンバー	各作期の開始前、1~2 か月ごと
一次水路の堆積土砂除去	共同作業	生産者グループ全員	各作期の開始前
二次水路・排水路の堆積土砂除去	堆積土砂除去の共同作業	各ブロックのグループメンバー	各作期の開始前
二次水路の補修	ハンドガイド式振動コンパクターによる締固め	グループ内の担当者	各作期の開始前
土水路の漏水、浸食、越流か所の修復	土堤一時撤去、混合、突き固め、石積み等の共同作業	各ブロックのグループメンバー	各作期の開始前、適宜
圃場内の畦畔構築・補修と均平化	不陸が大きい場合は畦畔構築後に均平化	各ブロックのグループメンバー	各作期の開始前
機械 ^{*1} による土水路補修、農地整備	土水路の開削、埋戻し、補修箇所の土水路の掘削、農地の軽微な均平作業	機械オペレーターが実施 ユニオン/GIE が指示・監督	各作期の開始前

注*1：バックホウ排土板付 (クローラー型) を想定

出典：調査団作成

なお、維持管理に必要な資金については、ユニオンは、CNCAS (現 LBA) の融資を受ける際に必要な維持管理費を含めた水利料金を設定して資金計画を作成しているため、基本的に資金は確保されていると考えられる。

上記の維持管理計画に基づき、適切な施設維持管理を行うため、PAPRIZ の成果と経験を踏まえて、施設運営維持管理能力強化に係る研修実施を計画する。ロッソ灌漑地区における研修実施計画は以下のとおりである。本研修は、施設完成後、ユニオンへの施設譲渡のタイミングで実施する。研修は、2 日間で、1 回の実施を想定する。なお、ユニオンの維持管理状況をモニタリングし必要に応じて、フォローアップのための研修実施を検討する。

表 5.3.19 灌漑排水施設維持管理研修の概要

研修対象者	ロッソ灌漑地区生産者
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理にかかる生産者の能力を向上する 生産者が灌漑施設の日々のモニタリングの重要性を理解する
研修講師	SAED、円借款コンサルタント
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理の種類（日常、定期、緊急、改善） 灌漑施設の検査（不具合個所の早期の発見の大切さ） 施設維持管理（圃場の均平、土水路の除草・堆砂除去、越流・漏水・浸食対処方法） 維持管理機材・道具（使用方法、管理方法） モニタリングシート内容及び記載方法

出典：調査団作成

維持管理活動を効率的に行うためには、バックホウ、振動コンパクター、維持管理用の各種の道具が必要になるので、これら機材・道具をユニオンに供与し、その使用・管理方法を指導する計画とする（機材の詳細は 6.4.5 節参照）。

本研修及び以下に記載する水管理研修の実施と合わせて、①工事終了後の灌漑施設譲渡契約、②灌漑稲作実施段階でのブロック管理委員会設立、及び③維持管理・水管理活動にかかる合意（覚書署名）を行うことを想定する。研修を通じ、SAED、ユニオン、生産者を含む関係者がそれぞれの責任範囲を明確にした上で、合意書に署名することを想定する。なお、灌漑施設譲渡契約は、SAED の通常利用するフォーマットに従ったものとする。

2) 水管理

水管理にかかる能力強化についても、PAPRIZ の成果と経験を参考とし計画した。ロッソ灌漑地区における水管理研修実施計画は以下のとおりである。

表 5.3.20 水管理研修の概要

研修対象者	ロッソ灌漑地区生産者
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> 水管理にかかる基礎的知識を習得する 二期作におけるブロック灌漑の重要性を理解する
研修実施者	SAED (DAGE、DAIH)、円借款コンサルタント
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> 水管理とは（水配分を計画し調整・管理し適切な配分を行うこと） 稲の生育段階に応じた水管理（適切な時期に適切な水位管理） 水田の準備（作付前に圃場を水平にする大切さ） 水配分計画を遵守する重要性 二期作活動におけるブロック灌漑の考え方 推奨栽培暦の概略

出典：調査団作成

本研修は、施設運営維持管理能力強化に係る研修と同様に、施設完成後、ユニオンへの施設譲渡のタイミングで実施する。研修は、2 日間で、1 回の実施を想定する。なお、ユニオンの維持管理状況をモニタリングし必要に応じて、フォローアップのための研修実施を検討する。

3) 籾倉庫管理

PAPRIZ では、籾倉庫関係者を対象とした収穫後処理に係る研修を実施した。ロッソ灌漑地区においては、この研修内容に新設倉庫の管理方法を加えた下表の研修を計画する。本研修は、施設完成後、ユニオンへの施設譲渡のタイミングで実施する。研修は、2 日間で、1 回の実施を想定する。なお、ユニオンの維持管理状況をモニタリングし必要に応じて、フォローアップのための研修実施を検討する。

表 5.3.21 粃倉庫関係者に対する技術研修の概要

研修対象者	粃倉庫管理者、ユニオン事務局メンバー
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粃倉庫運営管理にかかる基礎的知識を習得する ・ 倉庫管理責任者の責務 ・ 粃の含水比管理の重要性を理解する
研修実施者	SAED、AFRICARICE /ISRA、円借款コンサルタント
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 倉庫管理の方法（記帳等） ・ PAPRIZ2 作成の収穫後処理技術研修マニュアルに基づく研修 ・ 携帯型水分計を用いた粃の含水率測定

出典：PAPRIZ2 プロジェクト事業進捗報告書（第2年次）を基に調査団作成

4) 農業機械維持管理

農業機械の運用・維持管理については、ロッソ灌漑地区ユニオンが責任を持つことを SAED との農業機械使用権譲渡契約書に明記する（付属書 5.3 参照）。日常的及び定期的な農業機械の維持管理は、農業機械メーカーのメンテナンスマニュアルや運航日報に従って、使用前後の点検・清掃や、稼働時間に基づいた点検をユニオン自身が実施する計画とする。SAED は、ユニオンが実施する維持管理や修理等を監理、指導する。

農業機械の運用・維持管理に当たって必要となる、操作技能、維持管理能力の強化として以下を計画する。

a) ユニオンや民間サービスプロバイダーのオペレーター、修理工の能力強化研修

オペレーターの多くが適切な操作研修を受けたことが無く、主に現場での実践から学んだだけということが多く。PAPRIZ2 では、「農業機械の適切な運転に必要な能力強化」を目的とした研修が実施されており、ロッソ灌漑地区においても PAPRIZ2 の研修をベースとした研修プログラムを計画する。特に本事業では、農業機械として、リーパーと中型コンバインハーベスターの導入を計画しているが、これらは新たに導入される機械となるため、ユニオンや民間サービスプロバイダーのオペレーターおよび修理工の技術力や適応力を強化する必要がある。本研修の概要は以下のとおりである。

表 5.3.22 オペレーター／修理工に対する技術研修の概要

研修対象者	ユニオン及びサービスプロバイダーの農業機械オペレーター／修理工
研修目的	基礎研修 <ul style="list-style-type: none"> ・ リーパー、中型コンバインハーベスターの構造やメンテナンス、運行記録の重要性を理解する ・ リーパー、中型コンバインハーベスターの適切な運転を習得する リフレッシュ研修 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎研修の復習
研修実施者	SAED、農業機械代理店、大学農学部教授、技術高校教師、CEMA
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ リーパーの操作、点検、維持管理 ・ 中型コンバインの操作、点検、維持管理 ・ ログブックの記入

出典：調査団作成

ロッソ灌漑地区での研修の構成は、基礎研修とリフレッシュ研修の2回とする。農業機械納入後に、基礎研修を3日、リフレッシュ研修を2日の予定で実施する。対象者はロッソ灌漑地区ユニオン、ならびに同地区にある民間サービスプロバイダー業者とし、1回当たり約30名の参加を想定する。

b) 民間修理業者整備士への能力強化研修

農業機械の維持管理・修理を営む民間業者に必要な知識と技術を高めることにより、農業機械の継続的な使用につなげることを目指し、民間修理業者の能力強化を行う。

表 5.3.23 民間修理業者整備士に対する技術研修の概要

研修対象者	民間修理業者の整備士
研修目的	<ul style="list-style-type: none"> 故障の予防、故障時の現場での応急処置を理解する 適切な診断による修理内容の特定を習得する
研修実施者	SAED、農業機械代理店、大学農学部教授、技術高校教師、CEMA
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> リーパーと中型コンバインハーベスターの構造・維持管理 リーパーと中型コンバインハーベスターの主な故障の原因、故障の診断

出典：調査団作成

研修対象者は、ロツソ近郊の民間修理業者の整備士とし、農業機械納入後に、1回あたり2日の予定で、計2回実施を計画する。

c) 能力強化研修参加者へのコンサルテーション

農業機械サービスプロバイダーや機械修理業者の能力強化研修への参加者を主な対象として、研修後のモニタリング・フォローアップを含めたコンサルテーションを実施する。

表 5.3.24 能力強化研修参加者に対するコンサルテーションの概要

研修対象者	a)、b)の能力強化研修参加者
研修目的	能力強化研修のモニタリング、フォローアップ
研修実施者	SAED、農業機械代理店、大学農学部教授、CEMA
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> 現状改善のための助言 課題解決策の検討 今後のビジネス計画の提案

出典：調査団作成

本コンサルテーションでは、能力強化研修の参加者を個別訪問し、モニタリング、フォローアップを行う計画である。

d) リーパー運転研修及び見学会（ロツソ灌漑地区向け）

本事業では、収穫作業機としてリーパーを導入するが、リーパーは新しい農業機械のため、農民になじみが薄い。このため、本事業でのリーパー納入直前に、ロツソユニオンのメンバーに対してリーパー見学会を開催する。リーパーはPAPRIZ2で、デモンストレーション用に4台調達されているので、このリーパーを用いて、ロツソで乾季作と雨季作の収穫時期（乾季作：5-6月、雨季作：10-11月）に運転研修を2日間、見学会を1日間の日程で実施する計画とする。

e) リーパーデモンストレーション（他サブプロジェクト向け）

本事業でリーパーが調達された後には、ロツソ以外の他サブプロジェクトの農民向けに、新たな収穫方法の紹介として、ロツソでのリーパーのデモンストレーションの開催をイネの収穫時期に計画する。

f) 運用管理の強化

農業機械サービスを担当するロツソ灌漑地区ユニオンは農業機械の運用経験が乏しく、資金管理にも問題ある旨指摘されている。この問題に対処するため、CGERの実施する研修の受講、サポートを通じて、機械運用・資金管理の強化を図る。

(5) ソフトコンポーネント計画の概要

これまで詳述したソフトコンポーネントにおける研修等は、以下に示す表のとおり取りまとめられる。

表 5.3.25 ロッソ灌漑地区におけるソフトコンポーネント活動の概要

項目	実施回数	備考
1 合意形成		
(1) 工事実施に関する関係者協議	事業開始時に1回	1日程度を想定
(2) 土地提供に関する関係者協議	事業開始時に1回	5日程度を想定
2 組織強化		
(1) 組織強化研修	工事実施中に1回	1セット2日程度を想定
3 灌漑稲作強化支援		
(1) 水稻二期作の展示圃場によるデモンストレーション計画の策定と実施	1年間（雨季・乾季の2作）	
(2) 研修計画の作成	1年間（雨季・乾季の2作） 各作期1回	
(3) 展示圃場における中核農家研修	1年間（雨季・乾季の2作） 各作期4回、計8回	1回2日間を想定 講師ありの研修は4回
(4) 各灌漑ブロックにおける農家研修	必要に応じて実施	1回1日間を想定
4 運営維持管理能力強化		
4.1 灌漑排水施設等維持管理		
(1) 灌漑排水施設維持管理研修	施設完成後、ユニオンへの施設譲渡時 1回	1回2日間を想定
(2) 水管理研修	施設完成後、ユニオンへの施設譲渡時 1回	1回2日間を想定
(3) 籾倉庫関係者に対する技術研修	施設完成後、ユニオンへの施設譲渡時 1回	1回2日間を想定
4.2 農業機械維持管理		
(1) オペレーター／修理工に対する技術研修	農機導入後基礎1回 リフレッシュ1回	基礎3日間、リフレッシュ2日間を想定
(2) 民間修理業者整備士に対する技術研修	農機導入後2回	2日間、研修対象はそれぞれの回で異なる
(3) 能力強化研修参加者に対するコンサルテーション	農機導入後2年間で2回	1回3日間程度を想定
(4) リーパー見学会	乾季作、雨季作で1回ずつ	運転研修2日、見学会1日
(5) リーパーデモンストレーション	乾季作、雨季作で1回ずつ	1日間を想定

出典：調査団作成

5.3.8 ジェンダー配慮

5.2.7 節に示した SAED 策定のロッソ灌漑地区ジェンダー行動計画に基づき、サブプロジェクト実施に当たり、ジェンダー配慮に係る以下の活動を提案する。

表 5.3.26 ロッソ灌漑地区ジェンダー行動計画と活動案

行動計画	サブプロジェクトでの活動案
ロッソユニオン内にジェンダー事務所を設置する。	表 5.3.13 に示す組織強化研修の中で、設置に係る議論・検討の場を設ける。
役員会メンバーの少なくとも20%は女性で、かつロッソユニオン執行部に女性2人を配置する。	表 5.3.13 に示す組織強化研修の中で議論・検討の場を設け、目標値の設定を行う。

行動計画	サブプロジェクトでの活動案
全体区画の 20%相当または 50ha 相当は、女性用の小規模精米加工施設の活用のために利用する。	同上
支援組織等と連携して、灌漑農業において女性と若者を巻き込む。	表 5.3.13 に示す組織強化研修の中で、具体的な公道計画に係る議論・検討の場を設ける。
その他の項目	本サブプロジェクトでは対象外とする。

出典：調査団作成

活動案の実施に当たっては、特にユニオン幹部の理解促進が重要であるため、上表にある通り、表 5.3.13 に示す組織強化研修の枠組みの中で、本活動案を実施していくことを提案する。

5.4 パイロットサイトの概略設計

5.4.1 基本方針と概略設計概要

事業全体の目的と、概略設計実施の目的を考慮に入れ、パイロットサブプロジェクトの施設設計を行う上での基本方針を以下のとおり設定した。

- 1) 生産者自身による維持管理を容易にし、かつ多くのサブプロジェクトを同品質で同時期にスムーズに実施するため、セネガルで一般的、代表的なタイプの施設をできる限り採用する。
- 2) 持続性のある開発のためには、受益者参加は非常に重要な要素である。受益者参加は大規模開発に比べ、本事業で対象とする中小規模開発でその導入が容易でもある。主要施設は基本的に SAED により建設されるが、小規模な施設は可能な限り受益者参加により建設することを提案する。また改修工事に伴って必要となる小規模な土地提供は、5.3.7 節で提案しているように、受益者同士で解決する方針とする。
- 3) 一般的に、ポンプ灌漑は営農コストが高くなる。ポンプ灌漑の計画設計において、ポンプ運転経費の低減のために灌漑効率を改善することは必須である。ポンプにより揚水された用水は、重力式灌漑の揚水と比べ高コストとなる。この貴重な用水は、灌漑対象となる全ての農地に無駄な損失なく送水されなければならない。現地調査や調査表への回答では、大半の灌漑地区は用水路からの漏水の問題を抱えている。漏水を最小限に留め、かつ水路の維持管理を容易とするため、少なくとも幹線水路には、コンクリートライニングタイプの水路を採用する方針とする。当然ながら、最終的な水路タイプは経済的、技術的評価を含む検討により決定されるべきであり、ロッソ灌漑地区における水路タイプもこの検討を行った後、具体的に提案する。
- 4) 建設資材、盛土材、砂、骨材、石等は工事現場からできる限り近い採取場から入手することを原則とする。例えば、石が十分に現場近くで採取可能であれば、コンクリート工の代わりとして練り石積み工を採用することも検討する。
- 5) 改修改善計画（案）を策定した後、全ての計画を受益者に提示し、改善事業の利点、不利点を協議の上、必要な修正を加えた計画案の合意を得ることとする。合意事項は、覚書書として取り纏め、SAED と受益者双方により調印する。
- 6) 概略設計のプロセス・手順は、他サブプロジェクトで実施する際の参考となるよう、可能な限り汎用性のあるチェックリストやマニュアルのような形で取り纏める。また、各プロセス・手順に SAED 職員の参加を促す。
- 7) 事業全体の計画に資するよう、標準的な設計を採用すると共に、事業費の取り纏めに当たっても、長さ当り、面積当り、といった取り纏めを行う。
- 8) 概略設計を通して、標準建設費、建設スケジュール、実施工程、設計基準等を、本事業全体の計画策定のために整理する。

5.4.2 標準設計と設計基準

概略設計は主として SAED の標準設計と基準、例えば、「セネガル川流域における灌漑地区の標準書」に基づいて実施する。提案する改修・改善事業の設計に当たって、SAED 基準が利用できない場合は、日本の設計基準を含めた国際基準の適用を検討する。ロッソ灌漑地区における概略設計では、コンクリートライニング水路を提案しているが、このタイプの水路は既存の灌漑地区では一般的に建設されていない。このため、コンクリートライニング水路の設計に当たっては、SAED 以外の基準に基づいて設計を行う。しかしながら、将来の維持管理業務を担う生産者の親近性や利便性を考慮して、可能な限り SAED 保有の基準に基づき設計する。適用する基準は、以下とおり想定する。

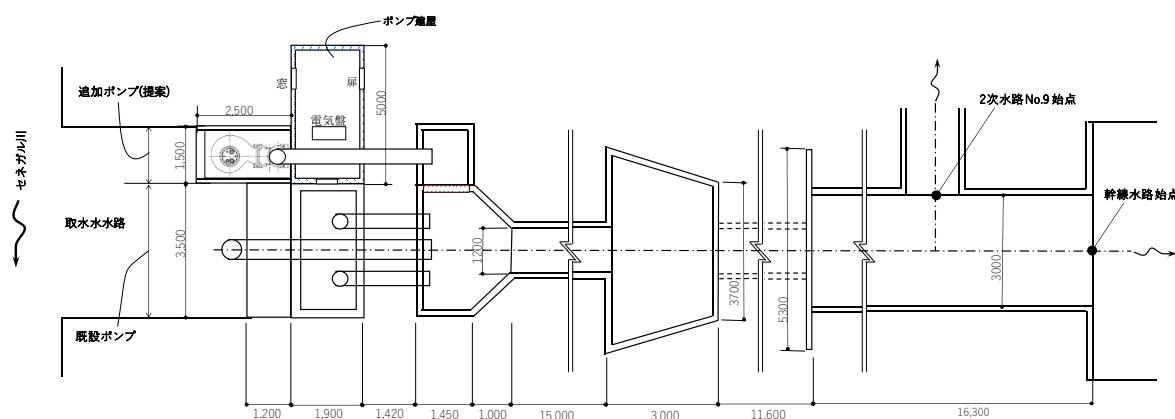
- ポンプ場： 改修事業に関しては SAED 基準、新規建設、調達に関しては国際基準を追加
- 灌漑施設： SAED 基準にコンクリートライニング水路と構造物に係る国際基準を追加
- 排水施設： SAED 基準
- 農道： SAED 基準
- 収穫後処理施設： SAED 基準

5.4.3 サブプロジェクトの概略設計

揚水機場と用水路を含む灌漑施設、排水機場と排水路を含む排水施設、農道及び収穫後処理施設について概略設計を行う。これらの計画施設を示すロッソ灌漑地区一般概要図は別図 5.4.1 の通りである。

(1) 揚水機場

前節 5.3.3 (1)に述べた揚水機場の開発計画に従い、必要施設の概略設計を行う。揚水機場の概要図を図 5.4.1 に示す。また、計画施設の一般概要と事業量は表 5.4.1 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.4.1 揚水機場概要図

表 5.4.1 揚水機場改善の概要と事業量

	施設	計画事業	数量
1	ポンプ	立軸片吸込渦巻ポンプ (水没式) (揚水量=828cum/hr, 揚程=3m, 口径=400mm, モーター出力=17kw) - 既存プロペラポンプ (揚水量=684cum/hr, 口径=400mm) - 既存遠心ポンプ (揚水量=540cum/hr, 口径=250mm)	1 台 (1 台) (2 台)
2	導水路	吸水槽建設 (コンクリート工) 既存導水路断面改良 (掘削工) 鋼製スクリーン設置	20 cum 400 cum 0.5 トン
3	排水路	吐水槽建設 (コンクリート工)	6 cum
4	ポンプ建屋	コンクリート構造 (5.0m x 1.9m)、CHB 壁モルタル塗装	9.5 sqm

出典：調査団作成

(2) 用水路及び付帯構造物

用水路の概略設計を効率的に行うため、別図 5.4.2 に示す灌漑ダイアグラムを作成した。幹線水路については地形測量を基に縦横断面図を作成した。これらのデータを利用して別表 5.4.1 に示すようにコンクリートフリーム幹線水路の水利計算を行った。水路タイプの比較検討のため、土水路とコンクリートライニング水路についても同様に水利計算を行った (別表 5.4.2、別表 5.4.3 参照)。

これら水利計算結果と他の要素、建設費、施工期間、維持管理費、工事中の営農中断期間を基に 3 タイプの水路について比較検討を行った。コンクリートフリーム水路は 1 乾期、9 か月で工事が終了するが、土水路とコンクリートライニング水路については 2 乾期が必要であり、4 作期の営農中断となる。これらの結果は表 5.4.2 に取りまとめた。コンクリートフリーム水路は、工事費は高いが、総合的判断して優位性の高い施設と判断できる。更に、農家にとっては維持管理費の軽減や営農中断期間の短縮となり有効な施設と考える。よって幹線水路はコンクリートフリーム水路を採用する計画とする。全ての二次水路については最適な計画水利断面とし適正な盛土工により成形する。

表 5.4.2 水路タイプの比較

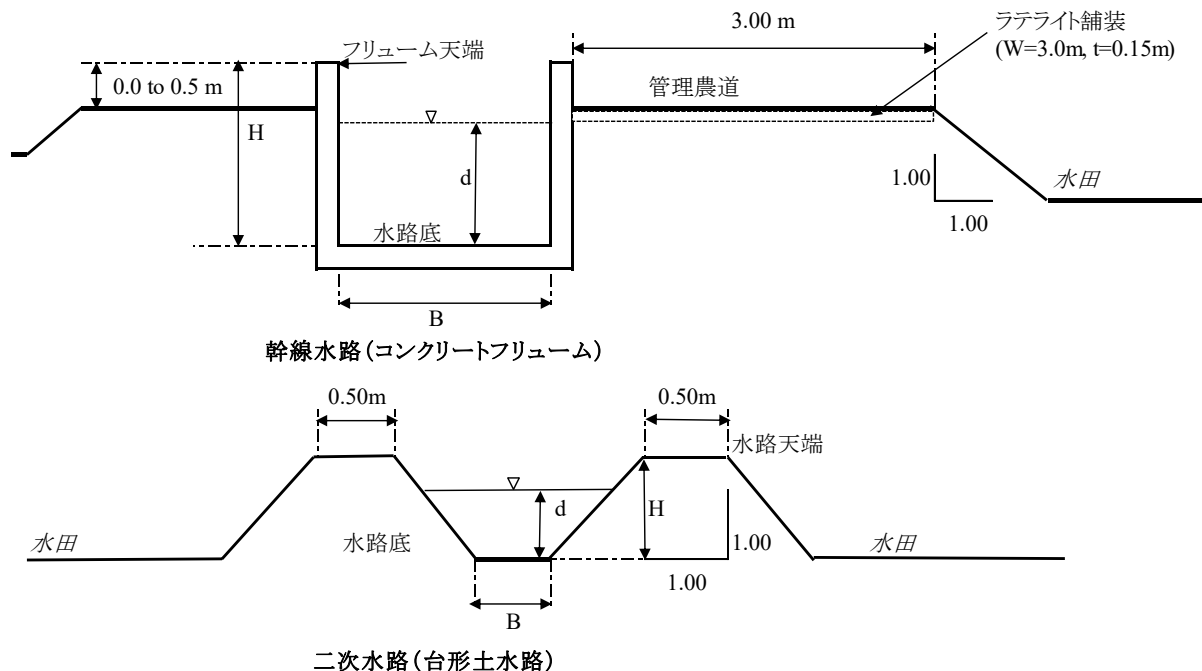
単位：スコア

	項目	土水路	コンクリートフリーム水路	コンクリートライニング水路
1	灌漑効率	1	5	5
2	建設費	5	1	2
3	施工期間	3	5	3
4	維持管理費	1	3	5
5	工事による営農中断期間	3	5	3
	合計	13	19	18

出典：調査団作成

注) スコアは、5 が最も優位性が高く、1 が最も低い

用水路標準断面を図 5.4.2 に示す。また、幹線水路の計画縦断面図は別図 5.4.3 に示す通りである。用水路の概要と事業量は表 5.4.3 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.4.2 用水路標準断面

表 5.4.3 用水路工事の概要と事業量

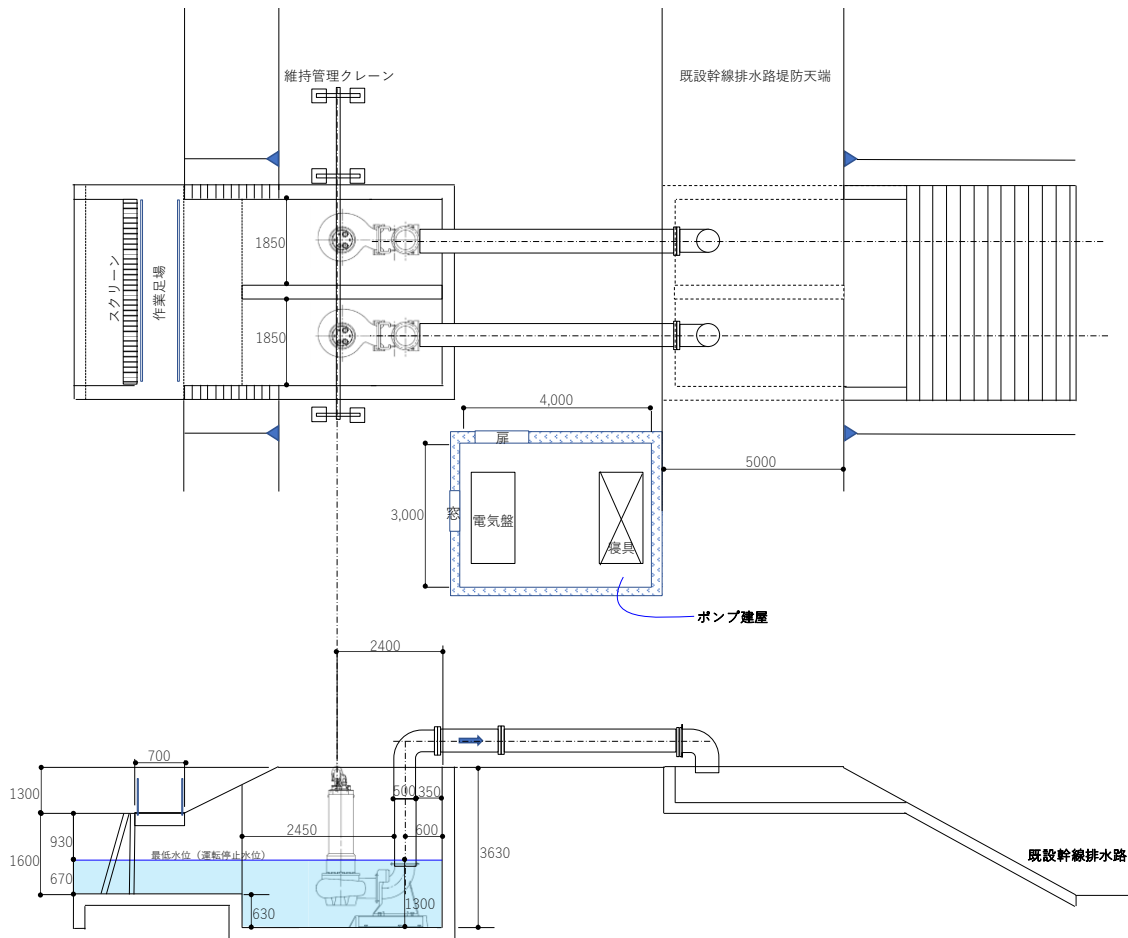
項目	単位	幹線水路	二次水路	計
1 水路延長 (水路数)	m, (個数)	2,390 (1)	17,564 (20)	19,954 (21)
2 付帯構造物				
- 分水工	数	19	0	19
- ボックスカルバート	数	8	0	8
- 水位調整ゲート付きカルバート	数	3	0	3
3 事業量				
- 盛土	cum	8,420	15,400	23,820
- 鉄筋コンクリート (フリユーム水路)	cum	1,100	0	1,100
- 鉄筋コンクリート (構造物)	cum	90	4	94
- 基礎コンクリート	cum	3	2	5
- 砂基礎	cum	400	0	400
- コンクリートパイプ 12" (30cm)	m	21	0	21
- コンクリートパイプ 18" (46cm)	m	24	16	40
- 鋼製ゲート 0.4m x 0.4m	数	7	0	7
- 鋼製ゲート 0.6m x 0.6m	数	8	0	8
- 鋼製ゲート 0.8m x 0.7m	数	2	0	2
- 鋼製ゲート 1.0m x 0.85m	数	1	0	1

注: 幹線水路の盛土量は水路管理農道の盛土量を含む

出典：調査団作成

(3) 排水機場

全ての余剰水は集排水路、幹線、支線排水路を通して計画排水機場に集積する。設計排水量を排水するため 1,800cum/hr の排水容量を持つ立軸渦巻ポンプ (水没式) を 2 台設置する。排水機場の概要を図 5.4.3 に示す。計画事業の概要と事業量は表 5.4.4 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.4.3 排水機場平面図及び縦断面図

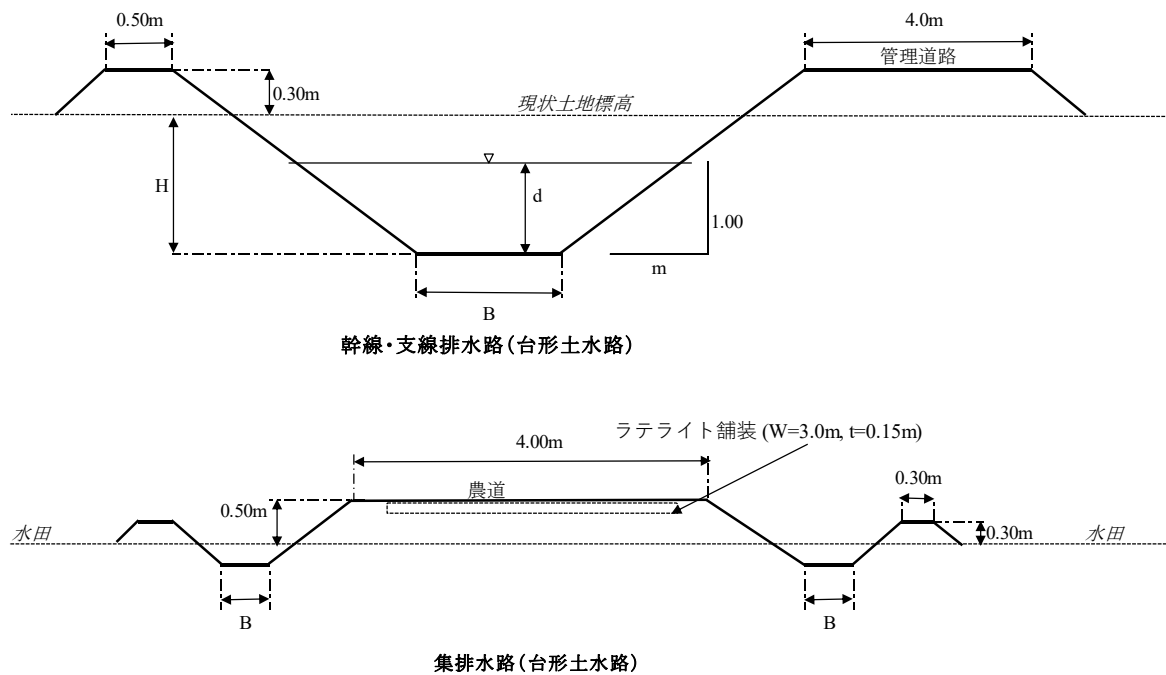
表 5.4.4 排水機場の概要と事業量

施設	計画工事	事業量
1 ポンプ	立軸渦巻ポンプ (水没式) (排水容量=1,800cum/hr, 揚程=3m, 口径=500mm, 出力=26kw)	2 台
2 吸水槽	吸水槽建設 (コンクリート工) 鋼製スクリーン設置	12 cum 0.5 トン
3 排水路	排水路建設 (鉄筋コンクリート工)	8 cum
4 ポンプ場建屋	鉄筋コンクリート(4.0m x 3.0m)、CHB 壁モルタル塗装	12 sqm

出典：調査団作成

(4) 排水路及び付帯構造物

幹線排水路の概略設計のために計画排水路線の水準測量を実施した。測量結果を基に、別表 5.4.4 に示すように幹線排水路の水理計算を行い、別図 5.4.4 に示す計画縦断面図を作成した。支線排水路は幹線排水路の概略設計結果を利用して衛星画像を基に図上設計を行った。排水路の標準断面を図 5.4.4 に示す。集排水路は基本的には農道に沿って計画し、圃場の余剰水を集め幹線、支線排水路に運ぶ。計画排水路の概要と事業量は表 5.4.5 に示すとおりである。



集排水路 (台形土水路)

出典：調査団作成

図 5.4.4 排水路標準断面

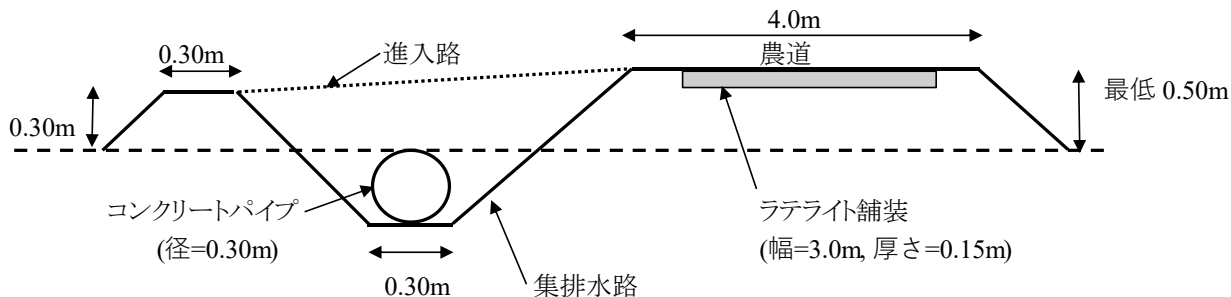
表 5.4.5 排水路工事の概要と事業量

項目	単位	幹線排水路	支線排水路	集排水路	計
1 排水路延長 (個数)	m, (数)	3,090 (1)	4,000 (1)	21,740 (24)	28,830 (26)
2 付帯構造物 ボックスカルバート	数	0	5	0	5
3 事業量					
- 掘削	cum	13,600	21,000	14,400	49,000
- 盛土	cum	4,600	5,900	3,900	14,400
- 鉄筋コンクリート	cum	0	35	0	35

出典：調査団作成

(5) 農道

農民が農作業や水管理を容易く行えるようロッソ灌漑地区については 2 種類の農道を計画した。一つは前述の図 5.4.2 に示すようにコンクリートフリーム水路沿いに建設する。もう一つは圃場内に農作業支援用として建設する。農機の進入路は 2 面の圃場の畦畔地点に施設し、1 進入路から 2 面の圃場に入ることができるように計画する。農道と進入路の標準断面を図 5.4.5 に示す。農道の概要と事業量は表 5.4.6 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.4.5 農道と進入路の標準断面

表 5.4.6 農道の概要及び事業量

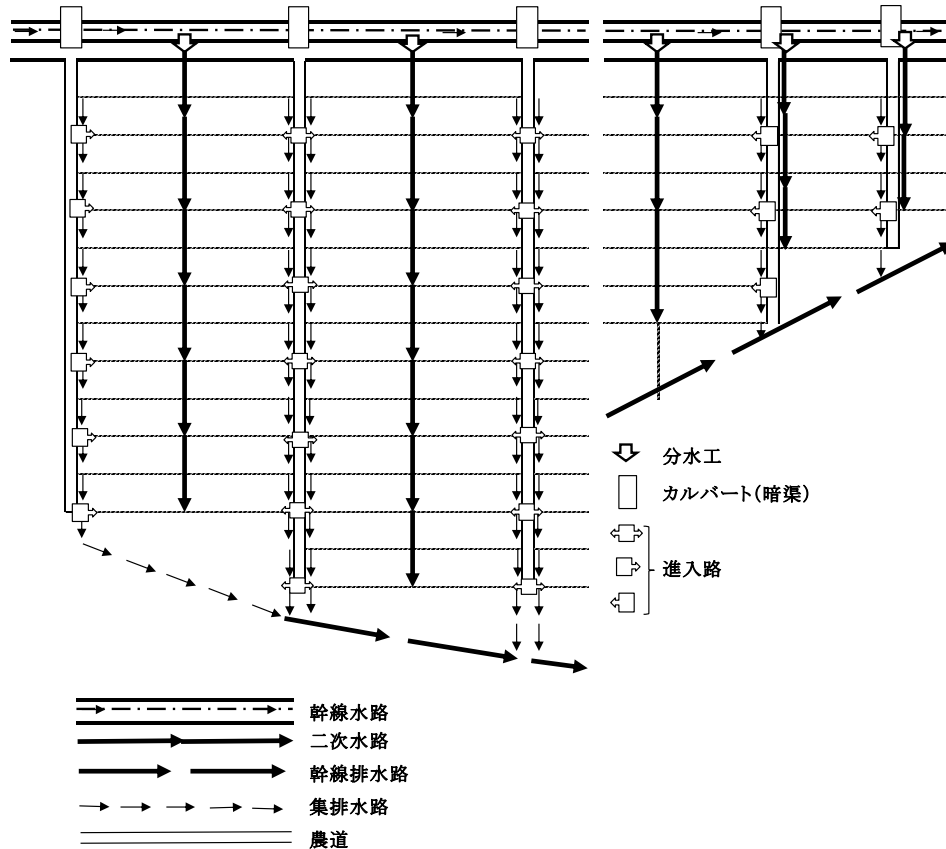
農道名	延長 (m)			盛土量 (cum)	進入路数.	コンクリートパイプ径 0.3m (m)	盛土量 (cum)
	既存	新設	計				
幹線水路沿	0	2,390	2,390	*1	0	0	0
FR-1	520	340	860	1,470	8	48	47
FR-2		960	960	2,400	20	120	117
FR-3		760	760	1,900	8	48	47
FR-4	550	500	1,050	1,910	22	132	129
FR-5		1,130	1,130	2,830	22	132	129
FR-6		950	950	2,380	9	54	52
FR-7	550	600	1,150	2,160	24	144	140
FR-8		1,150	1,150	2,880	24	144	140
FR-9	570	0	570	680	6	36	30
FR-10		500	500	1,250	5	30	25
FR-11		330	330	830	3	18	15
FR-12		2,630	2,630	6,570	27	162	158
FR-13		260	260	650	3	18	15
FR-14		220	220	550	2	12	10
FR-15	180	0	180	270	4	24	20
FR-16		800	800	2,000	9	54	53
FR-17		960	960	2,400	0	0	0
合計	2,370	14,480	16,850	33,130	196	1,176	1,127

注*1: この盛土量は幹線水路の盛土量に含まれる (表 5.4.3)

出典: 調査団作成

(6) 圃場整備

圃場の標準的な幹線水路、二次水路、集排水路、幹線排水路、農道、進入路、水路付帯構造物の配置を図 5.4.6 に示す。



出典: 調査団作成

図 5.4.6 圃場の標準図

圃場の均平作業は適正な水管理を伴った灌漑稲作に不可欠である。圃場の調査観察により約 10 cm の高低差が 1 圃場内に認められた。ロッソの圃場について検証したところ約 0.4 ha の圃場で 70 cum の均平作業量が必要と算定された。これは 1 ha 当り 175 cum の土量である。ロッソ灌漑地区 250 ha については 43,750 cum の均平作業量となる。均平作業はモーターグレーダーまたはブルドーザーによって一次均平を行い、最終的な仕上げは農民が作付け毎に実施し数年かけて完了する計画とする。

(7) 収穫後処理施設

以下の施設を収穫後処理施設として概略設計する。

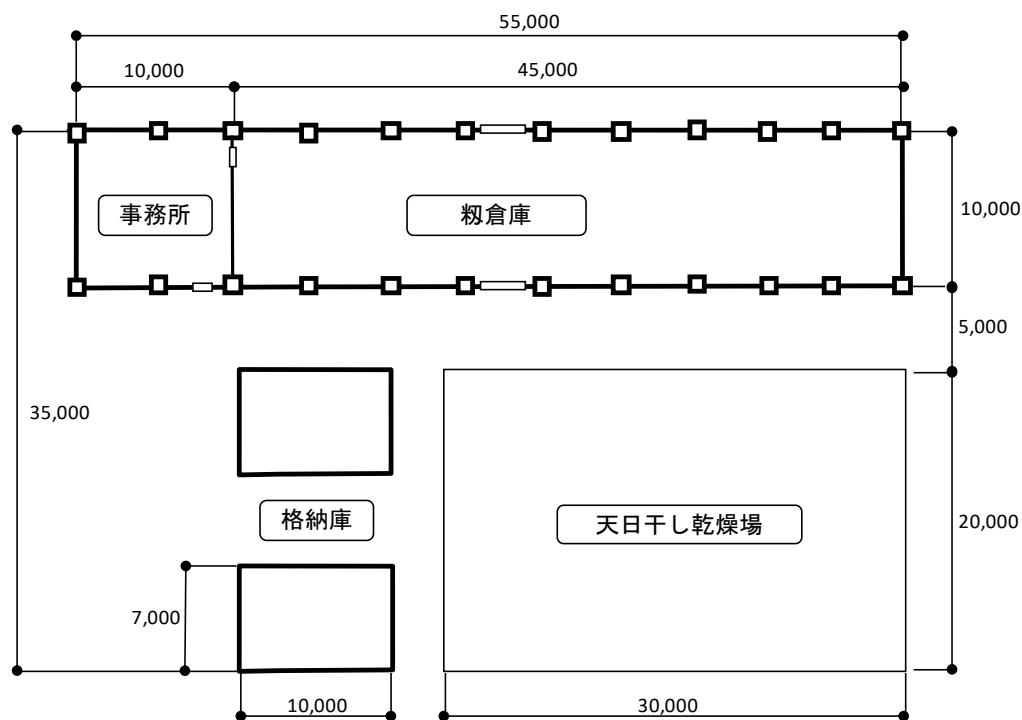
穀物倉庫： 建屋 幅(10 m) x 長さ(45 m)、総床面積(450 sqm)

組合事務所： 建屋 幅(10 m) x 長さ(10 m)、総床面積(100 sqm)

ガレージ： 建屋 幅(7 m) x 長さ(20 m)、総床面積(140 sqm)

天日乾燥場： コンクリート床、幅(20 m) x 長さ(30 m)、総床面積(600 sqm)

ガレージは組合所有の敷地サイズを考慮し、ガレージは 2 建屋に分割して建設する計画とする。施設配置は図 5.4.7 のとおりである。



出典： 調査団作成

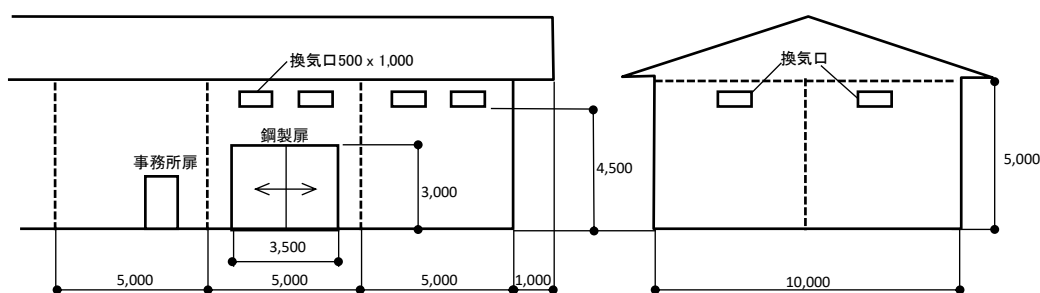
図 5.4.7 収穫後処理施設敷地概要図

主要構造諸元を表 5.4.7 に示す。また、籾倉庫の全面・側面図を図 5.4.8 に示す。

表 5.4.7 籾倉庫の主要構造諸元

項目	諸元
1 基本構造	鉄筋コンクリート
2 屋根	スチールトラス 波形トタン 平板トタン (屋根端)
3 壁	コンクリートブロック (CHB, t=150) モルタル塗装仕上げ (ガレージは壁無し)
4 床	コンクリート仕上げ
5. ドア	鋼製スライドドア (倉庫) 木製ドア (事務所)
6. 窓	鋼枠ガラス入り

出典：調査団作成



出典：調査団作成

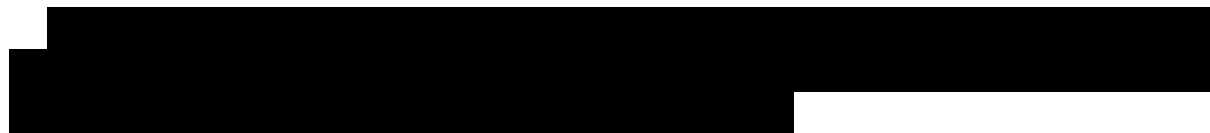
図 5.4.8 籾倉庫前面・側面図

5.5 事業実施計画

5.5.1 事業実施体制

ロッソサブプロジェクトも 7 章で説明する本事業の実施体制の下で実施される。本事業の開始に伴い、事業管理ユニット (PMU) は概略設計を見直し、詳細地形測量・調査、農業機械調達計画作成、詳細設計及び入札を含む必要な作業を行う。施工業者選定後、実際の建設工事と農業機械調達が事業実施ユニット (PIU) の管理の下実施される。主要土木工事や建設工事は施工業者により行われるが、小規模工事は組合管理の下で農家によって行われる。

5.5.2 調達計画



5.5.3 事業実施スケジュール

事業実施スケジュールを図 5.5.1 に示す。

項目	1年次				2年次				3年次				4年次				5年次			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
I. 工事前作業 (1) 開発計画最終化 (2) 詳細設計 (3) SAEDとUnionの合意形成 (4) 入札工事契約 (5) 施工業者事前準備作業																				
II. 工事																				
1. 用水機場 (1) 導水路改修 吸水槽・吐水槽建設 (2) ポンプ設置 (3) ポンプ場建屋建設																				
2. 灌漑水路・農道及び付帯構造物 (1) コンクリートフリーダム作成 (2) 盛土工 (3) コンクリートフリーダム設置 (4) 付帯構造物建設 (5) 二次水路改修 (6) 農道改修・新設																				
3. 排水機場 (1) 土工 (2) 吸水槽・吐水槽・排水導水路 (3) ポンプ設置 (4) ポンプ場建屋建設																				
4. 排水路及び付帯構造物 (1) 幹線排水路 (2) 支線排水路 (3) 集排水路																				
5. 収穫後処理施設 (1) 穀物倉庫 (2) 組合事務所 (3) 機械ガレージ (4) 天日乾燥場																				
6. 組織開発 (1) 灌漑稲作支援事業 (2) 組織強化支援事業 (3) 維持管理作業強化事業																				
A 営農中断																				
B 改善営農作業																				

出典：調査団作成

図 5.5.1 ロッソ灌漑地区サブプロジェクトの事業実施スケジュール

灌漑地区の改修改善事業の主要課題の一つは営農の中断である。この中断期間を最小限に抑えるため、幹線水路の改修工事に、プレキャストコンクリートフリーダム水路の採用を提案する。二次水路と排水路も乾期に全て改修改善する。工事の完了後は、瑕疵担保期間を1年間設けることとする。

5.6 事業費積算

5.6.1 事業費積算の前提条件

本サブプロジェクトの事業費積算の前提条件は、以下とおりである。

- 1) 事業費積算にあたっては、「協力準備調査の設計・積算マニュアル（試行版）、2009年」を参照した。
- 2) 事業費積算の基準年月は、審査共通事項に従い2019年7月とした。
- 3) 為替レートは、審査共通事項に従い2019年6月時点の以下の数値を用いる。
USD 1.00 = JPY 108, USD 1.00 = FCFA 581, FCFA 1.00 = JPY 0.186
- 4) 事業年度は、セネガルの会計年度に合わせ1月から12月とする。
- 5) 準備期間を含む工事期間は、3年とし、瑕疵担保期間は、1年とする。

