

岐阜市役所 様

平成28年度

省エネルギー診断報告書

平成 28 年 10 月

一般財団法人省エネルギーセンター

整理番号	B164013	診断日	平成28年08月25日 木曜日
診断先名	岐阜市役所 岐阜市斎苑		
用途	その他		
診断先対応者	岐阜市自然共生部地球環境課事業係 係長 青木英史 様		
診断者	エネルギー使用合理化専門員 杉村徹(正)、古田直之(副)		
連絡先	一般財団法人 省エネルギーセンター 東海支部 大宮有人 TEL:052-232-2216 FAX:052-232-2218		

I 省エネルギー診断結果総括

1. 診断結果概要

エネルギー管理状況について

(詳細はp. 3をご覧ください)

- ・エネルギー管理に関して重要な6区分(管理体制、運転管理等下記レーダーチャートを参照)について、各5点満点で評価しました。貴事業所のエネルギー管理状況は6区分の平均が2.7点でCランク(※1)です。上位ランクを目指して改善を図る必要があります。
- ・運用改善や高効率照明への更新も積極的に実施されていますが、細かい無駄や改善すべき設備がありました。またデマンドデータを手入力し分析・管理されることで更なる改善が期待できます。

エネルギー使用状況について

(詳細はp. 4～5をご覧ください)

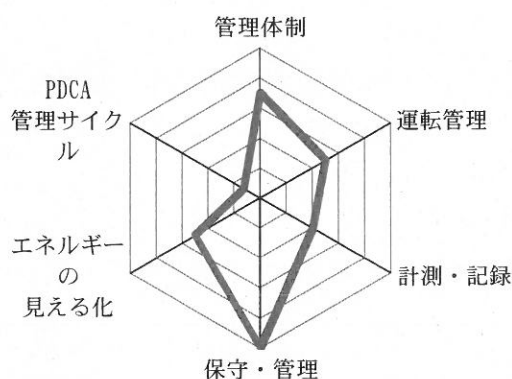
- ・現状のエネルギー使用量は年間709kL(原油換算値)で、費用は用水を含めて約6,603万円です。
- ・都市ガスが全消費エネルギーの68%、残り32%が電気となります。用途別では火葬炉ガス(50%)、照明・動力用電気(25%)が比較的大きな部分と推定されます。

エネルギー削減ポテンシャルについて

(詳細はp. 6～8をご覧ください)

- ・今回の省エネ診断での年間エネルギー削減ポテンシャルは、原油換算で約12kL(削減率:約2%)、金額で約128万円(削減率:約2%)となりました。
- ・その内訳は投資不要で運用で削減できるものが7.9kL、投資回収期間が5年を超えるものが4.2kLです。

エネルギー管理状況



貴事業所の平均点は2.7でCランク(※1)です

※1 H24年度診断実績をベースとする参考値です

Aランク: 平均点4.0以上(分布の上位20%圏内)

Bランク: 3.5～3.9(分布の上位20～40%圏内)

Cランク: 3.4以下(分布の上位40%圏外)

年間エネルギー使用状況と削減ポテンシャル

	現状	削減量	削減率
原油換算量[kL]	709	12.1	1.7%
CO2排出量[t-CO2]	1,371	23.6	1.7%
費用※2[千円]	66,031	1,286	1.9%

※2 費用は用水を含みます

削減量内訳: 原油換算量(kL)

投資区分	I	II	III	合計
電気	3.7	0.0	4.2	7.9
燃料・熱	4.2	0.0	0.0	4.2
合計	7.9	0.0	4.2	12.1

投資区分 I: 運用にて実施可能な提案

II: 投資回収年数が5年以下の提案

III: 投資回収年数が5年を超える提案

I 省エネルギー診断結果総括

2. 省エネルギー改善提案一覧

- ・ 今回の省エネ診断では、投資不要で運用によって改善できるものを4件(年間削減額約70万円)、5年以下の投資回収期間で実施できるものを1件(削減額16万円)、5年超の投資回収期間で実施できるものを5件(削減額43万円)提案します。
- ・ 夫々の提案内容には専門的な知識が必要かも知れませんが、専門業者に相談すると同時に考え方を他にも展開できないかなど目を配って頂き、更なる省エネ・改善活動の展開をお願いします。

★ 提案No.1～4は投資不要で運用にて実施可能です。

提案No.5は投資回収期間5年以下です。提案No.6～10は投資回収期間5年超です。

- ・ エネルギー削減量、投資額は概算値です。実施に当たっては貴事業所で詳細検討を実施してください。

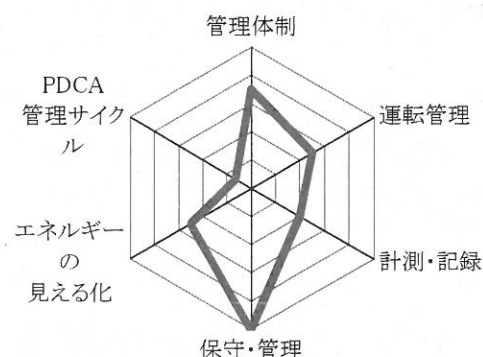
No	改 善 提 案	原油換算		削減額	投資額	回収年
		削減量 [kL]	削減率 [%]	[千円]	[千円]	[年]
1	火葬炉燃焼ブロワの不要時の停止	3.7	0.5	306	—	—
2	冷温水機の空気比低減(13A)	2.5	0.4	237	—	—
3	冷温水機による冷房の設定温度を緩和	1.5	0.2	135	—	—
4	給湯ボイラーの設定温度変更	0.2	0.0	24	—	—
5	デマンド監視装置導入による省エネ	—	—	155	400	2.6
6	変圧器の更新	2.2	0.3	183	1,877	10.3
7	FL型蛍光灯を器具ごとLED灯に更新	1.8	0.3	147	1,500	10.2
8	作業室の蛍光灯型誘導灯をLED型に更新	0.2	0.0	15	200	13.3
9	力率改善	—	—	72	700	9.7
10	冷温水配管の水漏れ修理	—	—	12	100	8.3
合 計		12.1	1.7	1,286	4,777	—

- ・ 投資不要の提案、投資回収期間5年以下、同5年を超える提案をそれぞれ原油換算削減量の多い順に記載しています。
- ・ 原油換算削減量は各提案の年間エネルギー削減量の原油換算値です。
- ・ 原油換算削減率はそれぞれの原油換算削減量の現状のエネルギー使用量(kL)に対する比率です。
- ・ 削減額は各提案の年間エネルギー費用削減額です。
- ・ エネルギー単価は貴事業所より提出していただいたデータに基づく実績単価です。
- ・ 回収年は投資額を削減額で除した値です。
- ・ 各提案の詳細については「エネルギー削減ポテンシャル」(詳細版)の「3.提案内容の説明」(p.7)をご覧ください。

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

エネルギー管理状況について

- ・貴事業所のエネルギー管理状況は平均点が2.7でCランクです。
- ・エネルギー管理状況の詳細については下記チェック表をご覧ください。チェックが×の項目について改善をご検討ください。なお、ランク付けは平成24年度の省エネルギー診断結果(約900件)をベースにした参考値です。
- ・住民サービスと荘厳な雰囲気の維持が大切な事業所ではありますが、庁舎で遂行されている「省エネルギー」を啓蒙・推進することも重要と考えます。業務ルールの文書化→教育→見直しを考えましょう。



※ A:平均点4.0以上は上位20%圏内です。 B:平均点3.5～3.9は上位20～40%圏内です。 C:3.4以下は上位40%圏外です。

区分	評点	項目	質問	チェック
管理体制	3.5	組織の有無	エネルギーを管理する責任者や部署を決めていますか	○
		トップの意志表示	ポスターやスローガン等で周知を図っていますか	○
		関連部署の連携	複数部署からのメンバーが活動に参加していますか	○
		活動記録	エネルギー管理活動の記録(議事録など)はありますか	×
		計画的人材育成	エネルギー管理に関する人材育成をしていますか	△
運転管理	2.5	運転基準	主要設備の運転基準はありますか	○
		運転管理する人	基準に従って、運転管理する人を決めていますか	○
		最大電力管理	デマンド計などで最大電力に注意を払っていますか	×
		基準の見直し	運転基準は必要に応じて見直していますか	×
計測・記録	2.0	エネルギー使用量	エネルギー使用量の伝票等の記録はありますか	○
		設備稼働時間	燃焼,空調,照明等主要設備の稼働時間記録はありますか	×
		個別エネルギー量	部門又は用途別のエネルギー使用量を把握していますか	○
		設備運転状況データ	温度、照度、電流値など運転データを測定していますか	×
		精度管理	主要な計測器の校正等精度管理を実施していますか	×
保守・管理	5.0	保守点検基準	主要設備の保守点検の基準はありますか	○
		保守点検記録	主要設備の保守点検の記録はありますか	○
		図面整備	竣工図、系統図等整備されていますか	○
		補修・更新計画	保守点検記録により、補修・更新計画をたてていますか	○
エネルギーの見える化	2.5	エネルギーのグラフ化	エネルギーデータをグラフ化していますか	×
		過年度データ比較	エネルギーの前年度等データはありますか	○
		共有	エネルギーの使用状況等を社内に共有していますか	○
		原単位管理	原単位管理していますか	×
		データ解析	エネルギーの増減等について原因を解析していますか	△
PDCAサイクル	0.6	目標設定	省エネ等の目標設定がありますか	△
		目標見直し	省エネ目標の見直しをしていますか	×
		設備改善	設備改善・対策の実施や見直しをしていますか	×
		改善効果	改善・対策の効果の検証をしていますか	×

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

エネルギー使用状況について

- ・ 貴事業所では年間、原油換算で709kLのエネルギーを使用し、CO₂排出量は約1,371tです。
- ・ エネルギー費は約6,514万円、用水を加えると約6,603万円となります。
- ・ 延床面積あたりのエネルギー原単位を計算すると、延床面積4,500m²でエネルギー使用量が27,506,000MJなので、原単位は約6,112MJ/m²となります。
- ・ 消費エネルギーの約7割が都市ガスで更にその7割強が火葬に使用されています。煙突からの熱放出、焼却炉周辺への熱の放散に注意する必要があります。

1. 年間エネルギー使用量

	エネルギー使用量			原単位 [MJ/m ²]	エネルギー費 [千円]	CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]
	[kL]	[MJ]	割合[%]			
購入電力	225	8,738,000	31.8	1,942	18,546	436
燃料・熱	484	18,768,000	68.2	4,171	46,591	936
小計	709	27,506,000	100.0	6,112	65,137	1,371
用水	—	—	—	—	894	—
合計	709	27,506,000	100.0	6,112	66,031	1,371

(建物概要)

用途	その他	使用形態	併用	構造	SRC
延床面積	4,500m ²	建築面積	14,748m ²	地上2階、地下-1階	
竣工	1992年12月	改修		平日100人、休日10人	

2. 年間エネルギー使用の構成と特徴

貴事業所のエネルギーのうち電力が原油換算ベースで約32%(図1)、金額ベースで約28%(図2)を占めています。また、図3に示すように、CO₂排出量の約32%が電力によるものです。

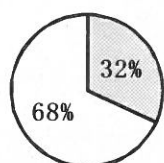


図1: 原油換算使用量割合

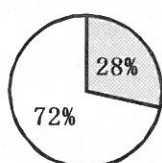


図2: 費用割合

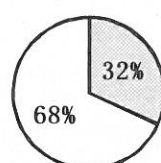


図3: CO₂排出量割合

□ 購入電力
■ 燃料・熱

3. 貴事業所の位置づけ

平成15～23年度に当センターが実施した「その他」に分類される省エネ診断のうち153件の建物の延床面積とエネルギー使用量の関係を示します。貴事業所の位置は図中◆で示します(図4)。

延べ床面積に対するエネルギー使用量(原油換算)をプロットしています。建物全体の空調照明が主な用途となるような事業所との比較であるため面積の割りにエネルギー使用量が多いことを意味しています。

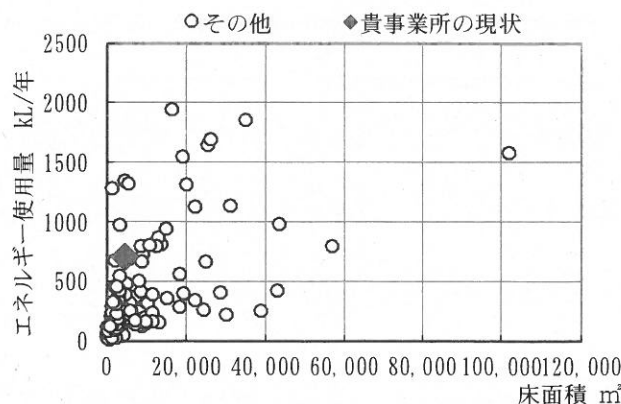
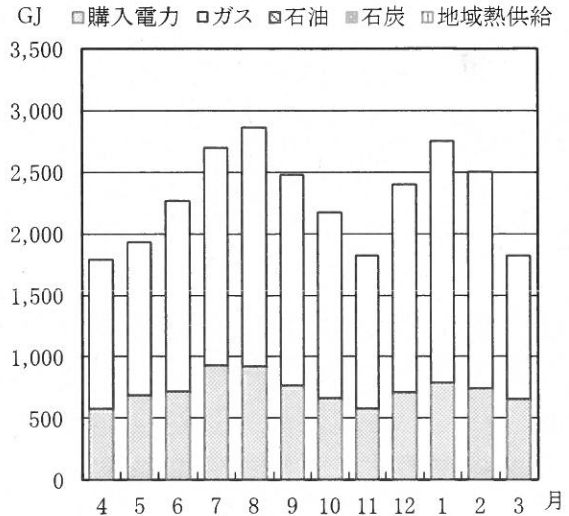


