

国立大学法人 富山大学  
省エネルギー中長期計画の策定実例

# 目 次

I. 概要	II - 3
1. 事業の概要	II - 3
2. 事業の趣旨	II - 3
II. 省エネルギー中長期計画策定について	II - 4
1. 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築	II - 4
① 経営層の参画	II - 4
② 関連する取り組みとの連携	II - 4
③ 省エネルギーに関する有識者の参画	II - 6
④ 省エネルギー診断の実施者の選定	II - 6
2. 省エネルギー中長期計画策定の条件整理	II - 7
① 対象範囲の設定	II - 7
② 策定スケジュールの設定	II - 10
③ 省エネルギーに関連する規制の確認	II - 13
④ 大学の省エネルギー目標の確認	II - 13
⑤ 関連する取り組みにおける目標・方針・計画の確認	II - 14
⑥ 関連する計画（施設整備計画・経年等による機器の更新計画等）の確認	II - 15
⑦ 投資の考え方（予算の確保・投資回収期間の設定等）	II - 17
3. 省エネルギー診断の実施	II - 19
① 一次エネルギー消費量実態の分析	II - 19
② エネルギー消費量実態の分析	II - 19
③ 建築の断熱性能の詳細診断	II - 24
④ 基幹設備の詳細診断	II - 24
⑤ 設備全般の詳細診断	II - 26
4. エネルギー使用量の低減策の抽出	II - 28
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	II - 28
② 基幹設備の省エネルギー対策の抽出及び効果試算	II - 28
③ 設備全般の省エネルギー対策の抽出及び効果試算	II - 29
④ 全体の効果試算まとめ	II - 30
5. 省エネルギー中長期計画の策定	II - 33
① 省エネルギー中長期計画の策定	II - 33
② 低減目標等の設定・見直し	II - 37
【参 考】 省エネルギー診断から中長期計画策定までのフロー	II - 44
【参考文献】	II - 45

# I. 概要

## 1. 事業の概要

低炭素社会実現のため、国立大学法人富山大学における中長期的な省エネルギー計画を策定し、実効性のある省エネルギー活動をより推進する。

## 2. 事業の趣旨

本学では「富山大学環境方針」を平成 17 年 10 月 1 日に制定し、施行当初から環境方針を審議・推進するため環境マネジメント会議を立ち上げ、省エネルギーや廃棄物対策等を積極的に進めて、持続的な循環型社会の構築やエコキャンパスの創造に向けた活動に取り組んでいる。

一方、「エネルギーの使用の合理化に関する法律（以降「省エネ法」という。）」の改正（平成 22 年 4 月 1 日施行）により、事業者単位の中長期視点に立った計画的な取り組みの実施が必須となっている。

本事業では、杉谷団地において、これまでの ESCO 事業並びに病院再整備における省エネ改修及び学内の省エネ活動をより効果的なものとするため、省エネルギー診断を実施し、エネルギーの使用実態を把握することで、建物個々の特性に合ったエネルギー低減計画及び省エネルギー中長期計画の策定を行う。

また、第 2 期中期目標・計画に基づいて省エネルギー化を推進し、低炭素社会の実現に向けた本学の責任を果たすことを目的とする。計画期間は、5 年とする。

## II. 省エネルギー中長期計画策定について

### 1. 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築

#### ① 経営層の参画

(1) 省エネルギー中長期計画策定の実施体制に経営層が参画している

省エネルギー中長期計画の策定には、全学的な取り組みを行うことが不可欠なこと、及び経費等の財務運用が不可欠なことから、計画の実施体制には経営層が参画していることが必要である。

富山大学では、実施体制に参画する経営層を、施設及び環境の両マネジメントを統括する施設・環境担当理事とし、補助者として環境安全衛生監理室長が参画することとなった。

なお、病院や研究所等の財務が独立する部門を有する大学の場合、経費区分が違う場合が多いので、当該経営層若しくはその実務者が参画する必要がある。富山大学では附属病院が経費対象の異なる部門であることから、当該部門からは病院事務の実施者である病院事務部長（副病院長）が参画し、計画策定時のヒアリング並びに資料収集や計画策定後の実施を考慮して、附属病院長（副学長）の了承を得ることとした。

>> 実施体制の参加者 <<

役員クラス（理事）・・・・・・・・・・施設・環境担当理事（エネルギー管理部門の長）  
（兼）施設・環境マネジメント委員長兼務  
副病院長（病院事務の実務者）・・・・・・・・病院事務部長

#### ② 関連する取り組みとの連携

(1) 実施体制と省エネルギーに関連する既存の取り組みとの位置付けを確認する

1) 既にあるエネルギー管理の取り組みを確認する

富山大学は、省エネ法での特定事業者であり、管理標準の設定及び年平均 1% 以上のエネルギー消費原単位（以降「原単位」という。）の改善の努力義務がある。

2) 省エネルギーに関係する部門の実施体制の参画を確認する

前述した省エネ法に対応する富山大学の組織に、大学の経営層（総務・財務担当理事等）が参画している施設マネジメント委員会があり、その作業部会として施設マネジメント推進専門部会がある。

今回、本事業での富山大学省エネルギー中長期計画策定実施委員会（以降「省エネ中長期委員会」という。）と、専門部会であるエネルギーマネジメント部会及び環境マネジメント部会の連携を図れるよう、互いに共通する事務担当者も交えた組織作りとした。

>> 実施体制の参加者 <<

エネルギー管理部門の実務者（大学のエネルギー管理実務者）・・施設企画部長  
（兼）大学の施設整備の実務者  
事務（業務）組織（施設事務の実務者）・・・・・・・・施設企画部施設企画グループ長

3) 省エネルギーに密接に関連する取り組みと連携する

富山大学の全学的な取り組みとして、「富山大学環境宣言」に基づく環境マネジメント会議があり、学長が発する環境理念と 4 項目の環境方針により活動している。この中の一項目に、「富山大学は、大学が行うすべての活動においてエネルギー使用量や廃棄物の削減、資源の再利用、グリーン購入の推進に努めます。」とあることから、実務担当である環境安全衛生監理室長が参加することとなった。

