

- **スカパー東京メディアセンター概要**
- **4K放送の取り組み**

スカパーJSAT株式会社
技術運用部門 放送技術本部
プラットフォームシステム部長
仙澤 隆

1. スカパー東京メディアセンター

スカパー東京メディアセンター

● 機能

● 東経124/128度CSの全chの送信

- HD158ch 音声100ch 4K1ch
- スカパー！プレミアムサービス

● 東経110度CSの全chの送信

- HD22ch SD34ch
- スカパー！

● BS一部chの送出

- 2011年(平成23年)以降開局chの送出・符号化
- HD12ch SD1ch
- スカパー！

● 自社番組制作

- スタジオ、サブ



国内最大の衛星放送の送出拠点

スカパー東京メディアセンター

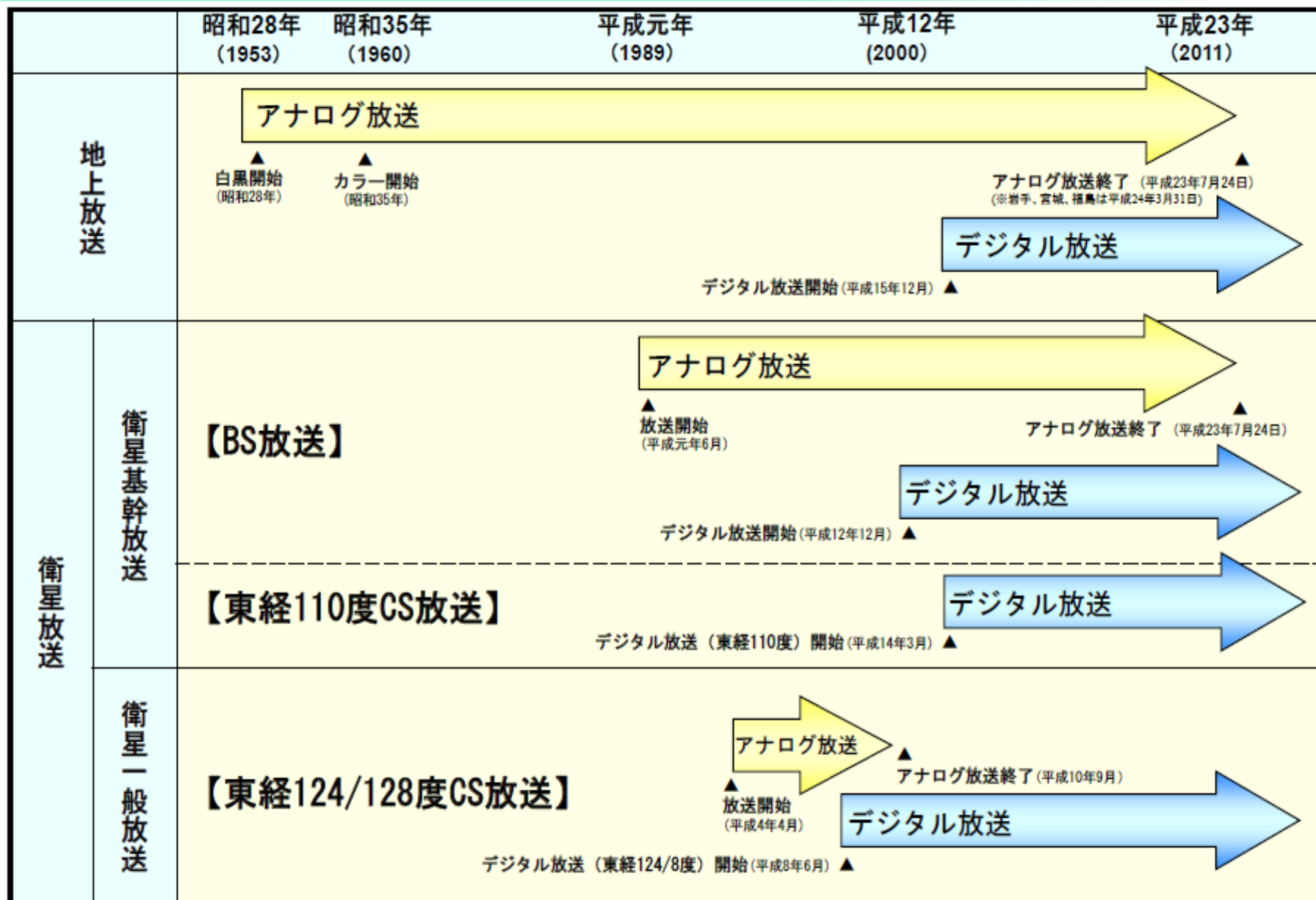
概要

- 住所: 東京都江東区新砂1-1-2
- 敷地: 8,265m²(2,500坪) 建築面積: 3,951m²(1,500坪)
- 総床面積: 17,580m²(5,298坪)
- 着工: 2007年4月 竣工: 2008年7月 運用開始: 2009年3月

