

既存建築物ストックの省エネルギー改修
に関する事例調査報告書（第2報）

2025. 07

一般社団法人 建築設備技術者協会

技術委員会 建築ストック WG

目次

1.	調査概要	1
1.1.	目的	1
1.2.	調査体制	1
1.3.	調査対象	1
1.4.	調査方法	2
2.	アンケート調査結果	4
2.1.	調査対象の建物概要	4
2.2.	改修事業全般に関する回答	5
2.3.	改修計画に関する回答	10
2.4.	施工計画に関する回答	15
2.5.	改修後の実態に関する回答	16
3.	現地視察・ヒアリング調査結果	19
3.1.	事例1（富士市立中央病院）	19
3.2.	事例2（厚生連高岡病院）	26
3.3.	事例3（調布市文化会館たづくり）	36
3.4.	事例4（KX-LAB）	49
3.5.	事例5（株式会社鴻池組技術研究所つくばテクノセンター本館）	57
3.6.	事例6（株式会社戸田建設筑波技術研究所）	64
3.7.	事例7（大成建設横浜支店ビル）	71
4.	まとめ	79
	Appendix アンケート用紙	80

1. 調査概要

1.1. 目的

脱炭素社会の実現を背景に、新築建築物の ZEB 化の普及・促進が進められている。国内の非住宅既存建築物は約 20 億 m² にのぼり、建築設備技術者による効果的な改修事業の展開が期待されるが、既存建築物に対する改修指針は明確に定まっておらず、計画・技術や事前調査方法、各種課題に関する知見が十分に整備されているとは言い難い。特に、中小規模ビルにおいて情報の少なさが顕著である。そこで、中小規模の既存建築物を対象にヒアリング調査ならびに現地視察を実施し、省エネルギー・省 CO₂ に資する計画・技術の実態や課題、オーナーのニーズや要望等を整理するものとした。さらに、同調査結果を、建築設備者や建物オーナーにとって有益な情報として公開することを目的とした。

2023 年度に、都内にある中小規模の事務所ビル 2 件を対象に現地視察調査を先行して実施し、調査結果を建築設備技術者協会のホームページで公開している。同調査からリニューアルによる省エネルギー効果を高めるため、設計条件の見直しや運用開始後の改善活動が重要であることが明らかとなったが、既存建物の仕様は様々であり同調査結果だけでは事例不足であることも課題となった。そこで、本調査研究では、より多くの事例評価を実施するため、建物用途および地域を広げアンケート調査を実施するものとした。さらに、アンケート調査結果に基づき、実際に現地へ赴き、現地視察とヒアリングを行う計画とした。本調査報告書は、2024 年 6 月に発行した「既存建築物ストックの省エネルギー改修に関する事例調査報告書」に続く第 2 報である。

1.2. 調査体制

当協会内に設置された「建築ストック WG」の下記委員にて、今回の調査業務を行った。

表 1.2.1 建築設備技術者協会 技術委員会建築ストックWG 委員一覧

主 査	西 川 雅 弥	東京電機大学 未来科学部建築学科
委 員	稲 田 朝 夫	須賀工業(株) 本社技術本部・技術研究所
	大 庭 正 俊	(株)日本設計 第 1 環境・設備設計群
	大 平 真 史	(株)久米設計 機械設備設計室
	加 藤 武 志	三機工業(株) 建築設備事業本部 設計本部設計 1 部
	五 来 英 一	新菱冷熱工業(株) 丸の内支社生産推進部
	吉 川 浩 史	高砂熱学工業(株) 技術本部高砂一級建築士事務所
	篠 原 史 彦	(株)日本設計 第 2 環境・設備設計群
	深 山 伸 也	(株)関電工 営業統轄本部エンジニアリング部

1.3. 調査対象

(1) アンケート調査

最初に、公開情報からリニューアル事例を調査し、アンケート調査を実施した。具体的には、以下に示す文献を対象に 2020 年～2024 年の 5 年分を調査し、リニューアル事例をリストアップした。調査対象は非住宅建築物とし、延床面積 3 万 m² 未満を中心に抽出した。

<調査対象文献>

空気調和・衛生工学会「空気調和・衛生工学」
電気設備学会「電気設備学会誌」
建築設備総合協会「BE 建築設備」
建築設備技術者協会「建築設備士」
日本医療福祉設備協会「病院設備」
オーム社「設備と管理」
日本建設業連合会「サステナブル事例集」
学協会表彰事例：SHASE “特別賞リニューアル賞”・JABMEE “カーボンニュートラル賞” など

<対象施設件数（アンケート配布件数）>

104 件

(2) 現地視察・ヒアリング調査

次に、アンケート調査にて回答が得られた施設のうち7施設について実際に現地へ赴き、現地視察とヒアリングを行った。以下に対象の施設を示す。

表 1.3.1 調査対象

	名称	所在地	改修年	延床面積	用途
1	富士市立中央病院	静岡県	2017 年	30,812 m ²	病院
2	厚生連高岡病院	富山県	2017 年	64,000 m ²	病院
3	調布市文化会館たづくり	東京都	2023 年	31,466 m ²	文化施設
4	KX-LAB	東京都	2020 年	1,145 m ²	研修施設
5	株式会社鴻池組技術研究所つくば テクノセンター本館	茨城県	2017 年	3,184 m ²	研究所
6	株式会社戸田建設筑波技術研究所	茨城県	2021 年	674 m ²	研究所
7	大成建設横浜支店ビル	神奈川県	2023 年	9,340 m ²	事務所

1.4. 調査方法

(1) アンケート調査（2024 年 4 月～2024 年 12 月）

対象建物は、全国（沖縄は除く）に位置する非住宅建築物 104 件とし、回答者は、建物施設担当者、建物運用管理者、改修事業者を想定した。主な調査項目は、改修の背景・目的、計画概要、施工概要、改修後の実態等を設定し、2023 年度に実施した先行調査の質問項目を参考にアンケート内容を作成した。先行調査からの主な変更点は、“情報技術の採用”、“再エネ”、“性能表示制度”に関する質問を追加・修正したことと、WEB 形式を踏まえて選択式の質問を増やしたことである。

アンケートの構成は、先行調査と同じく以下の 5 つに分類しアンケートを構成した。Ⅰ. 基本事項（フェイスシート）は、回答者の属性や建物概要等についての質問を作成した。Ⅱ. 改修事業全般に関する質問シートでは、改修事業の体制、工期、目的等についての質問で構成した。Ⅲ. 改修計画に関する質問シートでは、改修計画における制約、事前調査内容、工事範囲、省エネルギー対策、改修前後の設備概要等についての質問で構成した。Ⅳ. 施工に関する質問シートでは、施工上の課題とその工夫等についての質問で構成した。Ⅴ. 改修後の実態に関する質問シートでは、エネルギー消費量の変化、改修後の課題等について伺った。なお、実際に使用したアンケートを文末に記載したので、参照されたい。

<アンケート用紙の構成>

- Ⅰ. 基本事項（フェイスシート）
- Ⅱ. 改修事業全般に関する質問シート
- Ⅲ. 改修計画に関する質問シート
- Ⅳ. 施工に関する質問シート
- Ⅴ. 改修後の実態に関する質問シート

前述の通り、本アンケート調査では、調査対象関係者に依頼状を郵送し、WEB 形式のアンケートへの回答を依頼した。アンケート画面のサンプルを図 1.4.1 に示す。また、紙面による回答希望者のため、WEB アンケートと同じ内容が記載されたアンケート用紙も同封した。

I.基本事項

【1-1】ご回答者さまについて

お名前

会社名

部署名

電話番号

メールアドレス

改修時の業務

【1-2】調査対象の建物概要

建物名称

竣工年

延床面積

階数

主な構造

主な用途

次へ

図 1.4.1 WEB アンケート回答ページ（例）

(2) 現地視察・ヒアリング調査（2025 年 1 月～2025 年 3 月）

アンケート調査結果から、現地視察・ヒアリング調査に協力いただける施設を抽出し、現地に赴き詳細調査・ヒアリングを行った。現地調査前には、アンケート調査では得られなかった詳細情報について質疑を行い、同回答結果を踏まえヒアリング事項を精査し、現地視察およびヒアリング調査を実施した。現地での視察概要は以下の通りである。いずれの建物も同様の内容で調査を行った。

<現地調査・ヒアリング調査の概要>

挨拶、出席者紹介
趣旨説明（調査WG）
対象建物・リニューアル概要の説明（調査対象ビル）
現地ウォークスルー
ヒアリング

2. アンケート調査結果

2.1. 調査対象の建物概要

本調査では全 14 施設から回答が得られた。回答が得られた建物の概要を以下に示す。

建物用途では、事務所および医療施設から多くの回答が得られた。その他の用途には文化施設、研修所、温浴施設、住宅などが挙げられた。なお、複合施設の場合は、複数用途の回答を含めている（図 2.1.1）。

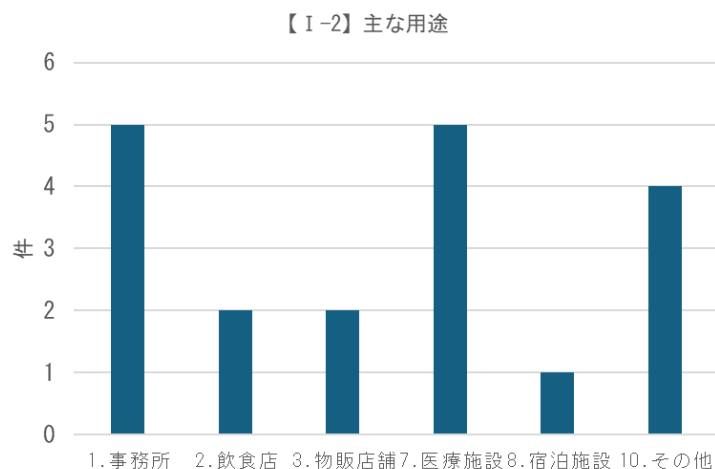


図 2.1.1 建物用途

回答が得られた建物の竣工年度は、1980 年代から 1990 年代が全体の約 70%を占めていた。最も古いもので 1974 年、最も新しいものが 2017 年であった（図 2.1.2）。所在地は、関東が半数以上を占めていたが、北信越・中部・中国・四国・九州からも回答が得られている（図 2.1.3）。

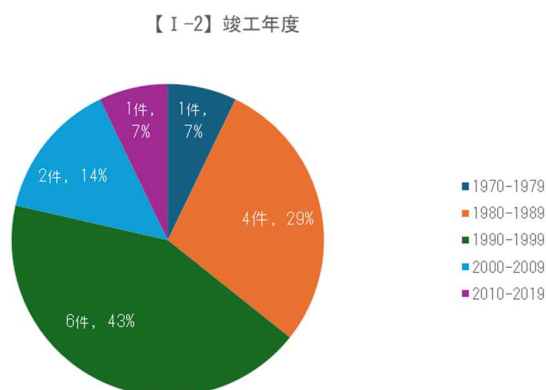


図 2.1.2 竣工年

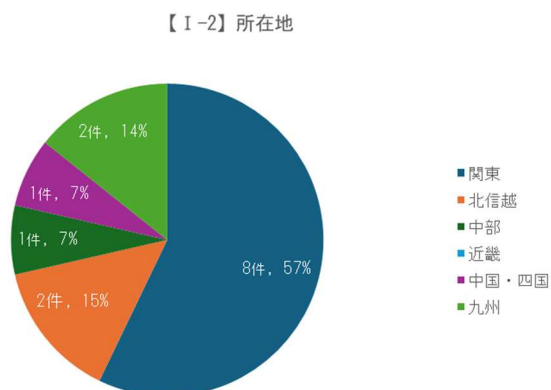


図 2.1.3 所在地

建物規模は、延床面積が 5,000m² 未満の建物が 43%、1 万 m² 未満では 57%を占めた。3～3.5 万 m² は約 30%あり、5 万 m² 以上の建物からも 2 件の回答を得られた（図 2.1.4）。階数は、5 階以下が 36%、6～10 階建てが 43%であった（図 2.1.5）。また、主な構造は、コンクリート系構造が 90%以上を占めた（図 2.1.6）。

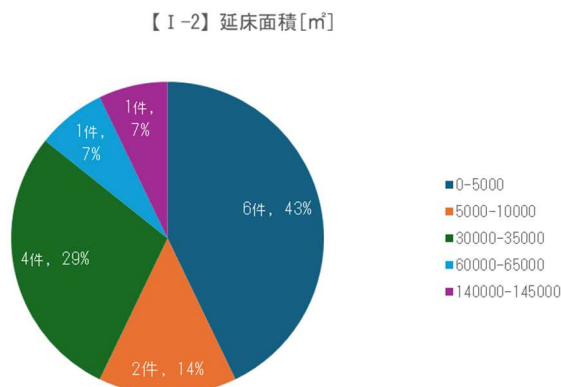


図 2.1.4 延床面積

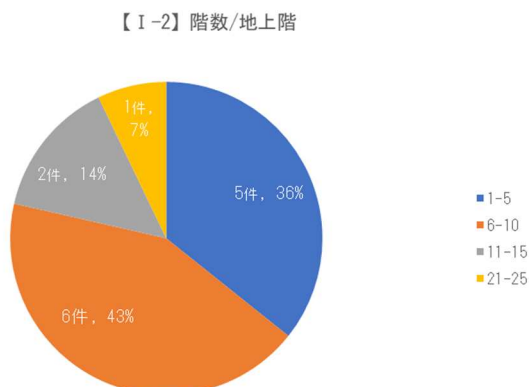


図 2.1.5 階数

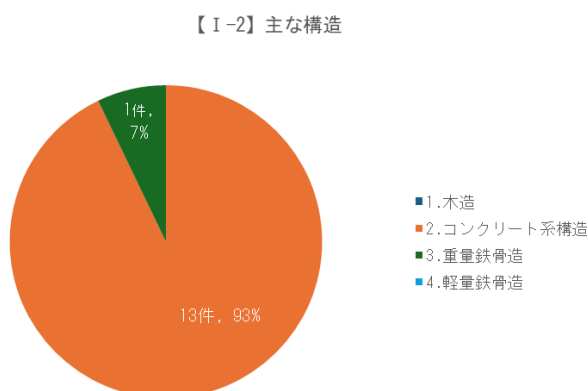


図 2.1.6 主な構造

2.2. 改修事業全般に関する回答

改修事業全般に関する質問への回答結果を、質問ごとに以下に示す。

- ✓ 質問【Ⅱ-1】本事業の各フェーズ（事前相談・計画・施工・運用）において、事業に関連した企業に☑を付けてください（複数回答可）。

事業フェーズごとの関連企業に関する回答結果を図 2.2.1 および図 2.2.2 に示す。関連企業数は事前相談から施工に向けて増える傾向にあり、運用時にはやや減少した。設計事務所は、事前相談から運用フェーズまで一貫して関連していた。施工会社および各メーカーはフェーズが進むにつれ増加し施工時に最も数が多かった。

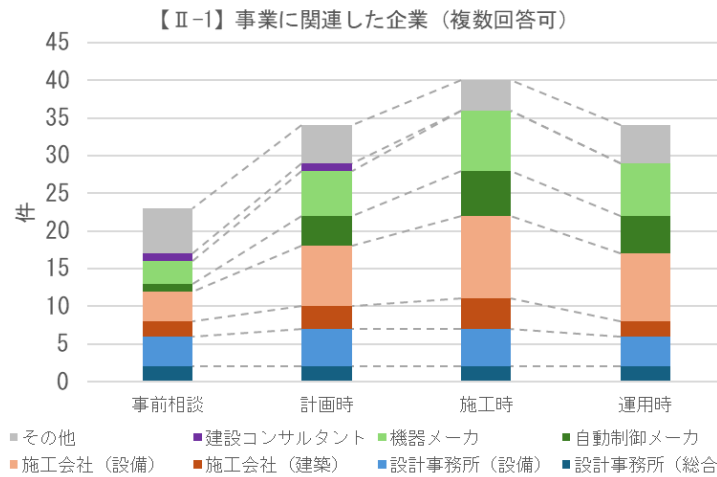


図 2.2.1 各フェーズにおいて、事業に関連した企業（件数）

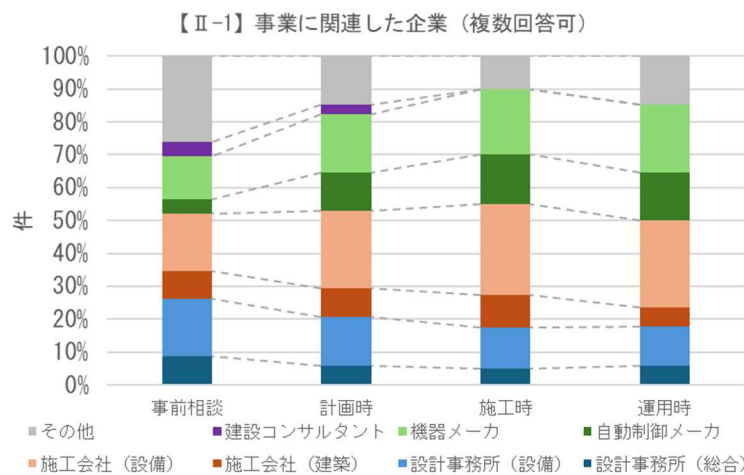


図 2.2.2 各フェーズにおいて、事業に関連した企業（比率）

その他企業の内訳を図 2.2.3 に示す。その他企業には、ESCO 事業者、不動産、施工会社（総合）、電力会社、リース会社、ビル管理が挙げられた。ESCO 事業者・不動産・施工会社（総合）は全フェーズで関わっていた一方で、電力会社・リース会社は計画時まで、ビル管理は運用時のみの回答であった。

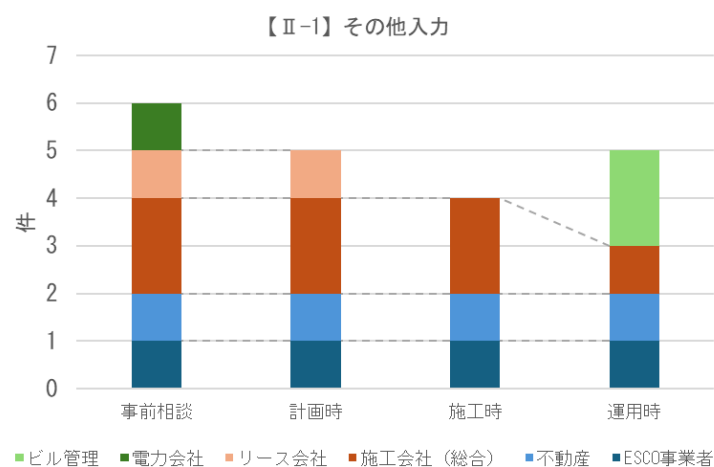


図 2.2.3 各フェーズにおいて、事業に関連した企業～その他内訳～（件数）

- ✓ 【Ⅱ-2】 建築設備技術者が関与したフェーズについてお答えください（複数回答可）。また、同技術者は“建築設備士”でしたか。また同技術者は建築設備士でしたか。

建築設備技術者が関与した件数を図 2.2.4 に、建築設備士の割合を図 2.2.5 に示す。多くの建物で事前相談時から関与が確認され、運用時にやや減少した。また、56%の建物で建築設備士の関与が確認された。

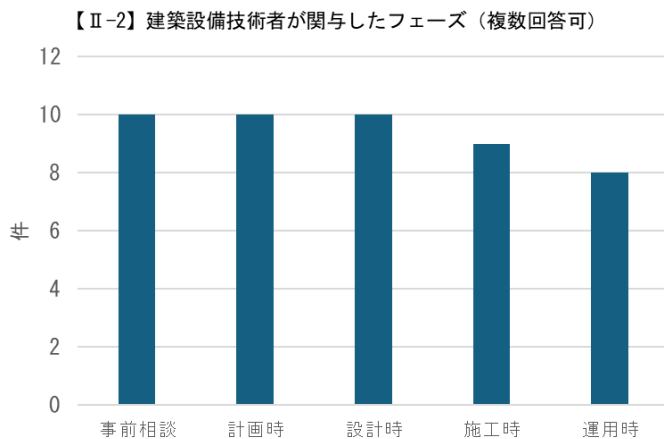


図 2.2.4 建築設備技術者が関与したフェーズ

【Ⅱ-2】 また、同技術者は“建築設備士”でしたか。

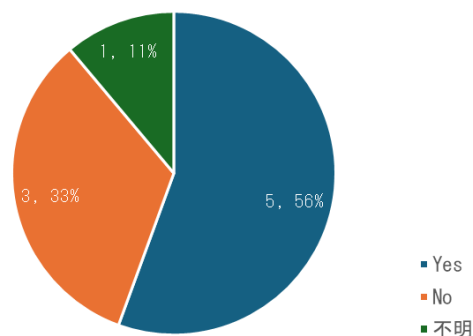


図 2.2.5 建築設備士の割合

- ✓ 【Ⅱ-3】 改修工期について、計画/設計・施工別にお答えください。

竣工年と施工期間について、図 2.2.6 および図 2.2.7 に示す。竣工年は 2013 年～2023 年まで広く分布していた。施工期間は 6～12 か月が最も多く、長くても 2 年以内であった。一方、計画・設計期間は 6 か月から 2 年以上まで分布していた。

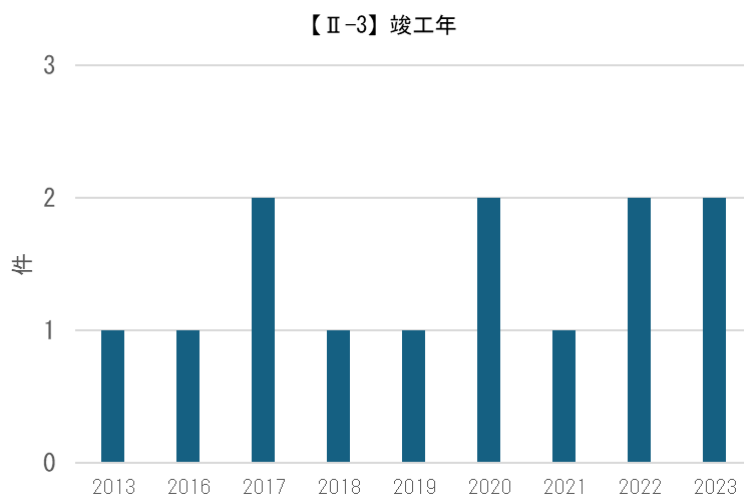


図 2.2.6 竣工年

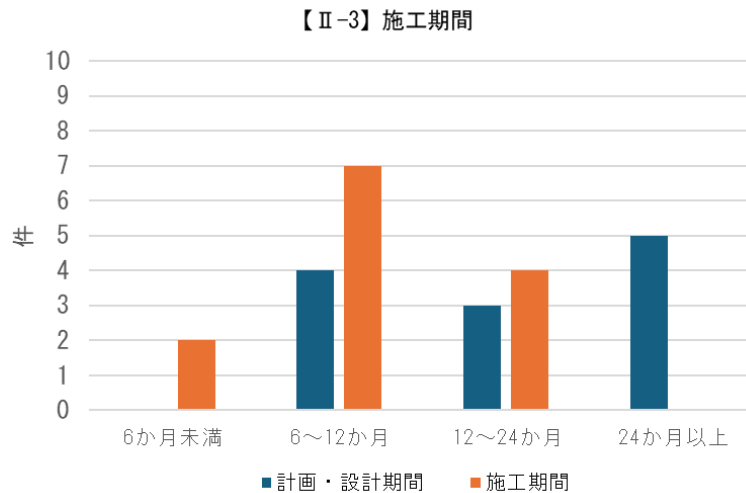


図 2.2.7 計画・設計期間と施工期間

- ✓ 【Ⅱ-4】 改修工事の目的について、該当する目的全てに☑を付けてください。
- ✓ 【Ⅱ-5】 Ⅱ-4 で省エネルギー対策・省 CO₂ 対策にチェックを頂いた場合は、採用基準に当てはまるものを回答ください（複数回答可）。

改修工事の目的を図 2.2.8 に示す。アンケートの主旨が省エネルギー改修事業に関する調査であったことが影響したためか、“省エネルギー対策”が最も多かった。次いで、“劣化部位の更新・修繕”、“省 CO₂ 対策”が挙げられた。その他、遵法化や用途変更も挙げられた。

省エネルギー・省 CO₂ 対策の採用基準を図 2.2.9 に示す。最も多かった回答は“エネルギー削減効果”となり、次いで“光熱水費削減効果”、“費用対効果”、“CO₂ 削減効果”であった。

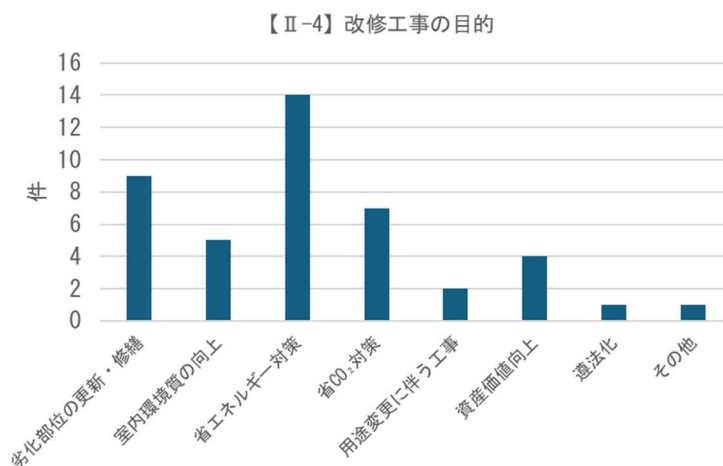


図 2.2.8 改修工事の目的

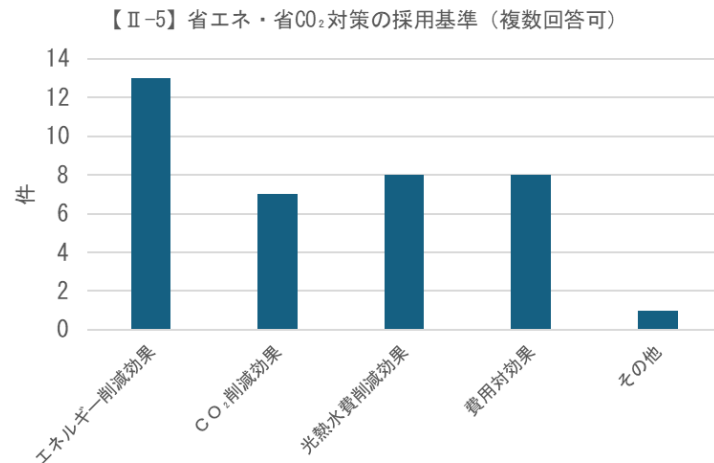


図 2.2.9 省エネルギー・省 CO₂ 対策の採用基準

✓ 【Ⅱ-6】本改修工事の実施にあたり補助事業は活用されましたか。

補助事業の活用状況を図 2.2.10 に示す。約 40%の事業で、補助事業の活用が確認された。

【Ⅱ-6】補助事業の活用

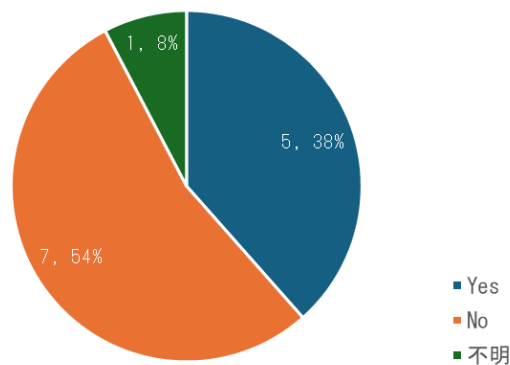


図 2.2.10 補助事業の活用

✓ 【Ⅱ-7】各種性能表示制度の対応状況を教えてください。検討されたものは①の欄に☑を、実際に取得されたものは②に☑を、取得後に建物やホームページ上に同ラベルを表示されているものは③に☑を付けてください。