- 6) 以下で積算する事業費は、すべて税抜き価格とする。
- 7) SAED は積算に関する基準・歩掛を発行しておらず、また、工事単価算定の基本である人件費、材料費、機械運転費についてもセネガル国内の標準価格は定められていない。このため、以下の収集資料をもとに、工事単価算定資料を作成した。

表 5.6.1 積算実績・材料単価資料

No.	収集資料	収集先	備考
1	SAED 発注事業費（コンサルタン ト作成数量明細書（BOQ））	BEATICO Mali SCP French SOSETER Senegal	SAED 提供資料
2	SAED 発注事業契約額、（建設会 社応札価格 BOQ）	GIE TAIF 2018 年 SOFICA 2018 年 RC Construction 2018 年 EIFFAGE 2016 年 SAHE 2016 年 AGRIBAT Seal 2008 年	SAED 提供資料
3	人件費	作業員、運転手、オペレーター単価 2019 年	調査団収集
4	材料単価	市中建設資材販売店 貯蔵施設建設工事入札図書	調査団収集
5	機械運転経費	主要建設機械レンタル価格 2019 年	調査団収集
6	土取り場	ポドール国道改修工事土取り場リスト ダガナ PDIDAS 主要施設工事	SAED 経由で建設 業者から入手
7	ポンプ設備	IKAO Senegal 2019 年 6 月価格	調査団収集

出典： 調査団作成

- 8) 工事単価算定のための歩掛は、上記資料に加え、農林水産省の積算基準歩掛を参考とし、工事費単価を算定した。併せて、過去の事業における同工種の工事単価と比較を行い、工事単価の妥当性を確認した。工事単価算定表を付属書 5.4 に示す。
- 9) 工事費単価算定表にない項目及び前述の工事数量にない項目については、以下のとおり、単価の見積を行った。
- ポンプ単価： 現地業者からの見積価格から算定
 - 送電線敷設費用： SAED 実施の灌漑プロジェクトにおける実績価格から算定
 - 鋼製スクリーン単価： 鋼材材料費及び加工費の収集価格から算定
 - ポンプ建屋及び倉庫建設費単価： SAED 実施の倉庫建設実績平米単価から算定
 - 鉄筋量： コンクリート 1 cum 当たり 70 kg として数量を算定
 - O&M 機器等の単価： 市場価格から算定
- 10) 工事単価と、前述のロッソ灌漑地区改修サブプロジェクトの概略設計から得られた工事数量を基に、事業費を積算した。積算総括表を別表 5.6.1 に示す。

5.6.2 サブプロジェクト事業費

本サブプロジェクトの事業費の概要は以下のとおりである。

表 5.6.2 ロッソ灌漑地区改修サブプロジェクトの事業費

非公開情報

本サブプロジェクトの実施スケジュールに基づく、各年の支出計画は以下のとおりである。

表 5.6.3 ロッソ灌漑地区改修サブプロジェクトの支出計画

非公開情報

5.7 経済評価（EIRR の算出）

5.7.1 経済評価の手法

事業実施の経済的妥当性を検討するため、パイロットサブプロジェクトの経済評価を行う。経済評価は、プロジェクトの費用、便益双方のキャッシュフローから経済的内部収益率（EIRR, economic internal rate of return）、費用便益比率（B/C, benefit cost ratio）、純現在価値（B-C）を算出し、数値を評価することにより実施した。なお、経済的内部収益率とは、以下の式により定義される数値であり、費用と便益の差である純現在価値がゼロとなる割引率を示す。

$$\sum_{t=0}^n B_t / (1+r)^t - \sum_{t=0}^n C_t / (1+r)^t = 0$$

ここで、

C _t :	費用
B _t :	便益
t :	年
n :	プロジェクト・ライフ
r :	割引率 = EIRR

また、考える負の影響に対するプロジェクトの経済性を評価するため、感度分析を合わせて実施した。

なお、財務的内部収益率（FIRR）は、実施機関にプロジェクトから得られる直接の収益がある案件（空港事業、水道事業等）において、実施機関の財務的持続性を確認するものであることから、本サブプロジェクトのような灌漑案件で実施機関が得る直接の収益がない案件においては、通常算出しない。

5.7.2 経済評価の前提条件

評価に用いる経済評価指標は、以下の前提条件に基づいて算出した。

- 1) 経済評価の実施にあたって用いた手法及び考え方は、「IRR（内部収益率）算出マニュアル、JICA, 2017」、「開発調査における経済評価手法研究、JICA, 2002」及び「円借款事業の内部収益率（IRR）算出マニュアル、JBIC, 2002」に基づいた。
- 2) プロジェクト・ライフは、30年とする。
- 3) 経済評価に用いる価格はすべて評価時点の現地貨（FCFA）の経済価格を用いる。為替レートは、2019年6月時点の以下の数値を用いる。

$$\text{USD } 1.00 = \text{JPY } 108, \quad \text{USD } 1.00 = \text{FCFA } 581, \quad \text{FCFA } 1.00 = \text{JPY } 0.186$$

- 4) 現在価値算出のための割引率は、セネガルにおける本邦円借案件（Mamelles Sea Water Desalination Project, 2016、マメル淡水化プロジェクト）及び世銀実施の灌漑案件（PDIDAS, Projet de Développement Inclusif et Durable de l'Agrobusiness au Sénégal, The Sustainable and Inclusive Agribusiness Development Project, 2013）で採用されている値を適用し、10%を用いる。なお、AIDEP など Afd 実施案件では、割引率を用いず IRR のみ算出している。
- 5) すべての財務価格で表示された価格は、以下に示す変換係数等により、経済価格に変換の上、評価を実施する。また、経済評価の手法に従い移転項目（税金、補助金、土地収用等）、価格予備費（価格上昇）、及び利払い（建中金利等）は経済評価においては除外する。

本サブプロジェクトの経済費用は以下に示すとおりである。

表 5.7.2 サブプロジェクトの経済費用

非公開情報

本サブプロジェクトの実施スケジュールに基づき、経済費用のキャッシュフローは、以下のとおりとした。

表 5.7.3 サブプロジェクトの経済費用の支出計画（費用のキャッシュフロー）

非公開情報

サブプロジェクトの経済コストの詳細は、付属書 5.5 に示した。

5.7.4 維持管理費及び設備更新費（経済価格）

(1) 維持管理費（経済価格）

サブプロジェクトの年間増分維持管理費用は以下のとおり推計した。プロジェクトを実施しなかった場合（without project condition）、した場合（with project condition）の差である増加分維持管理費を経済費用とする。なお、サブプロジェクト実施計画に合わせて、第1年目から第3年目までの維持管理費用を別途算出した。これを含む維持管理費用算出の詳細は、付属書 5.5 に示す。

表 5.7.4 サブプロジェクト維持管理費用（基本条件・サブプロジェクト実施の 4-30 年目）

非公開情報

(2) 設備更新費（経済価格）

設備の更新費用は、ポンプの耐用年数を考慮し、設置から 20 年経過後に以下の費用が発生するものと見込む。

非公開情報

5.7.5 経済便益

これまで本章で記載したサブプロジェクトの計画に基づいて、年間の増分経済便益を推計した。便益推計にあたっての前提条件は、以下のとおりである。

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

サブプロジェクトと実施しなかった場合と実施した場合のコメ作物収支（経済価格）は、付属書 5.5 に示すとおりである。

上記作物収支の変化及び作付率の向上から、ロッソサブプロジェクトにおける年間増分経済便益は、以下のとおり推計される。なお、サブプロジェクト実施計画に合わせて、第 1 年目から第 3 年目までの年間増分経済便益を別途算出した。これを含む便益算出の詳細は、付属書 5.5 に示す。

表 5.7.6 サブプロジェクト経済便益（基本条件・サブプロジェクト実施の 4-30 年目）

非公開情報

5.7.6 サブプロジェクト経済評価の結果

これまでの前提条件を基に経済評価指標を算出した結果を下表に示す。計算に用いたキャッシュフロー表は、別表 5.7.1 に示した。

非公開情報

--

表 5.7.8 感度分析の結果

非公開情報

--

5.8 環境社会配慮

5.8.1 ベースとなる環境及び社会の状況

ロッソ灌漑地区におけるベースとなる環境及び社会状況の概要を次表に示す。

表 5.8.1 ベースとなる環境及び社会状況の概要

項目	内容																																									
環境状況																																										
地質・地形	セネガルとモーリタニアの堆積盆地に属するセネガル川のデルタ地帯に位置する。セネガル渓谷は、一般に海拔 100 メートル未満でかなり平坦であり、サブプロジェクト対象地域も平坦な地形が大きく広がっている。																																									
気候	サヘル地域に位置し、7月から10月までの短い雨季、11月から2月までの冷涼乾季、3月から6月までの暑乾季に分かれる。年間降雨量は 200~400 mm である。																																									
水文	ロッソ灌漑地区のあるデルタ地帯には、セネガル川の多数の支流が複雑なネットワークを成して流入している。中でも Gorom から Lampsar 周辺までが、支流網の中心となっている。																																									
植生	ロッソ灌漑地区は、有刺の低木とタマバエ科から成る疎開林を主な植生としたサヘル地域に位置する。生態学的な区分（サブゾーン）から見た地域植生は、低木草原または低木サバンナ型となっている。																																									
外来水生植物	セネガル川流域の渓谷地帯とデルタ地帯において、侵略的な外来水生植物の分布域が急激に拡大している。主に多年草の抽水植物であるヨシやガマ、サンショウモ科オオサンショウモ (<i>Salvinia molesta</i>) およびシダ (<i>Pistia stratiotes</i>) である。外来水生植物の増殖は、セネガル川流域及びデルタ地帯において深刻な環境問題のひとつとなっている。																																									
動物	干ばつと人間活動によって、多くの動物が南に移動したが、いくつかの種はまだ対象地域に残っている。デルタ地帯の湿地には、渡り鳥が多く生息している。																																									
保護区	ロッソ灌漑地区内および近隣に保護区・保全区はない。																																									
社会状況																																										
人口	<p>サンルイ州の人口は下表の通り。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象県</th> <th colspan="3">2013 年の人口</th> <th colspan="3">2015 年の人口</th> </tr> <tr> <th>男性</th> <th>女性</th> <th>合計</th> <th>男性</th> <th>女性</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダガナ</td> <td>124 771</td> <td>116 924</td> <td>241 695</td> <td>131 451</td> <td>123 183</td> <td>254 634</td> </tr> <tr> <td>ポドール</td> <td>180 976</td> <td>189 775</td> <td>370 751</td> <td>190 664</td> <td>199 935</td> <td>390 599</td> </tr> <tr> <td>サンルイ</td> <td>147 568</td> <td>148 928</td> <td>296 496</td> <td>155 468</td> <td>156 901</td> <td>312 369</td> </tr> <tr> <td>州全体</td> <td>453 315</td> <td>455 627</td> <td>908 942</td> <td>477 583</td> <td>480 019</td> <td>957 602</td> </tr> </tbody> </table> <p>出所: RGPFAE</p>	対象県	2013 年の人口			2015 年の人口			男性	女性	合計	男性	女性	合計	ダガナ	124 771	116 924	241 695	131 451	123 183	254 634	ポドール	180 976	189 775	370 751	190 664	199 935	390 599	サンルイ	147 568	148 928	296 496	155 468	156 901	312 369	州全体	453 315	455 627	908 942	477 583	480 019	957 602
対象県	2013 年の人口			2015 年の人口																																						
	男性	女性	合計	男性	女性	合計																																				
ダガナ	124 771	116 924	241 695	131 451	123 183	254 634																																				
ポドール	180 976	189 775	370 751	190 664	199 935	390 599																																				
サンルイ	147 568	148 928	296 496	155 468	156 901	312 369																																				
州全体	453 315	455 627	908 942	477 583	480 019	957 602																																				
経済活動	<p>農業: 農業はロッソ市の主要産業は農業である。農家の 30.6%が天水作物、23.2%が洪水跡地の天水作物、14.2%が野菜作物、26.1%が野菜以外の灌漑作物を栽培している (RGPFAE 2013)。</p> <p>家畜生産: 家畜生産は GDP の 3 分の 1 を占め、350,000 以上の家族が畜産に従事し、セネガルの経済発展の柱の一つである。背景として、広大な牧畜地帯 (ディエーリ) の存在、繁殖、水資源、農業残渣利用の長い伝統がある。</p> <p>河川交通: フェリーやボートによる河川輸送に係る活動は、特に若者の失業率の軽減に貢献している。船員は、主に野菜、米、ブタンガスボンベなどをモーリタニアに輸送し、高級品、洗面器、緑茶などをセネガルに運んでいる。</p>																																									
ロッソ市からの排水の影響	ロッソ灌漑地区は地域の最低地点に位置し、ロッソ市からの流出水・排水の影響を受けている。本灌漑地区の持続的保護のためにこの排水の管理が必要である。国境ポスト近代化緊急プログラムおよびロッソ大橋の改修プロジェクトにおいて計画中のプロジェクトにおいても、雨水を適切に管理する必要性が提言されている。																																									
土地問題	現在、ロッソ市ではいくつかのプロジェクトが計画されており、これらのプロジェクトが、ロッソ灌漑地区にも影響を及ぼす可能性がある。																																									

出典: 調査団作成

5.8.2 相手国の環境社会配慮制度・組織の確認

セネガルにおける環境社会配慮制度・組織については、第10章で述べる。

5.8.3 代替案の検討（ゼロオプション含む）

サブプロジェクトを実施する場合と実施しない場合、それぞれの環境および社会経済への影響の比較検討を下表に示す。

表 5.8.2 サブプロジェクトを実施する場合としない場合の比較検討

分類	実施しない場合	実施する場合
環境	<ul style="list-style-type: none"> 現在の環境条件は変化しない 不適切な排水による土壌の塩類化 水路の水生植物の増殖 	<ul style="list-style-type: none"> 工事段階での環境社会への影響 排水量増加、土壌・表流水の汚染 水の浸透の増加による塩類上昇抑制
社会経済	<ul style="list-style-type: none"> 収入が向上しない 耕作地が増加しない 灌漑維持管理費が高い 特定の区画への水供給が困難 農作物の輸送が困難 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設改修による仕様水準の向上 収入が向上する 耕作地が増加する 灌漑作物栽培が促進される 水管理が向上する 農作物の保管と輸送が容易になる

出典：調査団作成

上表の比較分析から、環境および社会経済への影響に関して、サブプロジェクトを実施した場合の方がより多くの便益が生み出され、適切な環境管理計画の下にサブプロジェクトを実施することにより、負の影響とその範囲を大幅に縮小することが可能となると考えられる。

更に、次表に示すように、ロッソ灌漑地区改修事業は、水循環を向上させ、当該灌漑地区の持続的運営に係る課題の一つであるロッソ市からの流出水・排水に係るリスクを軽減させる利点がある。本サブプロジェクトに係る改修事業案については、2019年8月29日にロッソ市で開催されたステークホルダー会議において、受益者を含む関係者の基本合意を得ている。

表 5.8.3 代替案の比較

オプション	技術評価	経済・財務評価	環境評価
現状	<ul style="list-style-type: none"> 既存施設 幹線水路からの漏水の問題で灌漑面積が限られる 分水施設の不足により適切な水管理が困難 ロッソ市域からの流入水に脆弱性を有する 	<ul style="list-style-type: none"> 運営維持管理費のみ必要 灌漑面積／作付面積の拡大は期待出来ない 効率的な農産物搬出は困難であり、搬出量の増加は期待出来ない 	<ul style="list-style-type: none"> 適正な排水制御が困難であり、ロッソ市からの流入水・排水を抑制できない
本サブプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設の改修 灌漑農地の再生 現況圃場区画の変更 水制御機能の改善 特に女性に対する圃場の再配分の可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 事業費がかかる 施設改善による運営維持管理費低減が期待出来る 農道の改修・改善による農産物の効率的な輸送 	<ul style="list-style-type: none"> 適正な灌漑排水管理が促進され、ロッソ市からの流入水・排水を現状より制御できる

出典：調査団作成

5.8.4 スコーピング

上述の代替案比較検討を経て選定されたサブプロジェクトについて、環境影響調査の範囲を絞り込むため、スコーピングを実施した。絞り込んだ評価項目と理由は下表のとおりである。

表 5.8.4 スコーピング結果

分類	No.	影響項目	評価		理由
			工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	工事中:重機・車両の稼働による一時的な大気汚染が想定される。 供用時:本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような作業は想定されない。
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中:工事現場・重機・車両・工事宿舎からの排水による水質汚濁の可能性がある。 供用時:肥料・農薬の排水路・河川への流入が予想される。
	3	廃棄物	B-	D	工事中:一般的廃棄物から有害な廃棄物まで発生する可能性がある。 供用時:本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	B-	工事中::工事中用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時:不適切な排水による土壌塩類化のリスク、肥料・農薬による灌漑地土壌の汚染が予想される。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中:重機・車両の稼働による騒音・振動が想定される。 供用時:本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような作業は想定されない。
	6	地盤沈下	D	D	工事中/供用時:地下水汲上げは、本プロジェクトの工事および運用段階では行われず、地盤沈下は予想されない。
	7	悪臭	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトの工事内容からは、悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
自然環境	1	保護区	D	D	工事中/供用時:ロッソ灌漑地区には、保護区・保全地は存在しない。
	2	生態系	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトは既存灌漑施設の改修であることおよびサブプロジェクト対象地に希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は想定されない。
社会環境	1	用紙取得・住民移転	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトでは用地取得・住民移転は想定されない。
	2	生活・生計	B-	B+/-	工事中:工事中に一時的に農作業が中断される可能性が考えられる。 供用時:サブプロジェクト実施により生計向上が想定される。 灌漑施設周辺の滞留水域に水媒介性疾患の発生が予想される 農薬・殺虫剤の不適切な使用方法による中毒のリスクが想定される。
	3	地域内の利害対立	D	B-	供用時:サブプロジェクト実施前には放牧地としても利用されていた農地の利用率の向上により、農民と放牧民との対立が予想される。
	4	文化遺産	D	D	工事中/供用時:サブプロジェクト対象地およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	5	景観	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトは改修事業であり、景観への影響は想定されない。

分類	No.	影響項目	評価		理由
			工事中	供用時	
	6	少数民族、先住民	D	D	工事中/供用時:サブプロジェクト対象地およびその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	7	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中/供用時:工事作業員の労働環境に配慮する必要がある。
	8	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中:他地域からの工事作業員の流入により感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時:灌漑施設が改修されることによる感染症への影響は想定されない。
	9	ジェンダー	B-	D	工事中: 他地域からの工事作業員の流入により、地元女性に対するハラスメントが考えられる。 供用時: 供用段階でハラスメント等の影響は想定されない。
その他	1	事故	B-	D	工事中:不適切な安全対策に起因した事故リスクが想定される。 供用時:供用段階で事故の発生は想定されない。
	2	越境問題/気候変動	D	D	工事中/供用時:本パイロットプロジェクトは改修事業であり、越境問題の発生は予見されない。

A+/: 重大な正/負の影響が想定される。

B+/: 正/負の影響が想定される。

C: 影響は不明である。（更に調査が必要である。調査の進捗によって影響程度が明らかにされる。）

D: 影響は想定されない。

出典：調査団作成

5.8.5 環境社会配慮調査に係る TOR

上記スコーピングにおいて、多少の負の影響がある、または不明と判断された項目について、現時点で想定される調査内容・方法を環境社会配慮調査の TOR として以下にまとめる。

表 5.8.5 環境社会配慮調査に係る TOR

影響項目	調査項目	調査方法
汚染対策		
1. 大気汚染	(1) 排出基準などの確認 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング
2. 水質汚濁	(1) 排出基準の確認 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、位置範囲などの確認、現地踏査およびヒアリング
3. 廃棄物	(1) 工事中の影響	(1) 工事の内容、規模、工法、候補となる処分場の処分能力などの確認
4. 土壌汚染	(1) 土壌汚染に係る法規の確認 (2) 工事中の影響 (3) 供用時の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、規模、工法、位置、期間などの確認、ヒアリング、類似事例の確認 (3) ヒアリング
5. 騒音・振動	(1) 騒音・振動の最大許容値 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング
社会環境		
2. 生活・生計	(1) 工事中の影響 (2) 供用時の影響	(1) 工事の期間、営農形態の確認 (2) 現地踏査及びヒアリング
3. 地域内の利害対立	(1) 供用時の影響	(1) 現地踏査及びヒアリング
7. 労働環境（労働安全を含む）	(1) 工事中の作業員に対する影響	(1) 工事の内容、期間、他類似案件における対策事例の確認

影響項目	調査項目	調査方法
汚染対策		
8. HIV/AIDS 等の感染症	(1) 感染症の影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認
9. ジェンダー	(1) ハラスメントの影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認
その他		
1. 事故	(1) 工事中の影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認

出典： 調査団作成

5.8.6 調査結果（予測結果を含む）および影響評価

上記スコーピングを基に実施した調査結果と影響評価の検討結果を以下に示す。調査の結果、A の正/負の重大な影響を及ぼす影響項目は確認されなかった。

表 5.8.6 プロジェクトの調査結果および環境影響評価

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由
			工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	N/A	工事中: 重機・車両の稼働による一時的な大気汚染が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	B-	B-	工事中: 工事現場・重機・車両・工事宿舎からの排水による水質汚濁の可能性がある。 供用時: 肥料・農薬の排水路・河川への流入が予想される。流入した場合には、水生および陸生動物の生息域に汚染リスクを生じさせる。 (近隣ではセネガル製糖会社が排水を河川に放出している)
	3	廃棄物	B-	D	B-	N/A	工事中: 一般的廃棄物から有害な廃棄物まで発生する可能性がある。石油製品、カートリッジ、フィルター等は有害廃棄物の発生源となる。ロッソ市の埋立処分場の容量は小さく、適切に管理されなければ工事廃棄物が負の影響を生じさせる可能性がある。
	4	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	工事中: 燃料・工事用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時: 不適切な排水による土壌塩類化のリスク、肥料・農薬による灌漑地土壌の汚染が予想される。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	N/A	工事中: 重機・車両の稼働による騒音・振動が想定される。当サブプロジェクトサイトは、一番近い民家から離れており、周辺住民への影響は想定されないが、工事作業員への影響が想定される。
社会環境	2	生活・生計	B-	B+/-	B+/-	B+/-	工事中: 工事中に一時的に農作業が中断される可能性が考えられる。一方、工事によって一時的な雇用が創出、近隣への裨益が期待される。 供用時: サブプロジェクトにより生計向上が想定される。 灌漑施設周辺の滞留水域に水媒介性疾患の発生が予想される 農薬・殺虫剤の不適切な使用方法による中毒のリスクが想定される。
	3	地域内の利害対立	D	B-	N/A	B-	供用時: サブプロジェクト実施前には放牧地としても利用されていた農地の利用率の向上により、農民と放牧民との対立が予想される。
	7	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	N/A	工事中: 工事作業員の労働環境に配慮する必要がある。

		む)					
	8	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	N/A	工事中:他地域からの工事作業員の流入により感染症が広がる可能性が考えられる。
	9	ジェンダー	B-	D	B-	N/A	工事中: 他地域からの工事作業員の流入により、地元女性に対するハラスメントが考えられる。
その他	1	事故	B-	D	B-	N/A	工事中:不適切な安全対策に起因した事故リスクが想定される。

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される。

B+/-: 正/負の影響が想定される。

C: 影響は不明である。(更に調査が必要である。調査の進捗によって影響程度が明らかにされる。)

D: 影響は想定されない。

N/A: スコーピング時に評価がD 評価だったものは影響調査を実施しなかった。

出典: 調査団作成

5.8.6 緩和策及び緩和策実施のための費用

上記の環境影響評価の結果、工事中または供用時のいずれかにおいてB-と評価された項目について、緩和策およびその実施体制・費用負担を含む環境管理計画を下表のとおり策定した。

表 5.8.7 環境管理計画

No.	影響項目	緩和策	実施機関	監督機関	費用
工事中					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 工事現場へのアクセス道路に散水し風塵を防ぐ。 工所用砂など資材の運搬時および保管時はシートで覆う。 全ての重機・車両は、排気ガスの排出を最小化するように運転する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 作業員15人毎に簡易移動式トイレ1つを設置し、衛生の啓蒙パネルを設置する。 廃棄物置場を設置する。 重機の適切なメンテナンスを行い、偶発的なオイルや油漏れを防ぐ。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 施工業者が廃棄物管理計画を作成し、DREEC および SAED の承認を得る。 廃棄物の運搬の際に廃棄物が外部に流出したり吹き飛ばされたりしないよう、廃棄物運搬車両に覆いをかぶせる。 建設廃棄物は道路沿いに残置せず、定期的に取り除き再利用または廃棄する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 認定業者による工事機材の定期的メンテナンスを実施する。 油漏れ防止のためにディーゼルタンクには防水性の厚板を取り付ける。 使用済み油や危険廃棄物の管理は認定事業者に委託する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 騒音の発生を防止するため、車両や機械の予防的メンテナンスを実施する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
6	生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> 農作業の中断期間/時間を最低限に抑えるような工事計画を策定する。 	生産者組織 施工業者	SAED DREEC	事業費
7	労働環境 (労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の安全防具の着用を確実にし、また必要に応じて、防塵マスク・防音ヘッドホンを供給する。 適正な労働時間を遵守する。 作業員1人あたり1日1.5Lの飲料水を業務時間内に飲むように促す。 救急箱を各工事現場に用意する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費

No.	影響項目	緩和策	実施機関	監督機関	費用
8	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> HIV/AIDSの注意喚起キャンペーンを実施する。 コンドームを配布する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
9	ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> 女性への暴力に関する、苦情処理のメカニズムを関係者に周知する。 	施工業者 DRDR	SAED DREEC DRDR	事業費
10	事故	<ul style="list-style-type: none"> 消火器を各車両・作業所内に用意する。 工事現場の出入口に、工事作業が行われていることを示す看板を設置する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
供用時					
1	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> SAED及び農民組織が中心となり一般農民に対して農薬使用についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 	SAED 生産者組織	SAED DREEC	SAED
2	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> SAEDの病害虫管理計画を適用する。 農薬の保管・使用規制及び総合的病害虫管理について研修を行う。 農薬と収穫物の保管場所は別にする。 旧式の農薬を廃棄する。 有機肥料の使用を推進する。 	生産者組織 SAED	SAED DREEC	生産者組織 SAED
3	生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> 水媒介性疾患防止のためのキャンペーンを実施する。 SAED及び農民組織が中心となり一般農民に対して農薬使用についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 	生産者組織 SAED	SAED DREEC	生産者組織 SAED
4	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の移動にも利用できる農道と横断構造物を整備する。 農民と放牧民との調全体制を設立する。 	SAED 生産者組織	SAED DREEC	SAED

出典：調査団作成

5.8.7 モニタリング計画

上記の環境影響評価の結果、工事中または供用時のいずれかにおいてB-と評価された項目について、下表のとおり環境社会配慮にかかるモニタリング計画を策定した。供用期間においてはモニタリング活動を最低2年間は継続することを提案する。

表 5.8.8 環境社会配慮にかかるモニタリング計画

環境項目	項目	基準値	地点	頻度	責任機関	監督機関
工事中						
大気汚染	粉じん、機械排ガス	目視による異常が無いこと	周辺住居に面した工事域	毎月（重機稼働時のみ）	施工業者	DEEC SNH CRSE
水質汚濁	pH	6-9	排水地点	毎月	施工業者	DEEC SNH CRSE
	EC	---				
	温度	異常な高温が無いこと				
	BOD5	800 mg/L				
	COD	2,000 mg/L				
廃棄物	処分量	----	工事現場	毎週	施工業者	DEEC DGTSS SNH CRSE
土壌汚染	pH	5.5-6.5	工事現場	毎月	施工業者	DEEC DGTSS SNH CRSE
	油膜及び油臭	---				

環境項目	項目	基準値	地点	頻度	責任機関	監督機関
騒音・振動	騒音レベル	Day : 55 dB(A), Night : 40 dB(A)	工事現場 周辺住居に面 した工事域	工事期間中適 宜 苦情発生時 機材の変更ま たは新規調達 時	施 工 業 者	DEEC DGTSS DPC CRSE
生活・生計	作業工程の確認	---	工事現場	毎月	施 工 業 者	SAED DREEC
労働環境(労働安全を含む)	労働環境 安全環境 衛生環境	---	工事現場	工事期間中日 常に	施 工 業 者	DEEC DGTSS DPC CRSE
HIV/AIDS等の感染症	啓発キャンペーン回数 コンドームを配布する 状況	---	工事現場 作業員宿舎	工事開始時 その後年に 2 回	施 工 業 者	SAED DREEC
ジェンダー	女性へのハラスメント に対する苦情件数及び 内容	---	工事現場 作業員宿舎 市役所 生産者組合	工事期間中適 宜 苦情発生時	施 工 業 者 DRDR	SAED DREEC DRDR
事故	消火器設置状況 工事現場看板状況 事故回数	---	工事現場	毎月	施 工 業 者	SAED DREEC
供用時						
水質汚濁	pH	6.0 - 7.5	排水地点	各作期に 1 回	SAED	DEEC SNH CRSE
	EC	<0.3 mS/cm				
	温度	---				
	BOD5	---				
土壌汚染	COD	< 6 mg/L	サブプロジ ェクト地内	各作期に 1 回	SAED	DEEC DGTSS SNH CRSE
	pH	5.5 - 6.5				
	EC	0.8 - 1.5				
	リン酸	---				
生活・生計	窒素	---	市役所 生産者組合	供用開始時 その後適宜	SAED DREEC	SAED DREEC
	水媒介性疾患防止のため のキャンペーン回数 農薬使用研修回数					
地域内の利害対立	苦情件数及び内容		市役所 生産者組合	苦情発生時	SAED DREEC	SAED DREEC

出典：調査団作成

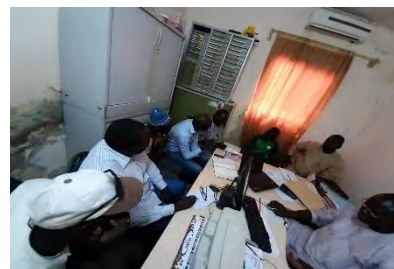
5.8.8 実施体制および報告体制

ロッソ灌漑地区の環境管理・モニタリング実施体制および報告体制については第 10 章を参照。

5.8.9 ステークホルダー協議

本サブプロジェクトに関する理解を得ることおよび意見、懸念および提案事項を協議するために、ステークホルダー協議を実施した。協議内容および協議の結果得られた提案および推奨事項は別表 5.8.1 に示すとおりである。

以上の調査結果を踏まえた、環境チェックリスト案を付属書 5.6 に示す。



5.8.10 用地取得・住民移転

本サブプロジェクトは、1980年代から共用されている灌漑地区の改修事業であり、また一部土地の提供は住民内で協議の上、調整を行うこととしているため、非自発的住民移転は想定されない。なお、土地の提供については、概略設計時に行われる合意形成の中で、SAEDと生産者グループ間で、工事実施に関する覚書書を締結するが、覚書を締結する際に、世銀の Environmental Social Framework ESS5 に沿って適切な説明が行われ、土地提供に関する補償を求めないことを確認し、提供される土地については提供者の生計に影響のないことの確認が行われ、書面で合意する。この書面には、土地提供者自身も署名する。

第6章 事業スコープ

6.1 事業スコープ概要

6.1.1 事業検討に当たってのアプローチ

第1、2章から整理される、本事業の概要と事業目的達成のための主要課題は以下の通りである。

事業目的：

セネガル川流域のダガナ県とポドール県において、灌漑及び関連農業施設の拡充・改修並びに農業機械の調達等により、灌漑稲作の効率化と生産性の向上を図り、もって食料安全保障の強化及びコメの輸入削減による貿易赤字の軽減に寄与するもの。

事業概要：

- 1) 灌漑排水施設の拡充・改修
- 2) 関連農業インフラ（農道、倉庫等）建設及び整備
- 3) 農業機械（トラクター、コンバインハーベスター、精米機等）
- 4) コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助、施工管理等）

対象地域：

サンルイ州ダガナ県、ポドール県

関係省庁・機関：

農業・農村施設省（MAER）
セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域灌漑整備開発公社（SAED）

主要課題：

対象地域における主要課題は、低作付率の改善である。耕作放棄地や非効率的な灌漑稲作の結果、既開発面積に対する実際の作付面積の停滞、つまり低作付率が大きな問題となっている。低作付率は稲作の収益性の悪化にも繋がり、耕作放棄地の増加や離農を招くネガティブスパイラルの要因ともいえる。この低作付率に代表される非効率的な灌漑稲作や生産性の低さは、以下の問題によるところが大きい。

- i) 施設の老朽化、排水施設の不備、施設の仕様・品質の低さといった灌漑施設に係る問題
- ii) 生産から販売までの流れと農業機械化を阻害するアクセスや農業関連施設の不備に係る問題
- iii) 優良種子の入手、作付け暦の理解・遵守、適切な農業機械の導入、収穫後処理、水管理・維持管理、といった営農・農民組織・運営維持管理（ソフト）に係る問題

つまり、灌漑施設の問題に他の要因が複雑に絡み、複合的に負の影響が発現している状況であり、個別の問題に対処する手法では、このような複合的な問題の解決にはならない。現在、対象地域では各種の支援が行われているが、その多くは個別の問題に対応するアプローチがとられている。そのため、各支援により緩和の効果はみられるが、対象地域の抱える複雑に絡み合った問題の解決には結びついていない。

上記本事業の概要と事業目的達成のための主要課題から、事業スコープの検討に当たり、以下のアプローチを採用した。

(1) コメの生産から販売までのコメサプライチェーン全体を改善するための総合開発

主要課題に示した通り、個別問題に対するアプローチでは対象地域が現在抱える問題の解決には結びつかない。上述した事業概要にあげられた活動を通して本事業の目的を達成するためには、活動間の相乗効果を最大化し、コメサプライチェーン全体を改善することが必要不可欠である。各活動とコメサプライチェーンの各コンポーネントとの関係は下表に示す通りである。

表 6.1.1 事業での活動とコメサプライチェーンの関係性

事業での活動	活動の目的／関連する活動	関連するコメサプライチェーン
灌漑施設の改修・改善	灌漑稲作を行うための基礎条件	コメ生産
排水施設の改修・改善	適切な水管理 農業機械の効率的利用	コメ生産 収穫
圃場整備	適切な水管理 農業機械の効率的利用	コメ生産 収穫
農道の改修・改善	労働力、肥料、機械など稲作に必要な投入を適時 に行う条件整備 籾の収穫後処理施設への円滑な輸送 コメの市場への円滑な輸送	コメ生産 収穫 収穫後処理 流通
倉庫整備	コメ品質の維持 コメの市場への流通時期の調整	収穫後処理 流通
トラクターの導入	効率的な耕耘作業	コメ生産
コンバインハーベスターの導入	効率的な収穫作業	収穫
精米機の導入	効率的な収穫後処理	収穫後処理

出典：調査団作成

事業での活動により灌漑稲作の効率性及び生産性を向上させるためには、コメサプライチェーン全体の改善を考慮に入れた総合的な開発として、事業コンポーネントを計画・設計していく必要がある。事業で実施される各活動は、その相乗効果が最大限発揮されるよう、また、各事業で計画・設計される活動内容は、将来の運営維持管理を見据えて、生産者や生産者組合といった利用者にとって運営・維持管理がしやすいものとなるよう、計画・設計されるべきである。

(2) 調査・計画から維持管理まで開発の各段階における高品質な農業・灌漑開発の実現

第2章及び上記主要課題で述べた通り、対象地域における低作付率の主な原因は以下の通りである。

- 灌漑施設の老朽化、低品質な灌漑施設
- 排水施設の不備（計画・設計段階から）
- 農道や倉庫施設の不備
- 農道の老朽化、低品質な農道
- 現場の需要・実情にそぐわない農業機械やポンプの導入

多くは、計画・設計段階での不備や施設の品質に関わる問題であり、農業・灌漑開発を推進するに当たって、調査・計画・設計・入札・施工・維持管理、全ての開発の段階における品質の確保が必要不可欠である。

(3) 事業の持続性の確保

灌漑排水施設及び農業関連施設が改修・改善・整備され、必要な農業機械が本事業により導入されることにより、対象灌漑地区における灌漑稲作の効率性・生産性が高まるものと期待されている。しかしながら、これらの施設や機械が、SAED や関連機関の支援のもと、生産者・生産者組織により適切に運営・維持管理されてはじめて、本事業の目的は達成されるものである。

(4) PAPRIZ2 での活動を通して得られた成果や教訓の有効活用

JICA は 2016 年より対象地域にて PAPRIZ2 を実施し、灌漑二期稲作の促進を含めたコメ生産性向上のための技術協力を SAED に対して行っている。この PAPRIZ2 の活動の中では、以下のような活動を通して、多くの貴重な成果と教訓が蓄積されている。

- パイロットプロジェクトで実施している灌漑二期稲作のトライアル
- 組織強化（トレーニングと実践）
- 施設維持管理と水管理（トレーニングと実践）

- 栽培技術（トレーニングと実践）
- 収穫後処理（トレーニングと実践）
- 農業機械化（トレーニングと実践）
- SAED 普及員と関係者のトレーニング（普及システムの改善）

本事業の特にソフトコンポーネントの活動を形成・計画するに当たっては、PAPRIZ2 のこれらの活動から得られた貴重な成果・教訓を十分に反映したものとすべきである。その際には、本事業で行われる改修・改善により生産基盤が整った灌漑地区で、PAPRIZ2 の成果を適用するだけでなく、各現場の実情や活動のモニタリング結果を踏まえ技術のカスタマイズを行うことで、対象灌漑地区での技術の定着を図ることとする。

以上を踏まえ、以下の主要事業コンポーネントを提案する。

表 6.1.2 事業コンポーネント

番号	内容
コンポーネント 1	灌漑地区の改修・改善
コンポーネント 2	農業機械化推進
コンポーネント 3	ソフトコンポーネント
コンポーネント 4	事業運営及びモニタリング強化
コンポーネント 5	コンサルティング・サービス

出典：調査団作成

6.1.2 事業スコープ概要

表 6.1.2 に示した各事業コンポーネントの事業スコープ概要を下表に示す。

表 6.1.3 事業スコープ概要

番号	活動内容（事業スコープ）	
コンポーネント 1：灌漑地区の改修・改善		
1.1	灌漑排水施設の改修・改善	1) 詳細設計の実施 2) 施工業者／調達業者の調達 3) 灌漑排水施設の改修・改善工事の実施 4) 運営維持管理に必要な道具・機材の調達
1.2	農業関連施設整備	1) 詳細設計の実施 2) 施工業者／調達業者の調達 3) 農業関連施設の改修・改善工事の実施 4) 運営維持管理に必要な道具・機材の調達
コンポーネント 2：農業機械化推進		
2.1	リーパー＋脱穀機の導入	1) 仕様・数量・配布計画の策定 2) リーパー＋脱穀機の調達 3) リーパー＋脱穀機の配布
2.2	中型コンバインハーベスターの導入	1) 仕様・数量・配布計画の策定 2) 中型コンバインハーベスター（＋輸送用トレーラー）の調達 3) 中型コンバインハーベスター（＋輸送用トレーラー）の配布
コンポーネント 3：ソフトコンポーネント		
3.1	受益者との合意形成	1) サブプロジェクト事業内容、計画・設計に係る生産者・生産者組織との合意形成（運営維持管理における役割・責務を含む） 2) サブプロジェクト実施に際し必要となる土地提供に係る合意形成（必要な場合） 3) ユニオン形成に係る合意形成（必要な場合）
3.2	生産者組織の能力強化	1) 生産者組織に対するトレーニングプログラムの策定 2) トレーニングプログラムの実施
3.3	灌漑稲作強化支援	1) 灌漑二期稲作のための展示圃場の計画 2) 展示圃場の運営管理 3) 灌漑稲作に係るトレーニングプログラムの計画（営農、稲作技術、

番号	活動内容（事業スコープ）	
		収穫後処理) 4) トレーニングプログラムの実施
3.4	運営維持管理能力強化	1) 運営維持管理マニュアルの作成（サブプロジェクトごと） 2) 以下の活動に係るトレーニングプログラムの策定 - 灌漑排水施設運営維持管理（水管理含む） - 倉庫運営維持管理（籾水分量管理含む） - 農業機械使用維持管理（オペレーター、生産者組織、サービスプロバイダー、修理業者対象） 3) トレーニングプログラムの実施 4) 施設、機材、道具類の受益者への移管
コンポーネント 4：事業運営及びモニタリング強化		
4.1	事業管理ユニット（PMU）及び事業実施ユニット（PIU）の設立	1) PMU 及び PIUs の設立 2) PMU 及び PIUs 事務所の計画・設計（コンサルタントの執務スペース及び宿泊施設含む） 3) 施工業者の調達 4) PMU 及び PIUs 事務所の建設/改修 5) 事務所家具・備品・機材（測量器具等、事業管理・モニタリングに必要な機材含む）の調達 6) PMU、PIUs 及びコンサルタント用の車両の調達
4.2	PMU 及び PIUs の事業管理・モニタリング機能強化	1) 事業実施のための運営マニュアルの作成 2) 設計基準の作成 3) コスト積算システムの構築 4) 施工監理・品質管理ガイドラインの作成 5) 上記に係るトレーニングプログラムの策定 6) トレーニングプログラムの実施
4.3	モニタリング・評価（M&E）	1) 事業全体の M&E フレームワークの作成（評価対象サブプロジェクト選定基準、評価基準、関連機関のデマケ、含む） 2) トレーニングプログラムの策定 3) トレーニングプログラムの実施 4) M&E の実施（環境社会配慮のモニタリング・分析、含む）
コンポーネント 5：コンサルティング・サービス		
5.1	事業実施に係る技術支援	1) コンポーネント 1、2、3 の実施に係る PMU 及び PIUs への技術支援 2) M&E 活動の実施に係る PMU 及び PIUs への支援
5.2	セネガル川流域開発に係る将来計画の策定	1) PMU 及び PIUs に対する、ダガナ・ポドール両県における次期案件形成のための、事業のコンセプトペーパー・候補サブプロジェクトのロングリスト及びその選定基準、の作成支援 2) マタム・バケル両県における候補サブプロジェクトのロングリストを含む、開発計画の策定

出典：調査団作成

6.2 コンポーネント 1：灌漑地区の改修・改善

6.2.1 アプローチ及び実施手順

「コンポーネント 1：灌漑地区の改修：改善」は本事業の根幹を為す活動であり、6.1 に示す事業全体のアプローチの内、特に、(1) コメの生産から販売までのコメサプライチェーン全体を改善するための総合開発、(2) 調査・計画から維持管理まで開発の各段階における高品質な農業・灌漑開発の実現、(3) 事業持続性の確保、を念頭に置き実施される必要がある。本コンポーネントには、以下のサブコンポーネントが含まれる。

サブコンポーネント 6.1：灌漑排水施設の改修・改善

サブコンポーネント 6.2：農業関連施設整備

本コンポーネントを実施する上での基本アプローチとして以下を提案する。

- 維持管理費の最適化を見据えた施設の近代化
- 総合開発を見据え、関連する活動との整合性を持った計画・設計作業
- 適切な基準及び現場の実用を踏まえた計画・設計作業
- 適切な管理基準と定例会議の実施を通じた施工管理・監理
- 生産者組織による維持管理活動の推進

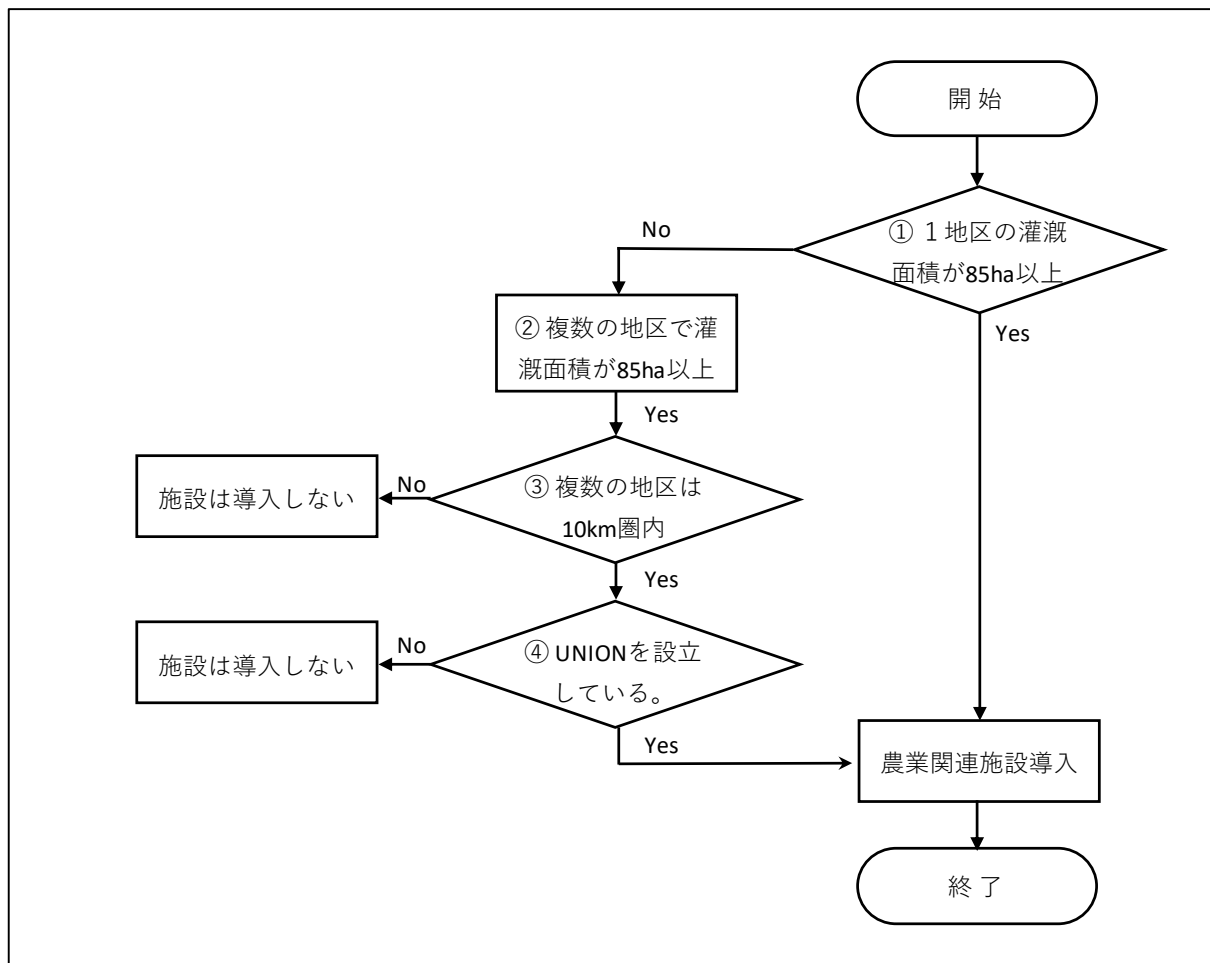
各サブコンポーネントで整備対象となる施設には以下のものが考えられ、それぞれの施設整備を実施する上での留意点及び提言を合わせて下表に示す。

