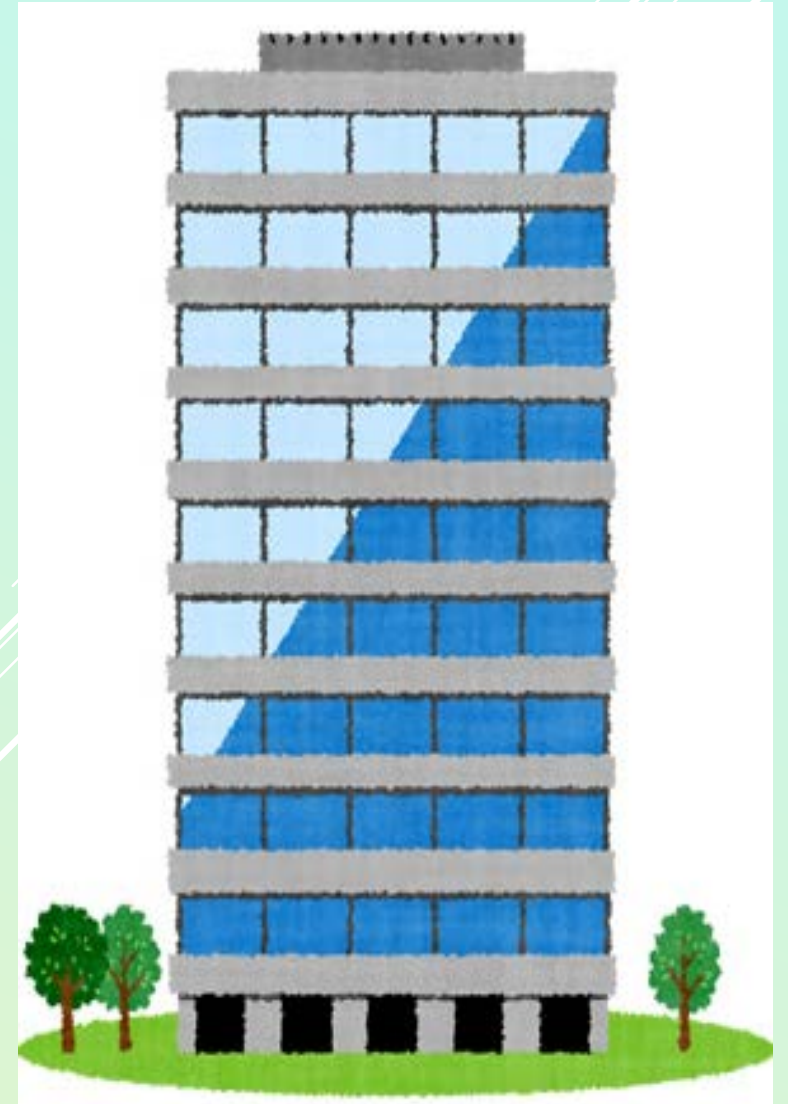


**「エネルギー消費原単位」を推測する基礎的な考え方と
その秘訣を紹介します！！**

エネルギー消費原単位と ベンチマークの活用

「エネルギー消費原単位」を算定し、
建物・設備機器仕様や導入後の経過年数など
個々の条件の違いをベンチマークと比較可能な値に推測し、
ベンチマークと比較することで、
省エネ対策の進捗や今後の計画を行うことができる。



説明の流れ

「エネルギー消費原単位とベンチマークの活用」

- 1) エネルギー消費原単位の説明
- 2) 活用するうえでの課題
- 3) 改善するための対策
- 4) 活用フローチャート
- 5) 算定事例「建物調査及び結果」
- 6) 推測するためのポイント
 - ・ 建物用途別の消費原単位指標（ベンチマーク）とグラフ（参考資料）
 - ・ ベンチマークと算定原単位の比較
 - ・ 建物年数による影響、設備運用方法の見直しによる原単位への効果
- 7) 「エネルギー消費原単位」を活用し中長期改修計画書を作成

