

一般財団法人 医療関連サービス振興会  
第253回 月例セミナー

「病院の地球温暖化対策と  
経営に貢献するエコチューニング」

平成31年1月30日（水）

講師：公益社団法人 全国ビルメンテナンス協会  
エコチューニング推進センター 事務局

奥島 史朗 氏

## <講師ご略歴>

奥島 史朗 氏

公益社団法人 全国ビルメンテナンス協会  
エコチューニング推進センター 事務局

### ■略歴

- 1976年 工学院大学 建築学部 建築学科 卒業
- 1993年 株式会社セイビ 入社  
マンション管理における管理規約策定・管理仕様設計・積算等契約業務、  
ビル設備管理部門における人事教育業務、他階層別人材育成業務に従事
- 2016年 公益社団法人全国ビルメンテナンス協会 入職  
エコチューニング推進センター事務局として、エコチューニング事業者、  
技術者認定制度の運営ならびに民間ビルオーナー、地方自治体へのエコ  
チューニング普及活動等に従事

現在に至る

一般財団法人医療関連サービス振興会月例セミナー

# 病院の地球温暖化対策と 経営に貢献するエコチューニング

エコチューニング推進センター  
公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内  
2019/1/30

一般財団法人医療関連サービス振興会月例セミナー

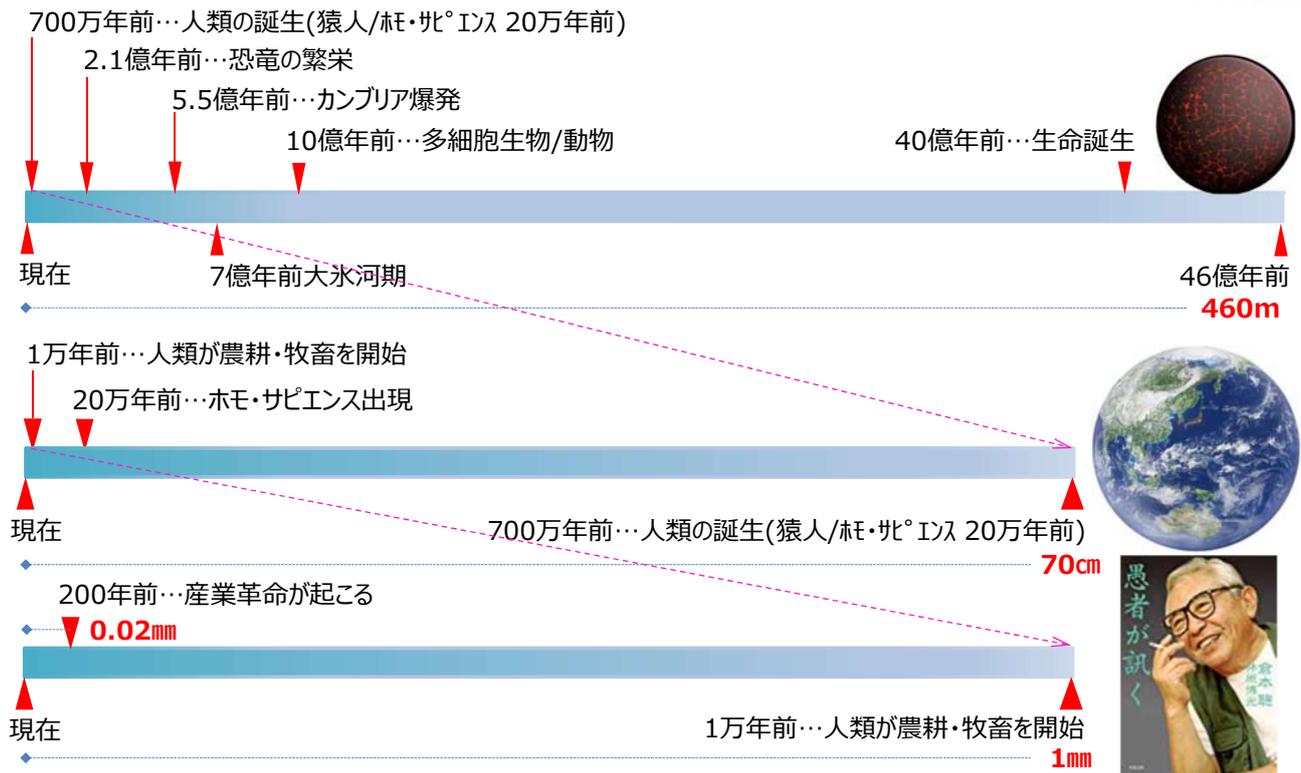
病院の地球温暖化対策と経営に貢献するエコチューニング

## 本日、ご説明させていただく内容



1. 地球温暖化の現状とパリ協定
2. エコチューニングとは？
3. エコチューニングビジネスモデル確立事業
4. 技術者資格認定制度と事業者認定制度
5. エコチューニング業務の契約方法
6. 建築物所有者を取り巻く状況の概観
7. エコチューニングと建物ライフサイクルコスト

# 地球温暖化は、わずか0.02mmで起こした脅威

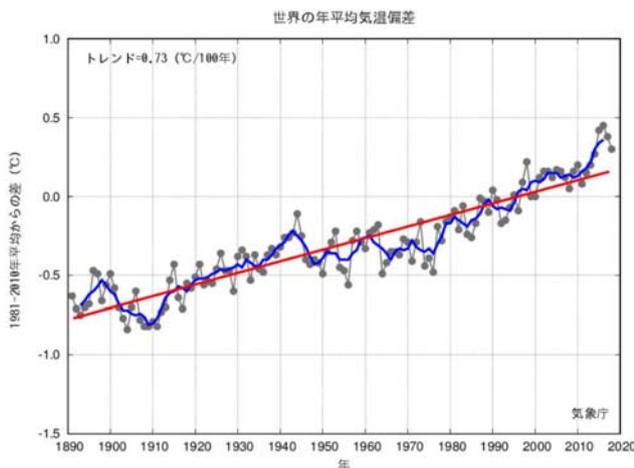


エコチューニング推進センター／公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内 Japan Building Maintenance Association

# わずか0.02mmで、何が起きているのか→気温

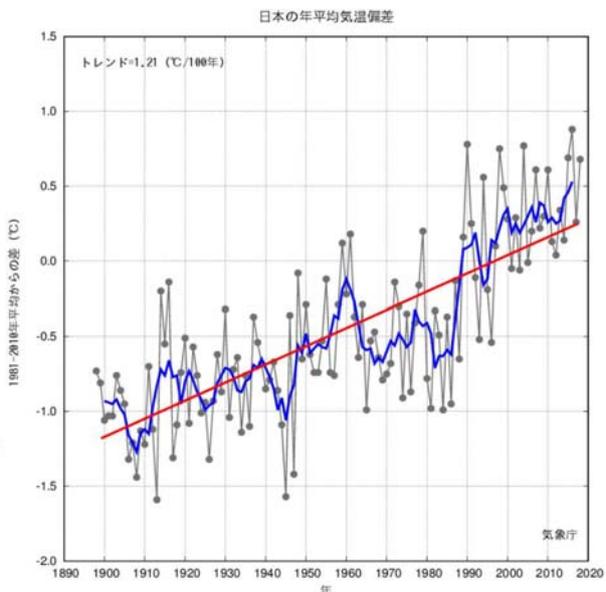


## 世界と日本の年平均気温偏差の経年変化(1898～2017年)



北半球、南半球ともに年平均気温は上昇しており、上昇率はそれぞれ100年あたり0.78℃、0.69℃である

細線(黒)：各年の基準値からの偏差の値  
太線(青)：偏差の5年移動平均値、直線(赤)：長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)、基準値は1981～2010年の30年平均値。



季節別には、それぞれ100年あたり冬は1.14℃、春は1.40℃、夏は1.09℃、秋は1.18℃の割合で上昇している

細線(黒)：国内15観測地点での年平均気温の基準値からの偏差を平均した値  
太線(青)：偏差の5年移動平均値、直線(赤)：長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)、基準値は1981～2010年の30年平均値。