表 6.2.1 コンポーネント 1：対象施設と留意点及び提言

対象施設	留意点及び提言
サブコンポーネント 6.1：灌漑排水施設の改修・改善	
揚水機場	<ul style="list-style-type: none"> ・設計灌漑用水量のライシメーターを用いた作物用水量の現場測定を通じた再検証を行うことが推奨される（5.3.2 節参照）。 ・現場測定が行われるまでは、5.3.3 節で示す設計灌漑用水量 2.88 リッター／秒／ha を用いることが推奨される。 ・ポドール県では水位変動を考慮して、浮上式ポンプが利用されているケースがある。このためパイプを水面境界線から河川法面と天端を通して吐水槽まで設置しているが、現地状況を勘案の上、可能な限り永久構造物に改良するべきである。 ・ポンプ場建屋が必要な場合には、コンクリート構造の建屋とすることを提案する。 ・ダガナ県の「Union Dagana A 灌漑地区（860 ha）」では、2018 年 12 月以来ポンプ運転に太陽光発電を利用している。発電量は 522 枚のソーラパネルで 135 kw とのことである（総事業費は 40 万ユーロ）。将来の開発計画として太陽光発電はポンプ運転の電力供給の代案として検討する余地はあるが、本事業ではまず灌漑施設の改良や営農改善により適正な用水量送水システムを確立することを優先すべきと考える。
灌漑水路と 附帯構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線水路はコンクリートフリーム水路を原則とする。但し、特に小規模灌漑地区については、経済性等を検討の上、その必要性を判断すること。 ・主な附帯構造物としては、分土工、カルバート、水位調整ゲート等が想定される。全て永久構造物とするべきである。
排水機場	<ul style="list-style-type: none"> ・排水路の新設・改修が必要な場合には、現場の状況を検証した上で、排水機場の必要性を検証するべきである。 ・計画・設計には、SAED の基準単位排水量、2.5 リッター／秒／ha を用いることが推奨される。
排水路と附 帯構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線・支線排水路の改修・改善が計画されているケースでは、集排水路の建設も検討すべきである。 ・主な附帯構造物としては、カルバートが想定され、永久構造物とすべきである。
圃場整備	<ul style="list-style-type: none"> ・圃場均平工事のみ事業対象とする。 ・事業で実施する均平工事は、モーターグレーダーやブルドーザーによる大まかな一次均平のみとし、最終的な仕上げ作業は、農家自らが代掻き作業の際、湛水状態で高低差を確認しながら行うこととする。
サブコンポーネント 6.2：農業関連施設整備	
農道とアク セス道路	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線水路沿いに幅員 3.0 m の農道（管理用道路）を併設することを原則とする。但し、特に小規模灌漑地区については、経済性等を検討の上、その必要性を判断する。 ・圃場内では、集排水路あるいは二次水路沿いに農道を建設することを検討する。 ・主な附帯構造物としては、カルバートが想定され、永久構造物とすべきである。 ・用排水路を損傷することなく、農道から圃場に農機が入れるよう進入路を農道沿いに 100 m 程度の間隔（または 1.0 ha 程度の圃場につき 1 進入路）で設置することを検討するべきである。 ・アクセス道路については、公道の利用を基本とし、必要な改修工事を検討する。
農業関連施 設	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業では原則として、籾倉庫、組合事務所、天日乾燥場、農業機械格納庫の建設を検討する。 ・各施設の計画・設計上の留意点は、5.3.4 (3) 節を参照のこと。 ・小規模灌漑地区に、上記施設を個別に建設することは、経済的に妥当ではないため、注 1 に示す選定クライテリアを満たすもののみを対象とする。

出典：調査団作成

表 6.2.1 にある注 1：小規模灌漑地区に対する農業関連施設設置のための選定手順及びブクライテリアを以下に示す。籾倉庫、農業機械格納庫を始めとする農業関連施設は、営農計画、特に農業機械の計画と密接に関連するため、農業機械導入基準（6.3 節参照）との整合性を取る。



出典：調査団作成

図 6.2.1 農業関連施設導入選定フローチャート

① 地区単体で灌漑面積が 85 ha 以上

中型コンバインハーベスターの導入基準は、灌漑面積 85 ha 以上である。これと同様、農業関連施設についても、灌漑面積 85 ha 以上の灌漑地区において、農業機械の格納庫をはじめとする倉庫・事務所等の農業関連施設の導入を行う。

② 複数の地区で灌漑面積が 85 ha 以上

③ 複数の地区は 10 km 圏内

④ Union を設立している

地区単体では灌漑面積 85ha 以下の灌漑地区であっても、以下の条件を満たす複数の地区の灌漑面積の合計が 85ha 以上であれば、その複数の灌漑地区を一つのサブプロジェクト対象地域として取り扱い、農業関連施設の導入を検討する。

- 複数の地区で農業機械や倉庫を共同で利用するためには、灌漑地区が隣接している必要がある。徒歩 1 時間半程度で往来可能な灌漑地区を想定し、一つのサブプロジェクト地域として見做す範囲を 10 km 圏内とする。
- 複数の灌漑地区が共同運営・管理するために、ユニオンの設立を条件とする*1。

*1：ポドール地区の Ndiwara2（小規模灌漑地区）では、複数の小規模灌漑地区で、倉庫の共同管理を行っている。

本コンポーネントでは、第4章で示した概略設計の正式承認（サブプロジェクトとしての公式選定）の後、(1) 詳細設計の実施、(2) 施工業者／調達業者の調達、(3) 施設の改修・改善工事の実施、及び(4) 運営維持管理に必要な道具・機材の調達、が行われる。各手順における留意点等を以下に示す。

6.2.2 サブコンポーネント 1.1：灌漑排水施設の改修・改善

(1) 詳細設計の実施

概略設計の正式承認後、PMUは円借款コンサルタントの支援の下、詳細設計を行う。その際には、6.2.1にて示した留意点・提言を踏まえ、コンポーネント4で作成される設計基準及びコスト積算システムに基づいて実施することに留意する。

(2) 施工業者／調達業者の調達

詳細計画の策定後、施工業者及び調達業者の調達を行う。調達に係る詳細は、7.3節に示す通り。

(3) 施設の改修・改善工事の実施

1) 施工監理

本事業では、最低限以下の様な定例・特別会議を実施し、業者から提出されるべき提出物のモニタリングも含め、監理を行うべきである。

表 6.2.2 工事関連の定例・特別会議

会議名	頻度	議長	副議長	参加者	主な議題、備考
Monthly construction meeting	毎月	Project Manager (PMU)	Sub-project Manager (PIU)	- Assistant engineer and expert (PIU) - Consultant - Contractor - union/GIE	- 進捗・品質・安全 - 特別会議の開催、業者への警告、契約変更、工期延長、などの議論・決定
Weekly construction meeting	毎週	Sub-project Manager (PIU)	Assistant Engineer (PIU)	- Assistant expert (PIU) - Consultant - Contractor - union/GIE	- 進捗・品質・安全 - 特別会議の開催、業者への警告、契約変更、工期延長、などの議論
Special meeting	必要に応じて	Project Manager (PMU)	Sub-project Manager (PIU)	- Assistant engineer and expert (PIU) - Consultant - Contractor	- 進捗の遅れ、低品質工事、などの議論・改善策検討

注： PMU、PIUについては、7.1節を参照

出典： 調査団作成

定例会議には、原則としてユニオン/GIEの代表者も参加し、情報の共有、工事内容の理解等に努めるものとする。

2) 品質管理

品質監理は、円借款コンサルタントの支援の下、PIU（7.1節参照）のAssistant Engineerが現場レベルにて、Sub-project Managerが支所レベルにて責任を持って行うこととなる。品質管理は、コンポーネント4で作成される「施工監理・品質管理ガイドライン」に基づいて行われるべきであり、施工業者に対しても、本ガイドラインに沿って品質管理が行われる旨、Pre-construction Meetingなどの場で通知を行うことが望ましい。

また、上記 1)で提案している各種会議で、品質管理をモニタリング・評価し、低品質の工事が見られた場合、または品質管理が適切に行われていない場合には、契約書に基づいて厳格な対処を行う事が求められる。

また、このモニタリング・評価にも用いる為、業者からの「品質保証計画書」及び「毎月の品質管理報告書」の提出を徹底する。

3) 安全管理

本事業では、最低限、業者からの「作業安全計画」提出と PIU 承認、「安全パトロール（各週、各月）」「結果の会議での報告と対策の議論」「週報・月報での報告」を徹底するべきである。

(4) 運営維持管理に必要な道具・機材の調達

本事業で整備される灌漑排水施設を、生産者組織自らが運営維持管理していくことを目的に、必要な道具・機材の調達を行う。

運営維持管理に必要な道具・機材のリストを概略設計及び詳細設計時に作成し、PMU 及び PIUs の監理の下、調達業者を通して調達する。現時点で想定される道具・機材は表 6.2.3 に示す通り。

表 6.2.3 灌漑排水施設運営維持管理用機材（案）

非公開情報

なお、小型ボックハウ排土板付（クローラー型）に関しては、6.2.1 節に示す農業関連施設選定手順・クライテリアに従い、灌漑面積 85 ha 以上の地区に対して供与することを提案する。

(5) 水文観測機器

気象水文観測システムは、セネガルにおける最も重要な水資源である、セネガル川の水資源管理において必要不可欠なものである。一方で、5.3.2 節で述べたように、現状ではセネガル川は流域の灌漑開発ポテンシャルに対して十分な水資源量を有していると判断できるため、本事業のようなセネガル川流域における灌漑地区の改修・改善事業においては、気象水文観測システムの導入の優先度は低い。

セネガル河河口近くに建設されているジャマダムにおいて、テンダーゲート（幅 20 m x 高さ 11 m、7 門）の運転のために、気象水文観測システムが設置されている。ダム管理事務所の専門家によれば、セネガル川上流域にいくつかの降雨観測所と水位観測所が設置されており、日々データがダム管理事務所へ送信されている。このデータとダムの水位を基に、管理事務所はダムの安全確保と水管理のためにゲートの開閉調節を行っている。ダムには自記水位計と気象観測機器が設置されているが、現在は機能していない。更に、全てのデータは基本的に手作業で記録されている。高精度の気象水文観測システムの導入を計画するのであれば、こうした現状を十分に調査・検討し効果的なシステムを計画する必要がある。

6.2.3 サブコンポーネント 1.2：農業関連施設整備

(1) 詳細設計の実施、(2) 施工業者／調達業者の調達、(3) 施設の改修・改善工事の実施については、6.2.2 節に示すサブコンポーネント 1.1 と同様の手順で行う。但し、概略設計時に、6.2.1 に示す選定手順及びクライテリアに基づいて、農業関連施設の導入に関して検討を行い、その結果について生産者組織との協議を十分に行った上で、施設導入の必要性・妥当性を決定すべきことに留意する。

(4) 運営維持管理に必要な道具・機材の調達

本事業で整備される農業関連施設を、生産者組織自らが運営維持管理していくことを目的に、必要な道具・機材の調達を行う。

運営維持管理に必要な道具・機材のリストを概略設計及び詳細設計時に作成し、PMU 及び PIUs の監理の下、調達業者を通して調達する。現時点で想定される道具・機材は表 6.2.4 に示す通り。

表 6.2.4 農業関連施設運営維持管理用機材（案）

非公開情報

なお、籾の適正な保管のために必要なプラスチックパレットについては、籾倉庫建設時に設置されるべきである。

6.3 コンポーネント 2：農業機械化推進

6.3.1 アプローチ及び実施手順

現況の計画稲作作付体系では、乾季作の収穫から雨季作の開始までの期間が短いため、灌漑二期稲作を実現し年間作付率を向上させるためには、適時、適切な乾季作の収穫が不可欠である。2.2.5 節に記したとおり、現状、コンバインハーベスターを始めとする収穫用農業機械の台数は不足している一方、本事業で実施される排水システムの改良に伴う圃場における排水不良の改善によって、収穫作業の機械化が促進されることが期待される。以上を踏まえ、本事業では、以下の方針に従って収穫作業機の導入を行うことを提案する。

本事業では、事業対象地域で広くみられる、水分の多い軟質土壌や区画面積の小さな圃場に対しても対応力が高い、小型軽量のリーパーを主たる収穫作業機として導入する。リーパーは刈り取り機能に特化した機材のため、本事業ではリーパーには脱穀機を合わせて導入し、「リーパー＋脱穀機」を 1 セットとして導入・普及を図ることとする。またリーパーに加え、将来的な機械化の展望を見据え、軟質土壌にも対応が見込まれるクローラタイプの中型コンバインハーベスターを導入する。ただし、クローラタイプの中型コンバインハーベスターは、セネガルでは、ほぼ初めて導入される機械となるため、本事業では、試験的導入という位置づけとする。

なお、調達した農業機械が個人だけの利益となることがないように、配布方法に留意する。本事業で調達した農業機械の供与先・所有者は SAED とし、SAED と各対象灌漑地区のユニオン／GIE が農業機械の使用権移譲契約書（付属書 5.3 参照）を締結、SAED はユニオン／GIE へ機材を配布、使用権を付与することとする。

以上のアプローチに基づき、コンポーネント 2 では、以下のサブコンポーネントを提案する。

サブコンポーネント 2.1：リーパー+脱穀機の導入

サブコンポーネント 2.2：中型コンバインハーベスターの導入

別表 6.3.1 に示す通り、各収穫機（リーパー、中型コンバインハーベスター）を利用する際の経済的および作業能力的な最低必要面積を試算すると、リーパーで 10 ha（年 2 期作として作付面積 20 ha）、中型コンバインハーベスターで 75 ha（年間作付 150 ha）、合計 85 ha（年間作付 170 ha）となる。この最低必要面積を踏まえ、農業機械の導入条件を、以下の通り設定した。

【農業機械導入条件】

1. サブプロジェクトにおける、中型コンバインハーベスターの最低導入灌漑面積は 85 ha とし、この場合、中型コンバインハーベスター1 台で 75 ha、リーパー1 台で 10 ha の面積に対応することとする。
2. 灌漑面積が 85ha に満たないサブプロジェクトに対しては、リーパーだけの導入とする。
3. 複数の小規模灌漑地区が一つのサブプロジェクトとして纏まり、合計の灌漑面積が 85 ha 以上となる場合は、6.2.1 節に示した「農業関連施設選定手順及びクライテリア」の内「③ 複数の灌漑地区は 10 km 圏内、④Union を設立している」を満たすことを条件に、中型コンバインハーベスターを検討する。
4. 脱穀機は、リーパーと同数の導入とする。
5. 中型コンバインハーベスターの輸送用として、中型コンバインハーベスターが導入されるサブプロジェクトには、トレーラーを 1 台導入する。
6. リーパーだけが導入されるサブプロジェクトでは、リーパー輸送に馬車を利用することとする。この馬車利用経費はユニオン/GIE が負担する。

この導入条件を基に設定した、サブプロジェクト灌漑面積別の導入計画台数を、表 6.3.1 に示す。

表 6.3.1 農業機械の必要台数算出表

サブプロジェクト 灌漑面積			リーパー		脱穀機		中型コンバイン ハーベスター		トレーラー
ha	～	ha	収穫面積	台数	脱穀量*1 (トン)	台数	収穫面積	台数	台数
10	～	60	60	1	450	1	0	0	0
61	～	84	84	2	630	2	0	0	0
		85	10	1	75	1	75	1	1
85	～	135	60	1	450	1	75	1	1
136	～	195	120	2	900	2	75	1	1
196	～	255	180	3	1,350	3	75	1	1
256	～	315	240	4	1,800	4	75	1	1
316	～	375	300	5	2,250	5	75	1	1
376	～	510	360	6	2,700	6	150	2	1
511	～	570	420	7	3,150	7	150	2	1
571	～	630	480	8	3,600	8	150	2	1
631	～	765	540	9	4,050	9	225	3	1
766	～	825	600	10	4,500	10	225	3	1
826	～	885	660	11	4,950	11	225	3	1
886	～	1,020	720	12	5,400	12	300	4	1

注： 脱穀量は、ロッシン乾季作の事業後の想定収量 7.5 トン/ha を採用、リーパーでの収穫面積に乗じて算出した。

出典： 調査団作成

各サブコンポーネントの詳細を以下に示す。

6.3.2 サブコンポーネント 2.1：リーパー+脱穀機の導入

(1) 仕様・数量・配布計画の策定

PMU は、概略設計にてサブプロジェクト毎の必要台数、配布計画を 6.3.1 節に示す「農業機械導入条件」を基に算出・策定する。合わせて、リーパー及び脱穀機の詳細計画及び詳細技術仕様書を作成する。全サブプロジェクトの仕様・数量・配布計画が策定された後、農業機械調達のための入札書類を作成する。現時点で想定される、リーパー+脱穀機の仕様は以下の通り。

表 6.3.2 リーパーの仕様（案）

非公開情報

表 6.3.3 脱穀機の仕様（案）

非公開情報

なお、概略設計時に、6.3.1 節に示す「農業機械導入条件」を基に算出・策定された仕様・数量・配布計画について生産者組織との協議を十分に行った上で、導入する農業機械の仕様・数量・配布計画を決定すべきことに留意する。

また、仕様・数量・配布計画の策定の際には、本事業で導入されるリーパー+脱穀機を生産者組織自らが使用維持管理していくために必要な道具・機材のリストを作成し、農業機械本体とセットで納入される計画とすることが望ましい。現時点で想定されるリーパー+脱穀機を使用維持管理していくために必要な道具・機材は表 6.3.4 に示す通り。

表 6.3.4 リーパー+脱穀機使用維持管理に必要な機材

非公開情報

(2) リーパー+脱穀機の調達

SAED は、(1)で作成された入札書類を基に、リーパー及び脱穀機の調達・納入を行う調達業者の入札・選定を行う。調達業者の入札・選定に係る詳細は、7.3 節に示す通り。(1)で作成・承認された仕様・数量・配布計画に従い、リーパー及び脱穀機を、PMU 及び PIUs の監理の下、調達業者を通じて調達する。

(3) リーパー+脱穀機の配布

SAED はユニオン/GIE との間で農業機械の使用権譲渡契約を締結する。使用権譲渡契約締結後に、PMU 及び PIUs はリーパー及び脱穀機を対象ユニオン/GIE に配布する。また、調達業者には、①機材の組み立て・動作確認、及び②操作・点検に関する基礎トレーニング（ユニオン/GIE 向け）、を農業機械配布時に実施するよう義務づける。

6.3.3 サブコンポーネント 2.2： 中型コンバインハーベスターの導入

PMU は、概略設計にてサブプロジェクト毎の必要台数、配布計画を 6.3.1 節に示す「農業機械導入条件」を基に算出・策定する。合わせて、中型コンバインハーベスター及びトレーラーの詳細計画及び詳細技術仕様書を作成する。全サブプロジェクトの仕様・数量・配布計画が策定された後、農業機械調達のための入札書類を作成する。現時点で想定される、中型コンバインハーベスター及びトレーラーの仕様は以下の通り。

表 6.3.5 中型コンバインの仕様（案）

非公開情報

表 6.3.6 トレーラーの仕様（案）

非公開情報

なお、概略設計時に、6.3.1 節に示す「農業機械導入条件」を基に算出・策定された仕様・数量・配布計画について生産者組織との協議を十分に行った上で、導入する農業機械の仕様・数量・配布計画を決定すべきことに留意する。

また、仕様・数量・配布計画の策定の際には、本事業で導入される中型コンバインハーベスター及びトレーラーを生産者組織自らが使用維持管理していくために必要な道具・機材のリストを作成し、農業機械本体とセットで納入される計画とすることが望ましい。現時点で想定される中

型コンバインハーベスター及びトレーラーを使用維持管理していくために必要な道具・機材は表 6.3.7 に示す通り。

表 6.3.7 中型コンバインハーベスター（+輸送用トレーラー）使用維持管理に必要な機材

非公開情報

(2) 中型コンバインハーベスター（+輸送用トレーラー）の調達

SAED は、(1)で作成された入札書類を基に、中型コンバインハーベスター及び輸送用トレーラーの調達・納入を行う調達業者の入札・選定を行う。調達業者の入札・選定に係る詳細は、7.3 節に示す通り。(1)で作成・承認された仕様・数量・配布計画に従い、中型コンバインハーベスター及び輸送用トレーラーを、PMU 及び PIUs の監理の下、調達業者を通じて調達する。

(3) 中型コンバインハーベスター（+輸送用トレーラー）の配布

SAED はユニオン/GIE との間で農業機械の使用権譲渡契約を締結する。使用権譲渡契約締結後に、PMU 及び PIUs は中型コンバインハーベスター及び輸送用トレーラーを対象ユニオン/GIE に配布する。また、調達業者には、①機材の組み立て・動作確認、及び②操作・点検に関する基礎トレーニング（ユニオン/GIE 向け）、を農業機械配布時に実施するよう義務づける。

6.4 コンポーネント 3：ソフトコンポーネント

6.4.1 アプローチ及び実施手順

コンポーネント 3：ソフトコンポーネントは、1) 受益者との合意形成、2) 生産者組織の能力強化、3) 灌漑稲作強化支援、4) 運営維持管理能力強化、の 4 つのサブコンポーネントからなる。これらの活動内容を検討するに当たっての、アプローチと実施手順/手法は以下の通り。

表 6.4.1 ソフトコンポーネントのアプローチと実施手順/手法

サブコンポーネント	アプローチ	実施手順/手法
1. 受益者との合意形成	<ul style="list-style-type: none"> パイロットプロジェクト選定における PAPRIZ2 の経験の活用 土地収用、住民移転は行わない、ユニオン/GIE の自主性を重んじる、など円滑な事業実施への貢献 既存書類の有効活用による手続きの円滑化 	<ul style="list-style-type: none"> 各サブプロジェクトで事業に対する適正な理解を得て受益者から書面で合意を得る。 受益者の自主性と動機付けを重んじるため、受益者内部での合意形成を重視する。 持続性を確保するため、SAED が当事者として関与する。
2. 生産者組織の能力強化	<ul style="list-style-type: none"> PAPRIZ2 の活動の中でユニオン/GIE の農民組織を強化した経験の活用 会計実務等で CIFA および CGER など現地リソースの活用 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑稲作強化支援や運営維持管理能力強化など活動との連携 活動計画に基づいた適時の研修の実施と必要に応じたフォローアップ
3. 灌漑稲作強化支援	<ul style="list-style-type: none"> 水稻二期作、生産性と粗品質の向上、普及システムの改善など PAPRIZ の活動の成果・教訓の活用 利用可能な人材リソースの範囲内で 	<ul style="list-style-type: none"> 普及員の負荷を軽減するための次の四段階の研修システムの実施、1) PMU/PIU レベル、2) SAED セクターレベル、3) 展示圃場レベル、4) 灌漑ブロックレベル

サブコンポーネント	アプローチ	実施手順/手法
	の現実的な展示圃場および研修プログラム作成と実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続性を確保するための、受益者の自主性と動機付けを重んじた運営 ・ 灌漑ブロックレベルでアクションプランとしての作付暦の作成
4. 運営維持管理能力強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ PAPRI2 のパイロットプロジェクトにおいて灌漑施設の運営維持管理と農業機械として刈取機を導入した経験の活用 ・ 生産者組織自身が持続的に運営維持管理を行うための、ハード（機材・道具）・ソフト（技術・研修）両面からの支援体制の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画・設計時から引き渡しまでにおける関係者の責任の明確化、文書での確認 ・ 計画・設計・施工時に生産者組織を巻き込みと、施設や機材に対する理解の促進 ・ サブプロジェクト毎のマニュアルの作成と研修の計画・実施 ・ 工事計画に基づいた適時の研修の実施 ・ 配布時期に配慮した農業機械の研修実施

出典：調査団作成

各サブコンポーネントでの活動内容の詳細を以下に示す。

6.4.2 サブコンポーネント 3.1：受益者との合意形成

本事業においては、主に以下のケースについて、合意形成が必要になると考えられる。

- (1) サブプロジェクト事業内容、計画・設計に係る生産者・生産者組織との合意形成
- (2) サブプロジェクト実施に際して必要となる土地提供に係る合意形成
- (3) ユニオン形成に係る合意形成

この他、工事完了後の SAED と生産者組織の間の譲渡契約が必要である。また、工事後に二期作を継続的に実施するためには、灌漑地区のブロック管理や維持管理・水管理に係る覚書を作成することが望ましい。更に、農機を生産者グループに引き渡す際にも譲渡契約が必要である。

(1) サブプロジェクト事業内容、計画・設計に係る生産者・生産者組織との合意形成

概略設計の最終承認前に、また、必要に応じて工事の開始前に、事業に関する関係者の覚書書を作成し、SAED、受益者代表、県知事、コミュニティの4者で署名することを提案する。主な内容は、①整備された施設及び供与された機材は政府所有物であること、②事業内容の確認・合意、③事業実施に際して受益者が果たすべき役割と運営維持管理の責任範囲、などであり、この中には工事期間中の休耕/作付けの制限も含まれると想定している。また、下記(2)の農道拡張等の工事に伴う一部土地の提供についての合意文書は、本覚書書の付属文書となる。合意書のフォーマット案は付属書 5.2 に示す通りである。

合意形成の手順としては、受益者側に上述した内容を説明するためのワークショップを開催した後、関係者が覚書書(5通)に署名する。各サイトでの作業は通常、半日程度で終了すると想定している。

(2) サブプロジェクト実施に際して必要となる土地提供に係る合意形成

第4章に示す通り、土地収用や住民移転を必要とするサブプロジェクトは原則本事業の対象とはならない。一方で、各農家に配分されている農地の一部の提供は、農地の拡張や水路整備の際に必要なケースも想定され、その際には受益者間の合意形成が必要となる。

小面積の土地の提供とその補償についての合意形成は、これまでの事例から、生産者が主体となり協議することが有効である。SAEDの主な役割は、住民協議におけるサポートやファシリテーターになる。他方、小規模とはいえ土地所有や区画変更に係る事項については、コミュニティへの情報共有と承認が必要と考えられるので、合意内容は文書化して、生産者代表および土地提供する生産者、SAED、コミュニティ及び県知事それぞれが署名することが望ましい。これを工事開始の条件とすることを提案する(合意書のフォーマット案は付属書 5.2 参照)。

灌漑地区整備工事に伴う土地提供に係る合意形成プロセス案は 5.3.7 (1) 2) 節に示す通り。

(3) ユニオン形成に係る合意形成

事業対象地域における灌漑地区の単位は、一つのポンプ場からなる灌漑システムとなっているケースが多い。第 3 章に示すロングリストでも、例え小規模であっても一つのポンプ場がカバーする灌漑システムを一つのサブプロジェクトとして提案しているケースが多い。一方で、大規模・中規模灌漑地区のメリットのみならず、6.2.1 節及び 6.3.1 節に示す農業関連施設や農業機械の運営・管理を考慮すると、これら小規模灌漑地区が隣接している場合には、統合して一つのユニオンを形成して灌漑施設・水管理や機材・倉庫管理などを行った方が、有効かつ効率的であるケースも想定される。

ユニオンの設立を含むサブプロジェクトの再編成は、その必要性・妥当性を含め、概略設計時に検討されることとなる。概略設計の段階でユニオンの設立が妥当・必要と判断された場合、対象となる生産者組織がユニオンの形成に合意するか否かを、SAED が書面として確認する必要がある。この場合、後述する「ユニオン設立に関する合意書」を上述した(1)の覚書書の付属文書とする。ユニオン形成が同意され、サブプロジェクトが本事業実施対象となった場合は、SAED の支援の下、ユニオン設立のための一連のプロセスを工事（入札）開始までに完了させる必要がある。生産者グループはユニオン設立総会の議事録（PV）等の関連書類を県庁に提出することになるが、その議事録コピーを SAED に提出することを工事（入札）開始の条件とすることを提案する。ユニオン設立に時間がかかる場合は入札の優先度を下げ、県庁での手続きが終了するまで、他のサイトの入札を優先させる等の対処を行う。

ユニオン設立については SAED/CIFA の経験は豊富であるので、その手法を参照してユニオン形成の合意形成のためのプロセス案を作成した。この案は、設立の合意形成だけでなく、ユニオンの組織機構／事務局員の決定まで含まれている。

プロセスにおける全体の流れは以下の通り。

- 1) ユニオンに参画すべき生産者組織や他のステークホルダーを確認する。
- 2) 灌漑対象地域の生産者（居住村）の分布状態に応じて説明会を数回行う。
- 3) 基本合意の後「ユニオン設立に関する合意書」に生産者代表と SAED が署名する。
- 4) その後、ユニオン設立ワークショップで設立委員会を形成する。
- 5) 次のワークショップで委員会が提案するユニオンの組織形態について協議する。
- 6) 最後にユニオン設立総会で組織機構と事務局員を承認して議事録を作成する。
- 7) この議事録を県知事に提出し、ユニオンは公的に登録される。

ユニオン形成のプロセス案ならびに形成の手順・方法を、下表と付属書 6.1 に示す。

表 6.4.2 ユニオン形成に係る合意形成プロセス案

ステップ／活動	成果	関係者と備考
ステップ 1：ユニオン設立準備（概略設計時に実施）		
1.1 業務範囲と履行事項の確定会議	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務要望と履行事項の完全な一致を確かめる ● 両者が業務についての共通理解を持つ。 ● 両者が目的、成果品、手法、主要な行政や社会的な関連アクターを明確にする。 	発注者と受託者*
1.2 情報／コミュニケーション／啓発／動員（巻き込み）	<ul style="list-style-type: none"> ● 行政面・社会面での安定を図る。 ● 行政や社会的関連アクターがプロジェクトについて認識し対応する。 	発注者、受託者、住民 (サイトの地理的状況に応じて複数回)
1.3 生産者組織の機構・組織形成支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来のユニオンの中で生産者組織が合法かつ適格となるよう準備する。 	発注者、受託者、住民（村長、既存組織代表等）

ステップ/活動	成果	関係者と備考
1.4 ユニオン設立に関する合意書	<ul style="list-style-type: none"> 生産者グループ（GIE 等）と SAED による合意書を取り交わす。 以下のステップにおける活動に関係者が協力することを確認する。 	
ステップ 2：ユニオン設立（2.1~2.4 は、工事（入札）開始までに実施）		
2.1 ユニオン設立プロセス開始・管理委員会設立ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> 行政、社会的な関連アクターが情報提供を受け、啓発され、プロセスに参画する。 ユニオン設立のための管理委員会が形成される。 管理委員会が新組織の形態、機能、機構（ステータス、内部規定、手続き方法等）の提案を行う職務が承諾される。 	発注者、受託者、住民全員、法律等の専門家（必要な場合）
2.2 管理委員会の作業会合	<ul style="list-style-type: none"> 管理委員会がユニオンの各機関、機能、組織形成の方法を検討し提案する また、ユニオン内の各機関（委員会等）の規定、内部規定、設置手続き方法についても提案する。 	受託者、管理委員会メンバー
2.3 管理委員会提案の承認ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> ユニオンの体制、機能、組織形成方法が地域の実状に適合しているか、協議して承認される。 設立総会の日取りの提案が検討され決定される。 	発注者、受託者、住民（全員）等
2.4 ユニオン設立総会（ユニオンの総会）	<ul style="list-style-type: none"> ユニオンが設立され、各委員会が設置される。 各責任者が選出される。 設立の議事録が正式に認証され作成される。 	発注者、受託者、住民全員（ユニオン事務局員候補は必須）、コミュニケーション
2.5 ユニオン創設にかかる法的文書の行政への提出	<ul style="list-style-type: none"> 法的認定書取得への関係機関の同行。 	ユニオン代表、SAED 等

注：* 発注者は SAED、受託者は CIFA 等の設立プロセスの実施機関

出典：CIFA 資料から調査団作成

また、以上のプロセスにおいて、ジェンダー／女性の参加促進の観点から、ユニオンの事務局や理事を形成する際に、女性メンバーの最低人数を設けることを提案する。

6.4.3 サブコンポーネント 3.2：生産者組織の能力強化

新規のユニオンや GIE だけでなく、既存の組織であっても、組織運営や役職者（代表、書記、会計等）の職務について改めて研修を行うことは、適切な施設運営維持管理のために必要であると考え、全てのサブプロジェクトにおける生産者組織に対して、研修を中心とした能力強化を行うことを提案する。

研修の内容は、5.3.7 (2)節に示した通りで、工事完了前後に研修を 1 回実施する。また、研修内容の定着と組織運営能力の更なる強化のため、PIU 職員や SAED 普及員が定期的に各サイトの活動のモニタリングを行い、必要に応じて指導・助言を継続的に行うことが求められる。モニタリングの結果、必要と判断されればフォローアップ研修を行うことも検討する。

6.4.4 サブコンポーネント 3.3：灌漑稲作強化支援

事業対象地域における水稻二期作の達成を目標に、PAPRIZ2 の成果と経験を活用しこれらをサブプロジェクトに定着するための、灌漑稲作強化支援策を検討した。営農に係る PAPRIZ2 の主要な活動は、(1) 3 カ所のパイロットプロジェクトにおける水稻二期作のトライアル、(2) 水稻の生産性と品質の向上に係る一連の研修、(3) SAED 農業普及システムの改善である。これらの活動を本事業に合わせてカスタマイズした上で、サブプロジェクトに定着させるために、次のプログラムを計画した。

- 水稻二期作の達成に向けて改良した営農作業を定着させるためのモデル圃場を設置・運営する「展示プログラム」
- 農家がそれぞれの圃場で改良営農作業を営むことができるようにするための一連の研修を行う「研修プログラム」

サブプロジェクトベースで計画される「展示プログラム」及び「研修プログラム」は、5.3.7 節に示す通りであり、事業全体では以下の通り計画する。

表 6.4.3 灌漑稲作強化支援サブコンポーネントの概要

灌漑稲作強化支援	内容
展示プログラム 1. 展示プログラムの作成 2. 展示圃場の運営	改良営農作業の展示 ・ PMU と PIU によるガイダンスの下で、外部関係者と協力して SAED 普及員とセクター事務所所長による展示プログラムの作成 (PAPRI2 の経験を活用する) ・ 14 カ所の展示圃場の設置 (ロングリストにおいて複数のサブプロジェクトが提案されている、計 7 セクター、それぞれ 2 カ所の展示圃場設置を想定) ・ 各展示圃場では 1 年間 2 作期の展示栽培 ・ 展示のための投入材は展示農家の負担とする ・ 展示圃場における下記研修プログラムの実施 ・ 試験研究、農業普及、種子、資材業者、サービスプロバイダー、コメ流通業者など関係者の参加
研修プログラム 3. 研修プログラムの作成 4. 研修プログラムの実施	展示圃場における展示農家による中核農家の研修、および灌漑ブロックにおける中核農家による農家の研修 ・ PMU と PIU によるガイダンスの下で、外部関係者と協力して SAED 普及員とセクター事務所所長による研修プログラムの作成 ・ PAPRI2 で作成した研修教材の活用 ・ PMU/PIU による研修指導者育成のための研修 (Training of Trainers) を通して SAED 普及員を各サブプロジェクトの研修担当指導者に育成 ・ サブプロジェクトの各灌漑ブロックにおいて農家がアクションプランとして作付暦を作成して実行 ・ 水稻の生育段階と各段階の適切な営農作業を理解するために講義と研修を組合せ

出典：調査団作成

上記の表に示すように展示圃場は事業実施の 2 年目から計画を開始し、3 年目から 7 年目の 4～5 年間に 14 カ所で設置・運営することを想定している。毎年平均で 3 カ所程度の展示圃場が運営され、1 カ所の展示圃場で 1～2 セクターをカバーする。但し、本事業で実施されるサブプロジェクトは、事業開始後の概略設計に基づいて選定されるので、展示圃場の数及び計画・設置・運営の時期は、選定されたサブプロジェクトの数及び地域的広がりをもとに最終決定することになる点に留意する。

上述の展示および研修のプログラムを行うための、4 段階の研修システムを以下の通り計画した。表 6.4.4 に示すように、4 段階の研修システムは SAED のダガナ支所とポドール支所の普及員の人数に限界があることに配慮して、農家を含めた外部人材を活用するものである。

表 6.4.4 灌漑稲作強化支援における研修システム

研修段階と研修指導者	受講者	主な研修テーマ
<u>PMU および PIU レベルの研修</u> ・ PMU および PIU スタッフ ・ SAED 本庁および支所スタッフ ・ 必要に応じて外部人材 *1	・ ダガナ支所とポドール支所のセクター事務所 8 カ所から所長 8 人および普及員 28 人	・ 展示プログラムの作成 ・ 研修プログラムの作成 ・ 展示農家および生産者組織代表者との協議
<u>SAED セクター事務所レベルの研修</u> ・ 普及員および所長 ・ 必要に応じて外部人材 *1	・ 展示農家 ・ 農民組織代表者 (ユニオン/GIE)	・ 展示圃場の設置と運営 (準備作業) ・ 展示圃場内での研修プログラムの作成

研修段階と研修指導者	受講者	主な研修テーマ
<u>展示圃場レベルの研修</u> ・ 展示農家 ・ 農民組織代表者 ・ 必要に応じて普及員が参加	・ 各灌漑ブロックから中核農家 ・ 灌漑ブロック管理委員会のメンバー	・ 同じセクター事務所の管轄にあるサブプロジェクトの中核農家と関係者を対象に展示圃場で研修を実施
<u>灌漑ブロックレベルの研修</u> ・ 中核農家と灌漑ブロック管理委員会のメンバー ・ 必要に応じて普及員が参加	・ 灌漑ブロックに所属の農家	・ 各サブプロジェクトのブロックレベルの研修の実施

脚注 1* 外部の人材は農業試験研究、普及、金融、資材業者、サービス

出典：調査団作成

表 6.4.4 に示す通り、外部人材を講師として活用することにより、普及員の負担を減らす方針とする。また、特に灌漑ブロックレベルの研修は、持続性を確保するため、農民の自主性と動機付けを重視し、事業としてのインプットは最小限とする。研修内容の定着のため、PIU 職員や SAED 普及員が定期的に各サイトの活動のモニタリングを行い、必要に応じて指導・助言を継続的に行うことが求められる。モニタリングの結果、必要と判断されればフォローアップ研修を行うことも検討する。

6.4.5 サブコンポーネント 3.4：運営維持管理能力強化

本事業で整備される灌漑排水施設・農業関連施設及び供与される農業機械をはじめとする機材が、生産者組織自身によって適切に運営・維持されることを目的に、運営維持管理能力強化を以下の手順に基づき実施することを提案する。

(1) 運営維持管理マニュアルの作成

サブプロジェクトにおける改修・改善事業の終了後、または、機材の供与後速やかに、以下に示す運営維持管理マニュアルを、円借款コンサルタント及び SAED 他部局の支援の下、PMU が作成する。

- 1) 灌漑排水施設運営維持管理マニュアル（水管理含む）
- 2) 籾倉庫運営維持管理マニュアル（籾水分量管理含む）
- 3) 農業機械運転操作維持管理マニュアル（オペレーションマニュアル、サービスマニュアル含む）

1) 2)については、PAPRIZ2 で作成されたマニュアル・ガイドライン類を、3)については、農業機械調達業者が付属書として製品に添付し農業使用者に配布するマニュアル類を活用し、効率的に作成することを提案する。

現時点で想定される灌漑施設の維持管理計画案及び資金計画については、5.3.7 (4)節を参照。但し、資金計画に関しては、GIE の場合は、ユニオンのように維持管理に必要な資金が確保されていないと考えられるので、別途資金を徴収して積立てることが望ましい。その際には、PAPRIZ 2 のパイロットサイトで実施した、各メンバーから数千 FCFA 程度を徴収して維持管理基金を設立する方法が参考になる。

合わせて、各関係者の担当業務と責任範囲についても、以下を参考に上述したマニュアルに記載されるべきである。

運営維持管理業務と責任・担当者

サブプロジェクトで支援対象となる生産者グループの組織はユニオンまたは GIE であるが、必ずしも、維持管理を担当する委員会や担当者が設置・任命されているわけではない。灌漑排水施設の維持管理、ポンプおよびポンプ場の管理、水管理／ブロック管理、籾倉庫管理、農業機械の

管理について、それぞれ責任者を指名するか委員会を形成する必要がある。特に水管理については、ブロック管理委員会の設置は不可欠であり、灌漑地区のブロック管理や維持管理・水管理に係る覚書の締結を提案する。

施設の運営維持管理はユニオンまたは GIE が主体となって行うが、受益者だけで対応が難しいポンプ修理等については、SAED 維持管理局（DAM）が責任機関となる。また、日常的な維持管理作業は個々の責任者が担当するが、共同の維持管理作業や業者に依頼するような修理、維持管理に係る事項は、ユニオン代表が責任者となり、総会または理事会で説明して承認得た上で実施する。それぞれの維持管理業務の分担については、以下を提案する。

表 6.4.5 運営維持管理業務と責任・実施者（案）

機関	担当業務	備考
ユニオン事務局または GIE 事務局（全メンバー）	作期ごとの栽培／水管理計画案の作成 総会での説明	栽培／水管理計画の作成担当者については、ユニオン／GIE や受益者が選定する
ブロック（水）管理委員会	作期ごとの栽培／水管理計画案の作成 作期ごとの灌漑配水のブロック管理の基本方針に基づく、配水計画の作成・運用・実施	
ユニオン総会または GIE 会合	作期ごとの栽培計画／水管理計画の承認 維持管理業務を外部委託する場合の承認	
ユニオン代表または GIE 代表	維持管理業務の外部発注・連絡（代理人を指名可能）	
ポンプ場担当者	ポンプ稼働の確認、故障／不具合発生時のユニオン代表と SAED（DAM）への連絡（連絡を代表に委託も可能）	
SAED（DAM）	作期開始前のポンプ試運転 故障時の業者への対応・手配	
農機オペレーター	農機等の運用／状態確認	
農機修理担当者	故障／不具合発生時のプロバイダー等への対応依頼	

出典：調査団作成

(2) トレーニングプログラムの策定

(1)で作成された運営維持管理マニュアルを活用したトレーニングプログラムを策定する。現時点で想定される内容については、5.3.7 (4)節を参照のこと。

(3) トレーニングプログラムの実施

(2)で策定されたプログラムに基づいて、灌漑排水施設、農業関連施設、農業機械、それぞれの生産者組織への移管の際に、トレーニングプログラムを実施する。

(4) 施設、機材、道具類の受益者への移管

トレーニングプログラムの実施後、SAED と生産者組織の間で使用権譲渡契約が締結され、施設及び機材の維持管理が生産者組織へ移管されることとなる。また、その際に、コンポーネント 2 で調達された灌漑排水施設及び農業関連施設運営維持管理に必要な道具・機材、及び、コンポーネント 3 で調達された農業機械使用維持管理に必要な道具・機材も合わせて供与される。

6.5 コンポーネント 4：事業運営及びモニタリング強化

6.5.1 アプローチ及び実施手順

計画に基づいた円滑かつ適切な事業実施のためには、事業運営及びモニタリングに係る能力及び機能強化が必要である。7.1 節にて詳細を述べている通り、本事業では事業の実施・運営を担う組織として、事業監理ユニット（PMU）及び事業実施ユニット（PIU）の設立が提案されている。

「コンポーネント 4：事業運営及びモニタリング強化」では、以下の活動を通して、事業運営及びモニタリングに係る能力及び機能強化を行う。

- PMU 及び PIUs のハード面・ソフト面双方における能力強化
- 本事業に係るモニタリング・評価システムの構築と実施

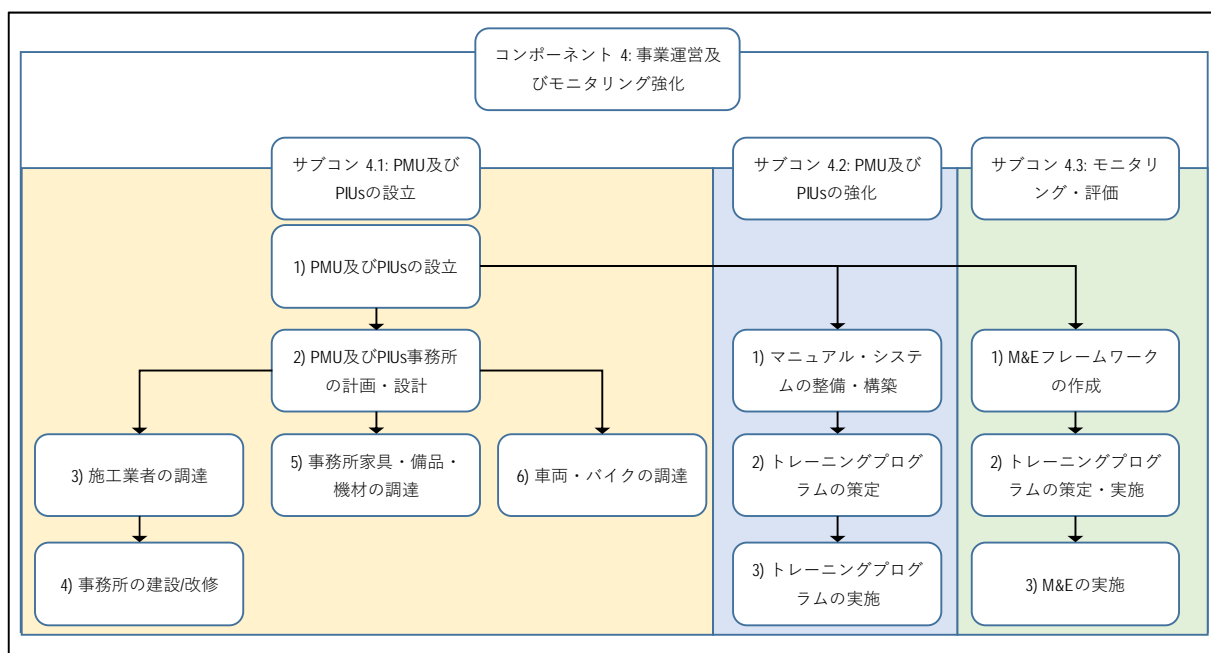
以上のアプローチを勘案し、コンポーネント 4 では、以下のサブコンポーネントを提案する。

サブコンポーネント 4.1： PMU 及び PIU の設立

サブコンポーネント 4.2： PMU 及び PIUs の事業管理・モニタリング機能強化

サブコンポーネント 4.3： モニタリング・評価（M&E）

コンポーネント 4 の実施フローは図 6.5.1 に示す通り。



出典：調査団作成

図 6.5.1 コンポーネント 4 実施フロー

各サブコンポーネントの詳細を以下に述べる。

6.5.2 サブコンポーネント 4.1：PMU 及び PIUs の設立

1) PMU 及び PIUs の設立

円借款契約締結後すぐに、PMU 及び PIUs が SAED 内に設立され、必要なエンジニア及び専門家が SAED により雇用される。PMU 及び PIUs の詳細は 7.1 節に示す通り。

2) PMU 及び PIUs 事務所の計画・設計

円借款コンサルタントの支援のもと行われる、PMU 及び PIUs の効率的な事業運営のために、以下に示す PMU、PIUs 及び円借款コンサルタント事務所の建設／改修を提案する。

表 6.5.1 PMU、PIUs 及び円借款コンサルタント事務所の概要（案）

非公開情報

非公開情報

PMU 及び PIUs は、以下を含む詳細を計画・設計し、SAED の承認を得る。

- 各事務所及び宿舎の詳細計画及び詳細設計図面
- 必要な家具及び機器のリスト
- 必要な車両及びバイクのリスト
- 上記調達のための入札書類

3) 施工業者の調達

SAED は、2)で計画・設計された PMU、PIUs 及び円借款コンサルタントの事務所建設／改修を行う施工業者の調達のための入札を行う。入札に係る手順は、7.4 節に示す通りである。

4) 事務所の建設／改修

PMU、PIUs 及び円借款コンサルタントの事務所は、PMU 及び PIUs による監理の下、3)にて調達された施工業者によって建設／改修される。

5) 事務所家具・備品・機材の調達

2)で作成・承認されたリストに従い、各事務所と宿舎用の家具・備品・機材を、PMU 及び PIUs の監理の下、調達業者を通して購入・納品する。現時点で想定される各事務所と宿舎用の家具・備品・機材のリスト案を下表に示す。

表 6.5.2 事務所と宿舎用の家具・備品・機材（案）

非公開情報

6) 車輛・バイクの調達

2)で作成・承認されたリストに従い、PMU、PIUs 及びコンサルタントが使用する車両及びバイクを、PMU の監理の下、調達業者を通して購入・納品する。PMU、PIUs 及びコンサルタントが使用する車両及びバイクのリスト案を下表に示す。

表 6.5.3 PMU、PIUs 及び円借款コンサルタント用調達車輛・バイク概要（案）

非公開情報

6.5.3 サブコンポーネント 4.2 : PMU 及び PIUs の事業管理・モニタリング機能強化

1) 事業管理のためのマニュアル・システム類の整備・構築

本事業の円滑かつ適切な実施のため、以下に示すマニュアル・システムを、JICA 及び SAED 他部局の支援の下、PMU が作成・整備する。

- 事業実施のための運営マニュアル
- 設計基準
- コスト積算システム
- 施工監理・品質監理ガイドライン

これらのマニュアル・システムは、SAED の公認の下、本事業の実施・運営に活用される。事業実施の過程で修正・更新の必要性が確認された際には、PMU が改訂し、SAED の承認の下、関係者へ通知することとする。