なお、活動の内容は「環境報告書」として公開されている。

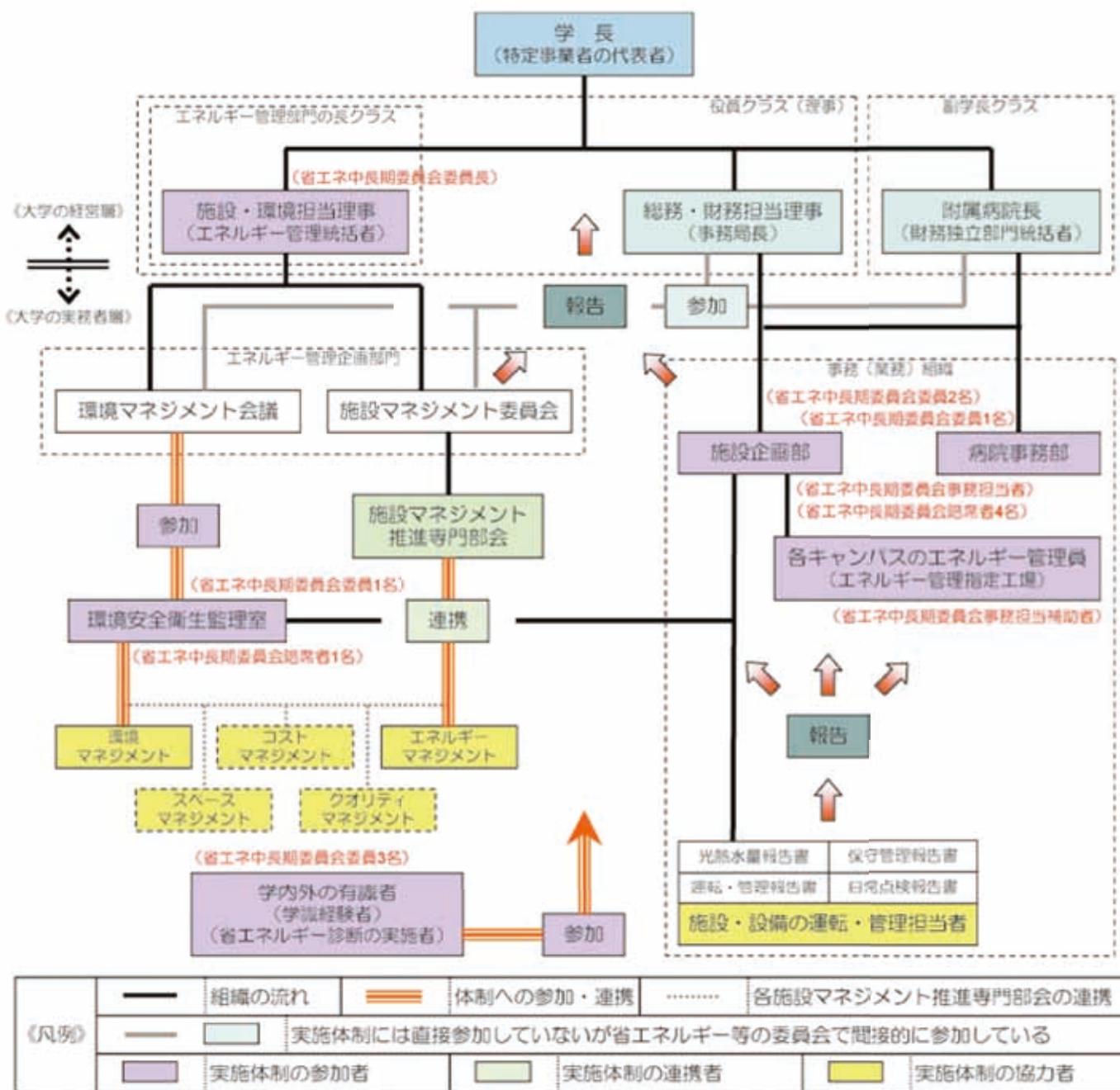
>> 実施体制の参加者 <<

エネルギー管理企画部門の補助者（大学の環境マネジメント実務者）・・・環境安全衛生監理室長

4) エネルギー管理情報を共有する

省エネ法及び環境宣言に基づく報告書等を取りまとめるため、毎月、光熱水量報告書、運転・管理報告書、保守管理報告書、日常点検報告書が、電気主任技術者（外注）及び運転・管理者（職員・外注）から提出されており、報告書は施設企画部で取りまとめ、エネルギー管理員や環境安全衛生監理室へ提出している。

環境安全衛生監理室においては学内公表等のためにデータを図・グラフ化したものを、施設マネジメント委員会や環境マネジメント会議を経て役員会に提出し、経営層へ報告することとなっている。



図－1 富山大学省エネルギー中長期計画策定の実施体制

### ③ 省エネルギーに関する有識者の参画

#### (1) 有識者の参画を検討する

省エネルギーに関する学識経験者として、富山大学工学部電気電子システム工学科専攻で富山県電気使用合理化委員会副委員長である作井正昭教授、同じく富山大学工学部機械知能システム工学科（熱工学）専攻で富山県電気使用合理化委員会委員である平澤良男准教授を選任した。

>> 実施体制の参加者 <<

有識者・・・学内より選任（電気工学及び熱工学から1名ずつ選任）

#### (2) 業務委託による省エネルギー診断実施者の参画について検討する

富山大学の、省エネルギー中長期計画策定に必要な省エネルギー診断及びエネルギー低減策の抽出は、大学職員による知識や経験だけでなく、民間での省エネルギー手法も取り入れた、幅の広い計画を策定するため業務を委託することとした。

### ④ 省エネルギー診断の実施者の選定

省エネルギー診断の再委託先として、株式会社新日本設備計画を選定した。その理由は、平成20年度に富山大学附属病院病棟新営工事に係る電気設備及び機械設備工事の設計や、平成21年度に富山大学杉谷キャンパスでの熱及び電気エネルギー負荷調査を行った実績があり、附属病院の設備内容や使用状況等を把握しているため、これらを活用することにより多大な成果が得られると考えたためである。

また、この選定者は、大阪府立病院 ESCO 事業の設計業務の実績もあり、富山大学附属病院の設備状況を熟知していること及び病院 ESCO 事業の設計実績を鑑みて、今回の省エネルギー診断者として適切であると判断し、選定した。

>> 実施体制の参加者 <<

省エネルギー診断の実施者・・・学外より選任

## 2. 省エネルギー中長期計画策定の条件整理

### ① 対象範囲の設定

#### (1) 対象範囲の設定

対象範囲の設定は大学全体で行うものとし、キャンパス単位のエネルギー量にこだわらず、優先的に省エネルギー中長期計画の対象として検討することが必要であることから、次の3項目により対象を絞ることとした。

- 建物の新築・増改修や大規模改修の予定がある建物
- 更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器
- 明らかに効果が高いと思われる省エネルギー対策

#### 1) エネルギー使用量を確認する

富山大学の年間エネルギー使用量は、原油換算で14,872kl（平成21年度実績）となっており、その中で最大のエネルギーを使用しているキャンパスは、原油換算で10,050klと全体の約68%を占めている「杉谷キャンパス」であることが、図-2に示されている。

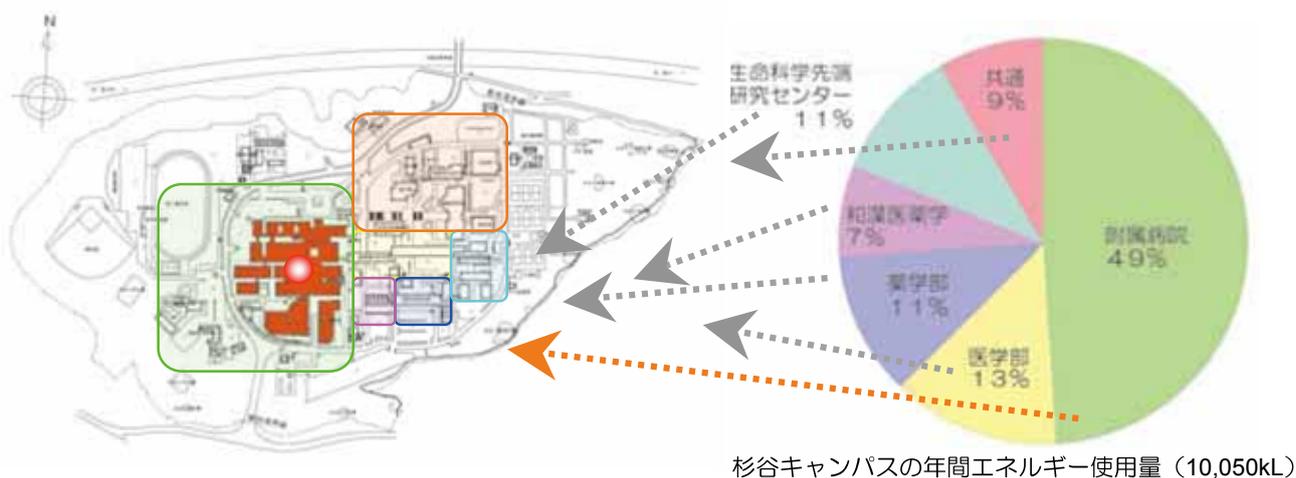
次に、杉谷キャンパスで最大のエネルギー使用部門は、原油換算で4,925klとキャンパス全体の約49%を占めている「附属病院」であることが、図-3に示されている。