図4: エネルギー使用量、床面積の分布

4. 月別エネルギー使用状況

年間エネルギー使用量の変動を見える化することは重要です。月ごとのエネルギー使用量について、エネルギー種別内訳の1年間の変化を右図に示します。エネルギー使用量の変動原因を分析することで省エネのヒントが得られます。

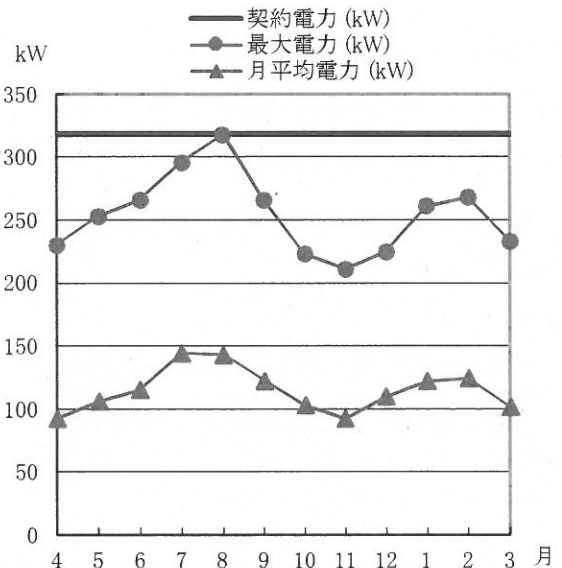
主要負荷は都市ガスでは焼却、空調、温水で、電気では空調、照明、動力となります。夏季の増加分は空調(冷房)、冬季の増加分は空調(暖房)でありそれらを除いたものが焼却、温水、照明と推定されます。全体を原油換算で見ると、半分が焼却(都市ガス)で次に多いのが照明・動力(電気)となります。



5. 月別電力使用状況

購入電力については、可能な範囲で使用量の変動を小さくすることが有効です。契約電力および各月の最大電力、平均電力の変化を右図に示します。最大電力は8月の318kWであり、一方年間平均電力は115kWで、最大電力の36.2%となっています。この値(年負荷率)は購入電力の変動状況を示す一つの指標であり、値が大きいほど平準化されているといえます。

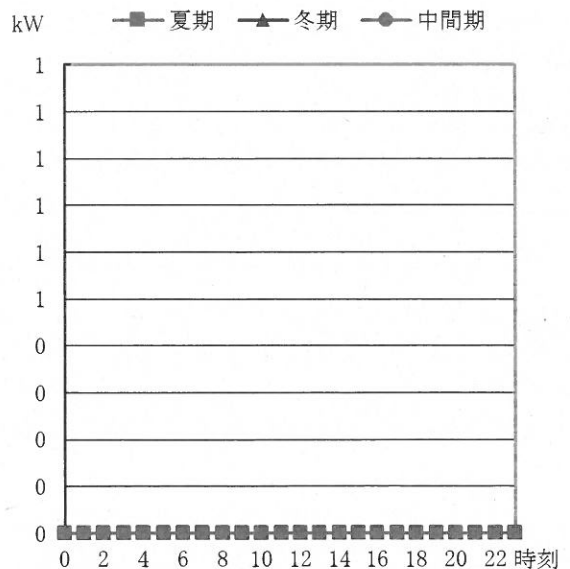
最大電力の発生はそれ以降1年間の契約電力を決定します。この実績では8月に最大電力が発生していますが、月平均電力では8月の突出が抑えられていることから、ある日の午後1時～3時頃に限定される短時間の現象と推定されます。回避する方法を検討願います。



6. 時刻別電力使用状況

時刻別電力使用量のデータ提供がなかったためグラフ作成できませんでしたが、デマンド発生時間帯、夜間使用電力の把握と対策などに役立つので、電力会社から入手あるいはデマンド監視装置の設置によりグラフを作成し解析してください。

最近増加しているスマートメーター或いはデマンド監視装置でデータが得られます。最大電力が記録される時刻、夜間の想定外電力の把握により省電力が可能となります。



Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

エネルギー削減ポテンシャルについて

- ・ 今回の省エネ診断でのエネルギー削減ポテンシャル(投資不要・回収5年以下)は、電力については原油換算で3.7kL、削減金額で約46万円。燃料については4.2kL、約39万円。用水についてはありません。
- ・ 投資回収期間別に分類すると、投資不要で運用にて実施可能な提案が原油換算で7.9kL、削減率1.1%、投資回収年数が5年を超える提案で4.2kL、削減率0.6%の削減となります。
- ・ 投資金額が0と言いながら中には手順を検討しルール化することで効果が得られる項目もあります。設備メーカー、保守業者等外部にも相談しながら進めてください。

1. エネルギー区分別年間削減効果

エネルギー区分	現 状		削減効果(投資不要・回収5年以下)				削減効果(回収5年を超える)			
	費用 [千円]	原油 換算量 [kL]	削減額 [千円]	費用 削減率 [%]	原油 換算量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	削減額 [千円]	費用 削減率 [%]	原油 換算量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]
電力	18,546	225	461	2.5	3.7	7.2	417	2.2	4.2	8.1
燃料・熱 ※	46,591	484	396	0.8	4.2	8.3	0	0.0	0.0	0.0
用水	894	—	0	0.0	—	—	12	1.3	—	—
合 計	66,031	709	857	1.3	7.9	15.5	429	0.6	4.2	8.1

※ 燃料・熱は重油・灯油・都市ガス・LPG・地域熱源供給など電力と用水を除くエネルギーです。

2. 提案区分別年間削減効果

提案の区分	提案数 [件]	削減額 [千円]	原油換算量 [kL]	原油削減率 [%]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]
運用にて実施可能な提案	4	702	7.9	1.1	15.5	—
投資回収年数が5年以下の提案	1	155	0.0	0.0	0.0	400
投資回収年数が5年を超える提案	5	429	4.2	0.6	8.1	4,377
合 計	10	1,286	12.1	1.7	23.6	4,777

3. 提案内容の説明

- ・ 省エネルギー改善提案一覧(p.2)の詳細を次ページより記載します。
 - － 各提案の省エネ計算根拠等に関しては別紙の計算シートをご参照ください。
 - － アドバイスシート欄にコードが記入してあるものについては、提案に対応するアドバイスシートを添付していますので併せてご覧ください。

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

注1: マイナス数値は増加を表す

注2: 提案右欄はアドバイスシートを表す

提案1	火葬炉燃焼ブロワの不要時の停止				—			
内 容	火葬炉燃焼ブロワは使用していない炉でも連続運転しています。不使用時は燃焼ブロワを手動にて停止して省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	I	電力量	14,437 kWh	306	3.7	7.2	—	—

提案2	冷温水機の空気比低減(13A)					—			
内 容	全館の空調に使用している冷温水機は、燃焼用空気を必要以上に供給している恐れがあります。空気を適正値に調整して燃料使用量を削減します。								
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]	
	I	都市ガス13A	2,121 m ³	237	2.5	4.8	—	—	

提案3 冷温水機による冷房の設定温度を緩和				B-01 空調機設定温度の適正化				
内 容	冷温水機による館内の冷房設定温度は25℃でした。冷房設定温度を政府推奨の28℃に近い26℃に設定することで省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	I	都市ガス13A	1,328 m ³	135	1.5	3.0	—	—

提案4 給湯ボイラーの設定温度変更				E-06 ボイラの省エネルギー				
内 容	給湯用真空ボイラの貯湯槽設定温度は現状では85℃で、法規制の下限設定温度60℃と比べかなり高い値となっています。設定温度を65℃に下げ、貯湯槽からの放散熱量を減少することにより省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	I	都市ガス13A	212 m ³	24	0.2	0.5	—	—

提案5				デマンド監視装置導入による省エネ			A-02 デマンド管理		
内 容		モニタ付のデマンド監視装置を導入して、契約電力を下げるだけでなく、エネルギー使用状況を”見える化”し、また季節毎に目標値を変えることにより年間を通して電力使用量を削減します。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]	
	Ⅱ	電力	8 kW	155	—	—	400	2.6	

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

注1: マイナス数値は増加を表す

注2: 提案右欄はアドバイスシートを表す

提案6	変圧器の更新				—			
内 容	変圧器は稼動後20年以上経過しており、更新検討時期を迎えています。一般的に変圧器は常時運転され、かつ使用期間が長い機器ですので、更新には最新の高効率変圧器を採用して省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	Ⅲ	電力量	8,611 kWh	183	2.2	4.3	1,877	10.3

提案7	FL型蛍光灯を器具ごとLED灯に更新					K-02 直管形LED		
内 容	作業室・監視室・機械室等のFL型蛍光灯を器具を含め直管型LEDに更新し、省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	Ⅲ	電力量	6,930 kWh	147	1.8	3.4	1,500	10.2

提案8	作業室の蛍光灯型誘導灯をLED型に更新					—		
内 容	作業室には新築当初に設置された蛍光灯型の誘導灯が使用されています。これをLED型の誘導灯に更新することにより省エネを図ります。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	Ⅲ	電力量	711 kWh	15	0.2	0.4	200	13.3

提案9		力率改善			—			
内 容		受電設備に進相コンデンサを設置することにより受電端の力率を改善します。						
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	Ⅲ	力率	1 %	72	—	—	700	9.7

提案10 冷温水配管の水漏れ修理					—			
内 容	冷温水機から送水管へ接続されるバルブ周辺から水漏れが発生しています。修理することで水道料金を削減します。							
削減量	区分	エネルギー種類等	省エネルギー量	金額 [千円]	原油量 [kL]	CO ₂ 量 [t-CO ₂]	投資額 [千円]	回収年 [年]
	Ⅲ	用水	69 m ³	12	—	—	100	8.3

提案1 火葬炉燃焼ブロワの不要時の停止	
内容	火葬炉燃焼ブロワはバーナー停止後も連続運転しているようです。 不使用時は燃焼ブロワを手動にて停止して省エネを図ります。

計算シート名 電気機械の不要時停止		シートNo	J01-0001	R01
考え方	運転不要な時間帯での電気機械の停止を行う。 特にファン・ブロア運転は不要時の停止が見逃されがちであり、必要な時のみ運転を行う事により電力削減を図る。			
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠
	機械の消費電力	Mo	44 kW	補足説明1
	平均負荷率	k	50 %	現地診断時確認
	年間運転時間（現状）	t1	2,625 h/年	補足説明1
	年間運転時間（改善後）	t2	1,969 h/年	補足説明2
	電気料金単価	ye	21.2 円/kWh	申込書
	電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
効果試算	CO2排出量算定係数	fc	0.497 t-CO2/千kWh	別表2
	1年間当たりの削減量			
	電力使用量（現状）	E1	$Mo \times k \times t1$	57,750 kWh/年
	電力使用量（改善後）	E2	$Mo \times k \times t2$	43,313 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	14,437 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	306 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	3.7 kL/年
	CO2削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	7.2 t-CO2/年
	投資回収			
	投資金額	I	0 千円	
特記事項				
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	0.0 年

補足説明

1. 電気機械の稼働状況（現状）

- ①稼働時間 : 8.75 h/日 連続運転
 ②年間稼働時間 : 2625 h/年 稼働日数 : 300 日/年
 ③機械の仕様 : 44 kW (5.5 kW × 8 台)
 ④工場操業日数 : 300 日/年

2. 電気機械の運転状況（改善後）

改善事項

- ・燃焼ブロワを不要時に手動にて停止（現在の稼働時間の75%とする）
 現状は火葬が終了しバーナーが停止した後も連続で運転されている。
 朝から1日中全てのブロアが運転しているわけではないが最長を考慮した。

- ①稼働時間 : 6.563 h/日 (1項の稼働時間×0.75)
 ②年間稼働時間 : 1,969 h/年 稼働日数 : 300 日/年
 ③機械の仕様 : 44 kW (5.5 kW × 8 台)

（注）効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案2 冷温水機の空気比低減 (13A)

内容

全館の空調に使用している冷温水機は、燃焼用空気を必要以上に供給している恐れがあります。空気量を適正值に調整して燃料使用量を削減します。

計算シート名 吸収式冷温水機の空気比低減 (13A) シートNo B02-1300 R01

考え方

ガス吸収式冷温水機において、燃焼用空気を必要以上に供給すると、排ガス量が増えエネルギー損失が増大する。空気量を適正值に下げる事で省エネとなる。

項目	記号	データ	根拠
燃料消費量 (現状)	F1	105,470 m ³ /年	補足説明3参照
排ガス酸素濃度 (現状)	S	8.0 %	未実施のため仮定
空気比 (現状)	AR1	1.62	補足説明1
空気比 (改善後)	AR2	1.30	省エネ法に基づく判断基準に準用 *1
排ガス温度	Te	200 ℃	未実施のため仮定
燃料削減率	Δf	2.0 %	補足説明2
燃料単価 (都市ガス13A)	yf	111.7 円/m ³	申込書
高位発熱量 (都市ガス13A)	Hh	45.0 MJ/m ³	別表1
原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
炭素排出係数 (都市ガス13A)	fc	0.0136 t-C/GJ	別表2

