

神奈川工科大学情報学部棟 「建築設備のコラボレーションと設備計画」

鹿島建設(株) 建築設計本部 設備設計統括グループ 大矢 強 志

キーワード/冗長性・可変性・逆ハンチ梁・ハイブリッドマルチタワー

1. はじめに

神奈川工科大学は、1963年に創設された幾徳工業高等専門学校を基盤として、その後幾徳工業大学を経て、1988年に神奈川工業大学へと変遷し、「科学技術創造立国」へと貢献できる創造的科学技術者の輩出に力を注ぐ大学へと発展してきている。情報学部は2003年に工学部情報工学科から改組により学部化され、2004年には情報メディア学科、情報ネットワーク工学科を新設し、現在学部生1,600余人を有する規模となっている。これら学生と教職員を収容するため、2006年に完成された建物の計画概要を紹介する(写真 - 1 建物全景)。

2. 建築概要

建物名称 神奈川工科大学情報学部棟
所在地 神奈川県厚木市下荻野
建築主 学校法人 幾徳学園
敷地面積 129,335^m²
建築面積 1,274^m²
延床面積 16,352^m²
階 数 地下1階，地上13階
建物高 52.0m
最高高 57.8m
構 造 ハイブリッドマルチタワー構法
用途地域 第1種住居地域
主用途 学校校舎
設計監理 鹿島建設(株)一級建築士事務所
施 工 鹿島建設・小島組共同企業体
協力業者

電 気 設 備 (株)きんでん・東光電気工事(株)JV

空調衛生設備 高砂熱学工業(株)

昇 降 機 三菱電機(株)

工 期 平成16年8月～平成18年2月



写真 - 1 建物全景

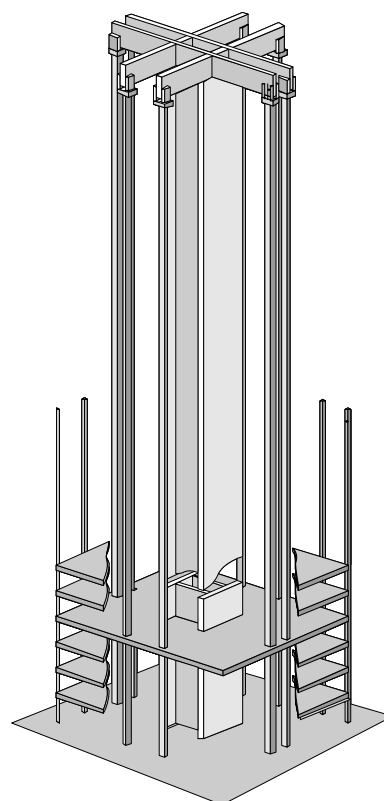


図 - 1 構造架構のイメージ

3. 建築計画

建物の構造はハイブリッドマルチタワー(HMT)構法を用いている。この構造架構は建物の中央部に鉄骨鉄筋コンクリート造のスーパーコアを配し、外周部にはプレキャストコンクリート製の柱、スーパーコアと外周柱は逆ハンチ梁によって接続されるというものである(図 - 1 構造架構のイメージ)。スーパーコアにて建物にかかる荷重を支えるため、周囲の柱、梁の負担する荷重を

抑えることができ、空間を豊かに構成することが可能である。建築計画および設備計画も、この構造形式の利点を最大限に引き出すよう計画を行った。スーパーコア内部および周囲のコアを設置するセンターコア型として、外周部に居室を設けて、柱のない高い天井空間を実現、かつ加えて、設備の冗長性も確保している。

建物の外壁は、前述したプレキャストコンクリート柱とPCカーテンウォールの混成で、窓サッシがランダムに配置され、無機的でディジットな表情を見せている。このカーテンウォールにはフェライト特殊磁性体を混入させており、電磁波の反射によって引き起こさせるテレビ受信のゴーストなどの電波障害を軽減させている。

建物内部の構成は、12・13階に情報メディアホール、映像・音響スタジオ、カフェテリアを設置しており、7～11階が研究室および教員室エリア、地下1階～地上6階がおおむね講義室、実験・実習室、事務関係室となっている(図-2 建物断面図)。

4. 設備設計主旨

建築計画・構造計画・設備計画を融合させ、環境配慮・省エネルギー、快適性、冗長性・可変性を合理的に実現することを追求するとともに、学生の創造性をかき立てるような、情報学部・工学部の学生の教材となる建物の計画をめざした。

