

岩手県 E S C O 事業等導入マニュアル

平成 15 年度地域省エネルギービジョン策定等事業
(重点テーマビジョン)

平成 16 年 2 月

岩手県

目 次

第 1 章 E S C O 事業及びビルエネルギー管理システムについて

1 エネルギーを取り巻く課題とその取組み	1
(1) 近年のエネルギーを取り巻く課題	1
(2) 国における取組み	2
(3) 本県における取組み	5
2 E S C O 事業の概要	7
(1) E S C O 事業の概要と特徴	7
(2) E S C O 事業の業務フロー	9
(3) E S C O 事業の契約形態	11
(4) E S C O 事業と一般的な省エネルギー化改修工事の比較	12
(5) 主な省エネルギー手法	13
3 ビルエネルギー管理システム (B E M S) の概要	14
(1) ビルエネルギー管理システム (B E M S) とは	14
(2) B E M S の導入効果	14

第 2 章 E S C O 事業等の導入等について

1 E S C O 事業の導入フローについて	18
(1) 事前検討	18
(2) 省エネルギー診断調査 (設備現状調査)	18
(3) 省エネルギー診断調査 (設備現状調査) の結果	23
(4) 調査結果を踏まえた検討	26
(5) 省エネルギー診断調査 (詳細診断調査)	28
(6) 詳細診断調査に基づく検討	28
(7) 契約条件の設定	28
(8) パフォーマンス契約	29
(9) 設計・施工	29
(10) 保守・監視・省エネルギー検証	29
2 県有施設等におけるエネルギー消費等の傾向 (事例調査からの考察)	30
(1) 本県の気象条件について	30
(2) 事例調査対象施設について	31
3 施設類型別の E S C O 事業の導入可能性について	40
(1) 医療施設 (病院)	41
(2) 事務所施設 (庁舎)	43
(3) 福祉施設 (入所型)	45
(4) 教育施設 (高等学校)	47
(5) 研究施設	49
(6) 施設新設時から省エネルギー思想を導入する施設について	51
4 ビルエネルギー管理システム (B E M S) の導入について	53
5 今後の導入に向けて	55

資料編

- 1 事例調査結果～省エネルギー診断調査（設備状況調査）～……………資料- 1
- 2 主な関連支援制度……………資料-49
- 3 今後のエネルギー政策について（総合資源エネルギー調査会報告書概要）資料-51
- 4 エネルギー基本計画（本文抜粋）……………資料-54
- 5 エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）改正について…資料-56
- 6 岩手県省エネルギービジョンの概要……………資料-57
- 7 E S C O事業及びビルエネルギー管理システム導入可能性調査……資料-60

第1章 ESCO事業及びビルエネルギー管理システムについて

1. エネルギーを取り巻く課題とその取組み

(1) 近年のエネルギーを取り巻く課題

エネルギーは、生活や経済社会の発展を支える基盤をなすものとして、その安定供給については、二度の石油危機を経て、優先的に取り組まれてきたところですが、現在においても、このエネルギーの安定供給の確保については、依然として、その必要性を踏まえ、重要な課題とされています。

また、近年、これと併せ、環境保全の側面から、石油や石炭等の化石燃料の大量消費に伴って排出される多量の二酸化炭素に起因する地球環境問題が顕在化しています。

前者のエネルギーの安定供給の確保は、我が国の脆弱なエネルギー供給構造をその根本としており、今後のエネルギー需要の伸びとともに、エネルギー資源の海外依存度、石油資源の中東依存度がともに極めて高い水準にあることに起因しているといわれています。そのエネルギー供給を巡るリスク低減を図るため、輸入エネルギー供給源の多角化等に加え、エネルギー消費の抑制に資する省エネルギーの推進、また、エネルギー源の多様化の観点から、その多くが国産エネルギーである、太陽光発電、風力発電、燃料電池等の新エネルギー等の技術開発や積極的な導入促進が求められています。

また、これらの省エネルギーや、環境負荷の小さい非化石エネルギーである新エネルギーについては、後者の課題として取り上げられている地球温暖化に関わる、さまざまな弊害、特にその主因とされる温室効果ガスの約9割を占めるエネルギー起源の二酸化炭素の排出抑制に対し、大きく寄与するものとして、その取組みも、地球環境対策と一体的に推進することが必要とされています。

(2) 国における取組み

国の省エネルギー・新エネルギー対策の概要

上記を踏まえ、平成13(2001)年7月に経済産業大臣の諮問機関である総合資源エネルギー調査会から答申されている「今後のエネルギー政策について」においては、目指すべきエネルギー需給像(長期エネルギー需給見通し)とそれを実現するための対策が示されており、今後一層の省エネルギー対策や新エネルギーの導入促進等が必要とされたところです。また、これらを踏まえ、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(以下「省エネ法」という。)の改正による、大規模オフィスビル等のエネルギー管理の強化や、官民における、新エネルギーのコスト低減努力や導入促進のための最大限の取組みが行われることを前提として設定される、2010年度導入目標に向けた、積極的な新エネルギーの導入支援策が図られています。

また、平成15(2003)年10月には、平成14年6月に施行されたエネルギー政策基本法に基づき、エネルギー基本計画が閣議決定されました。

ここでは、エネルギーの安定供給確保と地球環境問題への対応を重要な課題として位置付け、これらに対する施策についての基本的な方針や長期的、総合的かつ計画的に講ずる必要があるとする施策について定めています。

この推進すべき施策として、エネルギー需要対策においては、資源節約型経済・社会構造の形成に向けての長期的視野に立脚した施策の推進と併せ、省エネルギー対策の推進が掲げられています。その具体的施策としては、エネルギー需要の伸びが著しい民生部門において、従前からのトップランナー方式等による機械器具の効率改善の推進などと併せ、省エネ法やE S C O(エネルギーサービス事業)等を活用した需用の適正管理を進めることが挙げられており、特にE S C O事業については、公的部門への率先的導入等、事業認知の確立と積極的活用を促進するとされています。

また、エネルギー供給の側面においては、多様なエネルギーの開発、導入及び利用に係る対策の1つとして、資源制約が少ないことや地球温暖化対策に資すること等の長所を持つ、新エネルギーの積極的な導入を進めることとされています。

省エネ法の改正

平成14年6月7日公布/平成15年4月1日施行

近年のエネルギー消費の増加、特にオフィスビル、大規模小売店舗、ホテル、病院等の業務部門等におけるエネルギー消費の増加傾向が著しいことを踏まえ、大規模オフィス等について、そのエネルギー需要の実態を踏まえつつ、以下の省エネ法改正がなされている。

- ・ 第一種エネルギー管理指定工場の対象業種限定の撤廃
- ・ エネルギー管理者選任義務についての例外規定の創設
- ・ 第二種エネルギー管理指定工場についての定期報告
- ・ 特定建築物の省エネルギー措置の届出義務付け等

【参考】我が国におけるエネルギー政策の動向

エネルギー政策の基本目標
エネルギーの安定供給から、『環境
保全や効率化の要請に対応しながら、
エネルギーの安定供給を実現する。』

昭和 48 (1973) 年 12 月 石油需給適正化法

昭和 50 (1975) 年 12 月 石油備蓄法 H13.6 改正

昭和 54 (1979) 年 6 月 エネルギーの使用の合理化に関する法律
(以下「省エネルギー法」)

昭和 55 (1980) 年 5 月 石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律

平成 5 (1993) 年 3 月 エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法 (以下「省エネ・リサイクル法」)

平成 5 (1993) 年 7 月 エネルギーの使用の合理化に関する基本方針

平成 6 (1994) 年 12 月 新エネルギー導入大綱決定 (総合エネルギー対策推進閣僚会議)

平成 9 (1997) 年 4 月 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法 (以下「新エネ法」)

平成 9 (1997) 年 9 月 新エネルギー利用等の促進に関する基本方針

平成 10 (1998) 年 6 月 「省エネルギー法」の一部改正 平成 11 年 4 月施行

1960 年頃 ~ 1973 年 高度経済成長期

1973 年 第 1 次石油危機

1979 年 第 2 次石油危機

1980 年代後半 ~
地球温暖化問題の顕在化

トップランナー方式の導入による自動車、電器機器等のエネルギー消費効率の改善
太陽光発電等の新エネルギーから得られる電気を、使用の合理化の対象となるべきエネルギーから除外 等

工場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準 (H11.1 通産省告示)
建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準 (H11.3 通産・建設省告示)
住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準 (H11.3 通産・建設省告示)
住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計及び施行の指針 (H11.3 建設省告示)
エアコン、テレビ、自動車等の性能の向上に関する製造事業者等の基準等 (H11.3 通産省告示)

平成 12 (2000) 年 8 月 省エネルギーラベリング制度開始 家電製品の省エネルギー性能表示

平成 13 (2001) 年 6 月 石油の備蓄の確保等に関する法律 (新備蓄法 ~ 施行平成 14 年 1 月 1 日)

平成 13 (2001) 年 7 月 総合資源エネルギー調査会答申「今後のエネルギー政策について」

平成 14 (2002) 年 1 月 「新エネ法」施行令の一部改正 バイオマス、雪氷を新エネルギーに位置付け

平成 14 (2002) 年 3 月 石油代替エネルギーの供給目標について (閣議決定)

平成 14 (2002) 年 6 月 「省エネルギー法」の一部改正 平成 15 年 4 月 1 日施行

第一種エネルギー管理指定工場(年間エネルギー消費量が原油換算で 3,000kl
又は 1,200 万 kWh 以上)の指定対象を製造業、鉱業、電器供給業、ガス供給業、
熱供給業の 5 業種から大規模オフィスビル等を含む全業種に拡大
第二種エネルギー管理指定工場に対し、エネルギー使用量等の定期報告義務
付け
特定建築物(2 千㎡以上で住宅以外)の建築主に省エネルギー措置の届け出義務

- ・ 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法 平成 15 年 4 月 1 日施行
- ・ エネルギー政策基本法 平成 14 年 6 月施行

平成 15 (2003) 年 10 月 エネルギー基本計画 (閣議決定)

平成 15 (2003) 年 12 月 ~ エネルギー・環境政策の具体的検討 (関係審議会の開催等)

~ 「岩手県省エネルギービジョン」抜粋 (一部加筆) ~

地球温暖化対策

また、上述する政策と連携して、国においては、環境保全への要請や喫緊の課題への対応として、さまざまな取り組みがなされています。

1997年12月に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）では、温室効果ガスの抑制について法的拘束力のある数値目標を盛り込んだ京都議定書が採択され、我が国においては、2008年から2012年の第一約束期間に基準年1990年比で温室効果ガスを6%削減するとする目標を設定しています。

また、この京都議定書の採択を受けて、1998年に「地球温暖化対策推進大綱」を策定するとともに、「地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「地球温暖化対策推進法」という。）」の制定やそれに基づく基本方針を策定し、我が国における温暖化防止対策の基礎的な枠組みを構築し、さまざまな政策を展開してきました。

さらに、2002年3月には「新・地球温暖化対策推進大綱」が策定されるとともに、6月には京都議定書が国会の承認を経て正式に締結され、この実施を担保するために「地球温暖化対策推進法」の改正が行われるなど、その対策が本格化してきています。

地球温暖化対策等の動向

昭和63(1988)年11月	気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設置
平成2(1990)年10月	地球温暖化防止行動計画
平成4(1992)年5月	気候変動に関する国際連合枠組条約採択(平成6年3月発効)
平成9(1997)年12月	気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締約国会議(COP3)において京都議定書採択
平成10(1998)年6月	地球温暖化対策推進大綱
平成10(1998)年10月	地球温暖化対策の推進に関する法律(平成11年4月施行)
平成11(1999)年4月	地球温暖化対策に関する基本方針
平成12(2000)年6月	循環型社会形成推進基本法
平成12(2000)年12月	新環境基本計画『理念から実行へ 地球温暖化対策の推進など11の戦略的プログラムの重点的・戦略的展開』
平成14(2002)年3月	地球温暖化対策推進大綱(新大綱)
平成14(2002)年6月	京都議定書の締結、地球温暖化対策の推進に関する法律一部改正

(3) 本県における取組み

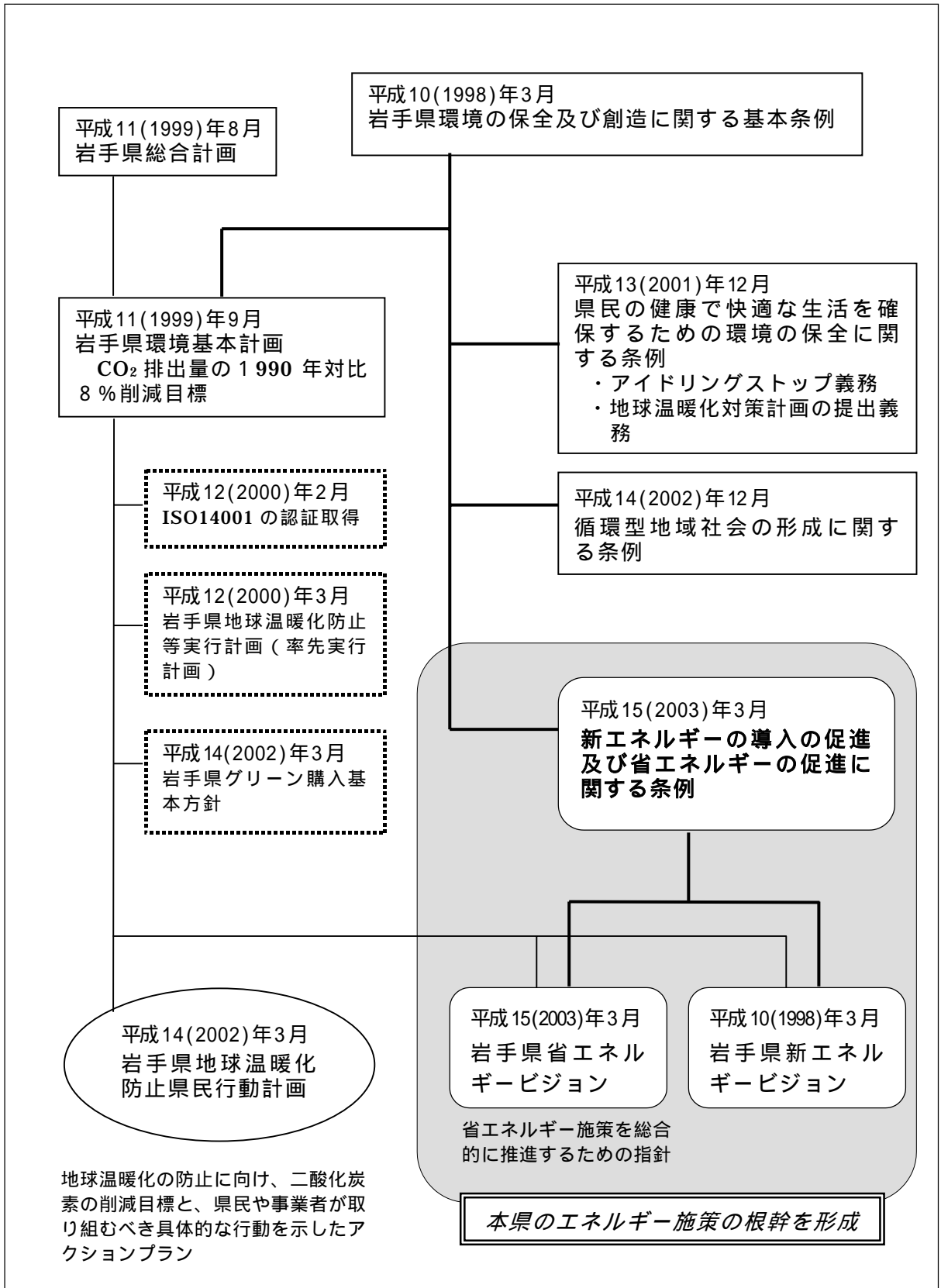
本県においては、「環境首都いわて」の構築を目指し、さまざまな取組みを展開していますが、今後のそれらの施策の基本理念、また、その方針を定めた「岩手県環境の保全及び創造に関する基本条例」を平成10年3月に制定し、環境施策を総合的かつ計画的に推進することとしています。そして、また、これを実効的に推進すべく、この条例に基づいて「岩手県環境基本計画」を平成11年9月に策定しました。この中で2010年までの二酸化炭素排出量の削減目標を8%（1990年対比）と定めつつ、新エネルギー等の導入や省エネルギー施策に総合的に取り組むこととしています。

また、とりわけ今般の喫緊の課題である地球温暖化への取組みとしてのアクションプランである「岩手県地球温暖化防止県民行動計画」（平成14年3月）を策定し、二酸化炭素排出量の削減目標量に向けて、家庭や事業所、工場等におけるさまざまな具体的取組みを提示するとともに、その普及啓発に取り組んでいるほか、県として、一事業者、一消費者としての立場から、環境に配慮した行動を率先的に実行するため、ISO14001の認証取得とともに、「岩手県地球温暖化防止等実行計画」、「岩手県グリーン購入基本方針」を定め、庁舎の電力、灯油、ガソリン等のエネルギー消費量の削減、省エネルギー性能の優れたOA機器・自動車等の購入、庁舎や学校などへの太陽光発電等の新エネルギーの導入に努めるなど、環境負荷の低減に向けた取組みを進めています。

さらに、エネルギーセキュリティと本県のエネルギー自給率向上、また、上記環境基本計画に掲げる二酸化炭素排出量の削減目標を達成するため、新エネルギーの導入の促進とともに、省エネルギーを積極的に促進していく必要から「新エネルギーの導入の促進及び省エネルギーの促進に関する条例」（平成15年3月）を制定し、また、当該条例に基づく省エネルギー促進に関する基本計画としての位置付けであり、本県における省エネルギー施策を総合的に推進するための指針となる「岩手県省エネルギービジョン」を平成15年3月に策定し、包括的に省エネルギーを促進することとしています。

この「岩手県省エネルギービジョン」においては、産業、民生及び運輸の各部門毎に、それぞれ設定する省エネルギー目標に向けたさまざまな施策を有機的に関連付けて展開することとしており、また、ここではその省エネルギーを促進する有効な手法の1つとして、現在、急速に注目され、その普及が拡大しつつある、ESCO（エスコ）事業、また、ビルエネルギー管理システム（BEMS・ビルエネルギーマネジメントシステム）について、その普及促進の必要性や導入の有効性について言及しているところです。

【参考】環境とエネルギーの調和に向けた本県の取組みの体系



～「岩手県省エネルギービジョン」抜粋～

2. E S C O事業の概要

(1) E S C O事業の概要と特徴

E S C O (Energy Service Company) 事業とは、従前からの業務環境等の程度を損なうことなく、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供する事業です。

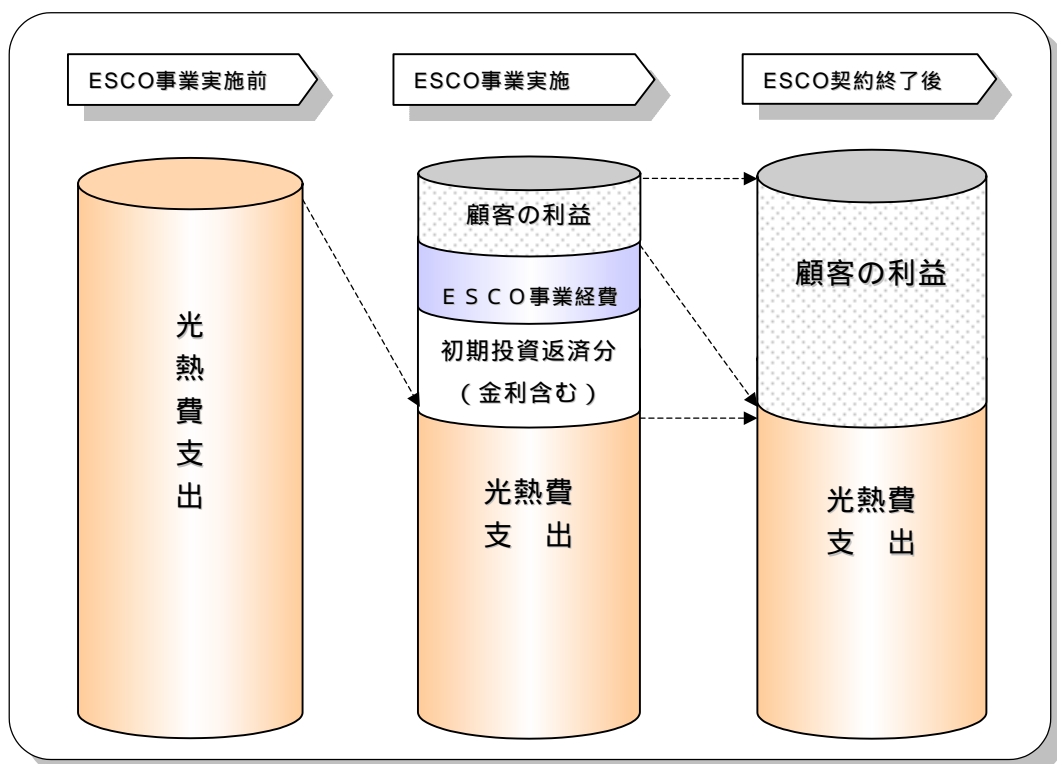
E S C O事業を行う事業者のことを「E S C O事業者」と呼び、そのE S C O事業者は顧客に対し、ビルや工場等の省エネルギーに関する調査をはじめとする包括的なサービスを提供し、その効果を保証します。また、E S C O事業者は、顧客の省エネルギーに係る効果(メリット)の一部を報酬として受け取ります。