よって、富山大学での最大の年間エネルギー使用部門は、富山大学の年間エネルギー使用量の約3分の1を占める、杉谷キャンパスの附属病院であることがわかる。



富山大学の年間エネルギー使用量 (14,872kl)

図-2 富山大学の主要キャンパスにおける年間エネルギー使用量



杉谷キャンパスの年間エネルギー使用量 (10,050kl)

図-3 富山大学杉谷キャンパスの年間エネルギー使用量

2) 建物の新築・増改修や大規模改修予定を確認する

五福キャンパスにおいては、耐震性能が著しく劣るIs値0.4以下の施設は、第2次緊急整備5か年計画期間で耐震化にあわせ老朽改修工事を完了済みであり、次期5か年計画においては、工学部等の施設の老朽化対策及び狭隘対策工事計画の予定である。

杉谷キャンパスにおいては、平成22年度新築した南病棟に継続して、病院の再整備事業として、表-1及び図-4のとおり、増改修及び大規模改修が予定されている。

なお、高岡キャンパス及び五艘キャンパスにおいては、建物の新築・増改修や大規模改修の予定はない。

施設名	中央機械室	附属病院							合計
		北(西)病棟・外来棟 中央診療棟(手術部)	北(東)病棟	高規格 診療棟	救急棟	MRI棟	中央 診療棟	南病棟 (新築)	
建設年	1978年	1979年	1980年	1981年	1988年	1989年	1997年	2010年	
規模	R2-1	SR7-1	SR5	R1	R3	S2	R3	SR7	
延床面積(m <sup>2</sup> )	2,560	34,670	4,770	1,140	1,550	810	2,330	13,290	47,830 (61,120)
経過年数(2010年基準)	32年	31年	30年	29年	22年	21年	13年	(-)年	
一次エネルギー 消費量(GJ/年)	191,000								191,000
同上単位面積当 たり(MJ/m <sup>2</sup> ・年)	3,993								3,993
新築・増改修予定									
備考	H20(2008年) ESCO事業により 冷凍機2台改修 H21(2009年) ～ESCO事業運 転開始			省エネ改修予 定		省エネ改修予 定		新築による省 エネ実現	

※合計欄の( )内は南病棟を含めた数値とする。

表-1 附属病院及び中央機械室の新築並びに増改修及び大規模改修計画

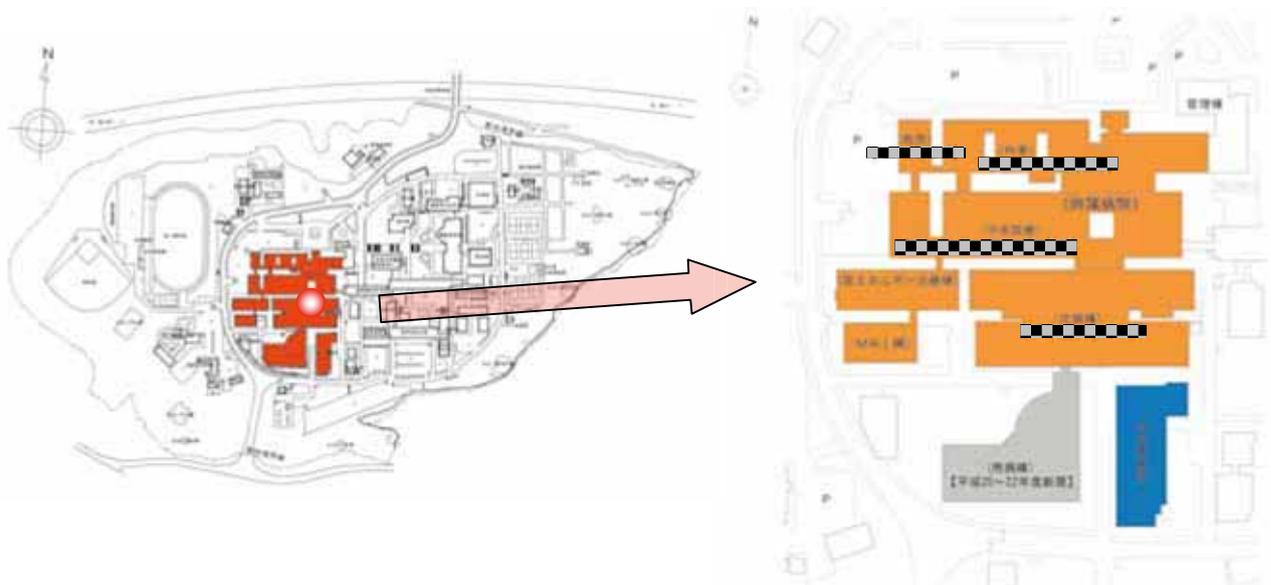


図-4 附属病院及び中央機械室配置図

### 3) 更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器を確認する

杉谷キャンパスにおける附属病院へのエネルギーは、電気、蒸気、温水、冷温水、冷水、ガスが主に供給されていることが、図-5に示されている。この中で主たる熱源機器及び熱搬送設備は、

- 吸収式冷凍機 RB-1 (500USRT) H11 製現 COP : 0.98
- 遠心冷凍機 RB-2 (500USRT) H11 製現 COP : 3.04
- // RB-3 (500USRT) H20 製現 COP : 6.0
- 空冷ヒートポンプチラー RB-4 (1,200KW) H20 製現 COP : 4.0
- 遠心冷凍機 RB-5 (300USRT) H9 製 現 COP : 3.48
- 炉筒煙管式ボイラ B-1 (換算蒸発量 : 4.8t/h) 1 基 (S52 製)
- // B-2 (換算蒸発量 : 8.4t/h) 1 基 (S52 製)
- // B-3・4 (換算蒸発量 : 6.0t/h) 2 基 (S53 製)
- 蓄熱槽 (冷水入口温度 : 7℃ / 温水入口温度 : 47℃) 5,400m<sup>3</sup> (S52 製、H19・H21 断熱改修)
- 貯湯槽 (2.3m<sup>3</sup>、5.0m<sup>3</sup>、3.5m<sup>3</sup> × 2) 4 基 (H20 製)
- 熱交換機 (3,940KW) 3 基 (H20 製)

であり、中でもボイラ及び熱搬送設備は建設当初である昭和 53 年に設置されたもので、設置後 30 年以上経過しており、燃焼効率の低下が見られ老朽化もあり、更新による省エネルギー効果が高い。

上記の機器及び設備の一部は、ESCO 事業や過去の改修工事により更新済みであるが、一部の冷凍機は平成 9 ~ 11 年に設置されたもので、現在の COP は低くなってきている。よって、これらを最新の高効率機器に改修すれば、更新による省エネルギー効果は非常に高い。

五福キャンパスにおいては、第 2 次緊急整備 5 か年計画期間において耐震化にあわせ老朽改修を行い省エネルギー対策として暖房方式の見直しにより、中央方式から個別空調に更新している。今後、改修工事を実施していない工学部施設においても、熱源方式を含めた熱源機器の更新計画を行う必要がある。

### 4) 省エネルギー効果の高い施設・設備について確認する

図-3から、省エネルギー効果の一番高い施設は、杉谷キャンパスの附属病院であり、次いで医学部や薬学部も附属病院ほどではないが、省エネルギー効果の高い施設であることがわかる。

基幹設備については、中央機械室から附属病院にエネルギーを供給している割合は、杉谷キャンパス全体の約 69% (平成 21 年度実績、各部局の電力消費量等は含まない) であり、この内、冷凍機及びボイラは熱源の主たる機器であるため、省エネルギー効果は高い。

これに加え、附属病院においては基幹設備の更新ほどではないが、大規模改修時や費用対効果の高い設備をその都度整備すれば、省エネルギー効果がある程度見込まれる機器も存在するので、省エネルギー診断結果に基づいたエネルギー低減策で、これらを検証する必要がある。