まとめ

1) エネルギー消費原単位の説明

エネルギー原単位とは、同一単位を用いたエネルギー効率を表し現状の確認と今後の施策展開の分析に有効な指標である。

- ▶ エネルギー使用量をエネルギー消費と関係のある量で除した値であり、
- ▶ エネルギー消費効率を比較するための単位である。
- ▶ 「面積」から求めるエネルギー消費原単位 (MJ/m²・年)

$$\begin{array}{ccccc} \text{エネルギー} & & \text{年間の} & & \text{延床面積} \\ \text{消費原単位} & = & \text{エネルギー} & \div & \text{(m}^2\text{)} \\ \text{(MJ/m}^2\text{・年)} & & \text{使用量 (MJ)} & & \end{array}$$

(経済産業省資源エネルギー庁HPより)

「電気 (kWh) ・ガス (m³) ・石油 (L)」
単位の違うエネルギーをメガジュールに換算

2) 活用するうえで の課題

① 省エネルギーはどこまでやればいいのか

～目標値の設定～

② 他と比べ省エネルギーは進んでいるのか

～ベンチマークとの比較～

③ 具体的にはどんな対策があるのか

～調査結果から対策を考える～

④ 対策を進めるうえでの阻害要因があるのか

～面倒、我慢は嫌だ～

⑤ 事業計画と予算化ができてくるのか

～中長期修繕計画書の作成～

3) 改善するための対策

対策項目	内 容	手 法
利用者の意識改革	<ul style="list-style-type: none">社内教育や部署ごとの達成度を競わせる。	<ul style="list-style-type: none">利用者の理解と協力を得ることが重要
設備の運用改善	<ul style="list-style-type: none">設備機器の運転方法の見直しによる改善建物断熱対策（空調負荷を増加させない）	<ul style="list-style-type: none">運転時間、設定温度等変更センサー等との連動制御による対策外気の導入量を制御する
予算権限者及び利用者の理解	<ul style="list-style-type: none">理解を得るための、資料を準備	<ul style="list-style-type: none">対策による利点、費用対効果など、長期的な視点で説明
設備更新や新たな設備の導入（設備投資を伴う）	<ul style="list-style-type: none">老朽化対策と省エネを兼ねた設備機器更新断熱対策や新たな省エネ設備の導入	<ul style="list-style-type: none">熱源・空調設備の更新照明設備のLED化搬送設備超高効率機器の導入窓や外壁の断熱強化策

4) 面積を基としたエネルギー消費原単位の活用フロー

準備

- 必要資料を集める（竣工図・各エネルギー検針票もしくはは購買伝票）

算出

- 延床面積の算出と一次エネルギー（熱量）換算・原単位を算出

設定

- ベンチマークと比較・目標を設定

検討

- 目標を達成するための対策検討・実施

5) 「エネルギー消費原単位」の算定事例

対象ビルXの概要

竣工後3年 地上9階 地下1階 延床面積 8,700㎡

1階にコンビニ（24H）入居の事務所ビル、地下に機械式駐車場（25台）

開館時間 月～金（8:00～20:00）一部サーバー室有

全館LED照明、窓ガラス（Low-E 複層ガラス）

空調機（空冷ヒートポンプマルチエアコン）

【調査結果】

調査建物X全体原単位	事務室フロア	サーバー室含む 事務室フロア	コンビニ
★ 1,194MJ/㎡・年	1,020MJ/㎡・年	1,772MJ/㎡・年	6,145MJ/㎡・年

5) - 1 エネルギー消費原単位の指標 (ベンチマーク) 対象ビル算定値を比較して課題を探る

用途別エネルギー原単位 MJ/m ² ・年	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000
大学等	←●→						・ 926
庁舎 (本・支)	←●→						・ 1070
一般事務所		←●→					・ 1539
病院		←●→					・ 2380
ホテル			←●→				・ 2834
商業ビル			←●→				・ 3265
生産工場 (24h)						←●→	・ 6362

調査建物X全体原単位	事務室フロア	サーバー室含む 事務室フロア	コンビニ
★ 1,194MJ/m ² ・年	1,020MJ/m ² ・年	1,772MJ/m ² ・年	6,145MJ/m ² ・年