その包括的なサービスには、

- ・省エネルギー方策発掘のための診断・コンサルティング
- ・方策導入のための計画立案・設計施工・施工管理
- ・導入後の省エネルギー効果の計測・検証
- ・導入した設備やシステムの保守・運転管理
- ・事業資金の調達・ファイナンス

等があり、これらの全て、またはそれらの組み合わせで、そのサービスの内容が構成されます。

また、E S C O事業者は、事業の遂行にあたり、顧客との間において、エネルギーサービスに関する契約(パフォーマンス契約)を締結し、一定の省エネルギー効果を保証します。



E S C O事業は、第一次石油危機以降、アメリカを中心として成長した省エネルギービジネスですが、我が国においても、省エネルギー実現のための有効な手段の1つとして、その普及拡大が期待されているところです。

また、E S C O事業の特徴としては、第一に、省エネルギーで実現する経費節減分で省エネルギー投資を賄う点にあり、また、この他にもいくつかの特徴があります。それらは以下に示すとおりです。

光熱費等経費の削減分で全ての経費を賄う

省エネルギー改修に要した投資、金利返済等E S C O事業の経費は、全て省エネルギーによる経費削減分で賄われます。また、契約期間終了後の経費削減分は、全て顧客の利益となります。

省エネルギー効果をE S C O事業者が保証する

E S C O事業導入によって生じる省エネルギーに係る効果を、E S C O事業者が保証し、また、この際、顧客に損害が生じた場合はE S C O事業者が補償します。つまり、性能保証を行うと同時に、顧客の利益補償を行うこととなり、このような内容を含む契約を「パフォーマンス契約」*と呼んでいます。

* E S C O事業における、エネルギー効率改善に係わる業務完了までの一切のサービス提供に関する包括的契約で、かつ、事業の採算性を保証することにより成立する契約。

包括的なサービスを提供する

E S C O事業者は、省エネルギー診断調査、改修計画の立案、設計・施工管理といった直接工事に関わるサービスとともに、改修後の運転管理、資金調達、会計分析を含む包括的なサービスを提供します。顧客に省エネルギー改修に関するノウハウがない場合においても、また、要員を確保しなくても、全てをE S C O事業者が責任を持って行います。欧米ではE S C O事業者が提供するこのような包括的サービスを「ワン・ストップ・サービス」*と呼ぶことがあります。

* スーパーマーケットのような一つの店で全ての用を足すことができる店を「ワン・ストップ・ショッピング」と呼ぶように、「ワン・ストップ・サービス」は一つの業者で全てのサービスが受けられることを指す。

省エネルギー効果の検証を徹底する

改修工事後の効果の検証を徹底して行い、工事後の効果に責任を持つことから、通常の省エネ改修工事より省エネルギー効果が高くなると評価されています。

資産ベースによらない融資環境（プロジェクト・ファイナンス）

E S C O事業の場合、事業の採算性が融資の担保となります。我が国の場合、一般的には資産担保が融資条件になりますが、省エネルギー投資が顧客のコアビジネスではないことから、通常の融資枠以外での融資を獲得することができることは極めて重要となります。

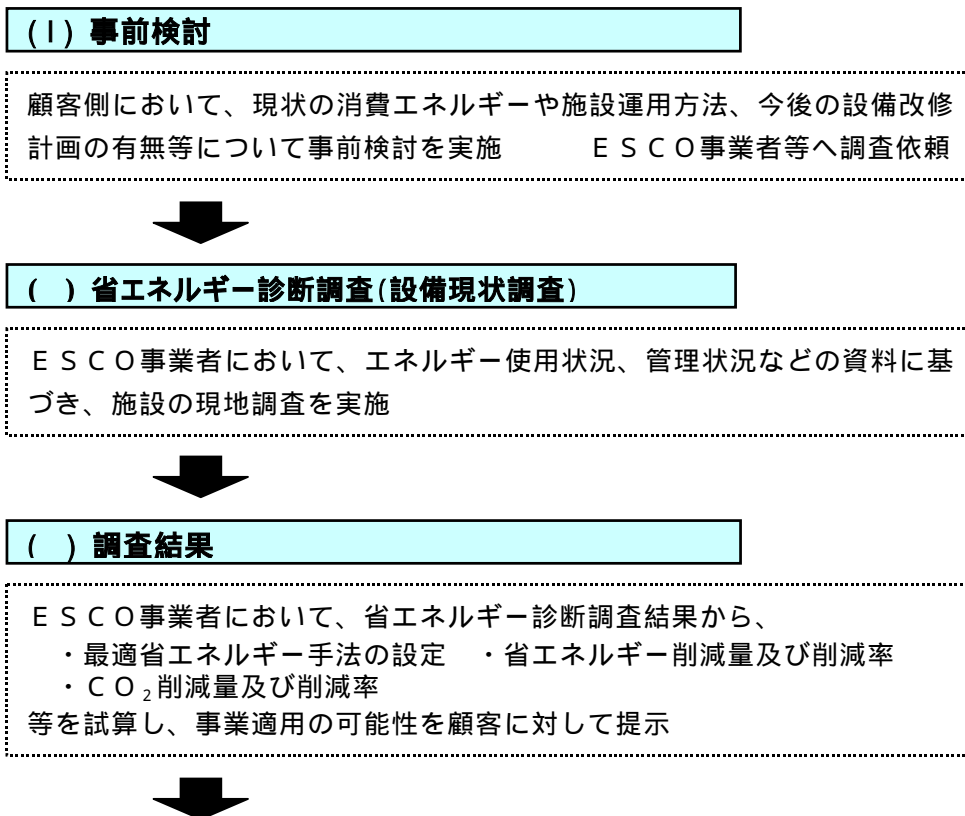
なお、E S C O事業先進国であるアメリカなどでは、銀行融資の他に、リースや債権の売買など多様な資金調達方法が用意されているところ
です。

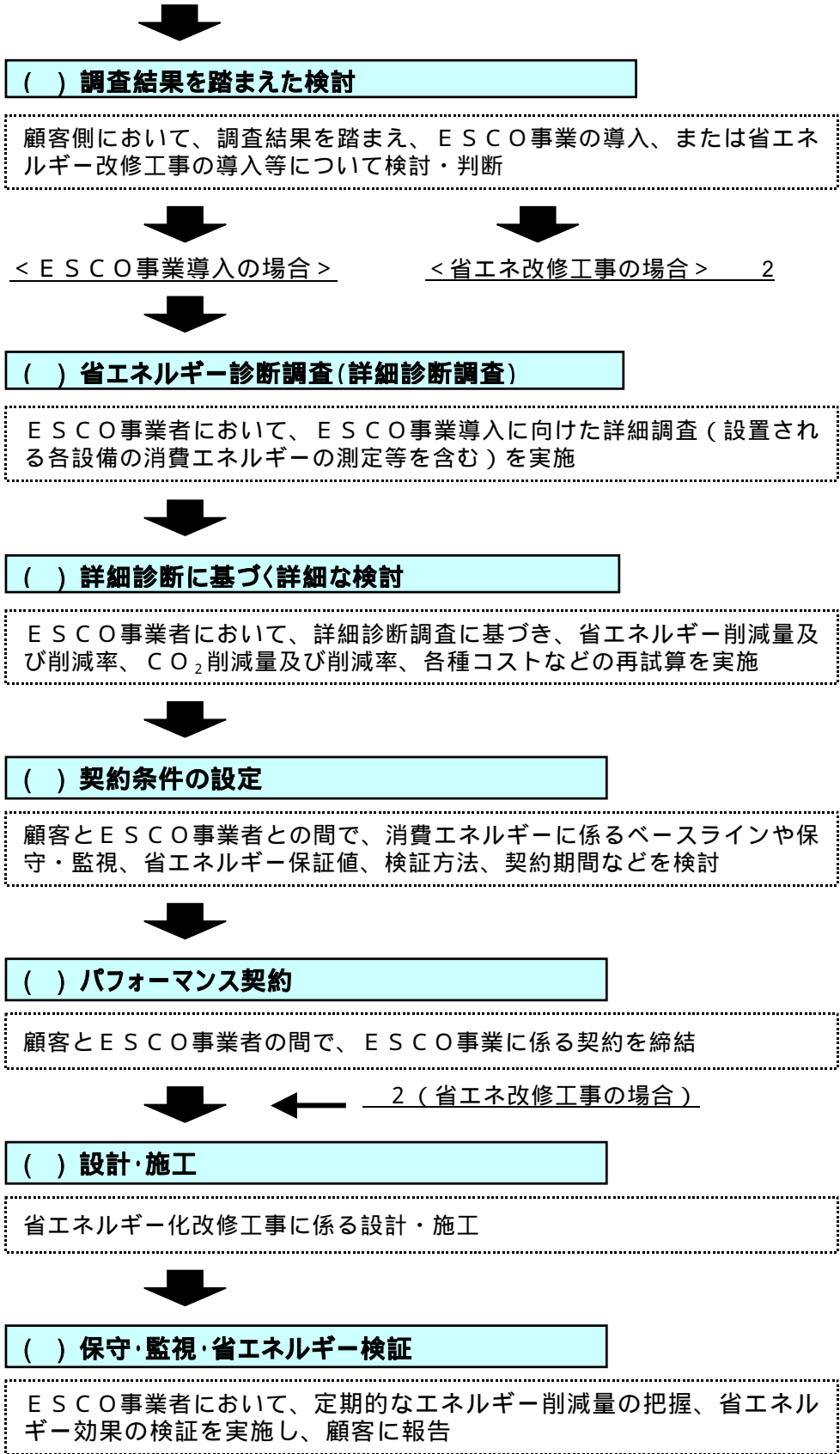
欧米では、既にE S C O事業は、省エネルギーを推進する民間ビジネス
の中心的存在として位置付けられています。また、我が国においても、有
効な省エネルギー手法の1つとして位置付け、平成8年に、経済産業省資
源エネルギー庁を中心として、「E S C O検討委員会」が設置されて以降、
国を中心とした検討が進められているうえ、(財)省エネルギーセンターを
中心とした、民間企業等のE S C O事業者で構成される「E S C O推進協
議会」が平成11年10月に設置され、さまざまな取組みがなされているな
ど、今後の省エネルギーの推進や地球温暖化防止、二酸化炭素排出削減に
重要な役割を果たすことが期待されています。

(2) E S C O事業の業務フロー

一般的な業務の流れを以下に示します(詳細は後述)。

基本的には、E S C O事業者等による「省エネルギー診断調査」を受け
ることが、E S C O事業導入における検討の第一歩となります。



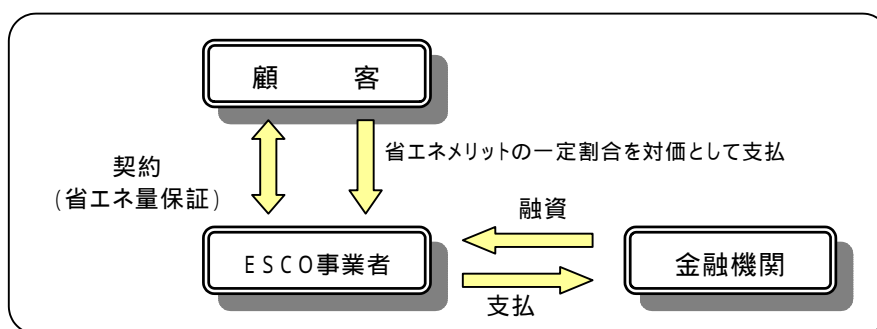


(3) E S C O事業の契約形態

E S C O事業の契約方式は、以下の2種類に大別でき、いずれの場合も省エネルギー化改修に係る投資によって生じる削減量をE S C O事業者が保証し、また、この節減額が当該投資の償却原資となります。双方の相違点は投資資金の債務者が異なることです。

シェアード・セイビングス契約（節減額分与契約）

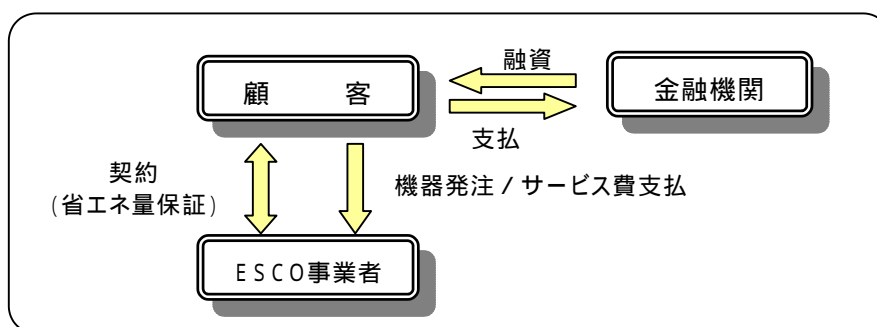
当該契約は、E S C O事業者が金融負担を負います。E S C O事業者が顧客の施設、あるいは敷地を利用して投資し、E S C O事業から得られるメリットにより資金回収を行うこととなります。なお、この際の顧客のリスクはほとんどなく、E S C O事業者が倒産するなどの特殊な状況を検討することで事業実施を行うことができます。



ギャランティード・セイビングス契約（節減量保証契約）

当該契約では、担保の提供など実際の金融負担は顧客が負いますが、E S C O事業者は、顧客に対しプロジェクト実施によるエネルギー削減量を保証することから、現実的には顧客に経済的な負担を強いることはありません。すなわち、顧客が省エネプロジェクトに投資し、事業の採算性をE S C O事業者が保証することとなり、また、赤字となった場合、当該赤字分はE S C O事業者が補償する契約となります。

E S C O事業者は、借り手である顧客のキャッシュフロー（事業のキャッシュフロー）を第3者として保証することになりますので、締結するパフォーマンス契約がプロジェクト・ファイナンスを実施する有効な条件となります。



(4) E S C O事業と一般的な省エネルギー化改修工事の比較

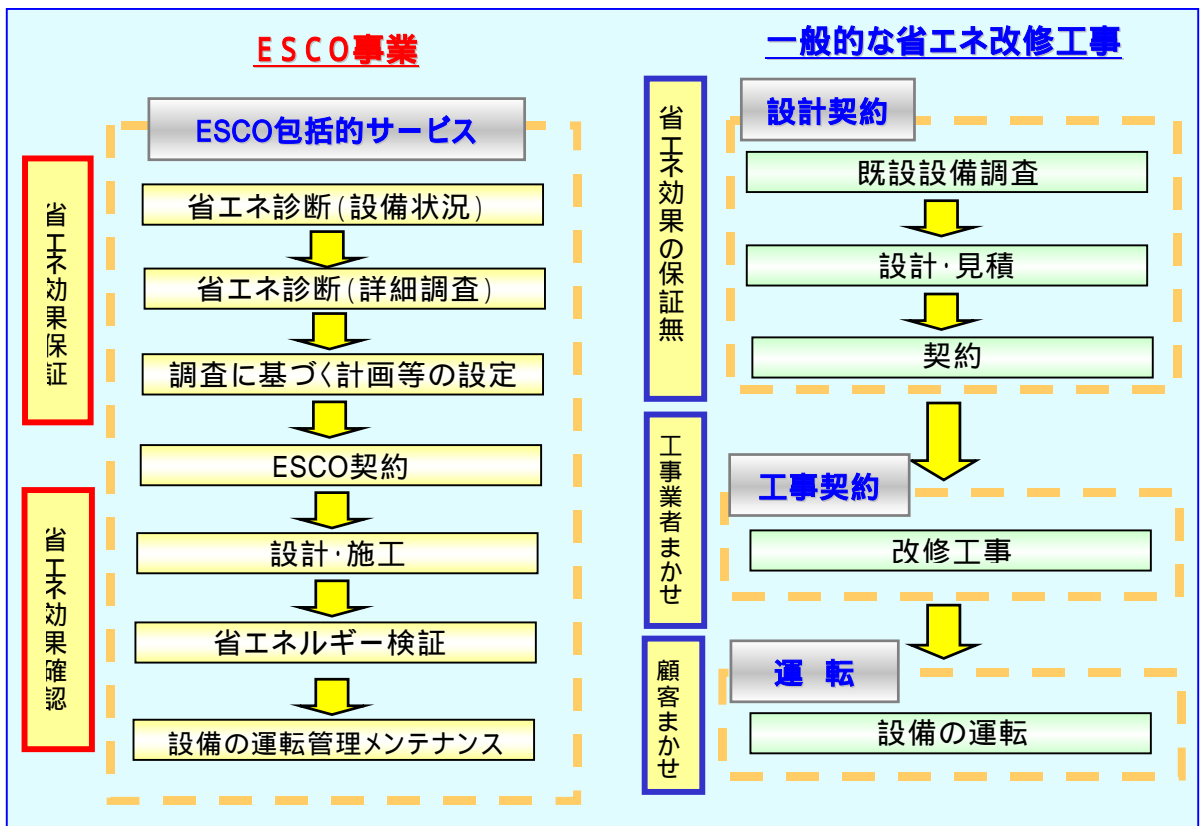
E S C O事業は、顧客に対して省エネルギーを行うためのコンサルティング、診断、計画の立案、設備の導入・保守・運転管理、事業資金の調達などを全て、または、それらを組み合わせた形で顧客に提供します。

一般的な省エネルギー化改修工事では、設計契約、工事契約、設備の運転等、全てにおいて別々の業者または顧客まかせとなります。

この場合において、計画段階で省エネルギーの計画を立てた場合においても、その意図が最後まで伝わるのは多くの場合において難しいものと考えられます。

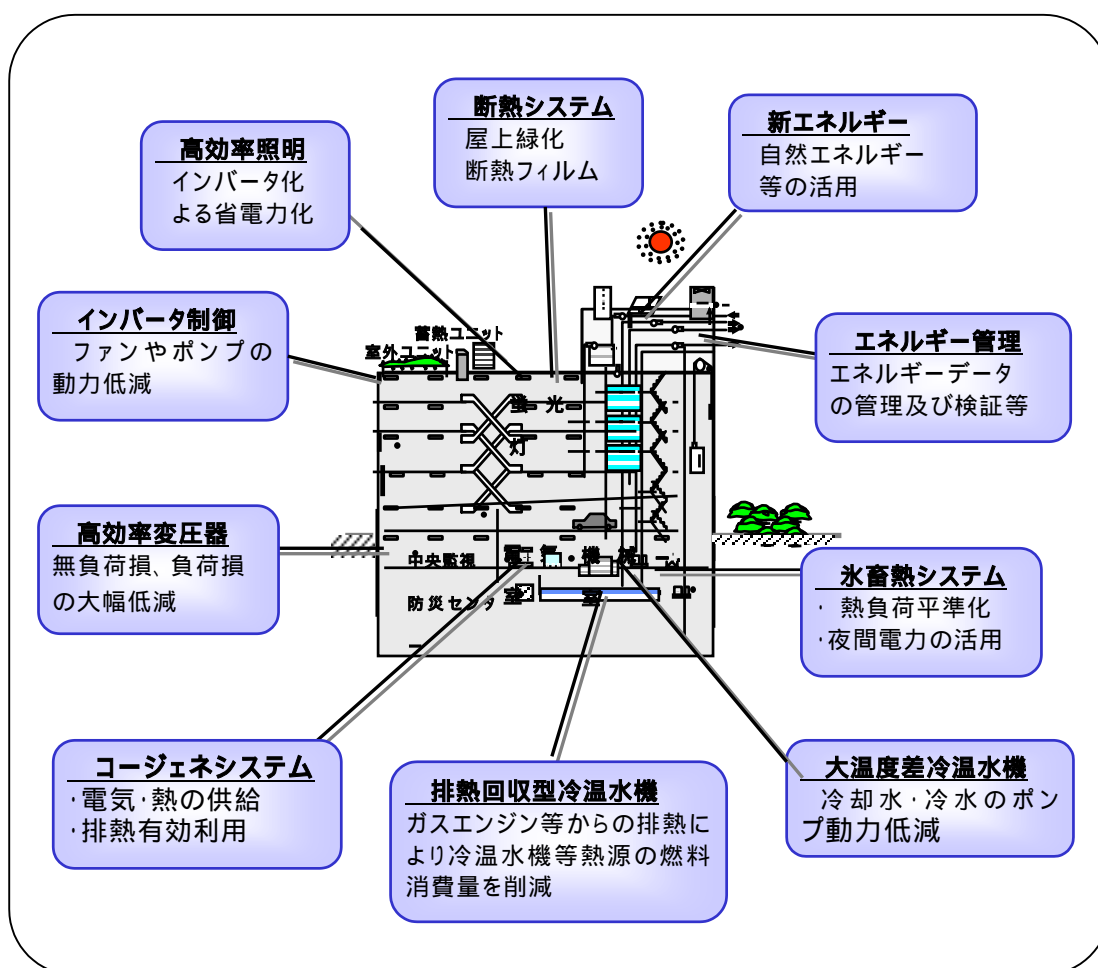
E S C O事業では、E S C O事業者が一括して包括的に監視・検証することで、省エネルギー削減量を保証することが可能となりますので、E S C O事業者は、省エネルギーの診断から始まって、設備の運転管理まで必要なもの全てを考慮することとなり、この点において、顧客の負担が軽減され、また必要以上の専門的知識等を要しない場合等においても、省エネルギー化が図られるというメリットがあります。

