

趣旨説明

2025年3月5日

赤司泰義

東京大学教授, BSCA副理事長

BSCAと今回の事業

➤BSCA：NPO法人建築設備コミッショニング協会

- 建築設備システムの品質や省エネ性能などの向上を目指して、建築設備システムにおけるコミッショニング（Cx）を普及すること

- ✓ 先導的なCx事業の受託・実施
- ✓ Cxマニュアル整備（技術者向け）
- ✓ 普及啓発（シンポジウム、講演会等）
- ✓ 人材育成（CxPE、CxTEの資格・登録制度）



➤国土交通省補助事業（令和6年度）

- 住宅・建築物の省エネ・省CO2 技術に関する「調査、普及・広報」を行う事業
- BSCAが応募・受託

背景

- 2050年カーボンニュートラル社会実現には建築ストックの脱炭素化が必要
- そのためには、供給側の非化石化と同時に、需要側の省エネが不可欠
- 既存建物（建築ストック）へのCxプロセス適用で更なる省エネが可能
 - Cxとは
 - ✓ 省エネへの課題を明確にして目標を定め、その解決に向けたプロセスをマネジメントし、解決するまでビルオーナーと伴走するコンサルティングビジネス
 - ✓ ビルオーナーをはじめとする関係者の合意を得ながら、運用改善や改修等の幅広い選択肢の中から必要な解決策を選定して最適に組み合わせ、企画から効果確認までのPDCAサイクルを回して、省エネを実現

本事業の目標と意義

➤事業名：既存建物の省エネ・省CO2に向けた建物所有者向けのコミショニングガイドラインの整備

➤目標

- Cxプロセスの有用性への理解を深めてもらうためのCxガイドラインを作成し、シンポジウム等を通してCxプロセスを建物所有者に周知し、既存建物（業務用建築物）における運用段階の更なる省エネ実現につなげる。

➤意義

- 現在検討中の「既存建築物の省エネ性能表示制度」＝省エネへの動機づけ
- 「Cxプロセスの導入は、省エネ性能向上の有効な手法の一つ」であることを建物所有者に周知することが、性能表示制度の有効性を補完すると期待

実施体制と成果物

既存建物の省エネルギー・省CO2推進委員会

- ・ 本事業の運営総括・事務経理
- ・ 報告書とりまとめ
- ・ シンポジウム企画・開催（東京、大阪、名古屋）

管理責任者、委員長、幹事、事務局長、各部会主査・幹事、国土交通省、建築研究所、不動産協会連合会、日本ビルディング協会連合会、他

部会①

既存建物の省エネルギー・省CO2対策に係る建物所有者のニーズ調査

部会②

Cx事例調査とCxプロセス適用のポテンシャル分析

部会③

Cxガイドライン作成（エグゼクティブサマリー等含む）

➤ 成果物

- ・ 本シンポ動画・ガイドライン(+サマリー)・パンフレット
- ・ BSCAのHPからダウンロード可

委員リスト

推進 委員会	管理責任者	柳原隆司	RY環境・エネルギー設計(BSCA理事長)
	委員長	赤司泰義	東京大学(BSCA副理事長)
	幹事	高瀬知章	安藤・間
	幹事	山口弘雅	関西電力
	事務局長	木虎久隆	金沢工業大学(BSCA事務局長)
	部会①主査	浅利直紀	森ビル(BSCA理事)
	部会①幹事	馳平心	日本ファシリティ・ソリューション (BSCA理事)
	部会②主査	百田真史	東京電機大学
	部会②幹事	山田一樹	日建設計総合研究所
	部会③主査	奥宮正哉	名古屋大学名誉教授(BSCA副理事長)
	部会③幹事	高草智	森村設計
	委員	安藤恒次	日本ビルディング協会連合会
	委員	佐々木雅也	国土交通省
	委員	澤地孝男	建築研究所(BSCA理事)
	委員	鈴木康史	不動産協会
	委員	湯澤秀樹	日建設計総合研究所

部会①	主査	浅利直紀	前出
	幹事	馳平心	前出
	委員	天野雄一郎	四国電力
	委員	奥宮正哉	前出
	委員	小野島一	大林組
	委員	山口弘雅	前出
	委員	李小平	森ビル
部会②	主査	百田真史	前出
	幹事	山田一樹	前出
	委員	天田靖佳	清水建設
	委員	久保井大輔	東京電力ホールディングス
	委員	高橋信博	日本ファシリティソリューション
	委員	中村弘和	日建設計
	委員	林立也	千葉大学
	委員	星野秀明	日本設計
	委員	宮田征門	国土技術政策総合研究所
	委員	叶敏之	東京電機大学
部会③	主査	奥宮正哉	前出
	幹事	高草智	前出
	委員	天野雄一郎	前出
	委員	安藤恒次	前出
	委員	久保井大輔	前出
	委員	高瀬知章	前出
	委員	中上晴奈	不動産協会
	委員	松下直幹	コミッションング企画
	委員	柳原隆司	前出

本日のシンポジウム

【プログラム】 司会：高瀬知章（(株)安藤・間）

14:00-14:05	開会の辞	柳原隆司（BSCA 理事長）
14:05-14:10	ご挨拶	佐々木雅也（国土交通省住宅局 参事官付 建築環境推進官）
14:10-14:15	趣旨説明	赤司泰義（BSCA 副理事長、東京大学教授）
14:15-14:45	既存建物の省エネルギー・省 CO2 対策に係る建物所有者のニーズ	浅利直記（森ビル(株)）
14:45-15:15	Cx 事例調査と Cx プロセス適用のポテンシャル分析	百田真史（東京電機大学教授）
15:15-15:45	Cx ガイドラインについて	奥宮正哉（BSCA 副理事長、名古屋大学名誉教授）
15:45-16:00	休憩	
16:00-16:15	Cx 事例 1：東急電鉄駒沢大学駅熱源空調改修工事 Cx	阿津英明（東急電鉄(株)）
16:15-16:30	Cx 事例 2：高島屋グループの既存 Cx	清沢知成（東神開発(株)）
16:30-16:45	Cx 事例 3：インハウスによる大規模建物の専有部空調機の既存 Cx	北村義雄（NTT アーバンソリューションズ(株)）
16:45-17:15	質疑応答・ディスカッション	コーディネーター：赤司泰義 パネラー：佐々木雅也、講演者 6 名
17:15-17:20	閉会の辞	高瀬知章

どうぞよろしくお願いいたします

既存建物の省エネルギー・省CO₂ 対策に係る建物所有者のニーズ

2025年3月5日

森ビル株式会社 浅利直記

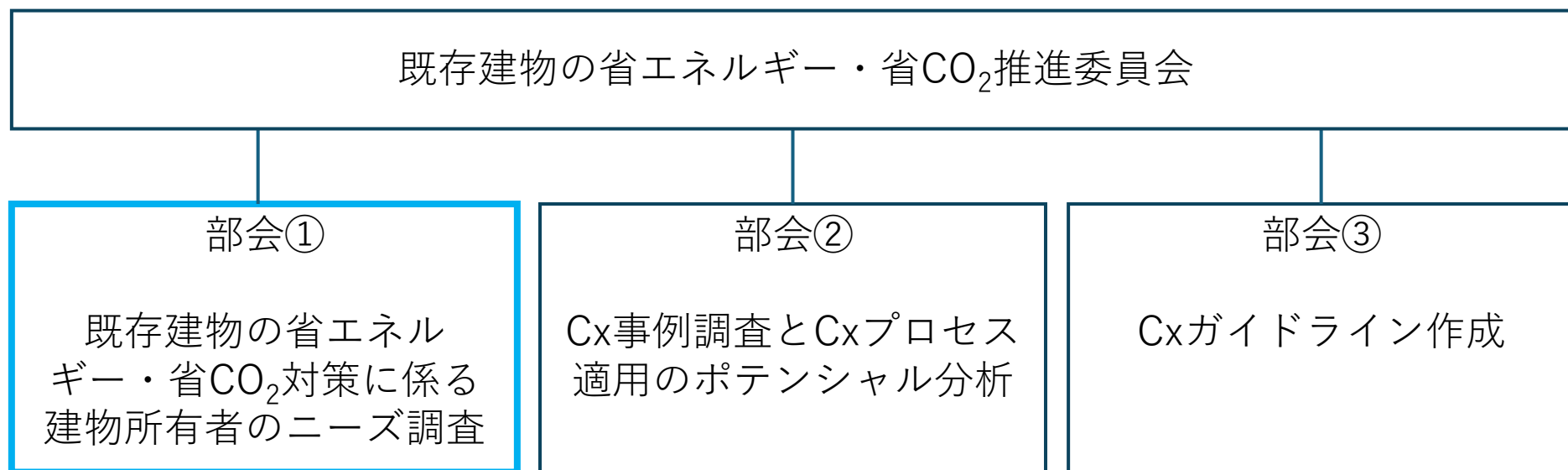
目次

1. 部会①の活動目的
2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向
3. 民間企業・自治体ヒアリング
4. 建物所有者アンケート
5. まとめ

1. 部会①の活動目的

「既存建物の省エネルギー・省CO₂対策に係る**建物所有者のニーズ調査**」を実施するために部会①を設置した。

部会①では建物所有者がどのような動機で省エネルギー・省CO₂の対策に支出するのかを明らかにするために、**公開情報による事前調査**、民間企業や自治体への**ヒアリング調査**を実施した上で、オフィスを中心とした建物所有者向けの**アンケート調査**を実施した。



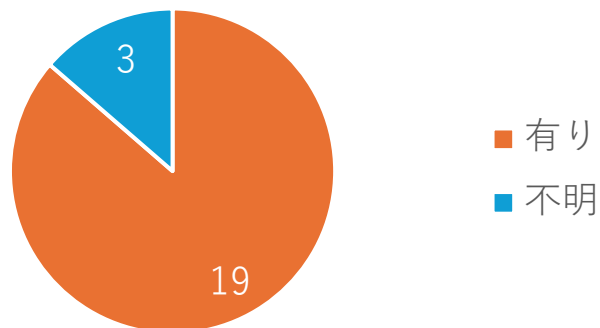
2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

公開情報調査 民間企業がホームページにて公表している情報について

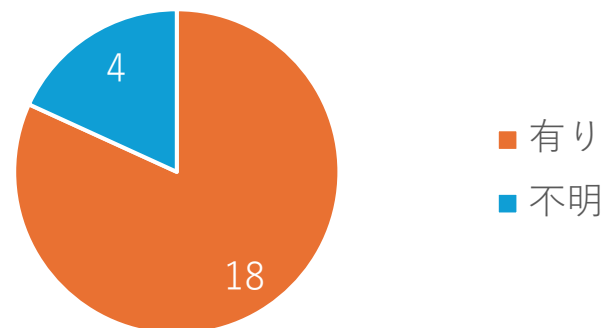
■調査概要

各社のCO₂削減目標、TCFDによる情報開示の有無、2030、2050年のCO₂削減目標の有無について調査を行った。

CO₂削減目標の有無



TCFDによる情報開示



※TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)

気候関連財務情報開示タスクフォース

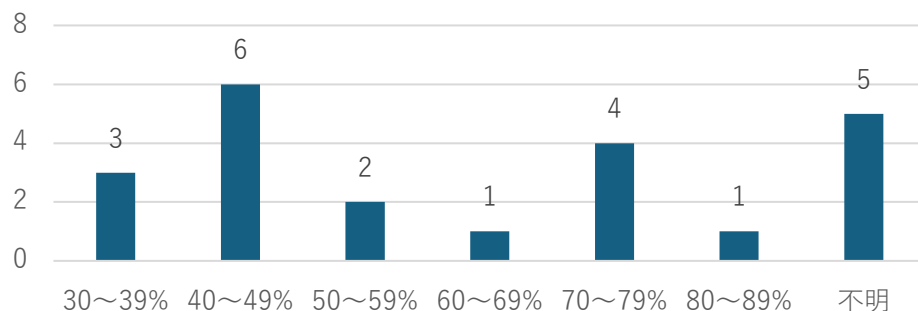
企業等へ、気候変動関連リスク及び機会に関する項目について開示することを推奨

2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

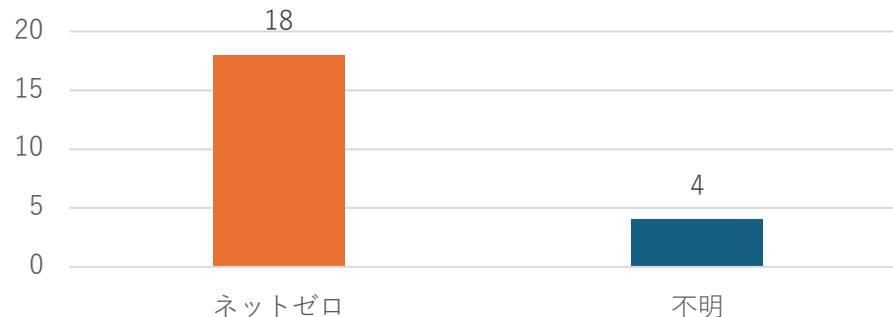
2030年、2050年のCO₂削減目標

2030年の削減目標記載がある企業は77%となった。削減割合は30～80%までと幅が広い。ただし、各社目標の基準年度が違うため、一律に評価することは難しいが、40～49%の削減目標とする企業が多い。

2030年のCO₂削減目標



2050年のCO₂削減目標



大企業についてはCO₂削減目標やTCFDによる情報開示などカーボンゼロに向けた取り組みを実施しているが、グループ系企業については、目標はあるものの企業単体としては情報を開示していない。HPを公開していない中小企業についても計画的なCO₂削減計画が立てられていないことが想定される。

2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

公開情報調査 建物所有者・テナントの環境意識調査動向

シンクタンクや不動産に係わる協会、不動産ディベロッパーが実施する調査では建物所有者、入居テナントに対して省エネルギー、省CO₂、環境認証に関するアンケートなどが行われている。インターネットで公開されている情報から環境配慮、ウェルビーイングに係わる内容を分析した。

■調査文献

①「ビル実態調査のまとめ 2023年度（令和5年度）」

一般社団法人日本ビルディング協会連合会、一般社団法人東京ビルディング協会

②「2023年 東京23区オフィスニーズに関する調査(2023年12月14日)」

森ビル株式会社

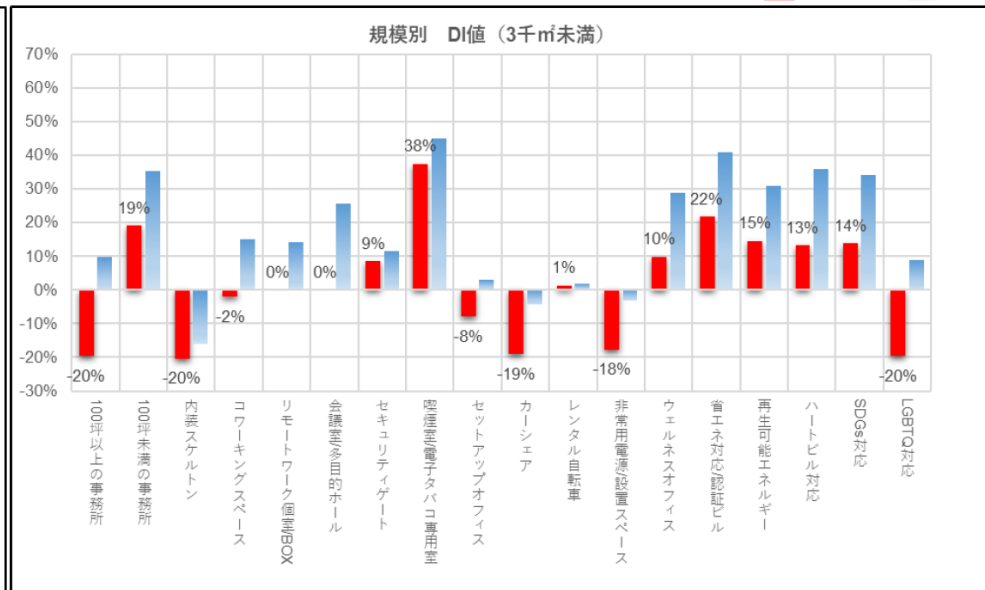
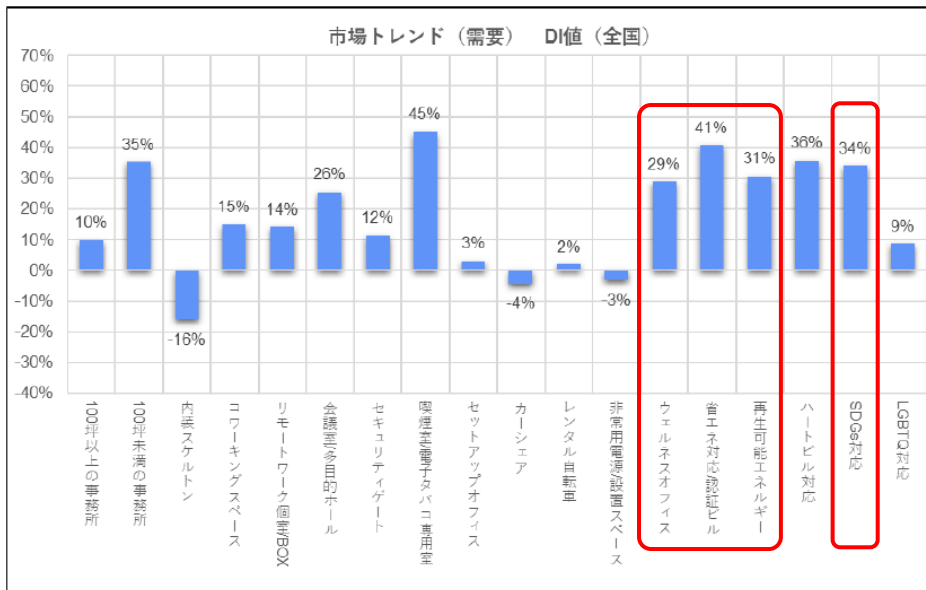
2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

①「ビル実態調査のまとめ 2023年度（令和5年度）」

省エネ対応認証ビル（41%）、再生可能エネルギー（31%）、SDGs（34%）、ウェルネスオフィス（29%）のニーズは高いが、ビルの規模が小さくなるとその傾向が弱くなる。

面積3,000㎡未満（小型ビル）

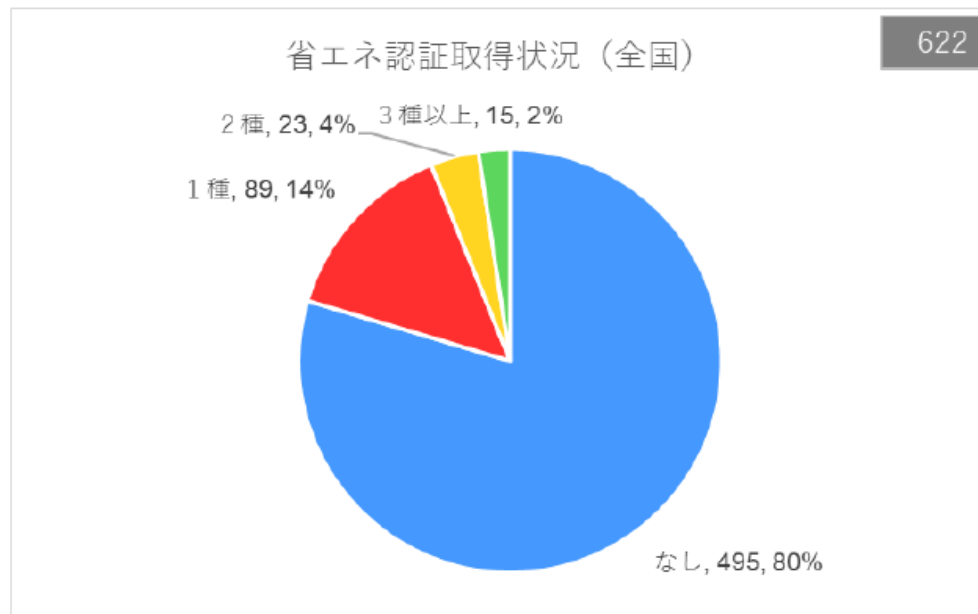
凡例：■ 小型ビル ■ 全国



2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

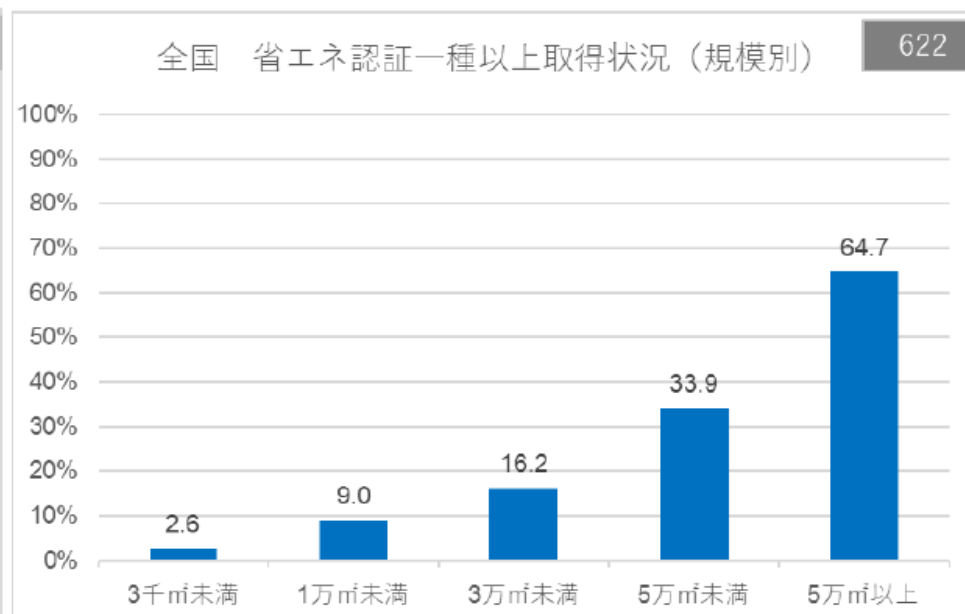
省エネ認証取得状況

省エネ認証取得状況は、取得「なし」が80%、「1種」以上取得しているビルが20%、2種以上取得しているビルは6%となっている。



規模別取得状況

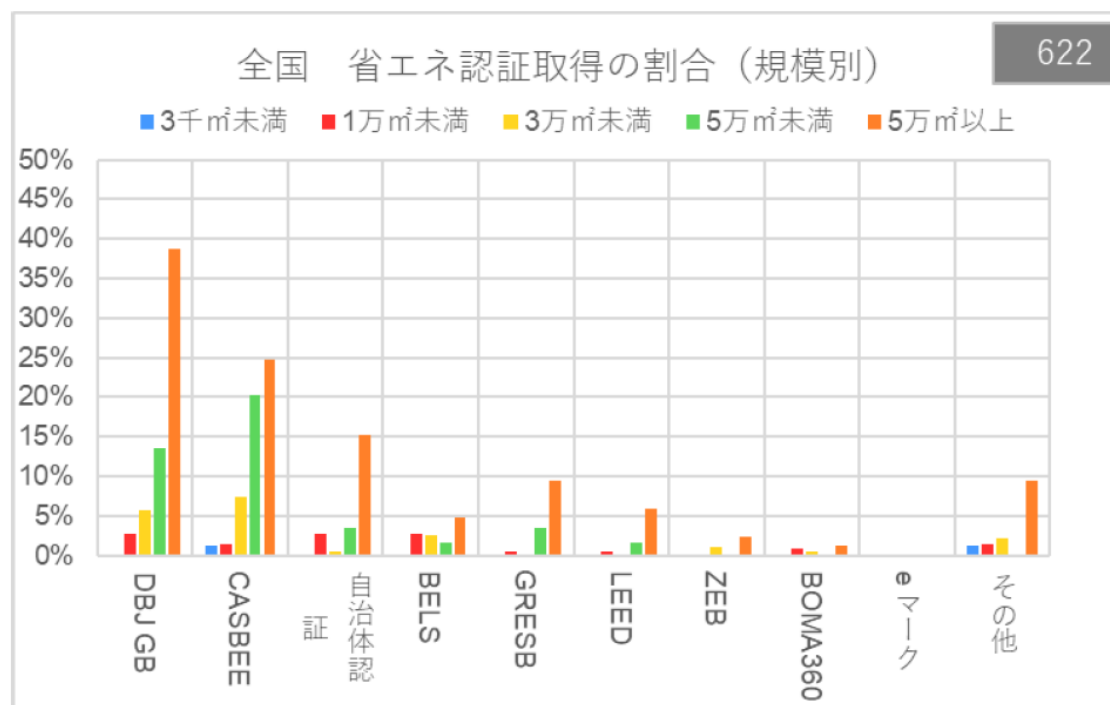
省エネ認証一種以上取得状況の規模別は、「3千㎡未満」は3%だが「5万㎡以上」は65%に達し、規模に比例している。



2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

省エネ認証取得状況

- ・省エネ認証取得の規模別は、「5万㎡以上」のビルは色々な認証を取得しており、「CASBEE」「DBJ GB」は「5万㎡未満」が10%超、「3万㎡未満」は5%超で、「1万㎡未満」のビルと取得率に違いがある。
- ・「BELS」を取得しているビルは、3千㎡を超えるビルでも5%未満となっている。

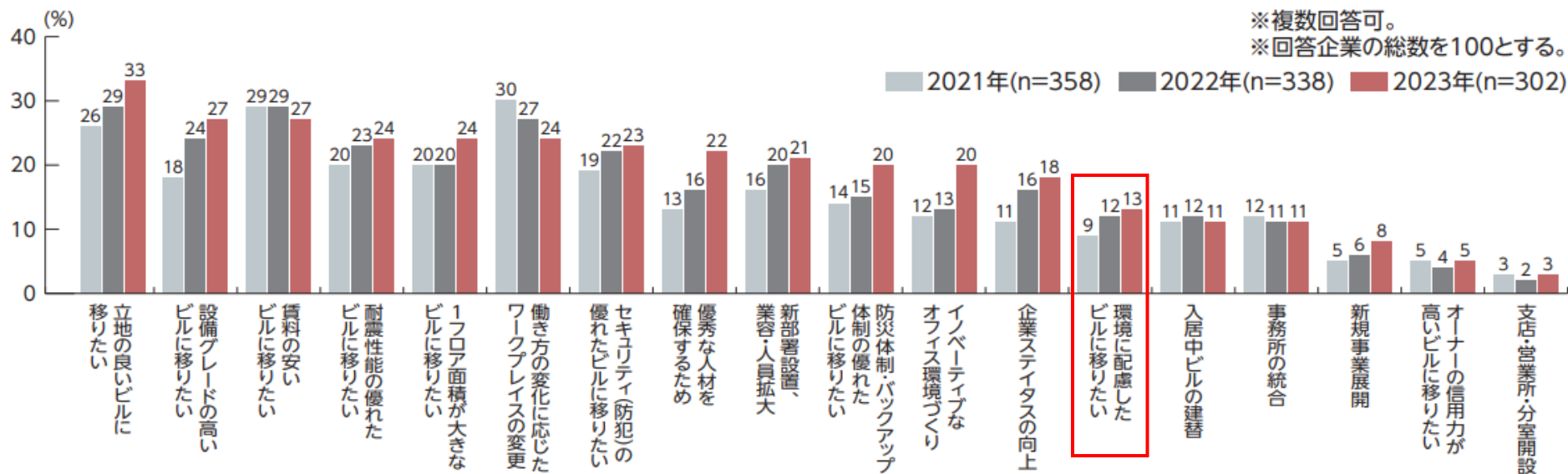


2. 省エネ、省CO₂に関する社会動向

②「2023年 東京23区オフィスニーズに関する調査」

東京都内のオフィスニーズとして「**環境に配慮したビルに移りたい**」の回答が年々増加している。本社オフィスの存在意義や求められる機能・役割については「地球環境に配慮した環境性能、環境認証など」の回答率は高くなっている傾向。

【図5: 新規賃借する理由(前々回・前回調査との比較)】



3. 民間企業・自治体ヒアリング

ヒアリング概要

建物所有者がどのような動機で設備システムのチューニングや改修等の**省エネルギー・省CO₂の対策に投資**するのか、**コミッショニングのニーズ**はどの程度かを明らかにするために、民間企業、自治体を対象にインタビュー形式のヒアリングを実施した。

