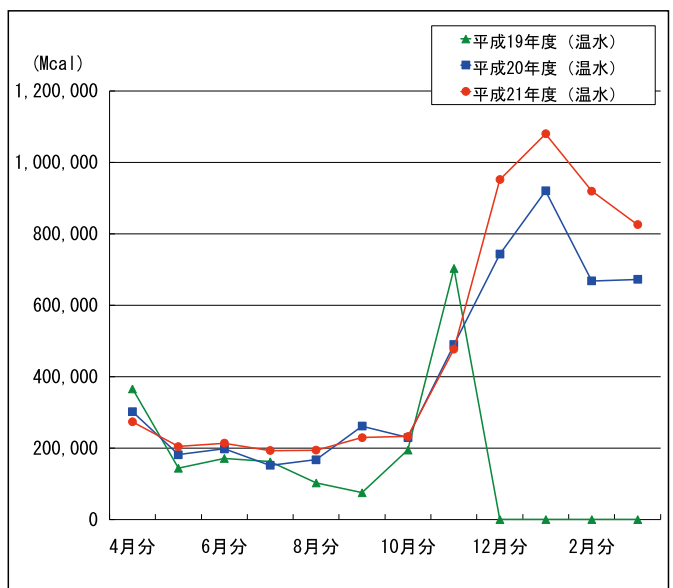
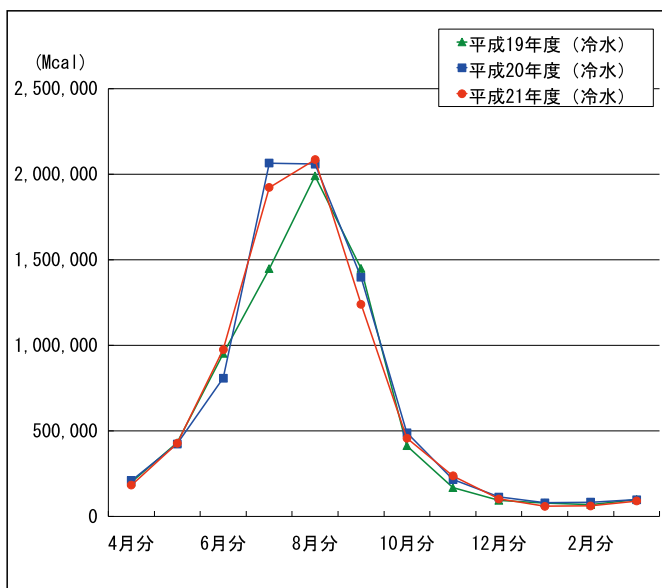


### 熱源機冷水・温水製造熱量

- ・夏期の冷水製造熱量について、H20年7月が突出して大きい。
- ・これは、この月の平均気温・全天日射量が他の年度に比べて突出して大きいことから、気象による暑さから冷房要求が増加したためと考えられる。
- ・H21年の7・8月の冷水製造量が上記に次いで大きいですが、月の平均気温・全天日射量は過去3年間のうちでは低い方になっている。これは、冷房のニーズ・使用範囲が増加する傾向にあると考えられる。
- ・冷水の製造は、吸収式冷凍機（蒸気）、ターボ冷凍機（電気）を主体に行っており、機器効率が低い冷温水発生機（灯油）は、熱負荷のピーク時以外は運転していない。（H19～H20）
- ・冷温水発生機は、H21年度より熱源の改修工事によりターボ冷凍機及び空冷ヒートポンプチラー（どちらも電気）に切り替えられており、使用割合も既存のターボ冷凍機に対し、新しいターボ冷凍機を主体とする運転に切り替えられている。

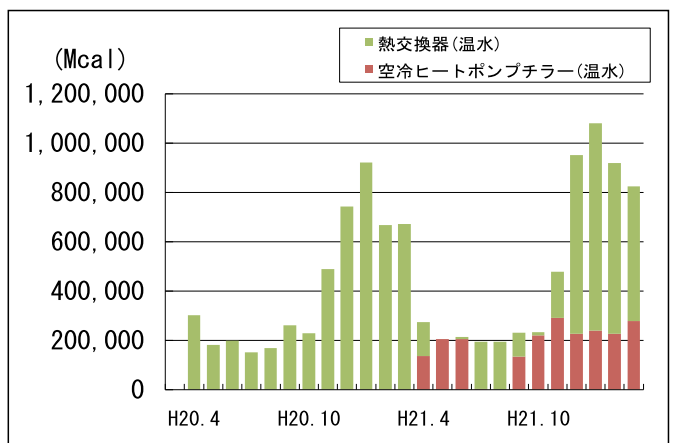
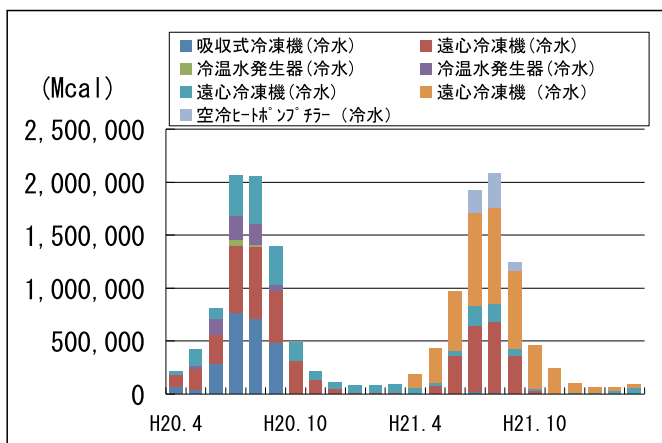


※平成19年度の冬期は、暖房機器更新のため熱量計測を行っていない。

図－16 3年間の月別冷水製造熱量

図－17 3年間の月別温水製造熱量

- ・冬期の温水製造熱量についてH21年の値が全般に大きいですが、これはこの年の月平均気温が比較的低いことから、気象による寒さからか暖房要求が増加したためと考えられる。
- ・温水の製造は熱交換器（蒸気）を主体に行っており、機器効率が低い冷温水発生機（灯油）は、熱負荷のピーク時以外はほとんど運転していない。（H19～H20）