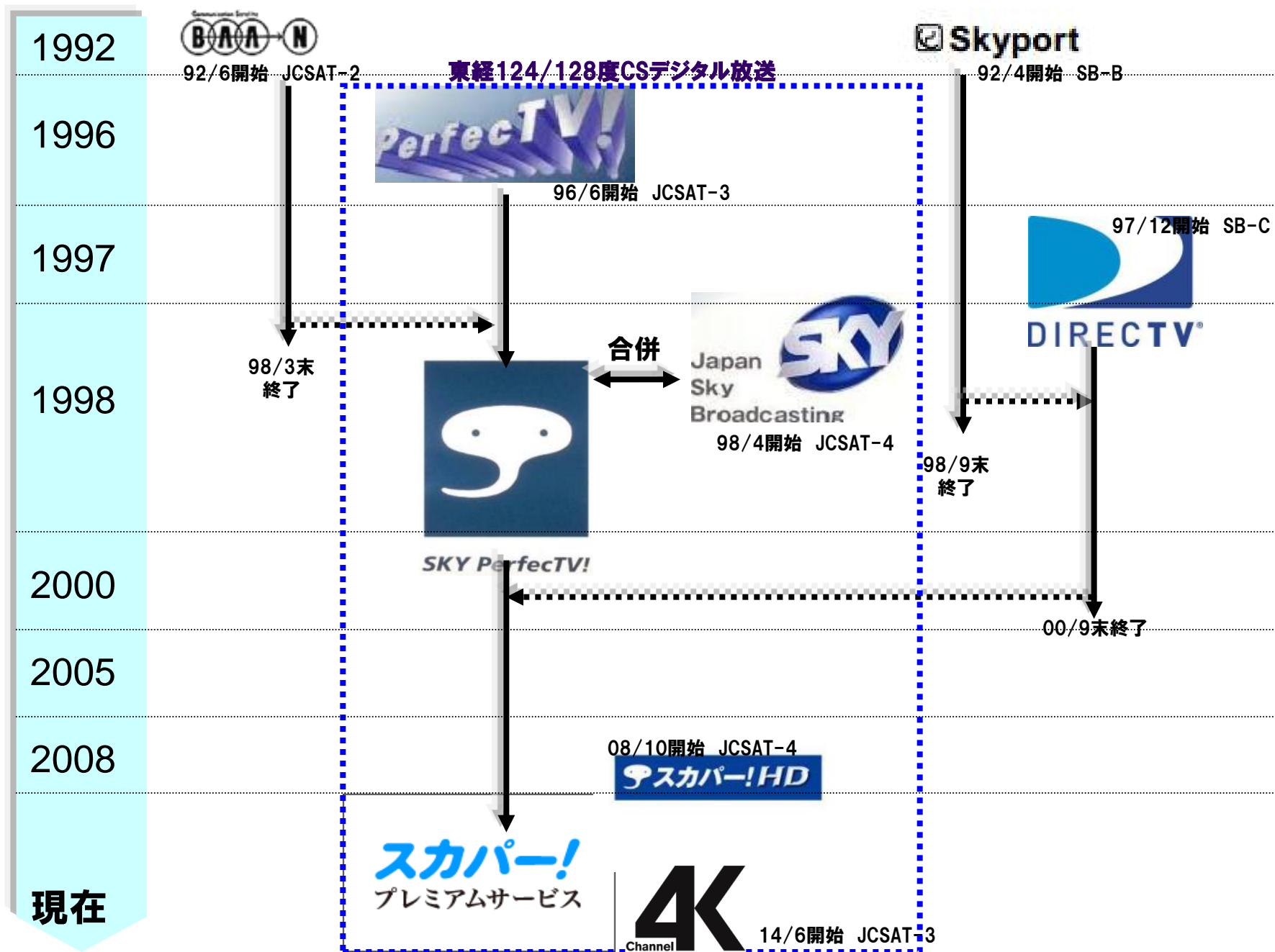
目的

- 拠点集約の実現、耐災害性の向上
 - サービス拡大、会社合併により、複数拠点が分散
 - 2014年度に集約完了

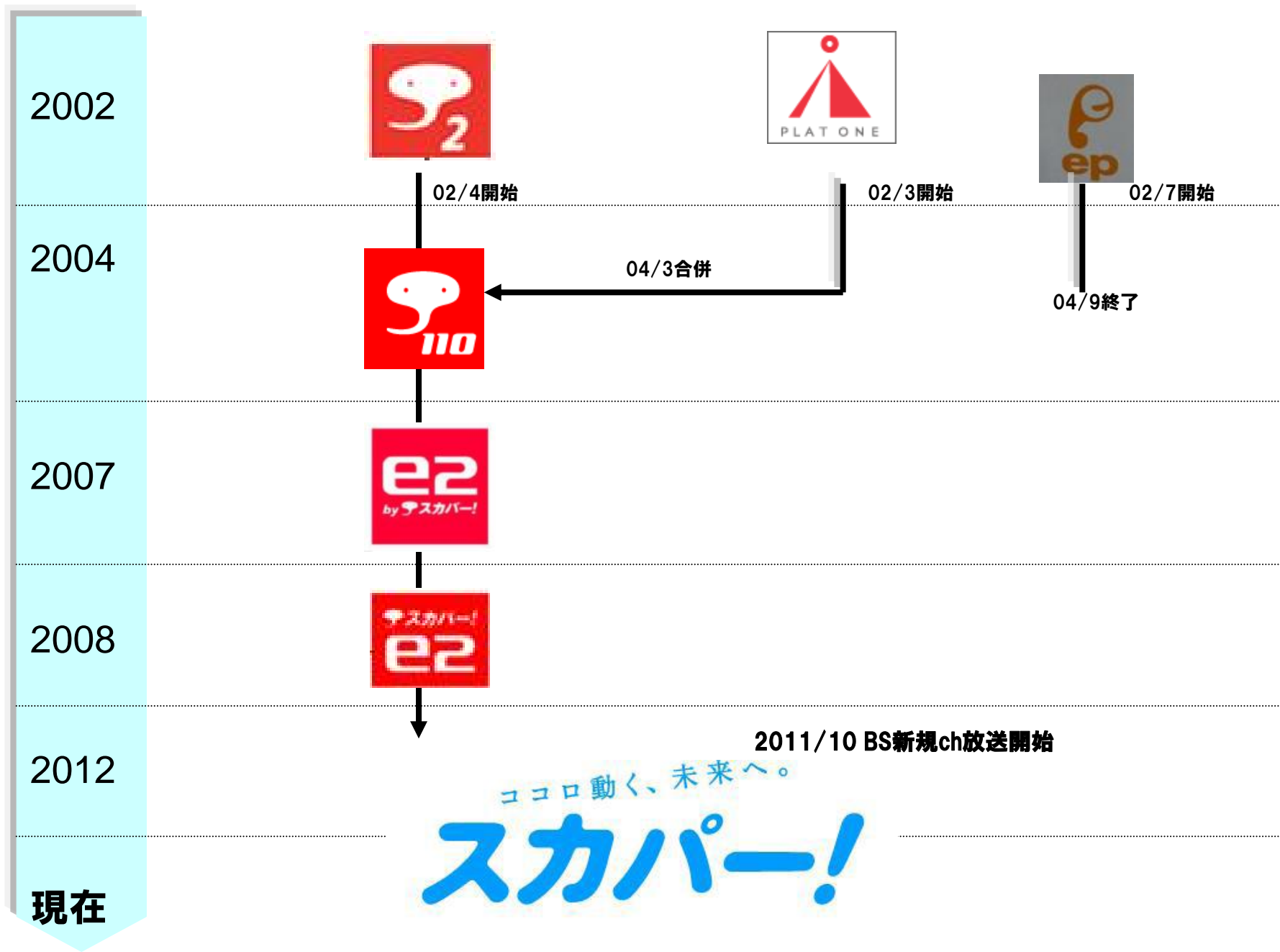
1 - (9) デジタル放送移行の経緯 (テレビジョン放送)




東経124/128度CS放送の経緯



東経110度CS放送の経緯



拠点集約の経緯

	128度CS放送	124度CS放送	110度CS放送	
従来				
設備拠点 (プラットフォーム)	品川区(目黒) 港区(青山) 大阪市	江東区(青海) 大阪市	品川区(目黒)	品川区(小山台)
送信所 (地球局)	品川区(目黒) 港区(青山) 大阪市	品川区(天王洲) 江東区(有明) 大阪市	世田谷区(等々力)	茨城県(常陸大宮)
	↓	↓	↓	↓
現在				
設備拠点 (プラットフォーム)	江東区(東陽町) スカパー東京メディアセンター ※BSのみ送信所はBSAT殿			
送信所 (地球局)	ココロ動く、未来へ。 			

【参考】



ココロ動く、未来へ。
スカパー!

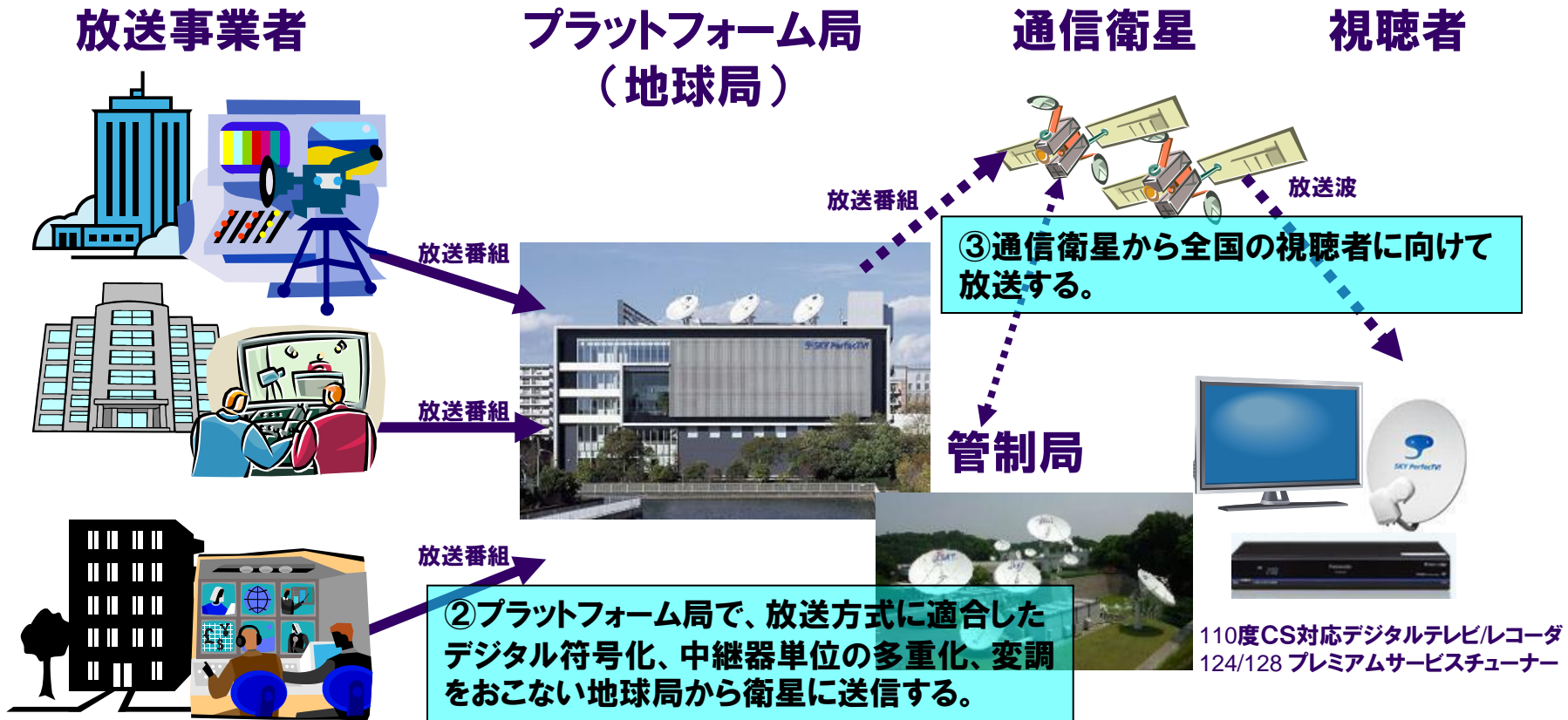
- **スカパー! (110度CS/BS)**
 - **放送開始:2002年(110度CS)、2011年(BS)**
 - **衛星:東経110度 (N-SAT-110、BSAT-3a/3b/3c)**
 - **放送方式:MPEG2/ISDB-S**
 - **制度:基幹放送**
 - **チャンネル数:HDTV 34ch (うちBS:12ch) 、SDTV 35ch(うちBS:1ch)**
 - **視聴者(有料放送加入者): 207万件**
 - **受信機:デジタルTV/レコーダ (3波共用)**

スカパー!

