

II. 運用改善

取組概要

作成前は外注による管理標準も考えたが、省エネ法の判断基準にそって自分たちの仕事を、文章化（マニュアル化）することによって省エネのヒントが見えてきた。

対象設備

冷却水電気伝導度の見直しによる節水
(点検の数値から見えるもの)

空調機外気ダンパーの調整

着眼点

冷却水のフロー設定値は適正か

不必要な外気を導入していないか

(薬注管理をしている場合、フロー設定値に変更の余地あり)

(空気環境測定の結果をもとに外気量を抑制)

対策内容

冷却水の濃縮防止のために電気伝導度を測定



フロー量を抑制することで節水

直接的な省エネではないが、間接的にポンプ動力の省エネにつながる

建物名	愛知医科大学 本館棟											
測定年月日	平成 20 年 5 月 29 日	天候 雨のち曇										
測定項目	室温(対湿度)	湿度	二酸化炭素	一酸化炭素	浮遊粉塵量							
環境基準値	19~24 40~70 0.5以下	30%以下	1000以下	10以下	0.1以下							
測定場所	測定時刻 測定者 測定値											
1F	10:32	18	0	23.0	67.5	0.06	640	平均	0.6	平均	0.013	平均
1F	11:22	20	0	24.5	60.5	0.07	560	600	0.4	0.5	0.011	0.012
3F	10:35	0	0	24.0	62.4	0.07	600	平均	0.6	平均	0.003	平均
3F	11:25	3	0	23.6	64.0	0.04	480	540	0.4	0.5	0.006	0.005

540ppmで外気量が多いと推測できる

○ビル管法の二酸化炭素環境基準は 1,000ppm 以下

○外気導入ダンパーの調整を行い、外気量の適正化を図った (500ppm から 1,000ppm 程度になるようにダンパーを絞り外気量を減らす)

対策の効果

削減エネルギー	1 kℓ / 年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	1 t-CO ₂ / 年
投資額	0 円
削減光熱水料	44,280 円 / 年
単純改修年	0 年

※水道代の削減もある。

削減エネルギー	8 kℓ / 年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	17 t-CO ₂ / 年
投資額	0 円
削減光熱水料	533,000 円 / 年
単純改修年	0 年

省エネ法 (判断基準)

I.1 (1) ①ウ. (詳細は付 P3 参照)
空気調和設備を構成する熱源設備、熱源設備から冷水等により空気調和機設備に熱搬送する設備、空気調和機設備の管理は、外気条件の季節変動等に応じ、冷却水温度や冷温水温度、圧力等の設定により、空気調和設備の総合的なエネルギー効率を向上させるように管理標準を設定して行うこと。

I.1 (1) ①ア. (詳細は付 P3 参照)
空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、ブラインドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況等に応じた設備の運転時間、室内温度、換気回数、湿度、外気の有効利用等についての管理標準を設定して行うこと。なお、冷暖房温度については、政府の推奨する設定温度を勘案した管理標準とすること。

対象設備

冷温水等の出口温度設定変更による省エネ

全熱交換型換気扇の有効な利用法

着眼点

冷凍機の冷水等出入口温度は、標準設定のまま運転されていないか

全熱交換モードは使用されているか

(冷水温度は設定を高く。冷却水温度は設定を低くすると省エネになる)

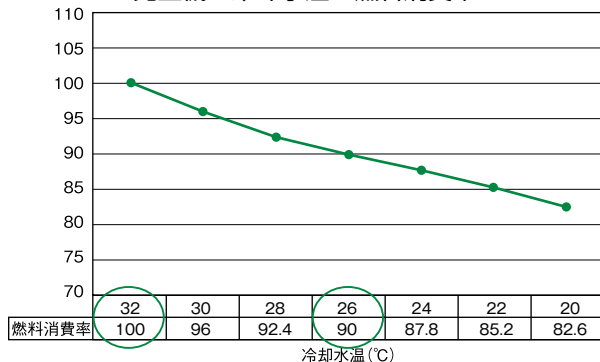
(空調利用時の外気負荷を 70%程度低減できる)

冷水は 7℃⇒12℃に変更すると燃料消費率は約 10 パーセント改善される
冷水出口温度による変化

項目	単位	冷水出口温度									
		5	6	7	8	9	10	11	12		
冷水出口温度	℃	5	6	7	8	9	10	11	12		
COP比(定格比)	%	84	92	100	104	108	110	111	112		
燃料消費率(定格比)	%	119	109	100	96	93	91	90	89		

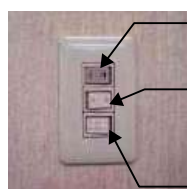
冷却水は 32℃⇒25℃に変更すると燃料消費率は約 10 パーセント改善される

発生機の冷却水温と燃料消費率



冷水設定の経緯 (段階的に設定を変更)
当初：冷水出口設定定格 (7℃) にて運転
2005 年度：シーズンイン時、冷水温度 10℃にて運転、外気温度及び負荷により設定変更
2006 年度：シーズンイン時、冷水温度 12℃にて運転、負荷最大時冷水温度 10℃にて運転
2007 年度：シーズンを通して、冷水温度 12℃にて運転

全熱交換器換気扇のスイッチ



運転スイッチ：入一切

風量：強一弱

換気方法の切替：
全熱交換換気一普通換気

この言葉の意味が一般使用者に理解されていない。

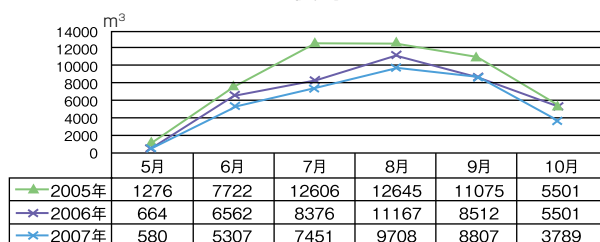
- 夏期冬期
全熱交換運転で換気による熱 (空調) ロスを低減している。
しかし普通換気運転では夏期、冬期の外気温がそのまま導入され損失となっている。
- 中間期
全熱交換側で運転していると、室内が冷えにくくなる。
普通換気側に切り替えることで空調機の運転が不要となる。

利用者に適正な
使用を PR !