1年間当たりの削減量			
燃料使用量 (改善後)	F2	$F1 \times (1 - \Delta f)$	103,349 m ³ /年
燃料削減量	ΔF	$F1 - F2$	2,121 m ³ /年
削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	237 千円/年
原油換算量	ΔO	$\Delta F \times Hh \times fo$	2.5 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$	4.8 t-CO ₂ /年
投資回収			
投資金額	I	0 千円	投資不要
投資回収	R	$I \div \Delta Y$	0.0 年

特記事項 排ガス規制の対象外設備のため測定されていないとのことですが、焼却炉の排ガス成分測定の際に測定されてはいかがでしょうか

補足説明

1. 空気比：理論空気量と実際に使用されている空気量の比のこと。
 空気比 = $21 / (21 - \text{排ガス中酸素濃度}(\%))$

2. 燃料削減率

(排ガス温度200℃)

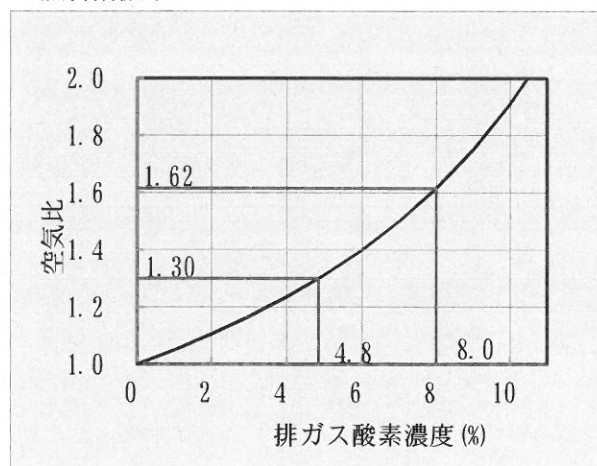


図1. 排ガス酸素濃度と空気比 (13Aガス)

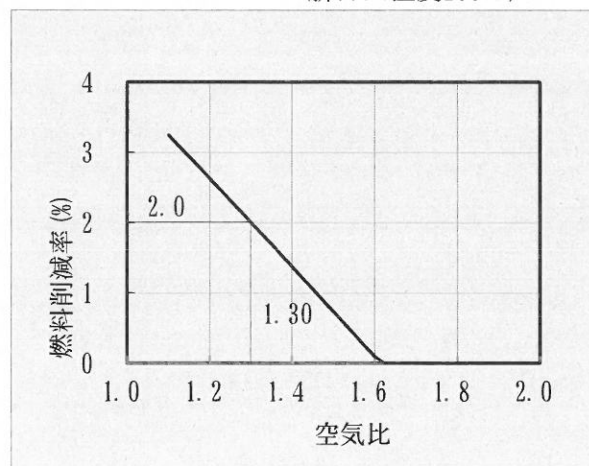


図2. 空気比と燃料削減率 (13Aガス)

*1 省エネ法判断基準には、ガス吸収式冷温水機の空気比基準値がないので、小型貫流ボイラーの基準値を準用する。

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

3. 燃料の月別使用量から空調用燃料使用量の推定：燃料使用量は診断申込書による

	トータル量	空調用	給湯用	焼却用
4月	26,931	964	348	25,619
5月	27,665	1,698	348	25,619
6月	34,394	8,427	348	25,619
7月	39,307	13,340	348	25,619
8月	43,103	17,136	348	25,619
9月	38,142	12,175	348	25,619
10月	33,573	7,606	348	25,619
11月	27,607	1,640	348	25,619
12月	37,638	11,671	348	25,619
1月	43,637	17,670	348	25,619
2月	39,110	13,143	348	25,619
3月	25,967	0	348	25,619
合計	417,074	105,470	4,171	307,433
比率	100	25	1	74

(単位 m3)

トータル量が最小の3月を空調不使用の月と考え、3月の燃料使用量は焼却用及び給湯用とする。

給湯の用途は簡単な炊事用との事で、使用量は少ないと考えられるので全体の1%と仮定し、毎月に等分。

トータル量から空調用、給湯用を引いた残りを焼却用と仮定する。

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案3 冷温水機による冷房の設定温度を緩和	
内容	冷温水機による館内の冷房設定温度は25℃でした。 冷房設定温度を政府推奨の28℃に近い26℃に設定することで省エネを図ります。

計算シート名		空調設定温度の緩和（ガス吸収式冷温水機）		シートNo	B02-0101	R07
考え方	設定温度を緩和すると室内外の温度差が小さくなるので、熱負荷、壁・窓・開口等からの熱損失が小さくなり省エネとなる。省エネ効果を正確に算定するには種々の条件の調査が必要だが、ここでは一般的な1℃緩和による省エネ率10%を用い、ガス吸収式冷温水機の都市ガス消費削減量を計算する。					
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠		
	冷房設定温度（現状）	Tcb	25℃	現地確認		
	冷房設定温度（改善後）	Tca	26℃	提案値（注：特記事項）		
	冷房設備容量	Pc	351.6 kW	仕様書		
	冷房成績係数COP	COPc	1.2	仕様書		
	冷房運転時間	tc	1,275 h/年	補足説明		
	冷房負荷	Gc	1,613,844 MJ/年	$Pc \times tc \times K$		
	暖房設定温度（現状）	Twb	℃	診断時のヒアリング（対象外とする）		
	暖房設定温度（改善後）	Twa	℃	提案値（注：特記事項）		
	暖房設備容量	Pw	422 kW	仕様書		
	暖房成績係数COP	COPw	0.8	仕様書		
	暖房運転時間	tw	1035 h/年	補足説明		
	暖房負荷	Gw	1,572,372 MJ/年	$Pw \times tw \times K$		
	負荷率	r1	40%	一般的な値		
	省エネ率（冷/暖）	r2	10%/℃	空調設備省エネルギー技術指針案		
	熱電換算係数	K	3.6 MJ/kWh	1kWh=3.6MJ		
	料金単価（都市ガス13A）	yf	101.9 円/㎥	申込書		
	低位発熱量（都市ガス13A）	Hl	40.5 MJ/㎥	13Aガスの標準的な値		
	高位発熱量（都市ガス13A）	Hh	45.0 MJ/㎥	別表1		
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1		
	炭素排出係数	fc	0.0136 t-C/GJ	別表2		
効果試算	1年間当たりの削減量（特記事項参照）					
	都市ガス削減量（冷房）	Fc	$Gc \times (Tca - Tcb) \times r1 \times r2 \div COPc \div Hl$			1,328 ㎥/年
	都市ガス削減量（暖房）	Fw	$Gw \times (Twb - Twa) \times r1 \times r2 \div COPw \div Hl$			0 ㎥/年
	都市ガス削減量（合計）	△F	Fc + Fw			1,328 ㎥/年
	削減金額	△Y	△F × yf			135 千円/年
	原油換算量	△O	△F × Hh × fo			1.5 kL/年
	CO ₂ 削減量	△C	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$			3.0 t-CO ₂ /年
	投資回収					
	投資金額	I	0 千円			投資不要
	投資回収	R	I ÷ △Y			0.0 年
特記事項	提案値と現状設定温度の差が2℃以上の場合、推定精度の関係からその省エネ率は最大20%に限定している。					
補足説明						
1. 空調時間						
夏期（冷房）：8.75h/日 × 330日/年 × 5.3ヶ月/年 = 1,275h/年（5月上旬～10月中旬）						
冬期（暖房）：8.75h/日 × 330日/年 × 4.3ヶ月/年 = 1,035h/年（11月中旬～3月下旬）						

（注）効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案4 給湯ボイラーの設定温度変更

内容	給湯用真空式ボイラの貯湯槽設定温度は現状では85℃で、法規制の下限設定温度値60℃と比べてかなり高い値となっています。 そこで設定温度を65℃に下げ、貯湯槽からの放散熱量を減少することにより省エネを図ります。
----	---

計算シート名	真空式ボイラ給湯温度の低減	シートNo	H02-1201	R02
--------	---------------	-------	----------	-----

考え方	真空式給湯ボイラの貯湯槽は高温ほど貯湯槽からの放熱量が大きい。 このため衛生上許容される範囲で設定温度を下げ、貯湯槽表面からの放散熱減少により、燃料消費量を削減する。但し、以下の計算は放熱量のみ。
-----	---

	項目	記号	データ	根拠
計算条件	燃料種類	—	13Aガス	
	貯湯槽総表面積	A	7.1 m ²	補足説明2
	熱貫流率	Ko	1.66 W/(m ² ・K)	保温厚さ30mmと仮定する、 $\lambda = 0.06 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
	外気温度	to	20℃	標準
	使用時間	τ	8,640 h/年	24 h/日 30 日/月 12 月/年
	貯湯槽設定温度（現状）	t1	85℃	現地診断時確認
	貯湯槽設定温度（改善後）	t2	65℃	補足説明1
	放散熱量（現状）	H1	6,586 kWh/年	$A \times Ko \times (t1 - to) \times \tau$
	放散熱量（改善後）	H2	4,560 kWh/年	$A \times Ko \times (t2 - to) \times \tau$
	放散熱削減量	ΔH	2,027 kWh/年	H1 - H2
	ボイラ効率	η	85%	一般的値
	熱電換算係数	K	3.6 MJ/kWh	1kWh = 3.6MJ
	燃料単価（13Aガス）	yf	111.7 円/m ³	申込書
	低位発熱量（13Aガス）	Hl	40.5 GJ/千m ³	標準的な値
	高位発熱量（13Aガス）	Hh	45.0 GJ/千m ³	標準的な値

効果試算	1年間当たりの削減量			
	燃料削減量（放散熱量削減分）	ΔF	$\Delta H \times K \div (H1 \times \eta)$	212 m ³ /年
	削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	24 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta F \times Hh \times fo$	0.2 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$	0.5 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	0 千円	投資不要
特記事項	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	0.0 年

補足説明

1. 給湯温度

レジオネラ症予防措置に関する技術上の指針（厚労省告示264号）

第四の二：構造設備上の措置

・・・貯湯式の給湯設備や循環式の中央式給湯設備を設置する場合は「貯湯槽内の湯温が60℃以上、末端の給湯栓でも55℃以上となるような加熱装置」を備えることが必要である。・・・

2. 貯湯槽総表面積（円筒型貯湯槽とする）

底板の直径 1 m 高さ 2 m（保温材を含んだ外形寸法）

貯湯槽総表面積（底板面積は除く）：頂板＋側板の面積 7.1 m²

（注）効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案5 デマンド監視装置導入による省エネ

内容

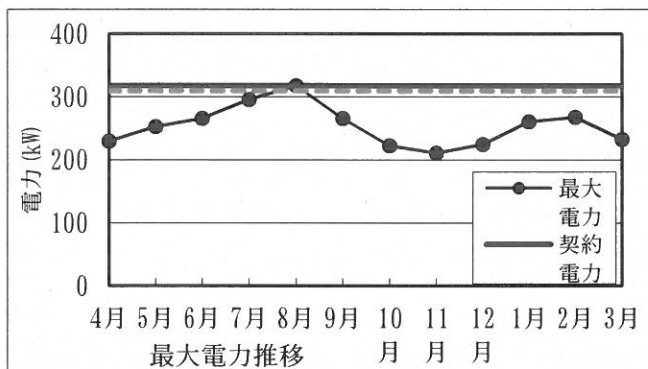
モニタ付きのデマンド監視装置を導入して、契約電力を下げるだけでなく、エネルギー使用状況を“見える化”し、また季節毎に目標値を変えることにより年間を通して電力使用量を削減します。

計算シート名			デマンド監視装置導入による省エネ		シートNo	N08-1233	R03
考え方	デマンド監視装置を導入して最大電力の変化を細かくモニタで監視し、設定値に近づいた場合には予め定めた機器の運転を停止することにより最大需要電力を抑制するとともに、デマンド監視装置の見える化機能を活用して省エネを図る。						
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠			
	契約電力（現状）	P1	318 kW	電力会社の検針票、補足説明1			
	目標電力	P2	310 kW	補足説明2			
	力率	pf	100 %	診断時に確認			
	基本料金単価	ye	1, 896 円/(kW・月)	補足説明3、電力会社の請求書			
効果試算	1年間当たりの削減量						
	電力削減量	△P	P1－P2			8 kW	
	削減金額	△Y	△P×ye×(185－pf)÷100×12月/年			155 千円/年	
	投資回収						
	投資金額	I	400 千円				
			デマンド装置300千円、工事費100千円				
	投資回収	R	I÷△Y			2. 6 年	
特記事項							

補足説明

1. 最大電力推移

電力会社の検針票に記載の「最大電力」をグラフにすると、8月に最大になっていることが分かる。最大電力を低減して省エネを図る。また、これにより電力料金も下がる。



提案番号	削減電力量 (kWh)
燃焼ブロワ停止	15,840
TR更新	8,611
蛍光灯LED	6,930
誘導灯LED	711
合計	32,092

1時間あたりの削減
 $32,092 \div 2,625 = 12.2 \text{ kW}$

2. 目標電力と対応

この報告書に上げた各提案の実施により約12kWの節電電力が見込まれる。

この数値をベースに関係部門と協議し目標電力を設定する。

ここでは 310kWを目標とし、この数値を超過しそうな場合はデマンド監視装置から警報を出力させ、予め定めた特定の機器を手動又は自動操作により「電源オフ」にする。警報が解除されたら特定の機器を「電源オン」とする。

