

平成 19 年 7 月 25 日

大学における省エネルギー対策に関する研修会資料

滋賀医科大学における
省エネルギー対策取組事例

本資料の構成は次の通りです。



滋賀医科大学 概要・規模

エネルギー 消費量 学内の位置づけ 組織

学内ESCO事業 着眼点 事例 プロセス

各事例報告資料 計画・検証

大学における省エネ活動 現状・問題点

目 次

滋賀医科大学 概要・規模	1
滋賀医科大学 エネルギー消費量等	2
中期目標・中期計画（省エネ関連抜粋）	3
年度計画（省エネ関連抜粋）	4
省エネルギー・環境配慮等関連活動組織	5
学内ESCO事業とは？	6
省エネルギーの着眼点	7
事例① 蒸気配管放熱対策の部	8
事例② ボイラ給気用送風機回転制御の部	9
学内ESCO事業実施プロセス	10
新たな整備手法に関する資料	11
学内ESCO事業具体例 P資料	12・13
〃 C資料	14
省エネルギーの手引きの事例紹介	15
滋賀医科大学における省エネ活動・工事	16
省エネルギー管理の進め方	17
省エネルギー活動を進めるにあたって	18
最後に	19

滋賀医科大学 概要・規模

所在地	滋賀県大津市瀬田月輪町
学部	医学部（医学科、看護学科、附属病院）
職員数	約1,000人
学生数	約1,000人
附属病院病床数	約600床
患者数	入院約500人、外来約1,100人／日
敷地面積	233,018m ²
建築面積	35,434m ²
延べ面積	101,921m ²

滋賀医科大学 エネルギー消費量等

	平成16年度	平成17年度	平成18年度
A重油(kl)	157	127	108
都市ガス(千m ³)	3,713	3,713	3,392
電気(千kwh)	21,465	20,813	20,692
合計(GJ)	380,287	373,125	362,203
原油換算(kl)	9,811	9,627	9,343
延べ面積(m ²)	101,329	101,428	101,921
原単位(kl・年/m²)	0.0968	0.0949	0.0917
対前年比	—	0.980	0.966
二酸化炭素排出量(t-co₂)	15,960	15,637	15,496
対前年比	—	0.980	0.991

第一種エネルギー管理指定工場

中期目標・中期計画（省エネ関連抜粋）

中期目標

Ⅳ 財務内容の改善に関する目標

2 **経費の抑制**に関する目標

管理業務の合理化と効率的な施設運営及び事務の合理化、人員配置の適切化等を進めることにより、**管理的経費の削減**を図る。

中期計画

Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

2 経費の抑制に関する目標を達成するための措置

(1) 管理的経費の抑制に関する具体的方策

5) **全学的な光熱水量の削減を目指す。**

年度計画（省エネ関連抜粋）

平成17年度

- a) 全教職員及び学生に対し、節水及び節電等について意識を浸透させる。
- b) 全学的な節減対策ワーキンググループを立ち上げ、一般管理費削減に向けた各種の取組を実施していく。

平成18年度

- a) 全教職員及び学生に対し、節水及び節電等について意識を浸透させ、具体的な施策を展開し、年間1%以上の節約を実行する。
- b) 昨年度に立ち上げた全学的な節減対策ワーキンググループで、一般管理費削減に向けた各種取組を実施する。
- c) 学内ESCO事業の実施による省エネルギーの向上を図る。

平成19年度

- c) 学内ESCO事業の実施による省エネルギーの向上及び検証を行う。

省エネルギー・環境配慮等活動組織

◇建築・環境委員会

- 委員長：総務等担当理事（教員13名、事務他5名）
- 施設整備基本計画、環境整備、廃水処理施設整備計画、交通・駐車場規制、防災、**省エネ、環境報告書等**※

※ 環境報告書WG設置(**エネルギー管理員**参画)

◇節減対策WG

- 委員長：経営担当理事（教員6名、**エネルギー管理員**、事務他19名）
- **光熱水量等の削減**、学内施設の有効利用
もったいない見回り隊
全学に節電シール・ポスター等貼付
光熱水量使用実績を公開
- ペーパーレス化の推進
会議資料の削減・業務の電子化・コピー機使用実績公開
カラーコピーの自粛
- その他
郵便料金の節約・広報誌発行部数見直し等