ヒアリングでは、省エネルギー・省CO₂対策への取り組み状況に加えて、建物に関する環境認証制度（CASBEE、LEED、WELL、GRESB）の取り組み状況と取得理由、コミッショニングの認知度ならびに活用の可能性についてインタビューを実施した。

3. 民間企業・自治体ヒアリング

民間企業への主なヒアリング項目

大項目	小項目
取り組む環境施策について	・ 省エネルギー・省CO₂の目標、対策内容および達成見込みについて ・ TCFDの表明内容および達成のための取り組み状況について ・ 省エネ対策への投資状況について ・ 省エネ対策投資について目安となる投資額や回収年数 ・ 省エネ対策へ投資するにあたり必要と考えられる情報
環境認証制度への取り組み状況	・ 環境認証制度（CASBEE、LEED、WELL、GRESB）の取得状況について ・ 環境認証制度の取得理由について
コミショニングについて	・ コミショニングに関する社内認知度（経営層、関連部署） ・ 新築、既存におけるコミショニングの取り組み状況について ・ コミショニングへの投資意欲について ・ 投資に対する阻害要因の有無 ・ コミショニング周知、導入、普及について必要な情報
テナント企業の関心度	・ テナントからの環境・省エネに関する要望 ・ テナントからの快適性、ウェルネスに関する要望 ・ 環境・省エネ、快適性、ウェルネス、認証性能などに関するテナントの優先度 ・ 入居者のコベネフィットに資する対策への投資意欲やその内容
ESG投資について	・ ESG投資に関する主な取り組み ・ 投資検討に際して、入手しにくいと感じている情報

3. 民間企業・自治体ヒアリング

自治体への主なヒアリング項目

大項目	小項目
取り組む環境施策について	・省エネルギー・省CO₂の目標について ・上記に関する対策内容および達成見込みについて ・施設の省エネ・省CO₂目標ならびに対策状況について ・省エネ対策投資について目安となる投資額や回収年数 ・省エネ対策へ投資するにあたり必要と考えられる情報
環境認証制度への取り組み状況	・環境認証制度（CASBEE、LEED、WELL、GRESB）の取得状況について ・環境認証制度の取得理由について
コミッションングについて	・コミッションングに関する役所内の認知度 ・新築、既存におけるコミッションングの取り組み状況について ・コミッションングへの投資意欲について ・投資に対する阻害要因の有無 ・コミッションング周知、導入、普及について必要な情報
事業者に向けた補助事業について	・事業者への省エネ、省CO₂に向けた補助金などに関する取り組みについて

3. 民間企業・自治体ヒアリング

民間企業ヒアリング

■環境施策について

- ・ オール電化の推進、CO2フリー電気の導入、ZEH/ZEB化
- ・ LED化や高効率機器への更新
- ・ 投資回収目安は3～5年とする企業が多いが、期間を設定しない企業もあり。
- ・ 維持管理コストの削減目標を設定し効率化を図っている。
- ・ 比較可能なデータや指標があれば、企業としての省エネ努力がより積極的に進む可能性がある。

■テナント企業の関心度

- ・ 環境配慮のビルへの入居希望が増えている一方、ウェルネスに配慮したビルの要求も高まっている。
- ・ RE100や環境に関するニーズが増加傾向。

3. 民間企業・自治体ヒアリング

■コミッシヨニングについて

- ・社内認知度は過去10年で向上し、新築ビルでは全て実施している企業あり。
- ・**経営層や関連部署以外での認知度は低く**、一部の人材が知識を持つに留まる。
- ・既存建物の改修については、十分なコミッシヨニングが行われていない。
- ・**築古物件が多いため、もしくは個別空調の建物**が多いためコミッシヨニングの実施は難しい。
- ・必要な人材が不足している。
- ・**省エネ運用について属人化**が課題となっており、**文書化されたツール**が役立っていると認識している。
- ・コミッシヨニングは未導入だが、エネルギー分析を各部門で行い、省エネ対策を講じている。
- ・**費用対効果が不明瞭**。

3. 民間企業・自治体ヒアリング

自治体ヒアリング

■環境施策について

- ・各自治体とも2030年、2050年までのCO₂削減目標を掲げている。
- ・各自治体とも省エネ改修、行動計画等を立案し、実行している。
- ・複数の自治体で新築建物のZEB化を推進、既存建物で取り組む自治体もあり。
- ・複数の自治体で業務部門（民間建築）での対策が進んでいない状況であった。

■環境認証制度への取り組み状況

- ・一部の自治体はCASBEE認証を積極的に推進している。
- ・LEED、WELLを取得している自治体は無し。

■事業者に向けた補助事業について

- ・複数の自治体で民間事業者向けにエネルギー診断を無料提供し、また省エネ改修工事に対して補助制度や減税措置制度を実施している。

3. 民間企業・自治体ヒアリング

■ コミッショニングについて

- ・ **認知度は非常に低い**状況。
- ・ コミッショニングは、プロセスを文書化し、引き継ぎをスムーズにする役割を持っており、特に**運用担当者の異動時に有効**であろうという意見があった。
- ・ コミッショニングの実施を**補助金の要件**にすると活用が進むのではないかという意見があった。
- ・ BSCAでコミッショニングマニュアルを発行しているとのことだが、技術者向けのため、**オーナー向けのマニュアルがあるとよい**という意見があった。
(ESCOは発注者目線のマニュアルが充実)
- ・ コミッショニング導入が進まない理由として、効果が保証されていないこと、計測が不十分なため効果の検証ができるかどうかといったことが障壁なるという意見があった。

3. 民間企業・自治体ヒアリング

環境認証コンサルタント

- ・日系建物所有者が非財務情報の開示やESG報告の一環としてグリーンビル認証を取得する動きがある。
- ・クライアントによるLEED/WELL認証取得の依頼は増加傾向にあり、2020年から2024年の間に取得件数が大幅に増えている。
- ・多くはLEED認証を目的としたコミッショニングだが、最近ではクリティカルな設備を持つ施設で**コミッショニング自体の価値を認識するケースも増加**。
- ・既存ビルは設計通りに運用されていないことが多く、コミッショニングが重要。
- ・**適切に働いていない設備のポテンシャルをどう示すかが課題**。
- ・コミッショニングの意義やプレーヤーの役割が明確でないことが課題で、特に既存ビルの管理会社との関係でこの点が顕著であると考えられる。
- ・発注にコミッショニングを含めることが重要で、**ビル管理の中に第三者の役割としてコミッショニングスペシャリストを加えると有効**だと考えられる。

4. 建物所有者アンケート

アンケート概要

コミッショニングの認知度や建物所有者がどのような動機で省エネルギー・省CO₂の対策（設備システムのチューニングや改修等）に支出するのかを明らかにするために、アンケート調査（WEBアンケート）を実施した。

アンケート項目は、**建物所有者の環境への取り組み**、**コミッショニング**について、**入居テナントの関心事**や建物所有者の**ESG経営への取り組み**についてヒアリング項目を設けた。

アンケートは無記名での形式とし、日本ビルディング協会連合会に所属している不動産会社やディベロッパーなどへ配布、87社から回答を得た。

4. 建物所有者アンケート

■主な質問項目

(1) 既存建物への省エネルギー・省CO₂への取り組みについて

- ・所有建物のエネルギー消費、CO₂排出状況を把握していますか？
- ・エネルギー消費量、CO₂排出量の目標値または削減目標値を設定していますか？
- ・省エネ・省CO₂のために取り組んでいる項目について教えてください。
- ・どのような動機で省エネ改修の検討、実施を行いましたか？
- ・省エネ改修・運用の実施、検討に際し、苦労した点を教えてください。

(2) コミッショニングについて

- ・コミッショニングという言葉についてご存じでしょうか？
- ・コミッショニングの活用状況についてお尋ねします。
- ・コミッショニングを活用する予定がない方は、その理由について教えてください。
- ・コミッショニングの活用推進や省エネ推進のためにどのような情報が必要ですか？
- ・コミッショニングや省エネ以外で関心のあるテーマがございましたら教えてください。

(3) テナント企業の環境への関心事について

- ・入居テナントから環境に関してどのような問い合わせがあるか教えてください。
- ・入居テナントへのどのような環境情報を開示しているか教えてください。

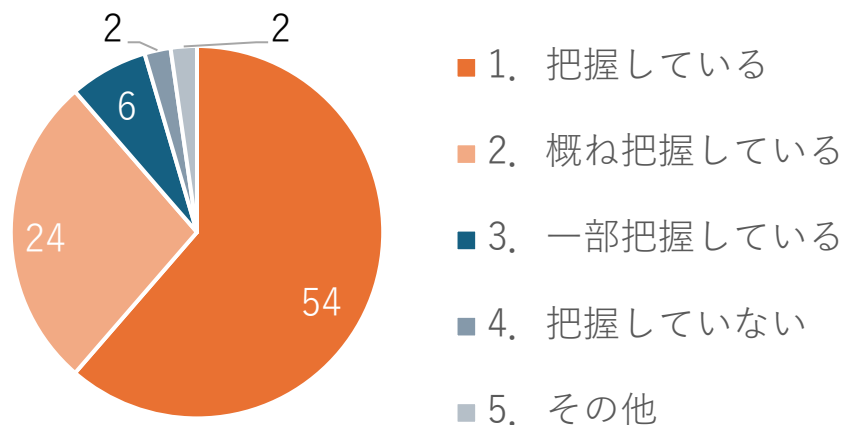
(4) ESG経営への取り組みについて

- ・ESG（環境・社会・ガバナンス）経営に取り組んでいますか？
- ・建物価値や企業イメージにどのような影響があったか教えてください。

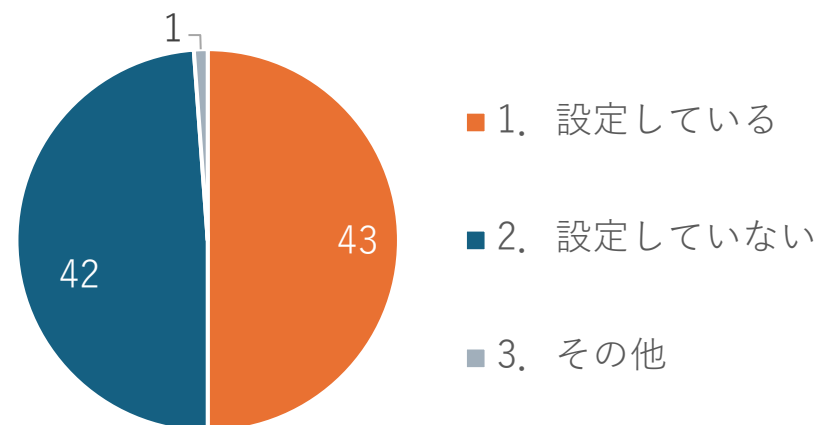
4. 建物所有者アンケート

(1) 既存建物への省エネルギー・省CO₂への取り組みについて

所有建物のエネルギー消費、CO₂排出状況を把握していますか？



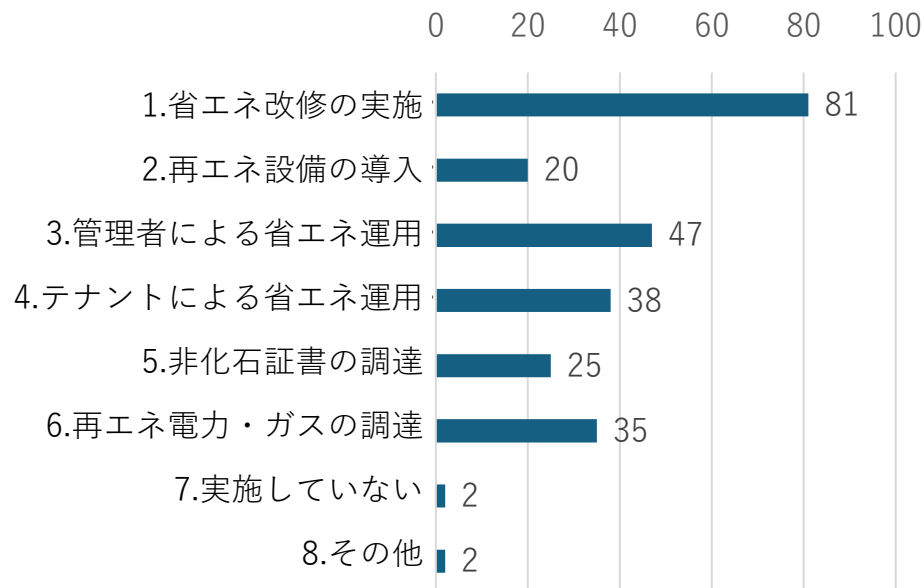
エネルギー消費量、CO₂排出量の目標値または削減目標値を設定していますか？



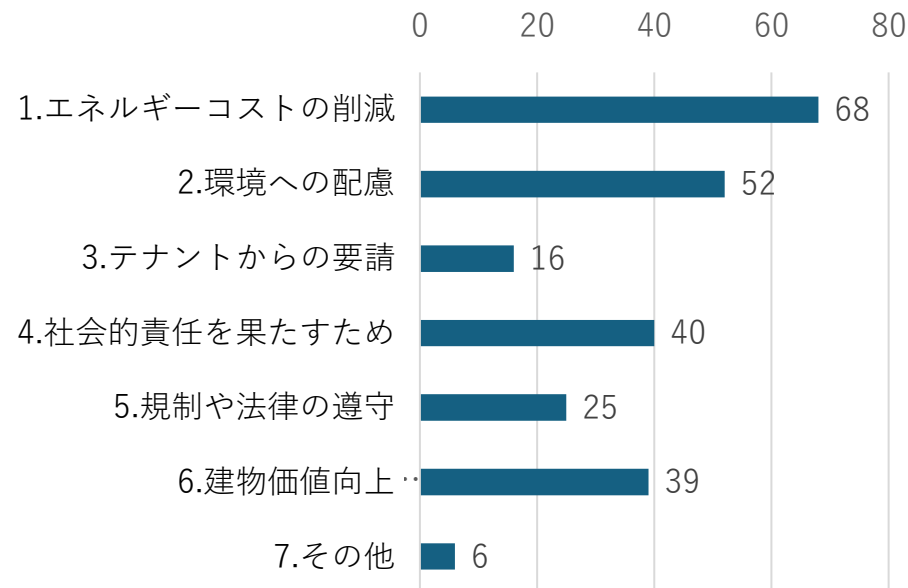
- ・多くの企業がエネルギー消費、CO₂排出状況を把握している
- ・半数以上の企業が削減目標値を設定していることが分かった。
- ・中小規模の企業が削減目標を設定していないと推測される。

4. 建物所有者アンケート

省エネ・省CO₂のために取り組んでいる項目について教えてください。



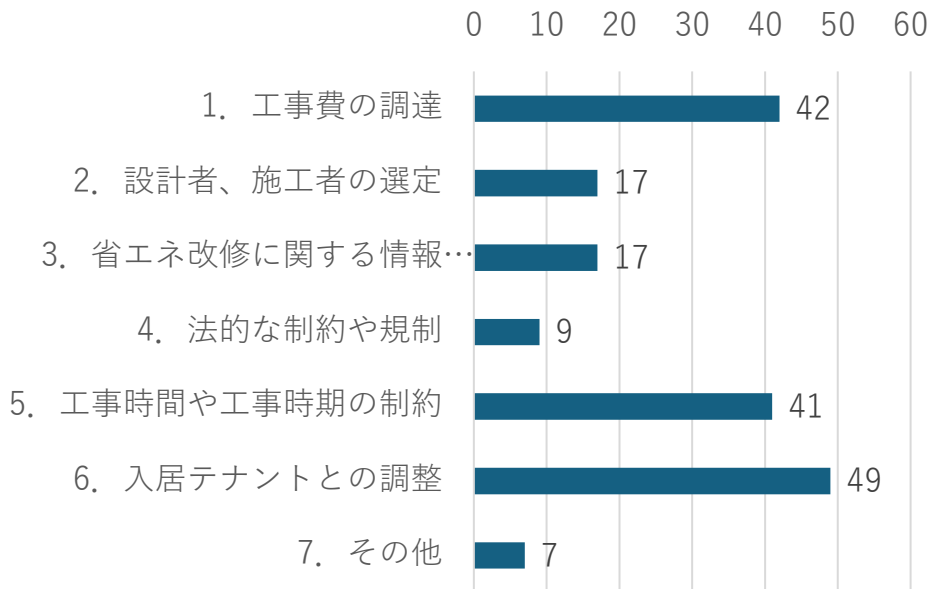
どのような動機で省エネ改修の検討、実施を行いましたか？



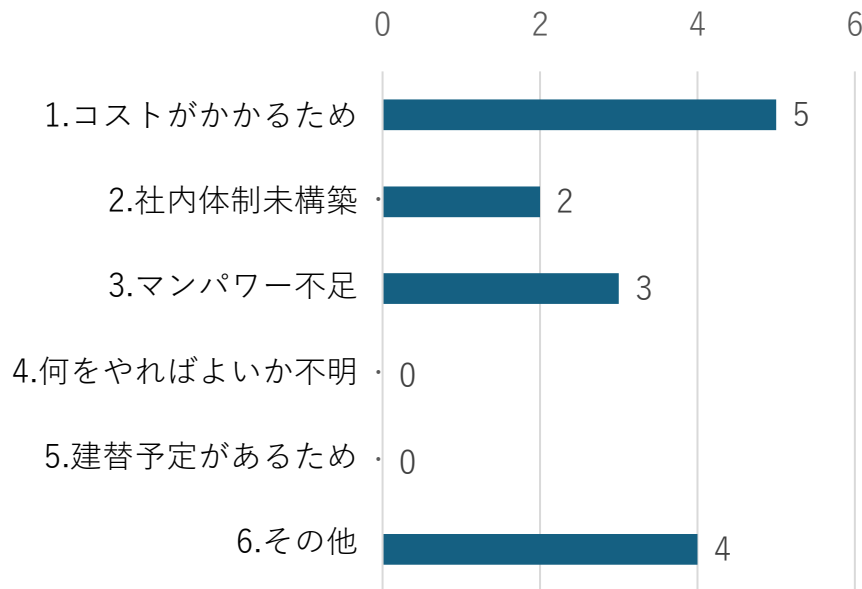
- ・施設の省エネ化、再エネ調達の実施などCO₂削減に向けた取り組み内容を表明している企業が多い。
- ・省エネ投資に関する動機として、**光熱費削減**、**社会的責任の達成**、**建物価値向上**を期待する企業が多い傾向である。

4. 建物所有者アンケート

省エネ改修・運用の実施、検討に際し苦勞した点を教えてください。



省エネ改修を実施したことがない理由を教えてください。

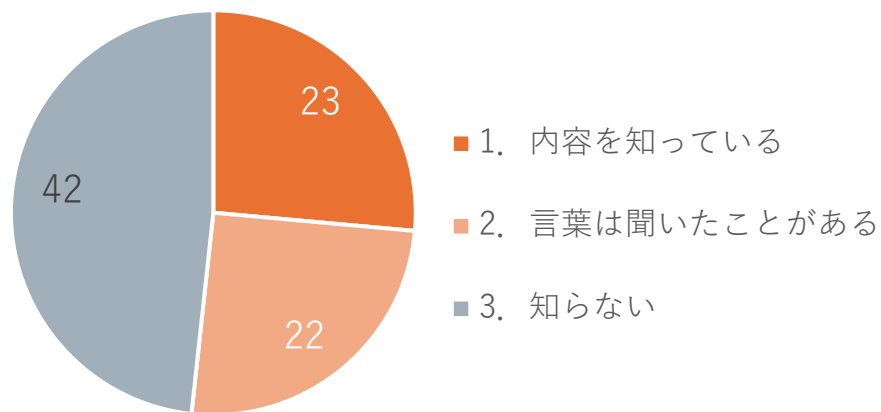


- ・ **省エネ改修にかかる投資**を課題として挙げる企業が多い。昨今の建設費高騰からこの傾向は当面続くと考えられる。
- ・ 省エネ推進に関する **社内体制の構築が難しい**ことや **マンパワー不足**を挙げる企業も多い。

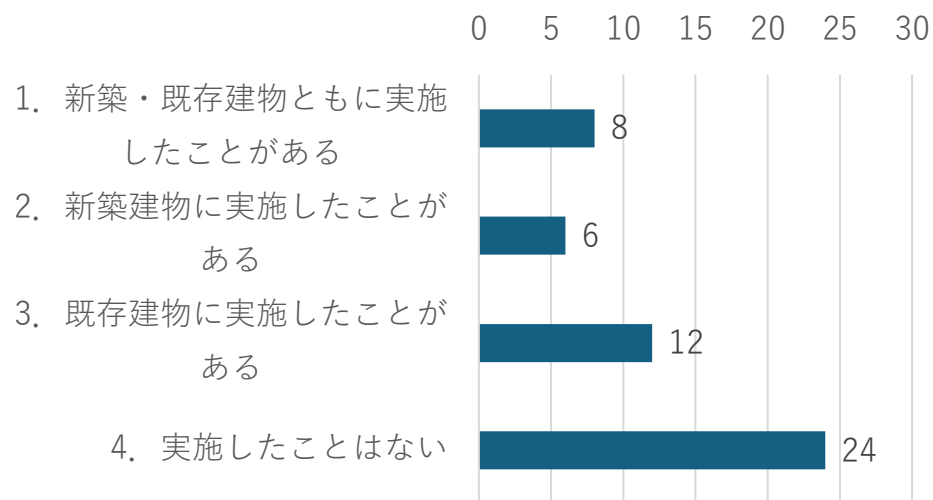
4. 建物所有者アンケート

(2) コミッシヨニングについて

コミッシヨニングという言葉について
ご存じでしょうか？



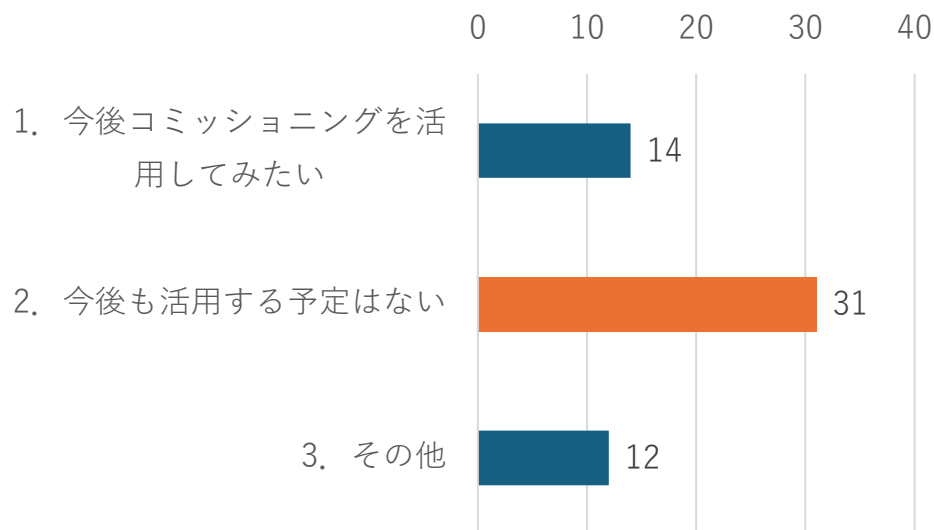
コミッシヨニングの活用状況について
お尋ねします。



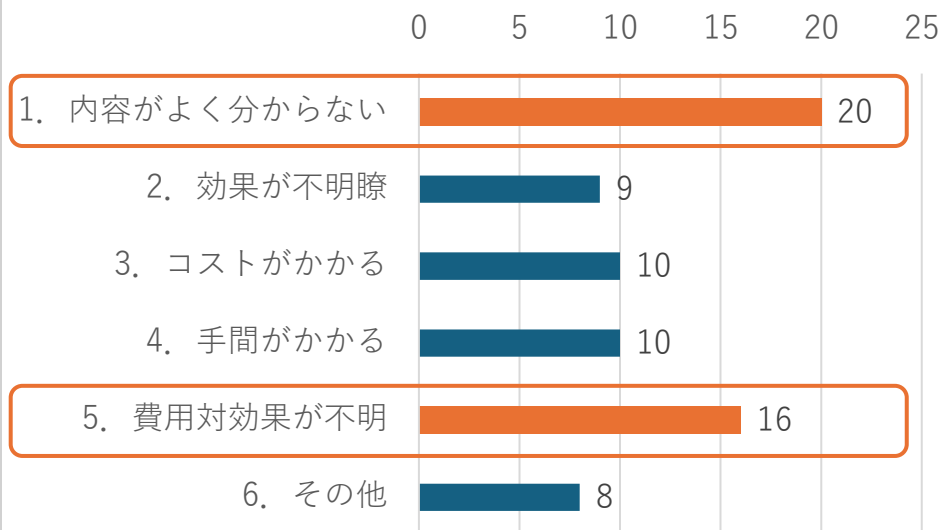
- ・コミッシヨニングの**認知度はある程度高い**状況である。
- ・実施状況は新築、既存建物ともに低い状況である。

4. 建物所有者アンケート

コミッショニングを実施したことがない方へお尋ねします。



コミッショニングを活用する予定がない方は、**その理由**について教えてください。



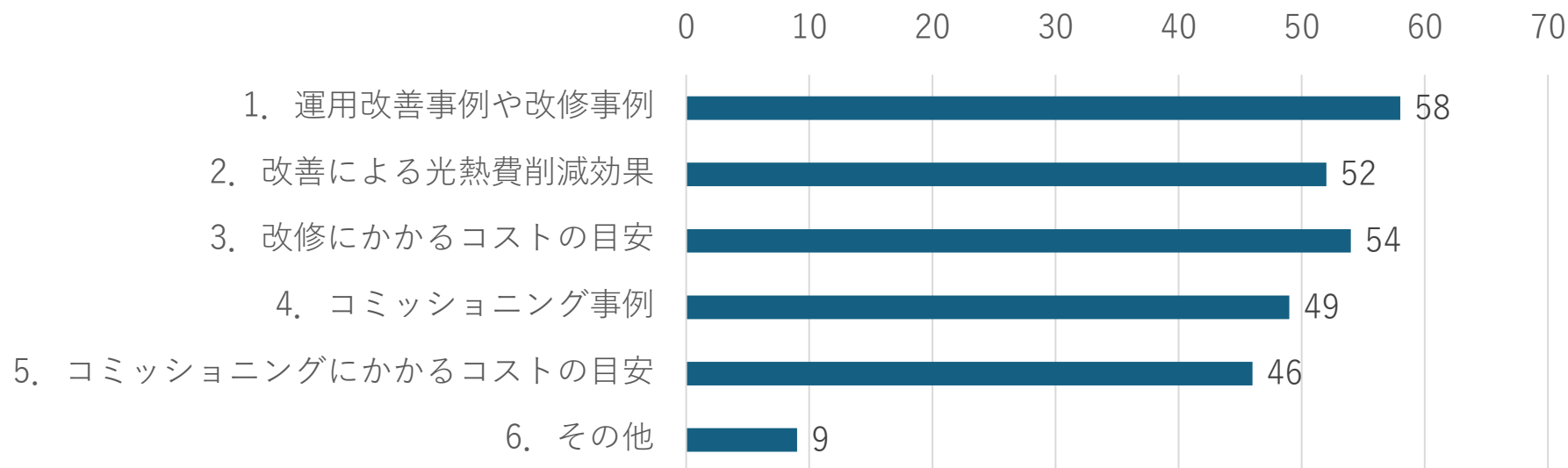
その他のご意見

- ・ 詳細内容を理解してからでないと判断できない。
- ・ 効果やメリットが良く分からないので現段階では回答できない。
- ・ 有用性が確認できれば活用検討してみたい。

4. 建物所有者アンケート

・コミッシヨニングの実施率が低い原因としては、コミッシヨニングとは**具体的に何をやるのかが不明**である、また**費用対効果が不透明**であることを挙げる企業が多い。