プレミアムサービス

- **プレミアムサービス**
 - **放送開始:1996年(MPEG2方式)、2008年(H.264方式)**
 - **通信衛星:124度/128度 (JCSAT-3A/4A 2衛星利用)**
 - **放送方式:H.264/DVB-S2(HDTV/SDTV) MPEG2/DVB-S (音声)**
 - **制度:一般放送**
 - **チャンネル数:H.264方式 158ch MPEG2音声 100ch**
 - **視聴者(有料放送加入者): 127万**
 - **受信機:スカパー受信用STB/レコーダ**
 - **4K Channel4K(次世代放送推進フォーラム)**
 - **当社ch(2ch) 2015/3/1放送開始予定**

CSデジタル放送(基幹放送・一般放送) 放送システムのイメージ



① 放送事業者が番組編成に従って送出する映像・音声信号を地上回線でプラットフォーム局に送信する。(非圧縮ベースバンド信号)

② プラットフォーム局で、放送方式に適合したデジタル符号化、中継器単位の多重化、変調をおこない地球局から衛星に送信する。

③ 通信衛星から全国の視聴者に向けて放送する。

BSデジタル放送(基幹放送) 放送システムのイメージ

放送事業者

アップリンクセンター(地球局)

放送衛星

視聴者

衛星管制センター



君津衛星管制所(副局)

光ケーブル



川口衛星管制センター(主局)

③放送衛星から全国の視聴者に放送する。



アップリンクセンター



副局(菖蒲)

光ケーブル



主局(渋谷)

②アップリンクセンターで中継器単位に多重化(TS合成)し、衛星に送信する。



各認定基幹放送事業者の方々

トランスポート
ストリーム(TS)

①放送事業者が番組編成に従って映像・音声信号をデジタル符号化・多重化し、アップリンクセンターに送信する(TS信号)

設備概要 スカパー!(110度CS)

2014年9月1日現在

ココロ動く、未来へ。
スカパー!



JC-SAT110 R(110度CS)
右旋偏波 全12トラポン

東経110度



12トランスポンダ



スカパー東京メディアセンター

変調(ISDB-S方式)・周波数変換・送信

スクランブラ(暗号化)

マルチプレクサ(多重化)

エンコーダ(圧縮符号化)
MPEG2-方式

ベースバンド

放送事業者各社

番組制作/プレイアウト

番組制作/プレイアウト

B-CAS
(CAS運用法人)

デジタルテレビ
(3波共用受信機)



カスタマーセンター
各種お問い合わせ対応
契約手続き
視聴料金ご請求



2-(3) 東経110度CS放送のテレビ番組のチャンネル配列図

ND2 (12.291GHz)			ND4 (12.331GHz)					ND6 (12.371GHz)				ND8(12.411GHz)											
シーエス・ワンテン		シー・ティ・ビー・エス	スカパー・エンターテイメント		シーエス 衛星放送	インタラクティブ	スカイ・A satellite + (※A) (※B)	サテライト・サービス		インターローカルメディア	シーエス・ワンテン		SCサテライト放送		CS								
テレビチャンネル2 【HD】 (16)	テレビチャンネル3 【HD】 (16)	テレビチャンネル1 【HD】 (16)	スカパー・プロモーション 【HD】 (12)	スカパー・チャンネル 【HD】 (8)	チャンネル2 【HD】 (4.8)	チャンネル3 【HD】 (8)	チャンネル4 【HD】 (3.2)	ディスクバリーチャンネル 【HD】 (7)	アニマルプラネット 【HD】 (7)	ホームドラマチャンネル 【HD】 (6)	歌謡ポップスチャンネル 【HD】 (6)	CNN 【HD】 (8)	MTV HD (※A) 【HD】 (16)	シブシブチャンネル 【HD】 (16)	BS日テレ 【HD】 (8)	BS朝日 【HD】 (8)	BSフジ 【HD】 (8)	BS11 【HD】 (6)	BS12 【HD】 (6)	BS13 【HD】 (6)	BS14 【HD】 (6)	BS15 【HD】 (6)	BS16 【HD】 (6)
ND10 (12.451GHz)			ND12 (12.491GHz)			ND14 (12.531GHz)			ND16 (12.571GHz)														
スカパー・エンターテイメント				キッズスペース 【HD】 (16)	GORA (※B) 【HD】 (16)	MUSIC ON TV 【HD】 (16)	時代劇専門チャンネル 【HD】 (16)	Sports 【HD】 (16)	ファミリー劇場HD (※A) 【HD】 (16)	T S A K K Y A R T Z A U G E A 【HD】 (12)	ポエム 【HD】 (6)	パワフルムービー 【HD】 (6)	インタラクティブ	BS17 【HD】 (8)	BS18 【HD】 (6)								
スカパー0 【HD】 (16)	スカパー1 【HD】 (16)	スカパー2 【HD】 (8)	スカパー3 【HD】 (8)								ナショナルジオグラフィック チャンネル 【HD】 (6)	AXN 【HD】 (6)	アニメシスターX (A) (※A) 【HD】 (10)	チャンネル 【HD】 (8)	ニュース 【HD】 (6)								
ND18 (12.611GHz)			ND20 (12.651GHz)			ND22 (12.691GHz)				ND24 (12.731GHz)													
インタラクティブ			サテライト・サービス			スカパー・エンターテイメント		シー・ティ・ビー・エス		シーエス日本													
ゴルフネットワークHD 【HD】 (16)	女性チャンネルL 【HD】 (16)	ムービープレミアム 【HD】 (16)	スポーツチャンネル 【HD】 (16)	フジテレビHD 【HD】 (16)	フジテレビHD 【HD】 (16)	FOX 【HD】 (6)	スペースシャワーTV 【HD】 (6)	カートゥーンネットワーク 【HD】 (6)	OVOC (キッズウィーシー) 【HD】 (14)	TBSニュースバード 【HD】 (10)	TBSチャンネル2 【HD】 (6)	日テレHD 【HD】 (16)	FOXムービープレミアム 【HD】 (8)	衛星チャンネル 【HD】 (6)	スターチャンネル 【HD】 (6)	日テレHD 【HD】 (14)							

※1 平成24年7月開始 ※2 平成24年8月開始 ※3 平成24年9月開始 ※4 平成24年10月開始 ※5 平成24年12月開始

放送番組数(平成25年4月1日現在)		
HD21番組	SD33番組	合計54番組

設備概要 スカパー！(BSデジタル放送) 東経110度

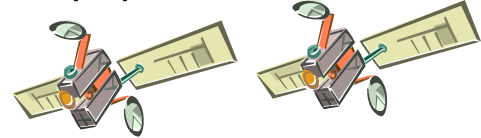
2014年9月1日現在

ココロ動く、未来へ。
スカパー！



BSAT-3a/3b/3c

N-SAT-110 (110度CS)



BS

BSATアップリンクセンター 渋谷主局

BSAT高蒲副局

変調(ISDB-S方式)・周波数変換・送信

BSデジタル放送局
(NHK/BS民放局(WOWOW/スターチャンネル他))

5トランスポンダ13TS(HD12ch SD1ch)

スカパー東京メディアセンター

スクランブラ(暗号化)

