



第 2 次赤平市地球温暖化対策実行計画

～赤平市役所エコオフィス化計画～

2019 年 3 月

赤 平 市

目 次

第1章 背景

1. 地球温暖化問題に関する国内外の動向・・・・・・・・・・ 1
2. 赤平市地球温暖化対策実行計画の基本方針・・・・・・・・ 3

第2章 計画改定の趣旨

1. 前実行計画の策定経緯及び概要・・・・・・・・・・ 4
2. 温室効果ガス総排出量の算定範囲及び算定方法・・・・ 4
3. 温室効果ガス総排出量の推移及び内訳・・・・・・・・ 4
4. 温室効果ガス総排出量の分析結果・・・・・・・・・・ 6
5. 前実行計画の取組の実施状況及び目標達成状況・・・・ 10
6. 計画改定の方針・・・・・・・・・・ 10

第3章 計画の基本事項

1. 事務事業編の目的・・・・・・・・・・ 11
2. 事務事業編の対象とする範囲・・・・・・・・・・ 11
3. 対象とする温室効果ガスの種類・・・・・・・・・・ 12
4. 事務事業編の計画期間、見直し予定時期・・・・・・・・ 12
5. 温室効果ガスの算定方法・・・・・・・・・・ 13
6. 上位計画や関連計画との位置付け・・・・・・・・・・ 14

第4章 削減目標

1. 目標設定の考え方・・・・・・・・・・ 15
2. 基準年度とその排出量・・・・・・・・・・ 15
3. 削減目標・・・・・・・・・・ 17

第5章 目標達成に向けた取組

1. 目標達成に向けた取組の基本方針・・・・・・・・・・ 19
2. 目標達成に向けた取組・・・・・・・・・・ 19

第6章 「温室効果ガス総排出量」に関する数量的な目標

1. 推進・点検体制・・・・・・・・・・ 24
2. 点検・評価・見直し体制・・・・・・・・・・ 26
3. 職員に対する情報提供、研修等・・・・・・・・・・ 27
4. 関係団体への協力要請・・・・・・・・・・ 27
5. 年間実施計画・・・・・・・・・・ 28
6. 進捗状況の公表・・・・・・・・・・ 28

参考資料

- 資料1 赤平市エネルギーの使用の合理化等に関する規程・・・・・・・・ 30
- 資料2 対象組織・施設等一覧・・・・・・・・・・ 33
- 資料3 省エネ診断結果報告書・・・・・・・・・・ 36

第1章 背景

1. 地球温暖化問題に関する国内外の動向

(1) 気候変動の影響

地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる安全保障の問題と認識されており、最も重要な環境問題の一つとされています。既に世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されているほか、我が国においても平均気温の上昇、暴風、台風等による被害、農作物や生態系への影響等が観測されています。地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号。以下「地球温暖化対策推進法」という。）第1条において規定されているとおり、気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準で大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ、地球温暖化を防止することは人類共通の課題とされています。

2015年3月には、中央環境審議会により「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について」が取りまとめられました。この中で、我が国において重大性が特に大きく、緊急性も高いことに加え、確信度も高いと評価された事項は、「水稻」、「果樹」、「病虫害・雑草」、「洪水」、「高潮・高波」、「熱中症」等の9つでした。

こうした評価を背景として、政府は、2015年11月に「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定しました。この計画では、いかなる気候変動の影響が生じようとも、適応策の推進を通じて当該影響による国民の生命、財産及び生活、経済、自然環境等への被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復できる、安全・安心で持続可能な社会の構築を目指すこととしています。

同計画においては、気候変動の影響評価結果として、例えば、「農業、森林・林業、水産業」分野において、一等米比率の低下が予測されていることや、「自然災害・沿岸域」分野において、大雨や短時間強雨の発生頻度の増加や大雨による降水量の増大に伴う水害の頻発化・激甚化が予測されていることが記載されています。

地方公共団体においては、地域住民の生活に関連の深い様々な施策を実施していることから、地域レベルで気候変動及びその影響に関する観測・監視を行い、その地域の気候変動の影響評価を行うとともに、その結果を踏まえて、各地方公共団体が関係部局間で連携し推進体制を整備しながら、自らの施策の中に適応を組み込む等、総合的かつ計画的に取り組むことが重要であるとされています。

(2) 地球温暖化対策を巡る国際的な動向

2015年9月の国連総会において採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」は、持続可能な開発目標（SDGs）として17のゴール及び169のターゲットを提示していま

す。この中には、水・衛生、エネルギー、持続可能な都市、持続可能な生産と消費、気候変動、陸域生態系、海洋資源といった地球環境そのものの課題等が数多く含まれており、地球環境の持続性に対する国際的な危機感が現れています。

特に気候変動による影響は我が国にも及んでおり、自然災害のリスク増幅が懸念されています。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 5 次評価

報告書によると、気候システムの温暖化には疑う余地がないとされています。こうした気候変動への対応として 2016 年 11 月 4 日に発効されたパリ協定では、歴史上初めて先進国・途上国の区別なく、温室効果ガス削減に向けて自国の決定する目標を提出し、目標達成に向け、取り組むことを規定した実効的な枠組みであり、産業革命前からの世界の平均気温上昇を 2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力を追及すること等を目標としています。

パリ協定では、附属書 I 国（いわゆる先進国）と非附属書 I 国（いわゆる途上国）という附属書に基づく固定された二分論を超えた全ての国の参加、5 年ごとに貢献（nationally determined contribution）を提出・更新する仕組み、適応計画プロセスや行動の実施等を規定しており、国際枠組みとして画期的なものと言えます。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための 17 の目標



図 持続可能な開発目標（SDGs）の 17 のゴール

（３）地球温暖化対策を巡る国内の動向

政府は、2015 年 7 月 17 日に開催した地球温暖化対策推進本部において、2030 年度の温室効果ガス削減目標を、2013 年度比で 26.0%減（2005 年度比で 25.4%減）とする「日本の約束草案」を決定し、同日付で国連気候変動枠組条約事務局に提出しました。

また、同年 12 月のパリ協定の採択を受け、政府は同年 12 月 22 日に開催した地球温暖化対策推進本部において「パリ協定を踏まえた地球温暖化対策の取組方針について」を決定し、「地球温暖化対策計画」を策定することとしました。

その後、中央環境審議会・産業構造審議会の合同会合を中心に検討を進め、2016 年 3 月 15 日に開催した地球温暖化対策推進本部において「地球温暖化対策計画（案）」を取りまとめ、パブリックコメントを行いその後 2016 年 5 月 13 日、「地球温暖化対策計画」が閣議決定されました。

地球温暖化対策計画は、我が国の地球温暖化対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、地球温暖化対策推進法第 8 条に基づいて策定する、我が国唯一の地球温暖化に関する総合的な計画です。この中では、地方公共団体の役割として、自ら率先的な取組を行うことにより、区域の事業者・住民の模範となることを目指すべきであるとされています。

2. 赤平市地球温暖化対策実行計画の基本方針

本市は、「あふれる笑顔 輝く未来を創造するまち」の実現に向け、2009 年度から 2018 年度までの 10 年間を計画期間とする「第 5 次赤平市総合計画」を策定しました。

この「第 5 次赤平市総合計画」においては、基本目標の一つに「ゆとりと潤いのある快適な生活を支えましょう」を掲げていますが、豊かな資源と現在の環境を守ることにより自然と調和したやさしいまちづくりを推進するため、本市が実施している事務・事業に関する「第 2 次赤平市地球温暖化対策実行計画～赤平市役所エコオフィス化計画～」(以下「実行計画」又は「本実行計画」という。)を策定します。

第2章 計画改定の趣旨

1. 前実行計画の策定経緯及び概要

赤平市では、赤平市地球温暖化対策実行計画（第1次）（以下「前実行計画」という。）を以下のとおり策定し、地球温暖化対策に取り組んできました。

表 赤平市地球温暖化対策実行計画策定の経緯

策定年月	計画名	基準年度	計画年度	削減目標
2011年2月	赤平市地球温暖化対策 実行計画 ～赤平市役所エコオフィス化計画～	2009年度	2010年度 ～ 2014年度 (5年間)	基準年度比 5%削減

2. 温室効果ガス総排出量の算定範囲及び算定方法

前実行計画では、庁舎、交流センター、小・中学校、幼稚園、保育所、消防本部、市立赤平総合病院（現あかびら市立病院）のほか、全ての市の施設及び公用車を対象とし、市が行う事務・事業（原則として委託事業を除き、燃料費・電気料を負担している場合は算出する。）で、排出係数は、計画の実施状況の評価、把握等を行うため、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条に定められた係数（基準年度の排出係数）を固定して使用することとしています。

3. 温室効果ガス総排出量の推移及び内訳

前実行計画の計画期間である、2010年度から2013年度の温室効果ガスの排出量の推移は、次項のとおりです。

前実行計画の基準年度（2009年度）の事務事業に伴う温室効果ガス排出量は6,647t-CO₂でした。2010年度には2009年度比で1.5%増加の6,744t-CO₂、2011年度には新市民プールの運用開始などがあったことから6.4%増加の7,073t-CO₂となりました。また、2012年度には6,961t-CO₂と4.7%の増加、2013年度には6,708t-CO₂と0.9%の増加と、前年からは減少したものの、目標達成には至りませんでした。

2013年度の使用燃料ごとの排出量を項目別に見ると、電気からの排出量が53.4%と最も多く、次いでA重油が30.6%であり、合わせて全体の84.0%を占めていました。

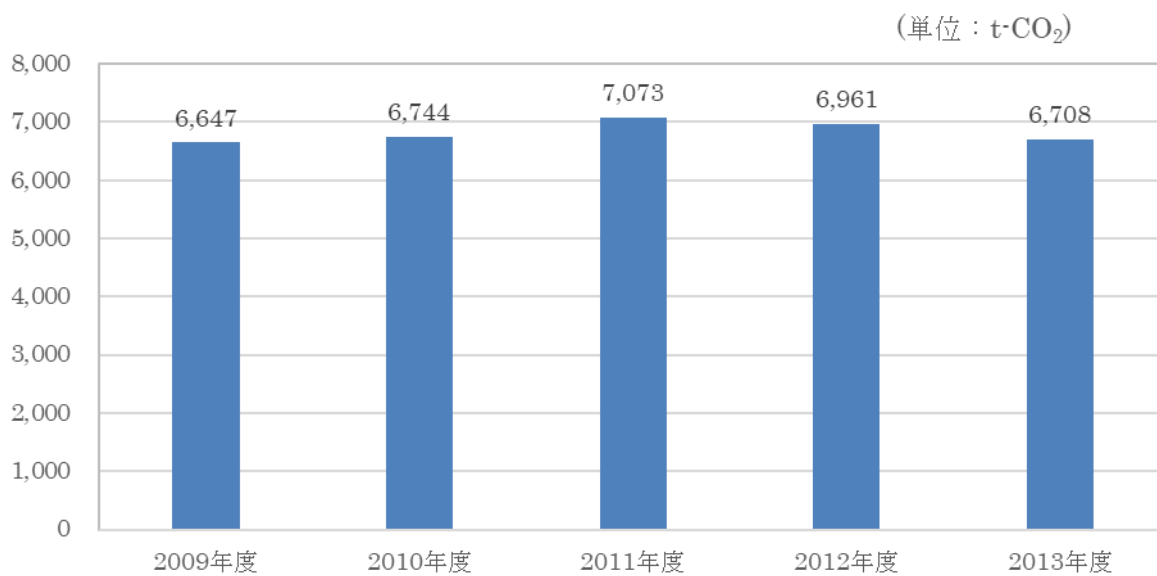


図 温室効果ガス排出量の推移

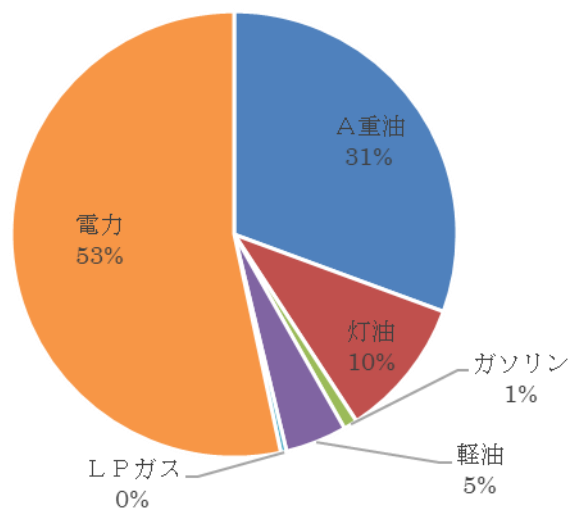


図 使用燃料ごとの排出量 (2013 年度)

4. 温室効果ガス総排出量の分析結果

(1) 各カテゴリーの分析結果

本市の事務事業における CO₂ 排出量について、庁舎等、病院、公用車の 3 つのカテゴリーに分類した際の CO₂ 排出量の推移は以下のとおりです。

CO₂ 排出量の推移を見ると、病院、公用車については、2013 年度の排出量は、基準年度(2009 年度) からそれぞれ 0.5%、16.8%の減少となっていますが、庁舎等は 2011 年度をピークとして 3.6%の増加となっています。

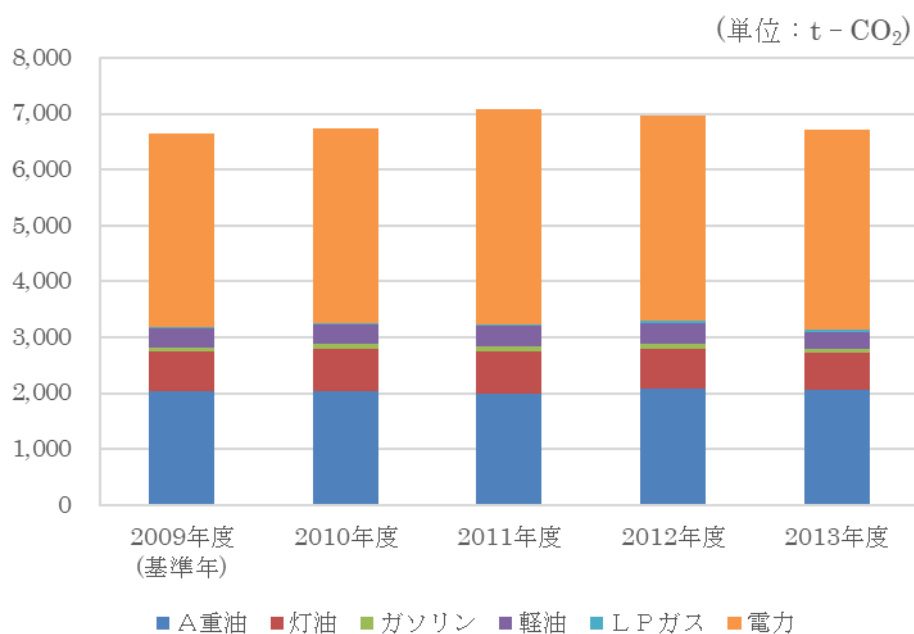


図 カテゴリー別排出量の推移

表 カテゴリー別排出量の推移

(単位：t・CO₂)

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
庁舎等	3,954	4,071	4,426	4,224	4,095
病院	2,293	2,276	2,208	2,293	2,281
公用車	400	396	440	445	333
合計	6,647	6,744	7,073	6,961	6,708

（２）各カテゴリーの排出量

ア 庁舎等の施設

庁舎等の施設の CO₂ 排出量は 2011 年度をピークに基準年度比（2009 年度比）で 11.9% 増加したもの、年々減少し、2013 年度では、基準年度比（2009 年度比）で 3.6% の増加に留まりました。

項目別では、全体の 99% を占める A 重油、灯油、電力は、灯油に関しては減少しているものの、A 重油、灯油については、2013 年度では基準年度比（2009 年度比）でそれぞれ、1.7%、5.1% の増加となっています。

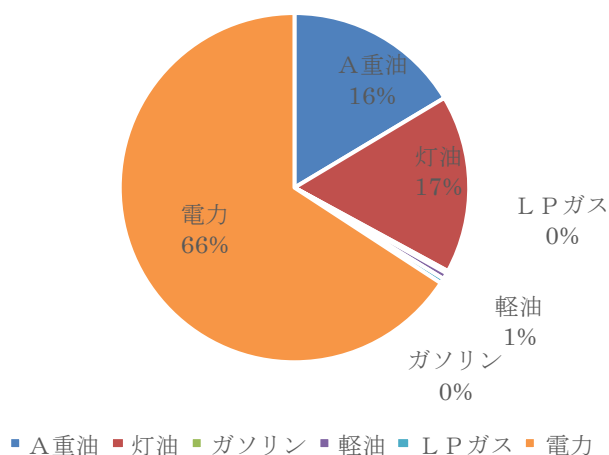


図 使用燃料ごとの排出量（2013 年度）

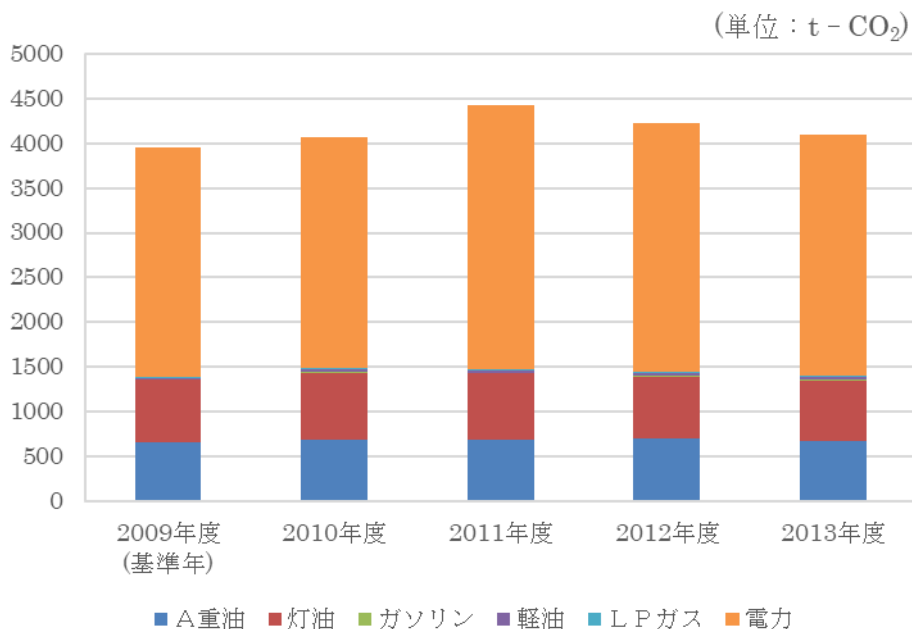


図 排出量の推移

表 排出量の推移

(単位：t-CO₂)

項目	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
A 重油	661.0	690.5	682.9	702.3	672.0
灯油	693.7	744.5	744.5	691.2	676.4
ガソリン	6.0	8.9	8.5	9.7	9.9
軽油	12.9	23.9	19.8	22.5	23.7
LP ガス	17.8	17.9	17.8	18.8	18.8
電力	2,562.8	2,585.8	2,952.2	2,779.1	2,694.1
合計	3,954.2	4,071.5	4,425.7	4,223.6	4,094.9

イ 病院

病院の CO₂ 排出量は 2010 年度、2011 年度と減少したものの、施設の老朽化も一因と思われ、2012 年度には基準年度（2009 年度）と同等程度となりました。2013 年度には基準年度比（2009 年度比）で 0.5%の削減としています。その他の項目別では、A 重油、灯油、LP ガス、電力がほぼ横ばいで推移しています。

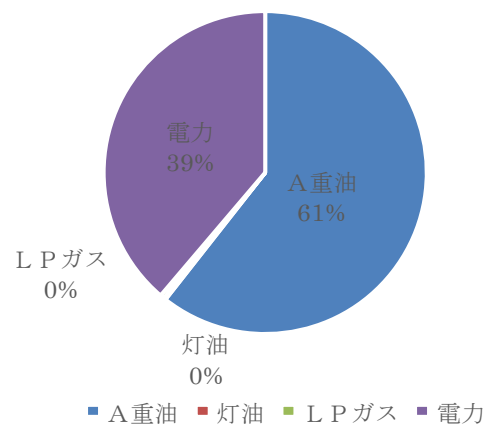


図 使用燃料ごとの排出量（2013 年度）

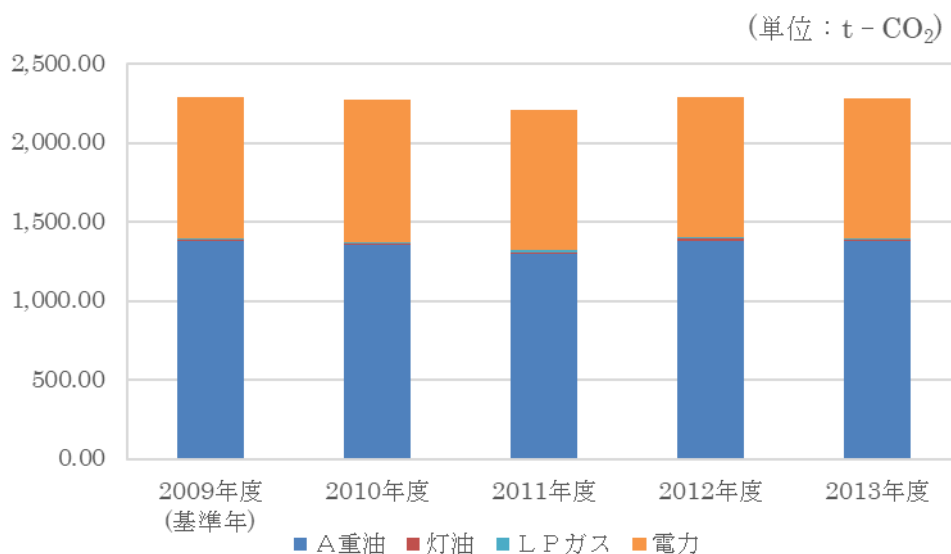


図 排出量の推移

表 排出量の推移

(単位：t-CO₂)

項目	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
A 重油	1,382.1	1,355.0	1,300.8	1,382.1	1,382.1
灯油	2.1	6.5	7.8	8.6	4.8
LP ガス	9.8	8.8	10.6	10.2	9.4
電力	898.9	905.6	888.4	891.9	884.7
合計	2,292.9	2,275.9	2,207.6	2,292.8	2,281.0

ウ 公用車

公用車の CO₂排出量は基準年度比（2009 年度比）で 2011 年度・2012 年度と立て続けに増加したものの、2013 年度には基準年度比（2009 年度比）で 16.7%の削減を達成しています。

項目別では、ガソリンは、2011 年度をピークに増加しましたが、2013 年度には基準年度比（2009 年度比）で 24.4%の削減、軽油は、2012 年度をピークに増加しましたが、2013 年度には基準年度比（2009 年度比）で 15.0%の削減と推移しています。

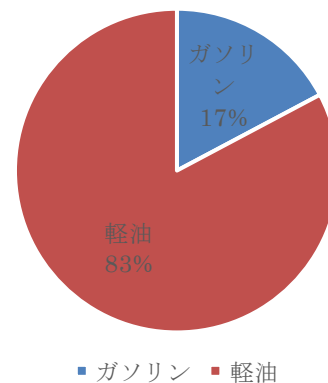


図 使用燃料ごとの排出量 (2013 年度)

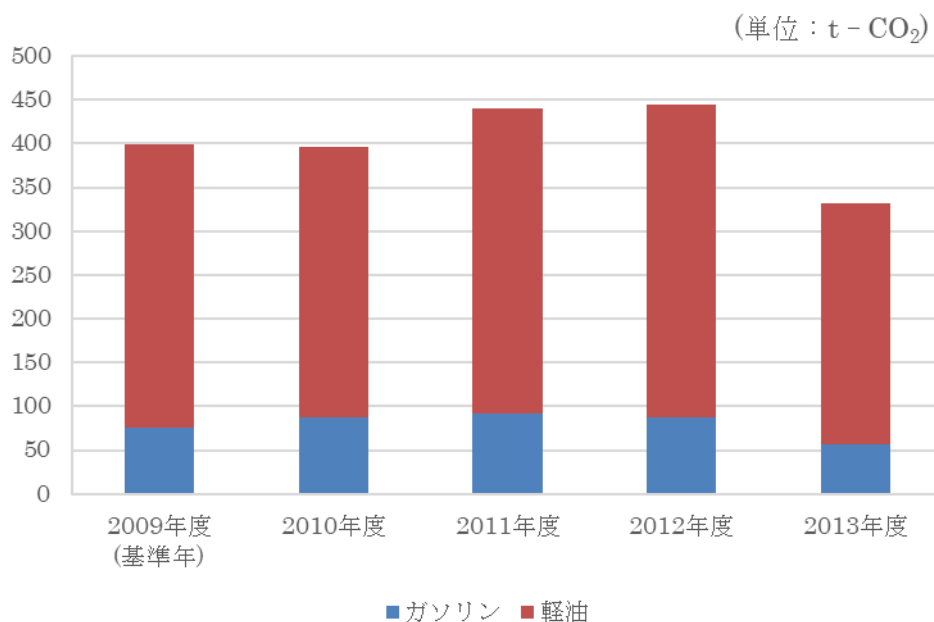


図 排出量の推移

表 排出量の推移

(単位：t-CO₂)

項目	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
ガソリン	75.8	87.8	92.5	86.9	57.3
軽油	323.8	308.5	347.6	357.9	275.2
合計	399.6	396.3	440.1	444.8	332.5

5. 前実行計画の取組の実施状況及び目標達成状況

前実行計画の計画期間である、2010 年度から 2014 年度の温室効果ガスの排出量の推移は、前述のとおりであり、基準年度（2009 年度）より最終年度（2014 年度）の温室効果ガス総排出量を 5%削減することを目標としてきましたが、2013 年度で 0.93%の増加となり、目標に到達していません。

なお、この状況を使用燃料別で見ると、ガソリン、軽油は、排出量 5%以上の削減目標を達成できましたが、A 重油、灯油、LP ガス、電力は、排出量 5%以上の削減目標を達成できず、1.8%の増加となりました。

6. 計画改定の方針

本実行計画は、国の削減目標に即しつつ、これまでの取組を踏まえ、特に温室効果ガスの排出割合の高い電力及び庁舎等燃料の使用について業務の効率化を図るとともに、全職員に取組の周知徹底を図ります。

また、建築物の建設・管理等における配慮を行うなど温室効果ガスの排出削減の取組を着実に進められるように改定します。

第3章 基本的事項

1. 事務事業編の目的

地球温暖化対策推進法第21条第1項には、地方公共団体に対して「温室効果ガスの排出の量の削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する計画」（地方公共団体実行計画）の策定を義務づけています。

本実行計画は、同条に基づき地方公共団体が自ら排出する温室効果ガスの抑制のための計画として位置付けるものとし、本市の事務事業に伴って排出される温室効果ガス削減に向けて、省エネルギー・省資源行動を遂行し、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な循環型社会の構築に貢献するとともに、職員自らが環境に配慮した行動を率先実行することにより、取組の全市的な普及に努めることを目的とします。

2. 事務事業編の対象とする範囲

地球温暖化対策推進法第21条に基づき、指定管理者制度導入など外部の委託により管理される施設も含め、地方自治法（昭和22年法律第67号）に定められた赤平市の全ての行政事務を対象とします。（対象施設一覧は参考資料2参照）。

ただし、指定管理者制度等により専ら町内活動に利用されている下記の施設は、温室効果ガス排出量の算定対象外とし、排出量抑制の取組について協力を要請することとし、個人使用である市営住宅は、対象外とします。

表 算定対象外施設

福栄地区集会所	平岸東町会館	寿の家豊里老人クラブ
百戸コミュニティセンター	住友生活館	寿の家茂尻老人クラブ
茂尻地区集会所	豊栄生活館	寿の家住友老人クラブ
日の出地区集会所	茂尻生活館	寿の家若木町老人クラブ
コミュニティセンター住吉獅子会館	平岸生活館	老人研修センター
豊丘地区集会所	若木生活館	寿の家茂尻新町老人クラブ
共和地区集会所	赤間生活館	寿の家茂尻春日町老人クラブ
豊里ふるさと会館	文京生活館	寿の家昭和町老人クラブ
泉町会館	寿の家茂尻栄町老人クラブ	エルムの里ほろおか交流センター

3. 対象とする温室効果ガスの種類

対象となる温室効果ガスは、地球温暖化対策推進法第2条第3項において以下の7種類のガスが規定されています。市の事務事業で排出される温室効果ガスはほとんどがCO₂であることから、当面の間はCO₂を対象とし、削減目標を設定することとします。その他の温室効果ガスについては、排出源が多岐にわたるため、次の実行計画見直し時までには算定方法を確立できるように取組みます。

表 温室効果ガスの概要

温室効果ガスの種類	主な発生源
二酸化炭素(CO ₂)	・施設での電気、熱や燃料（プロパンガス、灯油、重油など）の使用 ・公用車での燃料（ガソリンなど） ・廃棄物の焼却
メタン(CH ₄)	・施設でのボイラー、家庭用機器での燃料の使用 ・自動車の走行 ・廃棄物の焼却 ・下水、し尿、雑排水の処理
一酸化二窒素(N ₂ O)	・施設でのボイラー、家庭用機器での燃料の使用 ・自動車の走行 ・廃棄物の焼却 ・下水、し尿、雑排水の処理
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	・カーエアコンの使用、廃棄 ・噴霧器、消火器の使用、廃棄
パーフルオロカーボン(PFC)	・半導体の製造、使用、廃棄 ※ 市の事務事業での発生なし
六ふっ化硫黄(SF ₆)	・電気設備の電気絶縁ガス ・半導体の製造、使用、廃棄 ※ 市の事務事業での発生なし
三ふっ化窒素(NF ₃)	・半導体の製造等 ※ 市の事務事業での発生なし

※ 地球温暖化対策推進法施行令第3条に具体的に列挙されている項目

4. 事務事業編の計画期間、見直し予定時期

国の地球温暖化対策計画に即し、本実行計画の基準年度は2013年度とし、計画期間及び目標年度は2030年度とします。

また、この計画で定めた目標や措置の進捗の程度、地球温暖化対策の国内・国際情勢の変

化、本市を取り巻く環境の変化等を踏まえ、5年経過後の2024年度に計画の取組状況の精査を行うものとします。

5. 温室効果ガスの算定方法

(1) 温室効果ガスおよび活動区分ごとの算定方法

温室効果ガス排出量の算定は、環境省が作成した「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」(2017年3月)を参考に、温室効果ガスごとに定められた次表の算定方法を用いて計算します。

表 温室効果ガスごとの算定方法

温室効果ガス	活動区分	算定方法	活動量把握方法
二酸化炭素 (CO ₂)	燃料の使用	燃料使用量 (L、m ³ など) × 単位発熱量 (MJ/ L、m ³ など) × 排出係数 (kg-CO ₂ / L、Nm ³ など)	燃料の使用または購入の記録等を整理して固有単位で把握
	他人から供給された電気の使用	電気使用量 (kWh) × 排出係数 (kg-CO ₂ /kWh)	請求書等により kWh で表した電気の使用量を一般電気事業者とその他の電気供給者別に把握

(2) 温室効果ガスごとの排出係数

本実行計画で使用する活動項目ごとの排出係数は、次項の表のとおりとします。

新電力の活用や再生可能エネルギーの活用による取組効果を反映するために、本実行計画の計画期間中、電力の排出係数は毎年度更新して排出量を算定します。

表 温室効果ガス排出係数

調査項目		二酸化炭素 (CO ₂)
燃料使用	LPガス	6.55kg-CO ₂ /m ³ (3.00 kg-CO ₂ /kg)
	灯油	2.49kg-CO ₂ /L
	A重油	2.71kg-CO ₂ /L
	ガソリン	2.32kg-CO ₂ /L
	軽油	2.58kg-CO ₂ /L
電気使用	北海道電力	0.688kg-CO ₂ /kWh

出典：「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」(環境省、2017年3月)

(電力の排出係数(北海道電力)は「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排

出量算定用)－平成24年度実績－)」

6. 上位計画や関連計画との位置付け

(1) 計画の位置付け

本実行計画は、市が一事業者、一消費者の立場から取り組んでいく地球温暖化防止対策を中心とした環境保全に対するものであり、「地球温暖化対策の推進に関する法律」第21条に基づき、市の事務事業に関する実行計画として位置付けます。

地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号）（地方公共団体実行計画等）

第21条 都道府県及び市町村は、単独で又は共同して、地球温暖化対策計画に即して、当該都道府県及び市町村の事務及び事業に関し、温室効果ガスの排出の量の削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する計画（以下「地方公共団体実行計画」という。）を策定するものとする。

(2) 上位計画・関連計画との関係

本実行計画は、上位計画である「赤平市総合計画」、関連計画である「赤平市公共施設等総合管理計画」等と連携・整合を取りつつ、実行します。

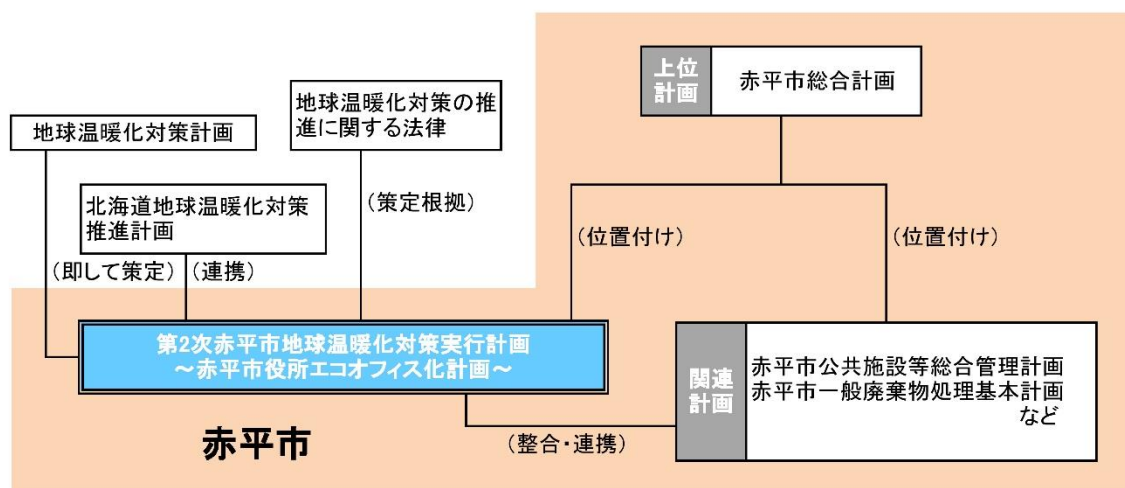


図 上位計画や関連計画の位置付け

第4章 削減目標

1. 目標設定の考え方

国は、「地球温暖化対策計画」において2030年度の温室効果ガス削減目標（2013年度比▲26%）を掲げており、業務その他部門（▲40%）は本市の事務事業に該当するものです。

本市においても国と遜色ない取組を実施していくことを前提として、2030年度には国の削減目標と同程度の削減を目指すものとします。

2. 基準年度とその排出量

基準年度は前述のとおり、国の地球温暖化対策計画に即し、2013年度とします。

基準年度＝2013年度

（1）基準年度の種別別温室効果ガス排出量

基準年度（2013年度）の赤平市の事務事業における温室効果ガス総排出量は、一部指定管理施設も対象とし、2013年度の排出係数を用いて再計算すると、8,168t-CO₂となります。

表 温室効果ガス排出量

	二酸化炭素排出量 (t-CO ₂)	割合 (%)
庁舎等	5,528.4	67.7
病院	2,233.4	27.3
公用車	406.5	5.0
合計	8,168.3	100.0