以下にその具体的手法を紹介する。

5. 環境配慮と省エネルギー

5-1 ナイトパーージュ

本建物はセンターコアにて形成されるため、中廊下は内部壁に囲まれ、また建物は情報学部にて使用されるため、比較的内部の電源系の発熱が多くなる傾向にあり、中廊下に熱が蓄積される傾向にある。建物の2階の共用部および13階の階段頂部の窓を、夏期や中間期の夜間に自動開閉することにより、ナイトパーージュを行うしく

みを導入している(図-3 ナイトパーージュのイメージ)。これによってスーパーコアへの蓄熱を促し、日中の廊下の温度が1～2℃低下することを確認している。

5-2 個別空調および個別換気

建物は一般的に空気熱源ヒートポンプエアコン(ビルマルチ)を用いて、各階ゾーンごとにシステムを分けて空調を行っている。研究室・講義室・実習室などで構成された本建物は、室ごとに不規則に使用されるため、間欠運転になることが多い。このため、個別運転性能・個別制御性を考慮して本システムの全面的な採用をはかった。一般居室においては、長時間使用、深夜運転、部屋の用途変更が予測された。一方、共用部分であるエントランスホール、ロビーなど夜間利用がないことが明確なエリアについては、氷蓄熱ヒートポンプエアコン(ビルマルチ)