マルチプレクサ(多重化)

エンコーダ(圧縮符号化)
MPEG2-方式

ベースバンド

放送事業者各社

番組制作/プレイアウト

番組制作/プレイアウト

B-CAS
(CAS運用法人)

デジタルテレビ
(3波共用受信機)



カスタマーセンター
各種お問い合わせ対応

契約手続き
視聴料金ご請求



2 - (2) BS放送のテレビ番組のチャンネル配列図

1ch (11.72748GHz)		3ch (11.76584GHz)		13ch (11.95764GHz)		15ch (11.99600GHz)					
BS朝日	BS-TBS	WOWOW プライム	BS Japan	BS日テレ	BSフジ	NHK BS1	NHK BSプレミアム				
総合編成	総合編成	総合編成	総合編成	総合編成	総合編成						
(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(23)	(21.5)				
5ch (11.80420GHz)		7ch (11.84256GHz)				9ch (11.88092GHz)		11ch (11.91928GHz)			
WOWOW ライブ	WOWOW シネマ	スター・ チャンネル 2	スター・ チャンネル 3	BSアニマッ クス	ディズ ニー・ チャン ネル	BS11	スター・チャ ンネル 1	Twelve	放送大学	Fox bs238	BS スカパー!
総合編成	総合編成	映画	映画	アニメ	映画 [SD]	総合編成	映画	総合編成	大学教育放送	総合編成	総合編成
(24)	(24)	(13)	(13)	(16)	(6)	(18)	(15)	(15)	(16)	(16)	(16)
17ch (12.03436GHz)		19ch (12.07272GHz)			21ch (12.11108GHz)			23ch (12.14944GHz)			
地上デジタル放送の衛星利用による 暫定的な難視聴解消のための放送		グリーンチャンネル	J SPORTS 1	J SPORTS 2	イマジカBS	J SPORTS 4	J SPORTS 3	BS釣りビジョン	BS日本映画 専門チャンネル	Dlife	
【SD7番組】		農林水産情報・ 中央競馬	スポーツ	スポーツ	映画	スポーツ	スポーツ	編成・趣味	映画	総合編成	
(48)		(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	

放送番組数(平成25年4月1日現在)		
HD28番組	SD1番組	合計29番組

※ 地上デジタル放送の衛星利用による暫定的な難視聴解消のための放送(SD7番組)、データ放送(1番組)、音声放送(1番組)を除く

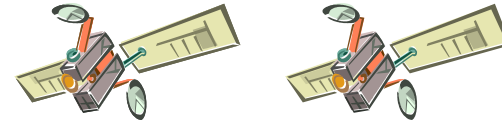
設備概要 124/128度CS(プレミアムサービス)

2014年9月1日現在

スカパー!
プレミアムサービス

JCSAT-3A 15トランスポンダ

JCSAT-4B 16トランスポンダ



JCSAT-3A & JCSAT-4B
[東経128度/124度]

スカパー!
プレミアムサービス 光

ヘッドエンド(信号変換)

256QAM方式
NTT フレッツ光



**カスタマーセン
ター**

各種お問い合わせ対応
契約手続き
視聴料金ご請求



スカパー東京メディアセンター

変調(DVB-S2方式)・周波数変換・送信

スクランブラ(暗号化)

マルチプレクサ(多重化)

エンコーダ(圧縮符号化)
H.264(MPEG4-AVC)方式

ベースバンド

放送事業者各社

番組制作/プレイアウト

番組制作/プレイアウト

2. 4K放送のとりくみ

1. スーパーハイビジョン (4K/8K) とは

- (1) ITUにおいて、2006年、現行のハイビジョンを超える画質(いわゆるスーパーハイビジョン)の規格が標準化。
規格は、4K/8K(Kは1000を意味する)の二種類(現行ハイビジョンは2K)。
- (2) 4Kは、現行ハイビジョンの4倍の画質で、50インチ程度のテレビを想定。
8Kは、現行ハイビジョンの16倍の画質で、100インチ程度のテレビを想定。

	解像度	画面サイズ	実用化状況
2K	 約200万画素 ($1,920 \times 1,080$) = 2,073,600	32インチ 	テレビ (HDTV:地デジ等)
4K	↓ 4倍(4K←2K)  約800万画素 ($3,840 \times 2,160$) = 8,294,400	50インチ 	映画 (デジタル制作・配信)
8K	↓ 16倍(8K←2K)  約3,300万画素 ($7,680 \times 4,320$) = 33,177,600	100インチ 	実験段階 (パブリックビューイング)

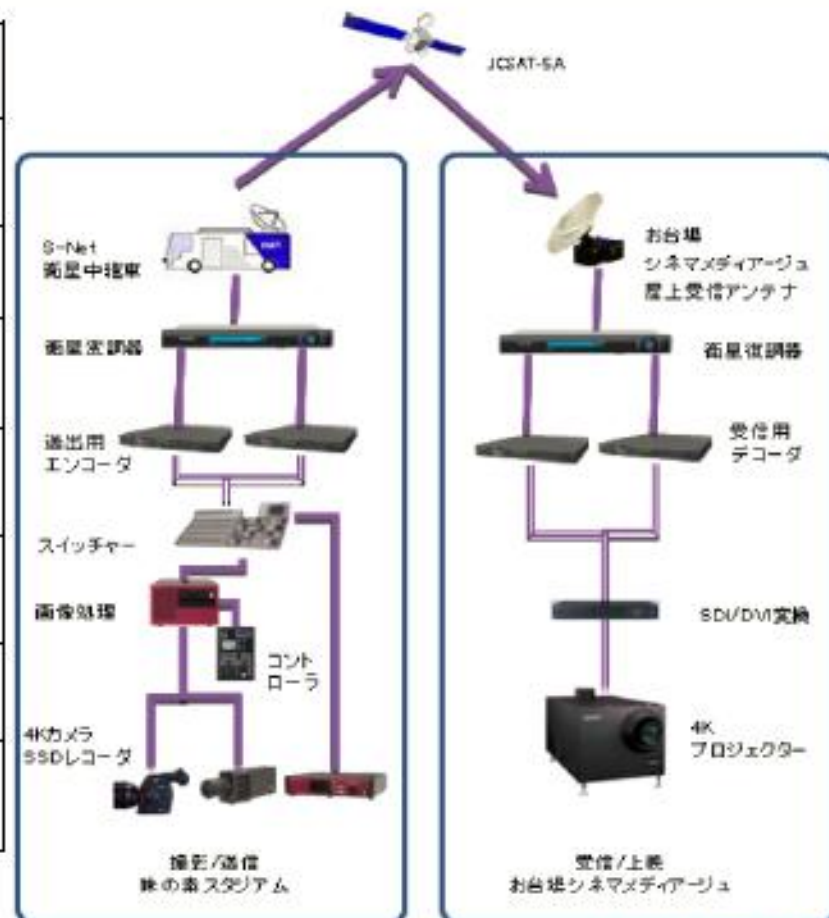
4. スーパーハイビジョンに関する取組の例③

11

●衛星回線を利用した4K映像のライブ伝送実験

スカパーJSAT株は、衛星を利用した4K映像によるJリーグ生中継の実験を実施。スタジアムに設置した4Kカメラからの映像及び録画映像に切り替えた4K映像を、衛星にてライブ伝送。お台場メディアージュにて受信し、パブリックビューイングの形で上映。

	第1回 (2012.10.20)	第2回 (2013.3.9)
コンテンツ	2012 Jリーグ ベガルタ仙台 vs 浦和レッズ	2013 Jリーグ FC東京 vs 柏レイソル
中継元	仙台ユアテックスタジアム	味の素スタジアム (東京都調布市)
使用衛星	JCSAT-5A (東経132度)	JCSAT-5A (東経132度)
占有周波数 帯幅	35.6MHz	35.8MHz
映像圧縮符 号化方式	H.264 / MPEG-4 AVC	H.264 / MPEG-4 AVC
回線容量	123.54Mbps	最大120Mbps
映像解像度 (水平×垂直) ／走査方式	3840×2160／59.94p	3840×2160／59.94p

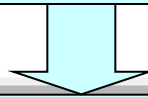


* 右図は第2回のもの。
第1回との比較:カメラを5台から7台に増やし、4Kのスーパー slows映像を使うことにより、より本格的なサッカー中継の伝送実験を行った。