学内ESCO事業とは？

目的

省エネ効果の期待できる事業を**自前にて省エネルギー対策工事（学内ESCO事業）**を実施し、光熱費の削減を図るとともに、削減できた予算で更なる省エネ工事を実施する。

経緯

滋賀医科大学では、コスト構造改革を実施する中で、学内ESCO事業が大学の**光熱費削減効果**が期待出来る事業であり、また**省エネルギー対策の重要な方策**であるので、今後継続して実施することとした。

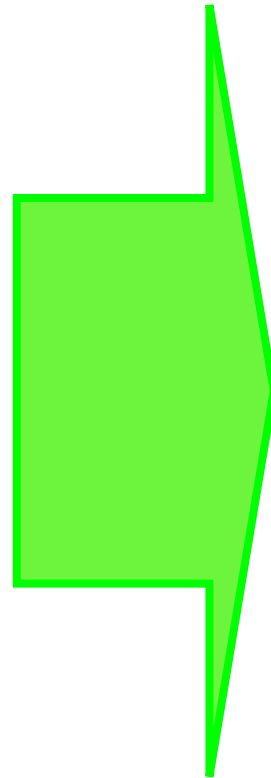
概要

省エネ対策工事計画を策定し費用対効果の大きいものから実施できるよう**計画**する。（P）
省エネ対策工事に必要な初期投資費用を、運営費交付金等により**計画を実施**する。（D）
光熱経費削減の**検証及び評価**を行う。（C）
プロセスの継続的改善・向上に必要な**措置を実施**する。（A）

省エネルギーの着眼点(キーワード)

な ぜ

必要性
運転効率
運転状態
稼働率
排熱器
機 器



是 正

やめる
とめる
さげる
なおす
ひろう
かえる

事例① 蒸気配管放熱対策の部

着眼点

機械室内の室温が高く、機器、付属装置、バルブ類より無駄にエネルギーが放熱されていた。

効果予想

高温の発熱体からの熱エネルギーの損失を断熱によって抑えることは大きな省エネ効果がある。

機器、バルブ類への保温は設置後のエネルギーも必要なく、性能も変化せずに継続的なエネルギーの損失防止効果を期待できる。また、初期投資が比較的少なく、設置後のランニングコストもかからないことから費用対効果が大きいので、省コストの意味合いからも有効である。

事例② ボイラ給気用送風機回転制御の部

着眼点

ボイラ燃焼に係る**空気量制御が常時一定量**であったため、適正な空気量によるボイラ燃焼を行っていなかった。

効果予想

本学では「ボイラの管理」として、ボイラ燃焼用空気は蒸気負荷にかかわらず常時一定量であったが、ボイラ負荷による送風機のインバーター制御することにより、**必要以上に燃焼することが少なくなりエネルギーの一部が排ガスとして大気放出することが減少し省エネ効果が期待**できる。

