

「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) 15:00～17:00

日比谷コンベンションホール

主催：一般財団法人 医療関連サービス振興会



講師

奥島 史朗
(おくしま しろう)

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

講師略歴

■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

「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」

私は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の奥島と申します。本日は何卒よろしくお願いいたします。

何と言っても、皆さんにお集りいただき、エコチューニングのことをご紹介できる機会をいただき、心から感謝いたしております。本日は病院に設置されている設備機器等の運転方法を変えることで、その設備機器が消費するエネルギーを削減し、光熱水費の支出を減らす方法をご説明したいと思えます。

光熱水費を削減するという事は、すなわち削減した分がそのまま、事業利益につながるわけです。病院経営にも大いに役立てていただけるのではないかと考えています。また、大事なことは、病院等に設置されている設備機器の消費するエネルギーを削減するという事は、すなわち今、私たちの課題になっています温室効果ガスの排出量を削減することにつながりますので、温暖化対策にとっても有効な手段だと思えます。ですからエコチューニング自体、病院の温暖化対策と、事業経営に貢献することは間違いのないと思えますので、ぜひご理解いただければと思えます。

本日、ご説明させていただく内容

まず、今日ご説明させていただく内容について、ご紹介させていただきます。スライドにある項目が今日のテーマになります。1番目ですが、私たちの地球で起きている環境問題を、まず地球レベルの視点で見たいと思えます。

2番目に、「エコチューニングとは？」ということで、エコチューニングとは何なのか、実際に行なわれたエコチューニングの事例を紹介しながら、ご説明させていただきます。

3番目に、「エコチューニングビジネスモデル確立事業」として、3年にわたり、全国の建築物でエコチューニングが実践されました。そのエコチューニング実践による光熱水費や二酸化炭素排出量の削減実績をご紹介します。

4番目は、「技術者資格認定制度と事業者認定制度」ということで、エコチューニングを実践できる技術力を持った技術者を認定する技術者資格認定制度と、エコチューニングの業務を提供できる事業者であることを認定する事業者認定制度についてご説明します。

5番目に、「エコチューニング業務の契約方法」ということで、それではエコチューニングをするにはどうすればいいのか、そのビジネスモデルと契約の方法、どういう契約があるかということについてご説明します。

6番目は、事業用の建築物を所有されている方々にとっても、取り巻く状況が変わってきてい

一般財団法人全国ビルメンテナンス協会月例セミナー 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

資料1

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

2

ます。その辺の内容を概観しておきたいと思ひます。

7番目は最後になりますが、「エコチューニングと建物ライフサイクルコスト」ということで、エコチューニングが建物のライフサイクルコストにどう影響するのか、役立てられるのか、その辺のご説明をさせていただきたいと思ひます。(資料1)

地球温暖化は、わずか0.02mmで起こした脅威

私たちの地球で起こっている環境問題、地球温暖化について、皆さまと考へてみたいと思ひます。「地球温暖化は、わずか0.02mmで起こした脅威」というタイトルですが、このタイトルだけでは何だか分からないと思ひますので、ご説明をさせていただきたいと思ひます。

私たちの地球は46億年前に誕生しています。きっと誕生したばかりは、スライドにあるような状態だったのではないかと考へます。そして40億年前、生命がもう誕生します。10億年前、ここでは動物が地球上に現れます。

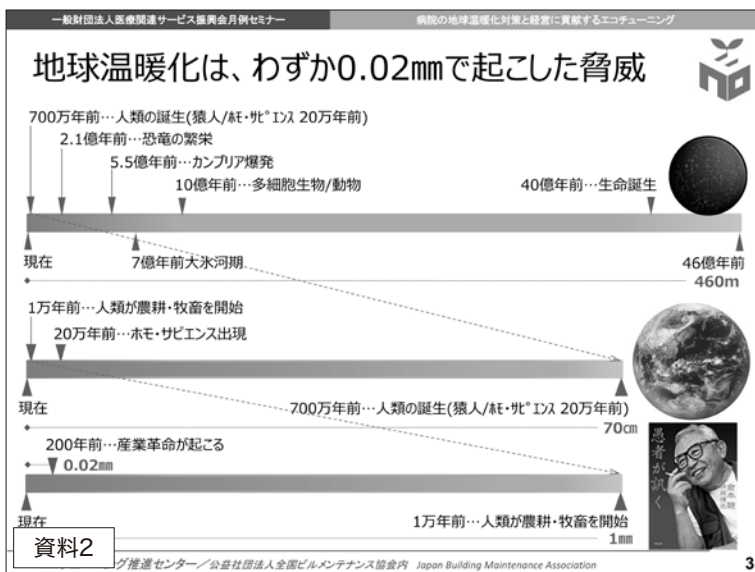
次に7億年前の大氷河期を経て、5億5,000万年前、カンブリア爆発というものが起こります。カンブリア紀ということで、皆さまもお聞きになったことがあると思ひますが、5億5,000万年前ですが、500万年の期間をかけて、これまで数十種類だった動物の種類が、このカンブリア紀の500万年の間に数万種類にまで増える時代を迎えます。

そしてこの2億1,000万年前は、恐竜が繁栄した時代です。恐竜はここから1億5,000万年、地球上に生存し続けます。人類は、わずか、今から700万年前、猿人という形で生まれるわけです。ご覧になって分かるとおひ、46億年の地球の歴史の中では、人類が生まれてから、まだこれだけの短い期間しか経っていません。

これだけでは分かりませんので、この700万年を拡大してみたいと思ひます。スライドは、人類、猿人が生まれた700万年前から現在までを示しています。今スライドに映っている地球は今の地球ですが、まだこの形にはなっていないかと思ひますが、大体このような様相を呈してきていたのではないかと考へます。

この700万年前に猿人が生まれて、私たちの祖先と言われているホモ・サピエンスが出てくるのが、わずか20万年前です。その後、今から1万年前に、私たち人類が農耕とか、牧畜を始めます。これもご覧いただいたとおひ、現在から見ても、わずかな期間にしかありません。

この期間をまた拡大させていただきますと、人類が農耕を始めたこの1万年前、それから現在までの間に、今から200年前に、産業革命が起こります。始まりますと言ったほうがいいのかもかもしれません。この産業革命は皆さまもご承知のとおり、今、地球で問題になっています温暖化の原因だと言われている。この200年前がその温暖化に向かった第一歩が踏み出された時期になると考へます。



実は、倉本聰さんの本なのですが、『愚者が訊く』という対談集があります。その中の地球惑星物理学者である松井孝典さんとの対談の中で、倉本さんが言っていたことです。実は倉本さんは今、北海道の富良野で富良野自然塾という塾を主催しているそうです。たまたま廃業になって閉鎖されたゴルフ場を買い取り、元の森に戻そうという活動をされているそうです。そのゴルフ場のロングホールが460メートルの距離だったそうで、ティーグラウンドからカップまで460メートルです。地球の46億年と比べたときに、ちょうど1メートルが1,000万年で表せるではないか、そのロングホールに地球の歴史を表してみようということで、このロングホールのティーからカップまで、カップを現在として、460メートルで表しました。

それをこの対談集の中で見たものですから、ではそれを長さに表示してみようということで、比べてみますと、ここの人類が誕生する猿人が出てきた700万年前が、グリーン上のカップからわずか70cm手前の距離になります。そして、ここの人類、私たちの祖先が農耕や牧畜を始めた1万年前は、わずか1mmの距離になってきます。地球の歴史を460メートルで見ると、私たちの祖先のホモ・サピエンスが人類の農耕とか牧畜を始めたのが、わずか1 mm手前です。そしてこの200年前の産業革命はわずか0.02mmのところまで起こっています。地球の46億年の歴史を見たときに、私たちが今、地球温暖化として目の前に突きつけられているこの大問題は、わずか0.02mmのところまで起こした事件なのだということがわかります。このことを少し覚えておいていただきたいと思います。（資料2）

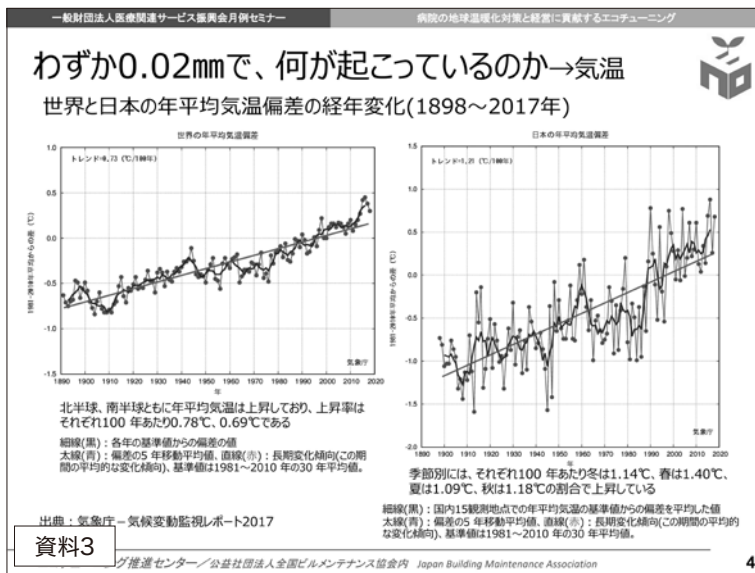
わずか0.02mmで、何が起きているのか→気温

それではこのわずか0.02mmで何が起きているのか、改めて捉え直していただきたいと思います。まず気温についてです。この左側のグラフは世界の平均気温の変動を表しています。1898年から2017年、120年ぐらいの期間を表しています。

分析によると、世界の平均気温の変動は北半球と南半球に分けて考えたときに、北半球のほうでは100年あたり0.78度上昇しているということが分かっています。南半球では100年あたりで0.69度上昇しています。

右側のグラフは日本の気温の変化を表しています。日本の場合、どうなっているかと言いますと、100年あたりで、まず冬場は1.14℃、春は1.4℃、夏は1.09℃ということで1℃ぐらい、秋は1.18℃という上昇率を示しています。日本の気温上昇というのは、世界平均の上昇率よりも大きいということが分かると思います。

皆さんもお察しのとおり、この気温上昇の原因は何かと言えば、地球温暖化が原因と言われています。温室効果ガスの増加、特に二酸化炭素濃度の増加ということが言えると思います。（資料3）



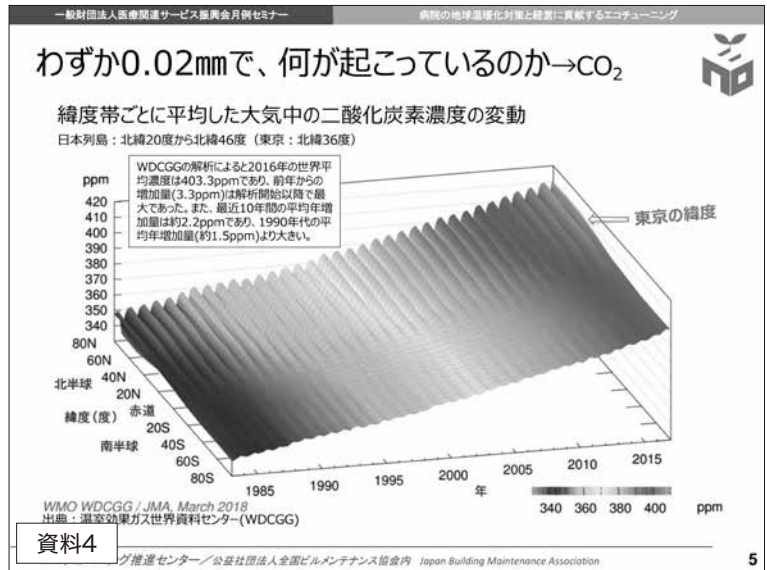
わずか0.02mmで、何が起きているのか→CO₂

それでは、二酸化炭素濃度はどのように変化しているのでしょうか。これは1983年から2017年までの二酸化炭素濃度の変化を表したグラフです。赤道が真ん中にあり、上が北半球、下が南半球を示しています。期間は、1983年から2017年までです。東京は北緯36度にありますので、大体図から行くとこの辺に当たると思います。