* HP/報道資料より転載

総務省 放送サービスの高度化に関する検討会(2013年)

- ・スーパーハイビジョン(4K/8K)については、関連技術の実用化が急速に進展。4Kについては、映画等の分野で機器、コンテンツの市場投入が活発化
- ・核となる圧縮技術の国際標準化が終了
- ・韓国では、既に地上波を活用した4K放送の実験が行われ(2012年)、欧米では、4K放送の計画(2014年～)があるとの指摘。

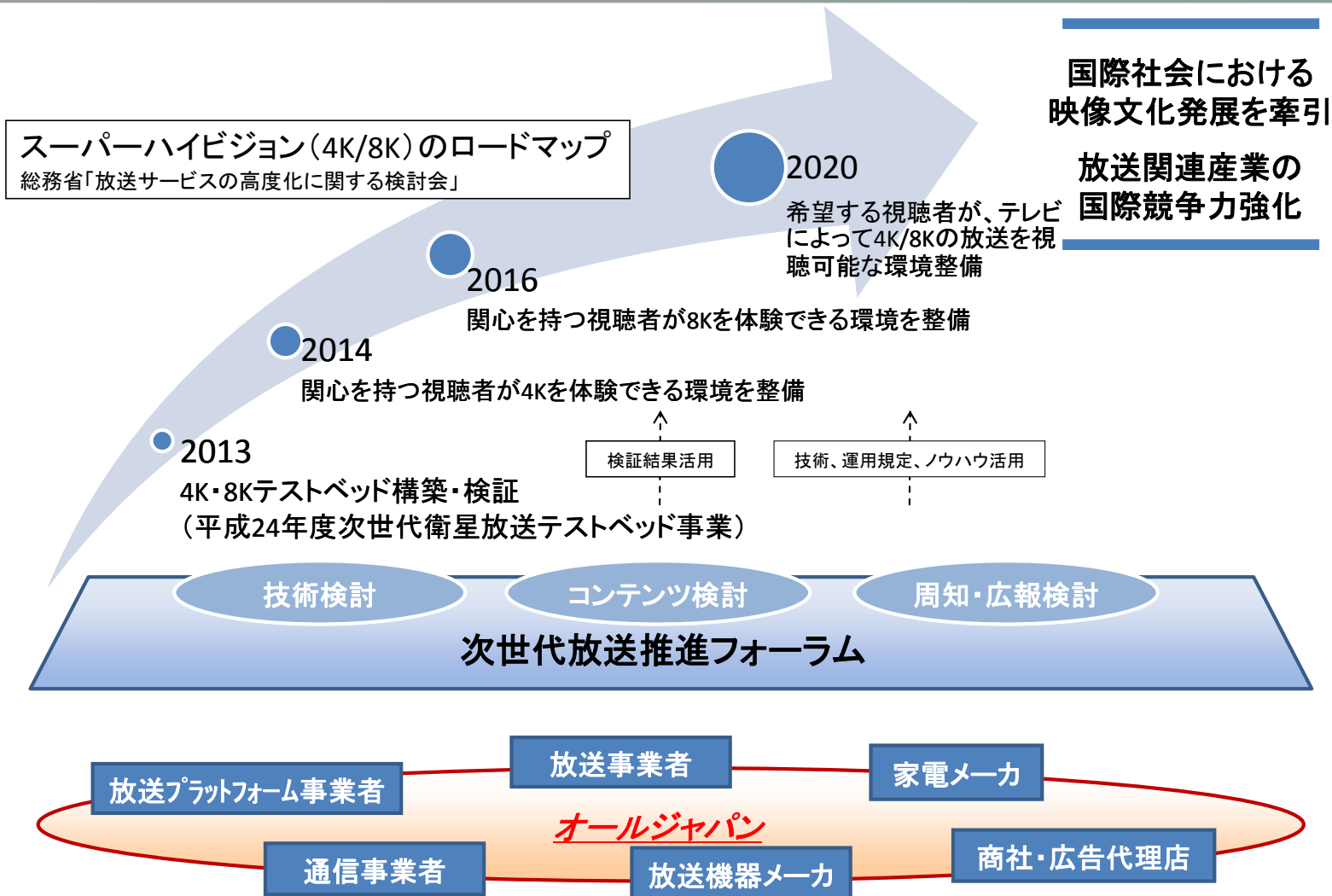


- ・スーパーハイビジョン(4K/8K)による放送を早期に実現し、新たな放送コンテンツとサービスで国際社会における映像文化発展を牽引していくため、ロードマップの策定が必要。
- ・メーカー等の国際競争力の強化を図るため、世界に先駆けて、スーパーハイビジョン(4K/8K)の放送サービス及び受信機の普及を進めることが不可欠。特に4Kは、2014年には、受信機や放送サービスを視聴者の目に見える形としていくことが必要。

スーパーハイビジョンの早期普及と国際社会における先導的役割を果たしたい。

総務省ロードマップ(昨年度)と次世代放送推進フォーラム

総務省検討会でのロードマップと本フォーラムの事業概要



ロードマップ(昨年度)における時間軸(衛星放送)

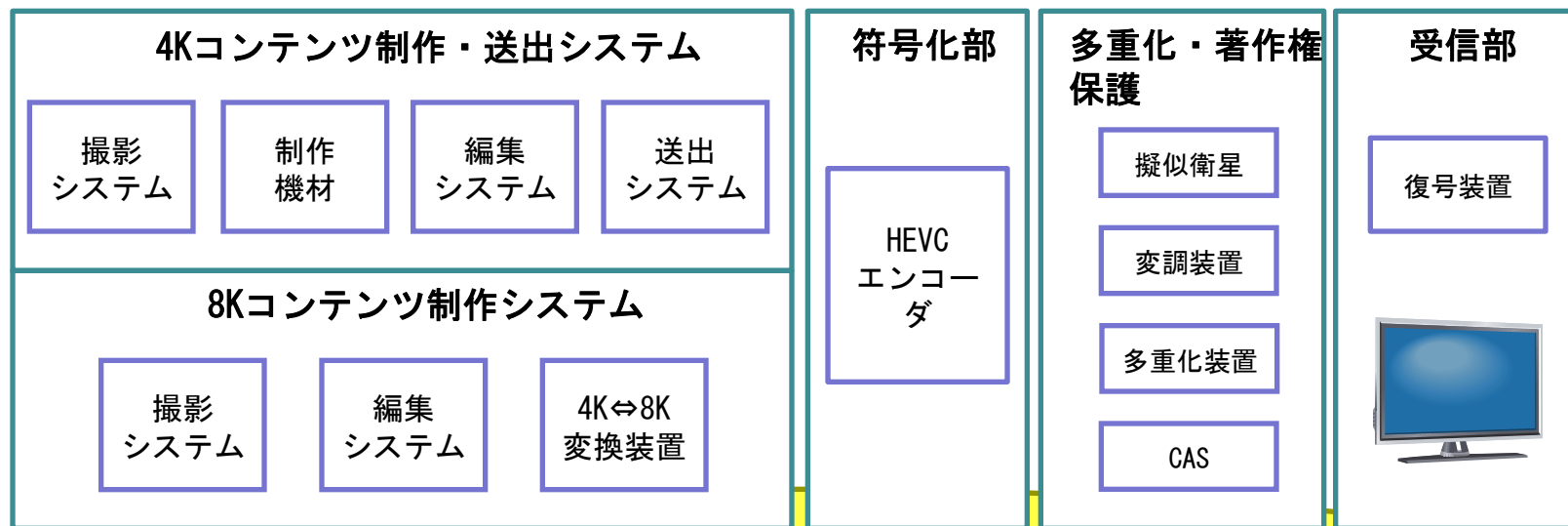
- 2014年
 - 124/128度CSを活用。STB等を通じ、希望する視聴者が自宅や量販店等で視聴可能な環境整備を目指す。
- 2016年
 - 124/128度CS及び110度の左旋等の活用を想定。
 - 8Kについては、STB等を通じ、希望する視聴者が自宅や量販店等で視聴可能な環境整備を目指す。
 - 4Kについては、より多くの視聴者が、STB等を通じ、より多様な放送番組を自宅で視聴可能な環境を整備することを目指す。
- 2020年
 - 124/128度CS及び110度の左旋等に加え、110度BS右旋等の活用を想定。
 - 4K/8K双方の放送が視聴可能なテレビを通じ、より多くの視聴者が、自宅等で、より多様な4K/8Kの放送番組を視聴可能な環境整備を目指す。