この機器の候補として、待合所のGHP、事務所のエアコン等が考えられる。

また、デマンド監視装置のデータ蓄積機能を用いて、1日の電力負荷変動状況を把握できるので、最大需要電力の発生時間帯を事前に予測してその抑制対策を検討するとよい。

3. 電気料金

電気料金 (1月当たり) = (基本料金 + 電力量料金)

・基本料金 = 契約電力 (kW) × 基本料金単価 (円/kW・月) × (185 - pf) ÷ 100

・電力量料金 = 使用電力量 (kWh/月) × 単価 (円/kWh)

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

4. モニタ付きデマンド監視装置による電力使用量データの“見える化”と省エネ

省エネを進める際にまず行わなければならないのは、エネルギーが「いつ」、「どこで」、「どの位」、「何の目的で」使われているのかを分析して把握することである。

そして、前月と比較して、また前年同月と比較しての増減を確認し、その原因について検討すると、そこから多くの省エネのヒントが掴める。

モニタ付きのデマンド監視装置であれば、そのデータ多蓄積機能で報告書本文の「月別電力使用量」や「時刻別電力使用量」のグラフが表示されるので、電力使用量データの見える化に役立つ。電力使用量が最大となる夏期でも1日の内でピークを記録するのは通常日中の僅かな時間である。30分間で区切った最大電力値がその後の契約電力値、その結果として基本料金が1年間決まってしまうのが実量制という電力契約である。

従って、この蓄積データを使って、事前にピークをカットする施策を検討しておいて、その時になったら実行に移すことでピークを目標値に押さえることができる。

また、多チャンネル取り込みが可能なデマンド監視装置であれば、どの負荷が増えているのかを把握することができ、どここの電力使用を減らせば良いのかが容易に分かる。

なお、過去の実績データから季節ごとにピーク目標値を変えることで、ピークカットの節電だけでなく年間の電力使用量を下げる省エネにも役立つ。

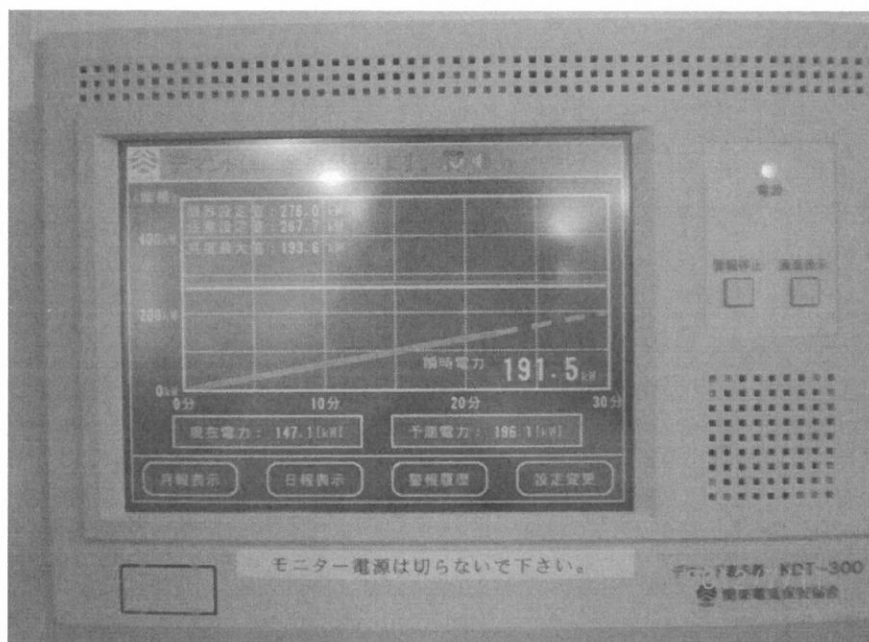


写真1 モニタ付きデマンド監視装置の一例

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案6	変圧器の更新
内容	変圧器は稼働後20年以上経過しており、更新検討時期を迎えています。 一般的に変圧器は常時運転され、かつ使用期間が長い機器ですので、更新に当たっては、最新の高効率変圧器を採用して省エネを図ります。

計算シート名	変圧器の更新 (200V級)	シートNo	N07-1401	R04
--------	----------------	-------	----------	-----

考え方 老朽化した変圧器を高効率の機器に更新することにより、変圧器の損失を低減する。

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	変圧器損失 (現状 合計)	W1	17,628 kWh/年	W1+Wc1
	無負荷損失 (現状 計)	W1	15,934 kWh/年	補足説明3.1
	負荷損失 (現状 計)	Wc1	1,693 kWh/年	補足説明3.2.1
	変圧器損失 (提案 合計)	W2	9,017 kWh/年	W2+Wc2
	無負荷損失 (提案 計)	W2	7,928 kWh/年	補足説明3.1
	負荷損失 (提案 計)	Wc2	1,089 kWh/年	補足説明3.2.2
	電気料金単価	ye	21.2 円/kWh	申込書
	電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.497 t-CO ₂ /千kWh	別表2

効果試算	1年間当たりの削減量			
	電力削減量	ΔE	W1-W2	8,611 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	183 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	2.2 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	4.3 t-CO ₂ /年
投資回収				
	投資金額	I	1,877 千円 3φ 1台、1φ 1台 油入変圧器本体、工事費 保護装置等は含まず	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	10.3 年

特記事項 負荷率、投資金額は概略値のため、提案内容を実施する場合には再度、詳細な調査を要する。

補足説明

1. 変圧器特性と更新構成案

1.1 変圧器特性 (現状) 200Vクラス

現状の 変圧器 構成	No.	変圧器	電圧 (V)	定格電流 (A)	無負荷損 (W)	負荷損 (W)	製造年等
	①	60Hz 3φ 300kVA 油入	210	825	784	4,250	1990年製
	②	60Hz 3φ 300kVA 油入	210	825	784	4,250	1990年製
	③	60Hz 1φ 100kVA 油入	210	476	251	1,402	1990年製
	④						
	⑤						

1.2 変圧器特性 (提案) 200Vクラス

提案の 変圧器 構成	No.	変圧器	電圧 (V)	定格電流 (A)	無負荷損 (W)	負荷損 (W)	製造年等
	A	60Hz 3φ 500kVA 油入	210	1,375	565	3,710	トップランナーⅡ
	B	60Hz 1φ 300kVA 油入	210	1,429	340	2,195	トップランナーⅡ
	C						
	D						
	E						

注：変圧器特性は省エネルギーセンター資料による。製造年は、導入時期から推定した。

1.3 更新構成案 (現状および提案)

現状の構成	提案の構成	説明
①	①をAに更新	変圧器の統合を含め、①②をAへ高効率装置に更新する。
②	②をAに更新	"
③	③をBに更新	現状、負荷率は適正なため同一容量の高効率装置に更新する。
④		
⑤		

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

2. 変圧器の負荷パターン（現状および提案後）

代表的な負荷パターン

	負荷パターン a				負荷パターン b			
	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)
平日（昼間）	15	12	300	81	25	12	300	225
平日（夜間）	5	12	300	9	5	12	300	9
休日	5	24	65	4	5	24	65	4
	負荷パターン a 合計			94	負荷パターン b 合計			238

	負荷パターン c				負荷パターン d			
	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)
平日（昼間）	18	12	300	117	40	12	323	620
平日（夜間）	5	12	300	9	8	12	323	25
休日	5	24	65	4	8	24	42	6
	負荷パターン c 合計			130	負荷パターン d 合計			651

ただし、 $T(h/年) = [負荷率(\%) / 100]^2 \times 稼働時間(h/日) \times 稼働日数(日/年)$ 負荷率 = (負荷電流) / (定格電流) $\times 100$ とする。

注：負荷パターンが5種類以上ある場合には3ページ目に表示する。

3ページ目：あり

3. 変圧器の年間損失の計算（現状および提案後）

3.1 変圧器の無負荷損失

No.	変圧器の無負荷損失（現状）				No.	変圧器の無負荷損失（提案）			
	変圧器	無負荷損 (W)	運転時間 (h/年)	無負荷 損失 (kWh/年)		変圧器	無負荷損 (W)	運転時間 (h/年)	無負荷 損失 (kWh/年)
①	60Hz 3φ300kVA 油入	784	8,760	6,868	A	60Hz 3φ500kVA 油入	565	8,760	4,949
②	60Hz 3φ300kVA 油入	784	8,760	6,868	B	60Hz 1φ300kVA 油入	340	8,760	2,978
③	60Hz 1φ100kVA 油入	251	8,760	2,199	C			8,760	0
④									0
⑤									0
無負荷損失（現状 合計） Wi1				15,934	無負荷損失（提案 合計） Wi2				7,928

3.2 変圧器の負荷損失

3.2.1 変圧器の負荷損失（現状）

現状の 変圧器	No.	変圧器	負荷損 (定格) (W)	定格電流 (A)	負荷電流 平日(昼間) (A)	負荷パ ターン	T (h/年)	負荷損失 (kWh/年)
	①	60Hz 3φ300kVA 油入	4,250	825	206	b	238	1,011
	②	60Hz 3φ300kVA 油入	4,250	825	149	c	130	551
	③	60Hz 1φ100kVA 油入	1,402	476	71	a	94	132
	④							
	⑤							
	負荷損失合計（現状） Wc1							1,693

ただし、負荷損失(kWh/年) = 定格負荷損(kW) $\times$ T(h/年) とする。

3.2.2 変圧器の負荷損失（提案）

提案の 変圧器	No.	変圧器	負荷損 (定格) (W)	定格電流 (A)	負荷電流 平日(昼間) (A)	負荷パ ターン	T (h/年)	負荷損失 (kWh/年)
	A	60Hz 3φ500kVA 油入	3,710	1,375	344	b	238	883
	B	60Hz 1φ300kVA 油入	2,195	1,429	214	a	94	206
	C							
	D							
	E							
	負荷損失合計（提案） Wc2							1,089

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

2(追加)．変圧器の負荷パターン（現状および提案後）

代表的な負荷パターン（e以降がある場合）

	負荷パターン e				負荷パターン f			
	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)
平日（昼間）	40	12	323	620	0	0	0	0
平日（夜間）	8	12	323	25	0	24	0	0
休日	8	24	42	6	0	0	365	0
	負荷パターン e 合計			651	負荷パターン f 合計			0

	負荷パターン g				負荷パターン h			
		稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)	負荷率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)	T (h/年)
平日（昼間）	0	0	0	0	0	0	0	0
平日（夜間）	0	24	0	0	0	24	0	0
休日	0	0	365	0	0	0	365	0
	負荷パターン g 合計			0	負荷パターン h 合計			0

ただし、 $T \text{ (h/年)} = (\text{負荷率}(\%) / 100)^2 \times \text{稼働時間} \text{ (h/日)} \times \text{稼働日数} \text{ (日/年)}$

負荷率 = (負荷電流) / (定格電流) × 100 とする。

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案7 FL型蛍光灯を器具ごとLED灯に更新

内容 作業室・監視室・機械室等のFL型蛍光灯を器具を含め直管型LEDに更新し、省エネを図ります。

計算シート名 蛍光灯から一体型LED灯への更新(器具を更新) シートNo K07-1204 R01

考え方 既設の蛍光灯器具を、LED一体型器具への更新により省エネを図る。

項目	記号	データ	根拠
消費電力(現状 蛍光灯)	P1	85 W/台	図面、現場確認
台数	n	50 台	機器表による
点灯時間	t	2,888 h/年	補足説明2
消費電力(改善後 LED灯)	P2	37 W/台	補足説明1
電気料金単価	ye	21.2 円/kWh	申込書
電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.497 t-CO ₂ /千kWh	別表2

1年間当たりの削減量			
電力使用量(現状)	E1	$P1 \times n \times t$	12,272 kWh/年
電力使用量(改善後)	E2	$P2 \times n \times t$	5,342 kWh/年
電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	6,930 kWh/年
削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	147 千円/年
原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	1.8 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	3.4 t-CO ₂ /年
投資回収			
投資金額	I	1,500 千円 30千円/台(器具交換工事込み) × 50台	
		投資金額は概算であり実施に当たっては具体的な見積が必要	
投資回収	R	$I \div \Delta Y$	10.2 年

特記事項 寸法、外観の違いから、天井面の改装を要することがあるので事前に十分な検討が必要である。
工事には、電気工事士免許が必要である。

補足説明

1. ランプ仕様(旧社カタログ 2016-夏 より)

	FLR蛍光灯 40W2灯 (FLR40W 2灯用)	LED灯 (FHf32形2灯相当 白色、高出力形)
ランプ光束 (Lm)	6,000	5,930
消費電力 (W)	85	37.4
ランプ効率 (Lm/W)	71	159