ご覧のとおり、400ppmを超えるピンク色の線で示されていると思いますが、世界の機関である「温室効果ガス世界資料センター」というところが

解析したところによると、2016年の世界の平均濃度は403.3ppmあるそうです。前年からの増加量を見ると、3.3ppmだったということです。

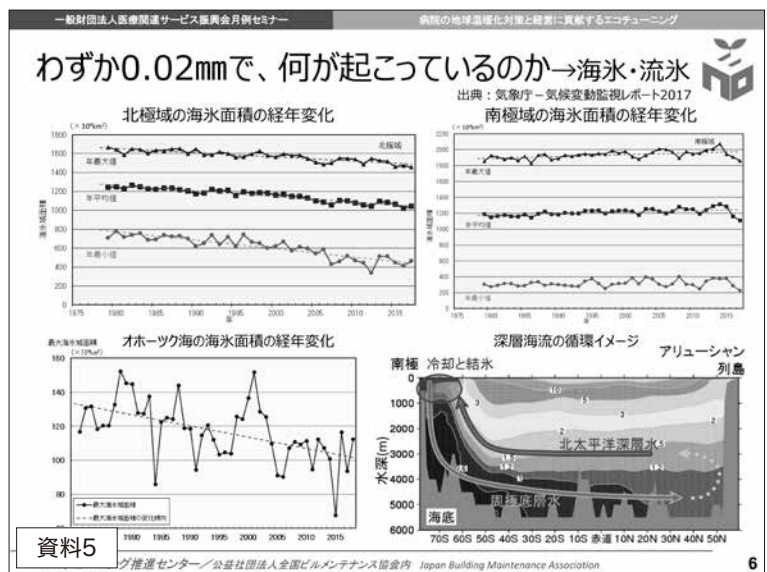
解析が始まって以来、この3.3ppmというのは最大だということも分かっています。最近10年間の増加量の平均が2.2ppmで、1990年代の平均の年増加量と比べても、1990年代が1.5ppmだったそうですから、だいぶ大きくなっていることが分かっています。(資料4)



わずか0.02mmで、何が起きているのか→海氷・流氷

続いて、先ほどの200年前に起こった産業革命の0.02mmで何が起きているかというもう1つの現象は、海の氷、海水の変化も測定されています。左上のグラフは北極域の海水の変化を示しています。下は北極域から少し外れますが、オホーツク海域の海水の変化です。たまたま昨日、北海道に流氷が流れ着いたということです。このオホーツク海の海水が流れ始めて、北海道に到達したようです。この北極域とオホーツク海域の海水は減少傾向を示しています。右側の上は南極域です。南極域は少しずつ増加する傾向が見られるのですが、近年減少していることが分かります。

海水ですが、右下の図をご覧ください。左側が南極域で、右側はアリューシャン列島を示しています。ということはここが太平洋になります。海の水が凍るときは、なるべく



真水になって凍ろうとするそうです。ということは、海水の塩分を外に出しながら氷となっていく、それによって海水ができるわけです。そうすると海水ができることによって、水面に降り注ぐ日射は海水に遮られて減ってきますので、海水の温度が下がるとともに、塩分濃度の濃い海水ができるわけです。

そうした塩分濃度が濃くて冷たい水は、下に沈もうとする動きを始めます。それが深層海流と言われる海流を太平洋の中に作り出します。これが実は水深4,000mぐらいまで潜り込んで、太平洋の低層部を流れます。海水によってそういう効果が生まれます。(資料5)

深層海流の循環

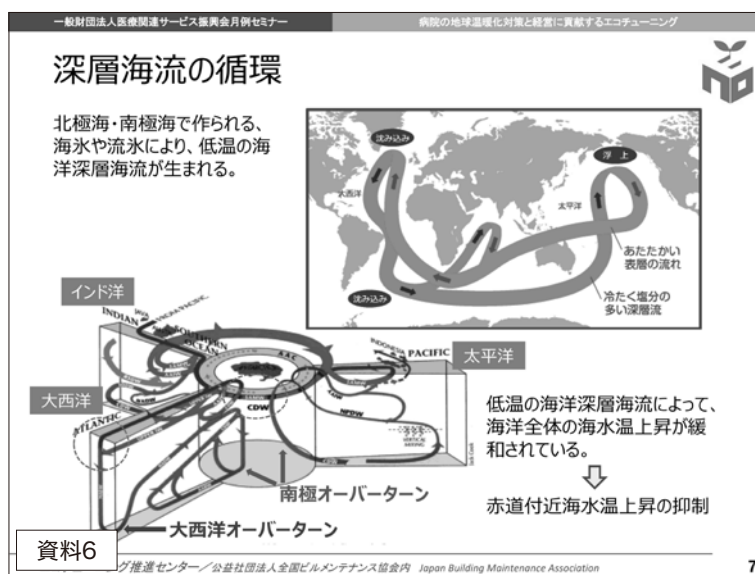
続いて、ここの深層海流についてもう少しご説明をしておきます。ご覧いただいていますように、これが南極です。南極で沈み込んだ水が、この辺がアリューシャン列島になるのでしょうか、ずっと深層を回って、上層に出て、また南極へ戻っていきます。

同じようにこちらの大西洋の北部の北極海でも、海水が作られていますので、冷たい重い海水が沈み込んで、これがまたインド洋とか、南極の深層水と混じって、インド洋とかを巡り、また上層の温かい海水の流れを作ります。

左下の図は大西洋と太平洋とインド洋と、立面で切ったときの深層水の流れを示した図です。これは何が起きているかと言いますと、確かに水深4,000mという深いところを流れる冷たい海水なのですが、それがだんだん拡散して、上層に上がって、赤道付近の温かい水、温かい海水をこちらは南極のほうに運び、もう1つは大西洋のほうでは北極海のほうに運びます。それによって何が起きているかと言いますと、赤道付近の温度を下げ、南極や北極付近の温度を上げるのです。いわゆる地球全体の海洋の温度の平準化を保つという作用をしているそうです。

ただ先ほどグラフでも見ていただいたとおり、海水が減少する傾向がこの温暖化の中で止まりません。南極も今、減少の傾向を示し始めています。この海水が作られなくなる事態に至りますと、この深層水の流れも弱まってくるか、もしくはなくなってしまうというケースも考えられます。温暖化によって海の氷が少ししかできなくなってしまう状態になると、地球の70%を占めている海洋の流れが変わって、気候の変化に影響を及ぼすということが分かっています。

先ほど見ていただいたとおり、46億年、ゴルフ場で言えば、460m昔にできた地球がわずか0.02mmのところできおこした温暖化によって、さまざまに地球が46億年かけて作ってきた地球システムそのものが、今、壊れようとしているとも言えるのが現状です。(資料6)



海洋から蒸発する大気中水蒸気の増加

それではもう少し身近なところでお話しします。これはまだ去年のことですから、皆さまも記憶に新しいと思いますが、こちらは台風21号のレーダーの図です。こちらは高潮の写真になります。

ご記憶にあると思いますが、関西国際空港の滑走路に50cmほど海水が進入しています。同時に、関空に渡る連絡橋の橋げたにタンカーがぶつかって、橋が使えなくなったということもご記憶にあると思います。また、当日台風が上陸するというところで、朝10時から関西方面の全鉄道網がストップしました。あと記憶にあるニュース写真とすれば、駐車場の車が風で飛ばされたという事態が起こっていると思います。

この台風は、瞬間最大風速、降水量、高潮、今まで観測したことの無い数値を残して、記録を更新しています。年々台風は大きくなっています。もう今年の夏はこのような台風が来ないことを願うのですが、そうはいかないのかもしれませんが。(資料7)



地球システムが創った日本の奇跡

もう1つご説明しておきます。

「地球システムが創った日本の奇跡」ということで、私もこれは人に聞いて初めて知ったのですが、今、示されているのは、こちらが日本の一位置です。日本のこの辺から横に赤い線が伸びていますが、これは緯度を表します。日本と同緯度のところで、こちらの日本から西側を見ていただきたいと思います。

まず中国にゴビ砂漠という砂漠があります。それからタカラマカン砂漠、そして中東に行きますとルート砂漠、カビール砂漠、それからアラビアのほうですが、アラビア砂漠、そして世界で一番大きいと言われているサハラ砂漠です。これでご覧いただいたとおり、日本とほとんど緯度が変わらないところに存在します。

日本は四季があって、砂漠とは全然気候が違います。これはやはり地球システムというものが



あるのだとすれば、そのシステムが作った奇跡だと思います。日本の気候を大切にしたいと思っています。(資料8)

パリ協定発効→世界規模の温暖化対策始動

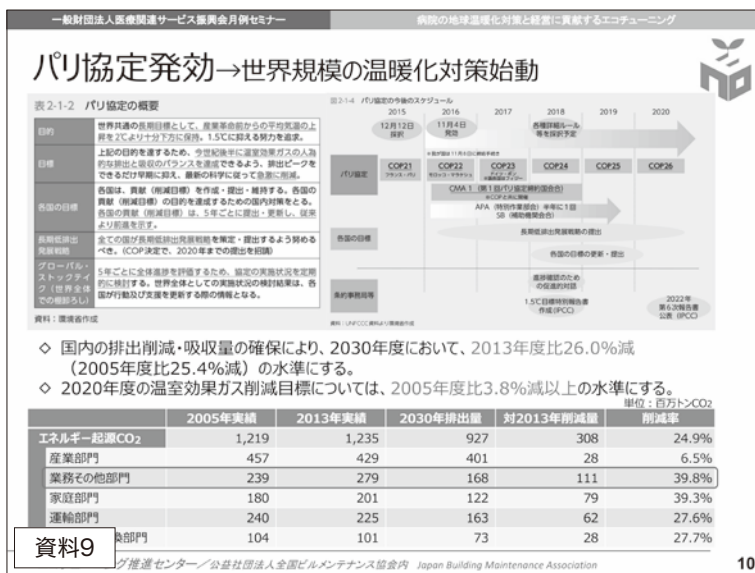
これまで見ていただいたように、地球温暖化を放置すれば、地球全体の気候を平準化している地球システムがどう狂い出すか、危機感が強まっています。その地球システムを維持するために、世界が本気になっています。

パリ協定が発効したのはご承知のとおりです。これがパリ協定の概要を説明した中身です。まず目的として挙げられているのは、産業革命以降から、平均気温の上昇を2℃よりも十分下方に抑えるということが確認されています。可能であれば1.5℃に抑えることがパリ協定で確認されています。それを実現するために、21世紀の後半までに温室効果ガスの排出と吸収のバランスを取る、ゼロにするという意味ですが、このことが目的として挙げられています。