次世代衛星放送テストベッド※の構築と検証

概要

4K/8Kの次世代放送サービスの実用化に向けたテストベッド構築と技術・規格等の検証

- ・4K/8Kに対応した制作・放送システムのテストベッドの構築と運用規定の策定に向けた検証
- ・映像符号化方式HEVCを採用したリアルタイム圧縮符号化装置に係る仕様等の検討
- ・関連企業・団体や国内標準化機関との連携による運用規定策定等への貢献と4K/8K関連技術の普及展開



次世代衛星放送テストベッドを利用した検討・検証

次世代放送推進フォーラム

次世代放送推進フォーラム



名称
一般社団法人 次世代放送推進フォーラム
Next Generation Television & Broadcasting Promotion Forum(略称:NexTV-F)

所在地
〒107-0052 東京都港区赤坂8-5-43

設立年月日
平成25年(2013年)5月2日 設立社員総会
平成25年(2013年)5月7日 法人登記

設立目的
4K/8K、スマートテレビ等の次世代放送サービスを早期に実現するために、送信・受信に関する規定や仕様の検討、実証、及び試行的な放送等を行い、放送サービスの高度化を促進し、利用者の利便性の向上に寄与する。

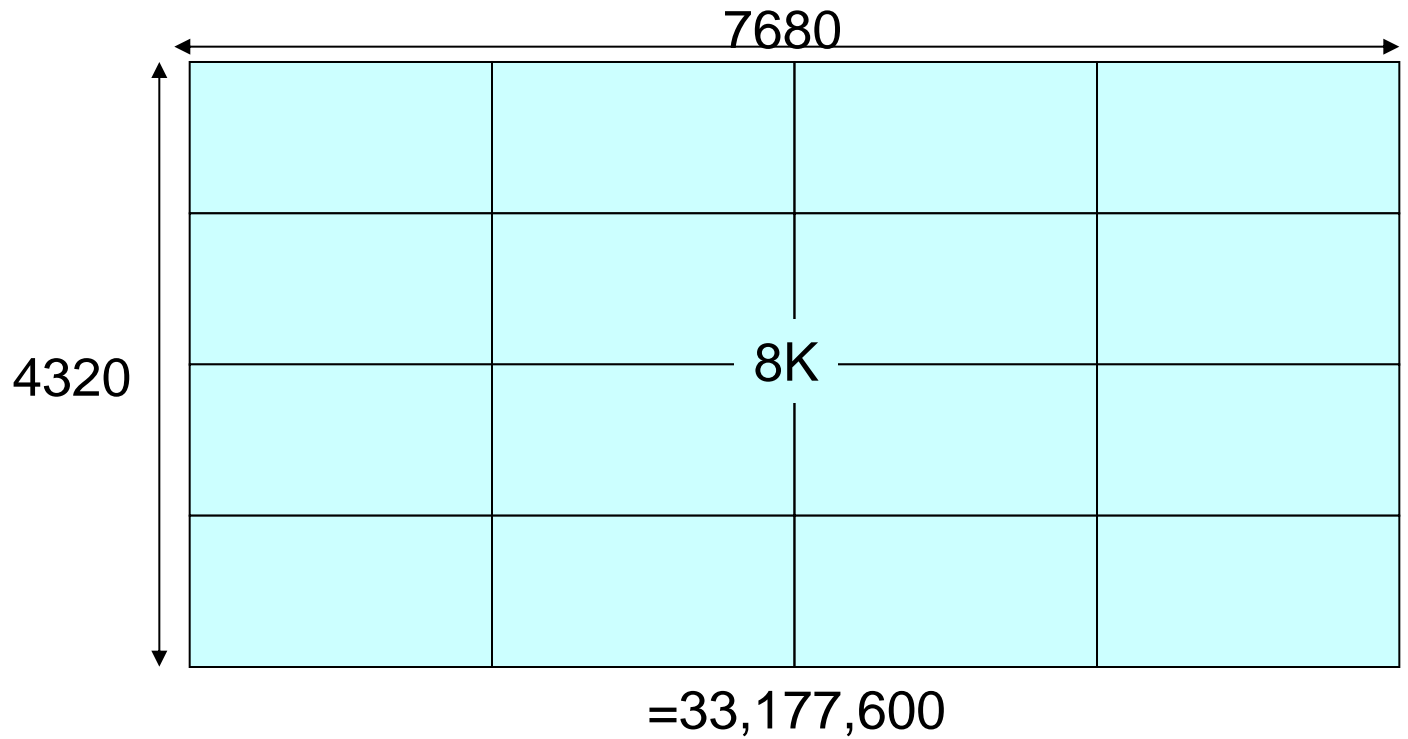
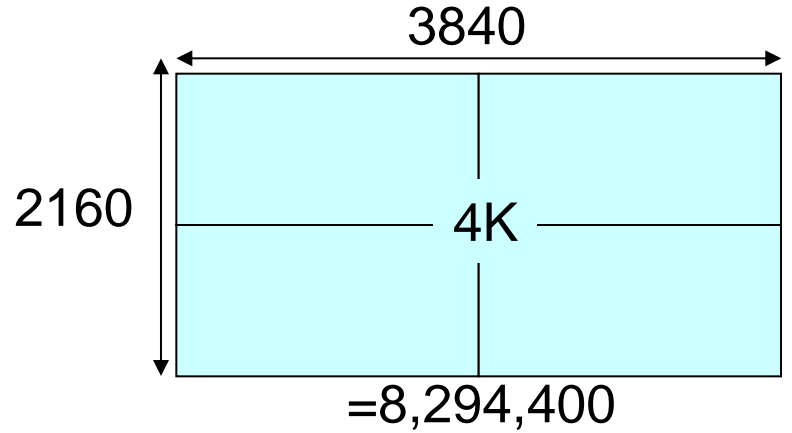
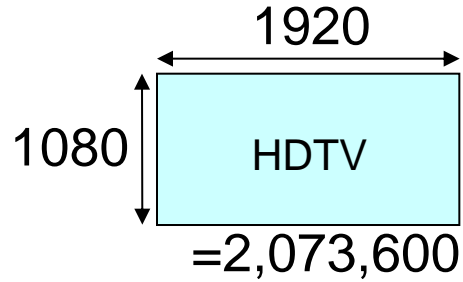
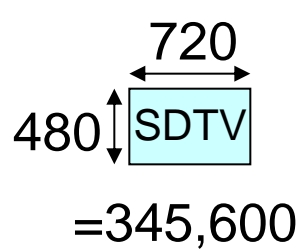
事業
次世代放送サービスに関する技術仕様の検討、検証、評価、実用化に向けた実証・試行的な放送、サービスの開発、普及、利用促進、周知広報 など

4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合中間報告 概要

<4K・8K推進のためのロードマップ> (抜粋)

2014年 (実績を含む)	
衛星	124/128度CSにおいて、4K試験放送開始 (6月)
ケーブルテレビ	4K試験放送開始 (6月)、4K VOD トライアル開始
IPTV	4K VOD トライアル開始 (4月)、4K試験放送開始 (6月)、4K VOD 実用サービス開始 (10月)
2015年	
衛星	124/128度CSにおいて、4K実用放送開始 (3月)
ケーブルテレビ	4K実用放送開始
IPTV等	4K実用放送開始 (RF方式) (春)、4K実用放送開始 (IP方式)
2016年 (リオデジャネイロ・オリンピック・パラリンピック開催年)	
衛星	衛星セーフティネット終了後の空き周波数帯域 (BS) において4K試験放送 (最大3チャンネル) 及び8K試験放送 (1チャンネル) を開始 (4Kと8Kを時分割で放送)
ケーブルテレビ	8Kに向けた実験的取組開始
IPTV等	8Kに向けた実験的取組開始
2018年	
衛星	BS等において4K及び8Kの実用放送開始 (2018年までに可能な限り早期に開始)
2020年 (東京オリンピック・パラリンピックの開催年)	
《2020年の目指す姿》	
・東京オリンピック・パラリンピックの数多くの中継が4K・8Kで放送されている。また、全国各地におけるパブリックビューイングにより、東京オリンピック・パラリンピックの感動が会場のみでなく全国で共有されている。	
・4K・8K放送が普及し、多くの視聴者が市販のテレビで4K・8K番組を楽しんでいる。	