(2) 基準年度の要因別温室効果ガス排出量

基準年度（2013 年度）における温室効果ガス総排出量を排出要因別に見ると、庁舎等の電気の使用に伴う排出が 44.8%を占め、次いで庁舎等燃料の使用に伴う排出が 22.8%、病院の燃料の使用に伴う排出が 14.7%、病院の電気の使用に伴う排出が 12.7%、車両燃料の使用に伴う排出が 5.0%の順となっています。

表 要因別温室効果ガス排出量（基準年度（2013 年度））

項 目		単位	使用量	CO ₂ 換算	
				排出量 (t-CO ₂)	割合
庁舎等燃料の使用	A 重油	L	469,553	1,089.4	13.3%
	灯油	L	287,723	716.4	8.8%
	軽油	L	10,419	26.9	0.3%
	ガソリン	L	4,324	10.0	0.1%
	LP ガス	m ³	3,559	23.3	0.3%
庁舎等の電気の使用		kWh	5,323,200	3,662.4	44.8%
病院の燃料の使用	A 重油	L	510,000	1,183.2	14.5%
	灯油	L	1,911	4.8	0.1%
	LP ガス	m ³	1,568	10.3	0.1%
病院の電気の使用		kWh	1,504,629	1,035.2	12.7%
車両燃料の使用	ガソリン	L	46,471	107.8	1.3%
	軽油	L	115,789	298.7	3.7%
合 計				8,168.3	100.0%

3. 削減目標

削減目標は、国の「地球温暖化対策計画」と整合を図るために 2030 年度を長期目標年度とし、その中間目標として、2021 年度を短期目標年度、2023 年度を中期目標年度として定めます。

本実行計画では、国の削減目標である 2030 年度までに 2013 年度比 40%削減と遜色のない削減目標として、以下のとおり削減目標を定めます。

市役所すべての施設から発生する温室効果ガス排出量を
【短期目標年度】2021 年度までに基準年度比（2013 年度比）14.0%削減
【中期目標年度】2023 年度までに基準年度比（2013 年度比）27.2%削減
【長期目標年度】2030 年度までに基準年度比（2013 年度比）41.0%削減

表 削減目標

	排出量 (t-CO ₂)	削減率 (%) 2013 年度比
(参考) 2013 年度（実際の排出量）	8,168	—
2013 年度 （現状趨勢ケース）	7,317	—
短期目標 （2021 年度）	6,295	14.0
中期目標 （2023 年度）	5,326	27.2
長期目標 （2030 年度）	4,317	41.0

※現状趨勢（BaU : Business as usual）ケースとは、地球温暖化対策を特に取らず、現状のまま年月が経った場合の状態のこと。ここでは統廃合が予定されている施設による温室効果ガス排出量の変動を考慮している。

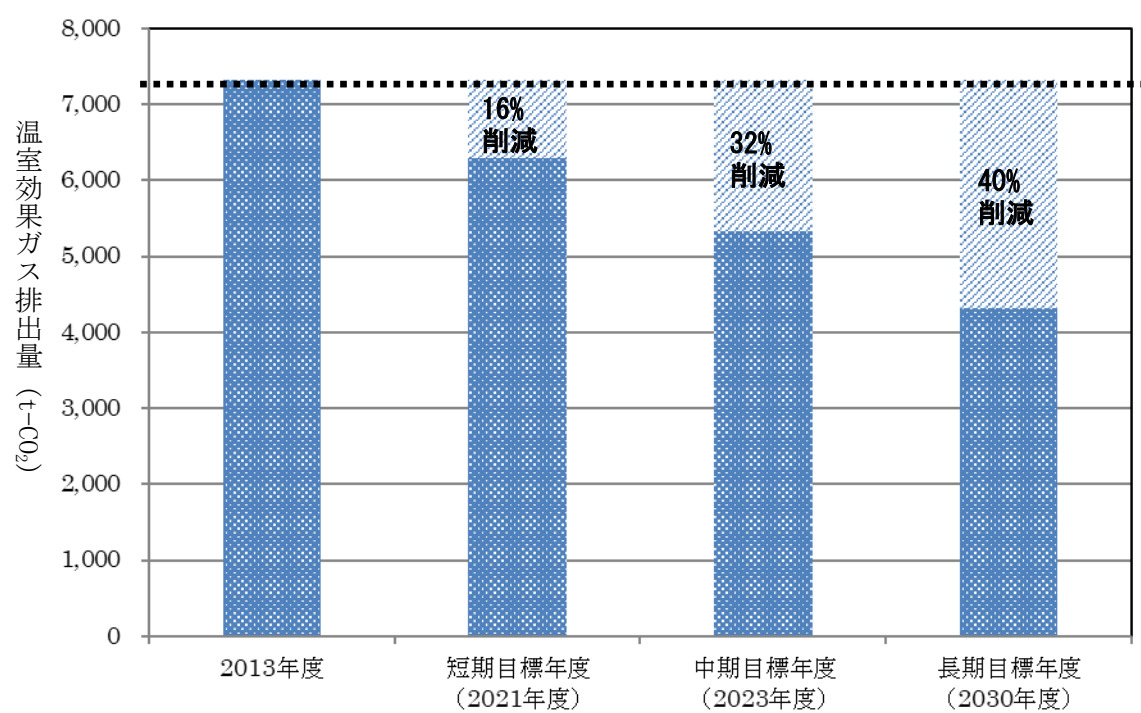


図 削減目標

第5章 目標達成に向けた取組

1. 目標達成に向けた取組の基本方針

削減目標を達成するため、次に掲げる基本方針を制定し、実行していきます。

- ① 本市が行うすべての事務事業について、業務の効率化を図りながら、温室効果ガスの排出抑制に努めます。
- ② 本実行計画の実効性及び推進を図るため、毎年、温室効果ガス削減結果を公表します。
- ③ 本実行計画の対象施設において、エネルギー使用量等に関する点検、評価又は改善を実施し、定期的に見直ししながら、温室効果ガスの持続的な削減を図ります。
- ④ 本実行計画について全職員に周知徹底を図り、温室効果ガス排出抑制意識の高揚を図ります。

2. 目標達成に向けた取組及びその目標

(1) 運用改善施策

1) 電気使用に関する取組

ア 照明の適正な使用及び管理
・ 照明器具の清掃と老朽ランプの交換を定期的に行います。
・ 使用していないエリア（会議室、廊下等）はこまめな消灯を徹底します。
・ 日中の窓際の照明は、執務に支障がない限り、消灯します。
・ 昼休み時間中や残業時は、不必要な照明を消灯し、必要な範囲のみ点灯します。
・ 執務エリアなどで照明の間引きを行います。
イ 事務機器等の適正な使用及び管理
・ パソコンや OA 機器を長時間使用しないときは、電源を切るか、スタンバイモードなどにし、待機電力の削減を図ります。
・ パソコンや OA 機器を長時間使用しないときや、退庁時には電源を切り、コンセントかプラグを抜きます。
・ 複合機の導入などにより事務機器を集約します。
ウ 清涼飲料用自動販売機の省エネルギー化
・ 自動販売機の設置者に依頼し、適切な温度設定等を行います。
・ 自動販売機の設置更新の際は、省エネルギー型を導入するよう設置者に要請します。
エ その他
・ コージェネレーションシステムの導入を検討し、導入した場合は、発電優先で運転します。
・ エレベーターの作動回数を減らすため、職員は可能な限り、階段を利用します。

・電気式給湯器、給茶器、温水洗浄便座、エアタオル等のプラグをコンセントから抜きます。
・電気ポットの使用は控えます。
・冷蔵庫及びテレビなど、電気製品の台数の削減を図ります。
・温水洗浄便座は保温・温水の温度設定を下げ、不使用時はふたを閉めます。
・給湯器の設定温度管理を行います。
・ハロゲンヒーター等の暖房機器を出来る限り個人で使わないようにします。
・変圧器の負荷を適正化（変圧器を集約）します。
・不使用時は変圧器の一次側電源を遮断します。
・ロードヒーティングやルーフヒーティング等の融雪用機器は積雪状況に応じて手動による制御を行う等により、可能な限り不要な運転を抑制します。
・進相コンデンサを増設し、力率を改善します（設備管理施策：実施に費用が発生します）。
・デマンド監視装置やエネルギー見える化設備（BEMS）を導入し、エネルギー利用の最適化を図ります（設備管理施策：実施に費用が発生します）。

2) 庁舎等燃料使用量の抑制

ア 空調機器の管理
・庁舎等内におけるクールビズ及びウォームビズを推進します。
・冷房中の室温は 28℃、暖房中の室温は 20℃に設定します。
・冷暖房中の不必要な窓の開閉は、行わないようにします。
・ブラインドやカーテン等を活用し、冷気や暖気を逃さないようにします。
・空調室内機のフィルターを定期的に清掃します。
・使用していないエリアは空調を停止します。
・始業前や終業時の空調機運転時間短縮を図ります。
・タイマーの設定などにより空調機器の一斉起動を避けます。
・換気設備の管理を適正化します。
・冷凍機、熱源機の出口温度を適正に保ち、動力負荷の軽減を図ります。
・電気室、サーバー室の空調設定温度を適正温度に設定します。
・空調室外機の設置箇所を改善します。
・電気以外の方式（ガス方式等）の空調熱源を保有している場合はそちらを優先運転します。
・暖房と冷房の同時使用による室内混合損失を避けます。
・室内の CO ₂ 濃度の基準範囲内で、換気ファンの一定時間の停止、または間欠運転によって外気取入れ量を調整します（設備管理施策：実施に費用が発生します）。
・ポンプ、ファンにインバータ装置を導入します（設備管理施策：実施に費用が発生します）。

イ 灯油・重油の使用量の抑制
・ 燃焼空気比の低減により、燃料使用量を削減します。
・ ボイラの伝熱面の清掃などにより廃熱損失を低減させます。
・ ボイラの蒸気圧力、蒸気温度を適正化します。
・ ボイラ水質の維持と熱損失の防止を心がけます。
・ ボイラ稼働率を適正管理します。
・ 定期的な点検により、蒸気の漏洩を防止します。
・ 不要時のバルブ閉止と配管距離の短縮を行います。
・ スチームトラップの適正管理を行います。
・ ボイラの運転台数を適正化します（厳寒期以外は単独運転）。
・ 保温ジャケットなどにより、蒸気配管やバルブの放熱を防ぎます（設備管理施策：実施に費用が発生します）。

3) 車両燃料使用量の抑制

ア 車両燃料使用量の抑制
・ ふんわりアクセル「e スタート」を行います。
・ 車間距離にゆとりをもって、加速・減速の少ない運転を心がけます。
・ 減速時は早めにアクセルを離します。
・ エアコンの使用は適切に行います。
・ 無駄なアイドリングはやめます。
・ 渋滞を避け、余裕をもって出発します。
・ タイヤの空気圧、オイル等の車両点検及び整備を定期的 to 実施します。
・ 不必要な荷物はおろし、車内に載せないようにします。
・ 走行の妨げとなる駐車はやめます。
・ 公用車の燃費を把握に努めます。
・ 遠距離移動の際は、公共交通機関を積極的に利用します。

4) 水使用に関する取組

ア 水使用に関する取組
・ 量水器の導入を検討し、漏水のチェックを図ります。
・ 節水機器の採用を検討します。
・ 水道の使用に当たっては、こまめに水栓を止めます。
・ 洗剤の適量使用を徹底します。

5) 物品使用に関する取組

ア 物品の節約及び長期的な使用
・ 物品の節約と在庫管理を実施し、購入は計画的に行ないます。
・ 繰り返し使用可能な物品については、消耗品の交換や修理により長期的な使用に努めます。
イ グリーン購入の推進
・ 電気製品を新規に購入する際は、「国際エネルギースタープログラム」や「省エネラベリング制度」などを選定基準に加えます。
・ 環境ラベリング（エコマーク・グリーンマーク等）対象製品の購入を推進します。
・ リサイクル可能な製品や詰め替え可能な製品を購入します。
ウ 用紙類の合理的な使用
・ 両面印刷上両面コピーを徹底します。
・ 会議資料等のページ数や配布部数は、必要最低限の量とします。
・ タブレットや庁内 LAN を積極的に活用し、ペーパーレス化を推進します。
・ 外注印刷物は特別の理由がない限り、再生紙の使用を原則とします。
・ 両面印刷上両面コピーを徹底します。

6) 職員の環境保全意識の向上

ア 職員の環境保全意識の向上
・ 環境保全に関する研修会等へ積極的に参加します。
・ 環境保全に関する情報を庁内 LAN 等で提供します。

7) 建築物の建設・管理等における配慮

ア 新電力の活用
・ 排出係数の小さい新電力の活用を推進します。
イ 環境に配慮した建築材料、機器等の使用
・ 建設副産物の発生抑制、適正処理を行い可能な場合は積極的な活用を推進します。
・ 排ガス対策建設機械の使用を推進します。
・ 施行時期や作業時間帯について可能な限り配慮します。
ウ 施設等の建築及び改修における配慮
・ 施設等の建築及び改修の際は、用地の選定から設計・施工・運営に至るまで、環境への影響を総合的に検討し、省エネ機器や再生可能エネルギーなどを可能な限り導入を図ります。

8) 市民、事業者との協力

ア 市民、事業者との協力
・市民に、地球温暖化防止への理解を得て、ごみの減量化・節水・省エネルギー等の協力を求めます。

(2) 設備更新施策

1) 電気使用に関する取組

ア 照明の適正な使用及び管理
・従来型蛍光灯を、高効率蛍光灯や LED 照明に交換します。
イ 事務機器等の適正な使用及び管理
・OA 機器の導入のときは、高効率機器を採用します。
ウ その他
・変圧器を高効率機器に更新します。

2) 庁舎等燃料使用量の抑制

ア 空調機器の管理
・高効率な空調設備を導入します。
イ 灯油・重油の使用量の抑制
・ボイラを高効率機器に更新します。

3) 車両燃料使用量の抑制

ア 車両燃料使用量の抑制
・低燃費車や電気自動車の導入を推進します。

4) 建築物の建設・管理等における配慮

ア 再生可能エネルギー設備の導入
・太陽光発電等の再生可能エネルギー設備の導入を推進します。

第6章 事務事業編の進捗管理の仕組み

1. 推進・点検体制

本実行計画の推進にあたっては、「赤平市エネルギーの使用の合理化等に関する規程」に基づき、全庁的に推進します。

なお、本市においては、計画期間が長期間に及ぶこと、及び継続的に改善する必要があることから実行推進体制と点検・評価体制として、エネルギー管理推進会議を設置しています。

毎年度、取り組み状況や温室効果ガスの総排出量等を把握するための調査を全庁的に行い、取り組みの進捗状況を集計します。

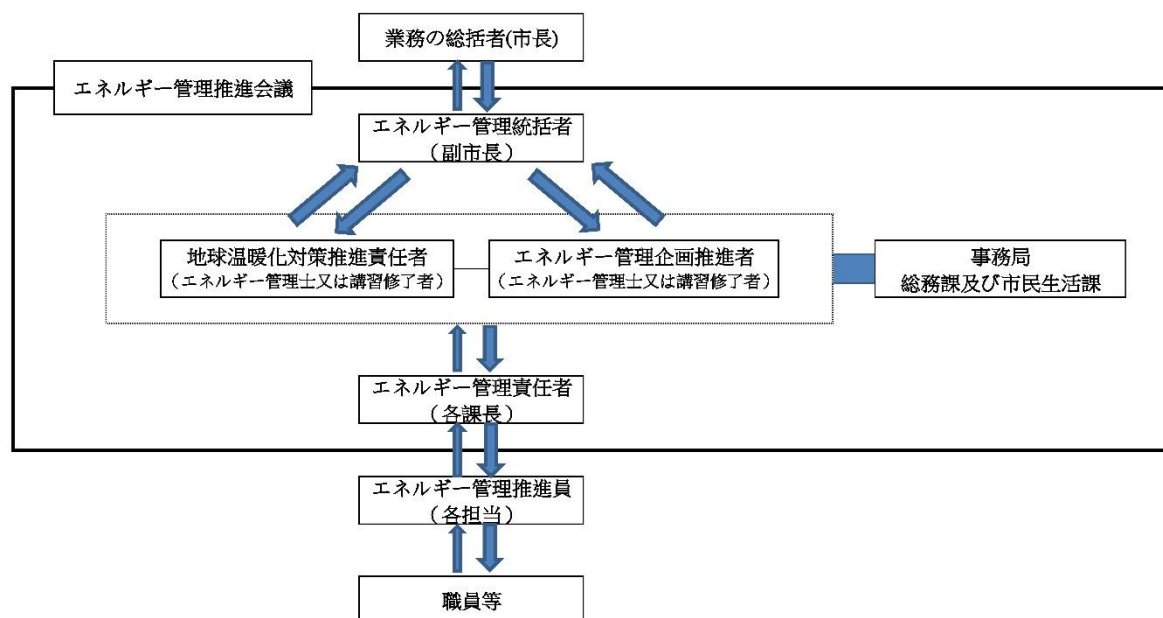


図 推進体制

表 組織の内容と構成員

名称	構成員	内容
エネルギー 管理推進会議	副市長、教育長、各課長	計画の承認、実施状況評価、基礎的な調査の実施、取り組み・目標の検討、本会議への報告、各施設における地球温暖化対策の推進、市長への報告
事務局	総務課、市民生活課	各会議の庶務、内容とりまとめ

表 職員の役割

名称	構成員	内容
エネルギー 管理統括者	副市長	エネルギー管理推進会議の委員長として、会議の進行、まとめを行う。
エネルギー 管理責任者	各課長	地球温暖化対策実行計画に関して各課・施設の進捗確認、改善案の提案、取り組みの推進を行い、調査や対策検討の指示を出す。
エネルギー 管理推進員	各課・指定管理事業者 担当者（1名）	エネルギー管理推進会議で決定した取組を各課・施設で先導して取り組む。また、毎年度、エネルギー使用量調査を行い、事務局に報告する。 各課・指定管理事業者より1名ずつ選任する。

2. 点検・評価・見直し体制

本実行計画は、Plan（計画）→Do（実行）→Check（評価）→Act（改善）の4段階を繰り返すことによって点検・評価・見直しを行います。また、毎年を取組に対するPDCAを繰り返すとともに、本実行計画の見直しに向けたPDCAを推進します。

（1）毎年のPDCA

本実行計画の進捗状況は、推進責任者が事務局に対して定期的に報告を行います。

事務局はその結果を整理してエネルギー管理推進会議に報告します。エネルギー管理推進会議は毎年1回進捗状況の点検・評価を行い、次年度を取組の方針を決定します。

（2）見直し予定時期までの期間内におけるPDCA

エネルギー管理推進会議は毎年1回進捗状況を確認・評価し、見直し予定時期（2022年度）に改定要否の検討を行い、必要がある場合には、2023年度に本実行計画の改定を行います。

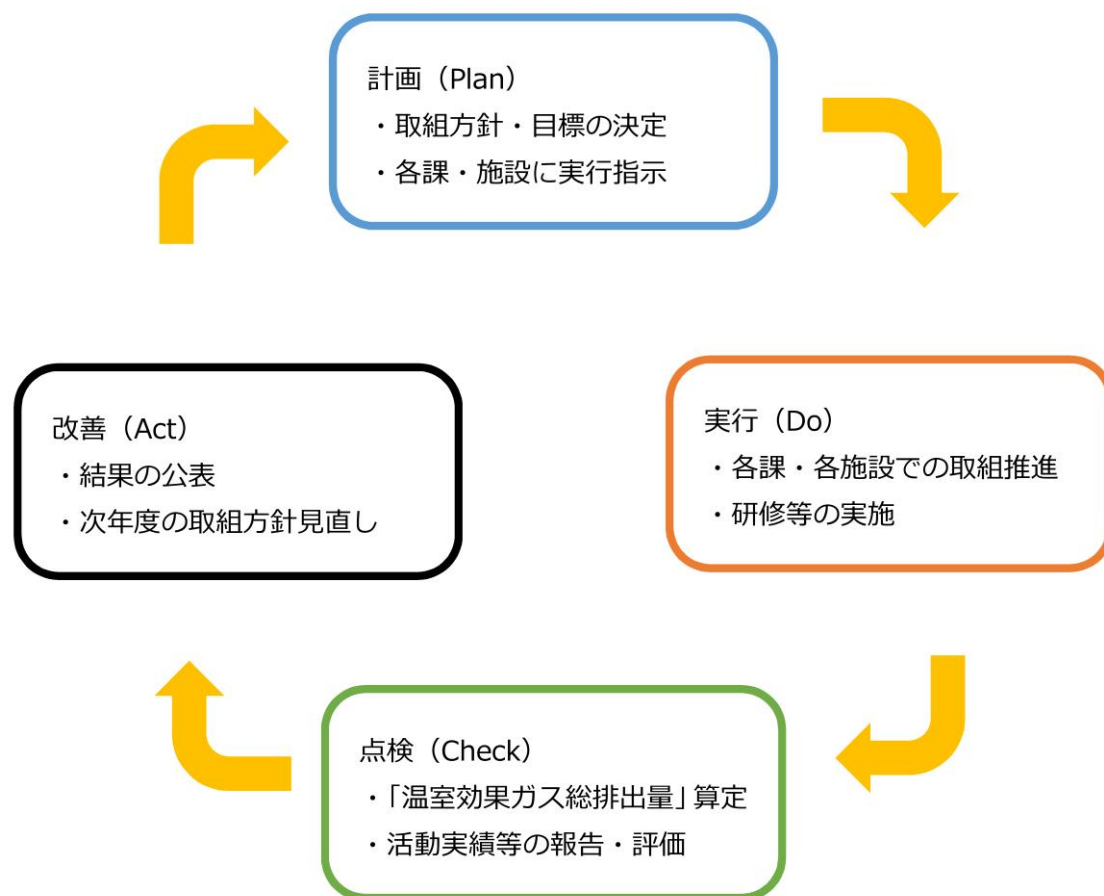


図 12 毎年の PDCA イメージ

3. 職員に対する情報提供、研修等

本実行計画を全部局に展開し、着実に推進していくためには、職員一人ひとりが環境の現状や実行計画の内容に関し、必要な情報や知識を有していることが不可欠であり、事務局は職員に対して次のような情報提供・研修等を実施します。

(1) 情報の提供

1) 本実行計画（パンフレット）の配布

実行計画の目的、役割、取組措置（項目）等基本的事項をわかりやすく取りまとめたパンフレットを作成して電子情報として配信し、本取組の意義等について全職員の理解を深めることにより、自主的な取組を促します。

2) 環境情報の提供

地球温暖化に関するものの他、環境の保全と創造に関する情報について、電子掲示板などを通じて提供します。また、事務局（総務課、市民生活課）によって取りまとめた市全体の「温室効果ガス排出量等調査票」の集計結果について、各部局を通して全職員に周知します。

(2) 職員研修の実施

1) 一般研修

全職員を対象として、環境問題に対する認識と取り組みへの理解を深めることを目的に、地球温暖化に関する情報、計画の目的と内容、取り組みの内容と方法等について研修を実施します。

2) 新人研修

新規採用職員等を対象として、一般研修と同様の研修を実施します。

4. 関係団体への協力要請

本実行計画の推進にあたっては、公共施設の管理受託事業者による温室効果ガスの排出量削減等の措置が不可欠であるとの観点から、事業者への実行計画の周知を行い、実行計画の目標・施策・推進体制の共有を図るとともに、本実行計画の推進への協力を要請する。

5. 年間実施計画

事務局として年間を通じて実施する取組のスケジュールを設定するとともに、その内容を職員へ周知します。本実行計画の実施スケジュールは次のとおりです。

図 年間スケジュール

月	事務局	各実行部門
4 月	新任研修の実施 各実行部門との連絡会、説明会の開催	各種説明会、研修などへの参加 前年度取組、エネルギー消費量の取りまとめ、見直し 当年度目標設定・報告など
5 月	各種研修の実施 前年度実績、エネルギー消費量などの集計	所属職員への周知各種研修への参加
6 月		
7 月	エネルギー管理推進会議の開催	
8 月		
9 月	内部監査の実施	内部監査の対応
10 月	上半期実績の全庁取りまとめ	上半期実績の取りまとめ、評価、報告
11 月		
12 月	内部監査結果の取りまとめ・報告	
1 月	「温室効果ガス総排出量」を含む計画の実施状況の公表※	
2 月	エネルギー管理推進会議の開催	
3 月	市長による見直し(必要に応じて)	年度の取組、目標達成状況の振り返り、評価 引継ぎの実施(担当者変更の場合など)

※ 「温室効果ガス総排出量」の算定には、当該年度に告示された電気の排出係数を使用します。

6. 進捗状況の公表

本実行計画の進捗状況は、広報あかびらや市のホームページ等で毎年公表します。

〈参考資料〉

資料１ 赤平市エネルギーの使用の合理化等に関する規程

（目的）

第１条 この規程は、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和54年法律第49号。以下「省エネ法」「法」という。）及び地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号。以下「温対法」という。）に基づき、赤平市が管理する施設等（以下「管理施設等」という。）におけるエネルギーの使用の合理化及び温室効果ガスの排出の削減（以下「エネルギーの使用の合理化等」という。）を図ることを目的とする。

（定義）

第２条 この規程において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

- (1) エネルギー 省エネ法第２条第１項に規定するものをいう。
- (2) 温室効果ガス 温対法第２条第３項に規定するものをいう。
- (3) エネルギー管理 エネルギーの使用の合理化等に関し必要な措置を講ずることをいう。

（業務の総括者）

第３条 市長は、管理施設等における効率的かつ効果的なエネルギーの使用の合理化等を図るため、別図に定めるエネルギー管理体制を整備するとともに、エネルギーの使用の合理化等を推進するために必要な措置を講ずるものとする。

（エネルギー管理統括者）

第４条 省エネ法第８条の規定により、エネルギー管理統括者を置く。

- ２ エネルギー管理統括者は、副市長をもって充てる。
- ３ エネルギー管理統括者は、次に掲げる業務を統括管理する。
 - (1) エネルギーを消費する設備の維持に関すること。
 - (2) エネルギーの使用の方法の改善及び監視に関すること。
 - (3) エネルギーを消費する設備の新設、改造又は撤去に関すること。
 - (4) 省エネ法第15条第１項の中長期的な計画の作成事務
 - (5) 省エネ法第16条及び第162条第３項の規定による報告に係る書類の作成に関すること。
 - (6) 温対法第21条第１項の規定による赤平市地球温暖化対策実行計画（以下「実行計画」という。）の決定及び見直しに関すること。
 - (7) エネルギー管理企画推進者、地球温暖化対策統括責任者、エネルギー管理責任者及びエネルギー管理推進員に対する指導に関すること。
 - (8) その他施設全体における総合的なエネルギーの使用の合理化等に向けた取組に関し必要な事務

（エネルギー管理企画推進者）

第５条 省エネ法第９条の規定によりエネルギー管理企画推進者を置く。

- ２ エネルギー管理企画推進者は、エネルギー管理士免状の交付を受けている者又はエネルギー管理講習修了者のうちから、市長が指名する者をもって充てる。
- ３ エネルギー管理企画推進者は、省エネ法第８条第１項に規定する業務に関し、エネルギー管

理統括者を補佐する。

(地球温暖化対策推進責任者)

第6条 実行計画の推進・管理をするため、地球温暖化対策推進責任者を置く。

- 2 地球温暖化対策推進責任者は、エネルギー管理士免状の交付を受けている者又はエネルギー管理講習修了者のうちから、市長が指名する者をもって充てる。
- 3 地球温暖化対策推進責任者は、エネルギー管理企画推進者と連携して、エネルギー管理統括者を補佐し、次に掲げる業務を行う。
 - (1) 統括者の指示に基づく実行計画の見直しに関すること。
 - (2) 実行計画の実施状況の総括的な管理に関すること。
 - (3) 実行計画に係る職員の研修の実施に関すること。

(エネルギー管理責任者)

第7条 省エネルギー活動の推進を図るため、エネルギー管理責任者を置く。

- 2 エネルギー管理責任者は、エネルギー管理の必要な施設及び設備等を有する課の課長をもって充てる。
- 3 エネルギー管理責任者は、判断基準に基づき、エネルギー管理標準を別に定め、当該施設及び設備等におけるエネルギー消費について適正な管理に努め、実行計画の推進・管理をするため次に掲げる業務を行う。
 - (1) 「目標達成に向けた取組」の実施に関すること。
 - (2) 「温室効果ガスの排出量」の把握及び関係業務の見直し・改善に関すること。

(エネルギー管理推進員)

第8条 エネルギー管理推進員は、エネルギー管理責任者の指示を受け、所属する課のエネルギー管理に関する次の業務を行う。

- (1) エネルギー使用状況の把握、分析、記録及び報告に関すること。
 - (2) エネルギー使用の具体的な対策及び検討に関すること。
 - (3) 「温室効果ガスの排出量」の把握及び報告に関すること。
 - (4) その他エネルギー管理に必要と思われる事項に関すること。
- 2 エネルギー管理推進員は、施設を所管する課の職員のうちからエネルギー管理責任者が指名する者をもって充てる。

(エネルギー管理体制)

第9条 エネルギー管理業務を円滑に行うため、別表に掲げるエネルギー管理推進会議（以下「推進会議」という。）を置く。

- 2 推進会議は、エネルギー管理統括者、エネルギー管理企画推進者、地球温暖化対策推進責任者及びエネルギー管理責任者をもって組織する。
- 3 推進会議の議長は、エネルギー管理統括者をもって充てる。
- 4 議長は、会務を総理する。
- 5 議長に事故があるとき、又は議長が欠けたときは、議長があらかじめ指名する委員がその職務を代理する。

6 推進会議の庶務は、総務課及び市民生活課が共同して処理する。

(推進会議の招集)

第10条 推進会議は、議長が必要と認めるときに招集する。

(職員等の義務)

第11条 職員等は、中長期計画に基づき、エネルギー管理責任者等の指示の下、エネルギーの使用の合理化等に努めなければならない。

(エネルギー管理標準)

第12条 エネルギー管理責任者は、その所管する施設について、エネルギーを消費する設備の運転並びに保守及び点検その他の項目に関し、エネルギー管理標準を定めるものとし、各施設のエネルギー管理は、エネルギー管理標準に基づいて行うものとする。

2 エネルギー管理標準の作成に当たっては、省エネ法第5条に基づく告示で定められた工場等におけるエネルギー使用の合理化に関する事業者の判断の基準（平成21年3月31日経済産業省告示第66号）及び取組方針に準拠しなければならない。

(委任)

第13条 この規程に定めるもののほか、エネルギーの使用の合理化等に関し必要な事項は、市長が別に定める。

附 則

この規程は、公布の日から施行する。

附 則（平成30年訓令第5号）

この訓令は、公布の日から施行する。ただし、第2条の規定は、エネルギーの使用の合理化等に関する法律の一部を改正する法律（平成30年法律第45号）の施行の日から施行する。

別表（第9条第1項関係）

・・・省略・・・

資料2 対象組織・施設等一覧（1／3）

	所管課	施設分類	施設名	備考
1	総務課	行政系施設	市庁舎	
2	総務課	集会施設	コミュニティセンター	市庁舎に合築
3	総務課	集会施設	コミュニティセンター別館	
4	総務課	その他	西文京町排水機場（街灯）	
5	総務課	その他	泉町排水機場（街灯）	
6	市民生活課	行政系施設	茂尻支所	東公民館に合築
7	市民生活課	行政系施設	平岸連絡所	平成 29 年 11 月より平岸コミセンに複合化
8	市民生活課	供給処理施設	じん芥処理場	
9	市民生活課	供給処理施設	し尿貯留施設（浄化センター）	
10	市民生活課	その他	赤平霊園	
11	市民生活課	集会施設	平岸コミュニティセンター	平成 29 年 11 月～
12	市民生活課	集会施設	福栄地区集会所他(11 施設)	指定管理等（町内会等） ※対象外
13	市民生活課	集会施設	住友生活館他(7 施設)	指定管理等（町内会等） ※対象外
14	市民生活課	保健・福祉施設	住友地区共同浴場	
15	社会福祉課	子育て支援施設	文京保育所	
16	社会福祉課	子育て支援施設	若葉保育所	
17	社会福祉課	子育て支援施設	子育て支援センター	平成 30 年 4 月よりコミセン別館に複合化
18	社会福祉課	子育て支援施設	赤平児童館	
19	社会福祉課	子育て支援施設	茂尻児童館	
20	社会福祉課	子育て支援施設	文京児童館	
21	社会福祉課	子育て支援施設	平岸児童センター（平岸児童館）	平成 29 年 11 月より平岸コミセンに複合化
22	社会福祉課	子育て支援施設	豊里児童センター	
23	社会福祉課	集会施設	寿の家茂尻栄町老人クラブ他（9 施設）	指定管理等（町内会等） ※対象外

資料2 対象組織・施設等一覧（2／3）

	所管課	施設分類	施設名	備考
24	社会福祉課	保健・福祉施設	ふれあいホール	
25	介護健康推進課	高齢福祉施設	愛真ホーム	～平成 29 年 3 月（移譲）
26	商工労政観光課	スポーツ・レクリエーション系施設	エルム高原家族旅行村	指定管理
27	商工労政観光課	スポーツ・レクリエーション系施設	保養センター	指定管理
28	商工労政観光課	スポーツ・レクリエーション系施設	ケビン村	指定管理
29	商工労政観光課	スポーツ・レクリエーション系施設	エルム高原オートキャンプ場	指定管理
30	商工労政観光課	市民文化系施設	産業研修ホール	
31	商工労政観光課	市民文化系施設	労働資料収集センター	
32	農政課	産業系施設	農産物加工実習センター	
33	農政課	産業系施設	エルムダム	
34	農政課	集会施設	エルムの里ほろおか交流センター	指定管理等（町内会等） ※対象外
35	建設課	公園	錦町公園他（27 公園）	
36	建設課	その他	道路照明（840 灯）	
37	建設課	その他	ロードヒーティング	
38	建設課	その他	除雪センター	
39	上下水道課	供給処理施設	各配水池	
40	上下水道課	供給処理施設	取水場	
41	上下水道課	供給処理施設	浄水場	
42	上下水道課	供給処理施設	各ポンプ所等（下水道）	
43	学校教育課	子育て支援施設	赤平幼稚園	
44	学校教育課	学校教育系施設	茂尻小学校	
45	学校教育課	学校教育系施設	住友赤平小学校	～平成 26 年 3 月（閉校）
46	学校教育課	学校教育系施設	豊里小学校	
47	学校教育課	学校教育系施設	赤間小学校	
48	学校教育課	学校教育系施設	平岸小学校	平成 29 年 11 月より平岸コミセンに複合化（閉校）

資料2 対象組織・施設等一覧（3／3）

	所管課	施設分類	施設名	備考
49	学校教育課	学校教育系施設	赤平中学校	
50	学校教育課	学校教育系施設	赤平中央中学校	～平成 30 年 3 月（閉校）
51	学校教育課	学校教育系施設	スクールバス車庫	
52	学校教育課	学校教育系施設	学校給食センター	
53	社会教育課	市民文化系施設	東公民館	
54	社会教育課	市民文化系施設	赤平市交流センターみらい	
55	社会教育課	社会教育系施設	赤平市図書館	
56	社会教育課	スポーツ・レクリエーション系施設	総合体育館	
57	社会教育課	スポーツ・レクリエーション系施設	虹ヶ丘球場	
58	社会教育課	スポーツ・レクリエーション系施設	市民プール	
59	社会教育課	スポーツ・レクリエーション系施設	パークゴルフ場	
60	社会教育課	スポーツ・レクリエーション系施設	市営テニスコート	
61	社会教育課	社会教育系施設	赤平市炭鉱遺産ガイドダンス施設	平成 30 年 7 月～
62	病院	医療施設	あかびら市立病院（市立赤平総合病院）	
63	消防本部	行政系施設	消防本部	～平成 26 年 3 月（広域化）
64	消防本部	行政系施設	救助工作車車庫	～平成 26 年 3 月（広域化）
65	消防本部	行政系施設	文京分団詰所	～平成 26 年 3 月（広域化）
66	消防本部	行政系施設	茂尻分団詰所	～平成 26 年 3 月（広域化）
67	消防本部	行政系施設	平岸分団詰所	～平成 26 年 3 月（広域化）
68	その他	その他	公用車	