各種性能表示制度の対応状況を図 2.2.11 に示す。BELS の表示を行っている建物が 4 件、CASBEE・WELL の表示を行っている建物がそれぞれ 1 件であった。LEED は検討のみが 1 件であった。

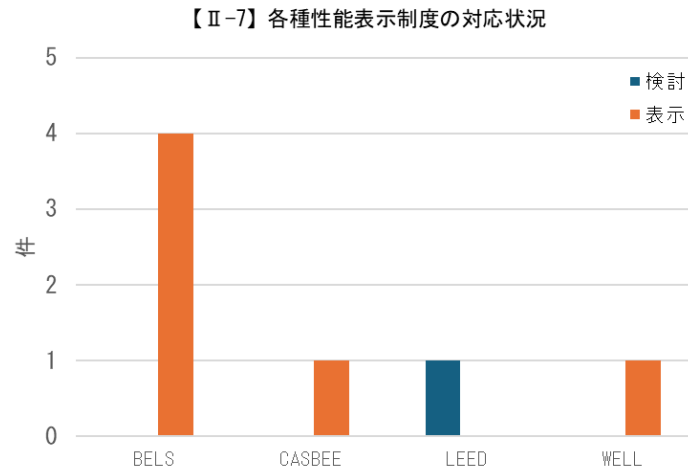


図 2.2.11 各種性能表示制度の対応状況

2.3. 改修計画に関する回答

改修計画に関する質問への回答結果を、質問ごとに以下に示す。

- ✓ 【Ⅲ-1】既存建物の改修計画を立案にするにあたり、制約となった項目は何ですか。該当する項目全てに☑を付けてください。
- ✓ 【Ⅲ-2】Ⅲ-1でお答えになった制約のため、実施できなかった計画はありましたか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

改修計画時に挙げられた制約を図 2.3.1 に示す。最も回答が多かった制約は“コスト”と“工期”となり、次いで“スペース・階高”などの空間上の制約が挙げられた。その他、“図面等の情報不足”や“既存機器・配管・配線等の把握”といった、現状を把握するうえでの制約も多く挙げられた。さらに、制約により実施できなかった計画が発生した建物が2件あった。具体的には、コストによる制約、周囲への騒音・振動による影響により、計画が見送られていた。

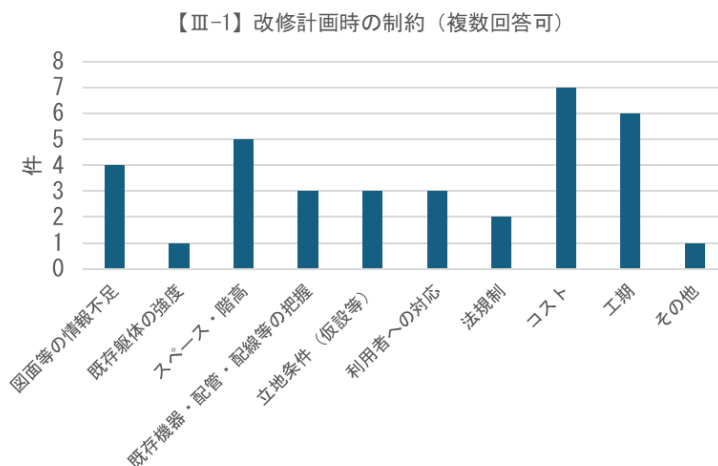


図 2.3.1 改修計画時の制約

【Ⅲ-2】 制約のため実施できなかった計画

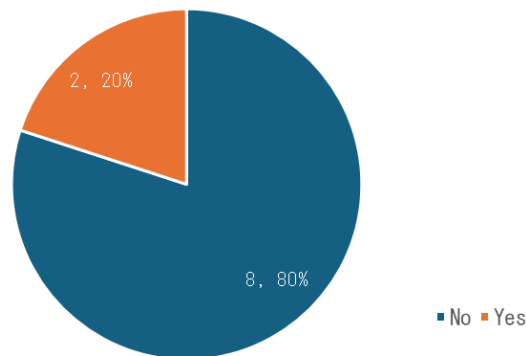


図 2.3.2 制約により実施できなかった計画の有無

✓ 【Ⅲ-3】 改修計画時の事前調査内容についてお答えください（複数回答可）。

事前調査内容の回答結果を図 2.3.3 に示す。“ヒアリング”、“図面調査”、“現場調査” はほとんどの建物で実施されていた。一方、“実測調査” および “BEMS データ活用” は、全体の半分以下であった。

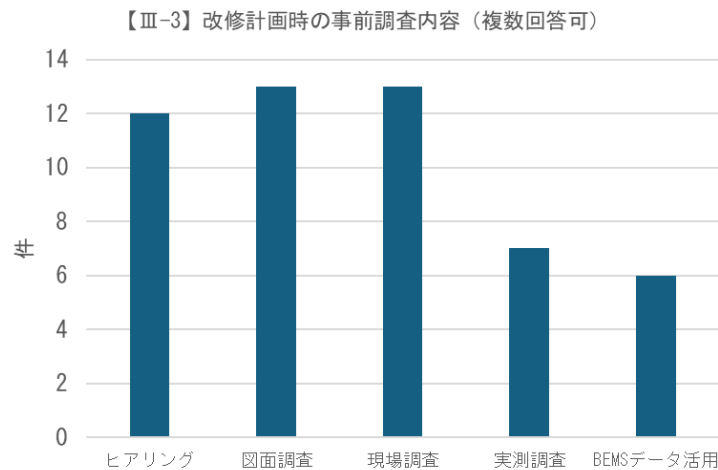


図 2.3.3 改修計画時の事前調査内容

✓ 【Ⅲ-4】 改修工事範囲をお答えください。対象となった項目すべてに☑を付けてください。

建築・その他に関する改修工事範囲の回答結果を図 2.3.4 に、設備に関する改修工事範囲の回答結果を図 2.3.5 に示す。建築・その他において最も回答が多かった部位は“内装”となり、次いで“建具”であった。外皮性能に係る“窓”や“外壁”もそれぞれ 4 件、2 件の回答があった。設備において最も回答が多かった部位は“空気調和・換気設備” 12 件、次いで“電気設備” 11 件であった。その他、“防災関係設備”や“昇降機”など幅広い回答が得られた。

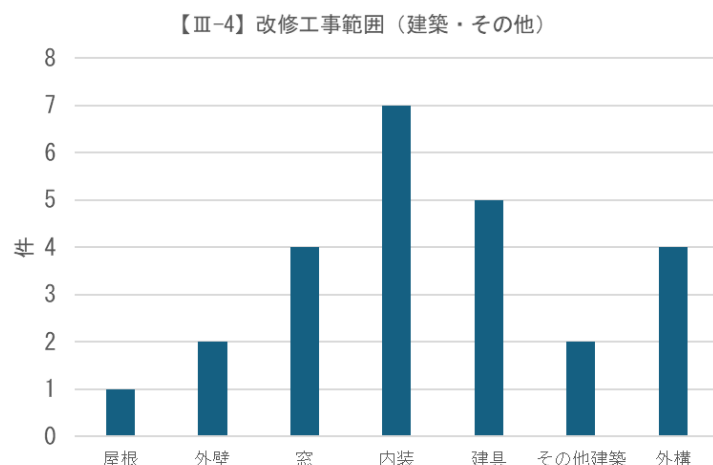


図 2.3.4 改修工事範囲（建築・その他）

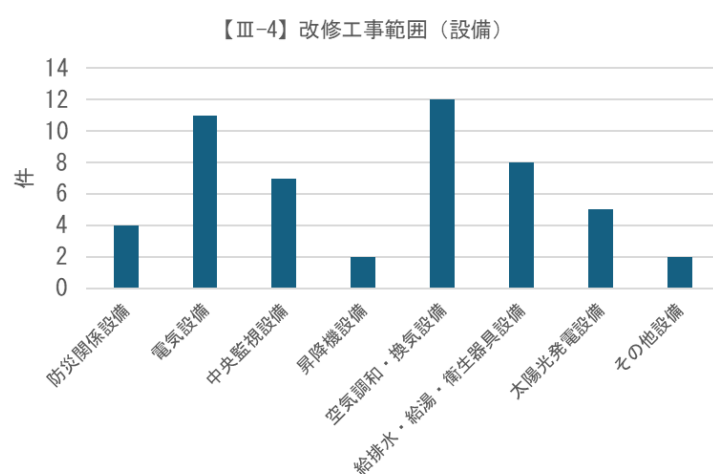


図 2.3.5 改修工事範囲（設備）

✓ 【Ⅲ-5】 計画された省エネルギー対策について該当するものをお答えください。該当する項目全てに ☒ を付けてください。

建築工事範囲における省エネルギー対策を図 2.3.6 に示す。“外壁・屋根等の断熱強化”が 5 件、“窓の断熱強化”が 4 件、“屋上・壁面緑化”が 1 件であった。窓の断熱強化を実施した建物は外壁・屋根等の断熱強化も実施しており、外皮対策を実施した建物は 5 件となり全体の 35%であった。

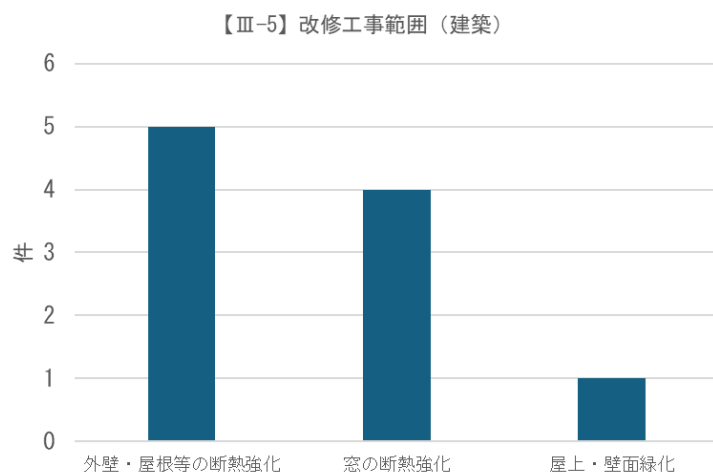


図 2.3.6 計画された省エネルギー対策（建築）

電気設備工事範囲における省エネルギー対策を図 2.3.7 に示す。最も回答が多かった対策は“高効率機器（照明）”が 11 件、次いで、“照明制御（明るさセンサ、人検知）”が 6 件となり、照明設備に対する対策が最も多かった。また、“太陽光発電設備”も 5 件あがった。一方、“照度見直し等の原単位変更”や“自然採光”など、負荷低減に関する対策を実施した建物は 2 件にとどまった。

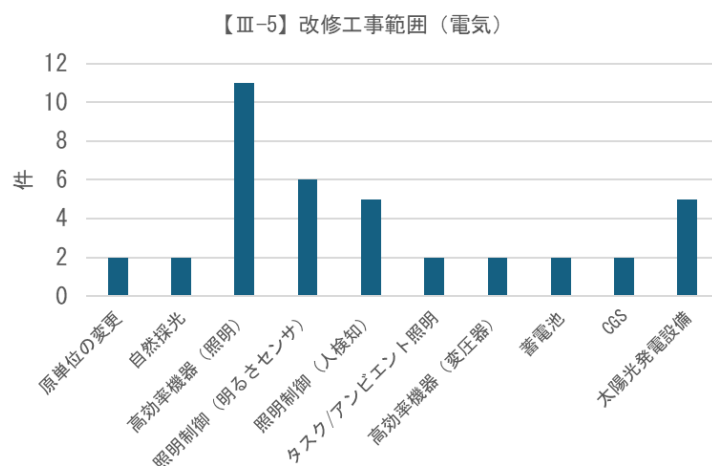


図 2.3.7 計画された省エネルギー対策（電気）

空調設備工事範囲における省エネルギー対策を図 2.3.8 に示す。最も回答が多かった対策は“高効率機器（熱源）”が 10 件であった。次いで、搬送系の効率化につながる“空調ポンプ/空調ファン制御の高度化”が挙げられた。熱負荷低減策は“原単位の変更”、“外気冷房”、“自然通風”、“外気取入量の適正化”、“全熱交換器”が挙げられ、全建物のうち半数にあたる 7 建物で対策の実施が確認された。その他、件数は少ないが、“地中熱や井水・太陽熱の利用”など自然エネルギー利用の取り組みや、二次側（空調機類）の対策も確認された。

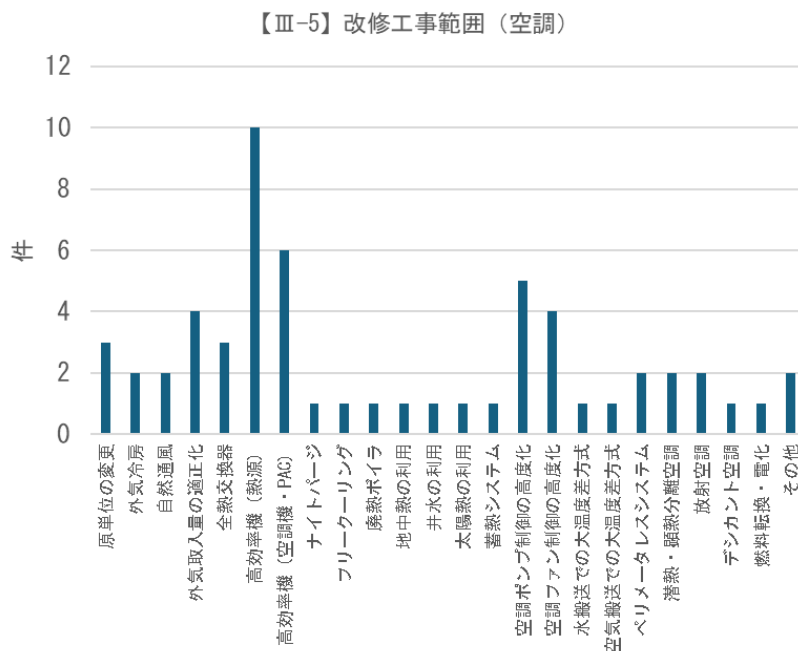


図 2.3.8 計画された省エネルギー対策（空調）

衛生設備工事範囲における省エネルギー対策を図 2.3.9 に示す。最も回答が多かった回答は“自動水栓や節水器具の採用”などの節水対策であった。次いで、熱製造や搬送動力の削減につながる“給水ポンプの高効率化”、“高効率給湯システムの採用”が挙げられた。

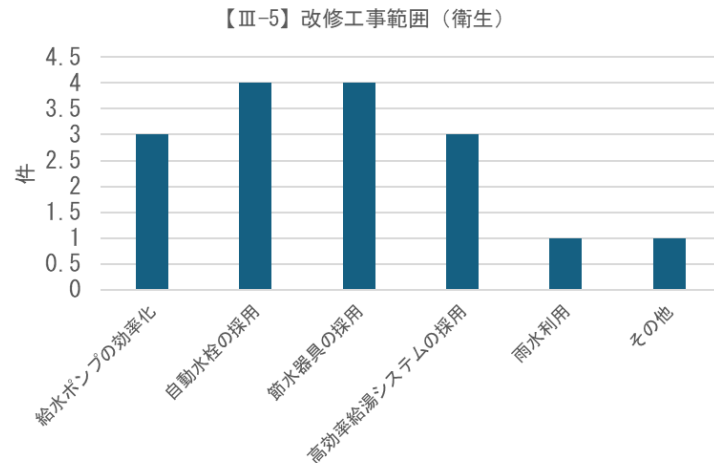


図 2.3.9 計画された省エネルギー対策（衛生）

管理に対する省エネルギー対策を図 2.3.10 に示す。最も回答が多かった回答は“BEMS”7 件であった。加えて、事業者などの“遠隔支援サービスの活用”も 3 件挙げられた。その他、“啓発活動”や“行動誘発”など、利用者の取り組みを促す対策も確認された。

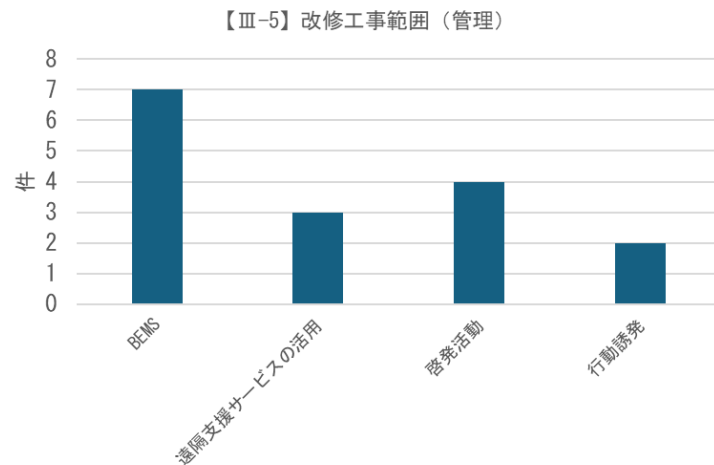


図 2.3.10 計画された省エネルギー対策（管理）

情報技術に関連する対策を図 2.3.11 に示す。件数は少なものの、既存建築物に対しても“AI・IoT センサ”の採用や、“人流や心理生理量”のデータ活用に関する試みも確認された。

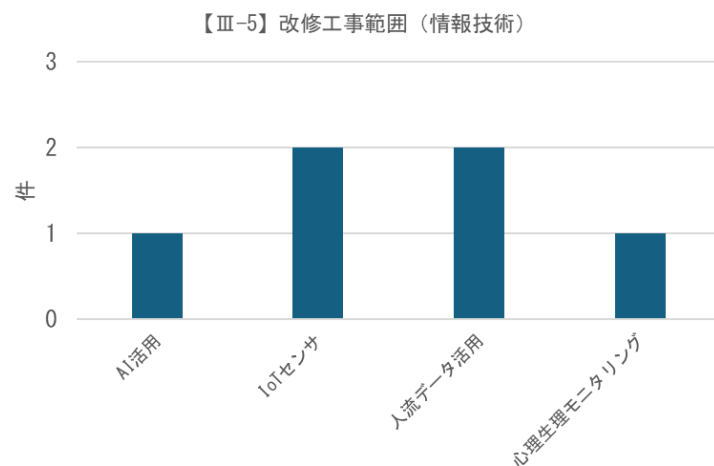


図 2.3.11 計画された省エネルギー対策（情報技術）

✓ **【Ⅲ-6】 再エネ調達について検討・計画・実施された内容について教えてください。**

再エネ調達に関する回答結果を図 2.3.12 に示す。“自家消費（オンサイト）”が最も多く、4 件の回答が確認された。“自家消費（オフサイト）”や“再エネ電力の購入”も挙げられたが、“自家消費（オンサイト）”と同じ建物であったため、再エネ調達を実施した建物は 4 件（29%）であった。

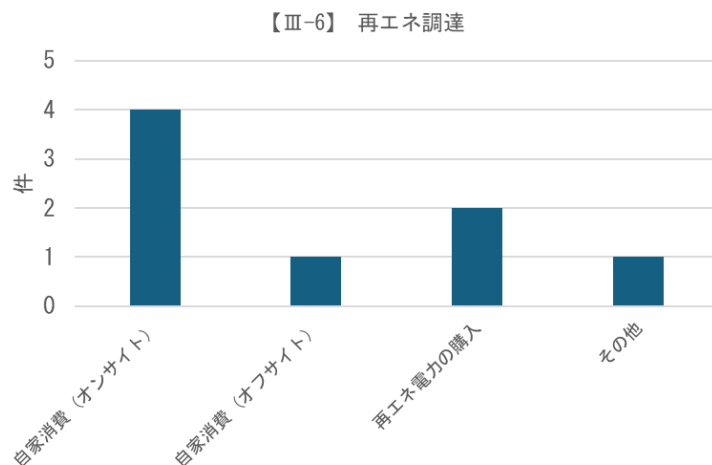


図 2.3.12 再エネ調達について

2.4. 施工計画に関する回答

施工計画に関する質問への回答結果を、質問ごとに示す。

✓ **【Ⅳ-1】 施工上の課題がありましたか。該当する項目全てに☑を付けてください。**

施工上の課題に関する回答結果を図 2.4.1 と図 2.4.2 に示す。最も多い回答は“施工時間の制約”8 件、次いで、“施工条件の制約”7 件であった。具体的には、“施工時間の制約”は“平日昼間”に限定された建物が多く、“施工条件の制約”は建物を利用しながら施工を行う“居ながら改修”であった。その他、計画時の制約と同様の課題が挙げられた。

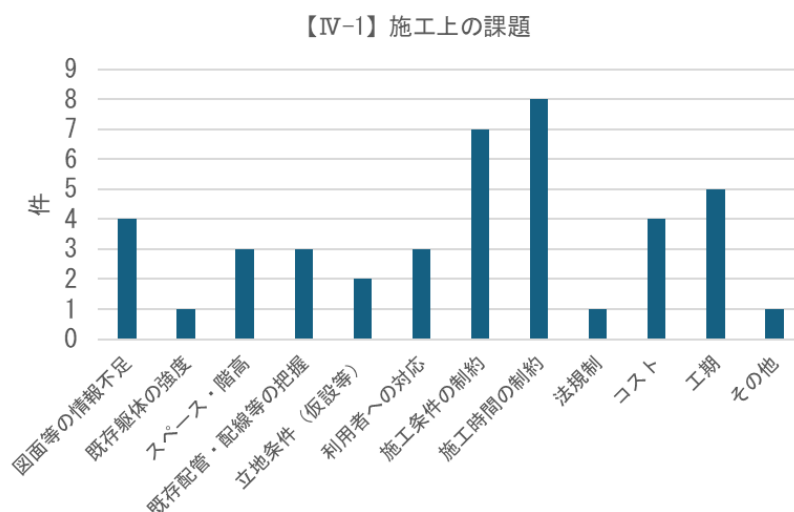


図 2.4.1 施工上の課題

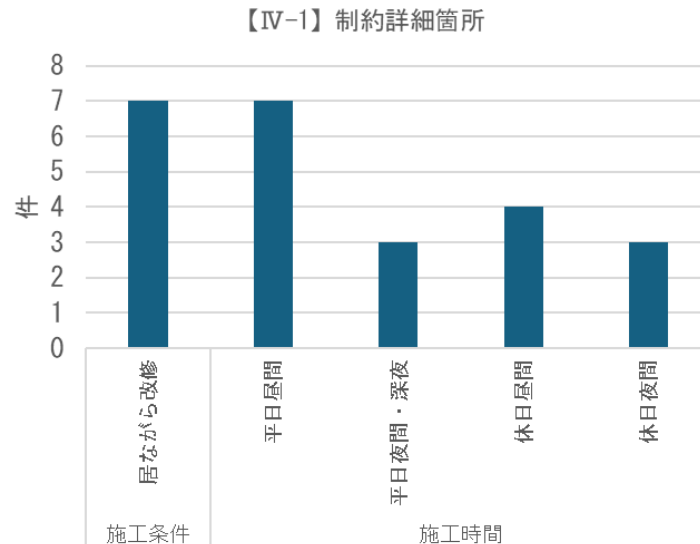


図 2.4.2 施工条件と施工時間の制約

- ✓ 【IV-2】 上記の課題から施工段階で計画・設計内容から変更した項目はありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

施工段階における計画変更の有無を図 2.4.3 に示す。3 件（25%）の建物から、計画変更が生じたという回答があった。具体的には、施工期間中に新機種が入手できるようになったため、躯体強度の影響から採用機器の変更が生じていた。また、居ながら改修のため、天井形状の変更、配線・ダクトルートの変更、蓄電池設置位置の変更などが生じていた。加えて、施工中に感染症が流行したため、竣工後の運用計画が変更され、施工計画にも変更が発生していた。

【IV-2】 上記の課題から施工段階で計画・設計内容から変更した項目

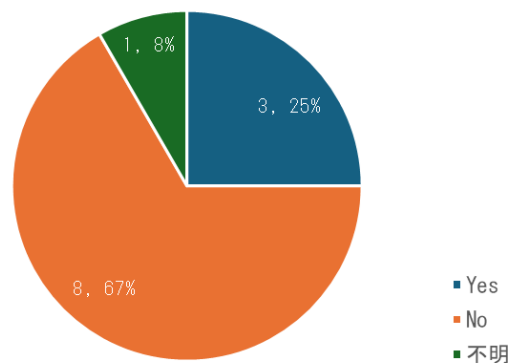


図 2.4.3 施工段階での計画・設計内容の変更の有無

2.5. 改修後の実態に関する回答

改修後の実態に関する質問への回答結果を、質問ごとに示す。

- ✓ 【V-1】 改修前後のエネルギー消費について、建物全体および設備用途別にお答えください。

改修前後のエネルギー消費削減率を図 2.5.1 に示す。エネルギー分析を実施し削減率を算出できた建物は 6 件であった。回答が得られた建物のみを対象に削減率の平均値を算出した結果、建物全体の削減率が約 20%（回答 5 件）、熱源設備の削減率が約 38%（回答 3 件）、照明設備が 69%（回答 2 件）であった。

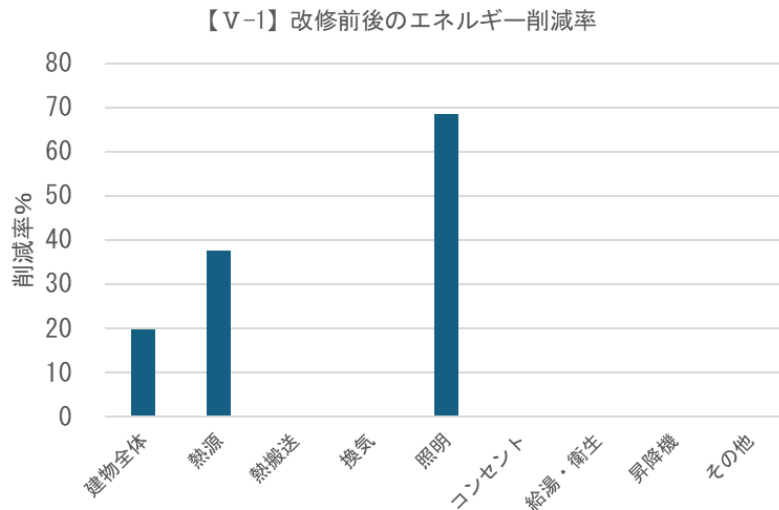


図 2.5.1 改修前後のエネルギー削減率

- ✓ 【V-2】改修後の設備運用上の課題や改善点、トラブルはありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