そのために各国は何をするのかということですが、削減目標を5年ごとに提出してもらい、5年ごとに更新していきます。そしてここですが、長期的なことも約束されていて、日本の場合は、2050年までに80%の温室効果ガスの削減を目指した取り組みをするということを公言しています。

右側はパリ協定のスケジュールです。2019年の段階で、すでに各国の削減目標に対する実施状況がどうなのかが検討されるということと、あとは今お話したこの長期戦略、日本は2050年までに80%を削減するという取り組みを行うということを行っています、その長期戦略がまとめられます。

では、日本はこのパリ協定に対してどういう約束をしたのでしょうか。皆さまもご承知のとおり、2030年度に2013年度比で26%削減しますという約束を1つしています。その前の2020年の段階で、2005年度比で3.5%以上削減するという約束をしています。そのために日本は何をするかということですが、一番大きいエネルギー起源のCO₂の排出量の削減目標を各業務部門別に決めています。この業務その他部門を見ていただきたいのですが、約40%の削減を目指すと言われています。これは病院ももちろん含まれます。事業用の建物を使って事業を営んでいる建築物は全部対象になります。この約束がされています。(資料9)



パリ協定 日本の削減目標実現のためには…

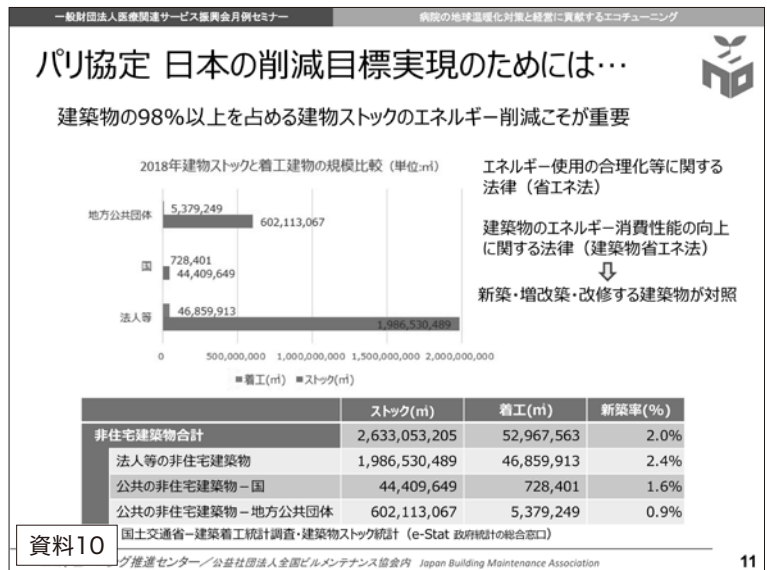
それでは、このパリ協定の削減約束を実現するためには、何をすることが必要なのか、少し考えてみたいと思います。今、示したグラフですが、これは国土交通省が毎年統計として発表している中身です。統計の問題が今国会で取り沙汰されていますが、この統計は問題がないということでした。

これは昨年の実績ですが、ストック、今すでに建っている建物が26億3,000万㎡の延べ床面積を持っているそうです。こちらの着工というのは、新築の建物になります。グラフに直しますと、これが民間の建物、国の建物、地方自治体の建物になりますが、これがストックとして、青い棒が既存の建物です。新築の建物は民間でもごくわずかですし、国の建物では数字はありますが、グラフには出てきません。地方自治体も出てきません。政府では、今まで省エネ法1本でエネルギーに関する規制を掛けていましたが、省エネ法から分離した、今度は新築、増築、改修をする建物に対して、建築物省エネ法という法律が施行されています。

この建築物省エネ法が対象にしているのは、このグラフにも出てきていない部分の建物でしかないのです。ここで今、既存のストックと新築の建物を率で見ると、わずか2%が新築の建物です。ということは例えば100棟の建物があったときに、そのうちの2棟だけがこの建築物省エネ法の対象になって、残りの98棟はこの建築物省エネ法の対象にはならない状態です。

私たちもエコチューニングということを進めており、問題なのは、この2%の建物ではなく、残りの多い98%の建物のエネルギーをどうするのかということに取り組まないと、先ほどご説明した、パリ協定の削減約束、業務その他部門で40%の削減を約束した数字は実現できないと思っています。

後で詳しくご説明しますが、エコチューニングは既存の建物の中に設置されている設備機器などの運用を改善することで、エネルギーの消費量を削減する手法です。建物がずっと存在する限り、そのCO₂の排出量、消費エネルギーを削減し続けることができます。エコチューニングこそが、この26億3,000万㎡の既存の建物に本当に有効に使っていただける手法だと思っています。(資料10)



病院の地球温暖化対策のためのエコチューニング(資料11)

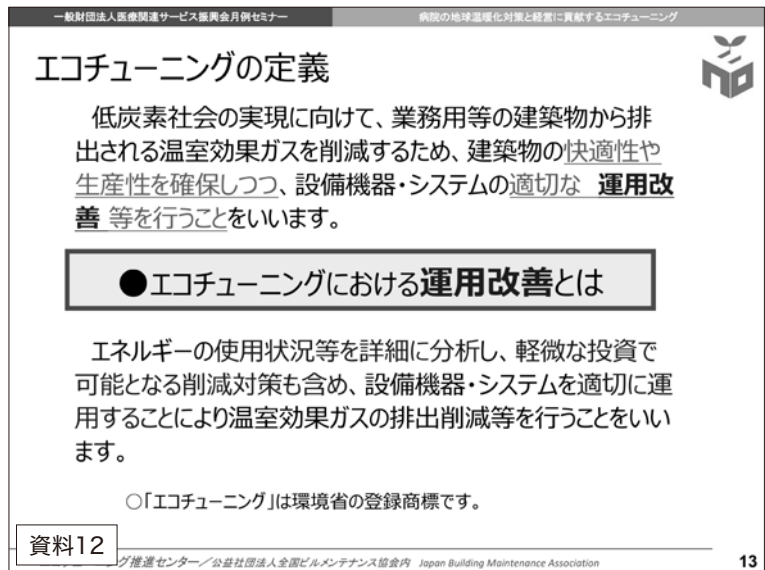


エコチューニングの定義

それではエコチューニングとは一体どういうものなのか、もう少し詳しくご説明をしたいと思います。ここに「エコチューニングの定義」と書いてあります。このエコチューニングという言葉も、この右側にあるEとCとO、「ECO」に若葉が芽吹いたこのロゴマークも環境省の登録商標になっています。

エコチューニングは環境省の委託事業として、3年間の歳月をかけて開発されてきたものです。定義をご説明しますと、「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」です。

この運用改善とは何かと言いますと、「各建物で使用されていますエネルギーの使用状況等を詳細に分析して、軽微な投資で可能となる削減も含め、設備機器・システムを適切に運用すること」をエコチューニングにおける運用改善と言っています。(資料12)



エコチューニングとは

今、説明したとおり、「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を行うということ」はどういう中身かと言いますと、どこでも省エネと言っ取り組まれていることと言えば、例えば冬場の温度は20℃にしたり、夏場は28℃に設定したり、こまめに節電をするというように、総務とか、オフィスワーカーが行う省エネ、言い換えれば、「見える省エネ」というのはどこでも行われていると思います。

エコチューニングは何かと言いますと、例えば空調設備で言えば、空調機器の運転時間を短縮したり、空調機器に送られる冷水の温度、冬場でしたら温水の温度というものを調整したり、外気の取り入れ量を少なくしたり、空調システムなど既存の設備機器の運転自体を無駄のない適正な運転の状態に調整していく、いわゆる、建物を使っている方からは「見えない省エネ」になります。

これは設備管理技術者とか、ファシリティーの専門家などが実施する省エネになります。今日、ご紹介する病院で行われたエコチューニングについても、この「見えない省エネ」です。エコチューニングを実施した具体的な病院での事例なども、後でご紹介したいと思います。(資料13)

エコチューニングの事例

これは大阪にある病院です。約3万平米ぐらいの規模の病院です。竣工が2013年ですから、築5年ぐらいの病院になります。電力消費量を見ていただきますと、年間で550万kWhぐらい、金額にしますと1億1,400万円ぐらい、年間の電気料がかかっています。ガスは17万8,000m³、金額にしますと、2,400万円ほどになる病院です。(資料14)

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

見えない省エネ
設備・ファシリティー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

資料13

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

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

エコチューニングの事例

建物概要

■用途	病院
■竣工	2013年
■延べ床面積	約30,000m ²
■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：178,108m ³ (23,893,835円)

資料14

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

エコチューニングによって設備機器の適切な運用に改善するためには、まず設備機器に無駄な運転がないかどうかを調べるところから始めなければなりません。この病院では、過去の室内の二酸化炭素濃度を調べてみたところ、494ppmから649ppmぐらいで推移していることが分かりました。ということは、基本的に私たちが快適に過ごせる二酸化炭素の濃度というのは、1,000ppmと基準が定められていますので、それに対してかなり低いということが分かりました。ですから空調システムにとって、最大の負荷になる外気の導入量を減らすことが可能だということが判断され、その外気の導入量を削減しようという対策を取ることになりました。

この病院の場合、ここに外調機と書いてありますが、正式には外気処理空調機です。この空調機を使って、外気を取り入れています。この外気処理空調機の運転時間を短くすることができるのではないかとということで、実際このスライドにあるとおり、今までは、朝7時に外調機のスイッチが入れられ、2時間ほど運転をします。それ以後はこのブルーで塗りつぶしたようなスケジュールで、夜の9時まで運転されていました。これは合計で9時間の運転になっています。

それを外気の導入量を削減するために、7時45分に外調機のスイッチを入れ、15分間運転した後、15分おきに運転をするという
ことで、合計6時間47分、実は25%、
運転時間が削減されています。この
病院の場合、外調機が全部で31台設
置されていますが、そのうちの15台
をこのスケジュールを変えた運転に
切り替えました。そうしたところ、1
台あたり1日に147.6kWhの消費電力
の削減につながっています。

これが冬場を実施されています。
147日間、約5カ月間実施しました。下
のほうに計算が書いてありますが、こ
の約5カ月間で、650万円の電気料の
削減につながっています。(資料15)

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CO₂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

資料15

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 16

ただ、外調機の運転時間を短くする
ということは、外気を取り入れ量が
減るということですので、室内の
空気環境を悪化させてはならないと
いうことで、定期的に温度と湿度と
二酸化炭素濃度が計測されています。

この表をご覧くださいになっていただ
いて分かるのとおり、大体500ppm
から600ppmぐらいで推移している
ことが分かると思います。先ほど
400ppmから600ppmぐらいの濃度
だったところを、外調機の運転を
25%削減することでも、まだ600ppm
ぐらいに抑えられているという状況

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

CO₂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 %	CO ₂ ppm	温度 ℃	湿度 %	CO ₂ ppm	温度 ℃	湿度 %	CO ₂ ppm	温度 ℃	湿度 %	CO ₂ 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

資料16

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 17

でした。エコチューニングの観点から見ると、もっと外気導入量の削減は可能だったということも言える状態です。(資料16)

