

施設のエネルギー・環境保全 に関する話題

P R E S E N T A T I O N

JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会

2015年2月19日



目次

部会の活動状況

前回JFMAフォーラムでのアンケート結果

公共施設等での取組み事例

運用改善による光熱水費削減、改修による光熱水費削減、ZEB、木材利用、緑化、室内CO₂濃度の上昇

エネルギー消費の変化

電気料金の推移、オフィスの電力・エネルギー消費割合、エネルギー削減状況

法規制等

省エネ法改正(省エネ基準改正・トップランナー制度・電気需要平準化)、東京都温室効果ガス排出量総量削減義務、フロン排出抑制法の改正





部会の活動状況





研究対象と現在のテーマ

部会調査研究対象

- ・ 地球環境保全
- ・ 自然環境保護
- ・ 循環型社会形成
- ・ 省エネルギー

法規制等

気候変動対策

IPCC, COP

エネルギー問題

省エネ法改正

省エネ基準改正

トップランナー制度

電気需要平準化

BELS

省エネ性能特化表示制度

フロン排出抑制法改正

電力自由化

電気料金上昇

建築物衛生法

木材利用促進に関する法律

都環境確保条例

都カーボンレポート

7段階の省エネレベル提示

取組み

グリーン電力託送

スマート・コミュニティ

熱融通

企業・団体の取組み

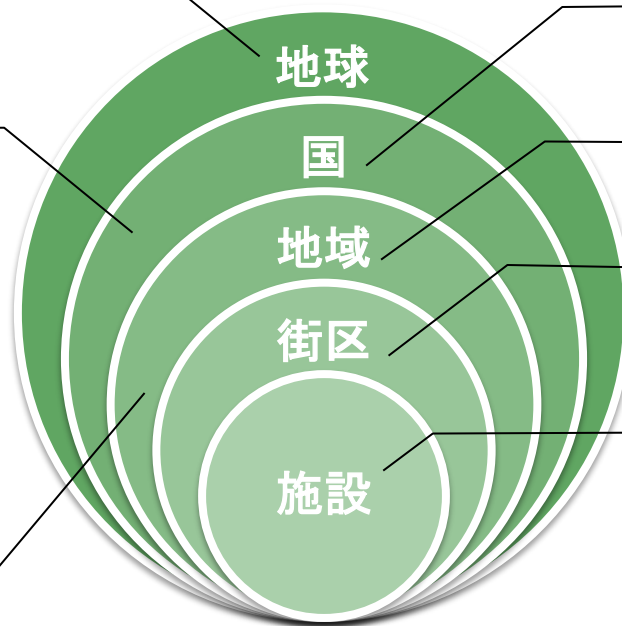
ESCO

ZEB

緑化

木材利用

室内環境



下線: JFMAフォーラム2015での発表項目

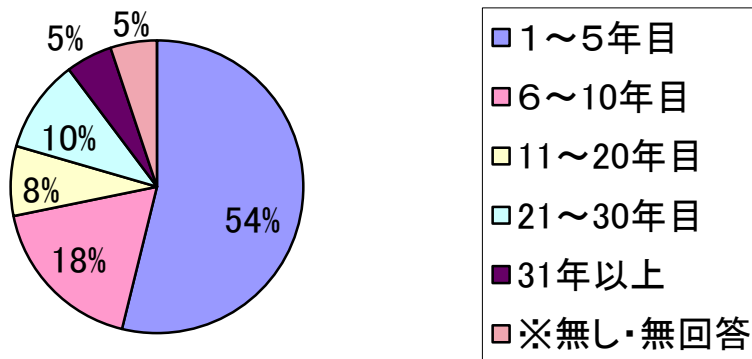




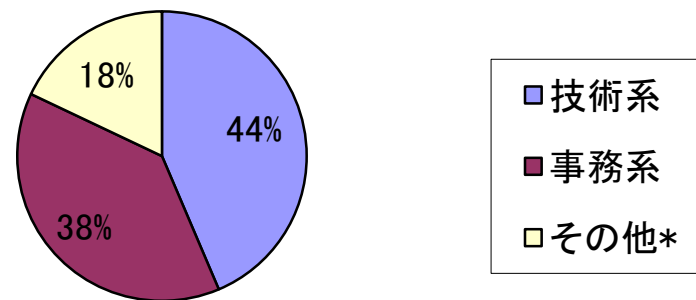
2014年フォーラム当部会発表への意見

■ 於:2014.2.13 船堀 ■ n=39

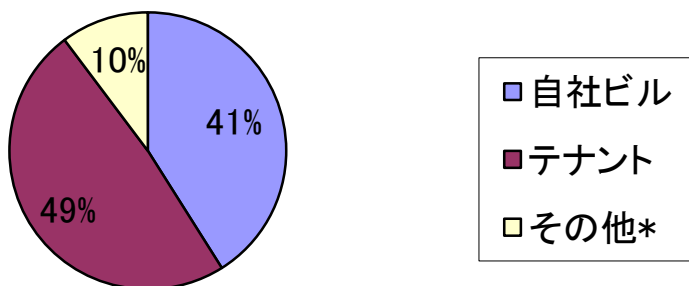
Q1. あなたについてお聞きします FM領域でのご経歴について



Q2. 専門について



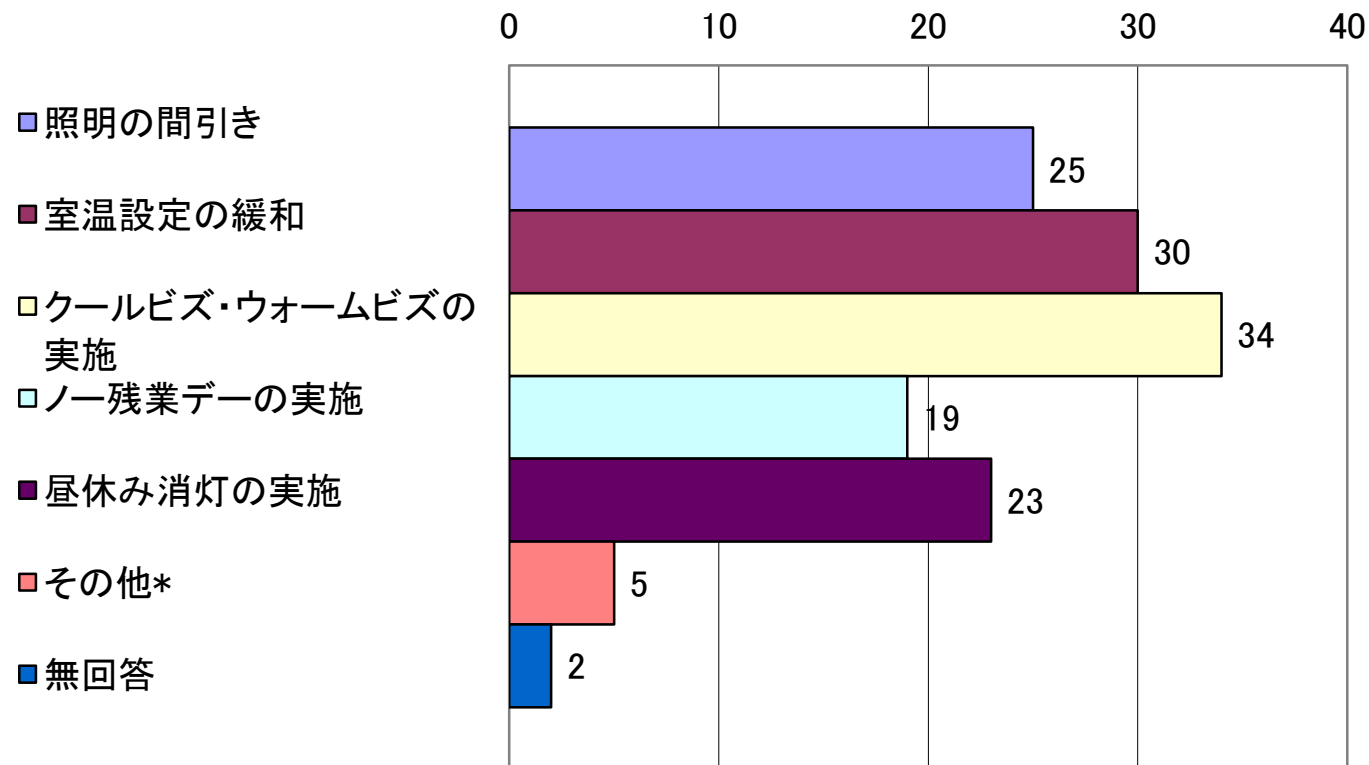
Q3. 入居しているビルについて





2014年フォーラム当部会発表への意見

Q4. 省エネ・節電のために継続されている取組はなんですか(複数回答可)。



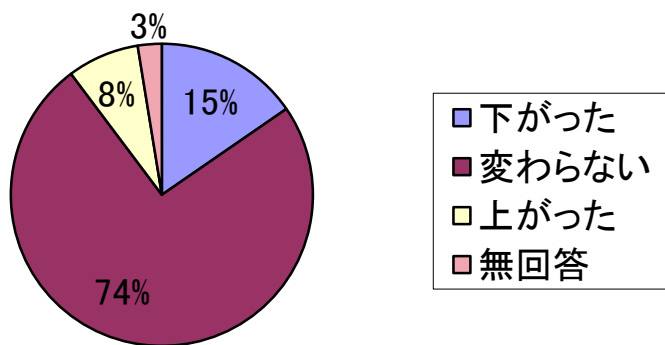
その他: 階段利用の推奨、照度の緩和=調光、LED等の使用、自販機の照明消灯



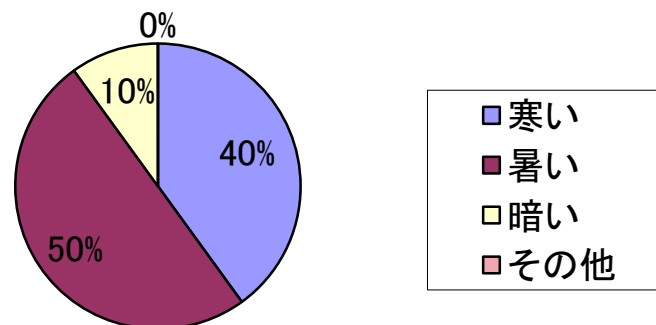


2014年フォーラム当部会発表への意見

Q5. 省エネ・節電のために、職場でのご自身の生産性が下がったと思いますか。



Q6. 5で「下がった」と回答された方にお尋ねします。どのような点で生産性が下がったと思いますか。
(複数回答可)



Q7. 5で「上がった」と回答された方にお尋ねします。どのような点で生産性が上がったと思いますか。

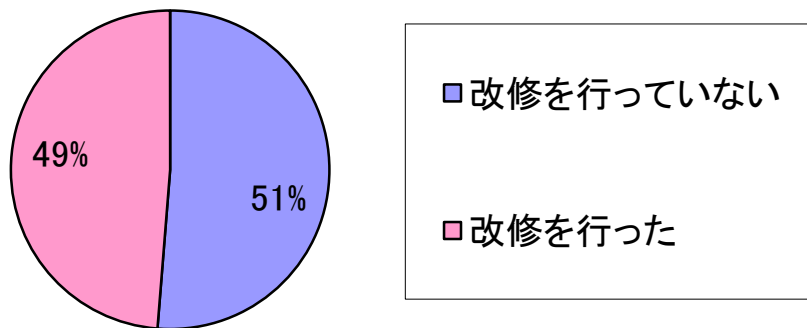
震災前が照明が明るすぎた。
暖房を効かせすぎている。



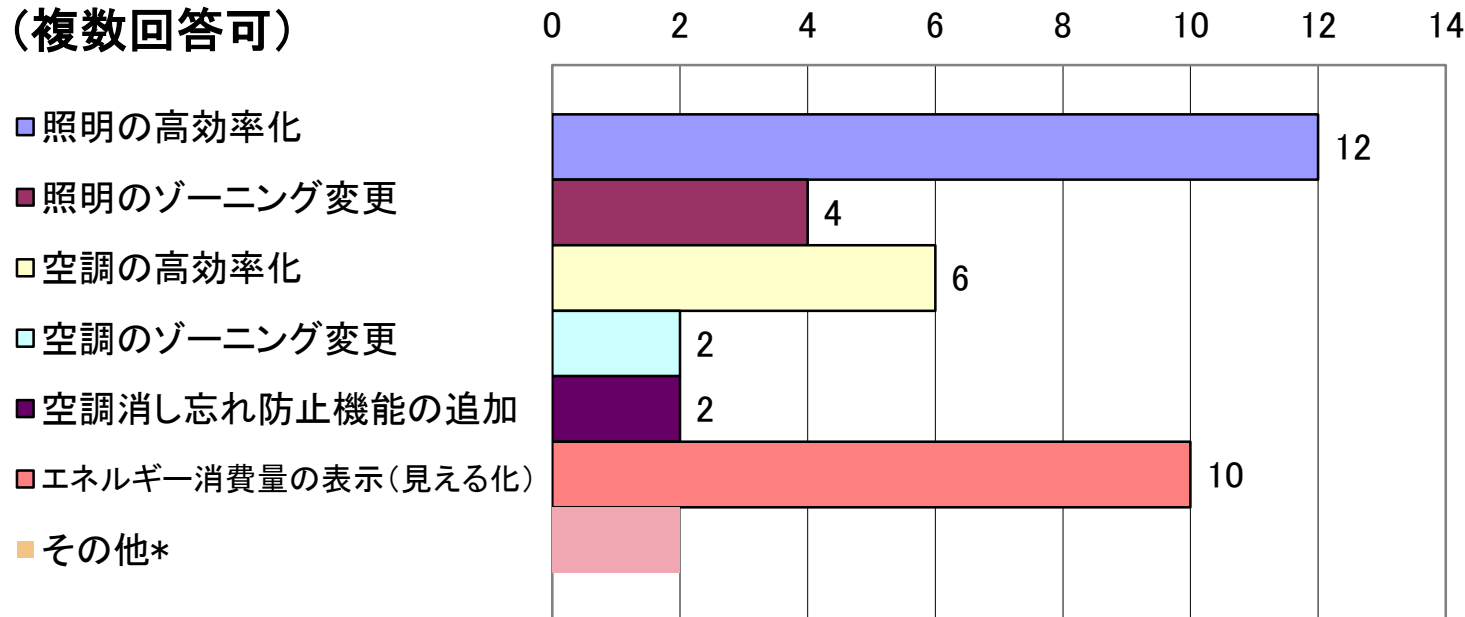


2014年フォーラム当部会発表への意見

Q8. 東日本大震災後、省エネ・節電のための改修を行いましたか。



Q9. 8で「改修を行った」と回答された方にお尋ねします。どのような改修を行いましたか。
(複数回答可)