同等の明るさが得られる。

※FLR蛍光灯：ラピッドスタート型蛍光灯

※LED灯：一体型ベースライト

2. 点灯時間の算定

勤務時間：8時30分～17時15分 → 8.75h/日

勤務日数：利用日数は300日/年+構内作業のため休日の半分(30日/年)は勤務日数として加算し、
合計330日/年を勤務日数とする

点灯時間 = 勤務時間とすると、8.75h/日 × 330日/年 = 2,887.5h/年

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案8 作業室の蛍光灯型誘導灯をLED型に更新

内容

作業室には当初に設置された蛍光灯型の誘導灯が使用されています。
これを、LED型の誘導灯に更新することにより省エネを図ります。

計算シート名 誘導灯のLED化

シートNo

K07-1110

R05

考え方 従来型(蛍光灯型)誘導灯よりも効率の高いLED型誘導灯に更新し省エネを図る。

計算 条件	項 目	記号	データ	根 拠
	消費電力 C級両面(現状)	P11	0 W/台	補足説明1
	消費電力 B級BL形両面(現状)	P12	23 W/台	補足説明1
	消費電力 C級両面(改善後)	P21	0.0 W/台	補足説明1
	消費電力 B級BL形両面(改善後)	P22	2.7 W/台	補足説明1
	誘導灯台数 C級両面	n1	0 台	入手資料による
	誘導灯台数 B級BL形両面	n2	4 台	入手資料による
	点灯時間	t	8,760 h/年	年間連続点灯
	電気料金単価	ye	21.2 円/kWh	申込書
	電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.497 t-CO ₂ /千kWh	別表2
効果 試算	1年間当たりの削減量			
	電力使用量(現状)	E1	$(P11 \times n1 + P12 \times n2) \times t$	806 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$(P21 \times n1 + P22 \times n2) \times t$	95 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	711 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	15 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.2 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	0.4 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	200 千円 工事費込み	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	13.3 年
特記 事項	LED型の誘導灯への更新の際には事前に所轄消防署へ届出が必要である。外形寸法が小さくなるので、メーカーによっては、リニューアル時の取付に適用できるプレートがある。			

補足説明

1. 従来型誘導灯とLED型誘導灯の消費電力

種類	消費電力(W)	
	従来型	LED型
C級両面	15.0	2.0
B級(BL形)両面	23.0	2.7

投資金額参考値

50千円/台 × 4台 = 200千円(工事費込み)

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案9 力率改善	
内容	受電設備にコンデンサを設置することにより、受電端の力率を改善して電気の基本料金増加を防ぎます。

計算シート名	力率改善	シートNo	N08-1234	R02
--------	------	-------	----------	-----

考え方	受電端の力率が低いと電力会社の設備を流れる電流が増加し送配電設備の効率が下がる。進相コンデンサを追加して、受電端の力率を改善する。
-----	---

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	契約電力	P	318 kW	電力会社の請求書
	受電力率平均（現状）	pf1	99 %（遅れ）	電力会社の請求書
	受電力率（目標）	pf2	100 %	最大値
	基本料金単価	ye	1,896 円/(kW・月)	補足説明1、電力会社の請求書

効果試算	1年間当たりの削減量			
	力率改善	Δpf	$pf2 - pf1$	1 %
	削減金額	ΔY	$P \times ye \times \Delta pf \times 12 \text{月/年}$	72 千円/年
	投資回収			
	投資金額	I	700 千円	
			コンデンサおよびリアクトル700千円	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	9.7 年

特記事項	他の提案による改善効果を見極めて後、必要があれば実施する。
------	-------------------------------

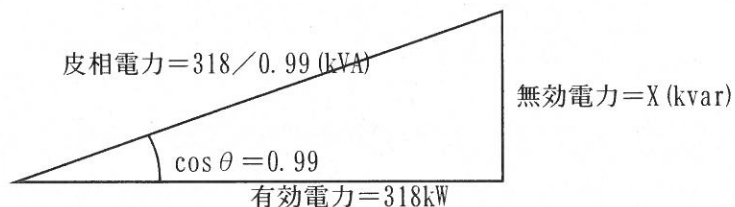
補足説明

1. 電力の基本料金

$$\text{基本料金} = \text{契約電力 (kW)} \times \text{基本料金単価 (円/kW・月)} \times (185 - pf) \div 100$$

2. コンデンサ容量の算出

力率を 99%（遅れ）から 100% にするためのコンデンサ容量を求める。



$$\text{この図より、} 318^2 + X^2 = (318/0.99)^2$$

これを解くと必要なコンデンサ容量は、 $X = 45 \text{ (kvar)}$ である。

なお、通常、進相コンデンサを設置する場合には直列に小容量のリアクトルを接続し開閉時の突入電流の低減、電源高調波の抑制をする。

（注）効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

提案10 冷温水配管の水漏れ修理

内容

冷温水発生機から送水管へ接続されるバルブ周辺から水漏れが発生しています。
修理することで水道料金の無駄を削減します。

計算シート名 冷温水配管の水漏れ修理

シートNo

考え方 冷却加温された冷温水の水漏れを修理して無駄を削減する。

計算 条件	項 目	記号	データ	根 拠
	冷温水の漏れ量	q	30 L/h	推定500cc/min
	冷温水発生機運転時間	t	2,310 h/年	補足説明1 参照
	上水道単価	y	179.7 円/m ³	
効果 試算	1年間当たりの削減量			
	冷温水の年間漏れ量	Q1	$q \times t$	69 m ³ /年
	削減金額	ΔY	$Q1 \times y \div 1000$	12 千円/年
	原油換算量	ΔO		kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC		t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	100 千円	概算につき詳細見積が必要
特記 事項	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	8.3 年

補足説明

1. 空調時間

夏期（冷房）： 8.75h/日 × 330日/年 × 5.3ヶ月/年 = 1,275h/年 （5月上旬～10月中旬）

冬期（暖房）： 8.75h/日 × 330日/年 × 4.3ヶ月/年 = 1,035h/年 （11月中旬～3月下旬）

（注）効果試算等は計算条件欄の表示桁以上の数値を用いており、表示数値による計算とは一致しないことがあります。

原油換算用係数表

計算式：原油換算量[kL] = (燃料量×発熱量または電力量×熱量) [GJ] × 0.0258[kL/GJ]

この表は、H28 年度省エネ診断報告書用に作成したものであり、定期報告書などの各種公式数値はそれぞれの算定方式に従うこと。

燃料及び電力			発熱量（熱量）	
			数値	単位
*	原油		38.2	GJ/kL
*		うちコンデンセート	35.3	GJ/kL
*	揮発油		34.6	GJ/kL
*	ナフサ		33.6	GJ/kL
*	ジェット燃料油		36.7	GJ/kL
*	灯油		36.7	GJ/kL
*	軽油		37.7	GJ/kL
*	重油			
	イ A 重油		39.1	GJ/kL
	ロ B・C 重油		41.9	GJ/kL
*	石油アスファルト		40.9	GJ/トン
*	石油コークス		29.9	GJ/トン
*	石油ガス			
	イ 液化石油ガス (LPG)		50.8	GJ/トン
	ロ 石油系炭化水素ガス		44.9	GJ/千 m ³
*	可燃性天然ガス			
	イ 液化天然ガス (LNG) (窒素、水分その他の不純物を分離して液化したものをいう。)		54.6	GJ/トン
	ロ その他可燃性天然ガス		43.5	GJ/千 m ³
*	石炭			
	イ 原料炭		29.0	GJ/トン
	ロ 一般炭		25.7	GJ/トン
	ハ 無煙炭		26.9	GJ/トン
*	石炭コークス		29.4	GJ/トン
*	コールタール		37.3	GJ/トン
*	コークス炉ガス		21.1	GJ/千 m ³
*	高炉ガス		3.41	GJ/千 m ³
*	転炉ガス		8.41	GJ/千 m ³
	都市ガス			
	イ 13A		45.0	GJ/千 m ³
	ロ 12A		41.9	GJ/千 m ³
	ハ L2		19.3	GJ/千 m ³
*	熱供給等	産業用蒸気	(換算係数 1.02)	GJ/GJ
		産業用以外の蒸気、温水、冷水	(換算係数 1.36)	GJ/GJ
*	電力			
	イ 昼間		9.97	GJ/千 kWh
	ロ 夜間		9.28	GJ/千 kWh

上表は「エネルギーの使用の合理化に関する法律施行規則（経済産業省令第12号、平成28年3月1日改正）」による。（第4条を基準に省エネルギーセンターが作成した。）

1 燃料名称の先頭に*印をつけた燃料種等

①上記施行規則別表第1～別表第2に発熱量も記載されたものを示す。

②電力は別表第3の昼間の電気として扱い、1kWh=9,970kJとした。（燃料資源を消費する火力発電所の熱効率から求めた値を従来の値として一律に換算することとしている。）

③コンデンセート：超軽質原油の一種。主としてガソリン、ナフサ、アロマティックス等の石油化学原料生成に用いられる。

2 ガスグループの標準発熱量は、ガス事業便覧（平成26年版、日本ガス協会）から選定した。

3 報告書ではLPG使用量がm³表示の場合は密度を(1/0.458)kg/m³としてtonに換算する。

4 電力の昼・夜別計算は行わない。昼間の電気に対する値を用いる。また、この発熱量は受電端発電効率の改善により更新されるの

で注意が必要である。

二酸化炭素 (CO₂) 排出量算定係数表

別表-2

計算式：*1、*2 の場合；二酸化炭素排出量＝燃料量×発熱量×炭素排出係数×44/12
 *3、*4 の場合；二酸化炭素排出量＝燃料量又は電力量×実排出係数

この表は、H28 年度省エネ診断報告書用に作成したものであり、定期報告書などの各種公式数値はそれぞれの算定方式に従うこと。

	燃料	排出量算定係数		発熱量		炭素排出係数	
		数値	単位	数値	単位	数値	単位
*1	原油（除コンデンセート）	—	—	38.2	GJ/kL	0.0187	トン・C/GJ
*1	うちコンデンセート	—	—	35.3	GJ/kL	0.0184	トン・C/GJ
*1	ガソリン	—	—	34.6	GJ/kL	0.0183	トン・C/GJ
*1	ナフサ	—	—	33.6	GJ/kL	0.0182	トン・C/GJ
*1	ジェット燃料油	—	—	36.7	GJ/kL	0.0183	トン・C/GJ
*1	灯油	—	—	36.7	GJ/kL	0.0185	トン・C/GJ
*1	軽油	—	—	37.7	GJ/kL	0.0187	トン・C/GJ
*1	A 重油	—	—	39.1	GJ/kL	0.0189	トン・C/GJ
*1	B・C 重油	—	—	41.9	GJ/kL	0.0195	トン・C/GJ
*1	石油アスファルト	—	—	40.9	GJ/トン	0.0208	トン・C/GJ
*1	石油コークス	—	—	29.9	GJ/トン	0.0254	トン・C/GJ
*1	液化石油ガス（LPG）	—	—	50.8	GJ/トン	0.0161	トン・C/GJ
*1	石油系炭化水素ガス	—	—	44.9	GJ/千 m ³	0.0142	トン・C/GJ
*1	液化天然ガス（LNG）	—	—	54.6	GJ/トン	0.0135	トン・C/GJ
*1	天然ガス（LNG を除く）	—	—	43.5	GJ/千 m ³	0.0139	トン・C/GJ
*1	原料炭	—	—	29.0	GJ/トン	0.0245	トン・C/GJ
*1	一般炭（輸入炭）	—	—	25.7	GJ/トン	0.0247	トン・C/GJ
*1	無煙炭	—	—	26.9	GJ/トン	0.0255	トン・C/GJ
*1	コークス	—	—	29.4	GJ/トン	0.0294	トン・C/GJ
*1	コールタール	—	—	37.3	GJ/トン	0.0209	トン・C/GJ
*1	コークス炉ガス	—	—	21.1	GJ/千 m ³	0.0110	トン・C/GJ
*1	高炉ガス	—	—	3.41	GJ/千 m ³	0.0263	トン・C/GJ
*1	転炉ガス	—	—	8.41	GJ/千 m ³	0.0384	トン・C/GJ
*2	都市ガス 13A	—	—	45.0	GJ/千 m ³	0.0136	トン・C/GJ
*2	〃 12A	—	—	41.9	GJ/千 m ³	0.0136	トン・C/GJ
*2	〃 L2	—	—	19.3	GJ/千 m ³	0.0136	トン・C/GJ
*3	熱供給	産業用蒸気	0.060	トン・CO ₂ /GJ	—	—	—
	等	産業用以外の蒸気、温水、冷水	0.057	トン・CO ₂ /GJ	—	—	—

*1 上段表は特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令（経済産業省・環境省令第 8 号、平成 25 年 12 月 27 日改正）による（省令を基準に省エネルギーセンターが作成した）。（名称先頭の *2 印をつけた燃料は省令に発熱量記載なきもの）

*2 ガスグループの標準発熱量は、ガス事業便覧（平成 26 年版、日本ガス協会）からの転載。

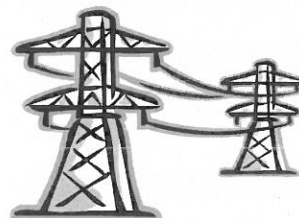
*3 燃料注記 気体の場合には原則として標準状態（0℃、1 気圧）で測定を行った体積を用いる。また報告書で、LPG 使用量が m³表示の場合は、密度を (1/0.458) kg/m³ として ton に換算する。