### 5) 対象範囲の設定について確認する

富山大学の年間使用エネルギー量の約 3 分の 1 を占める杉谷キャンパス附属病院が、省エネルギー対策を実施した場合に最も効果が大いこと及び、継続中である病院再整備計画により省エネルギー対策が現実に実施できる環境にあるため、杉谷キャンパス附属病院を今回の対象範囲とする。

なお、当該施設にエネルギーを供給する中央機械室も大型設備機器があることから、これも対象範囲とする。

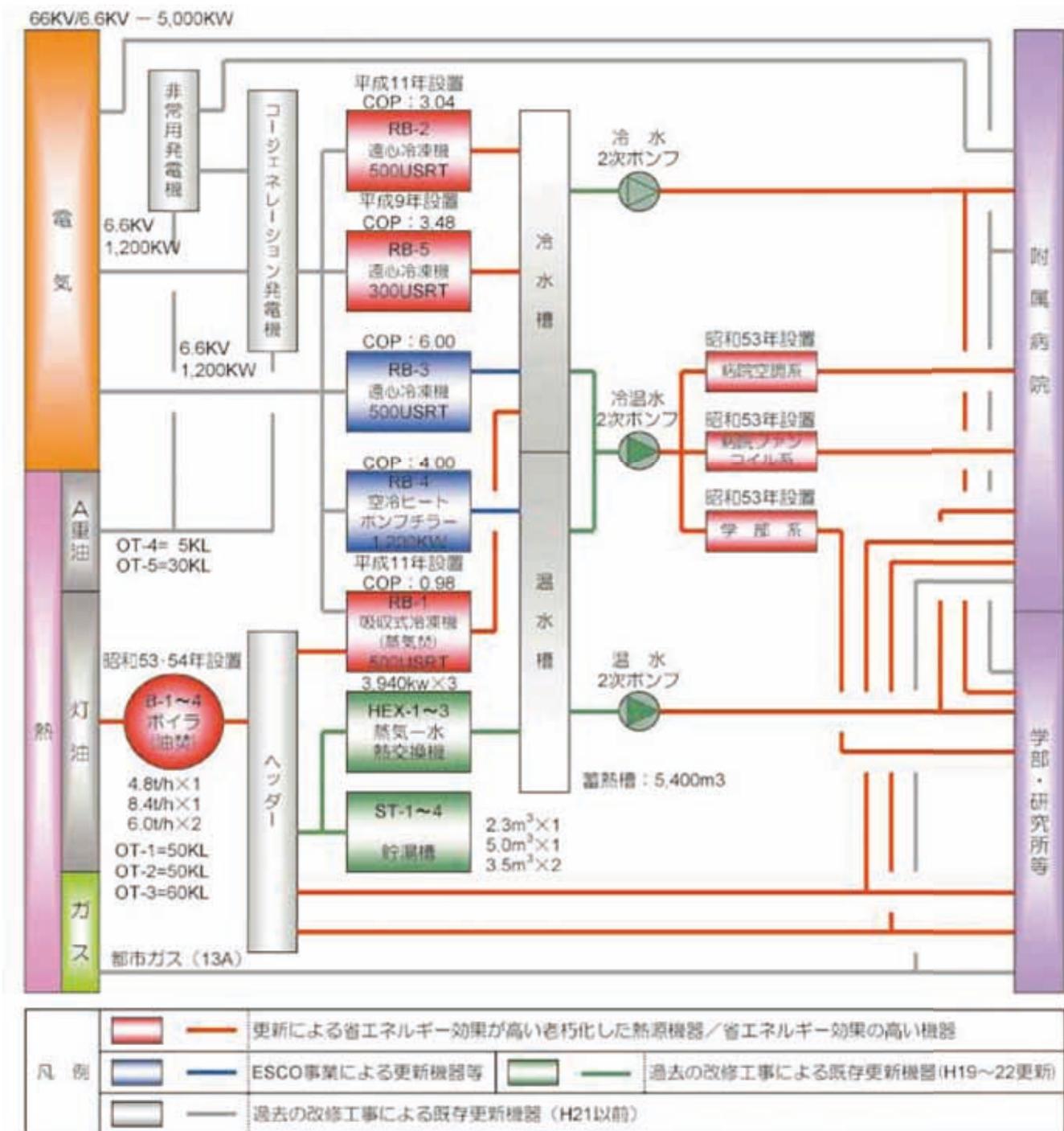


図-5 杉谷キャンパス・エネルギーフロー

## ② 策定スケジュールの設定

### (1) 策定スケジュールを設定する

#### 1) 大学全体のスケジュールを設定する

大学全体のスケジュールの設定については、図-3の「富山大学の年間エネルギー使用量」グラフにより、エネルギー使用量の大きなキャンパスから順位付けし、キャンパスごとの策定スケジュールをまとめたものを、表-2に示してある。

今回の省エネ中長期計画の策定及びその実施の結果、計画時と実施時の数値の差異や誤差等を検証することが必要となる。また、採用した省エネルギー機器や運用方法が、次の計画に生かすことができるかを検証する必要がある。機器更新や運用方法の改善等で得られた結果は、次の新しい計画や実施済み計画の見直しでの数値目標や基準となるため、他のキャンパスへの省エネ中長期計画は、これらの段階を踏んだものとした。

2) キャンパスごとのスケジュールを設定する

表-2 (次頁) では、前項1) で設定した大学全体の策定スケジュールの詳細として、キャンパスごとのスケジュールも設定している。設定の順位は次項の3)、4) により決定した。なお、表-3 (次頁) は、平成22年度での杉谷キャンパスの省エネルギー中長期計画策定スケジュールだけをピックアップした表である。

3) 建物の新增築・改修や大規模改修予定がある場合は優先的に計画する

富山大学での、建物の新增築・改修や大規模改修予定があるキャンパスは、杉谷キャンパスと五福キャンパスである。

この内、杉谷キャンパスでの年間エネルギー使用量が最も多い附属病院は、平成■■■年度から既設病棟、中央診療部門(手術部)及び救急部門の大規模改修が、平成■■■年度から既設外来部門の大規模改修が行われる計画となっていることを、表-1及び図-4に示している。また、杉谷キャンパスでの年間エネルギー使用量が、附属病院に次いで多い医学部及び薬学部の大規模改修も、平成■■■年度から計画されているので優先的に記載した。

五福キャンパスでは、工学部全域の大規模改修が平成■■■年度から計画されているので、これも優先的に記載した。

4) 省エネルギー効果の高い施設・設備については優先的に計画する

富山大学での省エネルギー効果の高い施設・設備の改修予定があるキャンパスは、杉谷キャンパスと五福キャンパスである。

杉谷キャンパスでは、年間エネルギー使用量が最も多い附属病院の基幹設備として、図-5に記載されている遠心冷凍機(RB-5)を平成■■■年度に更新予定である。次に年間エネルギー使用量が多い学部・研究所部門の基幹設備については、熱搬送設備の改修を平成■■■年度から計画している。

熱搬送設備の改修計画時期を附属病院基幹設備の更新計画時期より早めた理由として、熱搬送設備は冷温水管や蒸気管等からなる設備が大半を占めており、キャンパス全域に影響する横断的設備である。加えて、改修には経路確保や仮設等の諸問題により施工は長期間となるため、長期計画が必然となってくる設備であると共に、これらの改修が即省エネルギーとなる場合が考えられるため、計画を先行した。

五福キャンパスでは、工学部全域の大規模改修が平成■■■年度から計画されているので、併せて基幹設備の更新及び改修を記載した。

以上の大規模改修等に加え、附属病院においては費用対効果の高い設備をその都度整備すれば、省エネルギー効果がある程度見込まれる機器も存在するので、今後の中長期計画及び実施にあたっては、優先的に策定したい。