改修後の設備運用上の課題や改善点、トラブルに関する有無を図 2.5.2 に示す。課題や改善点、トラブルが“ある”と回答した建物は 5 件（38%）であった。具体的には、ポンプの流量調整、計画省エネルギー量の未達、熱源機冷却水系統の温度上昇等の課題が挙げられた。また、BEMS により建物使用状況が見える化され、こうした課題の発見や解決に役だったと報告されている。さらに、省エネルギーに資する問題解決にあたっては、今までの建物管理体制だけでは難しく、設備の専門的な知見を有する新たな体制づくりが必要になっているとの意見もあった。

【V-2】改修後の設備運用上の課題や改善点、トラブル

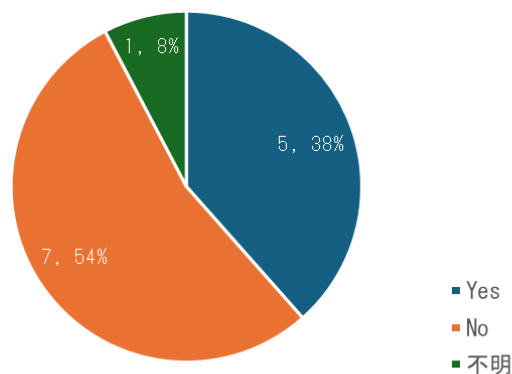


図 2.5.2 改修後の課題や改善点、トラブル

- ✓ 【V-3】次回のリニューアルに向けた課題や懸念事項はありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

次回のリニューアルに向けた課題や懸念事項の有無を図 2.5.3 に示す。課題や懸念事項があると回答した建物は 5 件（38%）であった。具体的には、次なる老朽化対策、LCC や LCC02 の視点、エネルギーの個別モニタリング等が挙げられた。

【V-3】 次回のリニューアルに向けた課題や懸念事項

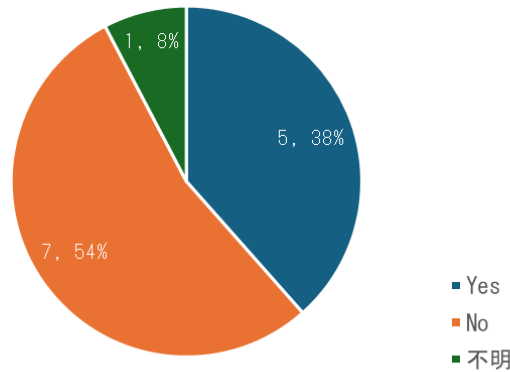


図 2.5.3 次回リニューアルに向けた課題や懸念事項

✓ 【V-4】 改修時の建築設備技術者への期待や要望があれば教えてください（複数回答可）。

改修時の建築設備技術者への期待や要望を図 2.5.4 に示す。最も回答が多かった項目は“省エネルギーに資する提案”と“コミショニング”が 7 件ずつであった。次いで、“省 CO₂ に資する提案”、“設計条件の最適化”、“運用開始後の協業”が 6 件ずつであった。計画・設計段階での条件整理や提案に対する期待とともに、提案内容の具現化への期待も大きいことが確認された。

【V-4】 改修時の建築設備技術者への期待や要望

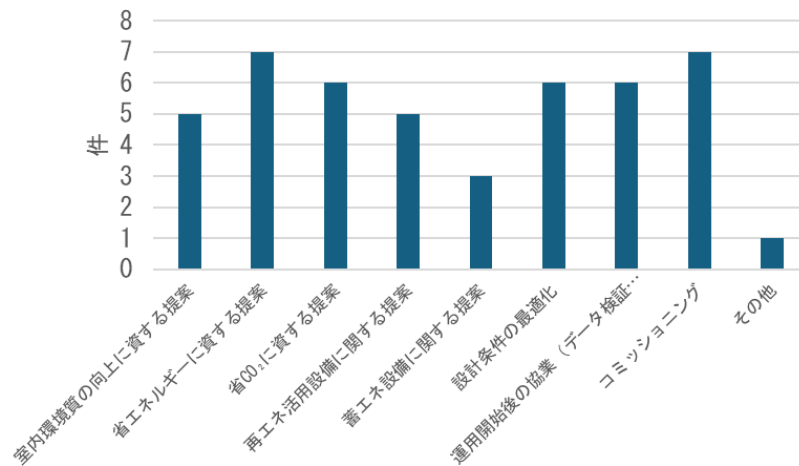


図 2.5.4 建築設備技術者への期待や要望

3. 現地視察・ヒアリング調査結果

3.1. 事例1（富士市立中央病院）

3.1.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.1.1.1 に示す。

表 3.1.1.1 実施概要

日 時	2025 年 2 月 5 日（水） 13：30～16：00
場 所	建物名称：富士市立中央病院 住所：静岡県富士市高島町 50 番地
面会者	鈴木 浩二氏（富士市立中央病院 病院総務課 施設物品担当 統括主幹） 齋藤 圭佑氏（富士市立中央病院 病院総務課 施設物品担当 技師） 渡邊 崇氏（日本ファシリティ・ソリューション(株) 都市事業本部 都市エンジニアリング部長） 及川 喬介氏（日本ファシリティ・ソリューション(株) 都市事業本部 都市プロジェクトマネジメント部 リーダー） 沼山 森生氏（日本ファシリティ・ソリューション(株) 都市事業本部 都市エンジニアリング部 シニアスタッフ）
訪問者	技術委員会調査 WG 委員 加藤 武志（三機工業(株)） 技術委員会調和 WG 委員 篠原 史彦（(株)日本設計） 技術委員会調和 WG 委員 深山 伸也（(株)関電工）

3.1.2. 建物概要

建物名称 富士市立中央病院
竣工年月 1984 年 6 月（別館 竣工年：1991 年 11 月）
延床面積 30,812m²
階 数 地上 7 階
構 造 RC 造
主な用途 病院



写真 3.1.2.1 外観



写真 3.1.2.2 エネルギー棟（右）

3.1.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

当事業は富士市初の ESCO 事業提案募集案件である。

経年劣化した設備機器の更新や増加傾向にある光熱水費は財政上大きな負担であり、経年劣化した設備機器のエネルギー効率の低下は環境負荷を増大させ、「富士市地球温暖化対策実行計画」の観点から具体的な対策が必要だったことから、初期投資なく省エネルギー化と維持管理費の低減を図ることが出来る ESCO 事業として実施された。

改修工事内容については以下4点を軸に計画した。

- ① 負荷を減らす
 - ・ 蒸気の断熱強化、放熱ロス削減
- ② 効率よく造る
 - ・ コンペ時及び設計期間の中で中央監視データより既存負荷パターンを確認し高効率化
 - ・ 熱源機器については上記より熱源容量の見直しを行い、イニシャルコストの低減化
 - ・ 中規模熱源を複数台で計画することにより、1台故障時にも病院運営に支障の無いシステム構築
 - ・ 電気式熱源と燃焼式熱源の容量費を1対1とすることで、電気やガスの価格変動に対応
- ③ 効率よく送る
 - ・ 熱源用ポンプの更新、変流量制御の導入。FCU 系統への二方弁制御の導入
- ④ その他
 - ・ ESCO 事業専用の中央監視設備の追加
 - ・ 外灯、誘導灯のLED化

(2) 改修概要

「負荷を減らす」「効率よく造る」「効率よく送る」「その他」に基づき、大型熱源機器を主体とした熱源機器設備に対し、省エネルギーへの配慮だけでなく、BCP とエネルギー単価変更に対しても配慮した下記の改修が実施された。

改修前後のシステムフローを図 3.1.3.1 に、詳細の改修概要を表 3.1.3.1～3.1.3.5 にまとめる。

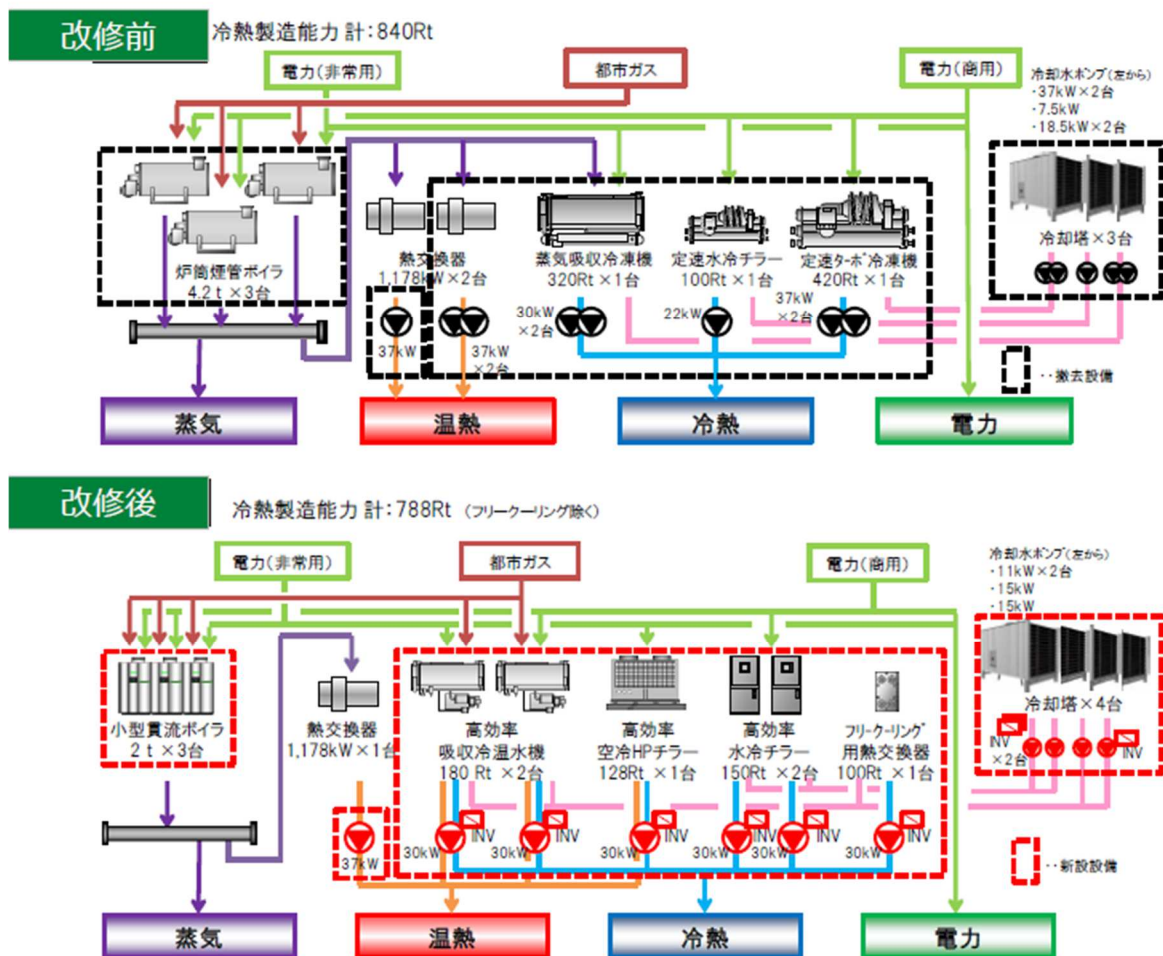


図 3.1.3.1 改修前後のシステムフロー（日本ファシリティ・ソリューション㈱提供）

表 3.1.3.1 建築工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
無し			

表 3.1.3.2 電気設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
外灯、誘導灯	Hf 蛍光灯	LED 照明	



写真 3.1.3.1 外灯

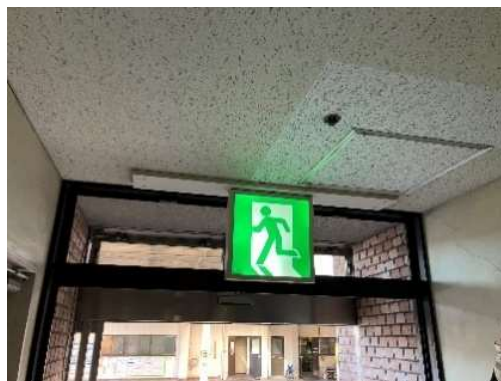


写真 3.1.3.2 誘導灯

表 3.1.3.3 空調設備

改修対象設備	改修前	改修後	備考
冷温熱源	定速ターボ冷凍機 420RT×1 定速水冷チラー100RT×1 蒸気吸収式冷凍機 320RT×1 蒸気-温水熱交換器 1, 178kW×2	高効率水冷チラー150RT×2 高効率空冷 HP チラー128RT×1 高効率吸収冷温水機 180RT×1 フリークーリング用熱交換器 100RT×1 蒸気-温水熱交換器 1, 178kW×1	太字が撤去、更新を示す 1次ポンプ、冷却水ポンプはINV制御化
ボイラ	炉筒煙管ボイラー 4.2t/h×3	小型貫流ボイラー 2.0t/h×3	太字が撤去、更新を示す
空調	—	FCU 系統への2方弁	



写真 3.1.3.3 水冷チラー



写真 3.1.3.4 空冷チラー



写真 3.1.3.5 熱交換器



写真 3.1.3.6 吸収冷温水機



写真 3.1.3.7 小型貫流ボイラー



写真 3.1.3.8 1次ポンプ及び冷却水ポンプ



写真 3.1.3.9 冷却塔

表 3.1.3.4 衛生設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
無し			

表 3.1.3.5 自動制御設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
中央監視	—	中央監視設備	ESCO 導入設備用

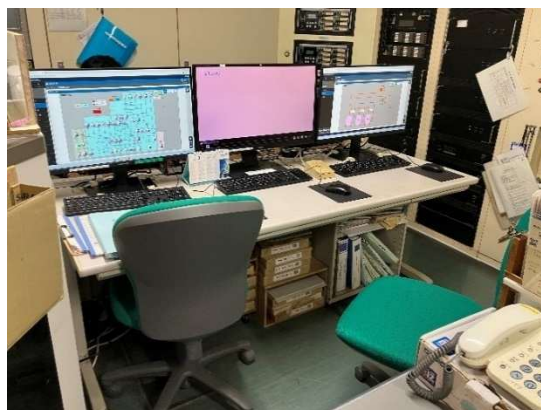


写真 3.1.3.10 中央監視設備

(3) 削減実績

事業所全体の省エネルギー効果を、図 3.1.3.2 に示す。1 年目の実績は削減目標に対して達成率 85%であった。電気・都市ガスに分けて検証したところ、削減電力量は目標値に対して達成率 133%に対して削

減都市ガス量は目標値に対して達成率 61%と低く、蒸気トラップからの蒸気漏洩箇所の改善を行い（図 3.1.3.3）、2 年目の実績は削減目標に対して達成率 104%であった。

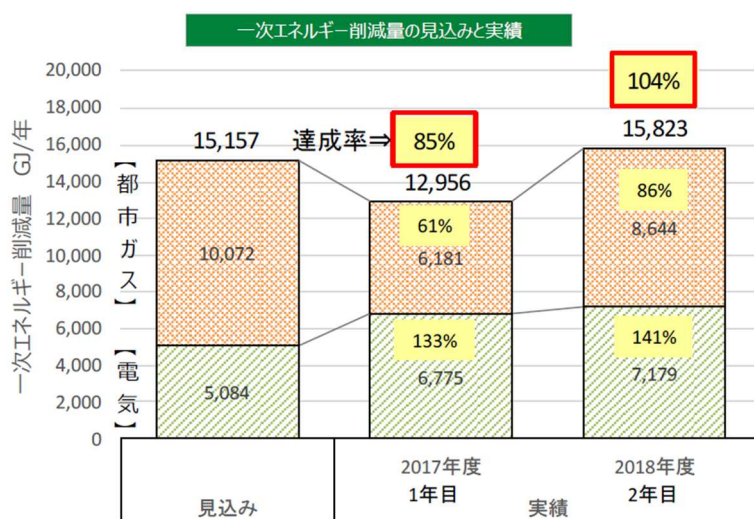


図 3.1.3.2 一次エネルギー削減量（日本ファシリティ・ソリューション㈱提供）

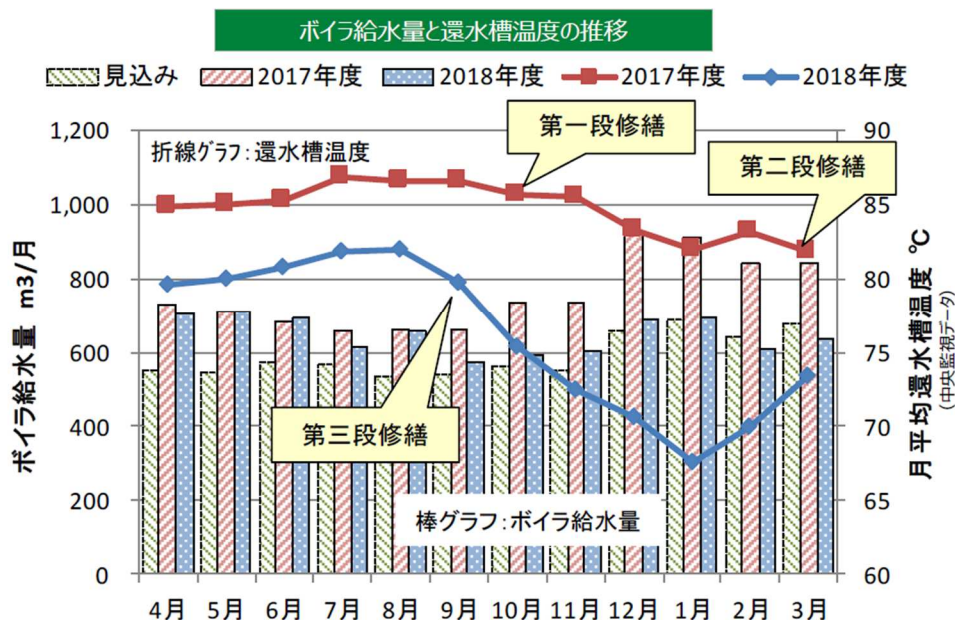


図 3.1.3.3 蒸気漏洩対策削減効果（日本ファシリティ・ソリューション㈱提供）

3.1.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

経年劣化した設備機器更新及び増加傾向にある光熱水費対策を目的に、初期投資なく省エネルギー化と維持管理費の低減を図れる ESCO 事業として実施された。実施体制は施主が富士市、設計者が日本ファシリティ・ソリューション、施工者が電気、空調ともに遠藤管工設備（関電工）、建物管理が太平ビルサービスである。期間は計画・設計が 2016 年 1 月～9 月、施工が 2016 年 10 月～2017 年 3 月であった。省エネルギー対策目標値は一次エネルギー削減率 15.7%であり、補助事業の活用は無い。

(2) 改修計画

事前調査はヒアリング、図面・現場及び実測調査、BEMS データ活用にて実施された。特に建物用途が病院ということで空調停止が難しいことから BEMS データにより負荷パターンを確認し、熱源の更新手順について計画されているところがポイントと感じた。制約については工事エリアがエネルギー棟だったため、大きな制約は無かったが（主に日中作業で実施）、外灯工事（LED 化）で利用者の動線上の制約が有

った。エネルギー棟の外壁部分に搬入対応用の大きなシャッター及び扉があり、機器の更新が行いやすかった（写真 3.1.4.1）。また、先に大型熱源機器を撤去することでスペースの確保が可能であった。省エネ対策は高効率熱源機への更新、フリークーリングの導入、熱源ポンプの変流量制御の導入といった熱源関連の他、蒸気バルブジャケットによる断熱強化や FCU 系統への二方弁制御の導入、中央監視設備の追加や一部の照明器具（外灯、誘導灯）の LED 化としている。中央監視設備については ESCO 設備用として導入した。また竣工 1 年目の削減効果は達成率 85%であったが、2 年目に達成率 104%となり目標を達成した。

今回の ESCO 事業以外に行われた改修工事は、以下の通りである。

- ・病棟改修工事（2023 年～2025 年度）

病棟編成の変更（10 病棟→9 病棟）に伴い、設備（空調機、衛生器具、制気口周りの清掃等）の改修を実施。

- ・老朽対策工事（2023 年～2025 年度）

経年劣化の著しいエレベーター、UPS、中央監視設備（既存と ESCO 事業の中央監視の一体化）を更新中。

病棟改修やエレベーター更新工事では斫りの騒音振動が問題となったが、看護師等の医療スタッフに老朽設備の不具合改善につながる工事であることを説明し、工事を進めた。



写真 3.1.4.1 エネルギー棟外壁部

(3) 施工

施工については特に大きな問題もなく、設計の内容からの変更もなく実施できた。中央監視データの負荷パターンより改修ステップ図を作成し、計画通り工事を実施した。熱源機器の更新について既存エネルギー棟に大きな搬入用のシャッターや搬入用扉があったため、更新工事が行いやすかったとのことから、更新計画を考慮して計画しておくことの重要性を感じた。

(4) 運用

ESCO 事業のため、運用段階では季節により冷温水送水温度を変えて（例えば夏季冷水温度 7℃を冬季は 10℃で運用）効率化を図っている。また蒸気トラップからの蒸気漏れが確認された為、更新対応を行っている。（2 年目の削減率 UP につながっている）

送水温度のチューニングについては ESCO 事業者が実施された。（外気温による可変運転など）

(5) その他

病院は 24 時間 365 日運用していることから、2 次側の空調設備の更新が難しいが、今後の更新計画について考えを確認したところ、現在 1 病棟閉鎖を行っているとのことで 10 病棟→9 病棟運用に変更しており、1 病棟ずつ 2 次側設備の更新工事が可能と考えているとのことだった。（図 3.1.4.1）

また設備技術者への要望について確認したところ、現状が配管劣化更新のスペース不足や天井内のスペース不足、天井点検口不足とのことでメンテナンスや更新を考慮した設計、施工を望まれていた。これらについての基準の整備なども今後の課題と感じた。

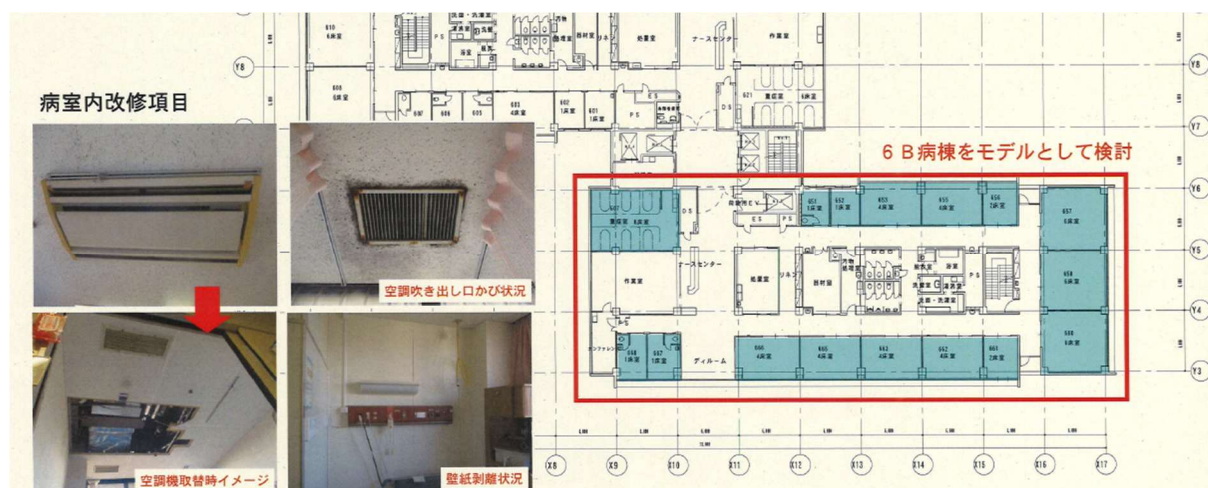


図 3.1.4.1 病室内改修計画検討資料（富士市立中央病院提供）

3.2. 事例 2（厚生連高岡病院）

3.2.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.2.1.1 に示す。

表 3.2.1.1 実施概要

日 時	2025 年 1 月 21 日（火） 13：30～16：00
場 所	建物名称：厚生連高岡病院 住所：富山県高岡市永楽町 5 番 10 号
面会者	能原 務氏（厚生連高岡病院 事務部管理課部長） 山田 英明氏（㈱関電エネルギーソリューション ユーティリティ本部 東京支社 首都圏営業部 副部長） 山口 正秀氏（㈱関電エネルギーソリューション ユーティリティ本部 お客さまサービス部 お客様サービスグループ 第 1 チームマネージャー）
訪問者	技術委員会ストック WG 委員 大平 真史（㈱久米設計） 技術委員会ストック WG 委員 加藤 武志（三機工業㈱） 技術委員会ストック WG 委員 篠原 史彦（㈱日本設計）

3.2.2. 建物概要

建物名称 厚生連高岡病院

竣工年月 1988 年 3 月

延床面積 64,000m²

階 数 地上 7 階／地下 1 階

構 造 RC 造

主な用途 病院

※竣工年月以降は ESCO 事業にて熱源改修が実施された中央診療棟に関する内容を示す。



写真 3.2.2.1 中央診療棟外観

3.2.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

中央診療棟は病院全体の熱源設備が設置される建物として 1988 年に竣工していたが、経年劣化対策と併せて省エネルギー、省 CO₂ を目的に経過 19 年及び 29 年の 2 段階に分け、熱源改修を中心とした ESCO 事業が実施されていた。

今回は 2016 年の第 2 期 ESCO 事業を中心に報告を行うが、事業は下記の基本方針で実施されていた。

■基本方針

- ・BCP 対応（都市ガスおよび再生可能エネルギー採用によるライフラインの多重化）
- ・徹底した省エネルギーの追及

(2)改修概要

基本方針に基づき、A 重油をベースとした熱源機器設備に対し、BCP と省エネルギーを両立する下記の改修が実施された。

なお、改修前後のシステムフローを図 3.2.3.1 及び図 3.2.3.2 に、改修概要を表 3.2.3.1～3.2.3.5 に示す。

- ・高効率ガス燃吸収式冷温水機導入によるリスク分散
- ・低負荷運転に対応する高効率空冷 HP モジュールチラーの導入
- ・電気需要平準化設備としてのガスエンジンマイクロ CGS 及び太陽光発電設備、蓄電池設備導入による重要負荷への常時配電の実現
- ・照明器具の LED 化
- ・BEMS 導入によるエネルギーの見える化及び制御（照明調光、熱源運転台数制御）