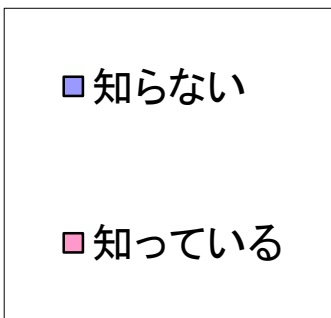
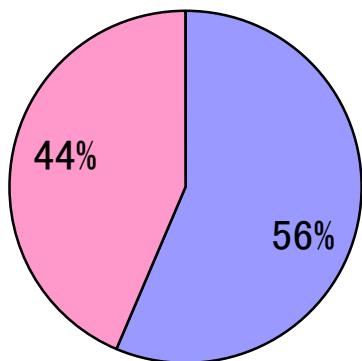
その他: 空調機器のチューニング、照明の照度下げ(既存設備を活用した)





2014年フォーラム当部会発表への意見

Q10. あなたの職場のエネルギー消費量をご存知ですか。



Q11.10で「知っている」と答えた方にお尋ねします。

東日本大震災後(直近)のエネルギー消費原単位はどの程度ですか。

1400 MJ/m ² /年以下	3
1500MJ/m ² /年	2
1600 MJ/m ² /年	1
1700 MJ/m ² /年	0
1800 MJ/m ² /年	0
1900 MJ/m ² /年	0
2000 MJ/m ² /年以上	2
資料がないとわからない	10





2014年フォーラム当部会発表への意見

Q12. その他、省エネ・節電のために実施されていること、課題等

- ・削減率を設定し、年々節電に取り組んでいるが、限界を感じる
- ・改修コストが値上がりしている。エネルギー単価(ガス・電気)の値上がり(サブコンが忙しく、細かな既築改修に対応できない)
- ・テナントとして入居しているビルにおいて、ベース照明を減灯しづらい点。
- ・賃貸ビル建設計画において、ベース照明照度を下げづらい点。
’ リーシング上、不利になる。
- ・エレベータ使用の削減、2上がり3下がり(上りは2階、下りは3階歩いて)運動の実施
- ・社員各人の意識





部会メンバー

部会長：大島一夫(NTTファシリティーズ総合研究所)

副部会長：原邦夫(大星ビル管理)

部会員：

氏家徳治(エコクリエイト)

大高宣光(KENアソシエイト)

川田 勝(イトーキ)

神林 修(オムロンFE)

申 東熙(グローリー)

棚町正彦(清水建設)

藤原雅仁(エネショウ)

吉田 淳(ザイマックス不動産総合研究所)

江角健治(江角建築事務所)

小木曾清則(日本メックス)

川本 誠(新日本空調)

今野 忠(荏原製作所)

染谷博行(アズビル)

野呂弘子(日本郵政)

オブザーバー：

加藤 克己(ソフトバンクテレコム) 木村 宰(電力中央研究所)

嶋津祐美子(日本ビルエネルギー総合管理技術協会)

中嶋輝夫(MIDファシリティマネジメント) 深田治男(プロプラン)

事務局：

稲田 祥(JFMA)

三宅玲子(JFMA)

計23名

五十音順





活動履歴（2014年）

- 部会開催：1回／月
- 合同部会：FM戦略企画研究部会
ヘルスケア研究部会
- 講演会開催
ESCO(アズビル)
東日本大震災後の事業節電行動の継続状況(電力中研)
- 学会・講演会への参加、聴講：
空気調和・衛生工学会 委員会 他
- 訪問調査：
東京ガス千住水素ステーション
飯田橋グラン・ブルーム、虎ノ門ヒルズ
- 情報発信：
JFMA FORUM、JFMA秋の夜学校、JFMA HP

部会活動に是非、ご参加ください





公共施設等での取組み事例





運用改善による光熱水費削減(1)

福岡市総合図書館

2006年資源エネルギー庁長官賞受賞

建物概要

福岡市総合図書館

延床面積 24,120 m²

空調運転時間 357日/年

空調熱源 地域熱供給

建物管理の考え方

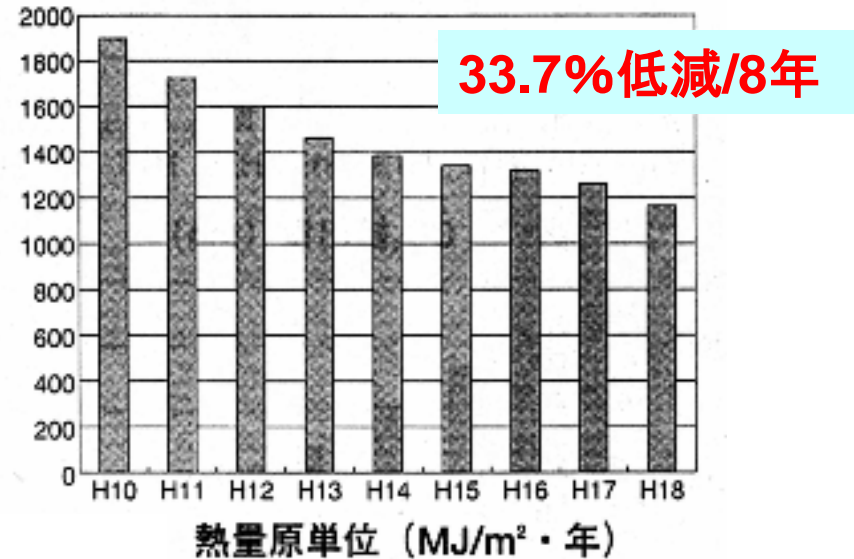
良好な建物内環境を維持した上で
設備投資ゼロの省エネを続ける。

活動成果

H10年度を基準年として、
平均8年連続5%低減

主要省エネ対策

- ・季節、日射に関係なくブラインドを下げたまま、スラットを水平にして窓の気流を抑制
- ・中間期は自動ドアを開放停止し、ドアの節電と外気冷房効果アップ
- ・点灯が必要な廊下の照明スイッチに色シールを貼る



出典: 月間省エネルギーVol.59 No2 2007





運用改善による光熱水費削減 (2)

佐倉市

■ PPS導入

市内公共施設54施設

1年間で、**およそ3130万円(13.7%)の削減見込み**

出典 <http://www.city.sakura.lg.jp/0000011363.html>

■ 見える化(インハウスエスコ事業)

一元化した光熱水費に関するファシリティデータをもとに各施設の状況を分析し、その原因を探り改善する事業

小学校の上下水道料金を年間約1300万円削減

出典 http://www.city.sakura.lg.jp/cmsfiles/contents/0000002/2905/in_esco.pdf





運用改善による光熱水費削減 (3)

流山市

■ 光熱水費低減額を各学校に還元 (50:50事業)

小中学校において、設備更新を行わず運営上の努力によって光熱水費を削減した場合、削減費用の半分を各学校に還元し、環境学習を中心とした使途に事由に活用できるようにした

還元額の使途

- 児童生徒の環境学習につながるもの
 - 環境負荷の低減ができ、児童の環境学習につながるもの
- 等

出典 「2つのPPP」による流山市の「第二世代の公共FM」

http://www.city.nagareyama.chiba.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/016/758/h25_dai3_shiryou1.pdf





改修による光熱水費削減(1)

恵庭市立図書館

- 省エネ改修により、年間電力消費量(260,000kWh/2009年実績)を約12%低減、温室効果ガスの排出量を約20t削減する効果が見込まれている。

閲覧室の主照明※1「水銀灯」35灯(250W/1灯)を、「LED(発光ダイオード)照明」54灯(29W/1灯)に更新。これにより、▲7.2kWh/hの電力消費を削減

※1:柱・壁に設置

書架(本棚)の「FLR型蛍光灯(40W×85台・20W×21台)」を、「Hf型蛍光灯(32W×69台)」に改修し、▲1.6kWh/hの消費電力を削減。

- 照明色を「ナチュラルホワイトカラー(5000K/色温度)」から、「ウォームカラー(2800K~3000K/色温度)」に変更したことにより、純白の「LED灯」との相乗効果から、明るさの明暗がはっきりとした雰囲気の良い空間とした。
- 太陽光発電パネル(容量:3kW)を設置。図書館入口付近には「発電モニター」を設置。1.0~2.4kWh/hの発電が見込まれる。

- 補助対象事業:北海道グリーンニューディール基金事業補助金
(地球温暖化対策事業(市町村))公共施設省エネ・グリーン化推進事業
- 総事業費(設計・工事):23百万円

出典 恵庭市HP





改修による光熱水費削減 (2)

横浜市鶴見区総合庁舎 ESCO事業

■ 竣工後24年の老朽化した設備に対し、エネルギー削減、環境負荷低減のための改修を実施

■ 主な改修項目

●熱源

熱交換器を導入しクローズ化、冷水温水温度差拡大
 二次ポンプにIPMモータ導入、変流量制御を導入
 蓄熱槽の増強、効率向上
 一次ポンプにインバータを導入
 熱源コントローラを導入、熱源最適運転を実施

●ファンコイル

高効率DCモータ、低水量コイルの採用

●空調機

外気導入量を、定時定風量からCO₂制御に変更
 外気冷房が可能
 大温度差コイルの採用
 定風量から変風量制御に変更
 高効率ファンの採用

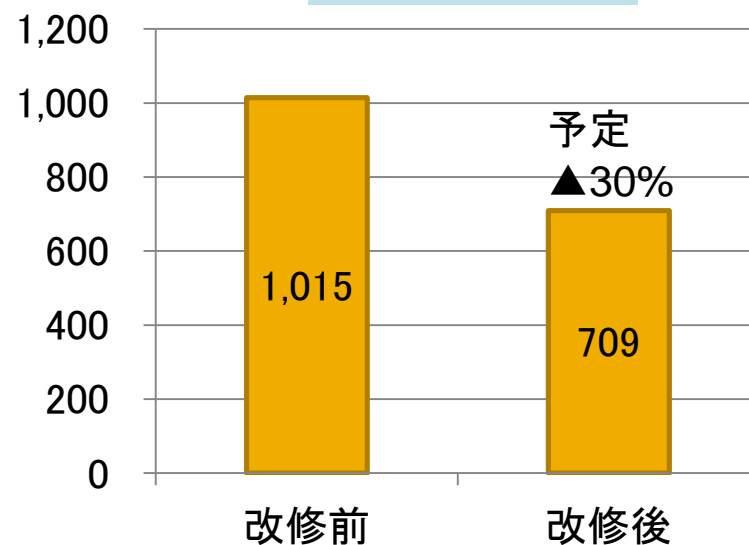
●空冷パッケージ空調機

COP、APF（通年エネルギー消費効率）の向上

●照明

高効率蛍光灯の導入（40%省エネ）

**H25年度
実績▲38%**



床面積: 14,989m²

エネルギー消費量 (MJ/(m²・年))

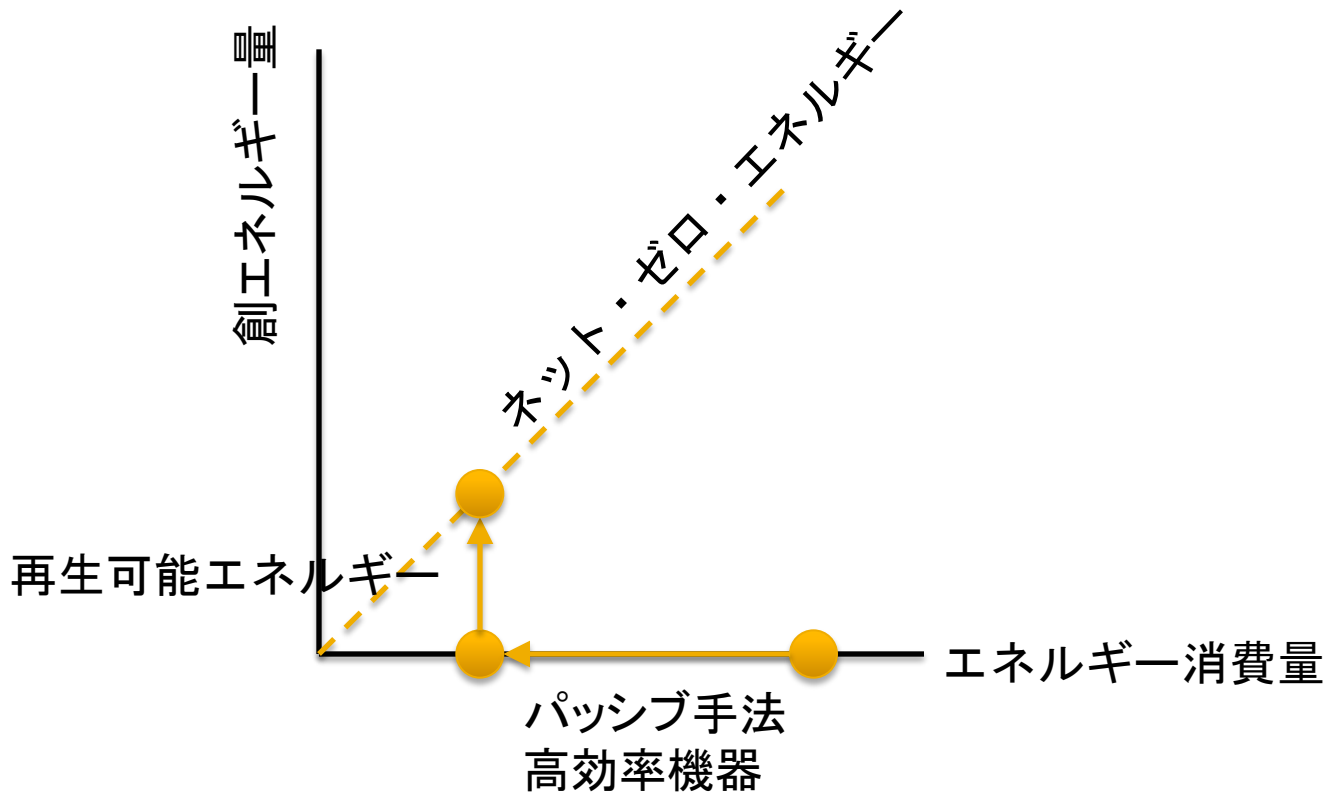
出典 ZEB実証事業調査研究発表会2014





ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）

■ 建築物における一次エネルギー消費量を、**建築物・設備の省エネ性能の向上**、**エネルギーの面的利用**、**オンサイトでの再生可能エネルギーの活用**等により削減し、年間での一次エネルギー消費量が正味（ネット）でゼロ又は概ねゼロになる建築物（日本の定義）