2) トレーニングプログラムの策定

1)で作成されたマニュアル・システムに対する関係者の理解促進のため、PMU は以下のトレーニングプログラムを策定する。

表 6.5.4 本事業で適用されるマニュアル・システムに係るトレーニングプログラム

マニュアル/システム	対象	実施時期
事業実施のための運営マニュアル	- PMU 及び PIUs スタッフ - SAED 本省・支所スタッフ	マニュアルの SAED 公認後
設計基準	- PMU 及び PIUs スタッフ - SAED 本省・支所スタッフ	設計基準の SAED 公認後
コスト積算システム	- PMU 及び PIUs スタッフ - SAED 本省・支所スタッフ	システムの SAED 公認後
施工監理・品質管理ガイドライン	- PMU 及び PIUs スタッフ - SAED 本省・支所スタッフ	ガイドラインの SAED 公認後
	- 土木工事施工業者	土木工事の開始前

出典：調査団作成

3) トレーニングプログラムの実施

2)で策定された計画に基づいて、PMU はトレーニングプログラムを実施する。

トレーニングで得られた知識・理解の定着を図るため、PMU は、リフレッシュメント・トレーニングを必要に応じて計画・実施する。

6.5.4 サブコンポーネント 4.3 : モニタリング・評価 (M&E)

1) M&E フレームワークの作成

本事業で実施される活動を適切にモニタリング・評価するために、以下の内容を含む M&E フレームワークを、JICA の支援の下 PMU が作成する。

- 円借款契約書に規定されている運用・効果指標
- モニタリング・評価を実施するサブプロジェクトの選定クライテリア
- 指標のサンプリング・測定方法
- 評価クライテリア
- 関係機関の役割と責任

本 M&E フレームワークは、SAED の公認の下、本事業のモニタリング・評価に適用される。

2) トレーニングプログラムの策定・実施

1)で作成された M&E フレームワークに対する関係者の理解促進のため、PMU は以下のトレーニングプログラムを策定・実施する。

表 6.5.5 M&E フレームワークに係るトレーニングプログラム

トレーニング内容	対象	実施時期
M&E フレームワーク	- PMU 及び PIUs スタッフ - SAED 本省・支所スタッフ	フレームワークの SAED 公認後

出典：調査団作成

3) M&E の実施

1)で策定・公認されたフレームワークに基づいて、本事業のモニタリング・評価は実施される。その際には、環境社会配慮に係るモニタリング・評価も併せて実施される。環境社会配慮に係るフレームワークは、第 10 章に詳述している。

6.6 コンポーネント 5 : コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービスは、JICA 「円借款事業の調達およびコンサルタント雇用ガイドライン」、2012 年 4 月版に基づいて調達されるコンサルタントによって実施される。コンサルタントは、PMU 及び PIUs による事業の効果的かつ適切な事業の実施を、技術面・マネジメント面からアシストすることが求められる。本事業に必要なコンサルタントのチーム構成は、以下に示す通りである。また、要員計画案については第 8 章を参照のこと。

表 6.6.1 本事業に必要なコンサルタントのチーム構成

非公開情報

非公開情報

コンサルタントの実施体制図を図 6.6.1 に示す。

非公開情報

図 6.6.1 コンサルタント実施体制

コンサルタントの TOR 案を含むその他詳細は、付属書 6.2 に示す。

第 7 章 事業実施計画

7.1 事業実施体制

事業実施体制を別図 7.1.1 に示す。

7.1.1 事業の調整・モニタリングのための委員会

別図 7.1.1 に示す事業実施体制の通り、以下の 2 つの委員会の設置を提案する。

- 事業運営委員会
- 事業モニタリング委員会

各委員会のメンバー、責任、開催頻度・場所を、別表 7.1.1 に示す。

7.1.2 事業運営ユニット (PMU) と事業実施ユニット (PIU)

別図 7.1.1 に示す事業実施体制では、SAED 本部に PMU を、ダガナ及びポドール支所それぞれに PIU を設立する提案となっている。

PMU 及び PIU の主な機能は以下の通り。

事業運営ユニット (PMU) :

- 事業全体の運営管理 (コンサルタントによる支援)
- 円滑な事業実施のためのガイドラインやマニュアルの作成
- ローン資金及び政府内部資金の管理
- コンサルタント及び施工 (調達) 業者の調達
- 概略設計及び詳細設計の実施、または、これら設計のローカルコンサルタントへの発注及びその監理 (コンサルタントによる支援)
- SAED、7.1.1 節に示す委員会及び JICA への承認申請・促進
- 施工監理 (コンサルタントによる支援)
- PIUs への技術支援
- 事業活動のモニタリング・評価
- 事業進捗及び完了報告書の作成

事業実施ユニット (PIU) :

- 支所レベルでの事業全体の運営管理 (コンサルタントによる支援)
- 概略設計及び詳細設計のために必要な情報収集及び測量・調査の実施、または、これら調査のローカルコンサルタントによる作業の監理 (コンサルタントによる支援)
- サブプロジェクトレベルの施工監理 (コンサルタントによる支援)
- 生産者及び生産者組織への技術支援
- サブプロジェクト活動のモニタリング・評価と PMU への報告
- サブプロジェクト進捗及び完了報告書の作成と SAED への報告・提出

PMU 及び PIU のメンバー構成案を表 7.1.1 及び表 7.1.2 に示す。

表 7.1.1 PMU メンバー構成案

ポジション	摘要
Project Manager	SAED 正職員、兼任
Deputy Project Manager / Irrigation Engineer	PMU 専任職員
Chief Accountant / Accountant (for Government Budget)	SAED 正職員、兼任
Accountant (for Loan Budget)	PMU 専任職員

ポジション	摘要
Secretary / Computer Operator	PMU 専任職員
Procurement Specialist	PMU 専任職員
Irrigation and Road Engineer	PMU 専任職員
Agricultural Machinery Expert	PMU 専任職員
Agronomist	PMU 専任職員
Environmental and Social Expert including M&E	PMU 専任職員

出典：調査団作成

表 7.1.2 PIU メンバー構成案

ポジション	摘要
Sub-Project Manager	SAED 正職員、兼任
Secretary / Monitoring Officer	PIU 専任職員
Assistant Engineer for Civil Works	PIU 専任職員
Assistant Engineer for Civil Works	PIU 専任職員
Assistant Expert for Soft Components	PIU 専任職員

出典：調査団作成

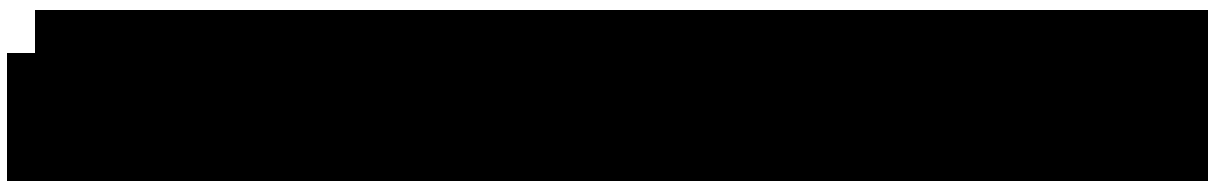
7.2 事業実施スケジュール

7.2.1 事業全体スケジュール

事業実施スケジュールを図 7.2.1 に示す。



図 7.2.1 事業実施スケジュール



[Redacted text block]

円滑かつ効果的な事業の実施及び改修・改善工事の早期開始のためには、上述した活動を確実に完了しておくことが肝要であるが、コンサルタント調達には1年程度かかるため、上記の活動はPMU及びPIUsがコンサルタントの支援無しで実施することとなる。PMU及びPIUsが上記の活動を確実に実施できるよう、SAED及びJICAによって、必要な投入と支援が十分に為されることが望ましい。

7.2.2 コンポーネント1：灌漑地区の改修・改善

[Redacted text block]



非公開情報

図 7.2.2 コンポーネント 1：事業実施スケジュール

7.2.3 コンポーネント 2：農業機械化推進

6.3 節にて述べたコンポーネント 2 の実施手順及び詳細に基づき作成された、コンポーネント 2 の実施スケジュールは図 7.2.3 に示す通りである。



非公開情報

図 7.2.3 コンポーネント 2：実施スケジュール

コンポーネント2の農業機械は、上記スケジュール及び7.3節で示す通り、1回の入札で全数一括して調達する予定である。このため、機材がすべて納入されるのは、事業開始後5年後と想定されている。

7.2.4 コンポーネント3：ソフトコンポーネント

コンポーネント3の実施スケジュールを図7.2.4に示す。



図 7.2.4 コンポーネント3：実施スケジュール

コンポーネント3：ソフトコンポーネントの活動は、特にコンポーネント1、コンポーネント2の活動スケジュールと密接に関連しているため、両コンポーネントの進捗状況と合わせて、柔軟に対応していく必要がある。

7.2.5 コンポーネント4：事業運営及びモニタリング強化

6.5節にて述べたコンポーネント4の実施手順及び詳細に基づき作成された、コンポーネント4の実施スケジュールは図7.2.5に示す通り。



図 7.2.5 コンポーネント 4 : 実施スケジュール

上記スケジュールに示す通り、コンポーネント 4 の多くの活動は事業開始後 1 年以内に完了しているべきである。円滑かつ効果的な事業の実施及び改修・改善工事の早期開始のためには、これらの活動を確実に完了しておくことが肝要であるため、PMU 及び PIUs が上記の活動を確実に実施できるよう、SAED 及び JICA によって、必要な投入と支援が十分に為されることが望ましい。

7.3 調達計画

7.3.1 調達に係る制度・ガイドライン

[Redacted text block]

7.3.2 土木・建築工事に係る調達計画

[Redacted text block]

表 7.3.1 コンポーネント 1 の調達パッケージ (案)

非公開情報

[Redacted]

7.3.3 資機材に係る調達計画

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

7.3.4 コンサルティング・サービスに係る調達計画

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

第 8 章 事業費概算

8.1 事業費概算の条件及び方法

(1) 事業費の構成

本事業の事業費は、以下の項目で構成される。

I. 建設事業費

(A) 円借款適格項目

- i) 建設費（円借款対象）
- ii) コンサルティング・サービス

(B) 融資非適格項目

- i) 建設費（円借款対象外）
- ii) 用地取得費
- iii) 政府管理費
- iv) 付加価値税（VAT）
- v) 関税

(C) 建中金利

なお、本事業において、フロントエンドフィーは、適用外であるため、事業費には含まない。

(2) 事業費の概算条件

本事業の事業費概算条件を表 8.1.1 に示す。なお、以下条件は、JICA 提供の審査共通事項及びセネガル国における先行円借款案件であるマメル海水淡水化施設整備事業の諸条件に基づき設定した。

表 8.1.1 事業費積算条件

非公開情報

(3) 事業費の概算方法

事業費は以下に示す方法で算定した。

表 8.1.2 事業費概算方法

非公開情報

8.2 全体事業費

本事業の全体事業費は以下のとおり積算される。総事業費の算出根拠（JICA 提供の積算キットに基づく）は、付属書 8.1 に示す。

表 8.2.1 全体事業費

非公開情報

本事業の支出計画は、以下のとおりである。

表 8.2.2 事業の支出計画

非公開情報

8.3 コンポーネントごとの事業費内訳

(1) 灌漑地区の改修・改善にかかる事業費

灌漑地区の改修・改善にかかる事業費内訳は以下に示す通りである。この詳細は、別表 8.3.1 に示す。積算にあたっての数量根拠は、付属書 8.2 に示す。

表 8.3.1 コンポーネント 1：灌漑地区の改修・改善にかかる事業費

非公開情報

(2) 農業機械化促進にかかる事業費

農業機械化促進にかかる事業費内訳は以下に示す通りである。この詳細は、別表 8.3.2 に示す。なお、配布数量は、第 6 章に示す農業機械導入条件を基に、本事業で想定される灌漑開発面積である 9,000 ha を対象に必要なとなる農業機械の台数を算出した。

表 8.3.2 コンポーネント 2：農業機械化促進にかかる事業費

非公開情報

(3) ソフトコンポーネントにかかる事業費

ソフトコンポーネントにかかる事業費内訳は以下に示す通りである。この詳細は、別表 8.3.3 に示す。

表 8.3.3 コンポーネント 3：ソフトコンポーネントにかかる事業費

非公開情報

(4) 事業運営及びモニタリング強化にかかる事業費

事業運営及びモニタリング強化にかかる事業費内訳は以下に示す通りである。この詳細は、別表 8.3.4 に示す。

表 8.3.4 コンポーネント 4 : 事業運営及びモニタリング強化にかかる事業費

非公開情報

(5) コンサルティング・サービスにかかる事業費

コンサルティング・サービスにかかる事業費内訳は以下に示す通りである。コンサルタント配置計画及び直接経費内訳は、前掲の付属書 8.1 に示す。

表 8.3.5 コンポーネント 5 : コンサルティング・サービスにかかる事業費

非公開情報

8.4 他ドナーとの事業費比較

[Redacted Content]

表 8.4.1 事業費のドナー比較表

非公開情報

第9章 事業評価

9.1 事業実施による効果

本事業の実施による効果について、定量的効果、定性的効果に分け以下に記述する。

9.1.1 定量的効果

本事業では、①灌漑排水施設の整備、②農道の整備、③籾倉庫の整備、④農業機械の導入が中心となる活動として実施される。これらの実施の複合的効果として、事業対象地域におけるコメの単位収量の増加及び作付率向上が果たされる。また、その結果として、セネガル国におけるコメ生産量の増大、それによるコメ輸入量の削減が達成される。各活動による効果の概要及び定量的効果について、下表に示す。

表 9.1.1 本事業実施による定量的効果

中心となる事業活動	効果の概要	定量的効果
①灌漑排水施設の整備	<ul style="list-style-type: none"> 老朽化施設の改修により灌漑地区全体で用水が利用可能となる、また送水効率が向上する。 排水施設整備により雨季の排水不良が改善される。 上記結果として、コメ単位収量の増加及びコメ作付率の向上が達成される。 	<ul style="list-style-type: none"> コメ単位収量の増加 コメ作付率の向上
②農道の整備	<ul style="list-style-type: none"> 圃場レベルの農道整備により、圃場内のアクセスが向上する。 アクセス道路の整備により、マーケットへのアクセスが向上する。 上記結果として、営農活動に要する時間が削減でき、農作業効率が向上する。また、コメ単位収量の増加及び作付率の向上に寄与する。 	<ul style="list-style-type: none"> 農作業効率の向上 コメ単位収量の増加 コメ作付率の向上
③籾倉庫の整備	<ul style="list-style-type: none"> 庭先に保管していた籾を倉庫に保管することができ、荷痛みを減らすことができる。 倉庫に保管することで借入資金の返済があったものとみなされ、次期の作付資金の借入が可能となる。 上記の結果として、収穫後ロスの削減、借入金返済率の向上が達成される。また、作付率の向上に寄与する。 	<ul style="list-style-type: none"> 収穫後ロスの削減 借入金返済率の向上 コメ作付率の向上
④農業機械の導入	<ul style="list-style-type: none"> 収穫作業にかかる全体の所用時間が削減され、次期の作付時期までに収穫を完了することができる。 上記の結果として、コメの作付率が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> コメ作付率の向上

出典：調査団作成

9.1.2 定性的効果

本事業実施による定性的効果は、以下の表に示すとおり想定される。

表 9.1.2 本事業実施による定性的効果

効果の概要	定性的効果
<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、コンポーネント4で事業運営及びモニタリング強化が実施される。また、コンポーネント5のコンサルティング・サービスを通じて、技術的支援が提供される。これらの実施により、SAEDの事業実施能力が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> SAEDの事業実施能力（技術力、事業運営能力）の向上
<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、コンポーネント3で灌漑稲作強化支援が実施される。これにより、技術指導を実施するSAED普及員の普及能力及び農家の稲作技術が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> SAED普及員の普及能力の向上 農家の稲作技術の向上
<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、コンポーネント3で生産者組織の能力強化、運営維持管理能力強化が実施される。これにより、灌漑地区Union/GIEの運営・管理能力が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑地区Unionの運営・管理能力の向上
<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、セネガルでは一般的ではないコンクリート・フリームの灌漑水路整備をはじめとする施設の近代化が実施される。このため、灌漑地区整備のモデル事例として、展示効果が想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑地区モデルとしての展示効果
<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、コンサルティング・サービスの一部として、次期開発計画の策定を実施する計画である。このため、セネガル川流域における灌漑開発計画策定と実施の一貫性と継続性が確保される。 	<ul style="list-style-type: none"> セネガル川流域における灌漑開発計画策定と実施の一貫性と継続性の確保

出典：調査団作成

9.2 運用・効果指標

前述の定量的効果を測定し、事業実施における目標とするため、以下に運用指標及び効果指標を設定した。また、各指標に本事業完成後約3年を目途とした目標年の目標値を設定した。各指標の設定にあたっては、プロジェクト目標及び事業コンポーネントに重要な関連がある指標を選択している。なお、指標の設定にあたっては、円借款運用・効果指標リファレンス（JICA評価部、2014年7月）を参考とした。

9.2.1 運用指標

本事業の運用指標として、以下を提案する。

表 9.2.1 本事業の運用指標（案）

指標	現況 (2019)	目標 (2030)
1. プロジェクト受益面積 (ha)	-	■
2. 農道整備距離 (km)	-	■
3. アクセス道路整備距離 (km)	-	■
4. 籾貯蔵倉庫整備面積 (sqm)	-	■
5. 農業機械の種別導入台数 (台)	-	■
6. ポンプの年間稼働時間 (時間/year)	-	(サブプロジェクトで個別に設定)
7. 籾倉庫年間貯蔵量 (kg/year)	-	(サブプロジェクトで個別に設定)
8. 農業機械の年間稼働時間 (時間/year)	-	(サブプロジェクトで個別に設定)

出典：調査団作成

「円借款運用・効果指標リファレンス」では、「農道整備距離」など、直接の事業成果に関する指標は、運用指標には含まないとされている。本事業がセクターローンタイプの事業であり、投入した資金に対して所定の開発が達成されたかを評価することが重要であるため、これらの指標についても運用指標として提案している。また、ポンプの年間稼働時間は、維持管理が適切に行われているかどうかを図る指標として提案している。

9.2.2 効果指標

本事業の効果指標として以下を提案する。

表 9.2.2 本事業の効果指標（案）

指標	現況 (2019)	目標 (2030)
1. コメ年間作付率 (%/year)		
2. コメ作期別作付面積 (ha/season)		
3. コメ単位収量 (ton/ha)		
4. コメ年間生産量 (ton/年)		
5. 本事業によるコメ増産量 (ton/年)		

出典：調査団作成

コメ年間作付率及びコメ作付面積は、「円借款運用・効果指標リファレンス」では、運用指標とされている。本プロジェクトの目標に「灌漑稲作の効率化」が含まれていることから、これらの指標を効果指標として提案するものである。なお、各指標の現況値は、質問票調査結果（表 3.3.1 を参照）より設定した。また、目標のコメ年間作付率及びコメ単位収量は、ロッソ灌漑地区の経済評価結果を基に、経済性が確保できる水準を目標として設定した。

9.2.3 運用・効果指標のモニタリング方法・体制

上述の運用・効果指標に関するデータは、プロジェクト実施中、実施後を通じて継続的にモニタリングしていく必要がある。以下に、データの具体的収集方法を含む、各指標のモニタリング方法・体制について提案する。

表 9.2.3 運用・効果指標モニタリングの方法・体制

	指標	調査対象 サブプロジェクト	調査実施者	確認時期	データの入手方法
運用指標					
1.	プロジェクト受益面積	すべて	PMU コンサルタント	毎 4 半期	サブプロジェクト 完了報告書
2.	農道整備距離	すべて	PMU コンサルタント	毎 4 半期	サブプロジェクト 完了報告書
3.	アクセス道路整備距離	すべて	PMU コンサルタント	毎 4 半期	サブプロジェクト 完了報告書
4.	籾貯蔵倉庫整備面積	すべて	PMU コンサルタント	毎 4 半期	サブプロジェクト 完了報告書
5.	農業機械の種別導入台数	すべて	PMU コンサルタント	毎 4 半期	サブプロジェクト 完了報告書
6.	ポンプの年間稼働時間	サンプル	PIU コンサルタント	サブプロジェクト 実施前及び 工事完了 1 年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り

	指標	調査対象 サブプロジェクト	調査実施者	確認時期	データの入手方法
7.	籾倉庫年間貯蔵量	サンプル	PIU コンサルタント	工事完了1年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り
8.	農業機械の年間稼働時間	サンプル	PIU コンサルタント	農業機械供与後 1年後	農業機械のログブ ックを確認
効果指標					
1.	コメ年間作付率	サンプル	PIU コンサルタント	サブプロジェクト 実施前及び 工事完了2年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り
2.	コメ作期別作付面積	サンプル	PIU コンサルタント	サブプロジェクト 実施前及び 工事完了2年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り
3.	コメ単位収量	サンプル	PIU コンサルタント	サブプロジェクト 実施前及び 工事完了2年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り
4.	コメ年間生産量	サンプル	PIU コンサルタント	サブプロジェクト 実施前及び 工事完了2年後	SAED 普及員及び Union/GIE からの 聞き取り
5.	本事業によるコメ増産量	-	PMU	事業完了3年後	上記各指標より 推計

出典：調査団作成

このモニタリング方法・体制は、現時点では、実施対象となるサブプロジェクトが確定していないため、事業実施段階において、サブコンポーネント 4.3：モニタリング・評価（M&E）1）M&E フレームワークの作成において、最終化される。

現時点では、上記サンプルサブプロジェクトは、本事業の特性を踏まえ、地域バランス（ダガナ、ポドール）、事業に含まれる内容（ポンプ、農道、排水路の有無）を考慮し、可能な限り代表性の高いサブプロジェクトを選定する方針とする。サンプルサブプロジェクトは、本事業全体で12カ所程度の選定を計画する。

9.3 リスクマネジメント

本事業の実施にあたって予想される事業のリスクについて、本項において検討する。

9.3.1 リスクマネジメントの考え方

リスクとは、「損失の起こる不確実性」のことをいう。リスクマネジメントの考え方では、一般的にリスクをその発生確率と発生した場合の損失の大きさ（強度）で区分し、それに基づき、リスクの回避、軽減（予防、低減）、分離・分散、移転、保有などの対応を取る。これによって、発生前（顕在化前）の不確実性に対処することがリスクマネジメントの目的である。

本事業では、「損失」を「貨幣換算した事業効果の低下」と考え、事業の便益の低下、コストの上昇、開発目標の未達、事業の遅延・中止・中断、及びその複合的発生による事業効果の低下をもたらす要因をリスクと呼ぶ。

リスクの対処は、通常以下のように分類される。

- ①高頻度・高強度型：発生の確率、発生した場合の被害規模とも大きい→リスクの回避（リスクにつながる行動そのものを行わない）、リスクの軽減（予防、低減）（発生確率、発生した場合の被害規模を下げる対策を実施）

- ②高頻度・低強度型：発生の確率は高いが、発生した場合の被害規模は小さい→リスクの軽減（予防）（発生確率を下げる対策を実施）
- ③低頻度・高強度型：低頻度だが、発生した場合の損害は大きい→リスクの移転（保険など）
- ④低頻度・低強度型：損害規模が小さく、事業にほとんど影響がない→リスクの保有（リスクを認識しつつ、発生した場合に費用負担）

このようにリスクマネジメントの考え方では、上記の区分をもとに、リスク対策に係るコストも踏まえ重要なリスクに対処していくことを目指している。以下に示す、リスクの特定・評価・対策立案においても、これを念頭に実施した。

9.3.2 リスクの特定と評価

本事業のリスクについて、JICAのリスク・マネジメント・フレームワークに従い、次の区分でリスクを特定・評価した。JICAのリスク・マネジメント・フレームワークでは、事業のリスクを、1. Stakeholder Risk、2. Executing agency risk、3. Project riskに区分しており、それぞれ、実施機関以外の政府組織、一般国民に関するリスク、実施機関に関するリスク、事業の枠組みに関するリスクと定義している。各リスク分類における想定されるリスク及びその評価結果は、以下のとおりである。

表 9.3.1 本事業の主要なリスク評価及びリスク対応のアクションプラン

主要なリスク	リスク 評価結果	リスクへの対応
1. Stakeholder Risk		
大幅な政策転換により事業が実施中止または中断となるリスク (審査段階、事業実施段階)	確率：低 影響：大	<ul style="list-style-type: none"> 定期的なハイレベルでの政策協議を次年度予算要求のタイミングで実施する。 (責任機関：JICA)。 リスクの顕在化前にアクションがとれるようセネガル国政府の政策動向と本事業の全体政策の中での位置づけをモニタリングする。 (責任機関：SAED、JICA)。
2. Executing agency risk		
2.1 Capacity risk		
SAEDの円借款事業に係る経験不足により、事業の便益の低下、コストの上昇、開発目標の未達、事業の遅延が発生するリスク (審査段階、事業実施段階)	確率：中 影響：中	<ul style="list-style-type: none"> SAED職員の実施能力向上のための取組を事業コンポーネントに含み継続的な能力強化を実施する。 (責任機関：コンサルタント) SAEDの円借款事業実施経験がないことに留意したコンポーネント、事業実施体制、スケジュールを計画する。 JICAの支援により事業開始後、コンサルタント雇用前の期間においてプロジェクト実施支援を行う。 (責任機関：調査団、JICA)
2.2 Governance risk		
SAEDを含む関係機関の意思決定プロセスが適切に機能しない場合、事業の遅延につながるリスク (審査段階、事業実施段階)	確率：低 影響：中	<ul style="list-style-type: none"> 事業に関する意思決定の体制（権限及び責任）を事業開始前に明確化する。実施期間中は意思決定に問題がある場合にSAEDに対し、JICAまたはコンサルタントが適宜改善提案をおこなう。 (責任機関：SAED、JICA、コンサルタント)。

主要なリスク	リスク 評価結果	リスクへの対応
<p>2.3 Fraud & corruption risk 事業実施に関連する調達で不正により高コストとなるリスク 調達での不正が認められた場合に事業が遅延するリスク</p> <p>(審査段階、事業実施段階)</p>	<p>確率：低 影響：中</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現状採用されている調達体制を本事業でも採用する。コンサルタントによる調達のモニタリングを適切に実施する。 (責任機関：SAED、コンサルタント)。
<p>3. Project risk</p>		
<p>3.1 Design risk 地方分散型事業であるため、計画に沿った実施体制が構築されない場合に、事業の便益の低下、コストの上昇、開発目標の未達につながるリスク</p> <p>(審査段階、事業実施段階)</p>	<p>確率：中 影響：中</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実施体制について事業実施前に、関係者間での適切な合意形成を図る。 実施体制の構築支援を JICA の支援により実施する。 (責任機関：SAED, JICA、コンサルタント)。
<p>3.2 Program/donor risk 関連ドナー案件と本事業のデマケーションが適切に行われず、SAED 事業全体として非効率なコスト配分となるリスク</p> <p>(審査段階、事業実施段階)</p>	<p>確率：低 影響：小</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現時点で他ドナー案件との事業便益の発現面で密な連携を行うことが必要な状況ではないため、リスクに対して積極的な対処は行わない。 将来、本事業と関連性が高い他ドナー案件が実施される場合に、その他ドナー案件の形成において連携を考慮するよう働きかける。 (責任機関：SAED)
<p>3.3 Delivery quality risk 灌漑施設の維持管理・運営が適切に行われずプロジェクトの便益が想定どおりに発現しないリスク</p> <p>(審査段階、事業実施段階)</p>	<p>確率：中 影響：小</p>	<ul style="list-style-type: none"> 運営維持管理の強化をプロジェクトコンポーネントに含めた事業計画とする。 (責任機関：調査団、コンサルタント) 運営維持管理の強化の活動を事業において継続的に実施する。 (責任機関：SAED、コンサルタント)

出典：調査団作成

上記から相対的に重要なリスクは、SAED の円借款実施経験がないことに起因するリスク及び実施体制の構築に起因するリスクと想定される。特にこれらのリスクに対して、リスクの発生を予防する対策の実施が重要である。同リスク分析の結果については、JICA が指定する様式 (Risk Management Framework) にて、付属書 9.1 に示した。

9.4 気候変動に対する適応策

セネガルにおいて、降雨パターンの変化、平均気温の上昇といった気候変動の影響が顕在化しつつある。USAID Climate Change Risk Profile (2017)によれば、1960 年から現在まで平均気温は、0.9℃上昇し、特に北部でその傾向が顕著である。また、降雨量は減少傾向にあり、一部回復の傾向はみられるものの、1970 年レベルには戻っていない。現在の降雨量は長期の平均と比較し 15% 程度低いレベルとなっている。また、同資料によると、2060 年代までに平均気温は、1.1℃から 3.1℃上昇すると予想されており、特に北部と内陸部地域、また乾季における気温上昇が顕著とされている。降雨量の長期的傾向は不確実性が高いが、集中豪雨の増加といった降雨パターンの変化が予想される。

プロジェクト対象地域は、過去最も気温が上昇し、今後も急速に気温上昇が予想されるセネガル北部地域に位置している。このため、本プロジェクト地域は、気候変動に対するぜい弱性が高い地域と考えられる。

セネガル国の本プロジェクト対象地域における気候変動に対して、本プロジェクトで提案する活動は下表に示すとおり、適応策と位置付けられるものである。気候変動の影響による脆弱性、灌漑・農業サブセクターへの影響、プロジェクト活動との関係性について以下に取りまとめた。

表 9.4.1 気候変動脆弱性に対する適応策

気候変動に対するぜい弱性	灌漑・農業への影響・リスク	適応策と位置付けられる本事業の活動
<ul style="list-style-type: none"> ・ 気温の上昇 ・ 降雨量の減少・降雨パターンの変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水不足による作物品質及び収量の低下のリスク ・ 天水農業への被害のリスク ・ 適正品種の変化のリスク ・ 食料不足及び食料安全保障上のリスク上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトでは、灌漑排水施設の整備を実施する。これは、水供給を安定化させ、降雨量の減少・降雨パターンの変化が顕在化した状況においても安定的コメ生産を可能とする。 ・ 本プロジェクトは、セネガル国におけるコメ自給率の向上に貢献する。これは、食料不足を回避し、食料安全保障上のリスクを低減させる。

出典：気候変動対策支援ツール／適応策 試行版 Ver. 1.0 2011年6月及びUSDA Climate Change Risk Profile of Senegal (2017)を参考に調査団作成

上記より、本事業の活動を通じて気候変動による灌漑・農業への影響・リスクを緩和させることが可能であり、このことから、本事業は気候変動の適応に資する事業と位置付けられる。

9.5 事業の評価

本事業の実施の妥当性について、以下の視点から評価を実施した。各項目の評価結果は、下表に示すとおりである。

表 9.5.1 本事業の評価結果

項目	評価結果概要
①政策との整合性	・ 2.1 節及び2.4 節で示すとおり、セネガル国における政策と本事業の目的は、整合性があり、事業実施の妥当性は非常に高い。
②事業の必要性	・ 2.4 節に示すとおり、事業の概要、事業対象地域、関係組織からみて、本事業の必要性は高いと判断される。
③事業スコープ	・ 第6章各項に示すとおり、事業コンポーネントには、灌漑排水施設の整備、農業機械の導入に加えて、開発効果を高めるためのソフトコンポーネントが現況に応じて適切に提案されている。また、SAEDによる円借款事業経験がないことを踏まえ、SAEDの能力強化を図るためのコンポーネントも含まれている。このことから、事業スコープは適切に提案されていると判断される。
④事業実施体制	・ 7.1 節で示すとおり、複数のサブプロジェクトを包含した事業特性を踏まえて、各レベルの実施体制が提案されており、また、意思決定に係る関係機関が実施体制に含まれている。このことから、事業実施体制は適切に提案されていると判断される。
⑤事業実施スケジュール	・ 7.2 節で示すとおり、事業実施スケジュールは、実施機関の技術的能力、運営能力を踏まえて提案されている。このことから、事業実施スケジュールは適切に提案されていると判断される。

項目	評価結果概要
⑥技術的妥当性	<ul style="list-style-type: none"> 第5章で検討したとおり、本事業の技術的側面では、SAEDが円借款実施経験がないことを踏まえて、必要以上に高度な技術は用いられておらず、現地の状況及び実施機関に対して、妥当な技術が選択されていると判断される。
⑦経済的妥当性	<ul style="list-style-type: none"> 5.7節で示すとおり、パイロットサイトの事業評価結果は、経済的に妥当である。また、第4章で示すとおり、各サブプロジェクトの選定基準において、EIRRを一定以上に保つ仕組みが事業に内包されている（EIRR及び作付率が含まれる）。このことから、本事業には、経済的妥当性を担保する仕組みが含まれていると判断される。
⑧環境・社会・ジェンダーへの影響	<ul style="list-style-type: none"> 第10章に示すとおり、環境・社会影響評価の結果から、本事業は、大きな負の影響を及ぼすものではないと判断される。また、ジェンダー課題へ適切な配慮が事業に含まれている。このことから、環境・社会・ジェンダーへの影響面で、本事業の実施に問題がないと判断される。 9.4節に示す通り、本事業は気候変動の緩和策のひとつとして位置づけられる。
⑨リスクマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 9.3節に示すとおり、リスク評価を通じて、重大なリスクが特定されており、それに対する対処が検討されている。
⑩持続可能性	<ul style="list-style-type: none"> 第6章各項に示すとおり、事業を通じた実施機関及び受益者の能力強化が事業に含まれていることから、将来の事業の持続可能性は高いと判断される。

出典：調査団作成

以上から、このため、本事業の実施は、我が国ODAによる円借款事業として実施することが妥当であると評価できる。

第 10 章 環境影響評価フレームワーク案

10.1 セネガル国の環境社会配慮制度・組織

10.1.1 環境社会配慮にかかる法制度

(1) 環境法

セネガルにおける環境社会配慮にかかる法律は次のとおりである。

- ・ 環境法 Law No. 2001-01 (2001 年 1 月 15 日制定)
- ・ 大統領令 No. 2001-282 (2001 年 4 月 12 日公布) (環境法の施行規則)

環境影響評価にかかる規定は環境法の条項 L49、L50、L51、L52、L53、および L54 に示されている。また、その具体的な手続きについては以下の省令に詳細が示されている。

参照文書	規定対象
Ministry Order No. 009468 of 28 November 2001:	環境影響調査への住民参加規則に関する省令
Ministry Order No. 009469 of 28 November 2001:	技術委員会の組織と機能に関する省令
Ministry Order No. 009470 of 28 November 2001:	環境影響調査の実務の承認交付条件に関する省令
Ministry Order No. 009471 of 28 November 2001:	環境影響調査の TOR に関する省令
Ministry Order No. 009472 of 28 November 2001:	環境影響調査報告書に関する省令

そのほか本事業に適用される環境法の条項は以下のとおりである。

条項	規定対象
L9、L13、L25:	環境保護施設分類 (ICPE)
L60、L63:	水質汚染
L76、L78:	大気汚染・異臭
L84、R84:	騒音

(2) 基準

農業排水を規制する特定の基準はなく、基準 NS 05-061 (2001 年 7 月以降の廃水排出基準) は、工業廃水・家庭廃水に適用される基準である。

騒音を規制する特定の基準はないが、環境法では「人体への危険な影響が想定されるために超えてはならない最大騒音閾値は 55~60 デシベル/日、40 デシベル/夜間」と規定されている。

(3) 天然資源の利用に適用される法律

天然資源の利用に適用される法律は以下のとおりである。

- ・ セネガル川開発機構 (OMVS) が作成したセネガル川の水憲章
- ・ 水法： 1981 年 3 月 4 日法律第 81-13 号
- ・ 鉱業法： 2016 年 11 月 8 日法律第 2016-32 号
- ・ 森林法： 2018 年 11 月 2 日法律第 14-2018 号
- ・ 土地取得および補償に関する国内手続き： 2016 年 3 月 22 日の憲法
- ・ 国有地の土地の収用と補償

1964年7月30日法令第64-573号の第30条： 1964年6月17日の法律第64-46号の適用条件を国有地に関連して改正

1964年7月30日政令第64-573号の第32条： 国家有地に関する1964年6月17日の法律No. 64-46の適用条件を改正

1964年7月30日政令第64-573号の第38条： 1991年8月22日の政令91-838により改正

- ・ 国の領域における土地の収用と補償：
1976年7月2日の法律第76-66号の第13、37、38、39条
- ・ 個人所有の土地の収用と補償（ECUP）
1976年7月2日の法律第76-67号の第1～第30条
- ・ 労働法：1997年12月の法律97-17

(4) 農薬管理等に適用される法律

農薬管理等に適用される法律は以下のとおりである。

1) 国際条約等

セネガルは、農薬管理に関する以下の国際条約に署名し、批准している。

- ・ 化学物質の国際貿易に関する倫理規定（UNEP、1994年4月）
- ・ 農薬の流通と使用に関する国際行動規範（FAO、2002年）
第6.1.1条には、「政府は、登録を含む農薬の必要な規制を導入するための措置を講じ、また、その効果的な実施を確保するための規定を講じること」と記載されている。
- ・ 国際植物防疫条約（IPPC）（FAO、1979年11月）
- ・ 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約（UNEP、1989年3月）
- ・ バマコ条約：あらゆる形態の有害廃棄物のアフリカへの輸入の禁止に関するアフリカ条約およびアフリカで生産された廃棄物の国境を越えた管理（1996年3月）
アフリカ統一機構の後援の下で採択された。バーゼル条約の手順に近いシステムでアフリカ大陸内に適用する。
- ・ 国際貿易の対象となる特定の有害な化学物質及び駆除剤についての事前のかつ情報に基づく同意の手続に関するロッテルダム条約（1998年9月）
- ・ 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（2001年5月）
- ・ 植物検疫措置の国際基準（ISPM）（FAO）
- ・ 国際貿易における化学物質の情報交換に関するロンドンガイドライン（1989年）
- ・ 農薬の承認に関するCILSS（サヘル干ばつ対策のための常設委員会）加盟国の共通規則（1992年）

サヘル諸国で使用されている農薬を管理するための規則。ロッテルダム条約およびストックホルム条約で禁止されている農薬は承認されていない。

2) セネガル国内法

セネガル国における農薬の規制は、「農薬および関連する薬剤の規制に関する法律第84-14号（1984年2月）」、および同法の施行法「法令第84-503号（1984年5月）」に基づいている。また、「政令47-47（1971年4月）」で農薬の包装に使用されるパッケージを規制している。ま

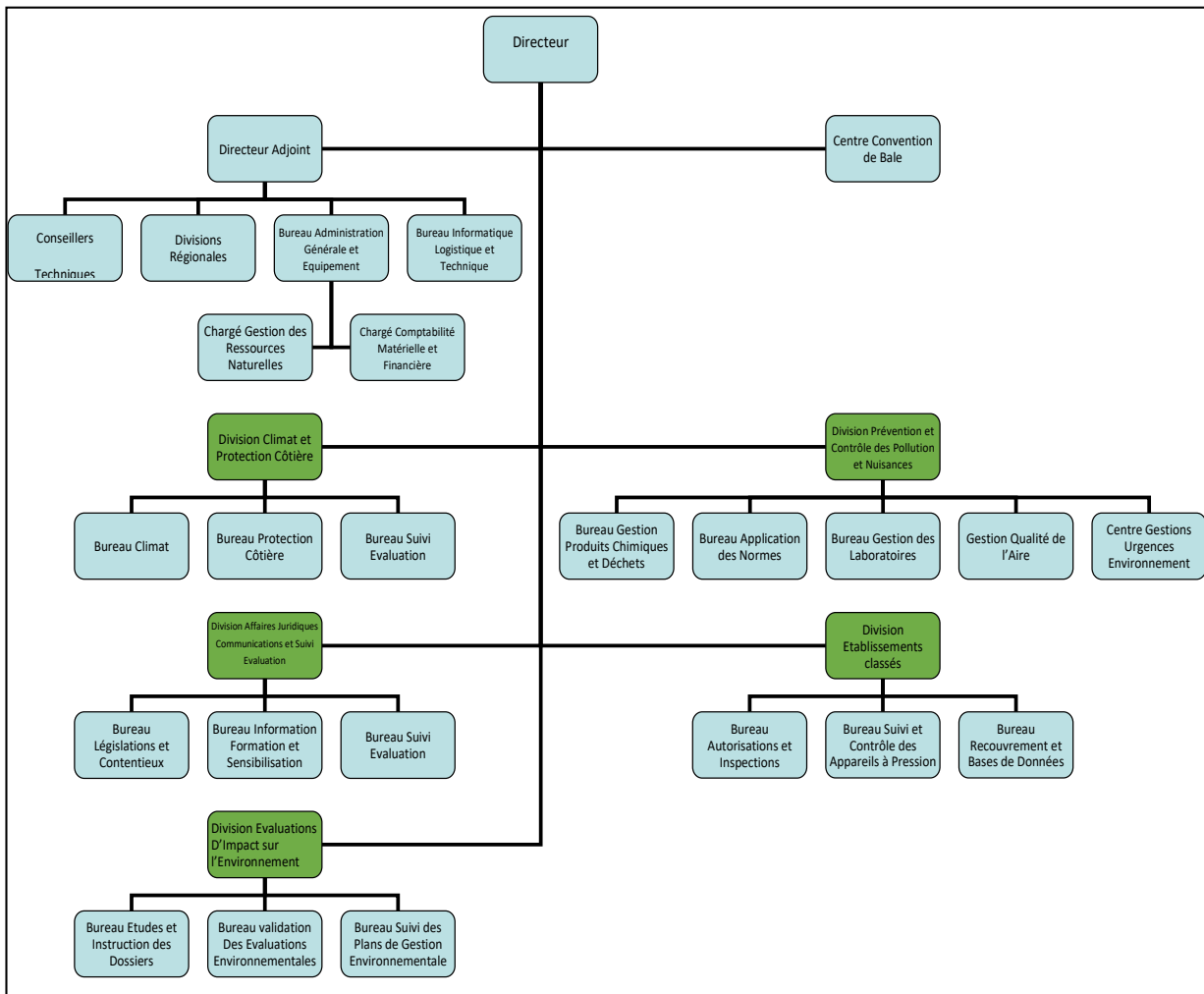
た、セネガルにおける農薬の承認を担当する組織としての承認委員会の設立、および同委員会の適切な機能を確保するための省令として、05381号（1985年5月）、10777号（1992年8月）、000149号（1994年1月）、および10390号（1994年12月）等がある。

その他の農薬等に係る法律等としては、以下がある。

- ・ 省令 000852 号（2002 年 2 月）（化学物質管理のための委員会）
- ・ Catalog of Senegalese Standards（1996 年版）（残留農薬に関する基準）
- ・ 省令 3504 号（2001 年 5 月）（輸出用の果物と野菜の残留農薬のモニタリング委員会設立について）

10.1.2 環境影響評価を管轄する機関

環境影響評価を管轄する機関は、環境・持続開発省（Ministère de l' Environnement et du Development Durable: MEDD）の環境・特定施設局（Direction de l' Environnement et des Etablissements Classes: DEEC）である。担当部は環境影響評価部（Division des Evaluation d' Impact sur l' Environnement）である。その他 MEDD 内の環境社会配慮に関連する部署は、水・森林・狩猟および土壌保全局（DEFCCS）、国立公園局（DPN）である。技術委員会（TC）は、環境影響評価において DEEC を支援するために地域レベルで結成される。以下に DEEC の組織図を示す。



出典：DEEC

図 10.1.1 環境・特別施設局（DEEC）組織図

10.1.3 環境影響評価の対象となる事業

環境法第 2 編第 5 章の環境影響評価にかかる規定において、開発行為もしくは環境に影響を及ぼす可能性がある政策、計画、プログラム、セクターは同法に基づく環境影響評価が必要となる。同法環境保護のための施設分類（ICPE）において、環境影響評価の対象となる事業は以下の 2 カテゴリーに分類される。

カテゴリー1： 環境に著しい負の影響を及ぼす可能性があるもの

カテゴリー2： 環境に負の影響を及ぼす可能性があるが限定的であるもの、あるいは影響が適切な対策や計画の変更等で軽減されるもの

表 10.1.1 環境法の施設分類（ICPE 分類）に基づくプロジェクトのカテゴリー

項目	活動コンポーネント	カテゴリ	求められる調査
A 102	灌漑排水事業		
	灌漑排水施設用土地割当面積 • 50 ha 以上 • 10 ha 以上 50 ha 未満	1 1	EIA IEE
A 104	耕地整理		
	水耕農業関連開発（全地域）	1	EIA
A 105	伐根・伐採		
	伐根・伐採面積 • 50 ha 以上 • 10 ha 以上 50 ha 未満	1 1	EIA IEE
A 106	農薬使用、空中・地上散布		
	散布面積 • 500 ha 以上 • 10 ha 以上 500 ha 未満 • 1 ha 以上 10 ha 未満	1 1 2	EIA IEE -

注： 1: 証明書を要する、2: 特別な対策は不要

出典： 環境法を基に調査団作成

更に、環境法附属書 1 および 2 には、EIA が必要となるプロジェクト（プログラム）（附属書 1）と、IEE が必要となるプロジェクト（プログラム）（附属書 2）が列挙されている。本事業で実施されるサブプロジェクトが該当する項目を以下に示す。

表 10.1.2 EIA が必要となるプロジェクト（環境法附属書 1）

No.	EIA が必要となるプロジェクト	該当項目
1	再生可能な資源開発で重要な環境変化をもたらす恐れのあるプロジェクト/プログラム	X
2	農業・漁業資源の利用に大きな改変をもたらすプロジェクト/プログラム	X
3	水資源開発	X
4	インフラ施設の建設	X
5	工業開発	X
6	鉱業開発	X
7	水力及び火力発電の開発・増強	X
8	廃棄物の処理・処分	X
9	農薬、有害・危険化学物質の製造、運搬、貯蔵	X
10	大規模な医療施設及び教育施設の建設	X
11	道路網または農村地域の新設あるいは大規模な修復事業	X
12	極めて脆弱な生態系が分布する地域及び保護指定地域での事業	X
13	生物多様性保全を脅かす可能性のある事業並びに絶滅危機に瀕する植物・動物の生息地での事業	X
14	住民移転	X

注： X: プロジェクトの実施によっては引き起こされない、O: プロジェクトの実施によって引き起こされる

出典： Décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 portant Code de l'Environnement (partie réglementaire)

表 10.1.3 IEE が必要となるプロジェクト (環境法附属書 2)

No.	IEE が必要となるプロジェクト	該当項目
1	中小規模の農業事業	X
2	既存工業施設の小規模な修復事業	X
3	送電線の敷設	X
4	小規模な灌漑施設及び雨水排水路の建設	O
5	再生可能エネルギー開発 (水力ダムは除く)	X
6	農村電化事業	X
7	住宅及び商業施設建設	X
8	道路網の修復・維持管理及び農村地域の道路建設	O
9	観光	X
10	農村・都市地域の水供給及び衛生施設整備	X
11	家庭ゴミの再利用及び除去施設	X
12	地表水 (100-500 ha) 及び地下水 (200 -1,000 ha) 利用の灌漑施設	O
13	家畜 (50 頭以上) 及び家禽 (500 羽以上) の飼育事業	X
14	非金属、石材、土砂、塩、カリウム、リン鉱石等の採掘及び精錬	X
15	生物多様性保全・保護の事業	X
16	エネルギーの有効利用及び省エネルギー事業	X

注： X: プロジェクトの実施によっては引き起こされない、O: プロジェクトの実施によって引き起こされる

出典： Décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 portant Code de l'Environnement (partie réglementaire)

10.1.4 環境影響評価実施手順及び概算費用

本事業は複数のサブプロジェクトの実施を想定し、これらのサブプロジェクトの選定を事業実施段階で行うセクターローンタイプの事業であるため、本事業の承認前にサブプロジェクトは決定されておらず、環境影響評価も実施されないこととなる。

また、10.1.3 節で述べた通り、本事業で実施される各サブプロジェクトは、カテゴリ-1 に分類されそれぞれ IEE の実施が必要となる。本 IEE の実施に当たり、以下を踏まえた上で事業の迅速化の観点から、本事業では一つ一つのサブプロジェクトに対して IEE を実施するのではなく、ある程度の纏まりを持ったサブプロジェクト群に対して IEE を実施することを提案する。