この病院では、スライドの赤い線で囲った外気の導入量を削減するという方法だけではなく、同時に、熱源機は吸収式冷温水発生機という機械を使っているのですが、その熱源機から空調機に送る温水の温度を通常55℃で運転していましたが、これを5℃下げて、50℃にして冬場の運転がされています。また、夏場は冷房のときに熱源機から空調機に送る冷水の温度を7℃から9℃に2℃上げて運転がされています。もう1つこちらは冷却水ポンプのインバーターの回転数を変えて、消費電力を下げるという

こともやっています。ご覧いただいて分かる通り、外気の導入量を削減したこのエコチューニングの対策がかなり大きい効果を生み出していることをご理解いただけたと思います。

これが、実際に既存の設備機器の運転方法を見直して、無駄な運転があればその無駄な運転をなくして適正な運転に切り替える、それによって消費エネルギーを削減する、基本的には光熱費を削減するというのが、エコチューニングのやり方になります。(資料17)

一般財団法人建築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

資料17

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

エコチューニングビジネスモデル確立事業

続きまして、エコチューニングは3年間の環境省からの委託事業で作りに上げてきたと前にお話ししましたが、その3年間で何をやってきたかということ、少し紹介させていただきたいと思います。

まず、延べ348棟の全国の建築物で実際どのぐらいのエコチューニングによる成果があるものなのか、検証をさせていただいています。それからクラウド型の分析システムの開発をしています。私ども「エコチューニング推進センター」を創設するという取り組みも進めてきました。また

技術者資格認定制度と事業者認定制度を作り上げてきました。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という事業を3年間の間、実施してきました。(資料18)

一般財団法人建築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、CO₂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

資料18

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

エコチューニングの効果

これが3年間、全国の建築物で実践された設備機器の運用改善による二酸化炭素排出量の削減と、光熱水費の削減の実績です。ご覧のとおり、2014年から2015年、2016年と進められ、14年には194棟、次の年は69棟、次の年が85棟で延べ348棟です。CO₂の排出量の削減については3年間で1万5,000トンぐらいの量の削減になっています。これは光熱水費の削減額ですが、ご覧いただきますと、大体8億円ぐらいの削減に結び付いていることが分かっていただけだと思います。(資料19)

実施年度	実施棟数	CO ₂ 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。

資料19

エコチューニングの実践・効果検証

特に実践棟数が一番多かった2014年の194棟の建物用途別のCO₂排出量削減の内訳を示しています。

事務所がやはり棟数とすれば一番多かったのですが、削減率にすると、約10%近くの削減が実現しています。その他に、デパート・スーパー、集会所、教育・研究施設は10%を超える削減率を示しています。

病院も17棟実践されていて、初年度の病院で、約3.2%の削減につながっています。実は先ほど説明したとおり、2015年、2016年と継続して進められていて、ちなみに病院は総数で17棟なのですが、この中から、エコチューニングとは違う外的な要因によって光熱水費が増えてしまった、エネルギー消費量が増えてしまったというケースを除くと11棟になります。その11棟で削減率を見ますと、約4.3%の削減となっています。

2015年のときは8棟が対象になっていて、約3.3%の削減です。2016年は5棟の病院が対象になり、約5.3%の削減につながっています。ちなみに金額に直すと、1棟当たり大体300万円から400万円ぐらいの削減額を示しました。

夏場の7月から翌年1月までの7カ月間しか実践できなかったため、1年間の数字ではありません。これがもし12カ月間実践されれば、もう少し大きな数字としてご説明できたかと思います。(資料20)

建物用途	実践棟数(棟)	延べ床面積合計(m ²)	2014年度CO ₂ 排出量(t)	2013年度CO ₂ 排出量(t)	過去3年平均CO ₂ 排出量(t)	CO ₂ 対前年増減割合(%)	CO ₂ 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
集会所	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

資料20

続いて、これは建物の規模別に見た数字です。ご覧いただきますように、25,000平米未満の建物が大変多いです。これは日本の建築物規模の分類でいえば、中小規模のビルに当たるかと思えます。

中小規模のビルでもご覧いただきますとおり、8%から12%ぐらいの大きな光熱水費の削減率を示しています。また、大きい規模の建物についても、8.7%と、大きな数字を実践的に経験することができました。(資料21)

一般財団法人全国推進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か月間

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

資料21

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

エコチューニングビジネスのスキーム

エコチューニング確立事業の中で、先ほどお話したように、私どもエコチューニング推進センターを創設するという業務も進めてきました。今、私どもエコチューニング推進センターがどういう役割を負っているかということをご説明した図です。

まず、技術者と事業者の認定制度を運営しています。そのために私ども推進センターの中に、第三者委員会が設置されていて、この第三者委員会によって、この認定がされるようになっています。

また、私どもエコチューニング推進センターの一番大事な仕事として取り組んでいるのが、こちらのビルのオーナー様や、地方自治体様からの相談にお応えして、エコチューニング事業者を紹介するという役割です。

この右下にあるのが、エコチューニングのビジネスモデルを説明した図です。左側の円柱は今まで消費されていたエネルギー量を示しています。エコチューニングを実施することにより、この消費されていたエネルギーは削減できますので、その削減した分の一部を報酬として支払うというビジネスモデルを基本に考えています。このビジネスモデルを実現するための契約については、後ほど、詳しくご説明したいと思います。(資料22)

一般財団法人全国推進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

エコチューニングビジネスのスキーム

エコチューニング事業者の提案を踏まえて運用改善の実践

CO₂排出量・光熱水費の削減

ビルオーナーの経費削減

エコチューニング事業者報酬(削減額の一部)

エコチューニングビジネスモデルとは

エコチューニング前

エコチューニング後

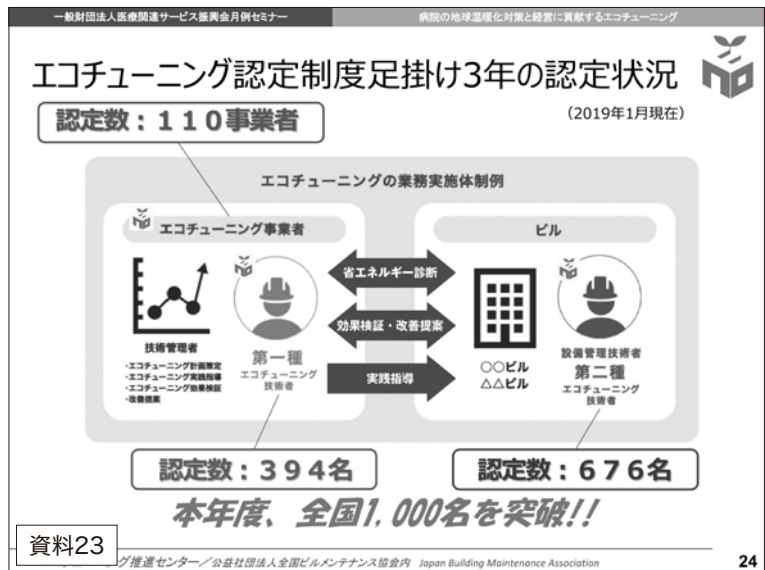
資料22

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

エコチューニング認定制度足掛け3年の認定状況

次が、今年平成30年度の第2回目の事業者認定が今、進められています。これまで、4回、事業者認定が実施されてまいりました。今、この110事業者が、エコチューニング事業者として認定を受けています。

技術者のほうは3年目を迎えているのですが、ここの第1種エコチューニング技術者という技術者が今、全国で394名、第2種エコチューニング技術者が、全国で676名、合わせると1,070名の技術者の方が今、全国で活躍していただいています。(資料23)

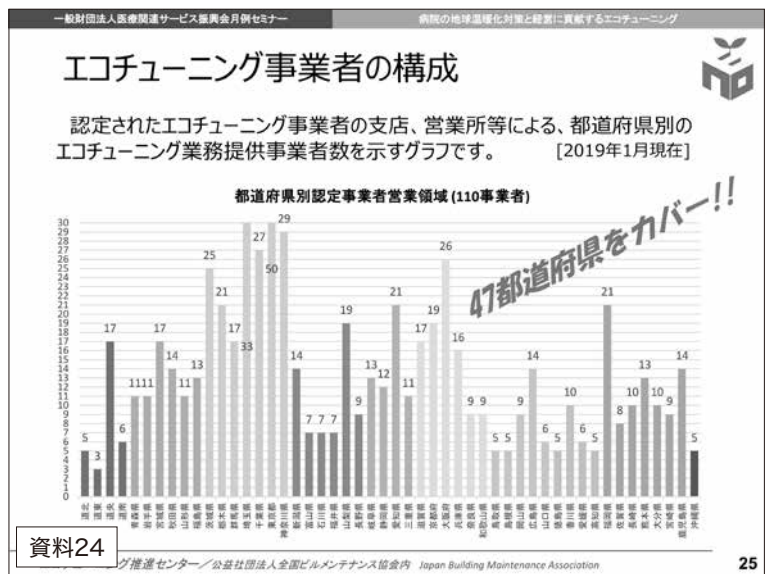


月例セミナー
(奥島講師)

エコチューニング事業者の構成

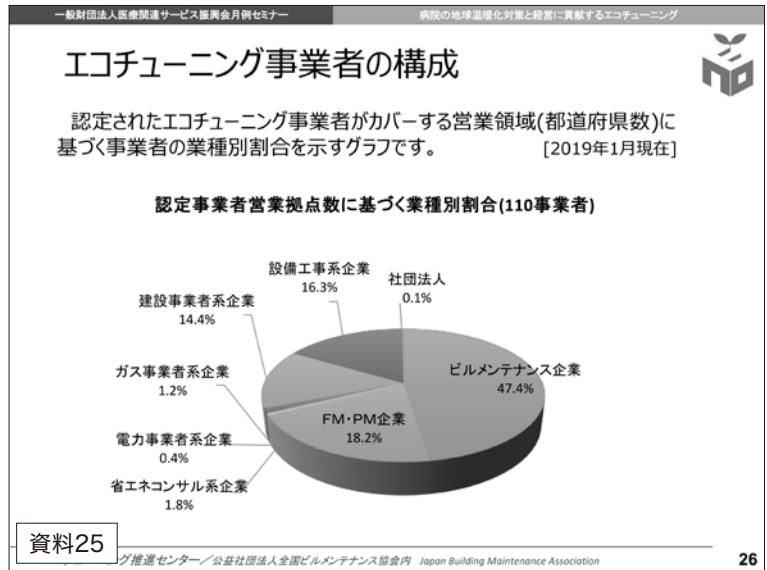
続きまして、これは事業者のことを示したグラフです。エコチューニング事業者の認定については、法人単位で認定をしていますので、認定を取った事業者の方は支店とか営業所を全国にお持ちになっていらっしゃる事業者も多いです。そのエコチューニングを提供できる全国の支店とか、営業所を調べさせていただき、グラフに直したものです。

これは北海道から沖縄まで、47都道府県全てをカバーできる状態になっています。今は110の事業者ですが、支店や営業所を含めたときに、全国47都道府県でエコチューニングを提供できる状況にあります。(資料24)



エコチューニング事業者の構成

またこのスライドは、どのような業種の事業者の方が認定を受けていただいているかということを示した円グラフです。ビルメンテナンス企業が47.4%です。これは先ほど説明した事業者数の110社ということではなく、全国に展開している支店とか営業所を含めた数字で割合を算出したものです。FM・PM会社では18.2%、次に多いのが、設備工事系の会社が16.3%、あとは建築事業者系が14.4%という構成になっています。(資料25)