対策内容

対策の効果

ガス使用量



外気温は、毎年ほぼ同じ、運転燃焼時間は 06 年より 07 年が増加したなかで、使用量は年平均約 14%削減!

削減エネルギー	5.1 kℓ / 年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	11.1 t-CO ₂ / 年
投資額	0 円
削減光熱水料	247,000 円 / 年
単純改修年	0 年

※全熱交換器 75 台分の効果とする。

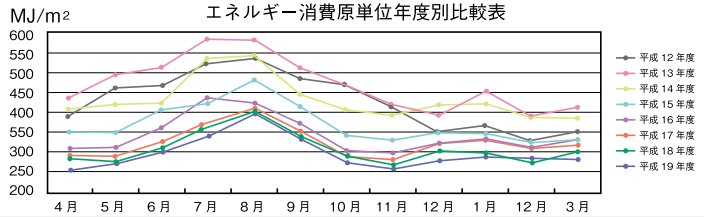
省エネ法 (判断基準)

I . 1 (1) ①ウ。 (詳細は付 P3 参照)
空気調和設備を構成する熱源設備、熱源設備から冷水等により空気調和機設備に熱搬送する設備、空気調和機設備の管理は、外気条件の季節変動等に応じ、冷却水温度や冷温水温度、圧力等の設定により、空気調和設備の総合的なエネルギー効率を向上させるように管理標準を設定して行うこと。

I . 1 (1) ①ア。 (詳細は付 P3 参照)
空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、ブラインドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況等に応じた設備の運転時間、室内温度、換気回数、湿度、外気の有効利用等についての管理標準を設定して行うこと。なお、冷暖房温度については、政府の推奨する設定温度を勘案した管理標準とすること。

取組概要

省エネ対策の積重ねの結果！
平成 13 年（稼動開始年）と比べて平成 19 年は、
年間エネルギー使用量
△ 37%（463,082GJ → 291,291GJ）
年間光熱水費
△ 34%（約 79,000 万円 → 約 52,000 万円）



対象設備

外気導入量の削減（病棟編）
～おまかせ調整から自前調整へ～

外気導入量の削減（手術室編）
～設計条件も時代とともに変化する～

着眼点

設計・施工時は安全を見越して過大な設定
（おまかせ調整）

手術室に必要な換気量は日本医療福祉設備協会「病院設
備の設計・管理指針 HEAS-02-2004」に指針がある

（ 本場に必要容量を判断して自前調整 ）

（ 1989年の指針に比べ、設計条件が緩和 ）

対策内容

外気の導入は、加湿や除湿のために非常に大きなエネルギーを使用する
（病棟外調機だけで病院全体の空調負荷の約 20%使用）



設計時には個室に 150m³/h の外気を取り入れ→過大と思われたため、90m³/h に変更
おまかせ調整から自前調整を行った。これで計算上で全体の 8% の負荷を削減



臭気対策など、
排気とのバランス
も大切に

現行基準に合わせて外気導
入量を見直し

手術室の風量	外気量	全風量
HEAS-02-1989	5 回 / H	20 回 / H
HEAS-02-2004	3 回 / H	15 回 / H
センター病院 (設計量、調整前)	15 回 / H	30 回 / H

手術室空調機は温度設定変更が頻繁で、負荷が年間を通じて大きい（病院全体の空調負荷の約 5%）

手術部と打合せ後、風量を調整

手術室の風量の低減には制約がある

手術室の特性上、全風量はあまり低減せず、外気量のみ低減

- 手術室の風量を調整する場合の配慮
 - 温度設定変更が頻繁な場合にも短時間で追従できるか
 - 吹出温度が極端に高く（低く）なったりしないか
 - 患者付近の風速は適正か
 - 風量を減らしたときに蒸気加湿の量は適正か
 - レーザーメス使用時の排気は確保できるか

※測定の際、外気温、室温、給気温度、測定方法で測定値の変化（数十パーセント）があるので注意を！

対策の効果

削減エネルギー	80 kJ / 年（原油換算）
CO ₂ 削減量	131 t-CO ₂ /年
投資額	1,500,000 円
削減光熱水料	5,685,680 円 / 年
単純改修年	0.3 年

削減エネルギー	21 kJ / 年（原油換算）
CO ₂ 削減量	29 t-CO ₂ /年
投資額	600,000 円
削減光熱水料	1,056,500 円 / 年
単純改修年	0.6 年

省エネ法（判断基準）

I . 1 (1) ①キ.（詳細は付 P4 参照）
換気設備の管理は、換気を施す区画を限定し、換気量、
運転時間、温度等についての管理標準を設定して行うこと。
これらの設定に関しては換気目的、場所に合わせたものとする。

I . 1 (1) ①キ.（詳細は付 P4 参照）
換気設備の管理は、換気を施す区画を限定し、換気量、
運転時間、温度等についての管理標準を設定して行うこと。
これらの設定に関しては換気目的、場所に合わせたものとする。

対象設備

病棟窓断熱フィルム貼付
～省エネと環境改善のために～

着眼点

冬に暑いという病棟の苦情！

(南側・西側病棟の窓に断熱フィルムを貼付)

対策内容

前年 8 月に比べ外気の平均気温が 0.8℃ 上昇したが、病棟階の月間積算熱量は
貼付前 40,478GJ → 貼付後 41,198GJ
の微増にとどまり、冬の苦情も大幅に減少
環境改善には十分効果あり