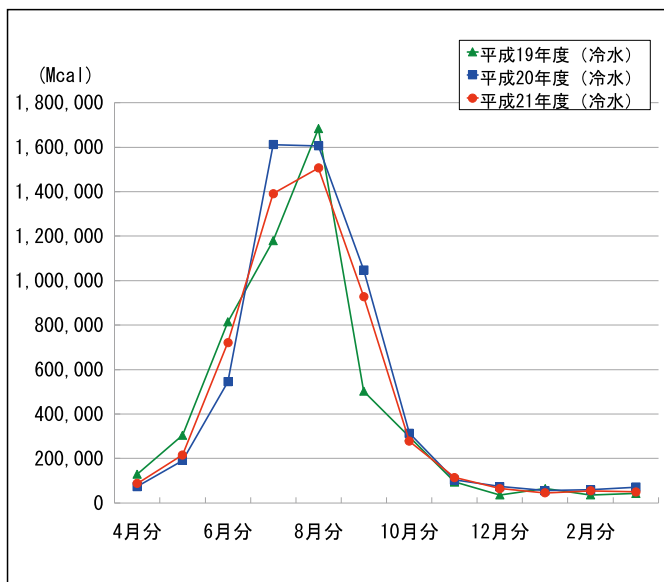
図－18 H20・21年度の機器別冷水製造熱量

図－19 H20・21年度の機器別温水製造熱量

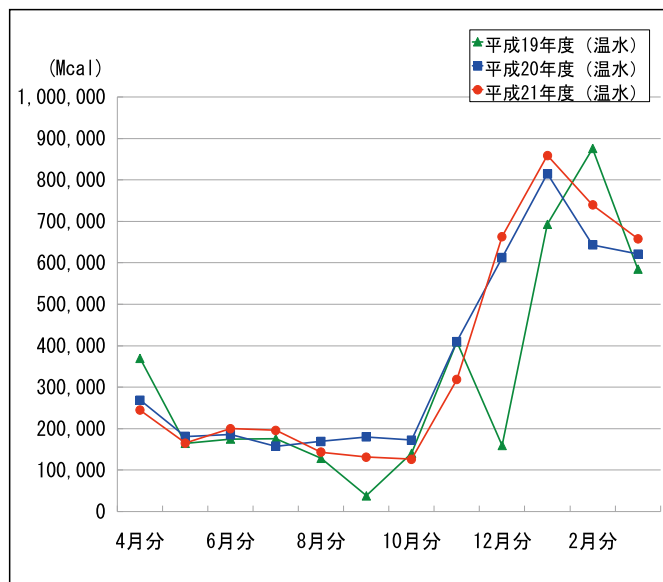
- ・冷温水発生機は、H21 年度より熱源の改修工事により空冷ヒートポンプチャラー（電気）に切り換えられており、使用割合は熱交換器に対して、効率の高い空冷ヒートポンプチャラーの稼働割合を増やしている。
- ・温水の製造は、冬期のみだけではなく年間を通して行われている。これは、湿度の高い時の除湿を目的として空調機にて過冷却除湿→再加熱が行われているため。

**冷水・温水使用量**

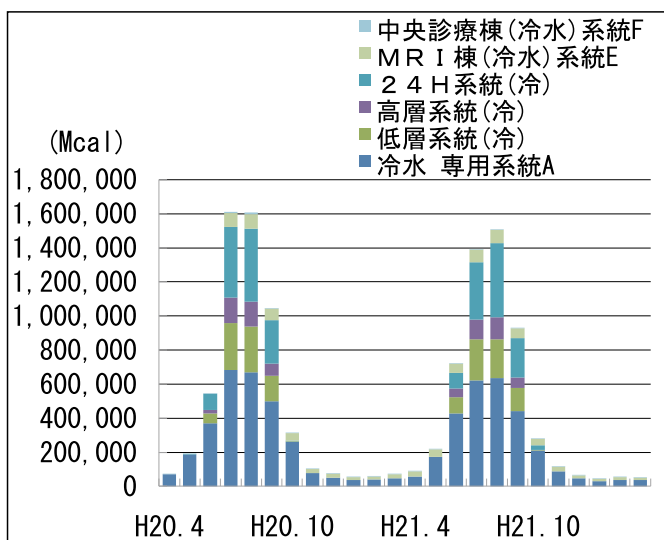
- ・冷水・温水製造量のグラフ（図－16～19）と同じ形状を示しており、使用熱量変動に合わせて熱源機器の運転が適正に行われていると考えられる。
- ・気象データとの関係も製造量と同じ。
- ・冷水使用熱量は、冷水専用系統が、手術部、分娩部、放射線部に供給しているため一番多く、次いで24時間系統、低層系統、高層系統の順に多くなっている。中央診療棟系統は、増築された集中治療部（2,330m<sup>2</sup>）のみへの供給のため、使用熱量は小さい。
- ・温水使用熱量は温水専用系統が一番多く、24時間系統、低層系統、高層系統が同じぐらいの熱量となっている。



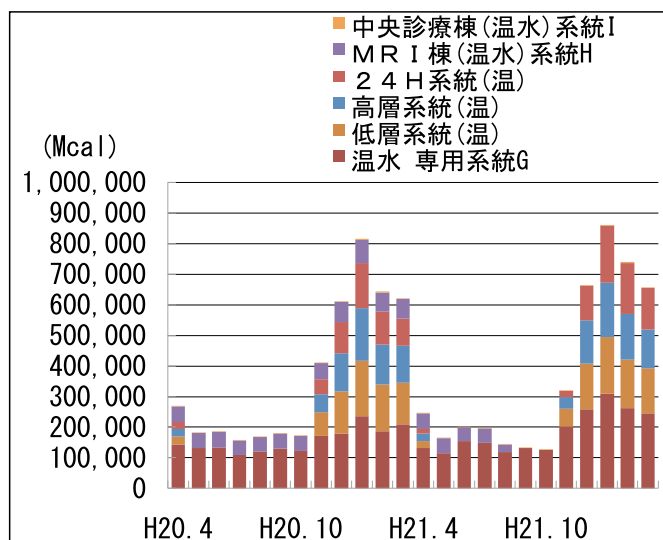
図－20 3年間の月別冷水使用熱量



図－21 3年間の月別温水使用熱量



図－22 H20・21年度の系統別冷水製造熱量



図－23 H20・21年度の系統別温水製造熱量

## 冷水・温水製造 - 使用量

- ・各年度とも冷水は使用量に比べて製造量が大きくなる傾向にある。特に毎年の7・8月の差が大きい。
- ・温水は、年度や月により製造と使用熱量のバランスが異なるが、ほぼ同じ熱量で推移しているものや、より製造熱量が大きい傾向にある。
- ・冷水（4・5月）及び温水（10・11月）に熱量差が大きくなる傾向にある。
- ・これは、冷水蓄熱槽と温水蓄熱槽の比率をシーズンごとに変更しているため、槽内温度を変える熱量が必要のためと考えられる。