学内ESCO事業実施プロセス

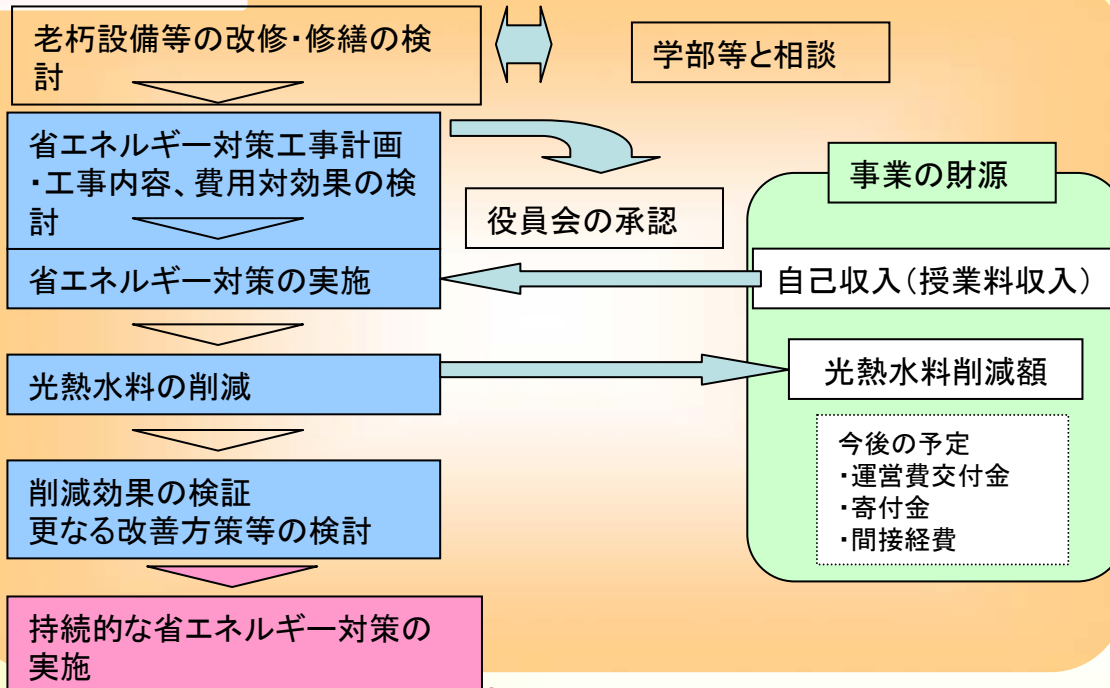
PDCAサイクル



自己財源による省エネルギー対策を実施（学内ESCO事業）

- ・外部事業者による事業導入に代え、本学独自の省エネルギー対策を計画し、光熱水量の削減を図る。

事業内容



整備概要



施設名 附属病院地下機械室
整備内容 蒸気配管の放熱対策
使用開始 平成18年3月

事業によるメリット

- ・ESCO事業者を支払うサービス料が発生しないために費用対効果が期待できる。
- ・ESCO事業者との契約手続きの事務負担が軽減できる。

導入に当たってのポイント

- ・省エネ対策工事計画を策定し、費用対効果の大きいものから実施する。
- ・省エネルギー効果について検証。
- ・省エネ効果により、削減できた経費で更なる省エネ対策工事を実施。

SUMS事業計画(具体例)

省エネルギー対策

1. 蒸気配管放熱対策の部

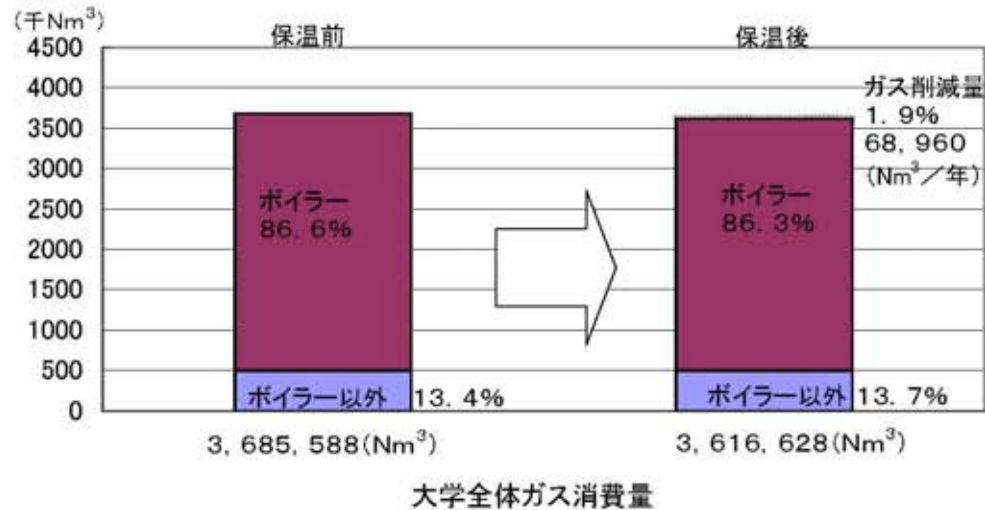
○目的 - 蒸気配管の放熱を防ぐ対策を行い、ボイラーに使用する燃料(都市ガス13A)削減を図る。