コミッシヨニングの活用推進や省エネ推進のためにはどのような情報が必要か教えてください。



4. 建物所有者アンケート

その他のご意見

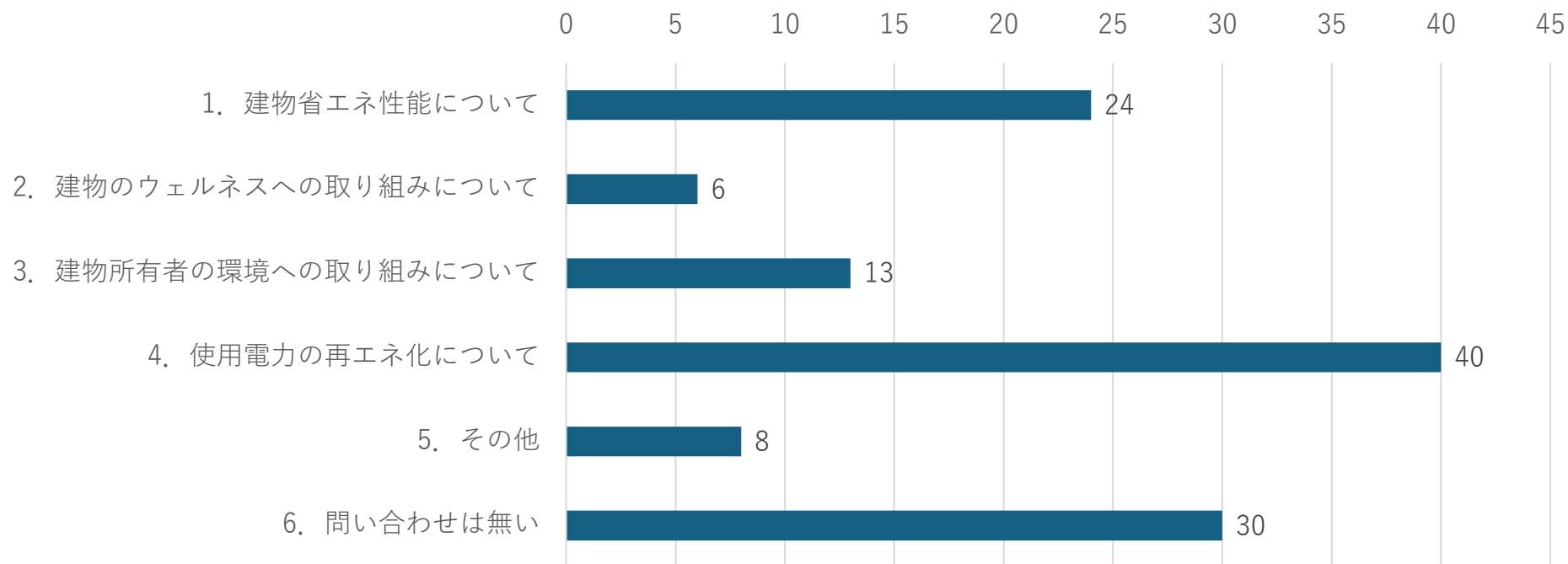
- ・コミッショニングの信頼性
- ・コミッショニング活用して改修した場合の**費用対効果の見える化**
- ・コミッショニングの**フィー体系の確立**
- ・社会的にコミッショニングの意義を広く浸透させ、そのコストに見合うメリットを所有者が享受できる仕組みが必要

- ・コミッショニング**事例**やコミッショニングにかかる**費用**、実施後の**光熱費削減効果**などを広く周知することで、コミッショニング実施意欲が向上する企業は増えるものと考える。
- ・コミッショニング事例については、中小建物での実施事例を紹介することが望ましい。

4. 建物所有者アンケート

(3) テナント企業の環境への関心事について

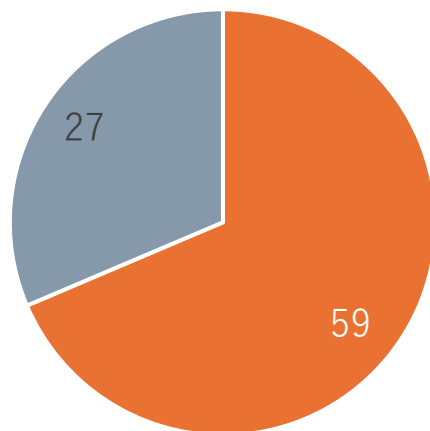
入居テナントから環境に関してどのような問い合わせがあるか教えてください。



4. 建物所有者アンケート

(4) ESG経営への取り組みについて

ESG経営に取り組んでいますか？



- 1. 取り組んでいる
- 2. 取り組んでいない

取組内容（一例）

- ・ サステナビリティ推進体制、環境推進体制の構築、
- ・ TCFD提言に基づく気候関連の情報開示
- ・ グリーンファイナンス調達
- ・ カーボンニュートラルに向けた諸施策を実施中
- ・ 消費エネルギーの削減でLED化、また廃棄物の削減
- ・ 非化石証書の購入及び使用電力の再エネ化を検討
- ・ ビル改修時の省エネ化、テナント要望採用によるオフィス環境の向上
- ・ 環境負荷低減に寄与する開発事業への取り組み
- ・ ZEB/ZEH、Well-being 等
- ・ 労働環境の改善

5. まとめ

- ・ 規模の大きい企業はCO₂削減目標を設定し、それに向けた取り組みを実施。
- ・ LED化、高効率設備への更新など省エネ改修に取り組む企業が多い。
- ・ 投資回収目安は3～5年とする企業が多いが、期間を設定しない企業もあり。
- ・ **省エネへ投資する動機として、光熱費削減、社会的責任の達成、建物価値向上を期待する企業が多い。**
- ・ **各自治体においてもCO₂削減目標を設定し、達成に向けた施策を展開。**
- ・ 複数の自治体では、民間建物に対する省エネ診断を無償で実施し、その結果により省エネ改修につながるケースも見られた。また省エネ改修に対して補助制度を設ける自治体も複数あり。
- ・ 省エネ対策の余地があまりないという意見が複数見られる。
- ・ 省エネ改修にかかる投資を課題として挙げる企業が多い。
- ・ **コミッショニングの認知度は高く、回答企業の約半数は認知している状況。**
- ・ **コミッショニングの実施状況は民間企業、自治体とも低い状況。**

5. まとめ

- ・コミッションングの実施率が低い原因として、**具体的に何をやるのかが不明、費用対効果が不透明**であることを挙げる企業が多い。
- ・エネルギー削減目標値を定めていない企業も多く、コミッションング導入により省エネ推進となる可能性が高い。
- ・省エネ推進に関する**社内体制構築**や**マンパワー不足**を課題に挙げる企業も多い。コミッションングチームによる技術サポートが有効であると考えられる。
- ・コミッションング事例や費用、光熱費削減効果などを広く周知することで、実施意欲が向上する企業は増えるものと考ええる。
- ・自治体については建物管理者が単年度契約であることが多いため、コミッションング導入により、さらに適切な管理運用の実施につながると考えられる。
- ・コミッションングに対する補助制度の充実も普及に寄与すると考えられる。

ご清聴ありがとうございました。

Cx事例調査とCxプロセス適用の ポテンシャル分析

2025年3月5日

東京電機大学 百田真史

目次

1. 部会②の活動目的
2. Cxを適用した事例のエネルギー削減効果
3. Cxによる費用便益効果
4. Cxの内容に関する調査
5. まとめ

1. 部会②の活動目的

本部会②においては、「Cx事例調査とCxプロセス適用のポテンシャル分析」として、**Cx事例の情報収集**を行い、**Cxプロセス適用のポテンシャル**を分析して定量的に明らかにすることを目的とした検討を行った。

既存建物の省エネルギー・省CO2推進委員会

部会①

既存建物の省エネルギー・省CO2対策に係る建物所有者のニーズ調査

部会②

Cx事例調査とCxプロセス適用のポテンシャル分析

本部会

部会③

Cxガイドライン作成（エグゼクティブサマリー、パンフレット等含む）

2. Cxを適用した事例のエネルギー削減効果

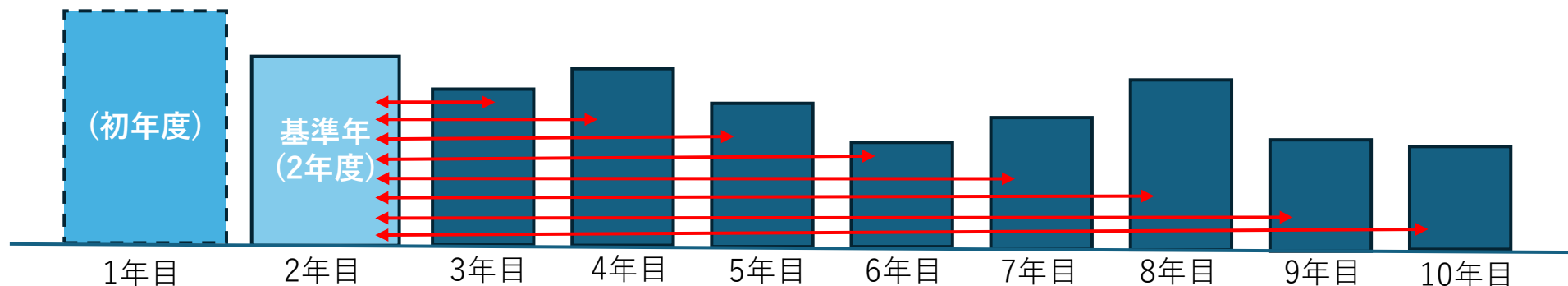
2.1 調査対象

No	調査対象	概要	調査対象の位置づけ
1	指定（特定）地球温暖化対策事業所の公開情報 に含まれる建物 (東京都環境局)	東京都が都内の一定規模以上の建物を所有する事業者はCO2排出量の削減義務を課し、実績値の報告内容等を毎年公開しており、竣工以降複数年の実績値の把握が可能	一般的な建物の竣工年以降の複数年の実績 を示す情報として位置付ける
2	十年賞受賞建物 ((公) 空気調和・衛生工学会、以降SHASE)	竣工後 10年以上エネルギー性能を適切に管理し、継続的に建物性能を維持している建物で、受賞内容から竣工後10年以上の実績値の把握が可能	Cxを導入した建物の竣工後10年以上の実績値と実施内容の分析対象建物 として位置付ける。
3	学会論文投稿対象建物 (SHASE)	同協会に投稿されている論文の中で、「コミッショニング」のキーワードを含むもので、建物のエネルギー性能を公開しているもの	Cxを導入した建物 として位置付ける
4	BSCAのCx適用建物 (NPO法人建築設備コミッショニング協会、以降BSCA)	BSCAがCxを導入に関与した建物	Cxを導入した建物 として位置付ける
5	中小ビル	本委員会の委員からの情報提供	No2~4は大規模な建物となっているため、 中小ビルデータのサンプル として収集した
6	年度・用途別エネルギー消費原単位推移 (日本ビルエネルギー総合管理技術協会)	同協会の会員企業が管理している建物の中で、「建築物エネルギー消費量調査報告【第46報】」に掲載している情報	各年度の 一般的な建物のエネルギー消費量の実績を示す情報 として位置付ける

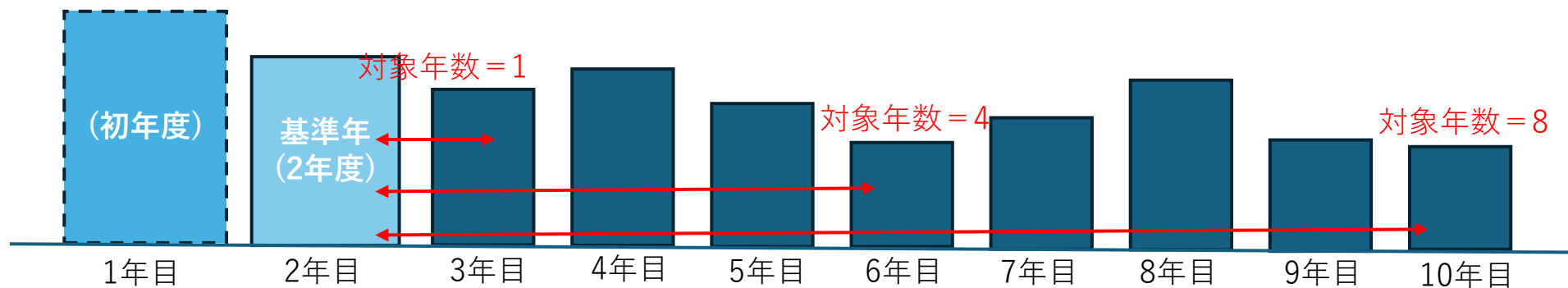
2.2 解析にあたっての定義

2.2.1 基準年比増減率と1年あたりの増減率

基準年比増減率 = (対象年度－基準年度) / 基準年度

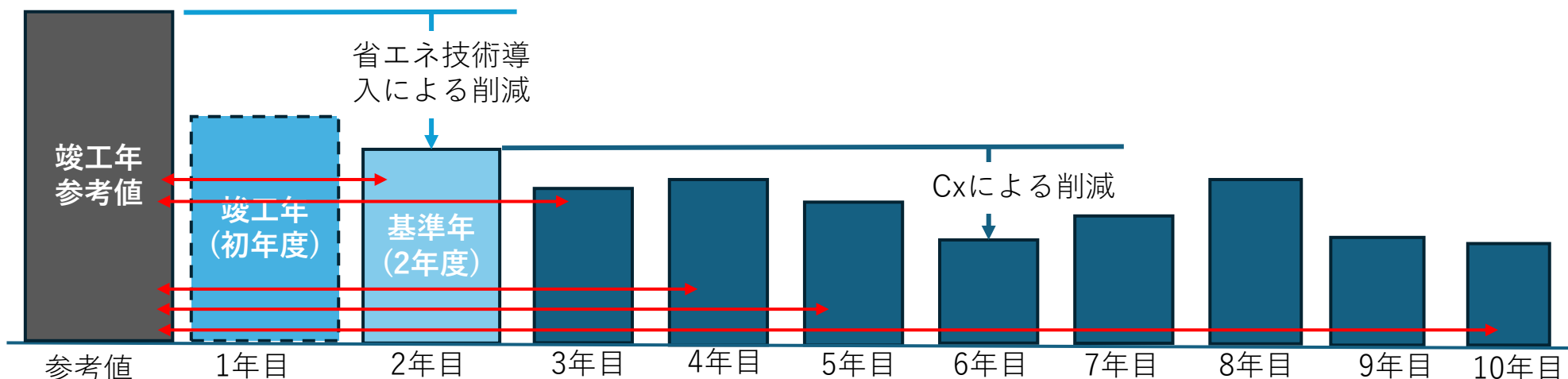


1年あたりの増減率 = ((対象年度－基準年度) / 基準年度) / 対象年数



2.2 解析にあたっての定義

2.2.2 基準年について



竣工から2年目では①初期調整がなされていない、②入居が十分になっていない、③竣工が中間期のため、初年度は夏季や冬季の調整が不十分など、Cx以外の要因が影響している可能性も考慮し、増減率を計算する際には初年度のデータを除き、**2年度目**を基準年度とした。

さらに、対象建物には既に省エネ技術が導入されていると考えられるため、一般的な建物と比較する目的で、**竣工年度(初年度)の参考値を計算し基準として設定した。**まず、2年目の一次エネルギー消費量と参考値を比較することで、対象建物の省エネ性能を評価した。

2.3 一般的な建物のエネルギー変化

2.3.1 調査対象

東京都の総量削減義務と排出量取引制度(キャップ&トレード制度)は大規模事業所(前年度の燃料、熱、電気の使用量が、原油換算で年間1,500kL以上の事業所)にCO2排出量の削減義務を課し報告している。その内、工場及び情報処理(データセンター)を除いた建物(**n=801**)を対象とした。対象年はコロナ前の2019年までとした。

(参考) 各計画期間における事業所ごとの削減実績等(一覧表)

内容	公開日	実績値
第二計画期間の実績について	2022年3月3日	EXCEL(エクセル:410KB)  PDF(PDF:3,072KB) 
第一計画期間の実績について	2018年5月22日	EXCEL(エクセル:763KB)  PDF(PDF:3,078KB) 

各計画期間における排出係数を用いた温室効果ガス排出量の実績となっています。

出典ウェブサイト: 制度実績の公表 | 大規模事業所における対策 | 東京都環境局

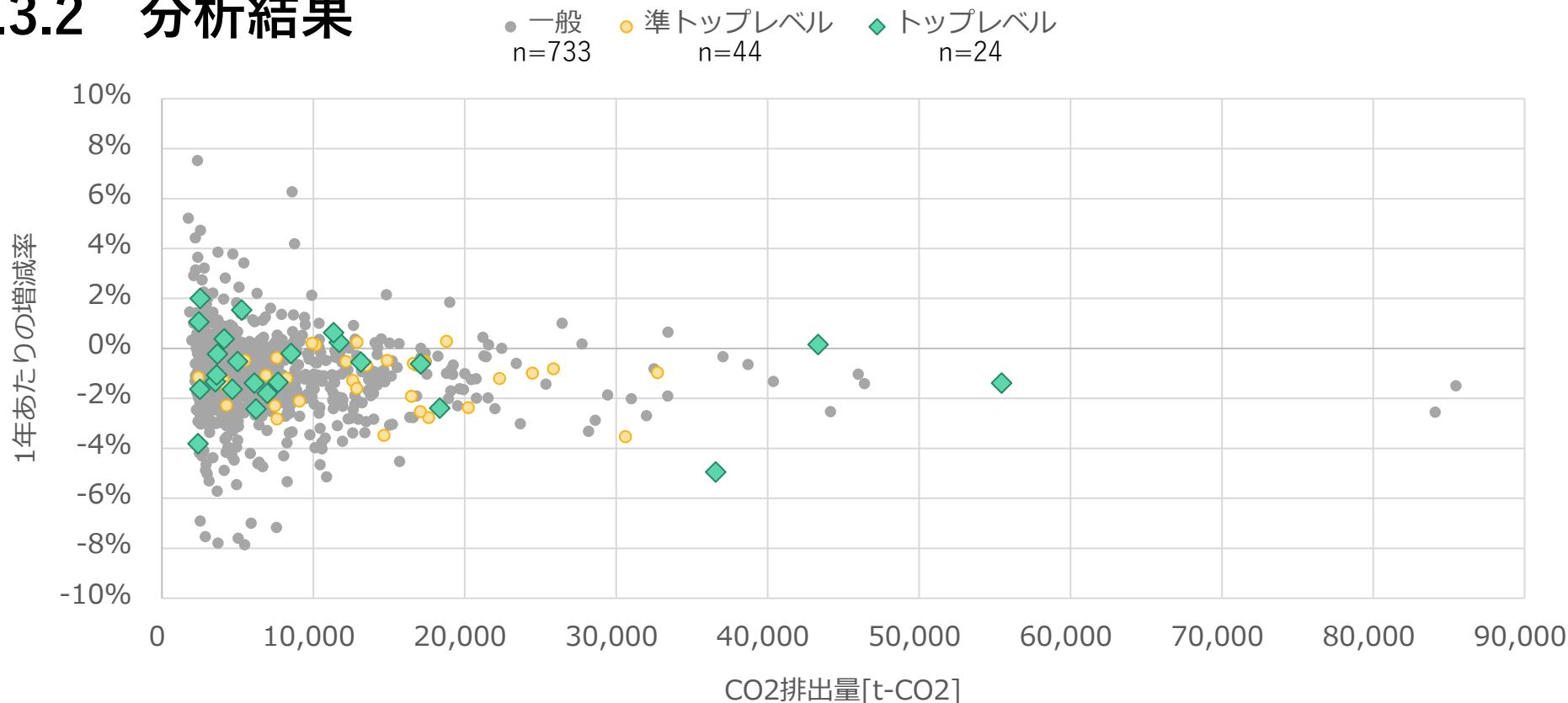
- * 第一計画期間と第二計画期間では、CO2排出係数が異なる。そこで、基準排出量の変化量を元に補正を行った。
- * 補正値=対象となる年度のCO2排出量 × (対象年度の基準排出量 ÷ 初年度の基準排出量)

令和6年度 環境・ストック活用推進事業(うち、調査、普及・広報に関する事業)
建物所有者向けコミショニングガイドラインに関するシンポジウム

出典ウェブサイト: 公開情報 | 東京都環境局 地球温暖化対策

2.3 一般的な建物のエネルギー変化

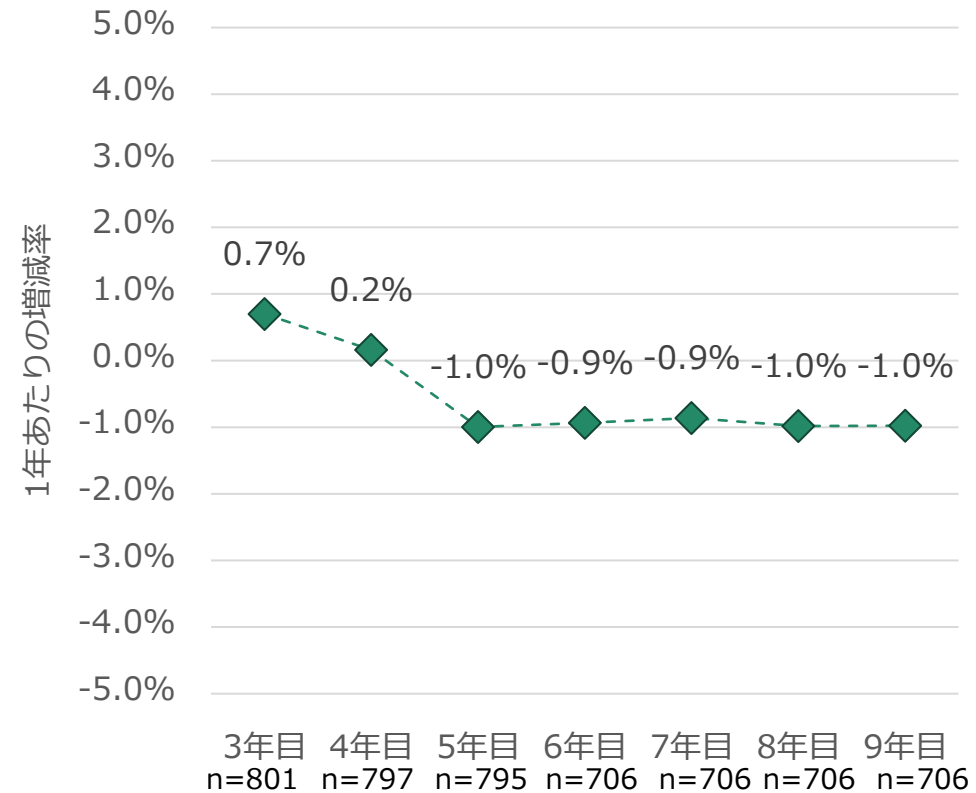
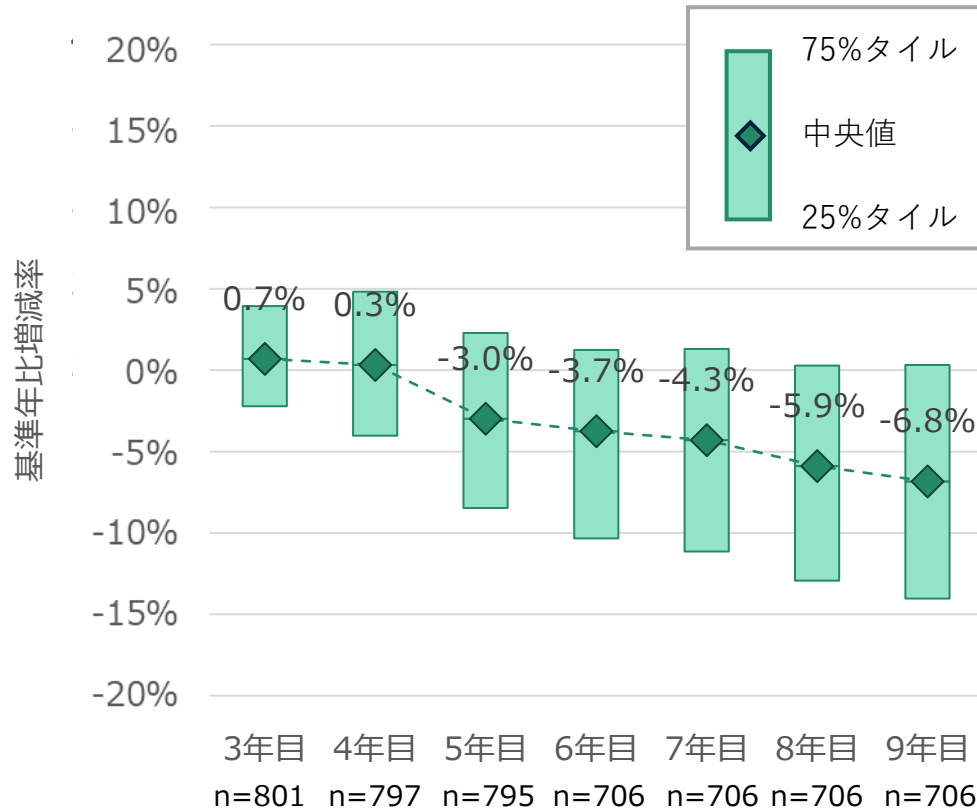
2.3.2 分析結果



- ・ 基準年度と報告している最終年度の差を年数で除した1年あたりの増減率をグラフ化
- ・ 一般的な建物、準トップレベル、トップレベルで区分をしている
- ・ **どの区分の建物においても1年あたりの増減率は変わらない**
- ・ **増加傾向の建物もあれば減少傾向の建物もある**

2.3 一般的な建物のエネルギー変化

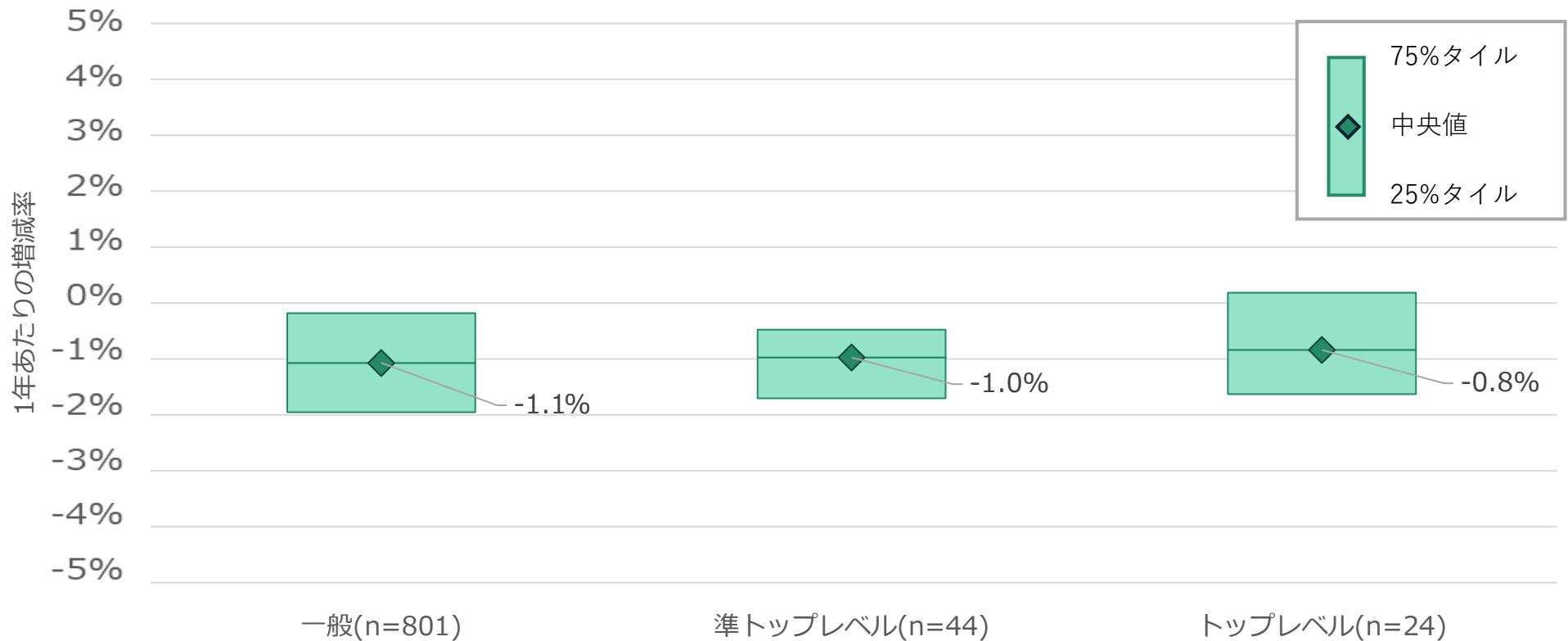
2.3.2 分析結果



- ・基準年度からの基準年比削減量を求め、基準年比増減率を算定
- ・3~4年目は増加傾向にあり、5年目は削減傾向が見られる
- ・1年あたりの増減率では5年目以降は増減率1%であった
- ・9年間の**基準年比増減率は-6.8%**