断熱フィルムは夏の日射調整のほか、冬の冷気緩和（結露防止）、飛散防止などの機能もある。

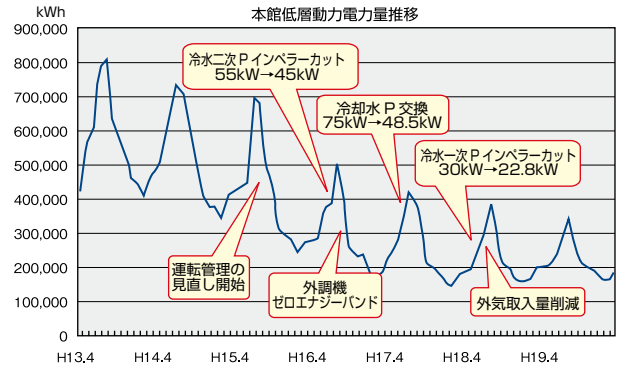
対策の効果

削減エネルギー	—	kl/年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	—	t-CO ₂ /年
投資額	7,000	円
削減光熱水料	—	円/年
単純改修年	—	年

省エネ法 (判断基準)

Ⅱ .1.1-1 (1) イ. (詳細は付 P9 参照)
イ. 空気調和を行う部分の壁、屋根については、厚さの増加、熱伝導率の低い材料の利用、断熱の二重化等により、空気調和を行う部分の断熱性を向上させるよう検討すること。また、窓にあつては、ブラインド、熱線反射ガラス、選択透過フィルム、二重構造による熱的緩衝帯の設置等の採用による日射遮へい対策も併せて検討すること。

チューニング、改修の実施内容と動力電力量の推移



エネルギー使用量 30%減を達成するために

1. 何からはじめるか

- まずは現状把握。いつ、どこで、どれだけ使っているか、料金体系はどうなっているかを把握し運転計画、改修計画を作成する。
- 効果の大きそうなもの、簡単に実行できるものから手をつける。運転管理の充実だけで、負荷が大きく減少することもある。
- 当初設計が適正とは限らない、ムダを排除し適正な環境を提供し、疑問があれば自分で考える。
- 利用者の声にヒントが見つかる場合がある。アンテナを張りましょう。

2. どこに着目するか

- 熱ロス、混合ロスをなくし、自然エネルギーを活用する。ほとんどのアイデアはここから始まる。冷気や暖気はどこで捨てられているか、必要以上に冷暖房していないか、ネタを探して歩き回る。
- 熱源設備は設定温度や台数制御設定を見直し、高効率運転をする。
- ポンプやファンの運転費用は総電力費の半分を占めることもある。最大電力が下がれば、夏のピーク時に効果は大きく、契約電力の削減になる。
- 建物をよく知り、設備をよく知り、使い方をよく知り、常に機器の状態の監視する。

3. 実施に迷ったらどうするか

- 投資は3年以内に回収する。
- すぐに投資回収できるものから着手する。
- GO! する勇気と BACK! できる慎重さをもって行動する。
- 現場(部署)を説得する必要もあるが、無駄なエネルギーを省くため、勇気を持って改修・変更する。冒険するのなら元に戻せる手はずも整えておく。

(国立大の中で規模は小さい部類) ▶▶ (附属病院があり単位面積あたりのエネルギー消費が多い) ▶▶ (少ない予算で費用対効果の大きな省エネを実施する必要)

省エネルギーセンター会長賞 (平成19年度省エネルギー実施優秀事例全国大会) (学内 ESCO 事業の芽生え) ◀◀ 省エネ特命チーム発足

現状把握及び分析

(1) 現状把握

平成16年度に第一種エネルギー管理指定工場に指定され、以降、エネルギー消費量の現状把握を実施

(2) 現状分析

○電気

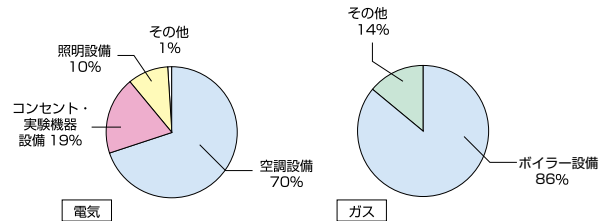
空調設備 70%、コンセント・実験機器設備 19%、照明設備 10%、その他 1%

○都市ガス

ボイラ等熱源設備 86%、その他(空調、厨房、湯沸かし器等) 14%

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
A重油(kℓ)	157	127	108	2	1
都市ガス(千Nm ³)	3,713	3,713	3,392	3,532	3,386
電気(千kWh)	21,465	20,813	20,692	21,141	21,419
合計(GJ)	380,287	373,125	362,203	369,794	365,957
原油換算(kℓ)	9,811	9,627	9,343	9,541	9,442
延べ面積(m ²)	101,329	101,428	101,921	114,367	114,750
原単位(kℓ/m ²)	0.0968	0.0949	0.0917	※1 0.0884	0.0823

※1 病院再開発により、使用出来ない建物が発生したために補正をしたものである。



活動の経過

(1) 取組体制

平成17年度

- 4月 施設課内において学内 ESCO 事業実施に向け特命チーム発足
- 8月 学内 ESCO 事業計画素案にて経営担当理事に提案
- 11月 学内 ESCO 事業計画書作成
- 1月 財務委員会、経営協議会にて学内 ESCO 事業実施の了解を得る
- 3月 学内 ESCO 事業 No.1 プロジェクト工事完成