資料 3 省エネ診断結果報告書

1. 市庁舎 省エネ診断結果報告書

2. 保養センター 省エネ診断結果報告書

3. 赤平市交流センターみらい 省エネ診断結果報告書

赤平市 様

平成30年度

省エネルギー診断報告書

平成 31 年 2 月

一般財団法人省エネルギーセンター

整理番号	B181022	診断日	平成31年01月08日 火曜日
診断先名	赤平市 赤平市役所		
用途	庁舎(本・支・総合)		
診断先対応者	市民生活課 課長 町田秀一 様 他1名		
診断者	エネルギー使用合理化専門員 田沼和夫(正)、藤田和也(副)		
連絡先	一般財団法人 省エネルギーセンター 北海道支部 入谷 修 TEL:011-271-4028 FAX:011-222-4634		

FB18-01

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。貴庁舎のエネルギー管理状況は6区分の平均が2.3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。
- ・レーダーチャートによる自己評価はCランクでしたが、施設の管理はしっかり行われており、省エネについても熱心に取り組まれています。今後は、更なるステップアップのためにエネルギーの見える化の推進をお勧めします。

エネルギー使用状況について

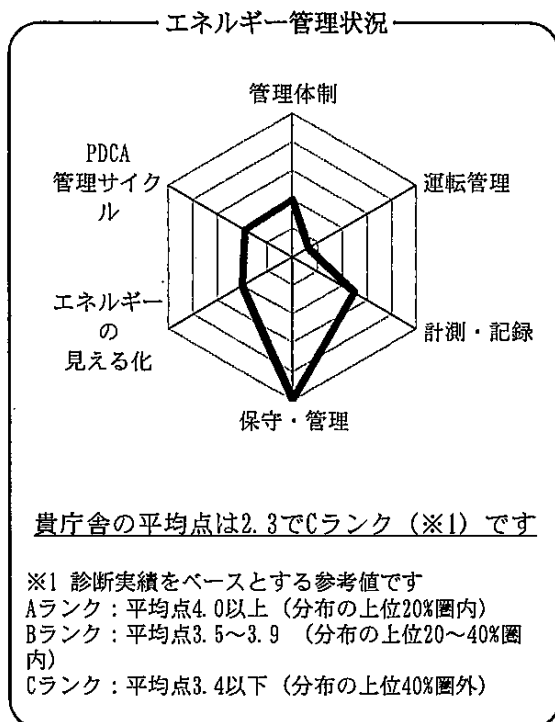
(詳細はp. 4～5をご覧ください)

- ・現状のエネルギー使用量は年間約97.0kL(原油換算値)で、費用は用水を含めて約1,023万円です。
- ・燃料と電力のエネルギー比率は約半分ずつとなっていますが、電力の方が若干多く消費されています。電力は照明負荷がメインのため年間を通して平均的に使用していますが、燃料は暖房用であり冬季のみ使用しています。

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17.1kL(削減率:約17.6%)、金額で約178万円(削減率:約17.4%)となりました。
- ・その内訳は投資不要の運用で削減できるものが3.3kL、投資回収期間5年以下のものが13.8kLです。



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]	97.0	17.1	17.6%
CO2排出量[t-CO2]	249	42.9	17.2%
費用※2[千円]	10,231	1,780	17.4%

※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	0.4	12.7	0.0	13.1
燃料・熱	2.9	1.1	0.0	4.0
合計	3.3	13.8	0.0	17.1

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28万円)、5年以下の投資回収期間で実施できるものを4件(削減額約150万円)提案します。
- ・ A重油の削減効果の大きい、ボイラ運転台数管理やバルブ類の保温を優先的に検討されることをお勧めします。また、デマンド監視装置は、最大電力の低減に効果があるだけでなく、エネルギー使用状況の見える化に役立ちますのでぜひ導入されることをお勧めします。

★ 提案No.1～4は投資不要で運用にて実施可能です。

提案No.5～8は投資回収期間5年以下です。

- ・ 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庁舎で詳細検討を実施してください。

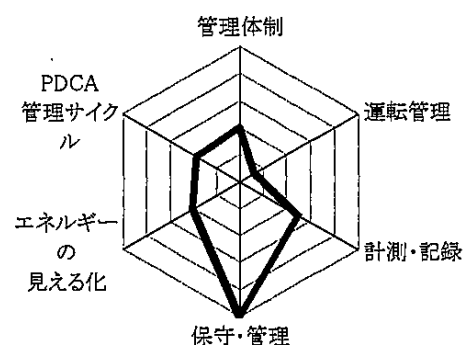
No	改 善 提 案	原油換算		削減額 [千円]	投資額 [千円]	回収年 [年]
		削減量 [kL]	削減率 [%]			
1	ボイラ運転台数管理(厳寒期以外は単独運転)	2.5	2.6	208	—	—
2	議場系統への不要時蒸気供給停止	0.4	0.4	36	—	—
3	省エネ型自販機へ更新	0.2	0.2	19	—	—
4	電気給湯器の設定温度変更	0.2	0.2	16	—	—
5	蛍光灯のLED化	12.4	12.8	1,269	4,284	3.4
6	蒸気バルブ類の保温	1.1	1.1	93	390	4.2
7	給湯室排気ファンの停止	0.3	0.3	27	50	1.9
8	デマンド監視装置の導入	—	—	112	400	3.6
9 (参考)	誘導灯のLED化	—	—	—	—	—
合 計		17.4	17.6	1,780	5,124	—

- ・ 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庁舎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

- 貴庁舎のエネルギー管理状況は平均点が2.3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、ランク付けは最近の省エネルギー診断結果をベースにした参考値です。
- 保守管理はしっかり行われていますが、管理体制や運転管理などについては改善の余地があります。また、省エネを進めるためには点数のアップと同時に、各項目のバランスも重要です。徐々にレベルアップされるようお勧めします。



※ 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	2.0	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	0.6	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	2.5	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	2.0	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管理サイクル	1.9	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

- ・貴庁舎では年間、原油換算で約97.0kLのエネルギーを使用し、CO₂排出量は約249tです。
- ・エネルギー費は約903万円、用水を加えると約1,023万円となります。
- ・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5,412㎡でエネルギー使用量が3,760GJなので、原単位は約0.695GJ/㎡となります。
- ・エネルギー原単位695MJ/㎡は庁舎としては小さいほうですが、冷房設備がないことや照明の間引き点灯などの効果と考えられます。これに満足せず、さらなる原単位低減を期待します。

1. 年間エネルギー使用量

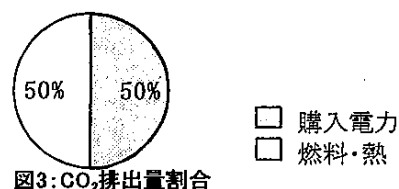
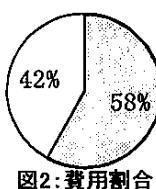
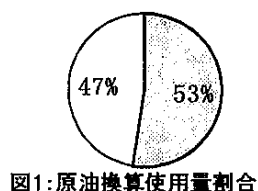
	エネルギー使用量			原単位		エネルギー費	CO ₂ 排出量
	[kL]	[GJ]	割合[%]	[kL/㎡]	[GJ/㎡]	[千円]	[t-CO ₂]
購入電力	51.0	1,975	52.5	0.009	0.365	5,239	125
燃料・熱	46.0	1,785	47.5	0.008	0.330	3,792	124
小計	97.0	3,760	100.0	0.018	0.695	9,031	249
用水	—	—	—	—	—	1,200	—
合計	97.0	3,760	100.0	0.018	0.695	10,231	249

(建物概要)

用途	庁舎(本・支・総合)	使用形態	自社専用	建物利用者数
延床面積	5,412㎡	竣工	1981年 12月	平日 0人、休日 0人

2. 年間エネルギー使用の構成と特徴

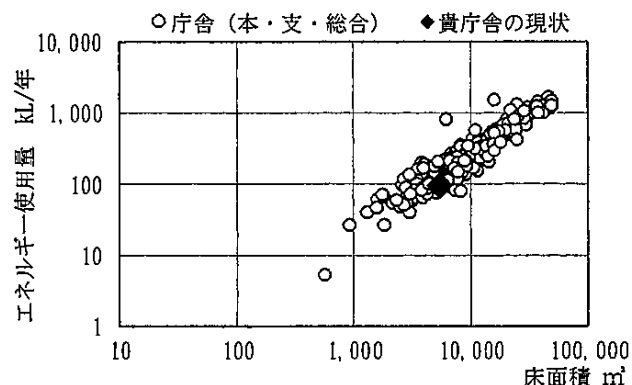
貴庁舎のエネルギーのうち電力が原油換算ベースで約53%(図1)、金額ベースで約58%(図2)を占めています。また、図3に示すように、CO₂排出量の約50%が電力によるものです。



3. 貴庁舎の位置づけ

最近の当センターが実施した「庁舎(本・支・総合)」に分類される省エネ診断のうち260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。貴庁舎の位置は図中◆で示します(図4)。

分布を見てわかる通り、散布図の中では中間から若干下位に位置しています。すなわち、同じ規模の施設よりも相対的に消費エネルギー量がやや少ないことを意味します。

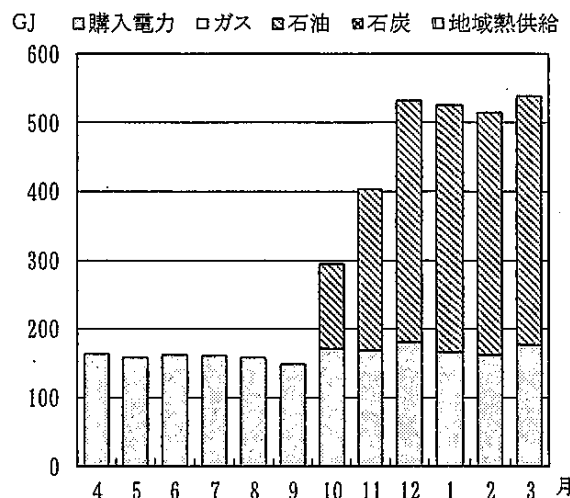


Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

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。

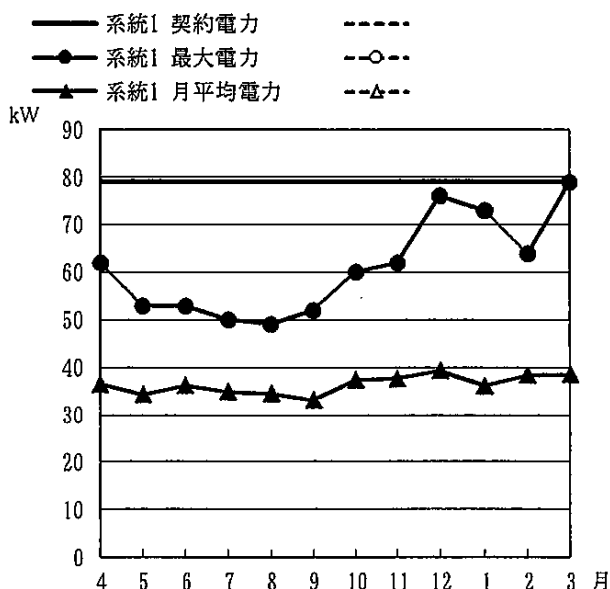
エネルギー使用量が、夏季(最小)と冬季(最大)とでは、3倍以上の開きがあります。これは冬季の暖房のためでありやむを得ない面もありますが、この使用量をいかに低減していくかが省エネのポイントです。



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3月の79kWであり、一方年間平均電力は36kWで、最大電力の46.1%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。

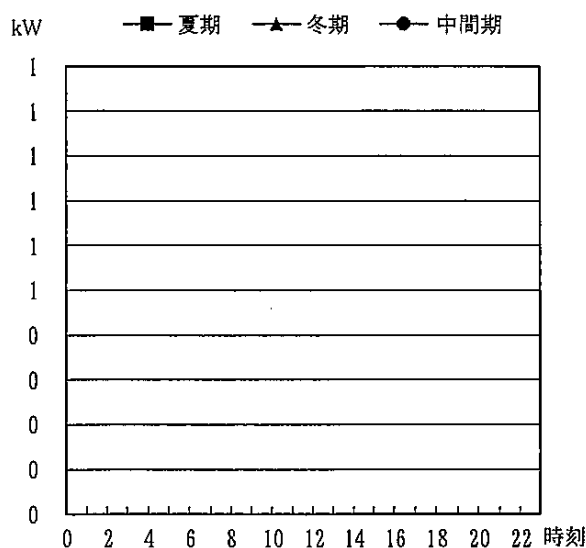
3月に発生した電力ピークにより、契約電力が決定されています。原因は暖房関係の負荷と考えられるので、できるだけ同時運転を避け平準化を図ることが重要です。契約電力の低減のためにはデマンド管理を実施する必要があります。



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。

デマンド監視装置を設置すると、電力の使用実態を把握することができます。これにより省エネの課題発見や改善案の検討に役立ちます。ぜひ導入されることをお勧めします。



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13.1kL、削減金額で約144万円。燃料については4.0kL、約34万円。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3.3kL、削減率3.4%、投資回収年数が5年以下の提案で13.8kL、削減率14.2%の削減となります。
- ・ 投資が不要な運用改善(提案1～5)は早急 to 実施されることをお勧めします。また、投資が必要な提案項目は省エネ量の大きいもの、投資回収年数の短いものから計画的に実施されるようお願いいたします。

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)			
	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]
電力	5,239	51.0	1,443	27.5	13.1	31.8
燃料・熱※	3,792	46.0	337	8.9	4.0	11.1
用水	1,200	—	0	0.0	—	—
合 計	10,231	97.0	1,780	17.4	17.1	42.9

※ 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	279	3.3	3.4	8.8	—
投資回収年数が5年以下の提案	4	1,501	13.8	14.2	34.1	5,124
投資回収年数が5年を超える提案	0	0	0.0	0.0	0.0	0
合 計	8	1,780	17.1	17.6	42.9	5,124

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	ボイラ運転台数管理(厳寒期以外は単独運転)							
内容	2台の蒸気ボイラが台数制御で運転されており同時運転も行われています。しかし間欠燃焼が多く、パージ等による熱損失が発生しています。厳寒期(12~2月)以外はボイラ負荷率が低いいため、1台運転にすることで連続燃焼時間を長くとり、燃料の削減に繋がります。							
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	A重油	2,504 L	208	2.5	6.8	—	—

提案2	議場系統への不要時蒸気供給停止							
内容	塔屋にある議場用空調機(AC-3)と全熱交換器(THE-3)には、暖房期に地階にある低圧ヘッダから常時蒸気が送られています。そのため、空調機周辺やそこまでの配管から放熱ロスが発生しているので議会開催以外の不要時はヘッダーのバルブを閉止することで燃料の削減が可能となります。							
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	A重油	435 L	36	0.4	1.2	—	—

提案3	省エネ型自販機へ更新							
内容	現行の自販機を新しい省エネ型自販機に更新することで、自販機の消費電力量を削減します。							
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	電力量	712 kWh	19	0.2	0.4	—	—

提案4	電気給湯器の設定温度変更							
内容	電気給湯器の設定温度が99℃になっており、貯湯槽からの放熱が大きい。この設定温度を60℃に下げて放熱損失を削減します。なお、高温のお湯が必要な時は、電気ポットやコンロを使用します。							
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	電力量	619 kWh	16	0.2	0.4	—	—

提案5	蛍光灯のLED化							
内容	庁舎の照明は、ほとんどが銅鉄型の安定器を使用した効率の悪い蛍光灯です。この蛍光灯を、高効率のLED灯に器具ごと更新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]
	II	電力量	48,058 kWh	1,269	12.4	30.4	4,284	3.4

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	蒸気バルブ類の保温				—			
内 容	地階ボイラ室の蒸気バルブ類には、一部保温が施されていない部分があるため無駄な放熱があります。保温材で保温し熱放散の防止を図ります。							
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]
	Ⅱ	A重油	1,120 L	98	1.1	3.1	390	4.2

提案7	給湯室排気ファンの停止					—			
内 容	塔屋機械室に給湯室用の排気ファン(EF-10)が設置されていますが、燃焼器具等を使用していないのに常時運転しています。この排気ファンの運転を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]	
	Ⅱ	電力	1,016 kWh	27	0.3	0.6	50	1.9	

提案8	デマンド監視装置の導入				A-02 デマンド管理とは			
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などにより年間を通して最大電力の削減をします。							
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	6 kW	112	—	—	400	3.6

提案9	(参考)誘導灯のLED化				—			
内 容	地下1階の通路誘導灯は、常時点灯していますが、建設当初の蛍光灯タイプが使用されています。これを、LEDタイプの誘導灯に更新することにより省エネを図ります。 試算の結果、効果額が僅かのため参考提案としました。							
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]
	—	—	—	—	—	—	—	—

内 容								
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]

提案1 ボイラ運転台数管理（厳寒期以外は単独運転）	
内容	2台の蒸気ボイラが台数制御で運転されており同時運転も行われています。 しかし間欠燃焼が多く、パージ等による熱損失が発生しています。厳寒期（12～2月）以外はボイラ負荷率が低いため、1台運転にすることで連続燃焼時間を長くとり、燃料の削減に繋がります。

計算シート名	ボイラ運転台数管理（点火率向上）	シートNo	E03-1231	R04
--------	------------------	-------	----------	-----

考え方	負荷率が低く、点火・消火を頻繁に繰り返すと、運用効率が悪化する。 そこで、運転台数を減らして稼働ボイラの負荷率（点火率）を高めて運用効率を改善し、燃料消費量を節減する。
-----	---

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	ボイラ台数（現状）	n1	2 台	現地診断時確認
	ボイラ台数（改善後）	n2	1 台	提案（厳寒期以外）
	ボイラ容量	C	0.84 t/h・台	実際蒸発量（換算蒸発量1.0 t/h）
	燃料（A重油）使用量	F1	16,878 L/年	補足説明1（厳寒期以外：青色部分）
	蒸発量	S	241 t/年	補足説明1（厳寒期以外：青色部分）
	運転時間	t	330 h/年	補足説明1（厳寒期以外：青色部分）
	ボイラ負荷率（現状）	r1	21.5 %	補足説明1（青色の平均負荷率）
	ボイラ負荷率（改善後）	r2	43.0 %	2→1台にして負荷率向上
	ボイラ運用効率（現状）	$\eta 1$	66.7 %	補足説明2
	ボイラ運用効率（改善後）	$\eta 2$	78.4 %	補足説明2
	燃料単価（A重油）	yf	83.0 円/L	H29年度平均単価
	高位発熱量（A重油）	Hh	39.1 GJ/kL	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	炭素排出係数（A重油）	fc	0.0189 t-C/GJ	別表2

効果試算	1年間当たりの削減量			
	燃料使用量（現状）	F1	F1	16,878 L/年
	燃料使用量（改善後）	F2	$F1 \times \eta 1 \div \eta 2$	14,374 L/年
	燃料削減量	ΔF	$F1 - F2$	2,504 L/年
	削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	208 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta F \times Hh \times fo$	2.5 kL/年
	CO2削減量	ΔC	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$	6.8 t-CO2/年
	投資回収			
特記事項	投資金額	I	0 千円	投資不要
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	0.0 年
	メーカーに台数制御装置の設定を再検討していただくと良い。			

補足説明

1. 運転実績とボイラ負荷率：厳寒期（12～2月）以外は⑩負荷率（青色）が低いので1台のみで運転可能

年月	①Q.1 (左) 重油量 (L)	②Q.2 (右) 重油量 (L)	③重油量計 (L)	④実運転時間 (H)	⑤推定蒸発量 (t)	⑥月稼働日数 (日)	⑦日稼働時間 (H/日)	⑧月稼働時間 (H)	⑨定格蒸発量 (t)	⑩負荷率 (%)
	—	—	①+②	注2	注3	注4	注5	⑥×⑦	注6	⑤÷⑨
H29.1	4,796	4,480	9,276	195	132.6	20	8.5	170	285.6	46.4
2	3,999	3,788	7,787	163	111.4	19	8.5	162	271.3	41.0
3	3,272	3,212	6,484	132	92.7	22	8.5	187	314.2	29.5
H29.4	1,322	1,346	2,668	53	38.2	20	8.5	170	285.6	13.4
10	1,002	1,036	2,038	35	29.1	14	8.5	119	199.9	14.6
11	2,830	2,858	5,688	110	81.3	20	8.5	170	285.6	28.5
12	4,731	4,675	9,406	189	134.5	21	8.5	179	299.9	44.9
計	21,952	21,395	43,347	876	620	136	—	1,156	1,942	31.9
			16,878	330	241					21.5
										青色の平均

注1：H30.1～3月の重油データはQ.2メーター値が欠測のため、H29.1～3月の重油データを使用。

注2：④実運転時間は、月報におけるボイラの入切時間の合計（日に1～3回あり）。

注3：⑤推定蒸発量 (t) = ③重油量計 (L) × 診断時の平均蒸発効率 (4.3 (kg/L) ÷ 1000 で算出。（給水量不明のため）

注4：⑥月稼働日数は、月報における稼働日。

注5：⑦日稼働時間 (H/日) は、8:30～17:00の定時間 (8.5H/日)。

注6：⑨定格蒸発量 (t) = ⑧月稼働時間 (H) × ボイラ実稼働蒸発量 (0.84 t/H・台) × 2台で算出。

（注）効果試算等は計算条件欄の表示値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. ボイラの燃焼時間率と運用効率

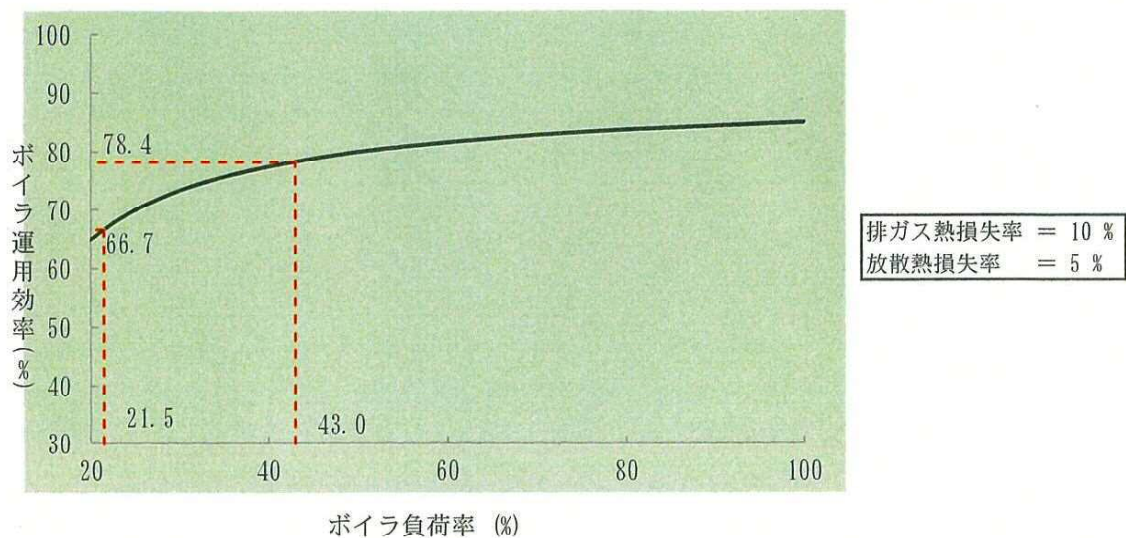


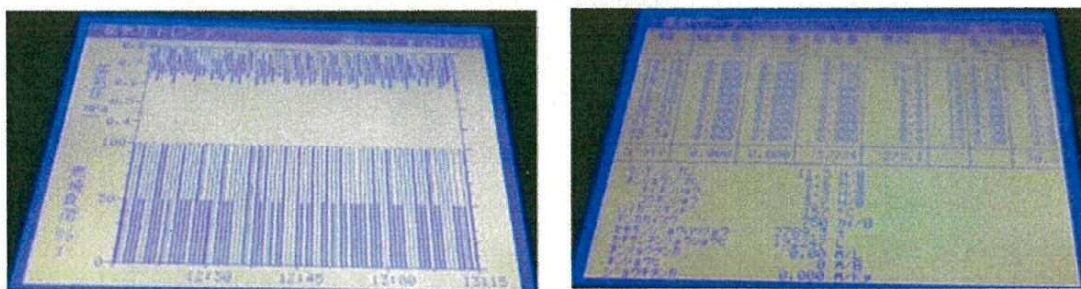
図1 ボイラの間欠運転と効率低下例
(ボイラ負荷率≒燃焼時間率とする)

3. 診断時のボイラ運転状況

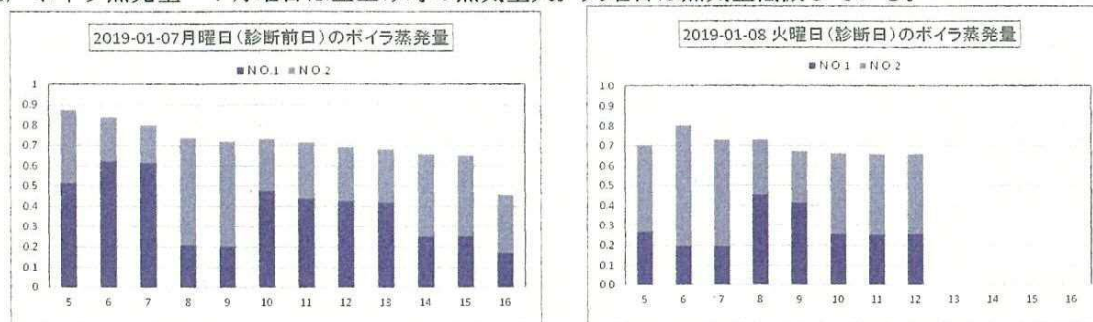
(1) ボイラNO. 1 (左) : 1月7日 (診断日前日) のボイラ運転データ (点火回数711回/日)



(2) ボイラNO. 2 (右) : 1月7日 (診断日前日) のボイラ運転データ (点火回数750回/日)



(3) ボイラ蒸発量 : 月曜日は立上げ時の蒸気量大。火曜日は蒸気量低減している。



(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2 議場システムへの不要時蒸気供給停止	
内容	塔屋にある議場用空調機（AC-3）と全熱交換器（THE-3）には、暖房期に地階にある低圧ヘッダから常時蒸気が送られています。そのため、空調機周辺やそこまでの配管から放熱ロスが発生しているため、議会開催以外の不要時はヘッダーのバルブを閉止することで燃料の削減が可能となります。

計算シート名 蒸気配管・バルブの保温		シートNo	I06-1242	R03
考え方	各バルブ類からの熱放散を表面積が同一となる同じ口径の直管の長さに換算して計算する。 また、削減熱量は保温を施した時の保温効率（保温による放散熱量低減率）を乗じて計算する。			
計算条件	項目	記号	データ	根拠
	配管・バルブ類表面温度	Tr	110℃	診断時の計測（低圧蒸気圧0.08MPa）
	周囲温度	Ta	20℃	標準的な値
	放散熱量	Q _L	17.5 MJ/h	補足説明1 表1
	ボイラ効率	η _b	0.91	診断時確認（ボイラ本体記録）
	年間稼動時間	t	840 h/年	ボイラ全運転時間885 hー議場システム運転時間44 h
	燃料単価（A重油）	yf	83.0 円/L	申込書
	低位発熱量（A重油）	Hl	37.1 GJ/kL	標準的な値
	高位発熱量（A重油）	Hh	39.1 GJ/kL	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	炭素排出係数（A重油）	fc	0.0189 t-C/GJ	別表2
	1年間当たりの削減量			
	削減熱量	Q _s	Q _L ×t	14,700 MJ/年
	燃料削減量（A重油）	ΔF	Q _s ÷Hl÷η _b	435 L/年
	削減金額	ΔY	ΔF×yf	36 千円/年
効果試算	原油換算量	ΔO	ΔF×Hh×fo	0.4 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	ΔF×Hh×fc×(44/12)	1.2 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	千円	
	投資回収	R	I÷ΔY	0.0 年
特記事項	放散熱量削減により補給水の消費量も削減となるが省略した。			

補足説明

1. 配管類の放散熱量

表1 配管類の放散熱量

No	名称	サイズ	数量(個)	直管相当長さ (m/個)	1m当りの放散熱量 (W/m) 注2	1m当りの放散熱量 (MJ/m・h)	放散熱量 (MJ/年) 注3
1	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	65A	1	1.16	285	1.03	1.19
2	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	40A	7	1.31	193	0.69	6.37
3	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	25A	2	1.15	142	0.51	1.18
4	配管10kg/cm ²	80A	40	1.00	326	1.17	4.70
5	配管10kg/cm ²	65A	40	1.00	285	1.03	4.10
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
合計			90				17.15

注1：配管の個数については配管1m長さを1個とする。また、フランジは1組を1個とする。

注2：1m当りの放散熱量は図1による。

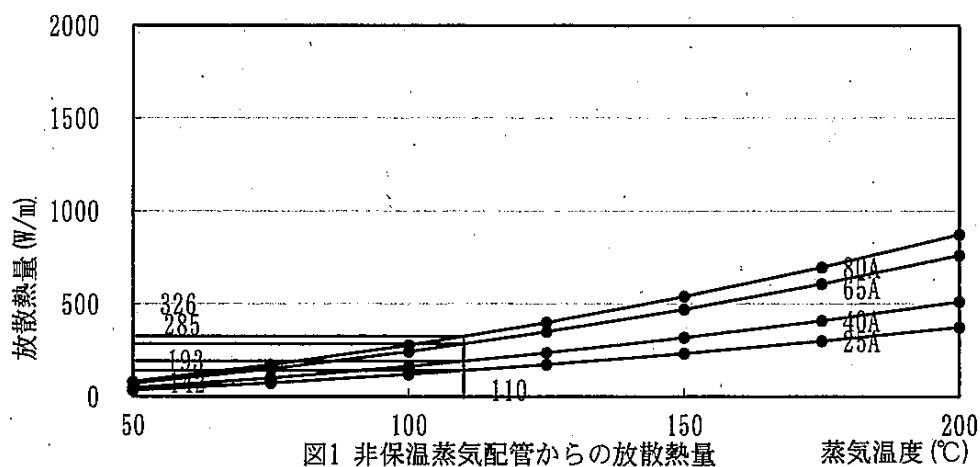
注3：放散熱量(MJ/h) = 直管相当長さ(m/個) × 数量(個) × 1m当り放散熱量(MJ/m・h)

配管部については保温されているが、保温効率90%とし残り10%分を配管からの放散熱量とした。

注4：名称やサイズは近似のものを適用しているため、実際とは一致しない場合がある。

(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。

【計算条件】

水平管、自然対流、周囲温度20℃、放射率 $\varepsilon=0.7$ 

2. 空調機・全熱交換器停止状況と周辺の放熱状況

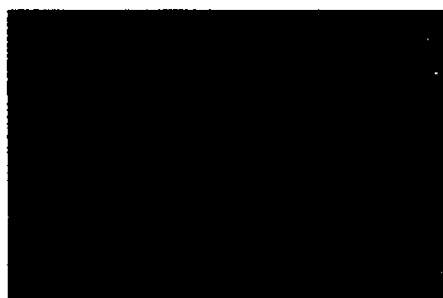


図2 空調機と全熱交換の電流計（止）

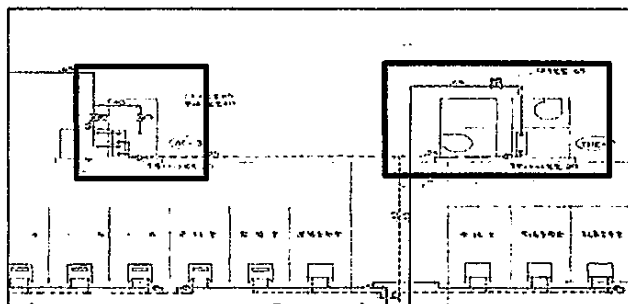
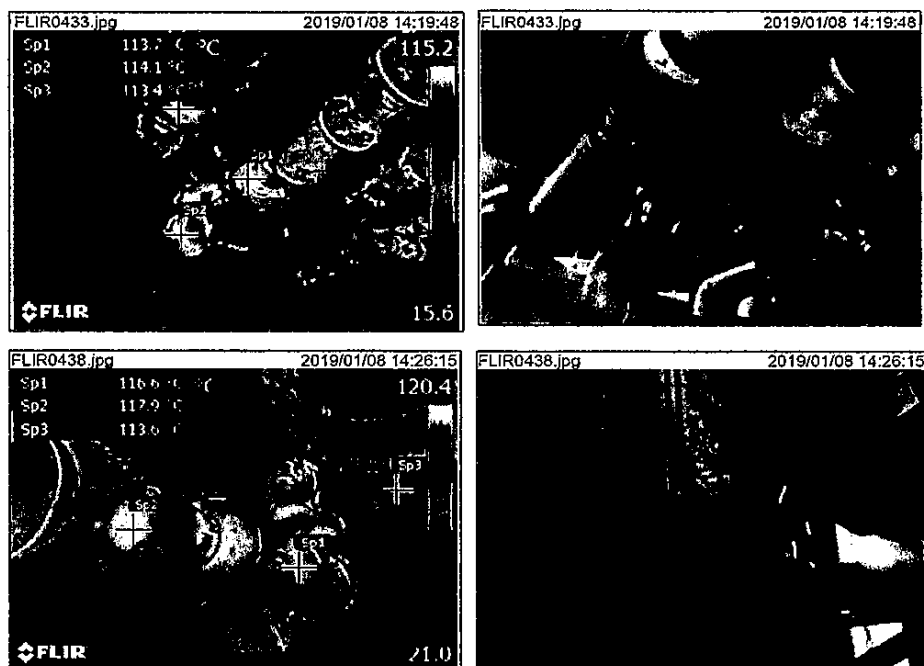


図3 空調機（左）と全熱交換器（右）の蒸気系統図



(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 省エネ型自販機へ更新	
内容	現行の自販機を新しい省エネ型自販機に更新することで、自販機の消費電力量を削減します。

計算シート名	省エネ型自販機への更新	シートNo	M07-0001	R02
--------	-------------	-------	----------	-----

考え方	飲料自販機は省エネ法の特定期器に指定され、年々省エネ性能が向上してきている。 現行の自販機を最新の省エネ型自販機に更新することで、消費電力量の削減が可能となる。
-----	---

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	消費電力量（現状）	E1	1,724 kWh/年	補足説明1
	交換後自販機の消費電力量	E2	1,012 kWh/年	補足説明1
	電気料金単価	ye	26.4 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 削減量排出量算定係数	fc	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2

効果試算	項目	記号	データ	根拠
	電力使用量（現状）	W1	E1	1,724 kWh/年
	電力使用量（改善後）	W2	E2	1,012 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$W1 - W2$	712 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	19 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				
投資回収	投資金額	I	0 千円	投資不要
			自販機ベンダー等との自販機更新交渉が必要である。	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	0.0 年

特記事項	省エネ型自販機（エコベンダー）を採用すると、多少なりともデマンド削減にも役立つ。
------	--

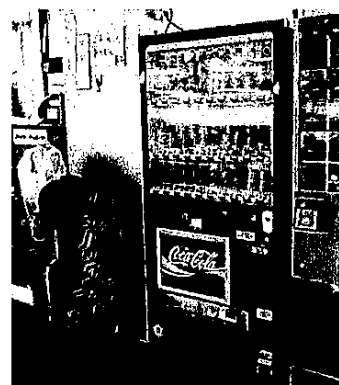
補足説明

1. 自販機の消費電力量

メーカー	用途	庫内容積 リットル	年間消費電力量 kWh	省エネ判断基準値 kWh	判断
サンデン	缶・ボトル飲料（区分Ⅲ）	1,374	1,724	1,012	非省エネ形