エコチューニング業務の契約法 (資料26)



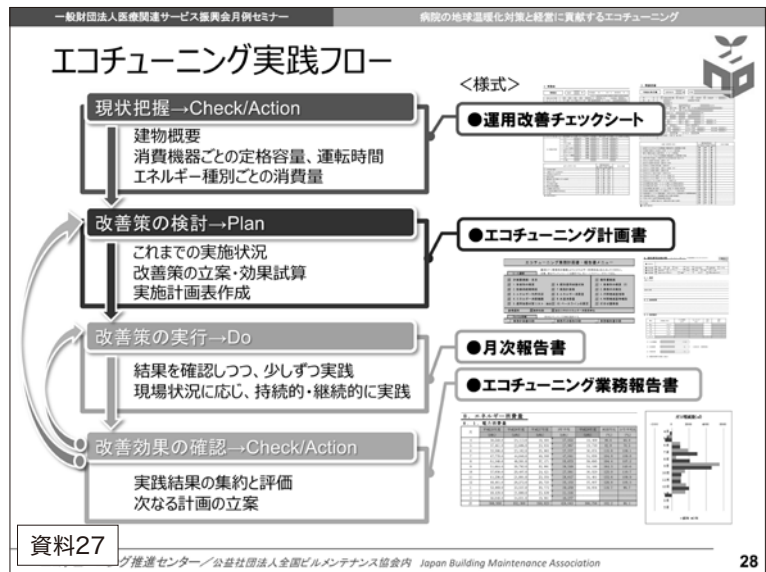
エコチューニング実践フロー

続いて、エコチューニングの契約のご説明をさせていただきたいと思っております。契約の内容に入る前に、エコチューニングというのは、実際どのように業務が進められるのかということの説明をしたのが、今、スライドに映っている図です。

エコチューニングを行うためには、まず建物の概要を把握しなければなりません。概要というのは、設備機器の種類、稼働状況、建物の使われ方、各部屋がどのように使われているのか、時間、使用している人数というものも含まれます。できれば過去3年以上のエネルギーの使用状況、電気、ガス、水道、全て調べさせていただきます。

その下調べが終わったところで、今まで使われてきた設備機器に無駄な運転はないかということをご説明をします。分析した上で、その無駄を排除するエコチューニングの対策は何かないだろうかという検討をします。最終的にはエコチューニングの実施計画表を作成し、実践段階に移ります。

実践に入ると、月々、例えばこういう運用改善対策を実施しようということで、1カ月実施した段階で何らかの問題があれば、それをまたフィードバックして、当初考えた計画を更新する、もしくは大きな期間とすれば、春、夏、秋、冬、四季それぞれの設備機器の運転の仕方が変わってきますので、その季節ごとの運転の状況、ここで立てた計画に対して、実際実行したときにその結果がどうなったのか、その効果を検証した上で、その次の月に運転を切り替えたり、また、1年が終わったところで、全てをもう1度整理し直し、次の年のエコチューニングのプランに展開します。このようなPDCAを回し続けることで、より効果の高いエコチューニング対策を実現するという方法を取っています。(資料27)



エコチューニング導入のための契約形態

エコチューニングを実施するに当たって、契約はどのように考えればいいかということをご説明したいと思います。私ども推進センターでは、今、契約をこの3つのパターンに整理しています。

一番上は成果報酬型という呼び方をしていますが、先ほどのビジネスモデルの図にあったとおり、エコチューニングを実施して削減された光熱水費の一定割合を報酬として支払うという契約形態です。場合によっては軽微な投資も発生することがありますので、その投資の分も含めて報酬の割合を決めるということ

もあります。あまりにも大きな光熱水費の削減ができるということもあり得ます。そのときは報酬額の上限を決めるなど、契約段階で発注者と受託者と双方で確認をしておく必要があります。

もう1つは固定報酬型です。これは実際エコチューニング計画を事前に作る必要があるのですが、そのエコチューニング計画に基づいて、業務を実施したときに、年間の作業工数はどのぐらいになるのかを積算をした上で、月々定額でお支払いをするような契約の形態です。

もう1つは固定報酬型をベースにしますが、一部を成果報酬型として、削減した分の中の一部を成果報酬として支払うという契約も考えられます。

一応この3つの形態を、今、エコチューニング業務の契約形態として想定しています。(資料28)

一般財団法人振興会サービス委員会月例セミナー 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
- CO₂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"> ・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を支払う。 ・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。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者 (・地方自治体)
固定報酬型	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者 ・国の機関 ・地方自治体
固定+成果報酬型	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者 ・国の機関 ・地方自治体

資料28 29

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

固定報酬型契約の考え方

まず、ご説明した固定報酬型の契約はどうかということ、もう少し詳しくご説明します。スライドにあるプランの段階では、建物の運用状況、概要を調査し、エネルギー消費実態も調査します。これはできれば過去3年ぐらい調査できるといいと思います。

そして場合によっては、エネルギーの使用状況を計測して診断する必要がある場合もあります。現場で設備機器を実際に運転している人から、実態をヒアリングするということが

一般財団法人振興会サービス委員会月例セミナー 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

固定報酬型契約の考え方

資料29 30

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

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。

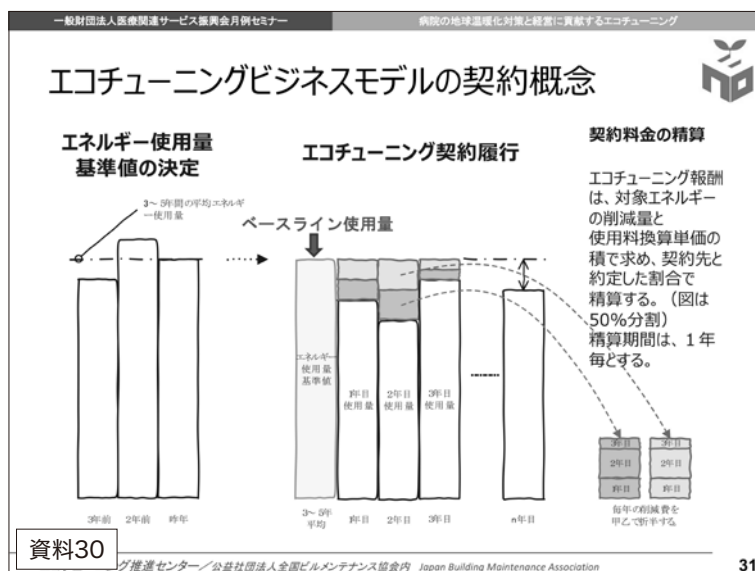
必要になってきます。その上で、全てを勘案した上で、エコチューニング対策を検討して、最終的にはエコチューニング計画が策定されます。

その後、エコチューニングを実践して、例えば月次の実践結果の検証と、月次の検証結果に基づいた作業調整をしたり、あとは季節ごとの実践結果を検証して、また次の季節に対する作業の調整をしたり、あとは1年間実際やったときに、計画に対して、全ての作業上、どういう成果が上がったのか、総括をした上で、次のエコチューニング計画を作り上げるという作業が1年間流れてくると思います。この1年間の作業工数を計算した上で、もちろん報酬もそこに加えます。例えば12カ月でその1年間の費用を割って、月々定額で支払っていただくというような契約をするのが、この固定報酬型の契約の考え方になります。(資料29)

エコチューニングビジネスモデルの契約概念

これは成果報酬型のビジネスモデルとして、私どもはベースに考えていますが、成果報酬型の契約はどのように考えればいいのかということをご説明したいと思います。これは削減したエネルギー量から報酬を決めるということになりますので、どれだけ削減できたかの基準をまず決めなければなりません。それを私どもはベースラインと呼んでいます。このベースラインを決めるに当たっては、できれば過去少なくとも3年の平均を取っていただいて、そのエネルギー消費量の平均をベースライン、基準として、契約段階で決めていただきます。

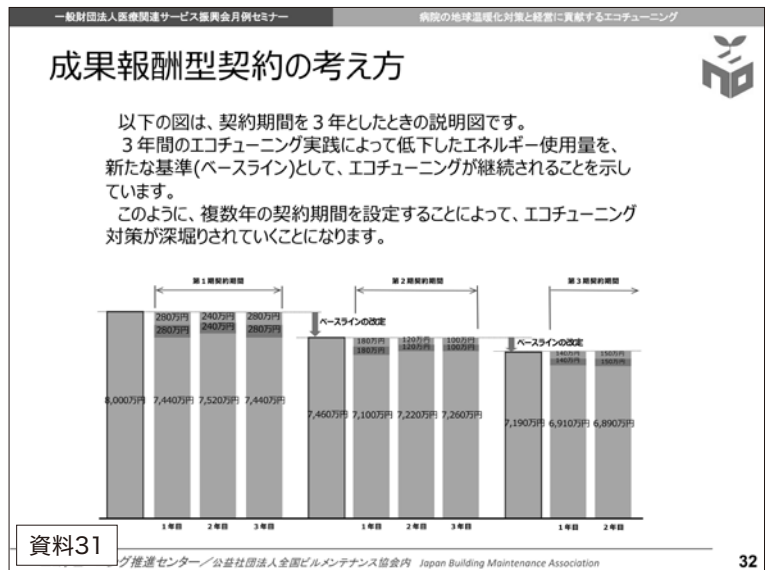
例えばこれは3年の契約として考えていただくと、1年目ではここまで削減できました、その半分はオーナーさまに、その半分は事業者のほうに、また2年目、3年目と、それぞれ削減したものの半分ずつを報酬として支払うという考え方になっています。(資料30)



成果報酬型契約の考え方

これをもっと長期的な視点で見たいのですが、例えば、3年の契約で、一番初めの契約で決めたベースラインが、ここで今、8,000万円になっていますが、この金額としたときに、次の年の削減量、1年目、2年目、3年目、ここで第1期の契約期間が終わります。ここでは、消費エネルギーのベースラインがエコチューニングを実施したことによって、確実に下がってきます。そうしたならば、また次の第2期の契約の段階では、この過去3年の平均をベースラインとして設定していただいて、それを1年目、2年目、3年目とエコチューニングを実践していただきます。そして3年後、第2期の契約期間が終わった場合には、またその新たな過去3年のエネルギー使用量の平均をベースラインとして設定して、また次のエコチューニング契約として実施していくという考え方を取っています。

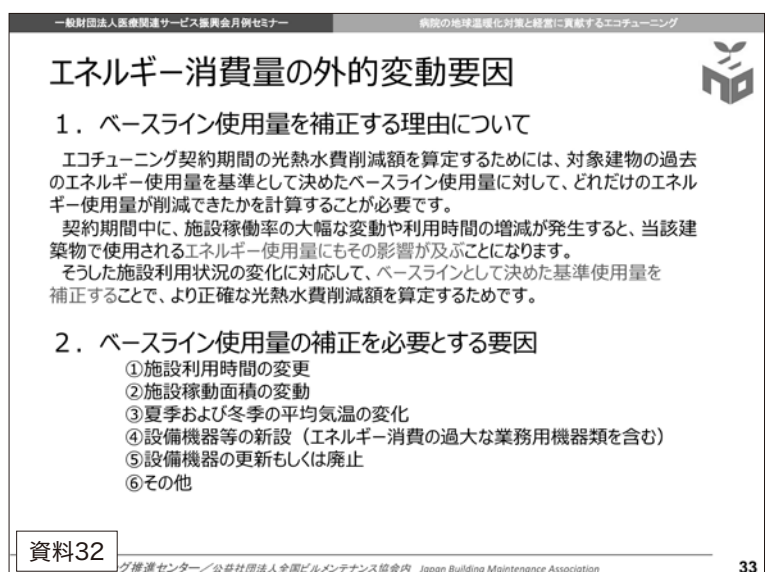
エコチューニングは続けられ続けるほど、エネルギーの削減量というのが減ってくるかと思いますが、逆にその建物で運用されている設備機器の運転の内容がより精緻に分かってきますので、より効果のあるエコチューニング対策が取れるようになってきます。それはエコチューニングを継続することの強みでもあります。(資料31)