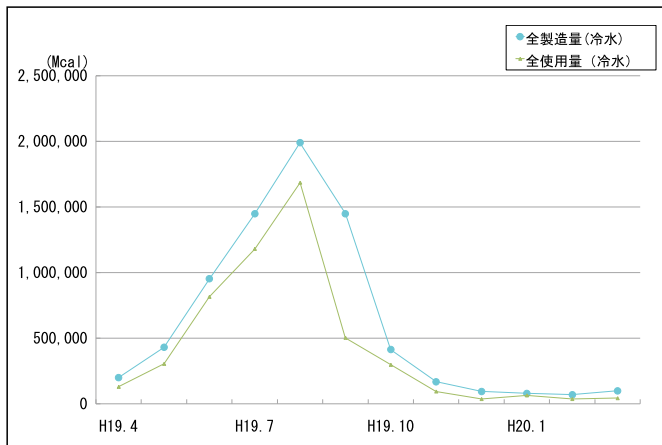


図-24 H19年度冷水製造-使用熱量

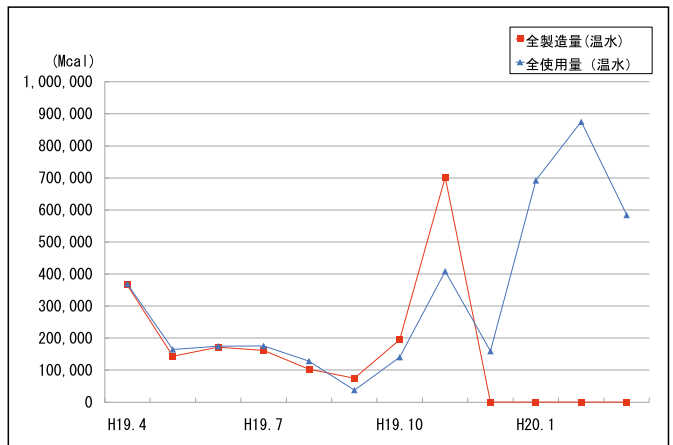


図-25 H19年度温水製造-使用熱量

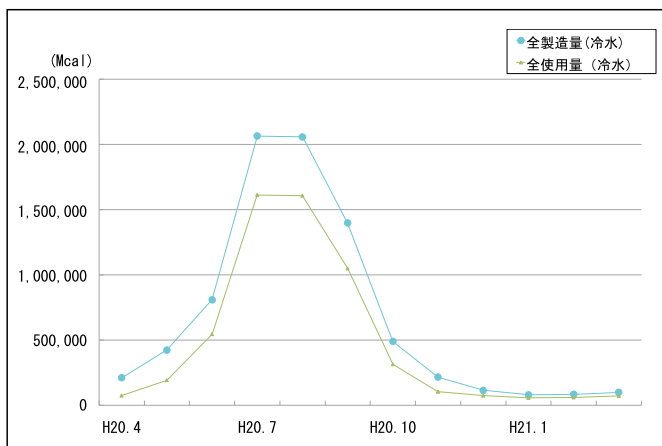


図-26 H20年度冷水製造-使用熱量

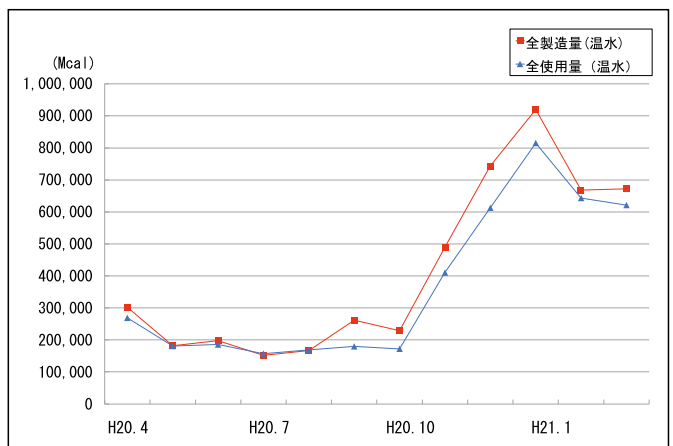


図-27 H20年度温水製造-使用熱量

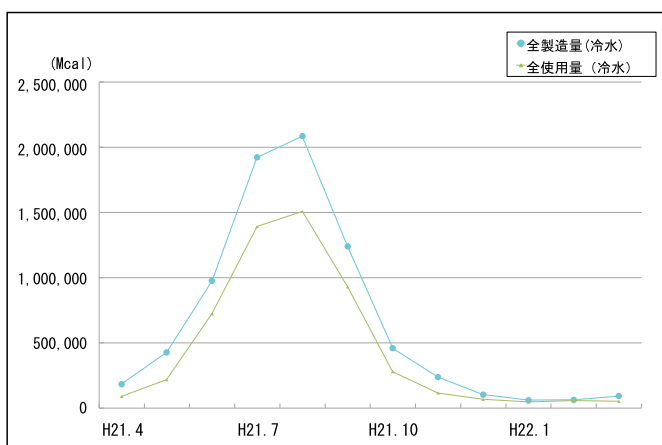


図-28 H21年度冷水製造-使用熱量

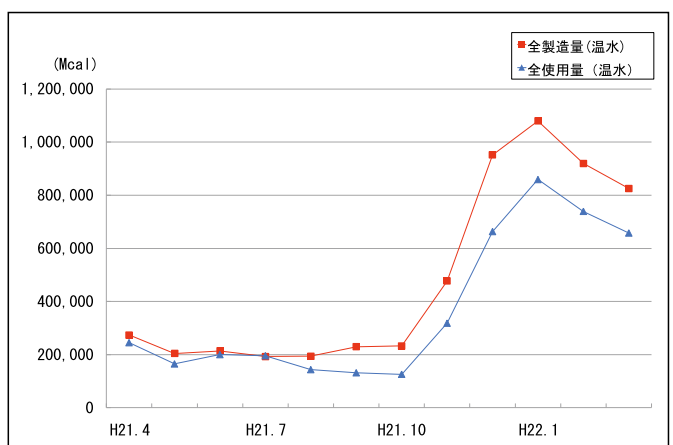


図-29 H21年度温水製造-使用熱量

**熱源機器灯油使用量**

- 灯油を使用するのはボイラ 4 基と冷温水発生機 2 基である。ボイラは蒸気製造のため、冷温水発生機は冷水製造のため。
- 年間を通して蒸気が必要なため、ボイラは年間を通して灯油を消費している。  
(医療+冷房、暖房に蒸気使用)
- H21 年度は、冷温水発生機がターボ冷凍機・空冷ヒートポンプチラーに更新され、灯油の使用量は減少した。

**電力使用量**

- H21 年度の電力量が大きくなっているのは、熱源の改修工事（ESCO 事業）に伴い、冷熱源機を冷温水発生器からターボ冷凍機及び空冷ヒートポンプチラーに切り換えたため。ターボ冷凍機は冷水のみを製造するが、空冷ヒートポンプチラーは、冷水と温水の両方を製造するため、H21 年度は夏期・冬期とも電力量がアップしている。
- H20 年度の電力量が、それ以前に比べて少し大きくなっている理由は不明。

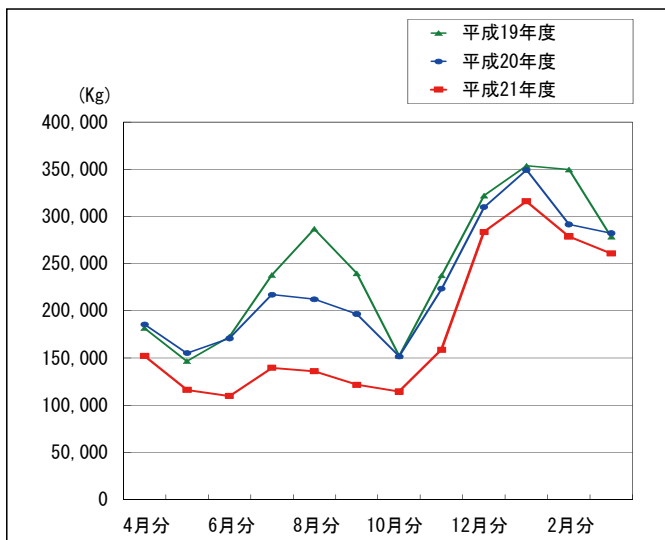


図-30 3年間の月別灯油使用量

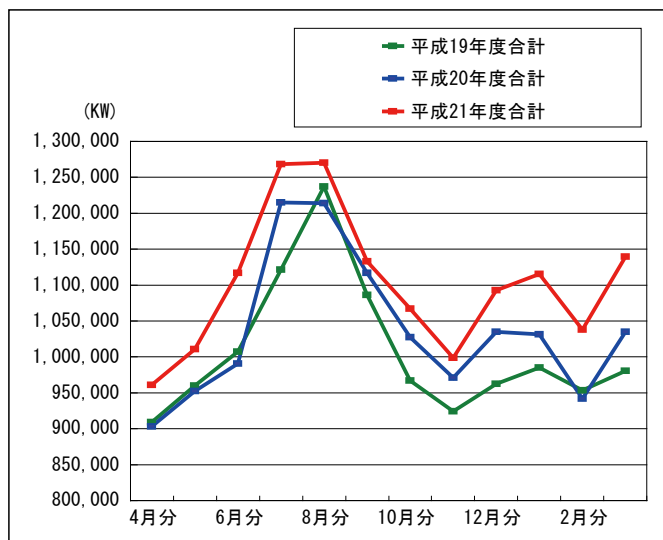


図-31 3年間の月別電力消費量

**エネルギー消費量推移**

- H19～H21 年度までは、同じ熱源機器にて空調を行っていたため、気候の変動に合わせて消費量も変動しているが、わずかながらに減少傾向にある。
- H21 年度は、ESCO 事業にて設置された高効率機器をベースにした運転に切り替わり、原油換算消費量及び CO<sub>2</sub> 排出量も削減されており、高効率機器への更新による省エネルギー効果が確認できる。