[E S C O事業と一般的な省エネルギー化改修工事の比較]



(5) 主な省エネルギー手法

ESCO事業において、実施される主な省エネルギー化改修に係る手法を示します。なお、これらの手法は、単独で実施される省エネルギー化改修工事や、施設新設時から採用される、省エネルギーの手法の1つとも考えることができます（詳細は後述）。



3. ビルエネルギー管理システム（BEMS）の概要

(1) ビルエネルギー管理システム（BEMS）とは

BEMS (Building and Energy Management System)とは、室内環境とエネルギー性能の最適化を図るためのビル管理システムです。

ビルにおける空調・衛生設備、電気・照明設備、防災設備、セキュリティ設備などの建築設備を対象とし、各種センサー、メーターにより、室内環境や設備の状況をモニタリングし、運転管理や自動制御等を行います（システム構成と機能については、別紙参照）。

基本機能であるビルディングオートメーションだけでなく、エネルギー・環境管理機能、設備管理支援機能、施設管理支援機能まで含めた範囲がBEMSと定義されます。大規模ビルなどにおいては、設備管理支援システムや施設管理支援システムまで含めた統合管理システムが導入されることがあります。

地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題を背景に、ビルの運用段階における省エネルギーの重要性が高まっており、BEMSのエネルギー環境管理機能が、今まで以上に注目されています。

建築設備を十分に、かつ、効率的に機能させるためには、試運転調整や季節毎の最適化、経年変化への対応など、ライフサイクルでの性能検証が重要となります。

そのためには、

- ・設備機器・室内環境などの適切な計量・計測計画
 - ・BEMSのエネルギー・環境管理機能によるデータ収集・蓄積
 - ・BEMSのエネルギー・環境管理機能を用いたデータ解析・評価
- が重要となります。

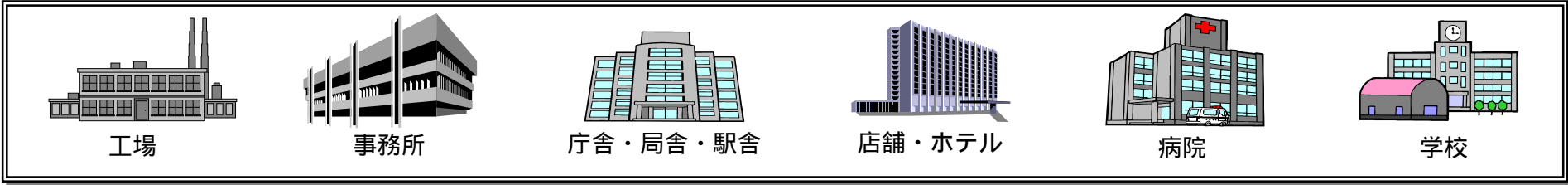
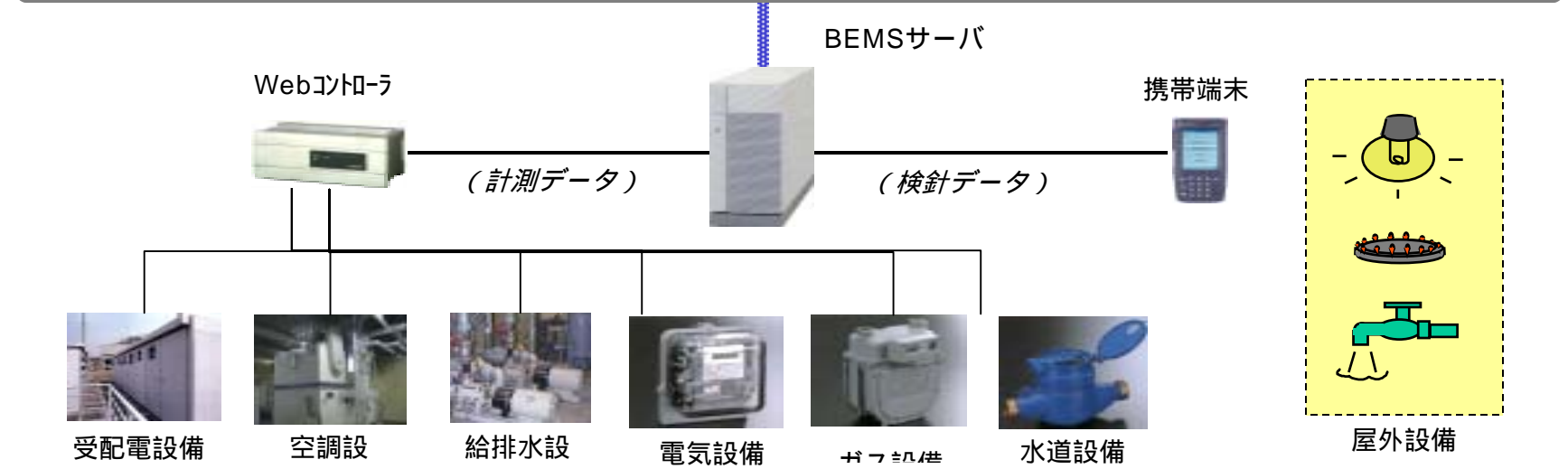
(2) BEMSの導入効果

温湿度センサーや人感センサーなどを用いて、室内状況をリアルタイムに把握し、IT技術の活用によって、照明・空調などの最適な運転を行うことにより、室内環境を維持しつつ、エネルギーの削減を図ることができます。

エネルギー分析・診断機能により、省エネルギー効果の検証が可能となり、より一層の省エネルギー化を図るための改善箇所の発見が容易になります。また、これによりE S C O事業導入推進へのはずみにもつながるといった効果も期待できます。

建築主や管理者のエネルギー消費に対する管理意識を高めることができます。

<システム構成>

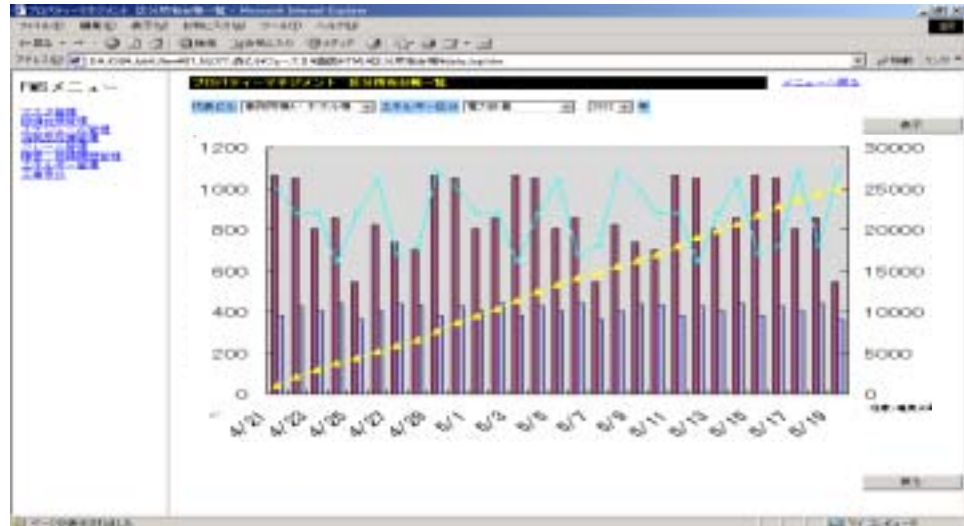


<システム機能>

1. エネルギー使用量管理

- (1) 電気、ガス、油、水、地域熱の計測データ、検針データを蓄積
- (2) エネルギー使用量を、時毎、日毎、月毎、季毎にWeb表示
- (3) エネルギー使用量オーバー、設備予防保全情報をメールで通知

【エネルギー使用量】



2. エネルギー報告処理

- (1) エネルギー使用量を日報、月報、年報として出力
- (2) エネルギー消費原単位、CO₂排出量を自動計算
- (3) 改正省エネ法に対応した報告書を自動作成

3. エネルギー使用状況分析

- (1) エネルギー使用量をベンチマーキング表示(用途に合わせた群管理)
- (2) トップランナーのエネルギー使用量と比較表示

【エネルギー使用推移】



<システム機能>

4 . 設備保全管理

- (1) 設備の稼働時間を管理
- (2) メンテナンス（定期点検、異常、運転基準）実績を管理
- (3) 保全（修繕）の計画を管理

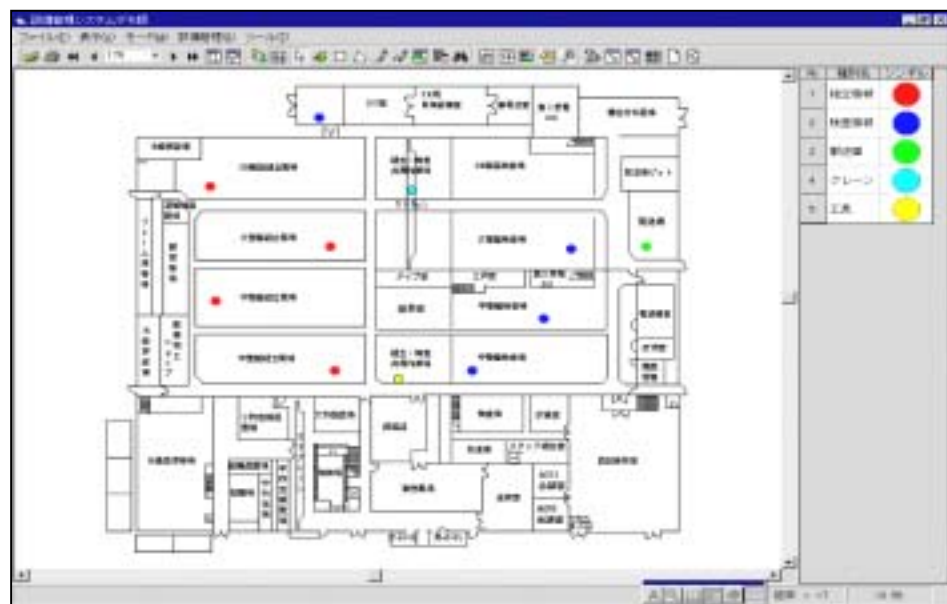
【運転履歴】



5 . 台帳・レイアウト管理

- (1) 省エネルギー設備、計測・計量メータを図面上で管理
- (2) 計測・計量データを棟毎、フロア毎、テナント毎に按分計算
- (3) エネルギー使用量の配賦管理（面積、人数、売上、区分所有）

【レイアウト管理】



第2章 E S C O事業等の導入等について

1. E S C O事業の導入フローについて

当該事業については、第1章において、その概要を説明していますが、ここでは、当該事業の導入フローについて、順を追って説明します。

(1)事前検討

- ・現状における消費エネルギーやその運用方法等に係る把握・分析
- ・省エネルギー目標への取り組みに係る再検討
- ・耐震診断や耐震改修を含む改修等の経緯
- ・今後の設備改修計画の有無

顧客側で導入を検討しようとする施設において、事前に以下項目等について検討を行います。

- ・ E S C O事業導入検討の前提として、建物の耐震診断や改修に係る経緯や、今後における当該建物の改修計画等について確認を行う。
- ・ エネルギー使用量に係る現状把握
建物で使用しているエネルギー（電気、油、ガス）使用量について、を事前に調査・検討し、現状を把握する。このデータはE S C O事業導入時のベースラインの基礎的な位置付けとなり、省エネルギー効果の保証値を算出する際に重要なデータの目安となる。
- ・ 運用に係る現状把握
運用面で省エネルギーにどのように、またどの程度取り組んでいるか（照明の消灯や空調の適正温度設定等）を把握し、他に取り組むべきものはないかなど再検討を実施する。
- ・ 省エネルギー目標量への対応
関係条例やI S O 1 4 0 0 1等で設定する省エネルギーに係る目標量について、目標値に対し、現在どのような状況にあるか、乖離幅はどの程度か、また、クリアできなければどのような対策を講じるか等について検討する。

(2)省エネルギー診断調査（設備現状調査）

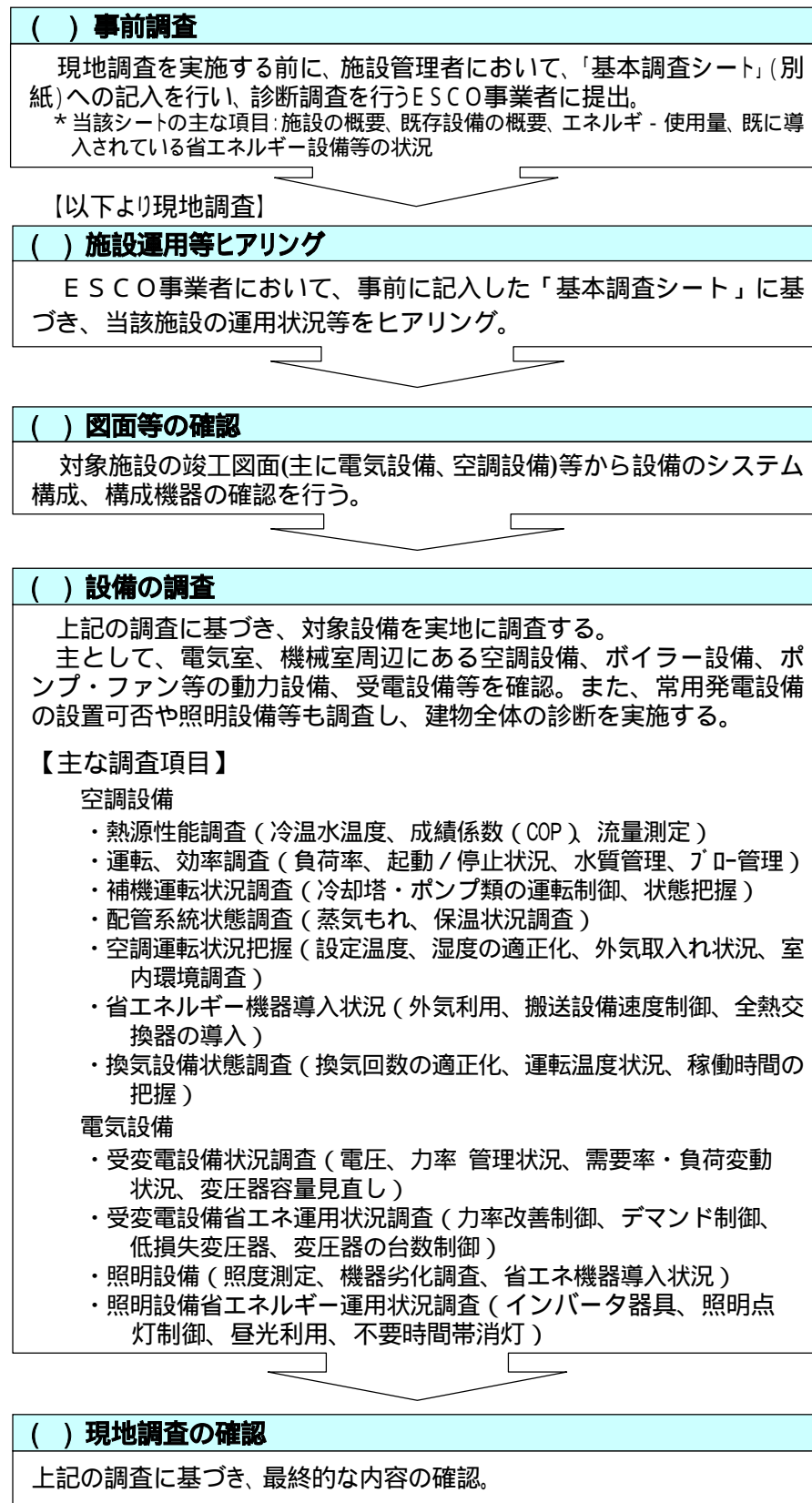
- ・施設状況（設備導入時期、稼働時間、日数等）
- ・既設設備状況（電気、熱源・空調、照明等）
- ・エネルギー（電気、熱、空気、水）使用量調査
- ・運用に係るヒアリング

E S C O事業の導入の可能性を検討するための具体的な第一歩であり、E S C O事業者等の専門家に調査を依頼するなどして、エネルギー使用の状況や管理状況等に基づき、対象施設の現地調査を行います。

本調査は一般的にウォークスルー調査といわれており、あくまで予備診断的なものであり、この点において、E S C O事業導入に向けた基礎調査と位置付けられま

す。

具体的な省エネルギー診断調査の項目とその手順を以下に示します。



【別紙】基本調査シート

基本調査シート (建物概要調査)

顧客名					所在地				
建築名称	公共	事務所	病院	商業	竣工年月	年	月		
	民間	ホテル	学校	店舗	改修年月	年	月		
建築用途	延床面積 m ²				階数	地下	階	地上	階
エネルギー 使用量	年間電力使用量	MWh/年			年間電力コスト	千円/年			
	年間ガス使用量	Nm ³ /年			年間ガスコスト	千円/年			
	年間油使用量	kL/年			年間油コスト	千円/年			
	年間水使用量	m ³ /年			年間水コスト	千円/年			
燃料 種別	ガス種別	都市ガス(種別) LPG			ガス単価	円/Nm ³			
	油種別	A重油 灯油 軽油			油単価	円/L			
電力契約 種別	契約種別	業務用電力 特別高圧電力 高圧電力 低圧電力							
	基本料金	円			従量料金	夏季	円/kWh	その他季	円/kWh
		蓄熱調整契約			従量料金	夏季	円/kWh	その他季	円/kWh
	契約電力	kW			受電電圧	kV			
空調方式	個別空調 集中方式 個別・集中併用 地域冷暖房								
	熱源機器				容量	台数		稼働年	改修年
	蒸気ボイラー (ガス 重油 灯油)				合計	T/h	台		
	(蒸気圧 kg/cm ²)					T/h	台		
	(蒸気圧 kg/cm ²)					T/h	台		
	ターボ冷凍機				合計	USRT	台		
					冷凍容量	USRT	台		
					冷凍容量	USRT	台		
					冷凍容量	USRT	台		
	吸収式冷凍機				合計	USRT	台		
	(蒸気圧 kg/cm ²)				冷凍容量	USRT	台		
	(蒸気圧 kg/cm ²)				冷凍容量	USRT	台		
	(蒸気圧 kg/cm ²)				冷凍容量	USRT	台		
	吸収式冷温水機 (ガス 重油 灯油)				合計	USRT	台		
					冷凍容量	USRT	台		
				冷凍容量	USRT	台			
				冷凍容量	USRT	台			
ヒートポンプユニット						台			
冷房能力 kcal/h (kW) 暖房能力 kcal/h						台			
冷房能力 kcal/h (kW) 暖房能力 kcal/h						台			
空調期間	冷房期間	月	~	月	日/年	時間/年			
	暖房期間	月	~	月	日/年	時間/年			
	空調時間	~ (冷房)			時間/日				
その他 主要設備	照明設備				合計	kW	灯数	灯	
	増設 有,無 インバーター 有,無					W		灯	
	点灯時間					W		灯	
	蓄熱槽				合計	m ³			
						m ³			
					m ³				
クーリングタワー				合計		台			
				冷却容量	RT	台			
				冷却容量	RT	台			
				冷却容量	RT	台			
備考									