エネルギー消費量の外的変動要因

次は、エコチューニングをやって、ベースラインを決めてエネルギーを削減したとしても、外的な要因が働いて、設備機器の運用改善によって削減されたわけではないだろうというケースや、また逆に運用改善でエネルギーを削減したのだけれども、他の要因で増えてしまったというケースが出てきます。

それはどういう場合かというと、スライドにあるように施設利用時間が変わってしまった、今まで8時間の稼働だったものが10時間に増えてしまっただけでもエネルギー消費量は



大きく変わってきます。もう1つは施設の稼働面積の変動もあります。例えば今まで、1フロアが全く稼働していなかったのが、1フロア稼働するようになってしまったとかです。

それから夏や冬の平均気温の極度の変化、設備機器等の新設もあります。これは例えば病院の場合ですと、大変電力消費量の多い治療機などの導入もこれに含まれます。最後に設備機器の更新とか廃止です。今まで使われていた設備機器が大変効率のいいものになったとか、今まで使われていた設備機器をもう使わないようになってしまったとか、そういう変化に対しても、設備機器の運用改善とは違う理由で、消費エネルギーの量が増減する理由が出てくると思います。(資料32)

対象施設の稼働面積変動に対する補正例

契約段階では、こういうものに対してどう補正しましょうかということも確認しておかなければなりません。例えば、これは先ほども例として示しました、施設の稼働面積が変動した場合のエネルギー消費量の補正の方法について説明した表です。

例えば稼働面積が増加した場合、おのずとエネルギー消費量も増加してきます。そうすると、エコチューニングによって削減した削減量が、減少してきます。それを補正するために、基準として決めたベースラインを上方に修正することで、この稼働面積の増加に対して補正をしようという考え方に立った例です。

例えば条件として、エコチューニングの契約期間全期間、例えば1年なら1年、全期間に渡って稼働面積が変動したということと、電力のベースライン使用量を50万kWhとしています。

施設の稼働面積の変動をどう想定するかというと、例えば今まで5,000平米だったものが、5,300平米と、300平米増加したというのがこちらの例になります。5,000平米が5,300平米に増加したときに、ベースライン使用量が今、500,000kWhとしていますので、ここの単純に増加した分の率を求めて、その分だけ、このベースラインを上げることによって、稼働面積が300平米増加したことで自ずと増える消費エネルギーの量を補正をしようという考え方を取っています。(資料33)

一般財団法人建築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費に貢献するエコチューニング

対象施設の稼働面積変動に対する補正例

稼働面積増加↑ ⇒ エネルギー使用量増加↑ ⇒ 削減量減少↓ ⇒ ベースライン上方補正↑

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]

- 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。
- ベースライン使用量は、電力使用量のみ限定し、500,000kWhとする。
- 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
ベースライン特定期間の稼働面積 (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

資料33 34

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

平均気温変動に対する補正例

もう1つ、平均気温が極端に変わった場合どうするのかということ为例として示しています。スライドの例は夏です。夏というと、一応対象期間は7月から9月まで3か月にしましょうという確認が必要になってきます。

例えばこの7月から9月までのベースライン使用量を250,000kWhと仮定します。平均気温が上昇した場合、去年が27.2℃だったものが28.5℃と1.3℃上がってしまった場合を例として示しています。

ただここでは、どこの平均気温を基準にするかという確認が必要な場合もあります。例えば東京の場合、北の丸公園にある気象庁の観測結果を平均気温として見ると

いう約束も必要になってきます。市区町村によっては、地元の庁舎で平均気温を取って、公開しているところもあります。そういう場合は、建物があるところに近いところの平均気温を基準にすればいいかと思えます。

この例のように平均気温が1.3℃上がってしまった場合、ここに補正率で2%という数字があります。この1.3℃に対して、影響が2%ほどでしょうということで2%を掛けて、0.026という補正係数を算出します。それに対して、ここの夏場の250,000kWhというベースライン使用量を上方に修正するという考え方で、平均気温が上がった場合の変動についても、必要であれば考慮しましょうという考え方を取っています。

これは後で少し詳しく説明しますが、平均気温の変動については、なるべく契約の中には盛り込まないようにしたほうがいいということで、事業者の方にはご説明をしています。なぜかと言いますと、これなのです。今、夏場だけの例でご説明しましたが、平均気温の変動というのは冬場も起こります。場合によっては、几帳面な方は夏と冬の間の中間期の平均気温も気にする方もいらっしゃるかもしれません。

でも、これをそれぞれ先ほどの補正のやり方で補正をしていますと、大変煩雑な作業になります。基本的にはベースラインとして決めた削減量を計算するための基準値が過去3年の平均で出されていた場合、契約期間が3年という複数年で契約が結ばれていた場合には、この平均気温に対する補正はしないようにしましょうということで、今エコチューニングの契約は進められています。(資料34・35)

一般財団法人 気候関連サービス委員会 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: 算定期間(7～9月)の平均気温 (a)	27.2℃	27.2℃
ET: 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(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

資料34

BL=ベースライン ET=エコチューニング
 グ推進センター/公益財団法人全国ビルメンテナンス協会内 Japan Building Maintenance Association

35

平均気温の補正率の説明

もう1つご説明をしておきますと、先ほどここに補正率2%という数字がありました。実はこれは全国で夏場の補正率、冬場の補正率、全て一応推進センターで設定して決めています。この寒冷地というのは北海道と青森県、中間地というのがここにある東北地方、北陸辺り、温暖地というのが九州地方と沖縄県とさせていただいて、その他地域というのがこれ以外の地域です。だから東京とか大阪とかも全部その他地域に入ってきます。

これは何から求めてきたかという、何年か前に環境省がヒートアイランドの全国的な調査を実施しています。この調査は、各地域で消費されたエネルギー、それから各地域の平均気温の差がその消費エネルギーにどれだけ影響しているかということ調べた調査で、その調査の中から割り出した補正率という数字になっています。

ですから一応日本全国で平均気温に対する補正をするには、これを使っただけのような準備はしているのですが、先ほど申したとおり、ベースラインとして基準のエネルギー消費量が過去3年の平均で求められているのであれば、また契約期間が単に1年だけの契約ではなく、複数年で契約されているのであれば、この平均気温の変化は無視しましょうという契約をお勧めしています。先ほども言いましたとおり、大変煩雑な計算になりますので、ここは避けたいところです。(資料35)

一般財団法人全国環境サービス協会月例セミナー 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

平均気温変動に対する年間補正例

○補正係数の説明

地域*	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(※1)	256,500kWh	65,000kWh	118,440kWh	65,000kWh	504,940kWh
平均気温下降時補正(※2)	243,500kWh	65,000kWh	120,360kWh	65,000kWh	493,860kWh
夏季(※1)、冬季(※2)の場合	256,500kWh	65,000kWh	120,360kWh	65,000kWh	506,860kWh

※1※2は、平均気温変化による調整。ベースライン補正時分岐なし。

資料35

月例セミナー
(奥島講師)

建築物所有者を取り巻く状況の概観 (資料36)



建築物所有者を取り巻く状況の概観

資料36

建築物所有者を取り巻く状況の概観

続いて、建築物所有者を取り巻く状況の概観です。今後も日本政府含めて、私たちも低炭素社会実現に向けて、さまざまな政策、施策が取られようとしています。その辺の動向を少し見ておきたいと思います。

今日、ご説明させていただくのは、この3つの項目です。まず環境配慮契約法です。お聞きになったことがあると思いますが、建築物維持管理基本方針が新設されます。2番目、業務部門におけるベンチマーク対象業種が拡大されます。3番目、炭素税です。これは聞き慣れない言葉かもしれませんが、炭素税の引き上げ自体が現実味を持ち始めています。これはどれもエコチューニングを実施すれば、事業収益等含めて、有効に、様々なこれからの動向に対して対処できるということをご説明させていただきたいと思います。(資料37)

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

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!!

資料37 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 38

1.環境配慮契約法への建築物維持管理基本方針の新設

まず1番目の環境配慮契約法への建築物維持管理基本方針が新設されたということについてです。昨年1年かけて、環境省で建築物維持管理に当たっては環境に配慮した契約で維持管理を発注しなさいという法律が今、作られています。

2月、もうすぐ閣議決定がされると思います。閣議決定がされると、すぐ効力が発生します。ただ環境配慮契約法はここにあるとおり、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CO₂化等に係る環境配慮を求めるということ

ことで、国とか、独立行政法人、大学とか、国が管理する病院とか、さまざまなものが含まれますが、これら官公庁と独立行政法人等の国の施設には拘束力を持ってきます。

2月に閣議決定がされますと、2月中旬から3月にかけて、全国8カ所で環境省がこの環境配慮契約法の建築物維持管理の基本方針はこういうものだという説明会が開催されます。このスライドは説明会の資料の一部を抜粋したものです。説明会で使われる解説資料の最後のところに、「エ

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

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CO₂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CO₂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CO₂化等に係る環境配慮を求めるとし、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

資料38 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 39

コチューニングの活用」と題して、エコチューニングは環境を配慮した建築物維持管理に活用することができるという資料も付けて、全国で説明会が開催されることになっています。(資料38)

2.業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大

続いて、業務部門におけるベンチマーク対象業種拡大が今、進んでいます。ベンチマークというのは何かと言うと、例えばこれはショッピングセンター業の場合ですが、ある施設、ショッピングセンターで使われているエネルギー使用量を原油の数値に換算したもの、原油換算値、この実際に使われたエネルギーをA施設の総床面積で割ったものが、0.0305kl/m以下でなければならないと、ショッピングセンター業の場合はこういう基準が定められています。(資料39)

一般財団法人医療関連サービス業協会月例セミナー 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

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

$$\text{A施設のベンチマーク指標の値} = \frac{\text{A施設のエネルギー使用量の実績値(kl)}{\text{A施設の総延床面積(m}^2\text{)}} \leq 0.0305\text{kl/m}^2$$

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。

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

※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

資料39 40

次はホテル業の場合ですが、ここに規模に関する要素と、サービスに関する要素、稼働に関する要素を使った重回帰分析から導き出された係数を掛けて計算されたエネルギー消費量の予測値を基準にして、実際に使ったエネルギー消費量をこの予測値で割ったものが0.723以下であることという基準が決められています。

このベンチマークと制度の定義というのが公表されています。事業者の省エネ状況を業種共通の指標を用いて評価します。各事業者がその目標、目指すべき水準の達成を目指して省エネに取り組むものということで、業種ごとに基準が定められています。