出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





ZEB化スケジュール

2010年

2020年

2030年

届出義務
300m²以上

省エネ基準適合義務化

2020年

(住宅)nZEHを標準的な新築住宅とする
(建築物)新築公共建築物等でnZEBを実現

2030年

(住宅)新築住宅の平均でnZEH
(建築物)新築建築物の平均でnZEB



~2015年

EU各国に、2015年までにnZEB推進計画の提出を要求

EPBD(欧州指令)

2020年

すべての新築住宅・建築物をnZEBとすることを要求



2030年

新築業務用ビルすべてをZEB
(エネルギー自立安全保障法)

nZEH : ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス

nZEB : ネット・ゼロ・エネルギー・ビル

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





ZEB事例

Research Support Facility (米国)

■ **米国エネルギー省** エネルギー効率・再生可能エネルギー局の
「オフィス, データセンター」として,
国立再生可能エネルギー研究所 (NREL) の敷地に建設

■ **パッシブ建築**になるように計画
エネルギー消費量 (設計値) 104 (kWh/m²/ 年) (創エネルギーを含まない)

竣工年 : 2010年

用途 : 事務所, データセンター

所在地 : コロラド州ゴールデン

延床面積 : 26,000 (m²)

階数 : 3~4

認定評価 : LEED プラチナ

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





ZEB事例

■ 外皮

- ・外壁：**5.1(cm)の断熱材を挟んで**，室内側15(cm)，屋外側7.6(cm) 厚の**プレキャストコンクリートを使用**
- ・窓：**3層ガラス**
南北の外壁の窓面積率：25%

■ 空調・換気

冷暖房：**天井スラブ放射**

熱源：高効率チラー，ウッドチップボイラー

換気：

- ・冷暖房とは別に床下から行い，動力を大幅に削減。
- ・**南向きと北向きの下部窓**は，手動あるいは自動で開閉して，**自然換気**が行える。
北向きの上部窓は自動開閉する。
- ・執務者に，窓を開けて自然換気をした方が良いかどうか通知

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





■ 採光・照明

- ・ 南向きファサードの下部窓に庇を設けて熱取得やグレアを防止
- ・ 上部窓に高反射のルーバーを設けて外光を室内深くまで取り入れている。
- ・ 北側からのソフトな拡散光はグレアを起こさないため、南向きより北向きの窓を大きくし、窓には庇を設けていない。

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





ZEB事例

■ 採光・照明（つづき）

- ・ **執務者自らスイッチの入り切り**を行うよう奨励し、
これが行われない場合に**センサーによる消灯**が行われる。
- ・ **室内の壁と天井は反射率80%以上の塗装**をし、個室用の高さ1.1(m)の
ローウォールやオフィス家具は、光を反射するように明るい色にしている。
- ・ **外光が明るい時は、照明は完全消灯あるいは電力消費量を10%程度**に低下させている。清掃は天井照明を点灯させなくても良いように昼間行う。
- ・ 太陽光による直接グレアを避けるように設計したが、天井のブライトスポット、照明器具、明るい背景などによる**間接的なグレアの問題**がある。
このグレアを和らげるために、「**モニタ画面の明るさや角度の調節**」を奨励すると共に、「**窓面への光拡散フィルムの貼付**」、「**光拡散のための植物や、ワークステーションへのスクリーン設置（目隠しにもなる）**」などを奨励している。
- ・ 執務者の職位によらず、背の高いパーティションは認めていない。

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





■ コンセント負荷

- ・ コンセント負荷は、**実際の在席率が75%**であるため**設計時より小さい**。
一方、**夜間のコンセント負荷**は、机上の機器の電源が切られていないため小さくなっていない。このため**プログラマブルなコンセント**を設けた。
- ・ PC は、**デスクトップ型 (300 (W))**から**ラップトップ型 (30 (W))**に置き換えた。
(ラップトップ型PCの台数：260台から720台に)
- ・ 複合機，冷蔵庫，コーヒーポット，タスクライトの数量やタイプを**ガイドライン**で示して**省エネルギー**を図っている。

出典 NTTファシリティーズ総合研究所 EHS&S研究センターセミナー2014





木材利用

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成22年10月1日施行）

趣旨

木材の利用の確保を通じた林業の持続的かつ健全な発展を図り、**森林の適正な整備及び木材の自給率の向上に寄与**する。

地方公共団体の責務

木材の利用の促進に関する施策を策定し、及び実施するよう努めるとともに、その整備する**公共建築物における木材の利用に努め**なければならない。

事例

港区エコプラザ

天井、床、壁には、港区が森林整備を実施しているあきる野市「みなと区民の森」のスギやヒノキの「**間伐材（かんばつざい）**」を使用。

机やイスにも間伐材が使われている。

出典 <http://minato-ecoplaza.net/facility/>

イトーキ

地元材を使ったテーブルの制作

下川町の樺材を天井に使用（ショールーム）





建築物の緑化

■ 建築物の緑化は、地球環境の保全において重要であり、特に

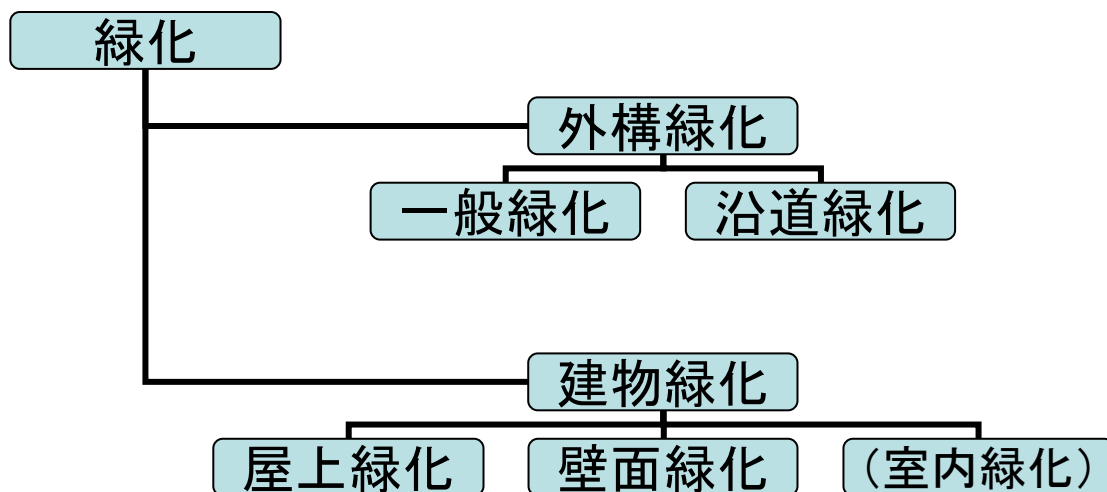
- ・温室効果ガスである**二酸化炭素の吸収**
- ・緑陰創出による**ヒートアイランド現象の緩和**
- ・樹木や地表面・土壌に雨水を貯留することによる**都市型洪水の緩和**
- ・**生物多様性の保全・エコロジカルネットワークの形成**

などに貢献するといわれている。

2004年の都市緑地保全法改正に伴い改称された「**都市緑地法**」では、都市における緑地の保全及び緑化の推進について定められた。

これを受け、**各自治体では、新增築や開発の際に緑地面積を定めるところが増加**してきた。

■ 一方、新增築や開発の際に緑地面積が定められて設置されたものでも、**様々な起因による成長不良**や、**建築主の経済状況の変化**により、**良好な維持管理の継続には困難が付きまとう**。

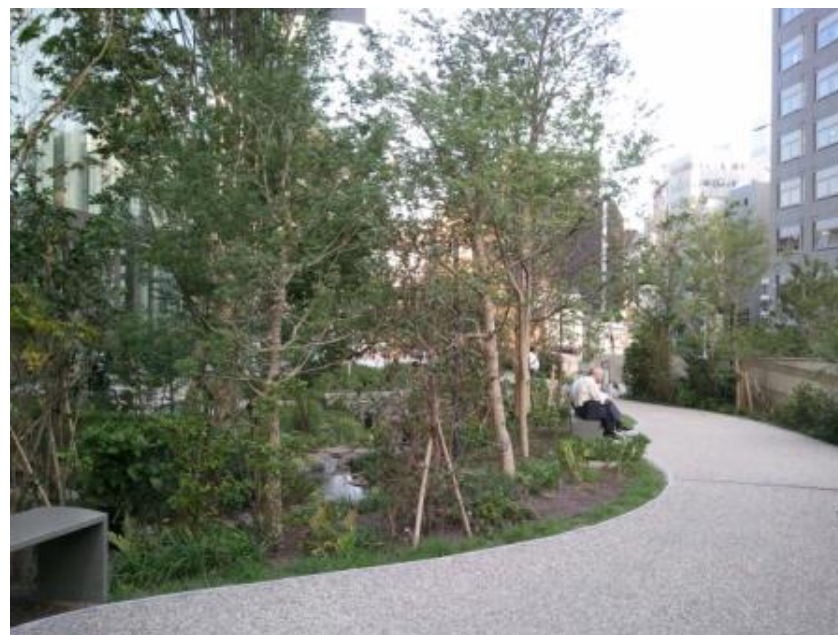




建築物の緑化



東京スクエアガーデン



虎ノ門ヒルズ





緑化条例の例

さいたま市「みどりの条例」

緑化に関する協議

一定規模以上の開発行為等を行う際には、さいたま市みどりの条例第19条第1項の規定により、緑化に関する協議が必要です。

「さいたま市緑化指導基準」は、開発事業者等が行うべき敷地内の緑地の保全及び緑化に関して必要な事項を定めることにより、みどり豊かで潤いのある環境の形成を図り、良好な都市生活の確保に寄与することを目的としています。

対象となる行為

- 都市計画法第4条12項に定める開発行為のうち同法第29条に規定する許可が必要な開発行為
- さいたま市中高層建築物の建築及び大規模開発行為等に係る紛争の防止及び調整に関する条例の適用を受ける中高層建築物の建築
- 敷地面積500平方メートル以上の敷地で行う建築基準法第6条1項若しくは第6条2第1項に規定する確認の申請又は同法第18条第2項に規定する計画の通知を必要とする建築物の建築





緑化条例の例

さいたま市「みどりの条例」 緑化の量的基準(1)

商業地域又は近隣商業地域の場合

緑化の量的基準		
開発事業者等の行為の種別	敷地面積	敷地面積に対する緑化面積の割合
中高層建築物の建築	3,000㎡未満	100分の5
中高層建築物の建築	3,000㎡以上	(1-建ぺい率)×0.5の算式により得られた数値 又は100分の5のいずれか大きい数値
上記以外の建築物の建築	500㎡以上 3,000㎡未満	100分の5
上記以外の建築物の建築	3,000㎡以上	(1-建ぺい率)×0.5の算式により得られた数値 又は100分の5のいずれか大きい数値

出典 さいたま市HP





緑化条例の例

さいたま市「みどりの条例」 緑化の量的基準(2)

第1種低層住居専用地域、第2種低層住居専用地域、第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域、準住居地域、準工業地域、工業地域、工業専用地域又は市街化調整区域の場合

緑化の量的基準		
開発事業者等の行為の種別	敷地面積	敷地面積に対する緑化面積の割合
中高層建築物の建築	面積による区分なし	100分の20
上記以外の建築物の建築	500㎡以上 3,000㎡未満	100分の10
上記以外の建築物の建築	3,000㎡以上	100分の20

出典 さいたま市HP





アズビル株式会社 伊勢原工場

施設概要

- 神奈川県伊勢原市
- 敷地面積 21,500㎡
- 建築面積 10,550㎡
- 緑化面積 4,223㎡

(太陽光・風力発電分を除く。
工業団地内のため、緑化義務は
敷地面積の20%)



出入口付近



敷地内

(1) 緑地管理体制

- 工場組織内の環境安全グループが、緑地維持管理業務も担当。
- アズビル山武フレンドリー社が清掃・除草。ソーシャルビジネスにも積極的に貢献。
- **緑化を担当する社員は約30年間にわたり緑地管理業務に携わっており、華美ではないが清潔で整った環境を工場内の緑地で実現。**

(2) エントランス緑地

- 入口周辺には、サクラ、マツ（仕立物）、アラカシ、サツキ大玉による日本庭園風な緑地
- 隣地境界沿いは、樹高8m以上に成長したサクラ列植、道路境界沿いはソメイヨシノの列植
- 地面は芝生による被覆
- **管理頻度が年3回と適度なため美観を維持しているが、今後は、仕立物、成長し大径樹となった高木による隣地への枝葉の越境など、管理負荷が大きくなることも考えられる。**