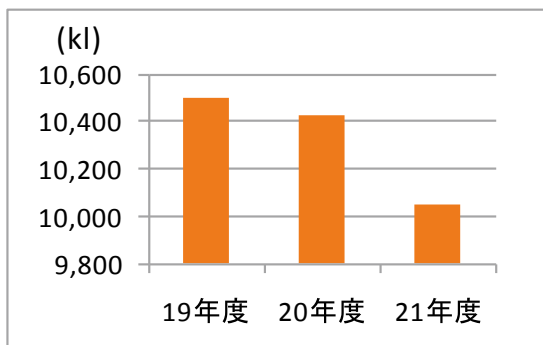


図-32 原油換算 (kl)

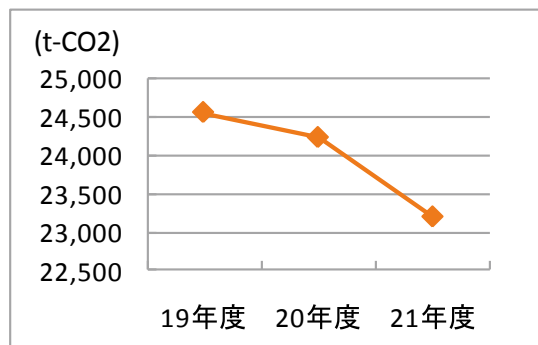


図-33 CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>)

## 省エネルギー消費量実態の分析時におけるまとめ

エネルギー消費量実態調査で入手できたデータは、エネルギーセンター側（供給設備側）での計測値であり、蒸気使用量を除き、病院内の系統（エリア）単位での空調エネルギーや電力量の消費量の実態確認が十分に行えなかった。

大規模改修時等に合わせて、病院内のエリア単位での流量計や電力計の整備を行うことにより、エネルギー消費量の大きなエリアに対する省エネルギー対策の検討が可能となる。

### ③ 建築の断熱性能の詳細診断

#### (1) 現状の問題点と対策方針の整理

建築施工図により断熱性能を確認し、現況及び問題点と対策方針を表-5のように整理した。

- ・対策方針の選定にあたっては、改修工事の施工が容易なこと、断熱材の厚さは新省エネ基準（平成4年告示）によるⅣ地域（富山含む）での屋根・壁の断熱材の厚さを満足し、熱貫流率が現状より向上するものとした。

建物の部位	現状と問題点	対策方針
屋根	屋上防水層の上部に押えコンクリートあり 内断熱発泡プラスチック板 25mm を施工 熱貫流率 $0.8\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$	押えコンクリート上部にスタイロフォーム 50mm + 防水シートを新設 熱貫流率 $0.5\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$
外壁	内断熱発泡ウレタンフォーム 20mm を施工 熱貫流率 $1.1\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$	既設内断熱上部に発泡ウレタンフォーム 20mm を吹付 熱貫流率 $0.7\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$
ガラス	単板フロートガラスを設置 熱貫流率 $5.0\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$ （ﾌﾗｲﾄﾞ有り） 遮蔽係数 0.54（ﾌﾗｲﾄﾞ有り）	案 1. 複層ガラスに更新 熱貫流率 $3.0\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$ （ﾌﾗｲﾄﾞ有り） 遮蔽係数 0.52（ﾌﾗｲﾄﾞ有り） 案 2. 高断熱複層ガラスに更新 熱貫流率 $2.2\text{w/m}^2 \cdot \text{k}$ （ﾌﾗｲﾄﾞ有り） 遮蔽係数 0.46（ﾌﾗｲﾄﾞ有り）

※ 1. 屋根断熱厚さは、新省エネ基準における断熱材の種類 C（スタイロフォーム）の必要厚さ 50mm 以上による。

※ 2. 外壁断熱厚さは、新省エネ基準における断熱材の種類 D（ノンフロントタイプ発泡ウレタンフォーム）の必要厚さ 30mm 以上による。

※ 3. 参考文献は次のとおり。 屋根、外壁の熱貫流率：「建築設備設計基準平成 21 年度版」準拠

空調熱負荷計算プログラム（IPAC-MECH）

ガラスの熱貫流率、遮蔽係数：「建築設備設計基準平成 21 年度版」（社）公共建築協会

表-5 建築断熱性能の現状と対策方針

### ④ 基幹設備の詳細診断

#### (1) 現状の省エネルギー実施済対策

##### 1) ESCO 事業

- ・吸収式冷温水発生機 2 台（300RT・450RT）を、高効率ターボ冷凍機（500RT）及び空冷ヒートポンプモジュールチラー（1,178kW）に更新。冬期は、ターボ冷凍機用冷却塔を利用したフリークーリング（795kW）設備が設置され、各熱源用循環ポンプのインバータ制御も導入されている。
- ・平成 21 年度は、一次エネルギー削減予定量 28,977GJ に対して実削減量が 30,152GJ となり、達成率は 104% であった。

- ・CO<sub>2</sub> 排出量の削減量は、予定量 2,309t-CO<sub>2</sub> に対して実削減量が 2,276t-CO<sub>2</sub> となり、達成率は 99% であった。
- ・削減金額については、予定額の 98.1% となった。
- ・未達成となった要因としては、4 月より温水製造運転を予定していた空冷モジュールチラーの稼動が遅れたことと、冬期については電力デマンドの制約により空冷モジュールチラーの昼間運転が出来ない状況となったことが考えられる。

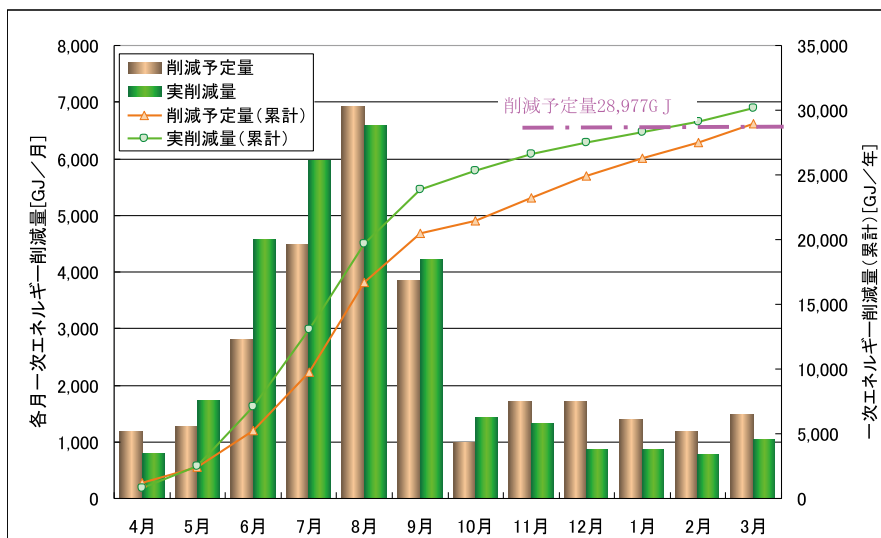


図-34 一次エネルギー削減状況

2) その他

- ・蓄熱槽二次側の冷水・温水循環ポンプについても供給系統毎に細分化し、インバータ制御を取り入れた設備更新が完了し、運用がスタートした。
- ・BEMS についても設置完了し、運用がスタートしたところである。