平成18年度

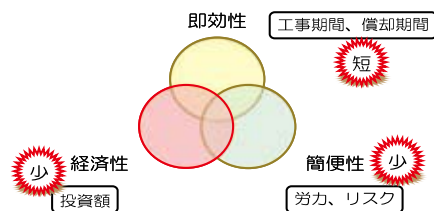
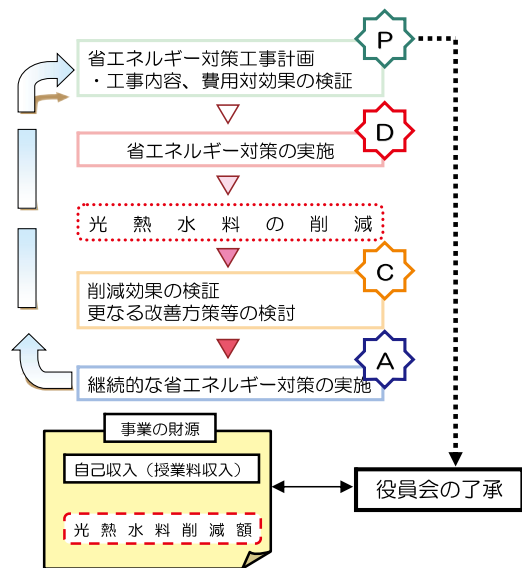
- 7月 経営協議会にて今年度も継続して学内 ESCO 事業の実施を了承
- 2月 学内 ESCO 事業 No.2 プロジェクト工事完成

平成19年度

- 5月 経営協議会にて学内 ESCO 事業 No.1, 2 検証結果報告

(2) 目標設定

- 各設備機器の運転時の適正值を定める
 - 日常点検時における運転状況を分析する
 - 省エネ事業を計画する
- その際、即効性、経済性、簡便性を総合的に判断し、有利なものから優先的に実施する



(計画)	(実施)	(計画時との差)
投資規模(工事費概算額) 19,310(千円)	投資金額(工事契約金額) 14,385(千円)	▲ 4,925(千円)
光熱費削減想定額 ▲ 8,360(千円/年)	光熱費削減額 ▲ 14,403(千円/年)	▲ 6,043(千円/年)
	コスト削減額合計	▲ 10,968(千円)

対象設備

蒸気配管放熱対策
(学内 ESCO 事業 No.1)

ボイラ給気用送風機回転速度制御
(学内 ESCO 事業 No.2)

着眼点

機械室内の室温が高い

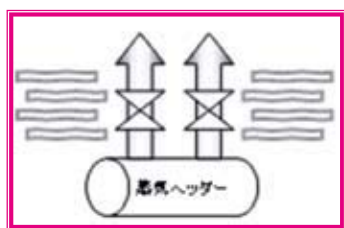
ボイラ燃焼にかかる空気量制御が常時一定量

(機器、付属装置、バルブ類からムダにエネルギー)が放熱

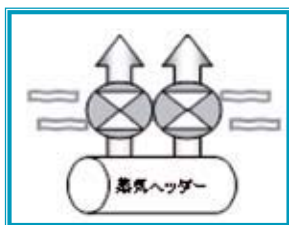
(適正な空気量によるボイラ燃焼を行っていなかった。)

対策内容

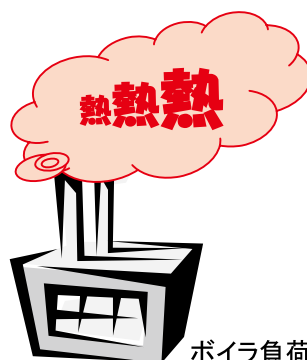
高温の発熱体からの損失を断熱材によって抑えることは大きな省エネとなる



- 機器、バルブ類への保温は、設置後、継続的なエネルギー損失防止効果が期待できる
- 初期投資が比較的少なく、ランニングコストもかからないため費用対効果大きい



ボイラ燃焼用空気は蒸気負荷にかかわらず常時一定量



必要以上に送風しなくなる
排気ガスとして放出される熱量が少なくなる
省エネ効果が期待できる



対策の効果

削減エネルギー	82 kℓ / 年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	145 t-CO ₂ / 年
投資額	2,310,000 円
削減光熱水料	8,460,000 円 / 年
単純改修年	8 ヶ月

削減エネルギー	109 kℓ / 年 (原油換算)
CO ₂ 削減量	218 t-CO ₂ / 年
投資額	17,000,000 円
削減光熱水料	4,900,000 円 / 年
単純改修年	3.5 年

本学の学内 ESCO 事業はまだ着手したばかり、現時点では計画通り光熱費削減が達成している。今後は、実施した省エネ対策事業の検証を継続して行い、削減金額による新規の学内 ESCO 事業を実施する。そして順次 PDCA サイクルをまわし、その相乗効果により大きな省エネにつなげて行く。

省エネ法 (判断基準)

I.1 (2) ③イ. (詳細は付 P5 参照)
ボイラー設備の保温及び断熱の維持、スチームトラップの蒸気の漏えい、詰まりを防止するように保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行い、良好な状態に維持すること。

I.1 (2) ①ア. イ. (詳細は付 P5 参照)
ボイラー設備は、ボイラーの容量及び使用する燃料の種類に応じて空気比についての管理標準を設定して行うこと。

取組概要

省エネ法により原単位ベースで年間1%の削減が求められ、抜本的な省エネの方策を検討している中で、エネルギー使用状況調査を平成16年度の1年間実施した。運用改善型ESCOの導入可能性を検証した後、契約を締結し、平成17年7月から運用を開始した。

対象設備

①蒸気の熱エネルギーロス削減

②外調機加湿制御の適正化

着眼点

- 機械室の室温が高くないか？
- 還水槽の温度が高くないか？

- 個々の機器が効果を打ち消す運転になっていないか？
- 外気のエネルギーを有効に活用しているか？

（蒸気配管系エネルギーロスの改善（蒸気トラップ等）により蒸気使用量を減少）

（外調機加湿制御の適正化により蒸気使用量を減少）

対策内容

蒸気ヘッダー、蒸気バルブを保温、一部のトラップを修理交換することで熱ロスを防止する。また、スチームトラップからの蒸気漏れを少なくすることで蒸気量を削減する。

室内の温湿度に大きな影響が出ないよう室内の温湿度を計測しながら、給気の温湿度設定を緩和し、加湿蒸気量の削減を図った。

対策の効果

医学部附属病院（北病棟）

削減エネルギー①+②	1,473,043 kg/年（蒸気量）
CO ₂ 削減量	303 t-CO ₂ /年
投資額	0円
削減光熱水料	4,508,985円/年
単純改修年	0年