銘板



自販機

（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 電気給湯器の設定温度変更	
内容	電気給湯器の設定温度が99℃になっており、貯湯槽からの放熱が大きい。 この設定温度を60℃に下げて放熱損失を削減します。 なお、高温のお湯が必要な時は、電気ポットやコンロを使用します。

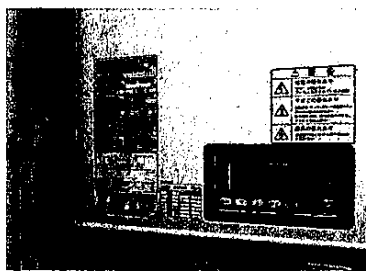
計算シート名	電気給湯器の設定温度変更（放熱量の削減）	シートNo	P02-1211	R02
--------	----------------------	-------	----------	-----

考え方	電気給湯器の貯湯槽は高温ほど放熱量が大きい。 このため衛生上許容される範囲で設定温度を下げ、表面からの放散熱を減らすことにより、 電気消費量を削減する。
-----	--

項目	記号	データ	根拠
台数	n	5 台	当日ヒアリング
貯湯槽総表面積	A	0.696 m ² /台	補足説明2
熱貫流率	K0	2 W/(m ² ・K)	保温厚さ30mm、λ=0.06W/(m・K)
使用時間	τ	2,280 h/年	9.5 h/日 20 日/月 12 月/年
設定温度（現状）	t1	99 ℃	現場確認
設定温度（改善後）	t2	60 ℃	補足説明1
周囲温度	t0	20 ℃	一般的な温度
電気料金単価	ye	26.4 円/kWh	申込書
電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
原油換算量	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2

1年間当たりの削減量			
電力使用量（改善前）	E1	$A \times K0 \times (t1 - t0) \times n \times \tau$	1,254 kWh/年
電力使用量（改善後）	E2	$A \times K0 \times (t2 - t0) \times n \times \tau$	635 kWh/年
電力削減量	ΔE	E1 - E2	619 kWh/年
削減金額	ΔY	ΔE × ye	16 千円/年
原油換算量	ΔO	ΔE × He × fo	0.2 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	ΔE × fc	0.4 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	
------	--

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 貯湯器サイズ：横幅 0.36m×奥行き0.25m×高さ0.6m 総表面積 = 【側面と上下面の面積】 + 【手前面の面積】（背面は壁に密着） = (横幅+高さ) × 2 × 奥行き + 横幅 × 高さ = (0.36m+0.6m) × 2 × 0.25m + 0.36m × 0.6m = 0.696m²  電気給湯器  設定温度
------	---

（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 蛍光灯のLED化	
内容	庁舎の照明は、ほとんどが銅鉄型の安定器を使用した効率の悪い蛍光灯です。この蛍光灯を、高効率のLED灯に器具ごと更新することで省エネを図ります。

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	R02
--------	-------------------------	-------	----------	-----

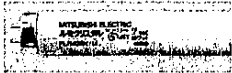
考え方 既設の蛍光灯器具を、LED一体型器具への更新により省エネを図る。

計算条件	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	357 台	補足説明3
	点灯時間	t	2,309 h/年	補足説明2
	消費電力（改善後 LED灯）	P2	27 W/台	補足説明1
	電気料金単価	ye	26.4 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	0.632 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	$P1 \times n \times t$	70,067 kWh/年
	電力使用量（改善後）	E2	$P2 \times n \times t$	22,009 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	48,058 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	1,269 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	12.4 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	30.4 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	4,284 千円 12千円/台（器具交換工事込み）×357台	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	3.4 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. 照明器具仕様

	蛍光灯FLR40W×2	LEDライトバー
外観		
光束(lm)	2,850×2灯=5,700	4,000
消費電力(W)	85	26.7
効率(lm/W)	67	149.8
寿命(h)	12,000	40,000

2. 点灯時間の算定

勤務時間：8時30分～17時00分 + 平均残業1h/日 → 9.5h/日

勤務日：土日祝日の休日以外で、243日

点灯時間 = 勤務時間とすると、9.5h/日 × 243日/年 = 2,309h/年

3. 蛍光灯台数

階数	B1F	1F	2F	3F	計
40W×2灯用	62	94	109	92	357台

（注）効果試算等は計算条件欄の表示値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6a 蒸気バルブ類の保温（高圧側）	
内容	地階ボイラ室の蒸気バルブ類（ボイラ本体～減圧弁）には、一部保温が施されていない部分があるため無駄な放熱があります。保温材で保温し熱放散の防止を図ります。

計算シート名	蒸気配管・バルブの保温	シートNo	I06-1242	R03
--------	-------------	-------	----------	-----

考え方	各バルブ類からの熱放散を表面積が同一となる同じ口径の直管の長さに換算して計算する。 また、削減熱量は保温を施した時の保温効率（保温による放散熱量低減率）を乗じて計算する。
-----	--

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	配管・バルブ類表面温度	T_r	150℃	診断時の計測（高圧側蒸気圧0.6～0.8MPa）
	周囲温度	T_a	20℃	標準的な値
	放散熱量	Q_L	27.7 MJ/h	補足説明1 表1
	保温材保温効率	η_s	0.89	保温厚さ40mm（補足説明2）
	ボイラ効率	η_b	0.91	診断時確認（ボイラ本体記録）
	年間稼動時間	t	885 h/年	ボイラ運転日誌より（H29.10月～H30.4月）
	燃料単価（A重油）	y_f	83.0 円/L	申込書
	低位発熱量（A重油）	H_l	37.1 GJ/kL	標準的な値
	高位発熱量（A重油）	H_h	39.1 GJ/kL	別表1
	原油換算係数	f_o	0.0258 kL/GJ	別表1
	炭素排出係数（A重油）	f_c	0.0189 t-C/GJ	別表2

効果試算	1年間当たりの削減量		
	削減熱量	Q_s	$Q_L \times \eta_s \times t$ 21,818 MJ/年
	燃料削減量（A重油）	ΔF	$Q_s \div H_l \div \eta_b$ 646 L/年
	削減金額	ΔY	$\Delta F \times y_f$ 54 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta F \times H_h \times f_o$ 0.7 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times H_h \times f_c \times (44/12)$ 1.8 t-CO ₂ /年
	投資回収		
	投資金額	I	210 千円 保温ジャケット代（18個）
特記事項	投資回収	R	$I \div \Delta Y$ 3.9 年

特記事項	放散熱量削減により補給水の消費量も削減となるが省略した。
------	------------------------------

補足説明

1. 配管類の放散熱量

表1 配管類の放散熱量

No.	名称	サイズ	数量注1 (個)	直管相当長さ (m/個)	1m当たりの放散熱量 (W/m)注2	放散熱量 (MJ/m ³ h)注3	放散熱量 (MJ/h)注3
1	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	100A	4	1.27	674	2.43	12.32
2	フランジ10kg/cm ²	100A	1	0.39	674	2.43	0.95
3	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	65A	1	1.23	473	1.70	2.09
4	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	40A	4	1.11	319	1.15	5.10
5	フランジ10kg/cm ²	40A	2	0.47	319	1.15	1.08
6	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	25A	6	1.22	234	0.84	6.18
7							
8							
9							
10							
11							
12							
合 計			18				27.7

注1：配管の個数については配管1m長さを1個とする。また、フランジは1組を1個とする。

注2：1m当たりの放散熱量は図1による。

注3：放散熱量(MJ/h) = 直管相当長さ(m/個) × 数量(個) × 1m当たり放散熱量(MJ/m・h)

注4：名称やサイズは近似のものを適用しているため、実際とは一致しない場合がある。

(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。

【計算条件】

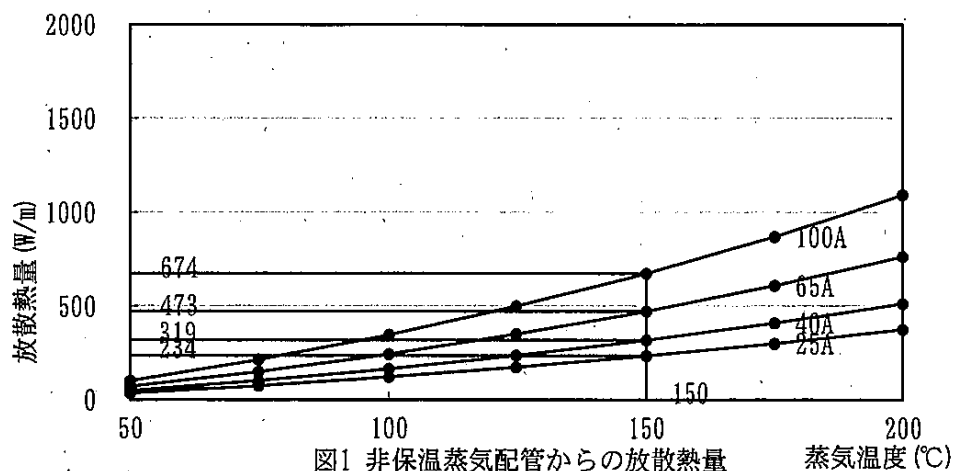
水平管、自然対流、周囲温度20℃、放射率 $\varepsilon=0.7$ 

図1 非保温蒸気配管からの放散熱量

2. 保温材保温効率

保温効率は次式により表される。

保温効率(%) = 保温による放散熱量低減率 = $(1 - \text{保温後放散熱量} / \text{保温前放散熱量}) \times 100$

保温材厚さ40mmのときの保温効率89.0%は保温材種類、その他の条件から算出したデータと省エネルギーセンターの知見により得た値である。

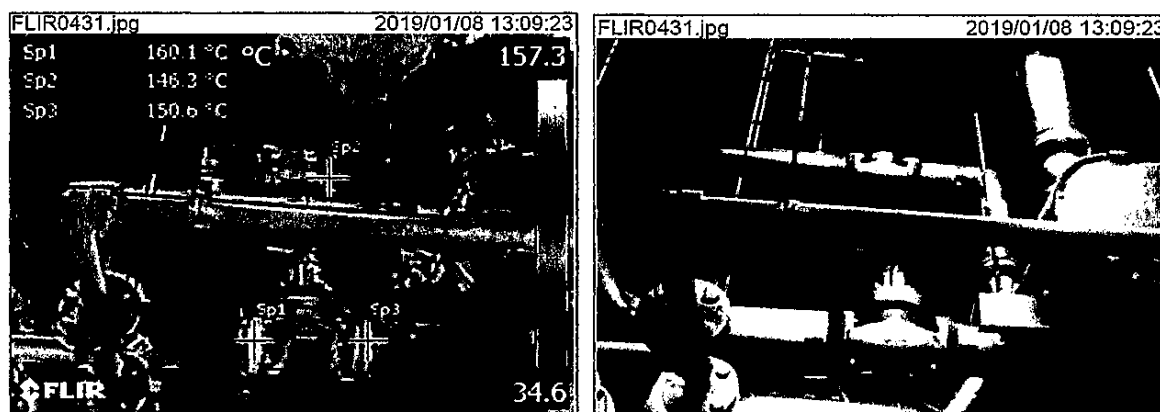
3. 保温状況例



各バルブ形状及びサイズに合わせて予め加工された保温材であり、現場ではバルブを包みマジックテープや紐で結束することにより容易に取り付け可能であるので、短時間で作業が行える。

図2 蒸気ヘッダ部バルブの保温状況例

4. 現在の未保温状況

図3 ボイラ室内高圧側バルブ類の放熱状況
(サーモグラフィの明るい部分が放熱箇所)

(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6b 蒸気バルブ類の保温（低圧側）	
内容	地階ボイラ室にある蒸気バルブ類（減圧弁～低圧ヘッド）には、一部保温が施されていない部分があるため無駄な放熱があります。保温材で保温し熱放散の防止を図ります。 この他にも未保温の箇所があると思われますので、合わせて検討されると良いでしょう。

計算シート名	蒸気配管・バルブの保温	シートNo	I06-1242	R03
--------	-------------	-------	----------	-----

考え方	各バルブ類からの熱放散を表面積が同一となる同じ口径の直管の長さに換算して計算する。 また、削減熱量は保温を施した時の保温効率（保温による放散熱量低減率）を乗じて計算する。
-----	--

項目	記号	データ	根拠
配管・バルブ類表面温度	Tr	110℃	診断時の計測（低圧側蒸気圧0.06～0.1MPa）
周囲温度	Ta	20℃	標準的な値
放散熱量	Q _L	20.3 MJ/h	補足説明1 表1
保温材保温効率	η _s	0.89	保温厚さ40mm（補足説明2）
ボイラ効率	η _b	0.91	診断時確認（ボイラ本体記録）
年間稼動時間	t	885 h/年	ボイラ運転日誌より（H29.10月～H30.4月）
燃料単価（A重油）	yf	83.0 円/L	申込書
低位発熱量（A重油）	Hl	37.1 GJ/kL	標準的な値
高位発熱量（A重油）	Hh	39.1 GJ/kL	別表1
原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
炭素排出係数（A重油）	fc	0.0189 t-C/GJ	別表2

1年間当たりの削減量			
削減熱量	Q _s	$Q_L \times \eta_s \times t$	15,989 MJ/年
燃料削減量（A重油）	ΔF	$Q_s \div H_l \div \eta_b$	474 L/年
削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	39 千円/年
原油換算量	ΔO	$\Delta F \times H_h \times f_o$	0.5 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times H_h \times f_c \times (44/12)$	1.3 t-CO ₂ /年
投資回収			
投資金額	I	180 千円 保温ジャケット代（11個）	
投資回収	R	$I \div \Delta Y$	4.6 年

特記事項	放散熱量削減により補給水の消費量も削減となるが省略した。
------	------------------------------

補足説明

1. 配管類の放散熱量

表1 配管類の放散熱量

No.	名称	サイズ	数量 (個)	直管相当長さ (m/個)	1m当たりの放散熱量 (W/m)注2	1m当たりの放散熱量 (MJ/m・h)注2	放散熱量 (MJ/h)注3
1	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	150A	2	1.50	560	2.02	6.05
2	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	150A	1	1.35	560	2.02	2.72
3	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	125A	1	1.40	484	1.74	2.44
4	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	80A	3	1.25	326	1.17	4.40
5	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	65A	3	1.23	285	1.03	3.79
6	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	50A	1	1.11	233	0.84	0.93
7							
8							
9							
10							
11							
12							
合計			20				20.3

注1：配管の個数については配管1m長さを1個とする。また、フランジは1組を1個とする。

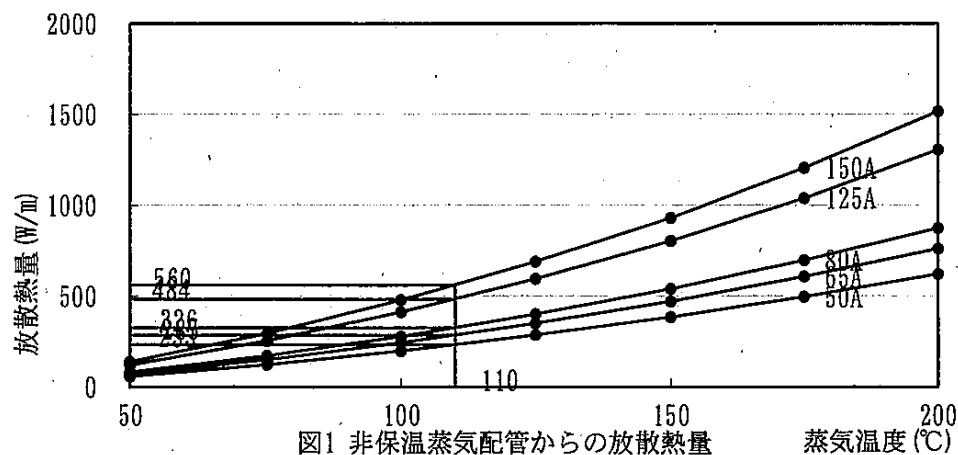
注2：1m当たりの放散熱量は図1による。

注3：放散熱量(MJ/h) = 直管相当長さ(m/個) × 数量(個) × 1m当たり放散熱量(MJ/m・h)

注4：名称やサイズは近似のものを適用しているため、実際とは一致しない場合がある。

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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。

【計算条件】

水平管、自然対流、周囲温度20℃、放射率 $\varepsilon = 0.7$ 

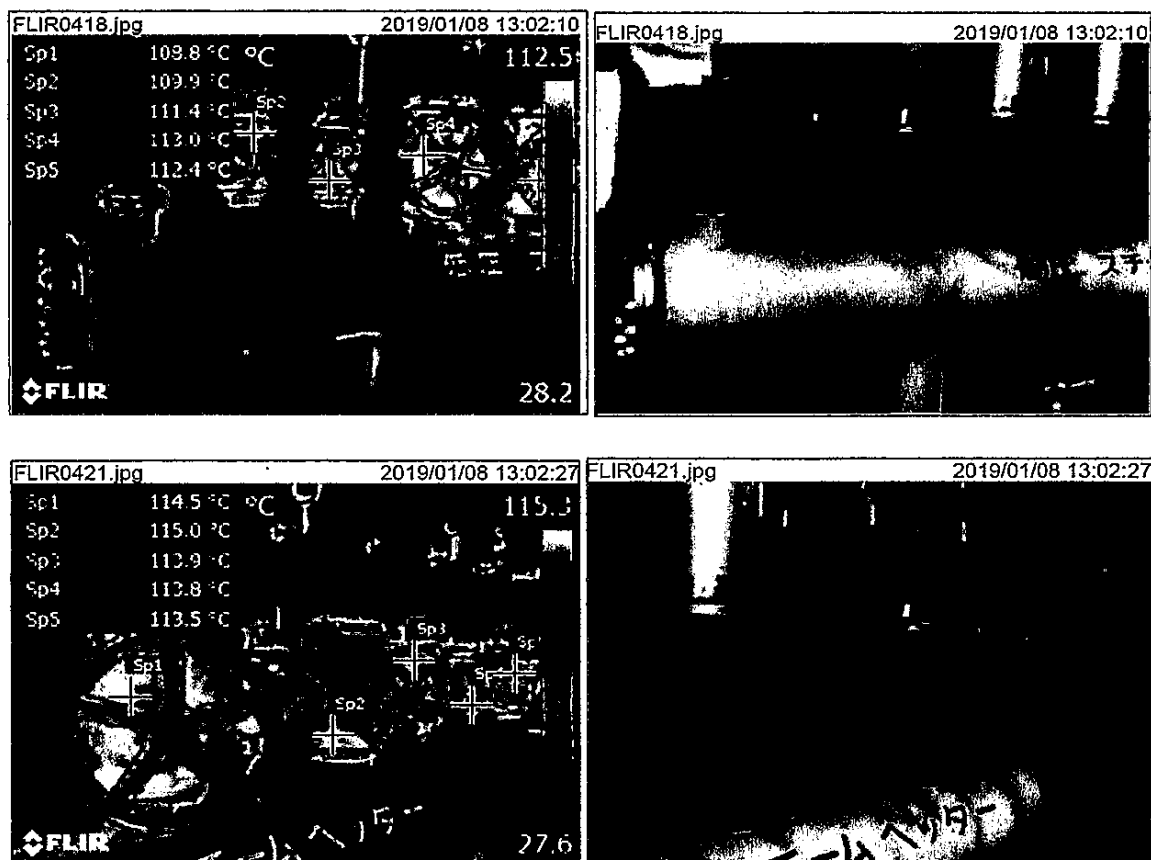
2. 保温材保温効率

保温効率は次式により表される。

$$\text{保温効率 (\%)} = \text{保温による放散熱量低減率} = (1 - \text{保温後放散熱量} / \text{保温前放散熱量}) \times 100$$

保温材厚さ40mmのときの保温効率89.0%は保温材種類、その他の条件から算出したデータと省エネルギーセンターの知見により得た値である。

3. 現在の未保温状況



(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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 給湯室排気ファンの停止	
内容	塔屋機械室に給湯室用の排気ファン (EF-10) が設置されていますが、燃焼器具等を使用していないのに常時運転しています。 この排気ファンの運転を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・プ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	0.55 kW	補足説明1
	平均負荷率	k	80 %	現地診断時確認
	年間運転時間 (現状)	t1	2,309 h/年	補足説明1
	年間運転時間 (改善後)	t2	0 h/年	補足説明2
	電気料金単価	ye	26.4 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	0.632 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	$Mo \times k \times t1$	1,016 kWh/年
	電力使用量 (改善後)	E2	$Mo \times k \times t2$	0 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	1,016 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	27 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.3 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	0.6 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	50 千円 タイマの設置	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	1.9 年

特記事項	
------	--

補足説明

1. 電気機械の稼働状況 (現状)

- ①稼働時間 : 9.5 h/日 連続運転
 ②年間稼働時間 : 2,309 h/年 稼働日数 : 243 日/年
 ③機械の仕様 : 0.55 kW (0.55 kW × 1 台)

2. 電気機械の運転状況 (改善後)

改善事項

- ・排気ファンを停止する。

- ①稼働時間 : 0 h/日
 ②年間稼働時間 : 0 h/年 稼働日数 : 0 日/年
 ③機械の仕様 : 0.55 kW (0.55 kW × 1 台)



塔屋機械室
給湯室用排気ファン (EF-10)

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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。

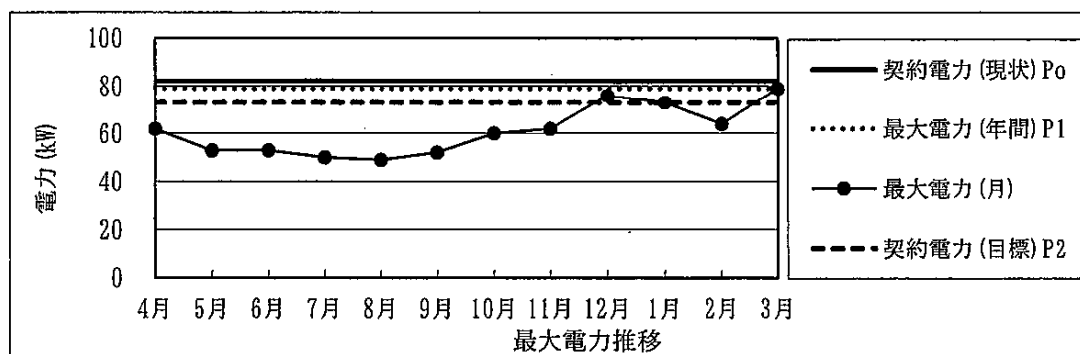
提案8 デマンド監視装置の導入	
内容	モニタ付きのデマンド監視装置を導入して、契約電力を下げるだけでなく、エネルギー使用状況を“見える化”し、また季節毎に目標値を変えることなどにより年間を通して最大電力の削減をします。

計算シート名	デマンド監視装置導入による節電、省エネ			シートNo	N08-1233	R04
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節電及び省エネを図る。					
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠		
	契約電力(現状)	Po	79 kW	電力会社の検針票、補足説明1		
	最大電力(年間)	P1	79 kW	電力会社の検針票、補足説明1		
	契約電力(目標)	P2	73 kW	補足説明2		
	力率	pf	100 %	診断時に確認		
	基本料金単価	ye	1,836 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	ΔP	Po-P2	6 kW		
	削減金額	ΔY	$\Delta P \times ye \times (185 - pf) \div 100 \times 12 \text{月/年}$		112 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	$I \div \Delta Y_0$		3.6 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「契約電力」、「最大電力」をグラフにする。このグラフから3月に最大電力になっていることがわかる。この最大電力を低減して節電を図れば電力料金も下がる。



2. 目標電力と対応

既実施の節電対策案件に加えてこの報告書に挙げた各提案等の実施により約 6kW の節電が見込まれる。この数値をベースに関係部門と協議し「契約電力(目標)」を設定する。

ここでは 73kW 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して、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、排気ファンやポンプ等が考えられる。

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設備の稼働時間をシフトするなどの抑制対策を検討するとよい。

3. 電力削減量、削減金額について

本提案では、冬季の1月の最大電力を目標にしてデマンド管理を実施することにして契約電力(目標) P2 を設定した。

提案による削減効果の算定式は以下とした。

$$(\text{電力削減量 } \Delta P) = (\text{契約電力(現状) } Po) - (\text{契約電力(目標) } P2) = 6 \text{ kW とした。}$$

(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. 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)

5. 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”と節電・省エネ

節電・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、そこから多くの節電・省エネのヒントが掴める。

写真1に示すようなモニタ付きのデマンド監視装置であれば、そのデータ蓄積機能で、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季節でも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、事前にピーク電力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。

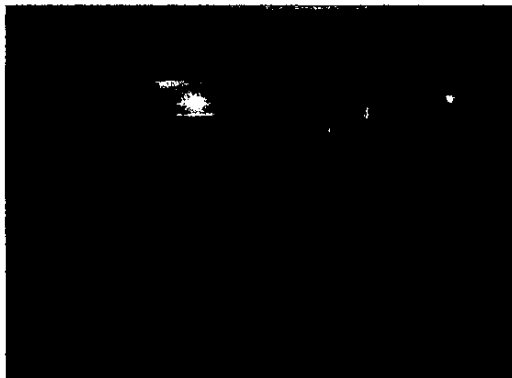


写真1
モニタ付きデマンド監視装置の一例

6. 簡易な機器による電力使用量の測定

デマンドを下げるため低圧の主要な機器ごとの負荷状況を調べる必要がある。

このように設備単位で、簡単に電力使用量を把握するには、簡易型の計測器を使用することができる。

機器の外観を写真2に、クリップによる計量器の取付けの例を写真3に示す。

このような機器は、比較的安全に着脱ができるが、作業時には感電に十分、注意し、必要なら、電気工事士などに相談すること。

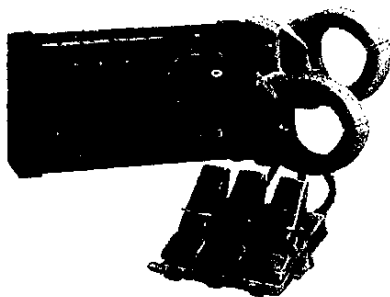


写真2(左)
計測機本体
(クリップ付)

写真3(右)
機器の取付例
(クリップによる)

H社カタログより

(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 (参考) 誘導灯のLED化	
内容	地下1階の通路誘導灯は、常時点灯していますが、建設当初の蛍光灯タイプが使用されています。これを、LEDタイプの誘導灯に更新することにより省エネを図ります。 試算の結果、効果額が僅かのため参考提案としました。

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 小型片面(現状)	P1	16.5 W/台	補足説明1
	消費電力 C級片面(LED)	P2	2.0 W/台	補足説明1
	誘導灯台数	n	2 台	現地確認
	点灯時間	t	8,760 h/年	年間連続点灯
	電気料金単価	ye	26.4 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	0.632 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	$P1 \times n \times t$	289 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$P2 \times n \times t$	35 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	254 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	7 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.1 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	0.2 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	26 千円 13千円/台(器具交換工事込み) × 2台	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	3.7 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級片面	16.5	2.0



現在の誘導灯



LED誘導灯

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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、H30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	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	・東京ガス(群馬地区以外)、東邦ガス、大阪ガス、西部ガス[13A]	45	GJ/千m ³
		・東京ガス(群馬地区)[13A]	43.14	GJ/千m ³
		・その他ガス事業者については、定期報告書記入要領(下記)等を参照		
*	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34号、平成29年3月31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、定期報告書記入要領等を参照。

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/procedure/pdf/teiki_kinyuouryou.pdf

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

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、H30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	—	—	※	GJ/千m ³	0.0136	トン・C/GJ
*3	熱供給等	産業用蒸気	0.060	トン・CO ₂ /GJ	—	—	—
		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5号、平成28年5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 都市ガスの標準発熱量は、事業者ごとに異なる（別表1参照）

*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。

*4 下段表は、平成29年12月21日付で公表された電気事業者ごとの実排出係数による。

一般電気事業者名（*4）	実排出係数 （t-CO ₂ /MWh）
北海道電力㈱	0.632
東北電力㈱	0.545
東京電力エナジーパートナー㈱	0.486
中部電力㈱	0.485
北陸電力㈱	0.640
関西電力㈱	0.509
中国電力㈱	0.691
四国電力㈱	0.510
九州電力㈱	0.462
沖縄電力㈱	0.799

特定規模電気事業者の排出係数は、
温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の
算定方法・排出係数一覧ページ
<http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

電気事業者別排出係数一覧

平成30年提出用

http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h30_coefficient.pdf
等参照。



1. PDCA サイクルの重要性

省エネルギー推進を継続的で効果的な活動とするためには、管理体制を確立して PDCA サイクルを継続的に廻すことが重要です。

(1) エネルギー管理の進捗状況の定期的分析と評価

事業所のエネルギー管理の進捗状況を定期的に分析・評価し、評価の低い項目のレベルアップを図ることが必要です。

(2) エネルギー管理の達成状況の評価と改善ニーズの把握

エネルギー管理の達成状況を評価し、改善ニーズを把握します。これらを踏まえて省エネルギー対策を立案し、着実に実施します。継続的に進めるためには PDCA（計画・実施・検証・見直し）サイクルを実行・継続することが重要です。

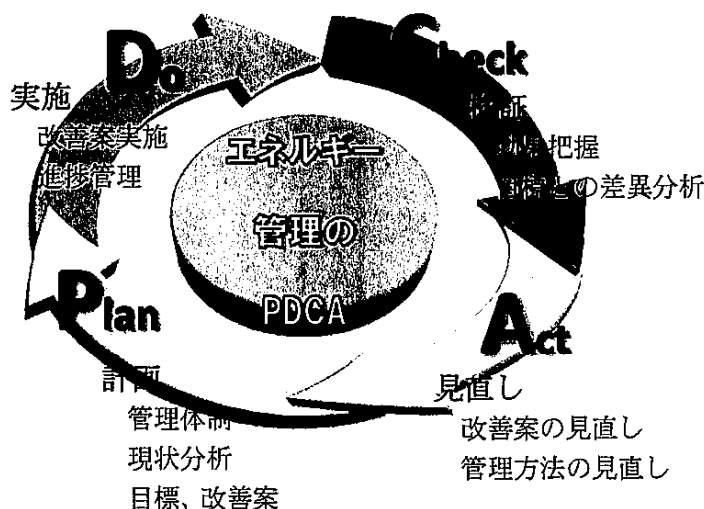


図1 エネルギー管理のPDCA サイクル

2. 管理体制の確立

省エネルギー推進組織のリーダーは従業員への指示・徹底や予算などに関し権限のある事業所長・工場長であることが大事です。そして、推進リーダーのもと省エネルギー委員会を組織して、全員参加で、みんなの知恵を出し合って実行推進します。

省エネルギー推進には試行錯誤要素があり、むしろうまく行かないほうが多いのです。障害点を解きほぐして排除し、さらにレベルアップする—こうした継続的で効果的な活動にするために管理体制を確立してPDCAサイクルを廻します。

こういった活動は省エネルギーを指導する事業所長・工場長の主導で行われる事が大切であります。成果は省エネルギーに対する事業所長・工場長の関心と意欲の如何にかかっていると言っても過言ではありません。実務的には、職場代表による省エネルギー推進委員会を組織して、全員参加で、みんなの知恵を出し合って活動することにより大きな効果が得られます。ISOの管理システムを利用するのも一つの方法です。



3. PDCA サイクルの実行と継続

エネルギー管理の進め方は省エネルギー活動の成否を左右します。計画 (Plan) ⇒ 実施 (Do) ⇒ 効果の検証 (Check) ⇒ 見直し (Action) のPDCA サイクルを廻す活動を実行し、活動の継続を図ります。

エネルギー管理の進め方を図2に示します。まず、全社および部門ごとに、使用エネルギーの状況を把握します。次いで、全社の目標を設定し、部門ごとの目標にブレークダウンします。各部門では目標達成のために具体策を関係者で検討し、計画 (Plan) ⇒ 実施 (Do) ⇒ 効果の検証 (Check) ⇒ 見直し (Act) のサイクルを廻す活動を行い、活動の継続を図ります。

最初は大きな投資を必要とせず、簡単にできる対策から始めます。全員参加の活動が重要であり、掲示板で活動紹介や省エネ教育での啓蒙を図ります。大きな投資（設備の新設や老朽設備の更新等）を考慮し、中長期計画を設定します。年度の進捗を考慮して中期計画の見直しを行い、更なるPDCA サイクルを廻します。

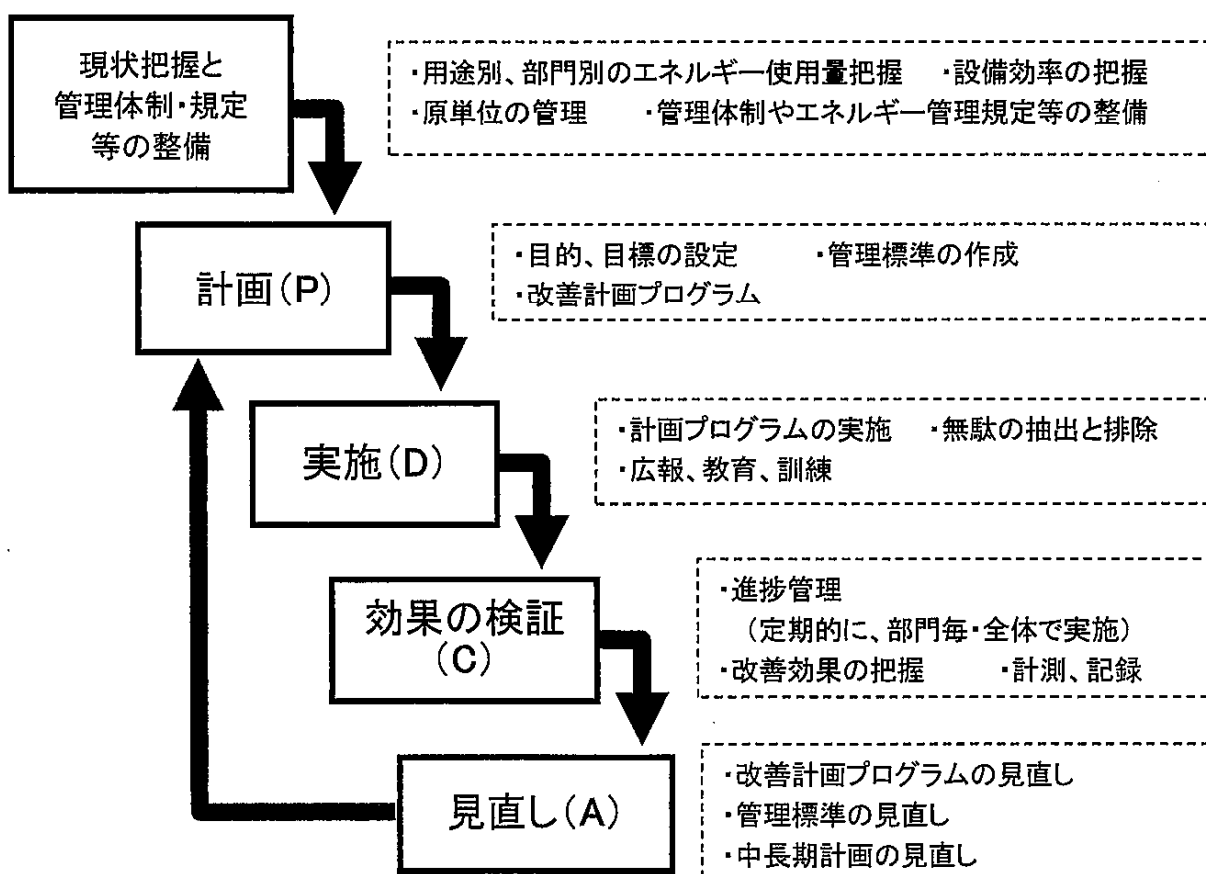


図2 エネルギー管理の進め方

4. 参考

- (1) 一般社団法人 環境共創イニシアチブ (SII) における“中小企業等の省エネ取組のPDCAの流れ”大略、前記1～3に記載したエネルギー管理のPDCA サイクルに則って進められています。