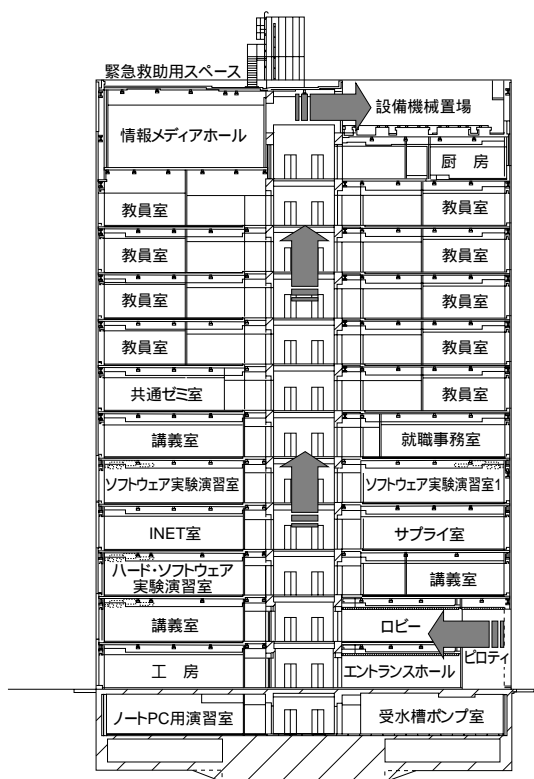


図-3 ナイトパーージュのイメージ

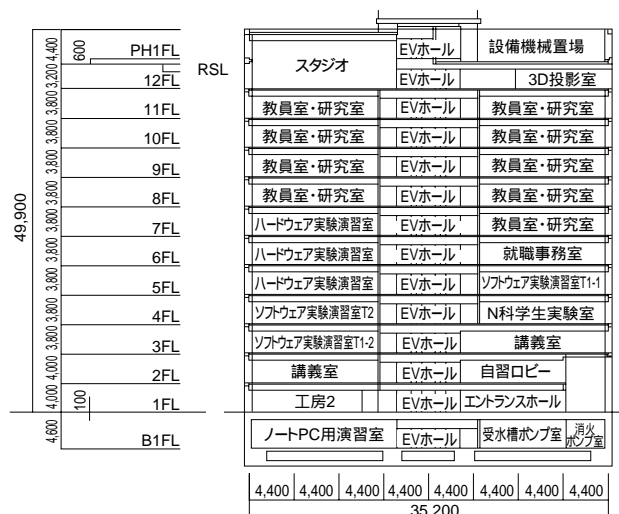


図-2 建物断面図

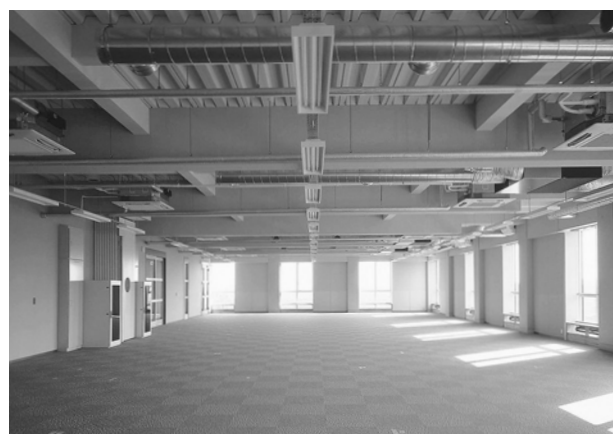


写真-2 実習室の内観

チ)101kW相当を用いている。これによって夏期の電力デマンドをあげることなく、ロビーなどの空間の快適性を高め、学生の利便性をはかっている。

外気換気については、後述の均一に設置された外壁スリットとダクトの展開スペースを活用して、室ごとに換気の個別運転が可能なシステムとなっている。

実習室や講義室などの一部は無天井となっており、通常天井裏に隠れる空調、換気などの設備を露出させている。これは高く開放的な天井高さを確保する目的とともに、無機的なものが有機的に結合され機能していくさまを見せることにより、内部構造の理解を助けるとともに学生の向学心を高めるねらいも内包させている(写真 - 2)。さらに余談になるが、地下階ESは点検口の一部を透明なアクリル板にて製作し、内部の構成をだれでもいつでも見ることができるようになっている(写真 - 3)。後述のペリメータファンも同様に室内および外部からその設置の様子が確認できるように設置されており、学生の好奇心をかき立てるような工夫を行っている(写真 - 4)。



写真 - 3 見せる分電盤

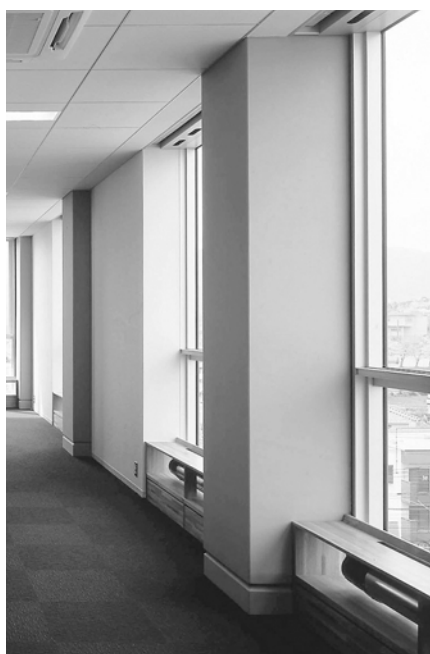


写真 - 4 ペリメータファンの設置の様子

5 - 3 照明設備

照明は全般的にHf型蛍光灯や蛍光灯型DLを中心に計画を行っており、使い勝手を考慮して細めな単位で点滅回路を構成しており、基本的な省エネルギー計画としている。それに加えて明るさセンサによる自動調光システム、および人感センサによる共用部分の照明発停制御などを行っている。

5 - 4 CASBEEによる評価

上記による環境配慮、省エネルギー技術の採用や建物断熱性能、内外装材の配慮、新構法による耐震性能の確保、設備の更新追加への配慮、スペースの余裕、外部環境配慮、氷蓄熱空調、雨水流出抑制施設、節水型衛生器具の使用などによって、BEE値3.1を実現している(図 - 4 CASBEEのチャート)。