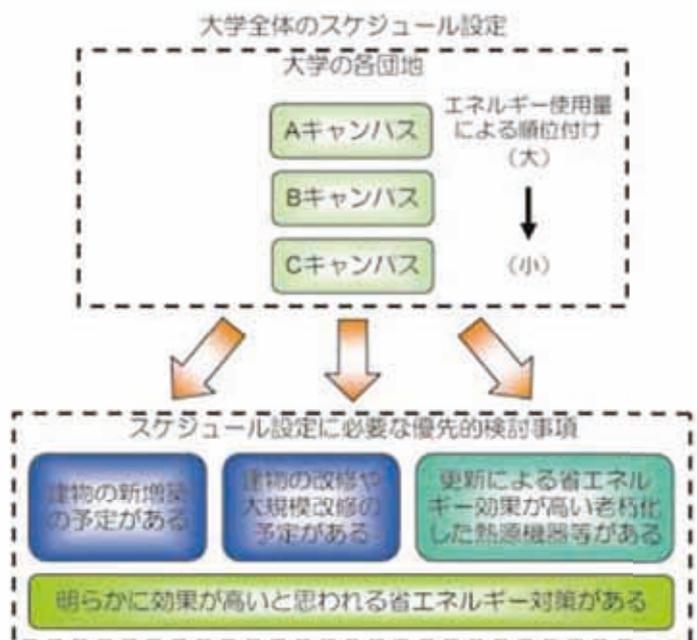


図-6 策定スケジュールの設定イメージ図



表-2 富山大学省エネルギー中長期計画策定スケジュール



表-3 杉谷キャンパス省エネルギー中長期計画策定スケジュール

③ 省エネルギーに関連する規制の確認

(1) 大学を取りまく省エネルギーに関連する法律等を確認する

1) 法令を確認する

ア) エネルギーの使用の合理化に関する法律

富山大学は「特定事業者」であり、管理標準の設定、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。また、五福及び杉谷キャンパスは第一種エネルギー管理指定工場となっている。

イ) 地球温暖化対策の推進に関する法律

富山県では「富山県における温室効果ガス排出量に係る報告制度のあり方について」、検討中である。

2) 条例を確認する

富山県での地方公共団体の条例等については、富山県環境基本条例、富山県環境影響評価条例、富山市環境基本条例があるが、いずれも現在のところ、省エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出削減規制に関する施行規則及び技術基準等は定められていない。

3) 大学独自の規制を確認する

富山大学は、「環境理念」を定め、教職員・学生全員が実行すべき環境方針を掲げており、全構成員が地域住民と共に環境保全活動を推進し、目に見える具体的な成果を挙げることとなっている。その理念は「富山大学環境宣言」となり、活動の結果は毎年「環境報告書」として公開されている。

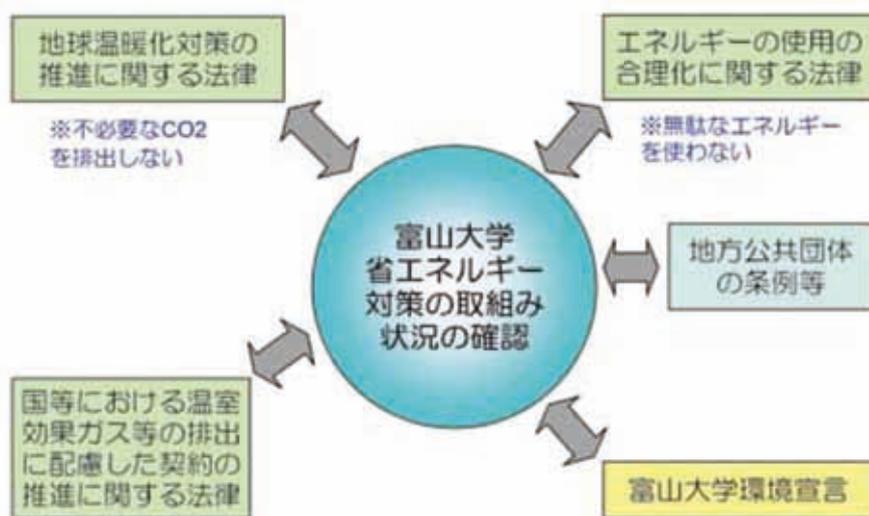


図-7 富山大学の省エネルギー対策の取組み

④ 大学の省エネルギー目標の確認

(1) 既に設定されている大学の省エネルギー目標を確認する

1) 目標値の根拠を確認する

現在の大学の省エネルギー目標値は、省エネ法による

「事業者は、1（エネルギーの使用の合理化の基準）に掲げる諸基準を遵守するとともに、その設置している工場等におけるエネルギー消費原単位を管理し、その設置している工場等全体として又は工場等ごとにエネルギー消費原単位を中長期的にみて年平均 1 パーセント以上低減させることを目標として、技術的かつ経済的に可能な範囲内で、1（専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事項）及び 2（工場等（1 に該当するものを除く）におけるエネルギーの使用の合理化に関する事項）に掲げる諸目標及び措置の実現に努めるものとする。」（平成 21 年 3 月 31 日、経済産業省告示第 66 号）から、平成 18 年度を基準として年 1% 以上の原単位の改善を目標としている。ただし、この年 1% という数値には技術的な根拠はない。

2) 目標値の達成状況を確認する

富山大学の省エネルギー目標の現状を、図-8に示す。ここで、平成19年度の原単位が平成18年度より約2.4%増えている。この年は、夏期平均気温が平年並みであったものの残暑が厳しく、結果として年間平均気温を引き上げて、長期間の冷房運転を余儀なくされたため、目標が未達成となった。

平成21年度の原単位は前年比約3.7%の減となっている。これは、平成21年度から運用開始されたESCO事業によるエネルギーの削減効果が大い。

補足として、病院ESCO事業においては、平成21年度のESCO事業対象設備（遠心冷凍機RB-3・4）（以降「ESCO対象設備」という。）における削減実績が、一次エネルギー換算量で28,977GJ/年、機器単体で約32.7%、杉谷キャンパス全体で約3.6%の削減効果がでている。

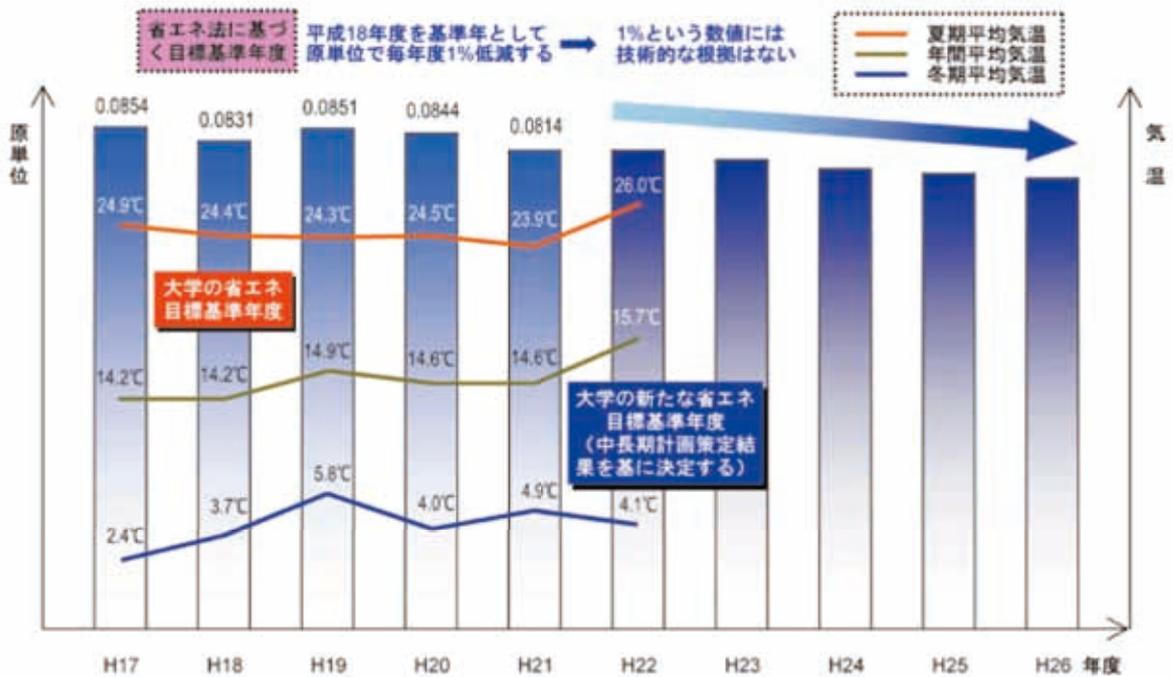


図-8 富山大学（杉谷キャンパス）の省エネルギー目標

3) 大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を、関係する部門へ確認する

富山大学での大学単位の目標については、省エネ法による「年平均1%以上のエネルギー消費原単位の改善の努力義務」以外の具体的目標は定めていない。

杉谷キャンパスにおいては、病院ESCO事業の契約時にESCO対象設備の一次エネルギー削減基準を、前年比10%減と定めている。その他のキャンパスや学部学科単位の具体的な目標はない。