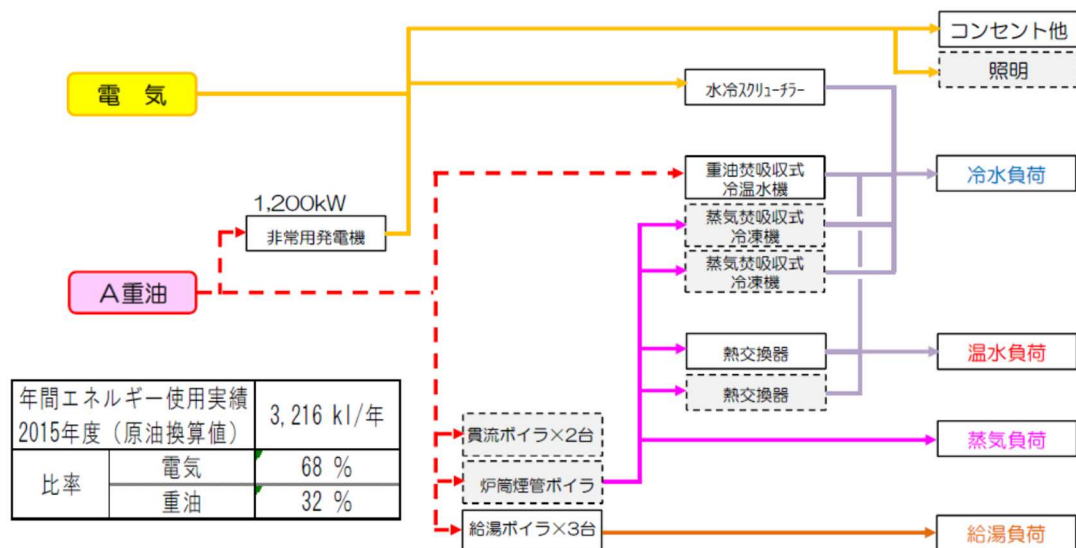


図 3.2.3.1 改修前（事業前）のシステムフロー（株関電エネルギーソリューション提供）

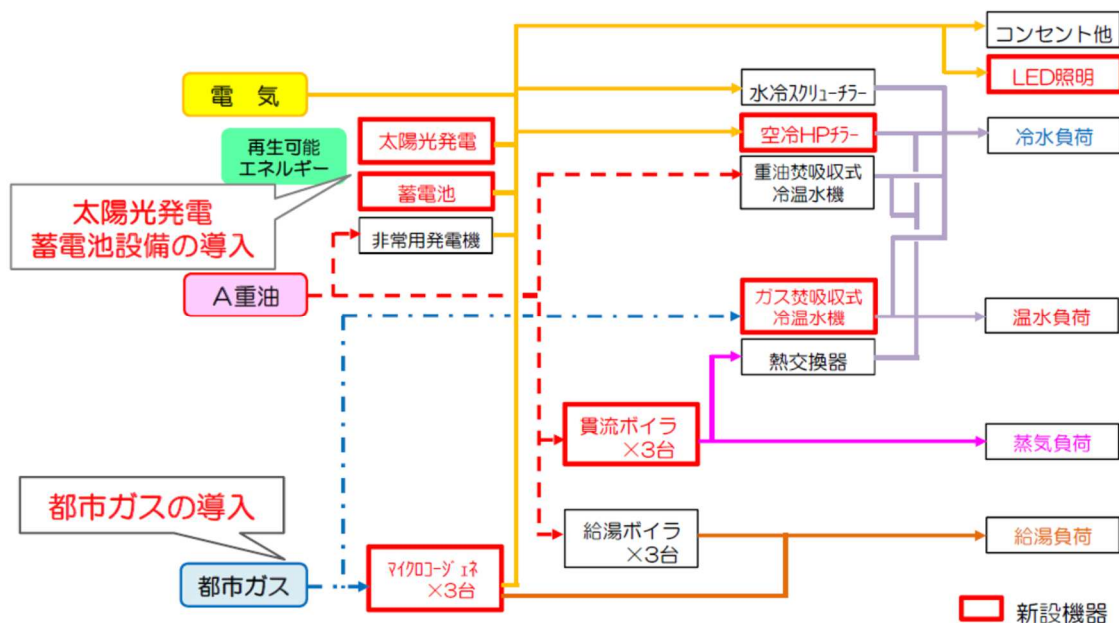


図 3.2.3.2 改修後（事業後）のシステムフロー（株関電エネルギーソリューション提供）

表 3.2.3.1 建築工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
無し			

表 3.2.3.2 電気設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
照明	Hf 蛍光灯	LED 照明	6,215 台
CGS	-	出力 35kW×3	排熱は給湯利用
太陽光発電設備	-	出力 50kW	
蓄電池設備	-	放電電力 150kWh	



写真 3.2.3.1 CGS



写真 3.2.3.2 太陽光発電設備

表 3.2.3.3 空調設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
冷温熱源	蒸気吸収式冷凍機 冷却 703kW×1 冷却 1,581kW×1 重油焚吸収冷温水機×1 冷却 2,216kW 加熱 1,454kW 水冷スクルーチラー 冷却 775kW×1 熱交換器 加熱 1,160kW×1 加熱 2,900kW×1	空冷 HP チラー×1 冷却 425kW 加熱 425kW ガス焚吸収式冷温水機×1 冷却 739kW 加熱 487kW 重油焚吸収冷温水機×1 冷却 2,216kW 加熱 1,454kW 水冷スクルーチラー 冷却 775kW×1 熱交換器 加熱 1,160kW×1	赤字が撤去、更新を示す 新設ポンプは INV 制御
ボイラー	小型貫流 1.5t/h×2 炉筒煙管 7.2t/h×1	小型貫流 1.6t/h×3	赤字が撤去、更新を示す

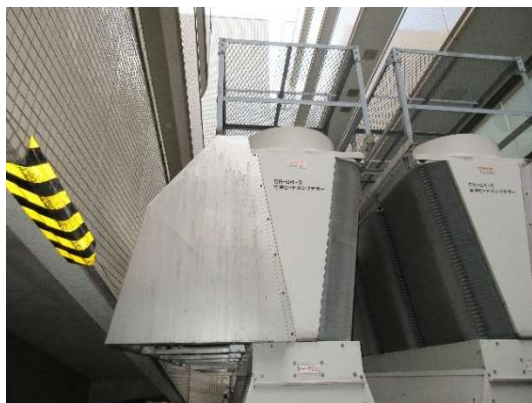


写真 3.2.3.3 空冷 HP チラー



写真 3.2.3.4 ガス焚吸収式冷温水機



写真 3.2.3.5 貫流ボイラー

表 3.2.3.4 衛生設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
無し			

表 3.2.3.5 自動制御設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
中央監視	通常	BEMS 導入	

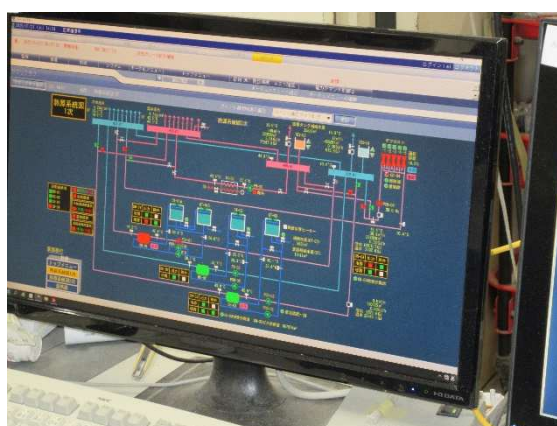


写真 3.2.3.6 中央監視設備

(3) 削減実績

①事業所全体の削減実績

省エネルギー効果は図 3.2.2.3 に示す様に、事業実施前の 2015 年度実績に対し 2017 年度の実績は▲29%と計画時の目標▲19%を大きく上回る省エネルギー効果であった。その要因は後述する運用段階での省エネチューニングによる効果が大きいと推測される。

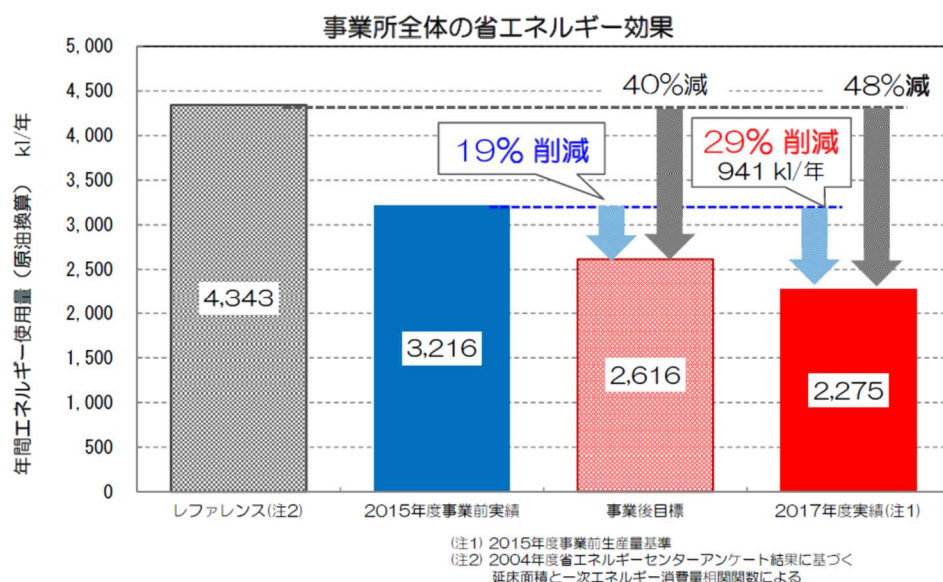


図 3.2.3.3 事業所全体の省エネルギー効果 (㈱関電エネルギーソリューション提供)

熱源への新規ガス導入によるエネルギーの多重化を進めていたが、エネルギー別では図 3.2.3.4 に示すように電気▲32%、A 重油▲43%の削減効果であった。

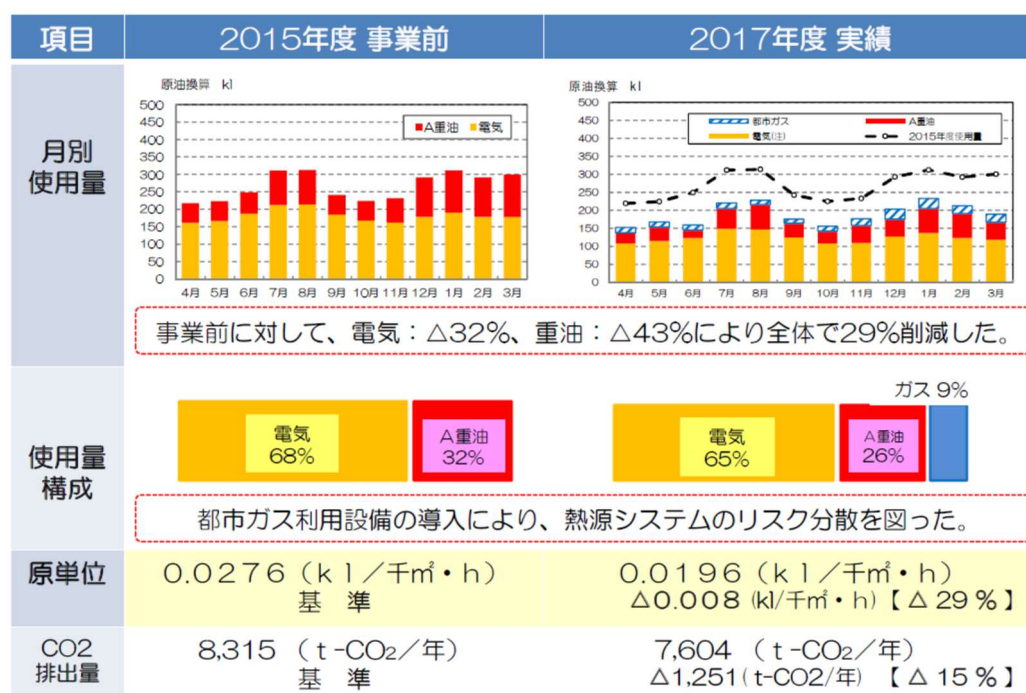


図 3.2.3.4 エネルギー別省エネルギー効果 (㈱関電エネルギーソリューション提供)

②導入設備別効果

高効率化更新が進められた空調熱源システムは、システム効率が図 3.2.3.5 に示すように年間を通じて改善されることが確認された。特に中間期において大きな効率改善が確認されるが、部分負荷効率に優れる空冷 HP モジュールチラー導入の効果であると推測される。

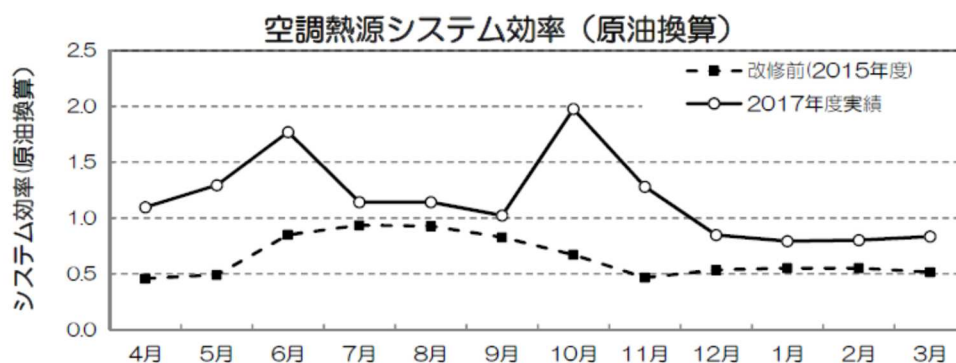


図 3.2.3.5 空調熱源システム効率（㈱関電エネルギーソリューション提供）

既設の蒸気ボイラーは経年 27 年で性能低下が懸念されていたが、図 3.2.3.6 に示すように年間のボイラー効率が改修前の 0.79 から改修後実績では 0.92 と 16%の向上が確認された。また、照明については図 3.2.3.7 に示すように LED 化により年間消費電力が▲75%の大きな削減効果が確認された。



図 3.2.3.6 蒸気ボイラー年間効率
（㈱関電エネルギーソリューション提供）

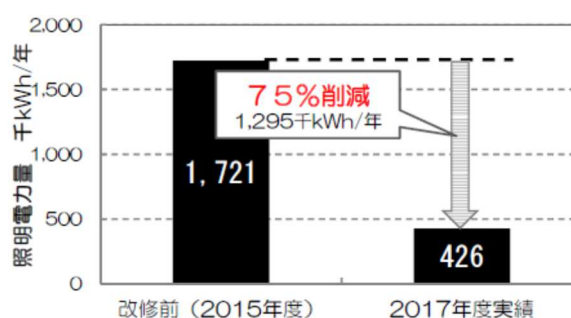


図 3.2.3.7 LED 化による年間電力量削減効果
（㈱関電エネルギーソリューション提供）

③電力需要平準化

CGS、太陽光発電設備、蓄電池設備の導入及び熱源台数制御の電気需要平準化時間帯における電気式熱源機の除外設定により、デマンドは夏季▲8%、冬季▲9%の抑制となり、平準化時間帯の電力量削減効果は図 3.2.3.9 に示すとおり計画値を若干上回る▲19%であった。

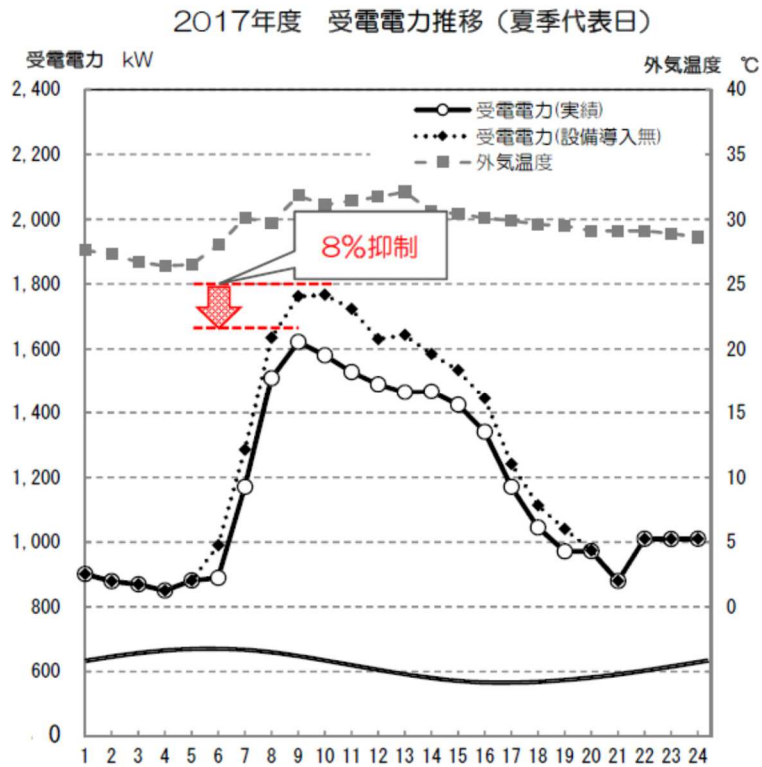


図 3.2.3.8 夏季代表日の受電電力推移
 (株)関電エネルギーソリューション提供)

● 事業期間(実績) 2017年 4月 ～ 2018年 3月

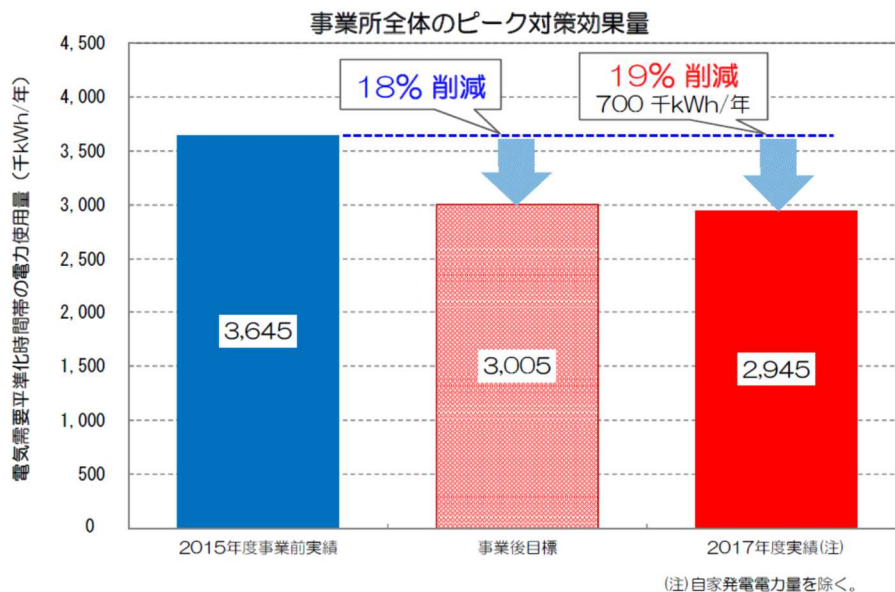


図 3.2.3.9 平準化時間帯の電力量削減効果（事業所全体）
 (株)関電エネルギーソリューション提供)

3.2.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

① 目的

単なる劣化設備の更新にとどまらず、BCP 対応及び徹底した省エネルギーの追及を基本方針として事業が実施されていた。

②実施体制

病院側の省エネルギー推進委員会と(株)関電エネルギーソリューションを中心とした ESCO 事業者間で連携を図り事業が推進されていた。

③期間

公募開始から工事完了までが 16 カ月間のタイトな下記スケジュールで実施されていた。

- ・ESCO 事業者公募開始 2015 年 10 月
- ・優先交渉権者決定 2016 年 1 月
- ・設計期間 2016 年 8～10 月
- ・施工期間 2016 年 11～2017 年 1 月

④省エネルギー対策の採用基準

エネルギー及び CO₂ 削減効果と合わせて費用対効果も考慮。

⑤補助事業

中央監視設備の更新を除く、更新機器類及び BEMS 導入について、平成 28 年度 エネルギー使用合理化等事業者支援補助金を活用。

⑥認証制度等

設備改修面においてエネルギーの多様化と省エネルギーの同時達成を実現したこと。運用面では、病院と ESCO 事業者が連携し、現場での意見交換に基づく運用改善による更なる省エネルギーを推進。その結果、一次エネルギー消費量を大きく削減されたことが評価され、平成 30 年度省エネ大賞（省エネルギーセンター会長賞）を受賞。

(2)改修計画

①事前調査

病院側のへのヒアリングの他、図面及び現地調査を実施。

②制約

病院機能を維持しながらの改修となるが、利用者（患者様）への配慮や中間期がかつてより短くなったことが熱源改修における検討課題となっていた。

③省エネルギー対策

第 1 期 ESCO 事業で未更新継続利用の熱源機器設備は経年劣化による効率低下の他、下記の課題があり、省エネルギーと BCP を両立する計画が実施された。

【課題】

- ・A 重油ベースの熱源設備のため重油、電気の長期途絶時における医療提供への影響
- ・過剰な容量の設備機器による低効率な運転
- ・電力デマンドが制御可能なシステムは未導入

【改修計画】

- ・都市ガス設備導入による熱源設備のリスク分散
- ・高効率熱源機器（電気式、ガス式）の採用
- ・低負荷運転に対応する熱源機器の選定
- ・電力需要平準化対策設備としての CGS、太陽光発電、蓄電池の導入
- ・上記設備による重要負荷への配電
- ・BEMS 導入によるエネルギーの見える化及び制御

また、照明設備は第 1 期 ESCO 事業で、一部 Hf 型に改修済であったが、使用時間 8 時間/日以上器具について病院全体を対象に 6,215 台について LED 化が実施された。

(3) 施工

①課題と工夫

昼間工事が理想とのことであったが、今回は夜間工事として昼間は仮設対応を行っていた。病院を運営しながらの改修となる為、騒音等の問題もあったが、省エネルギー推進委員会の委員長でもある、病院副院長を中心に院内調整を進めてもらい、改修を推進。

病室における照明 LED 化更新は病室が空いた段階で速やかに改修を実施する様に院内で調整を行いながら実施。

②設計変更の有無

特になし。

(4) 運用

①体制

病院側の省エネルギー推進委員会と ESCO 事業者が連携し、運用段階において BEMS データを活用、分析し省エネチューニングが実施されていた。事業開始初年度である 2017 年度に実施された項目を表 3.2.4.1 に示す。

省エネチューニング実施の際は、医療従事者も構成員となる省エネルギー推進委員会での決議を諮ると時間を要することから、基本的には病院側の設備管理者と ESCO 事業者間で調整を行い、判断の難しい内容に関しては委員会に報告、相談する形式とのことであった。

表 3.2.4.1 省エネチューニング項目（㈱関電エネルギーソリューション提供）

【実施内容】

設備	項目	内容	実施状況	削減効果試算 (熱量換算)
蒸気	1 蒸気ボイラ 運転台数の変更	圧力変動によるボイラ発停を最小限に抑え、重油使用量を削減する。 (運転台数：3台→2台)	2017.5月～	271 GJ/年
	2 蒸気ボイラ 圧力変動幅の設定変更	蒸気圧力低下時において追加運転するボイラの発停頻度を改善する。 (圧力変動幅：0.15MPa→0.20MPa)	2017.7月～	57 GJ/年
	3 蒸気ボイラ フロー率の変更	フロー率を低く設定し、給水量と重油使用量を削減する。 (フロー率：8%→4%)	2017.7月～	112 GJ/年
	4 蒸気系統 蒸気使用状況の調査	夜間の低負荷時間帯における各系統の蒸気送気状況を調査し、元弁の改修閉止等により蒸気使用量を削減できないか分析する。	2017.6月～	---
	5 蒸気系統 加温用蒸気等の運用停止、元弁閉止	可能な範囲で加温蒸気等の運用を停止する。また、不使用蒸気系統に対しては、元弁を閉止し損失蒸気量を削減する。	2017.6月～	639 GJ/年
空調	6 空調熱源設備 送水温度設定の変更	熱源設備において、送水温度を変更する。		
	7 空調熱源設備 熱源機運転スケジュールの変更	BEMSデータに基づくスケジュール変更		
	8 空調機 (AHU) 各温度設定の変更	空調機 (AHU) 各温度設定の変更		
	9 温水系統 使用箇所の詳細調査	温水送水箇所の使用箇所の詳細調査		
	10 病院内各フロア 室内温度設定の連続計測	病院内の各フロアに室内温度計を設置し、連続計測を行う。		
給湯	11 給湯ボイラ 運転台数の変更	給湯ボイラ運転台数の変更 (出口温度)		
CGS	12 マイクロコージェネ 運転スケジュールの変更	BEMSデータに基づく運転スケジュールの変更 (1台停止)		
蓄電池	13 蓄電池設備 運用期間の変更	電気需要に応じた運用期間の変更		
その他	14 LED照明 照明LED化による削減効果把握	全電灯室にLED照明を導入する。		

“省エネチューニング実績”
(意見交換会・現場調査・計測 他)
2017年度：33日実施
(延べ92人日)
～現在も継続中～

②今後等について

空調機に関しては計画的にオーバーホールを実施しており、現段階では更新計画は無いが、経過 36 年となる受変電設備に関して高効率トランスへの更新を検討中とのことであった。

ESCO 事業者である㈱関電エネルギーソリューションは熱源に関しての AI や IoT 技術利用を今後検討予定とのことであった。

(5) その他

①セントラル空調について

今回 ESCO 事業で熱源改修を実施した 1988 年竣工の中央診療棟や 1999 年竣工の東診療棟は主に AHU + FCU の 2 管式セントラル空調方式であり、近年は中間期が短くなったことから、運用面における冷暖房切替のタイミングや改修工事への影響を課題と感じられていた。

また、現状の熱源設備は地下設置となっているが、近年の豪雨被害を考慮し今後の建替え等の際には地上設置を計画したいとの意向であった。

②個別空調について

2012 年以降に竣工の放射線診療棟、西診療棟、北診療棟は主に個別空調方式が採用されているが、省エネルギーの観点から中央監視室での一元管理が実施されていた。

個別空調のメリットも感じられていたが、ビル用マルチエアコンの故障時に広範囲に影響が及ぶことをデメリットと感じられていた。なお、ビル用マルチエアコンはセントラル空調方式の各設備機器より耐用年数が短いことも認識されていたが、現時点では更新は未実施とのことであった。