2.3 一般的な建物のエネルギー変化

2.3.2 分析結果



*2年目のCO2排出量を基準とし、最終年のCO2排出量の変化をその間の年数で除し、1年あたりの増減率を算出
一般建物を対象とした中央値は1.1%の削減、準トップ・トップも約1%の削減

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

2.4.1 調査対象

調査対象	建物数	Cx効果分析			Cx実施内容に対する有効件数
		データ分析に対する有効件数	延床面積と増減率の関係	増減率の年度推移	
学会受賞 (SHASE十年賞)	21	15	○	○	15
論文調査	18	11	○		
BSCAのHP：既存ビルのCx事例	5	2 (他の対象と重複)	○		5 (1件重複)
中小ビル	4	4	○		
合計	42	32			20

＊ **学会受賞 (SHASE十年賞) 建築は21件**

＞ Cx実施は18件、最終的な**調査対象は15件**

＊ 「コミショニング」をキーワードに検索して得られた**論文は264件**

＞ うち**実際のCx事例は18件**

＊ **BSCAの既存ビルのCx事例は5件**

＞ **分析可能件数は2件**(学会受賞建築や論文調査と重複)

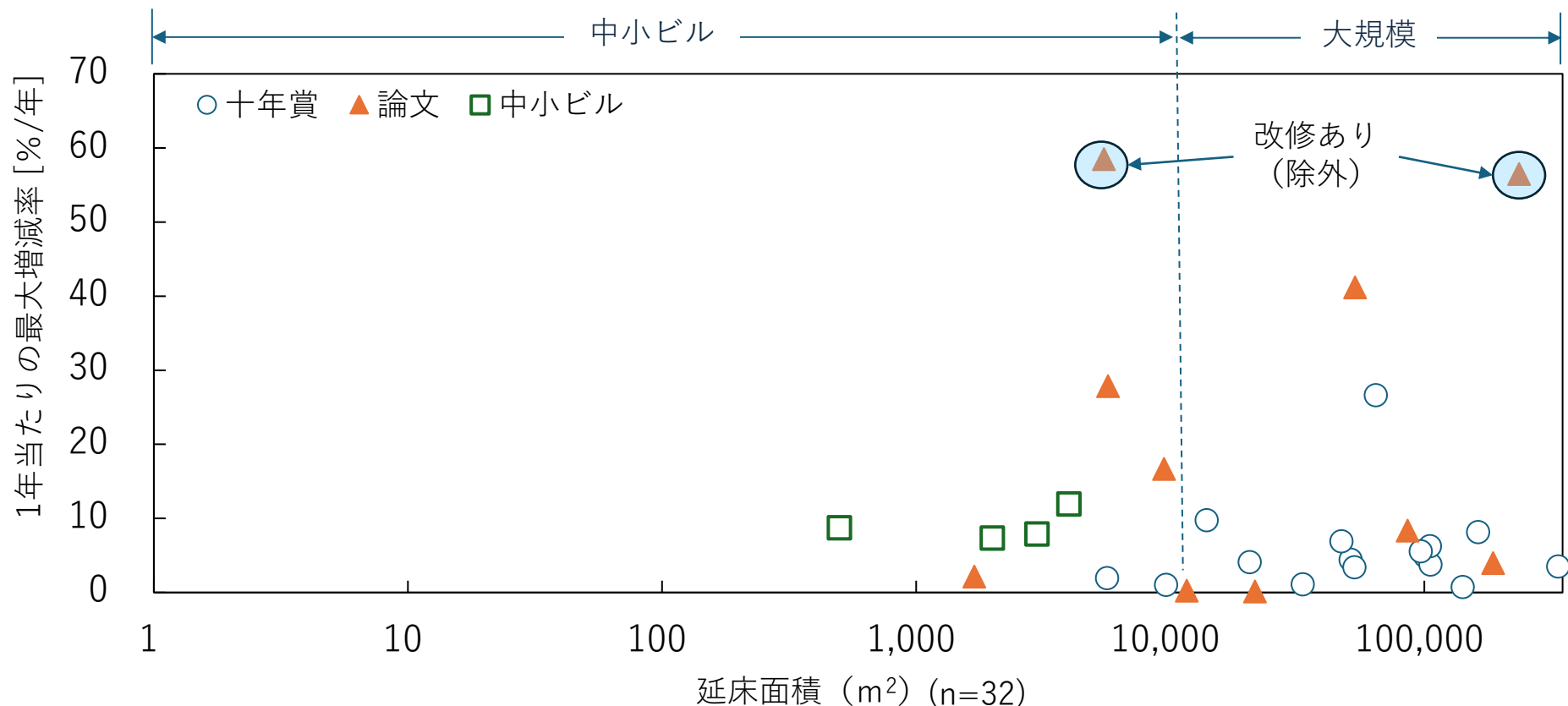
＊ **中小ビルの事例は4件**

令和6年度 環境・ストック活用推進事業（うち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミショニングガイドラインに関するシンポジウム

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

2.4.1 1年当たりの最大増減率*と延床面積の関係（全建物対象）

* 年度ごとの1年当たりの増減率の中で最も低い値（最も大きな削減率）

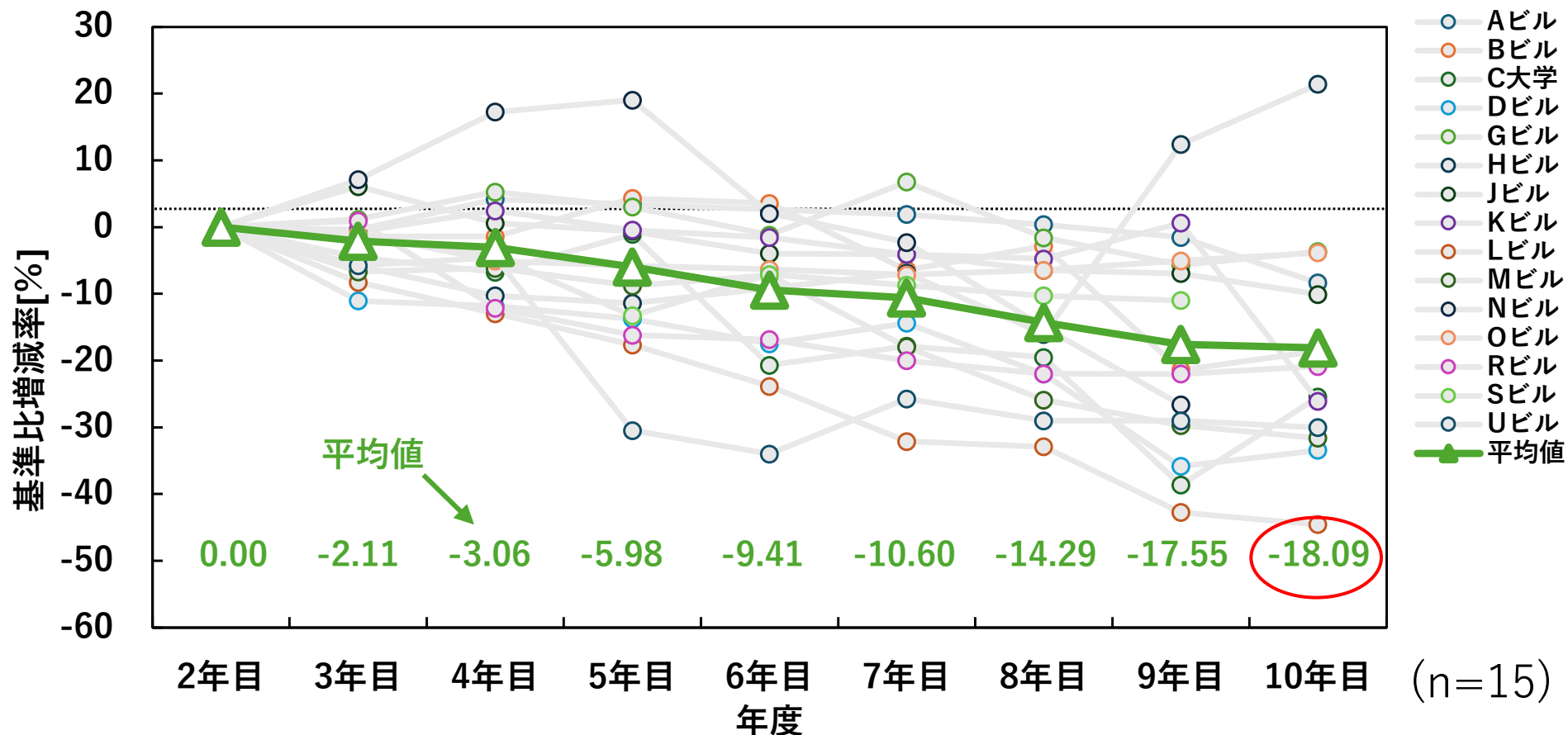


中小ビル（延床面積10,000 m²以下） **平均値：-9.5%**、中央値：-7.9%

大規模ビル（延床面積10,000 m²以上） **平均値：-7.8%**、中央値：-4.2%

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

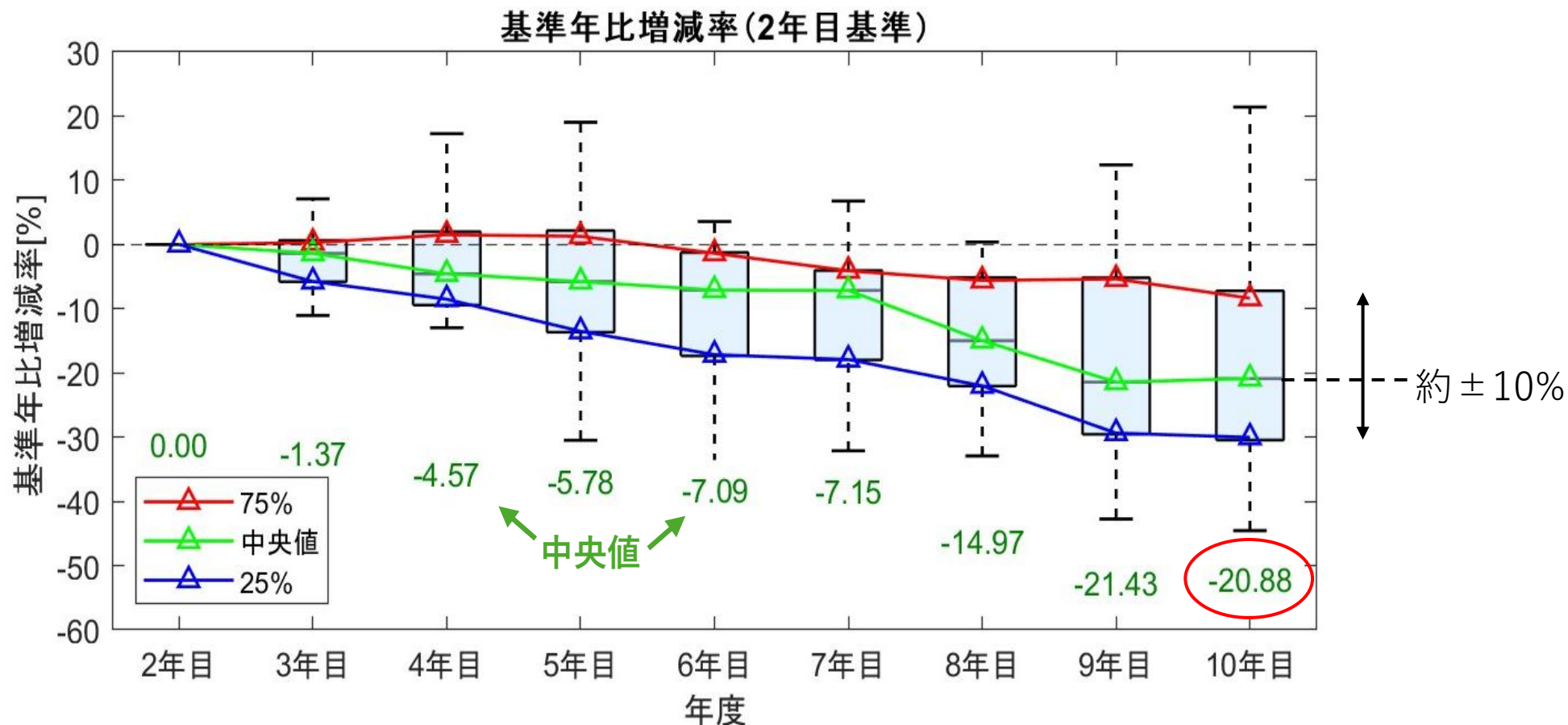
2.4.2 SHASE10年賞受賞建物の効果（10年賞建物のみ対象）



10年で約18%(平均値)の削減

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

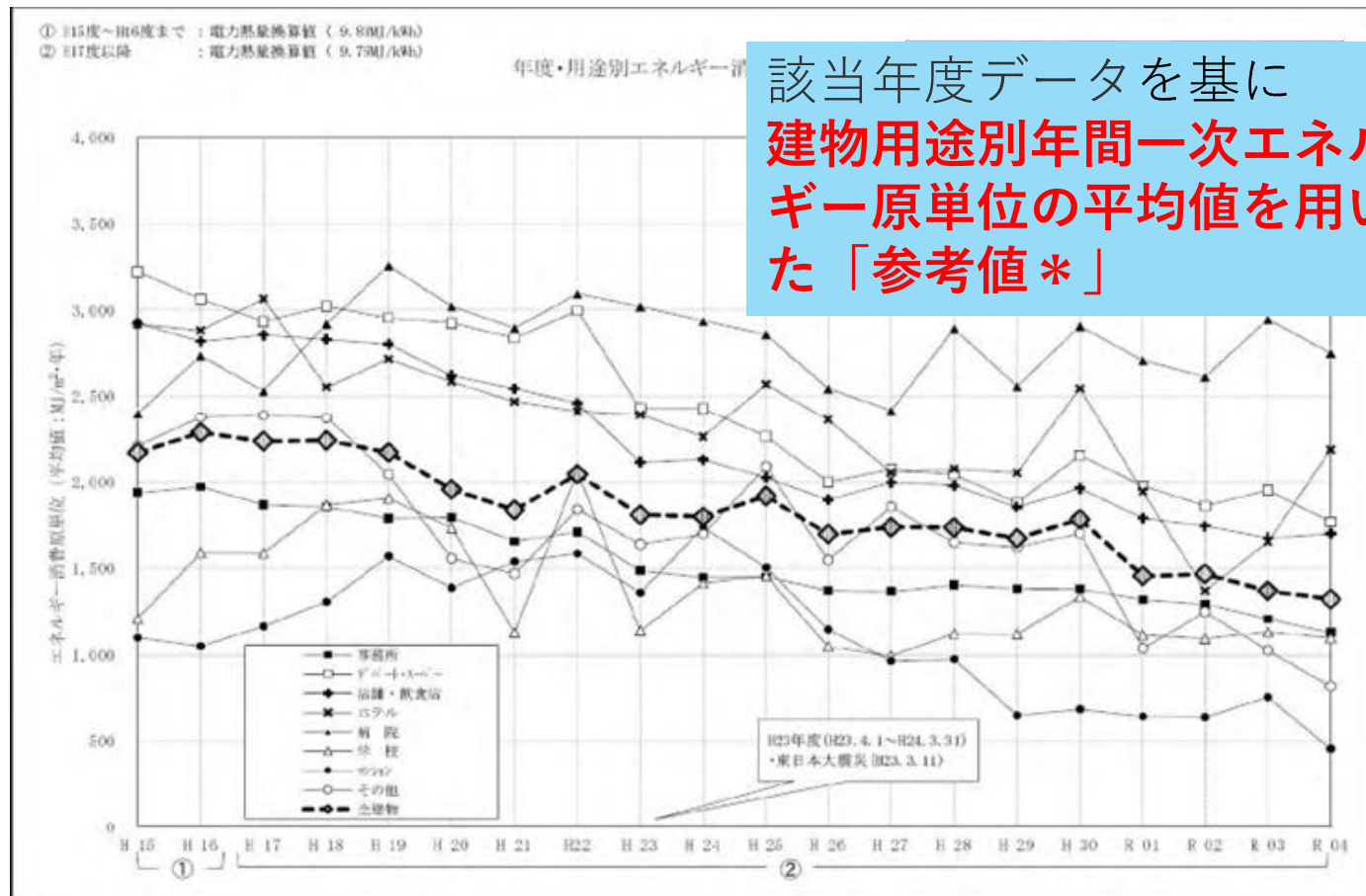
2.4.2 SHASE10年賞受賞建物の効果（10年賞建物のみ対象）



10年で約21%(中央値)の削減
最大では40%を超える建物も

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

2.4.3 エネルギー消費原単位の参考値との比較



比較

十年賞建物の
2年目実績
（初期値）

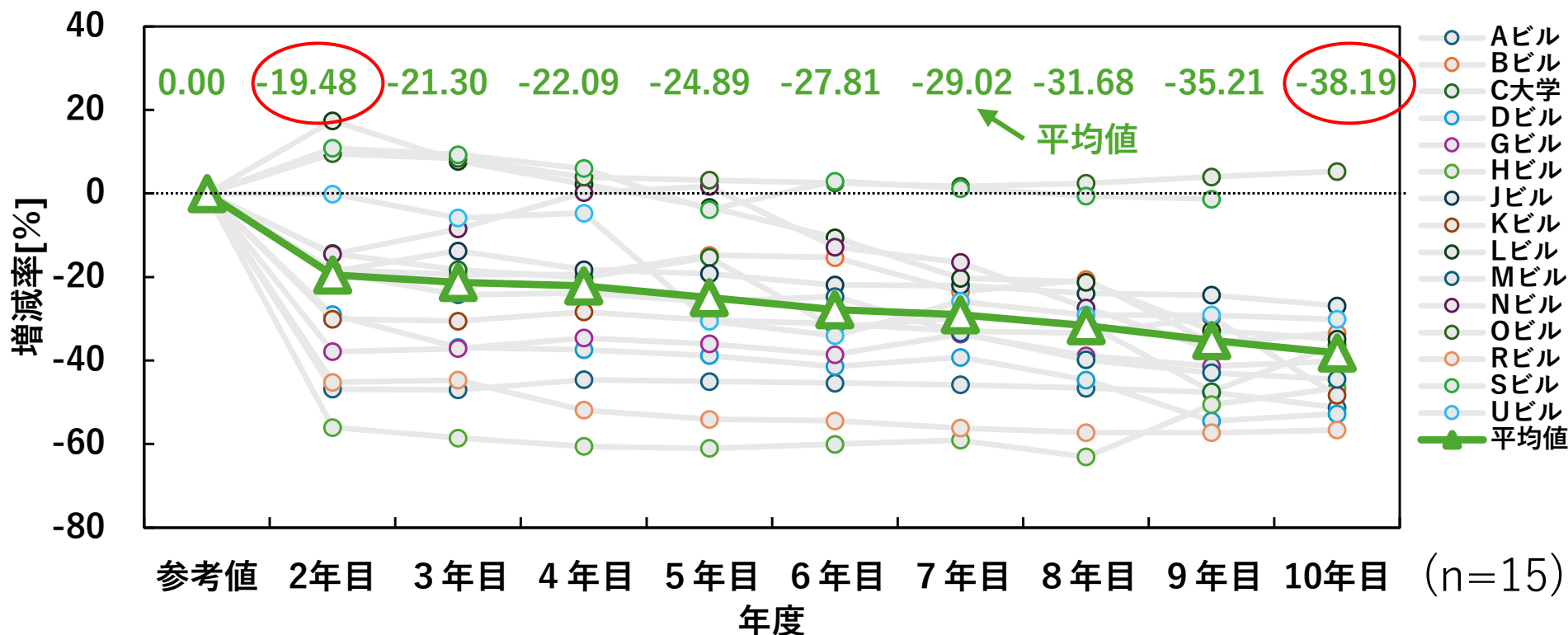
十年賞建物の
初期ポテンシャル
を評価

「建築物エネルギー消費量調査報告書（抜粋）」

＊ 参考値＝（用途Aの消費量×用途Aの面積率）＋（用途Bの消費量×用途Bの面積率）

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

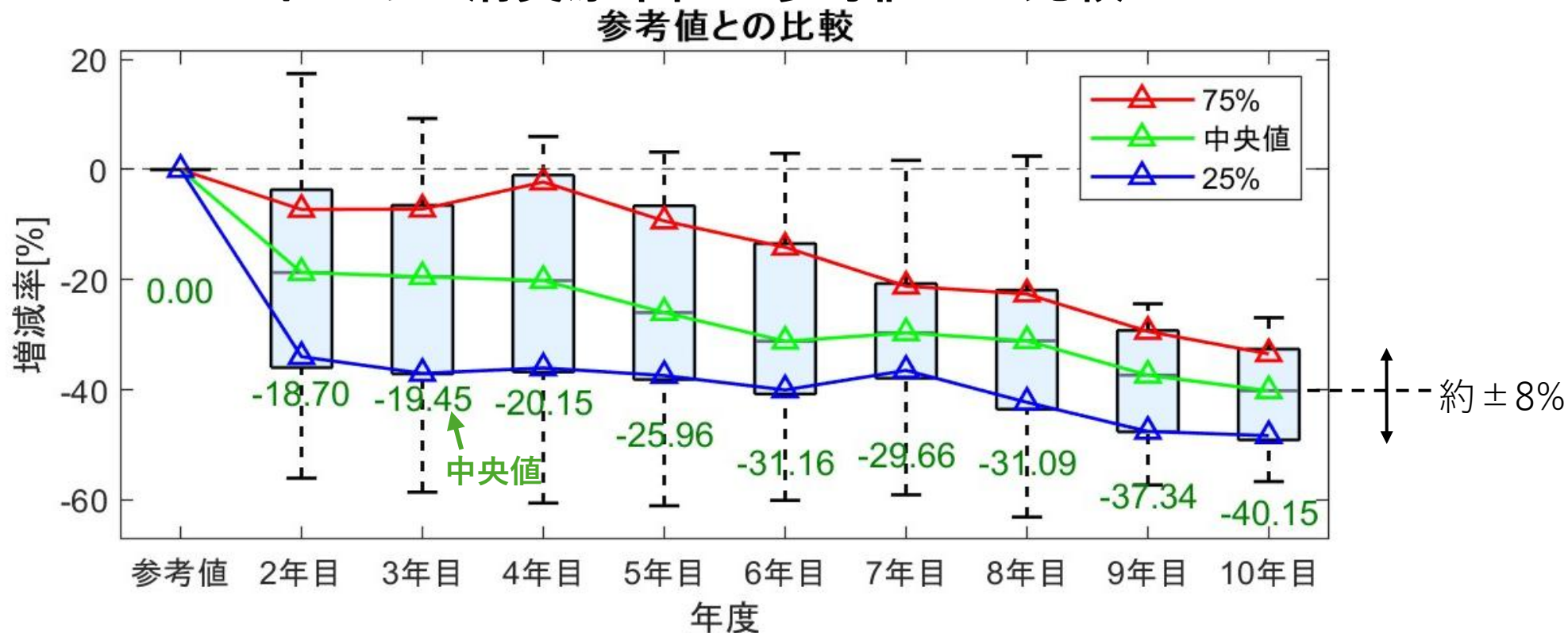
2.4.3 エネルギー消費原単位の参考値との比較



参考値との比較で約20%減(平均値)
10年目で約38%減(平均値)

2.4 Cxを適用した事例のエネルギー変化

2.4.3 エネルギー消費原単位の参考値との比較



参考値との比較で約19%減(中央値)
10年目で約40%減(中央値)

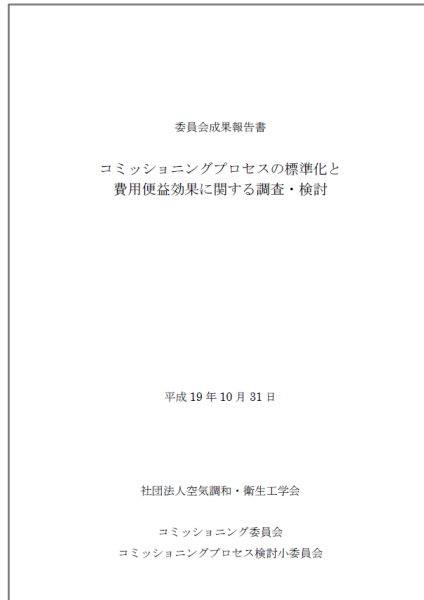
3. Cxによる費用便益効果

3.1 Cxの省エネルギー効果及び費用対効果(既往の研究)

SHASE コミッショニング委員会 委員会成果報告書

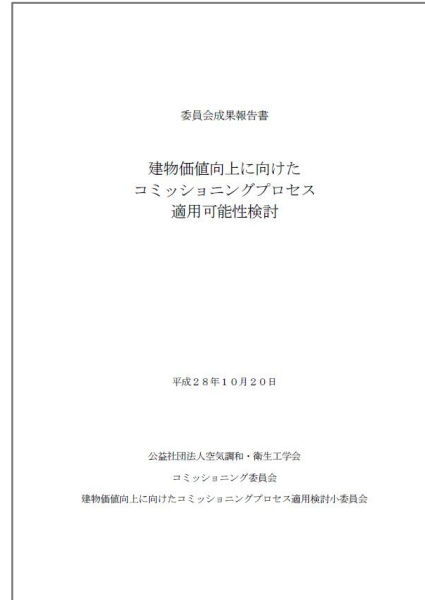
R0022-2010

コミッショニングプロセスの標準化と費用便益効果に関する調査・検討



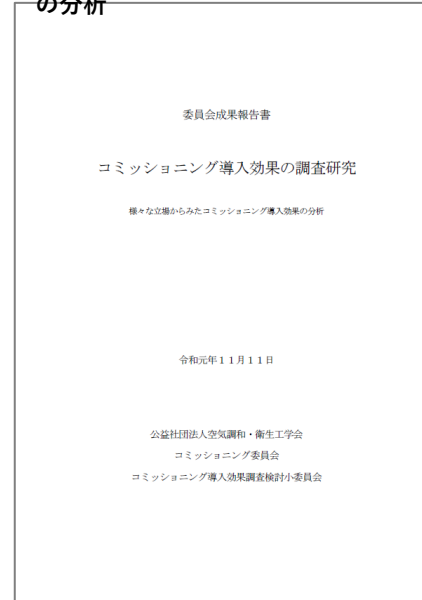
R0060-2017

建物価値向上に向けたコミッショニングプロセス適用可能性検討



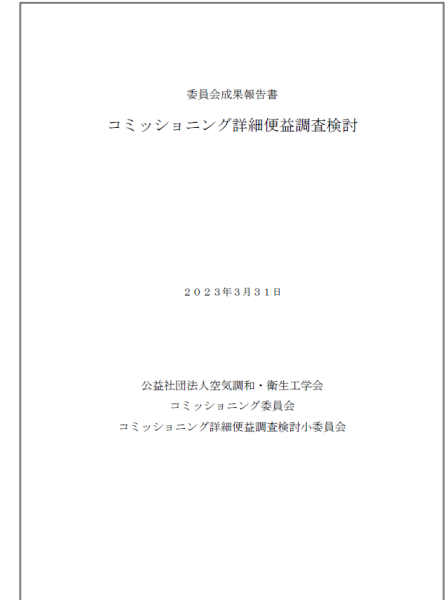
R1064-2020

コミッショニング導入効果の調査研究 様々な立場からみたコミッショニング導入効果の分析



R1076-2023

コミッショニング詳細便益調査検討



各小委員会(設置期間3年)の内容をレビュー

3.1 Cxの省エネルギー効果及び費用対効果(既往の研究)

3.1.1 R0022-2010 参考事例

42ページ

2003-2004年に米国National Conference on Building Commissioning(NCBC)で報告された事例の費用便益分析

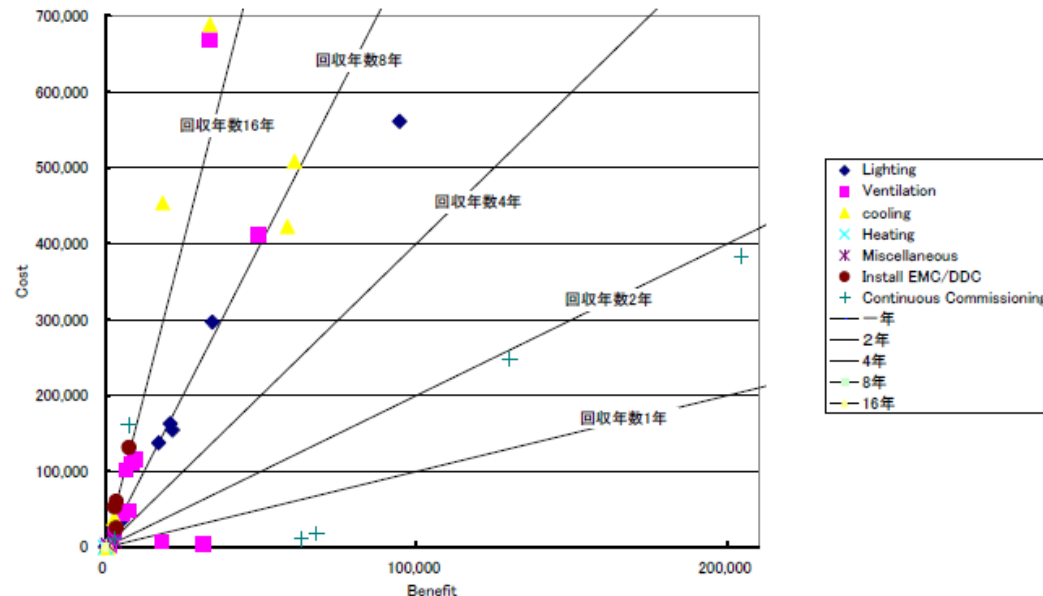


図 4.1.1 NCBC で報告された事例の費用便益分析

57ページ

一般的な省エネ改修工事の費用対効果の試算事例。レトロCxフィーと単純改修年数を試算。

<一般の省エネ改修工事 試算例>

項目	エネルギー削減量(MJ/年)	エネルギー削減率(%)	CO2削減量(kg/CO2-年)	CO2削減率(%)	光熱水費削減量(千円/年)	光熱水費削減率(%)	工事費(千円)	単純回収年数(年)	備考
1 空調機の送風機インバータ制御	2,256,457	2.1%	81,949	2.0%	2,984	1.7%	26,166	8.8	
2 冷水ポンプのインバータ制御	1,207,596	1.1%	43,857	1.1%	1,597	0.9%	12,817	8.0	
3 空調機の外気量削減	707,752	0.6%	26,181	0.7%	896	0.5%	1,900	2.1	
4 女子トイレに騒音装置設置	7,474	0.01%	1,516	0.04%	1,738	1.0%	565	0.3	
7 二次ポンプのクローズ化	1,931,669	1.7%	70,153	1.7%	2,555	1.5%	21,775	8.5	
合計	6,110,948	5.6%	225,656	5.6%	9,770	5.6%	63,223	6.47	