(2) 問題点と対策方針の整理

基幹設備に関する現状の問題点と対策方針を、表-6 のように整理した。

設備の種類	現状と問題点	対策方針
蒸気ボイラ	設置後、修繕を行いながら 30 年以上経過し、ボイラ缶体も劣化している事から、最大出力を 80%程度に抑えて運転している機器もある。	高効率ボイラに更新
蒸気吸収式冷凍機	設置後 10 年が経過し、蒸気消費率が設置時 4.7 kg/h・RT から約 5.0kg/h・RT になっており、最新の機器と比較して効率が劣る。	高効率機器（蒸気消費率 3.9kg/h・RT）に更新
ターボ冷凍機 (RB-2・5)	設置後 11 年と 14 年が経過し RB-2 については設置時 COP が 4.52 であるが、運用平均 COP は 3.04、RB-5 については設置時 COP が 4.79 であるが、運用平均 COP は 3.48 となっており、最新の機器と比較して効率が劣る。	高効率機器 (COP6.0) に更新
熱源システム	オープン方式の水蓄熱システムで、二次側負荷ではなく蓄熱槽水温により熱源の運転を行っており、過剰に供給エネルギーを製造している傾向にある。また、ポンプ搬送動力も大きくなっている。	クローズ方式の蓄熱システムへの更新

表-6 基幹設備の現状と対策方針

⑤ 設備全般の詳細診断

(1) 運用改善の可能性検討

各機器の運転方法及び制御系・設定状態を確認し、運用改善の可能性を検討し、表-7のように整理した。

設備の種類	現状と問題点	対運用改善の概要	一次エネルギー削減量 (GJ/年)	CO <sub>2</sub> 排出削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
熱源設備 (基幹)	蓄熱槽内の平均温度により、熱源機器の台数制御運転を行っているが、追従運転の許可条件である槽内平均温度設定を高く設定しているため、蓄熱エネルギーが多く残っているにも関わらず熱源機器の追従運転を行っている。	冬期について、追従運転の許可条件である蓄熱槽内平均温度の設定値を下げることにより、蓄熱槽内熱量を有効利用し、熱源機器追従運転を抑える。	2,417 (0.62%)	149 (0.64%)
蒸気ボイラ	非常時のバックアップを考慮して、4月～10月は3台運転、11月～3月は4台運転としているが、負荷に無関係で運転しているため、年間平均の運転効率が60%程度と低い。	低負荷時、予備機も含めてもボイラの運転台数が多い場合には1台減運転とする。又、予備機は缶体内圧力を確保した状態でバックアップさせる(蒸気圧力ヘッドバルブ閉鎖)などの運転方法により、運転効率を向上させる。	5,700 (1.46%)	386 (1.66%)
ESCO 事業設備	エネルギー削減量の向上	ターボ冷凍機の冷却水循環温度を下げ、運転効率を向上させる。	985 (0.25%)	56 (0.24%)
手術室系統 空調機 (9系統)	年間を通じて湿度設定値が40%となっており、除湿・再熱エネルギーの消費が大きいと考えられる。	冬期を除く期間の湿度設定値を50%に上げ、除湿・再熱エネルギー消費を緩和する。また、湿度制御精度も緩和させる。	796 (0.20%)	50 (0.21%)
外気処理 空調機 (12系統)	室内温度24℃、送風露点温度12℃の設定となっており、冷却エネルギーの消費が大きいと考えられる。	送風露点温度を14～16℃程度に上げ、過冷却を防止する。	2,290 (0.58%)	144 (0.62%)
各空調機 系統	全体を通じ冷房設定温度は24～25℃、暖房設定温度は24～26℃の系統が多い。	全体的に平均1℃程度設定温度を緩和し、消費エネルギーの削減を図る。	2,715 (0.69%)	170 (0.73%)

※表中の( )表示は、削減率を示す。

表-7 対象施設における運用改善の可能性

(2) 現状の問題点と対策方針の整理

対象施設における、全般的な問題点と対策方針を、表－8のように整理した。

設備の種類		現状の問題点	対策方針
空調	熱源	既存熱源機の中で耐用年数を過ぎて性能の低下した機器が見られる。	高効率熱源機に更新
	熱搬送	蓄熱槽を利用したオープン方式熱源システムの為、搬送動力が大きい。	クローズ方式熱源システムに改修
	空調	手術室・分娩室系統など全外気単一ダクト方式の空調系統が多く外気負荷が大きい。	システムを考慮し、室内空気循環形単一ダクト方式へ改修
		外気量制御方式が導入されていない。	外気取入制御を導入
電気	照明	FL型蛍光灯は、耐用年数が過ぎている。また、最新の機種と比較して消費電力が大きい。照明器具にセンサ制御が採用されていない。	LED誘導灯を導入 Hf照明器具を導入(CASE-1) LED照明器具を導入(CASE-2) LED外灯を導入 廊下、トイレ、階段室等は、センサによる点灯制御を追加
	受変電	変圧器は一部改修にて更新しているが最新の機種と比較して損失が大きい。	高効率変圧器に更新

※ 一般照明器具の対策方針として、資料編Ⅳ-1 照明器具イニシャル・ランニングコスト比較表より、(CASE-1)、(CASE-2)の2案を提案する。

表－8 対象施設における全般的な問題点と対策方針

**設備全般の詳細診断のまとめ**

病院施設の特殊性から、エネルギー供給の確保が非常に重要なことから、蒸気ボイラなどのエネルギー供給機器を常に1台予備機として強制運転を行っており、エネルギー効率が悪い運用を行っていることが確認出来た。

更新時には、年間のエネルギー消費実態とバックアップ対策を考慮した、機器能力及び設置台数の構成により運用を行うことで、省エネルギー効果が向上することになる。



#### 4. エネルギー使用量低減策の抽出

##### ① 建物の断熱性能向上による省エネルギー対策の抽出及び効果試算

###### (1) 前提条件

- 建物の外壁、屋根、ガラスの対象面積は、現状の建物に対しての面積とし、将来の改修・増築等は考慮しない。
- 5月～10月を冷房負荷、11月～4月を暖房負荷として試算。
- 冷房時空調室内温度26℃、暖房時空調室内温度22℃とする。
- 工事費の内、大規模改修時での仮設費は含まれていない。

###### (2) 検討結果

3. ③において、整理した対策方針に基づいて効果試算した結果を、表-9に示す。

対策	工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回 収年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO <sub>2</sub> 排出 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	CO <sub>2</sub> 排出 削減率 (%)
外壁・屋根の断熱性能向上	136,456	5,315	25.7	3,469	0.89	218	0.94
ガラスの性能向上 (複層ガラス)	30,844	2,664	11.6	1,654	0.42	111	0.48
ガラスの性能向上 (高断熱複層ガラス)	41,731	3,904	9.4	2,441	0.63	160	0.69