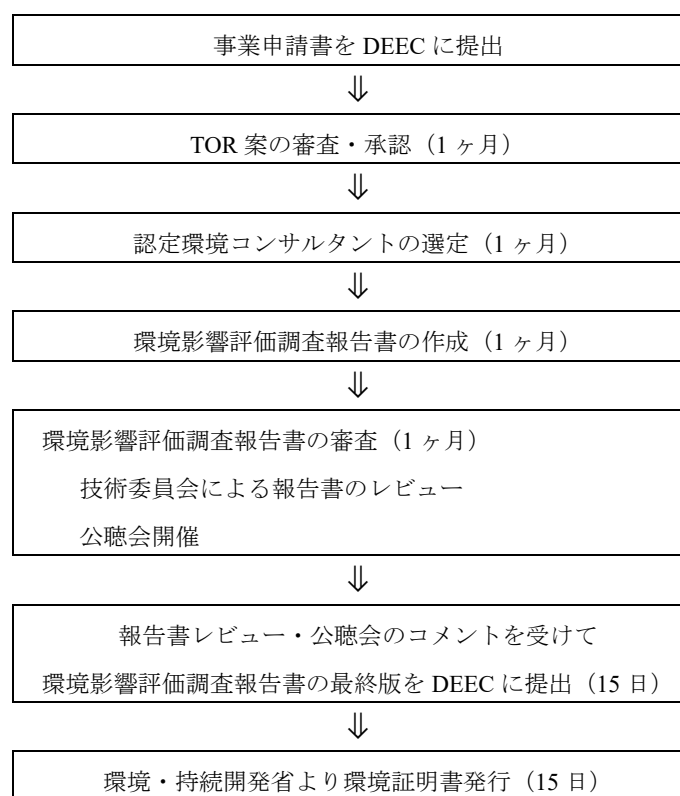
- ・ 環境影響調査の実施から影響証明書取得までには図 10.1.2 に示すように、約 4~5 か月を要すること。
- ・ 本事業では 30 以上のサブプロジェクトを複数のサイトで実施する予定であること。
- ・ DEEC から一つ一つのサブプロジェクトに対して IEE を実施することは現実的では無く、サブプロジェクトを纏めて実施した方が良いとの提言があったこと。

(1) 環境影響評価の実施手順案

環境影響評価の実施手順案は、以下の通り。

- 1) 事業者による事業申請書の DEEC への提出
- 2) カテゴリ分類：事業内容、地域特性、事業の及ぼす影響に基づき、DEEC がプロジェクトのカテゴリ分類を行う。その際に、IEE を行うサブプロジェクト群の構成についても議論・検討を行う。環境影響評価は事業者の責任により、環境省に認定されている環境コンサルタント業者によって行われなければならない
- 3) 地域住民及びステークホルダーへの事業説明
- 4) 環境影響評価の業務指示書 (TOR) の作成と決定： JICA のスコーピングの手続きに相当する。事業主と DEEC によって事業の立地条件、内容、規模に沿った環境影響評価の調査事項、方法を検討し決定する。
- 5) 環境影響調査の実施： 事業主によって雇用された環境コンサルタントが TOR にしたがって実施する。
- 6) 環境影響評価報告書の作成
- 7) 報告書 (ドラフト) の提出： 環境影響評価の仮報告書を技術委員会に提出する。

- 8) 技術委員会によるコメントを受けて修正
 - 9) 地域住民、ステークホルダーへの環境影響評価の結果の報告：この手続きはカテゴリー 1 にのみ適用される。事業者は公聴会を行い、環境影響評価の結果を地域住民に報告し、意見やコメントを受ける。
 - 10) 公聴会での意見・コメントを受けて修正
 - 11) 修正を受けたものを最終版として DEEC 局長に提出
 - 12) 環境局長による環境影響評価仮認定
 - 13) 環境大臣による認可：認可後 2 年以内に事業が開始されない場合は、再度新規に申請を行う必要がある。
- また、以上の手順のフロー図を下図に示す。



出典： SAED 及び DEEC からの聞き取りを基に調査団作成

図 10.1.2 セネガル国における環境影響評価のフロー

(2) 環境影響評価実施に係る概算費用

本事業の環境影響評価実施のための概算費用は以下の通り。

表 10.1.4 環境影響評価実施のための概算費用

項目	単位	数量	単価 (FCFA)	計 (FCFA)
MEDD 認定の環境コンサルタントの調達*1	式	1	25,000,000	25,000,000
環境社会調査報告書の審査に要する費用 TOR 承認のためのワークショップ 技術委員会開催	回	2	2,500,000	5,000,000
			合計	30,000,000

注*1： PMU 環境専門家と協働となるため、必要に応じて調達する。

出典： 調査団作成

なお、環境影響評価は概略設計の一部として実施されることとなるため、本概算費用は概略設計実施のための費用に含まれるものとする。

10.1.5 EIA 関連法的枠組と JICA 環境社会配慮ガイドラインのギャップ分析

表 10.1.5 は、JICA 環境社会配慮ガイドラインとセネガルの関連する法的枠組に記載される主要な要件の相違点と、相違点に係る対応案を示している。

表 10.1.5 JICA 環境社会配慮ガイドラインとセネガル関連法の比較および対応案

対象事項	JICA ガイドライン重要事項	セネガルでの EIA 関連法制度	ギャップの有無および本事業における実施方針
基本的事項	プロジェクトを実施するにあたっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(別紙1)	環境法 L48 条 全ての環境に影響を与える事が想定される政策、計画、プログラム等の実施における自然環境・生活環境への影響を評価、影響の回避・最小化等の必要性について記載されている。 環境法 L51 条 EIA はプロジェクトの実施前、実施中、実施後における影響評価を含む旨が記載されている	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。
対策の検討	プロジェクトによる望ましくない影響を回避し、最小限に抑え、環境社会配慮上よりよい案を選択するため、複数の代替案が検討されていなければならない。対策の検討にあたっては、まず、影響の回避を優先的に検討し、これが可能でない場合には影響の最小化・軽減措置を検討することとする。代償措置は、回避措置や最小化・軽減措置をとってもなお影響が避けられない場合に限り検討が行われるものとする。(別紙1)	環境影響調査報告書に関する省令 (No. 9472) 第9条 セネガル国省令において、多様な代替案を検討する旨が示されている。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。
対策の検討	環境管理計画、モニタリング計画など適切なフォローアップの計画や体制、そのための費用及びその調達方法が計画されていないと認められるプロジェクトについては、詳細な環境管理のための計画が作成されていないと認められる。(別紙1)	環境影響調査報告書に関する省令 (No. 9472) 9条 セネガル国省令において、モニタリング計画・環境管理計画を検討する旨が示されている。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。
検討する影響のスコープ	環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全への影響及び自然環境への影響(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙するような事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラ や社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(別紙1)	環境法 L39 条 環境影響評価の範囲が規定されており、左記事項を網羅している。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。

対象事項	JICA ガイドライン重要事項	セネガルでの EIA 関連法制度	ギャップの有無および本事業における実施方針
法令、基準、計画等との整合	プロジェクトは、プロジェクトの実施地における政府（中央政府及び地方政府を含む）が定めている環境社会配慮に関する法令、基準を遵守しなければならない。また、実施地における政府が定めた環境社会配慮の政策、計画等に沿ったものでなければならない。（別紙1）	環境法 L50 条 プロジェクトは環境大臣の定める法令を遵守しなければならない旨記載されている。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。
社会的合意	プロジェクトは、それが計画されている国、地域において社会的に適切な方法で合意が得られるよう十分な調整が図られていなければならない。特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。（別紙1）	環境法 L52、53 及び 54 条に環境影響評価の実施に際しては、パブリックヒアリングを行う旨、意思決定に住民参加の必要性が規定されている。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。
モニタリング	プロジェクトの実施期間中において、予測が困難であった事態の有無や、事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を把握し、その結果に基づき適切な対策をとらなければならない。（別紙1） 効果を把握しつつ緩和策を実施すべきプロジェクトなど、十分なモニタリングが適切な環境社会配慮に不可欠であると考えられる場合は、プロジェクト計画にモニタリング計画が含まれていること、及びその計画の実行可能性を確保しなければならない。（別紙1）	環境影響調査報告書に関する省令 (No. 9472) 9 条 セネガル国省令において、モニタリング計画・環境管理計画を検討する旨が示されている。	ギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。

出典：調査団作成

10.2 代替案の検討（ゼロオプション含む）

本事業を実施する場合と実施しない場合、それぞれの環境および社会経済への影響の比較検討を下表に示す。

表 10.2.1 事業を実施する場合としない場合の比較検討

分類	実施しない場合	実施する場合
環境	<ul style="list-style-type: none"> 現在の環境条件は変化しない 不適切な排水による土壌の塩類化 水路の水生植物の増殖 	<ul style="list-style-type: none"> 工事段階での環境社会への影響 排水量増加、土壌・表流水の汚染 水の浸透の増加による塩類上昇抑制
社会経済	<ul style="list-style-type: none"> 収入が向上しない 耕作地が増加しない 灌漑維持管理費が高い 特定の区画への水供給が困難 農作物の輸送が困難 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設改修による仕様水準の向上 収入が向上する 耕作地が増加する 灌漑作物栽培が促進される 水管理が向上する 農作物の保管と輸送が容易になる

出典：調査団作成

上表の比較分析から、環境および社会経済への影響に関して、本事業を実施した場合の方がより多くの便益が生み出され、適切な環境管理計画の下に本事業を実施することにより、負の影響とその範囲を大幅に縮小することが可能となると考えられる。

更に、次表はパイロットサイトであるロッソ灌漑地区の例であるが、水循環を向上させ、当該灌漑地区の持続的運営に係る課題の一つであるロッソ市からの流出水・排水に係るリスクを軽減させる利点がある。

表 10.2.2 代替案の比較

オプション	技術評価	経済・財務評価	環境評価
現状	<ul style="list-style-type: none"> - 既存施設 - 幹線水路からの漏水の問題で灌漑面積が限られる - 分水施設の不足により適切な水管理が困難 - ロッソ市域からの流入水に脆弱性を有する 	<ul style="list-style-type: none"> - 運営維持管理費のみ必要 - 灌漑面積／作付面積の拡大は期待出来ない - 効率的な農産物搬出は困難であり、搬出量の増加は期待出来ない 	<ul style="list-style-type: none"> - 適正な排水制御が困難であり、ロッソ市からの流入水・排水を抑制できない
本サブプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑施設の改修 - 灌漑農地の再生 - 現況圃場区画の変更 - 水制御機能の改善 - 特に女性に対する圃場の再配分の可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> - 事業費がかかる - 施設改善による運営維持管理費低減が期待出来る - 農道の改修・改善による農産物の効率的な輸送 	<ul style="list-style-type: none"> - 適正な灌漑排水管理が促進され、ロッソ市からの流入水・排水を現状より制御できる

出典：調査団作成

10.3 スコーピング

5章に記載したロッソサブプロジェクトの環境影響評価実施結果を基に、本事業の環境影響調査の範囲を絞り込むため、スコーピングを実施した。絞り込んだ評価項目と理由は下表のとおりである。

表 10.3.1 スコーピング結果

分類	No.	影響項目	評価		理由
			工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	工事中: 重機/車両の稼働による一時的な大気汚染が想定される。 供用時: 本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような作業は想定されない。
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中: 工事現場・重機・車両・工事宿舎からの排水による水質汚濁の可能性がある。 供用時: 肥料・農薬の排水路・河川への流入が予想される。
	3	廃棄物	B-	D	工事中: 一般的廃棄物から有害な廃棄物まで発生する可能性がある。 供用時: 本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	B-	工事中: 工事中用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時: 不適切な排水による土壌塩類化のリスク、肥料・農薬による灌漑地土壌の汚染が予想される。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中: 重機・車両の稼働による騒音・振動が想定される。 供用時: 本事業は既存灌漑施設改修事業であり、周辺環境に影響を及ぼすような作業は想定されない。
	6	地盤沈下	D	D	工事中/供用時: 地下水汲上げは、本プロジェクトの工事および運用段階では行われず、地盤沈下は予想されない。
	7	悪臭	D	D	工事中/供用時: 本サブプロジェクトの工事内容からは、悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。

分類	No.	影響項目	評価		理由
			工事中	供用時	
自然環境	1	保護区	D	D	工事中/供用時:保護区・保全地は存在しない。
	2	生態系	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトは既存灌漑施設の改修であることおよびサブプロジェクト対象地に希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は想定されない。
社会環境	1	用紙取得・住民移転	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトでは用地取得・住民移転は想定されない。
	2	生活・生計	B-	B+/-	工事中:工事に一時的な農作業中断の可能性が考えられる。 供用時:サブプロジェクト実施により生計向上が想定される。灌漑施設周辺の滞留水域に水媒介性疾患の発生が予想される。農薬/殺虫剤の不適切使用による中毒のリスクが想定される。
	3	水利用	C	B-	工事中:影響は不明である。 供用時:排水路・河川へ流入した肥料・農薬の化学的成分により、人体・家畜などの中毒のリスクが想定される。
	4	地域内の利害対立	D	B-	工事中:工事に地域内の利害対立は想定されない。 供用時:サブプロジェクト実施前には放牧地としても利用されていた農地の利用率の向上により、農民と放牧民との対立が予想される。
	5	文化遺産	D	D	工事中/供用時:サブプロジェクト対象地およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	6	景観	D	D	工事中/供用時:本サブプロジェクトは改修事業であり、景観への影響は想定されない。
	7	少数民族、先住民族	D	D	工事中/供用時:サブプロジェクト対象地およびその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	8	労働環境 (労働安全含む)	B-	D	工事中:作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時:供用段階で労働環境に係る影響は想定されない。
	9	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中:他地域からの工事作業員の流入により感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時:灌漑施設が改修されることによる感染症への影響は想定されない。
	10	ジェンダー	B-	D	工事中:他地域からの工事作業員の流入により、地元女性に対するハラスメントが考えられる。 供用時:供用段階でハラスメント等の影響は想定されない。
その他	1	事故	B-	D	工事中:不適切な安全対策による事故リスクが想定される。 供用時:供用段階で事故の発生は想定されない。
	2	越境問題/ 気候変動	D	D	工事中/供用時:本パイロットプロジェクトは改修事業であり、越境問題の発生は予見されない。

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される。

B+/-: 正/負の影響が想定される。

C: 影響は不明である。(更に調査が必要である。調査の進捗によって影響程度が明らかにされる。)

D: 影響は想定されない。

出典: 調査団作成

10.4 環境社会配慮調査に係る TOR

上記スコーピングにおいて、多少の負の影響がある、または不明と判断された項目について、現時点で想定される調査内容・方法を環境社会配慮調査の TOR として以下にまとめる。

表 10.4.1 環境社会配慮調査に係る TOR

影響項目	調査項目	調査方法
汚染対策		
1. 大気汚染	(1) 排出基準などの確認 (2) 工事中的の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング
2. 水質汚濁	(1) 排出基準の確認 (2) 工事中的の影響 (3) 供用時の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、位置範囲などの確認、現地踏査およびヒアリング (3) 現地踏査及びヒアリング
3. 廃棄物	(1) 工事中的の影響	(1) 工事の内容、規模、工法、候補となる処分場の処分能力などの確認
4. 土壌汚染	(1) 土壌汚染に係る法規の確認 (2) 工事中的の影響 (3) 供用時の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、規模、工法、位置、期間などの確認、ヒアリング、類似事例の確認 (3) 現地踏査及びヒアリング
5. 騒音・振動	(1) 騒音・振動の最大許容値 (2) 工事中的の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング
社会環境		
2. 生活・生計	(1) 工事中的の影響 (2) 供用時の影響	(1) 工事の期間、営農形態の確認 (2) 現地踏査及びヒアリング
3. 水利用	(1) 供用時の影響	(1) 現地踏査及びヒアリング
4. 地域内の利害対立	(1) 供用時の影響	(1) 現地踏査及びヒアリング
8. 労働環境（労働安全を含む）	(1) 工事中的の作業員に対する影響	(1) 工事の内容、期間、他類似案件における対策事例の確認
9. HIV/AIDS 等の感染症	(1) 感染症の影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認
10. ジェンダー	(1) ハラスメントの影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認
その他		
1. 事故	(1) 工事中的の影響	(1) 他類似案件における対策事例の確認

出典： 調査団作成

10.5 調査結果（予測結果を含む）および影響評価

上記スコーピングを基に実施したパイロットサブプロジェクトの調査結果(予測)と影響評価の検討結果を以下に示す。評価の結果、A の正/負の重大な影響を及ぼす影響項目は想定されなかった。

表 10.5.1 サブプロジェクトの調査結果および環境影響評価

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		理由
			工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	N/A	工事中:重機・車両の稼働による一時的な大気汚染が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	B-	B-	工事中:工事現場・重機・車両・工事宿舎からの排水による水質汚濁の可能性はある。 供用時:肥料・農薬の排水路・河川への流入が予想される。流入する農薬としては、ベンソフ

							イロンメチル、プロパニルなどが想定される。これらが流入した場合には、水生および陸生動物の生息域に汚染リスクを生じさせる。(近隣ではセネガル製糖会社が排水を河川に放出している)
	3	廃棄物	B-	D	B-	N/A	工事中: 一般的廃棄物から有害な廃棄物まで発生する可能性がある。石油製品、カートリッジ、フィルター等は有害廃棄物の発生源となる。ロソソ市の埋立処分場の容量は小さく、適切に管理されなければ工事廃棄物が負の影響を生じさせる可能性がある。
	4	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	工事中: 燃料・工事用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時: 不適切な排水による土壌塩類化のリスク、肥料・農薬による灌漑地土壌の汚染が予想される。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	N/A	工事中: 重機・車両の稼働による騒音・振動が想定される。当サブプロジェクトサイトは、一番近い民家から離れており、周辺住民への影響は想定されないが、工事作業員への影響が想定される。
社会環境	2	生活・生計	B-	B+/-	B+/-	B+/-	工事中:工事中に一時的に農作業が中断される可能性が考えられる。一方、工事によって一時的な雇用が創出、近隣への裨益が期待される。 供用時:サブプロジェクトにより生計向上が想定される。 灌漑施設周辺の滞留水域に水媒介性疾患の発生が予想される 農薬・殺虫剤の不適切な使用方法による中毒のリスクが想定される。
	3	水利用	C	B-	B-	B-	工事中・供用時: 排水路・河川へ流入した肥料・農薬の化学的成分により、人体・家畜などへの中毒のリスクが想定される。
	4	地域内の利害対立	D	B-	N/A	B-	供用時: サブプロジェクト実施前には放牧地としても利用されていた農地の利用率の向上により、農民と放牧民との対立が予想される。
	8	労働環境(労働安全を含む)	B-	D	B-	N/A	工事中: 工事作業員の労働環境に配慮する必要がある。
	9	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	N/A	工事中: 他地域からの工事作業員の流入により感染症が広がる可能性が考えられる。
	10	ジェンダー	B-	D	B-	N/A	工事中: 他地域からの工事作業員の流入により、地元女性に対するハラスメントが考えられる。
その他	1	事故	B-	D	B-	N/A	工事中: 不適切な安全対策に起因した事故リスクが想定される。

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される。

B+/-: 正/負の影響が想定される。

C: 影響は不明である。(更に調査が必要である。調査の進捗によって影響程度が明らかにされる。)

D: 影響は想定されない。

N/A: スコーピング時に評価がD評価だったものは影響調査を実施しない。

出典: 調査団作成

なお、上表 10.5.1 調査結果(予測)と影響評価に挙げた農薬について、セネガルでの使用状況は次表のとおりである。

表 10.5.2 影響調査で確認された農薬の使用状況

農薬名	種別	EU 承認の有 無	用途	環境への影響
ベンスフィロンメ チル	除草剤	承認	コムギ、イネ	人体、動物への毒性は低い。
プロパニル	除草剤	未承認	イネ、果樹、野菜	鳥、哺乳類、生物に対して毒性が高い。

出典： EU Pesticide Data base より調査団作成

(<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1010>

及び <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1763>)

(アクセス日 2019.10.31)

10.6 緩和策及び緩和策実施のための費用

上記の環境影響評価の結果、工事中または供用時のいずれかにおいて B-と評価された項目について、緩和策およびその実施体制・費用負担を含む環境管理計画を下表のとおり策定した。

表 10.6.1 環境管理計画

No.	影響項目	緩和策	実施機関	監督機関	費用
工事中					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 工事現場へのアクセス道路に散水し風塵を防ぐ。 工事用砂など資材の運搬時および保管時はシートで覆う。 全ての重機・車両は、排気ガスの排出を最小化するように運転する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 作業員15人毎に簡易移動式トイレ1つを設置し、衛生の啓蒙パネルを設置する。 廃棄物置場を設置する。 重機の適切なメンテナンスを行い、偶発的なオイルや油漏れを防ぐ。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 施工業者が廃棄物管理計画を作成し、DREEC および SAED の承認を得る。 廃棄物の運搬の際に廃棄物が外部に流出したり吹き飛ばされたりしないよう、廃棄物運搬車両に覆いをかぶせる。 建設廃棄物は道路沿いに残置せず、定期的に取り除き再利用または廃棄する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 認定業者による工事機材の定期的メンテナンスを実施する。 油漏れ防止のためにディーゼルタンクには防水性の厚板を取り付ける。 使用済み油や危険廃棄物の管理は認定事業者に委託する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 騒音の発生を防止するため、車両や機械の予防的メンテナンスを実施する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
6	生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> 農作業の中断期間/時間を最低限に抑えるような工事計画を策定する。 	生産者組織 施工業者	SAED DREEC	事業費
7	労働環境 (労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の安全防具の着用を確実にし、また必要に応じて、防塵マスク・防音ヘッドホンを供給する。 適正な労働時間を遵守する。 作業員1人あたり1日1.5Lの飲料水を業務時間内に飲むように促す。 救急箱を各工事現場に用意する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
8	HIV/AIDS 等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> HIV/AIDSの注意喚起キャンペーンを実施する。 コンドームを配布する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費

No.	影響項目	緩和策	実施機関	監督機関	費用
9	ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> 女性への暴力に関する、苦情処理のメカニズムを関係者に周知する。 	施工業者 DRDR	SAED DREEC DRDR	事業費
10	事故	<ul style="list-style-type: none"> 消火器を各車両・作業所内に用意する。 工事現場の出入口に、工事作業が行われていることを示す看板を設置する。 	施工業者	SAED DREEC	事業費
供用時					
2	水質汚濁*	<ul style="list-style-type: none"> SAED及び生産者組織が中心となり一般農民に対して農薬管理についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 環境モニタリングを実施するサイトにおいて、SAEDの農薬管理計画に沿った研修を実施し、合わせて使用されている農薬・肥料を調査する。 有機肥料の使用を推進する。 	SAED 生産者組織	SAED DREEC	生産者組織 SAED
4	土壌汚染*	<ul style="list-style-type: none"> SAED及び生産者組織が中心となり一般農民に対して農薬管理についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 環境モニタリングを実施するサイトにおいて、SAEDの農薬管理計画に沿った研修を実施し、合わせて使用されている農薬・肥料を調査する。 有機肥料の使用を推進する。 	生産者組織 SAED	SAED DREEC	生産者組織 SAED
2	生活・生計*	<ul style="list-style-type: none"> 水媒介性疾患防止のためのキャンペーンを実施する。 SAED及び生産者組織が中心となり一般農民に対して農薬管理についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 農薬と収穫物の保管場所は別にする。 旧式の農薬を適切な方法で廃棄する。 	生産者組織 SAED	SAED DREEC	生産者組織 SAED
3	水利用*	<ul style="list-style-type: none"> SAED及び生産者組織が中心となり一般農民に対して農薬管理についての研修を行い、適正な使用方法を徹底させる。 農薬と収穫物の保管場所は別にする。 旧式の農薬を適切な方法で廃棄する。 排水路・河川水を飲用・生活用水として利用しないように指導する。 排水路・河川水を家畜用飲み水として利用する場合は、安全が確認された箇所の水を利用するよう指導する。 	生産者組織 SAED	SAED DREEC	生産者組織 SAED
4	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の移動にも利用できる農道と横断構造物を整備する。 農民と放牧民との調整体制を設立する。 	SAED 生産者組織	SAED DREEC	SAED

出典：調査団作成

*研修を通じた農薬・肥料の調査において、有害度の高い農薬・肥料等が使用されている場合は、農薬管理計画およびEUやFAOの基準を遵守した使用を行うよう研修で農家への指導を実施する。

10.7 農薬管理計画（案）

農薬や除草剤の管理・使用は、営農活動の一環として行われるものであり、また、使用される農薬・除草剤はサブプロジェクトごと、農家ごとに異なることも想定される。この点を踏まえ本事業では、農薬管理計画を営農活動改善に必要な一連の流れの一部として捉え、更に、実際の管理・使用を担う農民自身が十分に理解した上で実施される計画となるよう、コンポーネント3で実施される灌漑稲作強化支援の中で、PMU/SAEDの環境及び農業専門家のファシリテート（必要に応じて農薬の供給業者等の支援）の下、生産者組織及び農民自身が農薬管理計画を作成することとする。農薬管理計画には以下の項目を含むことを想定している。

表 10.7.1 農薬管理計画（案）

項目	内容
周辺の環境概要	自然状況、生態系等の把握
現在及び今後の営農体系	主な栽培作物、営農方法（農薬使用のタイミング、回数等）
農薬管理・使用の現状と問題点	使用している農薬、購入先、包装状況、保管状況、使用状況、等
農薬のリスク評価	現地で使用されている農薬及びその他候補農薬の人体・家畜・生態系等へのリスク評価（農薬供給業者等による講義含む）
適正な農薬管理・使用方法	今後使用する農薬、その農薬ごとの適正な農薬使用量、使用方法、適正な保管方法、在庫管理方法の確認
適正な農薬管理・使用のための能力評価	適正な農薬管理・使用のために必要な技術力・組織能力・財務能力評価
能力評価に基づく対策	ソフト・ハード面からの強化計画の策定
モニタリング	モニタリング実施体制および実施計画

出典：調査団作成

10.8 モニタリング計画

上記の環境影響評価の結果、工事中または供用時のいずれかにおいてB-と評価された項目について、下表のとおり環境社会配慮にかかるモニタリング計画を策定した。供用期間においてはモニタリング活動を最低2年間は継続することを提案する。

表 10.8.1 環境社会配慮にかかるモニタリング計画

環境項目	項目	基準値	地点	頻度	責任機関	監督機関
工事中						
大気汚染	粉じん、機械排ガス	目視による異常が無いこと	周辺住居に面した工事域	毎月（重機稼働時のみ）	施工業者	DEEC SNH CRSE
水質汚濁	pH	6-9	排水地点	毎月	施工業者	DEEC SNH CRSE
	EC	---				
	温度	異常な高温が無いこと				
	BOD5	800 mg/L				
	COD	2,000 mg/L				
	残留農薬					
廃棄物	処分量	---	工事現場	毎週	施工業者	DEEC DGTSS SNH CRSE
土壌汚染	pH	5.5-6.5	工事現場	毎月	施工業者	DEEC DGTSS SNH CRSE
	油膜及び油臭	---				
騒音・振動	騒音レベル	Day : 55 dB(A), Night : 40 dB(A)	工事現場 周辺住居に面した工事域	工事期間中適宜 苦情発生時 機材の変更または新規調達時	施工業者	DEEC DGTSS DPC CRSE
生活・生計	作業工程の確認	---	工事現場	毎月	施工業者	SAED DREEC
労働環境(労働安全を含む)	労働環境 安全環境 衛生環境	---	工事現場	工事期間中日常的に	施工業者	DEEC DGTSS DPC CRSE

環境項目	項目	基準値	地点	頻度	責任機関	監督機関
HIV/AIDS等の感染症	啓発キャンペーン回数 コンドームを配布する状況	---	工事現場 作業員宿舎	工事開始時 その後年に2回	施工業者	SAED DREEC
ジェンダー	女性へのハラスメント に対する苦情件数及び 内容	---	工事現場 作業員宿舎 市役所 生産者組合	工事期間中適 宜 苦情発生時	施工業者 DRDR	SAED DREEC DRDR
事故	消火器設置状況 工事現場看板状況 事故回数	---	工事現場	毎月	施工業者	SAED DREEC
供用時						
水質汚濁*	pH	6.0 - 7.5	排水地点	各作期に1回	SAED	DEEC SNH CRSE
	EC	<0.3 mS/cm				
	温度	---				
	BOD5	---				
	COD	<6 mg/L				
	残留農薬					
土壌汚染*	pH	5.5 - 6.5	サブプロジ ェクト地内	各作期に1回	SAED	DEEC DGTSS SNH CRSE
	EC	0.8 - 1.5				
	リン酸	---				
	窒素	---				
生活・生計*	水媒介性疾患防止のため のキャンペーン回数 農薬使用研修回数		市役所 生産者組合	供用開始時 その後適宜	SAED DREEC	SAED DREEC
水利用*	農薬使用研修回数 家畜用水飲み場の確認		市役所 生産者組合	供用開始時 その後適宜	SAED DREEC	SAED DREEC
地域内の利害対立	苦情件数及び内容		市役所 生産者組合	苦情発生時	SAED DREEC	SAED DREEC

出典：調査団作成

*研修を通じた農薬・肥料の調査において、有害度の高い農薬・肥料等が使用されている場合は、農薬管理計画およびEUやFAOの基準を遵守した使用を行うよう研修で農家への指導を実施する。

上記モニタリングを行うためのモニタリングフォーム（案）を、付属書 10.1 に示す。

10.9 本事業の環境社会配慮に関する実施体制および報告体制

本事業の環境社会配慮に関する実施体制を下表のように提案する。

表 10.9.1 本事業の環境社会配慮に関する実施体制案

関係者	役割・責任事項
Project Management Unit (SAED)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ サブプロジェクトのスクリーニング ▪ 環境影響評価調査を実施する為の認定コンサルタントの調達 ▪ 環境関連機関および各機関と所管施設の関係の整理 ▪ 環境および社会配慮条項の入札書類への反映 ▪ 環境および社会コンポーネントにかかる単価リストの準備 ▪ 環境モニタリングを促進するための DEEC との協力体制の策定 ▪ 環境モニタリングおよび関連した監視体制に対するモニタリング ▪ 施工業者から提出された環境モニタリングレポートのレビュー ▪ DEEC および JICA に対するレポート提出 ▪ 苦情処理メカニズムのフォローアップ ▪ 環境アセスメントレポートの配布 ▪ 農薬の使用及び保管・管理方法に関する生産者組合メンバー向けのトレーニング、啓発活動の実施に向けた植物防疫担当部局との交渉、保管及び処理施設や製品投与量の監視
Saint-Louis 州環境指定施設局 (DREEC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ サブプロジェクトのスクリーニング調査実施者に対する監督 ▪ 環境影響評価調査の実施手続き、監理方法や技術事項に関わる精査 ▪ 報告作業 ▪ 環境コンプライアンスに関わる証明類の発行
地方総局 (DRDR)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 女性推進グループ (GPF) および若者グループ形成に向けた PMU/SAED に対する支援 ▪ ジェンダーに関わる苦情処理メカニズム・暴力被害等にかかるフォローアップ
Saint-Louis 地域の労働事務所	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 労働・社会保障監督官は、労働条件（スケジュール、待遇、保護、衛生およびサイトの安全性など）の遵守を確保する必要がある。
サイト管轄の市役所	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 啓発活動 ▪ 環境社会管理計画 (ESMP) 推奨事項のモニタリング ▪ ESMP 記載事項の普及、社会的動員への参加
生産者組合	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 各種の環境要件事項への対応（プロジェクト実施時） ▪ 侵略的水生植物への対策（水工施設の維持管理） ▪ 植物防疫作業（有害な農薬等の使用）に対する健康管理 ▪ 灌漑・排水路の清掃 ▪ 排水利用のリスクにかかる住民への啓蒙活動

出典：調査団作成

また、上記実施体制をフォローアップするための、報告体制を下表の通り提案する。

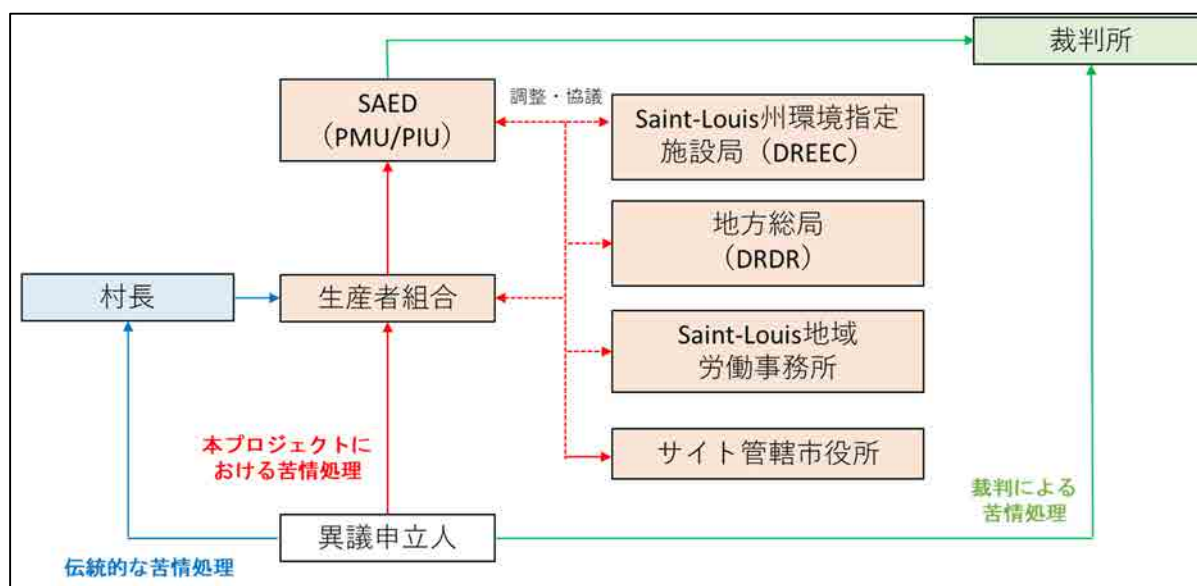
表 10.9.2 本事業の環境社会配慮に関する報告体制案

報告者	報告内容	提出先	頻度
施工業者	ESMP 及び安全管理の実施状況	PMU/SAED	毎月
SAED	ESMP 及び安全管理の実施状況	DEEC/JICA	半年ごと

出典：調査団作成

また、環境面における苦情処理メカニズム案を以下の通り提案する。

本事業における異議申立人は、①村長への伝統的苦情処理、②生産者組合及び SAED に設置される PMU・PIU を通じた苦情処理及び③裁判による苦情処理の 3 つの苦情処理フローにアクセスすることが可能である。①で解決できなかった苦情は生産者組合を通じて SAED に報告され、SAED はその内容に応じた関係当局と調整協議を実施し解決を図る。そこでも解決できない苦情については裁判による手続きを経て解決をすることとなるが、経済的・時間的負担を考慮すれば可能な限り SAED とその関係機関までで解決することを推奨する。



出典： 調査団作成

図 10.9.1 苦情処理メカニズム案

10.10 ステークホルダー協議

本サブプロジェクトに関する理解を得ることおよび意見、懸念および提案事項を協議するために、ステークホルダー協議を実施する。ステークホルダー協議実施に当たっては以下の事項に留意する。

- 告知方法
- 参加者（人数、被影響者に占める割合、所属、性別等）
- 議事録(日時、場所、協議内容、参加者からのコメント、実施機関による返答、寄せられたコメントの計画や事業への反映結果、)
- 社会的弱者に対する配慮手法
- 協議に参加できなかった被影響者へのフォローアップ（情報提供等）
- 住民協議では、事業の概要、妥当性だけでなく、代替案の検討結果、負の影響(スコーピング結果、環境社会配慮調査結果等)についても実施機関から説明する。

パイロットサイトのロッソ灌漑地区において実施された協議内容および協議の結果得られた提案および推奨事項を別表 5.8.1 に示す。

10.11 環境社会配慮に関する能力強化計画

ESMS チェックリスト案を付属書 10.2 に示す。本チェックリストも踏まえた、環境社会配慮に関する能力強化研修を以下に示す

表 10.11.1. 環境社会配慮に関する能力強化研修

研修対象者	PMU、PIUs、SAED 担当職員
研修時期	PMU、PIUs 設立後
研修実施者	PMU 環境専門家（必要に応じて外部コンサルタント雇用）
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業における環境社会配慮フレームワーク ・ 環境社会配慮の実施・モニタリング方法と体制

出典： 調査団作成

10.12 用地取得・住民移転

本事業対象の各サブプロジェクトは、既存灌漑地区の改修事業を原則としており、また一部土地の提供は住民内で協議の上、調整を行うことを本事業での実施の条件としているため、非自発的住民移転は想定されない。なお、土地の提供については、6.4.2(2)節で述べた通り、概略設計時に行われる合意形成の中で、SAEDと生産者グループ間で、工事实施に関する覚書書（付属書5.2参照）を締結することとなる。覚書を締結する際には、世銀の Environmental Social Framework ESS5 に沿って適切な説明を行い、①土地提供に関する補償を求めないことの確認、②提供される土地については提供者の生計に影響のないことの確認、することとし、これを書面で合意する。この書面には、土地提供者自身も署名することとなる。

第 11 章 提言

11.1 事業対象サブプロジェクトのロングリストの継続的な更新

第 3 章で述べた通り、現時点のロングリストには 121 の事業対象候補サブプロジェクトが含まれている一方、ダガナ・ポドール両支所で行われたワークショップでは、計 238 サブプロジェクトが提案されている。本ロングリストは、本事業だけでなく、SAED の今後の開発計画としても活用出来ることを考え、当初提案された 238 サブプロジェクトを目標として、本事業が開始されるまで継続的に更新されることが望ましい。

また、ロングリスト作成の過程で実施された質問票調査の回答に、データの不備や正確性に疑問のある回答が散見される。これら質問票の回答は、第 4 章で示した通り、優先サブプロジェクト選定のための基礎データとなるため、本質問票の回答もロングリストの更新と並行して適宜更新・修正されることが必要である。

11.2 本事業開始後直ぐに必要な対応

7.1 節に示した通り、円滑かつ効率的な事業の実施のため、以下の活動については、ローンアグリメント締結後速やかに開始され、事業開始後 1 年以内に完了していることが望ましい。

- (1) ロングリストと質問票を基にした予備選定
- (2) ショートリストと質問票を基にしたスコアリングと優先順位付
- (3) 優先サブプロジェクトの概略設計の実施
- (4) PMU 及び PIU の設立
- (5) PMU 及び PIU 事務所の建設/改修（コンサルタント執務スペース及び宿泊施設含む）
- (6) 車輜、事務所家具、事務所備品、機材調達
- (7) 以下のマニュアル及びガイドラインの作成
 - 1) 事業実施のための運営マニュアルの作成
 - 2) 設計基準の作成
 - 3) コスト積算システムの構築
 - 4) 施工監理・品質管理ガイドラインの作成
 - 5) M&E フレームワーク
- (8) 上記マニュアル及びガイドラインに係るトレーニングの実施
- (9) 円借款コンサルタントの調達

円滑かつ効果的な事業の実施及び改修・改善工事の早期開始のためには、上述した活動を確実に完了しておくことが肝要であるが、コンサルタント調達には 1 年程度かかるため、上記の活動は PMU 及び PIUs がコンサルタントの支援無しで実施することとなる。PMU 及び PIUs が上記の活動を確実に実施できるよう、また、本事業が SAED にとって初めての円借款事業かつセクターローンタイプの事業であることを考慮に入れて、SAED 及び JICA によって、必要な投入と支援が十分に為されることが望ましい。

上記活動の内、(3) 及び (9) を実施する際の留意点を以下に示す。

(3) 優先サブプロジェクトの概略設計の実施

優先サブプロジェクトの概略設計は、第 5 章に記載されているパイロットサイトにおける概略設計の手順に沿って行われるべきである。パイロットサイトでの概略設計の手順は、2019 年 9 月 6 日に行われたワークショップにて SAED 技術者に説明されている。その際の調査団発表資料を付属書 11.1 に示す。

(9) 円借款コンサルタントの調達

①本事業は SAED にとって初めての円借款事業かつセクターローンタイプ事業であること、②事業スコープが全ての開発段階及び多様なコンポーネントを含んでいること、③本事業の重要課題は高品質な開発事業の実現及び事業の持続性の確保であること、を踏まえ、SAED は以下のような能力を持った質の高いコンサルタントを雇用すべきである。

- 円借款事業及びセクターローンタイプ事業に精通している。
- 調査・計画・設計・入札管理・施工監理・維持管理・モニタリング評価といった幅広い技術と能力を備えている。
- 灌漑・排水、農道、農業関連施設、農業機械、ソフトコンポーネントといった多様なコンポーネントを管理できる十分な経験とマネージメント能力を備えている。

別表

別表2.2.1 在籍スタッフ一覧表 (SAED本部)

N° MAT	PRENOM	NOM	D NAISS	QUALIFICATION	D ENTR
I. DIRECTION GENERALE					
602697D	Adiaratou	DIALLO	1959/3/16	DACTYLOGRAPHE	1983/5/9
605358E	Souleymane	BA	1960/1/22	DUT / COMPTABLE	1986/8/18
605360N	Mamoudou	DEME	1959/2/7	INGENIEUR AMENAGISTE	1986/10/6
606017/Q	Mahamoud *	GASSAMA	1962/12/31	INGENIEUR AGRO HYDRAULICIEN	1988/6/21
606025/G	Mankeur	DIA	1960/4/4	ECONOMISTE	1989/1/19
606028J	Aboubacry	SOW	1961/2/12	INGENIEUR GENIE RURAL	1989/12/1
606053I	Abdoulaye	SOW	1970/1/31	DUT INFORMATIQUE	1995/6/1
606078/G	Libasse	DIOP	1968/4/24	CHAUFFEUR	1999/1/2
606079H	Cheikh Sidibé	DIOUF	1967/7/19	CHAUFFEUR	1999/1/4
606093V	Mamadou	WANE	1965/12/31	TECH-INFOR-DE GESTION	2000/1/1
606099B	Abdoulaye	CAMARA	1962/3/2	AGT. TECH. INFORM	2000/2/1
606106I	Abdou	MBODJI	1963/4/4	Dr BIOLOGIE DEVELOPMT	2000/7/1
606117T	Cheikh	COULIBAL	1971/11/18	TECHNICIEN HORTICOLE	2001/3/1
606135L	Cheikh Ahmed Khaly	FALL	1972/11/8	SOCIOLOGUE	2002/1/2
606149Z	Mamadou Bra	THIENE	1973/7/4	INGENIEUR AGRO ECONO.	2005/7/4
606153D	Ousmane	DEME	1959/12/31	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2006/7/1
606158I	Amadou	KANE	1962/7/12	CHAUFFEUR	2006/8/1
606159J	Mouhamed Alpha	DIALLO	1976/5/3	ARCHIVISTE	2006/7/1
606162M	Ibrahima	NDIAYE	1977/5/22	TECHNICIEN EN INFORMATIQUE	2007/2/8
606165P	Ely Yous.dit Elimane	BA	1970/6/10	OPERATEUR ECONOMIQUE	2007/8/1
606170U	Alhousseynou Nini	DEMBA	1974/9/5	GESTIONNAIRE D'ENTREPRISE	2007/12/1
606172W	Amadou Moussa	NDIAYE	1973/12/19	STATISTICIEN	2007/11/1
606181F	Sara	NDIAYE	1959/3/2	CHAUFFEUR	2008/7/1
606218N	Khadidiatou	DIENG	1974/6/12	SECRETAIRE	2009/7/1
606233C	Ami Collé Tall	SALL	1973/7/9	SECRETAIRE DE DIRECTION	2010/5/10
606235E	Malick	DIONE	1976/3/20	INGENIEUR GENIE RURAL	2010/5/2
606237G	Magatte	SAMBE	1976/8/31	OPERATRICE DE SAISIE	2010/7/1
606238H	Nimzath	SY	1977/4/7	OPERATRICE DE SAISIE	2010/7/1
606239I	Djibril Mamadou	BA	1959/12/31	MAÎTRISE SCES ECONO.	2010/7/1
606251U	Mamadou Diop	SOW	1979/2/8	PLANTON	2011/1/1
606264/H	Awa	DIARRA	1985/5/24	DUT SCE DE L'INF DO	2011/7/1
606272/P	Mamadou	DIARRA	1981/2/16	LICENCE PROF.GEST	2011/12/6
606284/B	Mame Magatte	NDIAYE	1967/8/17	OPERATRICE DE SAISIE	2012/7/1
606285/C	Aïchatou	THIAM	1973/9/3	SECRETAIRE	2012/7/1
606294/L	Aby	SECK	1975/12/15	TECH.SUP.SECRETARIAT	2012/10/9
606326/R	Youssoupha	NDIAYE	1983/10/10	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2013/8/1
606327/S	Abdoulaye	SYLLA	1971/9/11	CHAUFFEUR	2013/8/1
606328/T	El Hadj Ngom	DIOP	1977/6/11	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2013/8/1
606331/W	Maïmouna	DIA	1964/10/18	SECRETAIRE DE DIRECTION	2013/9/1
606337/C	Waly*	DIOUF	1968/6/9	INGENIEUR AMENAGISTE	2014/2/1
606354/T	Serigne Mbaye	DIALLO	1984/9/6	MAS.R.ECO.BANC.FIN.QUAN.	2014/6/1
606361/A	El Hadji Ibrahima	GUEYE	1975/8/17	MASTER EN MARKETING	2014/11/1
606367/G	Ndèye Fatou	SALL	1983/4/17	DIPLÔME SUP. GESTION	2015/1/1
606389/C	Omar Cissé	BA	1989/1/2	MAITRISE EN INFORMATI.	2016/3/1
606391/E	Mohamadou	BA	1984/4/4	MAÎTRISE ECO. APPLIQUEE	2016/4/1
606399/M	Moussa	DIOP	1978/9/28	INGENIEUR PLANIFICATEUR	2016/10/1
606405/S	Lika	MBACKE	1980/11/20	MASTER DROIT DES AFFAIRES	2017/1/1
606407/U	Moustapha	PENE	1979/7/3	CHAUFFEUR	2017/3/1
606420/H	Samba Ndiobène	KA	1979/6/5	ING. AGROECONOMISTE	2017/9/22
606421/I	Abdou	KA	1988/4/10	AGENT ADMINISTRATIF	2017/11/1
606422/J	Mamadou	SY	1978/4/3	BFEM	2017/12/6
606423/K	El Hadji Malick	WADE	1989/1/5	BACALAUREAT	2017/12/6
606425/M	Mama	BA	1980/1/5	CHAUFFEUR	2018/3/1
606432/T	Saly	BAKHOUM	1982/9/10	LICENCE S.ECO.GEST.	2018/9/1
606435/W	Aminata Hamath	SY	1962/12/31	ANIMATRICE	2018/11/1
606438/Z	Adama	KA	1978/7/12	CHAUFFEUR	2018/11/1
606439/A	Amadou	THIAM	1991/10/13	LI. S.ECO.G.OP. MARK.COM	2018/12/1
TOTAL			57		