<レトロコミッショニングフィーの試算例>

ReCxフィー項目	作業時間	単価(円/時間)	コスト(円)	備考
1 図面整理・情報収集	3人×5時間×2日=30時間	3,000	90,000	
2 現場調査	3人×8時間×2日=48時間	3,000	144,000	
3 年間負荷想定	1人×8時間×3日=24時間	3,000	72,000	
4 ベースライン算定	2人×8時間×2日=32時間	3,000	96,000	
5 各省エネ項目の検討	2人×6時間×5日=60時間	3,000	180,000	
6 工事コスト積算	2人×6時間×2日=24時間	3,000	72,000	
7 提案書作成	2人×6時間×3日=36時間	3,000	108,000	
合計	224時間		762,000	

<レトロコミッショニングフィーと単純回収年数>

光熱水費削減量(千円/年)	ReCxフィー割合(%)	ReCxフィー(千円)	工事費(千円)	工事費合計(千円)	単純回収年数(年)
9,770	0.0	0	63,223	63,223	6.5
9,770	1.2	762	63,223	63,985	6.6
9,770	2.0	1,264	63,223	64,487	6.7
9,770	3.0	1,897	63,223	65,120	6.7
9,770	4.0	2,529	63,223	65,752	6.8
9,770	5.0	3,161	63,223	66,384	6.8

3.1 Cxの省エネルギー効果及び費用対効果(既往の研究)

3.1.2 R0060-2017 参考事例

74ページ 長崎県へのヒアリング結果

④ コミッショニングの導入で、実現目標を定量的に定めることができましたか？

☐いいえ or コミッショニングは関係していない

☒はい (はいの場合、その理由や根拠などを教えてください)

【理由・根拠】:

省エネ目標を、費用対効果を勘案して設定できた。

標準的なオフィスと比較して 40%低減という高度な目標値を設定することができた。

77ページ 京都駅ビルへのヒアリング結果

② コミッショニングの導入で、運転費の適正化が図られると期待できますか？

☐いいえ or コミッショニングは関係していない

☒はい (はいの場合、その理由や根拠などを教えてください)

【理由・根拠】:

「運転費の適性化」を、ビルの負荷特性や運営実態に即した最低限のエネルギーで空調を行うことと理解すれば、コミッショニングはそれを目指しており、従来との比較で成果も上がっている。ビルオーナーは通常最小限の費用での老朽取替を望み、エネルギー削減は投資としては見合わないと考えている。本プロジェクトでは単純取替の費用を上回る分については約 8 年で回収予定であり、良質な投資として進められている。

(目標)	2013 年光熱費	▲4.8 億円/年
(結果)	6 月度 ▲61,833 千円 (実績値)	▲42,883 千円 (単価統一時)
	7 月度 ▲61,249 千円 (実績値)	▲57,749 千円 (単価統一時)
と順調に推移している。		

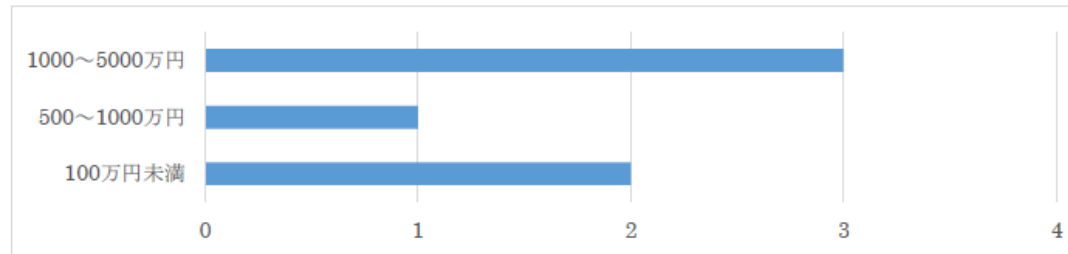
3.1 Cxの省エネルギー効果及び費用対効果(既往の研究)

3.1.3 R1064-2020 参考事例

11ページ Cxフィー

(4) コミッショニング・フィー

表 2.2.3.3 コミッショニング・フィーを教えてください



0回答: 「100~500万」「5000万以上」

14ページ Cx導入効果の定量的評価一覧

(3) 導入効果を定量的に評価されていたら、差し支えない範囲でご教示いただけますか

表 2.2.4.3 コミッショニング導入効果の定量的評価一覧

案件	定量的効果
地域冷暖房O	COP 目標 1.2 に対して更に 1.35 まで上げることができた。それを現在までキープできている
事務所複合ビルB	熱源システム COP 目標 1.2 を 1.55 まで向上。熱源年間 1 次消費エネルギー量は 23.7%、同じく CO2 排出量は 37.3%削減
NMB 本館改修	改修計画立案時に CO2 排出量 35%削減と設定。改修後 1 年間の実績値で 36%削減を確認できた
長崎県庁	新庁舎（現庁舎の床面積の約 1.5 倍）の光熱水費を現庁舎と同等以下とすること
京都駅ビル	一次エネルギー削減目標は建物全体で 2009 年比▲30.6%、熱源は▲60%、2018 年の光熱費は▲4.8 億円が目標
名古屋大学CKK	省エネ目標は 20%削減で、建物としてそれを実現できていることは検証して確認しました。ただ実験棟は実験装置が大きいため実験装置分を含めてしまうと見かけ上は 2%しか省エネできていない事になります

令和6年度 環境・ストック活用推進事業（つち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミッショニングガイドラインに関するシンポジウム

3.1 Cxの省エネルギー効果及び費用対効果(既往の研究)

3.1.4 R1076-2023 参考事例

39ページ 民間大規模施設のZEB改修事例に対するヒアリング結果

(5) 改修によるエネルギー削減効果

上記項目の ZEB 化改修を先行フロアについて行い、その省エネ性の検証を行うとともに、全体改修へのフィードバックを行うこととしている。

① 省エネ計算値 (標準入力法)

改修前 BEI=0.82 (オフィス部分のみ、DHC 1 次エネルギーCOP=0.8)

改修後 BEI=0.59 (オフィス部分のみ、DHC 1 次エネルギーCOP=1.03 (実績値))

② 1 次エネルギー消費原単位 (推計値：実測結果から推計されたエネルギー消費量)

改修前 約 1,500MJ/m²年 (100%)

改修後 約 1,130 MJ/m²年 (75.3%)

41ページ 4.4章 既存改修事例から見る、コミッショニング便益について

(2) コミッショニング導入の結果として期待できる便益

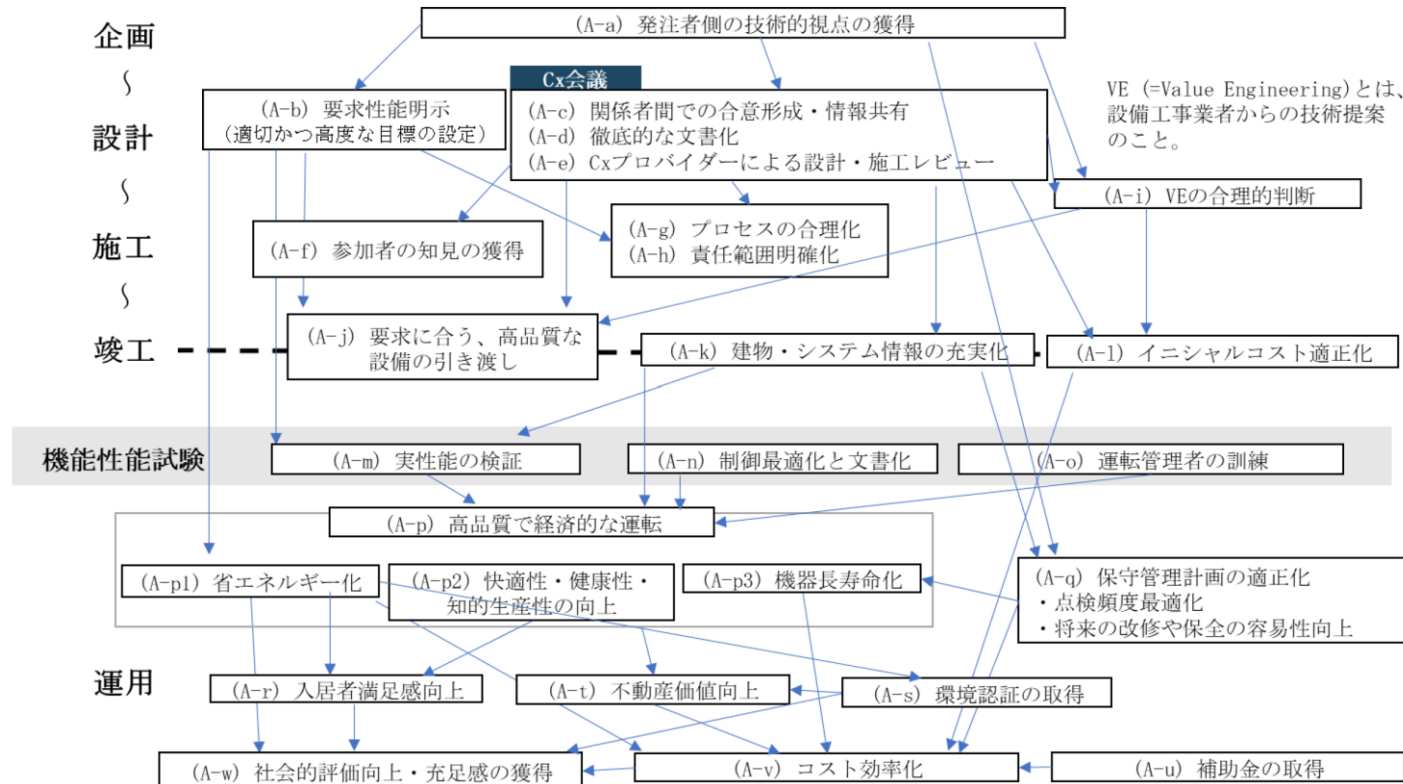
- ・省エネ性能の向上によるエネルギー費用の確実な削減
- ・2030 年 2050 年の目標省エネに対する高レベルでの実行
- ・環境認証取得 (LEED) や東京都トップレベル事業所等の加点
- ・BELS 認証、ZEB 認証等による不動産価値の向上
- ・上記環境ラベリングによるテナント誘致等の競争力向上
- ・キャップ&トレード、排出量取引による省エネクレジットの創出
- ・ESG の (Environment) 環境情報開示による企業価値の向上
- ・ESG 投資に対する明確なエビデンスの確保、グリーンウォッシュ問題への対応
- ・関係者の省エネに対する理解度及び技術力向上

3.2 CxのNEBの分析と定量化の論文レビュー

論文タイトル：国内事例におけるコミッションングのNEBの分析と定量化

著者：増田朱音*1 宮田翔平*2 赤司泰義*2

所属：*1 鹿島建設（株） *2 東京大学



発注者がCxにより得るNEBを整理

(因果関係を関係者ごとに整理)

令和6年度 環境・ストック活用推進事業（うち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミッションングガイドラインに関するシンポジウム

3.2 CxのNEBの分析と定量化の論文レビュー

表-6 NEB 評価の試行結果

	NEB 項目	プロジェクト①	プロジェクト②
発注者	(A-1) システム構成・機器仕様の適正化	○ 【+1.6】	—
	(A-2) 水・薬剤コスト削減	○ 400 万円/年 [※]	—
	(A-3) 運転管理コスト削減	× ±0 円	× 【-0.7】
	(A-4) 保守点検コスト削減	○ 2000 万円/年	△ 【+0.5】
	(A-5) 機器修繕コスト削減	○ 6000 万円/年	△ 【-2.0】
	(A-6) 知見の獲得	○ 150 万円/人(*1)	○ 250 万円/人(*1)
	(A-7) 省エネによる社会的評価の向上	—	—
	(A-8) 発注者の要求性能の実現	○ 【+1.4】 (*2)	○ 【+2.0】 (*2)
	(A-9) テナントからの評価の向上	○ 【+0.8】	—
	(A-10) 機器の長寿命化	△	△
	(A-11) 環境性能認証の取得	—	×
	(A-12) レジリエンス向上	—	○ 【+1.7】
設計者	(B-1) 知見の獲得	○ 250 万円/人(*1)	○ 113 万円/人(*1)
	(B-2) 従来の業務の合理化	△	△
	(B-3) 会社の評価向上	○ 【+2.0】	○ 【+1.5】
	(B-4) モチベーションの向上	○ 【+1.2】	○ 【+1.0】
	(B-5) 訴訟リスクの低減	○	—
	(B-6) 保険料の低減	×	—
設備工事業者	(C-1) 知見の獲得	○ 500 万円/人(*1)	○ 75 万円/人(*1)
	(C-2) 従来の業務の合理化	△	△
	(C-3) 会社の評価向上	○ 【+1.7】	○ 【+1.5】
	(C-4) モチベーションの向上	△ 【+0.6】	△ 【±0.0】
	(C-5) 訴訟リスクの低減	○	—
	(C-6) 保険料の低減	×	—
	(C-7) 技術力に見合った報酬	×	—
運転管理者	(D-1) 知見の獲得	○ 5 万円/人(*1)	—
	(D-2) 従来の業務の合理化	△	—
	(D-3) 会社の評価向上	○ 【+0.5】	—
	(D-4) モチベーションの向上	○ 【+1.0】	—

○：正の NEB ×：発生しなかった NEB、負の NEB
△：調査結果から判断不能な NEB —：調査対象外

(*1) 支払意思額中央値
(*2) (A-8) に関する設問は PJ①と PJ②で異なる

※定量化した NEB はその数値を併せて示す。
※選択回答を得たものはその得点(5つの選択肢のうち、強い肯定を+2点、弱い肯定を+1点、中立を0点、弱い否定を-1点、強い否定を-2点とした際の平均点)を併せて【】内に示す。数値は小数第2位を四捨五入。

実プロジェクト2件に対して、
NEBの有無や**定量的価値**、**定性的価値**を評価した試行結果を取りまとめている

「**保守管理コスト**」と両プロジェクトにおける「**知見の獲得**」について、**定量的な価値を示している**

3.2 CxのNEBの分析と定量化の論文レビュー

表-6 NEB 評価の試行結果

	NEB 項目	プロジェクト①	プロジェクト②
発注者	(A-1) システム構成・機器仕様の適正化	○ 【+1.6】	—
	(A-2) 水・薬剤コスト削減	○ 400 万円/年 [※]	—
	(A-3) 運転管理コスト削減	× ±0 円	× 【-0.7】
	(A-4) 保守点検コスト削減	○ 2000 万円/年	△ 【+0.5】
	(A-5) 機器修繕コスト削減	○ 6000 万円/年	△ 【-2.0】
	(A-6) 知見の獲得	○ 150 万円/人(*1)	○ 250 万円/人(*1)
	(A-7) 省エネによる社会的評価の向上	—	—
	(A-8) 発注者の要求性能の実現	○ 【+1.4】 (*2)	○ 【+2.0】 (*2)
	(A-9) テナントからの評価の向上	○ 【+0.8】	—
	(A-10) 機器の長寿命化	△	△
	(A-11) 環境性能認証の取得	—	×
	(A-12) レジリエンス向上	—	○ 【+1.7】
設計者	(B-1) 知見の獲得	○ 250 万円/人(*1)	○ 113 万円/人(*1)
	(B-2) 従来の業務の合理化	△	△
	(B-3) 会社の評価向上	○ 【+2.0】	○ 【+1.5】
	(B-4) モチベーションの向上	○ 【+1.2】	○ 【+1.0】
	(B-5) 訴訟リスクの低減	○	—
	(B-6) 保険料の低減	×	—
設備工事業者	(C-1) 知見の獲得	○ 500 万円/人(*1)	○ 75 万円/人(*1)
	(C-2) 従来の業務の合理化	△	△
	(C-3) 会社の評価向上	○ 【+1.7】	○ 【+1.5】
	(C-4) モチベーションの向上	△ 【+0.6】	△ 【±0.0】
	(C-5) 訴訟リスクの低減	○	—
	(C-6) 保険料の低減	×	—
	(C-7) 技術力に見合った報酬	×	—
運転管理者	(D-1) 知見の獲得	○ 5 万円/人(*1)	—
	(D-2) 従来の業務の合理化	△	—
	(D-3) 会社の評価向上	○ 【+0.5】	—
	(D-4) モチベーションの向上	○ 【+1.0】	—

○：正の NEB ×：発生しなかった NEB、負の NEB
△：調査結果から判断不能な NEB —：調査対象外
(*1) 支払意思額中央値
(*2) (A-8) に関する設問は PJ①と PJ②で異なる
※定量化した NEB はその数値を併せて示す。
※選択回答を得たものはその得点(5つの選択肢のうち、強い肯定を+2点、弱い肯定を+1点、中立を0点、弱い否定を-1点、強い否定を-2点とした際の平均点)を併せて【】内に示す。数値は小数第2位を四捨五入。

実プロジェクト2件に対して、
NEBの有無や**定量的価値**、**定性的価値**を評価した試行結果を取りまとめている

「**保守管理コスト**」と両プロジェクトにおける「**知見の獲得**」について、**定量的な価値を示している**

3.2 CxのNEBの分析と定量化の論文レビュー

	NEB 項目	プロジェクト①	プロジェクト②
発注者	(A-1) システム構成・機器仕様の適正化	○	○
	(A-2) 水・薬剤コスト削減	○	○
	(A-3) 運転管理コスト削減	○	○
	(A-4) 保守点検コスト削減	○	○
	(A-5) 機器修繕コスト削減	○	○
	(A-6) 知見の獲得	○	○
	(A-7) 省エネによる社会的評価の向上	○	○
	(A-8) 発注者の要求性能の実現	○	○
	(A-9) テナントからの評価の向上	○	×
	(A-10) 機器の長寿命化	○	○
	(A-11) 環境性能認証の取得	—	○
	(A-12) レジリエンス向上	—	○
設計者	(B-1) 知見の獲得	○	○
	(B-2) 従来の業務の合理化	○	○
	(B-3) 会社の評価向上	○	○
	(B-4) モチベーションの向上	○	○
	(B-5) 訴訟リスクの低減	○	○
	(B-6) 保険料の低減	○	○
設備工事業者	(C-1) 知見の獲得	○	○
	(C-2) 従来の業務の合理化	○	○
	(C-3) 会社の評価向上	○	○
	(C-4) モチベーションの向上	○	○
	(C-5) 訴訟リスクの低減	○	○
	(C-6) 保険料の低減	○	○
	(C-7) 技術力に見合った報酬	○	×
運転管理者	(D-1) 知見の獲得	○	○
	(D-2) 従来の業務の合理化	○	○
	(D-3) 会社の評価向上	○	○
	(D-4) モチベーションの向上	○	○
利用者	(E-1) 省エネによる建築物への充足感	○	○
	(E-2) 快適性・健康性・知的生産性の向上	○	○
テナント	(F-1) 省エネによる建築物への充足感	○	×
	(F-2) 快適性・健康性・知的生産性の向上	○	×

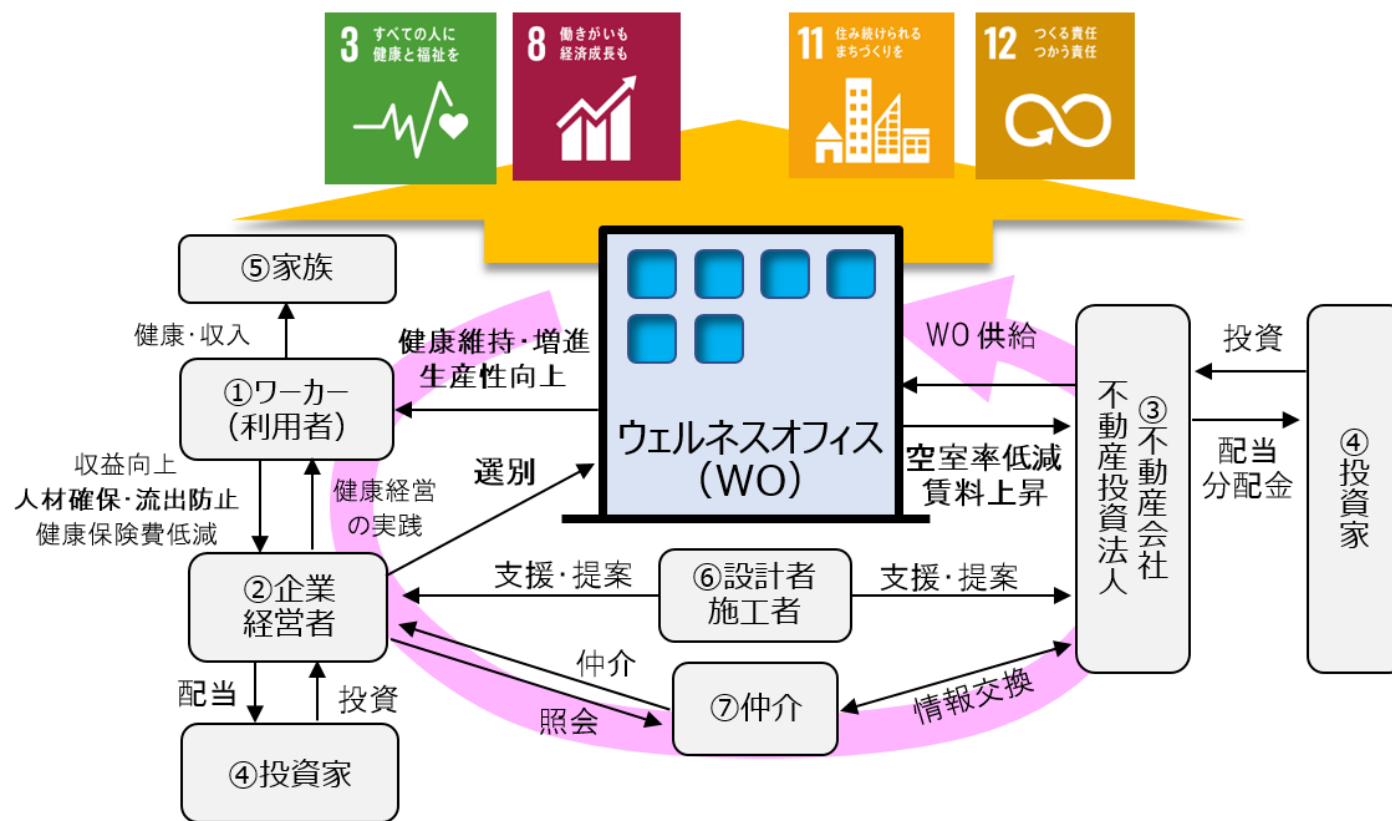
○：生じた可能性のある NEB ×：PJ の性質上生じないことが明らかな NEB
 —：事例①調査後の追加項目のため検討なし

実プロジェクト2件のCMTへのヒアリング調査と関係資料調査を実施

対象プロジェクトで生じた可能性のあるNEB項目を整理

* Cx プロセスにおける検討項目は発注者の要望やシステム特性に応じて個別に定められるものであり、CMTが担う業務範囲は契約によって異なるため、ここで具体化されるNEB項目やその有無はプロジェクトにより大きく異なる可能性がある、としている。

3.3 ウェルネスオフィスにおける便益定量化の検討事例

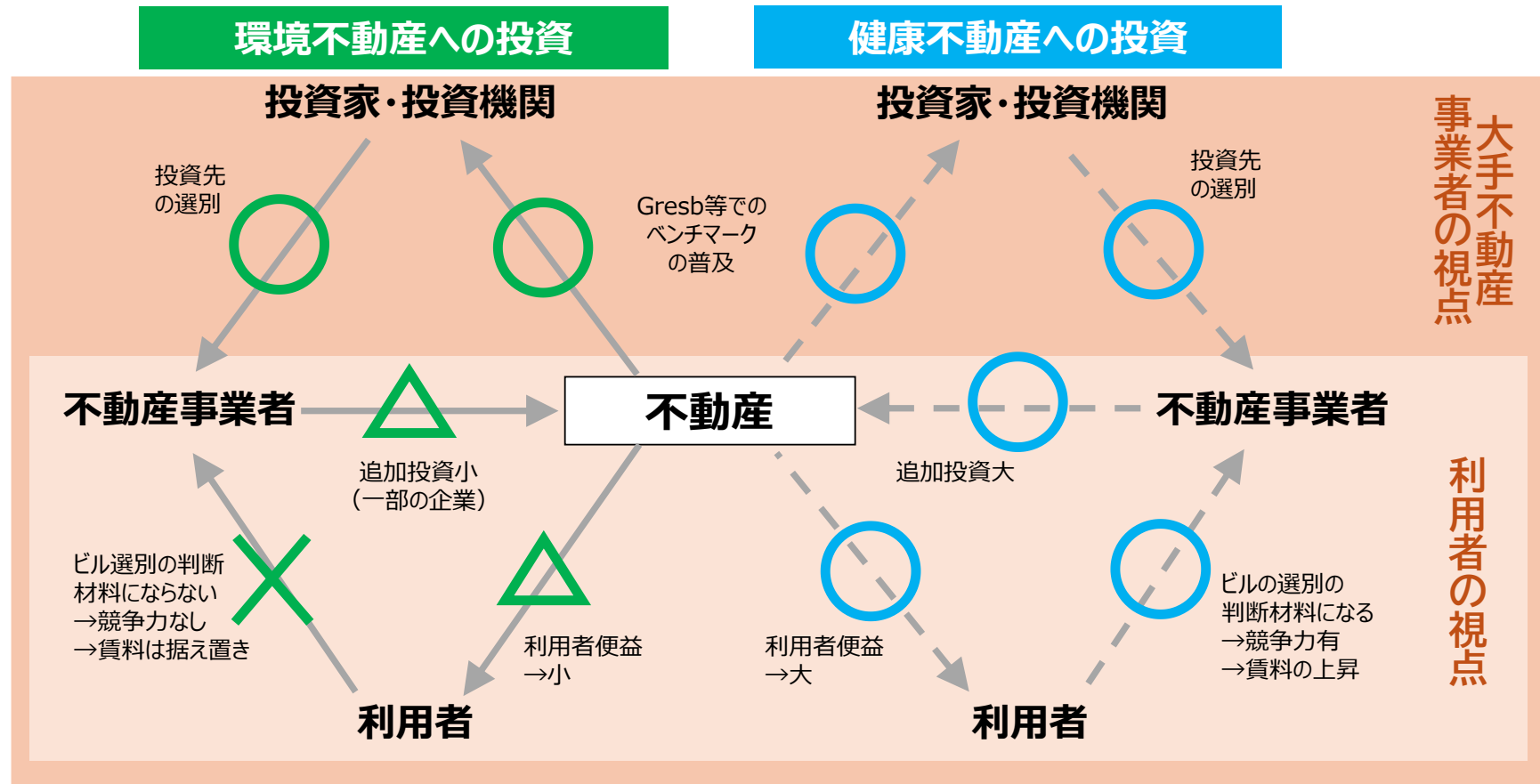


①-⑦の関係者がそれぞれに便益を感じる必要がある。

- ①ワーカー
- ②企業経営者
- ③不動産事業者等
- ④投資家
- ⑤ワーカーの家族
- ⑥設計者・施工者
- ⑦不動産仲介者

ウェルネスオフィスの導入に関する**意思決定者と受益者の構造は複雑にループする**
 > 関係者それぞれの**意思決定を加速化する仕組みが必要**

3.3 ウェルネスオフィスにおける便益定量化の検討事例



省エネ対策を含む環境不動産への投資は、**不動産事業者にとって便益が見えにくい**
 ⇒省エネ・省CO2の価値を**外部不経済**を含めて共有する、
 規制強化による**不動産座礁リスク**の**経済損失**をしっかりと説明する
 などの**前提が必要**

3.4 D6.4: Co – Benefits of nZEBsのレビュー

Horizon 2020 - CRAVEzero は、EUの研究およびイノベーションプログラム「Horizon 2020」の一環として実施されたプロジェクトの一つ

主な活動と成果：**ZEBを対象として**

- **コスト削減手法の開発**: 設計および建設プロセスにおけるコスト削減のベストプラクティスを明確化
- **ツールとガイドラインの提供**: 企業や設計者が利用できるツールやガイドラインを開発
- **事例研究**: 実際のnZEBプロジェクトを分析し、効果的な戦略を特定
- **価値強化の研究**: 建築物のエネルギー性能だけでなく、居住性や資産価値を高めるための方法を探求

D6.4: Co – Benefits of nZEBs



Effective processes, robust solutions, new business models and reliable life cycle costs, supporting user engagement and investors' confidence towards net zero balance.