⑤ 関連する取り組みにおける目標・方針・計画の確認

(1) 既に設定されている大学の省エネルギーに関連する目標を確認する

1) CO<sub>2</sub> 排出削減目標値等の根拠を確認する

病院ESCO事業の契約時には、ESCO対象設備の一次エネルギー削減基準を、前年比10%減と定めているため、CO<sub>2</sub>排出量も比例して減となっているが、数値目標は定めていない。

病院ESCO事業の概要を、図-9に示す。

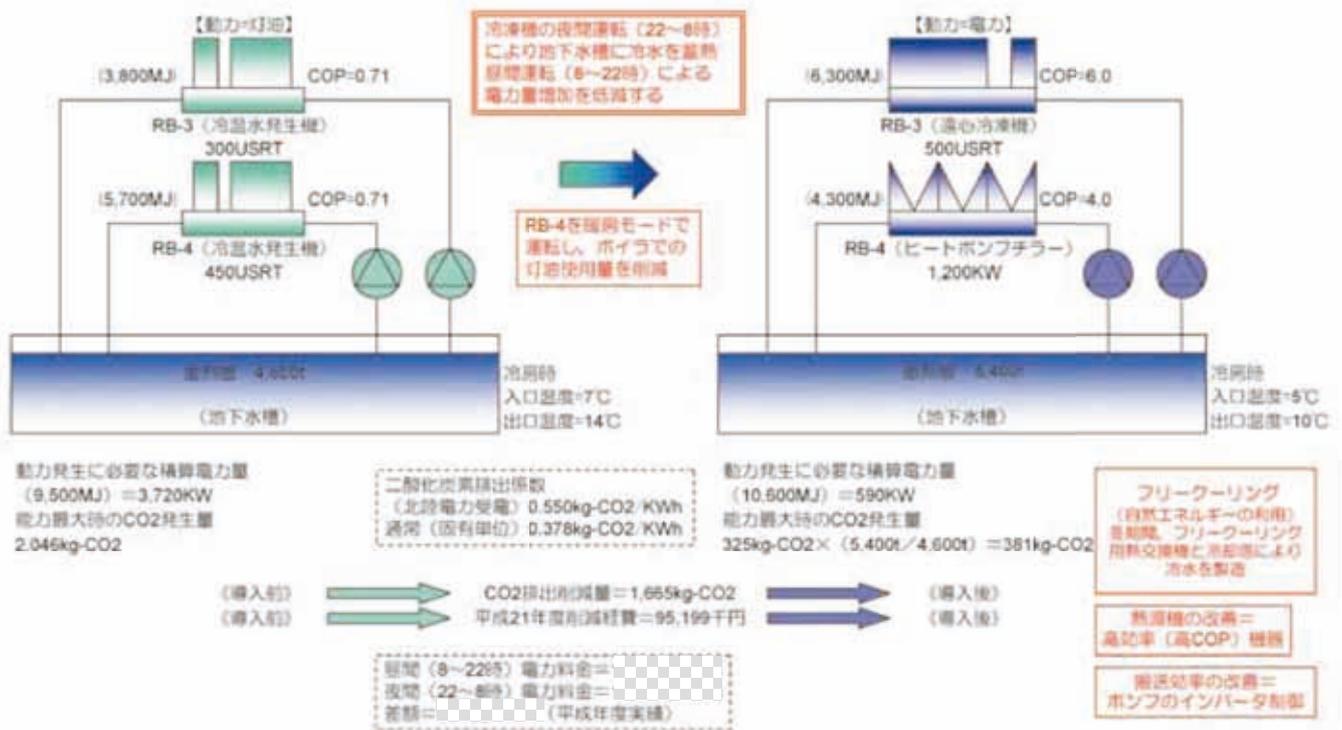


図-9 病院 ESCO 事業の概要

2) CO<sub>2</sub> 排出削減目標値等の達成状況を確認する

富山大学としての CO<sub>2</sub> 排出削減目標値は定めていないため、達成状況は確認できない。ただし、ESCO 対象設備の CO<sub>2</sub> 排出削減量は、前年比 2,309t-CO<sub>2</sub>/年、約 42.8% 削減となっている。

3) 大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を、関係する部門へ確認する

富山大学での、大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標はない。

⑥ 関連する計画（施設整備計画・経年等による機器の更新計画等）の確認

(1) 関連する計画を確認する

1) 施設整備計画を確認する

五福キャンパス及び杉谷キャンパスの施設整備計画は、2. ① (1) 2) の記述とおりである。

五福キャンパスにおいては表-2のとおり、工学部は昭和 59 年度から整備され設置後 25 年経過しているため、平成 24 年度から更新を計画している。

杉谷キャンパスにおいては表-1 及び表-2のとおりで、附属病院の主な施設は昭和 54・55 年に設置され 30 年以上経過している。平成 22 年には南病棟の新築を完了しており、平成 ■ 年度から 2 年間で既設北病棟の大規模改修、同年度から 3 年間で中央診療部門の一部（手術部及び救急部）の大規模改修、平成 ■ 年度から 2 年間で外来部門の大規模改修、平成 ■ 年度から 2 年間で中央診療部門の一部（前述以外の部門）の大規模改修を計画している。また、医学部研究棟及び薬学部研究棟の主な施設は、昭和 53・54 年に設置され、これらも 30 年以上経過しているため、平成 ■ 年度から改修を計画している。

2) 経年等による機器の更新計画を確認する

五福キャンパス及び杉谷キャンパスの機器更新計画は2. ① (1) 3) の記述とおりである。

五福キャンパスにおいては表-2のとおり、工学部は昭和 59 年度から整備され設置後 25 年経過しているため、平成 ■ 年度から更新を計画している。

杉谷キャンパスにおいては表-1 及び表-2のとおり、中央機械室の主な機器は昭和 53 年に設置され

30年以上経過している。これらは経年による劣化はあるものの、定期的な点検や保守管理によって運転に大きな支障は出ていない。しかし、設置当初の機器は効率が悪く、一次消費エネルギーに対する基礎消費エネルギー（待機電力や補機等による自己消費エネルギーを含む）の割合が大きいことから、省エネ対応の機器への改修・更新は非常に大切である。

中央機械室においては、施設の大規模改修計画はないが、平成■■年度に遠心冷凍機 RB-5（現 COP=3.48）を COP=6.0 以上の機器に更新予定で、平成■■年度以降には吸気式冷凍機 RB-1（現 COP=0.98）及び遠心冷凍機 RB-2（現 COP=3.04）を COP=6.0 以上の機器に更新予定である。また、附属病院及び医学部研究棟及び薬学部研究棟においても、設置後 30 年以上経過している機器で経年による劣化はあるものの、定期的な点検や保守管理によって運転に大きな支障は出ていない。しかし、設置当初の機器は効率が悪いいため、前項の施設整備計画に合わせ更新する計画である。