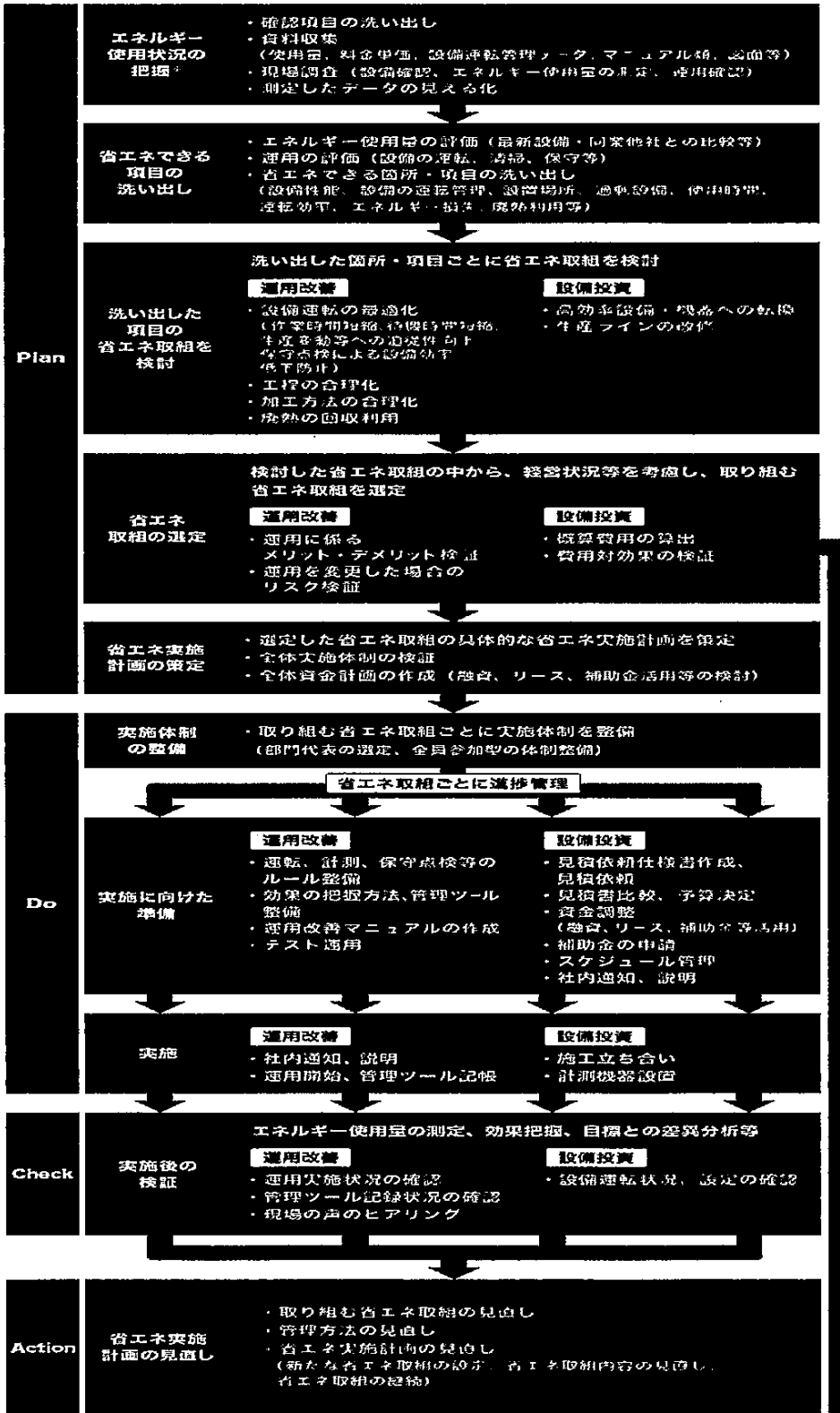
エネルギー管理のPDCA サイクル

p. 3

一般社団法人 環境共創イニシアチブ(SII) における事例

出所：SII HP＞平成 29 年度省エネルギー相談地域プラットフォーム構築事業＞事業内容

中小企業等の省エネ取組のPDCAの流れ



補助事業

相談窓口・掘り起こし相談窓口の設置、省エネに関する情報発信等の実施により、中小企業等のニーズを掘り起こす。

現状把握の支援
省エネルギー診断（現場調査やデータによる調査）によって収集した情報をもとに、省エネができることを洗い出す。

※国や自治体等が実施する省エネルギーに関する診断を案内してもよい。

Planの支援

洗い出した項目について、経営状況等を踏まえて優先順位をつけ、実際にやるべき取組を検討し、経営改善につながる省エネ取組の実施計画を立てる。

Doの支援

設備導入のメリット評価、資金計画の策定、補助金や融資制度の活用等を支援する。

運用改善のマニュアルの作成や社内体制の整備等を支援する。

Checkの支援

取組の効果を把握し評価するために、エネルギー使用量の計測や設備運転状況の確認、現場の声のヒアリング等を行う。

Actionの支援

実施後の検証をもとに、今後継続的に実施すること、取組を修正すること、新たに取組むこと等を検討し、実施計画を見直すことを支援する。



(2) ISO50001 の PDCA サイクルの概要 (要部抜粋、ほぼ原文のまま)

出所:「省エネルギー」Vol. 65/NO. 10 “国際標準規格 ISO50001 が教える PDCA” 省エネルギーセンター

ISO50001 規格が要求している PDCA のプロセスには概略以下のような規定がある。

1. 計画 (Plan)

(1) 経営者層の責任

1) トップマネジメント

①エネルギーパフォーマンスの継続的改善のコミットメントの表明として、エネルギー方針を策定、文書化し、すべての要員に周知。定期的にレビュー、必要に応じ更新する。②管理責任者を任命し責任と権限を委譲する。③エネルギーマネジメントチームの設置を承認する。④EnMS の確立、エネルギーパフォーマンスの改善に必要な資源を用意する。⑤エネルギーマネジメントの重要性を組織のすべての要員に周知する。

2) 管理責任者

①EnMS を確立し、エネルギーパフォーマンスの継続的な改善を推進。必要な基準及び方法を決定する。②EnMS のパフォーマンス、エネルギーパフォーマンスはトップマネジメントに報告する。③エネルギーマネジメント活動とともに働く者を指名し、効果的な推進のため責任及び権限を定め、周知を図る。

(2) エネルギーパフォーマンスを監視、測定するため、エネルギーパフォーマンス指標 (EnPIs) を決定し、定期的にレビューする。

(3) エネルギー目的及び目標並びにエネルギーマネジメント行動計画を立てる。

①組織内の部門、階層、プロセスまたは施設ごとにエネルギー目的及び目標を設定し文書化する。②目的、目標の達成期限を設定する。③目的及び目標達成のための行動計画を策定する。④行動計画は、責任の明示、個別の達成目標の手段及び日程、検証方法を文書化し一定間隔で更新する。

2. 実行 (Do)

(1) 力量、教育訓練及び自覚

①「著しいエネルギーの使用」に関わるすべての要員は、適切な教育、教育訓練、技能または経験に基づく力量を備える。②エネルギー方針、手順及び EnMS の要求事項の重要性、並びに達成のための役割、責任及び権限などを自覚する。

(2) コミュニケーション

①エネルギーパフォーマンス及び EnMS に関してコメントまたは改善提案ができるプロセスの確立(コミュニケーションの方法の策定)を行う。

(3) 文書化

①エネルギー方針、エネルギー目的、目標及び行動計画並びに記録などの文書化を行う。②文書は定期的にレビューし、必要に応じて更新する。③該当する文書の適切な版が、必要な時に、必要な場所で使用可能な状態にあるようにする。

(4) 運用管理

①「著しいエネルギーの使用」に関する効果的な運用及び保守の基準を設定して管理する。②運用管理についてすべての要員に伝達する。

(5) 設計

①「著しいエネルギーの使用」に影響を及ぼす施設、設備、システム及びプロセスの新設などの場合の設計時には、エネルギーパフォーマンス改善の機会と捉え考慮し、パフォーマンスの評価結果は記録する。



(6) エネルギーサービス、製品、設備及びエネルギーの調達

- ①「著しいエネルギーの使用」に影響を及ぼすエネルギーサービス、製品、設備の調達に、エネルギーの使用、使用量及び効率を評価する基準を設定する。

3. 点検 (Check)

(1) 監視、測定及び分析

- ①エネルギーパフォーマンスを決定する運用の鍵となる特性(著しいエネルギーの使用、EnPIs、行動計画の有効性など)を定期的に監視、測定し、分析する。

(2) 法的要求事項及びその他要害事項に対する順守を評価

(3) 内部監査

- ①定期的に EnMS の取り決め事項に適合していることの内部監査を実施し、トップマネジメントに報告する。②監査員の選定及び監査の実施においては、監査プロセスの客観性及び公平性を確保する。

(4) 不適合に対する修正、是正処置及び予防処置

- ①顕在及び潜在の不適合に対して原因を特定、適切な是正及び予防処置を実施、記録し、有効性をレビューする。②必要な変更のすべてを EnMS に反映する。

(5) 記録の管理

- ①エネルギーパフォーマンスの結果を記録、管理する。

4. 処置 (Act)

(1) EnMS のレビューへのインプット

- ①前段階までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ活動、エネルギー方針のレビュー、エネルギーパフォーマンス及び関連する EnPIs のレビュー、並びにエネルギー目的及び目標が達成されている程度などをインプット。

(2) EnMS のレビューからのアウトプット

- ①エネルギーパフォーマンスやエネルギー方針の変更、EnPIs の変更、資源の配分の変更などを行う。

追記：エネルギー管理において有効な PDCA サイクルとするために特に重要なこと

- トップマネジメントが、エネルギー方針においてエネルギーパフォーマンスを改善するための明確なコミットメントをすること
- 管理責任者が、データ及びその他の情報に基づいてエネルギーパフォーマンスを決定し、改善の機会の特定を導くエネルギーレビューを構築するための方法論と基準を文書化すること
- トップマネジメントが、組織の EnMS の適切性、妥当性、有効性について定期的にマネジメントレビューを実施すること

PDCA に基づく活動の成否は、トップから活動要員まで組織を挙げて、これら情報の周知、コミュニケーション、必要な力量訓練、役割・責任と自覚をいかに徹底しているかにかかっているといえる。

備考：

EnMS：エネルギーマネジメントシステムのこと

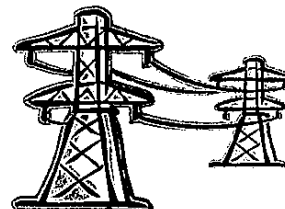
EnPIs：エネルギーパフォーマンス指標、即ちエネルギーパフォーマンスの定量的な値または尺度のこと、例としては「年間エネルギー使用量」、「生産量あたりのエネルギー使用量」など

以上



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

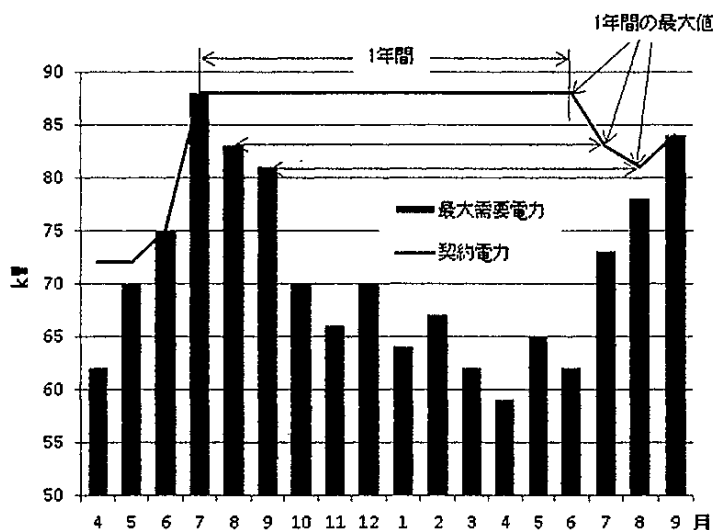
電力契約には各種あり、また電力会社によってもそれぞれ異なるので、詳しくは貴社と電力会社との契約をご確認ください。ここでは契約電力 500kW 未満の小口需要家の実量制契約電力について説明します。(※500kW 以上の契約については、電力会社との協議等が必要になります。実際に契約電力を変更する場合等については、各電力会社にご確認ください。)

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 88kW 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。



デマンド管理とは

p. 2

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。

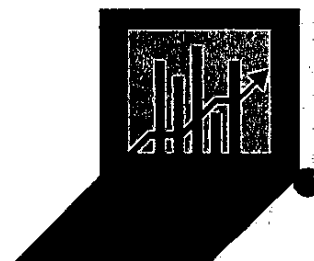
4. デマンド管理の進め方の例

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。



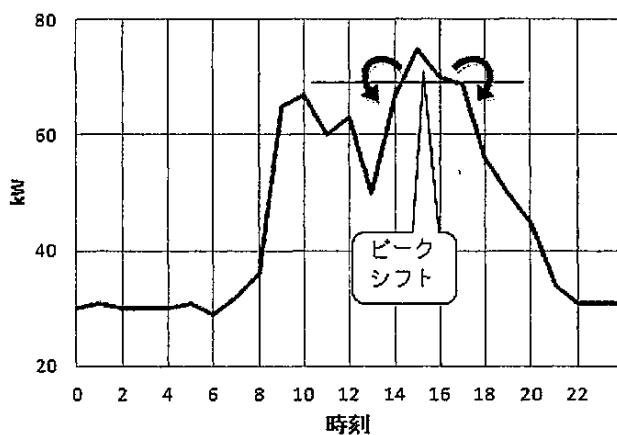
②デマンドの低減目標を決める

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もない部分をやりくりする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（こちらが大事ですが）、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en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

赤平市役所 様

平成30年度

省エネルギー診断報告書

平成 31 年 2 月

一般財団法人省エネルギーセンター

整理番号	B181023	診断日	平成31年01月09日 水曜日
診断先名	赤平市役所 赤平市保養センター エルム高原温泉ゆったり		
用途	娯楽施設		
診断先対応者	株式会社赤平振興公社 エルム高原温泉 常務取締役 鈴木道幸 様 他1名		
診断者	エネルギー使用合理化専門員 杉谷茂己(正)、津川康治(副)		
連絡先	一般財団法人 省エネルギーセンター 北海道支部 入谷 修 TEL:011-271-4028 FAX:011-222-4634		

FB18-01

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。
- ・設備保守・管理は、確実に遂行されていますが、省エネのためのデータ計測・記録、それらに基づく目標管理、そして見える化を強化する必要があります。

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)

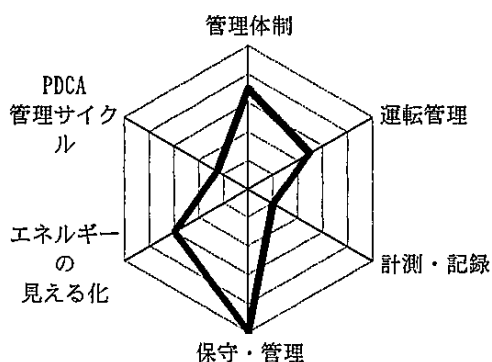
- ・現状のエネルギー使用量は年間約350.6kL(原油換算値)で、費用は約2,289万円です。
- ・原油換算ベースのエネルギー比は、電力39.0%、重油60.1%、LPG0.9%の構成比となっています。中でも重油使用による給湯・暖房に多くのエネルギーが使用されています。

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43.0kL(削減率:約12.3%)、金額で約263万円(削減率:約11.5%)となりました。
- ・その内訳は、投資回収期間5年以下のものが11.2kL、投資回収期間が5年を超えるものが31.8kL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 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: 平均点3.5～3.9(分布の上位20～40%圏内)

Cランク: 平均点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]	350.6	43.0	12.3%
CO2排出量[t-CO2]	909	114.2	12.6%
費用[千円]	22,889	2,633	11.5%

削減量内訳: 原油換算量(kL)

投資区分	I	II	III	合計
電気	0.0	1.6	5.1	6.7
燃料・熱	0.0	9.6	26.7	36.3
合計	0.0	11.2	31.8	43.0

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、5年以下の投資回収期間で実施できるものを3件(削減額約77万円)、5年超の投資回収期間で実施できるものを5件(削減額約187万円)提案します。
- ・ 申し込み時に診断希望された「ボイラの更新による省エネ効果」及び「照明LED化による具体的効果」について提案しております。

★ 提案No.1～3は投資回収期間5年以下です。提案No.4～8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。

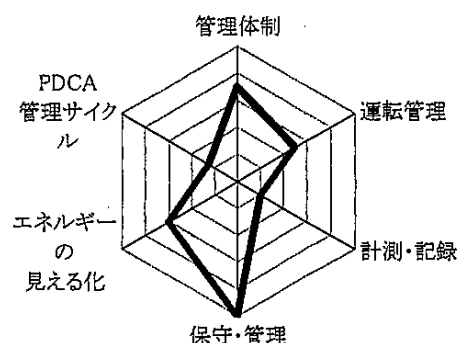
No	改 善 提 案	原油換算		削減額	投資額	回収年
		削減量 [kL]	削減率 [%]	[千円]	[千円]	[年]
1	ボイラ室の温水配管・バルブ類の保温	9.6	2.7	528	612	1.2
2	ダウンライトのLED化	1.6	0.5	131	500	3.8
3	デマンド監視装置の導入	—	—	108	400	3.7
4	真空式温水ボイラの老朽更新	26.7	7.6	1,463	30,600	20.9
5	エアコンの老朽更新	2.1	0.6	168	1,300	7.7
6	外灯(水銀灯)のLED化	1.3	0.4	100	550	5.5
7	変圧器の更新	1.1	0.3	91	870	9.6
8	ラウンジ照明のLED化	0.6	0.2	44	352	8.0
9	(参考)誘導灯のLED化	—	—	—	—	—
10	(参考)パソコンの待機電力削減	—	—	—	—	—
合 計		43.0	12.3	2,633	35,184	—

- ・ 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、ランク付けは最近の省エネルギー診断結果をベースにした参考値です。
- ・省エネ推進に向けての「目標設定」「計測」「見える化」が不足しています。エネルギー使用実態の把握、目標設定等具体的な数値を掲げ管理サイクルを回しましょう。



※ 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	1.0	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	3.0	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	×
管理PDCAサイクル	1.3	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、原油換算で約350.6kLのエネルギーを使用し、CO₂排出量は約909tです。
- ・エネルギー費は約2,289万円となります。
- ・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1,748m²でエネルギー使用量が13,588GJなので、原単位は約7.773GJ/m²となります。
- ・重油による給湯・暖房用の燃料エネルギー使用量の割合が大きくなっています。高効率ボイラへの更新など省エネを目指してください。

1. 年間エネルギー使用量

	エネルギー使用量			原単位		エネルギー費	CO ₂ 排出量
	[kL]	[GJ]	割合[%]	[kL/m ²]	[GJ/m ²]	[千円]	[t-CO ₂]
購入電力	136.7	5,298	39.0	0.078	3.031	10,918	336
燃料・熱	213.9	8,290	61.0	0.122	4.743	11,971	573
小計	350.6	13,588	100.0	0.201	7.773	22,889	909
用水	—	—	—	—	—	0	—
合計	350.6	13,588	100.0	0.201	7.773	22,889	909

(建物概要)

用途	娯楽施設	使用形態	自社専用	建物利用者数
延床面積	1,748m ²	竣工	1995年 9月	平日 286人、休日 286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39%(図1)、金額ベースで約48%(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37%が電力によるものです。

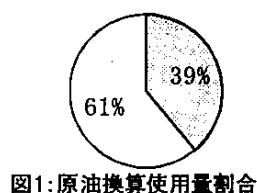


図1: 原油換算使用量割合

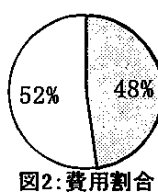


図2: 費用割合

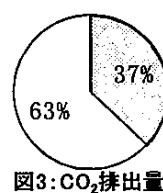


図3: CO₂排出量割合

□ 購入電力
■ 燃料・熱

3. 貴事業所の位置づけ

最近の当センターが実施した「娯楽施設」に分類される省エネ診断のうち159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)。

エネルギー使用量が多いのは、建物の老朽化も一要因かと思われます。図4は各施設内容が異なるため、参考程度にしてください。

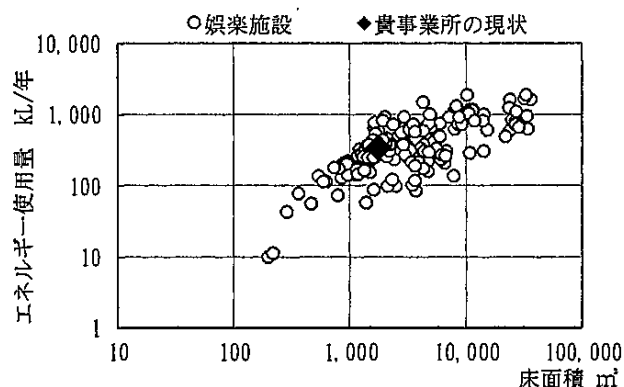


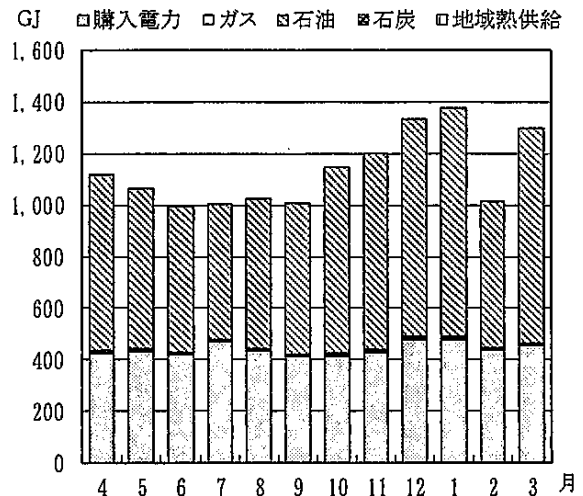
図4: エネルギー使用量、床面積の分布

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

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。

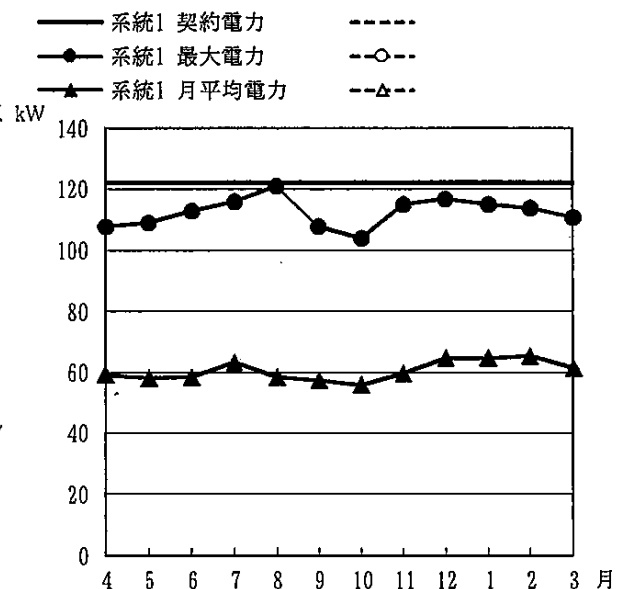
使用エネルギーの6割が燃料(重油)、4割が電力です。重油は年間を通じて給湯に使用され、加えて冬期間の暖房エネルギーとなるため、使用量が多くなっています。



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121kWであり、一方年間平均電力は61kWで、最大電力の50.2%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。

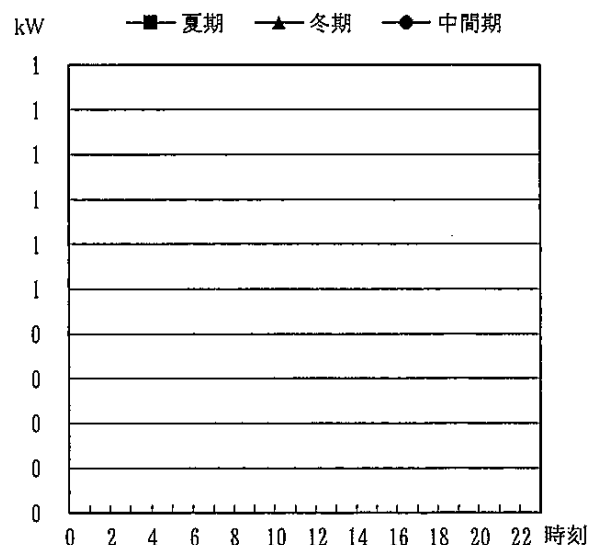
8月に最大電力が発生していますが、外気温が30℃を超えると空調負荷が増加する傾向にあります。利用者への快適性を考え冷房を止められないとの事ですが、老朽化している空調設備の更新等により最大電力削減をお勧めします。



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もので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。

デマンド監視装置導入による“見える化”は、設備の稼働状況と需用電力の関係はもとより、電力使用のムダに気付きやすくなり、省エネに役立ちます。この省エネ診断を機に導入をご検討ください。



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1.6kL、削減金額で約24万円。燃料については9.6kL、約53万円。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、投資回収年数が5年以下の提案で11.2kL、削減率3.2%、投資回収年数が5年を超える提案で31.8kL、削減率9.1%の削減となります。
- ・ 設備・機器について適切な運用をされていますが、老朽化は進んでいることから「更新」主体の提案となりました。投資回収年の短い提案から計画的に推進されるようお勧めします。

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	10,918	136.7	239	2.2	1.6	4.1	408	3.7	5.1	12.5
燃料・熱 ※	11,971	213.9	528	4.4	9.6	25.9	1,453	12.2	26.7	71.7
用水	0	—	0	—	—	—	0	—	—	—
合 計	22,889	350.6	767	3.4	11.2	30.0	1,866	8.2	31.8	84.2

※ 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	0	0	0.0	0.0	0.0	—
投資回収年数が5年以下の提案	3	767	11.2	3.2	30.0	1,512
投資回収年数が5年を超える提案	5	1,866	31.8	9.1	84.2	33,672
合 計	8	2,633	43.0	12.3	114.2	35,184

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。
 - ー 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。
 - ー 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	ボイラ室の温水配管・バルブ類の保温					—			
内 容	ボイラ室にあるボイラの上部配管の一部とバルブ類に保温が施工されていません。温水は高温で、またバルブ1個は直管の1.1～1.5mに相当するので、相当の放熱ロスがあります。それらを保温することでボイラ燃料の削減を図ります。								
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]	
	Ⅱ	A重油	9,545 L	528	9.6	25.9	612	1.2	

提案2	ダウンライトのLED化					—			
内 容	ホール、廊下、レストルーム等に設置されているダウンライトには、蛍光灯(27W)が使用されています。これを、LED灯に更新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]	
	Ⅱ	電力	6,413 kWh	131	1.6	4.1	500	3.8	

提案3	デマンド監視装置の導入					A-02 デマンド管理とは			
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などにより年間を通して最大電力の削減をします。								
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	108	—	—	400	3.7	

提案4	真空式温水ボイラの老朽更新					—			
内 容	1995年製造の真空式温水ボイラが設置されています。設置後23年経過して経年使用により効率も悪化しています。これを効率の良い真空温水ボイラに更新することにより省エネを図ります。「老朽更新が主目的なので投資回収率は参考として下さい」								
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	A重油	26,451 L	1,463	26.7	71.7	30,600	20.9	

提案5	エアコンの老朽更新					—			
内 容	既存のパッケージ型空調機は、導入後23年経過しており、経年劣化が進んでいます。最近の高効率パッケージ型空調機に更新することにより空調用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]	
	Ⅲ	電力	8,184 kWh	168	2.1	5.2	1,300	7.7	

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	外灯(水銀灯)のLED化					—			
内 容	更新時期に来ている玄関・駐車場等に使用の水銀灯照明を、LED灯に更新し省エネを図ります。 なお、水銀灯は、2021年以降製造されなくなります。								
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	4,872 kWh	100	1.3	3.1	550	5.5	

提案7	変圧器の更新					N-01 変圧器の損失低減による省エネ			
内 容	変圧器は稼働後23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。								
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	4,441 kWh	91	1.1	2.8	870	9.6	

提案8	ラウンジ照明のLED化					—			
内 容	ラウンジの天井照明は、メタルハライド灯であるため、近年、性能向上しラインアップが充実してきた高天井用LED灯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	2,151 kWh	44	0.6	1.4	352	8.0	

提案9	(参考)誘導灯のLED化					—			
内 容	館内設置誘導灯は、故障後のLED照明化で更新が進んでいます。しかし、まだ新築当初に設置された蛍光灯型の誘導灯も使用されています。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。試算した結果、効果額が僅かのため参考提案としました。								
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]	
	—	—	—	—	—	—	—	—	

提案10	(参考)パソコンの待機電力削減					—			
内 容	離席時に、パソコン、モニターをスイッチでシャットダウンして、かつ、電源をスイッチ付テーブルタップ経由にし電源切断して待機電力を削減します。1台当たりの削減量は小さいが、従業員の省エネの意識改革につながります。試算した結果、効果額が僅かのため参考提案としました。								
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]	
	—	—	—	—	—	—	—	—	

提案1 ボイラ室の温水配管・バルブ類の保温	
内容	ボイラ室にあるボイラの上部配管の一部とバルブ類に保温が施工されていません。 温水は高温で、またバルブ1個は直管の1.1～1.5mに相当するので、相当の放熱ロスがあります。 それらを保温することでボイラ燃料の削減を図ります。

計算シート名 温水配管・バルブの保温		シートNo	I06-0201	R10
考え方	各バルブ類からの熱放散を表面積が同一となる同じ口径の直管の長さに変換して計算する。 また、削減熱量は保温を施した時の保温効率(保温による放散熱量低減率)を乗じて計算する。			
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠
	温水圧力	P	0.12 MPa-G	診断時ヒアリング
	温水温度	Tr	90℃	診断時ヒアリング
	周囲温度	Ta	20℃	標準的な値
	放散熱量	Q _L	37.7 MJ/h	補足説明1 表1
	保温材保温効率	η _s	0.89	保温厚さ40mm (補足説明2)
	ボイラ効率	η _b	0.83	設計効率88%で効率低下を5%と推定
	年間稼動時間	t	8,760 h/年	診断時ヒアリング(365日連続)
	燃料単価(A重油)	y _f	55.30 円/L	申込書
	低位発熱量(A重油)	H _l	37.1 GJ/kL	標準的な値
	高位発熱量(A重油)	H _h	39.1 GJ/kL	別表1
	原油換算係数	f _o	0.0258 kL/GJ	別表1
	炭素排出係数(A重油)	f _c	0.0189 t-C/GJ	別表2
効果試算	1年間当たりの削減量			
	削減熱量	Q _s	Q _L ×η _s ×t	293,924 MJ/年
	燃料削減量(A重油)	ΔF	Q _s ÷H _l ÷η _b	9,545 L/年
	削減金額	ΔY	ΔF×y _f	528 千円/年
	原油換算量	ΔO	ΔF×H _h ×f _o	9.6 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	ΔF×H _h ×f _c ×(44/12)	25.9 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	612 千円	
			バルブ15千円×36+配管6千円×7m+工事30千円	
	投資回収	R	I÷ΔY	1.2 年
特記事項	放散熱量削減により補給水の消費量も削減となるが省略した。			

補足説明

1. 配管類の放散熱量

表1 配管類の放散熱量

No.	名 称	サイズ	数量注1 (個)	直管相当長さ (m/個)	1m当たり放散熱量注2 (W/m)注2	放散熱量 (MJ/h)注3
1	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	32A	18	1.26	124	0.45
2	減圧弁10kg/cm ²	32A	1	1.55	124	0.45
3	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	80A	9	1.31	234	0.84
4	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	65A	3	1.16	205	0.74
5	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	100A	5	1.20	291	1.05
6	配管10kg/cm ²	250A	2.5	1.00	578	2.08
7	配管10kg/cm ²	32A	2.5	1.00	124	0.45
8	配管10kg/cm ²	80A	2	1.00	234	0.84
9						
10						
11						
12						
合 計						37.7

注1: 配管の個数については配管1m長さを1個とする。また、フランジは1組を1個とする。

注2: 1m当たりの放散熱量は図1による。

注3: 放散熱量(MJ/h) = 直管相当長さ(m/個) × 数量(個) × 1m当たり放散熱量(MJ/m・h)

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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。