○方法 - 中央機械室の蒸気バルブ(40ヵ所)の保温工事を行う。

○投資 - 保温工事一式 2,310(千円)

○効果 ・ガス消費量削減によるコスト縮減 3,460(千円/年)

・投資に対する償却期間 8(ヶ月)



○本事業における損益予測

収入・費用	(千円)	
	初年度	次年度以降
収入		
費用	2,310	0
費用削減(収入)	3,460	3,460
合計	1,150	3,460

(年度当初整備完了の場合)

SUMS事業計画(具体例)

省エネルギー対策

2. ボイラー給気用送風機回転制御の部

○目的 - ボイラー給気用送風機の空気比を調整する対策を行い、ボイラーに使用する燃料(都市ガス13A)及び電気量の削減を図る。

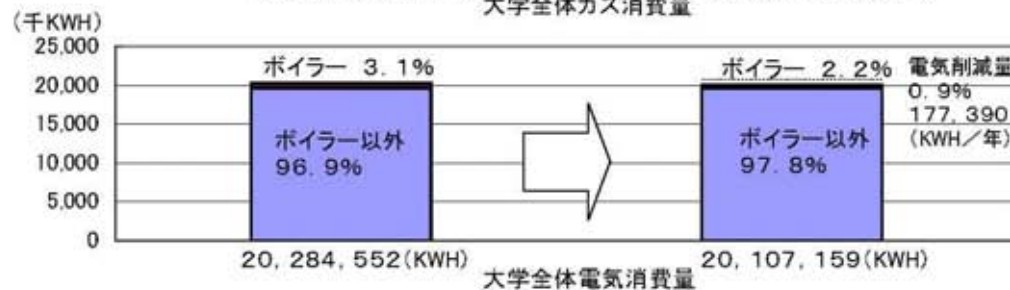
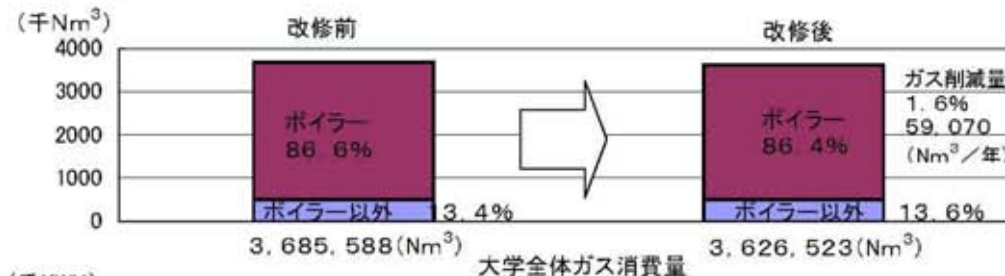
○方法 - 中央機械室のボイラー給気用送風機(2基)の回転制御を行う。

○投資 - ボイラー改修工事一式 17,000(千円)

・ガス及び電気消費量削減によるコスト縮減 4,900(千円/年)

・投資に対する償却期間 3.5(年)

○効果



○本事業における損益予測

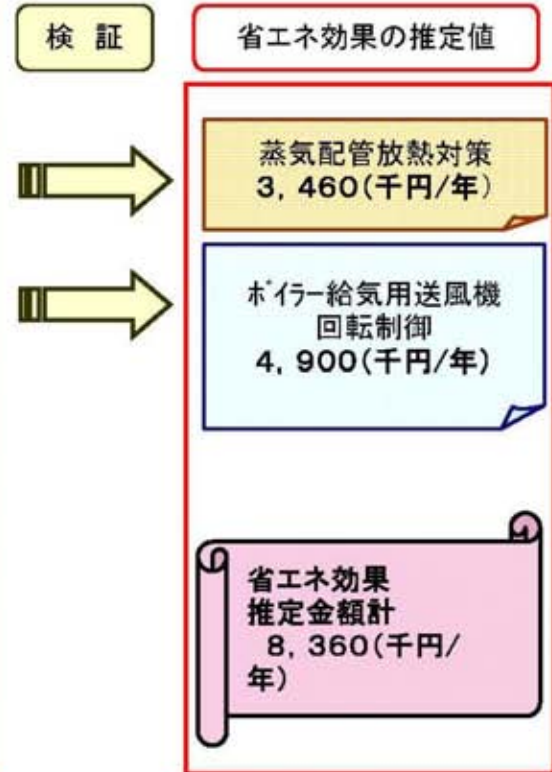
収入・費用	(千円)	
	初年度	次年度以降
収入		
費用	17,000	0
費用削減(収入)	4,900	4,900
合計	-12,100	4,900