診 断 リ ス ト

現在実施中の省エネ対策を記入下さい。実施中の項目には「現状」欄に記号を付けて下さい。
お気づきの項目がありましたら備考欄の記入下さい。

【記号】○:全面該当、□:一部該当、×:未該当

区分	項 目	現 状	備 考
運 用	季節による給湯器設定温度切替		
	室内温度の管理 冷房時設定温度		
	暖房時設定温度		
	直射日光の遮蔽		
	設備の集中制御管理		
	設備のスケジュール管理		
	不使用室の消灯点検		
	昼休みの消灯		
空 調 熱 源	排熱回収 内容:		
	蓄熱 水蓄熱 氷蓄熱		
	台数制御		
	空調エリアのゾーニング化		
	外気冷房		
	換気量制御		
	温湿度の設定値変更		
搬 送	ホップ・ファンのインバータ化		
	温度による風量制御		
	温度による流量制御		
	大温度差空調		
照 明	インバータ化		
	照度の自動制御		
	在室センサーによる自動点滅制御		
	高効率反射板		
	ゾーン毎の点滅対応		
	個別器具の点滅対応		
	照度の適正化		
そ の 他	タイマー制御		
	節水器具		
	デマンド制御		
	高効率トランス		
	コージェネシステム 容量: Kw		
	ソーラ発電設備 容量: Kw		
	雨水、中水、井水利用設備 内容:		
コンプレッサー台数制御			

一部該当()は出来るだけ内容を記載のこと。

基本調査シート (過去3年間のエネルギー-使用量の調査 - 月別)

運転データ

				運 転		
建物使用	月 ~	月	時間	時間/日	日/月	時間/年
冷房期間	月 ~	月	冷房時間			
暖房期間	月 ~	月	暖房時間			

年度	使用月	電気		ガス		油		水道水		備考	
		kWh	千円	Nm ³	千円	L	千円	m ³	千円		
	4月										
	5月										
	6月										
	7月										
	8月										
	9月										
	10月										
	11月										
	12月										
	1月										
	2月										
	3月										
	計										
	コスト		円/KWh		円/Nm ³		円/L		円/m ³		
年度	使用月	電気		ガス		油		水道水			
	4月	kWh	千円	Nm ³	千円	L	千円	m ³	千円		
	5月										
	6月										
	7月										
	8月										
	9月										
	10月										
	11月										
	12月										
	1月										
	2月										
	3月										
	計										合計(k¥)
	コスト		円/KWh		円/KWh		円/KWh		円/KWh		
年度	使用月	電気		ガス		油		水道水			
	4月	kWh	千円	Nm ³	千円	L	千円	m ³	千円		
	5月										
	6月										
	7月										
	8月										
	9月										
	10月										
	11月										
	12月										
	1月										
	2月										
	3月										
	計										合計(k¥)
	コスト		円/KWh		円/KWh		円/KWh		円/KWh		
平均値	H11-H13	kWh	千円	Nm ³	千円	L	千円	m ³	千円	平均(k¥)	
適用料金	電力	契約種別		契約電力(kW)		料金単価(¥)		夏季	その他季	特記事項	
		都市ガス		基本料金(¥)		夜間割引率					
	油	契約種別		基本料金		従量料金		円			
	水道			基本料金		従量料金		円			
	下水道					従量料金		円			

(3) 省エネルギー診断調査（設備現状調査）の結果

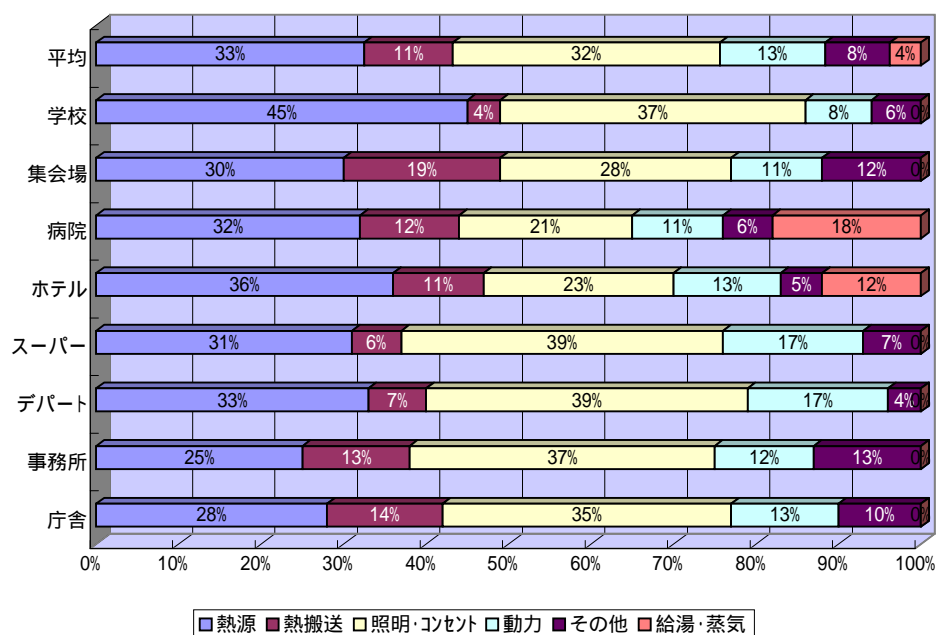
- ・最適省エネルギー手法の設定
- ・省エネルギー削減量の試算
- ・省エネルギー削減率の試算
- ・CO₂削減量・CO₂削減率の試算
- ・各種コスト試算 等

上記(2)の省エネルギー診断調査を依頼されたE S C O事業者等において、調査により得られた情報等から、最適な省エネルギー手法を選定し、その手法を用いることで得られる、省エネルギー削減量や省エネルギー削減率、CO₂削減量等の試算、費用対効果等を算出します。また、これらと併せて、顧客に対し、E S C O事業の適用や支援制度の導入の可能性について提示します。

最適な省エネルギー手法の選定

一般に、業務用ビルのエネルギー利用については、熱源、熱搬送動力、照明・コンセントで、全体の7割程度を占めており（下表参照）これらを改善することにより、大きな省エネルギー効果を得ることができます。

[建物用途別エネルギー消費設備の内訳]



(出典：(財)省エネルギーセンター「ビルの省エネルギー」より)

省エネルギー化改修にあたっては、対象施設毎に、それぞれエネルギー消費の大きい部分を改善することにより、大きな省エネルギー効果を得ることが可能と考えられることから、この点を考慮した最適な省エネルギー手法の選定が重要となります。

なお、標準的な省エネルギー手法の主なものについて、後段に示します。

省エネルギー削減量の試算

過去のエネルギー消費の状況に対し、設定した省エネルギー手法を用いることで、どの程度の削減効果を図ることができるかなどの試算を行う。

省エネルギー率の試算

建物全体のエネルギー使用量に対しての省エネルギー削減量の割合(%)を試算する。

CO₂削減量の試算

省エネルギー設備の導入前と導入後についてのCO₂排出量の試算を行い、その削減量を試算する。

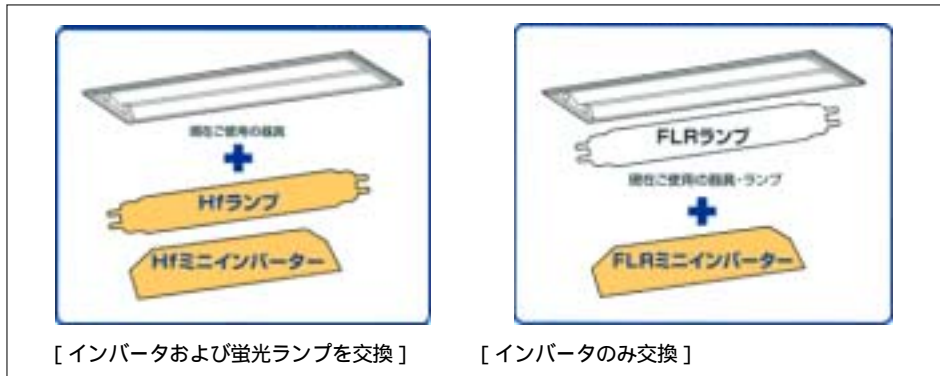
各種コスト試算

省エネルギー設備の改修工事費用、省エネルギー削減額等を算出し、導入する事業の採算性等の検討に用いる。

主な省エネルギー手法

・高効率照明

既設の器具本体をそのまま活かし、インバータ安定器及びインバータ専用ランプに更新することにより、既設の照度を保ちつつ、電力消費量の削減を図ります。



・インバータ制御

ファンやポンプの回転数裕度をインバータで制御することにより、電力消費量の削減を図ることができ、大きな省エネルギー効果を得ることができます。

ファンやポンプの負荷変動に合わせ、自動運転を行うことにより、回転速度の3乗に比例して動力の低減が可能です。

・高効率変圧器

負荷損、無負荷損を低減し、電力消費量の削減を図ります。

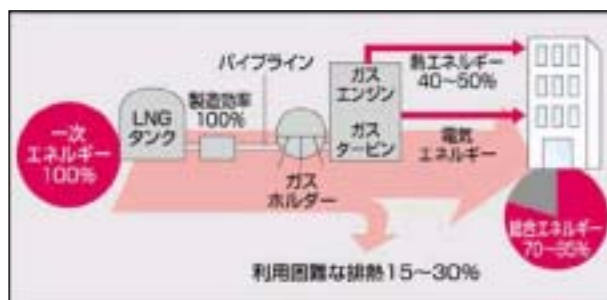
* 負荷損 (銅損): 負荷をかけたとき流れる負荷電流によって発生する損失で、負荷の大きさの2乗に比例して発生する損失。

* 無負荷損 (鉄損): 負荷の有無にかかわらず、受電状態において常に発生する一定損失。

・コージェネレーションシステム

電力と熱を同時に作り出すシステムです。燃料(重油や都市ガスなど)から電力(動力)を生産し、さらに、その際に生じる排熱を冷暖房や給湯に利用して、エネルギー効率を高めることができます。

[システム例]

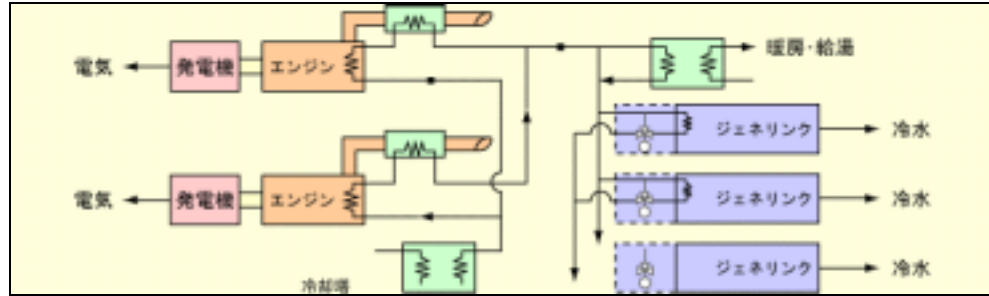


・排熱回収型冷温水機（ジェネリンク）

エンジンや燃料電池などの排熱温水を有効に利用し、冷暖房を行う吸収式冷温水機です。

従来の吸収式冷温水機は、吸収液の加熱は、油やガスによる燃焼バーナーで行っていますが、ジェネリンクは、排熱温水で吸収液で加熱することによって、高温再生器で消費する燃料消費量を削減します。

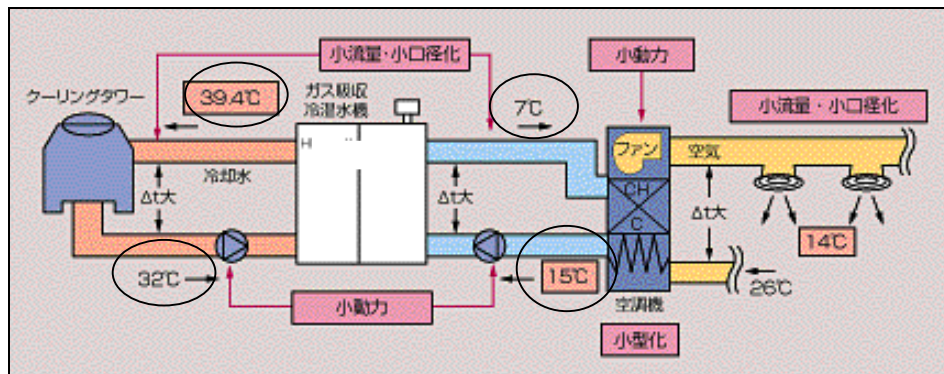
[システム例]



・大温度差冷温水機

セントラル空調システムの空気・冷温水・冷却水の温度差を大きくとり、送风量や循環水量を小さくすることにより、空調機や循環ポンプなどの空調搬送動力を低減します。システム例では、冷水温度を、入口15℃ 出口7℃の温度差(標準の温度差5℃程度)ととることにより、冷水ポンプの動力を低減し、冷却水温度を、入口32℃ 出口39.4℃の温度差(標準の温度差5℃程度)をとることにより、冷却水ポンプの動力を低減しています。

[システム例]



・氷蓄熱システム

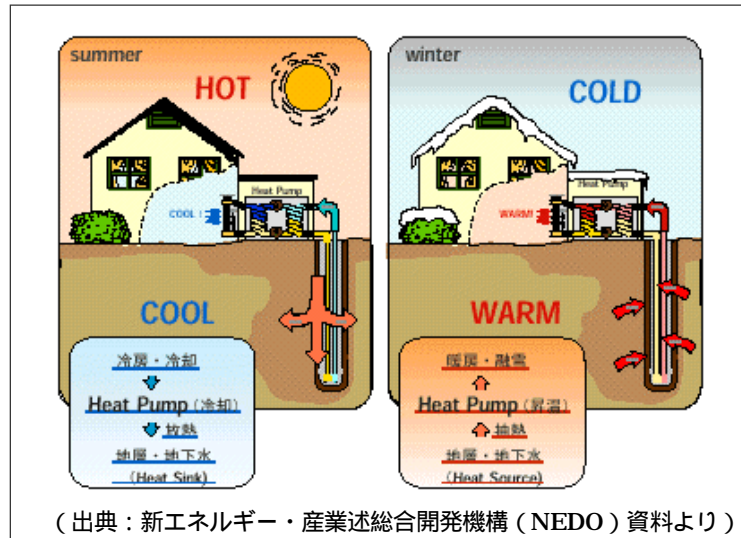
電力消費の少ない夜間に、エネルギーを氷として蓄熱し、電力消費の多い昼間にそのエネルギーを放出・利用するシステムです。ピークカットやピークシフトが可能となり、エネルギーの有効利用を実現します。また、電力単価の安い夜間電力を利用することから、電力コストの低減も図ることが可能です。

・新エネルギー

* 地中熱（地下水）利用（地中熱ヒートポンプシステム）

深度10m以深の地中温度が年間を通してほぼ一定（10～15℃）であるという地中の性質を利用し、ヒートポンプ装置を介して地中（地下水）から得られる熱を、冷暖房や給湯などの熱源として利用するシステムです。

無尽蔵に存する自然エネルギーを活用する地域分散型エネルギーであるとともに、省エネルギーやCO₂排出抑制に寄与するシステムです。



* バイオマス利用 (バイオマス発電・バイオマス熱利用)

バイオマス (動植物に由来する有機物であって、エネルギー源として利用可能なもの) を利用して得られる電気や熱を、エネルギーとして使用するものです。バイオマスには、間伐材や建築廃材などの木質系バイオマス、下水污泥や家畜糞尿などのメタン系バイオマスがあり、地域の特性に応じた利用が行われています。

県内においては、木質系バイオマス利用として、木質ペレットを原料として利用するペレットストーブやペレットボイラーの導入や、家畜糞尿をメタン発酵させ、発電や熱として利用するシステムの導入が図られています。

* 太陽エネルギー利用 (太陽光発電) / 風力エネルギー利用 (風力発電)

近年、住宅用や産業用として、その導入が拡大している太陽光発電システムや、風況適地で産業用を中心として導入が拡大している風力発電システムがあります。これらとともに、無尽蔵に賦存する自然エネルギーを利用したシステムであり、石油代替エネルギーとして、現在、その導入促進が進められている新エネルギーの代表的なエネルギーです。

・断熱システム

* 屋上緑化 夏の未緑化地の温度が60℃近くまで上がっているのに対し、緑化の部分は30℃前後で安定します。これは、土壌断熱効果、土壌に含まれる水の蒸発により熱が奪われたり、植物の蒸散効果による自然がもたらす外断熱と言えます。

この効果により、冷暖房エネルギーの削減を図ることができるうえ、紫外線の遮断による建物の長寿命化を図ることが可能です。

* 断熱フィルム 窓ガラスの室内側にポリエステル性のフィルムにアルミ等を真空蒸着した日射遮蔽フィルムを貼り付けることにより、太陽放射エネルギーの室内への侵入を減少させ、冷房エネルギーの削減に寄与することができます。

・エネルギー管理 (監視制御システム)

導入した設備が、実際に省エネルギー効果を得ているか、監視、検証、また、制御するシステムです。BEMSもこの手法に位置付けられます (関連：第1章3)。

(4) 調査結果を踏まえた検討

- ・ESCO事業導入の判断 (契約形態)
- ・省エネルギー化改修工事の導入
- ・支援制度の導入可能性の検討

ESCO事業者等の専門家から提示を受けた上記調査結果をもとに、利用可能な各種支援制度の導入の可能性について検討し、ESCO事業導入(契約形態(シェアードセービングス、ギャランティードセービングス))、もしくは、省エネルギー化改修に係る単独工事の導入の判断を行います。

ESCO事業導入にあたっては、省エネルギー削減効果(削減量・削減額)と事業採算性の結果等から判断されます。一般的には、省エネルギー削減効果と事業採算性の結果が良好な場合には、シェアードセービングス契約の採用が多く見られる傾向にあります。

上記2契約形態については、それぞれメリット・デメリットがあることから、ESCO事業導入時での上記2契約形態の採用の判断にあたっては、導入を検討する施設の省エネルギー診断調査の結果を踏まえながら、それぞれの契約形態のメリットの比較検討を行うとともに、顧客側の財政状況や、税制や物価等を含む事業リスク等について総合的に判断することが必要となります。参考として、ESCO事業を導入した事例を以下に示します。

<顧客を地方公共団体とした場合>

・ギャランティードセービングス：

地方公共団体が設備経費を調達し、設備を所有しますので、金利負担や固定資産税等が軽減できることから、設備費及びそれに伴う経費の圧縮が可能となり、よって事業費総額を抑えることができる反面、事業当初における機器購入等の負担があります。

【参考】地方公共団体におけるESCO事業導入事例(ギャランティードセービングス契約)

ESCO事業 導入施設事例	採用された 省エネルギー手法	エネルギー消費 量(GJ/年)		エネルギー 削減量 (GJ/年)	省エネ 削減率 (%)	CO ₂ 削減量(t- CO ₂ /年)
		導入前	導入後			
富山市民病院 [延床面積: 41,679 m ²]	・高効率照明器具更新 ・動力インバータ制御 ・エネルギーモニタリングシステム導入	110,784	98,600	12,184	11.0	455
フォレスト六甲(神戸市都市整備公社) [延床面積: 36,642 m ²]	・CO ₂ による外気導入制御 ・ポンプのインバータ化 ・照明インバータ安定器導入	68,805	56,836	8,716	17.4	454
小田原市役所 [延床面積: 23,500 m ²]	・コージェネ導入 ・ガレージ排ガス直接利用冷温水機 ・空調のデシカント制御 ・CO ₂ 濃度外気制御 ・BEMSの導入 ・照明の高効率化	47,089	35,194	11,895	25.3	344
三鷹市牟礼コミュニティセンター [延床面積: 2,485 m ²]	・空調リニューアル ・照明高効率化 ・省エネ体験ゲーム導入 ・エネルギーモニタリングシステム導入	2,788	1,855	933	33.0	33

(出典：(財)省エネルギーセンター ESCO 導入事例集(2003-2004)より)

・シェアードセービングス：

ESCO事業者が市中金融機関から資金調達することから、事業費総額が大きくなる反面、地方公共団体においてはコスト負担の平準化を図ることが可能です。

【参考】地方公共団体におけるESCO事業導入事例(シェアードセービングス契約)

ESCO事業 導入施設事例	採用された 省エネルギー手法	エネルギー消費 量(GJ/年)		エネルギー 削減量 (GJ/年)	省エネ 削減率 (%)	CO ₂ 削減量(t- CO ₂ /年)
		導入前	導入後			
大阪府立母子保健総合医療センター [延床面積: 39,204 m ²]	・高効率ガスエンジン導入 ・高効率ガス吸収式冷温水機導入 ・変流量制御 ・照明の高効率化 ・トイレの節水装置導入 ・ファクトリーの中水利用 ・蒸気ラインの断熱	202,664	151,754	50,910	25.1	1,732