【計算条件】

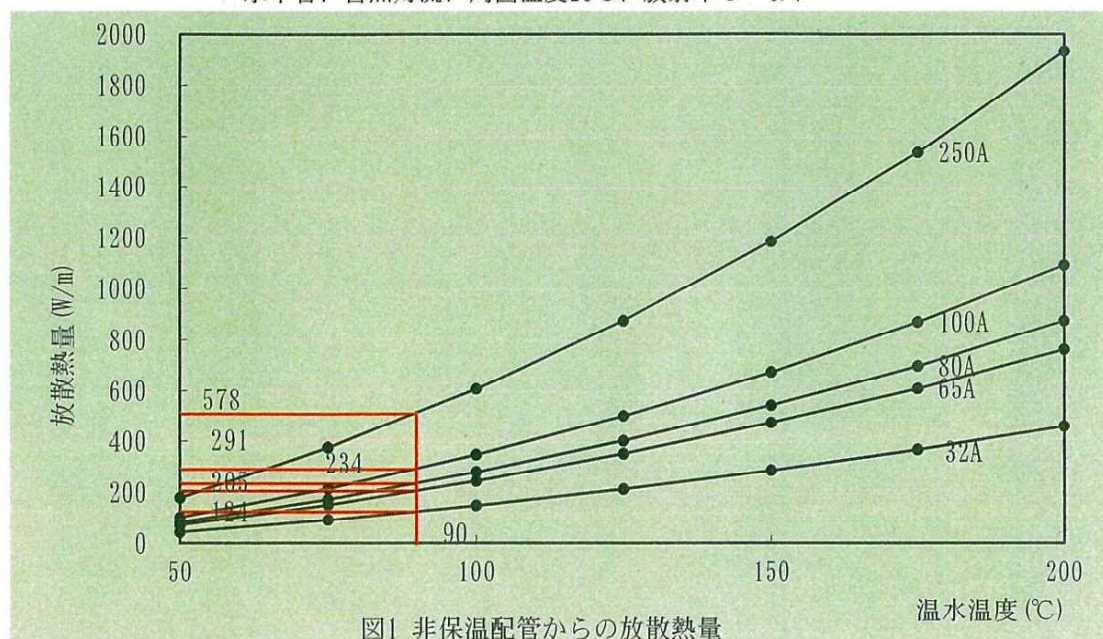
水平管、自然対流、周囲温度20℃、放射率 $\varepsilon=0.7$ 

図1 非保温配管からの放散熱量

2. 保温材の保温効率

保温効率は次式により表される。

保温効率(%) = 保温による放散熱量低減率 = $(1 - \text{保温後放散熱量} / \text{保温前放散熱量}) \times 100$

保温材厚さ40mmのときの保温効率89.0%は保温材種類、その他の条件から算出したデータと省エネルギーセンターの知見により得た値である。

3. 未保温状況箇所内訳（次ページ写真配管等の番号を参照）

(1) 配管

1 : 80A仕切弁×5個、配管1.5m

2 : 32A仕切弁×6個、汽水分離器×1個配管0.5m

3 : 32A仕切弁×1個、汽水分離器×1個、配管1m

4 : 80A仕切弁×3個、汽水分離器×1個配管0.5m

5 : 32A仕切弁×4個、汽水分離器×1個、配管0.5m

6 : 32A仕切弁×4個、32A減圧弁1個、配管0.5m

(2) ヘッダー部バルブ

1 : 100A仕切弁

2 : 100A仕切弁

3 : 65A仕切弁

4 : 65A仕切弁

5 : 100A仕切弁

6 : 100A仕切弁

7 : 65A仕切弁

8 : 100A仕切弁

(3) ヘッダー

・配管250A×2.5m

(4) 弁、配管等集計

・32A仕切弁×15個、80A仕切弁×8個、80A汽水分離器×1個、32A減圧弁×1個、32A汽水分離器×3個

・100A仕切弁×5個、65A仕切弁×3個

・配管250A×2.5m、配管80A×2m、配管32A×2.5m

(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. 保温状況例



写真1 未保温弁周り配管箇所

1 : 未保温配管
の本数を示す

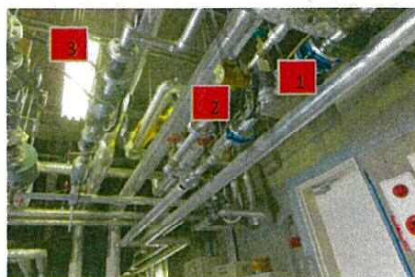


写真2 未保温弁周り配管箇所

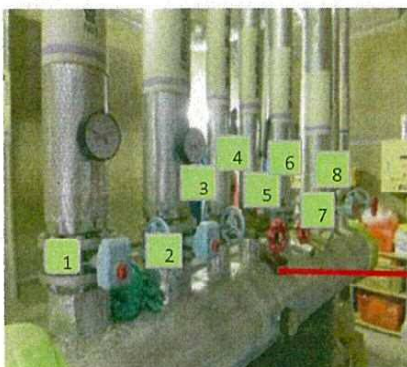


写真3 温水ヘッダーと未保温弁

1 : 未保温弁の
本数を示す

→ 未保温温水ヘッダー



保温施行例

図2 蒸気ヘッダ部バルブの保温状況例

(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。
一般財団法人 省エネルギーセンター

提案1-3

B181023

提案2		ダウンライトのLED化																
内容	ホール、廊下、レストルーム等に設置されているダウンライトには、蛍光灯（27W）が使用されています。これを、LED灯に更新して省エネを図ります。																	
計算シート名	ダウンライトをLEDランプに交換	シートNo	K07-1111 R04															
考え方	既設のダウンライトをLED照明に更新し、消費電力の低減を図る。																	
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠														
	消費電力（現状 ダウンライト）	P1	32 W/台	蛍光灯27W														
	同上台数	n	50 台	現地確認														
	消費電力（改善後 LED灯）	P2	6.9 W/台	補足説明1														
	点灯率	r	100 %	現場ヒアリング														
	点灯時間	t	5,110 h/年	14 h/日 365 日/年														
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 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	$P1 \times n \times r \times t$	8,176 kWh/年														
	電力使用量（改善後）	E2	$P2 \times n \times r \times t$	1,763 kWh/年														
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	6,413 kWh/年														
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	131 千円/年														
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	1.6 kL/年														
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	4.1 t-CO ₂ /年														
	投資回収																	
	投資金額	I	500 千円 10千円/台 × 50台:製品代															
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$ 3.8 年															
特記事項																		
補足説明																		
1. 灯具の仕様・台数 ダウンライト蛍光灯27W形に対応するメーカー推奨のLED灯に更新する。 ランプ光束は小さいが、更新前と同一の配置でほぼ同等の照度が得られる。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>現状 ダウンライト蛍光灯 (27W:白熱灯100W相当)</th> <th>改善後 ダウンライトLED灯 (白熱灯100W相当)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全光束 (lm)</td> <td>1,030</td> <td>930</td> </tr> <tr> <td>消費電力 (W)</td> <td>32 (含む安定器)</td> <td>6.9</td> </tr> <tr> <td>効率 (lm/W)</td> <td>32</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>ランプ寿命 (h)</td> <td>12,000</td> <td>40,000</td> </tr> </tbody> </table> 更新対応機種の選定は、M社のカタログによる。 (EL-DU101NM AHN)					現状 ダウンライト蛍光灯 (27W:白熱灯100W相当)	改善後 ダウンライトLED灯 (白熱灯100W相当)	全光束 (lm)	1,030	930	消費電力 (W)	32 (含む安定器)	6.9	効率 (lm/W)	32	135	ランプ寿命 (h)	12,000	40,000
	現状 ダウンライト蛍光灯 (27W:白熱灯100W相当)	改善後 ダウンライトLED灯 (白熱灯100W相当)																
全光束 (lm)	1,030	930																
消費電力 (W)	32 (含む安定器)	6.9																
効率 (lm/W)	32	135																
ランプ寿命 (h)	12,000	40,000																

(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。

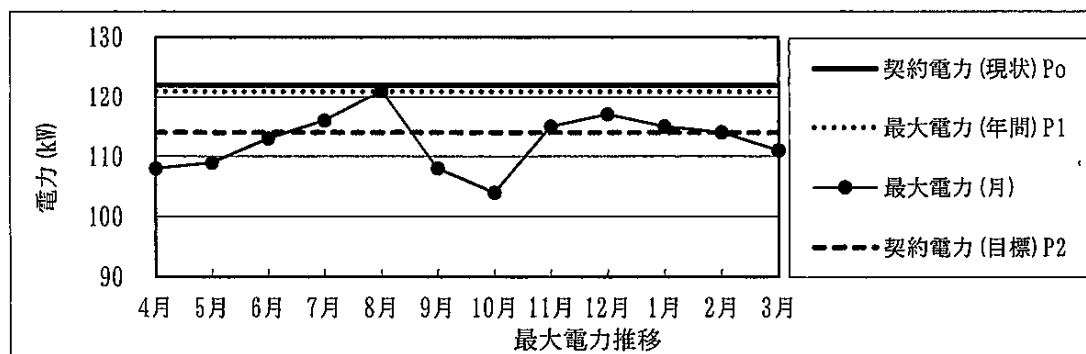
提案3 デマンド監視装置の導入	
内容	モニタ付きのデマンド監視装置を導入して、契約電力を下げるだけでなく、エネルギー使用状況を“見える化”し、また季節毎に目標値を変えることなどにより年間を通して最大電力の削減をします。

計算シート名	デマンド監視装置導入による節電、省エネ		シートNo	N08-1233	R04
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節電及び省エネを図る。				
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠	
	契約電力(現状)	Po	122 kW	電力会社の検針票、補足説明1	
	最大電力(年間)	P1	121 kW	電力会社の検針票、補足説明1	
	契約電力(目標)	P2	114 kW	補足説明2	
	力率	pf	98 %	診断時に確認	
	基本料金単価	ye	1,296 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	ΔP	Po－P2	8 kW	
	削減金額	ΔY	ΔP×ye×(185－pf)÷100×12月/年		108 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÷ΔYo		3.7 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「契約電力」、「最大電力」をグラフにする。このグラフから 8月に最大電力になっていることがわかる。この最大電力を低減して節電を図れば電力料金も下がる。



2. 目標電力と対応

既実施の節電対策案件に加えてこの報告書に挙げた各提案等の実施により約 8kW の節電が見込まれる。この数値をベースに関係部門と協議し「契約電力(目標)」を設定する。

ここでは 114kW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して、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、大容量の空調機、ポンプ等が考えられる。

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設備の稼働時間をシフトするなどの抑制対策を検討するとよい。

3. 電力削減量、削減金額について

本提案では、夏季の8月の最大電力を目標にしてデマンド管理を実施することにして契約電力(目標) P2 を設定した。

提案による削減効果の算定式は以下とした。

$$(\text{電力削減量 } \Delta P) = (\text{契約電力(現状) } Po) - (\text{契約電力(目標) } P2) = 8 \text{ kW とした。}$$

(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. 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)

5. 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”と節電・省エネ

節電・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、そこから多くの節電・省エネのヒントが掴める。

写真1に示すようなモニタ付きのデマンド監視装置であれば、そのデータ蓄積機能で、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季節でも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、事前にピーク電力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

6. 簡易な機器による電力使用量の測定

デマンドを下げるため低圧の主要な機器ごとの負荷状況を調べる必要がある。

このように設備単位で、簡単に電力使用量を把握するには、簡易型の計測器を使用することができる。

機器の外観を写真2に、クリップによる計量器の取付けの例を写真3に示す。

このような機器は、比較的安全に着脱ができるが、作業時には感電に十分、注意し、必要なら、電気工事士などに相談すること。

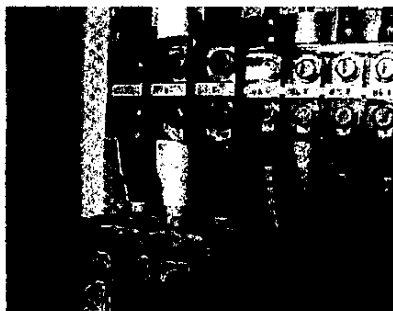
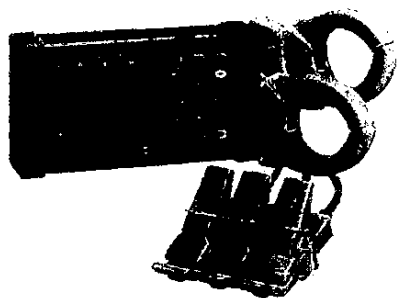


写真2(左)
計測機本体
(クリップ付)

写真3(右)
機器の取付け例
(クリップによる)

H社カタログより

(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 真空式温水ボイラの老朽更新	
内容	1995年製造の真空式温水ボイラが設置されています。設置後23年経過して経年使用により効率も悪化しています。これを効率の良い真空温水ボイラに更新することにより省エネを図ります。 「老朽更新が主目的なので投資回収年は参考として下さい」

計算シート名	高性能温水ボイラへの更新	シートNo	E07-0001	R02
--------	--------------	-------	----------	-----

考え方 効率の良い高性能温水ボイラに更新することにより、燃料使用量を削減する。

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	燃料使用量（現状）	F1	209,400 L/年	申込書
	ボイラ効率（現状）	$\eta 1$	83 %	設計効率88%で経年使用により5%低下と仮定
	ボイラ効率（更新後）	$\eta 2$	95 %	一般的な数値
	燃料削減率	Δr	12.6 %	補足説明1
	燃料種類	—	A重油	申込書
	燃料単価（A重油）	yf	55.30 円/L	申込書
	高位発熱量（A重油）	Hh	39.1 GJ/kL	別表1
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	炭素換算係数（A重油）	fc	0.0189 t-C/GJ	別表2

効果試算	1年間当たりの削減量			
	燃料使用量（更新後）	F2	$F1 \times (1 - \Delta r)$	182,949 L/年
	燃料削減量	ΔF	$F1 - F2$	26,451 L/年
	削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	1,463 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta F \times Hh \times fo$	26.7 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$	71.7 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	30,600 千円	2基分工事費込、実施時はメーカーに見積依頼して下さい
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	20.9 年

特記事項 ボイラ更新時に検討することを推奨する。

補足説明

1. 燃料削減率

$$\{ 1 - (\text{現状のボイラ効率}) \div (\text{更新後のボイラ効率}) \}$$

2. 真空式温水ボイラについて（参考）

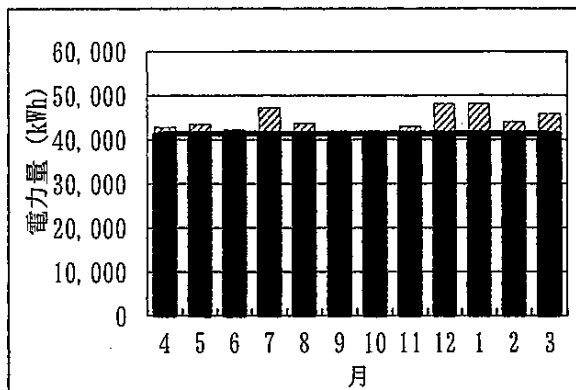
ボイラの種類の一つである真空式温水ボイラは、缶体内を減圧状態として水を100℃以下の低温で沸騰させ、その蒸気で熱交換機により直接的に給水を加熱して温水を発生させるものです。

このため、熱効率が高く、真空中で使用するため腐食しにくいなどの特徴があります。

また、「ボイラ及び圧力容器安全規則」の適用を受けないため、届出や検査、取扱い資格が不要です。

（注）効果試算等は計算条件欄の表示値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		エアコンの老朽更新						
内容	既存のパッケージ型空調機は、導入後23年経過しており、経年劣化が進んでいます。最近の高効率パッケージ型空調機に更新することにより空調用電力使用量を削減します。							
計算シート名	高効率パッケージ型空調機への更新 (EHP⇒EHP)		シートNo	B07-0010	R03			
考え方	既存の冷暖房用パッケージ型空調機を高効率パッケージ型空調機に更新する。							
計算条件	項目	記号	データ	根拠				
	冷房能力 (現状)	Wc1	45.1 kW	現地診断時に確認 (補足説明2)				
	暖房能力 (現状)	Ww1	28.0 kW	現地診断時に確認 (補足説明2)				
	冷房消費電力 (現状)	Pc1	18.1 kW	現地診断時に確認 (補足説明2)				
	暖房消費電力 (現状)	Pw1	9.4 kW	現地診断時に確認 (補足説明2)				
	冷房電力使用量 (現状)	Ec1	7,969 kWh/年	補足説明1				
	暖房電力使用量 (現状)	Ew1	20,477 kWh/年	補足説明1				
	冷房能力 (改善後)	Wc2	45.1 kW	P社カタログ値 (補足説明2)				
	暖房能力 (改善後)	Ww2	28.0 kW	P社カタログ値 (補足説明2)				
	定格冷房消費電力 (改善後)	Pc2	12.0 kW	P社カタログ値 (補足説明2)				
	定格暖房消費電力 (改善後)	Pw2	6.9 kW	P社カタログ値 (補足説明2)				
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2				
	COP (現状)	冷房 (COPc1)	暖房 (COPw1)	COP (改善後)	冷房 (COPc2)	暖房 (COPw2)		
		2.49	2.98		3.76	4.07		
効果試算	1年間当たりの削減量							
	電力使用量 (現状)	E1	Ec1+Ew1	28,446 kWh/年				
	電力使用量 (改善後)	E2	Ec1×COPc1÷COPc2+Ew1×COPw1÷COPw2	20,262 kWh/年				
	電力削減量	ΔE	E1-E2	8,184 kWh/年				
	削減金額	ΔY	ΔE×ye	168 千円/年				
	原油換算量	ΔO	ΔE×He×fo	2.1 kL/年				
	CO ₂ 削減量	ΔC	ΔE×fc	5.2 t-CO ₂ /年				
	投資回収							
	投資金額	I	1,300 千円 インターネット調査、製品SET価格合計					
	投資回収	R	I÷ΔY					
特記事項								
補足説明								
1. 空調電力使用量								
事業所の直近1年間の電力使用量を下表に示す。空調以外の電力負荷は年間を通してほぼ一定と考える。空調が未使用のいずれかの月を基準月とし、その月の電力量を超える数値を空調電力使用量として推計。								
電力量単位: kWh 基準月: 9月								
平成	年	月	電力量	冷暖房	Ec1	Ew1		
24		4	42,776					
		5	43,428					
		6	42,204					
		7	47,198	冷房	5,788			
		8	43,591	冷房	2,181			
		9	41,410					
		10	41,688					
		11	43,012					
		12	48,122	暖房		6,712		
		25		1	48,125	暖房		6,715
				2	43,992	暖房		2,582
				3	45,878	暖房		4,468
合計		531,424		7,969	20,477			



(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. 現状と更新のパッケージ型空調機の仕様

No.	機器記号／設置場所等	冷房能力 (kW)	暖房能力 (kW)	1台当たりの消費電力 (kW)				台数
				冷房 (現状)	暖房 (現状)	冷房 (更新)	暖房 (更新)	
1	レストラン	12.5	14.0	4.99	4.77	3.52	3.44	1
2	大広間	12.5	14.0	5.31	4.58	3.52	3.44	1
3	レストルーム (女)	5.6	0.0	2.13	0.00	1.70	0.00	1
4	レストルーム (男)	4.5	0.0	1.78	0.00	1.02	0.00	1
5	脱衣室	10.0	0.0	3.84	0.00	2.22	0.00	1
6								
7								
8								
9								
10								
計		45.1	28.0	18.05	9.35	11.98	6.88	5

(注1) パッケージ型空調機 (現状) の仕様は、貴事業所の機器リストに基づく。

(注2) パッケージ型空調機 (更新) の仕様は、P社カタログ (2018年10月) に基づく。

(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 外灯(水銀灯)のLED化	
内容	更新時期に来ている玄関・駐車場等に使用の水銀灯照明を、LED灯に更新し省エネを図ります。 なお、水銀灯は、2021年以降製造されなくなります。

計算シート名	メタルハライド灯をLED灯に更新	シートNo	K07-1121	R03
--------	------------------	-------	----------	-----

考え方	LED灯は、同じ照度に対して水銀灯より電力使用量が少ない。 設備更新することにより電力使用量を削減する。
-----	---

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	消費電力(現状)	P1	260 W/台	補足説明1
	消費電力(改善後)	P2	63 W/台	補足説明1
	台数(現状)	n1	11 台	補足説明1
	台数(改善後)	n2	11 台	補足説明1
	点灯時間(現状)	t1	2,190 h/年	補足説明2
	点灯時間(改善後)	t2	2,008 h/年	補足説明2 予熱時間短縮を考慮
	電気料金単価	ye	20.5 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	CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.632 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	$P1 \times n1 \times t1$	6,263 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$P2 \times n2 \times t2$	1,392 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	4,872 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	100 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	1.3 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	3.1 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	550 千円 50千円/台×11台	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	5.5 年

特記事項 投資額は概算であり、実施に当たっては施工会社へ詳細な見積りを依頼すること。
LED灯の寿命は従来の数倍であり、ランプ交換に伴う経費は考慮してないがこの削減効果も大きい。

補足説明

1. 灯具の仕様・台数

水銀灯250W形に対応するメーカ推奨のLED灯に更新する。

ランプ光束は小さいが、更新前と同一の配置でほぼ同等の照度が得られる。

	現状 水銀灯 250W	改善後 コーン型LED灯 (水銀灯250W相当)
全光束 (Lm)	12,700	6,400
消費電力 (W)	260(含む安定器)	63
効率 (Lm/W)	49	102
ランプ寿命 (h)	12,000	40,000

更新対応機種の選定は、
AZ社のカタログに
よる。

2. 点灯時間

現状は、暗くなったら点灯するので点灯時間は、年間を通じての平均的點灯時間を採用した。

現状	2,190 (h/年)	6h/日×365日/年
更新後	2,008 (h/年)	5.5h/日×365日/年(始動時間がないため30分/日短縮可能)

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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 変圧器の更新							
内容	変圧器は稼働後23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	12,167 kWh/年	W1+Wc1			
	無負荷損失 (現状 計)	W11	6,255 kWh/年	補足説明3.1			
	負荷損失 (現状 計)	Wc1	5,912 kWh/年	補足説明3.2.1			
	変圧器損失 (提案 合計)	W2	7,726 kWh/年	W12+Wc2			
	無負荷損失 (提案 計)	W12	2,672 kWh/年	補足説明3.1			
	負荷損失 (提案 計)	Wc2	5,054 kWh/年	補足説明3.2.2			
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 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	4,441 kWh/年			
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	91 千円/年			
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	1.1 kL/年			
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	2.8 t-CO ₂ /年			
	投資回収						
	投資金額	I	870 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	$I \div \Delta Y$ 9.6 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	50Hz 1φ75kVA 油入	210	357	234	1,104	1990年製
	②	50Hz 3φ150kVA 油入	210	412	480	2,451	1990年製
	③						
	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	50Hz 1φ50kVA 油入	210	238	85	660	トップランナーⅡ
	B	50Hz 3φ150kVA 油入	210	412	220	1,960	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	現状、負荷率が40%以下のため容量を縮小した高効率装置に更新する。					
②	②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。					
③							
④							
⑤							

(注) 効果試算等は計算条件欄の表示値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）	30	14	365	460	60	14	365	1,840
平日（夜間）	15	10	365	82	30	10	365	329
休日	15	24	0	0	30	24	0	0
	負荷パターン a 合計			542	負荷パターン b 合計			2,168

	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）	45	14	365	1,035				0
平日（夜間）	22.5	10	365	185			0	0
休日	9	24	0	0			365	0
	負荷パターン c 合計			1,220	負荷パターン d 合計			0

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：なし

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	50Hz 1φ75kVA 油入	234	8,760	2,050	A	50Hz 1φ50kVA 油入	85	8,760	745
②	50Hz 3φ150kVA 油入	480	8,760	4,205	B	50Hz 3φ150kVA 油入	220	8,760	1,927
③				0	C				0
④				0	D				0
⑤				0	E				0
無負荷損失（現状 合計） W11				6,255	無負荷損失（提案 合計） W12				2,672

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	50Hz 1φ75kVA 油入	1,104	357	107	a	542	598
	②	50Hz 3φ150kVA 油入	2,451	412	247	b	2,168	5,314
	③							
	④							
	⑤							
負荷損失合計（現状） Wc1								5,912

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	50Hz 1φ50kVA 油入	660	238	107	c	1,220	805
	B	50Hz 3φ150kVA 油入	1,960	412	247	b	2,168	4,249
	C							
	D							
	E							
負荷損失合計（提案） Wc2								5,054

(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 ラウンジ照明のLED化	
内容	ラウンジの天井照明は、メタルハライド灯であるため、近年、性能向上しラインアップが充実してきた高天井用LED灯に更新し省エネを図ります。

計算シート名	メタルハライド灯をLED灯に更新	シートNo	K07-1121	R03
--------	------------------	-------	----------	-----

考え方	LED灯は、同じ照度に対してメタルハライド灯より電力使用量が少ない。 設備更新することにより電力使用量を削減する。
-----	--

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	消費電力(現状)	P1	175 W/台	補足説明1
	消費電力(改善後)	P2	76 W/台	補足説明1
	台数(現状)	n1	4 台	補足説明1
	台数(改善後)	n2	4 台	補足説明1
	点灯時間(現状)	t1	5,293 h/年	補足説明2
	点灯時間(改善後)	t2	5,110 h/年	補足説明2 予熱時間短縮を考慮
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 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	$P1 \times n1 \times t1$	3,705 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$P2 \times n2 \times t2$	1,553 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	2,151 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	44 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.6 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	1.4 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	352 千円 88千円/台×4台:製品価格	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	8.0 年

特記事項 投資額は概算であり、実施に当たっては施工会社へ詳細な見積りを依頼すること。
LED灯の寿命は従来の数倍であり、ランプ交換に伴う経費は考慮していないがこの削減効果も大きい。

補足説明

1. 灯具の仕様・台数

メタルハライド150W形に対応するメーカー推奨のLED灯に更新する。
ランプ光束は小さいが、更新前と同一の配置でほぼ同等の照度が得られる。

	現状 メタルハライド灯 150W	改善後 LED高天井器具 (メタハラ150W相当)
全光束 (lm)	14,500	10,760
消費電力 (W)	175 (含む安定器)	76 (初期照度補正平均)
効率 (lm/W)	82.8	141.5
ランプ寿命 (h)	16,000	40,000

更新対応機種の選定は、
I社のカタログ(2018)による。

2. 点灯時間

現状	5,292.5 (h/年)	14.5h/日×365日/年
更新後	5,110 (h/年)	14h/日×365日/年 (始動・再始動時間がないため30分×2回/日短縮可能)

(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 (参考) 誘導灯のLED化	
内容	館内設置誘導灯は、故障後のLED照明化で更新が進んでいます。しかし、まだ新築当初に設置された蛍光灯型の誘導灯も使用されています。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。試算した結果、効果額が僅かのため参考提案としました。

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級片面(現状)	P11	15 W/台	補足説明1
	消費電力 C級片面(改善後)	P21	2.0 W/台	補足説明1
	誘導灯台数 C級片面	n1	4 台	現地調査
	点灯時間	t	8,760 h/年	年間連続点灯
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 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	$P11 \times n1 \times t$	526 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$P21 \times n1 \times t$	70 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	456 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	9 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.1 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	0.3 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	123 千円 工事費込み	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	13.7 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級片面	15.0	2.0

投資金額参考値

$$30.8 \text{ 千円/台} \times 4 \text{ 台} = 123.2 \text{ 千円 (工事費込み)}$$

(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10 (参考) パソコンの待機電力削減	
内容	離席時に、パソコン、モニターをスイッチでシャットダウンして、かつ、電源をスイッチ付テーブルタップ経由にし電源切断して待機電力を削減します。1台当たりの削減量は小さいが、従業員の省エネの意識改革につながります。試算した結果、効果額が僅かのため参考提案としました。

計算シート名	OA機器の待機電力の削減	シートNo	M02-1126	R04
--------	--------------	-------	----------	-----

考え方	OA機器の本体スイッチをOFFにしても、電源に接続されていると待機電力を消費する。電源をスイッチ付テーブルタップ経由にし、電源切断をし易くして待機電力を削減する。			
-----	---	--	--	--

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	待機時使用電力量	P	66 kWh/年	補足説明1 表1による
	電気料金単価	ye	20.5 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	0.632 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	△E	P	66 kWh/年
	削減金額	△Y	△E×ye	1 千円/年
	原油換算量	△O	△E×He×fo	0.0 kL/年
	CO ₂ 削減量	△C	△E×fc	0.0 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	0 千円 投資不要	
			(スイッチ付テーブルタップ 約80千円 経費扱い)	
	投資回収	R	I÷△Y	0.0 年

特記事項 退勤時のみならず、昼休み・外出時・会議等で長時間使用しない場合も、テーブルタップのスイッチで電源切断を確実にを行うよう習慣付ける。省エネの意識高揚にもなる。

補足説明

1. 待機電力の算定

表1 待機電力の算定表

設置場所	OA機器名	台 a	待機電力 (W/台) p	待機時間 (h)			実施率 (%) η	待機時使用電力量 (kWh/年) P
				平日 t1	休日 t2	計 t1+t2		
事務室	デスクトップPC (分離型)	3	2.4	15h×336日	24h×29日	5,736	90	37
	液晶モニター22型	5	1.1	15h×336日	24h×29日	5,736	90	28
合 計		8						66

待機時使用電力量の計算 $P = a \times p \times (t1 + t2) \times \eta$

※事務室内で使用しているパソコンの内2台は365日24時間稼動しており、モニターだけ夜間事務員不在時電源断とする。

(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。

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、H30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	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	・東京ガス（群馬地区以外）、東邦ガス、大阪ガス、西部ガス[13A]	45	GJ/千m ³
	・東京ガス（群馬地区）[13A]	43.14	GJ/千m ³
	・その他ガス事業者については、定期報告書記入要領（下記）等を参照		
* 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34号、平成29年3月31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、定期報告書記入要領等を参照。

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/procedure/pdf/teiki_kinyuyouryou.pdf

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

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、H30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	コールダール	—	—	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	—	—	※	GJ/千m ³	0.0136	トン・C/GJ
*3	熱供給等	産業用蒸気	0.060	トン・CO ₂ /GJ	—	—	—
		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5号、平成28年5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 都市ガスの標準発熱量は、事業者ごとに異なる（別表1参照）

*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。

*4 下段表は、平成29年12月21日付で公表された電気事業者ごとの実排出係数による。

一般電気事業者名(*4)	実排出係数 (t-CO ₂ /MWh)
北海道電力㈱	0.632
東北電力㈱	0.545
東京電力エナジーパートナー㈱	0.486
中部電力㈱	0.485
北陸電力㈱	0.640
関西電力㈱	0.509
中国電力㈱	0.691
四国電力㈱	0.510
九州電力㈱	0.462
沖縄電力㈱	0.799

特定規模電気事業者の排出係数は、
温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の
算定方法・排出係数一覧ページ
<http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

電気事業者別排出係数一覧

平成30年提出用

http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h30_coefficient.pdf
等参照。

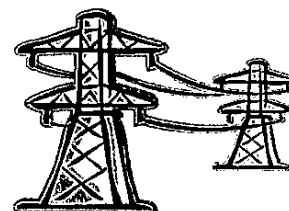


デマンド管理とは

p. 1

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

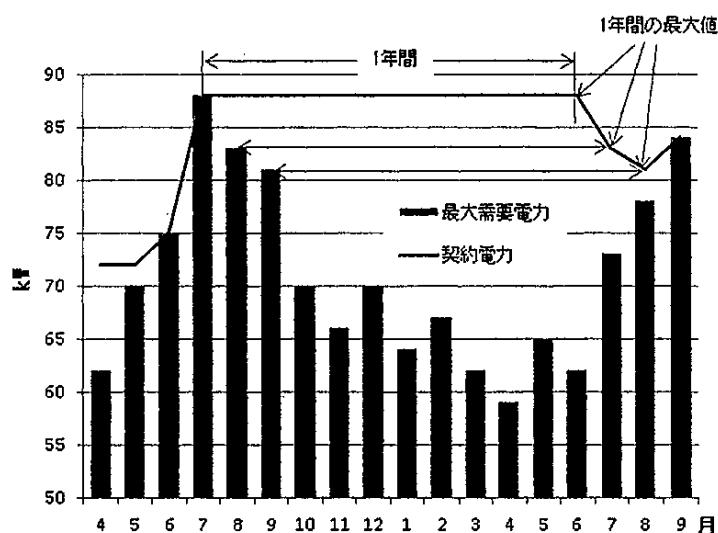
電力契約には各種あり、また電力会社によってもそれぞれ異なるので、詳しくは貴社と電力会社との契約をご確認ください。ここでは契約電力 500kW 未満の小口需要家の実量制契約電力について説明します。(※500kW 以上の契約については、電力会社との協議等が必要になります。実際に契約電力を変更する場合等については、各電力会社にご確認ください。)

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。



デマンド管理とは

p. 2

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よ。

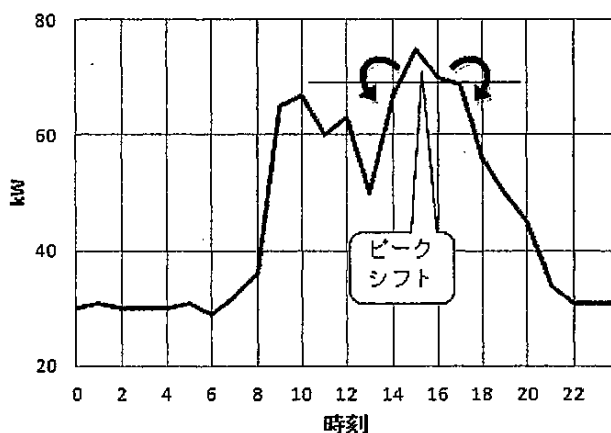
②デマンドの低減目標を決める

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もない部分をやりくりする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（こちらが大事ですが）、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。事前に決めておかねば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



1. エネルギー原単位管理について

省エネ活動の指標としてエネルギー原単位があります。エネルギー原単位から見えることについて一般的に記述した後に、個別事業所の原単位分析事例について具体的に説明します。

1.1 エネルギー原単位と省エネ活動

エネルギー原単位はエネルギー消費量を延べ床面積、来訪者人数、従業員人数または生産量等で割った値で、省エネルギー活動の効果を端的に示す数値でもあります。ビルの場合、他事業所比較では分母に延べ床面積を使用した原単位が多用されています。

エネルギー原単位＝エネルギー消費量÷（床面積または人数等）

となります。原単位を向上させるには

①分子のエネルギー消費量の削減

②分母の床面積または人数等の増加

の二つの方法があります。

省エネ活動にあたっては、必ずエネルギー原単位の目標値を設定して推進してください。

1.2 エネルギー原単位の運用

- ・省エネ活動を端的に示す指標として、関連組織内で共有します。
- ・ビル全体の原単位と並行して、部署やフロア毎に原単位を設定して運用します。

2. 個別事業所の分析事例：市民体育館の場合のアドバイス

<アドバイスポイント1>：エネルギー原単位を定義しましょう。

原単位の分母の選定ですが、体育館等は出来るだけ多くの市民の方に利用して頂くことが存在意義と考えます。それ故、来館者人数を分母とするのが良いでしょう。

エネルギー（電力量）原単位（kWh/人）＝エネルギー消費量（kWh/月）÷来館者人数（人/月）

<アドバイスポイント2>：原単位の推移を見てみましょう。

消費電力量に着目して、電力量原単位を計算しグラフ化します。

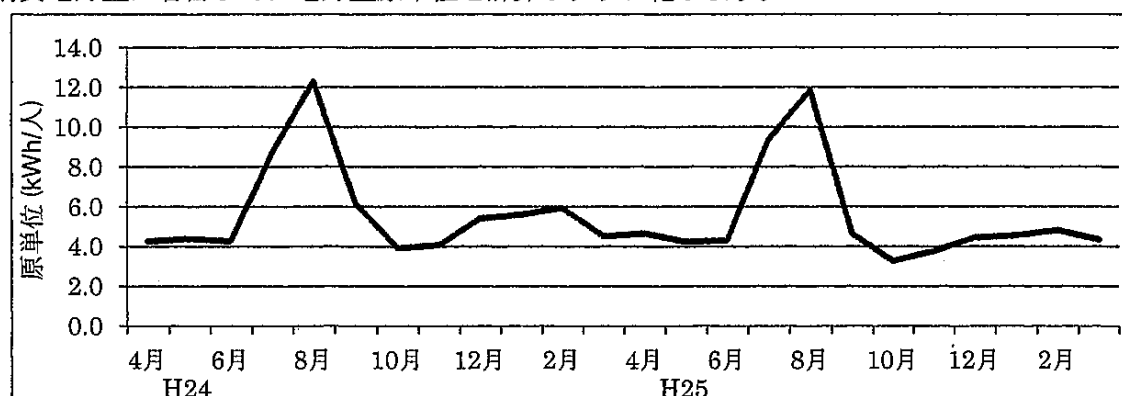


図1 電力量原単位の推移

夏期はプールで使用する電力量が加算されるので原単位が悪化しています。まずは、夏期7月、8月のプール加熱・保温用電力の使用量実態を集中的に調査分析して改善対策を検討してください。



＜アドバイスポイント 3＞：原単位要素の散布図を作成しましょう。

夏期にプールで多量の電力が消費されるという特殊事情については前項で対策検討済みのため、夏期 7 月、8 月のデータを除外して散布図を作成します。

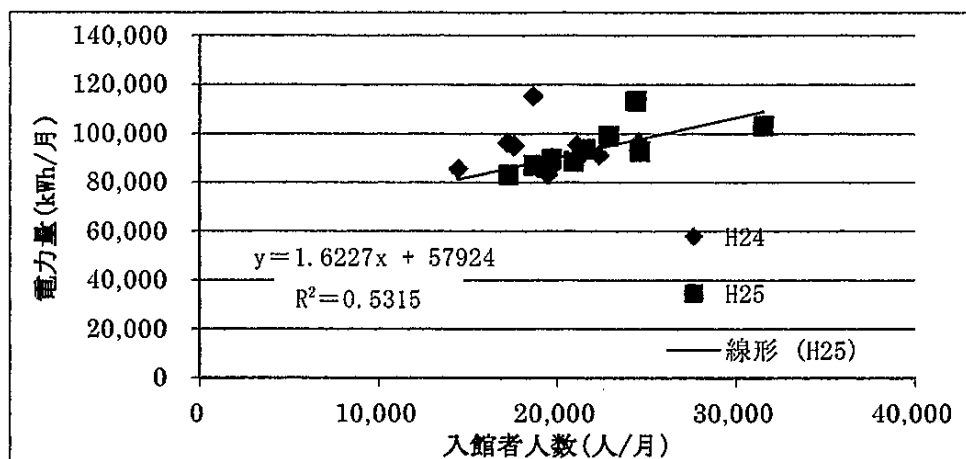


図 2 来館者人数と電力量の散布図

H24 年のデータは相関のない状態です。

H25 年は相関が見え、固定消費電力量：57,924kWh/月で、変動消費電力量：16,227kWh/10,000 人の電力使用状況です。来館者人数 25,000 人/月のポイントで見えますと、固定消費電力量：約 58,000kWh/月、変動消費電力量：約 40,000kWh/月の 6：4 の比率となり、半分以上が来館者人数に直接関係しない固定消費電力量となります。まずはこの固定消費電力量がどこで何に使用されているのか、メスを入れる必要があります。そして、これらの固定消費電力量および変動消費電力量に対して、それぞれ別個に目標値を設定して省エネ改善を進めたいかがでしょうか。また、分布から外れているプロットも見えます。これらの改善が省エネ課題となりますので、当該月の状況を調査分析して改善対策を検討しましょう。