「調査後の分析結果」

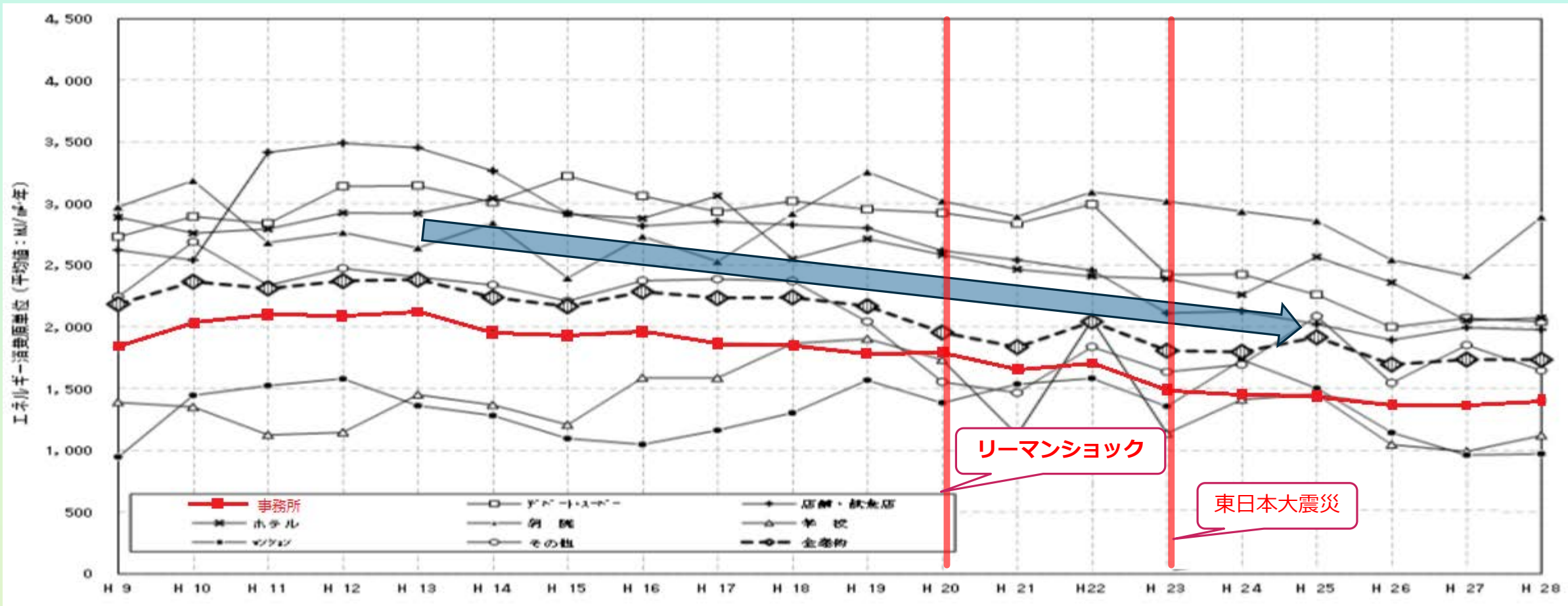
- ※ 良好なエネルギー効率であることが判明したが、新たな課題も判明
- ・ 室内温度にばらつきがあり、設定温度の見直しが必要
- ・ 夜間及び勤務者不在時の消灯未実施が多く散見され節電意識の徹底が必要

5) - 2 事務所ビルのベンチマーク資料

	単位	電気	ガス	油	総エネルギー
調査資料	件	302	189	40	
延床面積	千m ²	4,838	3,628	783	
合計消費量	電気万kwh ガス百万m ³ 油百万L/年	67,638	1,968	424	
合計熱量	百万MJ/年	6,601	916	165	7,712
原単位平均値	MJ/m ² ・年	1,364	252	210	1,594
原油換算量	ℓ/m ² ・年	35.2	6.51	5.43	41.1
CO ₂ 排出量	kgCO ₂ /m ² ・年	67	7.43	2.51	77.1

▶ 出典 一般社団法人 日本ビルエネルギー総合管理技術協会

5) - 3 エネルギー消費原単位の年度毎推移



- ▶ 建物用途別総エネルギー消費原単位「年度毎推移比較グラフ」2011年東日本大震災や省エネ法の改正等の要因によりエネルギー総量・原単位は減少傾向にあります。
- ▶ 毎年起こる異常気象から地球温暖化は急速に進みます、少しでも温暖化を遅らせるため、自らできる対策は自ら行うなど、意識改革が急務です。