N° MAT	PRENOM	NOM	D NAISS	QUALIFICATION	D ENTR
2. DIRECTION FINANCIERE ET COMPTABLE (DRHA)					
606139/P	Aissatou	MBAYE	1979/10/22	COMPTABLE	2003/1/2
606240/J	Khadime	NIANG	1983/9/20	DIPLÔME SUP. DE GESTION	2010/7/1
606249/S	Atoumane	HANE	1977/7/18	CHAUFFEUR	2011/1/1
606291/I	Aminata	THIOUNE	1983/2/25	COMPTABLE / BEP	2012/8/16
606293/K	Lala	FALL	1987/9/5	TECH.SUP.SECRETARIAT	2012/10/9
606301/S	Nazirou	DIOL	1981/6/30	AGENT ADMINISTRATIF	2012/12/17
606307/Y	Kany	CISSE	1982/8/4	DIPLÔME SUPE. COMPTABLE	2012/12/6
606335/A	Seydina Ababacar	BITEYE	1978/3/7	MAITRISE G.INFORMATISEE	2013/12/1
606373/M	Ndack	GUEYE	1984/10/20	DIP.SUP.COM.ADMI.ENTRE.	2015/6/1
606376/P	Ahmadou Bamba Khad	FALL	1980/3/3	MASTER EN AUDIT CON. DE GE.	2015/8/1
606394/H	Amadou Bator	THIAM	1988/4/30	MASTER COMP. CONT.AUDIT	2016/6/1
606415/C	El Hadji Pèdre	DIOP	1981/5/20	MAITRISE SCES ECONOMI.	2017/7/1
TOTAL	12				
3. DIRECTION DU DEVELOPPEMENT ET DE L'APPUI AUX COLLECTIVITES TERRITORALES (DDAC)					
601525/A	El Hadji *	SENE	1959/6/5	INGENIEUR AGRONOME	1999/1/1
606054/J	Aissatou	NDIAYE	1959/3/18	CONS. PROM. FEMININE	1995/7/1
606072/A	Adama Fily	BOUSSO	1962/3/10	GEOGRAPHE	1996/1/1
606080/I	Papa	NGOM	1970/1/29	CHAUFFEUR	1999/1/2
606090/S	Amadou	THIAM	1970/8/31	INGENIEUR AGRONOME	2000/1/1
606108/K	Amadou	NIANG	1970/9/23	GEOGRAPHE	2001/1/2
606116/S	Bécaye	BA	1968/3/13	INGENIEUR AGRONOME	2001/3/1
606136/M	Aly	CISSOKHO	1970/4/4	GEOGRAPHE	2002/1/2
606173/X	Samba Hamady	DIALLO	1964/6/12	FORMATEUR	2008/1/1
606174/Y	Rokhaya	GUEYE	1979/1/1	SOCIOLOGUE	2008/3/1
606176/A	Sadio	BAKHOUM	1979/1/3	CHAUFFEUR	2008/7/1
606182/G	Badara	YADE	1977/1/31	CHAUFFEUR	2008/7/1
606255/Y	Mouhamadou	DIA	1982/3/15	DESS EN AM.D.D.R	2011/5/1
606271/O	Mbaye	DIEDHIOU	1985/1/15	ING.AGRONOME	2011/12/1
606292/J	Sokhna Astou Gaye	DIOP	1985/2/5	ING.AGRONOME	2012/9/1
606295/M	Salamba	TALL	1984/2/10	T.S.SECRETARIAT	2012/10/9
606306/X	Ndèye Fary	NDIAYE	1977/5/2	ING.T. L'AME.TERROIR	2013/1/15
606315/G	El Hadji Aïssa	TOURE	1977/9/18	AGT ADMINISTRATIF	2013/3/1
606349/O	Al Ousseynou	TALL	1981/11/25	MAITRISE GEO/OP.AMEN.RU.	2014/4/1
606360/Z	Mansour	FALL	1983/9/6	MATRISE DE L.E.APPLIQUEES	2014/10/1
606363/C	Demba	KA	1978/7/23	MAITRISE MATHEMATIQUES	2014/11/1
606380/T	El Hadji Malick	FALL	1985/7/30	MASTER M.STAT.ECONOME.	2015/8/1
606390/D	Amadou Oury	DIALLO	1990/8/13	INGENIEUR AGRONOME	2016/4/1
606436/X	Ndiaga	SECK	1978/10/23	INGENIEUR AGRONOME	2018/11/1
606440/B	Oumou Kalsom	DIOP	1985/6/9	MASTER DVP RURAL COOP.	2018/12/1
TOTAL	25				

N° MAT	PRENOM	NOM	D NAISS	QUALIFICATION	D ENTR
4. DIRECTION DES AMENAGEMENTS ET DES INFRASTRUCTURES HYDROAGRIQUES (DAIH)					
606058N	Hawa	LY	1965/11/18	AGENT ADMINISTRATIF	1995/7/1
606096Y	Mademba	DIAO	1961/12/5	CHAUFFEUR	2000/4/1
606146W	Mouhamadou	DIOP	1960/12/2	ING-AGRO-PEDOLOGUE	2004/1/1
606169T	Djibril	SALL	1980/3/7	ING. GENIE CIVIL	2007/11/1
606192/N	Cheikh Mbacke	KAMARA	1975/9/25	CHAUFFEUR	2009/1/1
606214J	Papa Abd. Mboutou	MBAYE	1975/12/7	CHAUFFEUR	2009/7/1
606216L	Ibrahima	KONE	1971/5/30	ELECTRICIEN	2009/7/1
606246P	Moustapha	LO	1979/2/7	MAST. HYDROLO. HYDROCH.ENVIRONNEMENT	2010/10/16
606262/F	Awa	SARR	1978/12/3	ING.EQUI.RURAL	2011/7/1
606283/A	Landing	GOUDIABY	1966/11/23	CHAUFFEUR	2012/7/1
606303/U	Ndèye Aïssatou	DIEYE	1968/9/24	SECRETAIRE	2013/1/1
606311/C	Rabiétou	DIOUF	1989/7/4	ASSISTANTE ADMINISTRA.	2013/1/1
606322/N	Seydou	GAYE	1986/2/11	INGENIEUR GENIE RURAL	2013/5/1
606351/Q	Aminata	SANGARE	1984/2/6	DEA GEO/OP.ECOSYS.ENV.	2014/4/1
606364/D	Abdoul Aziz	CISSE	1969/3/31	AIDE- LABORANTIN	2014/12/1
606374/N	Bouna	DIOP	1977/9/13	MASTER A.D.RE.LO.URB.	2015/7/1
606387/A	Thierno Mamadou	GUEYE	1988/10/13	ING.CONCEPTION/G.ELECTRO.	2015/11/1
606409/W	Ababacar Sedikh	SECK	1973/7/15	CHAUFFEUR	2017/3/1
606410/X	Thierno Sadou	SOW	1989/8/11	ING. GENIE CIVIL ET HYDRAU.	2017/5/1
606411/Y	Ousmane	THIAM	1989/2/15	ING. GENIE CIVIL	2017/6/1
606418/F	Thierno Mountaga	NDIAYE	1992/8/16	ING. GENIE CIVIL ET HYDRAU.	2017/7/1
606419/G	Mame Mbagnick	NDIAYE	1986/4/26	LICENCE G.INFORMA.EAU ENV	2017/8/1
TOTAL	22				
5. DIRECTION AUTONOME DE LA MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES HYDROAGRIQUES (DAM)					
606029K	Mbaye	NIASS	1965/3/7	ING.R AGRO AMENAGISTE	1989/12/1
606094W	Cheikh Sidatty	GUEYE	1965/7/29	MAITRISE SC. NAT.	2000/1/1
606196R	Mbagnick	SECK	1977/1/17	CHAUFFEUR-MECANICIEN	2009/1/2
606215K	Macodou	DIENG	1969/1/10	AIDE ELECTRICIEN	2009/7/1
606217M	Makhtar	WADE	1965/4/30	AIDE ELECTRICIEN	2009/7/1
606219O	Amadou	FALL	1966/6/22	PLANTON	2009/7/1
606220P	Djiby	DEMBELE	1962/5/23	AIDE MAGASINIER	2009/7/1
606234D	Bernard	PASSOU	1975/3/10	TECH. SUP. ELECTRI.	2010/4/1
606245O	Papa Saër	DIOP	1974/1/3	TECH.SUP. GESTION ENTREPRISES	2010/8/1
606267/K	Djibril Abdoulaye	DIALLO	1984/9/26	ING.G.ELECTROM.	2011/10/1
606269/M	Aminata	SY	1986/6/16	DUT GEN.ELECTROM	2011/11/1
606273/Q	Mouhamadou M.	GAYE	1980/1/12	LICENCE P.TECH F. C.	2012/1/2
606276/T	Ibra	NIANG	1982/1/20	MASTER ING EAU ENV.	2012/2/1
606287/E	Laobé	DIAGNE	1973/4/2	TECH. INFORMA.	2012/7/1
606302/T	Mouhamadou	GUEYE	1972/9/24	AGT ADMINISTRATIF	2012/12/17
606317/I	El Hadji Mamadou S.	BA	1981/1/20	CHAUFFEUR	2013/3/1
606318/J	Oumar	KANE	1962/12/29	CHAUFFEUR	2013/3/1
606320/L	Malal Bocar	KAMARA	1987/6/9	TEC.SUP.GENIE MECANIQUE	2013/4/1
606321/M	Mohamadou Kalfa	NDIAYE	1977/3/23	TECH.SUP. G. MECA.	2013/4/1
606323/O	Abdoulaye Dione	DIOUF	1986/7/16	ING.AGRO/S.GENIE R.	2013/5/1
606332/X	Thiombane	SOW	1989/6/18	SECRETAIRE	2013/10/1
606352/R	Ousmane	BADJI	1982/11/2	TECH.MAINT.INDUS.	2014/5/1
606358/X	Malick	KANTEYE	1986/6/16	LICENCE PRO.COMP.GESTION	2014/8/1
606382/V	Bakary Djiley	DIALLO	1979/4/20	T.S.ELECTROMECA.NI.	2015/10/1
606383/W	Mbaye	DIOUF	1989/2/4	T.S.ELECTROMECA.NI.	2015/10/1
606401/O	Ibrahima	TOURE	1981/12/31	AGENT ADMINISTRA.	2016/10/1
606402/P	Malamine	SARR	1990/1/1	TECH.FACTURA.REC.	2016/11/1
606404/R	Soukeyna	FAYE	1979/2/10	T.S.SECRETARIAT	2016/11/1
606429/Q	Papa Abdoulaye	DIOKH	1991/3/18	BEP MECANI.AUTO.	2018/7/1
606430/R	Oumar	DIOP	1989/8/10	BAC T1 FABRI.MECA.	2018/7/1
606431/S	Alassane Amadou	DIALLO	1993/7/23	BACCALAUREAT	2018/9/1
606437/Y	Mohamet	BALDE		CAP ELECTRICITE	2018/11/1
TOTAL	32				

別表2.2.2 在籍スタッフ一覧表 (SAEDダガナ県)

N° MAT	PRENOM	NOM	D NAISS	QUALIFICATION	D ENTR
606055K	Mbasla	THIAM	1967/2/19	CONS. PROM. FEMININE	1995/7/1
606056L	Aminata	LY	1962/10/28	CONS. PROM. FEMININE	1995/7/1
606102E	Anta Gaye	TALLA	1962/9/21	CONS. PROM. FEMININE	2000/4/1
606105/H	Baïdy	BA	1962/6/15	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2000/6/1
606113P	Absatou	SECK	1976/11/27	TECHNICIEN SUP GR	2001/3/1
606114Q	Ababacar Sadikh B	KANE	1972/9/4	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2001/3/1
606121X	Alassane	BA	1964/11/14	INGENIEUR AGRONOME	2001/3/1
606143T	Mansour	CISSE	1969/8/20	ING- TRAV. AGRICOLES	2003/6/1
606154E	Ibrahima	DIAGNE	1961/12/31	TECHNICIEN HORTICOLE	2006/7/1
606157H	Fatoumata	DANFA	1969/9/21	CONS. PROM. FEMININE	2006/8/1
606183H	Papa Saër	DIOP	1981/1/20	CHAUFFEUR	2008/7/1
606184I	Waly	HANNE	1975/1/17	CHAUFFEUR	2008/7/1
606190/L	Moustapha	GUEYE	1970/4/23	CHAUFFEUR MECANICIEN	2008/7/1
606200V	Sérigne Ab. Aziz	FAYE	1980/11/9	TECHNICIEN SUP GR	2009/1/1
606204Z	Harouna	DRAME	1980/12/14	ING- TRAV. AGRICOLES	2009/1/1
606205A	Aliou	NDIAYE	1976/4/10	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2009/1/1
606221Q	Papa	NDIAYE	1974/4/28	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2009/5/1
606225U	Idrissa	DIACK	1981/8/21	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606227W	Bassirou	NDIAYE	1983/2/8	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606228X	Ndiaga	NDIAYE	1975/5/30	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606230Z	Lamine	SANE	1975/3/10	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606247/Q	Fallou	DIENG	1982/10/12	INGENIEUR AGRONOME/S.GR	2010/11/1
606248R	Awa Ndoye	NIAKH	1981/1/6	INGENIEUR AGRONOME	2010/9/1
606258/B	Ahmadou Lamine	SALL	1979/10/19	ING.TR.V.AGRI.	2011/5/1
606259/C	Ousseynou	TALL	1976/7/12	ING.TR.V.AGRI.	2011/5/1
606261/E	El Hadji Iba	BOYE	1979/7/12	DEA AN.ECO.QUA.	2011/6/1
606266/J	Abdoulaye	FAYE	1977/12/3	ING.TR.V.AGRI.	2011/9/1
606280/X	Mamadou	SOW	1985/1/21	ING.TR.V.AGRI.	2012/6/1
606290/H	Idrissa Ndiaye	DIEYE	1975/7/30	ING.TR.V.AGRI.	2012/7/1
606296/N	Seydou	BA	1979/9/12	MASTER 2 PRO. ECO.RURALE	2012/9/1
606325/Q	Youssou	NIANG	1972/9/20	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2013/8/1
606338/D	Al Hadji	KOUTA	1976/1/11	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606339/E	Cheikh M. Fadel	DIAGNE	1985/7/24	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606368/H	Bougouma	KA	1986/10/10	AGENT ADMINISTRATIF	2015/1/1
606372/L	Salif	KA	1980/8/18	SOCIOLOGUE	2015/5/1
606378/R	Mbenda	FALL	1976/9/9	ING.TR.V.AMEN.TERRITOIRE	2015/7/1
606393/G	Mouhamadou M.	DEM	1982/1/8	MASTER 2 PRO. ECO. RURALE	2016/6/1
606414/B	Ndongo	LOUM	1971/5/19	MAITISE G. D'ENTRE.AGRI	2017/6/1
606426/N	Famata	NIANG	10/01/1086	D.F.F.EC.ATE.AGRICUL.	2018/3/1
606408/P	Amath	SY	1989/1/15	ING.TR.V.AGRICOLES	2018/7/1
TOTAL				40	

出典 : SAED

別表2.2.3 在籍スタッフ一覧表 (SAEDポドール県)

N° MAT	PRENOM	NOM	D NAISS	QUALIFICATION	D ENTR
606063R	Mariame	DIOP	1963/12/31	CONS. PROM. FEMININE	1995/7/1
606071Z	Ibrahima	BA	1964/2/11	ING- TRAVAUX AGRICOLES	1996/1/2
606100C	Pape Ousmane	DIOP	1962/3/10	CONSEILLER AGRICOLE	2000/4/1
606103J	Aissata Cire	WONE	1964/7/18	CONS. PROM. FEMININE	2000/4/1
606111N	Amadou Tidiane	MBAYE	1967/8/10	INGENIEUR GENIE RURAL	2001/3/1
606112O	Assane	DIARRA	1971/8/28	ING. TRAV. AGRI.	2001/3/1
606118U	Modou	NDIONE	1976/4/6	TECHNICIEN HORTICOLE	2001/9/1
606120W	Ameth Fary	DIATTA	1974/9/1	AGENT TECH. D'AGRICULTURE	2001/3/1
606126C	Babacar	SOW	1959/9/7	ING TRAVAUX AGRICOLES	2001/3/1
606144U	Abdoul Baila	DIALLO	1974/10/1	AGT TECH. D'AGRICULTURE	2003/6/1
606164O	Khassim Malick	SARR	1981/3/4	ING AGRO ECONOMISTE	2007/5/1
606185J	Mohamed Lamine	NDIAYE	1975/12/25	CHAUFFEUR	2008/7/1
606186H	Coumba	SY	1968/10/11	SECRETAIRE	2008/7/1
606187I	Suzanne Angèle	AMAH	1969/7/5	SECRETAIRE	2008/7/1
606198T	Aissata	BA	1972/10/30	CONS. PROM. FEMININE	2009/1/2
606201W	Aboubakry	LY	1983/8/14	TECHNICIEN SUP GR	2009/1/1
606206B	Alpha Baba	SALL	1980/7/27	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2009/1/1
606210F	Amadou	DIALLO	1975/10/6	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2009/4/1
606211G	Ibrahima	DIAW	1977/1/3	AGENT TECH. D'AGRICULTURE	2009/4/1
606223S	Abdoul Rahmane	SOW	1976/11/8	DEUG/INF.GESTION	2009/11/1
606226V	Mamadou Malick	DIALLO	1985/1/1	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606229Y	Alassane Ibrahima	SALL	1974/1/3	ING- TRAVAUX AGRICOLES	2010/3/1
606242L	Ibrahima	CAMARA	1976/1/2	LICENCE PRO.GESTION	2010/7/1
606244N	EL Hadji Koimyle	FALL	1979/11/17	COMPTABLE	2010/7/1
606265/I	El Hadji	MAR	1981/7/30	ING.AGRO SP. G.RURAL	2011/8/11
606286/D	Oumar Amadou	BA	1966/5/18	CHAUFFEUR	2012/7/1
606288/F	Amadou	SY	1971/3/6	CHAUFFEUR	2012/7/1
606319/K	Idrissa Guiro	SENE	1969/4/8	AGENT ADMINISTRATIF	2013/3/1
606345/K	Abdoulaye	SOW	1989/2/3	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606346/L	Ibou	NDIAYE	1986/1/1	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606347/M	Matar	DIOP	1989/10/16	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606348/N	Samba	WANDIANGA	1985/2/21	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2014/4/1
606371/K	Ibrahima	DIA	1981/10/1	MAÎTRISE EN GEOGRAPHIE	2015/5/1
606377/Q	Mohamadou Lamine	BA	1979/1/3	TECHNICIEN HORTICOLE	2015/6/1
606379/S	Ahmadou Ibrahima	THIAM	1979/4/11	LICENCE MANAGEMENT ENV	2015/8/1
606386/Z	Penda	BA	1966/7/5	SECRETAIRE	2015/11/1
606397/K	Abdoul	DIA	1960/5/26	PLANTON	2016/7/1
606403/Q	Cherif Mouha. El M	FALL	1990/9/22	D.ING CONCEP EN GEOTECHNI.	2016/11/1
606406/T	Hassamiou	SANGHOTT	1964/3/15	ING. TRAV. AGRICOLES	2017/2/1
606408/V	Babacar	DIENG	1976/2/13	CHAUFFEUR	2017/3/1
606416/D	Aboubacry	GAYE	1988/10/3	INGENIEUR DES TRAV.AGRI	2017/6/1
606417/E	Thierno	NGAMB	1989/9/22	MASTER I SCES TECH/SECU ALI.	2017/6/1
606433/U	Amadou	KANE N°1	1993/7/9	M.G.DURABLE TERRES	2018/9/1
TOTAL			43		

出典：SAED

別表3.3.1 質問票調査結果の集計

(ダガナ支所管内44スキーム)

Sector	No	Name of Scheme	Construct in year	Irrigation Area (ha)		Farmer nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		Ware- house	Required Farm Machine (nos)		
				Potential	Irrigated		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab./ New		Tractor	Combine Harvester	Thresher
Lower Delta	1	PIV Djebemdou	1985	720	300	540	2,000	O	10.00	9.00	?	?	9.00	9.00	?	2		
	2	Amenagement Ngao	1980	49	137	11	?	O	4.50	2.00	0.50	0.50	0.70	0.70	O			1
	3	PIV Mberaye	2001	30	26	26	GIS	X	?	?	?	?	?	?	O	1		1
	4	PIV de Taaba	2008	50	45	74	GIS	O	?	?	?	?	?	?	O	1		
	5	PIV Treiz Peulh	2000	30	30	30	GIS	X	1.20	1.20	0.40	0.40	?	?	O			
	6	Ndiawdoune	1987	206	20	20	?	O	?	?	?	?	?	?	O	1		1
	7	Union Savagne Biggeeche	1979	168	132	240	1,260	O	6.00	6.00	2.50	2.00	6.00	6.00	?			
	8	Union Lampsar	2018	155	105	220	760	O	0.80	0.80	2.00	1.50	5.00	5.00	?			
	9	PIV Debit Tiguet 1	1989	210	50	?	500	O	1.50	1.50	?	1.00	4.00	4.00	?			
	10	PIV DT2 Village Diadium 2	1980	800	300	410	1,500	O	6.00	0.00	0.00	6.00	4.00	4.00	O	2		
	11	GIE Khar yalla de Hgome	2008	6	3	198	?	X	1.50	1.50	1.00	1.00	2.00	2.00	O			1
	12	GIE Borom Daradji de Ndiat	2008	6	6	222	?	X	?	?	1.00	1.00	2.00	2.00	?			
	13	GIE Takku And Liguéy de Ndelle	?	5	?	61	?	?	?	?	?	?	?	?	?			1
	14	Union de Thilene	1979	35	25	20	?	O	?	?	?	?	3.00	3.00	?			
	15	Foyer des GIE Savoigne Peulh	1990	100	14	100	?	?	?	?	?	?	6.00	6.00	O	1		1
	16	Union de Ndelle	(New)	100	?	95	?	?	?	?	?	?	15.00	15.00	O	1		1
	17	Union de Pont Gendarme	?	300	272	350	?	O	?	?	?	?	20.00	20.00	O	1		1
	18	PIV Diadium	?	180	?	80	?	?	?	?	?	?	18.00	18.00	O	1		1
	19	Amenagement Union Ndiaye	?	45	?	40	?	?	?	?	?	?	10.00	10.00	O	1		10
	20	And Liguéy de Mbeurbeuf	?	275	30	196	?	?	?	?	?	?	3.00	3.00	O	1		1
	21	PIV Gueum Yalla	1980	65	50	40	?	?	?	?	?	?	2.00	2.00	O	1		1
	22	PIV Bok Xalat	2015	25	10	30	?	?	?	?	?	?	1.00	1.00	O	1		1
	23	PIV Thianthiou Penda	?	30	20	42	?	?	?	?	?	?	1.00	1.00	O	1		1
	24	PIV Polo 4	(New)	121	?	54	?	?	?	?	?	?	3.00	3.00	O	1		1
Delta Central	25	Kassack Sud	1976	497	450	635	5,328 2,239	O	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	O	1		1
	26	Kassack Nord	1990	346	346	511	2,196	O	5.00	5.00	12.00	6.00	16.00	16.00	O	1		1
	27	Refection et extension damanagement	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	5.00	5.00	O	1		1
	28	Kassack Lampsar	2010	1,000	1,200	1,028	?	?	20.00	16.00	10.00	10.00	25.00	25.00	O	2		
OPB	29	PIV GIE Book Jef	1991	45	37	325	?	?	1.50	1.50	2.00	2.00	?	?	?	1		1

別表3.3.1 質問票調査結果の集計

(ダガナ支所管内44スキーム)

Sector	No	Name of Scheme	Construct in year	Irrigation Area (ha)		Farmer nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		Ware- house	Required Farm Machine (nos)		
				Potential	Irrigated		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab./ New		Tractor	Combine Harvester	Thresher
Upper Delta	30	Mbagan	1965	650	510	1,200	1,800	O	61.22	61.22	8.32	5.00	3.00	3.00	O	1	1	
	31	Rosso	1985	250	200	300	684 540 540	O	28.17	?	0.00	?	?	?	O		1	1
	32	GIE Worbe	1985	46	42	108	800	O	6.86	0.00	0.00	1.00	2.50	0.00	O	1		
	33	PIV Mbolom Diam	1990	250	225	210	900	O	7.00	7.00	?	?	10.00	10.00	O		1	
	34	Foyer 1 Deggo Bokk Diom 2	1982	127	70	183	1,600	O	12.60	12.60	?	?	?	?	O	1		
	35	Foyer 1 Deggo Bokk Diom 1	1982	99	80	200	1,500	O	1.80	1.80	?	?	?	?	?	1		
	36	PIV Thiagar	2004	200	92	109	?	X	20.20	20.20	?	?	?	?	?	1		
Dagana	37	Union de SV	?	300	200	681	2,052	O	8.00	8.00	30.00	30.00	80.00	80.00	O	2		
	38	Keur Nbaye	1980	147	147	449	700	?	20.00	20.00	10.00	10.00	5.00	5.00	O			
	39	Union des Producteur S SP3	2000	650	500	?	1,674	O	16.00	16.00	18.00	18.00	80.00	80.00	O	4		
	40	SV de Lagde	1974	60	44	76	?	X	10.00	6.00	5.00	0.00	?	?	?			
	41	Mbilor	1993	204	140	273	300	?	9.00	9.00	9.00	9.00	7.00	7.00	O			
	42	Union Dagana A	1974	860	600	380	?	X	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	O			
	43	Section Villageois de le zone de Guidakhar	1980	152	152	431	700	O	4.00	4.00	15.00	15.00	5.00	5.00	O			1
44	Section Villageois de le zone de Hare	1980	30	30	47	300	O	2.00	2.00	?	?	5.00	5.00	O			2	
Total				9,623	6,639	10,245			271.85	219.32	138.72	131.40	373.20	370.70	33	34	19	24

GIS: Gravity Irrigation Scheme

O: Need Rehabilitation/Construction

X: No Rehabilitation/Construction

?: No Data

出典: 調査団作成

別表3.3.1 質問票調査結果の集計

(ポドール支所管内77スキーム)

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)		Farmer nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		Ware- house	Required Farm Machine (nos)		
				Potential	Irrigated		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab./ New		Tractor	Combine Harvester	Thresher
Guede	1	PIV Laboudou Offadec	1983	110	96	176	400	?	?	?	Non	?	?	?	O	1	1	2
	2	PIV Lewone Donde Mayo	2004	80	25	?	?	O	2.50	?	Non	?	?	?	?			
	3	Goosse 1	1990	20	20	60	300	O	2.60	?	Non	?	?	?	O	1		2
	4	Goosse 2	1990	30	20	73	400	O	2.30	2.30	?	?	2.50	2.50	O			
	5	PIV Beckweek	1986	20	15	35	200	O	2.10	?	?	?	?	?	?			2
	6	Kolondel	1990	38	30	?	400	O	2.75	2.75	Non	?	?	?	?			
	7	Fmille Omar Younoura	1991	20	12	60	300	O	0.70	0.70	Non	?	1.00	1.00	?			
	8	Toguel Belel	1993	50	15	40	1,400	O	2.30	2.30	0.40	0.40	?	?	?			
	9	Birasse Soubalbe	1990	40	28	60	300	O	2.50	?	0.00	?	?	?	?			
	10	Kolko N2	2004	200	13	160	300	O	1.50	?	0.00	?	?	?	?			
	11	Cuvette Guede Chantier	1994	595	250	1,675	3,600	X	4.00	4.00	?	?	1.50	1.50	O	2	1	
Doue	12	Sinthion Amadou Marian	1987	30	25	102	200	X	3.00	3.00	0.00	0.00	?	?	?			2
	13	Ganguel	(New)	15	?	95	300	?	?	?	?	?	?	?	?			1
	14	Galoya	(New)	15	?	?	200	?	?	?	?	?	?	?	?			
	15	Dougon	1987	32	17	97	200	X	2.00	2.00	0.00	0.00	?	?	?			2
	16	Galoya	2014	15	0	4	100	O	2.00	2.00	0.00	0.00	?	?	O			1
	17	Medina Torobe 1	1986	35	20	102	?	O	3.75	3.75	1.57	1.57	8.00	8.00	O	1		7
	18	Medina Torobe 2	1986	24	23	87	?	O	3.80	3.80	0.75	0.75	12.00	12.00	O	1		5
	19	Soubala Madina	1986	24	20	80	?	?	2.50	2.50	0.80	0.80	5.00	5.00	O	1		1
	20	PIV Garba Liboube	1976	40	15	?	?	?	?	?	?	?	13.00	13.00	O	1		4
	21	PIV Diarra	1984	50	?	897	?	O	?	?	?	?	13.00	13.00	O	1		3
	22	GIE Gamadji 1	1978	28	20	18	?	O	?	?	?	?	1.40	1.40	O	1		2
	23	GIE Gamadji 2	1978	27	27	105	?	O	4.00	3.00	0.00	?	1.40	1.40	O	1		3
	24	GIE Gamadji 3	1974	22	16	23	?	O	0.06	0.03	0.00	?	1.40	1.40	O	1		2
	25	Cuvette Aere Lao Phase 1	1994	500	370	673	?	X	3.00	2.00	2.50	2.00	5.00	5.00	O	1	1	8
	26	Guvette Aere Lao Phase 2	1996	1,005	750	1,172	2,800	?	3.90	2.00	2.00	0.90	7.00	7.00	O	2		
	27	PIV Kogga 2	1978	40	28	168	?	X	1.00	1.00	Non	?	0.60	0.60	O	1		1
	28	PIV Kogga 1 et 2	1987	70	26	202	?	X	?	?	?	?	4.00	4.00	O	1		3
	29	PIV Dounga Lao 1 et 2	1997	60	50	173	?	X	4.00	4.00	?	?	6.00	6.00	O	1		4
	30	PIV AS SALAM Mama Aw	2000	23	15	169	?	X	1.30	1.00	?	0.90	7.00	7.00	O	1		
	31	PIV Wandé	1979	50	43	98	?	X	1.80	1.30	Non	?	3.00	3.00	O			2
	32	GIE Dodel 3	1984	22	18	22	?	?	1.00	0.50	?	?	1.50	1.50	O			
	33	GIE Dodel 2	1984	30	24	189	?	O	1.30	0.40	?	?	1.50	1.50	O			
	34	GIE Dodel 1	1984	28	22	156	200	O	1.20	0.90	?	?	1.50	1.50	O	1	1	

別表3.3.1 質問票調査結果の集計

(ポドール支所管内77スキーム)

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)		Farmer nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		Ware- house	Required Farm Machine (nos)			
				Potential	Irrigated		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab./ New		Tractor	Combine Harvester	Thresher	
																			Required Farm Machine (nos)
3,027 Ngallenka	35	GIE Dewbe 1	1981	26	18	73	200	O	?	0.40	?	?	11.00	11.00	O			2	
	36	GIE Garbo Lidoube 2	2012	28	28	200	?	O	?	?	?	?	11.00	11.00	O				
	37	PIV Thialma	2010	42	30	98	?	O	1.00	0.80	?	?	1.50	1.50	O			3	
	38	PIV Diawel 2	1983	21	?	204	?	O	1.10	0.70	?	?	?	?	O			2	
	39	PIV Diawel 1	1996	14	?	64	?	O	?	?	?	?	7.50	7.50	O			2	
	40	Fine Dewbe Bocar DIOP Nianga Edy	2015	19	14	44	?	O	0.06	0.04	?	?	16.00	16.00	O	1		1	
	41	GIE Dewbe 2	2014	18	13	55	200	?	?	0.50	0.15	?	?	5.00	5.00	O			2
	42	Nianga Edy PIV 1	1989	21	17	38	?	?	?	?	?	?	6.00	6.00	O	1		2	
	43	Union Wodos	2003	500	305	947	?	O	20.00	20.00	15.00	15.00	2.00	2.00	O	1			
	44	Union Yirlabe	2002	113	110	600	?	O	15.00	15.00	12.00	?	?	?		1		10	
	45	Nanodiral Golere	1998	40	40	140	?	X	?	?	Non	?	1.00	1.00	O	1		1	
	46	Union Ngora Fanaye (SP1)	2000	1,500	1,000	1,880	4,652	O	16.00	16.00	?	?	?	?	O	2		2	
		Thiangaye														6	1	15	
	47	Dimarh 4	1983	34	15	45	?	O	0.80	0.00	?	?	18.00	18.00	X				
	48	Dimarh 5	1983	32	23	49	?	O	3.00	3.00	?	?	18.00	18.00	O				
	49	Dimarh 6	1982	61	35	60	?	O	4.00	2.00	?	?	?	?	X				
	50	Dimarh 7	1983	45	45	40	?	O	3.00	3.00	?	?	?	?	X				
	51	Dimarh 8	1982	22	17	44	?	O	0.90	0.50	?	0.30	18.00	18.00	X				
	52	Dimarh 9	1982	35	30	44	?	O	1.60	1.00	?	0.80	?	?	X				
	53	PIV Kakabe	2005	25	20	79	?	O	1.20	1.20	0.80	0.80	2.50	2.50	O	1		1	
	54	Diarnguel	?	27	24	89	?	O	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	O	1		1	
	55	Diaynga Soubalo	1977	50	45	161	?	O	1.20	1.20	0.60	0.60	1.50	1.50	O	1		1	
	56	Kogga Boyndou	1989	25	20	200	?	O	1.11	1.11	0.00	0.00	2.00	0.00	O	1			
	57	Kogga 3	?	30	18	148	?	X	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	O	1			
	58	Sabil 2	1986	30	20	136	400	X	1.50	1.00	?	?	?	?	?				
	59	Ndiawar 23	1985	30	25	120	400	O	0.30	0.20	?	?	?	?	?				
	60	5 D Decolhe	1999	32	18	79	?	O	1.00	0.80	0.05	0.05	?	?	?				
	61	6 C Sawonabe	1999	29	19	50	60	O	1.00	0.50	0.50	0.50	?	?	?				
	62	1 D Ngendar	2001	35	35	80	80	O	3.00	3.00	2.00	0.50	?	?	?				
	63	ABRAS	2016	25	15	30	100	O	2.00	1.00	0.60	0.30	?	?	?				
	64	GIE Fanaye 1	1984	30	25	41	300	O	4.00	4.00	?	?	?	?	?				
	65	GIE Fanaye 2	1984	30	30	40	300	O	5.00	5.00	?	?	?	?	?				
	66	GIE Fanaye 3	1984	50	50	50	?	X	3.00	3.00	?	?	?	?	?				
	67	GIE Fanaye 4	1984	30	30	41	300	O	5.00	4.00	?	?	?	?	?				

別表3.3.1 質問票調査結果の集計
(ポドール支所管内77スキーム)

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)		Farmer nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		Ware- house	Required Farm Machine (nos)		
				Potential	Irrigated		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab./ New		Tractor	Combine Hervester	Thresher
2,832	68	GIE Fanaye 5	1984	40	30	41	300	O	5.00	5.00	?	?	?	?	?			
	69	GIE Fanaye 6	1984	30	30	42	100	O	4.00	4.00	?	?	?	?	?			
	70	GIE Fanaye 7	1984	30	30	40	300	O	6.00	5.00	?	?	?	?	?			
	71	GIE Fanaye 8	1984	30	30	44	300	O	5.00	5.00	?	?	?	?	?			
	72	GIE Thiathioum 1 Fanaye	1984	35	25	47	200	O	4.00	4.00	?	?	?	?	?			
	73	GIE Thiouding	1984	68	33	112	?	X	?	4.00	?	?	?	?	?			
	74	Ndiawara	2012	351	0	889	?	X	10.00	0.00	10.00	0.00	5.00	5.00	X			
	75	PIV Ndiawara2	?	12	12	100	300	X	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	X			
2,832	76	14 Donaye	2001	29	20	511	250	O	1.00	1.00	?	?	1.00	1.00	X			
file a Morphil	77	Wassetake-Torobe	1986	80	24	400	700	X	3.00	3.00	?	?	?	?	X			
Total				7,142	4,421	15,166			200.63	168.33	49.57	26.17	225.30	223.30	40	38	5	102

O: Need Rehabilitation/Construction

X: No Rehabilitation/Construction

?: No Data

出典: 調査団作成

別表3.4.1 事業対象サブプロジェクトのロングリスト
ダガナ支所管内

Sector	No	Name of Scheme	Construct in year	Irrigation Area (ha)			Farmers Nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		PHF Required
				Potential	Irrigated	(%)		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Improv. Length	Total Length	Improv. Length	
Lower Delta	1	PIV Djebemdou	1985	720	300	41.7%	540	2,000	O	10.00	9.00	(13.68)	(13.68)	9.00	9.00	X
	2	Amenagement Ngao	1980	49	137	279.6%	11	(490)	O	4.50	2.00	0.50	0.50	0.70	0.70	O
	3	PIV Mberaye	2001	30	26	86.7%	26	GIS	X	(1.02)	(1.02)	(0.57)	(0.57)	(0.66)	(0.66)	O
	4	PIV de Taaba	2008	50	45	90.0%	74	GIS	X	(1.70)	(1.70)	(0.95)	(0.95)	(1.10)	(1.10)	O
	5	PIV Treiz Peulh	2000	<u>30</u>	30	100.0%	30	GIS	X	1.20	1.20	0.40	0.40	(0.66)	(0.66)	O
	6	Ndiawdoune	1987	206	20	9.7%	20	(2,060)	O	(7.00)	(7.00)	(3.91)	(3.91)	(4.53)	(4.53)	O
	7	Union Savagne Biggeehe	1979	168	132	78.6%	240	1,260	O	6.00	6.00	2.50	2.00	6.00	6.00	X
	8	Union Lampsar	2018	155	105	67.7%	220	760	O	0.80	0.80	2.00	1.50	5.00	5.00	X
	9	PIV Debit Tiguet 1	1989	210	50	23.8%	?	500	O	1.50	1.50	(1.00)	1.00	4.00	4.00	X
	10	PIV DT2 Village Diadlam 2	1980	800	300	37.5%	410	1,500	O	6.00	0.00	0.00	6.00	4.00	4.00	O
	11	GIE Khar yalla de Hgome	2008	6	3	45.0%	198	?	X	1.50	1.50	1.00	1.00	2.00	2.00	O
	12	GIE Borom Daradji de Ndiat	2008	6	6	100.0%	222	?	X	(0.19)	(0.19)	1.00	1.00	2.00	2.00	X
	13	GIE Takku And Liguéy de Ndelle	?	5	?		61	?	?	(0.17)	(0.17)	(0.10)	(0.10)	(0.11)	(0.11)	X
	14	Union de Thilene	1979	35	25	71.4%	20	(350)	O	(1.19)	(1.19)	(0.67)	(0.67)	3.00	3.00	X
	15	Foyer des GIE Savoigne Peulh	1990	100	14	14.0%	100	?	?	(3.40)	(3.40)	(1.90)	(1.90)	6.00	6.00	O
	16	Union de Ndelle	<i>(New)</i>	100	?		95							15.00	15.00	O
	17	Union de Pont Gendarme	?	300	272	90.7%	350	(3,000)	O	(10.20)	(10.20)	(5.70)	(5.70)	20.00	20.00	O
	18	PIV Diadlam	?	180	?		80	?	?	(6.12)	(6.12)	(3.42)	(3.42)	18.00	18.00	O
	19	Amenagement Union Ndiaye	?	45	?		40	?	?	(1.53)	(1.53)	(0.86)	(0.86)	10.00	10.00	O
	20	And Liguéy de Mbeurbeuf	?	275	30	10.9%	196	?	?	(9.35)	(9.35)	(5.23)	(5.23)	3.00	3.00	O
	21	PIV Gueum Yalla	1980	65	50	76.9%	40	?	?	(2.21)	(2.21)	(1.24)	(1.24)	2.00	2.00	O
	22	PIV Bok Xalat	2015	25	10	40.0%	30	?	?	(0.85)	(0.85)	(0.48)	(0.48)	1.00	1.00	O
	23	PIV Thianthiou Penda	?	30	20	66.7%	42	?	?	(1.02)	(1.02)	(0.57)	(0.57)	1.00	1.00	O
	24	PIV Polo 4	<i>(New)</i>	121	?		54	?	?	(4.11)	(4.11)	(2.30)	(2.30)	3.00	3.00	O
Delta Central	25	Kassack Sud	1976	497	450	90.5%	635	5,328 2,239	O	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	O
	26	Kassack Nord	1990	346	346	100.0%	511	2,196	O	5.00	5.00	12.00	6.00	16.00	16.00	O
	27	Refection et extension daménagement	?	?			?	?	?	?	?	?	?	5.00	5.00	O
	28	Kassack Lampsar	2010	1,000	1,200	120.0%	1,028	?	?	20.00	16.00	10.00	10.00	25.00	25.00	O
OPB	29	PIV GIE Book Jef	1991	45	37	82.2%	325	?	?	1.50	1.50	2.00	2.00	(0.99)		X

別表3.4.1 事業対象サブプロジェクトのロングリスト
ダガナ支所管内

Sector	No	Name of Scheme	Construct in year	Irrigation Area (ha)			Farmers Nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		PHF Required
				Potential	Irrigated	(%)		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Improv. Length	Total Length	Improv. Length	
Upper Delta	30	Mbagan	1965	650	510	78.5%	1,200	1,800	O	61.22	61.22	8.32	5.00	3.00	3.00	O
	31	Rosso	1985	250	200	80.0%	300	684 540 540	O	19.95	(19.95)	0.00		?		O
	32	GIE Worbe	1985	46	42	91.3%	108	800	O	6.86	0.00	0.00	1.00	2.50	X	O
	33	PIV Mbolom Diam	1990	250	225	90.0%	210	900	O	7.00	7.00	(4.75)	(4.75)	10.00	10.00	O
	34	Foyer 1 Deggo Bokk Diom 2	1982	127	70	55.1%	183	1,600	O	12.60	12.60	(2.41)	(2.41)	(2.79)	(2.79)	O
	35	Foyer 1 Deggo Bokk Diom 1	1982	99	80	80.8%	200	1,500	O	1.80	1.80	(1.88)	(1.88)	(2.18)	(2.18)	X
	36	PIV Thiagar	2004	200	92	46.0%	109	?	X	20.20	20.20	(3.80)	(3.80)	(4.40)	(4.40)	X
Dagana	37	Union de SV	?	300	200	66.7%	681	2,052	O	8.00	8.00	30.00	30.00	80.00	80.00	O
	38	Keur Nbaye	1980	147	147	100.0%	449	700	?	20.00	20.00	10.00	10.00	5.00	5.00	O
	39	Union des Producteur S SP3	2000	650	500	76.9%	?	1,674	O	16.00	16.00	18.00	18.00	80.00	80.00	O
	40	SV de Lagde	1974	60	44	73.3%	76	?	X	10.00	6.00	5.00	0.00	(1.32)	(1.32)	X
	41	Mbilor	1993	204	140	68.6%	273	300	?	9.00	9.00	9.00	9.00	7.00	7.00	O
	42	Union Dagana A	1974	860	600	69.8%	380	?	X	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	O
	43	Section Villageois de le zone de Guidakhar	1980	152	152	100.0%	431	700	O	4.00	4.00	15.00	15.00	5.00	5.00	O
44	Section Villageois de le zone de Hare	1980	30	30	100.0%	47	300	O	2.00	2.00	(0.57)	(0.57)	5.00	5.00	O	
Total				9,623	6,639	72.4%	10,245		21	313.70	289.34	194.68	186.37	391.94	388.45	33

GIS : Gravity Irrigation Scheme

O: Need Rehabilitation/Construction X: No Rehabilitation/Construction

80.00 : Access Road

(490), (13.68): Estimated data ? : No Data

出典: 調査団作成

別表3.4.1 事業対象サブプロジェクトのロングリスト
ポドール支所管内

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)			Farmers Nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		PHF Required
				Potential	Irrigated	(%)		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Improv. Length	
Guede	1	PIV Laboudou Offadec	1983	110	96	87.3%	176	400	X	3.52	(3.52)	(1.65)	(1.65)	(2.20)	(2.20)	O
	2	PIV Lewone Donde Mayo	2004	80	25	31.3%	?	(800)	O	2.50	(2.50)	(1.20)	(1.20)	(1.60)	(1.60)	X
	3	Goosse 1	1990	<u>20</u>	20	100.0%	60	300	O	2.60	(2.60)	(0.30)	(0.30)	(0.40)	(0.40)	O
	4	Goosse 2	1990	30	20	66.7%	73	400	O	2.30	2.30	(0.45)	(0.45)	2.50	2.50	O
	5	PIV Beckweek	1986	20	15	75.0%	35	200	O	2.10	(2.10)	(0.30)	(0.30)	(0.40)	(0.40)	X
	6	Kolondel	1990	38	30	78.9%	?	400	O	2.75	2.75	(0.57)	(0.57)	(0.76)	(0.76)	X
	7	Fmille Omar Younouura	1991	20	12	60.0%	60	300	O	0.70	0.70	(0.30)	(0.30)	1.00	1.00	X
	8	Toguel Belel	1993	50	15	30.0%	40	1,400	O	2.30	2.30	0.40	0.40	(1.00)	(1.00)	X
	9	Birasse Soubalbe	1990	40	28	70.0%	60	300	O	2.50	(2.50)	(0.60)	(0.60)	(0.80)	(0.80)	X
	10	Kolko N2	2004	200	13	6.5%	160	300	O	1.50	(1.50)	(3.00)	(3.00)	(4.00)	(4.00)	X
	11	Cuvette Guede Chantier	1994	595	250	42.0%	1,675	3,600	X	4.00	4.00	(8.93)	(8.93)	1.50	1.50	O
Doue	12	Sinthion Amadou Marian	1987	30	25	83.3%	102	200	X	3.00	3.00	0.00	0.00	(0.60)	(0.60)	X
	13	Ganguel	(New)	15			95	300								
	14	Galoya	(New)	15			?	200								
	15	Dougou	1987	32	17	53.1%	97	200	X	2.00	2.00	0.00	0.00	(0.64)	(0.64)	X
	16	Galoya	2014	15	0	0.0%	4	100	O	2.00	2.00	0.00	0.00	(0.30)	(0.30)	O
	17	Medina Torobe 1	1986	35	20	57.1%	102	(350)	O	3.75	3.75	1.57	1.57	8.00	8.00	O
	18	Medina Torobe 2	1986	24	23	93.8%	87	(240)	O	3.80	3.80	0.75	0.75	12.00	12.00	O
	19	Soubala Madina	1986	24	20	83.3%	80		X	2.50	2.50	0.80	0.80	5.00	5.00	O
	20	PIV Garba Liboube	1976	40	15	37.5%	?		X	1.28	(1.28)	(0.60)	(0.60)	13.00	13.00	O
	21	PIV Diarra	1984	50	?		897	(500)	O	1.60	(1.60)	(0.75)	(0.75)	13.00	13.00	O
	22	GIE Gamadji 1	1978	28	20	71.4%	18	(280)	O	0.90	(0.90)	(0.42)	(0.42)	1.40	1.40	O
	23	GIE Gamadji 2	1978	27	27	100.0%	105	(270)	O	4.00	3.00	(0.41)	(0.41)	1.40	1.40	O
	24	GIE Gamadji 3	1974	22	16	72.7%	23	(220)	O	0.06	0.03	(0.33)	(0.33)	1.40	1.40	O
	25	Cuvette Aere Lao Phase 1	1994	500	370	74.0%	673	?	X	3.00	2.00	2.50	2.00	5.00	5.00	O
26	Guvette Aere Lao Phase 2	1996	1,005	750	74.6%	1,172	2,800	X	3.90	2.00	2.00	0.90	7.00	7.00	O	
27	PIV Kogga 2	1978	40	28	70.0%	168	?	X	1.00	1.00	(0.60)	(0.60)	0.60	0.60	O	
28	PIV Kogga 1 et 2	1987	70	26	37.1%	202	?	X	2.24	(2.24)	(1.05)	(1.05)	4.00	4.00	O	
29	PIV Dounga Lao 1 et 2	1997	60	50	83.3%	173	?	X	4.00	4.00	(0.90)	(0.90)	6.00	6.00	O	
30	PIV AS SALAM Mama Aw	2000	23	15	65.2%	169	?	X	1.30	1.00	(0.90)	0.90	7.00	7.00	O	
31	PIV Wandé	1979	50	43	86.0%	98	?	X	1.80	1.30	(0.75)	(0.75)	3.00	3.00	O	
32	GIE Dodel 3	1984	22	18	81.8%	22		X	1.00	0.50	(0.33)	(0.33)	1.50	1.50	O	
33	GIE Dodel 2	1984	30	24	80.0%	189	(300)	O	1.30	0.40	(0.45)	(0.45)	1.50	1.50	O	
34	GIE Dodel 1	1984	28	22	78.6%	156	200	O	1.20	0.90	(0.42)	(0.42)	1.50	1.50	O	