緑化事例

(3) 屋上緑化

- 既存の人工芝を防水改修時に天然芝に改修。
- 多孔質コンクリート上に20~30mm程度の客土でコウライシバ貼。
- 週1回程度の従業員によるスポーツ（キャッチボールやサッカー等）での踏圧があるが、専門業者による月1回の維持管理（除草・芝刈り・消毒・施肥）が行われ、良好な生育を維持。
- 自動灌水システムによるスプリンクラー散水が適切に設置されている。
- コンクリートの骨材のみによる基盤は、根の伸長余地が比較的少ないので、根上がりについても今後検討項目の一つとして考えられる。
- 直下階の夏の天井温度測定では、緑化部分は他部分よりも平均で3℃低かった。結果として空調負荷を低減し、省エネルギーにつながる。



屋上緑化（天然のコウライシバ）



スプリンクラー



自動灌水システム





緑化事例

(4) 壁面緑化

アサガオの一種（落葉樹）を地植えし、支持材にはナイロンネットを使用。約30mにわたり、高さ4mを覆っている。花の付く期間が長く、美しい。ただし、外来種（チョウセンアサガオ）であるので、在来種であればより一層生物多様性に配慮できるであろう。



壁面緑化(チョウセンアサガオ)

(5) 環境コミュニケーション

従業員が利用する3ヶ所の喫煙スペース、菜園やサクラ花見の芝生広場、果樹園（柿、ビワ、レモン、キンカン、ミカン、ユズ）、エコスタックでの腐葉土自家製など、工場内の従業員コミュニケーションに活用する緑地が整備されている。



果樹園



エコスタック(剪定枝・落ち葉集積場)





室内CO₂濃度の上昇

■ 建築物における衛生的環境の確保に関する法律(建築物衛生法)

室内CO₂の含有率: **1000ppm**(100万分の1000) **以下と規定**

換気を目安として規定されている

■ 調査対象

S46年度～H21年度に東京都が立入検査を行った23区内および多摩地区の
特定建築物

検査対象の特定建築物の用途: **事務所、学校**、店舗、興業場、その他

■ CO₂濃度の不適率が上昇

S40年代 **15～20%程度**

H21年度 **32%**

出典 中川他:特定建築物における二酸化炭素濃度不適率上昇の原因と対策,
東京都健康安全センター研究年報, 第62号,pp.247-251,2011





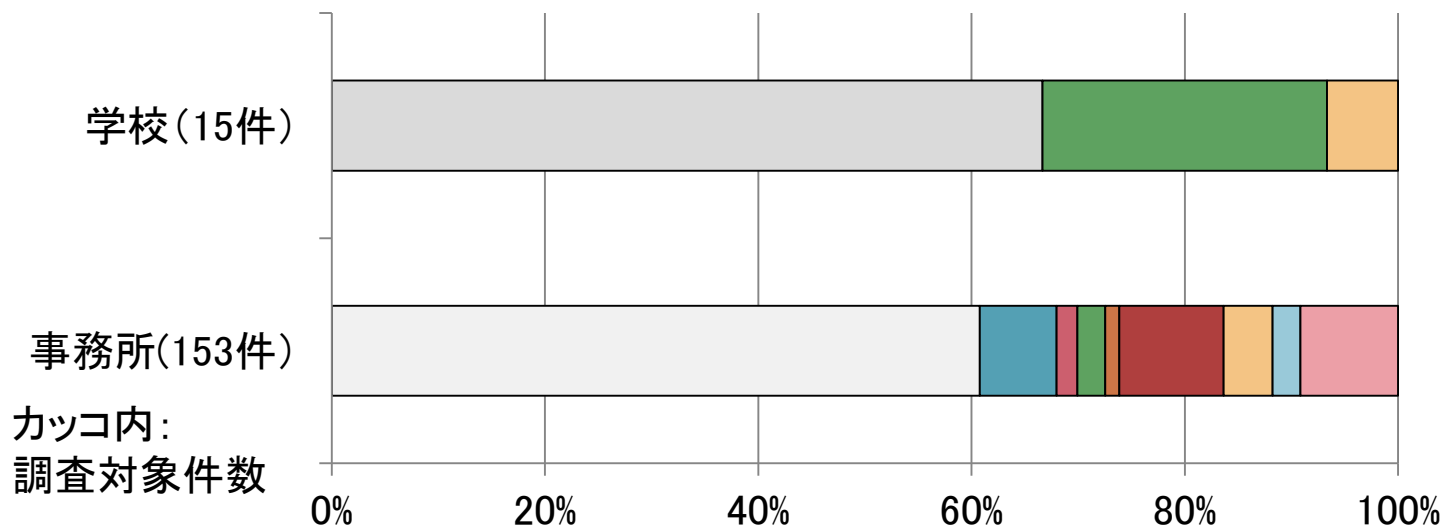
室内CO₂濃度の上昇

用途別CO₂不適原因

学校で最も多かった不適原因: **設計時の換気能力不足**

事務所で最も多かった不適原因: **省エネ運転により外気取入れ量を減少**させていたこと

- 適合
- 整備不良
- 設計時の換気能力不足
- 人員の配置変更等による過密
- 管理者が空調設備を停止
- 外気取入れ量の減少
- 使用者が空調設備を停止
- その他
- 原因不明



注) 整備不良: フィルタの目詰まり、ファンの故障など

外気取入れ量の減少: VAVやCO₂センサ制御、OAダンパを絞る



室内CO₂濃度の上昇

空調方式別CO₂不適原因

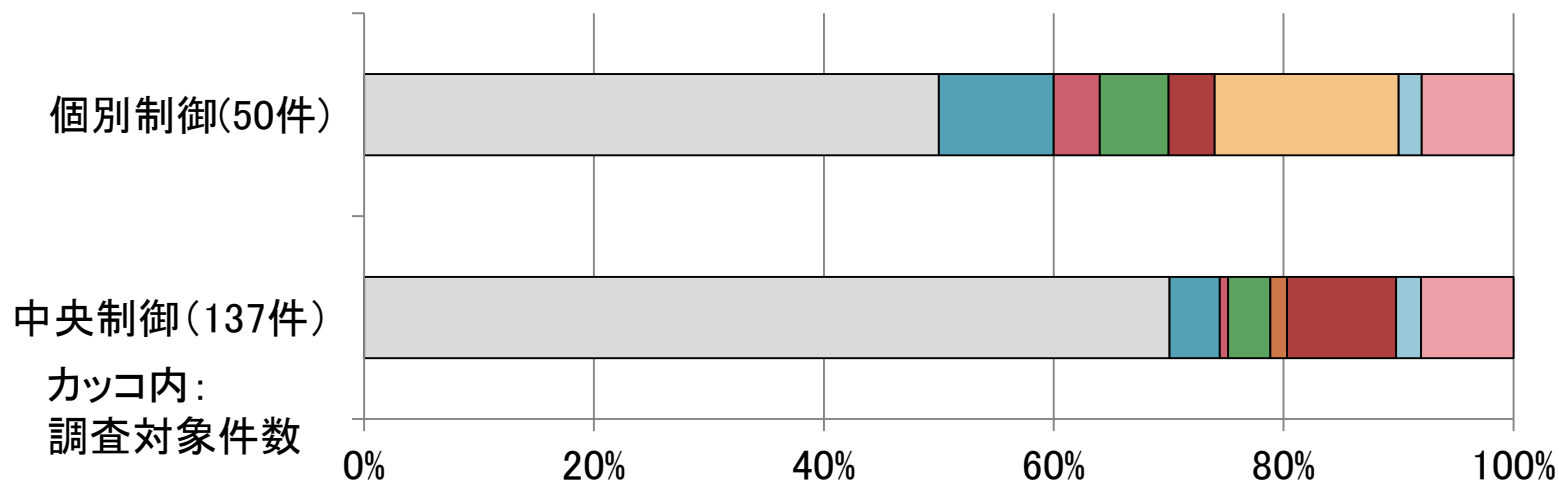
個別制御方式: 全体の50%が不適

使用者が空調設備を停止: 16%

中央制御方式: 全体の30%が不適

外気取入れ量の減少: 9%

- 適合
- 整備不良
- 設計時の換気能力不足
- 人員の配置変更等による過密
- 管理者が空調設備を停止
- 外気取入れ量の減少
- 使用者が空調設備を停止
- その他
- 原因不明