情報量の比較① 画素数



情報量の比較②

現行のHDTV動画を基準とすると、4K/8K動画は何倍の情報量になるか。

	インターレース (飛び越し走査)	プログレッシブ (順次走査)	
	毎秒60コマ (60i)	毎秒60コマ (60p)	毎秒120コマ (120p)
SDTV	0.16	0.33	0.67
HDTV	1	2	4
4K	4	8	16
8K	16	32	64

- アナログ放送、現行HDTV放送は、インターレース方式である
- 4k/8Kは、より細かい動きを表現しやすくするためプログレッシブ方式を採用
- プログレッシブはインターレースの倍の情報量

インターレースのHDTVとプログレッシブの4K/8Kの情報量を比較すると

- 4K→HDTVの8倍
- 8K→HDTVの32倍 (64倍※120pの場合)

情報量の比較②

実際の動画データ量の比較

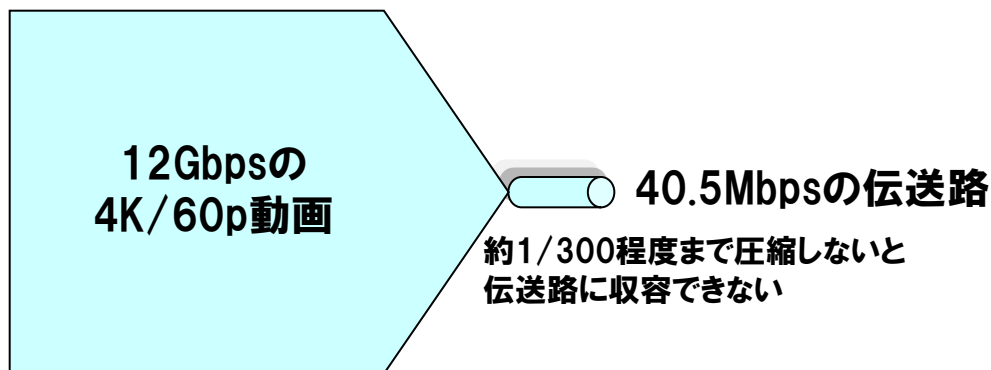
	インターレース (飛び越し走査)	プログレッシブ (順次走査)	
	每秒60コマ (60i)	每秒60コマ (60p)	每秒120コマ (120P)
SDTV	約0.27Gbps		
HDTV	約1.5Gbps	約3Gbps	
4K		約12Gbps	
8K		約48Gbps	約96Gbps

(4:2:2デジタルコンポーネント 10bitでの例)

伝送路の比較

	周波数 帯域幅	旧方式(運用例)	現行方式(運用例)	新方式(運用想定)
BS放送	34.5MHz	-	約52Mbps (広帯域伝送方式 TC8PSK 2/3)	約100Mbps 16APSK 7/8
東経110度 CS放送	34.5MHz	-	約39Mbps (広帯域伝送方式 QPSK 3/4)	約72Mbps 8PSK 3/4
東経 124/128度 CS放送	27MHz	約29Mbps (狭帯域伝送方式)	約40.5Mbps (高度狭帯域伝送方式 8PSK 3/5)	-
地上	約6MHz	-	約17Mbps (64QAM 3/4 + QPSK 2/3)	-

【例】東経124/128度CS
4K放送をおこなう場合



映像符号化方式(圧縮方式)の比較

映像符号化方式	国際標準化 時期	SDTV 60i	HDTV 60i	4K 60p	8K 60p
		(約0.3Gbps)	(約1.5Gbps)	(約12Gbps)	(約48Gbps)
H.262 MPEG2	1995	約3Mbps～ 8Mbps程度	約10Mbps～ 20Mbps程度		
H.264 MPEG4-AVC	2003	約1.5Mbps～ 3Mbps程度	約7Mbps～ 13Mbps程度		
H.265 MPEG-H HEVC	2013		10Mbps～ 15Mbps	30Mbps～ 40Mbps	80Mbps～ 100Mbps

倍程度

倍程度



今後の符号化装置の性能向上に期待

(注)

・MPEG2 H.262、H.264 MPEG4-AVCの所要ビットレートは、実際の放送での運用例を参考とした。
(規格化後、符号化装置の性能改善も一定以上進んだ状態の実運用例)

・H.265/MPEG-H HEVCの所要ビットレートは、超高精細度テレビジョン放送システム作業班評価結果
(放送実用化前の専門家によっておこなわれる評価)による。