(年度当初整備完了の場合)

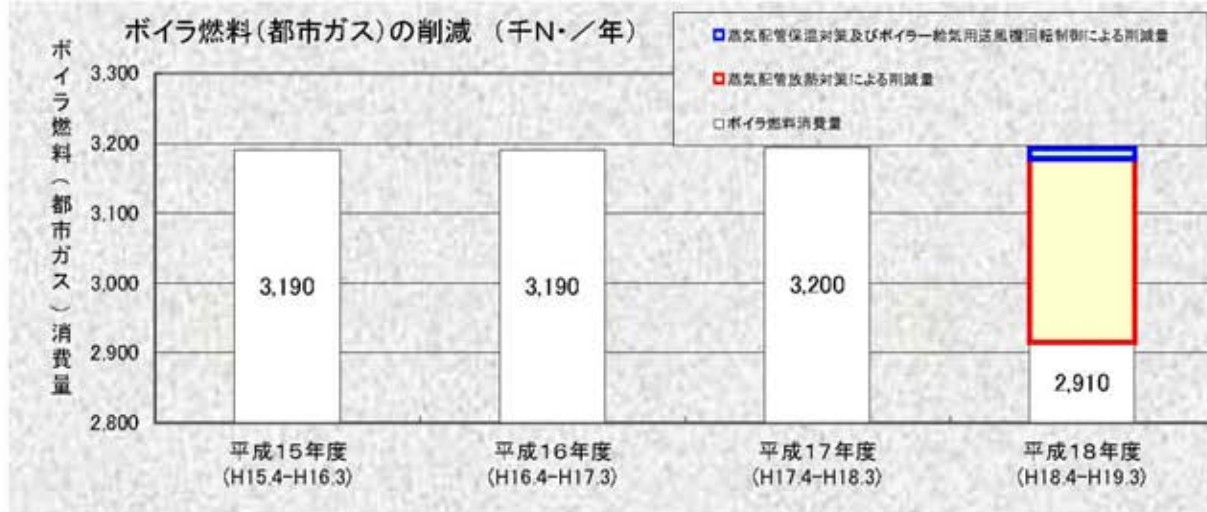
(平成18年5月23日の経営協議会提出資料)