3.3. 事例3（調布市文化会館たづくり）

3.3.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.3.1.1 に示す。

表 3.3.1.1 実施概要

日 時	令和 7 年 1 月 27 日（月） 9：00～12：00
場 所	建物名称：調布市文化会館たづくり 住所：東京都調布市小島町 2 丁目-33-1
面会者	町田 一輝氏（日本ファシリティ・ソリューション(株)シニアリーダー） 曾我 勇太氏（日本ファシリティ・ソリューション(株)リーダー） 横田 萌子氏（日本ファシリティ・ソリューション(株)シニアスタッフ）
訪問者	技術委員会調査 WG 主査 西川 雅弥（東京電機大学） 技術委員会調査 WG 委員 吉川 浩史（高砂熱学工業（株）） 技術委員会調査 WG 委員 大平 真史（（株）久米設計） 事務局 砺波 匡（（社）建築設備技術者協会）

3.3.2. 建物概要

建物名称 調布市文化会館たづくり
竣工年月 1995 年
延床面積 31,466 m²
階 数 地上 13 階／地下 2 階
構 造 RC 造、SRC 造、S 造
建物用途 文化施設（劇場・図書館等）



写真 3.3.2.1 建物外観



写真 3.3.2.2 1階エントランスホール

3.3.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

調布市は、2021 年 4 月に「ゼロカーボンシティ宣言」を行い、新たに「地球温暖化対策実行計画」をスタートさせました。その計画を推進する中で、調布市文化会館たづくりの設備を更新するに当たり、省エネルギー化の推進、二酸化炭素排出量の削減、設備更新に係る財政負担の縮減等を目的とした ESCO 事業を実施しました。ESCO 事業者としては、日本ファシリティ・ソリューション(株)（以降、JFS）が受注し事業を進めました。

改修工事自体は、建物を運用しながらの工事が条件であったため、主に以下の対策を計画し工事を進めました。

- ① 月を上旬・中旬・下旬に分けてピーク負荷を想定し熱源機器の更新計画を作成
- ② 休館日に合わせた停電計画を作成
- ③ エレベーター・エスカレーターは稼働機を確保し順次更新
- ④ 休館日や夜間に搬入を計画
- ⑤ 非常用発電機の更新時はリースの発電機で対応(5 ヶ月)
- ⑥ 極力プレハブ配管で計画し現場での施工を最小化
- ⑦ 現場での溶接加工なしで施工を計画

(2) 改修概要

① 熱源設備改修工事

熱源設備の改修では「熱源設備の高効率化」に取り組むため、既存建物の冷水負荷、温水負荷、蒸気負荷を調査し、熱源設備のダウンサイジングを行った。既存の負荷状況を調査したところ、既存冷熱源能力 10,025MJ/h に対して、実測値が 4,839MJ/h であったため、改修後の冷熱源能力は実負荷に余力を見込んだ 6,329MJ/h で計画した。

また、熱源機器自体についても高効率機器への更新を行った。冷熱源は、スクリーチラー（＋氷蓄熱槽）および蒸気吸収冷凍機から定格 COP6.0 の高効率水冷チラーに更新し、温熱源は炉筒煙管ボイラーから小型貫流ボイラーに更新し、省エネルギー・省コスト・省 CO₂ を実現した。

表 3.3.3.1 に熱源機器改修前後の概要、図 3.3.3.1 に改修後熱源機器のイメージ、図 3.3.3.2 に既存負荷の調査結果と改修後熱源の検討を示す。

表 3.3.3.1 熱源機器改修前後の概要

	機 器 名 称	能力	台数	備 考
改修前	炉筒煙管ボイラー	3.6t/h	2	蒸気計：7.2t/h 冷水計：836RT 温水計：159kW
	蒸気吸収冷凍機	220RT	2	
	スクリーチャー	198RT	2	
	空冷ヒートポンプチラー（温水専用）	26.5kW	6	
	冷却塔		4	
	氷蓄熱槽	3,500RT		
改修後	貫流ボイラー	2.0t/h	2	蒸気計：4.0t/h 冷水計：500RT
	水冷チラー	150RT	3	
	水冷チラー	50RT	1	
	冷却塔		2	

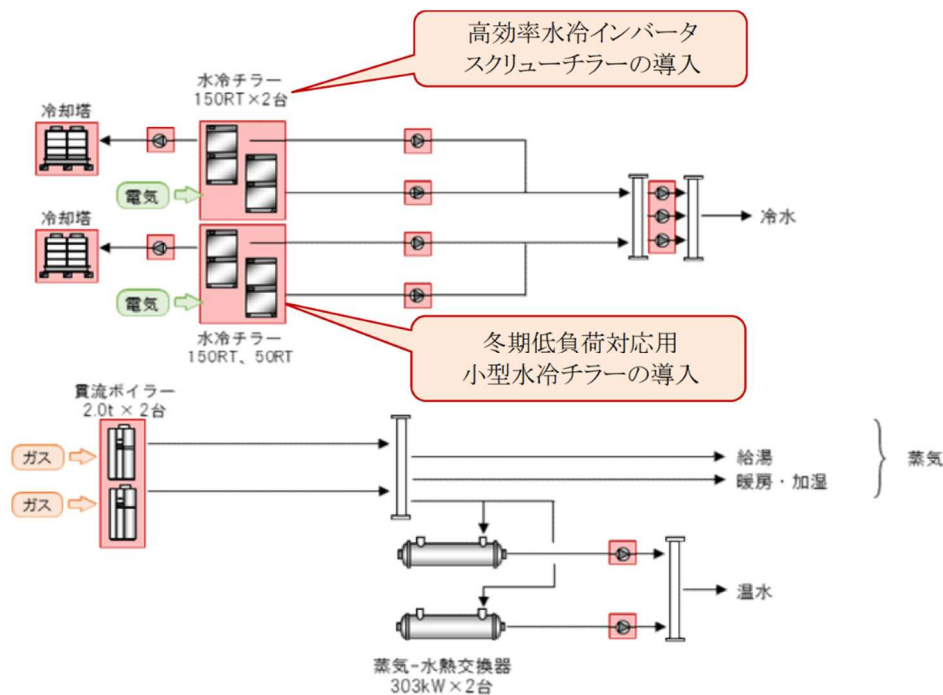


図 3.3.3.1 改修後熱源機器のイメージ
(JFS 提供の「包括的エネルギー管理計画書」より)

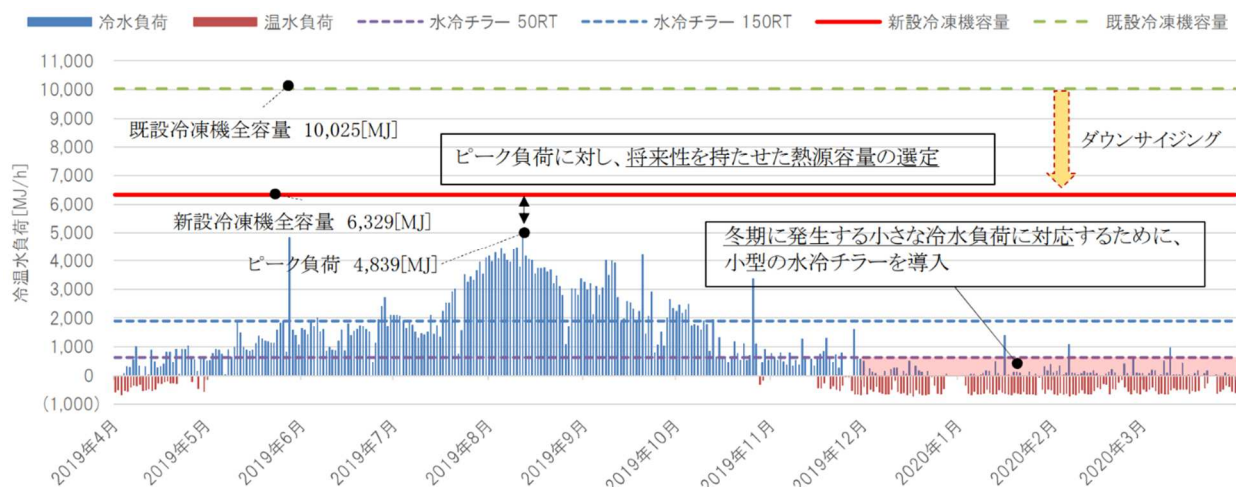


図 3.3.3.2 既存負荷の調査結果と改修後熱源の検討
(JFS 提供の「包括的エネルギー管理計画書」より)

②照明設備改修工事

既存の照明設備（蛍光灯など）を消費電力が少なく、長寿命な LED 器具に更新し、電気使用量と器具の更新に掛かる費用を低減した。対象灯数としては約 6,000 灯で、照明による消費電力量は改修前の約 70%削減できると試算した。図 3.3.3.3 に照明設備改修に伴う改修前後の月別消費電力量（試算）を示す。

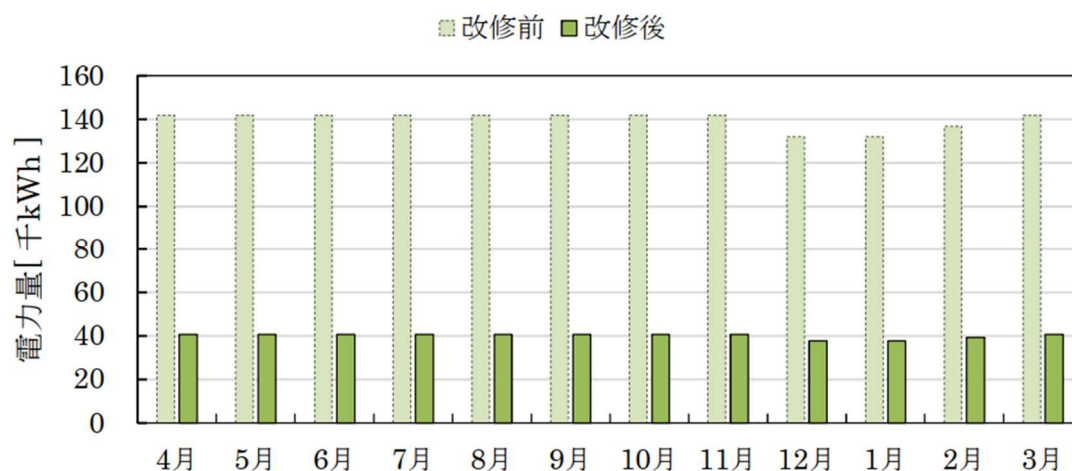


図 3.3.3.3 照明設備改修に伴う改修前後の月別消費電力量（試算）
（JFS 提供の「包括的エネルギー管理計画書」より）

③受変電設備改修工事

受変電設備などの更新は、改修必須リストに記載されている変圧器、コンデンサ、高圧機器を更新するとともに、変圧器をトップランナー変圧器に更新することで、負荷損・無負荷損を削減することとした。これにより負荷損失電力量を改修前の約 40%削減できると試算した。図 3.3.3.4 に月別の改修前後の消費電力量（試算）、表 3.3.3.2 に受変電設備改修前後の概要を示す。

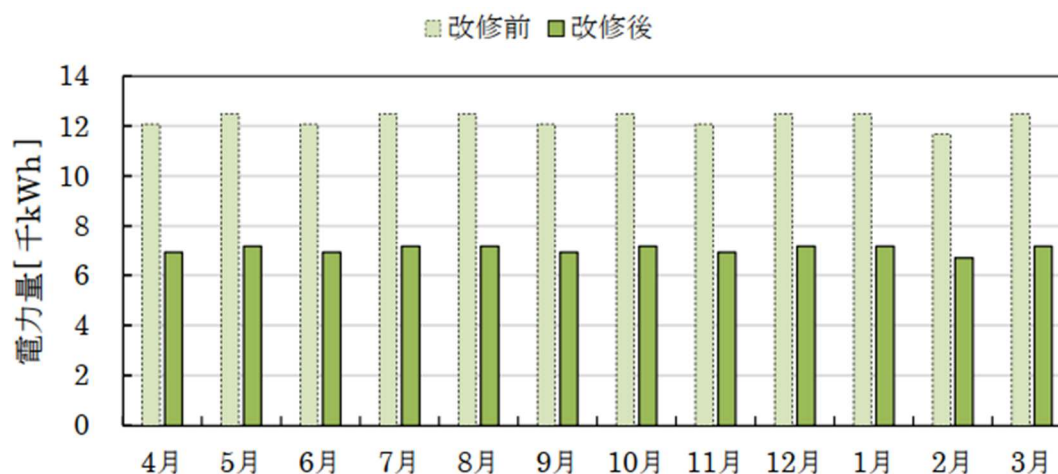


図 3.3.3.4 受変電設備改修に伴う改修前後の月別消費電力量（試算）
（JFS 提供の「包括的エネルギー管理計画書」より）

表 3.3.3.2 受変電設備改修前後の概要

	機 器 名 称	仕 様	台数
改 修 前	モールド変圧器	1φ 3W 300kVA	3
		1φ 3W 500kVA	2
		3φ 3W 150kVA Y-△	1
		3φ 3W 200kVA Y-△	1
		3φ 3W 300kVA Y-△	3
		3φ 4W 300kVA △-Y	2
		3φ 3W 300kVA △-Y	1
		3φ 3W 500kVA Y-△	3
		3φ 3W 750kVA △-△	1
	高圧進相コンデンサ	3φ 57.5kVar 7590V	1
		3φ 86.2kVar 7590V	1
		3φ 115kVar 7590V	1
		3φ 172kVar 7590V	1
	直列リアクトル（モールド）	3φ 7.47kVar 6600V	1
		3φ 11.2kVar 6600V	1
		3φ 14.9kVar 6600V	1
		3φ 22.4kVar 6600V	1
	高圧計器用変圧器	100VA 6.6kV/110V	4
		50VA 6.6kV/110V	4
	高圧避雷器	8.4kV 2.5kA、断路三相一括形	2
改 修 後	モールド変圧器（トップランナー）	1φ 3W 300kVA	3
		1φ 3W 500kVA	2
		3φ 3W 150kVA Y-△	1
		3φ 3W 200kVA Y-△	1
		3φ 3W 300kVA Y-△	3
		3φ 4W 300kVA △-Y	2
		3φ 3W 300kVA △-Y	1
		3φ 3W 500kVA Y-△	3
		3φ 3W 750kVA △-△	1
	高圧進相コンデンサ	3φ 57.5kVar 7590V	1
		3φ 86.2kVar 7590V	1
		3φ 115kVar 7590V	1
		3φ 172kVar 7590V	1
	直列リアクトル（モールド）	3φ 7.47kVar 6600V	1
		3φ 11.2kVar 6600V	1
		3φ 14.9kVar 6600V	1
		3φ 22.4kVar 6600V	1
	高圧計器用変圧器	100VA 6.6kV/110V	4
		50VA 6.6kV/110V	4
	高圧避雷器	8.4kV 2.5kA、断路三相一括形	2

④エレベーター・エスカレーター設備改修工事

エレベーター・エスカレーター設備は、改修必須リストに記載されているエレベーター 9 基とエスカレーター 2 基を更新した。エレベーター更新は、モーター効率の向上・制御盤の更新を行うとともに、既存不適格内容への遵法化として耐震化、停電時自動着床装置の設置、戸開走行保護装置の設置も実施した。モーター効率の向上により改修前のエレベーター消費電力量から約 16%削減できると試算した。エスカレーター更新は、設備自体の更新を行うとともに、無人時微速運転を導入した。この改修により改修前のエスカレーター消費電力量から約 14%削減できると試算した。表 3.3.3.3 にエレベーター・エスカレーター設備改修前後の概要を示す。

表 3.3.3.3 エレベーター・エスカレーター設備改修前後の概要

	機 器 名 称		仕 様			
改 修 前	エレベーター	1号機	18人乗	分速90m	18kW	
		2号機	18人乗	分速90m	15kW	
		3号機	15人乗	分速120m	18kW	
		4号機	15人乗	分速120m	18kW	
		5号機	15人乗	分速120m	18kW	
		6号機	15人乗	分速120m	18kW	
		7号機	9人乗	分速60m	4.5kW	
		8号機	荷物用	分速45m	22kW	
		9号機	非常用	分速90m	18.5kW	
	エスカレーター	1号機		分速30m	7.5kW	
		2号機		分速30m	7.5kW	
改 修 後	エレベーター	1号機	18人乗	分速90m	15kW	
		2号機	18人乗	分速90m	11kW	
		3号機	15人乗	分速120m	15kW	
		4号機	15人乗	分速120m	15kW	
		5号機	15人乗	分速120m	15kW	
		6号機	15人乗	分速120m	15kW	
		7号機	9人乗	分速60m	3.7kW	
		8号機	荷物用	分速45m	22kW	
		9号機	非常用	分速90m	18.5kW	
	エスカレーター	1号機		分速30m	7.5kW	
		2号機		分速30m	7.5kW	
			※無人時微速運転を追加			

⑤その他の改修工事

- ・中央監視装置、エネルギー管理装置の更新
- ・空調機廻りの自動制御機器（電動弁、センサー類、各種コントローラーなど）の更新
- ・外気量確保を目的とした空調機（エアハンドリングユニット）×2 台の改修
- ・非常用発電機（750kVA）およびその周辺設備の更新
- ・航空障害灯の更新
- ・ヘリポート標識灯の更新

(3) 削減実績

2022 年 5 月時点の建物全体の一次エネルギー削減効果、二酸化炭素排出量削減効果、エネルギーコスト削減効果の見込み算定を図 3.3.3.4～図 3.3.3.6 に示す。一次エネルギー消費量は、ESCO 事業実施前の 53,805GJ から 34,874GJ に減少し、35.2%減の見込みであった。同様に二酸化炭素排出量も ESCO 事業実施前の 2,529t-CO₂ から 1,639t-CO₂ に減少し、35.2%減の見込みであった。エネルギーコストも当時のエネルギー単価で 34.4%減の見込みであった。

2023 年度の実績値としては熱源部分のみになるが、改修前 16,300GJ/年から改修後 7,800GJ/年に減少し、52%減の結果であった。これは各種省エネ改修の効果とチューニングによる適切な運転による効果の表れと考えられる。

■ 一次エネルギー削減効果

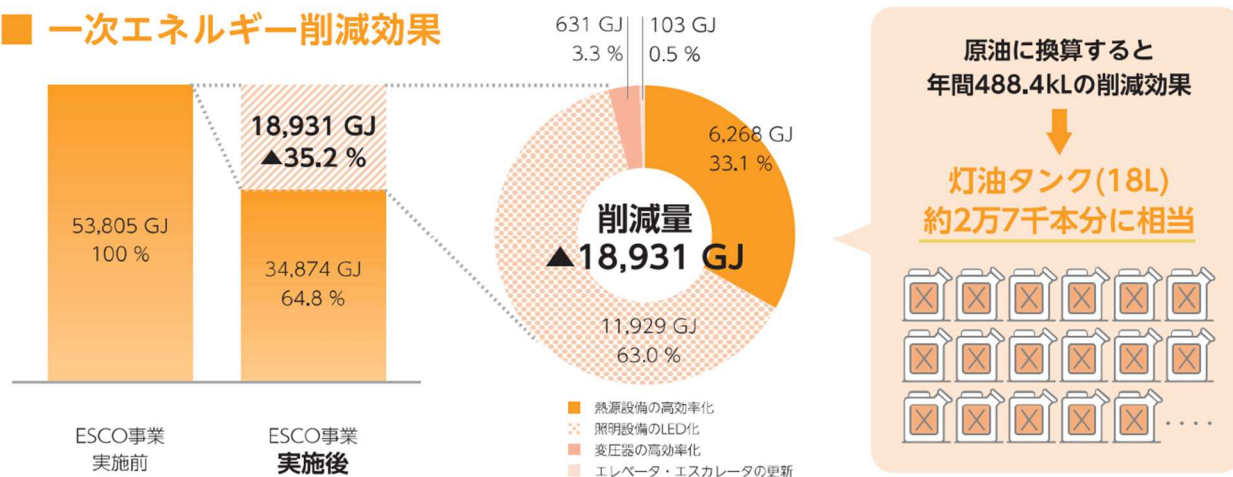


図 3.3.3.4 一次エネルギー削減効果

（調布市生活文化スポーツ部文化生涯学習課提供の調布市文化会館たづくり設備更新型 ESCO 事業パンフレットより）

■ 二酸化炭素排出量削減効果

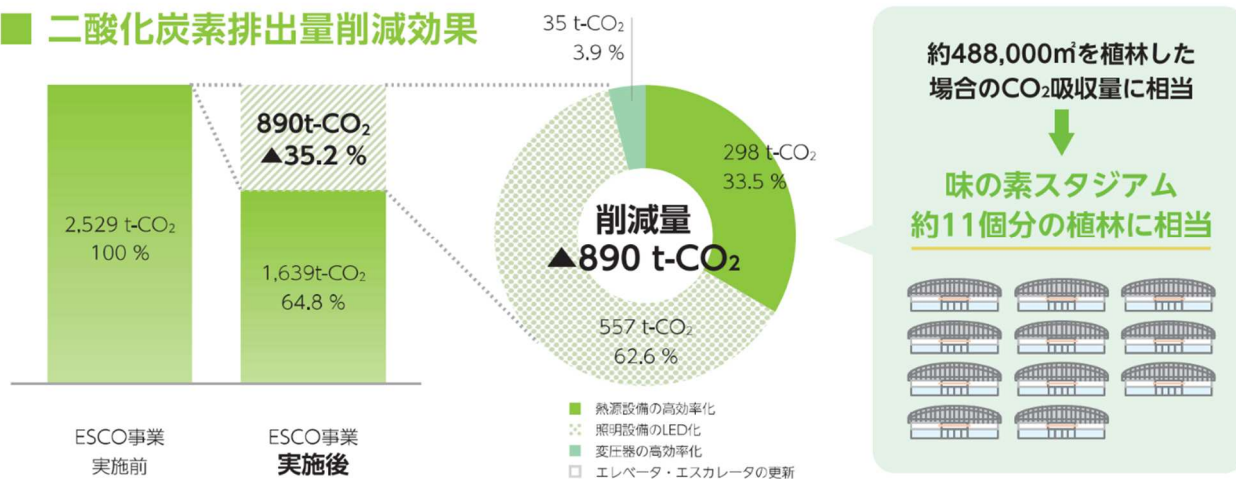


図 3.3.3.5 二酸化炭素排出量削減効果（※1）

（調布市生活文化スポーツ部文化生涯学習課提供の調布市文化会館たづくり設備更新型 ESCO 事業パンフレットより）

■ エネルギーコスト削減効果

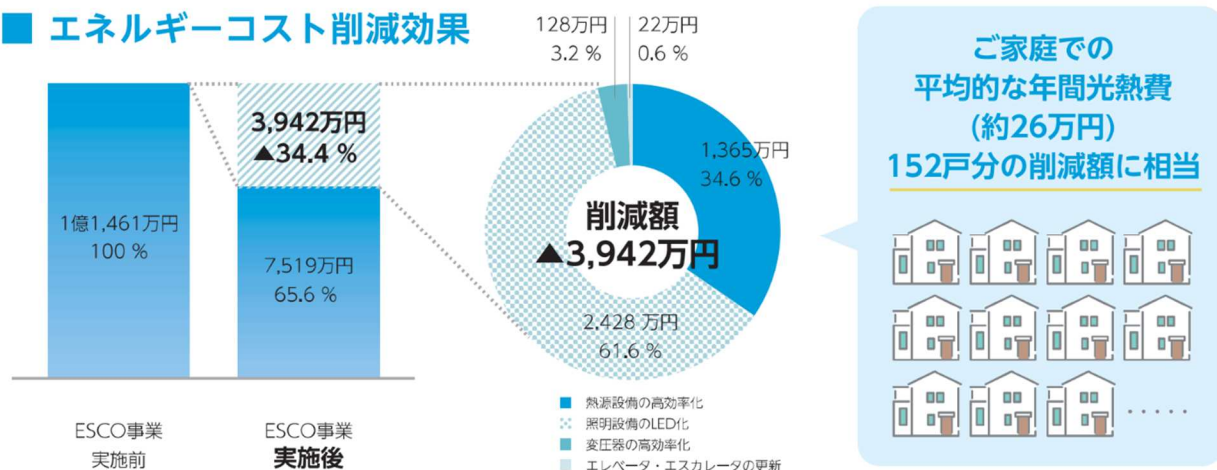


図 3.3.3.6 エネルギーコスト削減効果

(調布市生活文化スポーツ部文化生涯学習課提供の調布市文化会館たづくり設備更新型 ESCO 事業パンフレットより)

3.3.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

① 改修計画の目的

老朽化や経年劣化などによる故障部位の更新や改修、省エネルギー対策、省 CO₂対策を目的として、設備更新型 ESCO 事業を調布市が計画した。ESCO 事業には改修必須機器リストが設定されていて、熱源機器の更新、一部空調機の改修、中央監視装置の更新、受変電設備・非常用発電機・照明設備の更新、昇降機設備の改修などが含まれていた。

② 実施体制

発注者は調布市、受注者は JFS で、JFS は設計および運用およびチューニングを担当した。施工は JFS の下で、電気を九電工、空調・衛生を新菱冷熱工業、エレベーター・エスカレーターを日立ビルシステムおよび東芝エレベーターが担当した。

③ 期間

調査および計画・設計は 2021 年 3 月から開始し、施工期間は、2021 年 12 月～2023 年 6 月 (19 ヶ月) であった。

④ 省エネ対策の目標基準

ESCO 事業として省エネ効果の下限値が募集要項に設けられていて、一次エネルギー削減下限値が 10%以上減・5,380GJ/年以上減、CO₂ 排出量削減下限値が 10%以上減・253t-CO₂/年以上減、光熱水費削減の下限値が 11,000 千円/年以上減であった。また、ESCO 事業として各種性能表示制度 (BELS、CASBEE など) を取得する要項はなかった。

(2) 改修計画

① 事前調査

事前調査としては、現地スタッフへのヒアリング、図面調査、現場調査、BEMS データの分析を行なった。特に BEMS データの熱源負荷値から直近3年間における実績データを分析してピーク値を算出し、熱源機器のダウンサイジングに活用した。また、照明器具選定には、建物で実施していた照度測定記録の結果を活用した。

② 制約

機械室近傍に音楽ホールがあったため、高効率な遠心式圧縮機を搭載した冷凍機は騒音・振動による影響が懸念され採用出来なかった。同様に熱源システムとしては、低層棟に冷却塔を設置することが合理的であったが、直下が音楽ホールであったため騒音・振動による影響に配慮し高層棟に設置した。そのため、難しい揚重施工を行うことになった。

③ 利用者対応

居ながら改修のため、スタッフや利用者に配慮して下記の対応を行った。

- ・月を上旬・中旬・下旬に分けて空調のピーク負荷を想定し、熱源機器の更新計画を作成
- ・休館日に合わせた停電計画を作成
- ・エレベーター・エスカレーターは稼働機を確保し順次更新
- ・非常用発電機の更新時はリースの発電機で対応（5ヶ月）
- ・休館日や夜間に搬入を計画
- ・極力プレハブ配管で計画し現場での施工を最小化
- ・現場での溶接加工なし（火気を使用しない）で施工を計画