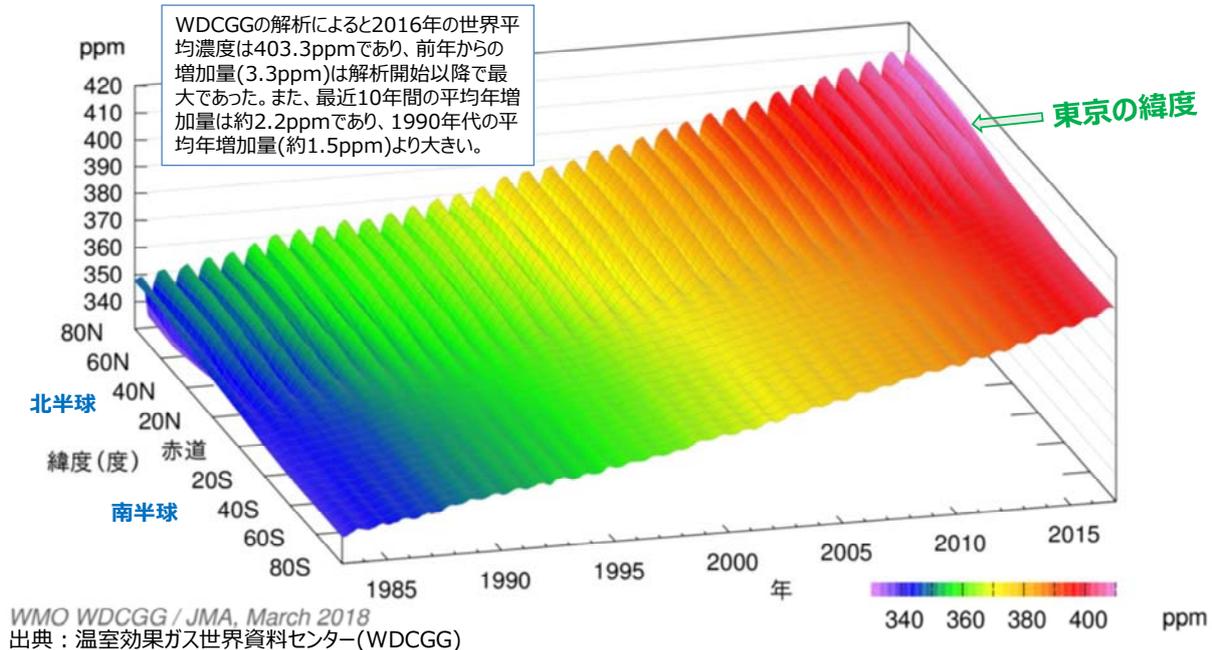
出典：気象庁－気候変動監視レポート2017



# わずか0.02mmで、何が起きているのか→CO<sub>2</sub>

## 緯度帯ごとに平均した大気中の二酸化炭素濃度の変動

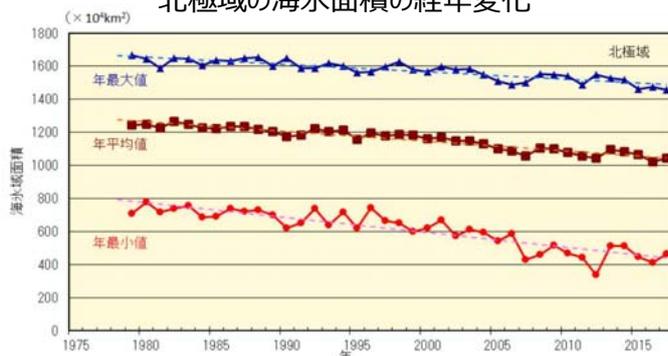
日本列島：北緯20度から北緯46度（東京：北緯36度）



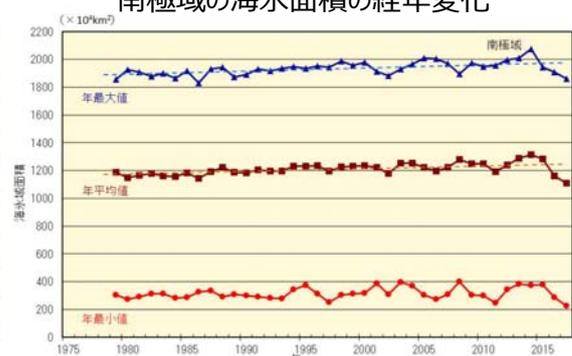
# わずか0.02mmで、何が起きているのか→海氷・流氷

出典：気象庁－気候変動監視レポート2017

### 北極域の海氷面積の経年変化



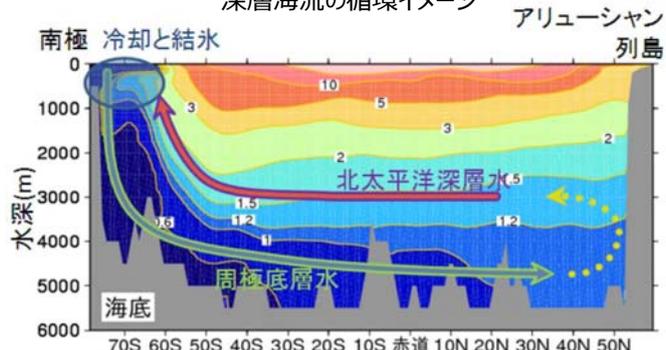
### 南極域の海氷面積の経年変化



### オホーツク海の海氷面積の経年変化



### 深層海流の循環イメージ





# 深層海流の循環

北極海・南極海で作られる、海水や流水により、低温の海洋深層海流が生まれる。



低温の海洋深層海流によって、海洋全体の海水温上昇が緩和されている。

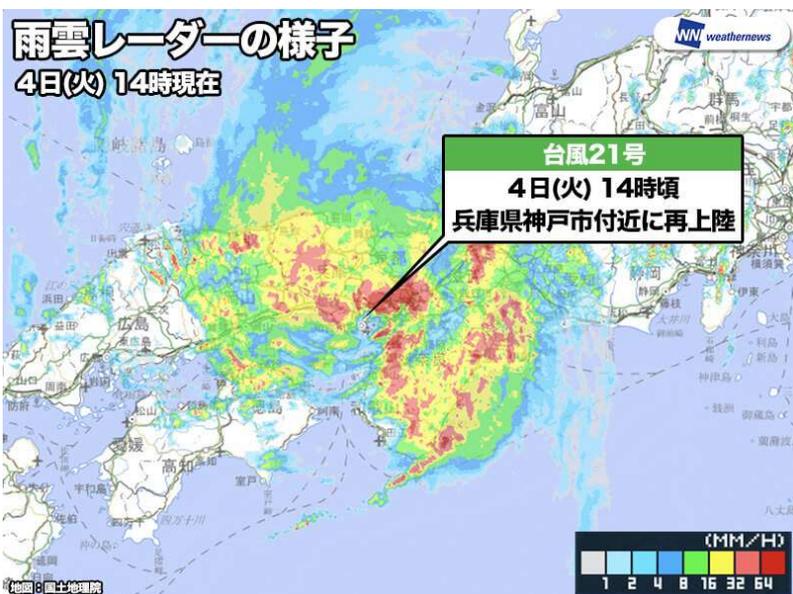


赤道付近海水温上昇の抑制



# 海洋から蒸発する大気中水蒸気の増加

25年ぶり非常に強い勢力での日本列島上陸





# 地球システムが創った日本の奇跡



# パリ協定発効→世界規模の温暖化対策始動

表 2-1-2 パリ協定の概要

目的	世界共通の長期目標として、産業革命前からの平均気温の上昇を2℃より十分下方に保持、1.5℃に抑える努力を追求。
目標	上記の目的を達するため、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成できるよう、排出ピークをできるだけ早期に抑え、最新の科学に従って急激に削減。
各国の目標	各国は、貢献（削減目標）を作成・提出・維持する。各国の貢献（削減目標）の目的を達成するための国内対策をとる。各国の貢献（削減目標）は、5年ごとに提出・更新し、従来より前進を示す。
長期低排出発展戦略	全ての国が長期低排出発展戦略を策定・提出するよう努めるべき。（COP決定で、2020年までの提出を招請）
グローバル・ストックテイク（世界全体での棚卸し）	5年ごとに全体進捗を評価するため、協定の実施状況を定期的に検討する。世界全体としての実施状況の検討結果は、各国が行動及び支援を更新する際の情報となる。

資料：環境省作成

図 2-1-4 パリ協定の今後のスケジュール



資料：UNFCCC資料より環境省作成

◇ 国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度において、2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準にする。

◇ 2020年度の温室効果ガス削減目標については、2005年度比3.8%減以上の水準にする。

単位：百万トンCO<sub>2</sub>

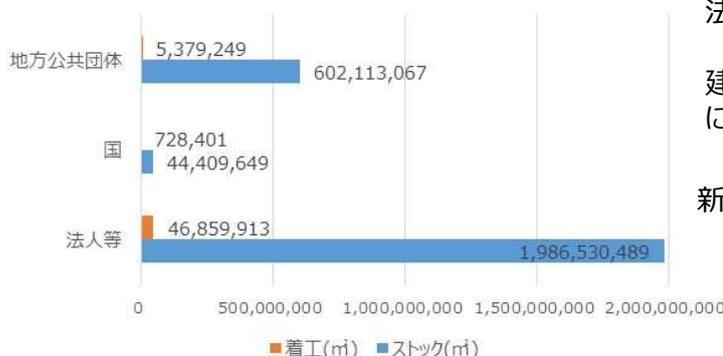
	2005年実績	2013年実績	2030年排出量	対2013年削減量	削減率
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	1,219	1,235	927	308	24.9%
産業部門	457	429	401	28	6.5%
業務その他部門	239	279	168	111	39.8%
家庭部門	180	201	122	79	39.3%
運輸部門	240	225	163	62	27.6%
エネルギー転換部門	104	101	73	28	27.7%



# パリ協定 日本の削減目標実現のためには…

建築物の98%以上を占める建物ストックのエネルギー削減こそが重要

2018年建物ストックと着工建物の規模比較 (単位:m<sup>2</sup>)



エネルギー使用の合理化等に関する法律 (省エネ法)

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律 (建築物省エネ法)



新築・増改築・改修する建築物が対照

	ストック(m <sup>2</sup> )	着工(m <sup>2</sup> )	新築率(%)
<b>非住宅建築物合計</b>	2,633,053,205	52,967,563	2.0%
法人等の非住宅建築物	1,986,530,489	46,859,913	2.4%
公共の非住宅建築物 - 国	44,409,649	728,401	1.6%
公共の非住宅建築物 - 地方公共団体	602,113,067	5,379,249	0.9%

出典：国土交通省-建築着工統計調査・建築物ストック統計 (e-Stat 政府統計の総合窓口)



病院の地球温暖化対策のための  
エコチューニング



# エコチューニングの定義

低炭素社会の実現に向けて、業務用等の建築物から排出される温室効果ガスを削減するため、建築物の快適性や生産性を確保しつつ、設備機器・システムの適切な運用改善等を行うことをいいます。

## ●エコチューニングにおける運用改善とは

エネルギーの使用状況等を詳細に分析し、軽微な投資で可能となる削減対策も含め、設備機器・システムを適切に運用することにより温室効果ガスの排出削減等を行うことをいいます。