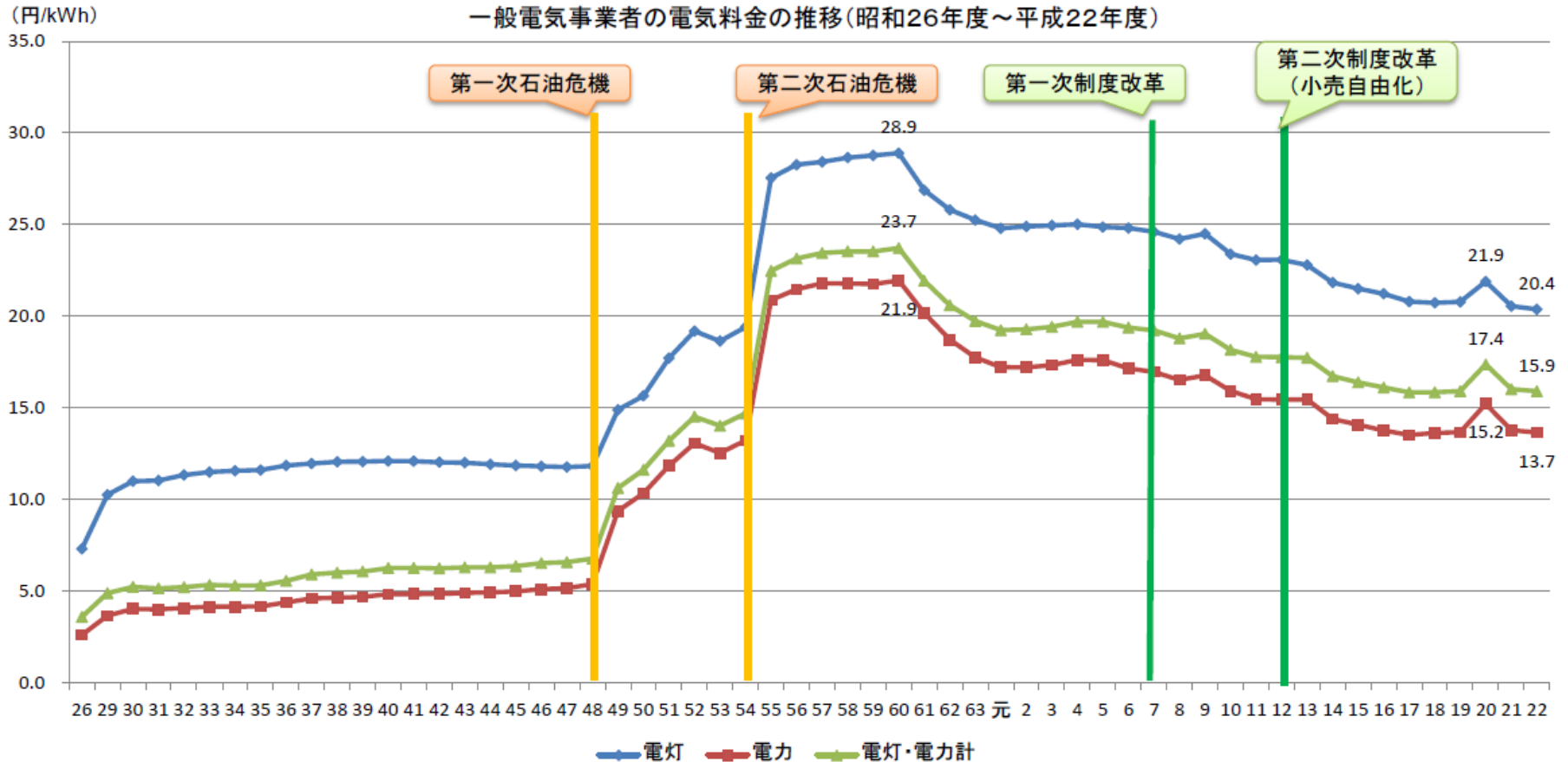
エネルギー消費の変化





電気料金の推移（一般電気事業者）

第二次石油危機後の電気料金が高い時期に、省エネの取り組みが進んだ



電灯料収入、電力料収入をそれぞれ電灯、電力(自由化対象需要分を含む)の販売電力量(kWh)で除して算出。

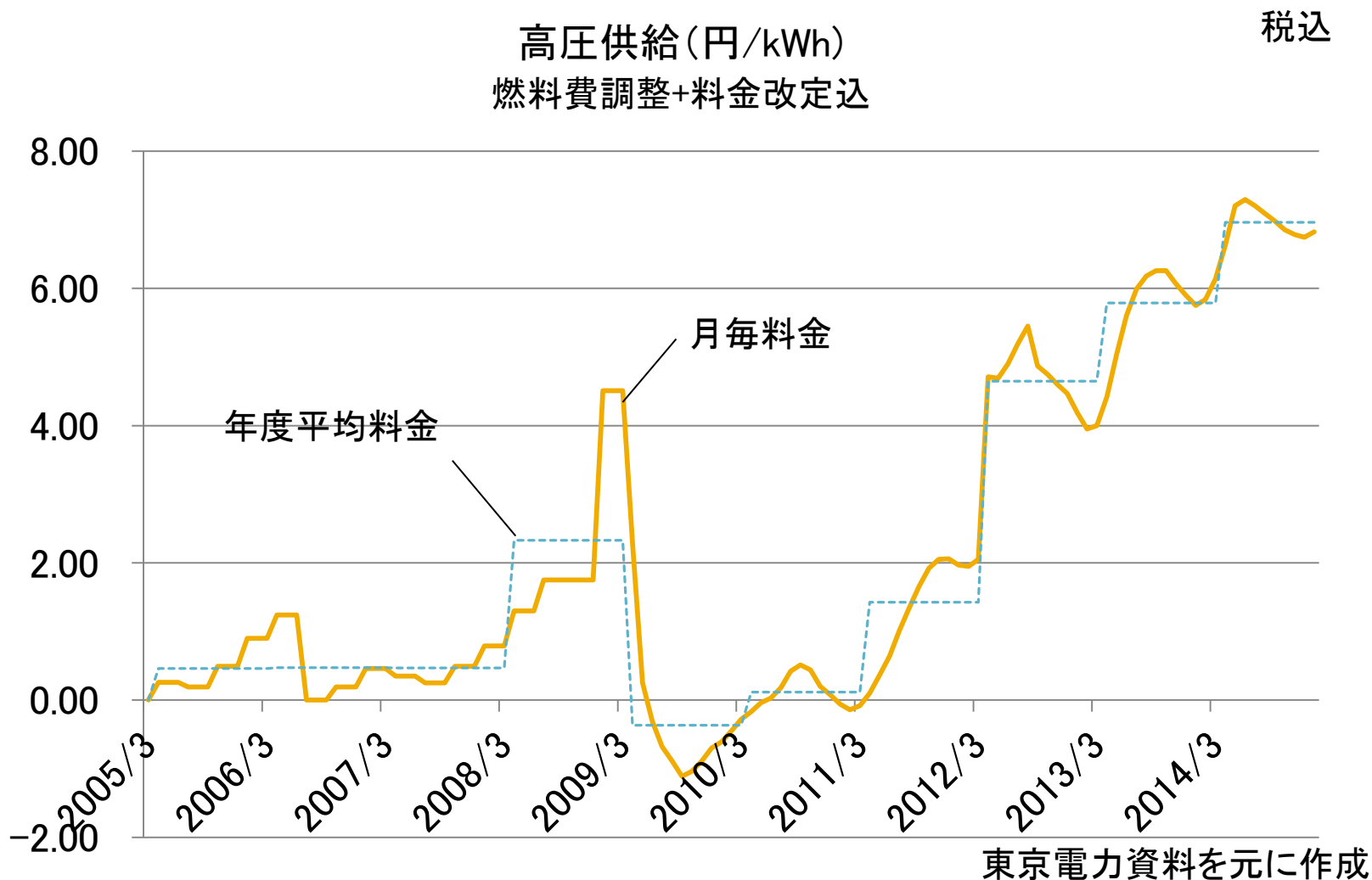
出典 資源エネルギー庁:電気料金制度の経緯と現状について、平成23年11月





電気料金の推移

電気料金の上昇が続き、光熱水費削減への取り組みが重要になっている

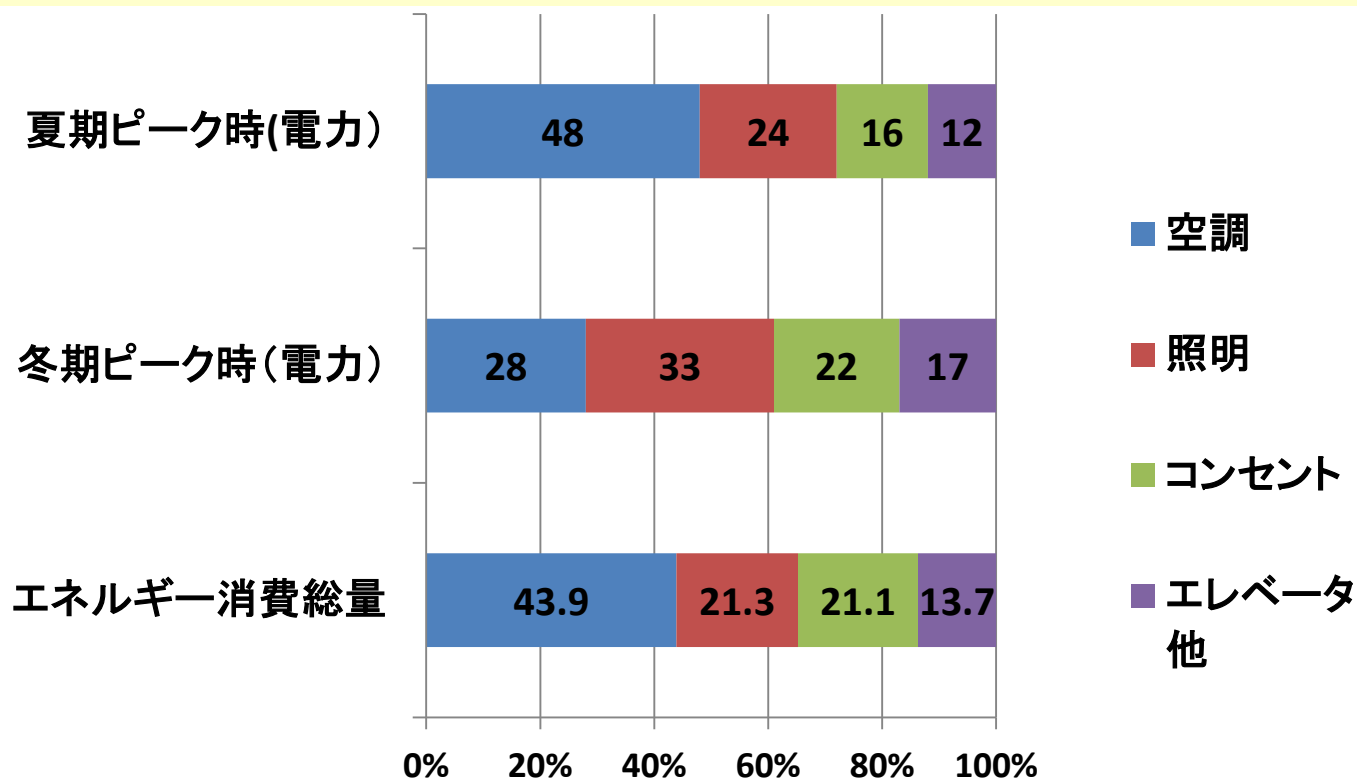




オフィスの電力・エネルギー消費割合

夏期ピーク時電力、冬期ピーク時電力、エネルギー消費総量の各々に占める空調・照明・OA等の割合は異なる。

照明・コンセントのエネルギー消費量が減少すると、冬期の空調(暖房)エネルギーが増加する可能性がある。夏期は空調(冷房)エネルギーが減少する。



資源エネルギー庁:エネルギー白書2011、経済産業省:冬期の節電メニュー、
一般財団法人省エネルギーセンター:オフィスの省エネルギーをもとに作成

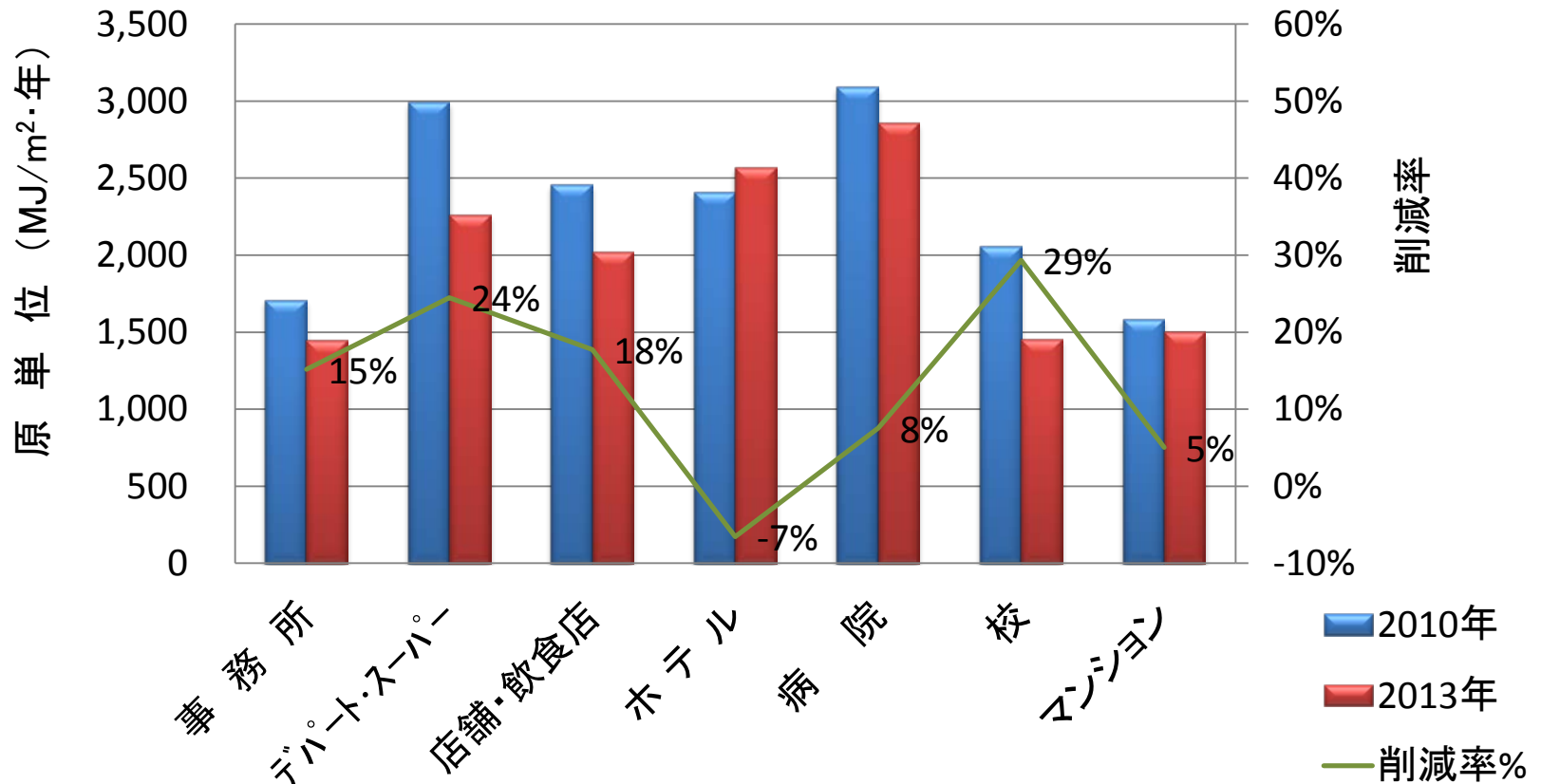




建物用途別エネルギー削減率

ホテルや病院は、その業務の特性もあり事務所ビルやデパート・スーパーほど省エネが進んでいない。

建築物エネルギー消費量



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資料

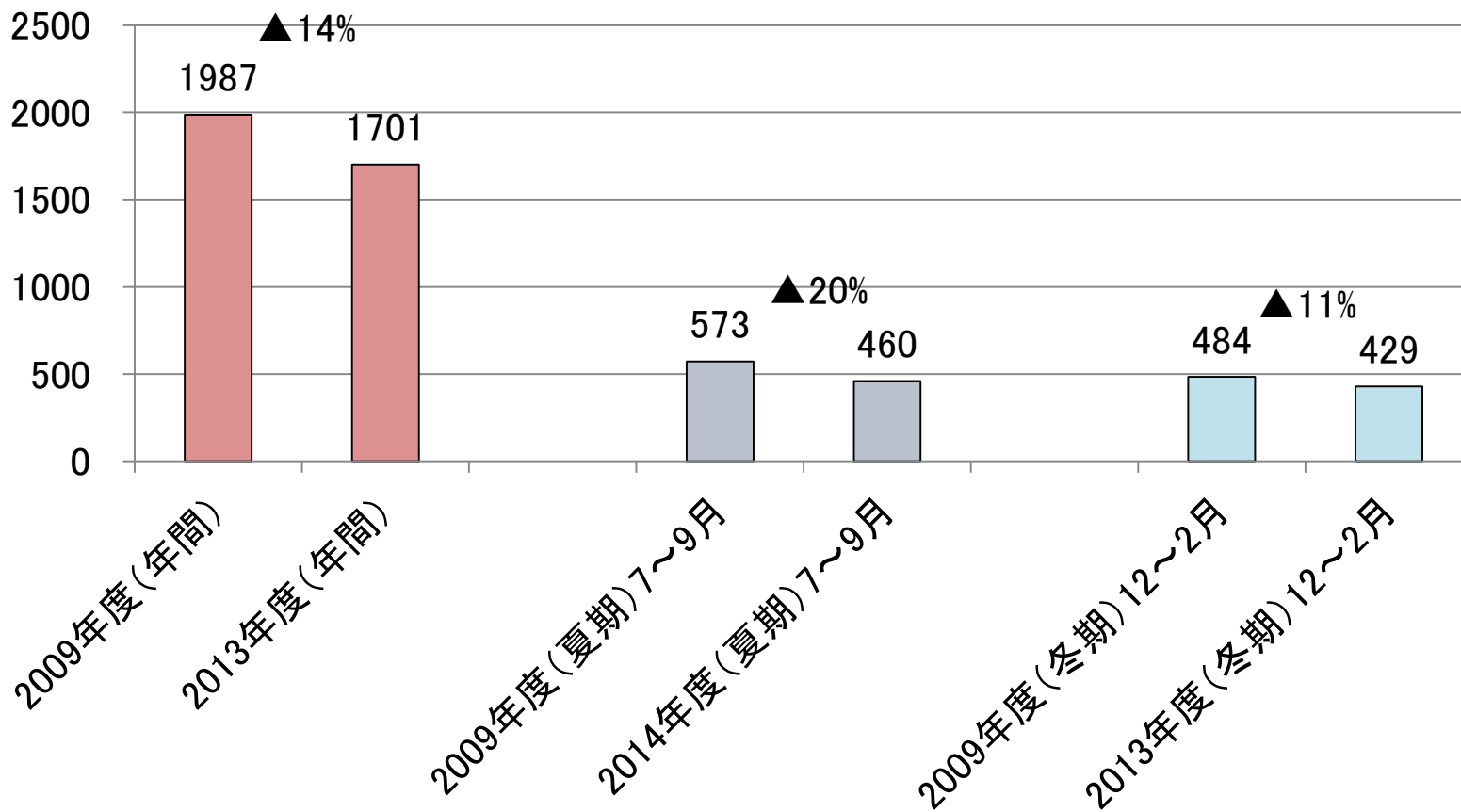




オフィスビルのエネルギー消費量

夏期のエネルギー削減率は、冬期に比較し大きい。

一次エネルギー消費量 MJ/m²



首都圏 賃貸オフィスビル

(株)ガイマックス不動産総合研究所
NEWS & Release 2014年12月1日を元に作成





事業所節電行動の継続状況（オフィスその他、工場以外）

アンケート調査結果

■ 節電に取り組んだ動機（2012年夏）

電力不足解消、CSR、節電要請等の規範的動機が低下
経費削減、料金値上げ等の経済的動機が増加

■ 継続可能な節電率

数値目標を伴わない節電要請が継続される場合、震災前と比べて
何パーセントの節電が継続できると思うか

今後継続可能とされた節電率

5～15%

東京・東北＞関西等4地域＞中部等3地域

大口＞小口・テナント

出典 木村幸：東日本大震災後の事業所節電行動の継続状況、電力中央研究所（2014.7）





法規制等





省エネ法改正

東日本大震災以降の電力需給逼迫から、節電・省エネに対する法規制強化が図られている。

省エネ基準の見直しと段階的な適合義務化にむけ、各種支援措置の充実、予算の増額が予定されている。

省エネ法改正

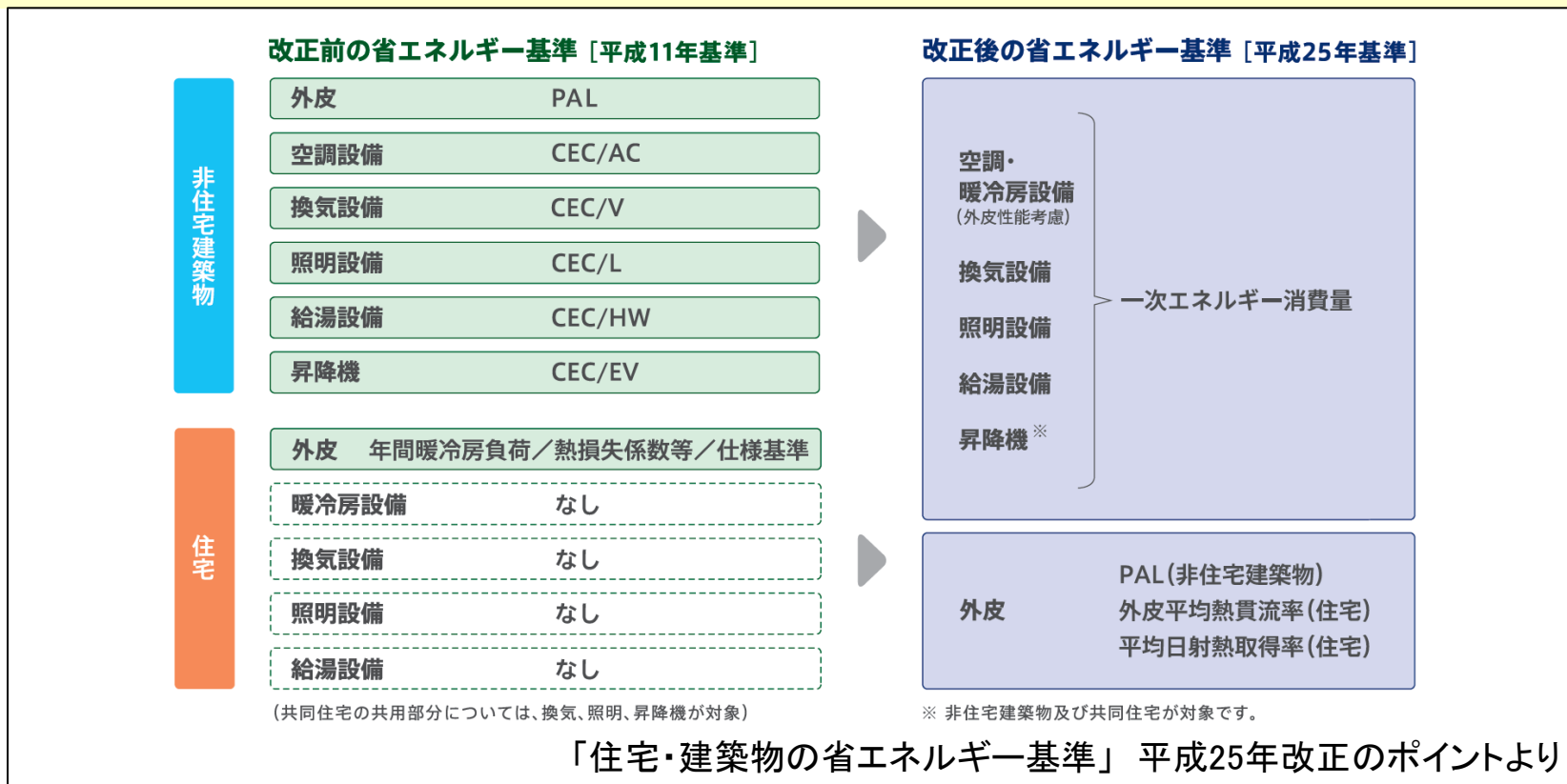