6) ベンチマークと比較する際のポイント

- ▶ 建物の入居率
- ▶ 空調等の稼働時間
- ▶ 気象（平均温度等）
- ▶ 室内環境
- ▶ 築年数
- ▶ 設置設備のエネルギー効率

6) -2 「エネルギー消費原単位」増減要因

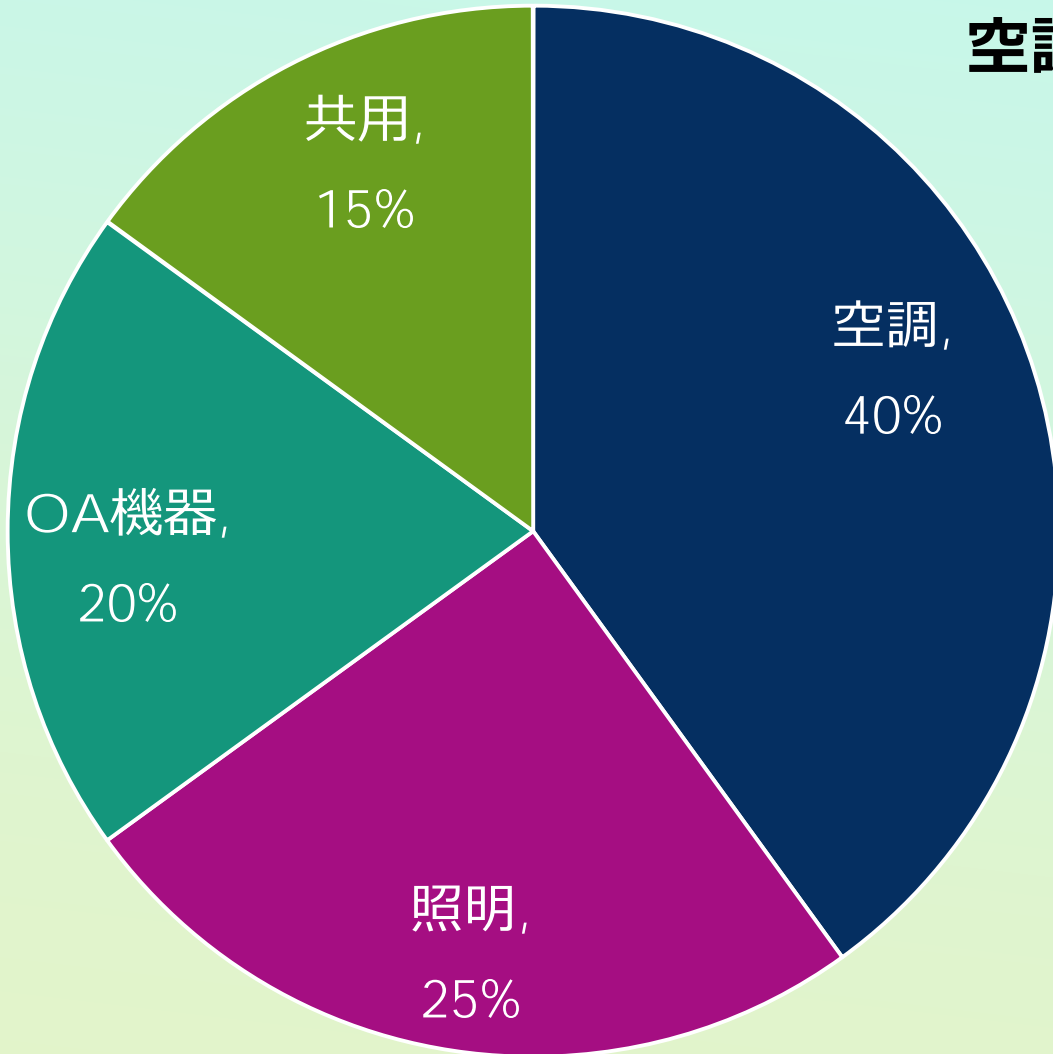
基本項目/エネルギー消費原単位	増	減
建物築年数	築年数多い	築年数少ない
設備機器導入後経過年数	経過年数多い	経過年数少ない
屋上・外壁断熱性能	断熱性能低い	断熱性能高い
ガラス窓断熱性能	断熱性能低い	断熱性能高い
夏季冬季の平年気温との差	夏季 猛暑・冬季 厳冬	夏季 冷夏・冬季 暖冬
照明器具照度設定・間引きの実施	対策未実施	対策実施
設備機器へのINV制御の導入	導入未実施	導入済み
BEMS・デマンド制御の導入	導入未実施	導入済み