○「エコチューニング」は環境省の登録商標です。



# エコチューニングとは

建築物の快適性や生産性を確保しつつ、設備機器・システムの適切な運用改善等を行うこと

**見える省エネ**  
 総務・オフィスワーカーが実施する省エネ

夏の28℃  
 冬の20℃

**見えない省エネ**  
 設備・ファシリティの専門家が実施する省エネ

- ・熱源、空調システムを適切に調整
- ・運転パラメータ(圧力、流量、温度)の設定
- ・ポンプ圧力の調整
- ・蒸気ボイラー圧力の調整

**エコチューニング**

給気 外気/外気混合  
 2ウェイ直駆動コイル  
 気化式加湿器

ボイラー



# エコチューニングの事例

## 建物概要

- 用途 病院
- 竣工 2013年
- 延べ床面積 約30,000㎡
- 階数 地上4階
- 電気 6,600V  
契約電力1,450kW
- ガス 都市ガス(13A)
- 中央監視盤 パナソニック
- 2014年度エネルギー使用量(料金)
  - 電気：5,522,569kW (114,208,700円)
  - ガス：178,108㎥ (23,893,835円)



# エコチューニングの事例

- 計画：運用改善対策の実施可能性評価
  - ・エコチューニング実施対象設備の使用状況の分析
  - ・過去の空気環境測定結果の分析から、室内のCO<sub>2</sub>濃度は低く外調機運転時間を削減できると判断

## ■ 実施：外調機の間欠運転開始

運転時間が実施前より25%削減！



## ■ 外調機の間欠運転による光熱水費削減結果

- ・1日あたりの電力削減量：147.6kWh/日×15台=2,214kWh/日
- ・5ヶ月間(約147日)の間欠運転による削減額 (1kWh=20円)  
2,214kWh/日×147日×20円≒6,500,000



# エコチューニングの事例

## ■評価 1 : エコチューニング実施中の室内空気環境について

CO<sub>2</sub>が1000ppm以内を確認

### 簡易空気環境測定報告書(抜粋)

階		部屋名	測定日											
			7日(火)			14日(火)			21日(火)			28日(火)		
			温度 ℃	湿度 %	CO2 ppm									
		外気	25.0	73.4		32.0	55.1		28.7	69.6		26.8	78.7	
1階	東1	スタッフステーション	26.6	68.1	531	25.4	65.2	680	26.0	67.2	523	25.4	64.8	581
	西1	スタッフステーション	26.7	68.3	491	25.6	61.8	731	25.3	66.5	481	25.8	71.0	500
2階	東2	スタッフステーション	26.3	67.1	487	25.9	57.4	575	28.7	66.3	545	25.6	66.1	573
	西2	スタッフステーション	26.9	69.3	523	26.4	59.5	604	26.1	68.4	523	26.0	72.3	552
3階	東3	スタッフステーション	26.2	67.3	569	26.1	61.2	546	26.5	67.2	480	26.2	60.1	501
	西3	スタッフステーション	26.1	67.9	551	25.9	67.1	762	26.3	67.8	482	26.1	68.3	561
4階	東4	スタッフステーション	26.1	68.3	541	25.3	60.9	626	26.2	68.5	496	27.1	63.4	596
	西4	スタッフステーション	25.9	67.5	493	26.2	54.1	651	25.9	68.2	512	26.9	58.7	582
1階	栄養管理室		25.3	63.6	513	27.1	59.0	533	26.8	68.4	506	26.8	58.7	528
1階	スタッフステーション1		25.4	68.2	536	27.3	60.8	620	27.3	68.2	540	27.4	55.9	647
	スタッフステーション2		25.2	72.6	546	27.9	69.3	548	26.8	68.4	623	26.7	57.6	886



# エコチューニングの事例

最終的には、下表に示すような  
エコチューニング対策がとられました。



エコチューニング対策項目		削減コスト
1	冷房時の冷温水発生機の冷水温度設定を変更 (7℃から9℃に冷水温度を上げる)	185,000
2	冷房時の冷却水ポンプ(定格出力55kW)の インバータ設定を変更 (60Hzから45Hzに回転数を低減)	522,000
3	暖房時の外調機及び加湿機(電極式蒸気発生機)の 運転時間の削減 (運転時間を25%削減)	6,481,000
4	冬季の冷温水発生機の温水温度設定を変更 (55℃から50℃に温水温度を下げる)	1,025,000
合 計		8,213,000



## エコチューニングビジネスモデル確立事業

「エコチューニング」は、環境省の委託事業（2014年～2016年）として開発された、CO<sub>2</sub>削減・コスト削減対策のひとつです。

### ■主な事業内容■

- ・3年間・延348棟の実践・検証と技術の体系的整理
- ・クラウド型分析システム（遠隔支援）の開発・効果検証
- ・「エコチューニング推進センター」の創設
- ・技術者資格認定制度及び事業者認定制度の創設
- ・エコチューニング契約の普及・促進
- ・エコチューニング導入支援



## エコチューニングの効果

実施年度	実施棟数	CO <sub>2</sub> 排出削減量	光熱水費の削減金額
2014年度	194棟	約8,000トン	約4億円
2015年度	69棟	約4,000トン	約2.3億円
2016年度	85棟	約3,000トン	約1.7億円

- ※ 3カ年度とも、7月から1月まで、7ヶ月間の実践。
- ※ 対過去3カ年度平均値との比較。
- ※ 金額換算は、光熱水使用数量に標準的な単価を乗じて推計。



## エコチューニングの実践・効果検証

- ◆2014年度に、全国194の建築物でエコチューニングを実践
- ◆実践期間は、2014年7月～2015年1月の7カ月間

### 全建物用途別CO<sub>2</sub>排出量削減の試算

建物用途	実践棟数 (棟)	延べ床面積 合計 (㎡)	2014年度 CO <sub>2</sub> 排出量 (t)	2013年度 CO <sub>2</sub> 排出量 (t)	過去3年平均 CO <sub>2</sub> 排出量 (t)	CO <sub>2</sub> 対前年 増減割合 (%)	CO <sub>2</sub> 3年平均 増減割合 (%)
事務所	76	925,811	36,674	39,011	40,663	-6.0	-9.8
デパート・スーパー	5	144,283	8,135	8,674	9,392	-6.2	-13.4
店舗・飲食店	5	75,440	6,105	6,549	6,526	-6.8	-6.5
ホテル	14	119,993	11,585	12,077	12,256	-4.1	-5.5
病院	17	359,365	31,156	31,920	32,186	-2.4	-3.2
学校	5	107,961	3,599	3,813	3,901	-5.6	-7.8
マンション	1	19,310	227	245	235	-7.4	-3.5
集会場	4	25,862	560	609	637	-8.1	-12.0
教育・研究施設	6	50,741	2,418	2,657	2,728	-9.0	-11.4
文化施設	25	387,118	15,351	16,208	16,611	-5.3	-7.6
スポーツ施設	16	182,188	8,444	8,525	8,675	-1.0	-2.7
福祉施設	16	90,152	5,313	5,699	5,809	-6.8	-8.5
分類外の施設	4	23,407	1,269	1,251	1,279	1.5	-0.8
全体	194	2,511,631	130,837	137,238	140,899	-4.7	-7.1



## エコチューニングの実践・効果検証

- ◆2014年度に、実践した194の建築物中、エコチューニング以外の要因が影響した建築物を除く135棟について集計
- ◆実践期間は、2014年7月～2015年1月の7カ月間