※一次エネルギー削減率及びCO<sub>2</sub>排出削減率は、平成21年度の杉谷キャンパス全体の実績値に対する削減率を示す。

表-9 建物の断熱性能向上による効果試算結果

##### ② 基幹設備の省エネルギー対策の抽出及び効果試算

###### (1) 蒸気ボイラ更新

###### 1) 前提条件

3. ④において整理した対策方針に基づいて、以下の3案について効果を確認する。

- ・CASE-1 高効率炉筒煙管ボイラに更新する案
- ・CASE-2 小型連結式貫流ボイラに更新する案
- ・CASE-3 高効率炉筒煙管ボイラと小型連結式貫流ボイラを併用し、更新する案

- ・炉筒煙管ボイラは、エコマイザー付・給気ファンインバータ制御機とする。
- ・貫流ボイラは、エコマイザー付とする。
- ・蒸気配管からの損失の影響は見込まずに、運転効率差のみで試算を行う。
- ・灯油焚きからガス焚きへの変更は、平成21年度の平均灯油単価65.0円/L(発熱量0.565MJ/1円)に対して、ガス単価155.01円/m<sup>3</sup>(発熱量0.297MJ/1円)と、ガス料金が高く光熱費の削減が困難であるが、今後、ガス供給会社との大口契約による料金単価の低減が可能かの調整を行うものとする。

(2) 熱源システム更新

1) 前提条件

3. ④において、整理した対策方針に基づいて以下の4案について効果を確認する。
- ・CASE-1 未更新のターボ冷凍機 (RB-2・5) のみを更新する案
  - ・CASE-2 蓄熱槽を利用したクローズ方式熱源システムとし、冷水蓄熱は更新するターボ冷凍機にて行い、温水蓄熱は既設の空冷ヒートポンプチャラーにて行う案
  - ・CASE-3 蓄熱槽を利用したクローズ方式熱源システムとし、冷水蓄熱は更新するブライン冷凍機にて氷蓄熱を行い、温水蓄熱は同冷凍機の廃熱回収を主として利用する案
  - ・CASE-4 蓄熱槽を利用せず、クローズ方式熱源システムにて高効率機器に更新する案

2) 検討結果

- ・検討結果を、表-10に示す。

対 策	工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回 収年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO <sub>2</sub> 排出 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	CO <sub>2</sub> 排出 削減率 (%)
蒸気ボイラ更新 CASE-1	489,460	47,835	10.2	27,199	6.98	1,841	7.93
蒸気ボイラ更新 CASE-2	414,700	63,815	6.5	36,031	9.25	2,445	10.54
蒸気ボイラ更新 CASE-3	462,640	55,568	8.33	31,396	8.06	2,129	9.18
熱源システム更新 CASE-1	1,065,000	2,034	523.6	1,746	0.45	102	0.44
熱源システム更新 CASE-2	1,551,000	34,293	44.4	25,426	6.53	1,460	6.29
熱源システム更新 CASE-3	2,118,000	40,917	51.7	28,624	7.35	1,694	7.30
熱源システム更新 CASE-4	1,680,000	29,126	57.7	23,823	6.12	1,335	5.75

※ 一次エネルギー削減率及びCO<sub>2</sub>排出削減率は、平成21年度の杉谷キャンパス全体の実績値に対する削減率を示す。

表-10 基幹設備の効果試算結果

③ 設備全般の省エネルギー対策の抽出及び効果試算

1) 前提条件

- ・単一ダクト方式の更新については、手術室・分娩室・新生児室・血管撮影室の12系統について試算した
- ・外気量制御については、ウォーミングアップ制御の追加、及び室内CO<sub>2</sub>濃度による外気導入量制御の追加について試算した。  
(各制御共、単一ダクト空調方式による18系統についての試算)
- ・誘導灯の点灯時間は24時間、センサ制御による点灯時間は8時間、その他の器具点灯時間は16時間点灯で光熱水費削減額を試算した。

## 2) 検討結果

・検討結果を、表-11 に示す。

対策	工事費 (千円)	光熱水費 削減額 (千円/年)	投資回 収年数 (年)	一次エネルギー 削減量 (GJ/年)	一次エネルギー 削減率 (%)	CO <sub>2</sub> 排出 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	CO <sub>2</sub> 排出 削減率 (%)
室内空気循環形単 一ダクト方式への 更新	147,640	4,391	33.6	3,010	0.77	189.3	0.82
ウォーミングアッ プ制御の追加	4,320	551	7.9	377	0.10	23.7	0.10
CO <sub>2</sub> 濃度による外 気導入量制御の追 加	25,740	1,583	16.3	1,085	0.28	68.2	0.29
誘導灯を LED 器 具に更新	25,298	1,668	15.1	1,511	0.39	83.4	0.36
一般照明器具を Hf 型器具に更新 (CASE-1)	95,212	6,207	15.3	2,809	0.72	155.0	0.67
一般照明器具を LED 型器具に更新 (CASE-2)	174,137	7,625	22.8	3,768	0.92	207.9	0.90
外灯を LED 器具 に更新	66,885	1,723	38.8	1,562	0.40	86.2	0.37
廊下の照明点灯用 に人感センサー制 御を追加	4,117	1,135	3.6	1,029	0.26	56.8	0.24
トイレ等の照明点 灯用に人感セン サー制御を追加	3,929	660	5.9	559	0.15	33.0	0.14
階段室の照明点灯 用に人感センサー 制御を追加	8,349	267	31.2	243	0.06	13.4	0.06
高効率変圧器への 更新	62,628	1,094	57.2	992	0.25	54.7	0.24

※ 一次エネルギー削減率及び CO<sub>2</sub> 排出削減率は、平成 21 年度の杉谷キャンパス全体の実績値に対する削減率を示す。

表-11 設備全般の効果試算結果

### ④ 全体の効果試算まとめ

これまでの省エネルギー対策の効果試算結果を、表-12 に示す。

病院施設の特殊性から、病院機能を停止しての省エネルギー対策工事は困難だが、富山大学においては大規模改修を計画している施設があるため、対策が長期間となるものや、機能の停止が必要な基幹設備や建築の、中長期間に渡る検討が可能であった。