6 . 快適性

6 - 1 ペリメータファンおよび窓上排気の設置

窓際にペリメータファンおよび窓上排気を設置して、

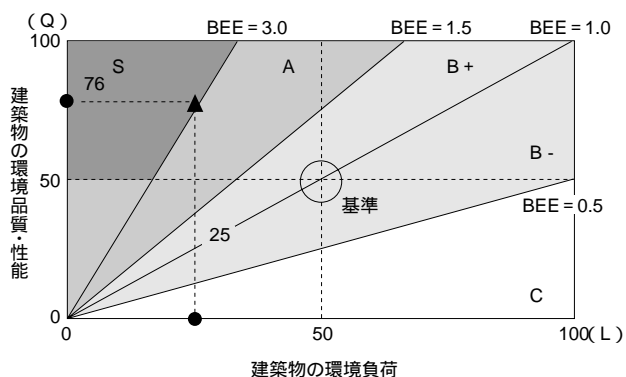


図 - 4 CASBEEのチャート

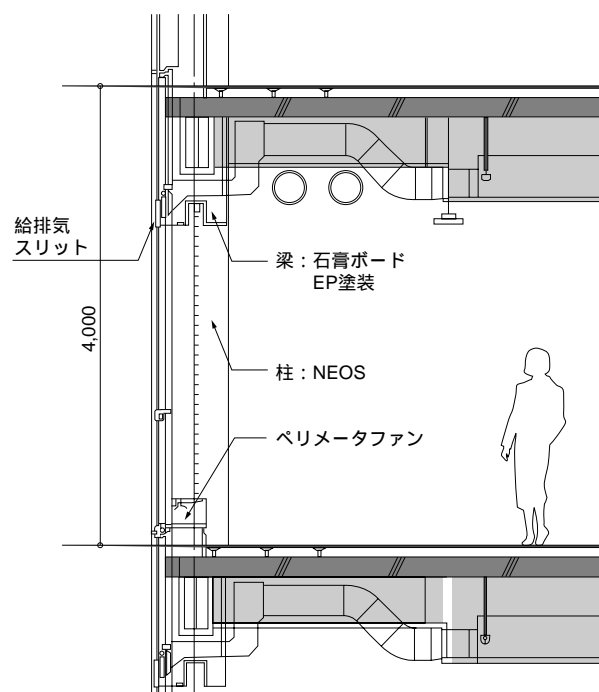


図 - 5 ペリメータ部分の断面

実施例

窓周囲の放射環境やコールドドラフトなどの改善を試みている。各方位ごとの夏期の放射の影響や冬期のコールドドラフトによる影響をシミュレーションなどにより確認した。夏期においてはファンの運転時、窓際の放射環境が改善され、快適性が向上する傾向にあるものの、窓面をなめて窓面の負荷を拾った空気が、完全には窓上排気にて吸い込まれずに部屋に拡散するため、消費エネルギーが上がる傾向にある。一方で、冬期においては窓面のコールドドラフトと冷輻射を低減させるとともに、インテリアの内部発熱との混合利得によって負荷が低減する。これらにより電力消費量が約52,000kWh/年低減し、約95万円/年のランニングコストの低減が見込まれる。(図 - 5・6・7・8)。