＜アドバイスポイント 4＞：他事業所との比較をしてみましょう。

ビルの場合、他事業所比較では分母に延べ床面積を使用した原単位が多用されていますので、延べ床面積とエネルギー使用量の散布図で当該事業所の位置づけを把握しましょう。

図 3 中に当該事業所の位置を◆で示します。エネルギー原単位 {kL/(年・㎡)} は比較的良い位置にありますが、トップレベルではありません。

このようにエネルギー原単位を分析していくことで、省エネ改善の課題が見えてきます。

そして、これらの改善課題の優先順位を決めて対策を順次実施していくことが省エネ活動の推進に他なりません。今後の活動に期待します。

以上

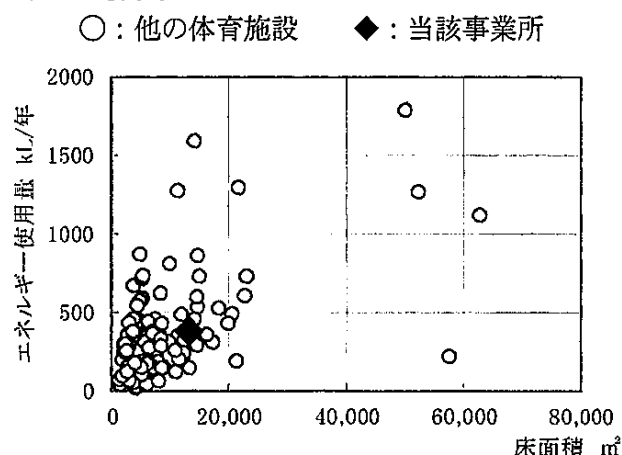


図 3 延べ床面積とエネルギー使用量



1. 変圧器の原理と構造

変圧器の原理を説明するため、最も簡略化した構造図を図1に示します。

薄板のケイ素鋼板を積層した鉄心に絶縁して、その上から導体（通常は銅線）を巻き付けコイル状にした構造です。一次コイルに交流電圧を印加すると鉄心内に磁束を発生して、二次コイルに交流電圧を誘起します。交流電圧 E_1 、 E_2 、コイルの巻数 N_1 、 N_2 の定量的な関係は図中に示します。

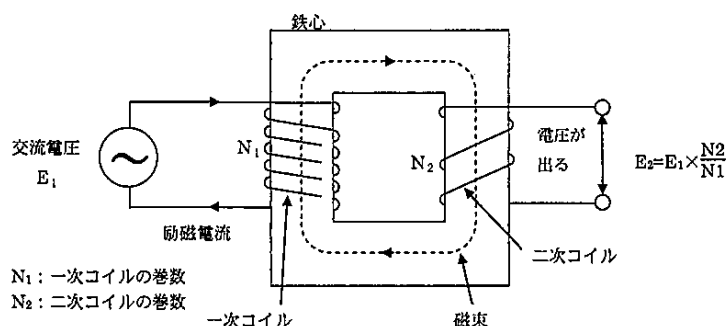


図1 変圧器の構造

2. 変圧器の損失

一次コイルに交流電圧を印加して鉄心中に磁界を発生させますが、この時に鉄心に生じる交番磁界による損失（鉄損：無負荷損失）が生じます。

更に、二次側に生じる誘起電圧により二次コイルに負荷電流が流れることから一次コイル、二次コイルに生じるジュール損失（銅損：負荷損失）が生じます。

この2点が変圧器の損失の主体です。変圧器は通常、長時間、稼働するため、無負荷損失、負荷損失もかなりの量となり省エネ対策が有効です。

3. 変圧器の損失低減による省エネ

変圧器の省エネ対策を以下に示します。3相 100kVA（油入）の年間の損失の計算例を模式的に示しますので参照ください。なお、年間の変圧器損失を求める一般式は次の通りです。通電時間、稼働時間としては、年間の合計値を用います。

$$\begin{aligned} \text{変圧器損失(kWh)} = & \left[\text{無負荷損失(W)} \times \text{通電時間(h)} \right. \\ & + \left\{ \left(\frac{\text{負荷率}_1(\%)^2}{100} \right) \times \text{稼働時間}_1(h) + \left(\frac{\text{負荷率}_2(\%)^2}{100} \right) \times \text{稼働時間}_2(h) + \left(\frac{\text{負荷率}_3(\%)^2}{100} \right) \times \text{稼働時間}_3(h) \right. \\ & \left. \left. + \dots \right\} \times \text{負荷損失(W)} \right] \times \frac{1}{1000} \end{aligned}$$

(1) 高効率変圧器への更新

通常、製造年の新しい物の方が高効率です。例えば、既設の変圧器が設置後長期間経過している場合など、老朽更新を兼ねて、最優先で高効率機への更新に取り組みます（図2）。

特に、2014年度から省エネ法のトップランナー変圧器の規格が改訂され効率がかなり向上するので、これを念頭に置きます（対応した機器は、既に生産されています）。

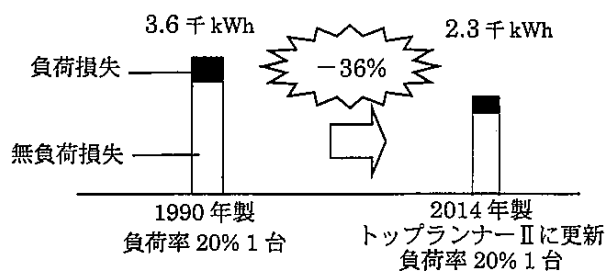


図2



(2) 軽負荷変圧器の統合

変圧器は、設計により異なりますが、一般に、負荷率が概ね 30～70%程度の時に最高効率になります。

近年、省エネ対策、節電対策、生産調整などで当初計画した時よりも負荷が減っている場合が多々あります。このような場合には、軽負荷の変圧器を切り離して、稼働する変圧器を集約して効率の高い運転点となるように負荷を調整します。主に、無負荷損失が削減できます。

図 3 では、既設 2 台を既設 1 台に集約した例を示していますが、多数台あるときは全体の負荷率を調査して、負荷の統合、再編成をして軽負荷を避け全体の稼働台数を減らすと削減効果が大きくなります。

図 4 では、既設 2 台を新設の 1 台に集約した例を示しています。

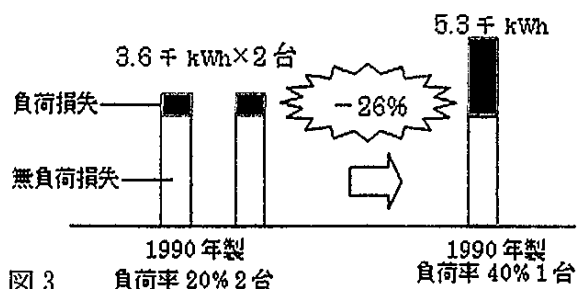


図 3

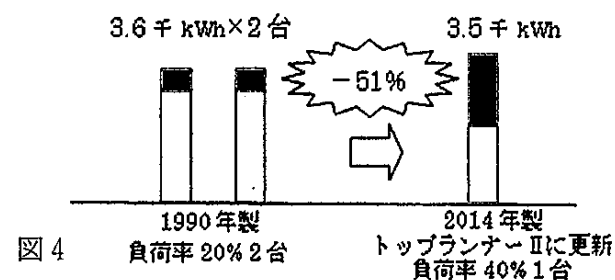


図 4

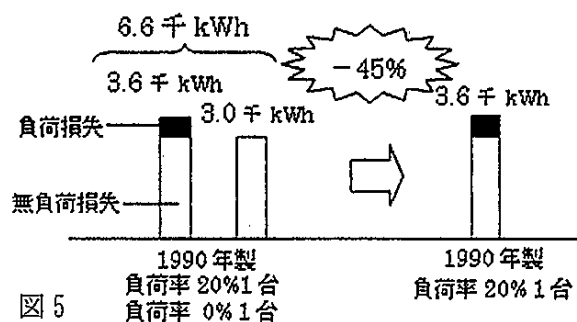


図 5

(3) 無負荷変圧器の停止

生産ラインの変更などのため、負荷となっていた設備が廃止され無負荷となっている変圧器があれば、1 次側を完全に電源から切り離し無用の無負荷損失をなくします。無負荷損失が削減できます (図 5)。

(4) その他

ここまでの説明は負荷率を常に一定として試算してありますが、実際には、平日の操業時、夜間、休日などで負荷が大きく変わりますので、このパターンを調査して前記の計算式により、トータル的に最適化して省エネを図る必要があります。

4. 実施に際しての留意点

以下の検討をする際には、必ず、事前に担当の電気主任技術者に相談してください。

(1) 詳細検討

ラフな検討で変更すべき変圧器の目途を付けたら、さらに条件の異なるタイミングでも計測し詳細な状況把握をして具体化します。電気主任技術者にご相談ください。

(2) 設置の検討

更新を行う場合には、形状変更に伴う設置スペース、取付方法、設備費用、工事費などの検討をします。

(3) 接続変更の検討

統合、停止を行う場合には、接続変更になるので配線替えの工事費の検討をします。

以上

赤平市教育委員会 様

平成30年度

省エネルギー診断報告書

平成 31 年 3 月

~~一般財団法人~~省エネルギーセンター

整理番号	B181024	診断日	平成31年01月16日 水曜日
診断先名	赤平市教育委員会 赤平市交流センターみらい		
用途	集会所		
診断先対応者	赤平市市民生活課 課長 町田秀一 様 他1名		
診断者	エネルギー使用合理化専門員 田沼和夫(正)、三浦展義(副)		
連絡先	一般財団法人 省エネルギーセンター 北海道支部 入谷 修 TEL:011-271-4028 FAX:011-222-4634		

FB18-01

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。貴施設のエネルギー管理状況は6区分の平均が1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。
- ・レーダーチャートによる自己評価はCランクでしたが、省エネに関する熱意を感じました。今後、省エネを推進するためにはエネルギー使用量を計測・記録・分析してその実態を把握することが重要です。ぜひエネルギーの見える化を実現してPDACの管理サイクルを廻していただきたい。

エネルギー使用状況について

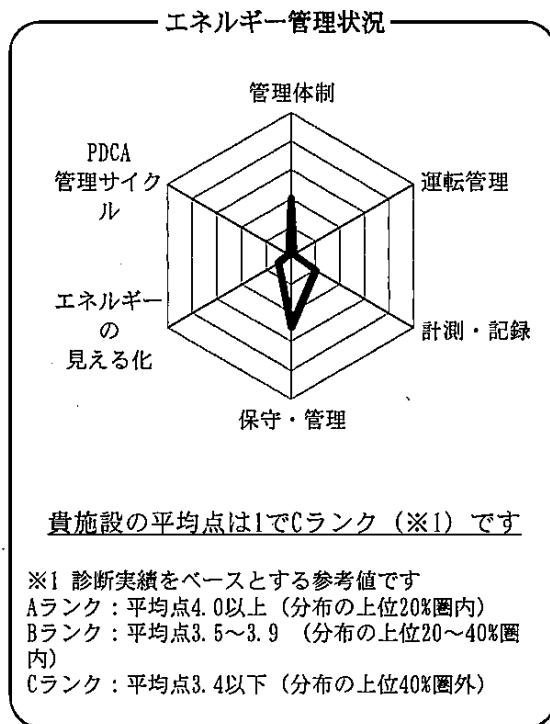
(詳細はp. 4～5をご覧ください)

- ・現状のエネルギー使用量は年間約104.1kL(原油換算値)で、費用は用水を含めて約1,058万円です。
- ・エネルギー構成は、電力が55%でA重油が45%となっています。電力は冷房時やイベント時のデマンド低減と暖房時の使用量削減が課題です。また、A重油の課題は暖房負荷と給湯負荷の削減です。

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26.4kL(削減率:約25.4%)、金額で約258万円(削減率:約24.4%)となりました。
- ・その内訳は投資不要の運用で削減できるものが16.2kL、投資回収期間5年以下のものが10.2kLです。



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]	104.1	26.4	25.4%
CO2排出量[t-CO2]	266	69.4	26.1%
費用※2[千円]	10,575	2,576	24.4%

※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	0.5	4.3	0.0	4.8
燃料・熱	15.7	5.9	0.0	21.6
合計	16.2	10.2	0.0	26.4

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3件(年間削減額約133万円)、5年以下の投資回収期間で実施できるものを5件(削減額約125万円)提案します。
- ・ 提案1～3は、投資不要ですので、早期の実施をお勧めします。投資が必要な提案は運転時間の長いもの、エネルギー使用量の大きいもの、回収年数の短いものから計画的に実施してください。

★ 提案No.1～3は投資不要で運用にて実施可能です。

提案No.4～8は投資回収期間5年以下です。

- ・ 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施設で詳細検討を実施してください。

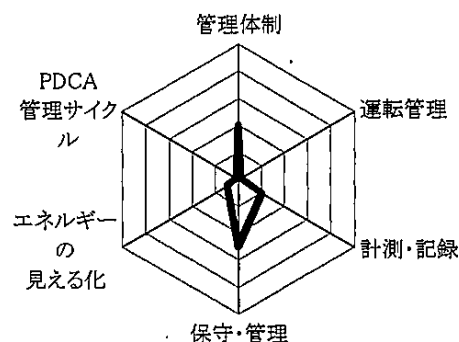
No	改 善 提 案	原油換算		削減額 [千円]	投資額 [千円]	回収年 [年]
		削減量 [kL]	削減率 [%]			
1	外気調和機の外気導入量の削減	15.7	15.1	1,275	—	—
2	電気給湯器の設定温度変更	0.4	0.4	39	—	—
3	省エネ型自販機へ更新	0.1	0.1	12	—	—
4	温水配管バルブ類の保温	5.9	5.7	475	1,000	2.1
5	蛍光灯のLED化	3.5	3.4	381	1,548	4.1
6	変圧器の統合	0.5	0.5	59	200	3.4
7	誘導灯のLED化	0.3	0.3	35	130	3.7
8	デマンド監視装置の導入	—	—	300	400	1.3
9	(参考)空気比低減によるA重油使用量の削減	—	—	—	—	—
合 計		26.4	25.4	2,576	3,278	—

- ・ 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施設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

- 貴施設のエネルギー管理状況は平均点が1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、ランク付けは最近の省エネルギー診断結果をベースにした参考値です。
- 省エネ管理に関しては改善の余地があります。今後は、省エネ目標を設定して職員全員で取り組むことが重要です。点数のアップと同時に、各項目のバランスも重要ですので、徐々にレベルアップされるようお勧めします。



※ 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	2.0	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	0.1	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	1.0	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	2.5	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	0.5	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	×
管理PDCAサイクル	0.1	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

- ・貴施設では年間、原油換算で約104.1kLのエネルギーを使用し、CO₂排出量は約266tです。
- ・エネルギー費は約1,002万円、用水を加えると約1,058万円となります。
- ・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3,217㎡でエネルギー使用量が4,035GJなので、原単位は約1.254GJ/㎡となります。
- ・エネルギー原単位は、設備の内容や運転状況によって変わるので単純比較はできませんが、貴施設のエネルギー原単位1,254MJ/m²は集会所としては平均的な数値です。

1. 年間エネルギー使用量

	エネルギー使用量			原単位		エネルギー費	CO ₂ 排出量
	[kL]	[GJ]	割合[%]	[kL/㎡]	[GJ/㎡]	[千円]	[t-CO ₂]
購入電力	57.7	2,236	55.4	0.018	0.695	6,259	142
燃料・熱	46.4	1,799	44.6	0.014	0.559	3,761	125
小計	104.1	4,035	100.0	0.032	1.254	10,020	266
用水	—	—	—	—	—	555	—
合計	104.1	4,035	100.0	0.032	1.254	10,575	266

(建物概要)

用途	集会所	使用形態	自社専用	建物利用者数
延床面積	3,217㎡	竣工	1999年 10月	平日 150人、休日 150人

2. 年間エネルギー使用の構成と特徴

貴施設のエネルギーのうち電力が原油換算ベースで約55%(図1)、金額ベースで約62%(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53%が電力によるものです。

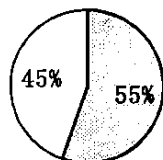


図1: 原油換算使用量割合

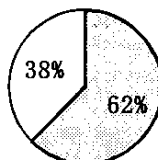


図2: 費用割合

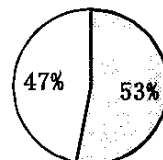


図3: CO₂排出量割合

□ 購入電力
■ 燃料・熱

3. 貴施設の位置づけ

最近の当センターが実施した「集会所」に分類される省エネ診断のうち276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。貴施設の位置は図中◆で示します(図4)。

分布を見てわかる通り、散布図の中では中間から若干上位に位置しています。しかし、エネルギー使用量は、床面積が同じでも設備構成、運転状況、地域性により変動しますので単純比較ができません。参考程度としてください。

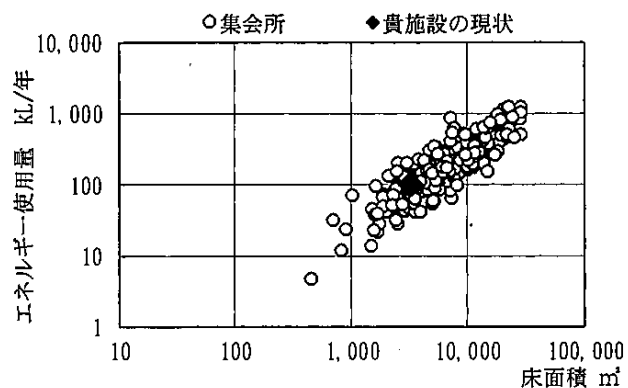


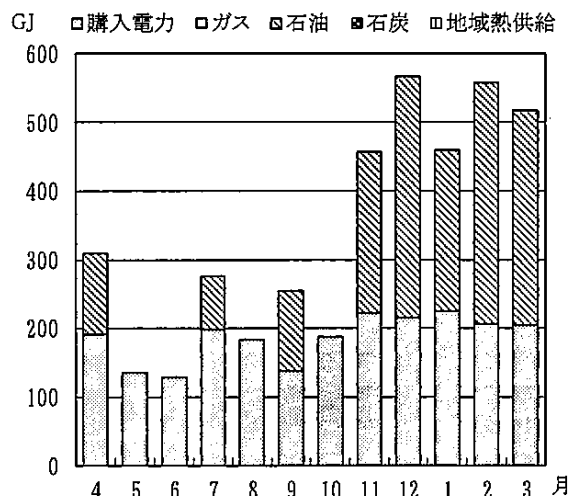
図4: エネルギー使用量、床面積の分布

Ⅱ 省エネルギー診断結果詳細

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。

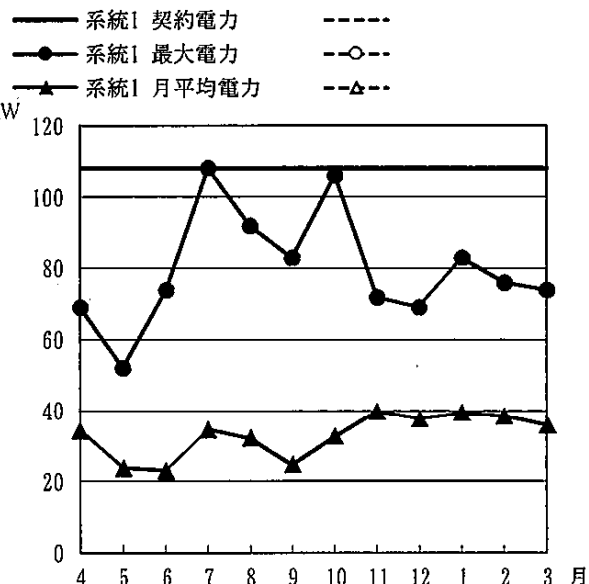
電力の使用量は冷房時(夏季)よりも暖房時(冬季)のほうが大きくなっています。また、7月と9月で使用している燃料は給湯用ですが、給湯は年間を通して使用しているのでこれを削減することは省エネ効果が大きい。



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7月の108kWであり、一方年間平均電力は33kWで、最大電力の30.5%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。

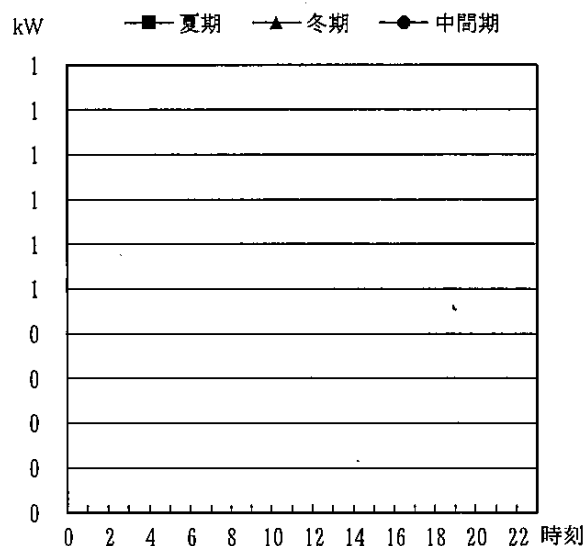
7月に発生した電力ピークにより、契約電力が決定されています。原因は冷房関係の負荷と考えられるので、できるだけ同時運転を避け平準化を図ることが重要です。契約電力の低減のためにはデマンド管理を実施する必要があります。



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ので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。

デマンド監視装置を設置すると、電力の使用実態を把握することができます。これにより省エネの課題発見や改善案の検討に役立ちます。ぜひ導入されることをお勧めします。



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4.8kL、削減金額で約83万円。燃料については21.6kL、約175万円。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16.2kL、削減率15.6%、投資回収年数が5年以下の提案で10.2kL、削減率9.8%の削減となります。
- ・ 提案1の外気導入量の削減は投資不要で効果も大きいので実施をお勧めします。また、投資が必要ですが提案4の温水配管バルブ類の保温と提案5の蛍光灯のLED化は効果が大きいのでぜひ検討願います。

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)			
	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]
電力	83,290	57.7	83,290	13.2	4.8	11.9
燃料・熱 ※	175,000	46.4	175,000	46.5	21.6	57.5
用水	0	—	0	0.0	—	—
合計	258,290	104.1	258,290	24.4	26.4	69.4

※ 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	3	83,290	16.2	15.6	43.0	—
投資回収年数が5年以下の提案	5	175,000	10.2	9.8	26.4	3,278
投資回収年数が5年を超える提案	0	0	0.0	0.0	0.0	0
合 計	8	258,290	26.4	25.4	69.4	3,278

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	外気調和機の外気導入量の削減				C-01 外気導入量の削減			
内 容	室内環境計測記録では、研修室1, 3, 4, 5、5階エレベーターホール共に、エリアのCO2濃度は平均で500ppm程度です。基準値(ビル管法1000ppm)に対して相当余裕があるので換気用外気導入量を絞り、暖房時の外気負荷を低減します。これにより、外気加熱用エネルギー(A重油)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	A重油	15,500 L	1,275	15.7	41.8	—	—

提案2	電気給湯器の設定温度変更					—		
内 容	電気給湯器の設定温度が90℃以上になっており、貯湯槽からの放熱が大きい。この設定温度を下げて放熱損失を削減します。なお、高温のお湯が必要な時は、電気ポットやコンロを使用します。							
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	電熱	1,200 kWh	30	0.4	0.9	—	—

提案3	省エネ型自販機へ更新				—			
内 容	現行の自販機を新しい省エネ型自販機に更新することで、自販機の消費電力量を削減します。							
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	電熱	422 kWh	12	0.1	0.3	—	—

提案4		温水配管バルブ類の保温			—			
内 容		館内の温水配管パイプの保温施工は良く実施されているが、3階ボイラー室内の温水バルブ類をはじめ、外気調和機や温水パネルヒーター等のバルブ類の保温が施されていないため相当に無駄な放熱があります。保温カバーにて保温し熱放散の防止による省エネを図ります。						
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]
	Ⅱ	重油	5,500 L	475	5.9	15.7	1,000	2.1

提案5	蛍光灯のLED化				E-01 空気比とは			
内 容	施設内の照明器具は建設当時のもので効率が悪い。これを高効率のLED灯に更新することで省エネを図ります。一般的な照明器具を使用している研修室と管理室を最初に更新します。							
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 気	13,662 kWh	331	3.5	8.6	1,548	4.1

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	変圧器の統合				—				
内 容	キュービクルの変圧器は電灯用動力用とも負荷が軽い状態で使用されています。動力用変圧器は1台のため停止できませんが、電灯用変圧器は2台設置してあるので1台を停止し、停止した変圧器の負荷は停止しない変圧器に統合し無負荷損失を低減します。								
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	12,009 kWh/年	150	0.5	1.3	200	3.4	

提案7	誘導灯のLED化				—				
内 容	通路誘導灯は、常時点灯していますが、建設当初の蛍光灯タイプが使用されています。これを、LEDタイプ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]	
	Ⅱ	電力	1,259 kWh/年	16	0.3	0.8	130	3.7	

提案8	デマンド監視装置の導入				A-02 デマンド管理とは				
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などにより年間を通して最大電力の削減をします。								
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	10,147 kWh/年	200	—	—	400	1.3	

提案9	(参考)空気比低減によるA重油使用量の削減					—			
内 容	バーナの空気比を必要以上に大きくすると、排ガスによる熱損失が増加します。真空温水ボイラー使用のため、ばい煙測定データがなく、実際の空気比は不明であるが、19年間の経年劣化で実際の空気比が悪化している恐れがある。空気量を適正な数値に修正することで省エネを図ります。仮定値での試算のため参考提案とします。								
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]	
	—	—	—	—	—	—	—	—	

内 容									
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]	

提案1 外気調和機の外気導入量の削減	
内容	室内環境計測記録によると、研修室1, 3, 4, 5, 5階エレベーターホール共に、エリアのCO ₂ 濃度は平均で500ppm程度です。基準値(ビル管法1000ppm)に対して相当余裕があるので換気用外気導入量を絞り、暖房時の外気負荷を低減します。これにより、外気加熱用エネルギー(A重油)を削減します。

計算シート名	外気導入量の削減	シートNo	C02-1144	R01
--------	----------	-------	----------	-----

考え方	必要以上に換気をするエネルギー消費が増える。 室内管理CO ₂ 濃度から算出される必要量まで外気導入量を削減することで省エネになる。 温水ボイラの消費A重油削減量を計算する。
-----	--

項目	記号	データ	根拠
室内CO ₂ 濃度(現状)	C1	700 ppm	環境計測記録(平成29年実施)
室内CO ₂ 濃度管理値	C2	900 ppm	提案
外気CO ₂ 濃度	C0	430 ppm	環境計測記録
外気削減率	r	43 %	補足説明1
外気導入量・容積(現状)	q0	23,650 m ³ /h	補足説明2
外気導入量・容積(削減分)	q1	10,064 m ³ /h	q0×r
外気導入量・質量(削減分)	qg	12,077 kg/h	q1×1.2kg/m ³ (20℃の空気密度)
総冷房時間	t1	0 h/年	0 h/日 0 日/年 対象月: 7, 8月
総暖房時間	t2	2,610 h/年	14.5 h/日 180 日/年 対象月: 11~ 4月
吸収冷凍機COP 冷房時	p1	0.95	機器仕様から
真空式温水ボイラ効率	p2	0.8	機器仕様88%から19年の経年劣化を考慮
内外比エンタルピー差(冷房期)	Δh1	0.0 kJ/kg	補足説明3
内外比エンタルピー差(暖房期)	Δh2	36.7 kJ/kg	補足説明3(旭川の外気条件で算出)
全熱交換器効率	ηt	60 %	竣工図機器仕様から推定
料金単価(A重油)	yf	81.8 円/L	申込書
低位発熱量(A重油)	Hl	37.1 GJ/kL	A重油の標準的値
高位発熱量(A重油)	Hh	39.1 GJ/kL	別表1(A重油)
原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
炭素排出係数(A重油)	fc	0.0187 t-C/GJ	別表2

1年間当たりの削減量			
燃料削減量(冷房期)	ΔF1	$[qg \times \Delta h1 \times t1 \times (1 - \eta t)] \div (Hl \times p1)$	0 L/年
燃料削減量(暖房期)	ΔF2	$[qg \times \Delta h2 \times t2 \times (1 - \eta t)] \div (Hl \times p2)$	15,581 L/年
燃料削減量(合計)	ΔF	ΔF1 + ΔF2	15,581 L/年
削減金額	ΔY	ΔF × yf	1,275 千円/年
原油換算量	ΔO	ΔF × Hh × fo	15.7 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	ΔF × Hh × fc × (44/12)	41.8 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 ÷ ΔY	0.0 年

特記事項	
------	--

補足説明

1. 外気削減率の計算式

$$\begin{aligned} \text{外気削減率} &= 1 - \{(C1 - C0) \div (C2 - C0)\} \\ &= 1 - \{(700\text{ppm} - 430\text{ppm}) \div (900\text{ppm} - 430\text{ppm})\} \\ &= 0.43 = 43\% \end{aligned}$$

2. 現状外気導入量の算出

外調機 名称	仕様風量 (m ³ /h・台)	ダンバ開度	外気導入量 (m ³ /h)
OAC-1 研修室1, 5	5,380	全開(90度)	5,380
OAC-2 多目的ホール	6,600	全開(90度)	6,600
OAC-3 研修室3, 4	2,790	全開(90度)	2,790
OAC-4 大ホール	8,880	全開(90度)	8,880
		全開(90度)	
		全開(90度)	
合 計			23,650

排風、全熱交換器なし

(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. 室内外空気の比エンタルピー差

表1 室内外空気の比エンタルピー差

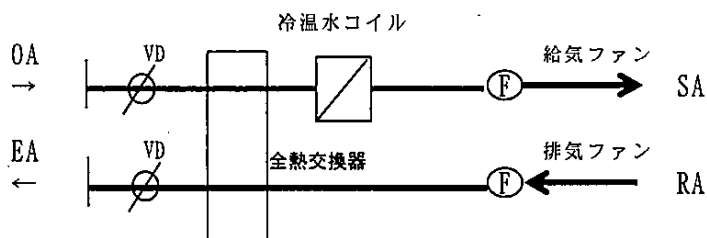
室内空調条件			
	室温℃	相対湿度%	h (kJ/kg)
暖房時	22	50	43.3
冷房時	26	50	53.3

計算地点：旭川：当該事業所付近で日射データのある地点

月	外気条件			空調運転 モード	室内外 Δh (kJ/kg)	
	気温℃	相対湿度%	h (kJ/kg)		暖房	冷房
1	-6.0	77.7	-1.4	暖房	44.7	
2	-4.3	70.8	0.7	暖房	42.6	
3	0.7	63.5	7.2	暖房	36.1	
4	7.3	53.4	16.3	暖房	27.0	
5	14.5	56.1	29.0	中間期(対象外)		
6	20.5	60.4	43.7	中間期(対象外)		
7	22.9	63.0	52.5	冷房		-0.9 (対象外)
8	24.0	66.6	57.0	冷房		3.6 (対象外)
9	19.0	67.5	43.0	中間期(対象外)		
10	12.0	68.4	27.0	中間期(対象外)		
11	4.1	74.9	13.9	暖房	29.4	
12	-3.1	79.2	3.0	暖房	40.3	
平均					36.7	0.0

注：気象データは8時から20時までの平均値
冷房は僅少のため対象外とする。h：比エンタルピー
 Δh ：比エンタルピー差

4. 外調機システム図



※外調機入口の風量調整ダンパ (VD) で給排気量を調整
 ※全熱交換器はOA系統の風量調整ダンパ (VD) と冷温水
 コイルの間の位置に、EA系統にも跨る形で設置

OA：外気、EA：排気、SA：給気、RA：還気

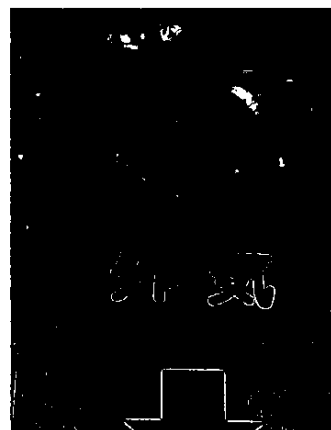


写真1 外調機風量調整ダンパ開度

(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。
 一般財団法人 省エネルギーセンター 提案1-2

B181024

5. 環境測定データ（二酸化炭素CO2）

平成29年1月～30年1月の二酸化炭素CO2の環境測定データを下記に示す。

研修室1の7月の700ppmの最大値を除いて、ほとんどが外気に近いCO2濃度で、外気導入が多すぎる。

表2 CO2環境測定データ

赤平市みらい 環境測定データ CO2						平成29年1月～30年1月			
	H29						H30		ppm
測定場所	1月	3月	5月	7月	9月	11月	1月	平均	最大
外気	430	435	435	410	410	435	435	427	435
研修室1	535	565	515	700	530	470	470	541	700
研修室3	520	440	625	510	620	460	460	519	625
研修室4	445	440	500	425	535	450	460	465	535
研修室5	450	455	480	505	500	590	520	500	590
5Fエレホール	490	475	445	415	425	435	495	454	495

6. 外気調和機の外気取り入れバルブの開度状況他



写真2 外調機運用状況パネル

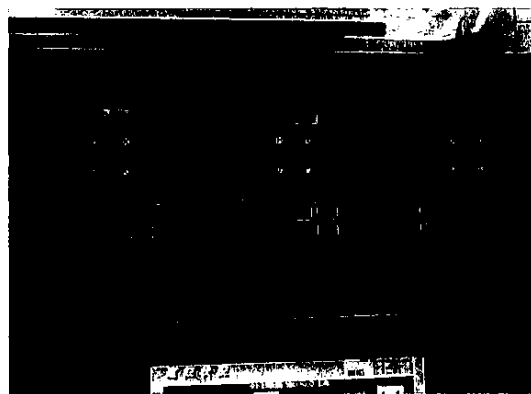


写真3 外調機設定パネル

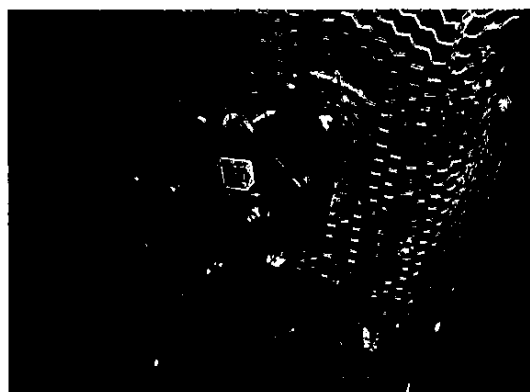


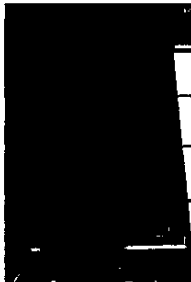
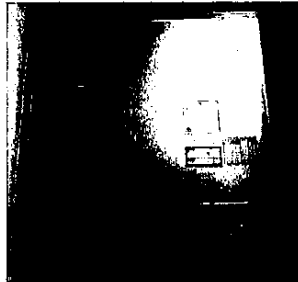
写真4 外気ダンパー例1 現状全開