大規模修繕を予定していない施設については、運用改善や小規模修繕での省エネルギー対策を最優先順位としなければならない。

対策項目		投資回収年数 (年)	コスト 評価 ※ 1	一次 エネルギー 削減率 (%)	量的 評価 ※ 2	経年による 評価 ※ 3	総合 評価 ※ 4	備考
建築	外壁・屋根の断熱性能の向上	25.7	B	0.89	C	C	B	
	ガラスの性能向上 (複層ガラス)	11.6	A	0.42	C	C	B	エネルギー削減量・投資回収年数ともに優れる高断熱複層ガラスをA判定とする。
	ガラスの性能向上 (高断熱複層ガラス)	9.4	A	0.63	C	C	A	
基幹設備	蒸気ボイラ更新 CASE - 1	10.2	A	6.98	A	A	A	維持管理性・ボイラのライフサイクルも考慮した上で最適案を選択出来るようにする。 投資回収年数は大きい が、エネルギー削減量に優れるCASE - 2、3をB判定とする。
	蒸気ボイラ更新 CASE - 2	6.5	A	9.25	A	A	A	
	蒸気ボイラ更新 CASE - 3	8.33	A	8.06	A	A	A	
	熱源システム更新 CASE - 1	523.6	C	0.45	C	B	C	
	熱源システム更新 CASE - 2	44.4	C	6.53	A	B	B	
	熱源システム更新 CASE - 3	51.7	C	7.35	A	B	B	
設備全般	熱源システム更新 CASE - 4	57.7	C	6.12	A	B	C	
	室内空気循環形単一ダクト方式への更新	33.6	C	0.77	C	B	B	
	ウォーミングアップ制御の追加	7.9	A	0.10	C		A	エネルギー削減量は小さいが、工事費が安価なためA判定とする。
	CO <sub>2</sub> 濃度による外気導入量制御の追加	16.3	B	0.28	C		B	
	誘導灯を LED 器具に更新	15.1	B	0.39	C	B	B	
	一般照明器具を Hf 型器具に更新 (CASE-1)	15.3	B	0.72	C	B	B	
	一般照明器具を LED 型器具に更新 (CASE-2)	22.8	B	0.92	C	B	C	エネルギー削減は大きい が、工事費が高価なためC判定とする。
	外灯を LED 器具に更新	38.8	C	0.40	C	B	C	
	廊下の照明点灯用 に人感センサ制御を追加	4.2	A	0.23	C		A	エネルギー削減量は小さい が、工事費が安価なためA判定とする。
	トイレ等の照明点灯用 に人感センサ制御を追加	6.4	A	0.14	C		A	エネルギー削減量は小さい が、工事費が安価なためA判定とする。
階段室の照明点灯用 に人感センサ制御を追加	31.2	C	0.06	C		C		
高効率変圧器への更新	57.2	C	0.25	C	C	C		

表-12 全体の効果試算結果

- ※ 1 コスト評価の基準は、下記のとおりとする。  
設備機器のほとんどが 15 年で法定耐用年数を迎えるため、投資回収年数が 15 年以下のものを A 判定、15 年～30 年のものを B 判定、30 年を超えるものを C 判定とする。
- ※ 2 量的評価の基準は、下記のとおりとする。  
一次エネルギー削減量が 3%を超えるものを A 判定、1%～3%までのものを B 判定、1%未満のものを C 判定とする。
- ※ 3 経年による評価の基準は、法定耐用年数及び劣化診断（資料編Ⅱ－2－6（熱源設備機器台帳・劣化状況確認表）及びⅡ-2-7（電気設備機器台帳））により、下記のとおりとする。  
設置後の経過年数が法定耐用年数（建築 47 年・設備 15 年）を超えており、性能・機能に支障が生じており保全・修繕では、回復が困難であるため更新が必要なものを A 判定、経過年数が建築 30～47 年・設備 10 年～15 年のもの又は、法定耐用年数を超えているが保全・修繕によりしばらくは、性能・機能の維持が可能なものを B 判定、経過年数が建築 30 年・設備 10 年未満で性能・機能に全く支障のないもの又は、法定耐用年数を超えても保全・修繕により性能・機能に支障の生じないものを C 判定とする。
- ※ 4 総合評価の基準は、下記のとおりとする。  
部分的な対策でも有効なものを A 判定、大規模改修に合わせた計画が有効であるものを B 判定、予算に応じて計画されることを推奨するものを C 判定とする。

## 5. 省エネルギー中長期計画の策定

### ① 省エネルギー中長期計画の策定

(1) 省エネルギー診断とエネルギー使用量の低減策を基に、中長期計画を策定する

1) 5年以上、先を見た中長期計画とする

省エネルギーに関連する法令により、富山大学は省エネ法での「特定事業者」となっているため、年平均1%以上のエネルギー消費原単位改善の努力義務がある。計画の目安としては、省エネ法による報告書の一つに「事業者の過去5年度間のエネルギーの使用に係る原単位の変化状況」において、直近5年度間の記入を行うことから、これに習い、富山大学の省エネルギー中期計画は5年とする。

ただし、病院の再整備計画が平成■■年度までの7年間となっていることから、省エネルギー長期計画は7年とする。

2) 対策予算と導入経費、削減した運用経費の関係を反映する

省エネルギー中長期計画における対策予算は、施設整備補助金等の外部資金及びESCO事業や省エネに関する補助金によるものと、病院や学部等の運営費等による内部資金に分類することができる。

しかし、大学の現状での予算執行上、エネルギーの低減等により削減した経費については、省エネ経費等の特別枠として分類することはできない。ただし、内部資金の確保については現在計画中であり、施設マネジメント委員会及び学内予算委員会の承認を得た場合、対策予算としてこれらを活用することができることとなる。