④ 省エネ対策

熱源設備は、「①事前調査」でも記載した通り、熱源負荷の実績データを活用して、改修前の蒸気吸収冷凍機 220RT×2 台、スクリー冷凍機 198RT×2 台、空冷 HP（温水専用）、炉筒煙管ボイラー 3.6t/h×2 台、氷蓄熱槽の組み合わせから、改修後の水冷チラー 150RT×3 台、水冷チラー 50RT×1 台、貫流ボイラー 2.0t/h×2 台の組み合わせへと大幅（836RT→500RT）にダウンサイジングを行った。また、定格 COP6.0 の水冷チラーを採用することによる高効率化および空調ポンプ制御の高度化（変流量制御、適正容量分割など）により熱源システム全体の省エネルギー化を計画した。

照明設備は、改修前の Hf 蛍光灯（約 6,000 灯）から、LED 照明（約 6,000 灯）に改修し、定格の消費電力を 404kWh から 122kWh へと約 70%減の省エネルギー化を計画した。

その他の省エネ対策としては、高効率変圧器に更新、エレベーターへの高効率モーターを採用、エスカレーターへの無人時微速運転制御などを計画した。

写真 3.3.4.1～3.3.4.4 に熱源設備改修、写真 3.3.4.5 に受変電設備改修、写真 3.3.4.6 にエレベーター改修の施工後写真を示す。

⑤ その他の改修

その他の改修としては、換気および空調状況の改善として空調機（2 台）の改修、老朽化に伴う中央監視装置および BEMS の更新、電動弁など自動制御機器の更新、非常用発電機の更新を計画した。

写真 3.3.4.7 に空調機改修、写真 3.3.4.8～3.3.4.9 に非常用発電機改修の施工後写真を示す。



写真 3.3.4.1 ダウンサイジングした水冷チラー設置状況



写真 3.3.4.2 ダウンサイジングした貫流ボイラー，冷却塔，熱源ポンプの設置状況



写真 3.3.4.3 改修後の熱源機械室の動力制御盤



写真 3.3.4.4 熱源機械室の自動制御盤
(内部のみ改修)



写真 3.3.4.5 高効率変圧器に改修した受変電設備の設置状況



写真 3.3.4.6 高効率モーターに改修したエレベーターの設置状況



写真 3.3.4.7 改修した空調機の状況



0

写真 3.3.4.8 更新した非常用発電機の設置状況



写真 3.3.4.9 非常用発電機室のオイルサービスタンクとエアコンの設置状況

(3) 施工

① 入居者対応

建物を運用しながらの改修工事のため、①月を上旬・中旬・下旬に分けてピーク負荷を想定し、熱源機器の更新計画を作成、②休館日に合わせた停電計画を作成、③エレベーター・エスカレーターは稼働機を確保し順次更新、④非常用発電機の更新時はリースの発電機で対応（5 ヶ月）、⑤休館日や夜間に搬入を計画、などを行った。

② 現行法令等への対応

計画時に事前協議を行い、確認申請を伴わない改修工事であることを確認してから改修工事を行った。アスベスト含有が疑われる箇所において、アスベスト含有状況の調査を実施し、撤去が必要となる箇所は適切な養生を行い、アスベスト製品は極力解体破碎しない、アスベストの飛散を抑えた工法とした。

③ 施工上の課題

機械設備工事としては、短工期の為、検討期間・施工前準備・施工期間及び試運転期間が充分に取れなかったため、施工前に客先・監理者側への理解を求め期間の確保に努めた。日中は営業中のため時間制約があり、客先への作業日時の事前伝達は時間的に余裕を持って行なった。営業時間に配慮し屋外での大型機器搬出入を夜間に行ったが、近隣への騒音があるので作業日時を調整してでも日中に行うことが望ましかった。

電気設備工事としては、常に既設動力盤を仮設電源で生かしながらの新規動力盤への盛替え工事であったため非常にリスクの高い工事であった。

④ 施工上の工夫

機械設備工事としては、短工期であったため、重要機器の先行承認及び発注の実施、工場加工によるフランジ管の採用などを行った。客先や建屋への配慮としては、工事用電源に工事専用電源を用いて建屋への影響を低減し、建屋内で騒音・振動が出る作業を営業時間外の夜間や早朝に行った。

電気設備工事としては、管理会社との綿密な打合せおよび現地を十分に事前調査した上で工事を実施した。数千台の照明器具の仮置き場のとして地下2階の機械駐車スペースを活用し、計画的に各階ごとに分割納入をした。

施工上の工夫ではないが、取扱い説明時の工夫として、説明時の理解不足をカバーするために説明時の状況を映像化して保存し、繰り返し確認できるようにした。

(4) 運用

① チューニングの目的

ESCO 事業として、運用開始後に所定の省エネルギー性能が得られるように各種設定変更などのチューニングを継続して実施する。ESCO 事業の契約期間は10年間であり、年に1回は市に対して報告を行う。

② チューニングの状況

省エネチューニングは熱源設備中心に行なった。現在のところ初期不具合への対応が多い状態になっているが、今後は冷温水搬送動力の削減のためのインバーターの設定調整や末端圧力調整などを行いたいとのことであった。

3.4. 事例 4 (KX-LAB)

3.4.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.4.1.1 に示す。

表 3.4.1.1 実施概要

日 時	2025 年 2 月 25 日 (火) 15:00~17:00
場 所	建物名称: KX-LAB 住所: 東京都豊島区
面会者	古賀 雄大 様 (鹿島建設株式会社 建築設計本部 設備設計統括グループ)
訪問者	技術委員会建築ストック WG 主査 西川 雅弥 (東京電機大学) 技術委員会建築ストック WG 委員 大庭 正俊 (㈱日本設計) 技術委員会建築ストック WG 委員 大平 真史 (㈱久米設計)

3.4.2. 建物概要

建物名称 KX-LAB
竣工年月 1992 年
延床面積 1,236 m²
階 数 地上 2 階、地下なし
構 造 RC 造
建物用途 研修施設

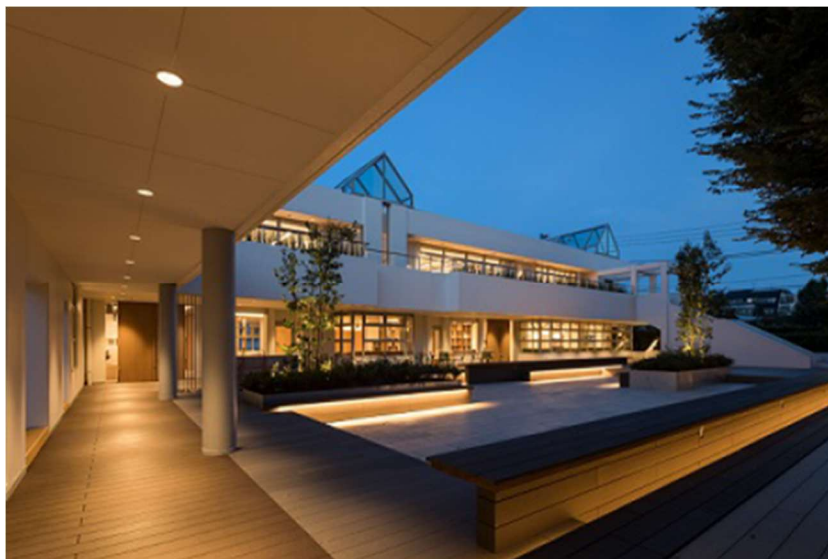


写真 3.4.2.1 外観 (出典: 鹿島建設プレスリリース 2021 年 4 月 20 日)

3.4.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

本建物は竣工後 29 年が経過した中で社員属性の変化を受け、社員子女向け児童施設を同社員の次世代リーダー育成のための研修所へコンバージョンすることを目的に、2020 年末に大規模リニューアル工事を実施した。老朽化対策とともに、研修施設として利用するためのネットワーク強化、ペーパーレス化、ハンディキャップ対応、省エネルギー対策が検討された。

同施設の特徴として、児童向けの施設として空間設計がされていたこと、隣接する社員寮や社宅と地下部分で連結していること、受変電設備が他建物と共有されていることが挙げられる。こうした制約がある中で、あらかし天井を採用することで階高を確保しつつ、空調設備や照明設備をシステムチックに配置することで既存スペースに収める対応をされた。そのため、設備システムの大幅な変更は実施していないが、負荷原単位の見直しや高効率機器の採用により省エネルギー化を図られていた。また、本建物の施工中に感染症が流行したことで、竣工後の働き方への影響も懸念され、換気計画や建物利用方法を再検証された。その結果、研修所の運用方法として遠隔会議などを新たに想定し、ネットワーク強化やテレビ会議システムの導入にも対応している。

さらに、既存ストックの利活用にあたり、省資源化につながる取り組みを実施されている。たとえば、既存木フローリングの研磨による再利用や、既存遊具の椅子としての再利用、敷地整備時の伐採樹木の活用、リサイクル資材の利用などが挙げられた。こうした取り組みは、ライフサイクルカーボンの削減に寄与する取り組みであり、カーボンニュートラル社会の実現に向けて広がりが見込まれる取り組みであった。

(2) 改修概要

改修計画のコンセプトとして、「成長するのは本人 それを加速・発展させるような『場』をつくる」を掲げ、『場』をつくる要素として以下の 3 つのキーワードを設定された。

- ① 器『サードプレイス』
 - ② 設え『インタラクティブ』
 - ③ 仕組み『ホスピタリティ』
-
- ① 器『サードプレイス』 オフィス空間から離れ、リラックスと集中が両立できる空間
 - ・低い天井や壁を取り払い、空間を伸びやかに演出
 - ・新旧の対比が感じられる空間へ
 - ② 設え『インタラクティブ』 ディスカッション・ワークショップ等に適したスタイル
 - ・可働式の家具や間仕切りを採用
 - ・通信環境を強化し、外部とのつながりも実現
 - ③ 仕組み『ホスピタリティ』 高いマインドで臨めるホスピタリティにあふれたサービス
 - ・ラウンジは書籍を配置
 - ・展示スペースとしても活用

同コンセプト具現化のため、建築・構造・設備の計画が進められた。計画ポイントを紹介する。

◆建築計画

- ・児童向けスケール（天井高 2,500 等）の低い天井や壁を取り払い、本棚やスケルトン天井を設えることで空間の広がりを出す
- ・児童館の想いとスケールが感じられる既存什器・素材の有効活用
- ・多様な研修スタイルに対応できるよう、可動式間仕切り・照明・什器を採用

◆構造エンジニアリング

- ・既存計算書と再解析により、雑壁の要否判断
- ・設計当時の安全性を確保しながら、建築改修計画との整合を実現
- ・新設スリーブへの補強による躯体健全性の確保

◆設備エンジニアリング

- ・あらかし天井に整合するように空調設備や照明設備、感知器等のレイアウトを調整
- ・既存躯体を欠損しないよう収まりをシステム化
- ・空調方式は既存の個別分散方式を踏襲し、負荷原単位の見直しと高効率機器の採用により省エネルギー化
- ・ライティングレールの採用により、研修室レイアウト変更に対応

◆環境対応（地域環境、地球環境、建物周辺環境）

- ・児童館から研修施設へのコンバージョンによる既存ストックの利活用
- ・既存トップライトの改修による自然採光
- ・省資源化の取り組み
 - 既存木フローリング・RC 壁を研磨し、再利用
 - 既存遊具を椅子として利活用
 - 敷地整備時に伐採した木材（メタセコイア）を什器として活用
 - リサイクル資材の活用 など

設備別の改修内容を以下に示す。建築工事では、用途変更にともない、室用途の変更やレイアウト変更に伴う内装工事が行われた。また、スペースや階高確保のため、壁の撤去やあらかし天井の採用を行っている。床面については、既存木床を磨き再活用された。その他、漏水が発生し、塞がれていた既存トップライト（2階女子トイレ）を改修し、自然採光として利用している。

表 3.4.3.1 建築工事

改修対象	改修前	改修後	備考
レイアウト変更	①児童室から ②遊戯室から ③職員室から ④食堂から	①ミーティングルームへ ②カンファレンスホールへ ③ラウンジへ ④カフェテリアへ	
事務所内装	木床	木床 (一部、タイルカーペット)	磨き直し、再利用
トップライト	トップライト	トップライト	2階女子トイレ 補修工事のうえ再利用

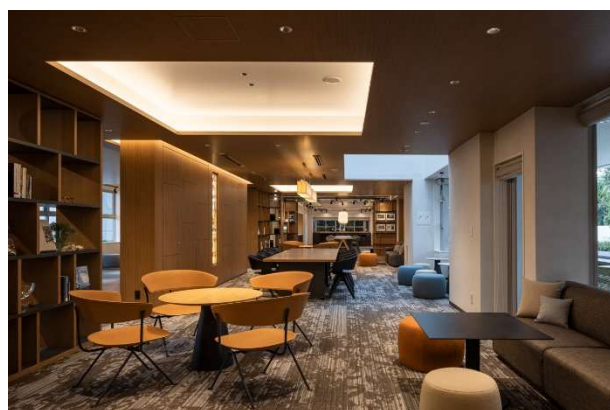


写真 3.4.3.1 1階ラウンジ



写真 3.4.3.2 1階カフェテリア

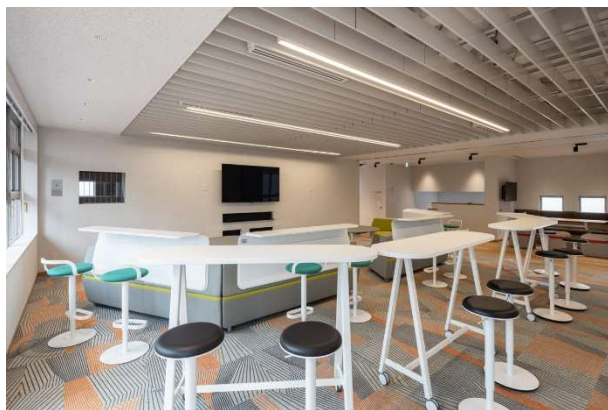


写真 3.4.3.3 2階ミーティングルームの様子（左：ルーム1、右：ルーム2）

電気設備工事では、熱源改修や空調機工事に伴う電源工事と、照明設備のLED化工事が行われた。

表 3.4.3.2 電気設備工事

改修対象	改修前	改修後	備考
照明	蛍光灯器具	LED 器具	

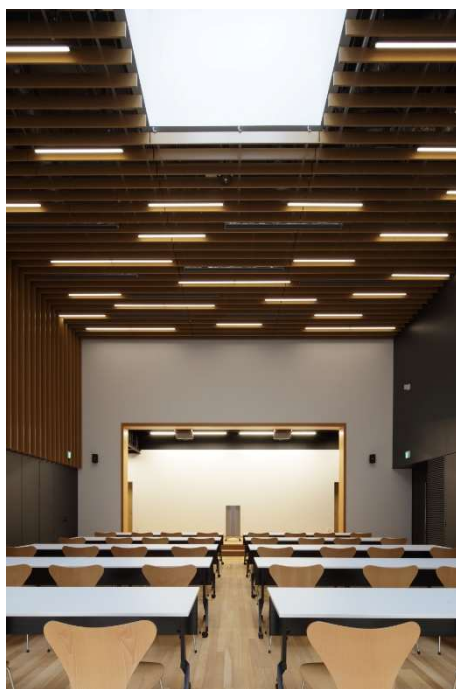


写真 3.4.3.4 カンファレンスホール天井照明

空調設備工事では、スペース上の制約から既存の個別空調方式を採用することとし、設備容量の見直しとともに高効率機への更新を行った。室外機は、近隣環境に配慮し、遮音ガラリ内に設置している。また、外気の取り入れには、新たに全熱交換機を設置された。

表 3.4.3.3 空調設備工事

改修対象	改修前	改修後	備考
内部処理	ビル用マルチエアコン	ビル用マルチエアコン	電気式、高効率仕様
外気処理	直入れ（内部処理に含む）	全熱交換器	



写真 3.4.3.5 天井カセット形室内機

衛生設備工事では、自動水栓を採用し、小便器・大便器・水栓に節水型を採用した。

表 3.4.3.4 衛生設備工事

改修対象	改修前	改修後	備考
小便器・大便器	幼児用	一般用	節水型
水栓	手動	自動	節水型



写真 3.4.3.6 トイレ手洗い



写真 3.4.3.7 小便器

その他、感染症の影響から多様な働き方を見据え、遠隔会議や在宅勤務スペースとしての活用を想定し、通信環境の強化、テレビ会議への対応を行った。また、鹿島建設協働開発の立体音響システムも導入した。

表 3.4.3.5 自動制御設備工事

改修対象	改修前	改修後	備考
情報通信設備	－	ネットワーク強化 社内ネットワークへの接続 テレビ会議システムの導入など	

(3) 削減実績

1,000 m²程度の小規模施設であったことから、エネルギー消費のモニタリングは計画されておらず、改修効果の判定はできていない。また、コミッショニングも実施していない。

3.4.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

① 改修計画の目的

本建物は竣工後 29 年が経過した中で社員属性の変化を受け、社員子女向け児童施設を同社員の次世代リーダー育成のための研修所へコンバージョンすることを目的に、2020 年末に大規模リニューアル工事を実施した。老朽化対策とともに、研修施設として利用するためのネットワーク強化、ペーパーレス化、ハンディキャップ対応、省エネルギー対策が検討された。

② 実施体制

設計・施工ともに、鹿島建設株式会社が中心となり実施した。

③ 期間

2016 年より企画・計画が始まり、2019 年より実施設計を開始した。2020 年 2 月から 10 か月にわたり施工を実施し、竣工後より利用を開始している。

④ 省エネルギー対策採用基準

スペース・階高等の制約をクリアすることを前提に、エネルギー削減効果の大きい高効率機器の採用を優先した。また、運用変更に伴う設計条件の見直しを実施し、機器容量の選定を行った。その他、水使用量にも配慮し、自動水栓や節水器具も採用している。

(2) 改修計画

① 事前調査

自社物件であったことから図面は整備されており、図面調査および現場調査の結果をもとに改修計画を立案できた。ただし、既存設備には BEMS 等による計測計量記録は無かったため、設備やエネルギー消費の実態は把握できなかった。

② 制約

改修前は児童館として利用されていたことから、大きなスペースを必要としていなかった。そのため、階高（2,500 程度）をはじめとする空間上の制約を前提に改修計画を立案した。そのため、システムの大きな変更は実施せず、高効率機器への更新を基本とされている。居室側の対応としては、天井パネルを撤去し、あらわし天井とすることで出来る限り有効高さを確保した。また、壁を取り払うことで、広がりを感じられる空間づくりを努めている。また、あらわし天井に整合するように、空調設備や照明設備、感知器等のレイアウトを調整された。ミーティングルームでは、配管やダクトの仕上色も統一している。

用途変更がともなう改修工事であったが、確認申請が不要であることを事前に確認したため、申請手続や届出等については特に問題は生じなかった。

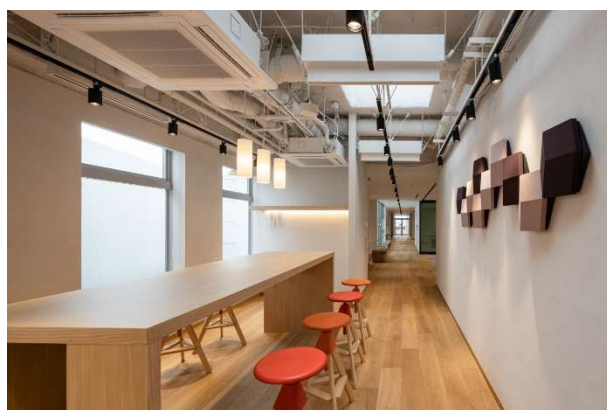


写真 3.4.4.1 あらわし天井の様子（左：2 階ミーティングルーム、右：2 階パントリー）

③ 入居者対応

社員寮が隣接しているため、隣接する北面窓に遮視フィルムを貼付し、入居者のプライバシーを確保する配慮を行った。隣接する社員寮の低層階にはコワーキングスペースや研修施設も併設しており、本施設と一体的に利用計画が組まれていた。



写真 3.4.4.2 目隠しフィルム貼付



写真 3.4.4.3 社員寮 1 階 (KX-SQUARE)

④ 省エネルギー対策

前述の制約から大幅なシステム変更は実施できていないが、運用方法の変更計画に基づき設計条件の見直しを行った。具体的には、2 階の研修室の机上面照度を改修前の 750lx から 500lx へと変更を行い、照明設備を計画した。合わせて、照明発熱量や人体発熱量の減少から、空調の熱負荷原単位も 17% 低く見直し（改修前 240W/m²→改修後 200W/m²）、PAC 室外機の消費電力原単位を 9% 低減している（改修前 63W/m²→改修後 57.5W/m²）。その他、老朽化により塞がれていた既存トップライトを改修し、自然採光も活用している。



写真 3.4.4.4 既存トップライトによる自然採光 (トイレ)

(3) 施工

① 入居者対応・近隣対応

建物不使用中に全面改修を行ったが、近隣への配慮とともに、社員寮・社宅が併設される施設であることから社員の休息を妨げないように、平日昼間のみの施工で対応した。

② 感染症流行時の対応

施工中に新型コロナウィルスが流行し、計画の見直しを実施した。換気計画の見直しも検討したが、各種制約から換気量を増強する余裕がなかったため、研修所としての運用方法を見直すことで対応した。そのため、テレビ会議システムの導入やネットワーク設備の整備など、通信環境の強化が施工中に決定された。

③ 既存設備使用

小スペース、低い階高が制約となる中で、天井や壁を取り払い、空間を伸びやかにする工夫を実施された。一方で、子供たちが利用していた児童館の想いとスケールが感じられるように、既存什器や素材、遊戯を有効活用する工夫も試みている。



写真 3.4.4.5 既存遊具の再利用

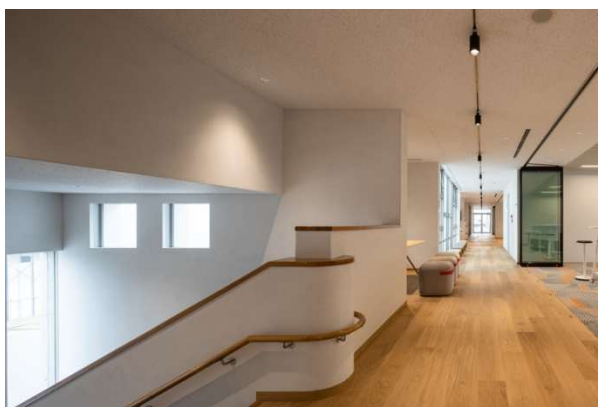


写真 3.4.4.6 階段手すり

(4) 運用

コンシェルジュが常駐しており、適切に施設利用の管理を行っている。ただし、小規模施設であったことや、既存動力盤を再利用せざるを得なかったことを背景に、エネルギー消費等の計測計量は実施できておらず、改修効果も検証していない。また、個別空調や LED 照明等の建物利用者が管理しやすい設備を採用したことから、大きなトラブルは発生しておらず、コミショニングも実施していない。

将来のリニューアルに向けた課題では、本建物が周辺建屋の付属棟であるため受変電設備設備を共用しているため、停電対応や電源容量の制限があることを挙げられた。

(5) その他（設備技術者への期待と要望）

建築設備技術者への期待としては、予算の問題がある中で経済合理性のある省エネルギー提案を期待する。また、実態を把握されている建物管理者との連携も図っていききたい。

3.5. 事例 5（株式会社鴻池組技術研究所つくばテクノセンター本館）

3.5.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.5.1.1 に示す。

表 3.5.1.1 実施概要

日 時	2025 年 1 月 16 日（木） 10：00～12：00
場 所	建物名称：鴻池組技術研究所つくばテクノセンター本館 住所：茨城県つくば市桜 1 丁目 20 番 1 号
面会者	伊藤 真二氏（㈱鴻池組 技術研究所つくばテクノセンター 所長） 向井 有希氏（㈱鴻池組 技術研究所つくばテクノセンター 研究員）
訪問者	技術委員会建築ストック WG 委員 大庭 正俊（㈱日本設計） 技術委員会建築ストック WG 委員 稲田 朝夫（須賀工業㈱） 技術委員会建築ストック WG 委員 五来 英一（新菱冷熱工業㈱） 事務局 高比良 直樹（（一社）建築設備技術者協会）

3.5.2. 建物概要

建物名称 鴻池組技術研究所つくばテクノセンター本館
竣工年月 1997 年 10 月
敷地面積 28,180 m²
延床面積 3,183.73 m²
階 数 地上 3 階
構 造 コンクリート系構造（RC、SRC、CB など）、基礎免震
建物用途 研究系事務室、実験施設



写真 3.5.2.1 つくばテクノセンター全景、本館外観

3.5.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

1997 年竣工の技術研究所本館を、建物を使いながら ZEB 化改修する計画である。今後の急速な需要の高まりが予想される既存建物に対する ZEB 化改修の推進モデルケースとすべく、エネルギーを「減らす」、「上手に使う」、「創る」という 3 つのコンセプトのもと、以下のような要素技術を採用し改修を実施した。

① エネルギーを「減らす」

- ・ 後付け Low-E ガラスや後付け二重窓を採用し、複層化する
- ・ 日射追従ルーバーや太陽追尾自動ブラインドを設置し、不要な熱の侵入を制御する

- ・内張断熱を行い、断熱性能を強化する
 - ・吹き抜けを利用した最適自然換気を採用し、効率よく換気を行う 等
- ②エネルギーを「上手に使う」
- ・高効率空調機器への更新
 - ・タスク&アンビエント空調やふく射冷暖房の採用
 - ・自動調光型 LED 照明やタスク&アンビエント照明の採用 等
- ③エネルギーを「創る」
- ・太陽光発電を設置
 - ・太陽熱の空調熱源利用
 - ・クールトレンチ 等

(2) 改修概要

①エネルギーを「減らす」、②エネルギーを「上手に使う」、③エネルギーを「創る」に基づき最新の省エネルギー技術を数多く採用、さらにそれらの技術の効果を体験、検証できる「体験型実証棟」を目指し改修が実施された。改修概要は表 3.5.3.1～3.5.3.5 の通り。

表 3.5.3.1 建築工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
外壁・屋根		断熱強化	
窓	単板ガラス	① 既設窓＋日射追従ルーバー ② 既設窓＋後付け 2 重窓＋太陽光自動追尾ブラインド（複層化内） ③ 既設窓＋後付け Low-E ガラス＋太陽光自動追尾ブラインド（室内側）	

表 3.5.3.2 電気設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
受変電	変圧器	高効率変圧器	
照明・照明制御	蛍光灯	LED 照明、明るさ制御＋在不在制御（減光）	事務所専用部
	蛍光灯	LED 照明、在不在制御（一部、ON/OFF）	廊下等
太陽光発電設備	無し		別棟屋根に新設