埼玉県リハビリテーションセンター [延床面積: 32,026 m ²]	・デュアル付コージェネレーション導入 ・ジェネラタ導入 ・ポンプ・ファンのインバータ化 ・照明安定器のインバータ化 ・節水	79,621	63,489	16,132	20.3	1,022
---	---	--------	--------	--------	------	-------

(出典：(財)省エネルギーセンター ESCO 導入事例集(2003-2004)より)

なお、ESCO事業者によっては、事業導入を検討する施設が同じ場合であっても、その資金調達方法や保守料金、省エネルギー検証経費、金利等の設定が異なる場合が多く、よって、シェアードセイビングス、ギャランティードセイビングス、これらの契約形態の採用に係る考え方や判断も異なることから、事業の導入検討にあたってはこの点にも留意する必要があります。

また、顧客が資金を供給する点で同様の、ギャランティードセイビングス契約形態と省エネルギー化改修工事の相違点は、省エネルギー削減量への保証を「する」/「しない」であり、この点は事業導入を検討している施設所有者たる顧客側の判断となります。

上記の結果をもとに、事業導入を具体的に進めるか、もしくは中止するか、この時点で顧客側が判断すべきものとされ、ESCO事業導入を前提に具体化していく場合は、次のステップとして、詳細診断調査に移行します。

なお、単に、省エネルギー化改修工事を実施する場合については、設備業者の選定、契約との手順を踏み、(9)設計・施工へと移行します。

(5)省エネルギー診断調査(詳細診断調査)

- ・ESCO事業に向けた詳細調査
- ・設置される各設備の消費エネルギー等の測定

ESCO事業導入の判断をした場合、詳細診断調査を実施します。ここでは、一般に、ESCO事業者が計測機器を設置するなどして、より詳細なデータの収集を行います。事業実施計画を立案する基礎となる重要な調査であり、数日から、場合によっては部分的な計測とデータ解析を含み、数ヶ月程度要する場合があります。

(6)詳細診断調査に基づく検討

- ・最適な省エネルギー手法の設定
- ・省エネルギー削減量の試算
- ・省エネルギー率の試算
- ・CO₂削減量・CO₂削減率の試算
- ・各種コスト試算 等

省エネルギー削減量、省エネルギー削減率、CO₂削減量、費用対効果等の再試算を実施します。これは、上記(3)の調査結果についての再試算と考えることができます。

(7)契約条件の設定

- ・ベースライン ・保守 ・省エネルギー保証値
- ・検証方法 ・契約期間 等

ベースライン の設定や省エネルギー化改修工事計画、計測・検証方法、省エネルギー効果試算、資金調達方法、省エネ効果の保証、契約方式、契約年数等、ES

CO事業者のサービス提供内容の確認・検討を、顧客側とESCO事業者との間で
行います。

ベースラインとは

省エネルギー改修以前のエネルギー消費、あるいは光熱費支出をいいます。ベースラインの設定には、通常3年間程度の料金請求書、またはエネルギー消費実績で把握することができます。

通常、ESCO事業者が行う省エネルギー化改修工事は、建物の一部の改修となり、また、導入する省エネルギー手法も複数となる場合が多くなります。

例えば、高効率照明機器への更新、空調設備の高効率化、空調制御方法の更新などの組み合わせです。ここで、空調制御方法を更新した場合は、空調熱源と空調動力、両者の省エネルギーに寄与しますが、部屋の稼働状況、気候の変化等によってエネルギー消費は変化し、また、この時、照明用電力消費は稼働時間の影響を受けますが、気温の影響は受けません。

このように、複数の省エネ手法を導入した場合、建物全体でベースラインを設定しても、省エネ効果を正確に把握することが困難になることから、このような場合にあっては、導入する省エネ手法毎にベースラインを設定することが必要とされます。

(8) パフォーマンス契約

パフォーマンス契約とは「出来高契約」の意味ですが、これはESCO事業者が、省エネルギー改修による経費節減分で全ての経費を賄うことを基本とし、事業実施で実現する省エネルギー量により、利益が変化することを示しています。

なお、顧客側の利益については、実現する省エネ量により変化しますが、少なくとも顧客側の経費が、事業実施前と比較して高くなることのない範囲の保証をESCO事業者が行います。つまり、経費削減が実現しなかった部分については、ESCO事業者が弁済する補償契約を含み、この補償の中に顧客側の利益をどの程度含むかについては、顧客側とESCO事業者との合意に委ねられることとなります。

(9) 設計・施工

ESCO事業者が設計・施工を行います。

(10) 保守・監視・省エネルギー検証

ESCO事業者は、契約内容に基づき、定期的に消費エネルギーの削減量を把握し、省エネルギー効果の検証を実施します。設備の運転管理は、原則としてESCO事業者が行うこととなり、また、ESCO事業者は省エネルギー性能維持のための保守を請け負う場合もあります。

省エネルギー検証とは

省エネルギー化改修後の省エネルギー効果を把握する作業を「計測・検証」といいます。

ESCO事業者は、パフォーマンス契約に基づき、顧客の利益保証を行うため、省エネルギー改善の効果を適正に評価する必要があります。

例えば、空調機器の改修工事では、気候や稼働状況によりエネルギー消費が変化することから、全体のエネルギー消費を改修工事前と単純に比較しても、省エネルギー効果を把握することにはなりません。

従って、省エネルギー手法毎に効果の把握方法を確認し、顧客と合意する必要があり、特に、利益保証をする際は、省エネルギー効果を特定し、他の変動要因と区別する必要があります。

また、計測・検証方法を事前に検討することは、省エネルギー化改修計画の信頼度を高め、これを行わない工事と比べ、改修後の省エネルギー効果を持続すると言われていきます。通常、ベースライン(改修前のエネルギー消費)を設定し、さらに改修後の省エネルギー効果の把握方法を検討しますが、ベースラインの設定と改修後の検証方法についてはほとんど共通しているところです。

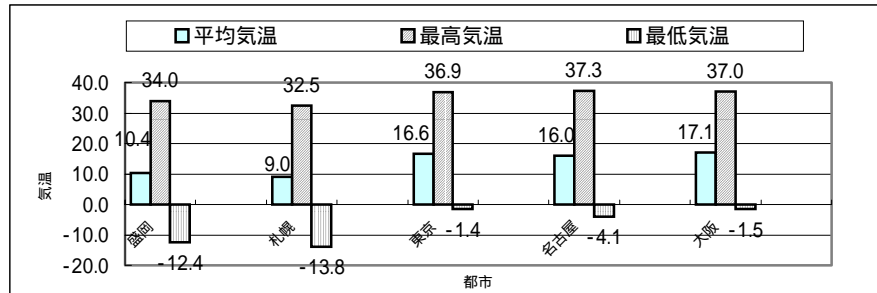
2. 県有施設等におけるエネルギー消費等の傾向（事例調査からの考察）

ここでは、本県においてE S C O事業を導入するにあたり、その前提となる本県の気象条件から、そのエネルギーの消費状況を考察するとともに、今回、省エネルギー診断調査を実施した調査事例（複数の県有施設）のエネルギー消費原単位等から、用途の異なる施設間でのエネルギー消費の傾向や削減効果等について比較考察します。

(1) 本県の気象条件について

エネルギー利用に大きく影響する気象条件から、その利用の傾向を考察します。

主要都市における平均気温 / 最高気温 / 最低気温の比較

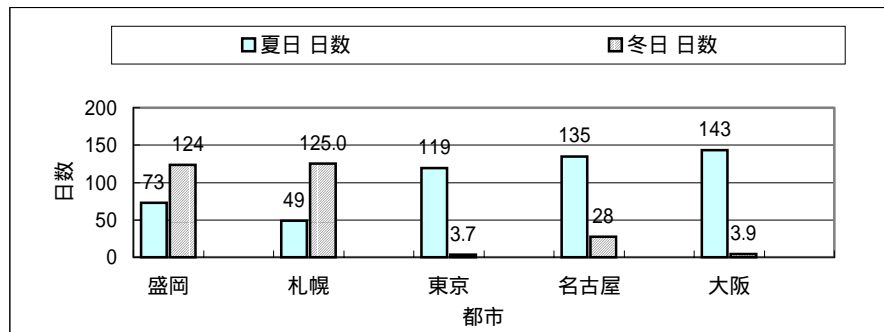


[気象データ
(出典: 気象庁「過去の観測データ」)
より、過去10年間の平均値
で比較]

最高気温を東京、名古屋、大阪と比較すると、約2 程度の差異しか見られないものの、最低気温を比較した場合、約10 と大きく異なることがわかる。また最低気温については、札幌と比較しても大差が見られない。

これらから、盛岡(岩手県)の特性として、夏は暑く冬が寒いことがうかがえる。ここで、エネルギー消費に置き換えて考えた場合、暖房負荷が大きくなることはもちろんであるが、冷房負荷も一定量必要であることが考えられ、年間の空調に使用されるエネルギー量は比較的大きくなる傾向が予想される。

主要都市における夏日(25 以上) / 冬日(0 未満)の日数の比較



[気象データ
(出典: 気象庁「過去の観測データ」)
より、過去10年間の平均値
で比較]

前頁の比較では、「暑い」/「寒い」のピーク時の特性であるが、本比較は、夏日/冬日の日数から「暑い」/「寒い」の状態がどの程度継続するかを比較した。(夏日又は冬日が間欠的である場合も想定されるが、ここでは一定の継続性として考える点で留意が必要)

夏日は東京、名古屋、大阪と比較した場合、日数的に半減するものの、冬日の比較においては、4倍以上もの差異がみられ、また、より寒冷な気象条件にある札幌との比較においても大差が見られない。

前頁と考え合わせ、札幌と非常によく似た傾向であることがうかがえる。エネルギー消費に置き換えて考えた場合、「寒い」ピーク時の状態が比較的長期間継続することが考えられ、よって暖房設備の稼働率が非常に高くなる傾向にあるものと考えられる。

またこれらより、建物全体の暖房に使用されるエネルギーの割合が非常に高いことが予想される。

(2) 事例調査対象施設について

今回、複数の県有施設を対象として省エネルギー診断に係る事例調査を実施しており、これら施設のエネルギー消費に係る諸項目について、以下で比較考察を行います。なお、同種の施設にあっても、個別案件毎に、その規模や附帯設備等が異なることが考えられますので、ここで提示する内容については、概ねの傾向として捉えることに留意する必要があります。

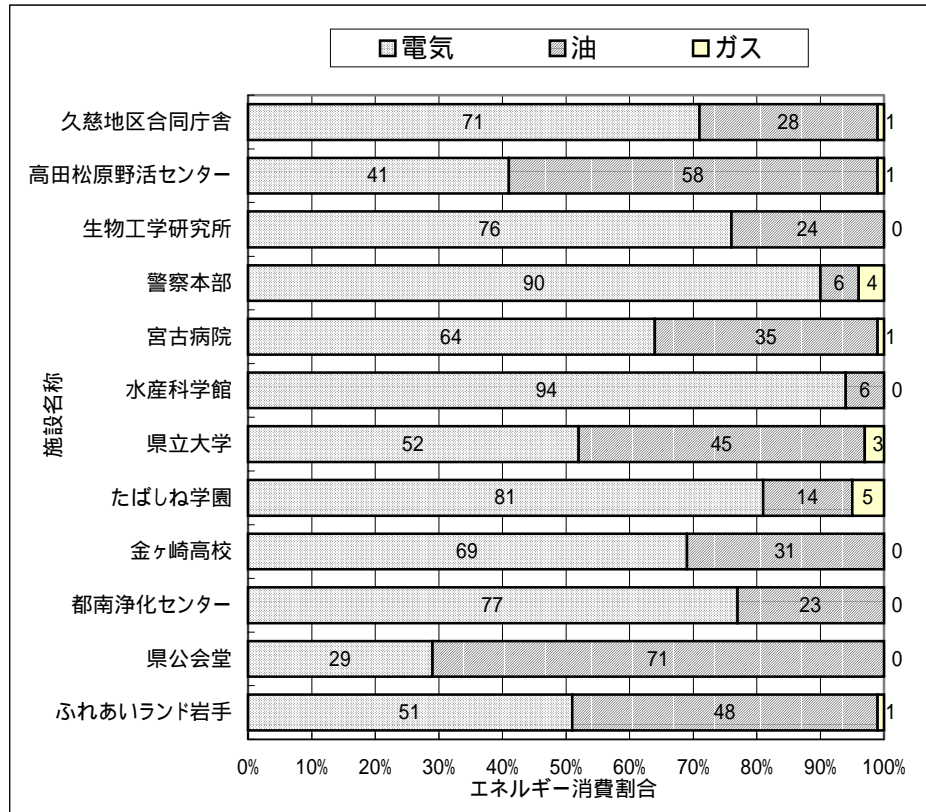
事例調査対象施設

施設名称	所在地	竣工年月	延床面積 (㎡)	備考
[福祉施設(交流型)] ふれあいランド岩手	盛岡市	H6.11	8,473	
[集会施設] 岩手県公会堂	盛岡市	S2.6	3,569	改修の経緯有
[下水処理施設] 都南浄化センター	盛岡市	S55.4	169,050	
[教育施設(高等学校)] 金ヶ崎高等学校	金ヶ崎町	S54.10	6,076	改修の経緯有
[福祉施設(入所型)] たばしね学園	前沢町	H7.12	2,281	
[教育施設(大学)] 県立大学	滝沢村	H10.4	80,845	
[教育施設(その他)] 水産科学館	宮古市	S60.3	2,101	
[医療施設] 宮古病院	宮古市	H4.3	24,711	
[事務所施設] 警察本部	盛岡市	S57.3	13,143	
[研究施設] 生物工学研究所	北上市	H4.12	4,743	
[教育施設(その他)] 高 田松原野外活動センター	陸前高田 市	H4.4	5,083	
[事務所施設] 久慈地区合同庁舎	久慈市	H10.11	8,147	

当該施設の選定にあたっては、さまざまな県有施設を所管する庁内各部署に対して調査の実施について照会し、その実施希望結果をもとに、また、県内市町村等への普及啓発の促進にも配慮しつつ、上記の12施設を調査対象として設定したものを、

事例調査対象施設のエネルギー消費の割合

ここでは、本県に立地する各用途別の施設における、エネルギーの消費実態（エネルギー種別の割合）の概ねの傾向を知ることができます。



総じて12施設の大半において、電力消費の占める割合が多いことがわかる。

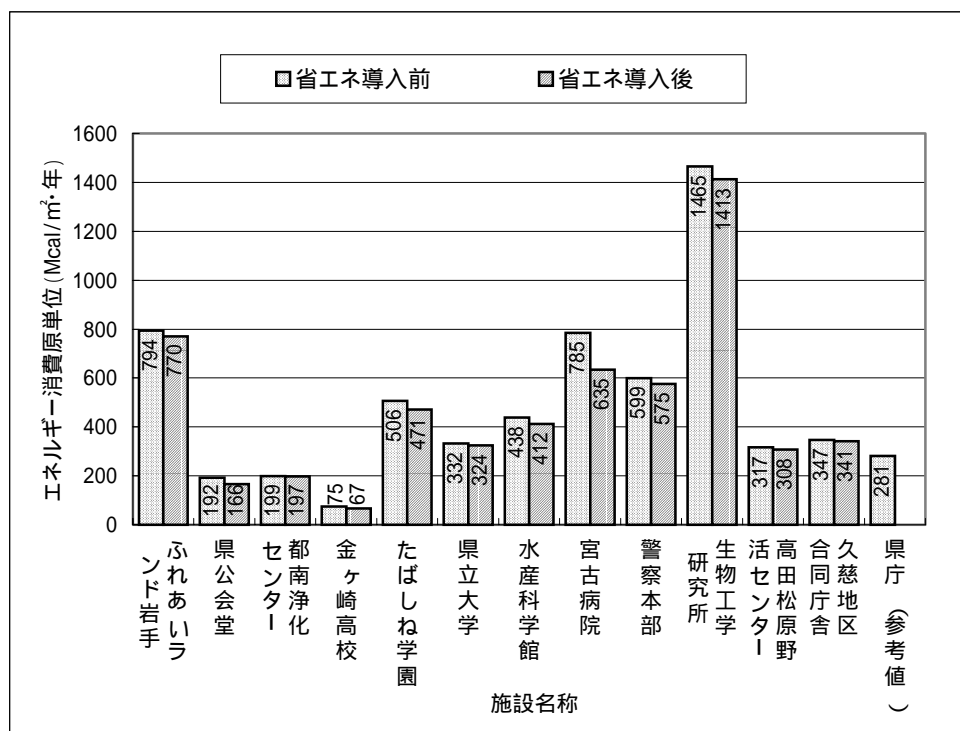
ここで、警察本部及び生物工学研究所については空調設備に電力を使用していることにより、その割合が大きくなっている。

油消費の多い施設としては、高田松原野外活動センターと県公会堂は、冷房設備がないことに加え、暖房にA重油を使用していることにより、その割合が大きくなっており、また、県立大学にあっては、空調熱源設備とコージェネレーション設備においてA重油を使用していることからその割合が大きい。

全体として見ると、空調設備に使用するエネルギー種別により、そのエネルギー消費の割合が大きく影響され、また、その傾向が決まってくるのがわかる。

事例調査対象施設の省エネ導入前／導入後（想定）のエネルギー消費原単位の比較

これは、延べ床面積 1 m² あたりのエネルギー消費量から、施設毎の消費状況を比較しています。ここでは、省エネルギー導入前と、省エネルギー化改修をした場合を想定した、省エネルギー導入後の比較から削減効果を量的に把握します。



省エネルギー設備導入の前／後におけるエネルギー消費原単位を比較することにより、エネルギー削減効果（削減量）の多寡が各施設で比較できる。（なお、施設の用途を考慮した場合には、本来単純にそのエネルギー消費原単位の比較はできないものであることに留意が必要）

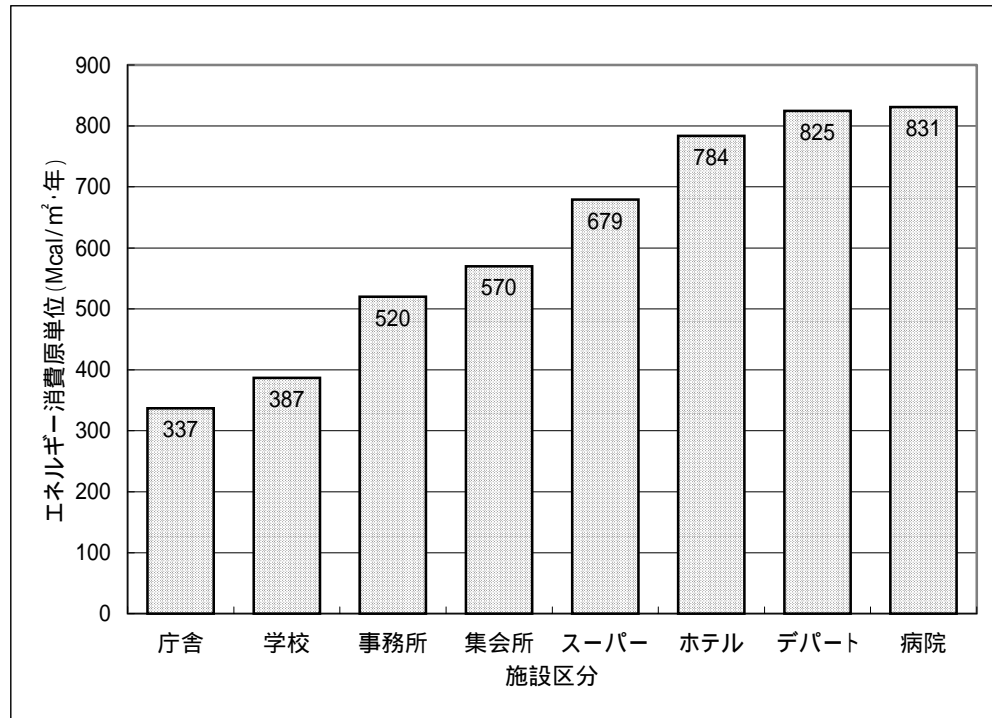
削減量（絶対量）の高い施設としては、宮古病院、県公会堂、たばしね学園等が挙げられる。本比較は、省エネルギー削減率と同じ傾向にあることから、考察については後述する。