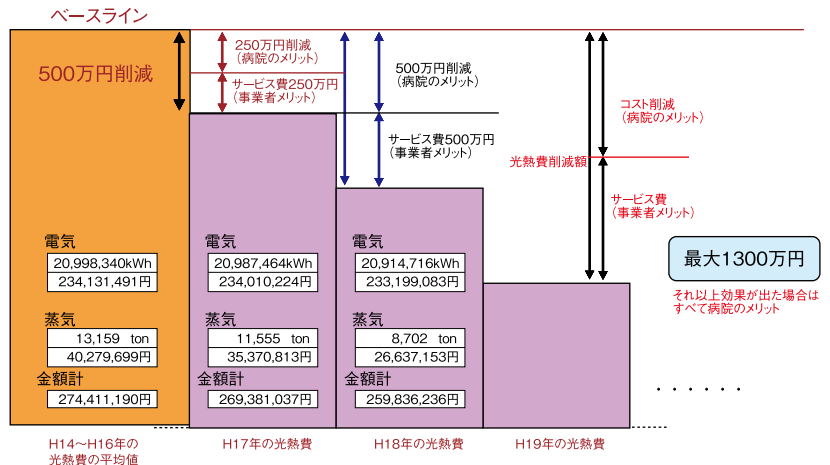
省エネ法（判断基準）

I.1(2)③イ.（詳細は付P5参照）
ボイラー設備の保温及び断熱の維持、スチームトラップの蒸気の漏えい、詰まりを防止するように保守及び点検に関する管理基準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行い、良好な状態に維持すること。

I.1(1)①ア.（詳細は付P3参照）
空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、ブラインドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況等に応じた設備の運転時間、室内温度、換気回数、湿度、外気の有効利用等についての管理基準を設定して行うこと。なお、冷暖房温度については、政府の推奨する設定温度を助案した管理基準とすること。

◎契約の内容

主として既存設備機器の運転制御改善により削減できたエネルギー（電気・蒸気）量を、あらかじめ設定したベースライン外気と比較・認定したエネルギー量に対する金額で折半し、上限を13,000千円として契約者に支払う契約。ただし、ベースライン外気は平成14～16年の1日の平均エンタルピの実績値で設定。



対象設備

- ③吸収式冷凍機の運転効率の向上及び
- ④運転方式の適正化

- ⑤外調機の外気導入量の適正化及び
- ⑥過剰加湿の適正化

着眼点

- 冷凍機の設定は初期設定のままになっていないか？
- 異種の冷凍機の積算時間が同じになっていないか？

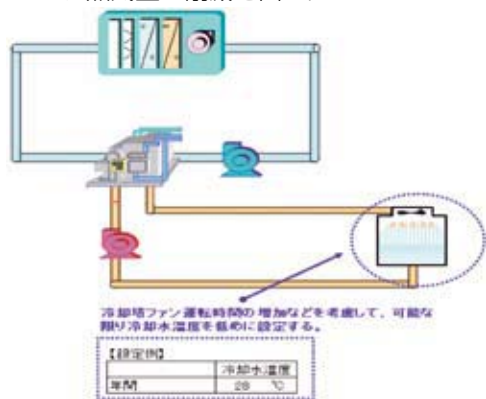
- 不要な外気を導入していないか？
- 外気を持つエネルギーを有効に活用しているか？

（○冷却水入口温度は設定が低いほうが省エネになる）
 （○複数の機器がある場合、高効率機から優先運転）

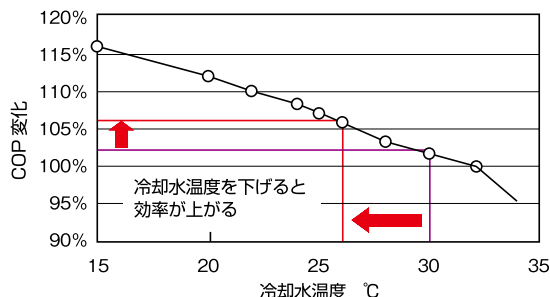
（室内環境に配慮（計測）しながら必要な空調条件を）
 満たす

対策内容

③冷却水入口温度を下げるにより、冷凍機 COP を向上させ、蒸気量の削減を図った

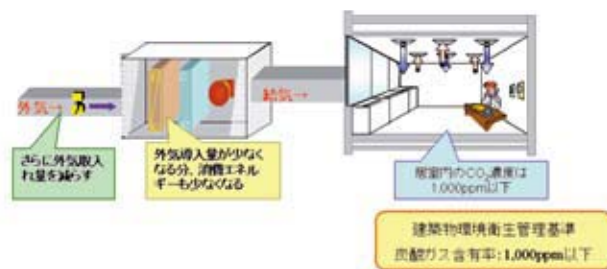


【参考】吸収式冷凍機の冷却水入口温度とCOP（効率）の関係



④冷凍機ベース熱源機の適正化により、消費電力の削減を図った

⑤室内側のCO₂濃度に留意しながら、夏季及び冬季は外気導入量を少なくし、中間期は外気導入量を多くすることで消費電力の削減を図った



⑥室内の温湿度に大きな影響が出ないように室内の温湿度を計測しながら、給気の温湿度設定を緩和し、加湿蒸気量の削減を図った。

対策の効果

医学部附属病院（中診棟）	
削減エネルギー③+④	442,636 kg/年（蒸気量）
削減エネルギー③	△ 40,146 kWh/年（電気）
削減エネルギー④	36,977 kWh/年（電気）
CO ₂ 削減量	92 t-CO ₂ /年
投資額	0 円
削減光熱水料	247,000 円/年
単純改修年	0 年