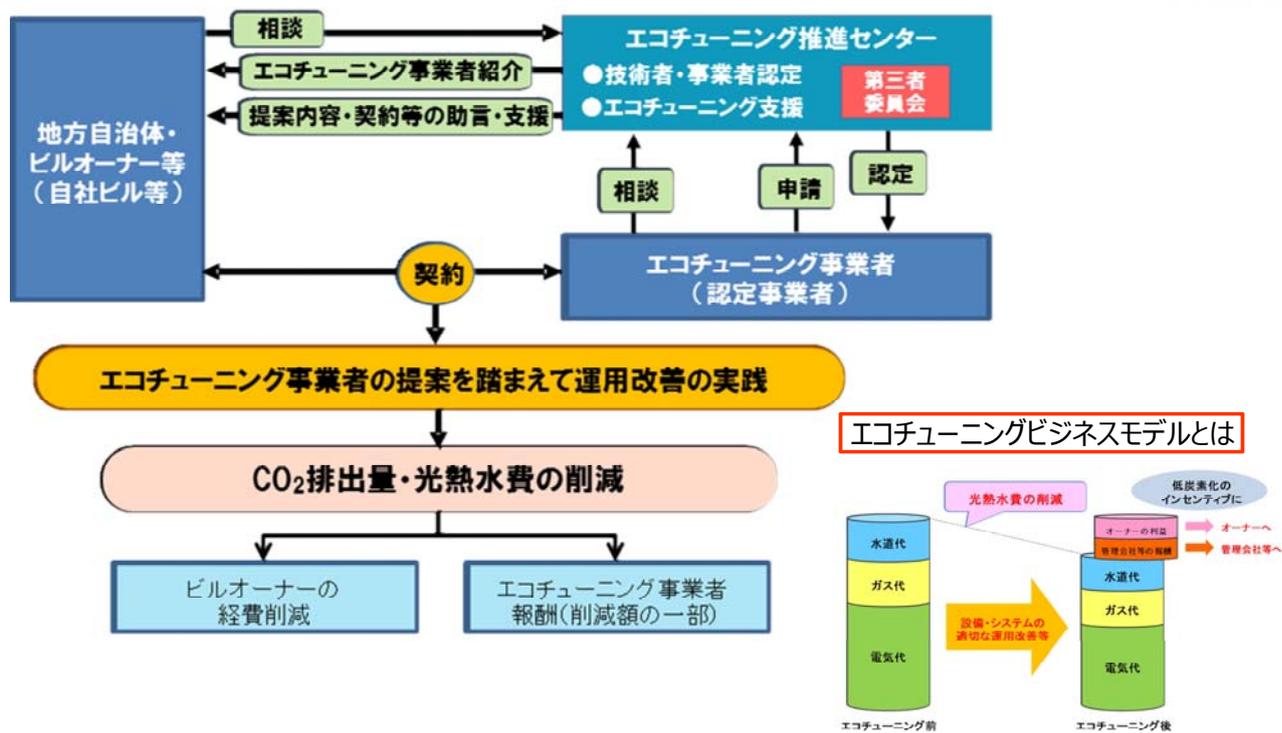
### 延べ床面積別光熱水費削減額の試算

延べ床面積	実践棟数 (棟)	2014年度 光熱水費 (千円)	過去3年平均 光熱水費 (千円)	光熱水費 増減額 (千円)	光熱水費 増減割合 (%)
5,000㎡未満	32	229,952	254,236	-24,284	-9.6
5,000㎡～10,000㎡未満	30	454,932	521,025	-66,093	-12.7
10,000㎡～25,000㎡未満	54	1,729,667	1,886,913	-157,246	-8.3
25,000㎡～50,000㎡未満	15	1,399,503	1,494,031	-94,528	-6.3
50,000㎡以上	4	575,904	630,789	-54,885	-8.7
全体	135	4,389,958	4,786,994	-397,036	-8.3

※エネルギー別試算単価：電気＝20円/kWh、ガス＝180円/㎡、水道＝300円/㎡、油＝80円/L



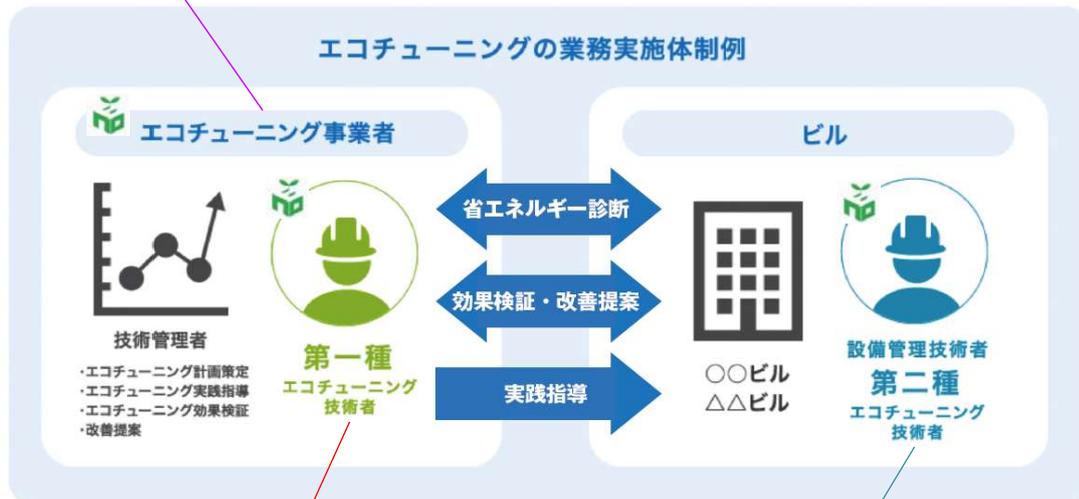
# エコチューニングビジネスのスキーム



# エコチューニング認定制度足掛け3年の認定状況

**認定数：110事業者**

(2019年1月現在)



**認定数：394名**

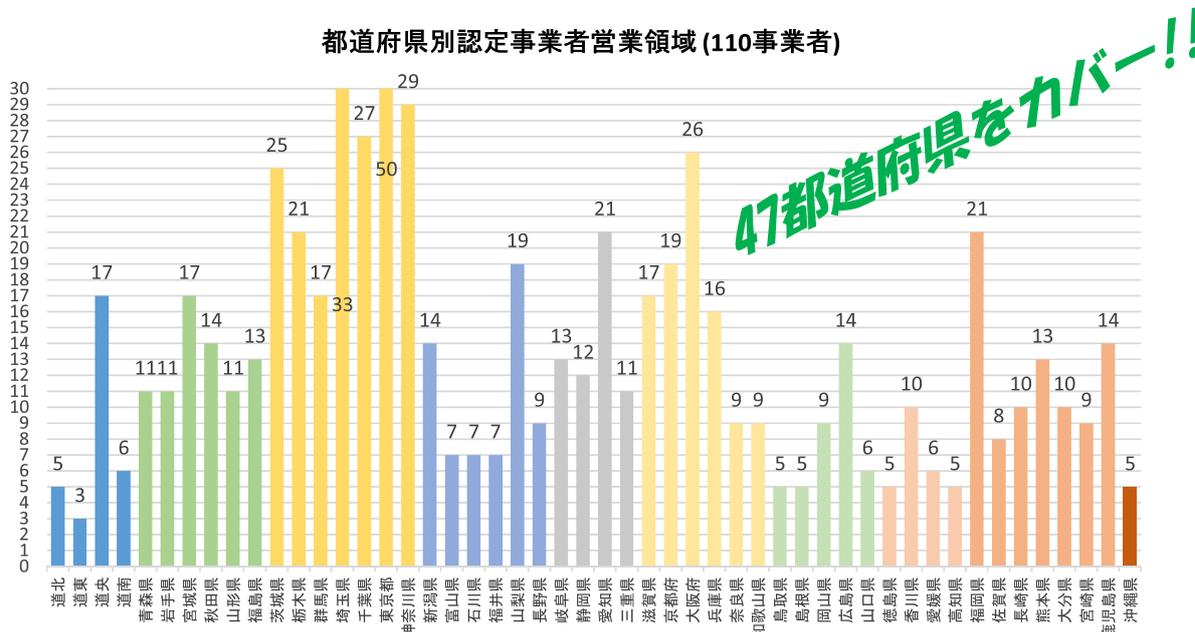
**認定数：676名**

**本年度、全国1,000名を突破!!**



# エコチューニング事業者の構成

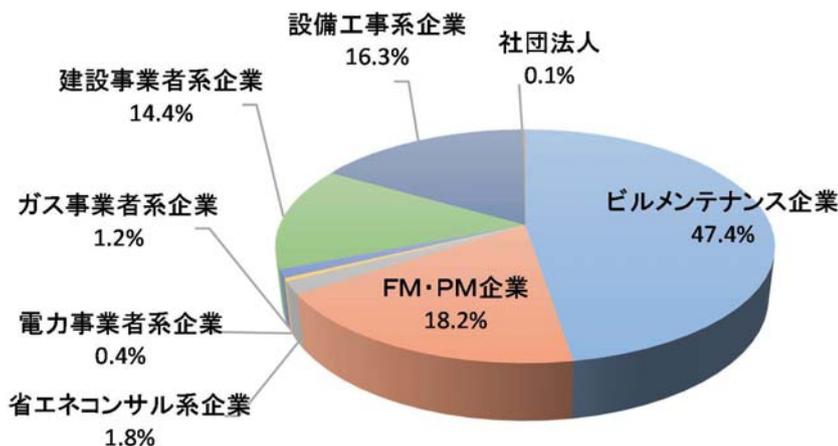
認定されたエコチューニング事業者の支店、営業所等による、都道府県別のエコチューニング業務提供事業者数を示すグラフです。 [2019年1月現在]



# エコチューニング事業者の構成

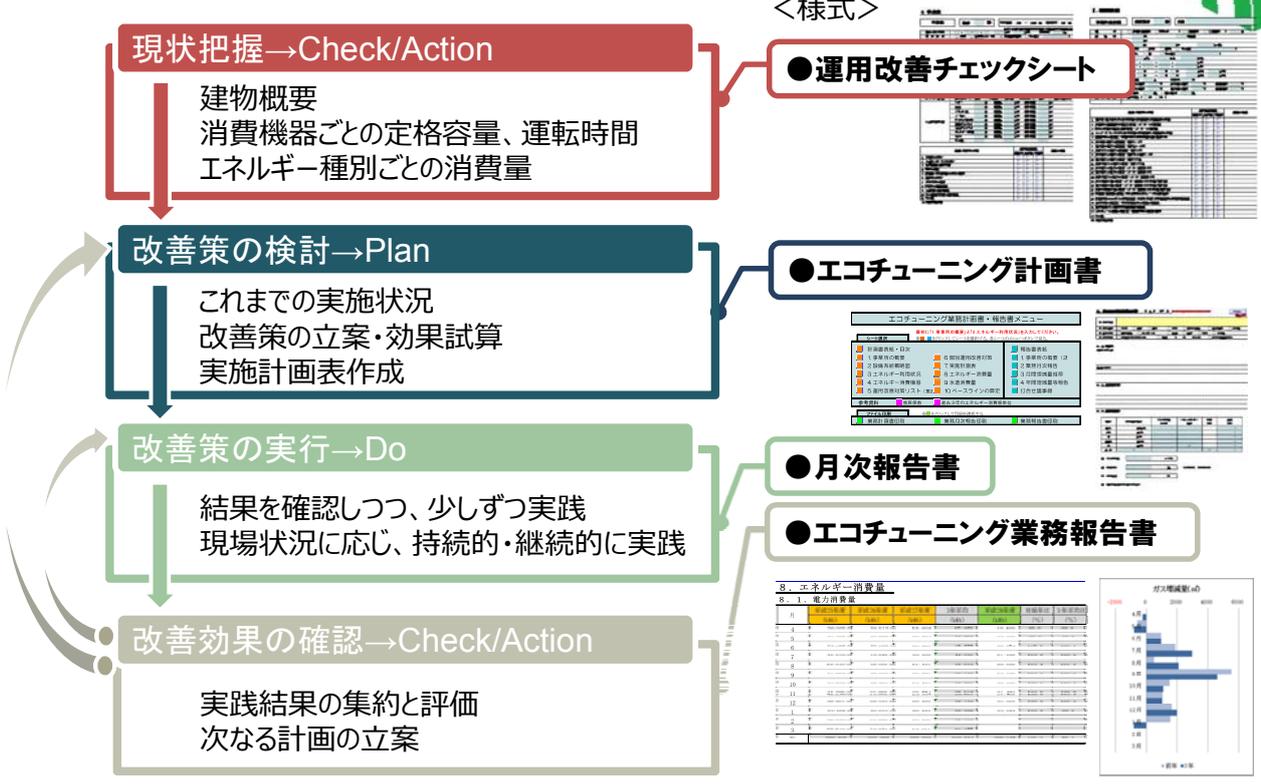
認定されたエコチューニング事業者がカバーする営業領域(都道府県数)に基づく事業者の業種別割合を示すグラフです。 [2019年1月現在]