学内ESCO事業実施による省エネ効果検証資料 3-1

1) 一般管理削減に向けた対策として提案



2) 蒸気配管放熱対策による削減効果 3-2

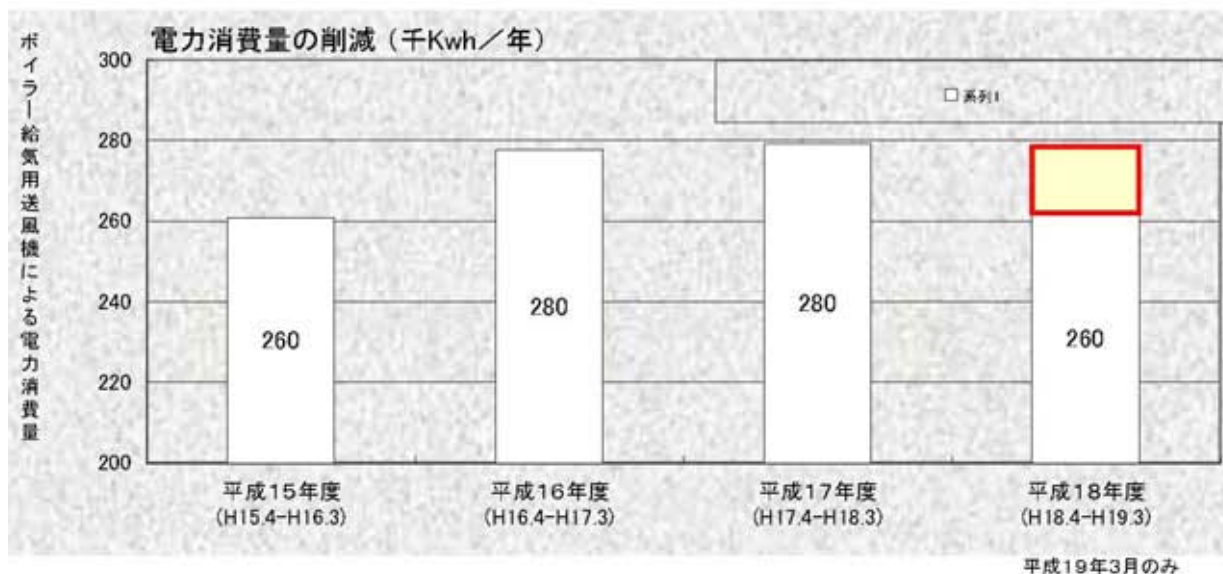


蒸気配管放熱対策及び
ボイラ給気用送風機
回転制御
14,220(千円/年)

	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	合計
学内ESCO事業名			蒸気配管放熱対策	ボイラ給気用送風機	
学内ESCO事業投資額(千円)	—	—	2,310	12,075	14,385
削減金額 (千円)	—	—	—	14,220	14,220
ボイラ燃料消費量 (千Nm ³)	3,190	3,190	3,200	2,910	—

ガス料金単価=50.19(円/Nm³)

3) ボイラー給気用送風機回転制御による削減効果 3-3



	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	合計
学内ESCO事業名				ボイラー給気用送風機	
学内ESCO事業投資額(千円)	—	—	—	12,075	12,075
削減金額 (千円)	—	—	—	183	183
電気消費量 (千Kwh)	260	280	280	260	—

電気量単価=10.98(円/Kwh)

ボイラー給気用送風機
回転制御
183(千円/年)

※平成19年3月のみ

省エネ効果
実測金額計
14,403(千円/
年)

Ⅲ. 蒸気系統のバルブ類の保温による断熱強化																			
概要	蒸気配管系統のメンテナンスが頻繁なバルブや可動する継手について従来、保温を行っていなかったため、バルブ類は高温になり放熱量が大きく保温することにより放熱損失を抑制できる。 そこで、着脱が容易な保温材を中央機械室の蒸気バルブ(40ヵ所)に施すことにより、配管系の放熱損失の抑制し、ボイラーに使用する燃料(都市ガス13A)削減を図った。	判断基準	1 エネルギーの使用の合理化の基準 5 放射、伝導、抵抗等によるエネルギーの損失の防止 5-1 放射、伝導等による熱の損失の防止 (1) 断熱の基準 ① 熱媒体及びプロセス流体の輸送を行う配管その他の設備並びに加熱を行う設備の断熱化の工事は、日本工業規格A9501 保温保冷工事施工標準及びこれに準ずる規格の規定するところにより行うこと。																