表 3.5.3.3 空調設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
自然通風		プッシュプルウィンドウ ※既存窓再利用	
全熱交換器		採用	
高効率機器への更新（熱源）	氷蓄熱	空冷ヒートポンプチラー	
高効率機器への更新（空調機・PAC）	空調機 PAC	高効率空調機 高 COP 型ビル用マルチ PAC	
太陽熱の利用		太陽熱パネルにより集熱した温水を空調補助熱源として利用	
空調ファン制御の高度化		空調機の変風量制御（VAV）、タスクアンビエント空調の採用、CO2 連動制御の採用 等	
放射空調	なし	高効率チラー＋放射パネルによる空調を採用	一部の室のみ

表 3.5.3.4 衛生設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
なし	—	—	

表 3.5.3.5 自動制御設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
BEMS	なし	導入	

(3) 削減実績

設計一次消費エネルギーは、基準一次消費エネルギーに対して 51.7%の削減となった。太陽光発電設備による創エネルギー分を加えた削減率は 59.7%である。

表 3.5.3.6 一次エネルギー消費量（基準値、設計値、実績値）

項目	基準値 (GJ/年)	設計値 (GJ/年)	削減量 (GJ/年)	削減率 (%)
空調	2027.42	1113.91	913.51	45
空調以外の機械換気	96.66	58.12	38.54	39
照明	1100.38	317.48	782.9	71
給湯	61.66	78.28	-16.62	-26
昇降機	36.92	36.92	0	0
合計	3323.1	1604.8	1718.3	51
太陽光発電		-258.75	258.75	
太陽光発電を含む場合		1346.0	1977.1	59

■年間一次エネルギー消費量＜その他除く＞

GJ/年		基準値	設計値	実績値 2020年	実績値 2021年	実績値 2022年	実績値 2023年	実績値 2024年
空調		2027.42	1113.91	959.56	915.06	942.52	947.82	991.22
換気		96.66	58.12	51.73	53.07	50.60	48.27	49.57
照明		1100.38	317.48	94.41	103.44	97.09	91.35	87.63
給湯		61.66	78.28	7.13	7.37	7.07	7.41	7.71
昇降機		36.92	36.92	13.37	13.47	13.19	12.51	12.33
太陽光発電		0	-258.75	-332.16	-337.99	-337.64	-340.77	-336.70
合計	創エネ除く	3323.04	1604.71	1126.20	1092.42	1110.47	1107.36	1148.464
	創エネ含む	3323.04	1345.96	794.04	754.43	772.84	766.59	811.7630
削減率	創エネ除く		51%	66%	67%	66%	66%	65%
	創エネ含む		59%	76%	77%	76%	76%	75%

※基準値、設計値は Web プログラムで算出した値

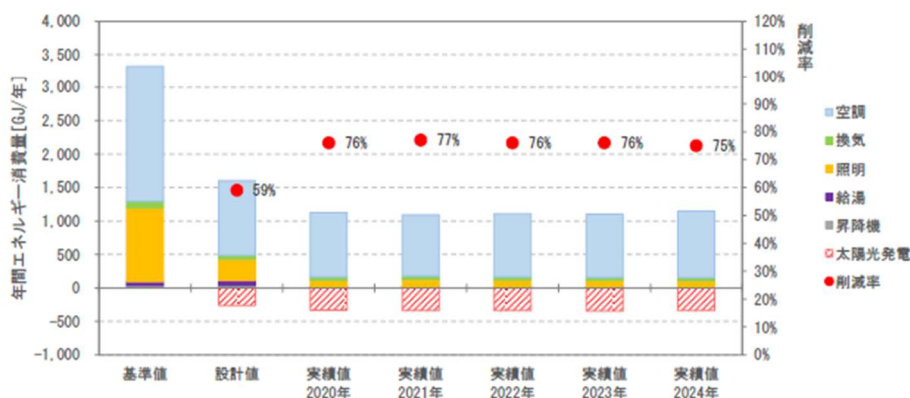


図 3.5.3.1 一次エネルギー消費量の推移

3.5.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

【目的】

1997 年の竣工から約 20 年が経過し、室内環境質の向上や省エネルギー対策の必要が生じたことから、ZEB 化改修の推進モデルケースとして改修を行った。改修にあたっては最新の省エネルギー技術を数多く採用し、さらにそれらの技術の効果を体験、検証できる「体験型実証棟」を目指した。

【体制】

発注者：(株)鴻池組東京本店

設計・監理：(株)鴻池組東京本店一級建築士事務所

施工：(株)鴻池組東京本店

【期間】

計画・設計：－

施工：2016 年 6 月～2017 年 1 月

【省エネルギー対策採用基準】

エネルギー削減効果が見込めること

【補助事業】

平成 28 年度ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業

【認証制度】

BELS (☆☆☆☆☆)

(2) 改修計画

① 事前調査

図面調査、現地調査等

② 制約

外皮性能向上について。外壁はなるべく手を入れない形で計画

③ 入居者対応

居ながら改修工事を条件として計画した。

④ 省エネ対策

単なる改修工事ではなく、ZEB 化を実現するために様々な要素技術を取り入れるべく設計を行った。

表 3.5.4.1 採用要素技術一覧

分類	No	要素技術	概要
エネルギーを 減らす	1	後付けLow-Eガラス	既存窓ガラスにLow-Eガラスを貼り付け複層化する
	2	後付け二重窓による複層化	既存窓に後付けサッシを付加し複層化する
	3	日射追従ルーバー	日射追従ルーバーを設置し不要な熱の侵入を制御する
	4	太陽光追従自動ブラインド	太陽光追従自動ブラインドを設置し不要な熱の侵入を制御する
	5	内貼断熱	外壁室内側に断熱パネルを貼り付け断熱性能を強化する
	6	吹抜けを利用した最適自然換気	自然の風力と室内外の温度差で効率よく換気を行う
エネルギーを 上手に使う	7	高効率空調機器への更新	高COP型ビルマルチに更新する
	8	タスク&アンビエント空調	天井吹出口をバンカー型スポット吹出口に変更する
	9	輻射冷暖房	高効率チラー+輻射パネルによる空調を行う
	10	CO2連動全熱交換換気	CO2センサーによる換気量制御を行う
	11	大温度差変流量制御	冷温水ポンプのインバーターポンプによる吐出圧力制御を行う
	12	空調変風量制御	インバーター送風機とVAVの最適風量制御を行う
	13	自動調光型LED照明	ライン天井+調光対応LEDに変更する
	14	タスク&アンビエント照明	
	15	超高効率変圧器	
エネルギーを 創る	16	BEMSによる最適な統合制御と管理	用途毎にエネルギー使用量を計測監視、来館者用モニターを設置する
	17	太陽光発電	太陽光パネル30kWを音響実験棟屋根に設置する
	18	太陽熱の空調熱源利用	太陽熱エネルギーの暖房熱源利用を行う
	19	クールトレンチ	外気取入ダクトを免震ビットまで延長し負荷を低減する

⑤ その他

「体験型実証棟」として、来館者が様々な要素技術について、実物を体感できるよう工夫した。例えば、開口部の断熱性向上技術については、3室それぞれを以下の組み合わせとして採用している。

- ・A 室：既存窓サッシに日射追従ルーバーを設置
- ・B 室：既存窓に後付けサッシを付加し、かつ太陽光追尾自動ブラインドを設置
- ・C 室：既存窓ガラスに Low-E ガラスを貼り付け、かつ太陽光追尾自動ブラインドを設置

これにより来館者はその効果や完成イメージを実感したうえで採用検討が行えるため、ZEB 化改修に対する心理的ハードルを下げる事が出来ると考えている。



写真 3.5.4.1 日射追従ルーバー
(撮影のため一部のみ手動で開放した状態)



写真 3.5.4.2
既存窓＋後付けサッシ＋太陽光追尾自動ブラインド



写真 3.5.4.3 後付け二重窓による複層化

(3) 施工

①入居者対応

居ながら改修工事を条件とし工事対象エリアの執務者は、非工事エリアに仮の執務エリアを設けて工事を行った。

②近隣対応

特に無し

③既存設備使用

既存の免震ピットをクールヒートトレンチとして利用した。免震ピットの出入口をガラリに変更し、外気取入口として使用した。



写真 3.5.4.4 免震ピット出入口（ガラリに変更）

④新設機器類設置

自然通風は、1～3 階まで吹き抜けとなっているエントランスホールに採用した。

放射空調は、在来天井の下に冷温水パイプを通したルーバーを設置するタイプとし、天井解体不要なものとした。



写真 3.5.4.5 エントランスホール上部（排気窓）



写真 3.5.4.6 放射空調

(4) 運用

①体制

社内にて運用している。

②運用課題

施工後、特に不具合は無い。



写真 3.5.4.7 デジタルサイネージ

(5) その他

改修時に建築設備技術者に期待する項目は以下の通り。

- ・室内環境質の向上に資する提案
- ・省エネルギーに資する提案
- ・再エネ活用設備に関する提案
- ・運用開始後の協業（データ検証やチューニング）
- ・コミッションング

3.6. 事例 6（株式会社戸田建設筑波技術研究所）

3.6.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.6.1.1 に示す。

表 3.6.1.1 実施概要

日 時	2025 年 1 月 16 日（木） 14：00～16：30
場 所	建物名称：戸田建設筑波技術研究所 住所：茨城県つくば市要 315
面会者	村江 行忠氏（戸田建設㈱） 技術研究所長 ミュージアム室 室長） 竹中 優揮氏（戸田建設㈱） 技術研究所 環境創造部 室内環境課 課長） 伊藤 優氏 （戸田建設㈱） 技術研究所 環境創造部 室内環境課 主管）
訪問者	技術委員会建築ストック WG 委員 大庭 正俊（㈱日本設計） 技術委員会建築ストック WG 委員 稲田 朝夫（須賀工業㈱） 技術委員会建築ストック WG 委員 五来 英一（新菱冷熱工業㈱） 事務局 高比良 直樹（（一社）建築設備技術者協会）

3.6.2. 建物概要

建物名称 戸田建設㈱ 筑波技術研究所 グリーンオフィス棟
竣工年月 2017 年 6 月
敷地面積 21,553 m²
延床面積 674 m²
階 数 地上 2 階
構 造 RC 造
建物用途 研究所



写真 3.6.2.1 グリーンオフィス棟全景（出典：戸田建設㈱HP より）

3.6.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

実物大の 3 種類のファサードに対する性能検証など、新本社への環境要素技術導入のための実験的研究を目的に環境技術実証棟を建設した（2017 年 5 月）。その役割を終え、本建物「グリーンオフィス棟」は、さらに ZEB による省エネルギーに伴う CO2 排出量の削減だけでなく、エネルギー以外の要素を含めた建物のライフサイクルでの CO2 収支をマイナスにすることを目指し、環境技術実証棟をリニューアルし、実際のオフィスとして使用しながら実証に取り組んでいるものである。

(2) 改修概要

表 3.6.3.1 建築工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
外壁・屋根	・ダブルスキン ・薄型ダブルスキン ・バルコニー＋ルーバー ※事務室 3 室をそれぞれ異なるファサードとして計画	壁面緑化ユニットに加えて、バルコニー（庇）や屋上緑化、東西に機械室を設けた平面計画とした ※事務室 3 室→1 室に変更	
窓		高断熱真空ガラス	
屋上・壁面		屋上緑化＋壁面緑化ユニット 太陽光パネル	
外構		ビオトープ	

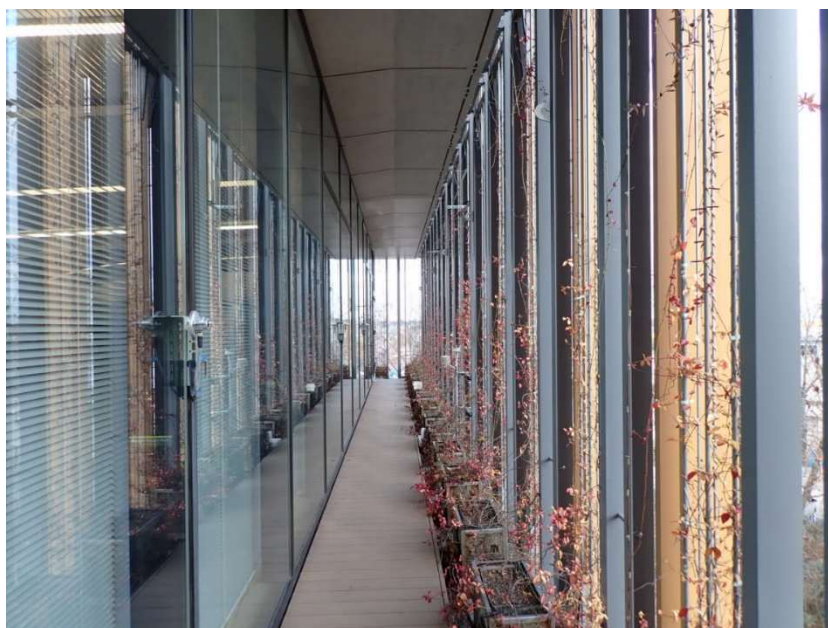


写真 3.6.3.1 バルコニー＋壁面緑化ユニット

表 3.6.3.2 電気設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
原単位の変更（設計照度など）		基準照度変更（減光）	1階オフィス
太陽光発電設備	無し	30kW	

表 3.6.3.3 空調設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
原単位の変更（人員密度・内部発熱・換気回数など）	実証実験用事務室	実際に利用するオフィスとして検討	
熱源	空冷チラー	空冷チラー＋地中熱利用（オープンループ）、井水利用、空調ポンプ制御の高度化（VWV、適正容量分割、制御の見直しなど）	
空調		潜熱・顕熱分離空調、デシカント空調、外気取入量の適正化、全熱交換器、空調ファン制御の高度化（VAV、適正容量分割、制御の見直しなど）	
換気		自然通風（南側から外気を導入し、気流を考慮した局面天井を経て、階段室上部から排気）	



写真 3.6.3.2 屋上緑化＋太陽光パネル



写真 3.6.3.3 地中熱利用（免震ピット内）

表 3.6.3.4 衛生設備工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
節水器具の採用	なし	導入	
雨水利用	〃	導入	

表 3.6.3.5 昇降機工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
エレベーター		可変電圧可変周波数制御 (VVVF 制御)	

表 3.6.3.6 自動制御工事

改修対象設備	改修前	改修後	備考
BEMS	なし	導入	
啓発活動	なし	なし	
行動誘発	なし	なし	

表 3.6.3.7 情報技術活用

改修対象設備	改修前	改修後	備考
AI 活用	なし	導入	
IoT センサ,	〃	〃	
人流データ活用 (在不在情報)	〃	〃	
心理生理モニタ リング	〃	〃	

(3) 削減実績

改修前後で建物の使用目的が異なるので比較できないが、改修後における ZEB 評価対象のエネルギー実績として、1 年目（2022 年度）は消費量が 452.2MJ/m² 年に対して発電量が 658.4MJ/m² 年、2 年目（2023 年度）は消費量が 528.8MJ/m² 年に対して発電量が 718.3MJ/m² 年であり、運用時における『ZEB』を達成した。

3.6.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

【目的】

2017 年 5 月、実物大の 3 種類のファサードに対する性能検証など、環境要素技術の実験的研究を目的に環境技術実証棟を建設した。3 年間の ZEB の実現に向けた実証作業を終えたことを機に、グリーンオフィス棟としてリニューアルを行った。

リニューアル後は、ZEB による省エネルギーに伴う CO₂ 排出量の削減だけでなく、エネルギー以外の要素を含めた施設の改修・運用・廃棄までのライフサイクルにおける CO₂ 収支をマイナスとするカーボンマイナスの実証を行っていく。また、研究所職員が利用する次世代型オフィスとして、新しい働き方への対応も考慮した室内環境の実現を目指した。

主目的

- ・室内環境質の向上
- ・省エネルギー・省 CO₂ 対策
- ・資産価値向上

【体制】

発注者：戸田建設㈱

設計・監理：戸田建設㈱一級建築士事務所

施工：戸田建設㈱

【期間】

計画・設計：2019 年 10 月～2020 年 9 月

施工：2020 年 10 月～2021 年 5 月

【省エネルギー対策採用基準】

エネルギー削減効果、CO₂ 削減効果、光熱水費削減効果、費用対効果

【補助事業】

令和 2 年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（建築物等の脱炭素化・レジリエンス強化促進事業（業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）化・省 CO₂ 促進事業）

【認証制度】

BELS（☆☆☆☆）

CASBEE-S CASBEE ウェルネスオフィス

WELL 認証プラチナ

(2) 改修計画

①事前調査

- ・ヒアリング、図面調査、現場調査、実測調査

②制約

- ・スペース・階高、立地条件（仮設等）、法規制、コスト、工期
- ・当初計画から設計見直しを行ったためスペース・シャフトの制約の中で見直しを行う必要があった。

③入居者対応

- ・全面改修を条件として計画

④省エネルギー対策

ZEB を達成した上で、ライフサイクルでのカーボンマイナスを目指すこと、さらには良好な室内環境などにより、健康的に働くことが出来るウェルビーイングの向上を目指した。そのため建築・設備、さらには家具・備品・外構に至るまで、多くの技術要素や工夫を取り入れた。



図 3.6.4.1 カーボンマイナス概念図

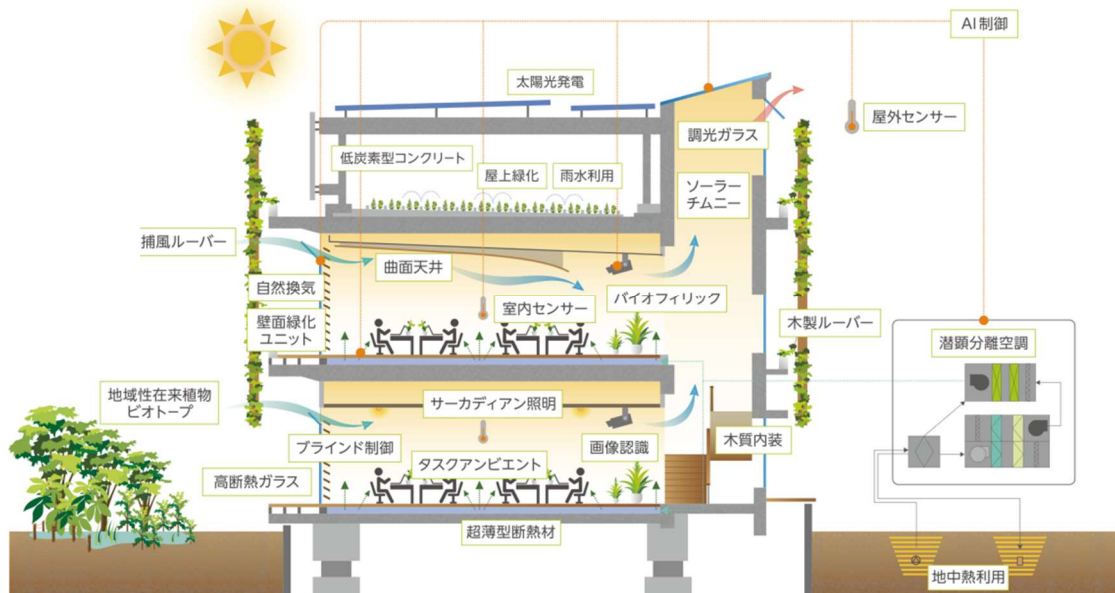


図 3.6.4.2 カーボンマイナスを目指して採用した環境配慮技術

(3) 施工

- ①入居者対応
 - ・全面改修（建物不使用）のため対応なし
- ②近隣対応
 - ・休日夜間は施工を行わない
- ③現行法令等への対応
 - ・特になし
- ④既存設備使用
 - ・エントランス空調、1階グリッド天井照明は再利用。その他は全面改修
- ⑤新設機器類設置
 - ・地中熱利用設備として、井戸を新設した。

(4) 運用

- ①体制
 - ・技術研究所メンバーおよび設備設計メンバーにて対応
- ②運用課題
 - ・空調エネルギー削減と執務者の快適性確保の両立
- ③今後について
 - ・実際に使用し継続してデータ収集・検証し改善に向けチューニング予定
 - ・新たな要素技術の検証を行う予定

(5) その他

改修時における建築設備技術者に以下の事項を期待している。

- ・室内環境質の向上に資する提案
- ・省エネルギーに資する提案
- ・省 CO2 に資する提案
- ・再エネ活用設備に関する提案
- ・蓄エネ設備に関する提案
- ・設計条件の最適化
- ・運用開始後の協業（データ検証やチューニング）
- ・コミッショニング

3.7. 事例 7（大成建設横浜支店ビル）

3.7.1. 現地調査概要

現地調査の実施概要を表 3.7.1.1 に示す。

表 3.7.1.1 実施概要

日 時	2025 年 2 月 12 日（水） 13：30～15：00
場 所	建物名称：大成建設横浜支店ビル 住所：神奈川県横浜市中区長者町 6 丁目 96 番 2 号
面会者	佃 憲哉氏（大成建設㈱ 設備本部 設備企画部 設備企画室次長） 新見 里香氏（大成建設㈱ 横浜支店管理部管理室） 田丸 由梨氏（大成建設㈱ 横浜支店管理部管理室）
訪問者	技術委員会調査 WG 事務局 砺波 匠（（一社）建築設備技術者協会） 技術委員会調査 WG 委員 篠原 史彦（㈱日本設計） 技術委員会調和 WG 委員 加藤 武志（三機工業㈱） 技術委員会調和 WG 委員 深山 伸也（㈱関電工）

3.7.2. 建物概要

建物名称 大成建設横浜支店ビル

竣工年月 1974 年 9 月

延床面積 9,340m²

階 数 地上 9 階／地下 2 階

構 造 SRC 造

主な用途 事務所

新築時の体制：施 主：大成建設

設 計 者：大成建設

施 工 者：建築 大成建設, 電気 大成設備

空調 大成設備, 衛生 大成設備

建物管理：大成サービス（現：大成有楽不動産）



写真 3.7.2.1 外観

出典：大成建設㈱ 「グリーン・リニューアル ZEB」 より

3.7.3. リニューアル概要

(1) 計画のポイント

劣化部位の更新/修繕だけでなく、遵法化に則したうえで省エネルギー対策・省 CO2 対策、および資産価値向上と室内環境質の向上を目指し、2050 年カーボンニュートラルを見据えた既存改修での ZEB の実践をメインとした。

(2) 改修概要

外壁・窓面の発電システムやBEMSによる高度環境制御など、中規模オフィスに適用可能な汎用性の高いZEB技術を開発・実践した。

① T-Green Multi Soler 【 建築 ・ 電気 】

外壁と窓で発電する外装システムを外壁窓面に設置



図 3.7.3.1 出典：大成建設(株)「グリーン・リニューアル ZEB」より

このシステムは 3 層の複層ガラスの間に太陽電池と Low-E 膜を挟んで外装材として一体化し、太陽電池は日射と Low-E 膜による反射で両面による高い発電性能を実現している。採光と発電を両立したシースルータイプと電極線が外観から見えないソリッドタイプがあり、2 つのタイプの構成で高い意匠性を有している。

また、一般的な外装材と同等の耐久性を持ち施工性に優れ、長時間の発電を持続可能とした。

② T-Zone Saver 【電気・空調】

次世代節電・省エネ自動循環制御システムをB1階～6階、8階～9階に採用

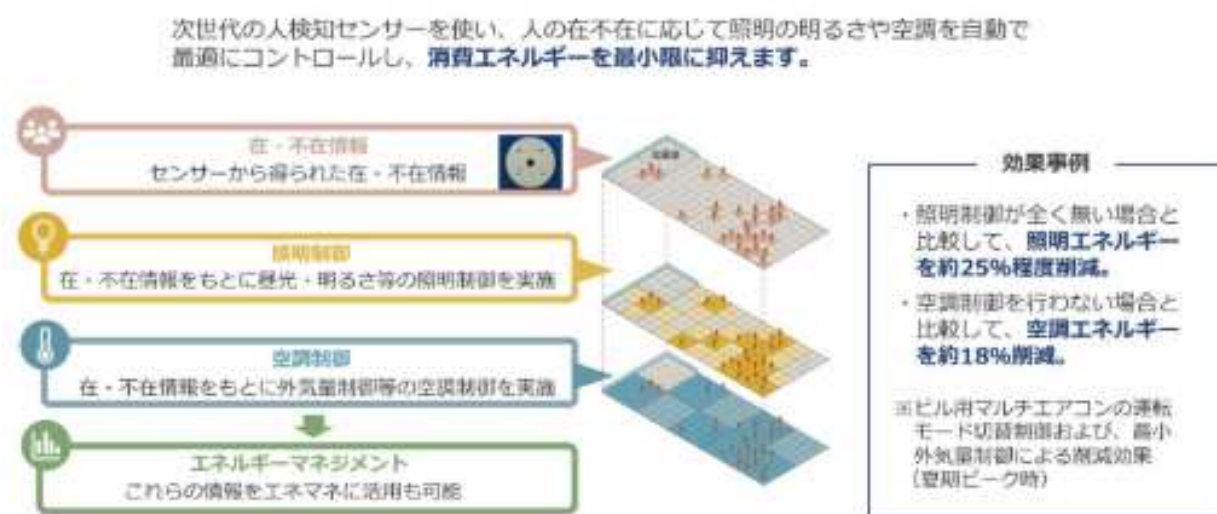


図 3.7.3.2 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

次世代人検知センサと明るさセンサを用いて人の在/不在をリアルタイムに検知して、照明を1灯単位でON/OFFから調光まで制御し、照明エネルギーを最適化した。あわせて空調ゾーンごとに空調温度設定を制御、在席人員に応じた空調換気量を制御して最適なパーソナル空調を提供している。

建築モジュールに合わせた検知対象範囲の調整が可能な省エネルギー自動環境制御を実現している。

③ T-Green Radiant Duct 【建築・電気・空調】

快適な温熱環境と明るさをつくり出す光拡散薄型放射空調システムを教場に設置

- ・一般的な空調方式と比べて気流が少なく、**室内湿度にムラが生じにくい**です。
- ・放射効果による体感温度で空調の設定温度を**1～2℃緩和**します。
- ・空調エネルギーを**約10%低減**します。
- ・**机上面照度約2%向上**、明るさ感制御との組合せで、**照明エネルギー約10%低減**します。



図 3.7.3.3 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

放射面金属パネルに天井面段ボールダクトを組み合わせた、薄型放射空調ダクトを開発した。既存空調を放射空調にリニューアル可能で、空調ダクトと放射パネルを兼用した空気放射方式を採用した。放