認定事業者営業拠点数に基づく業種別割合(110事業者)



# エコチューニング業務の契約法

## エコチューニング実践フロー





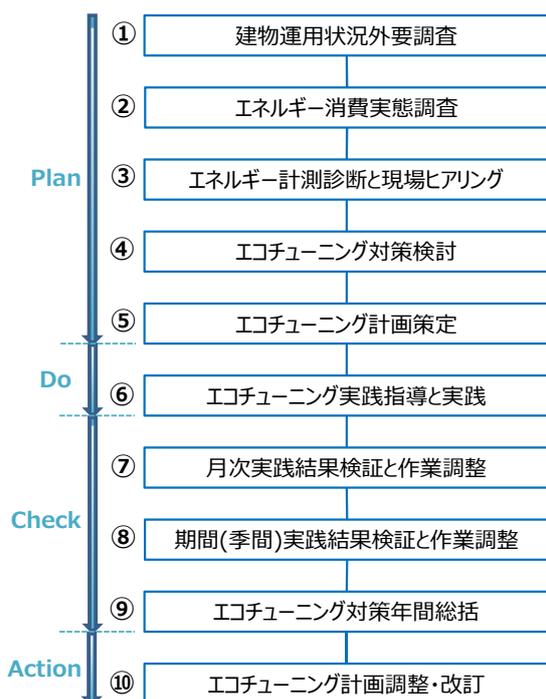
# エコチューニング導入のための契約形態

- 民間事業者のコスト削減のための契約仕様へのエコチューニング導入
- CO<sub>2</sub>排出量削減のための地方自治体のエコチューニング活用

契約形態	報酬の決定方法	対象発注者
成果報酬型	<ul style="list-style-type: none"> <li>削減された光熱水費の一定割合をエコチューニング事業者に支払う。</li> <li>報酬割合は、契約期間、軽微な投資の有無等条件を考慮し、調整する。</li> <li>削減される光熱水費が大きい場合は報酬額の上限を定める場合もある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者</li> <li>(地方自治体)</li> </ul>
固定報酬型	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー診断により策定されたエコチューニング計画に基づき、作業工数を算定し、契約料金を月々定額で支払う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者</li> <li>国の機関</li> <li>地方自治体</li> </ul>
固定 + 成果報酬型	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定報酬型の契約をベースにして、削減された光熱水費の一部を成果報酬として支払う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者</li> <li>国の機関</li> <li>地方自治体</li> </ul>



# 固定報酬型契約の考え方



左の図は、エコチューニング業務のプロセスを表した図です。

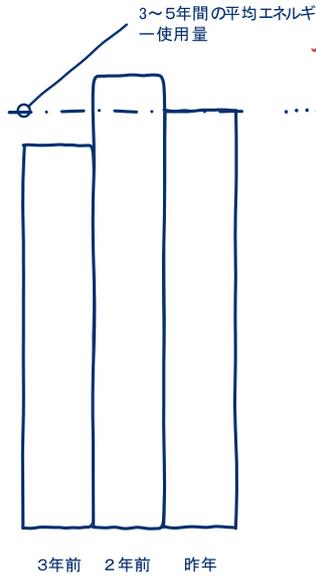
固定報酬型契約では、エコチューニング実施にあたり、①から⑤までの診断、ヒアリング、データ分析に基づきエコチューニング計画を策定し、エコチューニング業務の年間必要工数を積算することで、適正な契約料金を算出することになります。

契約期間は複数年(例えば3年など)とし、年間契約料金は、原則として月々の定額支払いとする契約形態になります。



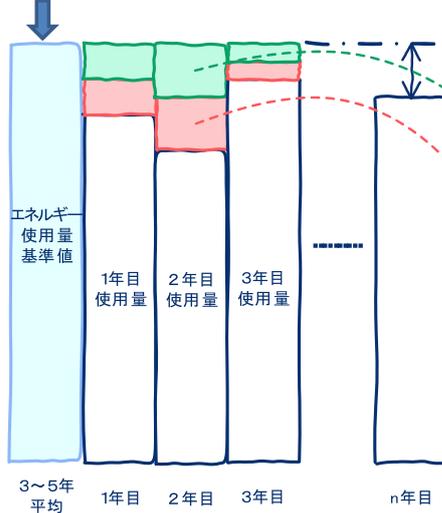
# エコチューニングビジネスモデルの契約概念

## エネルギー使用量 基準値の決定



## エコチューニング契約履行

ベースライン使用量



## 契約料金の精算

エコチューニング報酬は、対象エネルギーの削減量と使用料換算単価の積で求め、契約先と約定した割合で精算する。(図は50%分割)  
精算期間は、1年毎とする。

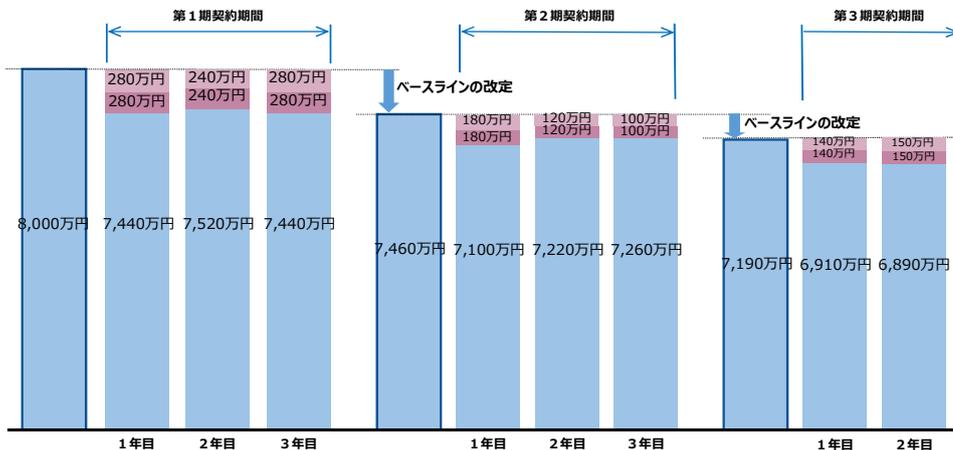


# 成果報酬型契約の考え方

以下の図は、契約期間を3年としたときの説明図です。

3年間のエコチューニング実践によって低下したエネルギー使用量を、新たな基準(ベースライン)として、エコチューニングが継続されることを示しています。

このように、複数年の契約期間を設定することによって、エコチューニング対策が深掘りされていくことになります。





# エネルギー消費量の外的変動要因

## 1. ベースライン使用量を補正する理由について

エコチューニング契約期間の光熱水費削減額を算定するためには、対象建物の過去のエネルギー使用量を基準として決めたベースライン使用量に対して、どれだけのエネルギー使用量が削減できたかを計算することが必要です。

契約期間中に、施設稼働率の大幅な変動や利用時間の増減が発生すると、当該建築物で使用される**エネルギー使用量にもその影響が及ぶ**ことになります。

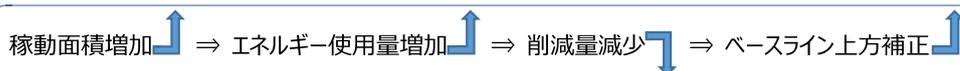
そうした施設利用状況の変化に対応して、**ベースラインとして決めた基準使用量を補正**することで、より正確な光熱水費削減額を算定するためです。

## 2. ベースライン使用量の補正を必要とする要因

- ①施設利用時間の変更
- ②施設稼働面積の変動
- ③夏季および冬季の平均気温の変化
- ④設備機器等の新設（エネルギー消費の過大な業務用機器類を含む）
- ⑤設備機器の更新もしくは廃止
- ⑥その他



# 対象施設の稼働面積変動に対する補正例



## 3. ベースライン使用量の補正例

### ○施設稼働面積の変動

[条件]

- a. エコチューニング対象期間の全期間にわたって、施設稼働面積が変動した。
- b. ベースライン使用量は、電力使用量のみに限定し、500,000kWhとする。
- c. 施設稼働面積変動の想定面積
  - ・稼働面積増加 5,000㎡ ⇒ 5,300㎡ (300㎡増加)
  - ・稼働面積減少 5,000㎡ ⇒ 4,500㎡ (500㎡減少)