注釈：エネルギー消費原単位

- ・ 建物全体で使用しているエネルギー（電気、ガス、油）を熱量換算（cal）し、それを延床面積で割った値を、省エネ導入前、導入後で算出したもの。なお、省エネ導入後の値は、事例調査において検討した想定省エネ手法を用いることによって得られる数値による。
- ・ 上記グラフにおける省エネ導入後の数値は、導入が考えられる手法のうち、費用対効果等を考慮して選定した省エネ手法の導入を想定して算出。

【参考】

全国平均用途別エネルギー消費原単位

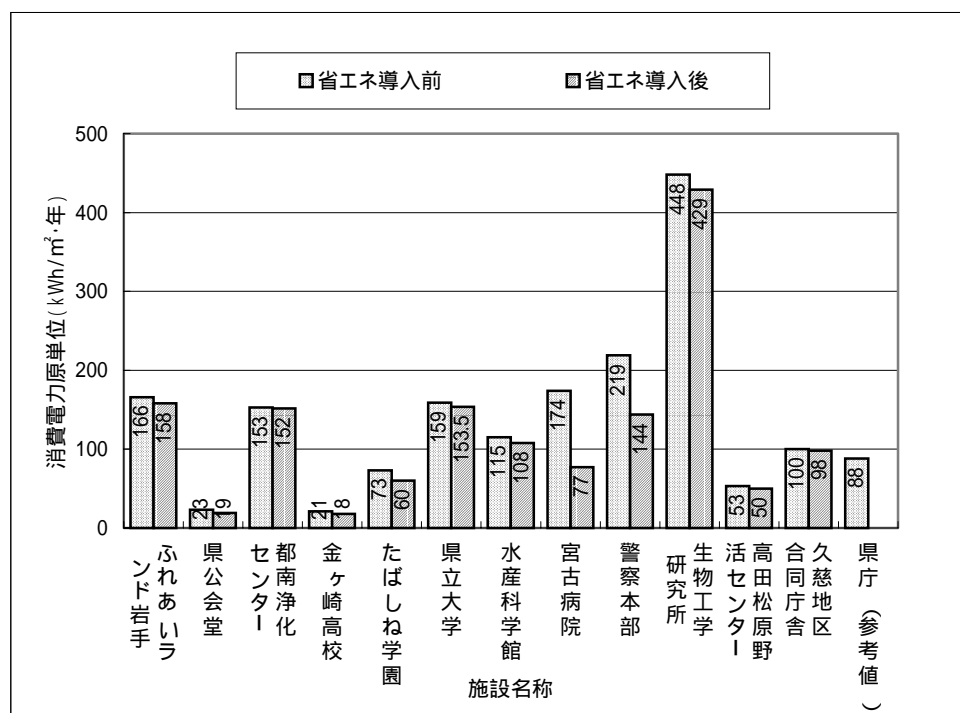


出典：(財)省エネルギーセンター「ビルの省エネガイドブック」より

- ・ 上記は、全国の平均用途別のエネルギー消費原単位を示す。
当該用途別の比較において、病院：空調設備、ボイラー設備等の設置により消費エネルギー量が多い、デパート・ホテル：空調設備、照明の消費エネルギーが多い、ことから、エネルギー消費原単位も高い値を示している。
また、これらエネルギー消費原単位の大きい施設については、その用途において、稼働時間が長く、外部からの来場者が相当多いことにより、運用面で制限があること等が、その原単位が大きくなる要因と考えられる。
- ・ 上記全国平均と今回の調査対象施設のエネルギー消費原単位の比較については、同程度の消費量であり、量的には類似性が見られるという結果がうかがわれる。これは、年間を通した施設全体でのエネルギー使用量は特段の差異がないということになるが、ここで、季節間での暖房・冷房の負荷の状態が異なることを考慮すれば、前ページまでの気象条件等を加味した気象条件からして、夏季・冬季でそのエネルギー使用量のピークの逆転も想定されるところ。

事例調査対象施設の省エネ導入前／導入後（想定）の電力消費原単位の比較

当該比較では、延べ床面積 1 m² あたりの消費電力から施設毎の消費比較ができ、また、省エネ導入前後の比較から消費電力の削減効果を比較します。



前頁のエネルギー消費内訳でも述べたが、事例調査対象施設の多くにおいては、電力エネルギー消費量が多いことから、電力消費を削減することにより、建物全体のエネルギー削減効果は大きくなる傾向にある。

特に電力の削減効果の大きい施設として、宮古病院（約 55% 減）及び警察本部（約 34% 減）が挙げられる。その理由としては、両施設ともに、コージェネレーションシステムの導入を検討したことによるものであり、常用のディーゼル発電機で発電させ、現状、電力会社からの買電量を低減させることにより電力の消費エネルギーを削減させている。但し、発電機の場合、電力が減る分、燃料用の油の消費量が上がるため、その相殺により建物全体の削減効果が決する。

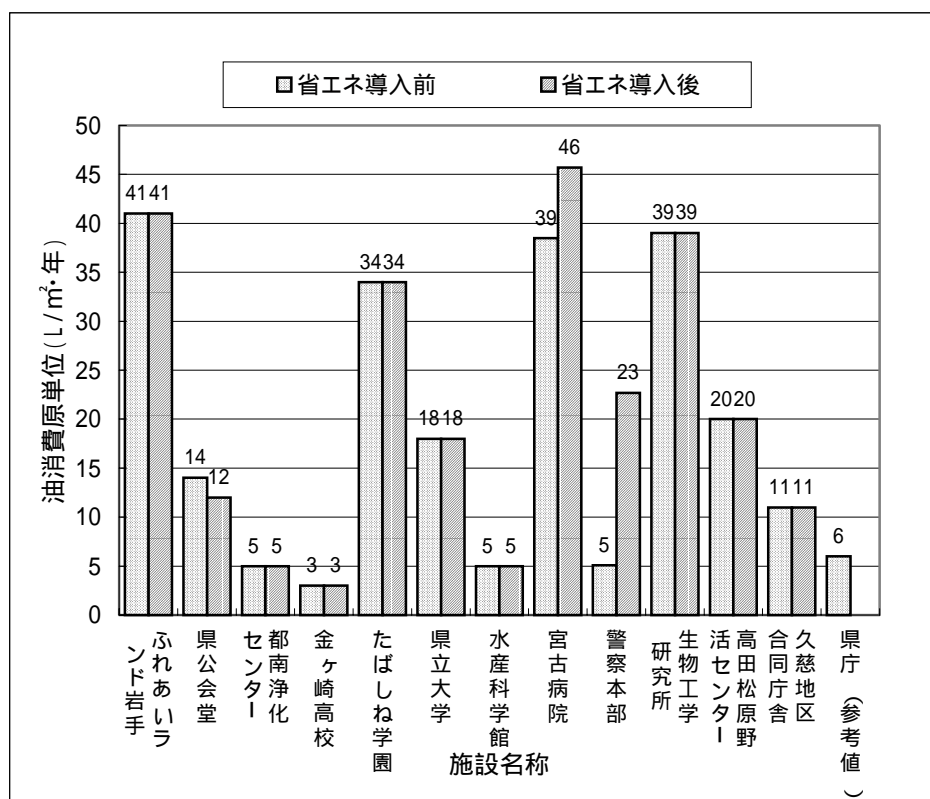
また、規模の小さい建物については、照明の占めるエネルギー割合が大きいため、県公会堂や金ヶ崎高等学校、たばしね学園については、照明の高効率化による電力消費量削減率は高くなっている。

注釈：電力消費原単位

- ・ 建物全体で使用している電力量を、延床面積で割った値を、省エネ導入前、導入後で算出したもの。
- ・ 上記グラフにおける省エネ導入後の数値は、導入が考えられる手法のうち、費用対効果等を考慮して選定した省エネ手法の導入を想定して算出。

事例調査対象施設の省エネ導入前／導入後（想定）の油消費量原単位の比較

当該比較では、延べ床面積 1 m² あたりの油の消費量から施設毎の消費比較ができ、また、省エネ導入前後の比較から油消費の削減効果を比較します。



上記事例調査対象施設において、油の消費量が多い施設としては、温水プール用にボイラーを使用している、ふれあいランド岩手、A重油を燃料とした蒸気ボイラー、吸収冷凍機及び吸収式冷温水機を設置・使用する宮古病院、また、空調熱源及び研究設備用熱源にA重油、灯油を使用している生物工学研究所である。

また、県公会堂にあっては、暖房用のボイラーでA重油を使用しており、そのボイラーの高効率化の導入検討をしたことにより、エネルギー削減率が高くなっている。

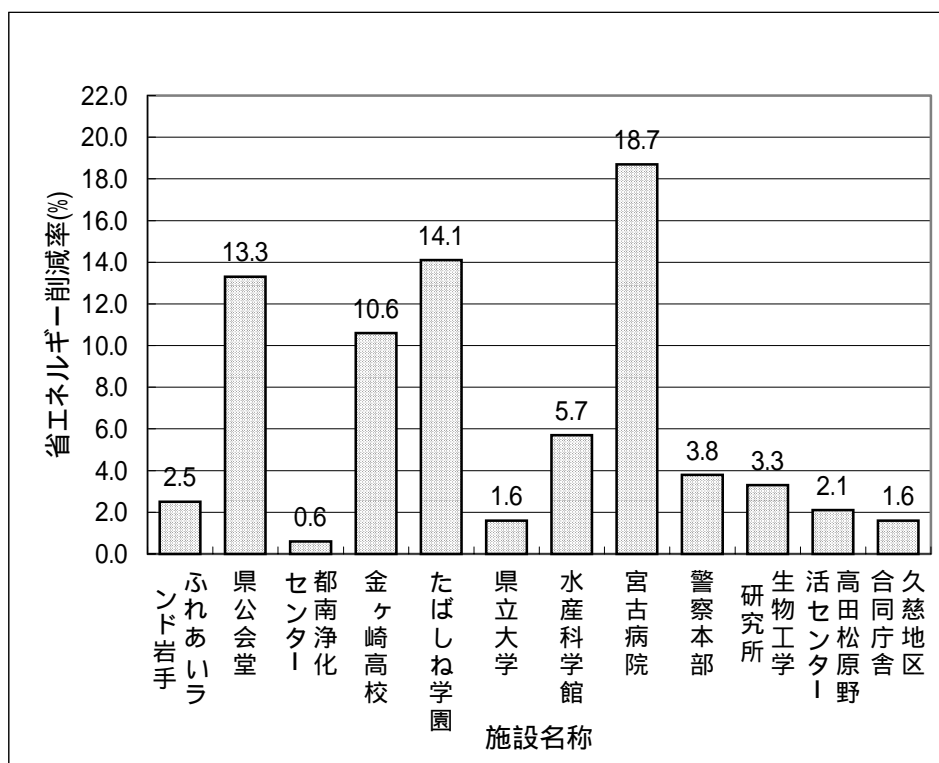
逆に、油の使用量が増えているのは、前ページで説明した、コージェネレーションシステムの導入検討をした宮古病院と警察本部である。これは発電機用の燃料が増えたことによるものである。

注釈：油消費原単位

- ・ 建物全体で使用している油（A重油、灯油）を、延床面積で割った値を、省エネ導入前、導入後で算出したもの
- ・ 上記グラフにおける省エネ導入後の数値は、導入が考えられる手法のうち、費用対効果等を考慮して選定した省エネ手法の導入を想定して算出。

事例調査対象施設の省エネルギー削減率の比較

ここでは、省エネルギー設備を導入したと想定した場合による、既存建物全体に対するエネルギーの削減量の割合を比較します。



事例調査対象施設において、省エネルギー削減率が10%以上となった施設は、県公会堂、金ヶ崎高等学校、たばしね学園及び宮古病院である。

県公会堂：大半のエネルギー消費を照明とボイラーで占めている。建物の規模は小さいが、照明及びボイラーの高効率化の導入検討により、高い省エネ率が得られている。

金ヶ崎高校：県公会堂と同様で、照明とボイラーによる高い省エネ率が図られている。

たばしね学園：照明の占める割合が大きい。建物の規模は小さいが、稼働時間も長く、よって照明の高効率化による高い省エネルギー率が図られている。

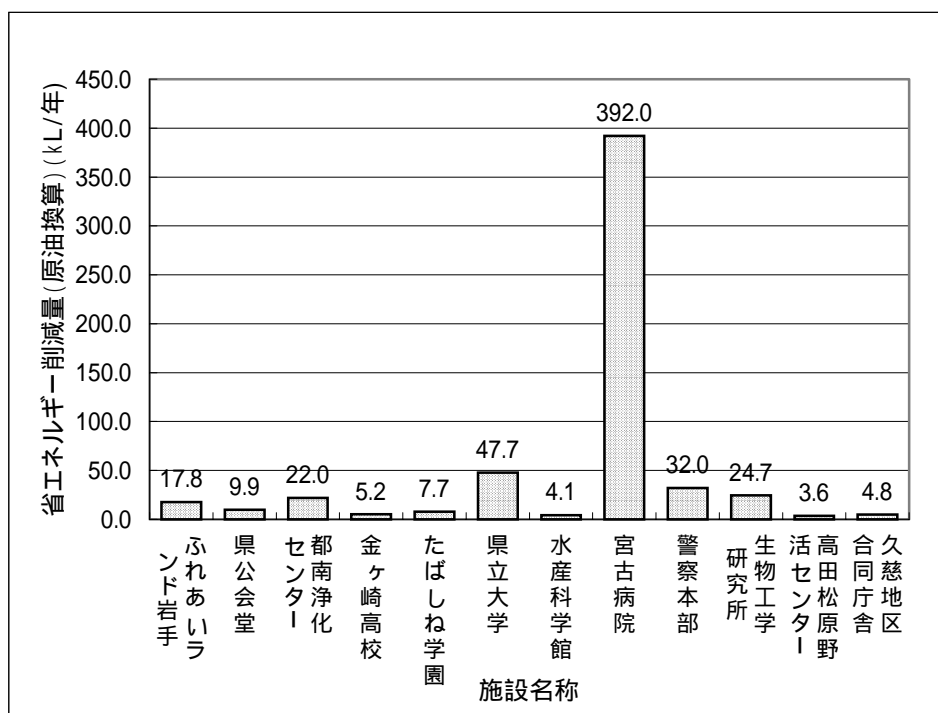
宮古病院：コージェネレーションシステムにより、電力使用量の削減と発電機の排熱利用による空調熱源の燃料消費量の削減により、高い省エネ率が図られている。また、エネルギー使用量の大きい蒸気ボイラーの高効率化による効果も大きい。

注釈：省エネルギー削減率

- ・ 建物全体のエネルギーに対する、調査において検討した省エネルギー手法で得られた省エネルギー削減量の割合。
- ・ 上記グラフにおける省エネルギー削減率の数値は、導入が考えられる手法のうち、費用対効果等を考慮して選定した省エネ手法の導入を想定して算出。

事例調査対象施設の省エネルギー削減量（原油換算値）の比較

ここでは、省エネルギー設備を導入したとする場合による、エネルギーの削減量の割合を比較します。



前ページにおいて、省エネルギー削減率が高い施設であった、県公会堂、金ヶ崎高校、たばしね学園の省エネ削減量が低い。理由としては、建物の規模が小さいことから、絶対的な消費エネルギー量が小さいため、削減可能量も小さくなっていることによる。

最も削減量の大きい施設は宮古病院であり、もともとの消費エネルギー量が大きいうえ、削減効果も図られていることから、削減量の値が大きくなっている。

全体的に見ると、調査事例対象施設の中で、最も効率良く削減効果が図れているのは、宮古病院であることがよく分かる。

これは、既設の発電設備をコージェネレーションシステムに更新し、省エネルギー化改修を実施すると想定したことによることが大きい。

注釈：省エネルギー削減量

- ・ 建物全体で使用するエネルギー（電気、ガス、油）を原油換算したもので、検討した省エネルギー手法で得られた省エネルギーの削減量。
なお、原油換算係数は以下のとおり。
商用電力 1MWh=原油 0.254kl A重油 1kl=原油 1.01kl
灯油 1kl=原油 0.95kl LPG1t=原油 1.30kl
- ・ 上記グラフにおける省エネルギー削減量の数値は、導入が考えられる手法のうち、費用対効果等を考慮して選定した省エネ手法の導入を想定して算出。

比較考察を踏まえた、導入効果の大きい省エネルギー手法について

前述のエネルギー消費の傾向から、導入効果の得られる省エネルギー手法は下記のとおりと考えられます。

コージェネレーションシステム

当該システムは、常用発電機導入による電力使用量の削減と、発電機の排熱を空調や給湯に利用するシステムです。

本県の実態としての寒冷な気象条件等を踏まえた場合、暖房に要するエネルギー量が非常に大きいことから、発電機の排熱をボイラー等の暖房設備に利用することで、エネルギー削減効果への寄与は大きいものと考えられます。

但し、発電機自体の実稼動率が大きくない場合にあっては、排熱自体の回収ができないことから、電力負荷が比較的大きい施設でない場合、当該システムの効果的利用ができない場合があります。目安としては、契約電力500kW以上の施設が望ましいものと考えます。

事例調査対象施設の中では、コージェネレーションシステムによる導入効果が効果的に得られていると想定できる施設は、宮古病院(契約電力920kW)と警察本部(契約電力746kW)であるといえ、電力負荷が大きく、ボイラー、空調設備等の排熱利用設備を有することからも、最適な省エネルギー手法であるといえます。

照明のインバータ化及び暖房設備の高効率化

県有施設における延床面積5,000～6,000m²以下の規模の施設においては、全体として、照明と暖房の消費エネルギーの占める割合が大きくなる傾向がうかがえます。特に冷房設備のない(使用頻度の少ない)施設については、当該2設備で、そのほとんどのエネルギーを消費している傾向にあります。

これらより、照明のインバータ化及びボイラー等の暖房設備を高効率型に更新することにより、エネルギー削減効果を得ることができると考えられます。

事例調査対象施設においては、比較的規模の小さい施設である県公会堂、たばしね学園、金ヶ崎高等学校では、この2つの省エネルギー手法を用いることにより、省エネルギー削減率約10%程度の結果が得られています。

3. 施設類型別のE S C O事業の導入可能性について

前項までの事例調査結果の比較考察等を踏まえ、E S C O事業や省エネルギー改修工事の導入の可能性について検討しうる施設のうち、以下5類型について、当該施設の特徴と、また特徴を踏まえたE S C O事業導入の可能性を以下に示します。

【施設類型】

- (1) 医療施設
- (2) 事務所施設（庁舎）
- (3) 福祉施設（入所型）
- (4) 教育施設（高等学校）
- (5) 研究施設

当該選定施設は、省エネルギー削減効果が比較的大きいと考えられること、県内地方公共団体における同種施設の保有等、により、選定しています。

また、E S C O事業導入の点においては、導入対象となりがたいものの、施設の構想・設計段階から省エネルギー思想を取り入れ、環境とエネルギーの調和が図られているものと考えられる事例について、その省エネルギー手法の内容について紹介します。

【事例施設】

岩手県立大学

(1)医療施設(病院)

医療施設(病院)の特徴

施設稼働が長時間

- ・24時間体制、365日体制による稼働状況にある。

施設の稼働率が高い

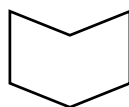
- ・入院される方々の他、外来患者の方々の出入りが多く、運用(ソフト)面での省エネルギー対策には一定の限界がある。

施設規模が比較的大きく、そのエネルギー消費も増加の傾向

- ・施設自体の規模も比較的大きいうえ、冷暖房や給湯、また洗浄や消毒等で使用する蒸気など、年間を通してエネルギー消費量が多い。
- ・医療機器の導入が多く、消費エネルギー量も増加の傾向にある。

熱負荷が大きい

- ・他の用途施設との比較において、給湯使用や蒸気使用の頻度が高く、熱負荷が大きい。
- ・本県における寒冷な気象条件を考慮し、エネルギー使用割合に占める熱負荷の割合も高いという特徴を有する。