一般電気事業者名 (*4)	実排出係数 (t-CO ₂ /MWh)	特定規模電気事業者名 (*4)	実排出係数 (t-CO ₂ /MWh)	特定規模電気事業者名 (*4)	実排出係数 (t-CO ₂ /MWh)
北海道電力㈱	0.683	㈱SE ウィングス	0.462	志賀高原リゾート開発㈱	0.036
東北電力㈱	0.571	㈱エヌパワー	0.415	シナネン㈱	0.416
東京電力㈱	0.505	㈱エネット	0.454	昭和シェル石油㈱	0.372
中部電力㈱	0.497	㈱F-Power	0.454	新日鉄住金エンジニアリング㈱	0.560
北陸電力㈱	0.647	㈱関電エネルギーソリューション	0.541	鈴与商事㈱	0.488
関西電力㈱	0.531	㈱クルトラスト	0.492	泉北天然ガス発電㈱	0.329
中国電力㈱	0.706	㈱グローバルエンジニアリング	0.472	総合エネルギー㈱	0.636
四国電力㈱	0.676	㈱ケーキュービック	0.153	大東エナジー㈱	0.566
九州電力㈱	0.584	㈱洗陽電機	0.348	ダイヤモンドパワー㈱	0.339
沖縄電力㈱	0.816	㈱サイサン	0.373	大和ハウス工業㈱	0.519
アーバンエナジー㈱	0.410	㈱サニックス	0.009	中央電力エナジー㈱	0.560
アストモスエネルギー㈱	0.190	㈱CNO パワーソリューションズ	0.537	テス・エンジニアリング㈱	0.599
イーレックス㈱	0.662	㈱G-Power	0.170	テブコカスタマーサービス㈱	0.487
(一財)中之条電力	0.316	㈱新出光	0.487	東京エコサービス㈱	0.071
(一社)電力託送代行機構	0.316	㈱トヨタタービンアンドシステム	0.492	にちほクラウド電力㈱	0.539
出光グリーンパワー㈱	0.253	㈱とんでん	0.495	日産トレーディング㈱	0.365
伊藤忠エネクス㈱	0.568	㈱ナンワエナジー	0.602	日本アルファ電力㈱	0.000
SB パワー㈱	0.259	㈱日本セレモニー	0.610	日本テクノ㈱	0.532
エネサーブ㈱	0.634	㈱V-Power	0.254	日本ロジック協同組合	0.386
荏原環境プラント㈱	0.266	㈱フォレストパワー	0.190	パナソニック㈱	0.622
王子製紙㈱	0.438	㈱ベイサイドエナジー	0.581	プレミアムグリーンパワー㈱	0.011
オリックス㈱	0.498	京葉瓦斯㈱	0.494	本田技研工業㈱	0.580
㈱イーセル	0.511	サミットエナジー㈱	0.413	丸紅㈱	0.482
㈱岩手ウッドパワー	0.044	JX 日鉱日石エネルギー㈱	0.325	ミサワホーム㈱	0.311
㈱うなかみの大地	0.106	JL エナジー㈱	0.553	三井物産㈱	0.000
		上記以外(代替値)	0.579	ミツウロコグリーンエネルギー㈱	0.466
				リエスパワー㈱	0.582
				ワタミファーム&エナジー㈱	0.454

*4 下段表は、平成 27 年 11 月 30 日付官報で公表された電気事業者ごとの実排出係数による。

1. デマンド管理

デマンド (Demand) とは、“需要” という意味ですが、しっかり節電に取り組むには自社の電力需要の動きを「見える化」することが大いに役立ちます。推移グラフを毎日眺めていると、いろいろなアイデアが浮かんでくることでしょう。ところで、ここではもう少し範囲を絞って、「デマンド管理」について説明します。つまり、電力会社との電気料金契約の仕組みと、それを踏まえた節電の話です。



2. 電力料金の仕組み

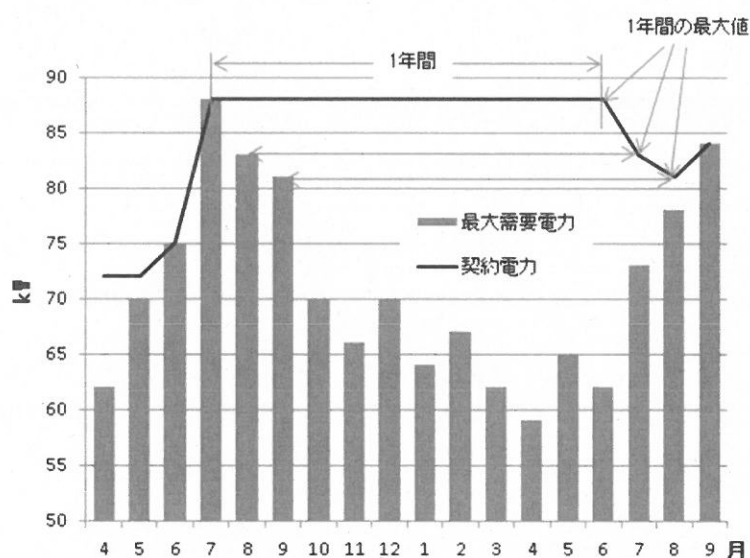
電力契約には各種あり、また電力会社によってもそれぞれ異なるので、詳しくは貴社と電力会社との契約をご確認ください。ここでは契約電力 500kW 未満の小口需要家の実量制契約電力について説明します。(※500kW 以上の契約については、電力会社との協議等が必要になります。実際に契約電力を変更する場合等については、各電力会社にご確認ください。)

電力料金は「基本料金」「電力量料金」「再生可能エネルギー発電促進賦課金」からなり、各内訳は下表のようになっています。従って、電気料金の低減には①使用電力量の低減だけでなく、②契約電力の低減も有効なことが分かります。

電力料金		基本料金		電力量料金		再生可能エネルギー 発電促進賦課金
各内訳	=	基本料金単価 × ②契約電力 × 力率割引・割増	+	電力量料金単価 × ①使用電力量 ± 燃料費調整額	+	再生可能エネルギー 発電促進賦課金単価 × ①使用電力量

3. 契約電力の決まり方

契約電力は、当月を含む過去一年間の毎月の最大需用電力のうちで最も大きい値となります。右の図は 1 年半にわたる各月の最大需要電力と契約電力の推移を示す事例です。もともと契約電力は 72kW ですが、6 月使用実績はこれをオーバーして 75kW になってしまい、契約電力も自動的に 75kW になりました。同様に 7 月も契約電力は 88kW になりました。8 月以降、最大需要電力は低下しましたが、契約電力は過去 1 年間の最大値を使うため下がりません。翌年 7 月になってようやく前年 8 月の 83kW になりました。



このように、契約電力は各月の「最大需要電力」、すなわち最大デマンドが元になって決まります。ここでいうデマンドとは電力会社が設置した電力計で需要家を使用した電力を、毎時 0 分～30 分、30 分～0 分で積算し、それぞれ 1 時間に換算された電力を言います。



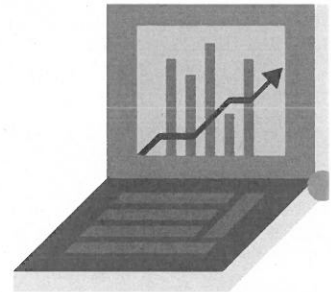
そして、ここが肝心なのですが、過去1年間の最大デマンド、すなわちいろいろな要素が重なってたまたま電力使用がピークとなった30分間で1年間の契約電力が決まっているのです。そこで電力の使用を管理して、この“たまたま”のピークをなるべく低くしようというのがデマンド管理です。

4. デマンド管理の進め方の例

デマンドをどうやって管理するのか、ここではその進め方の一例を紹介します。

①デマンド監視装置を設置する

デマンドの見える化を図るため、単なる電力計の瞬間値では30分積算値などが分かりにくいので、デマンド監視装置の設置検討をお勧めします。デマンドの予測や警報



の他、記録も残せますし、自動的に設備を停止するための信号も出力できます。価格は数十万円（最近はかなり安いものもあります）で、今までデマンド管理をしていなかったのであれば、数年で元が取れるはずです。

②デマンドの低減目標を決める

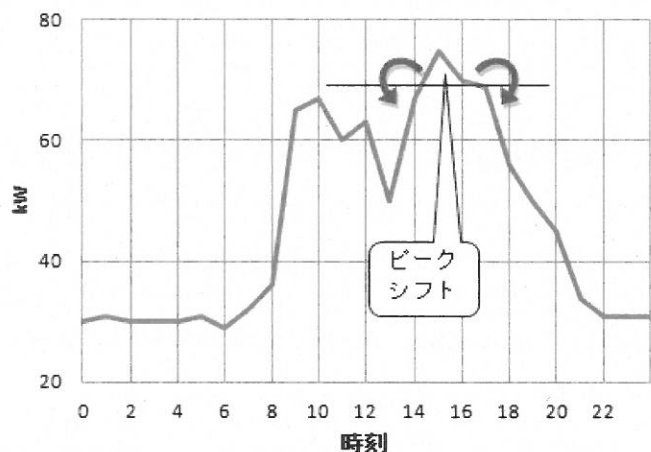
次に、デマンドの低減目標を決めましょう。診断報告書のエネルギー使用状況のグラフをよく見ていただき、可能な省エネ対策を積み上げてみましょう。もし簡単に目標を達成できそうなら目標値をもっと大きくしましょう。通常の省エネだけでは達成できそうな部分をやりくりす

ための道具がデマンド管理です。やりくりとは設備の運転の組み合わせをずらして電力使用のピークが大きくなることを防ぐということです。契約電力の削減は使用電力の総量を減らすことではなく（こちら大事ですが）、ピークをカットすることなのです。

③ピーク時の運転形態を分析する

現在の契約電力が決まった時（上のグラフなら7月のある日

の30分）どの設備が動いていて、どんな運転をしていたか想定してみましょう。その時動いていたと思われる電気設備の電力を積算して契約電力くらいになりますか。設備がたくさんあるとモータを一つずつ拾ってゆくわけにもいかないかもしれませんが、ある程度大きくくりでも大丈夫です。



（デマンド監視装置があると、記録が残るのでこういった見積りも楽になります。）

④デマンド低減の具体的手段を考える

同時に運転しないで、ずらすことのできるものはないか考えることです。事前に決めておかないといざという時対応できません。複数のパターンを考えましょう。空調などを一時的に我慢することも選択肢です。また、事故や品質異常を起こすことがないか、残業などが発生しないかなど多面的に検討しましょう。

以上



空調機設定温度の適正化

p. 1

1. アドバイスポイント 1：室内温度は夏期 28℃、冬期 20℃(*)の推奨温度をキープしましょう。

(*) 政府は率先して省エネルギーを進める観点から庁舎関係を 19℃としています。

経済産業省の省エネ対策では、「適切な服装を心掛け、冷房中の室温は 28℃を目途に、暖房中の室温は 20℃を目途に、適切に調節する」ことを国民に要請しています。

空調中の室内温度を適正化すれば外気負荷及び温度差負荷(伝熱負荷)が低減するため、その分が省エネになります。東京地区事務所ビルの試算例(図 1)によれば、設定温度 1℃の緩和(夏場は上げ、冬場は下げ)による空調熱源機の省エネ率は 10~13%です。OA 機器の増加による内部発熱割合の増加や、外気温度の地域差などの影響もありますが、1℃の変更で約 10%の省エネ効果が期待できます。

【計算条件】

室内温湿度：(8 月) 26℃(基準)/50%RH、(2 月) 22℃(基準)/40%RH、外気温湿度：東京平均年値

空調面積：402m²、取入外気量：4m³/(m²h)、運転時間：(8 月) 235h、(2 月) 210h

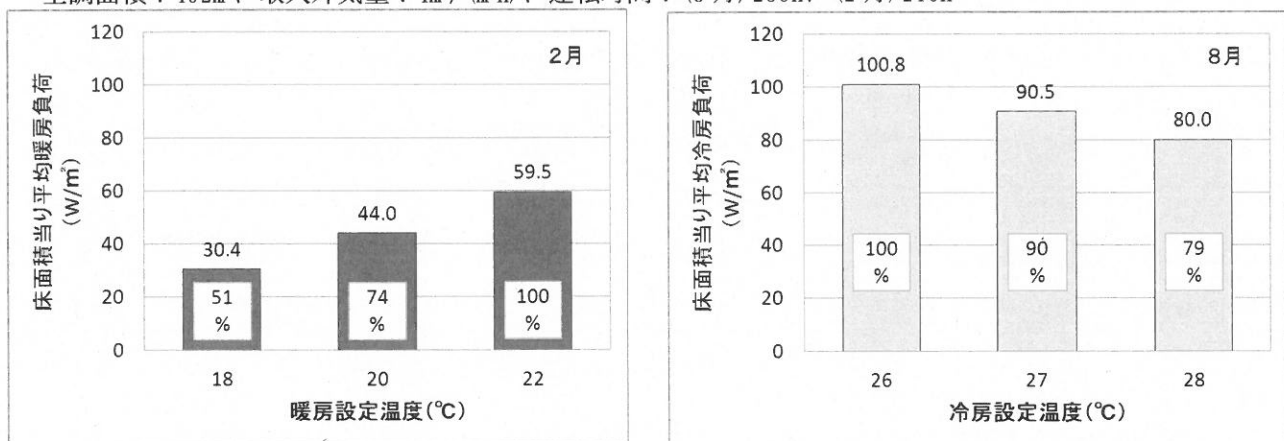


図 1 冷暖房設定温度と平均空調負荷の関係例 (東京地区事務所ビル、計算値)