	稼働面積増加	稼働面積減少
ベースライン算定期間の稼働面積 (a)	5,000㎡	5,000㎡
エコチューニング対象期間の稼働面積 (b)	5,300㎡	4,500㎡
ベースライン使用量 (c)	500,000kWh	500,000kWh
稼働面積増減率 (m=b÷a)	1.06	0.90
補正後のベースライン使用量 (c×m)	530,000kWh	450,000kWh



# 平均気温変動に対する補正例

## 3. ベースライン使用量の補正例

### ○夏季および冬季の平均気温の変化…その1

[条件]…夏季の平均気温の変化

- a. 夏季にあたる補正対象期間は、7月～9月の3ヶ月間とした。
- b. 7月～9月のベースライン使用量は、250,000kWhとする。
- c. 夏季平均気温変化の想定温度
  - ・対象期間平均気温上昇(例1) 27.2℃ ⇒ 28.5℃
  - ・対象期間平均気温下降(例2) 27.2℃ ⇒ 25.9℃
- d. 基準とする平均気温観測地点は、「東京(北の丸公園)」の平均気温とする。

	対象期間平均気温上昇(例1)	対象期間平均気温下降(例2)
BL <sup>1)</sup> 算定期間(7～9月)の平均気温 (a)	27.2℃	27.2℃
ET <sup>2)</sup> 対象期間(7～9月)の平均気温 (b)	28.5℃	25.9℃
平均気温差 (d=b-a)	1.3℃	-1.3℃
補正係数 [補正率2.0%] (m=d×2%)	0.026	-0.026
※ベースライン算定期間夏季(7～9月)の平均電力使用量 = 250,000kWhとする。(3ヶ月間使用量合計の平均)		
夏季(7～9月)ベースライン使用量 (c')	250,000kWh	250,000kWh
補正夏季(7～9月)ベースライン使用量 (k=c'×(1+m))	256,500kWh	243,500kWh
夏季(7～9月)ベースライン使用量増減 (n=k-c')	6,500kWh	-6,500kWh
ベースライン使用量 (c)	500,000kWh	500,000kWh
補正後のベースライン使用量 (c+n)	506,500kWh	493,500kWh

※ 1):BL=ベースライン 2):ET=エコチューニング



# 平均気温変動に対する年間補正例

### ○補正係数の説明

地域 <sup>※</sup>	夏季補正率 [%/℃]	冬季補正率 [%/℃]
寒冷地域	0.7	1.2
中間地域	1.5	1.0
温暖地域	2.2	0.5
その他地域	2.0	1.0

- 寒冷地域…北海道・青森県
- 中間地域…秋田県・岩手県・山形県・宮城県・福島県・北陸地方(新潟県含む)
- 温暖地域…九州地方・沖縄県
  - ※沖縄県は、暖房をしない場合、冬季補正は必要ありません。
- その他地域…寒冷地域・中間地域・温暖地域以外の地域

## 3. ベースライン使用量の補正例

平均気温変化に対する補正では、年間のベースライン使用量の補正が必要となります。

	7月～9月	10月～11月	12月～2月	3月～6月	契約期間合計
季節別ベースライン使用量	250,000kWh	65,000kWh	120,000kWh	65,000kWh	500,000kWh
平均気温上昇時補正(例1)	256,500kWh	65,000kWh	118,440kWh	65,000kWh	504,940kWh
平均気温下降時補正(例2)	243,500kWh	65,000kWh	120,360kWh	65,000kWh	493,860kWh
夏季(例1)、冬季(例2)の場合	256,500kWh	65,000kWh	120,360kWh	65,000kWh	506,860kWh

※中間季の平均気温変化は小さいと想定し、ベースライン補正は行わない。

## 建築物所有者を取り巻く状況の概観

37



## 建築物所有者を取り巻く状況の概観

1. 環境配慮契約法への建築物維持管理基本方針の新設
2. 業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大
3. 炭素税引き上げの現実味



**エコチューニングが必要とされる環境に変化!!**



# 1. 環境配慮契約法への建築物維持管理 基本方針の新設

【環境配慮契約法基本方針解説資料改定案】

「1-1 建築物の維持管理に係る契約における環境配慮の必要性と意義」  
より抜粋

建築関連から排出される二酸化炭素排出量は、我が国全体の40%程度を占めているとの推計もあり、そのうち、建築物の運用段階における排出が3分の2程度を占めており、建築物の運用段階に当たっての省エネルギー・省CO<sub>2</sub>化に係る取組の推進が温室効果ガス排出削減に向けた大きな課題となっている。

このため国等の機関の建築物については、設計段階における環境配慮の重要性に加え、維持管理を行う運用段階においても、可能な限りの省エネルギー・省CO<sub>2</sub>化を率先して推進するとともに、さらにはその先の脱炭素化を目指すことが重要である。

このため、国等の機関の建築物の維持管理を委託する場合には、省エネルギー・省CO<sub>2</sub>化等に係る環境配慮を求めることとし、以下では、その内容及び手続等について説明することとする。



## 地方自治体・民間の建築物への拡大



# 2. 業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大

## ショッピングセンター業のベンチマーク指標

$$\begin{array}{c}
 \text{A施設の} \\
 \text{エネルギー使用量の実績値(kl)} \\
 \hline
 \text{A施設の} \\
 \text{総延床面積(m}^2\text{)} \\
 \hline
 \leq 0.0305\text{kl/m}^2
 \end{array}$$

A施設のベンチマーク指標の値

上記の、延べ床面積に基づく原油換算原単位が、目指すべき水準となる。

$$\text{事業者のベンチマーク指標の値} = \frac{\sum_{n=\text{全店舗}} (\text{エネルギー使用量の実績値(kl)} \times \text{BM指標の値})}{\sum_{n=\text{全店舗}} (\text{エネルギー使用量の実績値(kl)})}$$

※各ショッピングセンターのベンチマーク指標の値をエネルギー使用量により加重平均した値

## 2.業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大



### ホテル業のベンチマーク指標

エネルギー消費量の予測値	(1)規模に関する要素			(2)サービスに関する要素		(3)稼働に関する要素	
	宿泊・共用部門面積	食堂・宴会場面積	屋内駐車場面積	収容人数	従業員数	宿泊客数	飲食・宴会利用客数
	×	+	+	+	+	+	+
	2.238	6.060	0.831	-48.241	32.745	0.152	0.030
各説明変数のエネルギー消費量への寄与率	64%	20%	2%	-25%	8%	19%	12%
	(サンプル平均値より試算)						

エネルギー消費量の**実測値(GJ)**  $\leq 0.723$  が、目指すべき水準。  
 重回帰式より算出した  
 エネルギー消費量の**予測値(GJ)**

※「エネルギー消費量の予測値」：評価対象ホテルと同じ規模、サービス、稼働状況のホテルの平均的なエネルギー消費量を表す。

$$\text{事業者のベンチマーク指標の値} = \frac{\sum(\text{エネルギー消費量の実績値(GJ)} \times \text{BM指標の値})}{\sum(\text{エネルギー消費量の実績値(GJ)})}$$

n=全店舗

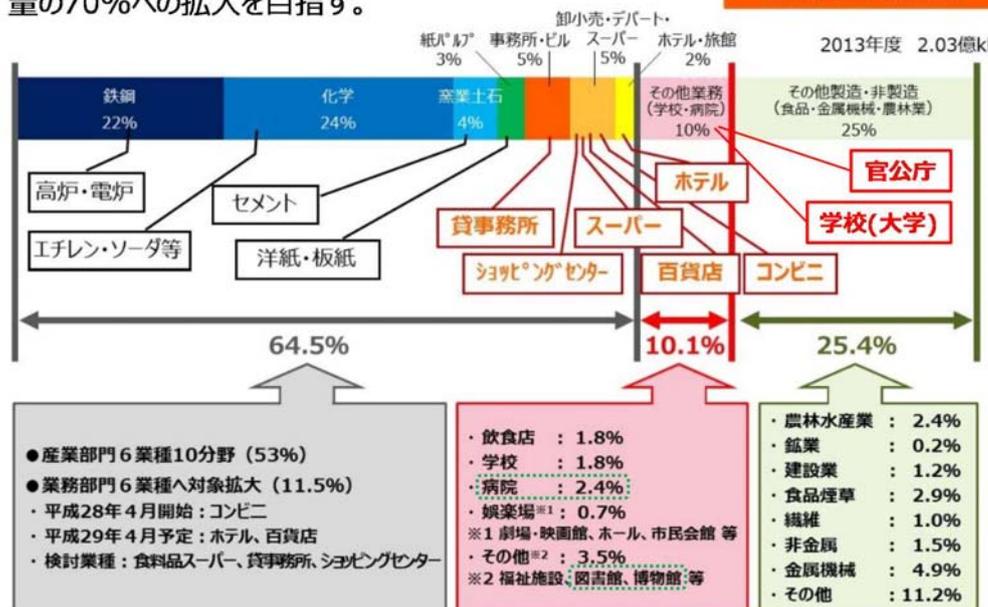
※各ホテルのベンチマーク指標の値をエネルギー使用量により加重平均した値

## 2.業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大



経済産業省 総合資源エネルギー調査会は、平成30年度中に、全産業のエネルギー消費量の70%への拡大を目指す。

全産業の7割を対象とすることを旨とする





### 3.炭素税引き上げの現実味

2017年6月より、7回に及ぶ「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」が、環境省主導で開催されている。

二酸化炭素の排出量そのものに、その価格として課税するのが炭素税である。炭素税に関する国際的な検討は、「京都議定書」が締結された1997年12月に開かれた第3回気候変動枠組条約締約国会議COP3でも行なわれており、地球温暖化防止の効果は大きいとされている。

2016年2月に、環境省の気候変動長期戦略懇談会(有識者会議)が公表した報告書の中で、温室効果ガス的大幅削減と経済的・社会的課題の同時解決を目指すための中長期的な戦略として、炭素税や国内排出量取引制度等の本格的なカーボンプライス導入を提言している。