ESCO事業導入の可能性

施設自体の稼働率が高く、運用(ソフト)面での省エネルギー対策に一定の限界があることから、設備(ハード)面での省エネルギー対策は有効な手段と考えられる。

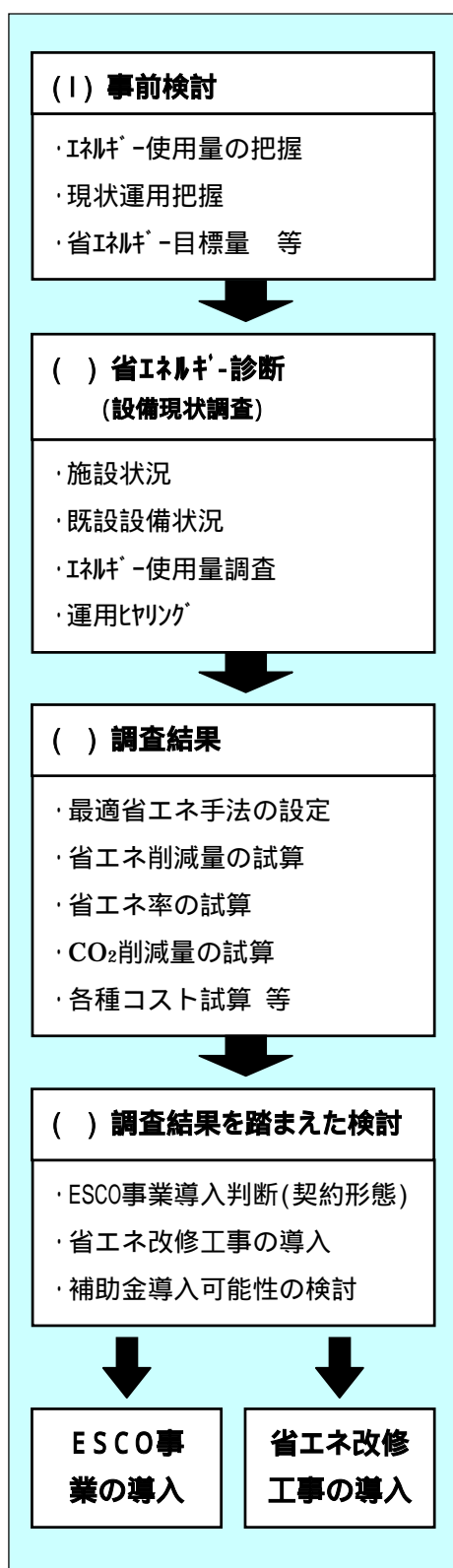
稼働時間が長いうえ、高稼働率であり、そのエネルギー消費量は大きく、事業導入又は単独の省エネルギー化改修による大幅な削減効果が期待できる。

最適な省エネルギー手法の選択肢が多く、その組み合わせにより、事業内容の選択の幅が広がる点で優位にある。〔主な省エネルギー手法：コージェネレーションシステム、空調、ボイラー、照明、インバータ等〕

特にコージェネレーションシステム導入については、買電量の削減と排熱利用による熱負荷設備のエネルギー使用量低減、施設における省エネルギー削減効果が多い点で、優先して検討される手法と考えられる。

投資回収の点でメリットが大きく、ESCO事業導入の際に、シェアードセービングス契約適用の可能性が、他の用途施設との比較において高い。

事例調査の例(宮古病院)



宮古病院

竣工年:1992年3月
 建物規模:地上9階,延床面積24,711m²
 既設設備:蒸気ボイラー×2台
 吸収式冷凍機×1台
 吸収式冷温水機×1台
 照明設備 2,451個
 エネルギー使用量(過去3ヶ年平均)
 電気:4,298MWh/年
 ガス:3,258Nm³/年
 A重油:950,693L/年

想定する省エネ手法の設定

コージェネレーションシステム(推奨)
 ポンプ・ファンのインバータ化(推奨)
 照明設備のインバータ化(推奨)
 BEMS導入
 想定省エネ削減量:391.6kl/年(推奨手法)
 想定省エネ率:
 18.7%(推奨手法)
 想定CO₂削減量:
 347t-CO₂/年(推奨手法)
 想定改修概算額:
 258,000千円(推奨手法)
 想定省エネ削減額:
 18,800千円/年(推奨手法)
 想定導入事業
 ESCO事業(ギャランティードセービングス)
 支援制度の導入可能性
 NEDO「地域省エネルギー-普及促進対策事業」の適用(補助率:1/2)を想定

最終的な、想定改修負担額:
 129,000千円(推奨手法)
 最終的な、単純回収年:6.9年(推奨手法)

- 1) 単純回収年:「改修概算額/省エネ削減額」であり、省エネ削減額から保守費、検証費、金利、税金等の経費を差し引いた金額で改修概算額を除いた値が、実際の回収年となる。
- 2) 省エネ手法のうち、費用対効果等を考慮して選定したものを「推奨手法」とし、当該手法を導入した場合の省エネ率等については、(推奨手法)と表示。

(2) 事務所施設 (庁舎)

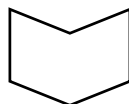
事務所施設 (庁舎) の特徴

稼働時間が比較的短時間

- ・ 一般に土日は稼働しない。また、平日においても夕方以降において稼働しない形態にある。

消費エネルギー

- ・ 全国的に消費エネルギー量は必ずしも多くなく、また、その大部分が電力消費に占められている場合が多い。
- ・ 省エネ法の第2種エネルギー管理指定工場に該当するものは限定的。
- ・ 本県の気象条件等により、冷房負荷より暖房負荷でのエネルギー消費量が多い。
- ・ 近年、O A化に伴うパソコン等の導入による負荷増の傾向にあるという側面と、地球温暖化対策や施設管理における支出抑制等により、運用 (ソフト) 面での省エネルギー対策を積極的に講じているという側面が共存する。



ESCO事業導入の可能性

稼働時間が比較的短く、また、運用 (ソフト) 面での省エネルギー化が図られる、または、図られる余地が大きいことから、事業導入によるメリットが得られにくい場合がある。

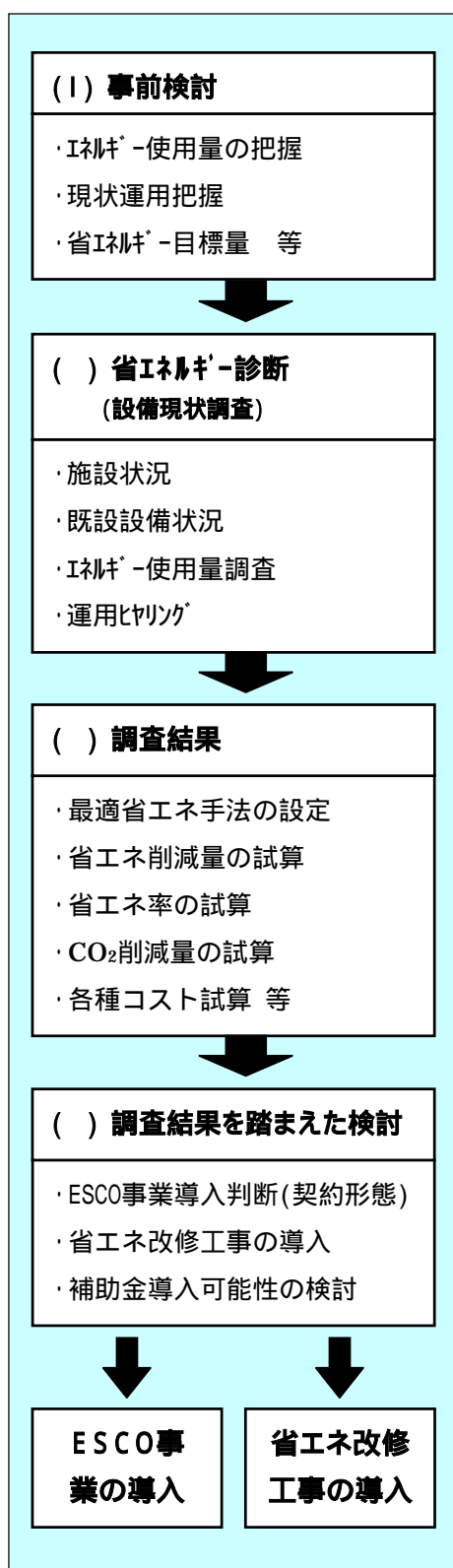
但し、集中熱源設備との組み合わせによる設備の更新や、コンピュータ室等24時間空調がある場合等においては、その事業導入の効果に期待できる。

また、電力負荷が大きく (目安としては、概ね契約電力量500kW以上)、ボイラー等の排熱利用設備がある場合は、コージェネレーションシステム導入による削減効果が見込まれる。

照明の高効率化による一定の削減効果は得られる。

ESCO事業導入時のシェアードセイビングス契約の適用の可能性については、施設規模や設備等により異なるため、当該施設毎にその判断が重要となる。

事例調査の例(警察本部)



警察本部

竣工年:1982年2月
 建物規模:地上13階,延床面積13,143m²
 既設設備:蒸気ボイラー×3台
 ターボ冷凍機×1台
 照明設備 1,318個
 エネルギー使用量(過去3年平均)
 電気:2,884MWh/年
 ガス:15,447Nm³/年
 A重油:66,667L/年

想定する省エネ手法の設定

コージェネレーションシステム(推奨)
 ポンプ・ファンのインバータ化(推奨)
 照明設備のインバータ化(推奨)
 BEMS導入(推奨)

想定省エネ削減量:32.1kl/年(推奨手法)

想定省エネ率:3.8%(推奨手法)

想定CO₂削減量:

102t-CO₂/年(推奨手法)

想定改修概算額:

151,900 千円(推奨手法)

想定省エネ削減額:

11,100 千円/年(推奨手法)

想定導入事業

ESCO事業(ギャランティードセ化'ングス)

支援制度の導入可能性

NEDO「地域省エネルギー普及促進対策事業」の適用(補助率:1/2)を想定

最終的な、想定改修負担額:

75,950 千円(推奨手法)

最終的な、単純回収年:6.8年(推奨手法)

- 1) 単純回収年:「改修概算額/省エネ削減額」であり、省エネ削減額から保守費、検証費、金利、税金等の経費を差し引いた金額で改修概算額を除いた値が、実際の回収年となる。
- 2) 省エネ手法のうち、費用対効果等を考慮して選定したものを「推奨手法」とし、当該手法を導入した場合の省エネ率等については、(推奨手法)と表示。

(3) 福祉施設 (入所型)

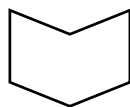
福祉施設(入所型)の特徴

稼働時間が長時間

- ・ 24時間体制、365日体制による稼働状況にある。

消費エネルギー

- ・ 入所者への配慮も必要とされるものの、比較的運用(ソフト)面での省エネルギー対策を講じることも可能である側面を有する。
- ・ 冷暖房、給湯及び照明のエネルギー消費量がその大半を占め、特に暖房のエネルギー量の割合が大きい。
- ・ 建物の規模が比較的小さい施設が多く、全体の消費エネルギー量自体は小さい。
- ・ 比較的新しい建物においては、既に高効率の機器が導入されている場合が多い。



ESCO事業導入の可能性

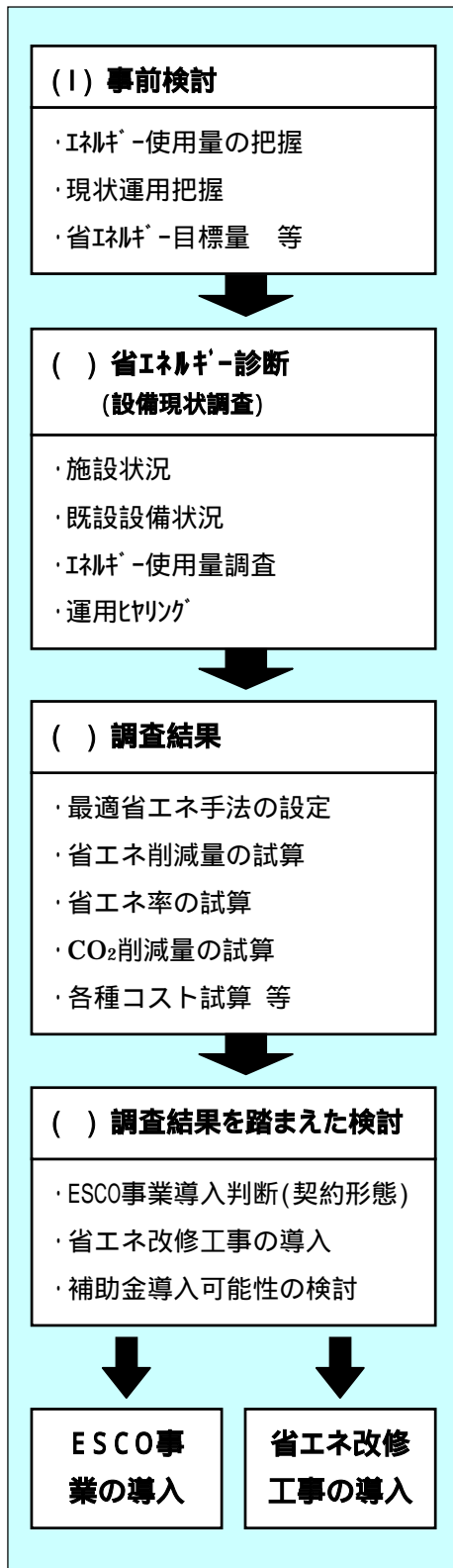
稼働時間が長いため、省エネルギーメリットは得られやすいものの、比較的中小規模の施設が多いことから、そのエネルギー消費の絶対量は比較的小さく、エネルギー削減量を多くを見込むことができない場合が多い。

施設全体で照明、空調設備のエネルギー消費の割合が大きいため、これらを高効率化することにより、施設全体から捉えたエネルギー削減効果(省エネルギー率)は大きくなる傾向にある。

特に、暖房設備でのエネルギー消費が大きい施設であるため、空調設備については、優先すべき省エネルギー手法といえる。

ESCO事業導入については、費用対効果の点から課題を有し、この点において、改修計画等がある場合はこれらを踏まえつつ、また、単独の省エネルギー化改修工事の採用と併せ、慎重な検討を要する。

調査事例の例(たばしね学園)



たばしね学園

竣工年:1995年12月
 建物規模:地上1階,延床面積2,281m²
 既設設備:温水ボイラー×2台
 吸収式冷温水機×2台
 照明設備 300個
 エネルギー使用量(過去3年平均)
 電気:167MWh/年
 ガス:2,300Nm³/年
 A重油:77,333L/年

想定する省エネ手法の設定

照明のインバータ化(推奨)
 ボイラーの高効率化
 想定省エネ削減量:
 10.42kl/年(全体) 7.7kl/年(推奨手法)
 想定省エネ率:
 8.4%(全体) 6.1%(推奨手法)
 想定CO₂削減量:
 18t-CO₂/年(全体)
 7t-CO₂/年(推奨手法)
 想定改修概算額:2,500千円(推奨手法)
 想定省エネ削減額:
 280千円/年(推奨手法)
 想定導入事業

省エネルギー化改修工事

* 回収年が短く、省エネ効果はあるものの、削減量の絶対量が小さく、省エネ削減額が小さいことから、ESCO事業の適用は慎重な検討が必要。

支援制度の導入可能性

NEDO「地域省エネルギー普及促進対策事業」の適用(補助率:1/2)を想定

最終的な、想定改修負担額:

1,250千円(推奨手法)
 最終的な、単純回収年:4.5年(推奨手法)

- 1) 単純回収年:「改修概算額/省エネ削減額」であり、省エネ削減額から保守費、検証費、金利、税金等の経費を差し引いた金額で改修概算額を除いた値が、実際の回収年となる。
- 2) 省エネ手法のうち、費用対効果等を考慮して選定したものを「推奨手法」とし、当該手法を導入した場合の省エネ率等については、「(推奨手法)」と表示。

(4)教育施設(高等学校)

教育施設(高等学校)の特徴

稼働時間が短時間

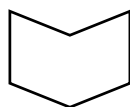
- ・原則として土日は稼働しない。また、平日においても夕方以降において稼働しない形態にある。
- ・加えて、夏休みや冬休みなどの長期休暇があり、稼働時間はさらに短くなる。

消費エネルギー

- ・他の建物と比較してエネルギー消費量が小さく、また、本県においてはその気象条件等により、冷房負荷自体がない場合も少なくない。
- ・消費するエネルギーの主体は、照明による電力消費と、暖房による油消費であり、そのほとんどを占めている状況にある。

小・中・高等学校の比較

- ・小学校と中学校に大きな差はないものの、多くの高等学校においては小中学校と比較して、エネルギー消費量は大きい傾向にある。



ESCO事業導入の可能性

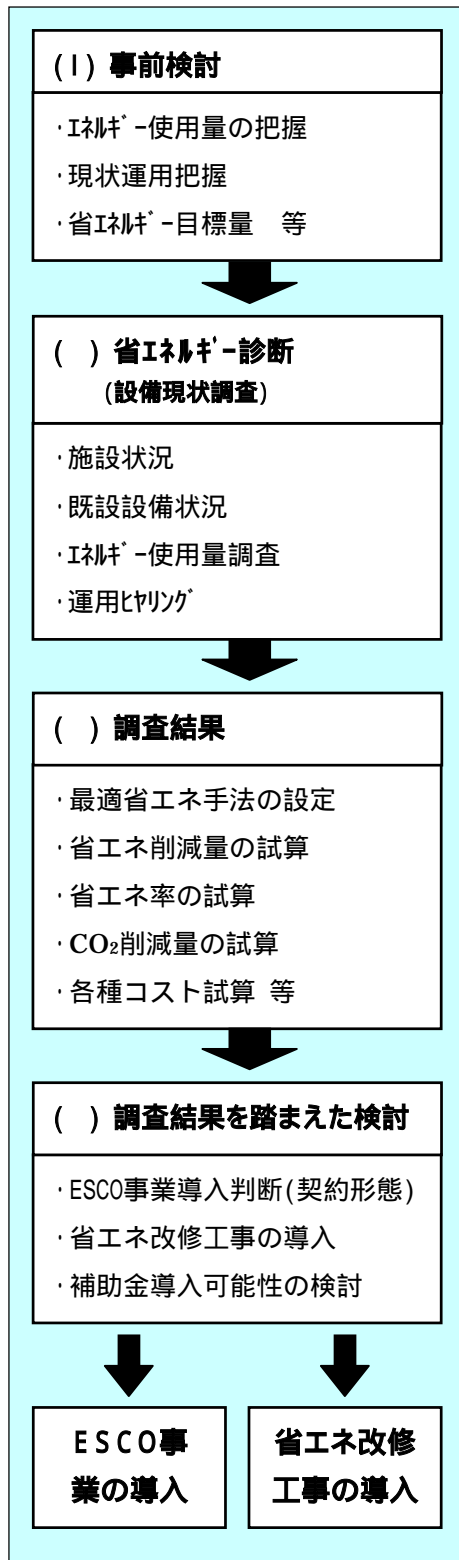
稼働時間が短いため、一般に、省エネルギーメリットが得られにくいことが挙げられるが、照明やボイラーなどの暖房設備を高効率化することにより、施設全体から捉えたエネルギー削減効果(省エネ率)は大きい。

本県の気候を反映し、空調については冷房がない場合が多く、暖房設備のみの施設が多い。

また、暖房設備にボイラーを使用しているケースが多く、この点において、導入すべき省エネルギー手法として、ボイラーの高効率化が挙げられる。

なお、施設自体におけるエネルギー消費の絶対量が小さいことから、費用対効果の点で課題を有し、よって、ESCO事業導入については、既設の改修計画等における位置付けや、単独の省エネルギー化改修工事の採用等と併せて、慎重な検討が必要。

事例調査の例(金ヶ崎高等学校)



金ヶ崎高校

竣工年:1979年10月
 建物規模:地上3階,延床面積6,076m₂
 既設設備:温水ボイラー×2台
 照明設備 300個
 エネルギー使用量(過去3ヶ年平均)
 電気:128MWh/年
 ガス:43Nm³/年
 A重油:15,333L/年

想定する省エネ手法の設定

照明のインバータ化(推奨)
 ボイラーの効率化

想定省エネ削減量:

5.5kl/年(全体) 5.2kl/年(推奨手法)

想定省エネ率:

11.2%(全体) 10.6%(推奨手法)

想定CO₂削減量:

8t-CO₂/年(全体)

7t-CO₂/年(推奨手法)

想定改修概算額:2,500千円(推奨手法)

想定省エネ削減額:

200千円/年(推奨手法)

想定導入事業

省エネルギー化改修工事

* 回収年が短く、省エネ効果はあるものの、削減量の絶対量が小さく、省エネ削減額が小さいことから、ESCO事業の適用は慎重な検討が必要。

支援制度の導入可能性

NEDO「地域省エネルギー-普及促進対策事業」の適用(補助率:1/2)

最終的な、想定改修負担額:

1,250千円(推奨手法)

最終的な、単純回収年:6.3年(推奨手法)

1) 単純回収年:「改修概算額/省エネ削減額」であり、省エネ削減額から保守費、検証費、金利、税金等の経費を差し引いた金額で改修概算額を除いた値が、実際の回収年となる。