	削減エネルギー 原油換算 82kl/年 CO2換算 145t-CO2/年 投資額 ¥2,310,000 削減光熱水費 ¥3,460,000/年 単純回収年 0.8年 ボイラー燃料(都市ガス)年間消費量の比較と年間平均気温との相関関係 (保温対策前の大津市平均気温(過去5年)とボイラーに使用した燃料(都市ガス13A)の相関関係を求め、保温対策後の平均気温とボイラーに使用した燃料を比較し効果の検証を行っている。)		高温の発熱体からの熱エネルギーの損失を断熱によって抑えることは大きな省エネ効果がある。 それは、家電製品の待機電流による仄かな発熱による損失と比較しても容易に想像が出来る。 機器、バルブ類への保温は設置後のエネルギーも必要なく、性能も変化せずに継続的なエネルギーの損失防止効果を期待できる。また、初期投資が比較的少なく、設置後のランニングコストもかからないことから費用対効果が大きいので、省コストの意味合いからも有効である。																
効果	<p>ボイラー燃料年間消費量 (kWh) と 大津市年間平均気温 (°C)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>ボイラー燃料年間消費量 (kWh)</th> <th>大津市年間平均気温 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成10年</td> <td>3190</td> <td>14.8</td> </tr> <tr> <td>平成11年</td> <td>3190</td> <td>15.0</td> </tr> <tr> <td>平成12年</td> <td>3210</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>平成13年</td> <td>3000</td> <td>14.4</td> </tr> </tbody> </table>	年	ボイラー燃料年間消費量 (kWh)	大津市年間平均気温 (°C)	平成10年	3190	14.8	平成11年	3190	15.0	平成12年	3210	14.9	平成13年	3000	14.4	解説	<p>保温前 → 保温後</p>	
	年	ボイラー燃料年間消費量 (kWh)	大津市年間平均気温 (°C)																
平成10年	3190	14.8																	
平成11年	3190	15.0																	
平成12年	3210	14.9																	
平成13年	3000	14.4																	
結果	<p>大学全体ガス消費量</p> <p>ガス削減量 1.9% 68,960 (Nm³/年)</p>																		
着眼点	機械室内の室温が高く、機器、付属装置、バルブ類より無駄にエネルギーが放熱されていた。	類似事例	<ul style="list-style-type: none"> ・連水管の保温(低圧除く) ・実験用のかの断熱強化(研究者、メーカーと要相談) <p>(注) 機器の保護や機能上、断熱を行っていない部分もあるので、機能を良く理解した上で実行する。</p>																