このベンチマークを適用する対象業種が、今、だんだん増えています。(資料40)

一般財団法人医療関連サービス業協会月例セミナー 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

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 (サンプル平均値より試算)	64%	20%	2%	-25%	8%	19%	12%

$$\text{エネルギー消費量の実測値(GJ)} \leq 0.723 \text{ が、目指すべき水準。}$$

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。

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

※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

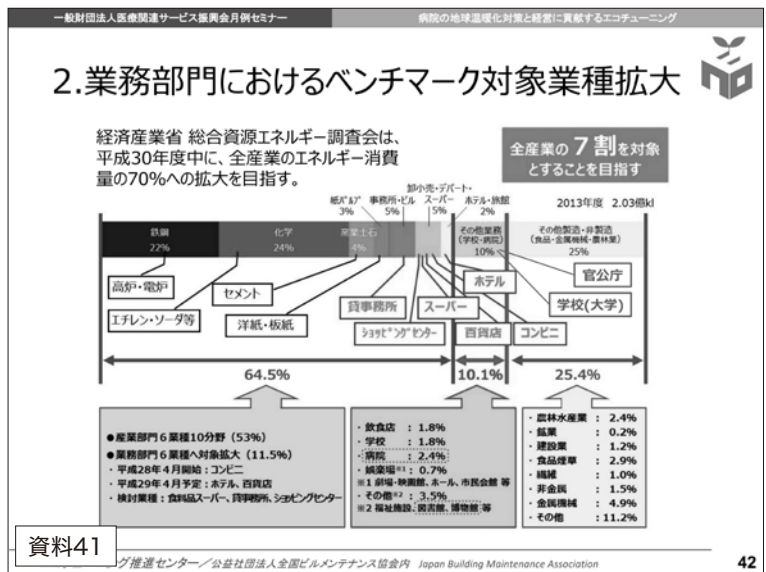
資料40 41

これは経済産業省が公表していますが、平成30年度中に、全産業のエネルギー消費量の70%に拡大するということを言っています。今のこの生産部門は早いうちからこのベンチマーク制度が導入されているのですが、このショッピングセンターやホテルに次いで、30年度中に官公庁と大学をベンチマーク制度の中に組み込みます。

そして次の段階、ここにあるとおり、この70%を達成するために、病院とか、図書館とか、

博物館についても、今、このベンチマークを設定して導入するという検討が進められています。

このベンチマーク制度というのは、今の省エネ法の対象になる規模の建築物にしか適用されていないのですが、先ほど少しお話ししたとおり、業種別に目指すべき水準というものが各業種で明らかになってきますので、将来的には何らかの形で、省エネがされているのかどうかの基準値として使われるのではないかと思います。(資料41)



3.炭素税引き上げの現実味

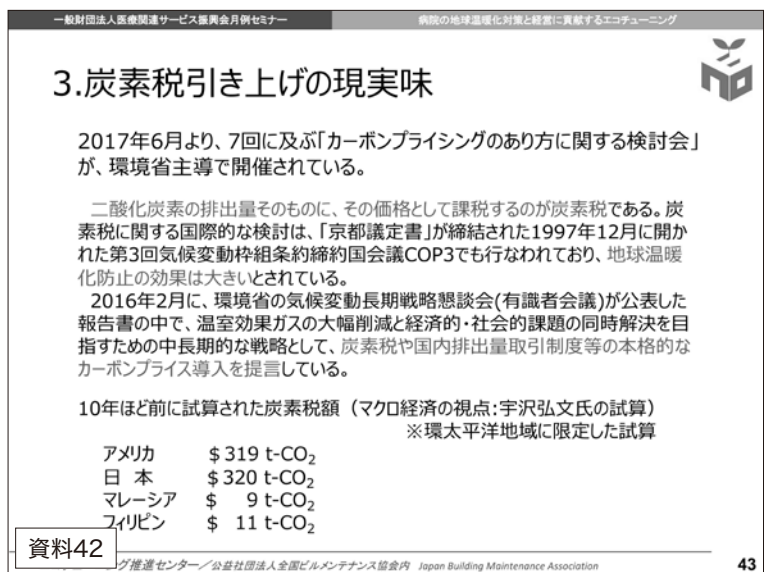
3番目の項目、「炭素税引き上げの現実味」についてです。スライドに書いてありますが、もう随分昔の話、1997年、京都議定書が締結されて、世界でも本格的に低炭素化、温室効果ガスの排出削減が進められるようになってきました。すでにこのCOP3の段階で、炭素税を早く世界的に入れなければいけないという論議はされています。しかし、トランプ大統領ではないですが、アメリカの共和党が反対をして、いまだにこれはCOPの中で世界的なルールとして決めようという話には具体化していません。

ただ、毎回のCOPの会議の中では、常に炭素税の問題は取り上げられています。

2016年2月には、環境省で気候変動長期戦略懇談会という有識者会議があり、その中でも、中長期的な戦略として、炭素税や国内排出量取引に本格的なカーボンプライスを導入する必要があるという提言はすでに出ています。

例えば10年ほど前に経済学者の宇沢弘文さんという方が、環太平洋地域に限定して試算した炭素税の額です。二酸化炭素1トン当たりアメリカが319ドル、日本が320ドル、マレーシアは9ドル、フィリピンが11ドルです。

宇沢さんの計算の根拠は、例えば二酸化炭素は、林、森、植物が多いとちゃんと吸収してくれますので、その辺のプラスマイナス、あとは各国のGDPの額を換算すると、環太平洋地域だけで計算してもこのくらいの額の分配になるだろうということが試算されています。(資料42)



これは、2016年だったのですが、ノーベル経済学賞を受賞したスティグリッツさんという方が毎年のように安倍首相と会談をしています。消費税を上げるより炭素税のほうが有効だという話をしています。このときも炭素税の有効性について話がされていて、この最後のところに財務省のコメントが載っていました。「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」というコメントも、財務省から出されています。(資料43)

これは環境省の資料です。1990年代、すでに北欧中心に炭素税が導入されています。フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマークです。2000年代になりますと、ヨーロッパで排出量取引が始まります。排出量取引が始まるということは、炭素の値段、カーボンプライスが決まるということです。


トランプ大統領はあのようなことを言っていますが、北米の州レベルでは、すでに地球温暖化を問題視している州は多いです。そういうところは独自に展開を進めています。

2010年代になると、アジアや南米を含む世界中で導入がまた拡大するという時代に入っています。実は日本でもこの2012年の段階に、名前は違うのですが、地球温暖化対策税という名前で、炭素税がすでに導入されています。(資料44)

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

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(CO₂)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、CO₂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CO₂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。

資料43 環境省/公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内 Japan Building Maintenance Association 44

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

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、ニューブランズウィック州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

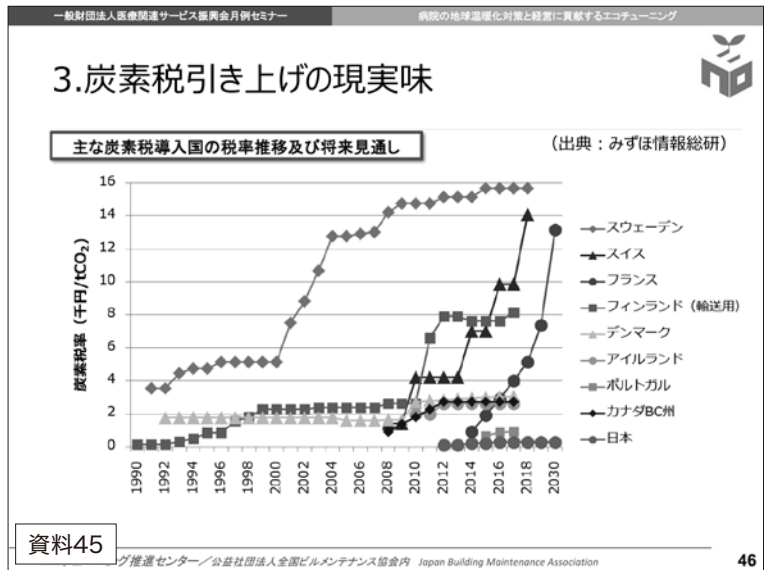
2010年代：アジア、南米を含む世界中で導入が進む。

- 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シフト
- 2014年 フランス炭素税、メキシコ炭素税
- 2015年 ホルトガル炭素税、韓国ETS
- 2017年 カタールバーレーン州炭素税、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

資料44 World Bank Carbon Pricing Dashboardより掲載者作成。 環境省/公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内 Japan Building Maintenance Association 45

月例セミナー
(奥島講師)

これは今後の予想が示されたグラフです。スウェーデンなどの場合ですと、これが1,000円単位ですから、1万6,000円近くまで進んでいます。あとはこの前暴動みたいなことが起きていますが、フランスも炭素税を上げようとしています。これが各国の傾向です。しかし日本はこの状態です。でもこれがこのまま行くとは思われません。(資料45)



現状はこうなっています。上が日本の温対税と言われる炭素税です。1トン当たり今289円です。これでも3回ぐらい値上げされています。例えば先ほど、スウェーデンが高かったのですが、1万5,670円ぐらい、フランスでも大体4,020円という金額になっています。特徴的なのが、日本では特別会計という会計にこの税金は組み入れられているのですが、他の国は、ほとんど一般会計で処理されているのです。日常的な実際の行政の中で支出されるような税金として使われています。

3.炭素税引き上げの現実味

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

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/CO ₂)	税収規模 (億円/年)	財源	収支促進	減免措置
日本 (温対税)	2012	289	2,800 [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 ₂ 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) (運輸用) 8,170 (62EUR) (輸送用)	1,824 [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 ₂ 税)	1991	15,670 (116EUR) (運輸用) 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、エネルギー節約奨励・産業に対し還付措置 ※ EU-ETS対象企業は免税、EU-ETS対象外の産業は25%減税
デンマーク (CO ₂ 税)	1992	3,050 (172.4DKK)	804 [2016年]	一般会計	※ 政府の財政費率に応じて支出	※ EU-ETS対象企業及びバイオ燃料は免税
スイス (CO ₂ 税)	2008	9,860 (84CHF)	970 [2015年]	一般会計 (一部基金化)	※ 収収1/3程度は建築物改修基金、一部は連邦基金、残りの2/3程度は国民・企業へ	※ 国内NETに参加企業は免税 ※ 政府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、農業用燃料、CHP(産業・発電)等は免税
フランス (炭素税)	2014	4,020 (30.3EUR)	7,302 [2016年]	一般会計 特別会計	※ 一般会計から競争力・雇用税控除、交通インフラ資金調達等の一部、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 (20CAD)	1,052 [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

資料46

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 47

この日本の炭素税は何に使われているかということ、環境省や経済産業や国土交通省が補助金をいっぱい出しています。ほとんどがその補助金に使われています。これが今の炭素税の現状になります。(資料46)

先ほど環境省でも前から検討が進められているというお話をしました。これは昨年どういう実績だったかということ、環境省の中央環境審議会地球環境部会というものがあります。2017年6月から、これを第1回として、「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」というものが18年3月まで進められてきました。それがカーボンプライシングの活用に関する検討会ということで、一步前に出た形でもって検討会が変わりました。去年7月から12月27日、確か今月にも開催されることになっていたと思いますが、継続的にいわゆるカーボンプライシング、二酸化炭素排出量に値段を付けましようという検討が進められています。この検討会には、もちろん財界の方々も参加されていて、具体化の方向へ、今炭素税の導入が進められようとしているのも確かだと思えます。(資料47)