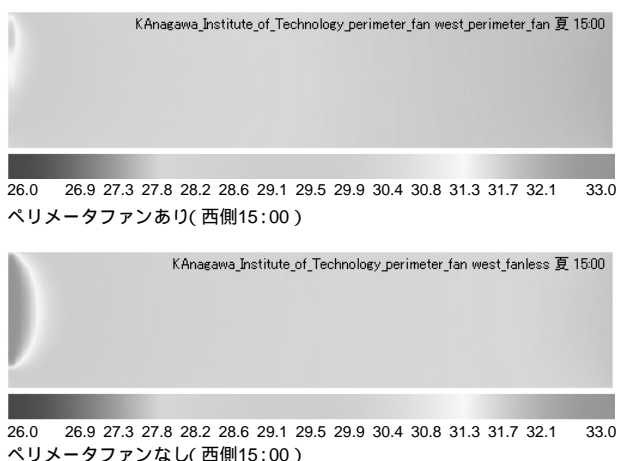


図 - 6 夏期の窓際の実環境予測

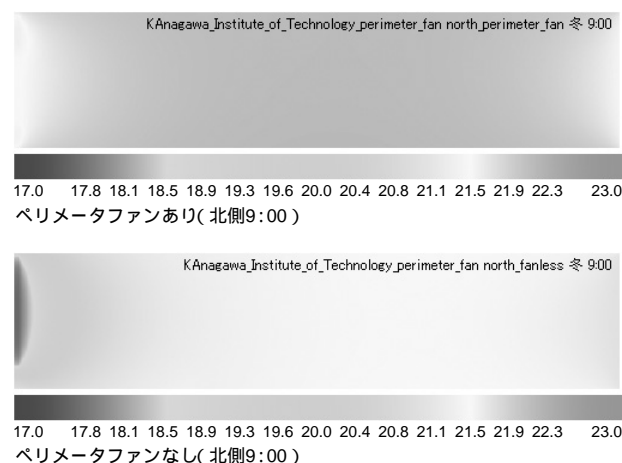


図 - 7 冬期の窓際の実環境予測

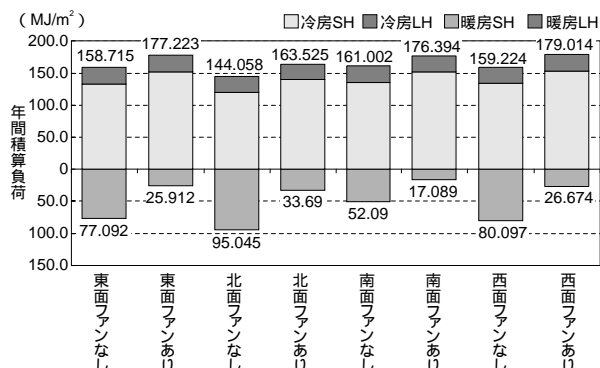


図 - 8 ペリメータファンの導入効果試算

6 - 2 ユニバーサルデザイン

動線の段差解消、身障者対応EVの設置や、だれでもトイレの設置などにとどまらず、さまざまなユニバーサルデザインを建物に取り入れている。壁際の床面の材料および色に変化を与えることにより、杖によることなく壁面の認知ができる、館内サインにフォアフィンガー書体(浮き出し文字)および点字を併用する、またサイン設置位置の床に点字鋲を入れてよりサインの認知度を高めるなど工夫を行っている。また室内の照明などのスイッチについても、全般的に車椅子座位でも操作のしやすい高さに設定している(写真 - 5・6・7)。



写真 - 5 廊下全景(床の張り分けの様子)

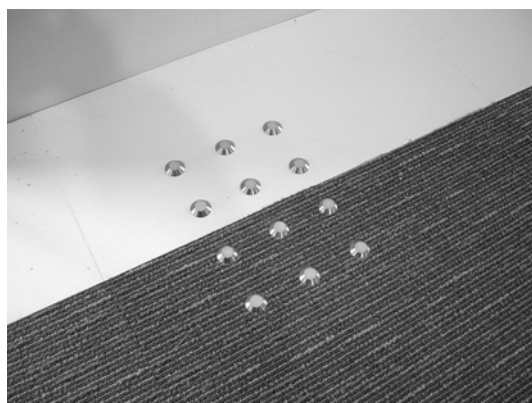


写真 - 6 サインの位置を示す誘導鋲



写真 - 7 数字はフォアフィンガーサイン(下部シート部分が点字)