### 3) 小・中規模の改修、経年による設備更新等の計画を確認する

大学全体としての省エネルギーのための小・中規模改修の計画については、環境安全衛生監理室（室長は省エネ中長期委員会委員）から平成 21 年 9 月に「富山大学省エネルギー 5 か年計画」を環境マネジメント会議に提出し、了承されている。抜粋を表 4 に示す。

小・中規模改修での投資の考え方は、次項⑦での図 11 に示すとおり、学内経費による修繕がほとんどであり、実際、これまでに行ってきた小・中規模修繕のほとんどが、学内経費若しくは営繕費によるものであった。

図 10 は、杉谷キャンパスでの平成 16 年度から 6 年間の、最大需要電力と最小電力の推移を表したグラフである。

最大需要電力は、医療機器等のコンピュータ機器が増えたことによって年々増加しているが、待機電力や予備運転電力を含む最小電力は年々減少している。これは、コンピュータや医療機器等のディスプレイがブラウン管型から液晶型への小電力機器に変わってきたことも要因だが、毎年行われる改修工事や修繕工事ごとに省エネ型機器（高効率照明器具及び高効率変圧器等への改修）に更新してきたことも、最小電力を抑える結果となった。このことから、小・中規模改修というのはその時の結果は小さいが、積み重ねることによる成果が表れてきていることがわかる。ただし、これらの工事は学内経費や病院運営費等で賄うため、各年の収支によっては実施数が少なくなる場合があり、必ずしも計画どおりにならないが学内予算の確保に努め、小・中規模修繕計画を今回実施する省エネルギー中長期計画に即した計画に修正していく。

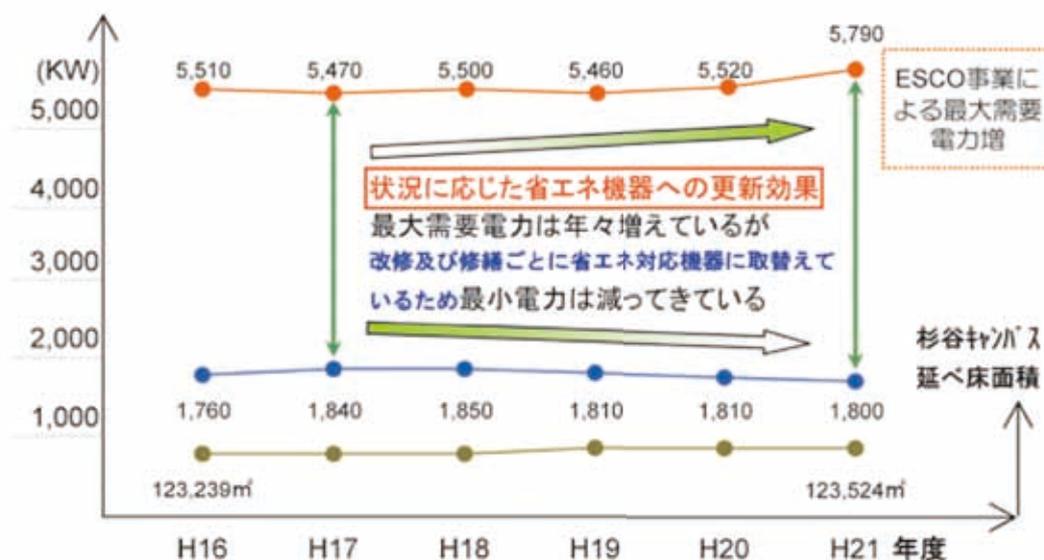


図 10 杉谷キャンパス年間電力推移

富山大学省エネルギー5か年計画【学内経費】（作成：環境安全衛生監理室(H21.9)）

事業名	概費		削減エネルギー概算		削減概算額	実施概算額	実施予定年度、概算額（金額：百万円）						回収期間
			削減量	原価換算量			H22	H23	H24	H25	H26	H27以降	
パソコンの待機電力削減	エコタップの普及	1,300円×1,500人（教職員数）	54,854KWh/年	14KL	717千円/年	2百万円	2						2.8年
給水製造面のエコ替え	電熱加熱方式から逆浸透膜方式へ	逆浸透膜方式：75万円×60台 電熱加熱方式：39万円×60台	146,520KWh/年	38KL	4,178千円/年	45百万円		18	14	13			10.8年
実験用冷蔵庫・冷凍庫のエコ替え	概ね10年以上使用機種を更新（成績係数3.05→5.63）	消費電力削減量49%×約266台	248,676KWh/年	63KL	3,233千円/年	74百万円				33	41		22.9年
網戸を脱着し外気を取り入れ冷房負荷の低減		網戸面積が6,800㎡		168KL	10,561千円/年	66百万円		17	17	17	17		6.5年

照明器具更新による省エネルギー5か年計画【学内経費】（作成：環境安全衛生監理室(H21.9)）

事業名	概費		削減エネルギー概算		削減概算額	実施概算額	実施予定年度、概算額（金額：百万円）						回収期間
			削減量	原価換算量			H22	H23	H24	H25	H26	H27以降	
照明器具更新	FL40W → H32W 昼光・人感センサー	約12,000（室内） 約 500（屋下）	902,000KWh/年	168KL	10,824千円/年	309百万円		71	30	28	29	158	28年
室内照明器具更新	FL40W2灯用 → H32W2灯用		36KWh/年（平均）	0.009KL	0.44千円/年	0.021百万円							46年
室内昼光センサー取付	FL40W2灯用 → H32W2灯用+昼光センサー		72KWh/年（平均）	0.019KL	0.87千円/年	0.025百万円							28年
屋下照明器具更新	FL40W1灯用 → H32W1灯用		20KWh/年（平均）	0.005KL	0.24千円/年	0.012百万円							50年
屋下人感センサー取付	FL40W1灯用 → H32W1灯用+人感センサー		76KWh/年（平均）	0.02KL	0.91千円/年	0.018百万円							20年

表-4 富山大学における小・中規模修繕計画（抜粋）

⑦ 投資の考え方（予算の確保・投資回収期間の設定等）

(1) トップマネジメントにより予算確保の方法や投資回収期間の設定を明確にする

1) 投資回収期間を考慮した順位を付ける

順位付けは、次に掲げる基本項目及び病院経営に関する項目によるコストの大小で決定する。

- ア) 基本項目 . . . . . エネルギー低減効果、CO<sub>2</sub> 排出量削減効果
- イ) 病院経営に関する項目 . . . . . 休診期間及び病棟休室期間、患者及びスタッフへの負担

2) 整備の規模や内容に応じて、経費確保の区分を明確にする

経費区分を大きく分けると、外部資金及び内部資金の2種類があり、経費区分のイメージを図-11に示す。この内、新築、増改修、大規模改修については、施設整備費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整備の実施となる。

もう一つの小・中修繕及び運用改善については、営繕費による計画的導入及び病院や学部等の運営費等による内部資金の計画的導入がある。

工事費が高額となるもの、病院の休診期間及び病棟の休室期間が長期間となるもの、これらを投資回収期間との条件と組み合わせて、図-12により左上部範囲に入る場合は大規模改修と定義し、右下部範囲に入る場合（省エネ改修可能範囲）は小・中規模改修と定義し、計画的に実施する。小・中規模改修に伴う経費は、学内経費及び施設費交付金（営繕費）を活用する。

3) 継続的な予算確保の仕組みについて検討する

前項で記載したとおり、現状での予算の種類には、施設整備費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がある。

外部資金については導入可能性調査を行い、実施しやすい計画や予算の付きやすい計画を策定することは当然だが、学内経費についても、省エネ効果が高い機器更新等に、積極的に予算を配分すること等の工