CRAVEzero - Grant Agreement No. 741223
WWW.CRAVEZERO.EU

Co-funded by the Horizon 2020
Framework Programme of the European Union

This document has been prepared for the European Commission however it reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

注記あり：この文書は欧州委員会向けに作成されたものですが、**著者の見解のみを反映したものであり**、そこに含まれる情報の使用に関して**欧州委員会は責任を負いません**。

CRAVEzero, D6.4: Co – Benefits of nZEBs

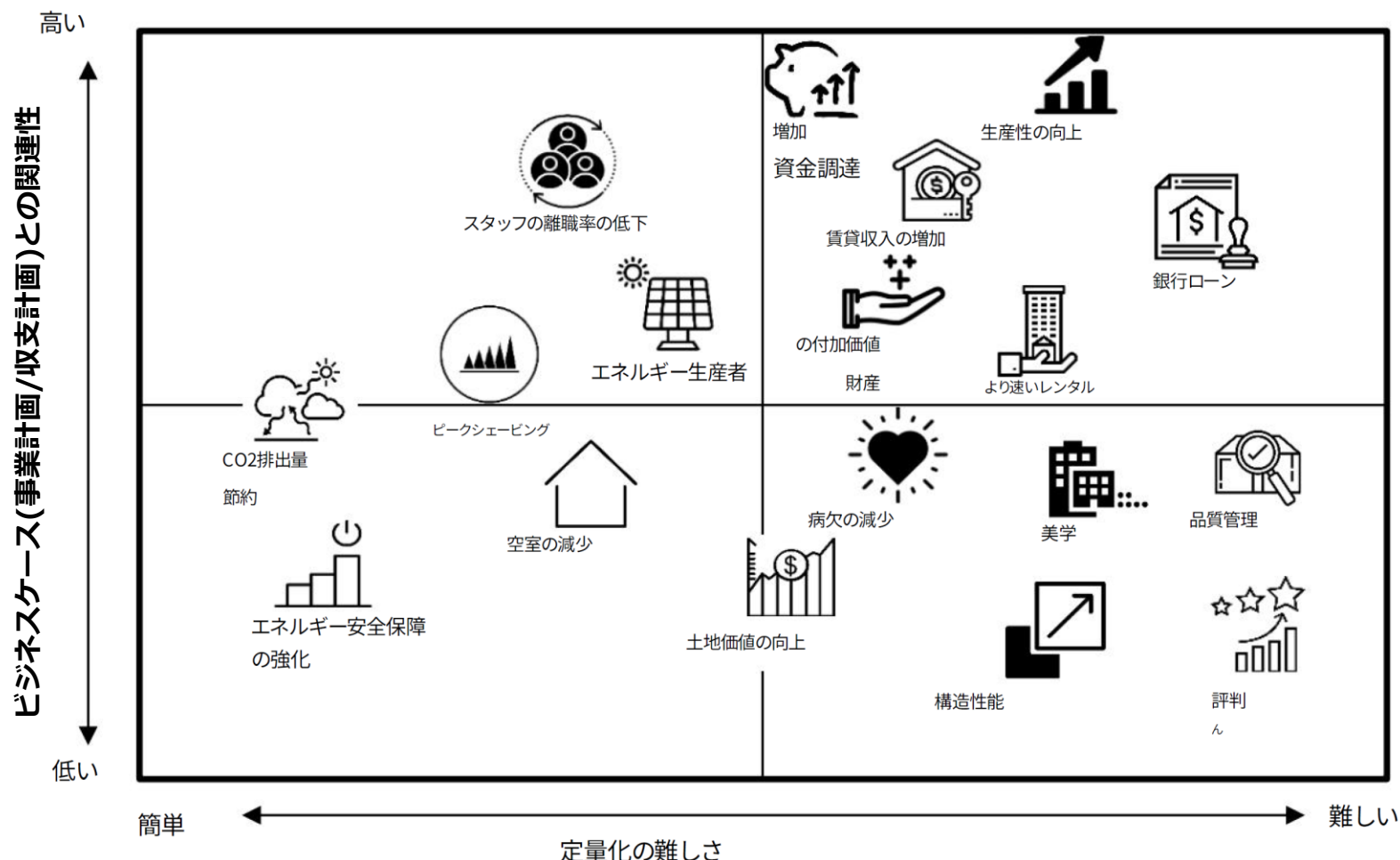
(https://www.cravezero.eu/wpcontent/uploads/2020/05/CRAVEzero_D64_CoBenefits.pdf)

3.4 D6.4: Co – Benefits of nZEBsのレビュー

- ・健康上の利点
- ・生産性の向上
- ・スタッフの離職率の低下
- ・病欠の減少
- ・雇用創出
- ・市場の可能性
- ・エネルギー生産者としてのオーナー
- ・nZEB物件の付加価値
- ・再生可能エネルギーの統合
- ・CO2排出量の削減
- ・エネルギー安全保障の向上
- ・美学と建築の融合
- ・土地/環境の価値の向上
- ・評判の向上と宣伝効果
- ・空室率の減少
- ・賃貸収入の増加
- ・低金利による資金調達の増加
- ・銀行融資による資金調達の増加
- ・プレハブ建築による品質管理
- ・プレファブリケーションによるコスト・時間効率向上と管理

共同利益は忘れられがちであり、それらは**居住者や従業員に関係することが多く、上記の相乗効果も重要**であることを理解する必要がある

3.4 D6.4: Co – Benefits of nZEBsのレビュー



ビジネスケースの関連性と資格認定の難易度の観点から、
個々の共益がどのように構成されているかを整理

3.5 nZEBのコベネフィットに関する研究論文レビュー

タイトル:

Impact of co-benefits on the assessment of energy related building renovation with a nearly-zero energy target

著者:

Marco Ferreira, Manuela Almeida, Ana Rodrigues

ジャーナル名:

Energy and Buildings, Volume 152, 1 October 2017, Pages 587-601

注記

IEA EBC Annex 56 プロジェクトに関連

研究の主な内容

- ・エネルギー関連の建物改修におけるnZEBの目標達成と、それに伴う健康や快適性、環境への影響の評価。
- ・共益効果（エネルギー効率向上以外の利点）を考慮することで、建物の改修におけるコスト効果の理解が深まることを示唆。
- ・共益効果の評価方法や、それをどのように定量化するかについて詳述。

この研究は、建物改修の評価において**エネルギー効率だけでなく、その他の環境的・健康的利益を含めた多角的な評価を行う必要性を強調**している。従来のエネルギーコスト削減にとどまらず、居住者の快適性向上や、環境負荷の削減、さらには社会的利益に関する貢献が、建物改修プロジェクトの総合的な価値を高めることを示している。

4. Cxの内容に関する調査

4.1 ヒアリング内容と対象

対象建物：空気調和・衛生工学会特別賞「十年賞」を受賞した建物

ヒアリング回答者：応募者もしくは応募関係者

- 1) 取組みにおける **体制**
- 2) 取組まれた **内容/会議頻度/工数**
- 3) Cxの **契約**
- 4) **エネルギー削減以外の効果**
- 5) 建物の **目標設定**や**管理状況**
- 6) Cx実施における **障壁**等について

10年賞受賞案件へのヒアリング

物件名: _____

(注) 10年賞を受賞した建物において、コミッションング（性能保証等）で取り組まれた内容について伺います。

①対象建物における管理レベルに該当するものを選択下さい。

☐ 1. レベル1の管理レベル	☐ 2. レベル2の管理レベル	☐ 3. レベル3の管理レベル	☐ 4. レベル4の管理レベル
--	--	--	--

②対象建物における計画・計量区分に該当するものを選択下さい。

☐ 1. レベル1の計画・計量区分	☐ 2. レベル2の計画・計量区分	☐ 3. レベル3の計画・計量区分	☐ 4. レベル4の計画・計量区分
--	--	--	--

③運用段階で性能保証等を実施しましたか。

☐ 1. 設計段階に定めた目標値に対し、性能が確保できているを確認した。

☐ 2. 運転状況の適正化が図れているがデータ、仮設計算などを実施し確認した。

☐ 3. わからない

④運用段階で会議体設けた場合は、参加者を教えてください。（複数回答可）

☐ 1. 発注者

☐ 2. 設計者

☐ 3. 施工者

☐ 4. 運転管理者

☐ 5. 有識者（大学教員等）

☐ その他（自由記述） _____

⑤運用段階で監理者を設けましたか。

☐ 1. 前年度は実施をした。

☐ 2. 前年度は実施をした。

☐ 3. 10年間継続して実施をした。

☐ 4. 竣工後数年間と10年賞の直前で実施をした。

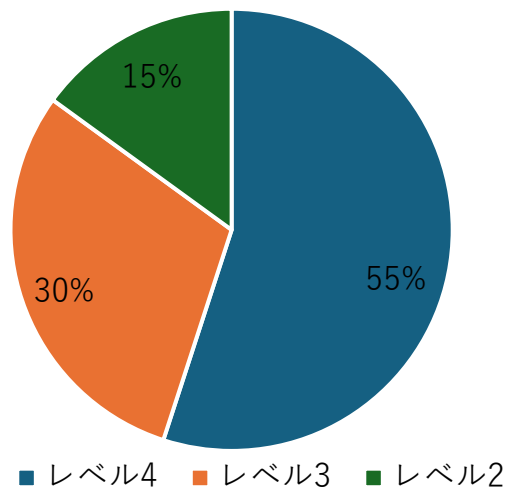
☐ 5. わからない

4. Cxの内容に関する調査

4.1 エネルギー管理方法のレベル

85%

エネルギー管理方法の管理レベル
(N=20)



		管理レベル			
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
エネルギー管理の方法	エネルギー消費量等の把握・評価	- 施設全体のエネルギー使用量の総量を把握。 - 目標値や実績との比較・評価を行う。	- 施設全体のエネルギー消費量の総量を把握。 - 主な用途種別毎の使用量を把握。 - 目標値や実績との比較・評価を行う。	- 施設全体のエネルギー消費量の総量を把握。 - 主な用途種別毎及びフロア又は系統ごとの使用量を把握。 - 目標値や実績との比較・評価を行う。 - 主要機器・システム性能の確認、性能評価を行う。	- 施設全体のエネルギー消費量の総量を把握。 - 用途種別毎及びフロア又は系統ごとの使用量を把握。 - 目標値や実績との比較・評価を行う。 - 主要機器・システム性能の確認、性能評価を行う。 - 空調二次側システムの性能の確認、評価を行う。
	エネルギー消費量等情報の活用目的	エネルギー使用状態・傾向の把握	- エネルギー消費状態・傾向の把握 - 運用・運転不具合の改善	- エネルギー消費状態・傾向の把握 - 運用・運転不具合の改善 - 運用・運転最適化	- エネルギー消費状態・傾向の把握 - 運用・運転不具合の改善 - 運用・運転最適化

出典：官庁施設におけるエネルギー管理機能の計画・設計の手引き（案） 令和3年9月 国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課

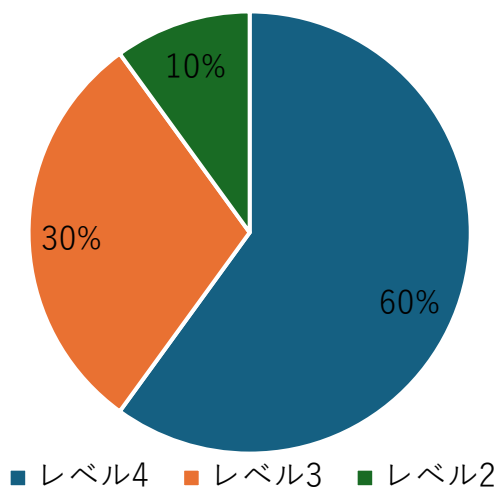
令和6年度 環境・ストック活用推進事業（うち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミショニングガイドラインに関するシンポジウム

4. Cxの内容に関する調査

4.2 計測・軽量および計測データ表示のレベル 90%

計測・計量および計測データ表示の管理レベル

(N=20)



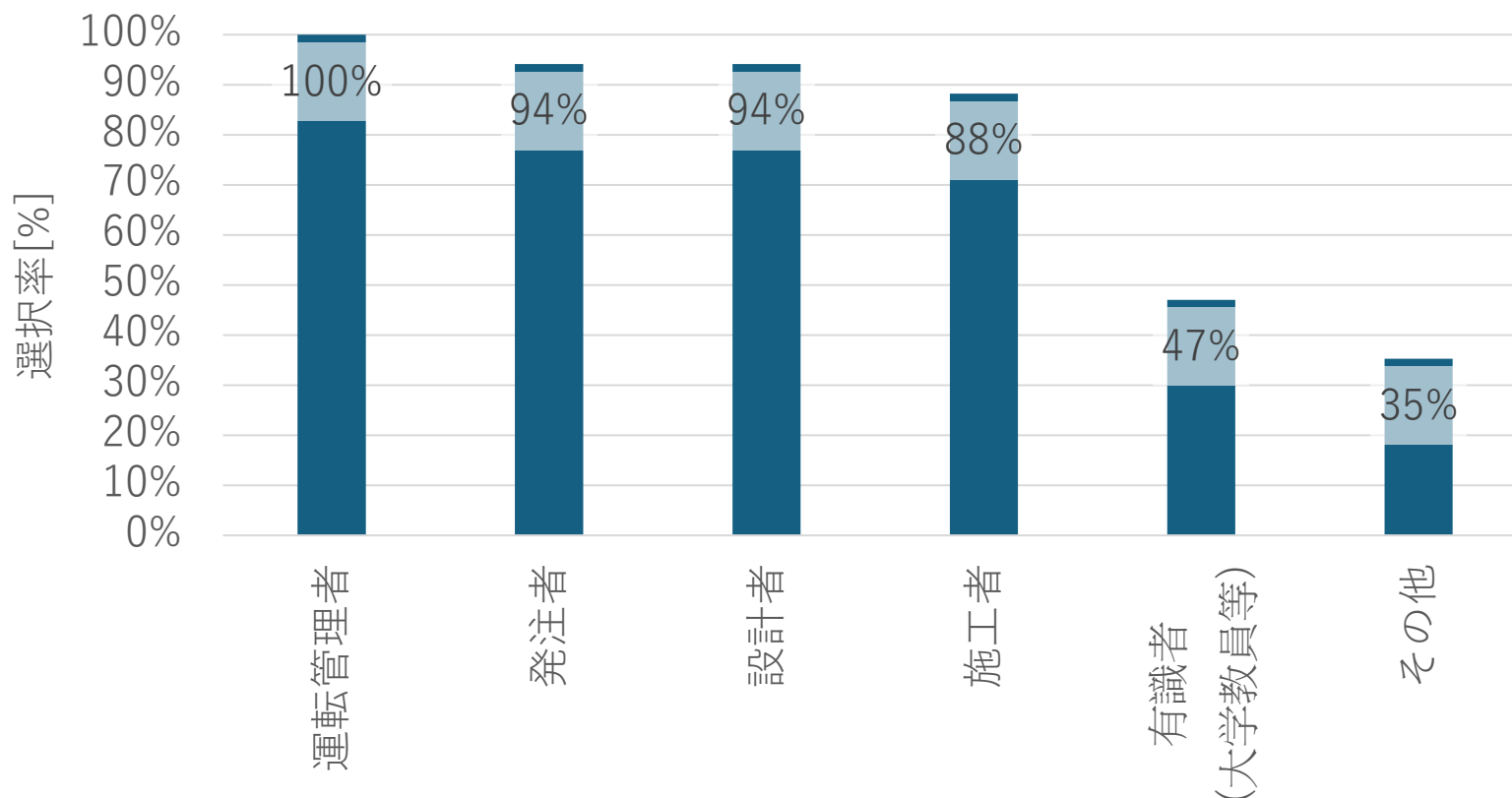
	管理レベル			
	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
計測・計量区分と項目の考え方	・総量のみ計測・計量（電力・ガス）	・主な用途種別毎（空調、照明等、OA コンセント）のエネルギー使用量	・主な用途種別毎（空調、照明等、OA コンセント）、フロアまたはシステム毎のエネルギー使用量 ・主要熱源・補機の電力・ガス消費量、冷水（温水）熱量、流量、出入口温度	・用途種別毎（空調、照明等、OA コンセント）、フロアまたはシステム毎のエネルギー使用量 ・主要熱源・補機の電力・ガス消費量、冷水（温水）熱量、流量、出入口温度 ・二次側空調熱量（冷水（温水）） ・空調機の電力消費量、冷水（温水）熱量
計測データの表示の考え方	・汎用表計算ソフトによるグラフ化 ・建物全体のエネルギー消費傾向の表示	・汎用表計算ソフトによるグラフ化 ・建物全体のエネルギー消費傾向の表示 ・主な用途別のエネルギー消費傾向の表示	・汎用表計算ソフトまたはエネルギー管理機能のグラフ作成機能によるグラフ化 ・建物全体のエネルギー消費傾向の表示 ・用途別のエネルギー消費傾向の表示 ・部門別（フロア又はシステム毎）のエネルギー消費傾向の表示 ・（必要に応じ）効率評価・運転状況確認などが確認できる表示	・汎用表計算ソフトまたはエネルギー管理機能のグラフ作成機能によるグラフ化 ・建物全体のエネルギー消費傾向の表示 ・用途別のエネルギー消費傾向の表示 ・部門別（フロア又はシステム毎）のエネルギー消費傾向の表示 ・効率評価・運転状況確認などが確認できるグラフを作成

出典：官庁施設におけるエネルギー管理機能の計画・設計の手引き（案） 令和3年9月 国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課

令和6年度 環境・ストック活用推進事業（うち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミショニングガイドラインに関するシンポジウム

4. Cxの内容に関する調査

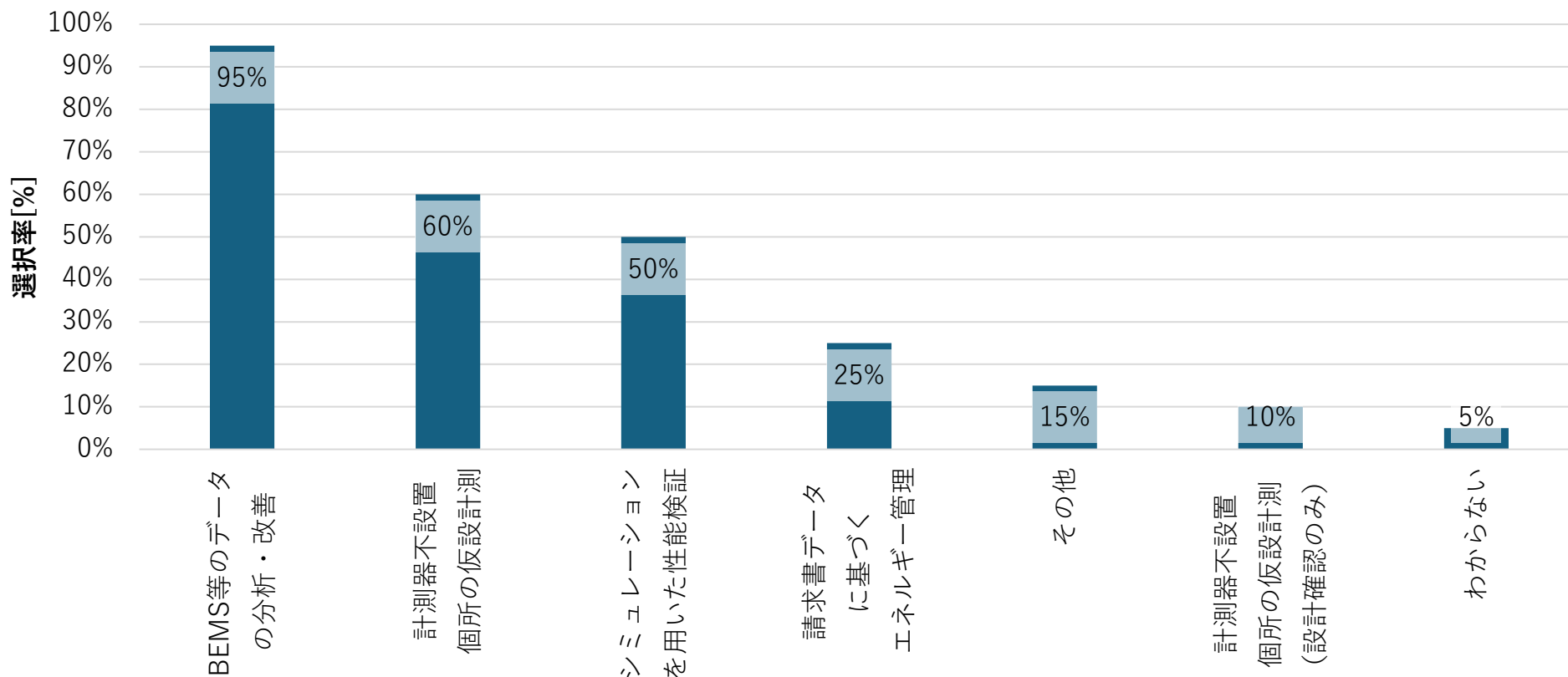
4.3 運用段階でのCx会議体参加者（N=17）



運営管理者 > 発注者 > 設計者 > 施工者が主体

4. Cxの内容に関する調査

4.4 運用段階でのCxの取組状況（N=20）

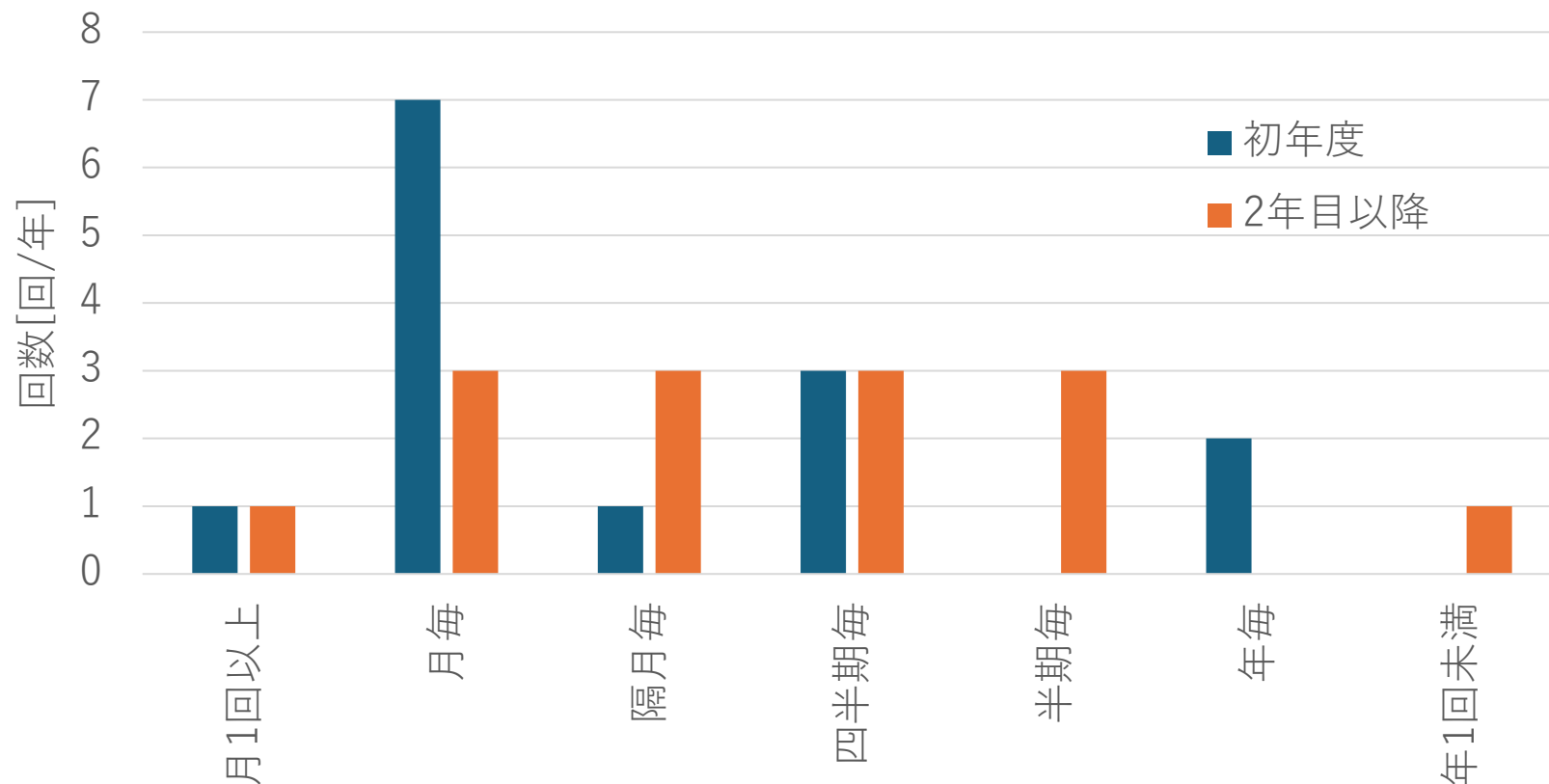


**BEMS（中央監視データ含む）を用いた分析
＋仮設計測による評価が中心**

令和6年度 環境・ストック活用推進事業（うち、調査、普及・広報に関する事業）
建物所有者向けコミショニングガイドラインに関するシンポジウム

4. Cxの内容に関する調査

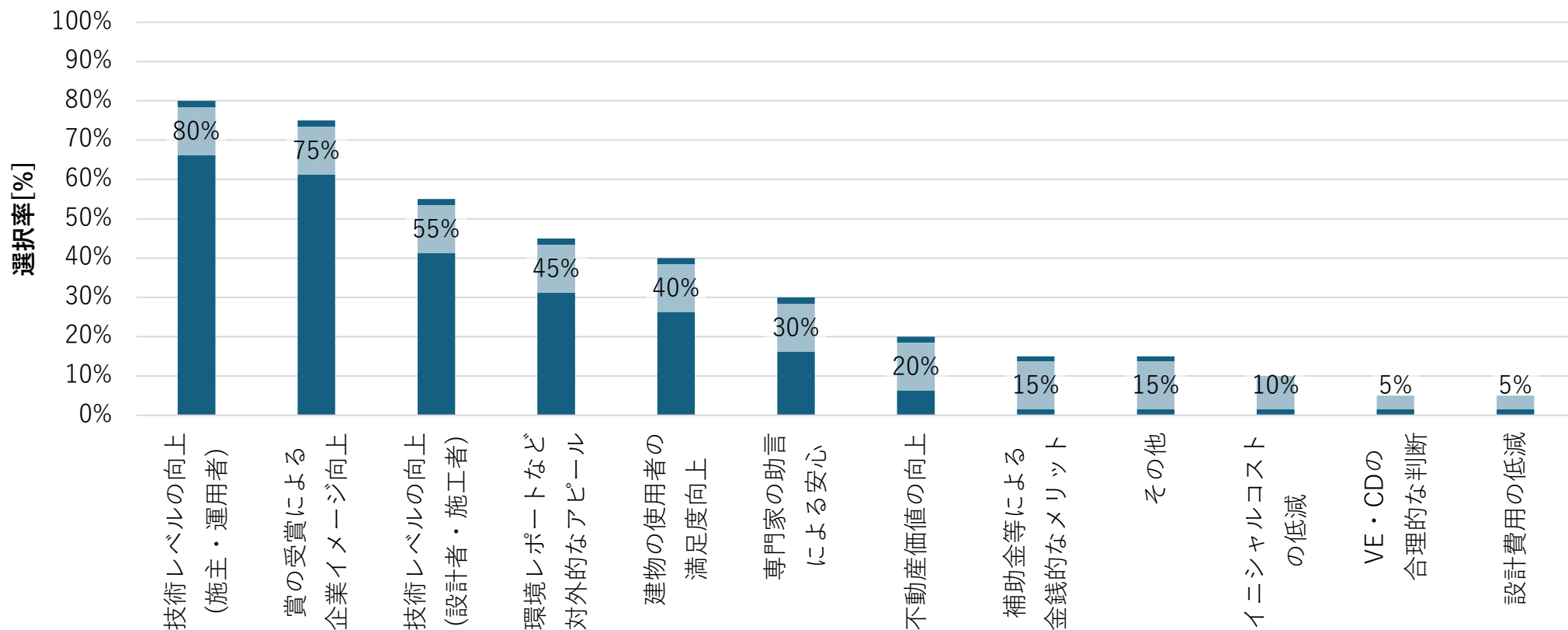
4.5 10年間のCx会議回数（N=14）



初年度は毎月、2年目以降は回数を減らす傾向

4. Cxの内容に関する調査

4.6 Cxによるエネルギー削減以外の効果（N=20）



**1：施主・運用者の技術向上、
2：企業イメージ向上、3：設計・施工者の技術向上**

5. まとめ

「Cx事例調査とCxプロセス適用のポテンシャル分析」
として、Cx事例の情報収集を実施

- ・ Cxを適用した事例のエネルギー削減効果（2章）
 - ⇒ 十年間の平均値でエネルギー消費量が約38%削減
 - ⇔ 一般的な建物では年間約1%削減
- ・ Cxによるエネルギー削減効果以外の効果（3章）
 - ⇒ 効果のリストアップと関連性の提示
 - ⇒ 一部ではあるが定量的なコスト評価事例の提示
- ・ Cxを適用した事例の実施内容に関する調査（4章）
 - ⇒ CxのNEB効果や会議回数などに関するCx実態調査