参考として、省エネルギー中長期計画期間内の年間光熱水料削減額、年間投資金額、年間内部資金額を、図-35に示した。

省エネルギー効果グラフ（杉谷キャンパス）【エネルギー消費原単位・年間光熱水料削減額・年間投資金額・年間内部資金額】

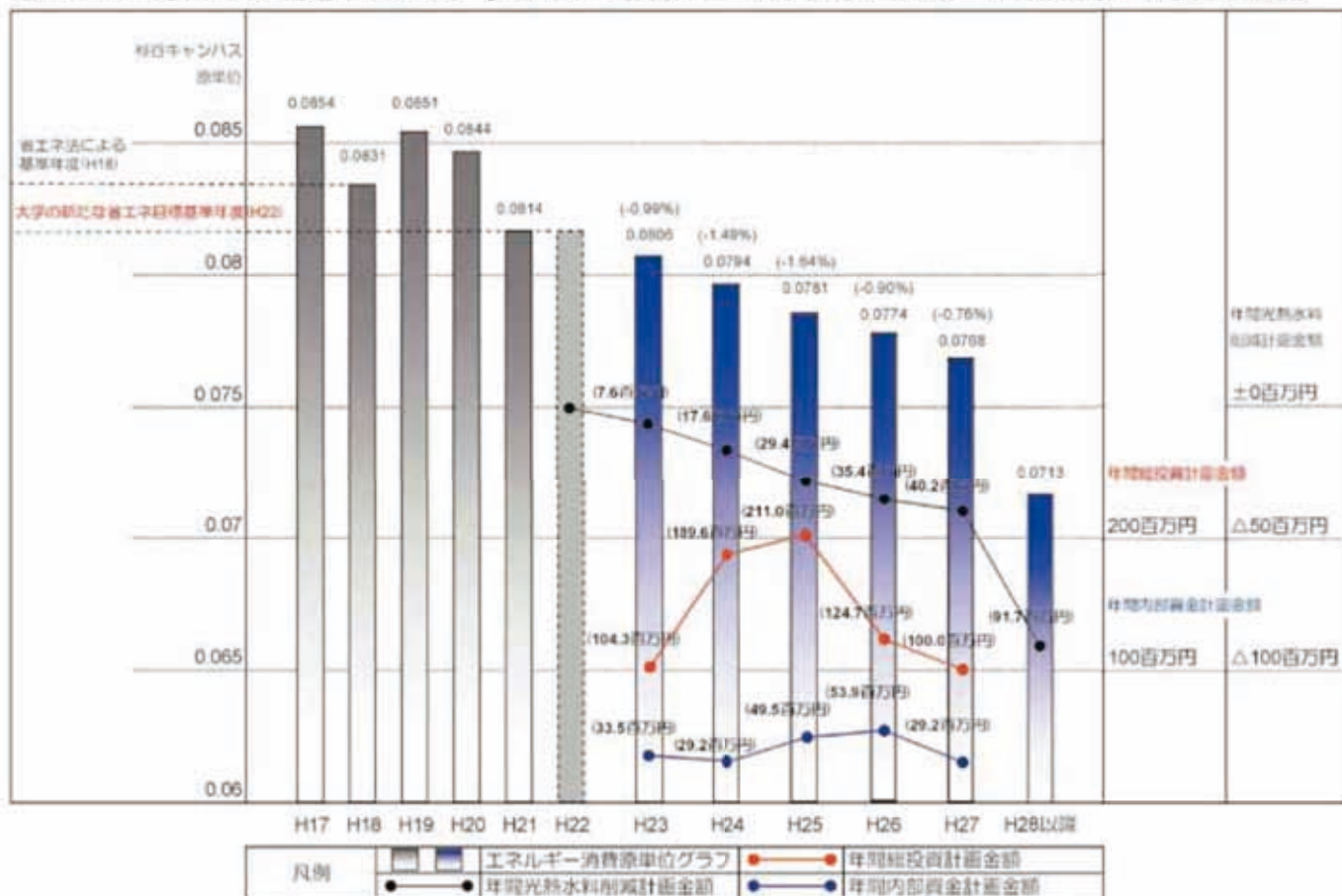


図-35 省エネルギー効果グラフ

3) 省エネルギー効果、CO<sub>2</sub> 排出削減効果を反映する

省エネルギー対策の省エネルギー効果及び CO<sub>2</sub> 排出削減効果については、エネルギー低減策の抽出によりピックアップされた省エネアイテムを、建築、基幹設備、設備全般、運用改善、その他の5項目に分け、表-13 (40~41頁) に示されている。ただし、この表に記載した数値は省エネアイテム単体での数値であるため実際に改修等を行う場合、対策費を一度に支出することはできないので、改修年度を分ける等して計画的に実施することが必要となる。

4) 設備の更新時期は、機器の劣化を考慮する

設備の更新時期として一つの目安になる基準は、減価償却資産の耐用年数等に関する省令(固定資産の耐用年数等に関する省令(昭和40年3月31日大蔵省令第15号)、改正(平成22年3月31日財務省令第20号))に定められた「法定耐用年数」と、省エネルギー診断時に現地で行う「経年劣化診断」がある。

法定耐用年数には、施設や設備を含む様々な機器等の耐用年数が決められており、これによると主な設備で、蓄電池電源設備が6年、消火・排煙又は災害報知設備及び格納式避難設備が8年、エアカーテン又はドア自動開閉設備が12年、冷暖房設備(冷凍機の出力が22KW以下のもの)が13年、エレベータが17年、前記以外の建物附属設備が15年となっている。今回の省エネルギー中長期計画策定にあっても、エネルギー低減策を採用するか否かは、経年に対する評価も判断基準の一つとしている。これに、経年劣化診断の結果を加え、「経年による評価」として表-13に示している。

図-36は、今回抽出された省エネルギー低減策に対する判定表(表-13)に、機器等の設置年度(青枠)、法定耐用年数(緑枠)、経年による評価(赤枠、表-12参照)を判明できるように枠を付した図である。

表-13 エネルギー使用量の低減策に基づき省エネルギー中長期計画作成のための判定表(国公立大学別概要表)

低減策項目	低減策の概要	設置年度	法定耐用年数	経年による評価
1001	照明の省エネルギー化	2025	10	A
1002	空調設備の省エネルギー化	2025	13	A
1003	給湯設備の省エネルギー化	2025	10	A
1004	エレベーターの省エネルギー化	2025	17	A
1005	蓄電池電源設備の設置	2025	6	A
1006	消火・排煙設備の設置	2025	8	A
1007	格納式避難設備の設置	2025	8	A
1008	エアカーテンの設置	2025	12	A
1009	ドア自動開閉設備の設置	2025	12	A
1010	冷暖房設備の設置	2025	13	A
1011	その他設備の設置	2025	15	A

図-36 (表-13)における経年による評価の見方

なお、経年による判定の基準は図-37のとおりで、法定耐用年数と経年劣化診断の複合要素により判断している。

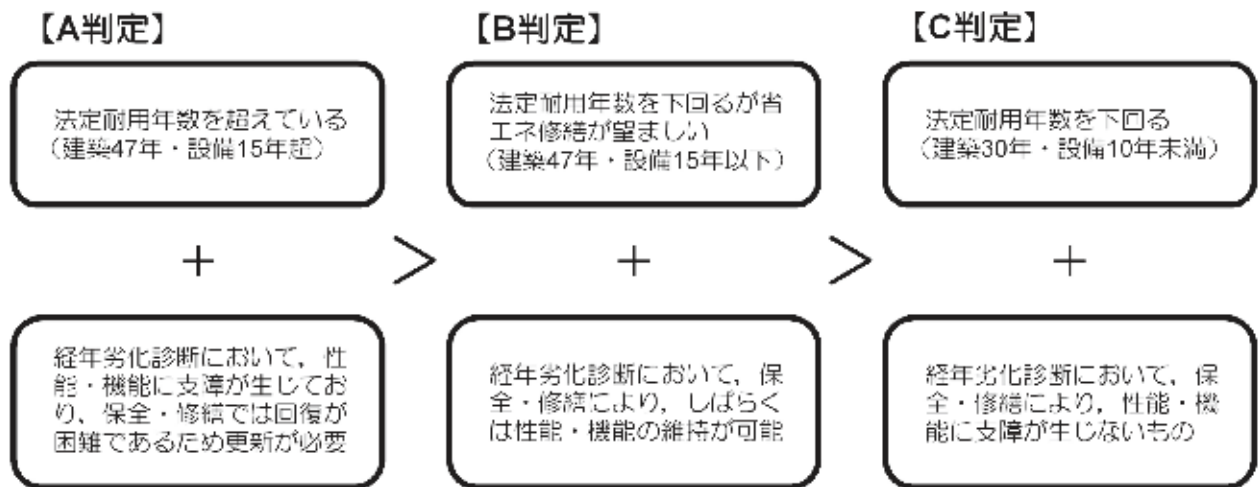


図-37 経年による評価の判定基準

5) 建物の大型改修のように比較的高額な予算が伴う対策とそれ以外の対策に分けて整理する  
エネルギー低減策の抽出から得られた省エネアイテムの実施については、

- コスト評価
- 量的評価
- 経年による評価

の3評価を経て総合評価を下している。これに、経費（予算）という大学側の計画（事情）を加えて最終的な総合判断として、「判定」という形で、表-13に示している。

判定の基準はA～Dまであり、次のように振り分けている。

A判定：内部資金で有効な小・中規模改修等による対策

- 原則として対策費が 千円以下の対策
- 対策費が 千円を超えた場合でも、学内の施設マネジメント委員会や環境マネジメント会議等で承認を得た対策

B判定：外部資金が必要な小・中規模改修等による対策

- 原則として対策費が 千円以下で、施設整備計画等により大規模改修時に合わせて改修できる対策

C判定：外部資金が必要な大規模改修等による対策

- 単体では成果があるが投資回収年数が長い大規模改修等時にしかできない対策
- 施設整備計画等により大規模改修時に合わせて改修できる対策  
(建物の大型改修のように比較的高額な予算が伴う対策)

D判定：病院施設では困難な対策

- 省エネアイテムを実施することで、患者及び病院スタッフに身体的・精神的負担がかかり、病院経営そのものに影響がでる対策（※注）

これらの判定を、ブロックごとに配置したイメージが図-38であり、ブロック内の数字は省エネ対策番号である。図では、判定の重複している番号があるが、本来はB若しくはC判定であるが劣化が進んだ場合、緊急性を要することになるのでA判定となる。