医学部附属病院（南病棟）	
削減エネルギー⑤	889,646 kg/年（蒸気量）
削減エネルギー⑥	65,626 kWh/年（電気）
CO ₂ 削減量	205 t-CO ₂ /年
投資額	0 円
削減光熱水料⑤	2,723,206 円/年
削減光熱水料⑥	731,730 円/年
単純改修年	0 年

省エネ法（判断基準）

I.1(1)①ウ. 工. （詳細は付P3参照）
 空気調和設備を構成する熱源設備、熱源設備から冷水等により空気調和機設備に熱搬送する設備、空気調和機設備の管理は、外気条件の季節変動等に応じ、冷却水温度や冷温水温度、圧力等の設定により、空気調和設備の総合的なエネルギー効率を向上させるように管理標準を設定して行うこと。

I.1(1)①ア. （詳細はP3参照）
 空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、ブラインドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況等に応じた設備の運転時間、室内温度、換回数、湿度、外気の有効利用等についての管理標準を設定して行うこと。なお、冷暖房温度については、政府の推奨する設定温度を勘案した管理標準とすること。

平成 18 年度に省エネ法による現地調査を受けるにあたり、エネルギー消費原単位の推移をグラフ化したところ、大学病院に関わる社会制度の変化等により、単にエネルギー消費量を延べ床面積で割ったものでは適切に表現することができないことがわかった

(エネルギーの使用量に影響を与える要因を探し、それを延べ床面積に対する係数とすることでモデル化し、エネルギー消費原単位の推移を適切に表現することにした)

年度	実状面積	エネルギー消費量 (kℓ)	原単位	前年比
H13	145829	9997	0.0685529	—
H14	145829	9792	0.0671471	0.9794938
H15	145829	9346	0.0640888	0.9544526
H16	140302	10102	0.0720018	1.1234704
H17	140302	10091	0.0719234	0.9989111

表-1

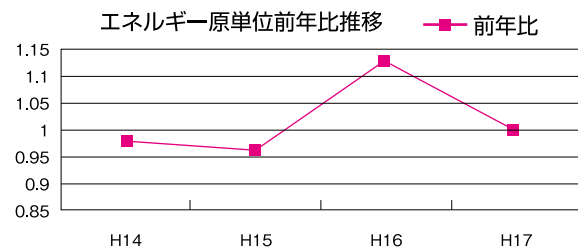


図-2

○エネルギー原単位の推移(表-1)をグラフ化(図-2)したところ、原単位が毎年減少しているのか増加しているのか判断できない
○的確な説明をすることが難しく、学内の省エネ意識を高揚することができない

大学の上層部に省エネ効果を具体的に説明することが難しい

監督官庁による現地調査の説明時にエネルギー消費原単位が毎年1%以上(平均)減少しているか、適切な説明ができない

外気温度・患者数・冷暖房機器運転時間等による補正を行うことによりエネルギー消費原単位を適切に表現でき、省エネ活動や高効率機器の更新によりエネルギー消費が減少してきていることを明確に把握することができる。

現状把握及び分析

エネルギー原単位の推移

(原単位の推移(図-2)を見ると16年度に変化がある。)
【主な要因】
①冷暖房機器を24時間運転とした。
②女子寮及び看護専門学校を撤去した。

患者数当たりのエネルギー推移

(エネルギー原単位の推移と同様な要因と考えられる。)

エネルギー原単位は、外気温、熱源機器の運転時間、患者数、などが複雑に影響を与えていると考えられる。

単純な計算式でエネルギー消費原単位を表現

$$\text{原単位} = \frac{\text{エネルギー消費原単位 (原油換算値) } k\ell}{\text{延べ床面積 (1+X1+X2+X3+X4) } m^2} \quad (\text{式-1})$$

補正係数 X1: 患者数の増減による補正 X2: 外気温度の変化に関する補正
X3: 冷暖房運転時間による補正 X4: 医療機器等高度化による補正

補正係数の算出方法

X1: 患者数の増減による補正
(過去の患者数の変化を見て係数を決める)

患者数の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X1)	患者数の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X1)
0%~0.5%増	± 0.00	0%~0.5%減	± 0.00
0.5%~2.5%増	+ 0.01	0.5%~2.5%減	- 0.01
2.5%~4.5%増	+ 0.02	2.5%~4.5%減	- 0.02

X2: 外気温度の変化に関する補正
(月間平均気温と 20℃との差を合計した数値を前年度と比較して決める)

気温の変化 (当該年 / 前年)	係数 (X2)	気温の変化 (当該年 / 前年)	係数 (X2)
0.850 ~ 0.860	- 0.04	1.000 ~ 1.020	± 0.00
0.860 ~ 0.900	- 0.03	1.020 ~ 1.060	+ 0.01
0.900 ~ 0.940	- 0.02	1.060 ~ 1.100	+ 0.02

X3: 冷暖房運転時間による補正
(病院における冷熱源及び空調機の運転データを参考に、前年度の運転時間を比較して係数を決める)

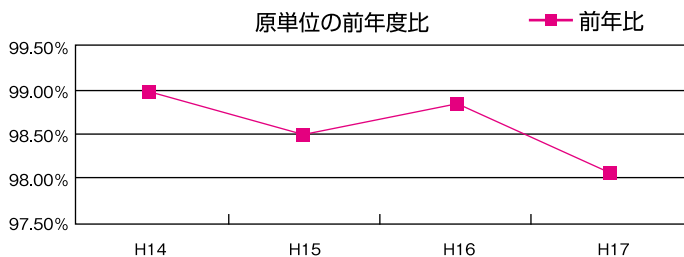
運転時間の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X3)	運転時間の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X3)
0 ~ 50 時間増	± 0.00	0 ~ 50 時間減	± 0.00
50 ~ 100 時間増	+ 0.01	50 ~ 100 時間減	- 0.01
100 ~ 200 時間増	+ 0.02	100 ~ 200 時間減	- 0.02