一般財団法人建業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

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	開催日	回数
2017年6月2日	第1回	2018年7月30日	第1回
2017年7月10日	第2回	2018年8月27日	第2回
2017年8月1日	第3回	2018年10月25日	第3回
2017年9月29日	第4回	2018年11月22日	第4回
2017年10月13日	第5回	2018年12月27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		

資料47 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 48

月例セミナー
(奥島講師)

エコチューニングと建物ライフサイクルコスト (資料48)



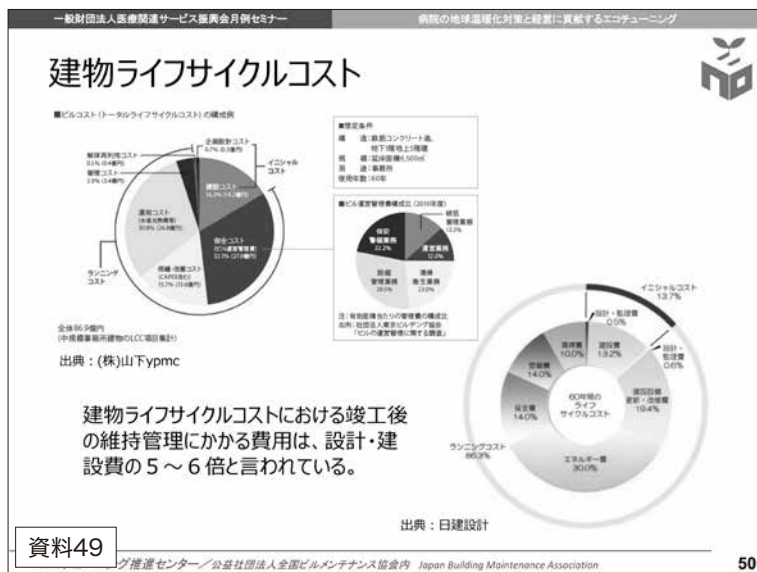
エコチューニングと 建物ライフサイクルコスト

資料48 49

建物ライフサイクルコスト

それでは最後のご説明になります。エコチューニングがライフサイクルコストの低減に役立つということをご説明したいと思えます。ライフサイクルコストの全体像をまず見ていただきたいと思えます。この部分が、設計とか建設までにかかるコストです。こちらの場合ですと、約16%になっているかと思えます。こちらのサンプルの場合だと、大体13.7%です。

このように建物が竣工して以降、ライフサイクルのコストとすれば80%以上を占めるということはご理解いただけたと思えます。そのうち、光熱水費が大体30%ぐらいを占めていると思えます。(資料49)

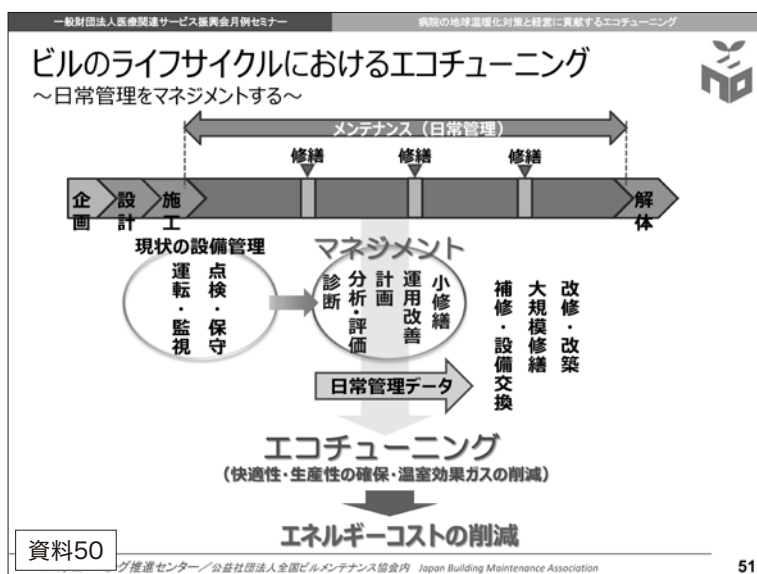


ビルのライフサイクルにおけるエコチューニング ～日常管理をマネジメントする～

エコチューニングを実施すると、このライフサイクルコストがどうなるかということですが、先ほども申したとおり、建物は企画、設計に基づいて建設されます。

建設されて引き渡しが終わった以降、日常の管理の期間、先ほど見ていただいたように、80%ぐらいのライフサイクルコストがかかってきます。この中では、建築物を維持するためのエネルギーコストであったり、劣化とか不具合に対処するための修繕費だったり、設備機器は建物よりも先に寿命が来ますので、あらゆる設備機器の更新をしなければなりません。その運用のコストは大変大きいわけです。

エコチューニングを導入するという事は、今までの施設管理自体をマネジメント、全てのライフサイクルのコストを管理するという立場から管理が進められますので、単にエネルギーのコストが削減されるというだけではなく、ライフサイクルに発生する修繕とかを含めたコストに、エコチューニングを実施するかどうかによって影響が出てくるということをご説明します。(資料50)



建築設備設計基準の概要

これは少し視点を変えた話になりますが、建物の設備がどのように設計されているかということの説明した図です。まず最大建築熱負荷というものが算定されます。これは何かというと、ここに書いてあるとおり、構造体、ガラス面、照明、人、その他の例えば事務機器、すきま風、外気などの負荷がまず算定されます。

その上に、設備機器等は経年劣化をしますので、その経年劣化も含めた余裕率がここで加算されます。この基本的にその建物に発生するであろう負荷と、余裕率を足して、設計段階での設備機器の性能、能力が決まってきます。ほとんどの場合、オーバースペックの設備が入っていると思っていただいたほうがいいと思います。

例えば、これは2006年から2010年にかけて、中小規模のビル16棟で調査されたものです。上が設計に当たっての負荷です。照明の発熱が1㎡当たり20Wというのが設計の基準ですが、実際の建物で発生している負荷というのは15.8Wぐらいだということが分かっています。機器の発熱についても、設計段階では30Wという数字が基本的には使われますが、18Wぐらいです。人ですが、設計段階で、1㎡当たり0.2人として設計されますが、実際は0.15人ぐらいということになります。この実際の調査でも設計の基準になっている負荷と、実際の負荷というのが随分違うということが分かると思います。

例えばこの設計基準で設置される設備機器というのはどういうイメージかということ、冷房を考えてみます。今では夏場は最高気温で36℃とかになるとありますが、そういう暑いときに、設計の対象になっている部屋の最大の収容人員が仕事をしている、それでも建物全体に十分に冷房が行き届くような空調機が設計されてしまいます。

例えばこの部屋の場合ですが、ここは確か200人ぐらいの収容人員ですが、今は200人いません。しかしここに設置されている設備機器は常に200人が入っている状況で使っても十分冷房や暖房を行き届かせることができる設備機器が設置されています。ですからそれをそのまま運転してしまいますと、必ず無駄が発生するのです。これはここだけではなく、どこの建物でも設計基準に基づいています。この設計基準が条件としているこういう負荷というのは、まれにしか起こらないか、全く起こらないかもしれないという状況を基準として設計がされているというのが現実です。

ここで少し、設計している方々の弁護をしておきたいと思います。設計するときは建物がどう使われるかは分からないわけですから、それは基準に従って設計するしかないのはやむを得ないと思います。しかしそういうものだとということが把握できて、維持管理する側でそれをフル稼働させたら無駄になるということさえ分かっているならば、エコチューニングを通して設備機器の運用改善が必ずできるのです。無駄な運転を必ず適正な運転に変えることができる、それが今の現実だということをご理解いただければと思います。(資料51)

一般財団法人設備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

建築設備設計基準の概要

最大建築熱負荷の算定

+

経年劣化等余裕率の加算

□

設計時設備機器能力

以下の内部発熱の実態は、2006年～2010年に実施された一般的な中小規模事務所ビル16件の調査で得られた最大値の平均を算定した数値。
※日本建築学会、空気調和・衛生学会実態調査、研究論文より

建物内部発熱の設計原単位と実態比較

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

- ・構造体負荷
- ・ガラス面負荷
- ・照明負荷
- ・人体負荷
- ・その他の室内負荷
- ・すきま風負荷
- ・外気負荷

- ・外機の経年係数
- ・能力補償係数
- ・ポンプ、配管、装置蓄熱の負荷
- ・間欠運転による蓄熱負荷
- ・ダクトにおける負荷
- ・送風機による負荷

資料51

グランドセンター／公益社団法人全国ビルメンテナンス協会内 Japan Building Maintenance Association

月例セミナー
(奥島講師)

エコチューニングがライフサイクルコストを低減

改めてご説明すれば、エコチューニングを実践することによって、設備機器の運転データは蓄積されます。それに対応したエネルギーの消費データも蓄積されます。そうすると設計のときとは違って、設備機器を更新しようとするときに、今度はこの建物に最適な設備機器の性能というものが判断できます。ということは、必ず設計段階よりも小さい設備機器が設置できるはずですので、既存の設備機器のダウンサイジングにつながってきます。

ダウンサイジングをするということは、改修費用のインシヤルコストが間違いなく低減できます。そしてダウン

サイジングをした設備機器は、元々消費エネルギーが少ないですから、ランニングコストが下がってくるのと、また合わせて新しく更新した設備機器にエコチューニングを継続して実施することによって、そのランニングコストもなお低減することが可能となります。

ですからエコチューニングは、単に月々年間そのエネルギー消費量を削減するというだけでなく、ライフサイクルで建物の寿命、一生を見ていただいたときに、次の設備機器導入の際のダウンサイジングと、また光熱水費の削減に継続してつなげていっていただけるという技術だということもご理解いただければと思います。(資料52)

今日ご説明しましたように、地球温暖化をこのまま放置したときに、地球システムへのダメージというのは計り知れないものがあります。まだ予測できない事態が起こるかもしれません。パリ協定をもって、世界はこれを何とか止めようという方向に動き出しています。日本国内でも、この温暖化をストップするために、業務その他部門には大変大きな削減率が課されています。それを実現できるのはエコチューニングでありますし、またこのままエネルギーをたくさん消費するような事態を続けますと、先ほど見ていただいたように、今後の政策動向として、炭素税の問題とか、あとは環境に配慮した契約の問題とか、そういう問題の規制が強まってくると思われまいます。エネルギーを削減するということが、経営自体を好転する、事業収益の拡大につながるという内容でもありますので、その辺を十分ご理解いただけたのではないかと思います。

再三繰り返しますが、エコチューニングは光熱水費の削減だけではなく、二酸化炭素排出量の削減に間違いなくつながります。効果は大きいです。先ほども言いましたとおり、基本的には初期投資も、投資自体を必要としない省エネ対策でもあります。発注をする側からすれば、リスクのない契約でもありますので、大いにご活用いただければと考えております。

私ども推進センターの機能としてご紹介しましたとおり、エコチューニングを実施したい、してみようとお考えの皆さまがエコチューニングを実際に導入できるようなお手伝いをさせていただきますので、遠慮なくそういう場合には、エコチューニング推進センターまでご連絡をいただければと思います。

本日は長い時間、どうもありがとうございました。