(出典) 斉藤、他「空調設備省エネルギー技術指針案」空気調和・衛生工学 vol. 5No. 5 (1977) の図を加工。

2. アドバイスポイント 2：空調設定温度ではなく、実際の室内温度を計測して、管理しましょう。

室内においては、通常室内温度は場所により 1~3℃のバラツキがあるので、設定温度と実際の室内温度とは差があります。室内温度が<アドバイスポイント 1>の推奨温度となるよう温度計を設置して、温度を計測し管理する必要があります。

温度計測は

- ① 執務者の体感温度を感知できるようなポイントで行いましょう。(例えば床上 1.5m~2m)
- ② 複数ポイントを計測して室内の温度バラツキを調査し、空調設定温度に反映しましょう。

注) 室内温度の管理は、事務所、居室など常時執務者が滞在する場所と廊下や階段など執務者が常在しない場所では必要性が異なります。必要性に応じて、室内温度の管理を実行しましょう。

3. アドバイスポイント 3：空調機の運転管理基準を定めて表示し、基準に則り運転しましょう。

事業所内で空調設定温度や運転時間の管理基準を定めて、室内に表示(空調機の運転監視盤の近くが望ましい。)し、誰が操作しても同じ運転になるようにしましょう。



空調機設定温度の適正化

p. 2

4. アドバイスポイント 4: 室内に気流を発生させて室内温度を均一化、体感温度を調節しましょう。

室内温度は場所によりバラツキがあるので、室内に気流を発生させて室内空気を攪拌することにより室内温度を均一化するとともに体感温度を調節しましょう。

室内に気流を発生させる方法は、床置き型(含む机上設置型)または壁掛け型扇風機の設置が安価で簡便ですが、効果は局所に限られます。また最近では室内全体に効果を発揮させる空調機や天井ダクトの風吹き出し口に設置する自転式のファン(単体価格: 3~4万円)も市販されています。

○電気代いらずの、気流変化装置。
(ハイブリッドファン)

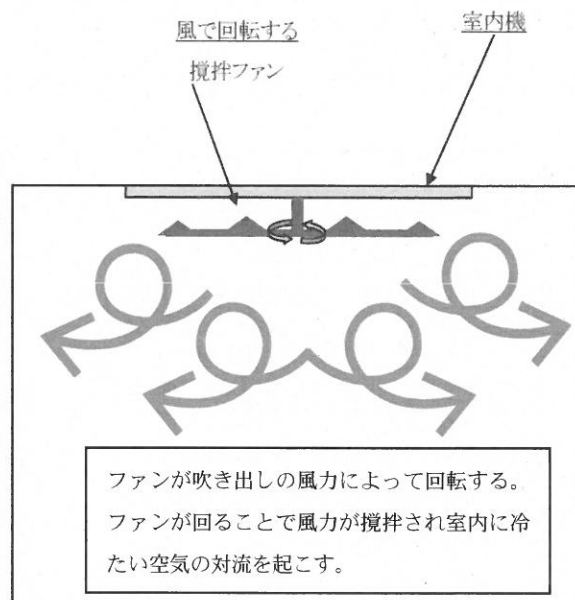
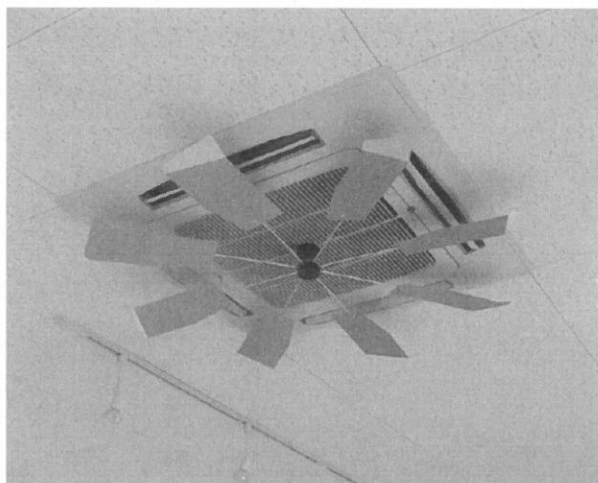


図2 風吹き出し口に設置する自転式ファンの一例

＜出典：経済産業省近畿経済産業局 中小企業から省エネの風～省エネ技術導入の成功事例ほか～

導入事例&シーズ集 Part2 第1部 5. 室内に気流を発生させて室温を均一化！＞

この対策により、室内に空気の流れができて在室執務者の体感温度を下げることで、空調設定温度を上げることが可能となります。また、空調の吹き出し気流が直撃していた執務者も気流が分散することでより快適に過ごせます。

なお、気流は常時あたっていると不快に感じることがあります(建築物における衛生的環境の確保に関する法律には「風速は 0.5m/秒以下」という規定があります)。

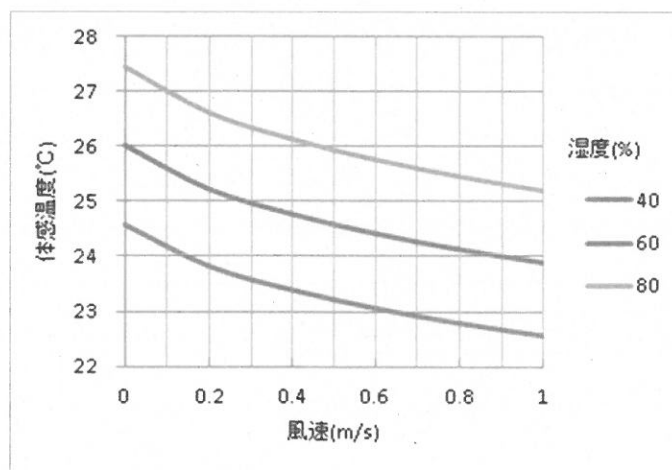
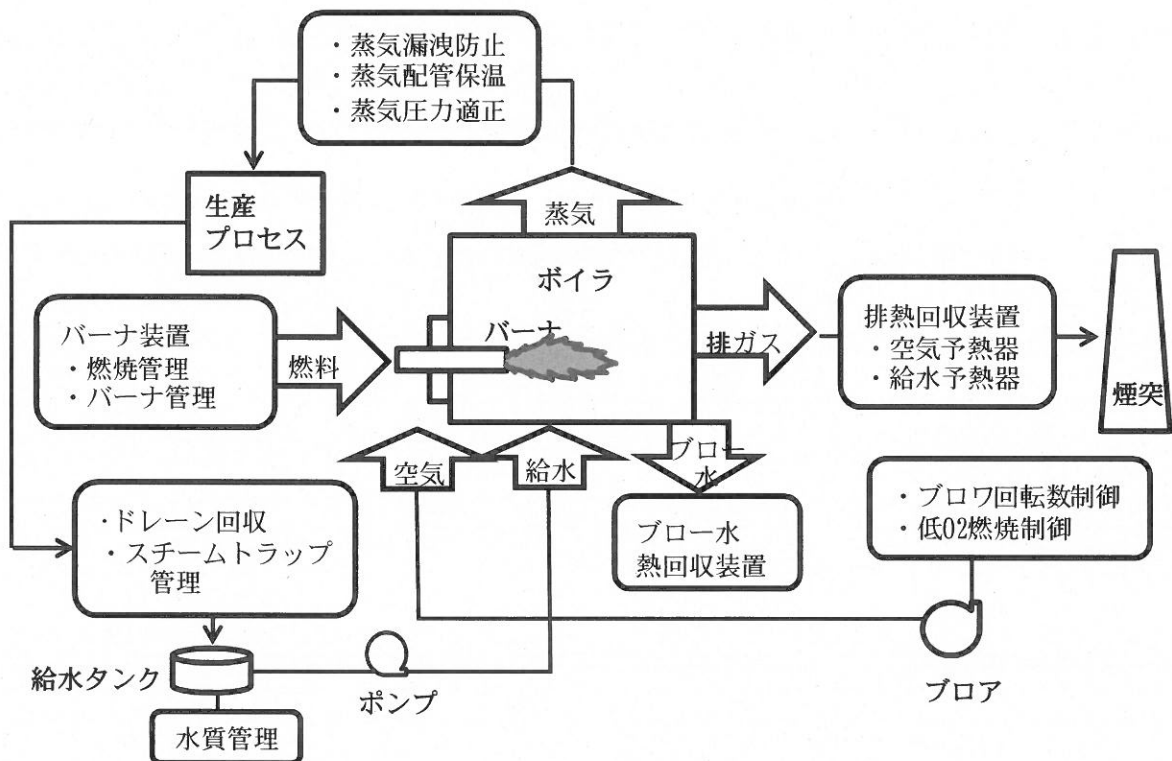


図3 体感温度と風速の関係

以上

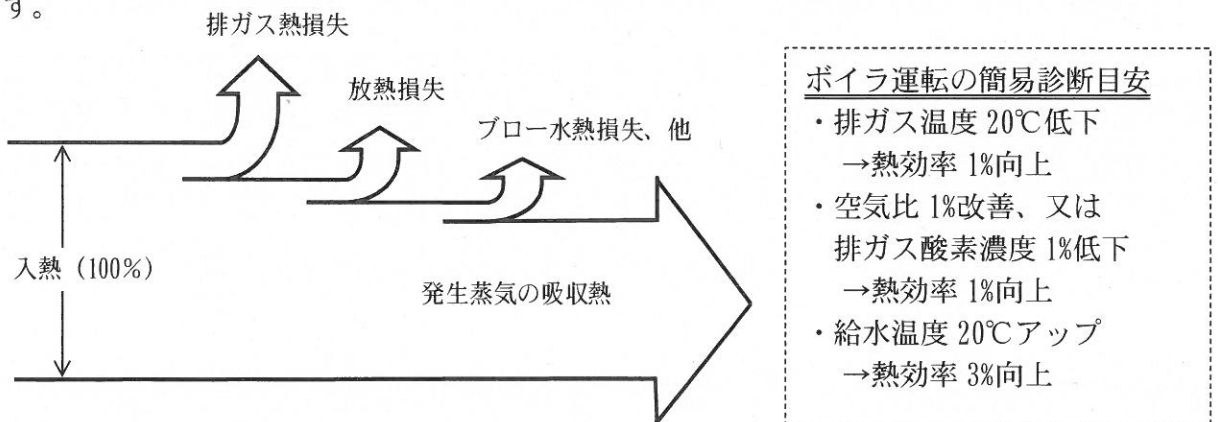
ボイラは蒸気（又は温水）を製造する設備ですが、蒸気発生、蒸気輸送、蒸気使用の各過程で熱ロスの減少を図ることが省エネルギーのために重要なことです。蒸気は電気と同じように精選された熱媒体であり、その特性を十分に把握して使用することがボイラの省エネルギー推進にとって大切です。以下にボイラの省エネルギー推進にあたってのアドバイスを示します。

1. ボイラ構成と省エネのイメージ



2. ボイラのエネルギーバランス

ボイラのエネルギーバランスはボイラへの入熱（燃料発熱量）に対する出熱で表されますが、出熱として発生蒸気の吸収熱以外に各種の熱損失があります（排ガス熱損失、炉体や配管部からの放熱損失、ブロー水や蒸気漏れの熱損失等）。これらの熱損失を減少させることが省エネルギーにつながります。





3. ボイラの省エネルギー推進にあたってのアドバイス

〈アドバイスポイント1〉 排ガス熱損失を減らしましょう。

ボイラ燃焼室内温度は 800℃ 程度あり、燃焼後排ガスを高温のまま外部へ排出すると大きな熱損失となります。一般的にボイラ熱損失はこの排ガスによるものが他損失より大きいことが特徴的です。排ガス熱損失を減らすためには、排ガス温度を下げ、かつ排ガスを減らすことが効果的です。

1) 排ガス温度を下げましょう。

排熱回収装置(エコノマイザ(給水予熱器)、空気予熱器)をつける、伝熱面にススやスケールが付着しないようにメンテナンスをする等が対策となります。なお、ボイラの適正な排気ガス温度の基準は省エネ法で規定されていますが、燃料及び蒸発量により 110～320℃ となっております。現状の排気ガス温度をチェックしておくことにより対策が立てやすくなります。

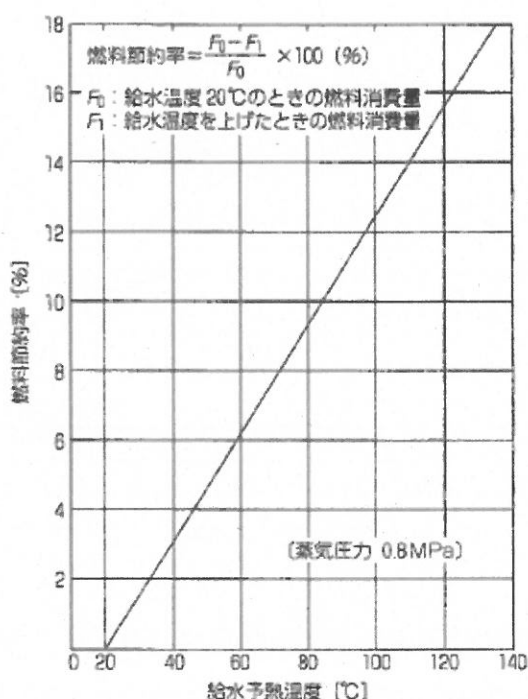


図3 排熱回収効果(給水予熱温度 vs 燃料節約率)
(出典: ボイラ便覧)