6) - 3 「エネルギー原単位」増減要因

基本項目/エネルギー消費原単位	増	減
館内人口	人員の増加	人員の減少
室内設定温度の変更	暖冷房温度過剰設定	暖冷房温度弱設定
冷温水温度の変更	冷温水設定温度過剰設定	冷温水設定温度弱設定
開閉館時間の変更	開閉館時間の延長	開閉館時間の短縮
照明設定照度の変更	設定照度の引上げ	設定照度の引下げ
外気導入量の変更（冷暖房時）	外気導入量の増加	外気導入量の削減

6) -4 一般的なオフィスビルでの用途別エネルギー消費割合

電力使用割合



空調と照明で65%のエネルギーを占めています。

従って、

- ・ **空調負荷の抑制**
- ・ **機器の運転方法の改善**
- ・ **照明の不要箇所・不在時の消灯**

削減の効果的な運用対策となる

設備更新時には、

価格だけではなくエネルギー効率を考慮した

長期的な視点で選びたい

7) 「エネルギー消費原単位」を活用し中長期改修計画書を作成

- ▶ ランニングコストの引下げ及び建物価値の引上げを目指し、設備機器等の中長期改修を計画しエネルギー原単位の改善を図る
- ▶ エネルギー原単位の変化から、省エネルギーの要因を読み取る