- ① 省エネ基準の改正（非住宅建築物：平成25年4月1日～）
- ② トップランナー制度への建築材料の追加（平成25年12月28日～）
- ③ 電気需要平準化への取り組みの義務化（平成26年4月1日～）





省エネ法改正 ①省エネ基準の改正：概要

- 建物全体の省エネルギー性能をよりわかりやすく把握できる基準とするため、「一次エネルギー消費量」を指標とした建物全体の省エネルギー性能を評価する基準に改正



出典 国土交通省住宅局パンフレットより



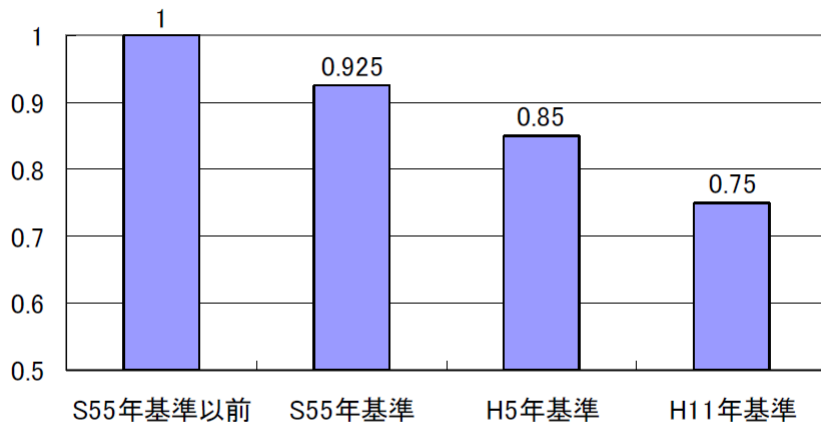


省エネ法改正

①省エネ基準の改正：変遷

- 今回を含め、過去4回の省エネ基準改正で、昭和55年基準以前より、約63%に省エネ化

●各省エネ基準に適合する建築物におけるエネルギー消費量の比較



※ S55年基準以前(従来型)の建築物におけるエネルギー消費量を1としたとき、それと同等の室内環境等を得るために必要なエネルギー消費量(エネルギー消費指数)

H25新省エネ基準 75% × 84% = 63%

●今回の省エネ基準改正による削減率

建築物: 6地域(旧IVb地域(東京))の事務室の

外皮: 吹付ウレタンフォーム20mm
 H11基準相当
 空調: CEC/AC=1.5
 換気: CEC/V=1.0
 照明: CEC/L=1.0 **1.89GJ/m²年**
 給湯: CEC/HW=1.5
 昇降機: CEC/EV=1.0

↓ **15.3%**

外皮: スチレン発泡板(押出) 25mm
 見直し後
 空調: CEC/AC=1.3
 換気: CEC/V=0.68
 照明: CEC/L=0.82 **1.64GJ/m²年**
 給湯: CEC/HW=1.5
 昇降機: CEC/EV=1.0

出典 国土交通省説明資料より





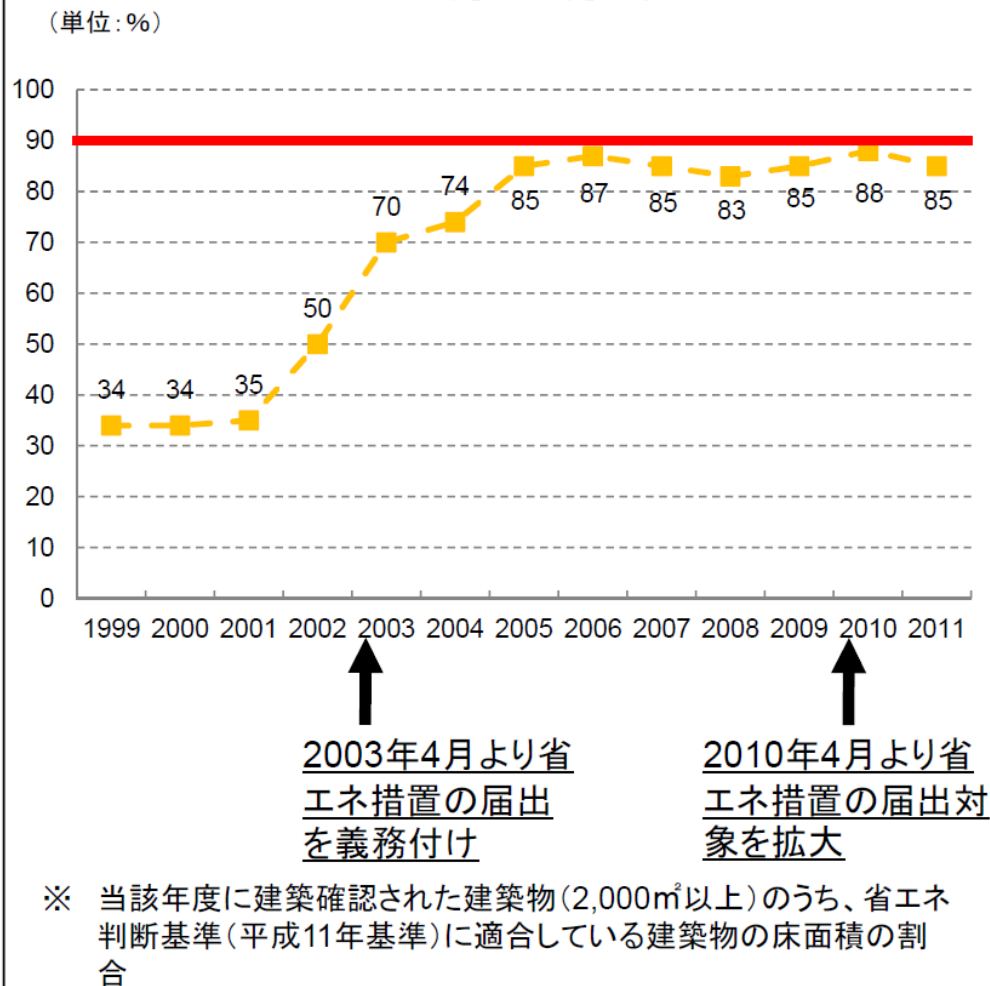
省エネ法改正

①省エネ基準の改正：適合義務化

省エネ基準の適合状況

- 新築建築物(非住宅建築物)における平成11年度省エネ基準適合率は、2005年度以降、85%以上を維持

新築建築物における省エネ判断基準適合率※の推移
(平成11年[1999年]基準)



出典 国土交通省説明資料より



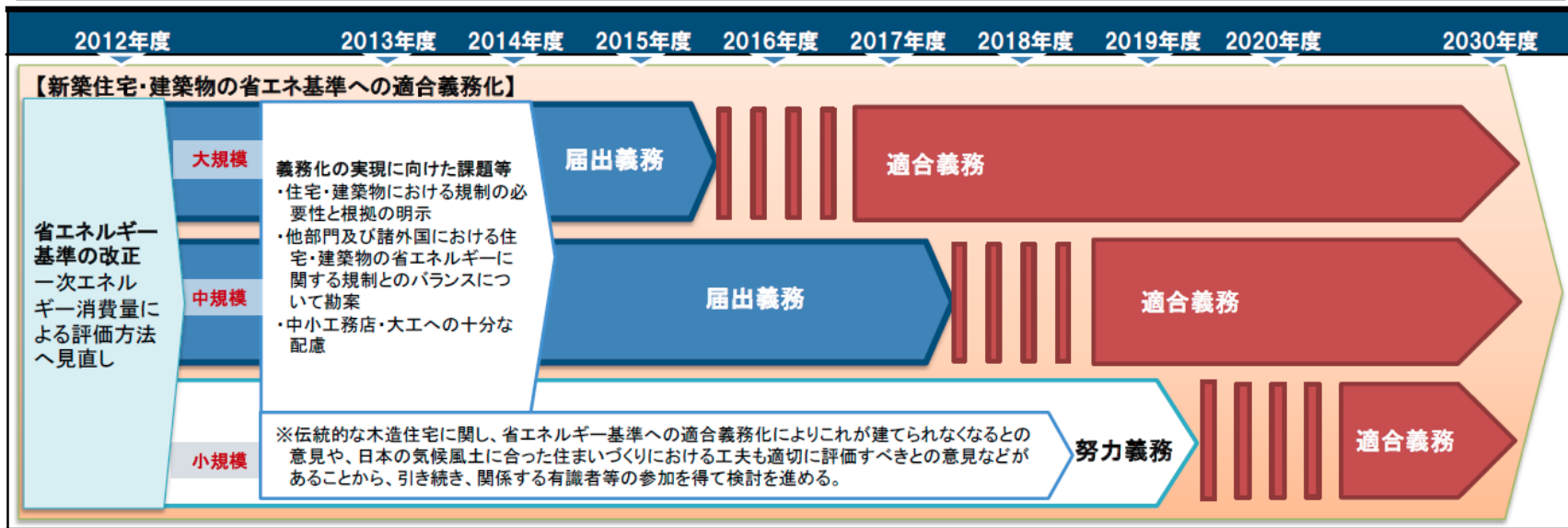


省エネ法改正

①省エネ基準の改正：適合義務化

2020年までに、省エネ基準の段階的な適合義務化を進めていくことが公表された。

- 業務・家庭部門の更なる省エネのためには、新築住宅・建築物について、省エネ基準への適合義務化を図ることが重要。前述の通り、適合率のさらなる上昇に向けてより一層の取組が必要。
- したがって、規制の必要性や程度、バランス等を十分に勘案しながら、大規模建築物、中規模建築物、小規模建築物の順に2020年までに段階的に義務化を進めていく。
- なお、イギリス、ドイツ、アメリカの一部の州などは新築住宅・建築物の省エネ基準適合義務化を実施。