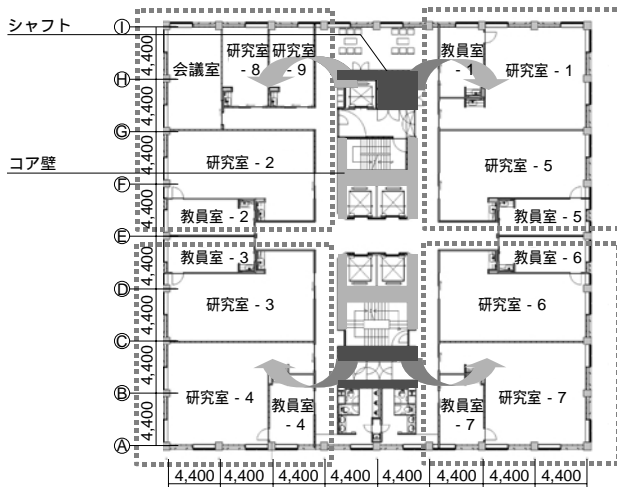


図 - 9 各階の設備ユーティリティ展開の考え方

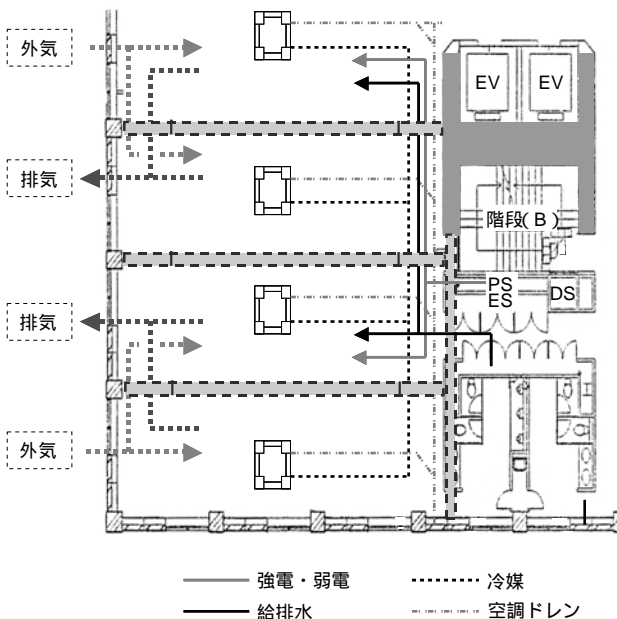


図 - 10 外気換気および設備ユーティリティの展開

7. 冗長性・可変性

7-1 設備モジュール化

設備ユーティリティサービスのゾーニングを4モジュール/フロアとして計画している。研究室(7㎡/人)、実習室(3㎡/人)、講義室(1.5㎡/人)などの多岐にわたる室の用途変更や利用形態の変化に追従できる冗長性・可変性に富む計画になっている(図-9)。

外気換気増強に配慮した外部スリットおよびダクト展開スペースの確保は、HMT構法の逆ハンチ部分の下部スペースを有効に利用するため、居室の天井高さに影響を与えることなく外壁際でのダクトの展開を行うことができる(図-10)。

また、教室からシャフトへのユーティリティ展開スペース、ルートの確保も行っている。展開を行う廊下部分

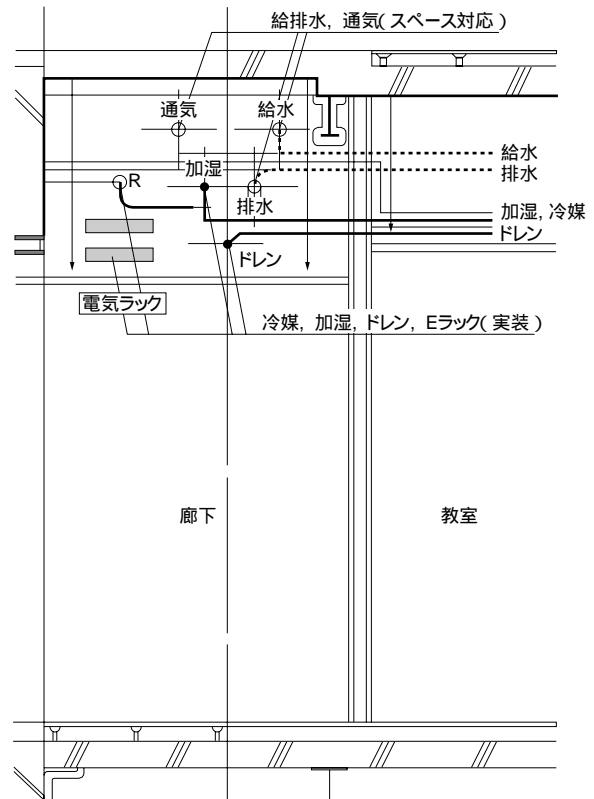


図 - 11 廊下での設備ユーティリティの展開の様子

のスペースも、HMT構法のコア側で逆ハンチ部分の下部にあたるため、展開に十分な断面スペースが確保できている。特殊排気の増設、増設空調機の設置、水場の増設、電源回路の増設、情報配線の追加などに対応できるよう計画している(図-11)。

7-2 余裕ある電源容量とバスダクトの採用

最も頻度が高いと予測される電源追加を容易にするため、電気室からシャフトを展開する教室等用の幹線は低圧バスダクトを採用している。また実習室や講義室などは天井レス、研究室や廊下などはシステム天井あるいはグリッド天井を採用し、設備追加時の天井内配線などの工事を容易にしている。

受変電設備は地下および屋上に分散配置され、負荷効率の良い給電を行うとともに、停電リスクの低減をはかっている。

8. おわりに

完成より約2年を迎えて、建物からも学生たちの活気があふれているように感じられる。現在 期計画として(仮称)学生サービス講義棟も建設中であり、ますます大学の発展が期待されている。

最後に、本計画の設計の機会をお与えいただいた神奈川工科大学の方々、および建物の実現にあたり、多岐にわたる技術検討をいただいた施工関係者の方々へ深く感謝いたします。