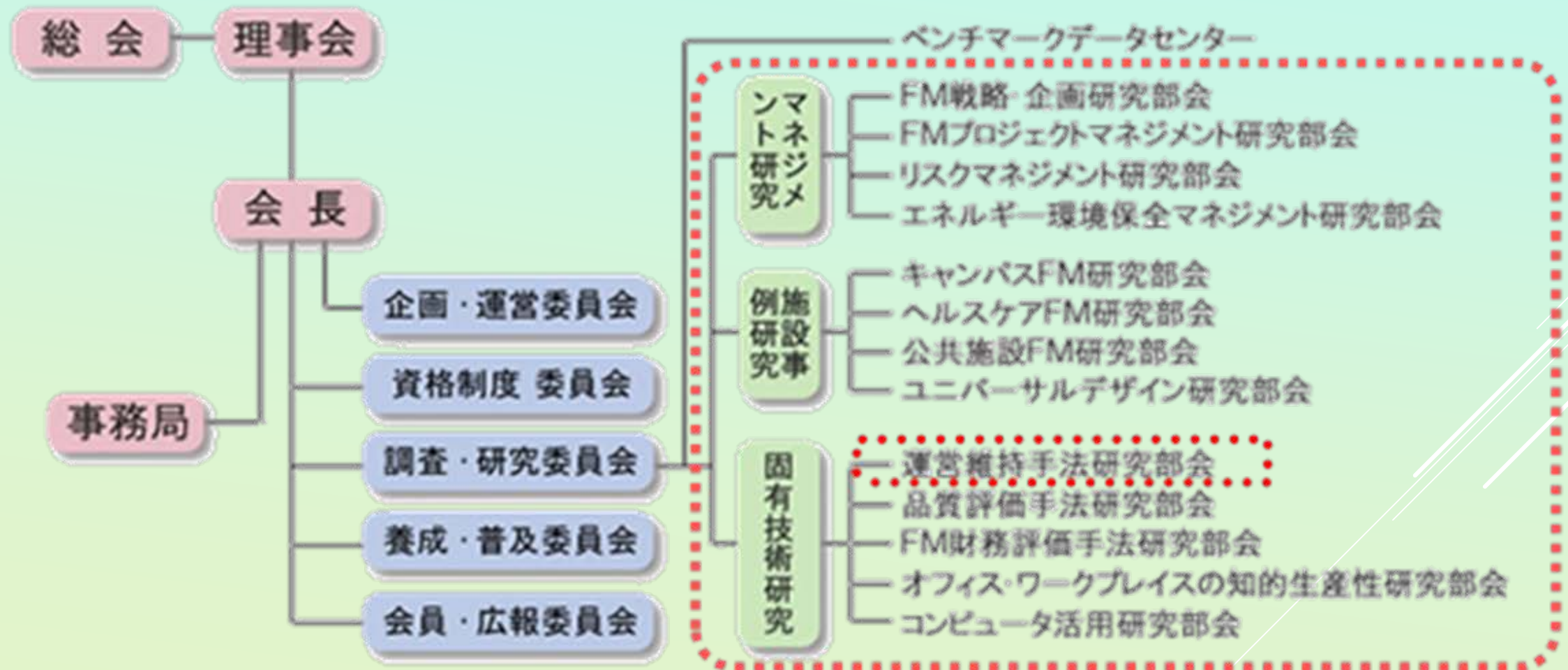
7) -2 「エネルギー消費原単位」改善による効果

- ① エネルギーコスト削減
- ② 電気使用量減少によりテナントの負担軽減
- ③ 他ビルとの競争力向上
- ④ 機器効率の上昇による環境負荷低減
- ⑤ 老朽設備機器更新による安全性の向上

まとめ

- ▶ エネルギー原単位とベンチマークを比較することで、省エネ対策の効果を判断、また追加対策による効果も推測可能。
- ▶ 今後の省エネルギー計画を進めるため、「エネルギー消費原単位目標」を掲げることで必要エネルギーを具体的な数値目標として掲げられる。
- ▶ 消費原単位目標は、運用方法の見直しによるものと、設備更新等投資を伴う改善それぞれに目標を設定することが重要である。

■ 調査・研究委員会



■ 部会の活動方針

- ▶ 『納得感のもてる最良の運営維持』を目指す。
 - ▶ ユーザーの視点に立ったファシリティ運営維持業務とその評価に関するあり方を研究
- ▶ 人と社会との関わりを良好に保つこと
 - ▶ 施設そのものの性能と室内環境（執務空間・生活空間）
 - ▶ 施設を利用する人たちの満足度（利用者満足度）
 - ▶ 地域や地球環境への対応（配慮）

これらにスコープをあて、調査研究活動を行っている。

■ 部会の活動

- ▶ 運営維持の視点で『きっかけづくり』
 - ▶ コミュニケーションシート
 - ▶ 利用者満足度チェックシート (Customer Satisfaction Check Sheet)
 - ▶ 組織品質評価シート (Yes/No Check Sheet)
 - ▶ 身近な省エネルギー (Guideline/手引き) . . . 作成中
 - ▶ 中小規模で専門技術者が非常駐のオフィスビルを対象
 - ▶ ファシリティマネジャーの考動規範
 - ▶ いろいろな取組み方

■部会の活動

- ▶ 『きっかけづくり』を行うキーワード
 - ▶ 「知識の充実」
 - ▶ 「心構えの醸成」
 - ▶ 「継続」「広報（情報発信／社内をつなぐ／心ひとつに）」
 - ▶ 「目標」
- ▶ 『考動（考えて活動）』を行うキーワード
 - ▶ 「公表（見える化／原単位化）と分析」
 - ▶ 「平等から公平へ（くまなく一様に／必要とされるところへ）」
 - ▶ 「追従から可変へ（変わらない／変わっていく）」
 - ▶ 「投資対効果（波及）」
 - ▶ 「想定（QCDS計画）」
 - ▶ 「Win&Win」

■ 部会員 (14社17人/2019.1 現在/順不同・敬称略)

- ◆ 畠山 貴紹 (NECファシリティーズ) 彦田 淳一 (グローブシップ)
- 佐藤 幸夫 (グローブシップ) 嶋津 祐美子 (グローブシップ)
- 佐々木 裕悟 (NTT ファシリティーズ) 木村 圭介 (FM システム)
- 宮下 昌展 (エムケイ興産) 望月 昌夫 (東京美装興業)
- 土肥 輝明 (空町建物) 小木曾 清則 (日本メックス)
- 日高 富士夫 (日本メックス) 瀬田 潮(日本電技)
- 細川 和也(ソニーコーポレートサービス) 池澤 威郎 (ジェイアール東海高島屋)
- 時田 真一 (太平ビルサービス) 佐川 淳 (ヒューリックビルマネジメント)
- 吉瀬 茂 (工学院大学) 梅澤 剛 (JFMA 事務局長)

◆ 運営維持の視点で『きっかけづくり』省エネルギー編WG-2/2018

彦田 淳一 佐藤 幸夫 嶋津 祐美子 畠山 貴紹 吉瀬 茂

ご清聴ありがとうございました。