10年ほど前に試算された炭素税額 (マクロ経済の視点:宇沢弘文氏の試算)  
※環太平洋地域に限定した試算

アメリカ	\$ 319 t-CO <sub>2</sub>
日本	\$ 320 t-CO <sub>2</sub>
マレーシア	\$ 9 t-CO <sub>2</sub>
フィリピン	\$ 11 t-CO <sub>2</sub>



### 3.炭素税引き上げの現実味

【産経ニュース】(2016.4.9 15:00)

増税するなら消費税より炭素税だ！？

米ノーベル賞学者、スティグリッツ氏の提言に現実味…



日本で炭素税という名前の税金はないが、世界では一般的に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量に応じて企業に課される税金のことを指し、日本では化石燃料などを輸入する企業に課税する「石油石炭税」に上乗せされる「地球温暖化対策のための税」(温対税)が該当する。24年10月に導入された後、26年4月、28年4月と段階的に引き上げられており、CO<sub>2</sub>排出量1トン当たりの税額は289円になった。

温対税は得られた税収をCO<sub>2</sub>排出削減のために使う。年間2,623億円と見込まれる税収はエネルギー特別会計の財源になり、温暖化対策や省エネ・再エネのための補助金などに活用される。一方で、増税で化石燃料の価格が上がれば、幅広い企業のエネルギーコストの上昇につながるため、企業に省エネルギーのための環境投資を促す効果も見込める。

「どれくらいのタイミングかは分からないが、中長期的には負担を求めていく方向ではないか」。財務省は今後の炭素税強化を示唆する。



### 3.炭素税引き上げの現実味

#### 2010年代以降、世界中でカーボンプライシングの導入が拡大

##### 1990年代：北欧を中心に炭素税の導入が進む。

- 1990年 フィンランド炭素税
- 1991年 スウェーデン炭素税、ノルウェー炭素税
- 1992年 デンマーク炭素税



##### 2000年代：欧州でEU-ETS導入、北米で州レベルの制度導入が進む。

- 2005年 欧州ETS
- 2008年 スイス炭素税・ETS、カナダBC州炭素税、ニュージーランドETS
- 2009年 米国北東部州ETS
- 2010年 アイルランド炭素税、東京都ETS



##### 2010年代：アジア、南米を含む世界中で導入が進む。

- 2011年 埼玉県ETS
- 2012年 日本(全国) 地球温暖化対策税
- 2013年 米国カリフォルニア州ETS、カナダケベック州ETS、英国カーボンプライスフロア
- 2014年 フランス炭素税、メキシコ炭素税
- 2015年 ポルトガル炭素税、韓国ETS
- 2017年 カナダアルバータ州炭素税、チリ炭素税、コロンビア炭素税、カナダオンタリオ州ETS、中国(全国) ETS
- 2018年 南アフリカ炭素税、カナダ連邦カーボンプライシング
- 2019年 シンガポール炭素税



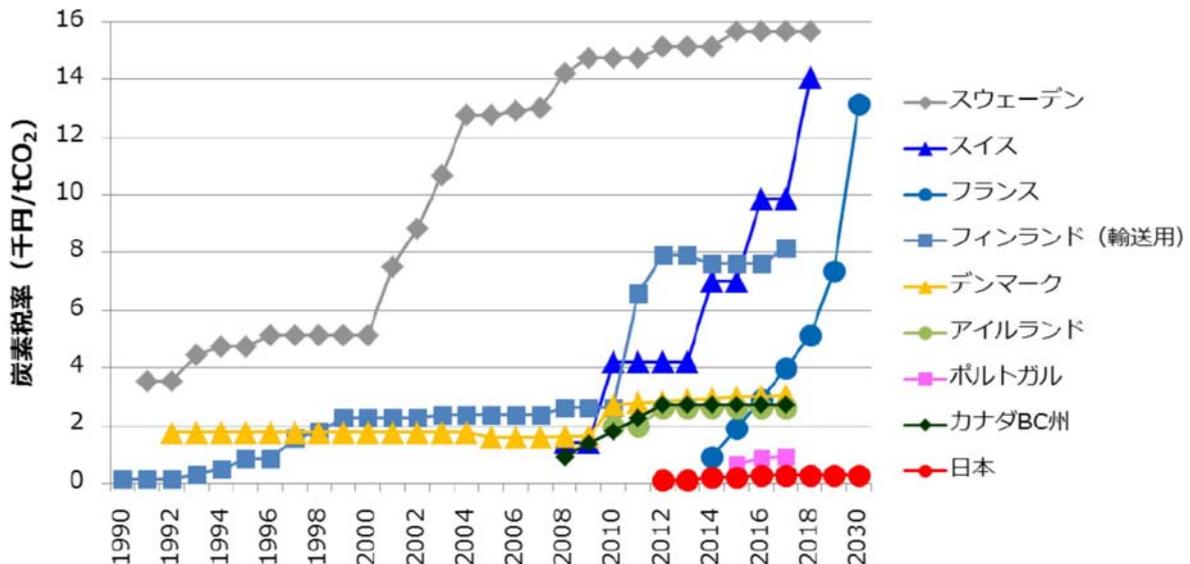
(出典) World Bank「Carbon Pricing Dashboard」から環境省作成。



### 3.炭素税引き上げの現実味

#### 主な炭素税導入国の税率推移及び将来見通し

(出典：みずほ情報総研)





### 3.炭素税引き上げの現実味

#### 主な炭素税導入国の制度概要

(2017年3月時点)

国名	導入年	税率 (円/tCO <sub>2</sub> )	税収規模 (億円[年])	財源	税収使途	減免措置
日本 (違対税)	2012	289	2,600 [2016年]	特別会計	・省エネ対策、再生可能エネルギー普及、化石燃料クリーン化等のエネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出抑制	・輸入・国産石油化学製品製造用揮発油等
フィンランド (炭素税)	1990	7,640 (58EUR) (暖房用) 8,170 (62EUR) (輸送用)	1,624 [2016年]	一般会計	・所得税の引下げ及び企業の雇用に係る費用の軽減	・EU-ETS対象企業は免税 ・産業用電力・CHPは減税、バイオ燃料に対してはバイオ燃料含有割合に応じて減税。原料使用、発電用に使用される燃料等は免税
スウェーデン (CO <sub>2</sub> 税)	1991	15,670(119EUR) (標準税率) 12,640(96EUR) (産業用)	3,214 [2016年]	一般会計	・法人税の引下げ(税収中立)	・産業用電力・CHPは減税、エネルギー集約型産業・農業に対し還付措置 ・EU-ETS対象企業は免税、EU-ETS対象外の産業は20%減税
デンマーク (CO <sub>2</sub> 税)	1992	3,050 (172.4DKK)	654 [2016年]	一般会計	・政府の財政需要に応じて支出	・EU-ETS対象企業及びバイオ燃料は免税
スイス (CO <sub>2</sub> 税)	2008	9,860 (84CHF)	970 [2015年]	一般会計 (一部基金化)	・税収1/3程度は建築物改装基金、一部技術革新ファンド、残りの2/3程度は国民・企業へ還流	・国内ETSに参加企業は免税 ・政府との排出削減協定達成企業は減税 ・輸送用ガソリン・軽油は課税対象外
アイルランド (炭素税)	2010	2,630 (20EUR)	552 [2015年]	一般会計	・赤字補填(財政健全化に寄与)	・ETS対象産業、発電用燃料、農業用軽油、CHP(産業・業務)等は免税
フランス (炭素税)	2014	4,020 (30.5EUR)	7,902 [2016年]	一般会計/ 特別会計	・一般会計から競争力・雇用税額控除、交通インフラ資金調達の一部、及び、エネルギー移行のための特別会計に充当	・EU-ETS対象企業は免税
ポルトガル (炭素税)	2015	900 (6.85EUR)	125 [2015年]	一般会計	・所得税の引下げ(予定) ・一部電気自動車購入費用の還付等に充当	・EU-ETS対象企業は免税
カナダBC州 (炭素税)	2008	2,730 (30CAD)	1,092 [2016年]	一般会計	・他税(法人税等)の減税により納税者に還付	・越境輸送に使用される燃料、農業用燃料、燃料製造に使用される産業用原料使用等は免税。

(出典) 各国政府資料よりみずほ情報総研作成。



### 3.炭素税引き上げの現実味

#### 環境省の中央環境審議会地球環境部会におけるカーボンプライシング(炭素税)に関する取り組み

カーボンプライシングのあり方に関する検討会

カーボンプライシングの活用に関する検討会

開催日	回数
2017年6月2日	第1回
2017年7月10日	第2回
2017年8月1日	第3回
2017年9月29日	第4回
2017年10月13日	第5回
2017年10月27日	第6回
2017年11月24日	第7回
2018年1月19日	第8回
2018年3月9日	第9回

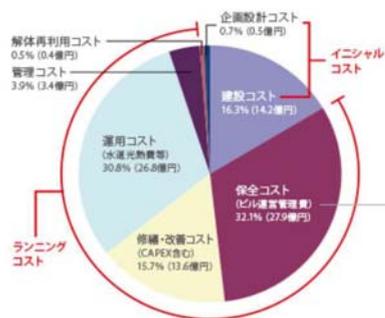
開催日	回数
2018年7月30日	第1回
2018年8月27日	第2回
2018年10月25日	第3回
2018年11月22日	第4回
2018年12月27日	第5回