出典 「今後の省エネルギー政策について」(平成25年12月3日)資源エネルギー庁資料より抜粋





省エネ法改正 ②トップラナー制度

- トップラナー制度の建築材料等への拡大（平成25年12月28日施行）
これまでのトップラナー制度は、エネルギーを消費する機械器具が対象。
今般、自らエネルギーを消費しなくても、住宅・ビルや他の機器のエネルギーの消費効率の向上に資する建築材料等を新たにトップラナー制度の対象に追加する。
これにより、企業の技術革新を促し、住宅・建築物の断熱性能の底上げを図る。
- 建材トップラナー制度の対象に、建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止の用に供される建築材料として
 - ① 「外壁等に使用される断熱材」 及び
 - ② 「窓に使用されるガラス及びサッシ」が選定された。

※トップラナー制度：

エネルギー消費機器の製造・輸入事業者に対し、3～10年程度先に設定される目標年度において最も優れた機器の水準に技術進歩を加味した基準（トップラナー基準）を満たすことを求め、目標年度になると報告を求めてその達成状況を国が確認する制度。

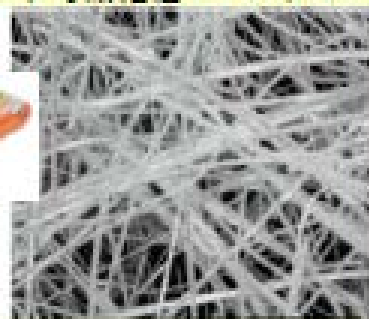




建材トップランナー制度の対象

断熱材

一般のグラスウール
平均繊維径7~8ミクロン



- ◆市場シェア約3%
- ◆一般のグラスウールに比べて断熱性能は約1.4倍

高性能グラスウール(細繊維)
平均繊維径4~5ミクロン



窓

アルミサッシ+単板ガラス

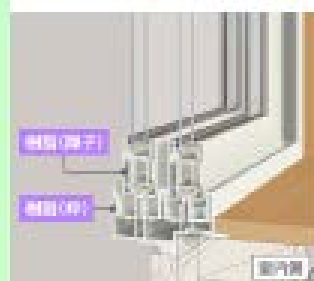


- ◆市場シェア約3~10%未満
- ◆アルミ単板に比べると断熱性能は約2倍

アルミ樹脂複合サッシ
+Low-E複層ガラス



樹脂サッシ
+Low-E複層ガラス





断熱材の目標基準値

区分		トップ値 [W/(m・K)]	効率改善後 のトップ値 [W/(m・K)]	現在 シェア	目標年度 シェア	目標基準値 [W/(m・K)]
グラスウール 断熱材	普及品	0.050	0.04975 (0.5%改善)	40.48%	31.41%	0.04156
	高付加 価値品	0.038	0.03781 (0.5%改善)	59.52%	68.59%	
ロックウール 断熱材		0.038	0.03781 (0.5%改善)	—	—	0.03781
押出法ポリス チレンフォー ム 保温材	普及品	0.040	0.03900 (2.5%改善)	48.12%	41.80%	0.03232
	高付加 価値品	0.028	0.02752 (1.7%改善)	51.88%	58.20%	



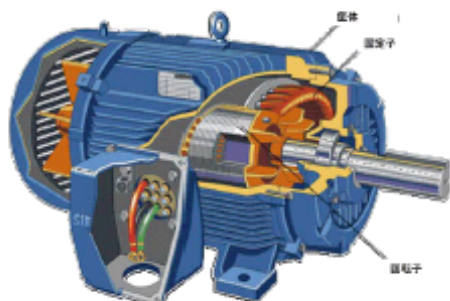


省エネ法改正 ② トップランナー制度

2013年11月、政令・省令・告示を改正し、トップランナー制度に三相誘導電動機と電球形LEDランプを追加

三相誘導電動機の普及台数は約1億台、全ての三相誘導電動機の年間消費電力量は約54百億kWh(我が国の全年間消費電力量の約55%)と推計。

一方、国内の三相誘導電動機の効率は99%が標準効率(国際規格IECのIE1)であり、これをプレミアム効率(IE3)に置き換えることにより年間155億kWh(我が国の全年間消費電力量の約1.5%)の省エネ効果が期待できる。



<目標年度>
平成27年度(2015年度)

<改善見込み>
2010年度実績からのエネルギー消費効率の改善率は約7%



<目標年度>
平成29年度(2017年度)

<改善見込み>
2011年度実績からのエネルギー消費効率の改善率は約50%

64





事業者の電気需要平準化の取組が義務化

新たなエネルギー消費原単位「電気平準化原単位」による評価の追加

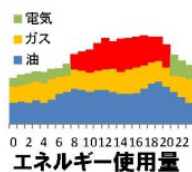
- 定期報告書の書式が変更
- 電気平準化時間帯の電力量算出を追加
- 電気平準化評価原単位の算出を追加
- 電気平準化評価原単位の削減努力義務が追加(年平均1%以上)

【評価のイメージ】

現行

エネルギー消費原単位

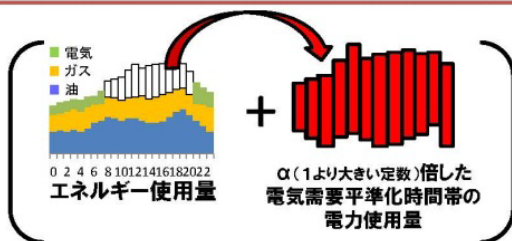
=



新規

電気需要平準化評価原単位

=



- 電力平準化時間帯は **7~9月と12~3月の休日含む8時~22時**
- 電力平準化時間帯の電力使用量を **1.3倍** にして評価
- 原単位基準で「**年平均1%以上**」の削減努力義務

図1 新たなエネルギー消費原単位による評価のイメージ

出典 経済産業省資料





電気需要平準化に関し事業者が取組むべき措置(判断基準の改定)

① 電気需要平準化時間帯の電気の使用量を報告すること

- 電気平準化時間帯は、「7～9月」「12～3月」の休日含む「8時～22時」
- 事業者は定期報告書でこの時間帯の電気の使用量を報告
- 報告義務者は、原油換算で合計1500kL以上のエネルギーを使用する事業者

② 電力需要平準化時間帯に電力の使用削減に取り組むこと

- 全ての事業者が対象
- 事業者が取組むべき電力使用削減方法として指針に規定
 1. 電気の使用から燃料又は熱の使用へ転換
 2. 平準化時間帯以外の時間への電力使用のシフト
 3. その他のエネルギー使用合理化、電力需要平準化の取組

③ 平準化は新たな原単位基準で評価、削減努力目標は年平均1%以上

- 電気需要平準化の取組み実施をプラス評価するために、新たな原単位を設定
 1. 「電気需要平準化評価原単位」の追加
 2. 平準化時間帯の電力使用量を「1.3倍」した原単位で取組みをプラス評価
 3. 「電力需要平準化評価原単位」の削減努力目標は5年間で年平均1%以上
 4. 未達成の場合はその理由の報告

出典 経済産業省資料より





事業者求められる「電力平準化に関し取組むべき措置」とは

1. 電気の使用から燃料又は熱の使用へ転換

- 自家発電設備の活用(コージェネレーション設備、発電専用設備)
- 空調設備の熱源変更(電気ヒートポンプから、ガスヒートポンプへの転換など)

2. 平準化時間帯以外の時間への電力使用のシフト

- 蓄電池及び蓄熱システムの活用
- 施設、設備の稼働時間の変更

3. その他のエネルギー使用合理化、電気需要平準化への取組み

- 平準化時間帯の節電行動の徹底
- エネルギー計測管理の徹底
- アグリゲーションなどの平準化サービス活用

「工場等における電気の需要の平準化に資する措置に関する事業者の指針」平成25年12月27日より

出典 経済産業省資料





東京都 温室効果ガス排出総量削減義務 大規模事業所

対象事業所：前年度の燃料、熱、電気の使用量が、原油換算で年間1,500 kL以上の事業所

■第2計画期間の削減義務率（2015～2019年度の平均）

区分		基準排出量※比	
		第1計画期間 (2010～2014年度)	第2計画期間 (2015～2019年度)
I-1	オフィスビル等と地域冷暖房施設 (「区分I-2」に該当するものを除く。)	8%	17%
I-2	オフィスビル等のうち地域冷暖房等を多く利用している事業所	6%	15%
II	区分I-1、I-2以外の事業所(工場等)	6%	15%

※原則：2002～2007年度までのいずれか連続する3か年度平均値。第2計画期間のCO₂排出係数の見直しに伴い、基準排出量も、見直し後の排出係数を用いて再計算

出典 東京都 東京都環境確保条例、
大規模事業所に対する「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」、
関係資料、【第2計画期間】の主な事項等、2014/5/30





東京都 温室効果ガス排出総量削減義務 大規模事業所

1. 自らで削減

○高効率なエネルギー消費設備・機器への更新や運用対策の

推進など（「燃料・熱・電気の使用量」を削減する対策）

その他ガス削減量（「水の使用量」や「下水の排水量」の削減に伴う「CO₂以外の温室効果ガス」の削減量（削減義務に利用できるのは削減した量の1/2まで）も利用可能

○「低炭素電力・熱の選択の仕組み」

新設

事業所の「低炭素電力・熱の供給事業者」選択行動を促すため、事業所が選択した電力・熱の供給事業者の排出係数の違いを、一定の範囲で事業所の排出量算定に反映させることができる仕組みを新たに導入

2. 排出量取引

①超過削減量

他の削減義務対象事業所が、削減義務量を超えて削減した量（基準排出量の1/2を超えない範囲のものに限る。）

②都内中小クレジット（都内削減量）

都内中小規模事業所の省エネ対策による削減量

③再エネクレジット（環境価値換算量・その他削減量）

再生可能エネルギーの環境価値（太陽光（熱）、風力、地熱、水力（1000kW以下）については、1.5倍換算）

④都外クレジット（都外削減量）

都外大規模事業所の省エネ対策による削減量（削減義務に利用できるのは、削減義務量の1/3まで）

⑤埼玉連携クレジット（その他削減量）

埼玉県目標設定型排出量取引制度により創出された埼玉県の超過削減量及び県内中小クレジット

3. 第1計画期間からのバンキング量

第1計画期間の超過削減量やクレジットを、第2計画期間の削減義務に利用することができる。（第3計画期間へのバンキングはできない。）

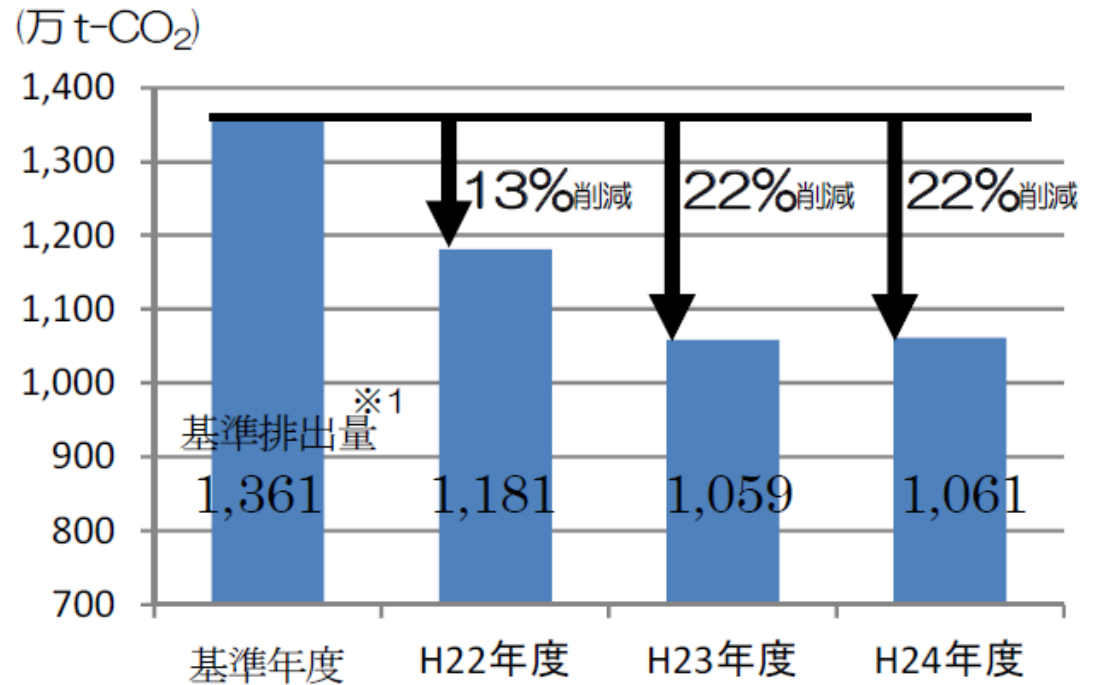
出典 東京都 東京都環境確保条例、
大規模事業所に対する「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」、
関係資料、【第2計画期間】の主な事項等、2014/5/30