夫が今後必要である。

特に学内経費については、小・中規模修繕の優先順位付けにおいて環境負荷低減も評価対象とし、また全学的必要経費として継続的に予算確保することが必要であり、これらは最終的に経営層の承認を得て行なわなければならない。



図-11 整備規模等に基づく経費区分のイメージ

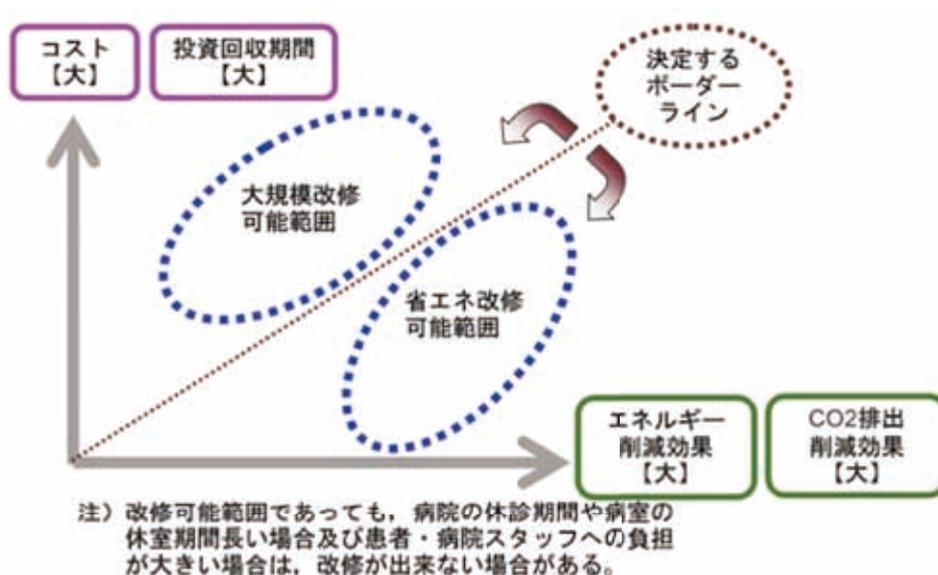


図-12 投資と効果のイメージ

#### 4) 老朽化前の機器更新の考え方を明確にする

耐久年数前であっても、運用方法により稼働期間が長時間であるもの、及び設備診断等で劣化が進んでいると判断された設備や機器更新による費用対効果が高い施設・設備については、積極的に省エネ対策工事を行う。

### 3. 省エネルギー診断の実施

#### ① 一次エネルギー消費量実態の分析

- ・電気及び灯油の消費量が全体の90%を占める。
- ・夜間電力消費量は、毎年ほぼ一定。
- ・H21年度はESCO事業による高効率ターボ冷凍機等の導入により、全体消費量と灯油の消費量が縮減されている。

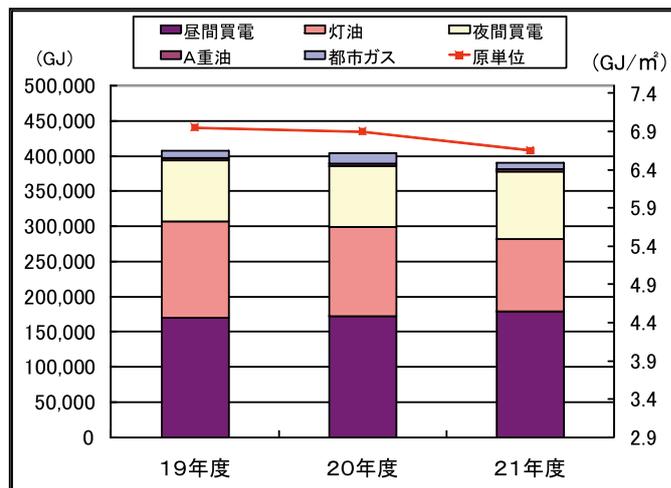


図-13 エネルギー使用量と原単位推移

#### ② エネルギー消費量実態の分析

過去3年間のエネルギー使用量のデータにより、季節による変動の有・無を考慮しながら分析を行い、より一層の省エネルギー化を図れる要素を抽出する。

- 蒸気使用量
- 熱源機器冷水・温水製造熱量
- 冷水・温水使用量
- 熱源機器灯油使用量
- 電力使用量

#### 蒸気使用量

- ・蒸気使用量が夏期及び冬期に多いのは、冷房・暖房に蒸気を多く使用しているため。
- ・H21年度の蒸気使用量が少ないが、ESCO事業で冷熱源の主体を電気式（ターボ冷凍機）に移行したため。
- ・蒸気の使用量の多くが、空調に使用されていることがわかる。
- ・医療用などに使用される割合は、空調に比べると小さい。
- ・加湿に使用される蒸気も空調の次に多い。

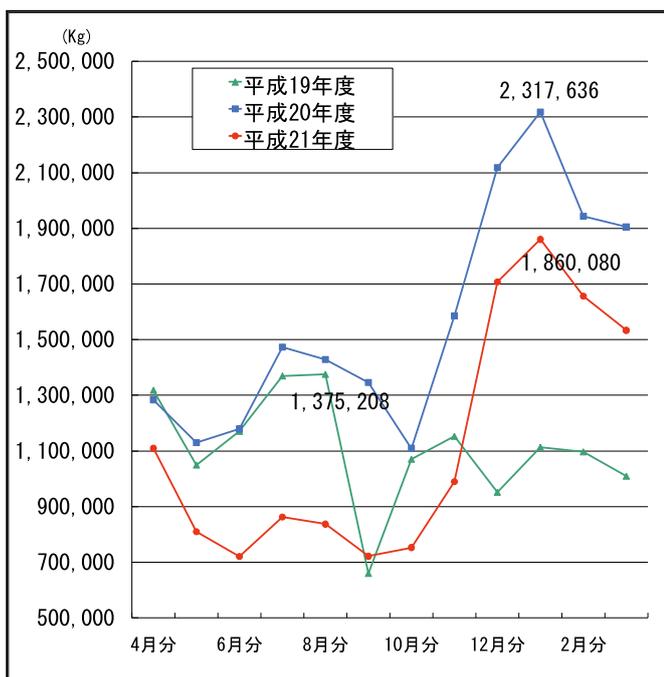


図-14 3年間の月別蒸気使用量

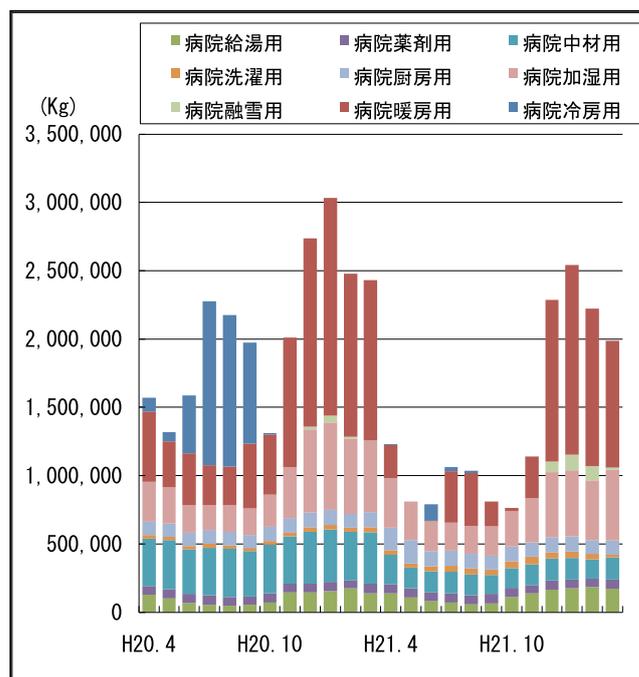


図-15 H20・21年度の病院用途別蒸気使用量

※平成19年度の冬期は、暖房機器更新のため未計測蒸気量があり消費量が小さい。