別表3.4.1 事業対象サブプロジェクトのロングリスト
ポドール支所管内

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)			Farmers Nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		PHF Required	
				Potential	Irrigated	(%)		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Improv. Length		
	35	GIE Dewbe 1	1981	26	18	69.2%	73	200	O	(0.40)	0.40	(0.39)	(0.39)	11.00	11.00	O	
	36	GIE Garbo Lidoube 2	2012	28	28	100.0%	200	(280)	O	0.90	(0.90)	(0.42)	(0.42)	11.00	11.00	O	
	37	PIV Thialma	2010	42	30	71.4%	98	(420)	O	1.00	0.80	(0.63)	(0.63)	1.50	1.50	O	
	38	PIV Diawel 2	1983	21	?		204	(210)	O	1.10	0.70	(0.32)	(0.32)	(0.42)	(0.42)	O	
	39	PIV Diawel 1	1996	14	?		64	(140)	O	0.45	(0.45)	(0.21)	(0.21)	7.50	7.50	O	
	40	Fine Dewbe Bocar DIOP Nianga Edy	2015	19	14	73.7%	44	(190)	O	0.06	0.04	(0.29)	(0.29)	16.00	16.00	O	
	41	GIE Dewbe 2	2014	18	13	72.2%	55	200	X	0.50	0.15	(0.27)	(0.27)	5.00	5.00	O	
	42	Nianga Edy PIV 1	1989	21	17	81.0%	38		X	0.67	(0.67)	(0.32)	(0.32)	6.00	6.00	O	
	43	Union Wodos	2003	500	305	61.0%	947	(5,000)	O	20.00	20.00	15.00	15.00	2.00	2.00	O	
	44	Union Yirlabe	2002	113	110	97.3%	600	(1,130)	O	15.00	15.00	12.00	12.00	(2.26)	(2.26)	X	
	45	Nanodiral Golere	1998	40	40	100.0%	140	?	X	1.28	(1.28)	(0.60)	(0.60)	1.00	1.00	O	
	Ngallenka	46	Union Ngora Fanaye (SP1)	2000	1,500	1,000	66.7%	1,880	4,652	O	16.00	16.00	(22.50)	(22.50)	(30.00)	(30.00)	O
			Thiangaye														
		47	Dimarh 4	1983	34	15	44.1%	45	(340)	O	0.80	0.00	(0.51)	(0.51)	18.00	18.00	X
		48	Dimarh 5	1983	32	23	71.9%	49	(320)	O	3.00	3.00	(0.48)	(0.48)	18.00	18.00	O
49		Dimarh 6	1982	61	35	57.4%	60	(610)	O	4.00	2.00	(0.92)	(0.92)	(1.22)	(1.22)	X	
50		Dimarh 7	1983	45	45	100.0%	40	(450)	O	3.00	3.00	(0.68)	(0.68)	(0.90)	(0.90)	X	
51		Dimarh 8	1982	22	17	77.3%	44	(220)	O	0.90	0.50	(0.30)	0.30	18.00	18.00	X	
52		Dimarh 9	1982	35	30	85.7%	44	(350)	O	1.60	1.00	(0.80)	0.80	(0.70)	(0.70)	X	
53		PIV Kakabe	2005	25	20	80.0%	79	(250)	O	1.20	1.20	0.80	0.80	2.50	2.50	O	
54		Diarnguel	?	27	24	88.9%	89	(270)	O	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	O	
55		Diaynga Soubalo	1977	50	45	90.0%	161	(500)	O	1.20	1.20	0.60	0.60	1.50	1.50	O	
56		Kogga Boyndou	1989	25	20	80.0%	200	(250)	O	1.11	1.11	0.00	0.00	2.00	0.00	O	
57	Kogga 3	?	30	18	60.0%	148		X	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	O		
58	Sabil 2	1986	30	20	66.7%	136	400	X	1.50	1.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X		
59	Ndiawar 23	1985	30	25	83.3%	120	400	O	0.30	0.20	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X		
60	5 D Decolhe	1999	32	18	56.3%	79	(320)	O	1.00	0.80	0.05	0.05	(0.64)	(0.64)	X		
61	6 C Sawonabe	1999	29	19	65.5%	50	60	O	1.00	0.50	0.50	0.50	(0.58)	(0.58)	X		
62	1 D Ngendar	2001	35	35	100.0%	80	80	O	3.00	3.00	2.00	0.50	(0.70)	(0.70)	X		
63	ABRAS	2016	25	15	60.0%	30	100	O	2.00	1.00	0.60	0.30	(0.50)	(0.50)	X		
64	GIE Fanaye 1	1984	30	25	83.3%	41	300	O	4.00	4.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X		
65	GIE Fanaye 2	1984	30	30	100.0%	40	300	O	5.00	5.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X		
66	GIE Fanaye 3	1984	50	50	100.0%	50		X	3.00	3.00	(0.75)	(0.75)	(1.00)	(1.00)	X		

別表3.4.1 事業対象サブプロジェクトのロングリスト
ポドール支所管内

Sector	No	Name of Scheme	Construct in Year	Irrigation Area (ha)			Farmers Nos.	Pump		Irr. Canal (km)		Drain Canal (km)		Road (km)		PHF Required
				Potential	Irrigated	(%)		Capacity (m3/hour)	Rehab.	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Rehab. Length	Total Length	Improv. Length	
	67	GIE Fanaye 4	1984	30	30	100.0%	41	300	O	5.00	4.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X
	68	GIE Fanaye 5	1984	40	30	75.0%	41	300	O	5.00	5.00	(0.60)	(0.60)	(0.80)	(0.80)	X
	69	GIE Fanaye 6	1984	30	30	100.0%	42	100	O	4.00	4.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X
	70	GIE Fanaye 7	1984	30	30	100.0%	40	300	O	6.00	5.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X
	71	GIE Fanaye 8	1984	30	30	100.0%	44	300	O	5.00	5.00	(0.45)	(0.45)	(0.60)	(0.60)	X
	72	GIE Thiathioum 1 Fanaye	1984	35	25	71.4%	47	200	O	4.00	4.00	(0.53)	(0.53)	(0.70)	(0.70)	X
	73	GIE Thiouding	1984	68	33	48.5%	112	?	X	(4.00)	4.00	(1.02)	(1.02)	(1.36)	(1.36)	X
	74	Ndiawara	2012	351	0	0.0%	889		X	10.00	0.00	10.00	0.00	5.00	0.00	X
	75	PIV Ndiawara2	?	12	12	100.0%	100	300	X	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	X
	76	14 Donaye	2001	29	20	69.0%	511	250	O	1.00	1.00	(0.44)	(0.44)	1.00	1.00	X
ile a Morphil	77	Wassetake-Torobe	1986	80	24	30.0%	400	700	X	3.00	3.00	(1.20)	(1.20)	(1.60)	(1.60)	X
Total				7,142	4,421	62.9%	15,166		51	217.86	192.36	112.52	99.12	286.18	279.18	40

O: Need Rehabilitation/Construction X: No Rehabilitation/Construction
(800), (3.52): Estimated data ? : No Data

80.00 : Access Road

出典:調査団作成

別表 5.2.1 現況コメ作物収支(水稻乾季作)

(Unit: FCFA)

	Quantity	Unit	Price	Amount
A. Gross Income				
1. Sales of Paddy				
Grain production (dry season)	6,300	kg/ha	(6,300 kg x 78%)	
Marketable surplus	4,830	kg/ha	125 per kg	604,000
(home consumption: 0.5 ha/family, 7 persons, @105 kg)				
B. Production Cost				
1. Land Preparation				
Labour	-	L.S.	40,000 per L.S.	0
Offset harrow (disc harrow)	1	times/ha	25,000 per time	25,000
Disk or mold plough	-	times/ha	90,000 per time	0
Manual maintenance (family labor)	0	L.S.	2,000 per L.S.	0
Sub-total				25,000
2. Seeds (certified seeds to be used once a three years)				
Certified seeds (1/3 renewal)	40	kg/ha	300 per kg	12,000
Self-multiplied seeds	80	kg/ha	0 per kg	0
Sub-total	120	kg/ha		12,000
3. Inputs				
Fertilizer				
DAP (18-46-00)	0	kg/ha	200 per kg	0
Urea (46-00-00)	300	kg/ha	120 per kg	36,000
Agro-chemicals				
Herbicide				
Propanyi/ 2,4-D (8 lit/time)	8	lit/ha	3,000 per lit	24,000
Insecticide & fungicide				
Insecticide / Fungicide	0	lit/ha	0 per lit	0
Sub-total				60,000
4. Irrigation				
Fee to union	1	L.S.	85,000 per L.S.	85,000
On-farm tools (PVC tubes etc.)	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				85,000
5. Labour work				
Seeding (family labour)	0	times/ha	5,000 per time	0
Fertilizer application (family labour)	0	time/ha	1,000 per time	0
Chemical application (family labour)	0	times/ha	5,000 per time	0
Weeding (family labour: 50%)	1	times/ha	10,000 per time	10,000
Sub-total				10,000
6. Harvesting				
Machine harvesting (10% of harvests)	0	kg	125 per kg	0
Manual harvesting (25 man-days/ha)	25	man-day/h	3,000 man-day	75,000
Sub-total				75,000
7. Others				
Transport for fertilizer	0.30	ton	3,500 CFA/ton	1,000
Renewal of bags (1/5 per annum)	12	bags	450 per bag	5,000
Transport for harvests	60	L.S.	100 per L.S.	6,000
OMVS fees	1	L.S.	1,000 per L.S.	1,000
Contingency	10%	L.S.	280,000 per L.S.	28,000
Sub-total				41,000
8. Financial expences				
Interest @7.5% per annum, 12 month	7.50%	L.S.	308,000 per L.S.	23,000
Others	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				23,000
9. Grand Total				
				331,000
C. Net Income (=Gross Income - Production Cost)				273,000
			proportion	45%

Source: JICA Survey Team, through compiling information and data from SAED and PAPRIZ2.

別表 5.3.1 計画コメ作物収支(水稲乾季作)

(Unit: FCA)

	Quantity	Unit	Price	Amount
A. Gross Income				
1. Sales of Paddy				
Grain production (dry season)	7,500	kg/ha		
Marketable surplus	6,765	kg/ha	125 per kg	846,000
(home consumption: 0.5 ha/family, 7 persons, @105 kg)				
B. Production Cost				
1. Land Preparation				
Labour	-	L.S.	40,000 per L.S.	0
Offset harrow (disc harrow)	1	times/ha	25,000 per time	25,000
Disk or mold plough	1	times/ha	90,000 per time	90,000
Manual maintenance (family labor)	1	L.S.	2,000 per L.S.	2,000
Sub-total				117,000
2. Seeds				
Certified seeds	40	kg/ha	300 per kg	12,000
Self-multiplied seeds	-	kg/ha	0 per kg	0
Sub-total				12,000
3. Inputs				
Fertilizer				
DAP (18-46-00)	50	kg/ha	200 per kg	10,000
Urea (46-00-00)	250	kg/ha	120 per kg	30,000
Agro-chemicals				
Herbicide				
Propanyi (8 lit/time x 2)	16	lit/ha	3,000 per lit	48,000
Insectide & fungicide				
Insecticide / Fungicide	1	lit/ha	5,000 per lit	5,000
Sub-total				93,000
4. Irrigation				
Fee to union	1	L.S.	85,000 per L.S.	85,000
On-farm tools (PVC tubes etc.)	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				85,000
5. Labour work				
Seeding (family labor)	0	times/ha	5,000 per time	0
Fertilizer application	4	time/ha	1,000 per time	4,000
Chemical application	2	times/ha	5,000 per time	10,000
Weeding (family labour: 50%)	1	times/ha	10,000 per time	10,000
Sub-total				24,000
6. Harvesting				
Machine harvesting (10% of harvests)	750	kg	125 per kg	94,000
Manual harvesting (25 man-days/ha)	0	man-day/h	2,000 man-day	0
Sub-total				94,000
7. Others				
Transport for fertilizer	0.30	ton	3,500 CFA/ton	1,000
Renewal of bags (1/5 per annum)	17	bags	450 per bag	8,000
Transport for harvests	85	L.S.	100 per L.S.	9,000
OMVS fees	1	L.S.	1,000 per L.S.	1,000
Contingency (risk reduction)	3.5%	L.S.	444,000 per L.S.	16,000
Sub-total				35,000
8. Financial expenses				
Interest @7.5% per annum, 12 month	7.50%	L.S.	460,000 per L.S.	30,000
Others	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				30,000
9. Grand Total				
				490,000
C. Net Income (=Gross Income - Production Cost)				356,000
				proportion 42%

Source: JICA Survey Team, through compiling information and data from SAED and PAPRI22.

別表 5.3.2 計画コメ作物収支(水稲雨季作)

(Unit: FCA)

	Quantity	Unit	Price	Amount
A. Gross Income				
1. Sales of Paddy				
Grain production (dry season)	6,500	kg/ha		
Marketable surplus	5,765	kg/ha	125 per kg	721,000
(home consumption: 0.5 ha/family, 7 persons, @105 kg)				
B. Production Cost				
1. Land Preparation				
Labour	-	L.S.	40,000 per L.S.	0
Offset harrow (disc harrow)	2	times/ha	25,000 per time	50,000
Disk or mold plough	0	times/ha	90,000 per time	0
Manual maintenance (family labor)	1	L.S.	2,000 per L.S.	2,000
Sub-total				52,000
2. Seeds				
Certified seeds	40	kg/ha	300 per kg	12,000
Self-multiplied seeds	-	kg/ha	0 per kg	0
Sub-total				12,000
3. Inputs				
Fertilizer				
DAP (18-46-00)	50	kg/ha	200 per kg	10,000
Urea (46-00-00)	200	kg/ha	120 per kg	24,000
Agro-chemicals				
Herbicide				
Propanyi (8 lit/time x 2)	16	lit/ha	3,000 per lit	48,000
Insectide & fungicide				
Insecticide / Fungicide	1	lit/ha	5,000 per lit	5,000
Sub-total				87,000
4. Irrigation				
Fee to union	1	L.S.	85,000 per L.S.	85,000
On-farm tools (PVC tubes etc.)	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				85,000
5. Labour work				
Seeding (family labor)	0	times/ha	5,000 per time	0
Fertilizer application	4	time/ha	1,000 per time	4,000
Chemial application	2	times/ha	5,000 per time	10,000
Weeding (family labour: 50%)	1	times/ha	10,000 per time	10,000
Sub-total				24,000
6. Harvesting				
Machine harvesting (10% of harvests)	650	kg	125 per kg	81,000
Manual harvesting (25 man-days/ha)	0	man-day/h	2,000 man-day	0
Sub-total				81,000
7. Others				
Transport for fertilizer	0.25	ton	3,500 CFA/ton	1,000
Renewal of bags (1/5 per annum)	14	bags	450 per bag	6,000
Transport for harvests	72	L.S.	100 per L.S.	7,000
OMVS fees	1	L.S.	1,000 per L.S.	1,000
Contingency	3.5%	L.S.	356,000 per L.S.	12,000
Sub-total				27,000
8. Financial expences				
Interest @7.5% per annum, 12 montf	7.50%	L.S.	368,000 per L.S.	26,000
Others	0	L.S.	0 per L.S.	0
Sub-total				26,000
9. Grand Total				
				394,000
C. Net Income (=Gross Income - Production Cost)				327,000
			proportion	45%

Source: JICA Survey Team, through compiling information and data from SAED and PAPRIZ2.

別表5.4.1 コンクリートフルーム水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Concrete Flume Canal)

Strickler Coefficient (k)=67, Manning Coefficient (n)=0.015

Station No.	Distance (m)	Works Canal Base Width: B Canal Height: H	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
BP of OC														
	39	Outlet Channel	0.72											
BP + 39		Secondary Canal (SC) No.9												
	4	Flume (B=3.0, H=1.15)	0.61											
BP of MC						9.735		<u>9.700</u>	0.67	9.030	1.00	10.030	9.010	0.020
	815	Flume (B=1.1, H=1.00)	0.61	0.000769	0.83		0.627							
0 +	815	SC No.1				9.108		9.073	0.67	8.403	1.00	9.403	7.848	0.555
0 +	815					9.108		9.074	0.63	8.444	1.00	9.444		
	144	Flume (B=1.1, H=1.00)	0.56	0.000769	0.82		0.111							
0 +	959	SC No.9-1				8.998		8.963	0.63	8.333	1.00	9.333	7.689	0.644
0 +	959					8.998		8.964	0.62	8.344	1.00	9.344		
	61	Flume (B=1.1, H=1.00)	0.55	0.000769	0.81		0.047							
0 +	1020	SC No.2				8.951		8.917	0.62	8.297	1.00	9.297	7.829	0.468
0 +	1020					8.951		8.919	0.57	8.349	1.00	9.349		
	201	Flume (B=1.1, H=1.00)	0.50	0.000769	0.79		0.155							
0 +	1221	SC No.3				8.796		8.764	0.57	8.194	1.00	9.194	7.809	0.385
0 +	1221					8.796		8.766	0.57	8.196	0.85	9.046		
	147	Flume (B=1.0, H=0.85)	0.44	0.000769	0.77		0.113							
0 +	1368	SC No.9-2				8.683		8.653	0.57	8.083	0.85	8.933	7.859	0.224
0 +	1368					8.683		8.654	0.55	8.104	0.85	8.954		
	59	Flume (B=1.0, H=0.85)	0.42	0.000769	0.76		0.045							
0 +	1427	SC No.4				8.638		8.608	0.55	8.058	0.85	8.908	7.844	0.214
0 +	1427					8.638		8.611	0.49	8.121	0.85	8.971		
	209	Flume (B=1.0, H=0.85)	0.36	0.000769	0.73		0.161							
0 +	1636	SC No.5				8.477		8.450	0.49	7.960	0.85	8.810	7.734	0.226
0 +	1636					8.477		8.452	0.43	8.022	0.85	8.872		
	131	Flume (B=1.0, H=0.85)	0.30	0.000769	0.7		0.101							

別表5.4.1 コンクリートフルーム水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Concrete Flume Canal)

Strickler Coefficient (k)=67, Manning Coefficient (n)=0.015

Station No.	Distance (m)	Works Canal Base Width: B Canal Height: H	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
0 + 1767		SC No.9-3				8.376		8.351	0.43	7.921	0.85	8.771	7.584	0.337
0 + 1767						8.376		8.352	0.41	7.942	0.85	8.792		
	69	Flume (B=1.0, H=0.85)	0.28	0.000769	0.69		0.053							
0 + 1836		SC No.6				8.323		8.299	0.41	7.889	0.85	8.739	7.584	0.305
0 + 1836						8.323		8.301	0.46	7.841	0.70	8.541		
	101	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.24	0.000769	0.66		0.078							
0 + 1937		SC No.7-1				8.246		8.223	0.46	7.763	0.70	8.463	7.684	0.079
0 + 1937						8.246		8.224	0.43	7.794	0.70	8.494		
	99	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.22	0.000769	0.65		0.076							
0 + 2036		SC No.7-2				8.169		8.148	0.43	7.718	0.70	8.418	7.716	0.002
0 + 2036						8.169		8.148	0.43	7.718	0.70	8.418		
	33	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.22	0.000769	0.65		0.025							
0 + 2069		SC No.9-4				8.144		8.123	0.43	7.693	0.70	8.393	7.486	0.207
0 + 2069						8.144		8.126	0.34	7.786	0.70	8.486		
	71	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.16	0.000769	0.6		0.055							
0 + 2140		SC No.7-3				8.089		8.071	0.34	7.731	0.70	8.431		
0 + 2140						8.089		8.072	0.32	7.752	0.70	8.452		
	100	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.15	0.000769	0.59		0.077							
0 + 2240		SC No.7-4				8.013		7.995	0.32	7.675	0.70	8.375	7.466	0.209
0 + 2240						8.013		7.995	0.31	7.685	0.70	8.385		
	150	Flume (B=0.8, H=0.70)	0.14	0.000769	0.58		0.115							
0 + 2390		SC No.9-5				7.897		7.880	0.31	7.570	0.70	8.270	7.471	0.099
0 + 2390		End of MC												
				(1/1,300)										

出典:調査団作成

別表5.4.2 土水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Trapezoidal Earth Canal)

Strickler Coefficient (k)=33, Manning Coefficient (n)=0.03

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
BP of OC		Outlet Channel												
	39		0.85											
BP + 39		SC No.9												
	4	Flume (B=3.0, H=1.15)	0.72											
BP of MC						9.714		<u>9.700</u>	0.72	8.980	1.00	9.980	9.010	-0.030
	815	(B=1.2, H=1.00)	0.72	0.000769	0.52		0.627							
0 + 815		SC No.1				9.087		9.073	0.72	8.353	1.00	9.353	7.848	0.505
0 + 815						9.087		9.074	0.69	8.384	1.00	9.384		
	144	(B=1.2, H=1.00)	0.67	0.000769	0.51		0.111							
0 + 959		SC No.9-1				8.976		8.963	0.69	8.273	1.00	9.273	7.689	0.584
0 + 959						8.976		8.963	0.68	8.283	1.00	9.283		
	61	(B=1.2, H=1.00)	0.65	0.000769	0.51		0.047							
0 + 1020		SC No.2				8.929		8.916	0.68	8.236	1.00	9.236	7.829	0.407
0 + 1020						8.929		8.917	0.65	8.267	1.00	9.267		
	201	(B=1.2, H=1.00)	0.59	0.000769	0.50		0.155							
0 + 1221		SC No.3				8.775		8.762	0.65	8.112	1.00	9.112	7.809	0.303
0 + 1221						8.775		8.763	0.65	8.113	0.85	8.963		
	147	(B=1.0, H=0.85)	0.52	0.000769	0.48		0.113							
0 + 1368		SC No.9-2				8.662		8.650	0.65	8.000	0.85	8.850	7.859	0.141
0 + 1368						8.662		8.650	0.64	8.010	0.85	8.860		
	59	(B=1.0, H=0.85)	0.50	0.000769	0.48		0.045							
0 + 1427		SC No.4				8.616		8.605	0.64	7.965	0.85	8.815	7.844	0.121
0 + 1427						8.616		8.606	0.58	8.026	0.85	8.876		
	209	(B=1.0, H=0.85)	0.42	0.000769	0.46		0.161							
0 + 1636		SC No.5				8.456		8.445	0.58	7.865	0.85	8.715	7.734	0.131
0 + 1636						8.456		8.446	0.53	7.916	0.85	8.766		
	131	(B=1.0, H=0.85)	0.35	0.000769	0.44		0.101							

別表5.4.2 土水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Trapezoidal Earth Canal)

Strickler Coefficient (k)=33, Manning Coefficient (n)=0.03

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
0 + 1767		SC No.9-3				8.355		8.345	0.53	7.815	0.85	8.665	7.584	0.231
0 + 1767						8.355		8.346	0.51	7.836	0.85	8.686		
	69	(B=1.0, H=0.85)	0.33	0.000769	0.43		0.053							
0 + 1836		SC No.6				8.302		8.292	0.51	7.782	0.85	8.632	7.584	0.198
0 + 1836						8.302		8.293	0.51	7.783	0.70	8.483		
	101	(B=0.8, H=0.70)	0.28	0.000769	0.41		0.078							
0 + 1937		SC No.7-1				8.224		8.216	0.51	7.706	0.70	8.406	7.684	0.022
0 + 1937						8.224		8.216	0.50	7.716	0.70	8.416		
	99	(B=0.8, H=0.70)	0.27	0.000769	0.41		0.076							
0 + 2036		SC No.7-2				8.148		8.140	0.50	7.640	0.70	8.340	7.716	-0.076
0 + 2036						8.148		8.140	0.49	7.650	0.70	8.350		
	33	(B=0.8, H=0.70)	0.26	0.000769	0.40		0.025							
0 + 2069		SC No.9-4				8.123		8.115	0.49	7.625	0.70	8.325	7.486	0.139
0 + 2069						8.123		8.116	0.41	7.706	0.70	8.406		
	71	(B=0.8, H=0.70)	0.18	0.000769	0.37		0.055							
0 + 2140		SC No.7-3				8.068		8.061	0.41	7.651	0.70	8.351		
0 + 2140						8.068		8.062	0.39	7.672	0.70	8.372		
	100	(B=0.8, H=0.70)	0.17	0.000769	0.36		0.077							
0 + 2240		SC No.7-4				7.991		7.985	0.39	7.595	0.70	8.295	7.466	0.129
0 + 2240						7.991		7.985	0.39	7.595	0.70	8.295		
	150	(B=0.8, H=0.70)	0.17	0.000769	0.36		0.115							
0 + 2390		SC No.9-5				7.876		7.869	0.39	7.479	0.70	8.179	7.471	0.008
0 + 2390		End of MC												
				(1/1,300)										

出典:調査団作成

別表5.4.3 コンクリートライニング水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Trapezoidal Concrete Lining Canal)

Strickler Coefficient (k)=67, Manning Coefficient (n)=0.015

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
BP of OC		Outlet Channel												
	39		0.72											
BP + 39		SC No.9												
	4	Flume (B=3.0, H=1.15)	0.61											
BP of MC						9.736		<u>9.700</u>	0.51	9.190	0.75	9.940	9.010	0.180
	815	(B=0.9, H=0.75)	0.61	0.000769	0.84		0.627							
0 + 815		SC No.1				9.109		9.073	0.51	8.563	0.75	9.313	7.848	0.715
0 + 815						9.109		9.074	0.49	8.584	0.75	9.334		
	144	(B=0.9, H=0.75)	0.56	0.000769	0.83		0.111							
0 + 959		SC No.9-1				8.999		8.963	0.49	8.473	0.75	9.223	7.689	0.784
0 + 959						8.999		8.964	0.48	8.484	0.75	9.234		
	61	(B=0.9, H=0.75)	0.55	0.000769	0.82		0.047							
0 + 1020		SC No.2				8.952		8.917	0.48	8.437	0.75	9.187	7.829	0.608
0 + 1020						8.952		8.919	0.46	8.459	0.75	9.209		
	201	(B=0.9, H=0.75)	0.50	0.000769	0.80		0.155							
0 + 1221		SC No.3				8.797		8.764	0.46	8.304	0.75	9.054	7.809	0.495
0 + 1221						8.797		8.766	0.45	8.316	0.70	9.016		
	147	(B=0.8, H=0.70)	0.44	0.000769	0.78		0.113							
0 + 1368		SC No.9-2				8.684		8.653	0.45	8.203	0.70	8.903	7.859	0.344
0 + 1368						8.684		8.654	0.44	8.214	0.70	8.914		
	59	(B=0.8, H=0.70)	0.42	0.000769	0.77		0.045							
0 + 1427		SC No.4				8.639		8.608	0.44	8.168	0.70	8.868	7.844	0.324
0 + 1427						8.639		8.611	0.41	8.201	0.70	8.901		
	209	(B=0.8, H=0.70)	0.36	0.000769	0.74		0.161							
0 + 1636		SC No.5				8.478		8.450	0.41	8.040	0.70	8.740	7.734	0.306
0 + 1636						8.478		8.453	0.37	8.083	0.70	8.783		
	131	(B=0.8, H=0.70)	0.30	0.000769	0.70		0.101							

別表5.4.3 コンクリートライニング水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Canal (Trapezoidal Concrete Lining Canal)

Strickler Coefficient (k)=67, Manning Coefficient (n)=0.015

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
0 + 1767		SC No.9-3				8.377		8.352	0.37	7.982	0.70	8.682	7.584	0.398
0 + 1767						8.377		8.354	0.35	8.004	0.70	8.704		
	69	(B=0.8, H=0.70)	0.28	0.000769	0.68		0.053							
0 + 1836		SC No.6				8.324		8.301	0.35	7.951	0.70	8.651	7.584	0.367
0 + 1836						8.324		8.301	0.37	7.931	0.60	8.531		
	101	(B=0.6, H=0.60)	0.24	0.000769	0.67		0.078							
0 + 1937		SC No.7-1				8.246		8.224	0.37	7.854	0.70	8.554	7.684	0.170
0 + 1937						8.246		8.225	0.35	7.875	0.70	8.575		
	99	(B=0.6, H=0.60)	0.22	0.000769	0.65		0.076							
0 + 2036		SC No.7-2				8.170		8.149	0.35	7.799	0.70	8.499	7.716	0.083
0 + 2036						8.170		8.149	0.35	7.799	0.70	8.499		
	33	(B=0.6, H=0.60)	0.22	0.000769	0.65		0.025							
0 + 2069		SC No.9-4				8.145		8.123	0.35	7.773	0.70	8.473	7.486	0.287
0 + 2069						8.145		8.127	0.30	7.827	0.70	8.527		
	71	(B=0.6, H=0.60)	0.16	0.000769	0.60		0.055							
0 + 2140		SC No.7-3				8.090		8.072	0.30	7.772	0.70	8.472		
0 + 2140						8.090		8.073	0.29	7.783	0.70	8.483		
	100	(B=0.6, H=0.60)	0.15	0.000769	0.59		0.077							
0 + 2240		SC No.7-4				8.013		7.996	0.29	7.706	0.70	8.406	7.466	0.240
0 + 2240						8.013		7.996	0.28	7.716	0.70	8.416		
	150	(B=0.6, H=0.60)	0.14	0.000769	0.59		0.115							
0 + 2390		SC No.9-5				7.898		7.880	0.28	7.600	0.70	8.300	7.471	0.129
0 + 2390		End of MC												
				(1/1,300)										

出典:調査団作成

別表5.4.4 幹線排水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Drain (Trapezoidal Earth Canal)

Strickler Coefficient (k)=29, Manning Coefficient (n)=0.035

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
0 + 000		BP of MDC, CD-R1				8.001		8.000	0.26	7.740	0.50	8.240	8.005	-0.265
	350	(B=0.5, m=1.0)	0.03	0.000333	0.15		0.117							
0 + 350		CD-R2 & CD-R3				7.884		7.883	0.26	7.623	0.50	8.123	8.525	-0.902
0 + 350						7.884		7.883	0.40	7.483	0.64	8.123		
	250	(B=0.5, m=1.0)	0.07	0.000333	0.19		0.083							
0 + 600		CD-R4 & CD-R5				7.801		7.799	0.40	7.399	0.64	8.039	8.555	-1.156
0 + 600						7.801		7.799	0.43	7.369	0.67	8.039		
	280	(B=0.8, m=1.0)	0.11	0.000333	0.21		0.093							
0 + 880		CD-R6 & CD-R7				7.708		7.706	0.43	7.276	0.67	7.946	8.265	-0.989
0 + 880						7.708		7.705	0.48	7.225	0.72	7.945		
	220	(B=1.0, m=1.5)	0.20	0.000333	0.24		0.073							
0 + 1100		CD-R8 & CD-R9				7.635		7.632	0.48	7.152	0.72	7.872	8.515	-1.363
0 + 1100						7.635		7.631	0.54	7.091	0.78	7.871		
	240	(B=1.0, m=1.5)	0.24	0.000333	0.25		0.080							
0 + 1340		CD-R10 & CD-R11				7.555		7.551	0.54	7.011	0.78	7.791	8.600	-1.589
0 + 1340						7.555		7.551	0.60	6.951	0.84	7.791		
	760	(B=1.0, m=1.5)	0.30	0.000333	0.26		0.253							
0 + 2100		CD-R12				7.301		7.298	0.60	6.698	0.84	7.538	8.430	-1.732
0 + 2100						7.301		7.298	0.60	6.698	0.84	7.538		
	110	(B=1.0, m=1.5)	0.30	0.000333	0.26		0.037							
0 + 2210		CD-R13				7.265		7.261	0.60	6.661	0.84	7.501	8.555	-1.894
0 + 2210						7.265		7.261	0.61	6.651	0.85	7.501		
	120	(B=1.0, m=1.5)	0.31	0.000333	0.27		0.040							
0 + 2330		CD-R14				7.225		7.221	0.61	6.611	0.85	7.461	8.300	-1.689
0 + 2330						7.225		7.221	0.63	6.591	0.87	7.461		
	120	(B=1.0, m=1.5)	0.33	0.000333	0.27		0.040							

別表5.4.4 幹線排水路の水理設計

Rosso Scheme: Main Drain (Trapezoidal Earth Canal)

Strickler Coefficient (k)=29, Manning Coefficient (n)=0.035

Station No.	Distance (m)	Works (Canal Type: B, n) (Structure Type: Dimension)	Design Discharge (cum/sec)	Hydraulic Gradient	Velocity (m/sec)	Energy Line (m)	Hydraulic Loss (m)	Water Surface EL. (m)	Water Depth (m)	Canal Bed EL. (m)	Canal Height (m)	Canal Bank EL. (m)	Existing Canal Bed EL. (m)	Elcb - Elecb (m)
	L		Q	I	V	Ele	HL	Elw	d	Elcb	H	Elch	Elecb	
0 + 2450		CD-R15				7.185		7.181	0.63	6.551	0.87	7.421	8.100	-1.549
0 + 2450						7.185		7.181	0.64	6.541	0.88	7.421		
	80	(B=1.0, m=1.5)	0.34	0.000333	0.27		0.027							
0 + 2530		CD-R16 & CD-R17				7.158		7.154	0.64	6.514	0.88	7.394	8.130	-1.616
0 + 2530						7.158		7.154	0.66	6.494	0.90	7.394		
	560	(B=1.0, m=1.5)	0.36	0.000333	0.28		0.187							
0 + 3090		End of Main Drain				6.971		6.967	0.66	6.307	0.90	7.207	7.955	-1.648
0 + 3090														
				(1/3,000)										

出典:調査団作成

別表 5.6.1 積算総括表

非公開情報

別表 5.7.1 キャッシュフロー表及び EIRR 等の計算結果

非公開情報

別表 5.8.1 ステークホルダー協議内容

関係者	日・場所	意見・懸念事項	提案/推奨事項
技術内容に関わる機関			
環境特定施設局 DEEC	2019年6月3日 DEEC ダカール	<ul style="list-style-type: none"> • コメの増産などに関連する有用なプロジェクトは、国家の優先事項である。 • プロジェクトの意図を公式に環境指定施設局に通知する必要がある。 • 農業分野サブプロジェクトの改修事業については、詳細な影響評価は必要ない。 • 環境社会モニタリング計画の運用を優先させたい。 • ロッソ灌漑地区の事業サイトはロッソ大橋の付帯工事サイト近傍に位置する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SAED は、サブプロジェクトを個々にではなく、まとめてスクリーニングするよう計画・実施する必要がある。 • 環境コンサルタントは包括的な環境評価を実施する必要がある。 • 環境コンサルタントが環境モニタリングシステムを確立し、この過程で監督関係機関の能力を強化する必要がある。 • DEEC は、水資源、飲料水の分類、ロジスティクスのモニタリングにかかる能力強化を必要としている。 • 現場の課題をより理解している地元のステークホルダーとのコミュニケーションを促進する。 • 代替案検討により、「セネガル砂糖会社 (CSS)」の排水ネットワークとの接続を回避する方法を確認する。 • ロッソ大橋における橋梁工事 (付帯工事) 活動の累積的影響を分析する必要がある。
DREEC サンルイ事務所	2019年8月22日 DREEC サンルイ市		
Regional Section of Hydraulics	2019年8月26日 サンルイ市事務所	<ul style="list-style-type: none"> • 除草剤や禁止された農業製品の集中的な使用による表流水の汚染のリスク • 河川の浄水施設が公衆衛生に与えている影響 • 地下水汚染 	<ul style="list-style-type: none"> • 節水灌漑システムの近代化の検討が必要。 • 表流水、排水、および地下水の監視ネットワークの確立が必要。 • SAED に対して、プロジェクトの環境面をよりよく監視することをお願いしたい。
農村開発局支所 DRDR	2019年8月26日 DRDR サンルイ市	<ul style="list-style-type: none"> • JICA の支援を歓迎する。 • 老朽化している VIP (通気改良型ビット式トイレ) 改修の必要性に言及。 • 多くの灌漑地区での排水不良が土壌の物理化学的劣化を引き起こしている。 • DRDR と SAED の間での的確な調整 	<ul style="list-style-type: none"> • 排水中に他のサイトを汚染しないように注意が必要である。 • 供用時のモニタリングのみならず肥料製品などの制御について、能力強化とロジ的な手段が必要である。
SAED	2019年8月22日 SAED Headquarters in Saint-Louis	<ul style="list-style-type: none"> • SAED は、JICA との協力を歓迎する • SAED はプロジェクトに大きな期待を寄せており、当プログラムの枠組みの中で、多数の灌漑地区を改修することを望む。 	<ul style="list-style-type: none"> • 人的資源の強化の必要性 • プロジェクトの実施をよりよくモニタリングするためにロジ面の強化が必要。 • 化学的パラメータをモニタリングし、土壌劣化の可能性を予測するための水質分析

関係者	日・場所	意見・懸念事項	提案／推奨事項
		<ul style="list-style-type: none"> SAED の水環境管理部の中に環境部局が設置されている。 工事段階において 2 名の環境専門官が環境モニタリングを担当する。 水質モニタリングについて、物理化学的パラメーター (EC、pH、溶存酸素) についてはなされているが、化学分析は行われていない。 全体的に、財務、ロジおよび人員面に課題がある。 プロジェクトの実施およびモニタリングについても課題がある。 	<p>用のラボの設置を検討いただきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境管理システムの実施プロセスについて SAED の参画が必要である。 農業排水基準の確立のために SAED は支援が必要である。
Regional Section of Local Development	2019 年 8 月 26 日 offices of the Section in Saint-Louis Governorate	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトは住民に有益である。 ロッソ灌漑地区を改修する必要がある 既存のプロジェクト (AGEROUTE によるロッソ大橋と PUMA の成果) との明確な連携の必要性 	<ul style="list-style-type: none"> CSS の排水ネットワークとの接続は回避する。 国境を行き来する植物検疫の必要な農産品のモニタリングが必要である。 デルタ水域に連結する必要性を代替案で分析する。
AGEROUTE	2019 年 8 月 28 日 Ageroute サンルイ事務所	<ul style="list-style-type: none"> セネガル川流域渓谷地帯に暮らす人々のための当プロジェクトによるイニシアチブを歓迎する。 ロッソ大橋事業関係者と連携体制を構築することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 関連補助工事のため、ロッソ大橋プロジェクトの管理ユニットとの良好な調整が必要である。 情報共有を促進する。
地方自治・公共団体			
ロッソ市役所	2019 年 8 月 22 日 ロッソ市役所	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト全般、そしてパイロットサイトとしてロッソ灌漑地区が選定されたことを歓迎する。 地元住民は、長く待ち続けていた灌漑地区改修事業に対して非常に高い期待を寄せている。 ロッソ市街は、洪水に対して非常に脆弱であり、灌漑地区は流出水の収束点である低地に位置する。 かつて交通の要衝であったロッソ市は、ロッソ大橋の建設、65 km をカバーする Mbagam-Rosso-Thiagar 道路を含む関連工事により、その重要性は更に高まる。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑地区レベルで適切な排水システムを構築することが重要である。 可能であれば、ロッソ市域からの流出水を処理できる複合排水システムを構築する。 設置される機器の適切な管理のために、農民組織、女性グループ、若者向けの研修、能力強化が必要である。 市内で進行中の他プロジェクトとの良好な調整が必要。
ロッソ生産者組合	2019 年 8 月 27 日および 29 日 ロッソ市役所	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトに大きな期待を寄せている。 プロジェクトは住民の長年の希望であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限りレイアウトを変更する。 適切な排水システムを構築する。

関係者	日・場所	意見・懸念事項	提案／推奨事項
		<ul style="list-style-type: none"> • 農家は非常にやる気があり、プロジェクトの成功のために連携する。 • ロッソ灌漑地区は、基本的な施設も深刻な老朽化に見舞われている。 • 排水も大きな課題となっている。 • 灌漑地区では、土地の塩害化に脅かされている。 	<ul style="list-style-type: none"> • 技術的な計画事項、資機材の選定についてユニオンとして良好に関与していきたい。 • バリューチェーンのすべての領域での研修を実施する必要がある。(農民組織の管理、施設管理、機械および設備の管理等)

出典：調査団作成

別表6.3.1 (1/3) コンバインハーベスター利用規模の下限計算

項目	計算式	数値	単位	備考
購入価格	①	24,575	千FCFA	*Yanmar AW70GV
年間固定費率	②	23.6	%	*日本の事例、普通型コンバイン
年間固定費	③=①+②	5,799,763	FCFA	
燃料使用量	④	10	L/時	*カタログ値
単価	⑤	593	FCFA/L	USD1.02/L Diesel
機械作業能率	⑥	2.78	時/ha	0.36ha/時
ha当り動力光熱費	⑦=④*⑤*1.3*⑥	21,431	FCFA	
実作業率	⑧	70%		
オペ人数	⑨	1	人	
オペ単価	⑩	4,000	FCFA/日	
補助員人数	⑪	1	人	
補助員単価	⑫	2,500	FCFA/日	*Unskilled Labour単価
ha当り労務費	⑬=⑥/⑧*(⑨*⑩+⑪*⑫)	25,814	FCFA/ha	
ha当り変動費	⑭=⑦+⑬	47,245	FCFA/ha	
年間計画面積	⑮	150	ha/年	75ha x 2期作 (ロツン、パイロットサイト)
変動費	⑯=⑭*⑮	7,086,796	FCFA/年	
機械利用経費	⑰=③+⑯	12,886,559	FCFA/年	
ha当り機械利用経費	⑱=⑰/⑮	85,910	FCFA/ha	
ha当り作業請負料金	⑲	87,500	FCFA/ha	
利用規模の下限	$X > ③ / (⑱ - ⑭)$	144.1	ha	

賃料/ha		87,500	FCFA/ha	7 ton/ha x 10% x 125 FCFA/kg
-------	--	--------	---------	------------------------------

乾季、雨季平均単収	7,000	kg/ha
賃料経費率	10%	
糶単価	125	FCFA/kg

出典: 調査団作成

別表6.3.1 (2/3) リーパー利用規模の下限計算

項目	計算式	数値	単位	備考
購入価格	①	2,040	千FCFA	*見積もり (リーパー)
年間固定費率	②	23.6	%	*日本の事例、普通型コンバイン
年間固定費	③=①+②	481,440	FCFA	
燃料使用量	④	0.62	L/時	*PAPRIZ2測定値
単価	⑤	593	FCFA/L	USD1.02/L Diesel
機械作業能率	⑥	3.45	時/ha	0.29ha/時, カタログ値
ha当り動力光熱費	⑦=④*⑤*1.3*⑥	1,649	FCFA	
実作業率	⑧	70%		
オペ人数	⑨	1	人	
オペ単価	⑩	4,000	FCFA/日	
補助員人数	⑪	0	人	
補助員単価	⑫	2,500	(2/3)	*Unskilled Labour単価
ha当り労務費	⑬=⑥/⑧*(⑨*⑩+⑪*⑫)	19,714	FCFA/ha	
ha当り変動費	⑭=⑦+⑬	21,363	FCFA/ha	
年間計画面積	⑮	20	ha/年	10ha(乾季)+10ha(雨季)
変動費	⑯=⑭*⑮	427,265	FCFA/年	
機械利用経費	⑰=③+⑯	908,705	FCFA/年	
ha当り機械利用経費	⑱=⑰/⑮	45,435	FCFA/ha	
ha当り作業請負料金	⑲	50,000	FCFA/ha	
利用規模の下限	$X > ③ / (⑱ - ⑲)$	16.8	ha	

賃刈/ha		50,000	FCFA/ha	手刈り料金と同一とした
-------	--	--------	---------	-------------

手刈り/ha		50,000	FCFA/ha	PAPRIZ2進捗報告書P2-57, 表2.6.12 手刈り料金
--------	--	--------	---------	----------------------------------

出典:調査団作成

別表6.3.1 (3/3) 脱穀機利用規模の下限計算

項目	計算式	数値	単位	備考
購入価格	①	1,530	千FCFA	*見積もり (脱穀機)
年間固定費率	②	23.6	%	*日本の事例、自脱型コンバイン
年間固定費	③=①+②	361,080	FCFA	
燃料使用量	④	0.62	L/時	リーパーと同等とした
単価	⑤	593	FCFA/L	USD1.02/L Diesel
機械作業能率	⑥	3.04	時/ha	2.3トン/時, カタログ値
ha当り動力光熱費	⑦=④*⑤*1.3*⑥	1,453	FCFA	
実作業率	⑧	70%		
オペ人数	⑨	1	人	
オペ単価	⑩	4,000	FCFA/日	
補助員人数	⑪	0	人	
補助員単価	⑫	2,500	FCFA/日	*Unskilled Labour単価
ha当り労務費	⑬=⑥/⑧*(⑨*⑩+⑪*⑫)	17,371	FCFA/ha	
ha当り変動費	⑭=⑦+⑬	18,824	FCFA/ha	
年間計画面積	⑮	20	ha/年	10ha(乾季)+10ha(雨季)
変動費	⑯=⑭*⑮	376,488	FCFA/年	
機械利用経費	⑰=③+⑯	737,568	FCFA/年	
ha当り機械利用経費	⑱=⑰/⑮	36,878	FCFA/ha	
ha当り作業請負料金	⑲	37,500	FCFA/ha	
利用規模の下限	$X > ③ / (⑲ - ⑱)$	19.3	ha	

脱穀料/ha		37,500	FCFA/ha	コンバイン料金87,500FCFA/ha-リーパー賃料50,000FCFA/ha
--------	--	--------	---------	--

リーパー+脱穀機の料金とコンバインの料金を同一として検討した

出典: 調査団作成

別表7.1.1 事業の調整及びモニタリングのための委員会

委員会名	Project Steering Committee (事業運営委員会)
メンバー	<p>Ministry of Agriculture and Rural Equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secretary General (Chairman) - PNAR Coordinator - Directorate of Agriculture - Directorate of Modernization of Rural Equipment - Directorate of Finance and Partnership with Organizations <p>Ministry of Finance and Budget</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representative <p>Ministry of Economy, Plan and Cooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representative <p>Ministry of Water and Sanitation (if necessary)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representative <p>SAED</p> <ul style="list-style-type: none"> - Director General - Deputy Director General - Director of Department of Development and Hydro-agricultural Infrastructures (DAIH) - Director of Department of Development and Support to Territorial Communities (DDAC) - Project Manager (Project Management Unit)
責任	<ol style="list-style-type: none"> 1 事業全体の方向性と運営に係る指導 2 ハイ・レベルでの省庁間調整 3 事業全体の進捗モニタリング 4 事業コンポーネントの大きな変更に係る承認・同意
頻度・場所	6ヵ月ごとにダカールで開催

委員会名	Project Monitoring Committee (事業モニタリング委員会)
メンバー	<p>SAED</p> <ul style="list-style-type: none"> - Director General (Chairman) - Deputy Director General - Director of DAIH - Chief of each division (DAIH) - Director of DDAC - Chief of each division (DDAC) - Representative of Independent Department of Maintenance (DAM) - Representative of Financial and Accounting Department (DFC) - Delegated Engineer of Dagana Delegation - Delegated Engineer of Podor Delegation <p>Regional Department of Rural Development (DRDR)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representative (if necessary) <p>Senegalese Institute for Agriculture Research (ISRA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representative (if necessary) <p>Project Management Unit (PMU)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Manager - Officers and engineers in charge <p>Project Implementation Unit (PIU)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sub-project Manager for Dagana - Sub-project Manager for Podor
責任	<ol style="list-style-type: none"> 1 SAED本部関係機関、PMU、PIU間の調整 2 各支所での事業進捗のモニタリング 3 制約及び問題点に対する対処方法の議論・提言 4 事業活動に係る変更点・決定の承認・同意
頻度・場所	3ヵ月ごとにサンルイで開催