東京都 温室効果ガス排出総量削減義務 大規模事業所

平成24年度のCO₂排出量は、震災直後の平成23年度の節電が戻ることにより、増加が見込まれていたが、平成23年度と同じ22%もの大幅削減が継続している。



対象大規模事業所の総CO₂排出量の推移

※1 基準排出量: 事業所が選択した平成14年度から19年度までの間のいずれか連続する3か年度排出量の平均値

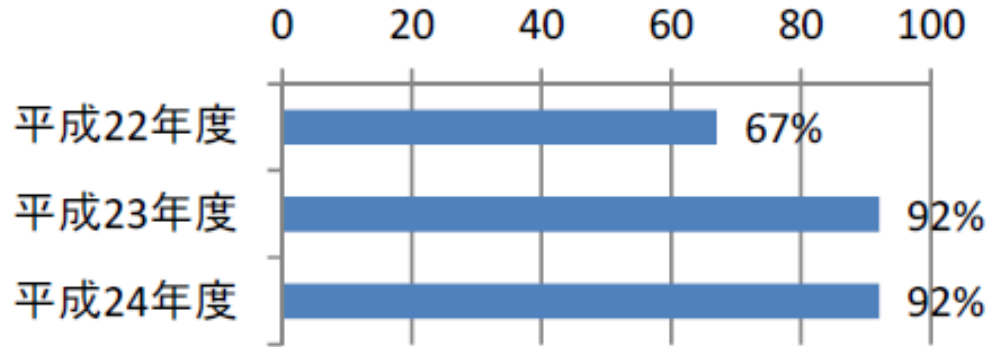
出典 東京都 2013(平成25)年度提出の地球温暖化対策計画書 (2012(平成24)年度実績)の集計結果



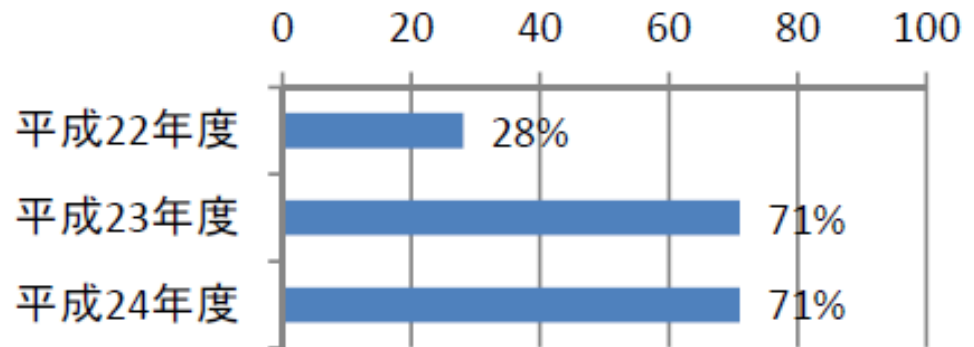


東京都 温室効果ガス排出総量削減義務 大規模事業所

事業所ごとの各年度削減率と削減義務率とを比較したところ、既に多くの事業所が削減義務率以上の削減をしていた。(第一計画期間の削減量を第二計画期間に持ち越す(バンキング)ことができるので、第二計画期間は、さらに多くの事業所が自らの削減のみで義務履行する可能性がある。)



第一期の削減義務率(8%又は6%)以上の削減率の事業所割合



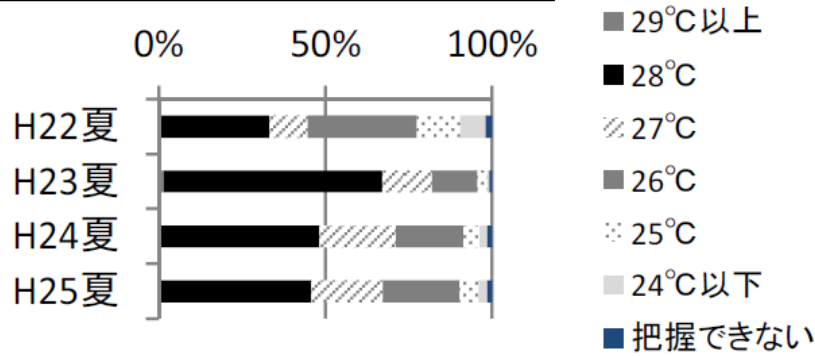
第二期の削減義務率(17%又は15%)以上の削減率の事業所割合

出典 東京都 2013(平成25)年度提出の地球温暖化対策計画書
(2012(平成24)年度実績)の集計結果



大規模事業所で実施されている省エネ対策

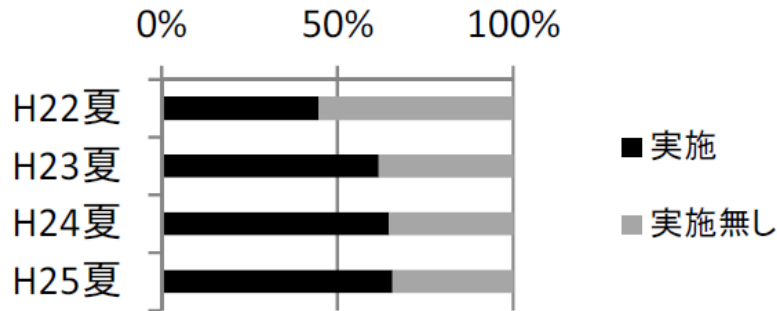
●執務室の温度緩和の見直し



平成24年度に新たに追加された対策例

対策	対策数	削減量 (t-CO ₂)
LEDの導入	318	12,808
高効率空調機の導入	86	4,812
高効率熱源機器の導入	66	14,689
高効率空調用ポンプ及び省エネ制御の導入	65	3,255
高効率ファンの導入	51	1,038

◎外気導入量の削減の定着



東京都 温室効果ガス排出総量削減義務 大規模事業所
 出典 東京都 2013(平成25)年度提出の地球温暖化対策計画書
 (2012(平成24)年度実績)の集計結果





節電方法 東京都 事業所向け『賢い節電』7か条

1 500ルクス以下を徹底し、無駄を排除、照明照度の見直しを定着化

通年の取り組みが可能な対策として、2011年夏に東京で実践された照明の間引き・照度の見直しを定着化させる(執務室の机の上は、500ルクス以下(300~500ルクス程度))

2 「実際の室温で28℃」を目安に、それを上回らないよう上手に節電

<湿度管理も併せて行い快適性を確保>

執務室の室温管理のために次の取組を実践

①実際の室温を確認

②サーキュレーター(扇風機)を活用し室内の空気をかき混ぜる、

③ブラインドを上手に利用

(ブラインドの羽根は水平にし、昼光利用と熱負荷軽減を同時実現)

④室内CO2濃度の適正管理で外気導入量を削減

⑤湿度管理も併せて行い、湿度が高い場合は室温を低めに管理

3 OA機器の省エネモード設定を徹底

パソコンやプリンタの待機電力の削減や画面の輝度(ディスプレイなどの画面の明るさの度合い)の抑制など、オフィス機器等での通年の取組が可能な省エネ対策を徹底

出典 東京都 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/index.html>





節電方法 東京都 事業所向け『賢い節電』7か条

4 電力の「見える化」で、効果を共有しながら、みんなで実践

＜「デマンド監視装置」で最大使用電力を把握＞

デマンド監視装置やビルエネルギー管理システムで使用電力と消費電力の大きな設備等を把握。対策効果を把握しながら、事業主・ビルオーナー・テナント・顧客が一体となって、効果的な省エネルギー・ピークカットを実践

5 執務室等の環境に影響を与えず、機器の効率アップで省エネを

エレベータ機械室・電気室の換気停止や温度設定の見直し(30℃以上設定)、フィルターの定期的な清掃などの保守管理の徹底など設備機器の効率的な運転を実施

6 エレベータの停止など効果が小さく負担が大きい取組は、原則的に実施しない

オフィスや駅構内・ホーム等でのエレベータ／エスカレータの使用停止や、通勤時間帯の電車の空調28℃、作業場での空調28℃、道路・歩道照明の夜間消灯、夜間操業や休日変更等への無理な転換、猛暑日での過度な冷房使用の抑制など、労働環境の快適性等を過度に損なう取組は、日常での実施を前提としない

7 電力需給ひっ迫が予告された時に追加実施する取組を事前に計画化

電力需給ひっ迫時には、そのひっ迫の程度に合わせて追加的に取り組む対策を、事前に計画しておく(エレベータ／エスカレータの使用停止など)

出典 東京都 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/index.html>





フロン排出抑制法

■ 特定フロン

特定フロンによるオゾン層破壊

特定フロン: CFC、HCFC

オゾン層保護のためのモントリオール議定書採択(1987年)

“

オゾン層保護法(1988年)に基づき、特定フロンの製造・輸入を規制

HCFC以外のオゾン層破壊物質: 2005年までに生産および消費を全廃

HCFC(R22など)についても2020年までに全廃予定

■ 代替フロン

特定フロンから代替フロンへの転換が進みストックは増加傾向

代替フロンは高い温室効果

代替フロン: HFC

代替フロンのGWP

(地球温暖化係数、CO₂を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値)

HFC-134a: GWP 1,430、HFC-410a: GWP 2,090





フロン排出抑制法

- 代替フロンの排出量の急増見込み
2020年には現在の2倍以上に増加
- 機器廃棄時等の冷媒回収率は3割程度で低迷
- 機器使用時の大規模漏えいが判明
(業務用冷凍冷蔵機器は年間13~17%漏えい)
- フロン排出抑制法の改正(2013年6月公布 2015年4月施行)
フロン類の製造から廃棄まで、ライフサイクル全体の対策を実施するように
フロン回収・破壊法を改正
 - フロン製造業者
 - 機器製造業者
 - 管理者(ユーザーなど)
 - 充填回収業者
 - 再生・破壊業者
- 罰則
みだりにフロンを放出すると、50万円以下の罰金又は1年以下の懲役





フロン排出抑制法（管理者の役割）

■ 平常時の対応

①適切な場所への設置

機器の損傷等を防止するため、適切な場所への設置・設置する環境の維持保全

②機器の点検

全ての第一種特定製品を対象とした簡易点検の実施

一定の第一種特定製品について、専門知識を有する者による定期点検の実施

※第一種特定製品：業務用の冷凍空調機器

■ 漏えい発見時の対応

③漏えい防止措置、修理しないままの充填の原則禁止

冷媒漏えいが確認された場合、やむを得ない場合の除き、可能な限り速やかに漏えい個所の特定・必要な措置の実施

④点検等の履歴の保存等

適切な機器管理を行うため、機器の点検・修理、冷媒の充填・回収の履歴を記録・保存

機器整備の際に、整備業者等の求めに応じて当該記録を開示すること

※当該機器の圧縮機に用いられる電動機の定格出力が7.5kW以上の機器など





フロン排出抑制法（管理者の役割）

管理者に求める点検（簡易点検・定期点検）の内容

	点検内容	点検頻度	点検実施者
簡易定期点検 全ての第一種特 定製品（業務用 の冷凍空調機 器）	<ul style="list-style-type: none"> • 冷蔵機器及び冷凍機器の庫内温度 • 製品からの異音、製品外観（配管含む）の損傷、腐食、錆び、油にじみ並びに熱交換器の霜付き等の冷媒として充填されているフロン類の漏えいの兆候有無 	<ul style="list-style-type: none"> • 四半期に1回以上 	実施者の具体的な制限なし
（上乘せ） 定期点検 うち、一定規模以 上の業務用冷凍 空調機器	<ul style="list-style-type: none"> • 定期的に直接法や間接法による冷媒漏えい検査（定期点検）を実施。 • 都道府県による勧告等の対象となる義務的 point 点検 	<ul style="list-style-type: none"> • 7.5kW以上の冷凍冷蔵機器 1年に1回以上 • 50kW以上の空調機器 1年に1回以上 • 7.5～50kWの空調機器 3年に1回以上 	機器管理に係る資格等を保有するもの（社外・社内を問わない）





フロン排出抑制法（管理者の役割）

■ 管理者による算定漏えい量報告

- 業務用冷凍空調機器の管理者によるフロン類の漏えい量の把握を通じた自主的な管理を促すため、一定以上の漏えいを生じさせた場合、管理する機器からのフロン類の漏えい量を国に対して報告する必要がある。
- 国に報告された情報は、整理した上で公表される。

■ 報告対象となる算定漏えい量

1,000 CO₂-t／年以上の事業者(所)

■ 報告対象となることが想定される主な管理者の目安

- 総合スーパー等の大型小売店舗(床面積10,000m²程度の店舗)を6店舗以上有する管理者
- 食品スーパー(床面積1,500m²程度の店舗)を8店舗以上有する管理者
- コンビニエンスストア(床面積200m²程度の店舗)を80店舗以上有する管理者
- 飲食店(床面積600m²程度)を820店舗以上有する管理者
- 商業ビル(床面積10,000m²程度のビル)を28棟以上有する管理者
- 食品加工工場(床面積300m²程度の工場)を20か所所有する管理者等





本日の報告内容

部会の活動状況

前回JFMAフォーラムでのアンケート結果

公共施設等での取組み事例

運用改善による光熱水費削減、改修による光熱水費削減、ZEB、木材利用、緑化、室内CO₂濃度の上昇

エネルギー消費の変化

電気料金の推移、オフィスの電力・エネルギー消費割合、エネルギー削減状況

法規制等

省エネ法改正(省エネ基準改正・トップランナー制度・電気需要平準化)、東京都温室効果ガス排出量総量削減義務、フロン排出抑制法の改正



施設のエネルギー・環境保全 に関する話題

P R E S E N T A T I O N

JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会

2015年2月19日