X4: 医療機器等高度化による補正
(高度医療機器や医療用情報機器の消費電力量と稼動している高度医療機器の電力、基準電力量を比較して係数を決める)

消費電力量の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X4)	消費電力量の増減 (当該年 / 前年)	係数 (X4)
0 ~ 30 万 kWh 増	± 0.00	0 ~ 30 万 kWh 減	± 0.00
30 ~ 60 万 kWh 増	+ 0.01	30 ~ 60 万 kWh 減	- 0.01
60 ~ 90 万 kWh 増	+ 0.02	60 ~ 90 万 kWh 減	- 0.02

補正係数を乗じた延べ床面積当たりのエネルギー消費原単位

年度	補正 X1	補正 X2	補正 X3	補正 X4	補正 計	実床面積	補正 床面積	エネルギー消費量 (kℓ)	原単位	前年比
H12	0				0	145,829	145,829		0.0000	
H13	- 0.01	- 0.01	0	0	- 0.02	145,829	142,912	9,997	0.0700	
H14	0.01	0.01	- 0.05	0	- 0.03	145,829	141,454	9,792	0.0692	98.96%
H15	- 0.02	- 0.02	- 0.02	0	- 0.06	145,829	137,079	9,346	0.0682	98.49%
H16	- 0.01	0.03	0.05	0	0.07	140,302	150,123	10,102	0.0673	98.70%
H17	- 0.01	0.01	0.09	0	0.09	140,302	152,929	10,091	0.0660	98.06%



原単位の前年比は毎年減少していることがわかった

対策内容

対策の効果

今後の計画

建物ごとに計測器 (電気・ガス・灯油) を設置し、計測記録を BEMS に取り込み、建物ごとにエネルギー分析・評価する。その際、建物用途による個別の補正係数が必要か検討する。

着眼点

設計時、施工時毎に安全率が掛けられ、必要以上の能力になって効率が悪い

平成 10 ~ 15 年頃以降に製造された GHP や EHP の一部には、「静音モード」機能が備わっている。もともとは騒音を軽減するためのコンプレッサー回転数セーブ機能だが、省エネ機能として活用することが可能である。

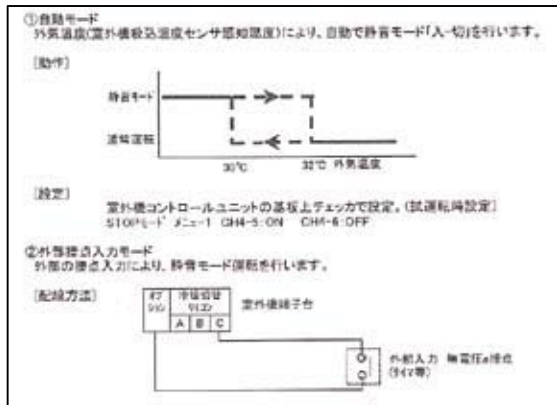
空調機のメーカーや機種によって制御方法は数種類あり、強制的に回転数を押さえる方法、外気温に応じて制御を調節する方法などがある。

特に最近の機種は外部接点によって静音モードを ON / OFF することも可能である。

室外機内部のスイッチを操作するだけで設定可能であるため費用も安価である。(設定はメーカーや業者に依頼したほうがよい)



室外機内部のスイッチを操作するだけで静音モードに設定可能



静音モード制御の例

対策内容

対策の効果

事務本部棟と総合研究 2 号館において、平成 20 年の夏から静音モードを実施している (メーカーに問い合わせたところ、省エネ率は数十%にもなるとのことだが、現時点で検証はできていない)。

運用形態によっては、必ずしも省エネできるとは限らないため考慮して設定すべきである。

省エネ法

省エネ (判断基準) : I . 1 (1) ①ウ
(詳細は付 P3 参照)

着眼点

屋外機は運転していない時もヒーターで暖めている



電源 OFF で無駄な運転を省く

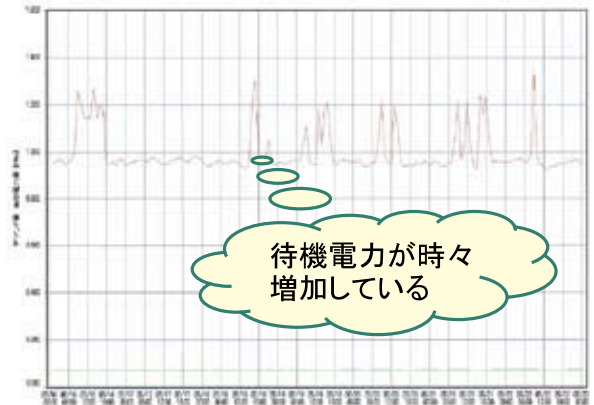
検証条件

屋外機台数 7 台、能力計 270kW
春期 (70 日)・秋期 (45 日) の 115 日間を電源 OFF とする



本部 2 号館の GHP 屋外機

対策内容



検証結果

消費電力量を計測し、7 日間の平均で約 24kWh/ 日 を得た

【節減効果として (2・3号館)】

待機電力 約 4,700 kWh (12 台)
環境負荷軽減 (CO₂ 排出換算)
約 2.12 t-CO₂/ 年の削減

対策の効果

【推定値】

東山地区全体で 屋外機 : 711 台
待機電力 約 278,820kWh
環境負荷軽減 (CO₂ 排出換算)
約 126 t-CO₂/ 年の削減

省エネ法

省エネ法 (判断基準) : I . 1 (1) ①ア
(詳細は付 P3 参照)

着眼点

- 対策 1. 計算処理需要と計算機及び空調機稼働を一致させる・・・メディアセンターで対応
- 対策 2. 高効率 (COP) 空調機を優先して運転する
- 対策 3. フリーアクセス開口部等の冷氣漏れを防止する