2) 省エネ手法のうち、費用対効果等を考慮して選定したものを「推奨手法」とし、当該手法を導入した場合の省エネ率等については、(推奨手法)と表示。

(5) 研究施設

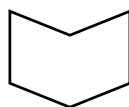
研究施設の特徴

稼働時間が長時間

- ・ 研究機器等も相当数あり、定時外における稼働時間が比較的長く、結果として施設全体の稼働が長時間に及ぶ傾向にある。

消費エネルギー

- ・ 施設の規模や、その研究の用途によって異なるものの、全国的に単位面積当たりのエネルギー消費量は大きくなる。
- ・ 業務用ビル等で通常導入される設備に加え、エネルギー多消費型の研究機器・設備が相当数保有している状況（例：生物研究分野では温度・湿度等を制御する環境試験設備等）。



ESCO事業導入の可能性

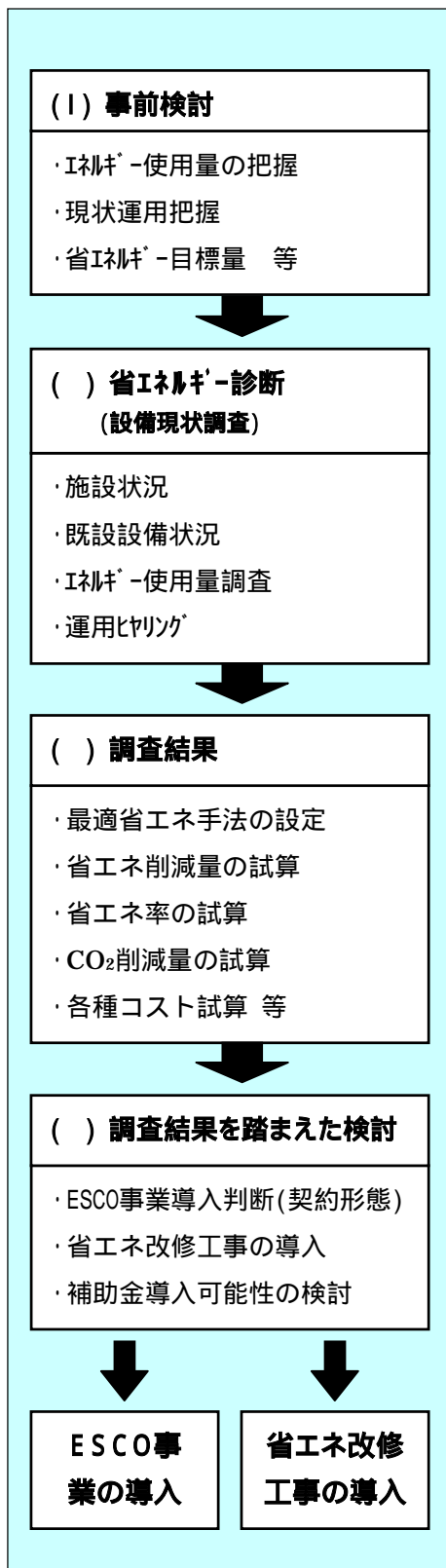
稼働時間が長いため、省エネルギーメリットは得られやすい傾向にあるが、その研究用途により、消費エネルギー量も多様であり、エネルギー削減量の効果については、施設の規模・用途により異なることに留意する必要がある。

なお、一般に、研究施設においては、空調設備のエネルギー消費が大きいことに加え、試験研究設備・機器にあっても高熱負荷のものが多いことから、これら設備の高効率化による削減効果は大きい。

電力負荷が大きく（目安：契約電力500kw以上）、排熱利用設備がある場合にあっては、コージェネレーションシステムの導入による削減効果が見込まれることから、規模の比較的大きい施設にあっては導入検討すべき省エネルギー手法の1つと考えられる。

ESCO事業の導入の可能性については、施設規模やその研究用途により異なることから、建物毎に行う判断が重要となる。

事例調査の例(生物工研究所)



生物工研究所

竣工年:1992年12月
 建物規模:地上2階,延床面積4,743m²
 既設設備:蒸気ボイラー×1台
 温風暖房機×6台
 吸収式冷温水機×2台
 空冷式チラーユニットかける1台
 照明設備 300個
 エネルギー使用量(過去3年平均)
 電気:128MWh/年
 ガス:43Nm³/年
 A重油:15,333L/年

想定する省エネ手法の設定

照明のインバータ化(推奨)
 ボイラー高効率化
 冷温水機高効率化
 ポンプのインバータ化(推奨)

想定省エネ削減量:
 48.0kl/年(全体) 24.7kl/年(推奨手法)

想定省エネ率:
 6.4%(全体) 3.3%(推奨手法)

想定CO₂削減量:
 123t-CO₂/年(全体)
 65t-CO₂/年(推奨手法)

想定改修概算額:9,600千円(推奨手法)

想定省エネ削減額:
 1,060千円/年(推奨手法)

想定導入事業
 ESCO事業(ギャランティードセ化ソグス)、又は省エネ改修工事
 支援制度の導入可能性
 NEDO「地域省エネルギー普及促進対策事業」の適用(補助率:1/2)

最終的な、想定改修負担額:

4,800千円(推奨手法)

最終的な、単純回収年:4.5年(推奨手法)

1) 単純回収年:「改修概算額/省エネ削減額」であり、省エネ削減額から保守費、検証費、金利、税金等の経費を差し引いた金額で改修概算額を除いた値が、実際の回収年となる。

2) 省エネ手法のうち、費用対効果等を考慮して選定したものを「推奨手法」とし、当該手法を導入した場合の省エネ率等については、「推奨手法」と表示。

(6)施設新設時から省エネルギー思想を導入する施設について

省エネルギー思想の導入について

施設設置時において、その構想段階や設計段階から、省エネルギー思想を導入し、施設全体の省エネルギー化を図る取り組みについては、そのエネルギー消費量の抑制・削減によって、大きくは、エネルギーセキュリティやCO₂排出抑制による地球温暖化防止への寄与のほか、ランニングコストとして発生するエネルギーコストの低減や、他地方公共団体や県民に対する普及啓発的意義としても大きく、今後の取り組みが促進されることが期待されます。

事例紹介〔岩手県立大学〕

今回実施した省エネルギー診断調査において、当該施設については、設計段階から省エネルギー化を図ることを積極的に検討されたことがうかがえ、また、施設各所において省エネルギー設備の設置が図られることにより、延床面積あたりのエネルギー消費量も小さくなっており、エネルギーの効率的な使用や省エネルギーの取り組み、周辺環境への配慮等の観点において、優良事例であるものと考えます。

施設概要

- ・竣工年月 平成10年4月
- ・所在地 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子152-52
- ・延床面積 80,845 m² (階数：地上3階建)
- ・エネルギー消費原単位 333Mcal / m²・年
(電気、ガス(LPG)、重油(A重油))



導入している主な省エネルギー手法

・コージェネレーションシステムの採用

設置するディーゼルエンジン発電機(500kW×3台)による発電時に生じる排熱を温水回収し、排熱投入型冷温水機や暖房、給湯、プール、融雪に熱利用しています。

これにより、上記設備のエネルギー消費量、燃料購入コストの削減を実現し、省エネルギー化を図っているものです。



[500KW 常用発電機 3台]



[排熱投入型冷温水機]

・地中熱利用システムの採用

設置するクールヒートトレンチ（日本最大級）による導入外気の予冷予熱を図ることにより、省エネルギー化を図っています。



[クールヒートトレンチ]

・運営管理システム（空調、照明）の採用

施設内各所において、空調及び照明に係る運営管理システムの採用し、施設稼働状況により変動するエネルギー負荷を一元的に管理することにより、エネルギーの効率的利用を図っているものです。

- ・教室：授業カリキュラムに合わせたエネルギー負荷変動に係るスケジュール制御
- ・教官室：カードキーを連動させることによる、不在時等の省エネルギー制御
- ・廊下照明：自然光利用による昼間点灯不要（光センサーによる自動消灯）

・搬送動力系のインバータ化

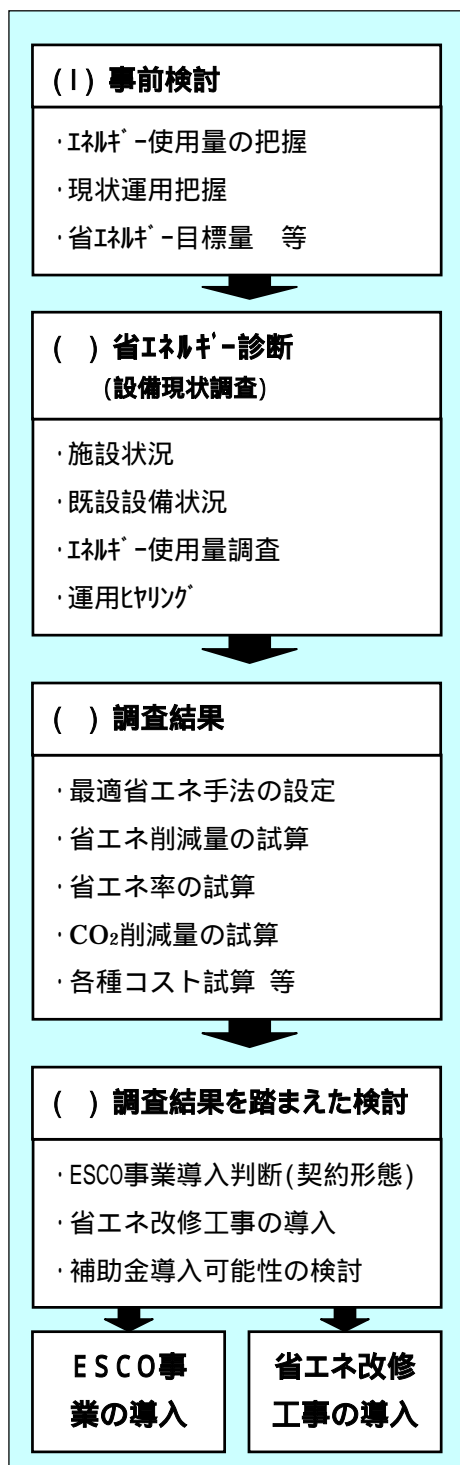
空調熱源関係のファン及びポンプにインバータを設置し、空調負荷に合わせたモーターの回転数制御を行うことにより、電力消費の削減を図っているものです。



[空調熱源関係のポンプ類]

4. ビルエネルギー管理システム(BEMS)の導入について

ビルエネルギー管理システム(BEMS)の導入の流れについては、原則として、ESCO事業の流れと同様にみることができ、この点で、省エネルギー診断調査後において、導入検討すべき省エネルギー手法の1つと位置付けることができます。



BEMSの主な省エネルギー制御機能

BEMSも省エネルギー手法の1つであり、その機能は下記のとおりです。

<熱源台数制御>
負荷に応じて、複数台の熱源機の台数制御を行う。

<冷却塔制御>
冷却水温度に応じて、冷却塔ファンの起動停止、及び冷却水のバイパス制御を行う。

<冷温水変流量制御>
負荷に応じて、インバータで冷温水ポンプの流量を制御し、低負荷時の搬送動力の低減を図る。

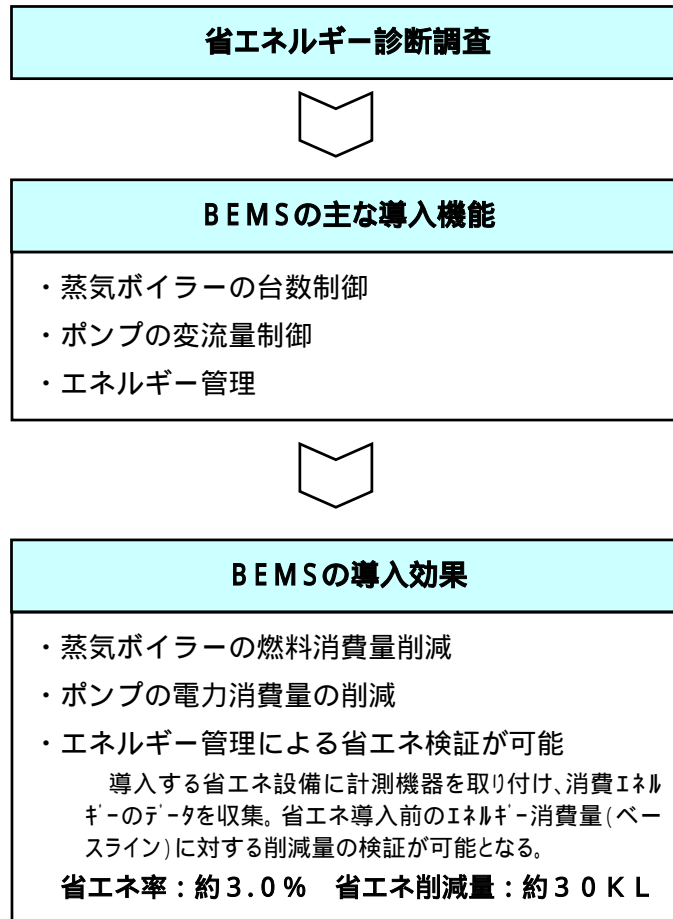
<空調機変流量制御>
室内の負荷に応じた風量制御を行い、併せてインバータで空調機の風量を制御し、低負荷時の搬送動力の低減を図る。

<駐車場換気量制御>
駐車場のCO₂濃度に応じて、換気ファンの起動停止を行い、搬送動力の低減を図る。

<人感センサーによる照明制御>
人の不在を人感センサーで感知し、ブロック毎に点灯及び消灯を管理することにより、照明エネルギーの削減を図る。

<エネルギー管理>
設備区分毎にエネルギー使用量、負荷の頻度分布等をモニターし、改善前と改善後の比較を行うことにより、省エネルギー効果の分析を行う。

BEMS導入による効果(事例調査の例(宮古病院))



【補足】

単独施設導入と複数施設導入の比較
<p>複数施設導入による群管理について</p> <p>施設用途が同種の場合において、BEMS設備の導入による省エネルギー効果は、以下の点で期待できるものの、用途が異なる場合においては、その施設の構造や稼働時間・稼働率が異なるうえ、その省エネルギーに係る運用方法についても差異がある場合が多く、よって、そのエネルギー管理は導入した場合においても相当難しいことが考えられることから、BEMS設備の導入効果たる省エネルギー効果を得ることは難しいものと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 施設間での浪費エネルギーの使途・所在が明確となり、エネルギー削減が可能。・ 施設間でのエネルギー削減に向けたインセンティブが働く。 <p>単独施設導入について</p> <p>施設の運用に合わせた省エネルギー監視・制御を行うことにより、一定のエネルギー削減効果を図ることが可能であり、原則として、まず単独導入の効果を得ることが肝要。</p>

5. 今後の導入に向けて

(1) 事業導入に係る課題、または留意すべき事項

今回の調査を踏まえ、事業導入に当たって課題となる事項、また、留意すべき事項を以下に示します。

事業導入の際の省エネルギー手法の検討

E S C O事業の特徴として、省エネルギー削減効果により得られるメリットから事業経費を賄うこととなるため、その事業で実施可能な省エネルギー手法については、高額となる手法の採用は多くの場合難しいものと考えられます。この点において、E S C O事業を導入すべき設備であるか、省エネルギー化改修工事で対応すべき設備であるかとする判断を要し、また、既に設備の改修計画がある場合にあっては、当該計画との整合の中でE S C O事業等の導入のメリットについて検討することが肝要です。

下水道処理施設等への事業導入について

当該施設において保有する下水道処理プラントについては、大容量のポンプなどのエネルギー多消費設備で構成されるものの、そのシステムは包括的に一定の処理プロセスのもとで稼働している場合が多く、プラント全体のノウハウやプロセスに熟知する事業者でないとE S C O事業導入の検討は難しいものと考えます。

よって、事業導入を行う場合には、既設の設備やシステムの納入者たるプラントメーカー等を中心として、省エネルギー化改修やE S C O事業の導入に係る検討を行ったうえで対処することが最適と考えられます。

省エネルギー思想を取り入れる施設の普及

構想又は設計段階より、省エネルギー思想を取り入れた施設へのE S C O事業導入の場合、その得られる省エネルギー効果は低くなり、よって事業そのもののメリットも得られにくいものとなります。

なお、この場合、省エネルギー思想を取り入れた施設は、既設設備の省エネルギー化を図ろうとするE S C O事業の導入という観点よりも、入口論として、当初から省エネルギー対策を講じた施設として、E S C O事業導入に優先して論じられるべきであるといえ、省エネルギー推進や地球温暖化防止に向けた普及啓発の優良事例であるものとして評価すべきものと考えます。

これらのことから、今回の調査を含め、E S C O事業で扱われる省エネルギー手法については、施設の新設時の設計段階から検討されることが望ましいといえます。

事業導入の際の新エネルギー活用の検討について

E S C O事業導入において検討される省エネルギー手法の1つとして、新エネルギーの活用が挙げられます。ここで、新エネルギー設備については現時点において未だコスト的課題を有していることから、E S C O事業導入の際においては、事業費の増高に加え、投資回収年数の長期化という懸念が否めません。

他方、これらを踏まえつつも、県における先導的導入、環境への負荷が少ない新エネルギーの普及促進の観点から、県として率先して導入する意義が極めて大きいと考えられることから、環境とエネルギーの調和を考慮した総合的見地に立って、それぞれの施設の所有者がE S C O事業の導入に当たり、新エネルギーの活用についても検討することが望ましいと考えます。

事業者選定から事業契約に至る手続き

省エネルギーサービス産業の1つとして、その普及が拡大しつつあるE S C O事業は、その内容が事業者の創造性・技術性のもと包括的に実施されることから、事業者の選定は事業者個々の創意工夫を最大限活用する手法が望ましいことに鑑み、

その選定手法は、地方公共団体の契約手法の原則としての競争入札を前提としつつも、選定に係る審査基準等の透明性を確保したうえでの「提案公募型」の手法について検討する必要があります。

また、E S C O事業に係る契約が、省エネルギー効果の保証に係る出来高契約(パフォーマンス契約)であることから、そのエネルギー消費量に係るベースラインや省エネルギー効果等の設定など、事業者との協議を十分に行うことが求められます。

(2) 今後の取組みの考え方

県自らの率直的な取組みについて

国が平成15年10月に閣議決定したエネルギー基本計画や県の省エネルギービジョンにおいて、E S C O事業等については、その推進を行うべく、公的部門への率直的導入を促進するものとして位置付けられており、省エネルギー行動の普及促進に向けた先導的役割が期待されています。

上記に加え、県が取り組む岩手県地球温暖化防止等実行計画の着実な実施等の観点から、今回実施した調査等を活用しつつ、県自らの当該事業の導入、または省エネルギー設備の導入等について、関係部局と連携し、具体の施設改修計画等に合わせ、導入のあり方等を検討するなど、その導入に向けて取り組みます。

県内各市町村への普及について

各市町村においても、率先導入の観点では県と差異はなく、当該所有施設への事業導入は域内に所在する企業への意識啓発につながるほか、自ら省エネルギーの促進を行うことによる経費節減というメリットも得られるものです。

これら事業の優位性を十分に周知するため、県内市町村のエネルギー担当課等へのE S C O事業等の普及啓発を促すための担当者説明会の開催や各種情報の提供を行うほか、各市町村が策定する地域省エネルギービジョン等で設定する施策への反映など、市町村への事業の普及を促進し、事業の導入に努めます。

県内事業者への普及について

近年の地球温暖化問題を背景として、事業者自ら環境に配慮した経営方針のもと、その事業活動にあたっては、自主性・創造性を発揮し、エネルギーの効率的利用や省エネルギーに取り組むべきとされているうえ、E S C O事業やビルエネルギー管理システムについては、工場などの産業部門、またオフィスビルやホテル、百貨店、大型小売店舗などの民生業務部門において、有効な省エネルギー手法の1つとしてその導入の普及拡大についても期待されています。

また、当該事業については、国のエネルギー基本計画や県の省エネルギービジョンにおいても、その認知の確立や積極的活用を促進するとされているほか、その普及促進に努めるものとして位置付けられています。

これらに鑑み、国や県、財団法人省エネルギーセンターなどの省エネルギー推進団体等が開催する事業説明会や普及啓発イベントへの積極的な参加を働きかけ、関連する各種情報の提供等により、その普及促進に努めます。

県民への普及啓発について

E S C O事業やビルエネルギー管理システムについては、その対象とする設備や導入手法等が業務用、産業用を中心としていることから直接的には関与しないものと考えられるが、これら事業導入に係る省エネルギーに対する取組みは、大局的には、エネルギー消費の抑制・削減に寄与するばかりでなく、地球温暖化防止対策としての意義があるものと考えられます。

このため、当該事業の県民への普及・周知を通じた省エネルギー促進の意識啓発を図り、県民自らも家庭や職場の中で実践することが可能なエネルギーの効率的な利用を働きかけ、地球温暖化防止に向けた省エネルギーの機運の醸成に努めます。