・4K/8K 120pの場合は、時間方向階層符号化により数%～十数%増とされている。

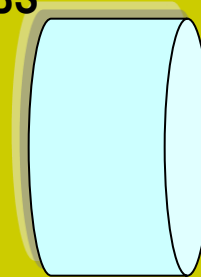
運用イメージ

符号化された映像

伝送路

8K/60p
約80Mbps/ch

BS

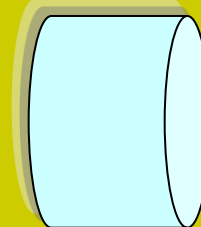


約100Mbpsの伝送路

4K/60p
約35Mbps/ch

4K/60p
約35Mbps/ch

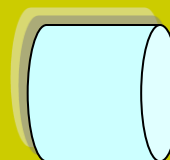
東経110度CS



約72Mbpsの伝送路

4K/60p
約35Mbps/ch

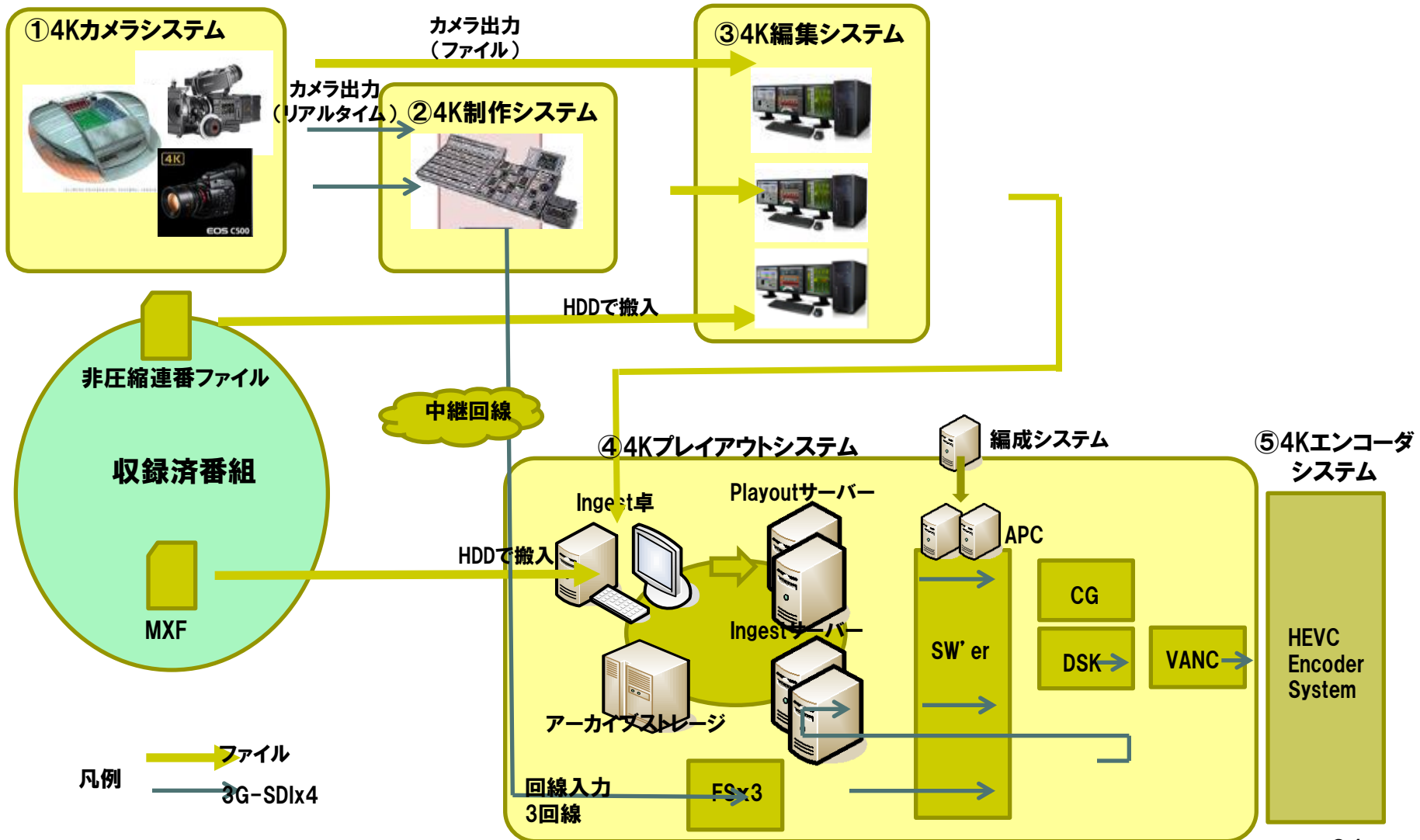
東経124/128度CS



約40.5Mbpsの伝送路

H.265符号化装置の性能改善により
より低いビットレートでの映像符号化が実現できる
(ひとつの伝送路に収容できるCh数が増える)
可能性はある。

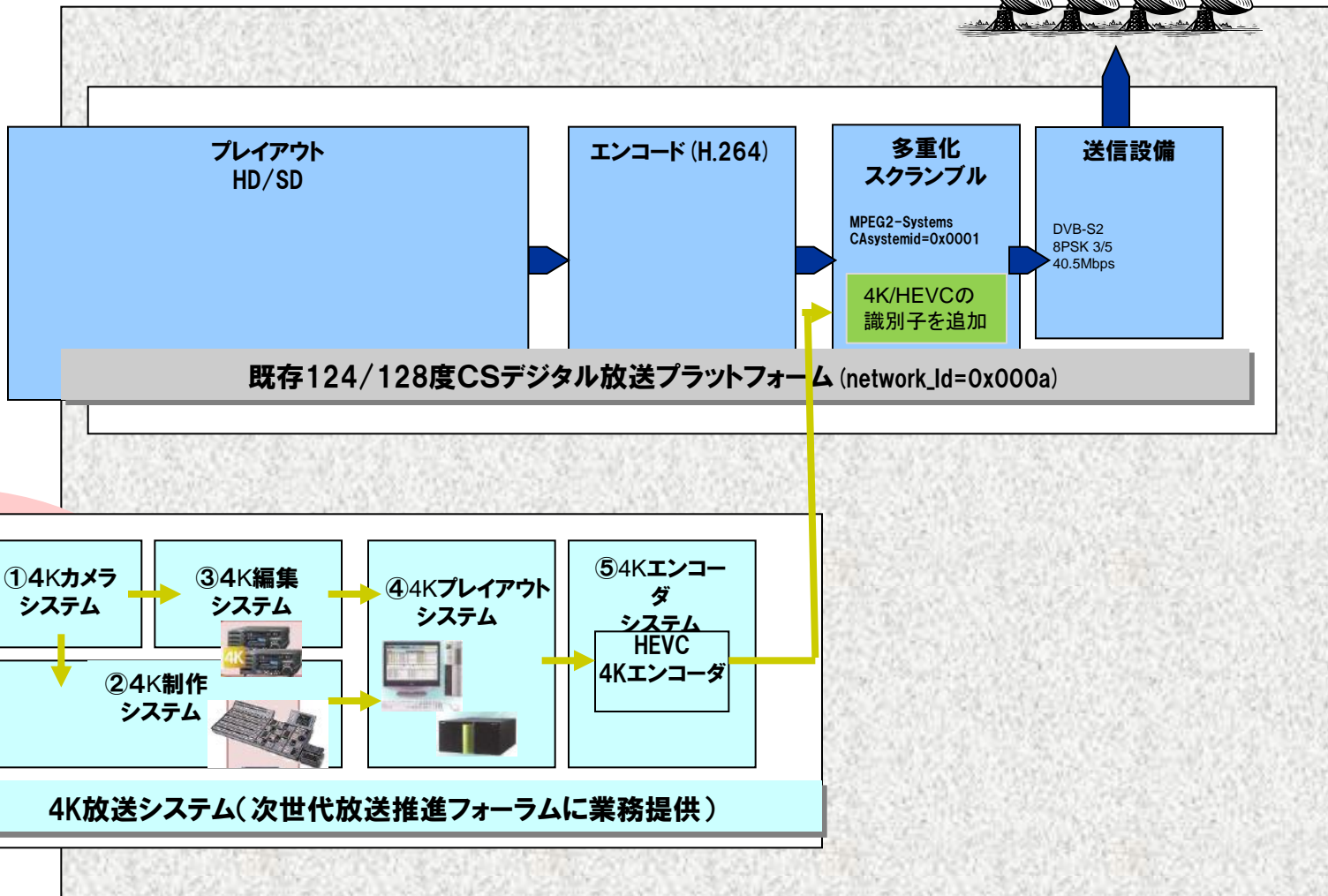
4K 番組制作システム、番組送出システムの構成



4K衛星放送 Channel4K 設備の概要

JC-SAT3の
1中継器を利用

東京メディアセンター(スカパーJSAT社 東京都江東区)



4K番組制作システム

- **撮影システム(カメラ)**
 - デジタルシネマ用途で開発された4Kカメラを放送用途に適用する動きが加速。
- **制作システム(収録、再生、中継など)**
 - HDTV制作同様の演出が可能な環境が整いつつある。
 - 接続インターフェースは3G-SDI(長距離は光)
- **編集システム**
 - ファイルベースの主要編集機器(ソフトウェアベース)の4K対応はほぼ済
 - データが巨大なため、時間とリソースが必要。

4K番組送出システム

- **番組送出システム(いわゆるマスター)**
 - **素材管理**
 - **収録済み番組(完パケ)はファイルベースの搬入**
 - **ファイルサイズが大きいため、圧縮フォーマットの利用を考慮**
 - **現状、搬入メディアはHDDが現実解**
 - **4Kの番組交換規格/規準は今後の業界の課題**
 - **生放送、生中継(Live)は、回線(局内/局外)での搬入**
 - **現状、局内伝送はQFHD**
 - **局外からの中継伝送は、地上回線/衛星回線**
 - **送出**
 - **自動番組送出装置により、番組サーバーからリアルタイム送出**
DSK、CGなど、マスター出力の一般的な機能を考慮

4K圧縮符号化

	項目	パラメータ
符号化映像フォーマット	空間解像度	3840x2160
	フレーム周波数	60/1.001 (59.94Hz)
	表色系	広色域 ITU-R BT.2020
	符号化信号形式	Y' CB' CR' 4:2:0
	符号化画素ビット数	10bit
映像符号化方式	準拠規格	ITU-T H.265 MPEG-H HEVC
	プロファイル	Main10
	レベル	5.1
	ビットレート	40Mbps以下
音声符号化方式	準拠規格	MPEG-2 AAC ISO/IEC13818-7
	プロファイル	LC プロファイル

4K 124/128度CS

多重化方式・番組配列情報

- 方式
 - MPEG2-Systems (ITU-T Rec.H.222.0,ISO/IEC13818-1)
- 運用
 - ネットワーク識別:0x000A (高度狭帯域CSデジタル放送)
 - 運用規定:スカパーJSAT独自規定
 - 伝送路(中継器):124度CS、128度CS 2衛星を利用
- 4K放送対応
 - 超高精細度テレビジョン放送(4K)を示すパラメータの追加手当を実施する予定。(省令告示・標準規格を、運用規定・放送システムに反映)

4K 124/128度CS コンテンツ保護方式

- スランブルおよび限定受信方式(想定)
 - MULTI2(省令告示、ARIB STD-B25準拠)
 - CA_system_id:0x0001(スカパー限定受信方式)
- コピー制御
 - デジタルコピー制御記述子、コンテンツ利用記述子により、コピー制御情報、出力保護情報を伝送
- 運用
 - 運用規定:スカパーJSAT独自規定
 - 4K放送事業者の判断により適切な設定で送出

4K 124/128度CS 衛星回線

- 東経124度128度CSの中継器を利用
- 1中継器あたりの伝送容量 40.538Mbps (8PSK 3/5の場合)
 - 当面1中継器で4K 1ch伝送
- 一般家庭受信(口径45cmクラスのパラボラアンテナ)を想定した回線設計
 - 既存のCS受信用アンテナ(124/128度両衛星対応が普及)をそのまま利用可能

ありがとうございました