# エコチューニングと 建物ライフサイクルコスト

## 建物ライフサイクルコスト



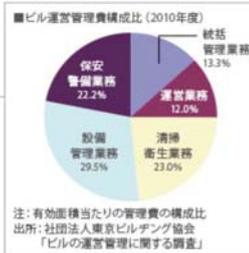
■ビルコスト（トータルライフサイクルコスト）の構成例



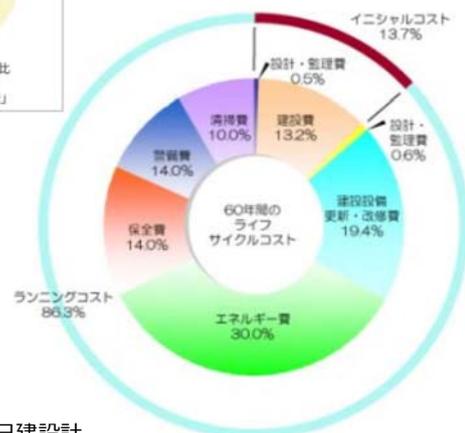
全体86.9億円  
(中規模事務所建物のLCC項目集計)

出典：(株)山下ypmc

■想定条件  
構造：鉄筋コンクリート造、  
地下1階地上5階建  
規模：延床面積6,500㎡  
用途：事務所  
使用年数：60年



建物ライフサイクルコストにおける竣工後の維持管理にかかる費用は、設計・建設費の5～6倍と言われている。

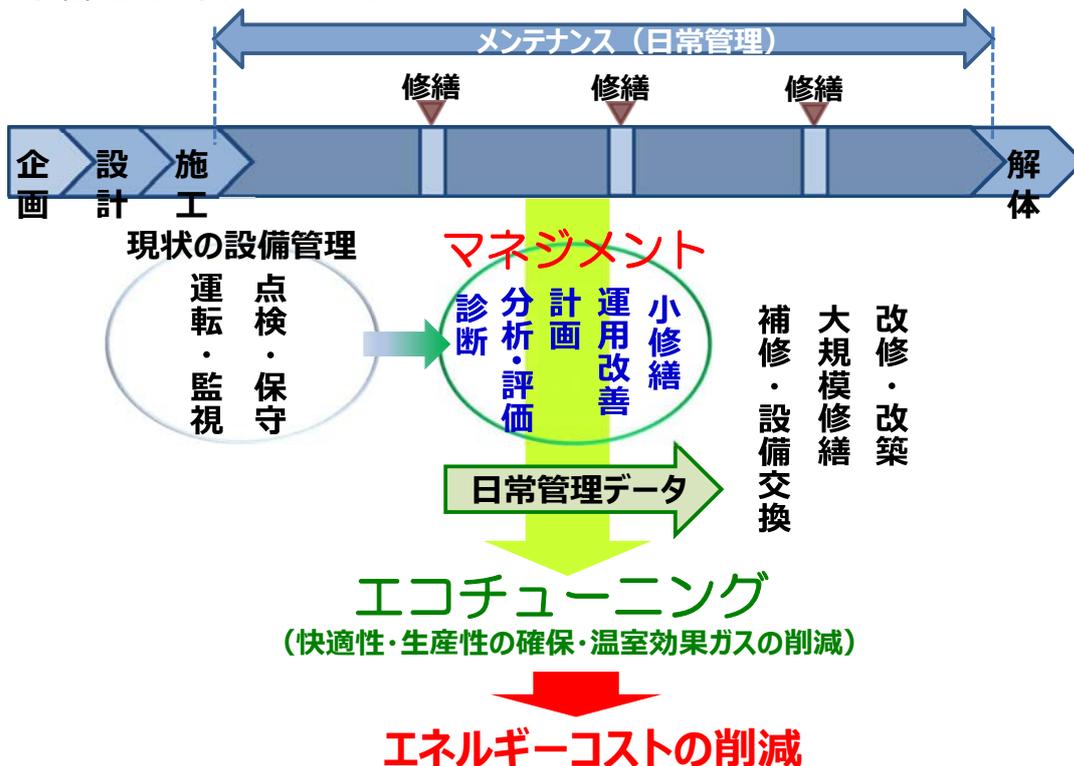


出典：日建設計

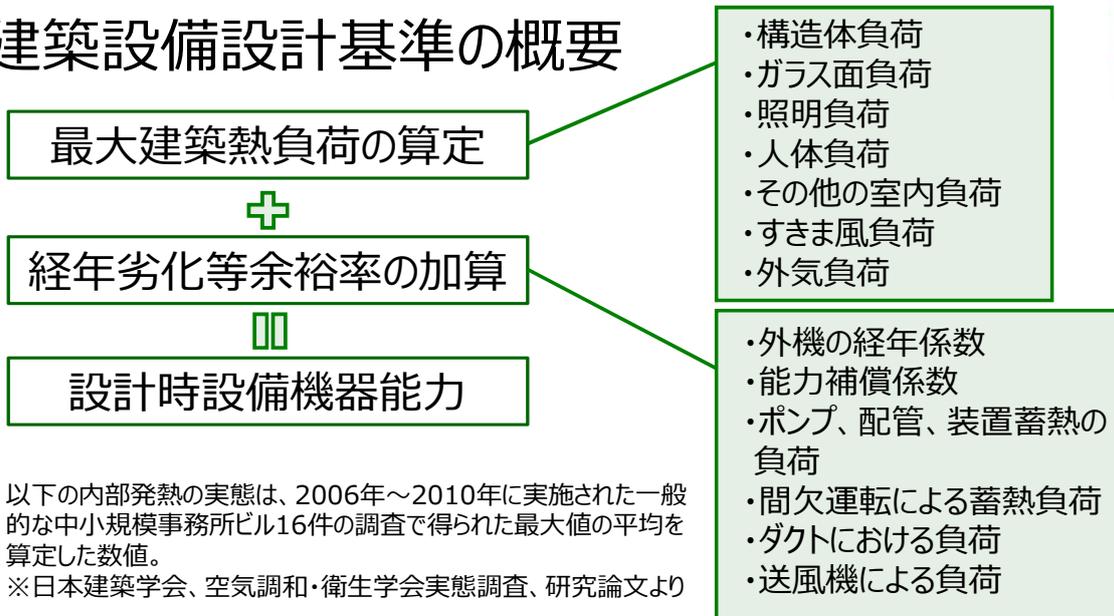


# ビルのライフサイクルにおけるエコチューニング

～日常管理をマネジメントする～



## 建築設備設計基準の概要

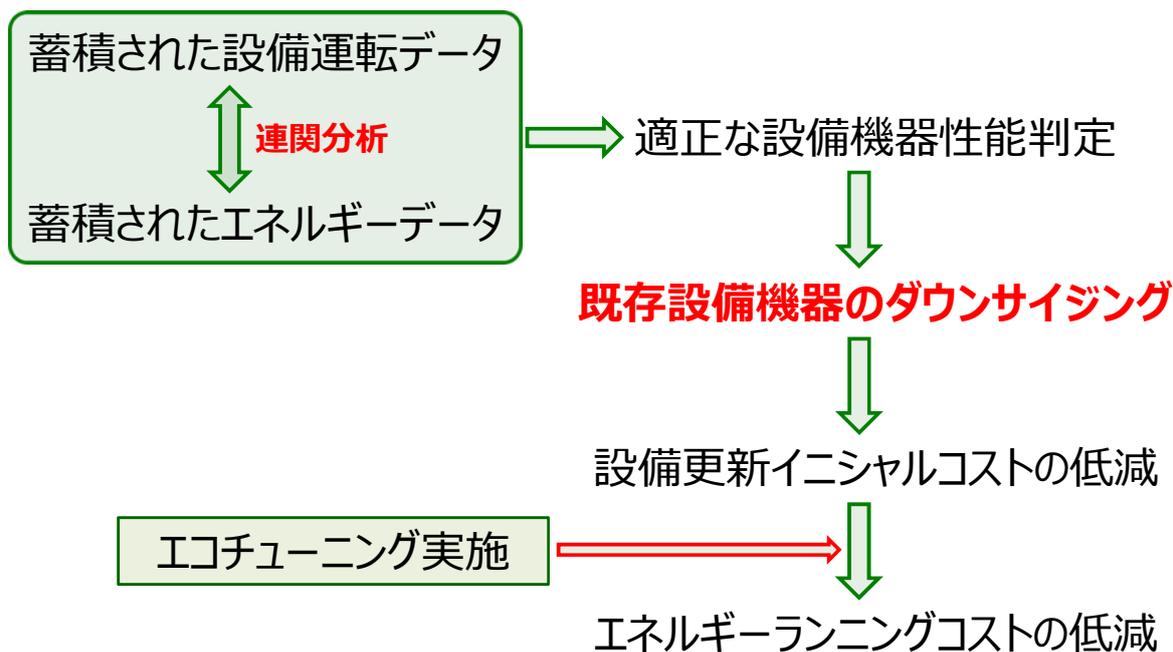


### 建物内部発熱の設計原単位と実態比較

	照明発熱[W/m <sup>2</sup> ]	機器発熱[W/m <sup>2</sup> ]	人員密度[人/m <sup>2</sup> ]
設計原単位	20.0	30.0	0.200
最大値実態	15.8	18.3	0.147



# エコチューニングがライフサイクルコストを低減



# ご静聴ありがとうございました。

エコチューニングは、  
CO<sub>2</sub>削減、建物ライフサイクルコストの削減を継続的に実現



エコチューニング推進センター  
<http://www.j-bma.or.jp/eco-tuning/>

〒116-0013 東京都荒川区西日暮里5-12-5 ビルメンテナンス会館5F  
 (公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内)  
 TEL : 03-6806-7311 FAX : 03-3805-7561  
 MAIL : eco-tuning@j-bma.or.jp