出典： 調査団作成

別表 8.3.1 コンポーネント 1（灌漑地区の改修・改善）費用内訳表

非公開情報

別表 8.3.2 コンポーネント 2（農業機械化推進）費用内訳表

非公開情報

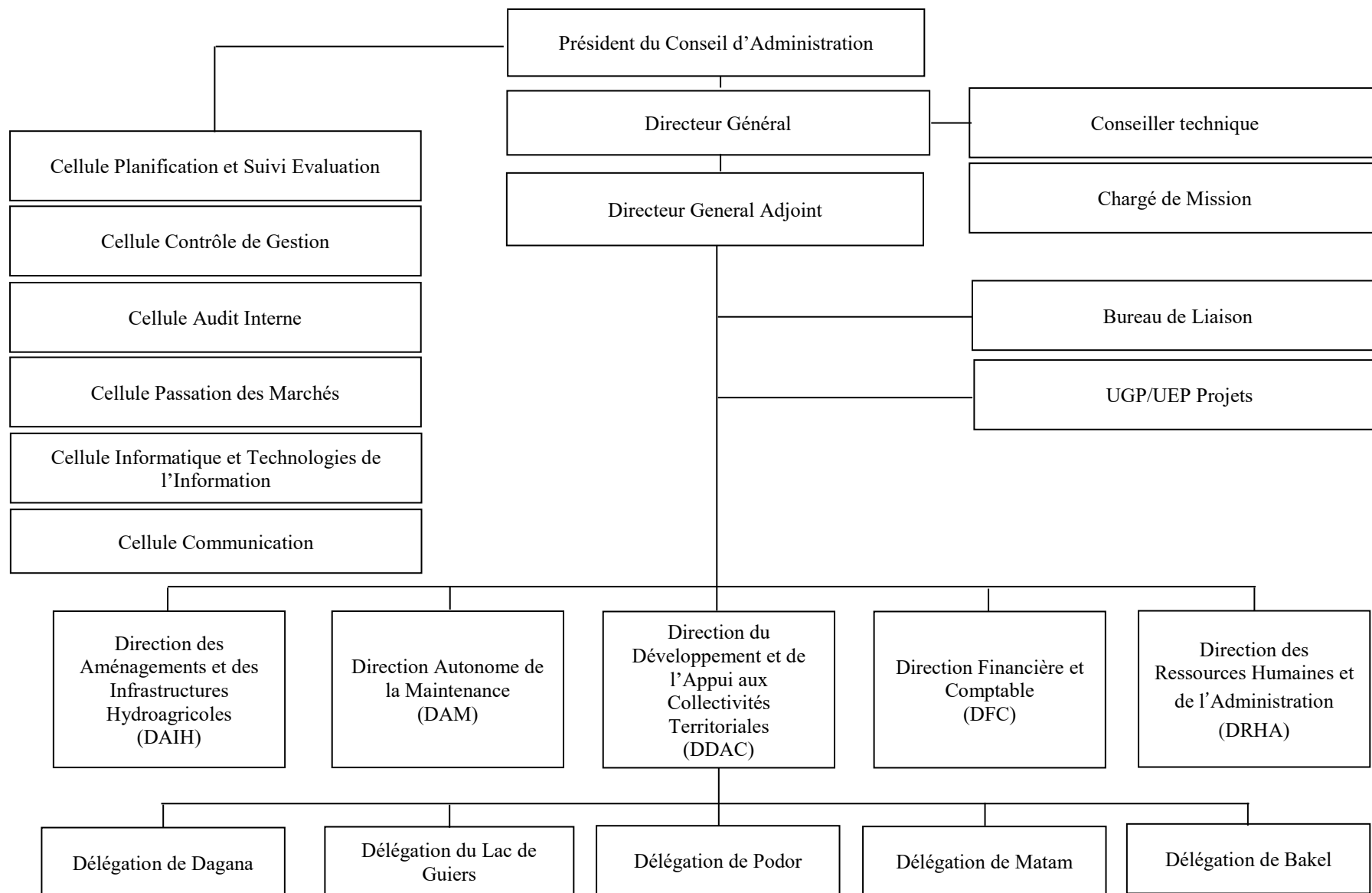
別表 8.3.3 コンポーネント 3（ソフトコンポーネント）費用内訳表

非公開情報

別表 8.3.4 コンポーネント 4（事業運営及びモニタリング強化）費用内訳表

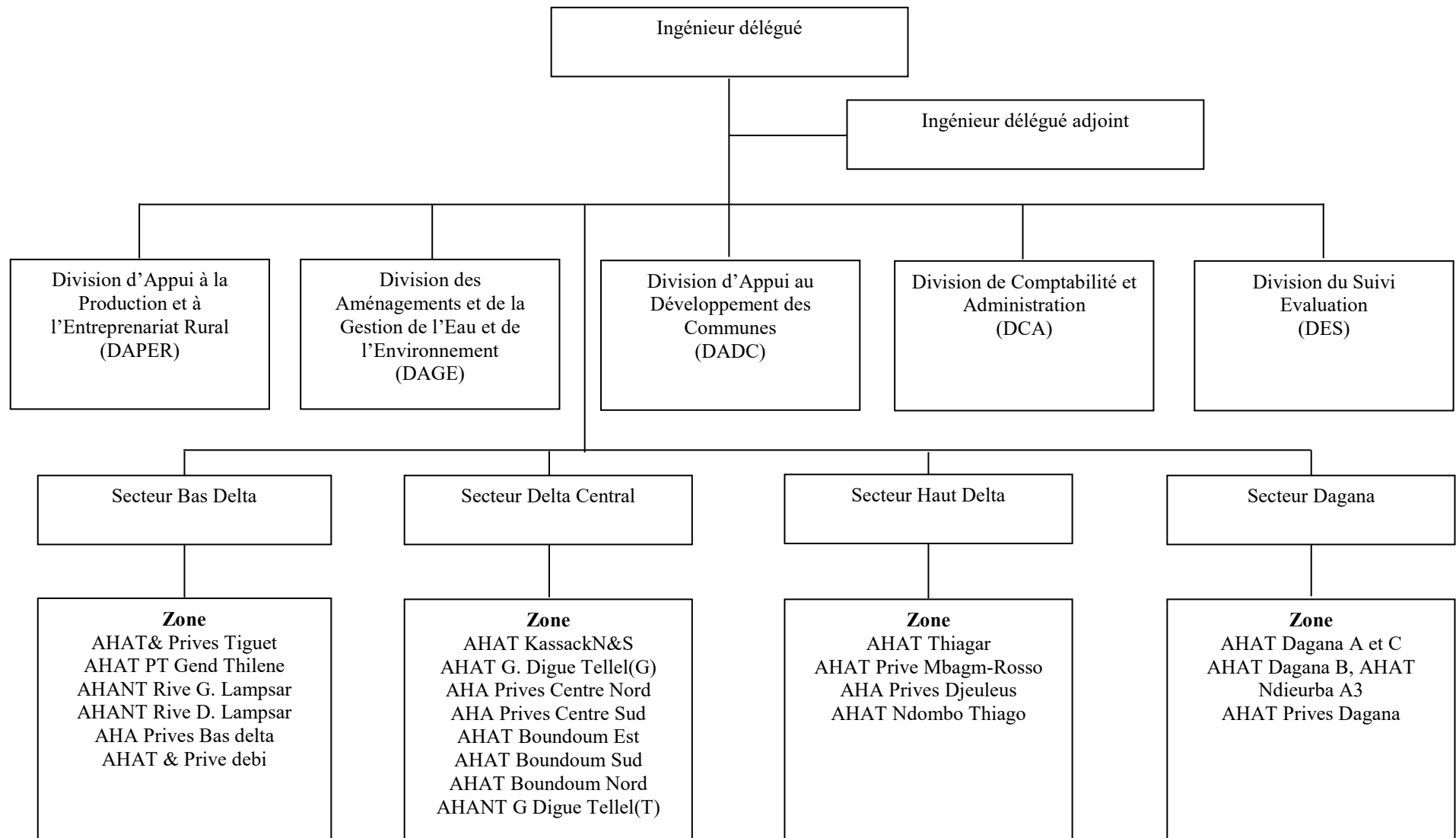
非公開情報

別図



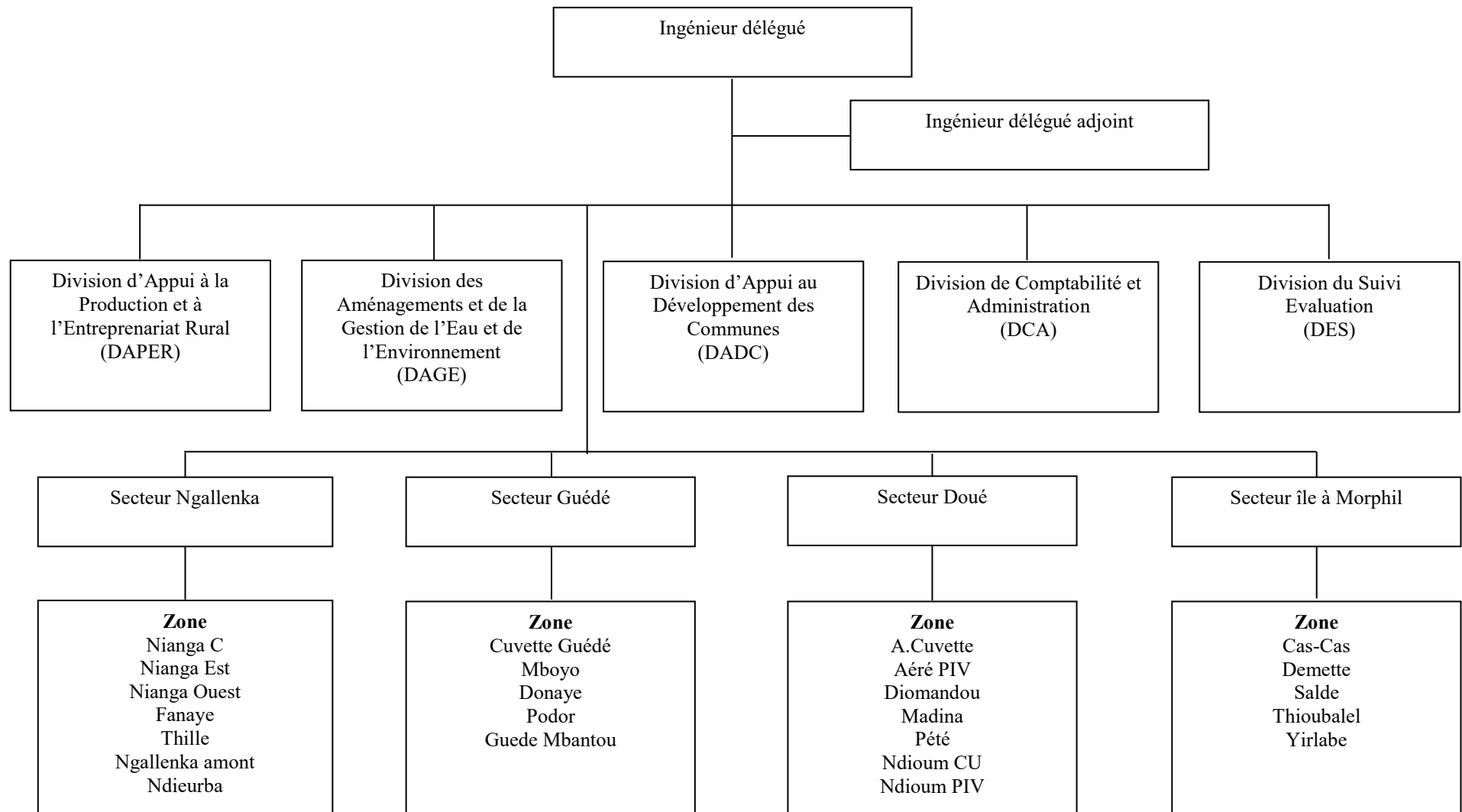
出典： SAED

別図 2.2.1 SAED 組織図 (2018 年 3 月現在)



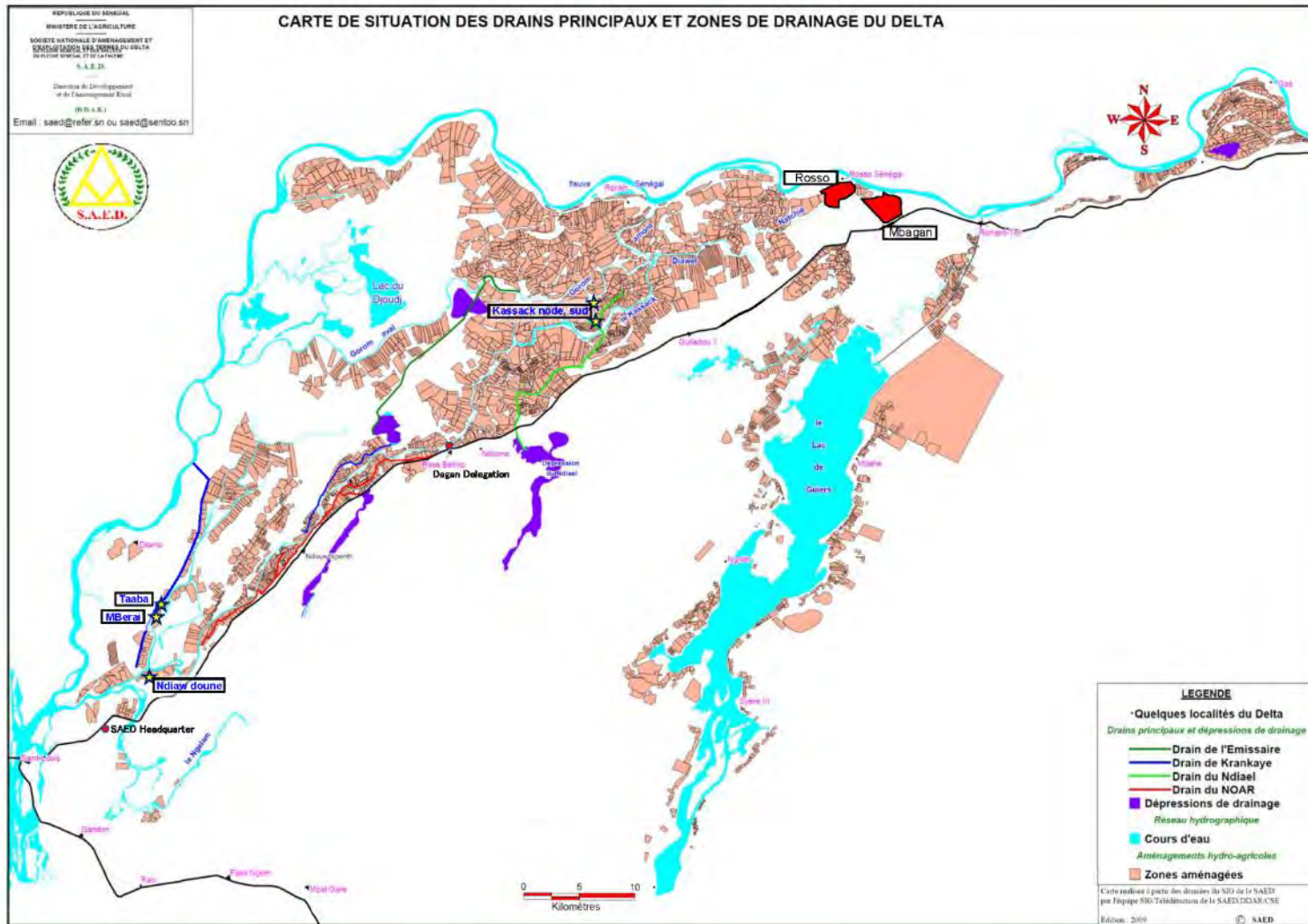
出典： SAED

別図 2.2.2 SAED ダガナ支所組織図 (2018年11月23日現在)



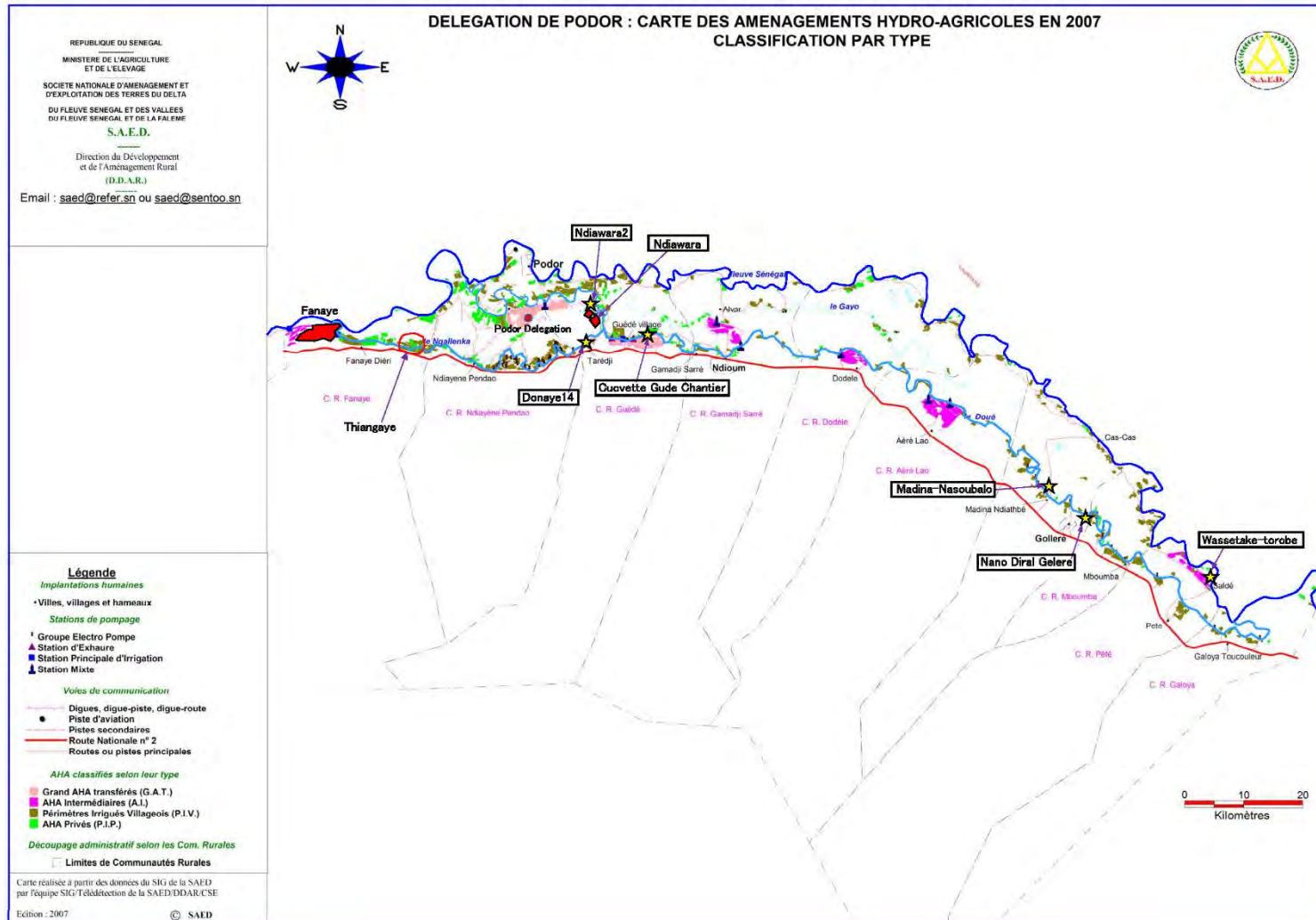
出典： SAED

別図 2.2.3 SAED ポドール支所組織図 (2018年11月23日現在)



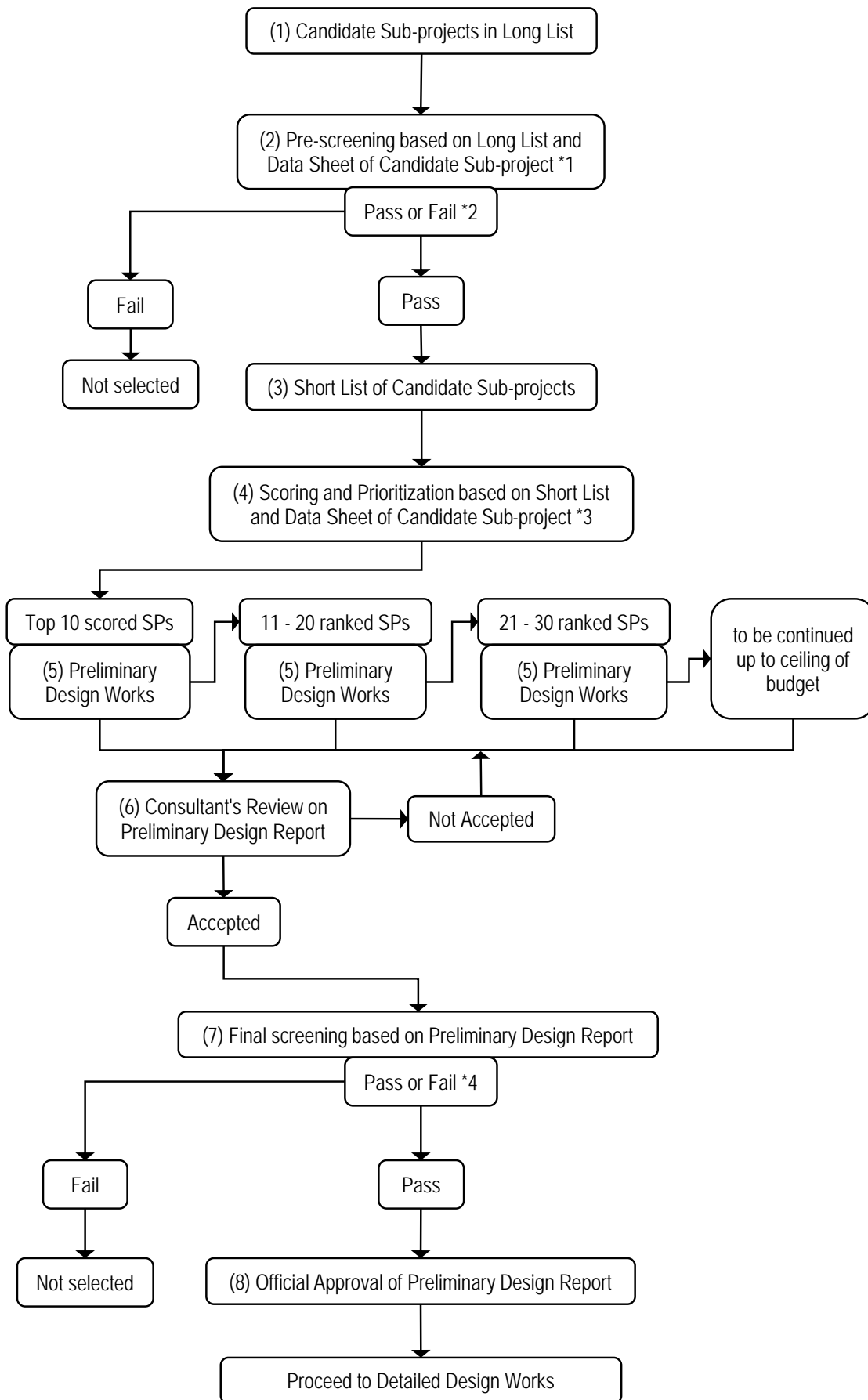
出典： SAED 作成の地図を基に調査団作成

別図 3.3.1 ダガナ県における視察灌漑スキーム位置図



出典： SAED 作成の地図を基に調査団作成

別図 3.3.2 ポドール県における視察灌漑スキーム位置図



出典:調査団作成

別図4.2.1 サブプロジェクトの選定基準案及び選定工程案 (1/2)

NOTES:

***1: See Attachment 1 for format of "Data Sheet of Candidate Sub-project"**

***2: Criteria for Pre-screening: the following criteria shall be satisfied:**

- 1) Main crop shall be paddy
- 2) Proposed works shall include the irrigation development works, and
Type of irrigation development works shall be rehabilitation works
- 3) Facilities and/or goods improved and/or provided by the project shall be government property
- 4) Proposed works/activities shall not require any land acquisition and/or resettlement
(unless union/GIE can settle such issues by themselves without the government financial support)
- 5) Irrigation service area after the project implementation shall be in the range of 10 ha to 1,000 ha
- 6) Water source for irrigation development shall be sufficiently available even in the dry season
- 7) Any programs/projects of other donors or GoS shall not be ongoing in the target scheme
- 8) Union/GIE shall be functioning and willing to cooperate with the project activities
- 9) Any significant environmental and social impact due to project activities shall not be anticipated
- 10) Crop intensity shall be improved by more than 50% and to more than 130% by the project implementation
- 11) Proposed works shall not include large scale flood prevention works

***3: Criteria for Scoring and Prioritization**

- 1) Priority in the SAED policy
(score: 1 (low) - 5 (high), weight: x8, weighted score: 40)
- 2) Expected improvement of crop intensity
(score: 1 (50% -), 2 (60% -), 3 (70% -), 4 (80% -), 5 (90% -), weight: x3, weighted score: 15)
- 3) Year after latest rehabilitation/construction
(score: 1 (~ 10 yrs), 2 (~ 20 yrs), 3 (~ 30 yrs), 4 (~ 40 yrs), 5 (40 yrs -), weight: x3, weighted score: 15)
- 4) Availability of data and information for preliminary design works (for "fast track")
(score: 1 (low) - 5 (high), weight: x 2, weighted score: 10)
- 5) Access to site (exhibition effects to public as model case)
(score: 1 (bad) - 5 (good), weight: x 2, weighted score: 10)
- 6) Potential for synergy effects among the components (number of components)
(score: 1 (one), 2 (two), 3 (three), 4 (four), 5 (five), weight: x1, weighted score: 5)
* irrigation development, PHF, agricultural machinery, farming practice and institutional development
- 7) Potential of gender related activities (gender consideration)
(score: 1 (low) - 5 (high), weight: x1, weighted score: 5)

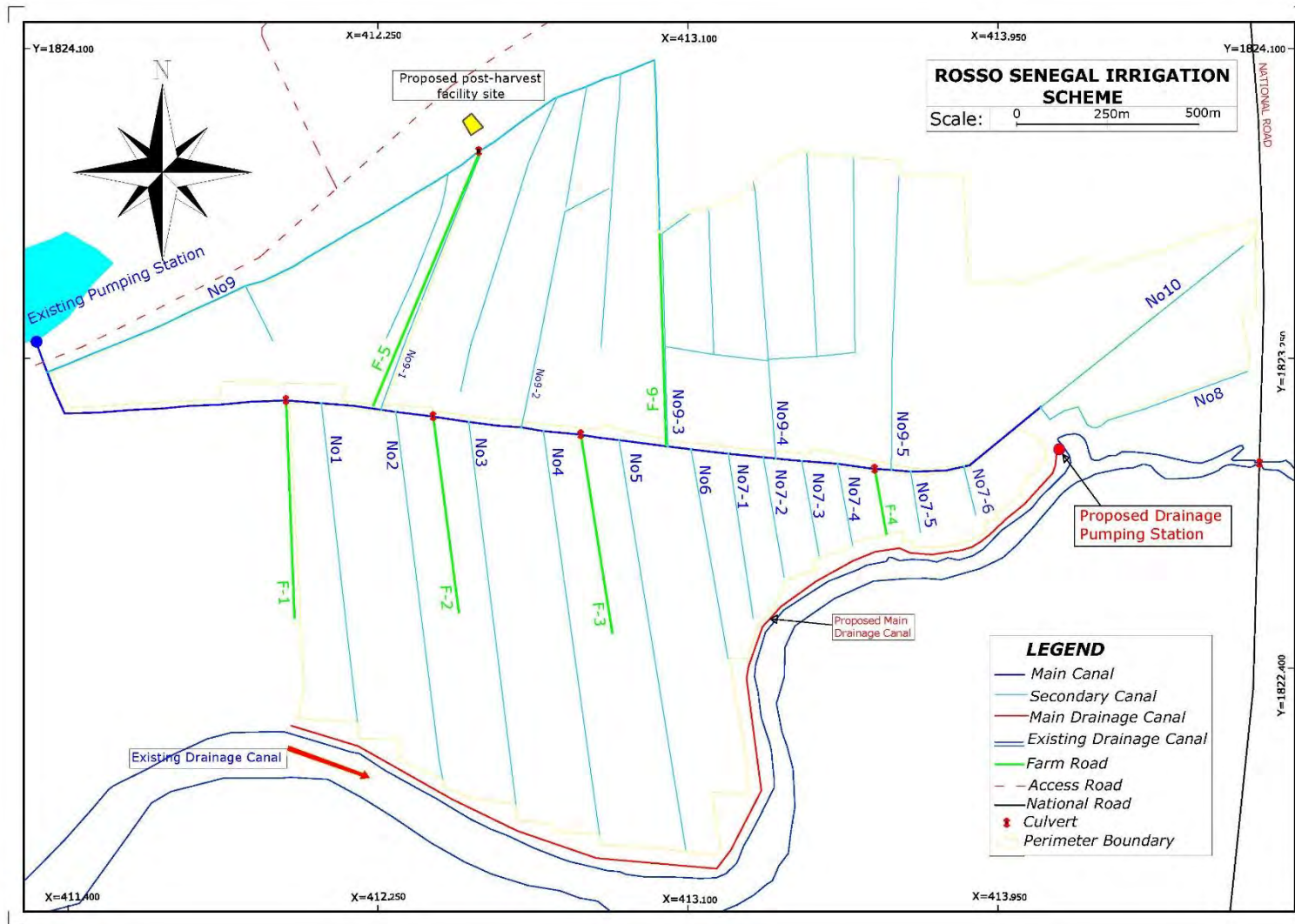
TOTAL Score: 100

***4: Criteria for Final Screening: In addition to the criteria shown in *2, the following criteria shall be satisfied:**

- 1) EIRR of candidate sub-project shall not be less than 10%
- 2) Sub-project shall not be categorized as Category A pursuant to JICA Guidelines for environmental and social consideration
- 3) MOU including the following shall be signed by the concerned parties:
 - Statement of agreements/consensus among affected farmers, union, GIE leaders and SAED
(for required lands for the proposed works/activities)
 - Statement of understandings among union/GIE and SAED
(facilities and/or goods improved and/or provided by the project shall be government property)
(understanding and agreements on the proposed works and activities)
(commitments to fulfill duties and obligations required for implementation of the project)
- 4) Duration of construction works shall not be more than 3 years (or stage-wise development shall be considered)
- 5) Cost of sub-project shall not be more than 2.5 bil. FCFA (or stage-wise development shall be considered)

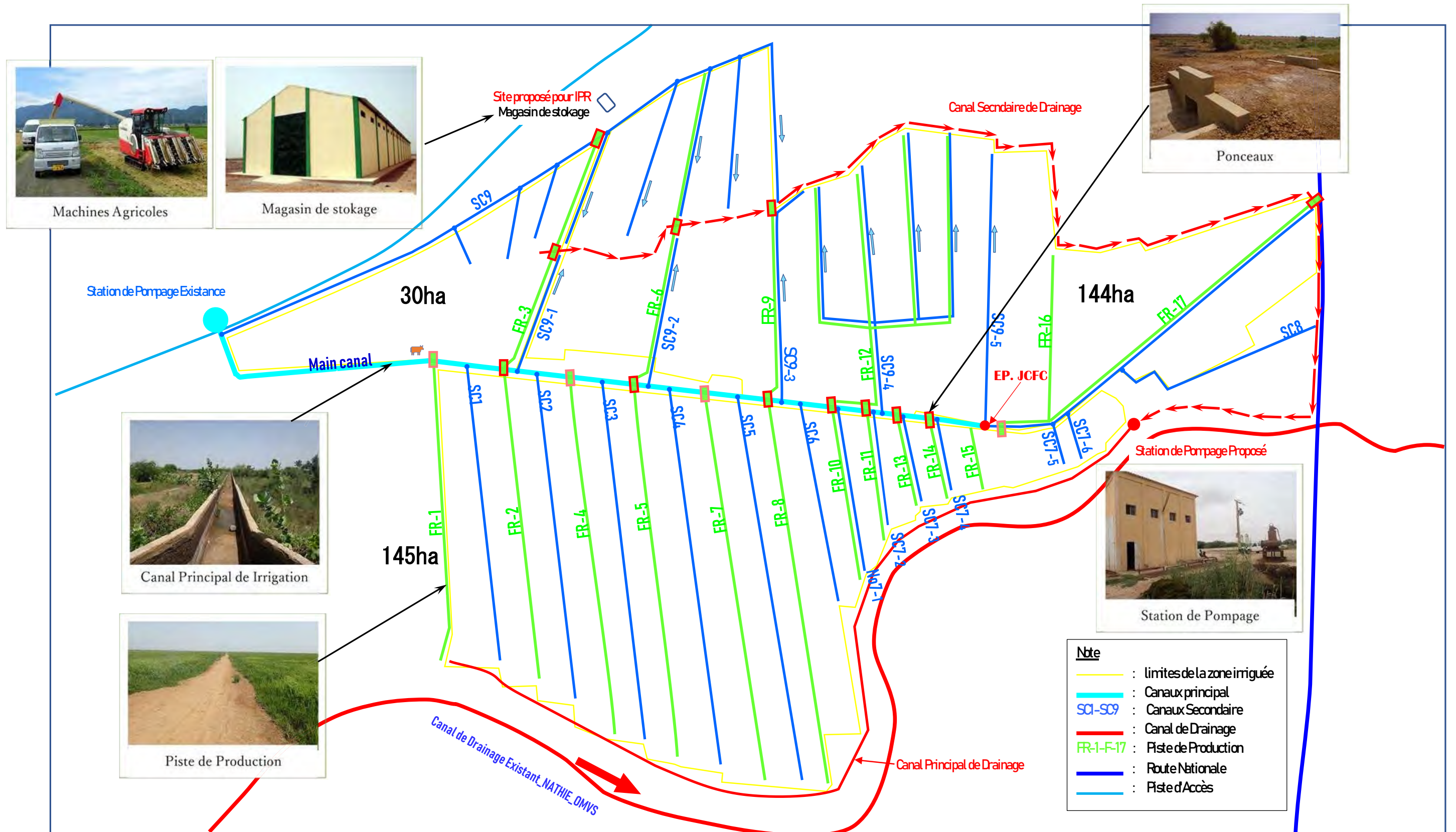
出典:調査団作成

別図4.2.1 サブプロジェクトの選定基準案及び選定工程案 (2/2)



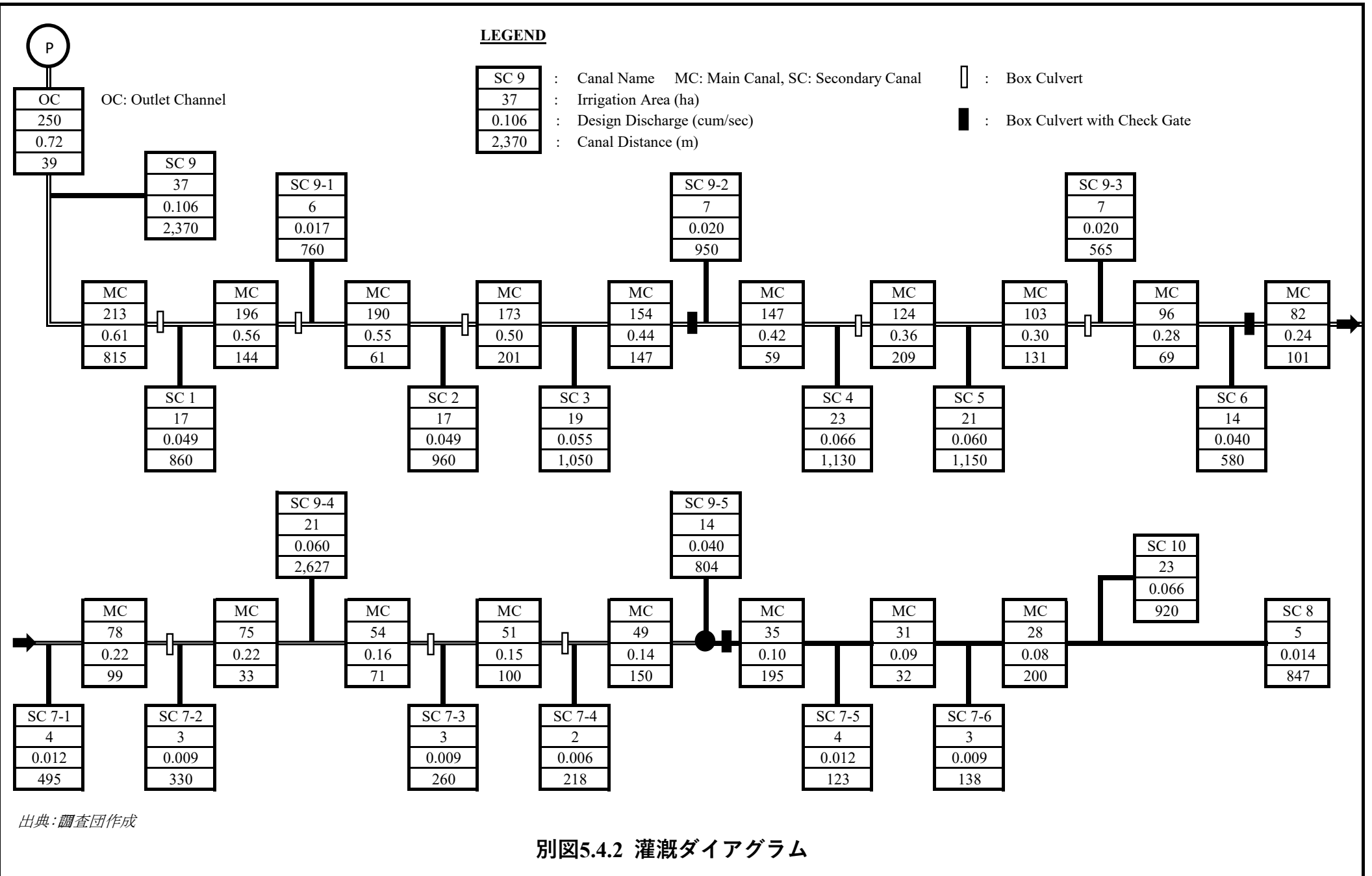
出典： 調査団作成

別図 5.2.1 ロッソ灌漑地区の一般概要



出典:調査団作成

別図 5.4.1 ロツソ灌漑地区一般概要図

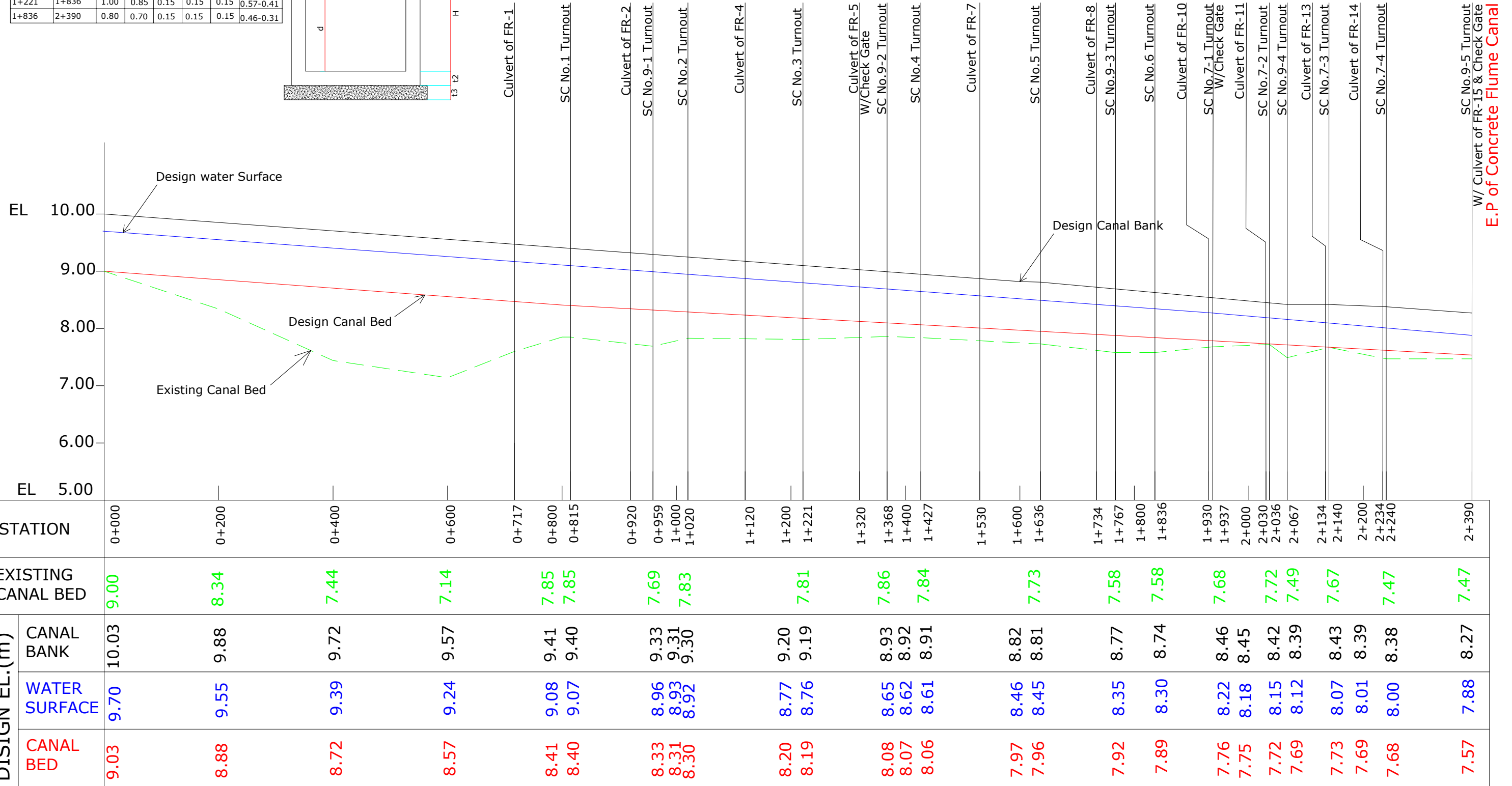
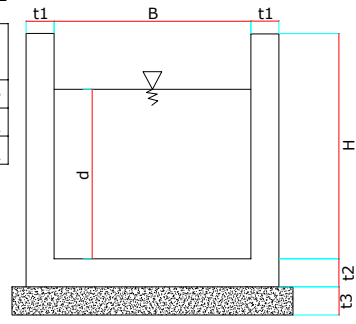


別図5.4.2 灌漑ダイアグラム

TYPICAL SECTION OF CONCRETE FLUME CANAL

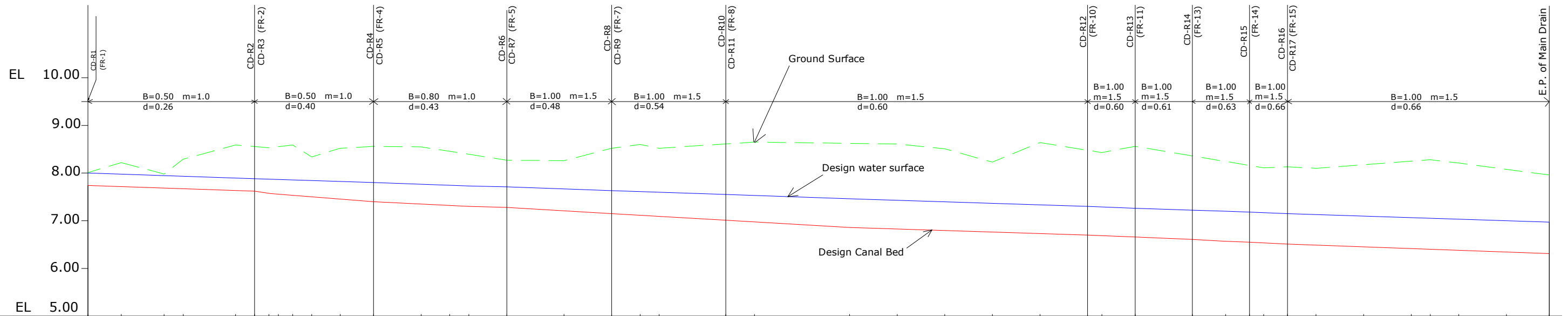
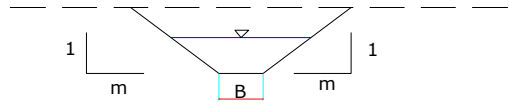
DIMENSION TABLE OF CONCRETE FLUME CANAL

STATION		B	H	t1	t2	t3	d
From	To	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0+000	1+221	1.10	1.00	0.15	0.15	0.15	0.67-0.57
1+221	1+836	1.00	0.85	0.15	0.15	0.15	0.57-0.41
1+836	2+390	0.80	0.70	0.15	0.15	0.15	0.46-0.31



出典：調査団作成

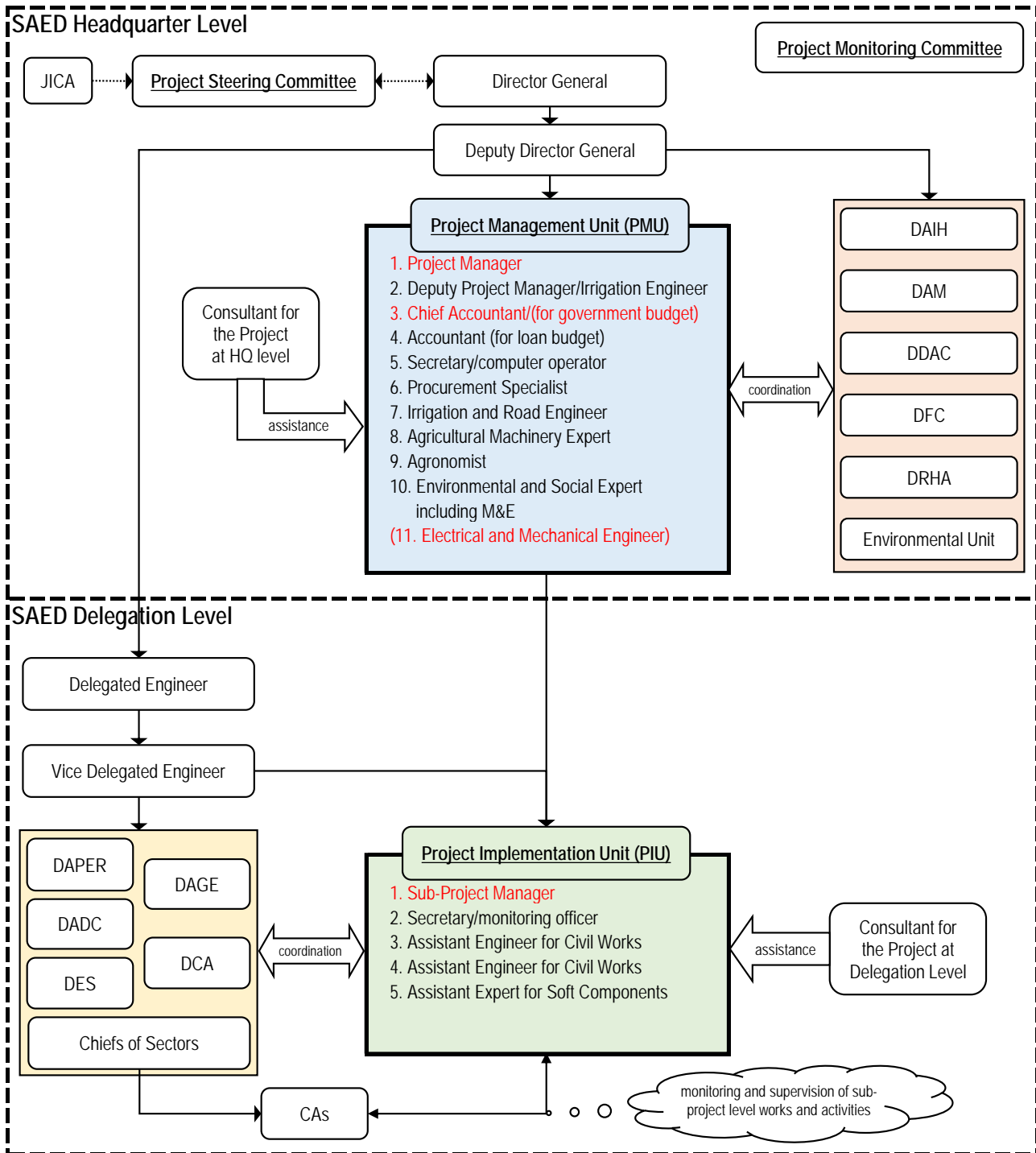
別図 5.4.3 ロッソ灌漑地区幹線水路計画縦断図



STATION	DESIGN EL. (m)		
	CANAL BANK	WATER SURFACE	CANAL BED
0+000		8.00	7.74
0+070		8.00	7.74
0+160			
0+200			
0+310			
0+350		7.88	7.62
0+380		7.88	7.48
0+400			
0+430			
0+470			
0+530			
0+600		7.80	7.40
0+700		7.80	7.37
0+760			
0+800		7.73	7.30
0+880		7.71	7.28
1+000		7.71	7.23
1+100		7.63	7.15
1+160		7.63	7.09
1+200			
1+340		7.55	7.01
1+400		7.55	6.95
1+600			
1+700		7.46	6.86
1+800			
1+900			
2+000			
2+100		7.30	6.70
2+130		7.30	6.70
2+200		7.26	6.66
2+210		7.26	6.65
2+330		7.22	6.61
2+400		7.22	6.59
2+400		7.20	6.57
2+450		7.18	6.55
2+480		7.18	6.54
2+530		7.15	6.51
2+540		7.15	6.49
2+600			
2+800			
2+840			
2+900			
3+000			
3+090		6.97	6.31

出典：調査団作成

別図 5.4.4 ロッソ灌漑地区排水計画縦断図



- Note:
1. Red colored staff in PMU and PIU should be the permanent staff of SAED
 2. Underlined organization will be newly established for the Project
- DAIH: Department of Development and Hydro-agricultural Infrastructures
 DAM: Independent Department of Maintenance
 DDAC: Department of Development and Support to Territorial Communities
 DFC: Financial and Accounting Department
 DRHA: Department of Human Resources and Administration
 DAPER: Division for Support of Rural Production and Entrepreneurship
 DAGE: Division of water and environmental management
 DADC: Municipal Development Support Division
 DCA: Accounting and Administration Division
 DES: Evaluation Monitoring Division
- CA: Extension Officer of SAED

出典: 調査団作成

別図7.1.1 事業実施体制図