滋賀医科大学における省エネ活動・工事

文字色種別：黒字は、今後計画及び実施予定を、**朱書き**は活動実績を表す。

啓蒙関係

省エネポスター貼り、節電・節水シール貼り、もったいない隊巡回、光熱費公表

建築関係

複層ガラス、熱線反射ガラス、断熱材（吹付、打込）、断熱材張り、
外装タイル（グリーン購入法適合品）、ライトコートによる自然採光、屋上防水（断熱工法）

電気設備関係

インバーター型蛍光灯、デマンドコントローラ、**人感センサー**、**トップランナー機器**、
高輝度誘導灯、調光制御、アルモファス変圧器の採用、**力率改善コンデンサ**、
特高受変電設備、**BEMSの導入**、分散型電源、ソーラーシステム、
トランスの統廃合、**EVのインバーター制御**、自販機のタイマー制御・・・

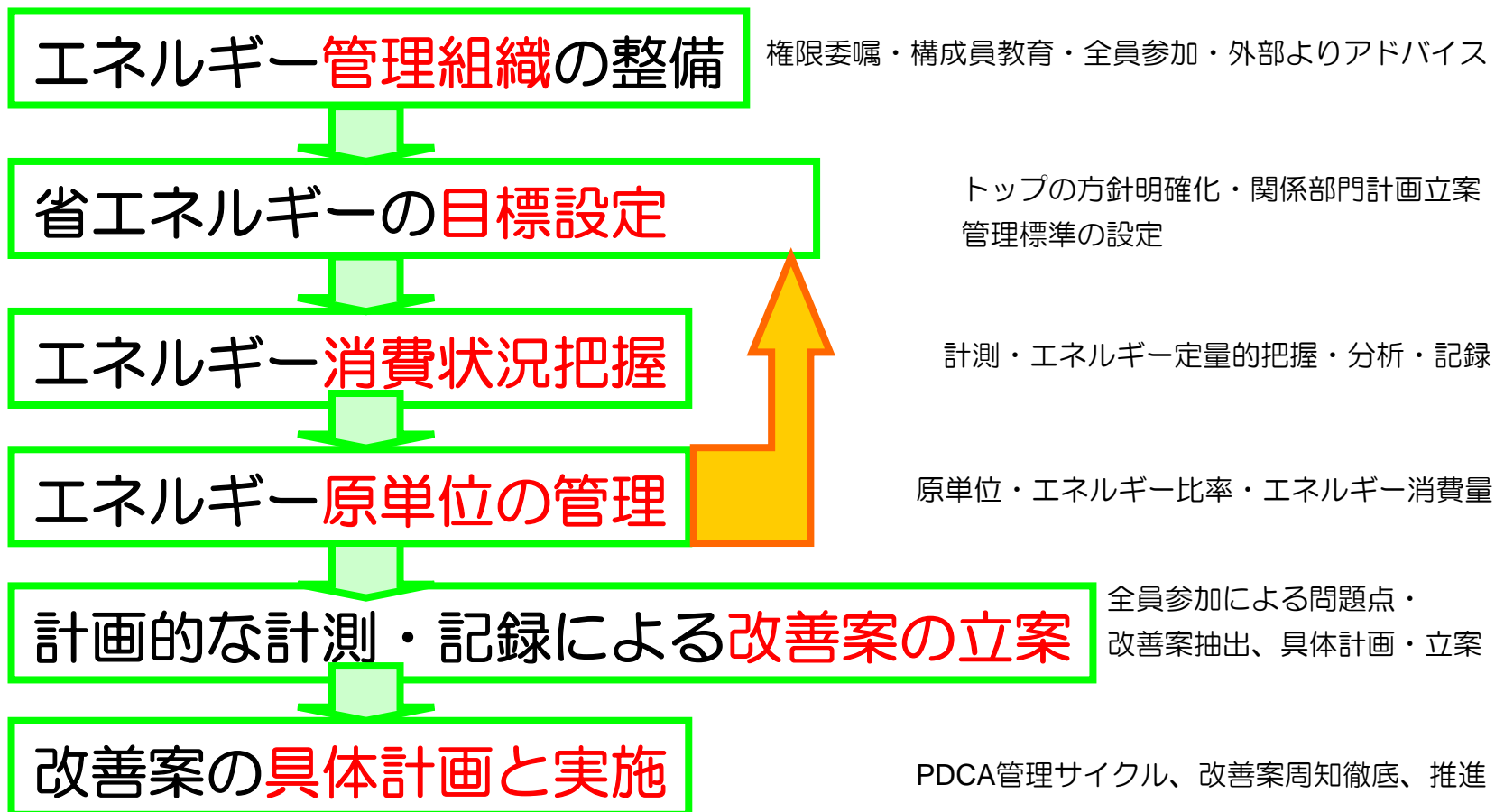
機械設備関係

蒸気系統断熱、**インバーター型コンプレッサ・ファン・ポンプ**、ボイラードレン回収、
節水装置、**節水コマ**、**自動水栓**、擬音装置の導入、排熱有効利用、計量器の更新、
水蓄熱空調機、コンプレッサの台数制御、装置類の断熱・・・・・・

新エネルギー関係

太陽熱利用、**太陽光発電設備の導入計画**、地熱利用、風力利用等・・・・・・

省エネルギー管理の進め方 (参 考)



省エネルギーセンターHPより

省エネルギー活動を進めるにあたって

全員参加による改善活動

本学の構成員は、役員・教員・事務職員・技術職員・学生・入院患者・外来患者等**様々な人で構成**されていること、及び業務においても業務内容が異なるグループにより構成されていることにより周知・意思の疎通が困難である。

現状把握

適切な省エネ計画策定のための現状把握を行うにあたり、それに必要な計測器の設置が必要であるが、それ以外にBEMS導入やそれに伴う配管配線ルート of 整備が必要であり、**多大な経費が掛かる**。

意識改革

啓蒙活動や教育を行っても個人の**意識レベルが向上しない**。例えば離席時のOA機器電源OFF等**個人毎が行うべき行動**ができていない。

最後に

本学として、省エネルギー対策は、地球温暖化対策、省エネ法、エネルギーコスト管理の観点から積極的な取組を行うことが必要であることを確認しており、省エネ活動に当たっては、前ページの問題点もあるが、推進する以外選択肢は無く、今後、労力・予算が比較的少なく費用対効果の大なる学内ESCO事業を筆頭に順次計画・実施・検証のPDCAサイクルを回し、省エネルギー対策を推進することとしている。

問い合わせ先

国立大学法人 滋賀医科大学

施設課

住所 〒 520-2192

滋賀県大津市瀬田月輪町

電話（ダイヤルイン）

電気関係 077-548-2056 tmaoda

機械関係 077-548-2058 mmatsui

FAX 共通 077-548-2047

E-mail #####@belle.shiga-med.ac.jp