今後、本検討に基づいた議論が進められることを期待

ご清聴ありがとうございました

Cxガイドラインについて

2025年3月5日

BSCA副理事長

名古屋大学名誉教授・名古屋産業科学研究所上席研究員

奥宮正哉

建物所有者向けの建築設備コミッションングガイドライン

- 2050年カーボンニュートラル実現のためには、社会全体のエネルギー消費の3～4割を占める建築ストックの脱炭素化が必要であり、実現するためには既存建物へのコミッションング（Cx）の適用が非常に有効
- 建築設備コミッションング協会では、国土交通省のご支援の下、建物所有者にCxの存在やその有用性等を十分に認識していただくため「建物所有者向けの建築設備コミッションングガイドライン」を作成
- Cxの有用性やCxの進め方などを紹介

■ Cxをやってみようと思ってガイドラインを読む人と、Cxを知らずに一からの状態でガイドラインを読む人があり、後者についてはCxとは何か、どんなことをしてどんな良いことがあるのか？どれくらいコストがかかるのかが出発点として重要な情報である

→ 第1章、第2章

■ そして、これらの情報によってCxを実施しようという方向性ができ、その後、詳細なCx業務の進め方の記載内容をもとに、具体的に検討、Cxを発注する段階に進む

→ 第3章

一部は建物所有者（Cx発注者）がCxFに対して提示する業務仕様書に記載する項目となることから、転用時の利便性を考慮して、敢えて「である調・箇条書き」で記載

建物所有者向けの建築設備コミッショニングガイドライン

目次

はじめに

1. カーボンニュートラルと建築 (13ページ)

1.1 パリ協定と2050年カーボンニュートラル

1.2 第7次エネルギー基本計画における業務・家庭部門における対応

1.3 日本の国際公約を達成するための建物の省エネルギーシナリオ

1.4 規制と優遇

1.5 建物をカーボンニュートラルにする

1.6 建築のエネルギー使用量の適正化・カーボンニュートラル化を実現するコミッショニング

1.7 ESCOとコミッショニング

1.8 建築をカーボンニュートラルにすることの効果

1.9 コミッショニングプロセスの効用

背景

Cxとは

建物所有者向けの建築設備コミッショニングガイドライン

目次

2. コミッショニングの効果と実例（11ページ）

2.1. コミッショニングの効果

2.2. 実例によるCx効果のポテンシャル

2.3. コミッショニングによる費用対効果

2.4. コミッショニングの実例

2.4.1 事例1 中小規模の事務用途建物

2.4.2 事例2 大規模な事務用途建物

2.4.3 事例3 インハウスによる大規模建物の専有部空調機の既存Cx

建物所有者向けの建築設備コミッショニングガイドライン

目次

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.1. 既設建物Cxのフェーズと業務概要

3.1.1 一般的な既設建物Cx

3.1.2 改修計画を見据えた既設建物Cxの適用（その後新築Cxへ移行するケース）

3.2 既設建物Cxのメンバー

3.2.1 Cxの全フェーズにおいて必須のメンバー

3.2.2 各フェーズに参加するメンバー

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

3.3.2 調査フェーズ

3.3.3 対策実施前企画フェーズ

3.3.4 対策実施フェーズ

3.3.5 対策実施後検証フェーズ

建物所有者向けの建築設備コミッションングガイドライン

目次（3章つづき）

3.4 Cxに必要な費用と発注タイミング

3.4.1 Cxに必要な費用

3.4.2 Cx業務予算の立て方と発注業務

3.5 既設Cxの実施における留意点

3.5.1 Cx発注者が持つべき基本認識

3.5.2 既設Cxが特に有効なケース

3.5.3 個別分散空調システムにおけるCxの進め方

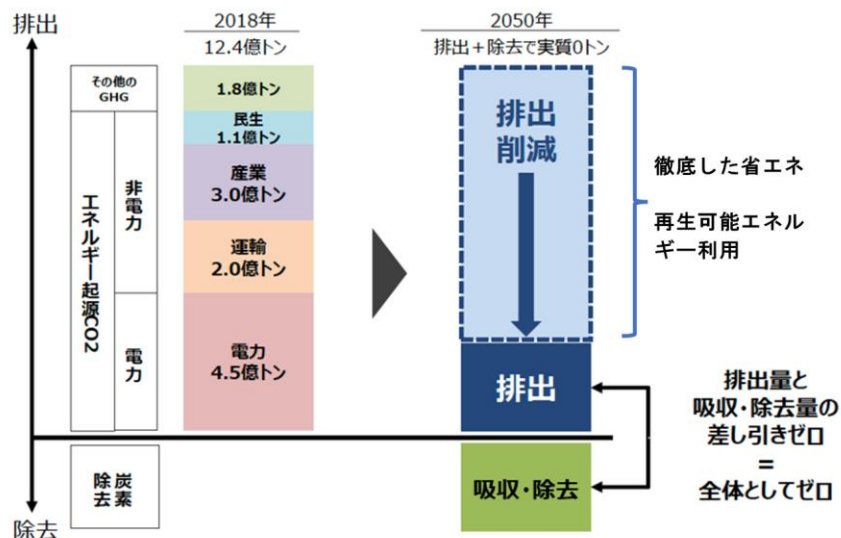
3.5.4 適切なCxFの選定基準

1. カーボンニュートラルと建築

1.1 パリ協定と2050年カーボンニュートラル

“世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする”

「**徹底的な省エネ、電化や非化石転換なども取り入れ、再生可能エネルギーを利用**することで温室効果ガス排出量をできるだけ削減、その上でどうしても削減できなかった温室効果ガスを吸収または除去することで実質ゼロにすること」です。



https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/jo_hoteikyo/carbon_neutral_01.html に加筆

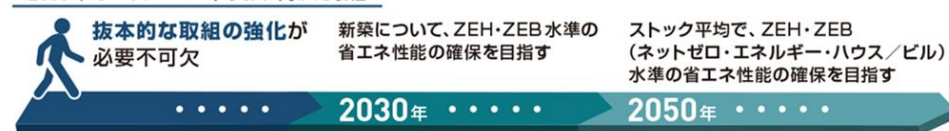
1.2 第7次エネルギー基本計画における業務・家庭部門の取り組み

業務・家庭部門における取組として、**2050年にストック平均でのZEH・ZEB基準の水準**の省エネルギー性能の確保を目指す

2030年度以降に新築される住宅・建築物はZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指す**建築物省エネ法などの規制と支援措置を一体的に活用**しながら、省エネルギー性能の向上及び再生可能エネルギーの導入拡大を進めていく

規制・制度の在り方については、こうした目標と整合するよう、住宅・建築物における省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する

<2050年カーボンニュートラルに向けた取組>



https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/shouenehou_r4.html

1. カーボンニュートラルと建築

1.3 日本の国際公約を達成するための建物の省エネルギーシナリオ

電事連 電力供給の野心的な目標

2024年時点で、2030年度国全体の排出係数（0.250 kg-CO₂/kWh程度）実現を目指すとしています。

2040年度に向けては0.00～0.04kg-CO₂/kWhと極めて低い値まで電力の低炭素化を進めることを目指しています。

電力供給側で改善が達成された場合、建物の電化率を平均90%と想定すると、建物側での省エネルギー化が一切進展しなくとも、建物ストック全体からのGHG排出量は2030年に49.3%減、2040年に83.5%減（共に2013年度比）となります。

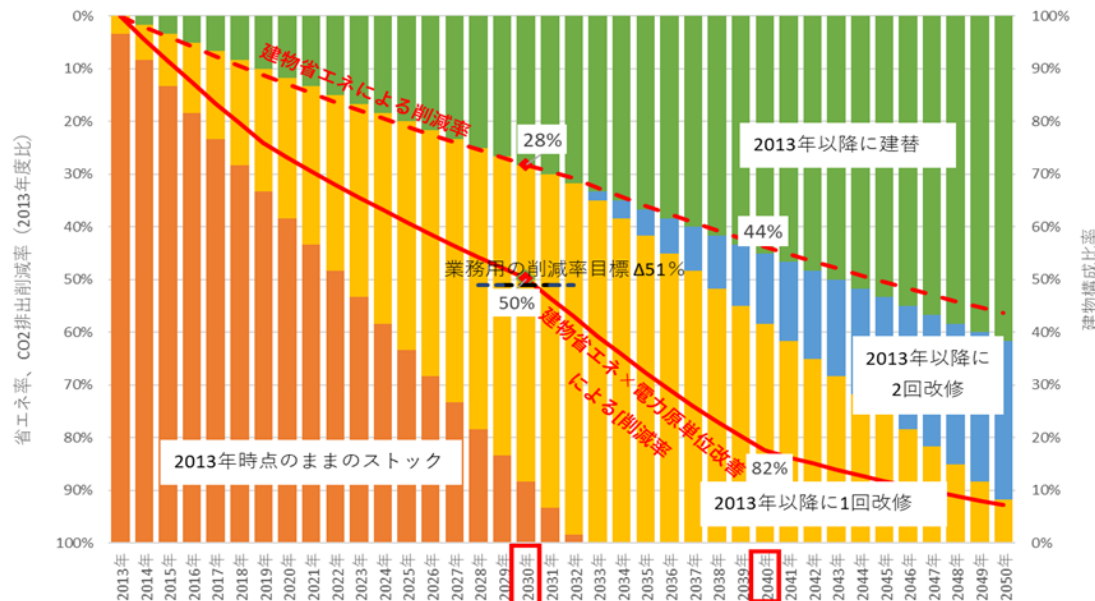
しかしそのためには、再エネ電源の大幅増設やそれに対応する蓄電設備の導入や送配電網の強化、原子力発電の再稼働や更新、水素や新燃料などの新しい供給システム構築など、エネルギーインフラを中心とした技術開発や多額の投資、社会的な合意が必要となります。

ゆえにガイドラインではこのページに示す「電力の排出係数改善と建物の電化、省エネルギーを組み合わせた試算」を示しています。

■2030年、40年目標達成のための省エネルギーシナリオ

（電力の排出係数0.37kg-CO₂/kWh（2030年）、0.13 kg-CO₂/kWh（2040年）の場合）

- 新築建物のBEI：2013年1.0→2030年0.55（ZEB Ready～ZEB Oriented相当）→2040年0.50。中間年度のBEIは直線的に改善。
- 設備改修のBEI：各年度、その年の新築BEI/0.9。2030年0.61→2040年0.56。
- 運用改善による省エネ：全建物で年率2%の省エネを継続。



試算の前提条件

業務セクターの建物総面積は一定。すなわち新築面積＝除却面積。

建替は60年周期。設備改修は20年周期。

建物のエネルギー消費量はBEIに正比例。

電力のCO₂排出量原単位

2013年：0.552kg-CO₂/kWh（実績値）

2030年：0.370kg-CO₂/kWh（電事連 2022年3月時点での目標値）

2040年：0.130kg-CO₂/kWh（エネ庁 「⑤技術進展」シナリオ）

電化率：90%。残る10%は都市ガス等で、そのCO₂排出量原単位は変化なし

1. カーボンニュートラルと建築

1.4 規制と優遇

建築物省エネ法の近年の改正では2024年度から大規模非住宅建築物(床面積2,000㎡以上)の、2026年度からは中規模非住宅建築物(床面積300㎡以上)の省エネ基準がそれぞれ引き上げられ、例えば事務所用途であれば、一次エネルギー消費性能(BEI: Building Energy Index)を0.8以下にすることが義務付けられました。さらに2030年までにZEB基準の省エネ性能である0.6以下にすることを国は目指しています。

また、2024年4月から住宅・建築物を販売・賃貸する事業者に対して、賃貸・販売時に規定の省エネ性能ラベルを用いた省エネ性能の表示が努力義務となりました。これは、建物の省エネ性能を広告等に表示することで消費者が建築物を購入・賃借する際に省エネ性能の把握や比較ができるようにすることで、省エネ性能が評価される市場の形成を目指したものです。この「建築物の省エネ性能表示制度」では、既存建物も対象となっており、性能がわからない既存建築物の特性に応じた表示方法、例えば改修部位の表示やエネルギー使用実績に基づく表示についても議論が進んでいます。

一方、建物に対する支援制度として「ZEB普及促進に向けた省エネルギー建築物支援事業」や「住宅・建築物省エネ改修推進事業」、「中小規模事業所のゼロエミッションビル化支援事業」など、国や自治体により多くの補助金制度が設けられています。

1. カーボンニュートラルと建築

1.5 建物をカーボンニュートラルにする

建物をカーボンニュートラル化はまずは省エネルギーを行い、低炭素なエネルギーを利用します。

既存建物の省エネルギー化を進めるには、通常以下の(1)～(3)の順に検討・対策を行います。

(1)建物使用時のモニタリング（エネルギー管理による現状把握）

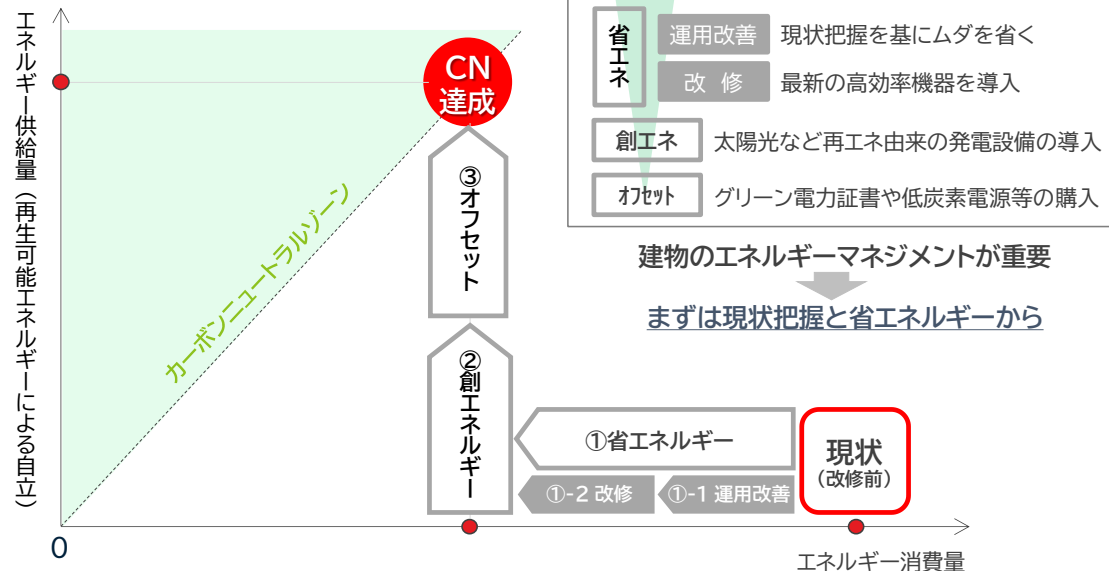
室内環境やエネルギー消費量を適切にモニタリング・分析することで、しっかりと現状把握を行います。

(2)負荷を減らす（①-1運用改善によりムダを省く）

設定温湿度や換気量、設定照度、機器の運転時間などを適正化し、また自然換気や自然採光の活用により、冷暖房負荷・照明負荷を極力減らします。

(3)エネルギー効率の向上（チューニング、①-2改修による高効率機器の導入）

削減した空調負荷に基づいて、熱源機の運転パターン、送風温度や風量などをチューニングし、既存設備の運転効率を高めます。設備改修時には、削減した空調負荷の状態を十分に検討し高効率な設備機器を設置します。



1. カーボンニュートラルと建築

1.6 建築のエネルギー使用量の適正化・カーボンニュートラル化を実現するコミッションング

運用開始後の実際の状況：

- 必ずしも設計時に設定した条件通りにはならず（むしろ両者には必ず差がある）
 - 室内温湿度や設備機器をオン/オフしたり能力を制御したりするための設定が不適正（実際の運用状態にあっていない）
 - 設置されている機器が想定通りの性能を発揮していない
- などの場合が多く、必要以上のエネルギーを無駄に消費しながら運転し続けることにつながります。

コミッションングとは：

建物所有者が持つ対象建物の課題を明確にし、最適な課題解決策を提案し、解決まで伴走するコンサルティングビジネスです。

既存建物のエネルギー性能向上の選択肢

- 運用改善（チューニング）
- 部分的な改修
- 設備耐用年数などの関係から大幅改修
- 特に大幅改修においてはESCO事業を活用

コミッションングは、課題解決策としてのこれらの幅広い選択肢の中から最適な解決策を提案しますので、課題解決にお悩みの方は、安心して相談することが可能です。

例えばこんなお悩みを解決できます

 うちの建物は 適正なエネルギー消費量で 稼働しているのかな？ どうやって確かめたら いいのかな？	 エネルギー消費量を適正に したいんだけど、 どの程度が妥当なのかな？ ビルオーナーとして何をすれば、 そして誰に何を頼めばいいんだろう？
 省エネ診断は受けたけど、 専門的で理解できないな。 対策に移すには 誰に相談したらいいんだろう？	 省エネしたいけど 快適性は 犠牲にたくないなあ

1. カーボンニュートラルと建築

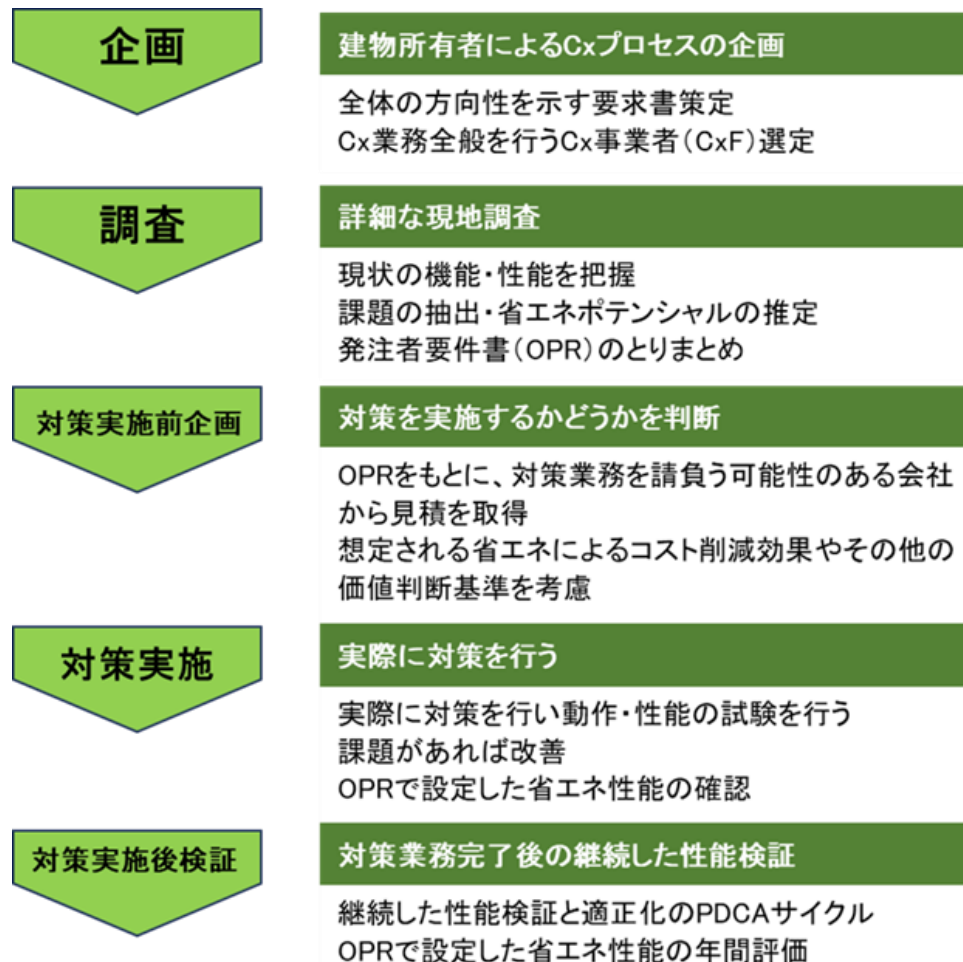
1.6 建築のエネルギー使用量の適正化・カーボンニュートラル化を実現するコミッショニング

既存建物のコミッショニングのプロセス

コミッショニングはいくつかのフェーズに分けて実施されます。

最初の企画フェーズでは建物所有者自身の課題、ニーズを要求書にまとめて、その後のコミッショニング業務を建物所有者に寄り添って実施する事業者（CxF）を選定します。

その後はCxFが中心となって、調査フェーズ、対策効果や想定される必要コストなどにより実際に改善対策を実施するかどうかを決める対策実施前企画フェーズを経て、対策実施フェーズ、実施した対策による効果検証フェーズへと進んでいきます。



1. カーボンニュートラルと建築

1.7 ESCOとコミッションング

ESCOは、省エネルギー改修とその後のオペレーションを一括で行い、改修による光熱費削減メリットを建物所有者に保証し報酬を得る、包括的な省エネビジネスモデル
ESCOでは、効果量の定量把握が困難な環境改善対策や運転時間適正化などのチューニング対策は敬遠しがち
契約にもとづいて光熱費削減を保証する点が大きな特徴

Cxは、建物所有者の目標を実現するための品質管理プロセス
Cxでは建物所有者の改善要求（Owners Project Requirements）をもとに、省エネルギー化や室内環境改善といった目標に向けた改善手法の提案、改善対策の実施管理、性能検証を推進
設計事務所、施工会社、計装会社などが対策実施を担うのに対し、「建物所有者の代務者」の立場でプロジェクトをマネジメントすることがCxの主なミッション
CxではESCOのように光熱費削減を保証することはありませんが、省エネルギー等の対象や対策を幅広く検討し、建物所有者も含めた多くの関係者間で合意しながら進めるところが大きな特徴

CxとESCOの特徴を踏まえると、両者是对立する手法ではなく、相補的な関係にあります。Cxで得られた調査結果や提案をもとにESCOを実施する場合、Cxにとっては光熱費削減の保証とともに、その前提となる省エネルギーの確実な実現を見込むことができます。
ESCOにとっては、省エネルギー対策の範囲を広げ、対策工事費や検証費用の透明性の確保、効果保証リスクの軽減などが得られます。

このように、**Cxは建物所有者の目標を実現するための包括的なプロセスであり、ESCOはその中で活用できるビジネスの一つとして位置づけられます**。この両者を組み合わせることで、お互いの難点をカバーし合い、省エネルギー対策等の透明性と効果を最大限に引き出すことが可能になります。

1. カーボンニュートラルと建築

1.8 建築をカーボンニュートラルにすることの効果

- 建物をカーボンニュートラル化は光熱費の削減が可能となるが、NEB（Non Energy Benefit）としての、健康面のリスク対応、環境問題への配慮、資源の再循環などの付加価値により、建物の不動産価値を高める
- 快適性の向上や健康面のリスク対応では、室内温度の適正化、換気量を適正化による室内空気環境の向上、照明の明るさの適正化などの執務環境の向上により、従業員が心身ともに健康に過ごせる快適な空間を提供するオフィス環境を提供可
- このようなオフィスはウェルネスオフィスと呼ばれ、求められている背景は
健康経営の重要性が大きくなっている
世界的にESG投資が拡大している
生産性向上の優先度が高まっている

建物を所有している民間企業に対して「既存建物の省エネルギー・省CO2の取り組み」に関するアンケートをおこなったところ、その結果からは

- 建物をカーボンニュートラル化するということは、単にエネルギーコストを低減できるというメリットだけでなく、再生可能エネルギーを取り入れるなどの環境を配慮した施策を積極的に導入するなどESG経営を実施することで、企業価値やイメージの向上にもつながる
- 建物所有者が併せてウェルネスオフィス化など執務環境の向上にもつながる施策を積極的に取り入れることでWELL認証やCASBEE-ウェルネスオフィスなどの環境認証が取得でき、結果的に不動産価値が向上するなど、多岐に亘る多くの便益を得ることが可能となる

1. カーボンニュートラルと建築

1.9 コミッショニングプロセスの効用

- ① 建物所有者が要求する性能と品質の建築物となる。
- ② ビルの利用者やテナントの受ける満足感(居住環境)が増す。
- ③ その結果、不動産としての評価が高まり正当な賃料が得られる。
- ④ 省エネルギー・地球環境保全といった社会の要請に応えることで企業価値も高まる。
- ⑤ 性能に関する記録が整備されるので、FM業務も合理化され、ライフサイクルに亘る高品質・経済的な保守管理ができる。
- ⑥ エネルギーコストだけではなく維持保全全般の費用が削減できる。
- ⑦ 適切な維持管理が達成できるので劣化の進行も遅くなり建物・設備の寿命が延びる。