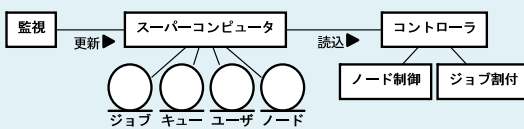
対策 1 : CPU 稼働率を上げ、ノード稼働率を下げるとスパコンの運転効率が向上する

スケジューラ

待ちジョブに応じて運転するスケジューラを開発 [空きノードを作るジョブスケジューリング]

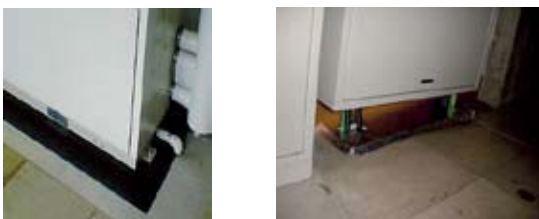
機能要件

- ◆ HPC2500 (ジョブやノード) の状態監視
 - 実行待ちジョブ、ノードの空き資源
 - ユーザ毎の利用状況
- ◆ ジョブの割り付け
 - 実行するジョブの決定 (優先順位付け)
 - ジョブを実行可能なノードの探索 (空き資源が少ないノードを優先して使う)
- ◆ ノードの起動/停止
 - 空きノードを停止



クラス	クラスの責務
監視	ジョブやノードなどのデータを更新する
コントローラ	ジョブ割り付け又はノード制御に処理を委譲する
ジョブ割付	ジョブの割り付けを行う
ノード制御	ノードの起動/停止を行う
スーパーコンピュータ	データアクセスのインターフェイス
ジョブ	ジョブ情報を持つデータ
キュー	ジョブキューの情報を持つデータ
ノード	ノードの情報をもつデータ
ユーザ	ユーザの情報を持つデータ

対策 2 : 高効率 (COP) 空調機を優先して運転する



対策 3 : フリーアクセス開口部等の冷氣漏れを防止する

対策の結果、削減電力量は 553,000kWh、CO₂ は 198t-CO₂/年 削減できた。また、削減電力費は約 830 万円になり、この削減できた光熱費で古いパッケージエアコンを撤去し、新規に高効率パッケージを導入した。

対策の効果

省エネ法

省エネ法 (判断基準) : I . 1 (1) ①力 (詳細は付 P4 参照)
I . 1 (7) ① (詳細は付 P8 参照)

着眼点

パソコンのモニターを消すことで待機電力の節減を図る

節電シールプロジェクト

学内には数百台の学生用パソコンがある。パソコンの電源は消しても、通常、モニターの電源を消さない。
モニターの電源近くに節電を促すシールをはりつけたら効果てきめん！



小さなシールで大きな節電！

対策内容

対策の効果

省エネ法

総合情報処理センター	32.4% → 26.0%	△ 6.4%
農学部棟	66.7% → 56.0%	△ 10.7%
人法経棟	68.7% → 52.1%	△ 16.6%
IT 自習棟	54.0% → 39.2%	△ 14.8%



省エネ法 (判断基準) : I . 1 (6) ①
(詳細は付 P8 参照)

着眼点

簡単なパソコンの設定で、省エネが可能



(多数のパソコンを設定すれば、効果大)

対策内容

パソコンの簡単な設定を行うことにより、省エネになります。
例えば、設定していない事務用ノートパソコン (30W) から排出される CO₂ は、約 17.8g/h です。



省エネ設定？
しなくたって平気平気！

1 時間に 17.8g の CO₂ を排出！



ちょっと
省エネしてみようかな

排出される CO₂ は 1 時間でたったの 0.6g に減少！

- パソコン省エネ設定手順 (Windows Vista 用)
1. 画面左下にある「Windows スタートボタン」をクリック
 2. メニュー画面の「コントロールパネル」をクリック
 3. 「バッテリー設定の変更」をクリック
 4. 「省電力」をクリック

※パソコンの OS ごとに設定手順が異なりますので、対応する手順書をご覧ください

対策の効果

- モニタ電源を切る設定 (22 W)
➔ 17.82 - 4.75=13.07 (g/h)
- ハードディスク電源を切る設定 (22 W)
➔ 17.82 - 7.13=10.69 (g/h)
- システムスタンバイになる設定 (22 W)
➔ 17.82 - 17.23=0.59 (g/h)

省エネ法

省エネ法 (判断基準) : I . 1 (6) ①
(詳細は付 P8 参照)

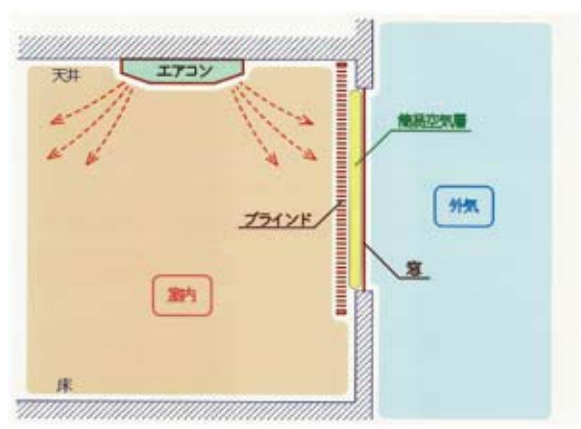
着眼点

冷暖房時にも効果大
ガラス面の断熱効果を向上させ、保温効果を UP !!

対策内容



※羽は水平使用でも構いません



(外気と直接接触しているガラス面に室内の空調された空気を直接触れさせないことによりガラス面からの熱損失を抑制する)

ブラインドの羽根を閉じると圧迫感があるため、水平にして使用

対策の効果

窓からの熱伝導による室内温度の上昇及び下降を防ぐ。
ブラインドを使用しないときに比べ、冬季で2~3℃室温が上昇した。

省エネ法

省エネ法 (判断基準) : I . 1 (1) ①ア
(詳細は付 P3 参照)