射ダクト下部に上下配光の照明器具又は、ダクト側面に横配光の照明器具を設置することにより、空調快適性と空間の明るさ感を攻城させることを可能としている。

④ T-Light Blind 【建築・電気】

快適な光環境と省エネルギーを両立できるブラインドを教場等に設置

- ・採光と遮光を兼ね備えた自然採光ブラインド。既存ブラインドと容易に交換が可能です。
- ・太陽光を室内15m程度まで届け、**照明エネルギーを約10%低減**します。



図 3.7.3.4 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

採光部一般部を組み合わせた、自然採光ブラインドである。採光部は独自形状の採光スラットとなっており上面は反射仕様、裏面は防眩仕様で反射光を拡散する。遮光する一般部と自然光を積極的に取り入れる採光部に分けることで直射日光を遮りながらも自然光を取り入れることができるため、省エネルギーだけでなく快適な環境を実現している。

⑤ T-Green DI Window 【建築・空調】

断熱性能に優れた特殊な二重窓を新たに設置

- ・外壁と同等の断熱性能を実現し、**省エネ性と快適性が向上**します。
- ・既存窓(単板ガラス)と比べ、**冬期表面温度 約5～7℃程度向上**します。
- ・窓付近の温熱環境が改善するので、**空調負荷の削減**が可能です。



図 3.7.3.5 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

窓ガラスから室内に入る熱を大幅に削減し、断熱性を向上させる窓システムである。既存窓の室内側にインナーサッシを新設して二重窓とし、二重窓内部への通気に室内の余剰空気を活用して換気しな

がらの断熱性能を向上させている。窓近傍の温熱環境が改善されることにより、空調負荷が削減でき快適性の向上と省エネルギーの両方に貢献している。

⑥ T-Personal Control 【 建築 ・ 電気 ・ 空調 】

照明の明るさや空調の温度を、スマホを使って自分好みに調整できる機能を新設



図 3.7.3.6 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

これまで一括で調整していたオフィス環境を、個人のスマートフォンからそれぞれの好みに合わせ照明・空調等を調整できることを可能にした。予め登録された QR コードにアクセスし、周辺設備を対象とした細かい制御がおこなえ、T-ZoneSaver と連携することで省エネルギーにもコミットできる。

⑦ T-Green Cloud BEMS 【 管 理 】

AI で省エネ・創エネ・再エネ活用を最適マネジメントし、見える化を実現



図 3.7.3.7 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

室内環境とエネルギー使用量の管理・最適化を AI でマネジメントするサポートシステムである。従来は IT を利用して各建物設備のエネルギーの使用状況を計測し、建物内での「見える化」により省

エネを計ってきたが、飛躍的に進化したクラウド・AI 技術の採用によりエネルギー使用量の予測・分析・管理を自動的に行うことができる。

(3) 削減実績

積極的な ZEB 技術の開発・実践により省エネ・創エネ効果が見受けられている。改修前後で、CO₂ 排出量の削減は 150t-CO₂/年（削減率 39.0%）となり、光熱費の削減は 7,000 千円/年（削減率 38.4%）となった。※シミュレーション値

－ 省エネ・創エネ性能比較表 －

項目			改修前		改修後		
建築	外壁断熱	4〜9階	なし		ウレタン吹付	25mm	
	屋根断熱	9階のみ	なし		ウレタン吹付	25mm	
	外壁窓		単層ガラス		Low-E複層ガラス		
設備	空調・換気設備		PAC方式 直形コイル付全熱交換器 直形コイル付外置機	定格能力 1148kW	PAC方式(高効率) 直形コイル付全熱交換器 直形コイル付外置機	定格能力 961kW	省エネ
	電気設備	照明器具	蛍光灯		LED照明		
		照明制御	在室検知制御なし 明るさ検知制御なし 初期照度補正制御なし	照度 700LX	在室検知制御あり 明るさ検知制御あり 初期照度補正制御あり	照度 500LX	
	給湯設備		電気式貯湯温水器		電気式貯湯温水器		
	太陽光発電パネル		なし		なし		創エネ
	T-Green MultiSolar	シーソー	なし		6.8kW	131ml	
ソリッド		なし		64.9kW	522ml		

－ 省エネ・創エネ数値 －

延床面積 (㎡)	既存 BEI値	創エネ後 BEI値	発電量 (kW)	既存 CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)	RN後 CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)	年間 CO ₂ 削減量 (t-CO ₂ /年)	年間 CO ₂ 削減率 (%)	改修前の 光熱費 (千円/年)	光熱費 削減額 (千円/年)	光熱費 削減率 (%)
9,340	0.70	0.39	71.7	385	235	▲ 150	▲ 39.0	18,207	▲ 7,000	▲ 38.4

図 3.7.3.8 出典：大成建設㈱「グリーン・リニューアル ZEB」より

3.7.4. ヒアリング結果

(1) 事業全般

① 改修の目的

劣化部位の更新/修繕だけでなく、遵法化に則したうえで現状規模を損なうことなく、省エネルギー対策・省 CO₂ 対策、および資産価値向上と室内環境質の向上と築 50 年の建物を時代に合わせた最新のオフィスへのアップデートを目指した。

② 事前検討

設計事務所(総合・設備)：大成建設

施工会社 (建築・設備)：大成建設

他協力業者：自動制御メーカー、機器メーカー

※同技術者は建築設備士

③ 実施体制：

施主：大成建設

設計者：大成建設

施工者：建築 大成建設、電気 大成設備、空調 大成設備、衛生 大成設備

建物管理：大成有楽不動産

④ 期間

計画・設計：2021 年 4 月～2022 年 3 月

施工：2022年4月～2023年3月

⑤ 省エネ・省CO₂の採用基準

- ・エネルギー削減効果
- ・CO₂対策削減効果
- ・光熱水費削減効果
- ・費用対効果

⑥ 補助事業の活用

- ・令和4年度 地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業

⑦ 性能表示制度の対応状況

- ・BELS（表示）
- ・ZEB Ready（WEBプログラム：標準入力法）

(2) 改修計画

① リニューアルを実施するに至った背景・目的

- ・リニューアルと建替を比較し、建設費（新築で約280万円/坪）、建設に伴うCO₂排出量に関してリニューアルが有利であったこと
- ・指定容積率の変更等により現状と同規模での建替えが不可能であったこと
- ・国内の建設工事に占める既存ストックの割合は99%、そのリニューアル工事を手掛けていくことを目標とした。

② 事前調査内容

- ・ヒアリング
- ・図面調査
- ・現場調査
- ・実測調査
- ・BEMSデータ活用（幹線系統毎の電力量計量データ、基本+実施設計1年間の中で負荷パターン等分析）

③ 改修計画立案時の制約

- ・図面等の情報不足（新築時の竣工図はあるが、改修時の竣工図等の情報が不足）
- ・既存躯体の強度
- ・スペース、階高
- ・既存機器、配管、配線等の把握
- ・立地条件（仮設等）
- ・利用者への対応
- ・法規規制
- ・コスト
- ・工期

④ 計画された省エネ対策

- ・建築：外壁屋根の断熱強化/窓の断熱強化
太陽光発電設備（外装と窓で発電するシステムを開発）
- ・電気設備：原単位の変更（設計照度など）/自然採光
高効率機器（照明）/照明制御（明るさセンサ/人検知センサ）
蓄電池
- ・空調設備：原単位の変更（人員密度/内部発熱/換気回数 など）
高効率機器への更新（空調機/PAC）
空調ファン制御の高度化（VAV/適正容量分割/制御見直し）
放射空調
- ・管理：BEMS/遠隔支援サービスの活用/啓発活動/行動誘発
- ・情報技術：IoTセンサ/人流データ活用

(3) 施工

① 施工上の課題

- ・図面等の情報不足：1度改修した当時の資料が少ない中で、調査しながらの改修となり、梁・床・壁の耐震計算から見直しを行った。
- ・スペース、階高：部分的な下がり天井等による梁下納まりを改善した。
- ・既存機器、配管、配線等の把握、立地条件（仮設等）：蓄電池は当初、PH3階への設置計画であったが、将来の更新時にレッカー設置による揚重が困難となる可能性も考慮し、4F設置に変更した。
- ・利用者への対応、施工条件の制約（使いながら）、施工時間の制約：築50年のためアスベスト対応も必要であり、フロア（用途）毎に工夫した改修を実施した。4階～6階に関しては7階を先行改修後、順次7階への仮移転を繰り返しながらローリング工事を実施した。1階～3階は夜間や長期休暇中に改修し、8・9階は夜間や長期改修に加えエリア毎に一時閉鎖して改修を実施した。

② 改修工事範囲

- ・外壁/窓/内装/建具/その他建築
- ・防災関係設備
- ・中央監視設備
- ・太陽光発電設備
- ・再生可能エネルギーの電力で水素を製造する P2G システムの導入
(大成ユーレック川越工場より PV 余剰電力を託送)
- ・外構
- ・電気設備
- ・空気調和/換気設備

③ 計画された省エネ対策：

- ・建築：外壁屋根の断熱強化/窓の断熱強化、カラーガラスを使用した高意匠高性能な建材一体型太陽光発電システムの開発（外装と窓で発電するシステムを開発）
外壁や窓の断熱強化改修による外皮負荷低減もあり、改めて負荷計算を実施
人員密度は現状の運用に合わせて見直した。
- ・電気設備：グリッドと協調した再エネ活用マネジメントシステムの開発
原単位の変更（設計照度など）/自然採光
高効率機器（照明）/照明制御（明るさセンサ/人検知センサ）/蓄電池
- ・空調設備：普及型ビルマルチを活用した省エネ制御システムの開発及び人検知センサによる空調
照明制御システムのリニューアル工事用の開発とローコスト化
原単位の変更（人員密度/内部発熱/換気回数 など）、高効率機器への更新（空調機
/PAC）、空調ファン制御の高度化（VAV/適正容量分割/制御見直し）、放射空調
- ・管理：BEMS/遠隔支援サービスの活用/啓発活動/行動誘発
- ・情報技術：IoT センサ/人流データ活用

(4) 運用

① 改修前後のエネルギー消費

建物全体として改修前 8,017GJ/年から改修後 7,176GJ/年となり、削減率 10.5%を達成した（BEMS からの実績値）。

② 改修後の設備運用上課題や改善点・トラブル

BEMS 導入により、ビル利用者に建物エネルギー利用状況の見える化がなされ、エネルギー消費傾向の把握で様々な問題が明確化された。

一方で、問題解決に向けてこれまでの建物の管理体制だけでは難しく、設備の専門的な知見が必要な場面が多く、省エネにあたって新たな体制づくりが必要になっている。

また、管理部門だけでなくビル利用者にも省エネ意識を持ってもらうことが大切と感じる。

③ 改修時の建築設備技術者への期待や要望：

- ・省 CO2 に資する提案
- ・蓄エネ設備に関する提案
- ・運用開始後の協業（データ検証やチューニング）
- ・再エネ活用設備に関する提案
- ・設計条件の最適化
- ・コミッションング

④ 運用段階での運用改善、チューニング等

- ・運用改善会議を年 2 回実施
- ・現在エネルギーレポートとしてモニタリングしている最中

(5) その他

① 今後検討している省エネ改修等

- ・2022 年度の改修実施（横浜、関西、川越）で得られた技術内容を展開していく予定である。

4. まとめ

中小規模の既存建築物における省エネルギー・省 CO₂ 対策については、これまで十分な情報が蓄積されておらず、実態の把握が課題となっている。本調査研究では、改修目的やリニューアル計画、さらに改修に伴う課題等を明らかにすることを目的に、アンケート調査ならびに現地視察を実施した。2023 年度に実施した先行調査では、都内の中小規模事務所 2 件を対象に改修事例調査を行い、省エネルギー効果を高める工夫等を整理した。しかし、同調査結果だけでは事例数が不十分であることが課題として認識されたため、本調査研究では、建物用途および地域を拡大し、より多くの事例情報の収集を試みた。

アンケート調査では、事務所・医療施設を中心に 14 件の建物から回答を得た。延床面積 1 万 m² 未満、関東地方の建物からの回答が半数以上を占めた。改修工事の目的は省エネルギー対策が最多であり、次いで劣化部位の修繕や省 CO₂ 対策であった。計画・設計期間は 6 か月から 2 年以上と幅があり、施工期間は 1 年以内が最多であった。関与企業数は事業フェーズに応じて増減する中で、運用まで一貫して関与していた企業は設計事務所、ESCO 事業者、不動産会社であった。改修計画時の制約に関しては、コスト、工期、スペースや階高といった制約が多く挙げられ、図面情報の不足も指摘された。事前調査として実測調査や BEMS データ活用を行った建物は半数以下にとどまった。省エネルギー対策は、照明や熱源設備の高効率化が最も多く約 8 割の建物で採用され、外皮性能向上対策は約 35%、光と熱の負荷低減策は約 15%にとどまった。BEMS 導入は回答建物の約半数で確認され、一部では AI や IoT 技術の活用も確認された。施工時の課題では、施工時間や居ながら改修による制限が挙げられた。改修効果に関する回答率は半分以下であったが、建物全体の平均削減率は約 2 割となった。改修後に運用上の課題が生じた建物は約 4 割に達し、BEMS の必要性も指摘された。また、建築設備技術者には、省エネルギー提案やコミッショニングなど、計画・設計段階だけでなく、運用も見据えた総合的な支援が求められていることも明らかとなった。

続いて、現地視察調査では、病院 2 件、文化施設 1 件、研修施設 1 件、研究所 2 件、事務所 1 件の計 7 件を視察した。視察先の特徴的な取り組みを述べる。まず病院および文化施設では ESCO 事業が採用されていた。ESCO 事業では、建物を利用しながら改修を実施しつつ費用対効果を追求していたことから、熱源設備廻りを中心とした更新が計画されていた。事前に BEMS データを調査することで、改修後の削減効果を推定したうえで、季節ごとに必要な熱源容量を特定し空調停止を避ける施工計画が立案されていた。改修後には、運用会議を開催し、効果の見える化や積極的な運用調整による改修効果の向上も確認された。続いて、研究所や事務所では、建設関連企業の施設であることを背景に、ZEB 化改修の各種要素技術の実証や、エネルギー以外の要素を含めた LCCO₂ 削減のための取り組みが確認された。また、運用改善を促す工夫として、改修効果を体感させる仕組みや、エネルギー消費の部署間競争など、ユニークな取り組みも確認された。定量的な効果をすべて整理できなかったが、今後の技術展開が期待された。研修施設の改修は用途変更に伴うものであり、小規模ゆえ BEMS の導入がなかったものの、空間的制約の大きい施設における実践例であった。

これらの調査結果を通じて、改修前後の運用や改修効果に関する定量的な情報が一部に限られていた点に触れておきたい。情報が限定された背景には、事業規模や既存建物の制約により BEMS が導入されなかった、あるいは、導入されていてもデータの整理・活用が十分に進んでいなかった可能性が考えられる。多くの中小規模ビルにおいて同様の状況が想定されるが、効果的な改修計画や運用改善を実現するためには、運用データが極めて重要な検討資料となる。本調査でも、BEMS の有用性とともに、新たな運用体制の構築が必要であることが指摘された。そのため、建物の規模を問わず、BEMS 導入と運用データの積極的な活用の拡大が望まれる。BEMS による計測・記録を基盤とし、データ活用の自動化や運用体制の整備を進めていくことで、中小規模の既存建築物においても、更なる省エネルギー化・省 CO₂ 化が進むことを期待したい。

最後に、調査にご協力いただいた関係者の皆様に深く感謝申し上げる。本 WG 活動では整理しきれなかった部分も多いが、中小規模建物における改修事例情報は依然として限られており、今回提供された貴重な知見は、個々の建物オーナーのみならず、広く社会全体にとって有用なものであると認識している。建物運用情報のデータ化と情報発信が規模を問わず進展し、既存ストック建物の健全な発展に寄与することを期待しつつ、本報告書の結びとする。

以上

Appendix アンケート用紙

アンケートの構成

本アンケートは、以下のフェーズごとに質問が構成されています。担当者が異なる場合もあろうかと思いますが、可能な限り各質問への回答をお願い申し上げます。

I. 基本事項（フェイスシート）

II. 改修事業全般に関する質問シート

III. 改修計画に関する質問シート

IV. 施工に関する質問シート

V. 改修後の実態に関する質問シート

I. 基本事項（フェイスシート）

【I-1】ご回答者さまについて

お名前 ()
会社名 ()
部署名 ()
ご連絡先 (電話番号： Email：)
改修時の業務 ()

【I-2】調査対象の建物概要

建物名称 ()
竣工年 (年 月)
延床面積 () m²
階 数 地上 階／地下 階
主な構造 1.木造 、 2.コンクリート系構造（RC、SRC、CB など）
3.重量鉄骨造、 4.軽量鉄骨造、 5.その他 ()
主な用途 1.事務所、 2.飲食店、 3.物販店舗、4.生産施設(工場、作業場)
5.倉庫・流通施設、 6.学校の校舎、 7.医療施設、 8.宿泊施設
9.老人福祉施設、10.その他 ()

II. 改修事業全般に関する質問シート

※以降の質問については、直近の代表的な改修事業について回答ください。複数回行っている場合は、1 つ目の回答を終えたのち、改修事業を行なった回数を選択の上、アンケートにご回答ください。紙面での回答をご希望の場合は、お手数ですが、アンケート用紙をコピーのうえご返送いただけますと幸いです。

【II-1】本事業の各フェーズ（事前相談・計画・施工・運用）において、事業に関連した企業に☒を付けてください（複数回答可）

	① 事前相談	② 計画時	③ 施工時	④ 運用時
設計事務所（総合）	☐	☐	☐	☐
設計事務所（設備）	☐	☐	☐	☐
施工会社（建築）	☐	☐	☐	☐
施工会社（設備）	☐	☐	☐	☐
自動制御メーカー	☐	☐	☐	☐
機器メーカー	☐	☐	☐	☐
建設コンサルタント	☐	☐	☐	☐
その他（ ）	☐	☐	☐	☐

【II-2】建築設備技術者が関与したフェーズについてお答えください（複数回答可）

☐事前相談 ☐計画時 ☐設計時 ☐施工時 ☐運用時

また、同技術者は“建築設備士”でしたか。

☐Yes ☐No ☐不明

【II-3】改修工期について、計画/設計・施工別にお答えください。

計画・設計 （ 年 月 ～ 年 月）

施工 （ 年 月 ～ 年 月）

【Ⅱ-4】改修工事の目的について、該当する目的全てに☑を付けて下さい。また、主たる目的を対象に、その背景や課題等がございましたら自由記述欄へ記載をお願いします。

☐劣化や壊れた部位の更新・修繕、☐室内環境質の向上

☐省エネルギー対策、☐省 CO₂ 対策

☐増床に伴う工事、☐用途変更に伴う工事、☐耐震性向上、☐資産価値向上

☐遵法化、☐その他（ ）

自由記述欄（任意）

【Ⅱ-5】Ⅱ-4 で省エネルギー対策・省 CO₂ 対策にチェックを頂いた場合は、採用基準に当てはまるものを回答ください（複数回答可）

☐エネルギー削減効果、☐CO₂ 削減効果、☐光熱水費削減効果、☐費用対効果

☐特になし ☐その他（ ）

【Ⅱ-6】本改修工事の実施にあたり補助事業は活用されましたか。具体的な補助事業が分かりましたら、自由記述欄へ記載をお願いします。

☐Yes ☐No ☐不明

自由記述欄（任意）

【Ⅱ-7】各種性能表示制度の対応状況を教えてください。検討されたものは①の欄に☑を、実際に取得されたものは②に☑を、取得後に建物やホームページ上に同ラベルを表示されているものは③に☑を付けてください。

	① 検討	② 取得	③ 表示
BELS	☐	☐	☐
CASBEE	☐	☐	☐
LEED	☐	☐	☐
WELL	☐	☐	☐
その他（ ）	☐	☐	☐

III. 改修計画に関する質問シート

【Ⅲ-1】 既存建物の改修計画を立案にするにあたり、制約となった項目は何ですか。該当する項目全てに☑を付けて下さい。

- ☐相談先、☐図面等の情報不足、☐既存躯体の強度、☐スペース・階高、
☐既存機器・配管・配線等の把握、☐立地条件（仮設等）☐利用者への対応、
☐法規制、☐コスト、☐工期、☐その他（ ）

【Ⅲ-2】 Ⅲ-1 でお答えになった制約のため、実施できなかった計画はありましたか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

☐Yes ☐No ☐不明

自由記述欄（任意）

【Ⅲ-3】 改修計画時の事前調査内容についてお答えください（複数回答可）

- ☐ヒアリング、 ☐図面調査、 ☐現場調査、 ☐実測調査、
☐BEMS データ活用（目的： ）
☐その他（ ）

【Ⅲ-4】 改修工事範囲をお答えください。対象となった項目すべてに☑を付けてください。

<建 築>	☐ 基礎、躯体	<設 備>	☐ 防災関係設備
	☐ 屋根		☐ 電気設備
	☐ 外壁		☐ 中央監視設備
	☐ 窓		☐ 昇降機設備
	☐ 内装		☐ 空気調和・換気設備
	☐ 建具		☐ 給水・給湯・排水・衛生器具設備
	☐ その他建築		☐ 廃棄物処理設備
<その他>	☐ 外構		☐ 太陽光発電設備
	☐ その他()		☐ その他設備()

【Ⅲ-5】 計画された省エネ対策について該当するものをお答え下さい。該当する項目全てに☑を付けてください。

建築	☐ 外壁・屋根等の断熱強化 ☐ 窓の断熱強化 ☐ 窓の日射遮蔽強化
	☐ 屋上・壁面緑化 ☐ その他（ ）
電気	☐ 原単位の変更（設計照度など）、 ☐ 自然採光
	☐ 高効率機器（照明） ☐ 照明制御（明るさセンサ） ☐ 照明制御（人検知）
	☐ タスク/アンビエント照明
	☐ 高効率機器（変圧器） ☐ 蓄電池 ☐ CGS（コージェネレーション）システム
	☐ 太陽光発電設備 ☐ 風力発電設備
	☐ その他（ ）
空調	☐ 原単位の変更（人員密度・内部発熱・換気回数 など）
	☐ 外気冷房 ☐ 自然通風 ☐ 外気取入量の適正化 ☐ 全熱交換器
	☐ 高効率機器への更新（熱源） ☐ 高効率機器への更新（空調機・PAC）
	☐ 排熱回収ヒートポンプ ☐ ナイトバージ ☐ フリークーリング
	☐ 廃熱ボイラ ☐ 排水熱回収 ☐ 都市排熱の有効利用
	☐ 地中熱の利用 ☐ 井水の利用 ☐ 太陽熱の利用 ☐ 蓄熱システム
	☐ 空調ポンプ制御の高度化（VWV、適正容量分割、制御の見直しなど）
	☐ 空調ファン制御の高度化（VAV、適正容量分割、制御の見直しなど）
	☐ 水搬送での大温度差方式 ☐ 空気搬送での大温度差方式
	☐ ペリメータレスシステム ☐ 潜熱・顕熱分離空調 ☐ 放射空調
	☐ デシカント空調 ☐ 燃料転換・電化
	☐ その他（ ）
衛生	☐ 給水ポンプの効率化 ☐ 自動水栓の採用 ☐ 節水器具の採用
	☐ 高効率給湯システムの採用 ☐ 排水再利用 ☐ 雨水利用 ☐ 井水利用
	☐ その他（ ）
昇降機	☐ エレベータの可変電圧可変周波数制御（VVVF 制御）
	☐ エレベータの電力回生制御 ☐ エレベータの群管理制御
	☐ エスカレータの自動運転化（人感センサによる制御）
	☐ その他（ ）
管理	☐ BEMS ☐ 遠隔支援サービスの活用 ☐ デマンド制御
	☐ 啓発活動 ☐ 行動誘発 ☐ その他（ ）
情報技術	☐ AI 活用 ☐ IoT センサ ☐ 人流データ活用（在不在情報）
	☐ 心理生理モニタリング ☐ その他（ ）

【Ⅲ-6】 再エネ調達について検討・計画・実施された内容について教えてください。検討・計画されたものは①の欄に☑を、実際に実施されたものは②に☑を、実施したものの現在は取りやめたものは③に☑を付けてください。

	① 検討・計画	② 実施	③ 取止め
自家消費（オンサイト）	☐	☐	☐
自家消費（オフサイト）	☐	☐	☐
自家消費（PPA）	☐	☐	☐
再エネ証書等の購入（J-クレジット、 グリーン電力証書、非化石証書等）	☐	☐	☐
再エネ電力の購入	☐	☐	☐
その他（ ）	☐	☐	☐

IV. 施工に関する質問シート

【IV-1】 施工上の課題がありましたか。該当する項目全てに☑を付けて下さい。

- ☐図面等の情報不足、☐既存躯体の強度、☐スペース・階高、
☐既存配管・配線等の把握、☐立地条件（仮設等）☐利用者への対応、
☐施工条件の制約（☐全面改修、☐不使用エリア改修、☐居ながら改修）
☐施工時間の制約（☐平日昼間、☐平日夜間・深夜、☐休日昼間、☐休日夜間）
☐法規制、☐コスト、☐工期、☐その他（）

【IV-2】上記の課題から施工段階で計画・設計内容から変更した項目はありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

☐Yes ☐No ☐不明

自由記述欄 (任意)

V. 改修後の実態に関する質問シート

【V-1】改修前後のエネルギー消費について、建物全体および設備用途別にお答えください。

回答が可能な項目のみで構いません。

	改修前 [GJ/年]	改修後 [GJ/年]	削減率 [%]
建物全体			
熱源			
熱搬送			
換気			
照明			
コンセント			
給湯・衛生			
昇降機			
その他			

【V-2】改修後の設備運用上の課題や改善点、トラブルはありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

☐Yes ☐No ☐不明

自由記述欄（任意）

【V-3】次回のリニューアルに向けた課題や懸念事項はありますか。具体的な内容について、可能な範囲で自由記述欄へ記載をお願いします。

☐Yes ☐No ☐不明

自由記述欄（任意）

【V-4】改修時の建築設備技術者への期待や要望があれば教えてください（複数回答可）

- ☐室内環境質の向上に資する提案 ☐省エネルギーに資する提案
- ☐省 CO₂ に資する提案 ☐再エネ活用設備に関する提案 ☐蓄エネ設備に関する提案
- ☐設計条件の最適化 ☐運用開始後の協業（データ検証やチューニング）
- ☐コミッショニング ☐その他（ ）

最後に、現地視察・ヒアリング調査の実施可能性についてお答えください。

- ☐
- 受け入れ可
- ☐
- 相談可
- ☐
- 不可

以上で、アンケートが終わります。ご協力、誠にありがとうございました。

既存建築物ストックの省エネルギー改修に関する事例調査報告書

2025 年 7 月 2 日発行

発行所 一般社団法人 建築設備技術者協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-21-3 レドンドビル 5F

TEL (03) 5408-0063 e-mail info@jabmee.or.jp

※無断複製、転載を禁じます