NPO建築設備コミッショニング協会：「建築設備コミッショニングマニュアル」より

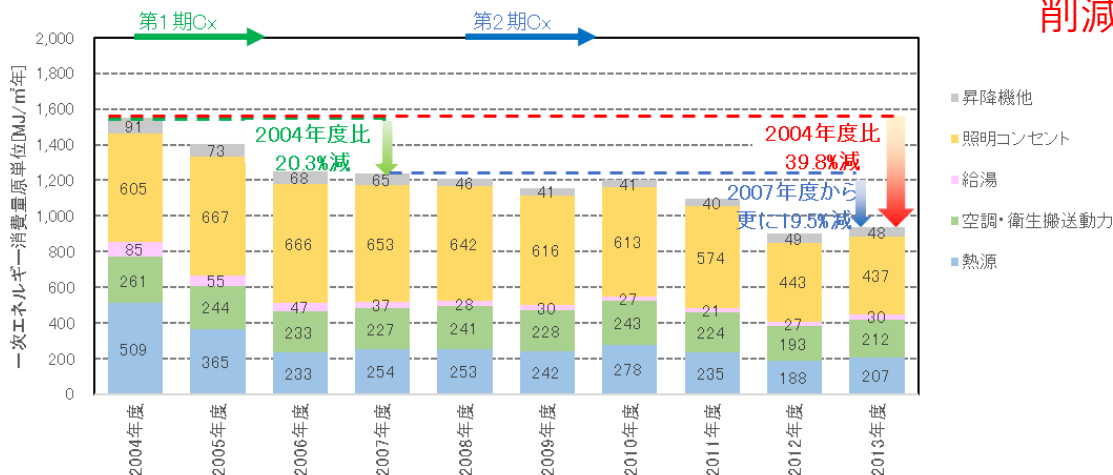
2. コミッシヨニングの効果と実例

2.1. コミッシヨニングの効果

Cxを適用した中規模事務所建物-2段階のCx

第1期：竣工初年度である2004年度から2006年度までの3年間、空調設備を中心としたCxを実施し、2007年度には2004年度に比べ20.3%のエネルギー削減を達成

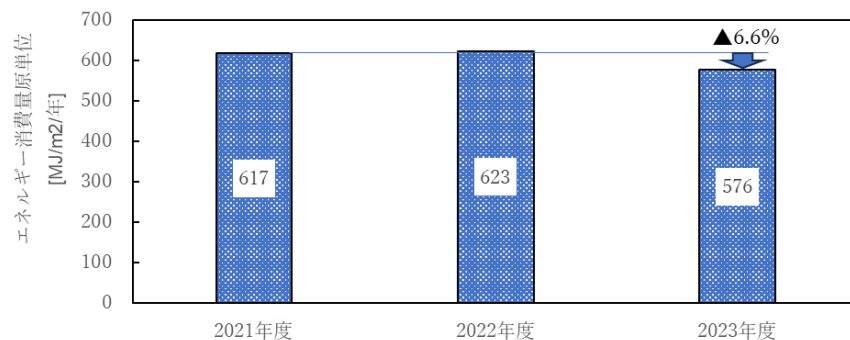
第2期：2007年から2010年度まで安定的な運用を行っていたが、東日本大震災をきっかけとしてオーナー側の節電・省エネ要求が高まったことから、2011年度から3年間に亘り再度Cxを実施し、2013年度には2007年度から更に19.5%のエネルギー削減を実現



小規模庁舎ビルのCx事例

- 竣工年度である2021年度のエネルギー消費量原単位の実績は617MJ/m²/年であり、高い省エネルギー性能が示された建物
- 建物管理担当の職員が近隣自治体を含めたパイロットビルになるような運用を目指したいという思いから、Cxを採用
- 2022年4月から2年間で、データ分析に基づき設備運用状況の変化に応じた適正なチューニングを行うことで、省エネルギーや運用コストに寄与するデマンド削減、執務環境改善を図る

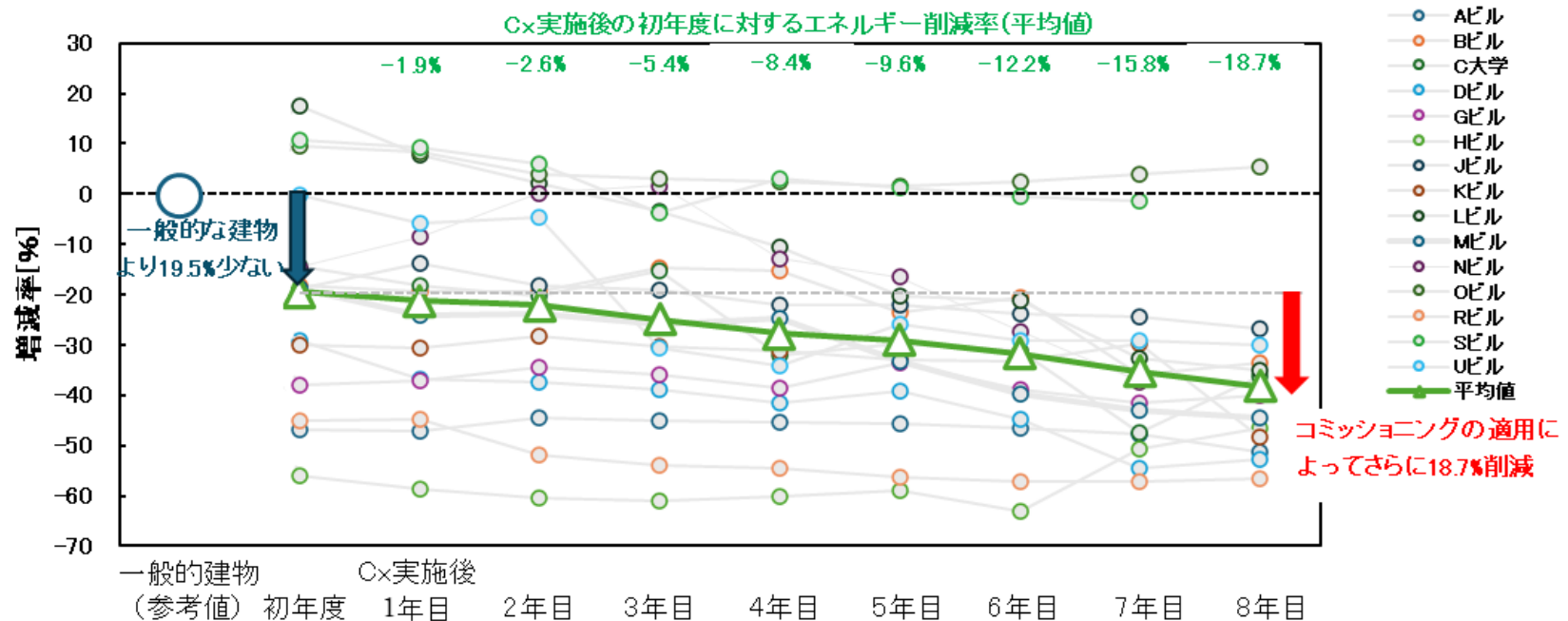
「乾いた雑巾をさらに絞る」ようなCxであるが、2年間でエネルギー6.6%削減、デマンドも11.8%削減



2. コミッショニングの効果と実例

2.2. 実例によるCx効果のポテンシャル

- 空気調和・衛生工学会の10年賞を受賞した業績のうちCxを実施した16件の事務所ビル
- 室内設定温度の適正化、換気用の外気導入量の適正化、在室状況に応じた空調・照明制御抑制、その他空調機器などの制御の変更、熱源機の運転台数削減、ファンの運転台数とスケジュールの見直し、蓄熱制御方法の改善、設備更新、テナントにおける日常的な省エネルギー推進活動
- 受賞業績は先進的であり、竣工時点で一般的な建物よりもエネルギー消費量が少ない
- 1年目以降の初年度を基準とした省エネ率を見ると、一般的な建物よりエネルギー消費量の少ない建物においてもCxの適用によりさらに20%近くのエネルギー削減を実現している



2. コミッシヨニングの効果と実例

2.3. コミッシヨニングによる費用対効果

物販建物（A施設：約 156,600m²、B施設：約 174,000m²）において実施されたCxの費用（Cxフィーと対策実施に係る対策実施会社（施工会社）のコスト）と削減エネルギーコストを示したものです。また、表中の実施期間は各段階での期間の合計です。

表に示した対策は全て運用改善、チューニングであり、実施期間は1～2年、費用の回収年数は1年以下のケースが多くなっています。

	実施年度	主な対策内容	実施段階	実施期間	導入費用 (施工者含む) (千円)	省エネ効果（試算値）			費用回収
						電力量 (kWh)	ガス量 (m ³)	削減コスト (千円)	
A施設	2019	①M館 氷蓄熱システムの運用改善 ②冷水・温水二次ポンプのチューニング	企画 調査 対策実施	7か月	4,130	-490,000		-2,600	約1.6年
	2020	①空調ボイラ・換気設備検証・チューニング ②S館 氷蓄熱システムの運用改善 ③2019年度実施項目の検証・再チューニング	対策実施	2か月	4,800	-934,000	-8,330	-8,720	約0.6年
	2021	①熱源冷却水システムの詳細計測・改善 ②M館・S館 氷蓄熱システムのチューニング	企画 調査 対策実施	9か月	5,686	-153,000		-2,000	約2.8年
	2022～ 2023	①氷蓄熱システム他、追加運用改善	対策実施	9か月	9,000	-100,000		-1,400	約6.4年
B施設	2021	①冷水二次ポンプのチューニング	企画 調査 対策実施	16か月	8,940	-800,000		-12,700	約0.7年
	2021～ 2022	①定速ポンプシステム省エネ対策案検討 ②DHC・CGSシステム 分割・改善案検討 ※①ポンプ更新時の効果 ②検討のみ実施	企画 対策実施	6か月	4,873	-329,000		-5,170	約0.9年
	2022	①駐車場・設備機械室換気ファンのチューニング ②冷水二次ポンプの追加対策（2021年度①）	対策実施	3か月	2,200	-890,000		-13,350	約0.2年

2. コミッショニングの効果と実例

2.4. コミッショニングの実例

以下の3事例を掲載しています。

2.4.1 事例1 N町役場（中小規模の事務用途建物）

構造：RC造（一部SRC造、S造） 階数：地下1階、地上5階

延床面積：4,190m²

既存Cx（竣工：2020/12）

2.4.2 事例2 N県庁舎（大規模な事務用途建物）

構造：RC造 階数：行政棟 地上8階、議会棟 地上5階

延床面積：A棟46,565m²、P棟6,699m²

新築Cx（竣工：2017/11）

2.4.3 事例3 インハウスによる大規模建物の専有部空調機の既存Cx

用途 複合ビル（商業＋オフィス）

延床面積 10万m²超

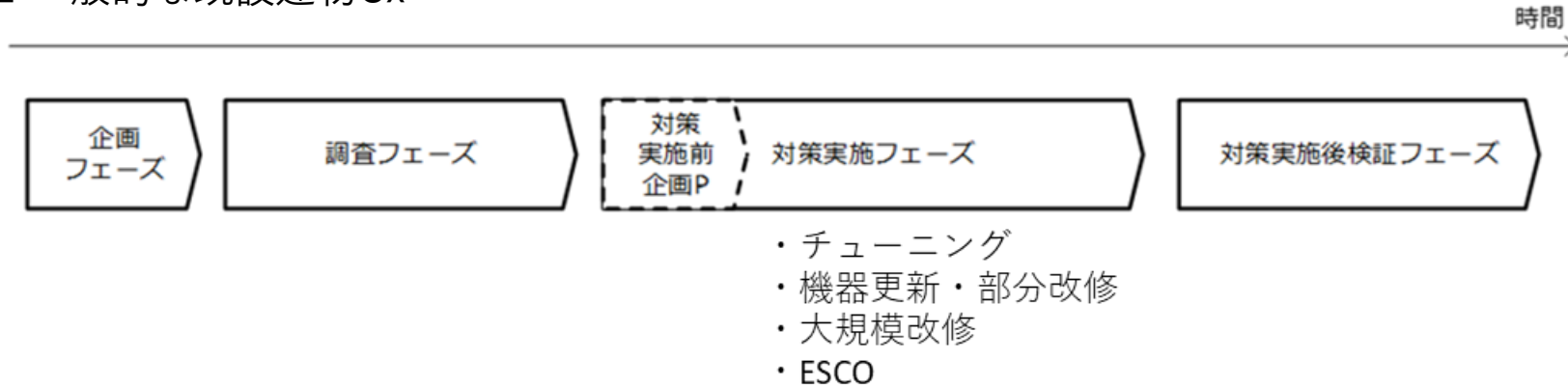
竣工年 2000年代

空調方式 熱源設備・AHU（VAV空調システム）

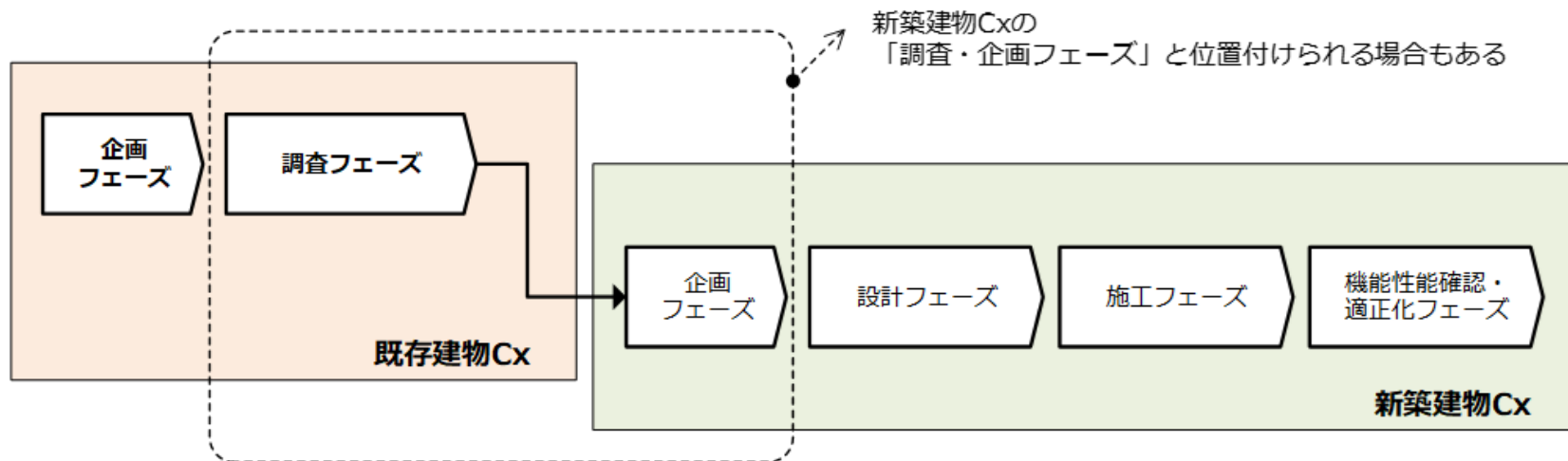
3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.1. 既設建物Cxのフェーズと業務概要

3.1.1 一般的な既設建物Cx



3.1.2 改修計画を見据えた既設建物Cxの適用（その後新築Cxへ移行するケース）



3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.2 既設建物Cxのメンバー

Cx業務従事者	フェーズ				
	企画	調査	対策実施前企画	対策実施	対策完了後検証
Cx発注者	○	○	○	○	○
CxF(Cx事業者)	○	○	○	○	○
設備運転管理者	○	○	○	○	○
元設計者	△	△	-	-	-
対策実施会社 ・設備工事会社 ・自動制御会社 ・その他	-	-	○	○	○
機器メーカー保守 担当者		△	△	△	△
自動制御保守会社		△	△	△	△
テンポラリ計測会社		△	△	△	△

○：必須メンバー、△：必要に応じて参加するメンバー

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

(1) 本フェーズの業務概要

本フェーズの開始時点ではまだCxFは選定しておらず、**建物所有者自身**が、以下に例示するような全体の方向性を示す**大局的なレベル（こうしたいという目標のレベル）**での**OPRを策定**します。

例)建物の熱源・空調設備の省エネを運用やチューニングで現状の20%、設備更新を実施した場合に更新対象設備のエネルギー消費量を50%削減する。

次に、**CxFを選定**します。

特定のCxFに依頼する場合には、ウォークスルー調査前にCxFからの要求に基づいて可能な範囲で書類を準備して提示します。

複数のCxFから提案型で選定する場合には、OPR、対象としたい設備の概要がわかる書類（竣工図や完成図書などからの抜粋）、建物全体のエネルギー消費量情報などを整理してCx候補者に提示し、各CxFに1日程度のウォークスルー調査を実施させ、その後の提案内容を審査してCxFを選定します。

ウォークスルー調査の際は、建物所有者や設備運転管理者も候補のCxFと共に巡視して質問に対応すると同時に、調査実施状況を観察することも選定判断に有益です。

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

(2) 関係者の業務内容

a. 建物所有者自身が行う業務

① OPRの作成

CxFを決定する前のこの段階では、建物所有者が考える要件を大局的な視点で整理します。OPRに示す要件としては、以下のような内容が挙げられます。これから決定するCxFに対し、建物所有者が何を求めるかを具体的に記載します。

例：

- ・建物全体の空調設備を対象とし、運用改善やチューニングといったローコスト対策を通じて、対象設備のエネルギー消費量を30%低減することを目標に、現状課題を調査すること。

- ・5年後に予定している熱源システムの更新工事に向けて、現状の課題を整理しながら、費用対効果の高い（単純投資回収期間2年以内）省エネ対策を検討すること。

② 対象とする設備図面・建物エネルギーデータの準備

建物所有者は、設備運転管理者に指示して、揃えられる範囲で対象とする設備図面・建物エネルギーデータの準備を行います。

CxFを決定した後は、CxFの求めに応じて追加で対応します。

③ 企画フェーズのCx業務仕様書の作成

- ・次頁b.に記すCxFの業務内容をベースに、企画フェーズのCx業務仕様書を作成します。
- ・業務仕様書には、上記①②の資料を付属書として添付します。

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

(2) 関係者の業務内容

a. 建物所有者自身が行う業務

④ 企画フェーズのCx業務の発注

- 候補CxFに③の資料を提示し、見積を取ります。
- 候補CxFの資質と見積書から、CxFを決定してCx業務の発注を行います。この段階で判断が難しければ、候補のCxF全社に対してウォークスルーとレポート作成まで一旦発注し、このレポートを見て判断してもかまいません。ただし、ウォークスルー調査前に面談等で1社に決定すれば、発注額は少なくて済みます。

⑤ ウォークスルー調査の企画と調査への立ち合い

- 候補CxFからの調査したい内容を確認し、設備運転管理者とともにウォークスルー調査を企画します。
- ウォークスルー調査は、規模や内容にもよりますが1日程度を基本とし、建物所有者も参加します。これは、質疑対応に加えて、CxFの調査ぶりを確認する目的もあります。

⑥ 次の調査フェーズのCxに進むかどうかの判断

- CxFから調査フェーズに関するCx業務提案書を受け、次フェーズの実施可否を判断します。
- その判断は、調査フェーズのCxFの見積書とその他必要な会社の見積書を取り、所用費用、ウォークスルー調査結果、業務提案内容を材料に行います。
- その他必要な会社の見積書を取るに際の仕様書はCxFに作成を指示することができます。同様に見積取得時の質疑対応は、建物所有者の代理としてCxFに対応してもらうことができます。

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

一部は建物所有者（Cx発注者）がCxFに対して提示する業務仕様書に記載する項目となることから、転用時の利便性を考慮して、敢えて「である調・箇条書き」で記載

(2) 関係者の業務内容

b. CxFの業務

① 対象とする設備図面・建物エネルギーデータを確認

② ウォークスルー調査前質疑書の作成

- ウォークスルー調査前に、1)の情報を基に、建物所有者や設備運転管理者への質疑書を作成する。

③ ウォークスルー調査の実施

- 建物所有者と運転管理者とともにウォークスルー調査を実施する。その際、事前に送付した質疑書をもとにヒアリングを実施する。

また、ウォークスルー調査では、既存のBEMSや中央監視システムについて、メーカーとのリモートメンテナンス契約の有無を調査し、運転データが容易に取得できる状況にあるかを確認することが重要。運転データが得られる場合、次の調査フェーズにおけるCx業務で、課題の抽出や省エネ量の推定がスムーズに行えるようになる。さらに、運転データが入手可能な環境であれば、テンポラリ計測業務などにかかるコストを削減することも期待できる。

④ ウォークスルー調査レポートの作成

- 調査結果から、対策して効果のありそうな設備とその理由などについてまとめる。概算でもよいので省エネ量のポテンシャルが示せるとよい。
- 既存の運転データの取得方法・可能性などについても言及する。

⑤ 調査フェーズのCx業務提案書を作成

- ウォークスルー調査レポートおよび調査結果を基に、次の調査フェーズにおけるCx業務提案書を作成する。Cx業務提案書には、CxFの業務仕様案に加え、調査フェーズで必要となるCxF以外の会社（メンバー）が行う業務に関する見積仕様案も含める。後者については、建物所有者が適切に作成することが難しいため、CxFが代行して作成する。

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.3 各フェーズの業務詳細

3.3.1 企画フェーズ

(2) 関係者の業務内容

c. 設備運転管理者が行う業務

① 設備図面・建物エネルギーデータを提供

- CxFからの求めに応じて、可能な範囲で設備図面・建物エネルギーデータを提供します。

② ウォークスルー調査前質疑書の回答準備

- ウォークスルー調査前にCxFからの質疑への回答を準備します。

③ ウォークスルー調査の立ち合い

- ウォークスルー調査時に施設の案内およびヒアリングに参加して質疑回答を行う。

(3) Cxの成果物

以下の成果物は、建物所有者がCxFに対して求める成果文書である。

- 1) Cx会議記録書
- 2) ウォークスルー調査報告書
- 3) 調査フェーズの業務提案書

①CxFの業務仕様書

②調査フェーズの業務として必要な会社（メンバー）が行う業務の見積仕様書

※ 建物所有者は、見積仕様書の作成が難しいので、CxFが代行して作成

3.3.2 調査フェーズ

3.3.3 対策実施前企画フェーズ

3.3.4 対策実施フェーズ

3.3.5 対策実施後検証フェーズ についても解説

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.4 Cxに必要な費用と発注タイミング

3.4.1 Cxに必要な費用

Cx発注者（建物所有者）は、以下の費用が必要となります。

① Cxマネジメント業務費

- Cx全体のマネジメント業務で、CxFに発注します。
- 業務内容は3.1に示した項目です。

② 詳細調査業務費

- 主に調査フェーズにおいて、現地計測や蓄積データの出力業務、あるいは現状の制御ロジックの内容などを調査する業務です。
- 発注先は、自動制御会社他、計測会社が一般的ですが、案件によっては、設備工事会社、機械メーカーなども考えられます。

③ 対策実施業務費

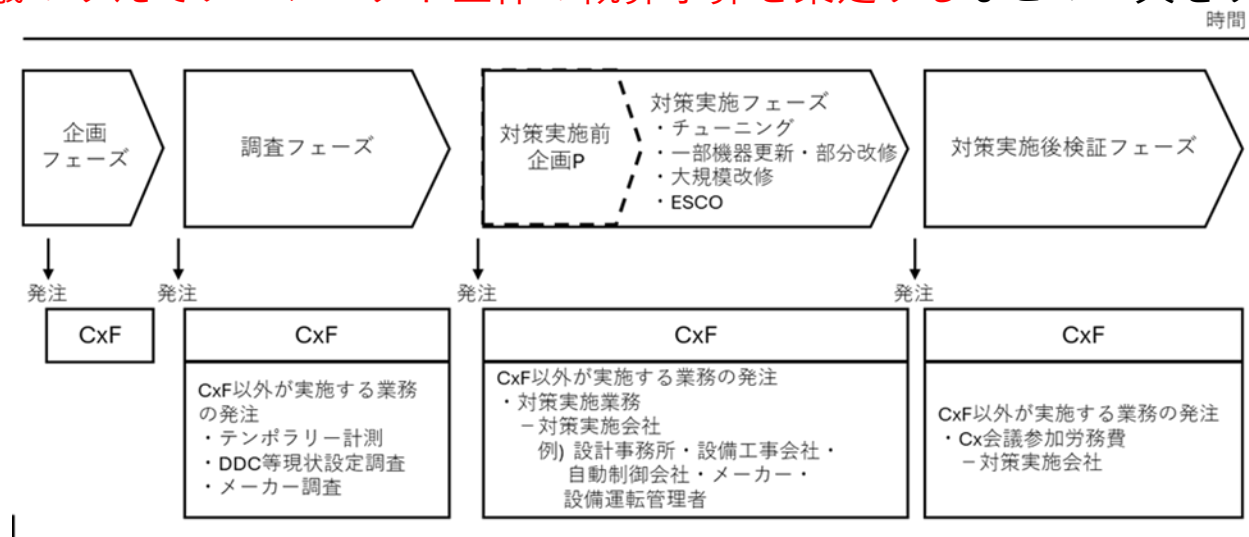
- 対策実施に必要な費用です。対策内容・規模に応じて、チューニング作業や機器の更新費、大規模改修の工事費、設計料、ESCO費用などがこれに当たります。
- 発注先は、設計事務所、ESCO会社、設備工事会社、自動制御会社、機器メーカー、運転管理会社等、物件や対策実施方法によって異なります。
- 現場に勤務する運転管理者が担うCx業務は、平時の運転管理契約の範囲外であれば別途費用が生じるので、建物所有者は追加予算を見込む必要があります。

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.4 Cxに必要な費用と発注タイミング

3.4.2 Cx業務予算の立て方と発注業務

- 既存Cxの場合、調査を行わなければその後の業務の見通しが立たないため、**各フェーズを段階的に発注**する方法が合理的と考えられます。
- 企画フェーズ**でCxFを選定し、Cxプロジェクト全体の計画を策定します。この段階では**対策内容が不透明なため、プロジェクト全体の正確な予算を把握することは難しいですが、建物所有者には、プロジェクト全体に必要な費用を総合的に把握する必要があり、CxFには、図に示すような調査フェーズ以降の各フェーズで発生する費用を提示することが求められます。**
- Cxに要する費用は、CxFの費用に加えて、対策実施会社やその他の関係企業の費用も含まれるため、全く情報がない状態でこれらの費用を算出するのは非常に困難です。
- 建物所有者は**CxFをパートナーとして位置付け、設備改修の中長期計画の予算書をCxFと共有し、協議のうえでプロジェクト全体の概算予算を策定する**などの工夫をすると良いと考えられます。



既設Cxの各フェーズ発注
タイミングと発注先

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.4 Cxに必要な費用と発注タイミング

3.4.2 Cx業務予算の立て方と発注業務

(1) 企画フェーズの費用算出方法

建物所有者は最初の企画フェーズで、CxF候補者にCxプロジェクトのマネジメントの相談を行い、以下の①～③に示すウォークスルー調査業務の発注をします。

- ①既設図面を事前に確認とウォークスルー調査の計画・実施
- ②ウォークスルー調査の結果報告書の作成
 - ・ 対策の可能性のある設備機器・システム
 - ・ Cxプロジェクト推進の可能性の提示
 - ・ 調査フェーズ以降のスケジュール案
- ③調査フェーズの業務仕様書（CxF仕様＋CxF以外で行う調査業務の仕様）の作成

- (2) 調査フェーズ費用
- (3) 対策実施フェーズの費用
- (4) 対策実施後検証フェーズの費用

3. 既設建物のコミッショニング業務の進め方

3.5 既設Cxの実施における留意点

3.5.1 Cx発注者が持つべき基本認識

- (1) 竣工時点の設定は完璧ではないと認識する
- (2) Cxプロセスの推進・省エネ対策の主体は建物所有者である
- (3) 過去の不備の責任は追及せず改善を重視する

3.5.2 既設Cxが特に有効なケース

- (1) 調査情報を迅速に提供できる案件
 - a. 過去の蓄積データが用意に取得できる
 - b. 竣工図・完成図書など竣工書類を容易に提供できる
- (2) 新築Cxをしていない案件や初期設定のままの案件

3.5.3 個別分散空調システムにおけるCxの進め方

- ・ 中小規模建物の個別分散空調システムにおいても、集中コントローラーや手元リモコン操作器の機能を十分に活用したり、パッケージエアコンの蒸発温度の設定などの機器内部の制御パラメータを適正化したりすることで、省エネルギーを実現できるケースが多く存在します。
- ・ これらの項目の多くはメーカー系サービスマンでしか調整できないことから、Cxメンバーに個別分散空調システムのメーカーやベンダーを加えることも検討に値します。

3.5.4 適切なCxFの選定基準

- ・ CxFには、建築設備や省エネについての技術力だけでなく、多くの関係者が集まったCx会議でのファシリテート能力や、プロジェクト全体の統率力も重要です。

Cxガイドラインについて

ご清聴ありがとうございました