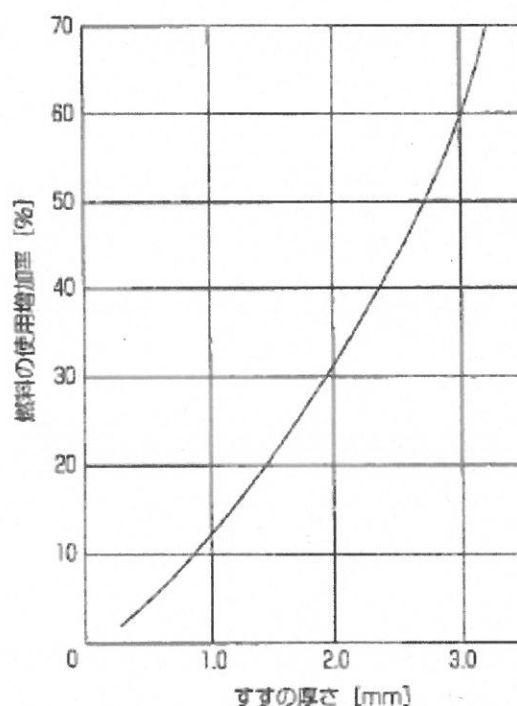


図4 ススの厚さ vs 燃料使用増加率
(出典: ボイラ便覧)

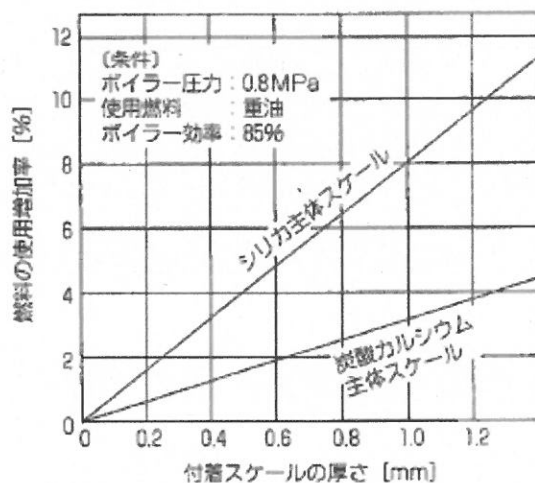


図5 付着スケールの厚さ vs 燃料使用増加率
(出典: ボイラ便覧)



2) 排ガス量を減らしましょう。

排ガス量を減らすには空気比を下げる(排ガス中の残存 O_2 %を減らす)ことが効果的です。ボイラの適正な空気比の基準は省エネ法で規定されていますが、1.2 近辺(基準値 1.2~1.3/目標値 1.15~1.25)となっております。空気比を下げ過ぎると、不完全燃焼により逆に熱損失が増加することになりますので注意が必要です。なお空気比を制御して排ガス量を減らすためには投資が必要ですが、空気送風機の回転数制御化(インバータ制御化)が有効です。現状の空気比は排ガス中の酸素濃度を測定する等により把握することができます。

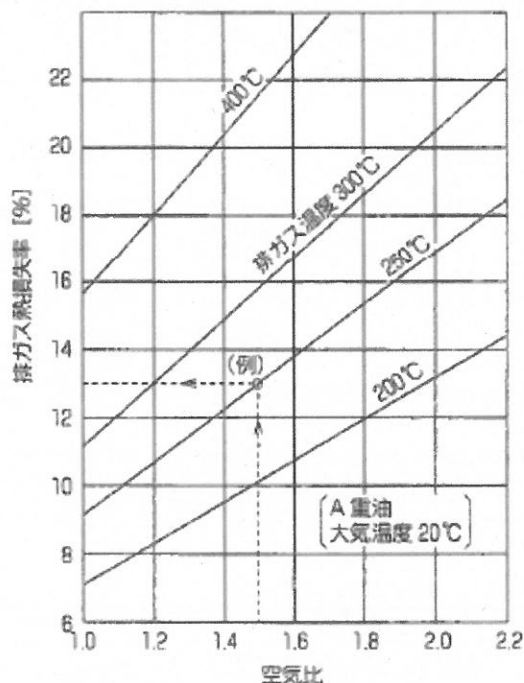


図6 空気比 vs 排ガス熱損失
(出典：ボイラ便覧)

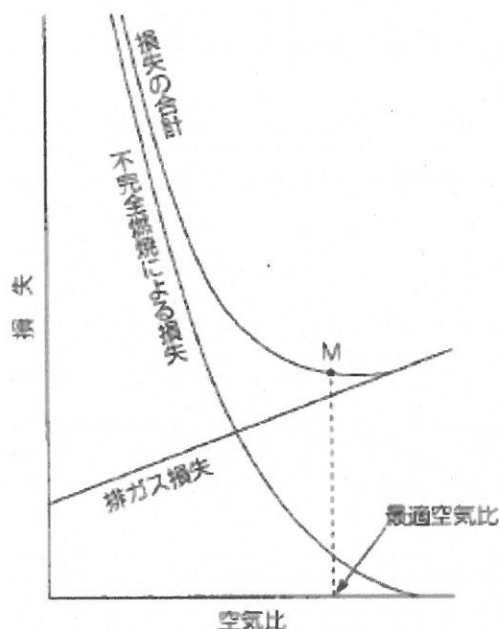


図7 空気比 vs 熱損失
(出典：ボイラ便覧)

〈アドバイスポイント 2〉断続運転の熱損失を減らしましょう。

産業用小型ボイラの設計効率は80~95%程度のものが多いですが、実負荷は20%~30%の低負荷で断続運転をしている場合が多くあります。このような低負荷では、オン・オフ制御によるバーナ点・消火に伴う炉筒のパージを頻繁に行う必要があるため排ガス損失が増大し、実負荷運用効率は設計効率に対して大幅に低下します(図8参照)。

この対策としては、下記を検討すると良いでしょう。

- ・断続運転が止むを得ない場合は、できるだけ連続運転時間が多くなるように計画を立てましょう。
- ・蒸気使用量に合わせてボイラを選定しましょう。
- ・蒸気の使用量が時間的に大きく変動することが分かっている場合は、小容量のボイラを複数運転しましょう。
- ・ボイラ1台での低負荷運転が定常化する場合は、バーナを小型化しましょう。
- ・使用側でも蒸気を平均的に使用するよう計画しましょう。

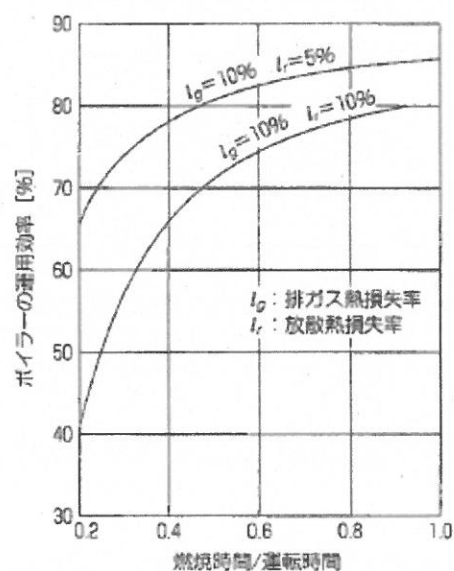


図8 小型ボイラの実負荷運用効率例
(出典：ボイラ便覧)



〈アドバイスポイント 3〉 ブロー水による熱損失を減らしましょう。

給水時に少量の不純物がボイラに持ち込まれることによる不純物の濃度上昇を押さえるために、定期的にボイラ水の一部が排出(ブロー)されます。この排水は高温水であるために、ブローする量が多いとその分だけ熱損失が増加します。

ブロー水量は、給水やボイラ水の水質分析によって適正量を把握できますので、この量を超えないように管理することが重要です(ブロー水の蒸発量に対する割合は、一般的に5~10%に設定される場合が多いです)。

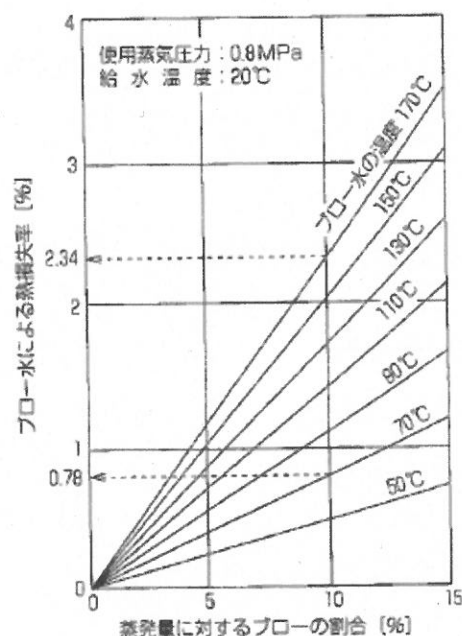


図9 ブロー水による熱損失率
(出典：ボイラ便覧)

〈アドバイスポイント 4〉 蒸気ドレン熱損失を減らしましょう。

蒸気は加熱に使われた後凝縮してドレンとなり、スチームトラップより外部に排出されます。ドレンは100℃に近い熱水であり、加熱用の熱源として再利用すれば熱損失を低減できます。再利用方法としては、二次的に発生する低圧蒸気の利用、給水への直接利用、又は給水への熱交換利用などがあります。

〈アドバイスポイント 5〉 蒸気管からの熱損失を減らしましょう。

1) 蒸気漏れを減らしましょう。

蒸気輸送管には弁や継ぎ手が多く用いられていますが、これらから蒸気が漏れていることが多く見受けられます。蒸気漏れは見た目には大したことがないようでも非常に多くの蒸気が捨てられています(図10参照)。

蒸気漏れを発見したらすぐに修理することが大切です。

2) 蒸気配管は徹底的に保温しましょう。

蒸気配管を裸のままにしておくと放散熱が非常に多くなり、放散熱損失に相当する分の蒸気が内部で凝縮するため実際に使用できる熱量はその分減少してしまいます。

以上より、すべての蒸気配管は、弁やフランジ部を含めてグラスウール等の保温材により保温しておくことが重要となります。

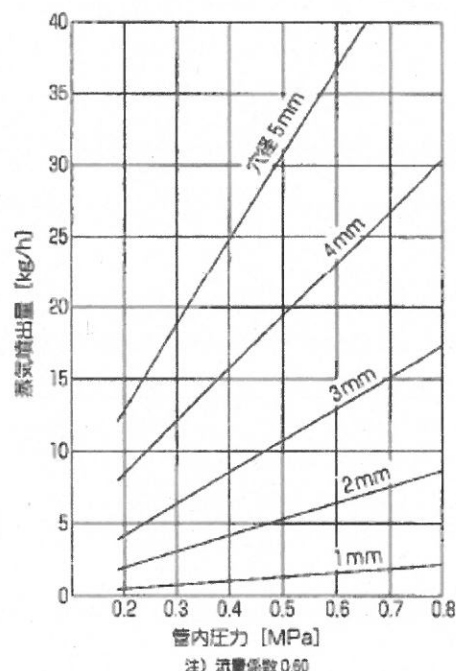


図10 小穴から噴出する蒸気量
(出典：ボイラ便覧)

以上



既設蛍光灯への直管型 LED ランプ取付け

p. 1

1. 直管型 LED ランプの種類

既設の蛍光灯器具に直管型 LED ランプを設置する場合、LED ランプは電源等の違いによって表 1 の A～C のような 3 つのタイプに分類されます。器具の改造内容も異なりますので、以下の注意事項をご参照ください。

表 1 直管型 LED ランプの種類

タイプ	直流 (DC) 電源 (コンバータ)	既設安定器	器具改造等
A	ランプに内蔵	切離し	既設の安定器を切離し、ランプのソケットに交流 (AC) 電源を接続する
B	ランプに内蔵	継続使用	改造は不用だが (グローランプの取外し程度は必要)、既設の器具の種類に合わせたランプの選択が必要
C	外置き型	切離し	既設の安定器を切離し、直流 (DC) 電源を設置し、ランプのソケットに接続する

2. タイプ A 及び C の場合の注意事項

安定器を取り外すには、電気工事士の資格が必要です。有資格者に依頼してください。また、次の事に注意してください。

- ① 従前の蛍光ランプを使用することは不可です。
- ② 2 灯式等で片方に LED ランプをつけ、片方に蛍光ランプを使用することも不可です。
- ③ 誤って蛍光灯を取付けないよう、LED 専用器具の表示ラベルを貼る事が推奨されます。

3. タイプ B の場合の注意事項

- ① 工事が不要ですので、費用と手間が少なくて済みます。
- ② 既設蛍光灯のスタート方式に応じて LED ランプを選定する必要があります。
スタート方式には、以下の 3 つのタイプがあります。
 - ・スタータ式 型番 FL 家庭で主に使用されます。
 - ・ラピッドスタート式 型番 FLR ビルでは殆どこのタイプが使用されます。
 - ・インバータ式 型番 FH 調光型はこのタイプです。
- ③ 安定器が取外されていないため、その分の電力消費量は増えます。
- ④ 安定器が不具合になっても LED ランプは点灯するため、安定器の不具合はわかりません。
故障の状況によっては発火が起きる恐れがあります。
- ⑤ LED ランプの寿命は長いので既設の器具が古い場合、古い安定器を使い続けるリスクが大きくなります。安全性を考慮すると、10 年近い古い蛍光灯器具で LED ランプへ取り替える場合は、安定器取り外しタイプの使用が推奨されます。

なお、LED 専用の口金を持つ LED ランプもありますが、この場合は、既設器具は使用できませんので器具ごと更新が必要です。

以上