写真5 外気ダンパー例2 現状全開

（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。
一般財団法人 省エネルギーセンター 提案1-3

B181024

提案2 電気給湯器の設定温度変更				
内容	電気給湯器の設定温度が90℃以上になっており、貯湯槽からの放熱が大きい。 この設定温度を下げ、放熱損失を削減します。 なお、高温のお湯が必要な時は、電気ポットやコンロを使用します。			
計算シート名	電気給湯器の設定温度変更（放熱量の削減）	シートNo	P02-1211	R02
考え方	電気給湯器の貯湯槽は高温ほど放熱量が大きい。 このため衛生上許容される範囲で設定温度を下げ、表面からの放散熱を減らすことにより、 電気消費量を削減する。			
計算条件	項目	記号	データ	根拠
	台数	n	5台	当日ヒアリング
	貯湯槽総表面積	A	0.9688 m ² /台	補足説明2
	熱貫流率	K0	2 W/(m ² ・K)	保温厚さ30mm、λ=0.06W/(m・K)
	使用時間	τ	4,860 h/年	13.5 h/日 30 日/月 12 月/年
	設定温度（現状）	t1	90℃	現場確認の平均値（73℃～99℃）
	設定温度（改善後）	t2	60℃	補足説明1
	周囲温度	t0	20℃	一般的な温度
	電気料金単価	ye	27.9 円/kWh	申込書
	電気の熱量換算係数	He	9.97 GJ/千kWh	別表1
	原油換算量	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
	CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.632 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（改善前）		E1	$A \times K0 \times (t1 - t0) \times n \times \tau$	3,296 kWh/年
電力使用量（改善後）		E2	$A \times K0 \times (t2 - t0) \times n \times \tau$	1,883 kWh/年
電力削減量		ΔE	E1 - E2	1,413 kWh/年
削減金額		ΔY	ΔE × ye	39 千円/年
原油換算量		ΔO	ΔE × He × fo	0.4 kL/年
CO ₂ 削減量		ΔC	ΔE × fc	0.9 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				
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 貯湯器サイズ：横幅 0.54m×奥行き0.19m×高さ0.83m 総表面積 = 【側面と上下面の面積】 + 【手前面の面積】（背面は壁に密着） = (横幅+高さ) × 2 × 奥行き + 横幅 × 高さ = (0.54m+0.83m) × 2 × 0.19m + 0.54m × 0.83m = 0.9688m²				
 92℃設定  73℃設定  99℃設定				

（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 省エネ型自販機へ更新	
内容	現行の自販機を新しい省エネ型自販機に更新することで、自販機の消費電力量を削減します。

計算シート名	省エネ型自販機への更新	シートNo	M07-0001	R02
--------	-------------	-------	----------	-----

考え方	飲料自販機は省エネ法の特定機器に指定され、年々省エネ性能が向上してきている。 現行の自販機を最新の省エネ型自販機に更新することで、消費電力量の削減が可能となる。
-----	---

計算条件	項目	記号	データ	根拠
	消費電力量（現状）	E1	1,620 kWh/年	補足説明1
	交換後自販機の消費電力量	E2	1,198 kWh/年	補足説明1
	電気料金単価	ye	27.9 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 削減量排出量算定係数	fc	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2

効果試算	電力使用量（現状）	W1	E1	1,620 kWh/年
	電力使用量（改善後）	W2	E2	1,198 kWh/年
	電力削減量	△E	W1-W2	422 kWh/年
	削減金額	△Y	△E×ye	12 千円/年
	原油換算量	△O	△E×He×fo	0.1 kL/年
	CO ₂ 削減量	△C	△E×fc	0.3 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	0 千円	投資不要
			自販機ベンダー等との自販機更新交渉が必要である。	
	投資回収	R	I÷△Y	0.0 年

特記事項	省エネ型自販機（エコベンダー）を採用すると、多少なりともデマンド削減にも役立つ。
------	--

補足説明

1. 自販機の消費電力量

No	メーカー	用途	庫内容積 リットル	年間消費電力量 kWh	省エネ判断基準値 kWh	判断
1	サンデン	缶・ボトル飲料(区分Ⅲ)	1012	835	837	省エネ型
2	パナソニック	缶・ボトル飲料(区分Ⅲ)	1265	875	960	省エネ型
3	富士電機	缶・ボトル飲料(区分Ⅲ)	1548	680	1096	省エネ型
4	ナショナル	缶・ボトル飲料(区分Ⅱ)	982	1620	1198	非省エネ型



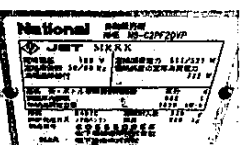
No1. 省エネ型



No2. 省エネ型



No3. 省エネ型



No4. 非省エネ型

（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 温水配管バルブ類の保温	
内容	館内の温水配管パイプの保温施工は良く実施されているが、3階ボイラー室内の温水バルブ類をはじめ、外気調和機や温水パネルヒーター等のバルブ類の保温が施されていないため相当に無駄な放熱があります。保温カバーにて保温し熱放散の防止による省エネを図ります。

計算シート名	蒸気配管・バルブの保温	シートNo	I06-1242	R03			
考え方	各バルブ類からの熱放散を表面積が同一となる同じ口径の直管の長さに変換して計算する。 また、削減熱量は保温を施した時の保温効率(保温による放散熱量低減率)を乗じて計算する。						
計算条件	項目	記号	データ	根拠			
	配管・バルブ類表面温度	Tr	75℃	現地サーモカメラ写真から推定			
	周囲温度	Ta	20℃	標準的な値			
	放散熱量	Q _L	46.4 MJ/h	補足説明1 表1			
	保温材保温効率	η _s	0.86	保温厚さ30mm (補足説明2)			
	ボイラ効率	η _b	0.8	メーカーヒアリングから経年劣化推定			
	年間稼働時間	t	4,320 h/年	24/日 × 180日/年 暖房期11月から4月			
	燃料単価 (A重油)	yf	81.8 円/L	申込書			
	低位発熱量 (A重油)	Hl	37.1 GJ/kL	標準的な値			
	高位発熱量 (A重油)	Hh	39.1 GJ/kL	別表1			
	原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1			
	炭素排出係数 (A重油)	fc	0.0189 t-C/GJ	別表2			
効果試算	1年間当たりの削減量						
	削減熱量	Q _s	Q _L × η _s × t	172,385 MJ/年			
	燃料削減量 (A重油)	ΔF	Q _s ÷ Hl ÷ η _b	5,808 L/年			
	削減金額	ΔY	ΔF × yf	475 千円/年			
	原油換算量	ΔO	ΔF × Hh × fo	5.9 kL/年			
	CO ₂ 削減量	ΔC	ΔF × Hh × fc × (44/12)	15.7 t-CO ₂ /年			
	投資回収						
	投資金額	I	1,000 千円				
特記事項	工事費のパネルヒーター用20A ¹ 17 ² は職員の手作業でも可能なので費用削減を検討してください。						
	投資回収						
補足説明		R	I ÷ ΔY	2.1 年			
1. 配管類の放散熱量							
表1 配管類の放散熱量							
No	名 称	サイズ	1m相当長さ (m/個)	1m相当長さ (m/個)	1m当たり放散熱量 (MJ/m・h) 注2	放散熱量 (MJ/h) 注3	
1	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	65A	18	1.16	151	0.54	11.33
2	フランジ型仕切弁10kg/cm ²	50A	10	1.22	123	0.44	5.42
3	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	40A	3	1.11	102	0.37	1.22
4	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	32A	7	1.15	91	0.33	2.65
5	フランジ型玉形弁10kg/cm ²	20A	60	1.06	62	0.22	14.25
6	コントロール弁10kg/cm ²	50A	1	1.60	123	0.44	0.71
7	コントロール弁10kg/cm ²	40A	1	1.56	102	0.37	0.57
8	コントロール弁10kg/cm ²	32A	1	1.66	91	0.33	0.55
9	配管10kg/cm ²	200A	2	1.00	374	1.35	2.70
10	フランジ10kg/cm ²	65A	18	0.42	151	0.54	4.10
11	フランジ10kg/cm ²	50A	15	0.44	123	0.44	2.93
12	合計						46.4
注1: 配管の個数については配管1m長さを1個とする。また、フランジは1組を1個とする。							
注2: 1m当たりの放散熱量は図1による。							
注3: 放散熱量 (MJ/h) = 直管相当長さ (m/個) × 数量 (個) × 1m当たり放散熱量 (MJ/m・h)							
注4: 汽水分離機は、配管相当でカウントした。							

(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。

【計算条件】

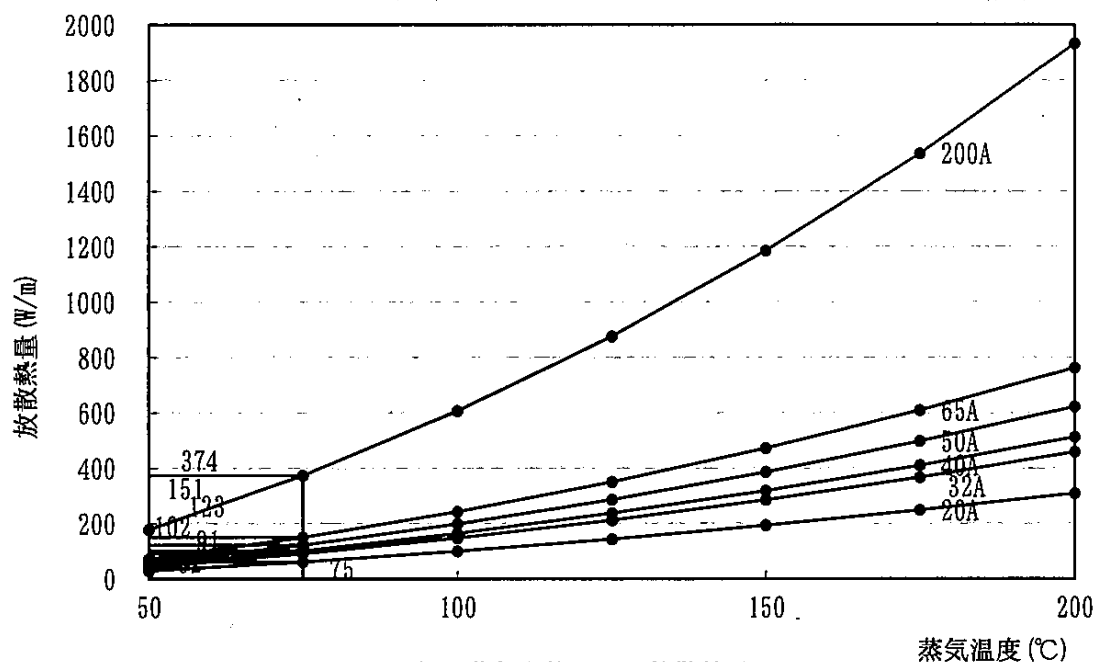
水平管、自然対流、周囲温度20℃、放射率 $\varepsilon=0.7$ 

図1 非保温蒸気配管からの放散熱量

2. 保温材保温効率

保温効率は次式により表される。

保温効率(%) = 保温による放散熱量低減率 = $(1 - \text{保温後放散熱量} / \text{保温前放散熱量}) \times 100$

保温材厚さ30mmのときの保温効率86.0%は保温材種類、その他の条件から算出したデータと省エネルギーセンターの知見により得た値である。

3. 保温状況例



各バルブ形状及びサイズに合わせて予め加工された保温材であり、現場ではバルブを包みマジックテープや紐で結束することにより容易に取り付け可能であるので、短時間で作業が行える。

写1 蒸気ヘッダ部バルブの保温状況例

(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。
一般財団法人 省エネルギーセンター

提案4-2

B181024

4. 現状の温水配管バルブ等の露出状況と表面温度

現場調査の結果、温水配管の配管部分の保温は大変良好でした。しかし、バルブなどの配管途中の配管部品部分保温がまったくなく、露出部分が内部温水温度同等の高温状態になっている。



① 配管部分の保温は良好

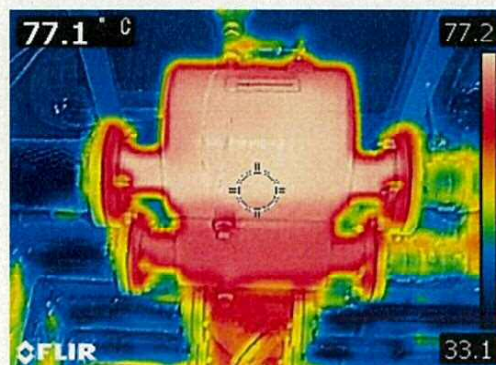


② ヘッダー接続バルブ部分は保温がなく高温

写2 温水ヘッダー部分



③ 気水分離器、ストレーナー露出状況

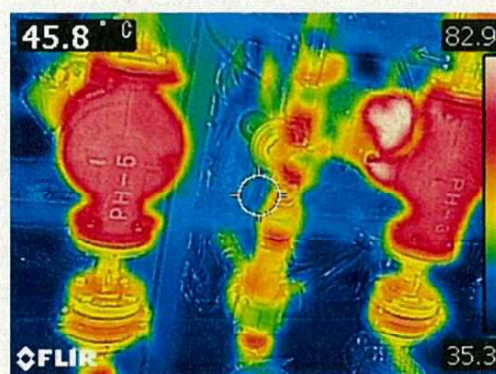


④ 同左のサーモ画像 全体が高温状態

写3 温水ヘッダー上部の気水分離器部分



⑤ 温水ポンプ部の露出状況



⑥ 同左のサーモ画像 露出部が高温状態

写4 温水ヘッダー上部の温水ポンプ部分

提案5 蛍光灯のLED化	
内容	施設内の照明器具は建設当時のもので効率が悪い。 これを高効率のLED灯に更新することで省エネを図ります。 一般的な照明器具を使用している研修室と管理室を最初に更新します。

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	R02
--------	--------------------------	-------	----------	-----

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。			
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠
	消費電力 (現状 蛍光灯)	P1	6,570 W	補足説明1
	消費電力 (改善後 LED灯)	P2	1,872 W	補足説明1
	点灯時間	t	2,908 h/年	補足説明2
			W	
	電気料金単価	ye	27.9 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	CO ₂ 排出量算定係数	fc	0.632 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×t	19,106 kWh/年
	電力使用量 (改善後)	E2	P2×t	5,444 kWh/年
	電力削減量	△E	E1-E2	13,662 kWh/年
	削減金額	△Y	△E×ye	381 千円/年
	原油換算量	△O	△E×He×fo	3.5 kL/年
	CO ₂ 削減量	△C	△E×fc	8.6 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	1,548 千円 (器具交換工事込み)	
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. 照明器具仕様

	蛍光灯FL40W2灯用	蛍光灯FL40W3灯用	LED(FL40W2灯相当)	LED(FL40W3灯相当)
光束(lm)	5,700	8,550	3,880	6,360
消費電力(W)	85	130	25	36
効率(lm/W)	67	66	155	177
寿命(h)	12,000	12,000	40,000	40,000
消費電力	85W×36台=3,060W	130W×27台=3,510W	25W×36台=900W	36W×27台=972W
消費電力計	6,570W		1,872W	

2. 点灯時間の算定

利用時間： 8時30分～22時00分 →13.5h/日

利用日数： 359日

利用率： 60%

点灯時間 = 13.5h/日 × 359日/年 × 0.6 = 2,908h/年

3. 蛍光灯台数

フロア	1階			2階	3階	4階	FL40W2灯用	FL40W3灯用
部屋	研修室 (1)	研修室 (2)	管理室	研修室 (3)	研修室 (4)	研修室 (5)		
タイプ	FL40W2灯用 (ルーバ付)	FL40W2灯用 (ルーバ付)	FL40W2灯用 (ルーバ付)	FL40W3灯用 (ルーバ付)	FL40W3灯用 (ルーバ付)	FL40W2灯用		
台数	9	9	8	12	15	10	36台	27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6 変圧器の統合																																																																																																									
内容	キュービクルの変圧器は電灯用動力用とも負荷が軽い状態で使用されています。 動力用変圧器は1台のため停止できませんが、電灯用変圧器は2台設置してあるので1台を停止し、停止した変圧器の負荷は停止しない変圧器に統合し無負荷損失を低減します。																																																																																																								
計算シート名	変圧器の統合 (200V級)																																																																																																								
シートNo	N07-1402																																																																																																								
R04																																																																																																									
考え方	変圧器は負荷の大小にかかわらず、軽負荷でも無負荷損失が発生する。 設備を見なおし損失を低減することが必要であり、負荷の統合を行う。																																																																																																								
計算条件	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>記号</th> <th>データ</th> <th>根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>変圧器損失 (現状 合計)</td> <td>W1</td> <td>4,727 kWh/年</td> <td>W1+Wc1</td> </tr> <tr> <td>無負荷損失 (現状 計)</td> <td>W1</td> <td>4,555 kWh/年</td> <td>補足説明3.1</td> </tr> <tr> <td>負荷損失 (現状 計)</td> <td>Wc1</td> <td>172 kWh/年</td> <td>補足説明3.2.1</td> </tr> <tr> <td>変圧器損失 (提案 合計)</td> <td>W2</td> <td>2,618 kWh/年</td> <td>W2+Wc2</td> </tr> <tr> <td>無負荷損失 (提案 計)</td> <td>W2</td> <td>2,278 kWh/年</td> <td>補足説明3.1</td> </tr> <tr> <td>負荷損失 (提案 計)</td> <td>Wc2</td> <td>340 kWh/年</td> <td>補足説明3.2.2</td> </tr> <tr> <td>電気料金単価</td> <td>ye</td> <td>27.9 円/kWh</td> <td>申込書</td> </tr> <tr> <td>電気の熱量換算係数</td> <td>He</td> <td>9.97 GJ/千kWh</td> <td>別表1</td> </tr> <tr> <td>原油換算係数</td> <td>fo</td> <td>0.0258 kL/GJ</td> <td>別表1</td> </tr> <tr> <td>CO₂排出量算定係数</td> <td>fc</td> <td>0.632 t-CO₂/千kWh</td> <td>別表2</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	データ	根拠	変圧器損失 (現状 合計)	W1	4,727 kWh/年	W1+Wc1	無負荷損失 (現状 計)	W1	4,555 kWh/年	補足説明3.1	負荷損失 (現状 計)	Wc1	172 kWh/年	補足説明3.2.1	変圧器損失 (提案 合計)	W2	2,618 kWh/年	W2+Wc2	無負荷損失 (提案 計)	W2	2,278 kWh/年	補足説明3.1	負荷損失 (提案 計)	Wc2	340 kWh/年	補足説明3.2.2	電気料金単価	ye	27.9 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	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2																																																												
項目	記号	データ	根拠																																																																																																						
変圧器損失 (現状 合計)	W1	4,727 kWh/年	W1+Wc1																																																																																																						
無負荷損失 (現状 計)	W1	4,555 kWh/年	補足説明3.1																																																																																																						
負荷損失 (現状 計)	Wc1	172 kWh/年	補足説明3.2.1																																																																																																						
変圧器損失 (提案 合計)	W2	2,618 kWh/年	W2+Wc2																																																																																																						
無負荷損失 (提案 計)	W2	2,278 kWh/年	補足説明3.1																																																																																																						
負荷損失 (提案 計)	Wc2	340 kWh/年	補足説明3.2.2																																																																																																						
電気料金単価	ye	27.9 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	0.632 t-CO ₂ /千kWh	別表2																																																																																																						
効果試算	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">1年間当たりの削減量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力削減量</td> <td>△E</td> <td>W1-W2</td> <td>2,109 kWh/年</td> </tr> <tr> <td>削減金額</td> <td>△Y</td> <td>△E×ye</td> <td>59 千円/年</td> </tr> <tr> <td>原油換算量</td> <td>△O</td> <td>△E×He×fo</td> <td>0.5 kL/年</td> </tr> <tr> <td>CO₂削減量</td> <td>△C</td> <td>△E×fc</td> <td>1.3 t-CO₂/年</td> </tr> <tr> <td colspan="4">投資回収</td> </tr> <tr> <td>投資金額</td> <td>I</td> <td colspan="2">200 千円 負荷切り替え工事費</td> </tr> <tr> <td>投資回収</td> <td>R</td> <td colspan="2">I÷△Y</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">3.4 年</td> </tr> </tbody> </table>	1年間当たりの削減量				電力削減量	△E	W1-W2	2,109 kWh/年	削減金額	△Y	△E×ye	59 千円/年	原油換算量	△O	△E×He×fo	0.5 kL/年	CO ₂ 削減量	△C	△E×fc	1.3 t-CO ₂ /年	投資回収				投資金額	I	200 千円 負荷切り替え工事費		投資回収	R	I÷△Y				3.4 年																																																																					
1年間当たりの削減量																																																																																																									
電力削減量	△E	W1-W2	2,109 kWh/年																																																																																																						
削減金額	△Y	△E×ye	59 千円/年																																																																																																						
原油換算量	△O	△E×He×fo	0.5 kL/年																																																																																																						
CO ₂ 削減量	△C	△E×fc	1.3 t-CO ₂ /年																																																																																																						
投資回収																																																																																																									
投資金額	I	200 千円 負荷切り替え工事費																																																																																																							
投資回収	R	I÷△Y																																																																																																							
		3.4 年																																																																																																							
特記事項	実施する場合は負荷設備と運転状況を確認し、統合の可否を判断いただきたい。																																																																																																								
補足説明	1. 変圧器特性、統合構成案 1.1 変圧器特性 (現状) 200Vクラス <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="6">現状の 変圧器 構成</th> <th>No.</th> <th>変圧器</th> <th>電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>無負荷損 (W)</th> <th>負荷損 (W)</th> <th>製造年等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>50Hz 1φ100kVA 油入</td> <td>210</td> <td>476</td> <td>260</td> <td>1,461</td> <td>2000年製</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>50Hz 1φ100kVA 油入</td> <td>210</td> <td>476</td> <td>260</td> <td>1,461</td> <td>2000年製</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>④</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 1.2 変圧器特性 (提案) 200Vクラス <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="6">提案の 変圧器 構成</th> <th>No.</th> <th>変圧器</th> <th>電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>無負荷損 (W)</th> <th>負荷損 (W)</th> <th>製造年等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>50Hz 1φ100kVA 油入</td> <td>210</td> <td>476</td> <td>260</td> <td>1,461</td> <td>2000年製</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 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 統合構成案 <table border="1"> <thead> <tr> <th>現状の構成</th> <th>提案の構成</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>①と②を統合</td> <td>現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>停止する</td> <td>現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>④</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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	50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製	②	50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製	③							④							⑤							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	50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製	B							C							D							E							現状の構成	提案の構成	説明	①	①と②を統合	現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。	②	停止する	現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。	③			④			⑤		
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		50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製																																																																																																	
	②		50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製																																																																																																	
	③																																																																																																								
	④																																																																																																								
	⑤																																																																																																								
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	50Hz 1φ100kVA 油入	210	476	260	1,461	2000年製																																																																																																		
	B																																																																																																								
	C																																																																																																								
	D																																																																																																								
	E																																																																																																								
現状の構成	提案の構成	説明																																																																																																							
①	①と②を統合	現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。																																																																																																							
②	停止する	現状の①と②が軽負荷のため①に統合する。																																																																																																							
③																																																																																																									
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）	9	13.5	359	39	11	13.5	359	59
平日（夜間）	4.5	10.5	359	8	5.5	10.5	359	11
休日	4.5	24	6	0	5.5	24	6	0
	負荷パターン a 合計			47	負荷パターン b 合計			70

	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）	20	13.5	359	194				0
平日（夜間）	10	10.5	359	38				0
休日	10	24	6	1				0
	負荷パターン c 合計			233	負荷パターン d 合計			0

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。

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	50Hz 1φ100kVA 油入	260	8,760	2,278	A	50Hz 1φ100kVA 油入	260	8,760	2,278
②	50Hz 1φ100kVA 油入	260	8,760	2,278	B				0
③				0	C				0
④				0	D				0
⑤				0	E				0
無負荷損失（現状 合計） W11				4,555	無負荷損失（提案 合計） W12				2,278

3.2 変圧器の負荷損失

3.2.1 変圧器の負荷損失（現状）

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	50Hz 1φ100kVA 油入	1,461	476	43	a	47	69
②	50Hz 1φ100kVA 油入	1,461	476	52	b	70	103
③							
④							
⑤							
負荷損失（現状 合計） Wc1							172

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

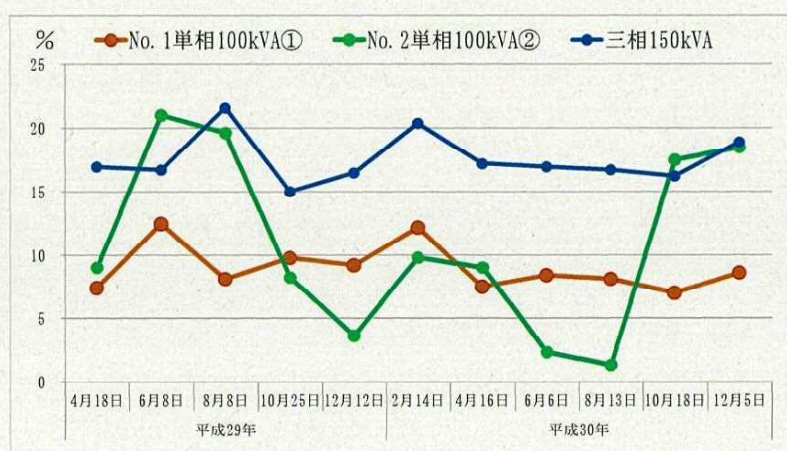
3.2.2 変圧器の負荷損失（提案）

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	50Hz 1φ100kVA 油入	1,461	476	95	c	233	340
B							
C							
D							
E							
負荷損失（提案 合計） Wc2							340

(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. 電気管理者点検時の変圧器負荷率

	月日	曜日	時間	力率	No. 1単相100kVA①			No. 2単相100kVA②			三相150kVA		
				%	電流(A)	電力(kVA)	%	電流(A)	電力(kVA)	%	電流(A)	電力(kVA)	%
平成29年	4月18日	水	10:24	100	39/31	7.4	7	44/42	9	9	70	25	17
	6月8日	木	10:55	100	62/57	12.5	13	99/101	21	21	69	25	17
	8月8日	火	10:28	98	32/45	8.1	8	94/93	20	20	89	32	22
	10月25日	水	11:25	100	57/36	9.8	10	42/36	8	8	62	23	15
	12月12日	火	13:00	100	46/42	9.2	9	19/15	4	4	68	25	16
平成30年	2月14日	水	12:52	100	61/55	12.2	12	47/46	10	10	84	31	20
	4月16日	月	10:34	100	39/32	7.5	8	46/42	9	9	71	26	17
	6月6日	水	12:24	100	44/36	8.4	8	17/5	2	2	70	25	17
	8月13日	月	13:24	100	40/37	8.1	8	6/6	1	1	69	25	17
	10月18日	木	12:50	100	35/32	7	7	84/83	18	18	67	24	16
	12月5日	火	13:50	100	45/37	8.6	9	82/94	19	19	78	28	19
							平均9%			平均11%			平均18%



電気室キュービクル



No. 1電灯変圧器盤



No. 2電灯変圧器盤

(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 誘導灯のLED化	
内容	通路誘導灯は、常時点灯していますが、建設当初の蛍光灯タイプが使用されています。これを、LEDタイプ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 小型片面(現状)	P1	16.5 W/台	補足説明1
	消費電力 小型両面(現状)	P2	16.5 W/台	補足説明1
	消費電力 C級片面(LED)	P3	2.0 W/台	補足説明1
	消費電力 C級両面(LED)	P4	2.6 W/台	補足説明1
	誘導灯台数(片面)	n1	8 台	
	誘導灯台数(両面)	n2	2 台	
	点灯時間	t	8,760 h/年	年間連続点灯
	電気料金単価	ye	27.9 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	0.632 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	$(P1 \times n1 + P2 \times n2) \times t$	1,445 kWh/年
	電力使用量(改善後)	E2	$(P3 \times n1 + P4 \times n2) \times t$	186 kWh/年
	電力削減量	ΔE	$E1 - E2$	1,259 kWh/年
	削減金額	ΔY	$\Delta E \times ye$	35 千円/年
	原油換算量	ΔO	$\Delta E \times He \times fo$	0.3 kL/年
	CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta E \times fc$	0.8 t-CO ₂ /年
	投資回収			
	投資金額	I	130 千円 13千円/台(器具交換工事込み) × 10台	
	投資回収	R	$I \div \Delta Y$	3.7 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)		種類	消費電力(W)	
	従来型	LED型		従来型	LED型
C級片面	16.5	2.0	C級両面	16.5	2.6



LED誘導灯

(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 デマンド監視装置の導入

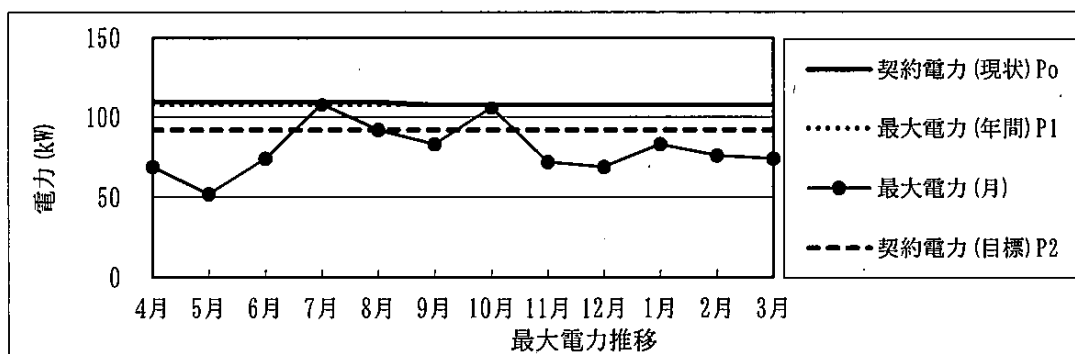
内容 モニタ付きのデマンド監視装置を導入して、契約電力を下げるだけでなく、エネルギー使用状況を“見える化”し、また季節毎に目標値を変えることなどにより年間を通して最大電力の削減をします。

計算シート名		デマンド監視装置導入による節電、省エネ		シートNo	N08-1233	R04
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節電及び省エネを図る。					
計算条件	項 目	記号	データ	根 拠		
	契約電力(現状)	Po	108 kW	電力会社の検針票(平成29年度)、補足説明1		
	最大電力(年間)	P1	108 kW	電力会社の検針票(平成29年度)、補足説明1		
	契約電力(目標)	P2	92 kW	補足説明2		
	力率	pf	100 %	診断時に確認		
	基本料金単価	ye	1,836 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	ΔP	Po－P2	16 kW		
	削減金額	ΔY	ΔP×ye×(185－pf)÷100×12月/年		300 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÷ΔY0		1.3 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「契約電力」、「最大電力」をグラフにする。このグラフから7月に最大電力になっていることがわかる。この最大電力を低減して節電を図れば電力料金も下がる。



2. 目標電力と対応

既実施の節電対策案件に加えてこの報告書に挙げた各提案等の実施により約 16kW の節電が見込まれる。この数値をベースに関係部門と協議し「契約電力(目標)」を設定する。

ここでは 92kW 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して、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、外調機や排気ファン、ポンプ等が考えられる。

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設備の稼働時間をシフトするなどの抑制対策を検討するとよい。

3. 電力削減量、削減金額について

本提案では、7月と10月を除いた年間の最大電力(8月)を目標にしてデマンド管理を実施することにして契約電力(目標) P2 を設定した。

提案による削減効果の算定式は以下とした。

$$(\text{電力削減量 } \Delta P) = (\text{契約電力(現状) } Po) - (\text{契約電力(目標) } P2) = 16 \text{ kW とした。}$$

(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. 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)

5. 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”と節電・省エネ

節電・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、そこから多くの節電・省エネのヒントが掴める。

写真1に示すようなモニタ付きのデマンド監視装置であれば、そのデータ蓄積機能で、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季節でも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、事前にピーク電力をカットする施策を検討しておいて、その時に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。

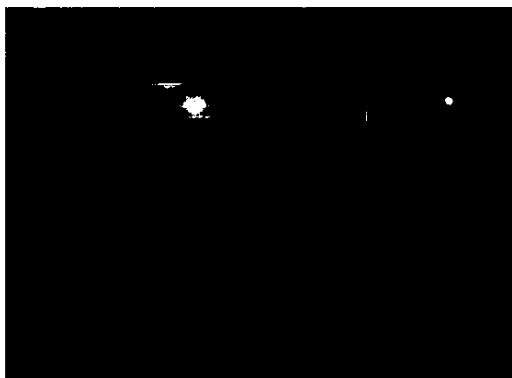


写真1

モニタ付きデマンド監視装置の一例

6. 簡易な機器による電力使用量の測定

デマンドを下げるため低圧の主要な機器ごとの負荷状況を調べる必要がある。

このように設備単位で、簡単に電力使用量を把握するには、簡易型の計測器を使用することができる。機器の外観を写真2に、クリップによる計量器の取付けの例を写真3に示す。

このような機器は、比較的安全に着脱ができるが、作業時には感電に十分、注意し、必要なら、電気工事士などに相談すること。

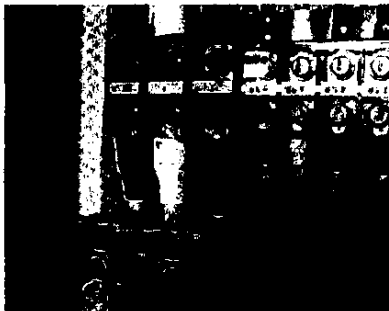


写真2(左)
計測機本体
(クリップ付)

写真3(右)
機器の取付例
(クリップによる)

H社カタログより

(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 (参考) 空気比低減によるA重油使用量の削減

内容 バーナの空気比を必要以上に大きくすると、排ガスによる熱損失が増加します。真空温水ボイラー使用のため、ばい煙測定データがなく、実際の空気比は不明であるが、19年間の経年劣化で実際の空気比が悪化している恐れがある。空気量を適正な数値に修正することで省エネを図ります。仮定値での試算のため参考提案とします。

計算シート名 空気比低減による燃料使用量の削減 (油系) シートNo E02-1001 R02

考え方 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。空気量を適正値に下げる事で省エネとなる。

項目	記号	データ	根拠
燃料使用量 (現状)	F1	46,000 L/年	申込書
排ガス酸素濃度 (現状)	S1	7.5 %	老朽化での悪化、仮定値
空気比 (現状)	AR1	1.56	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よる
排ガス温度	Te	240 °C	一般的な数値
燃料削減率	r	2.0 %	補足説明2
燃料単価 (A重油)	yf	81.8 円/L	申込書
高位発熱量 (A重油)	Hh	39.1 GJ/kL	別表1
原油換算係数	fo	0.0258 kL/GJ	別表1
炭素排出係数 (A重油)	fc	0.0189 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	$F1 \times (1-r)$	45,090 L/年
燃料削減量	ΔF	$F1 - F2$	910 L/年
削減金額	ΔY	$\Delta F \times yf$	74 千円/年
原油換算量	ΔO	$\Delta F \times Hh \times fo$	0.9 kL/年
CO ₂ 削減量	ΔC	$\Delta F \times Hh \times fc \times (44/12)$	2.5 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 一般的に空気比設定は、空気比の過剰な低下による異常燃焼やCO発生を避けるべく夏期の空気不足を避けるよう調整しているため、その他の時期には不必要に高い状態で運転されている場合が多いので注意を要する。

補足説明

1. 空気比

空気比とは、理論空気量と実際に使用されている空気量の比率のことである。以下の式で求められる。

$$\text{空気比} = 21 / (21 - \text{排ガス中酸素濃度} (\%))$$

2. 燃料削減率

(排ガス温度 240℃)

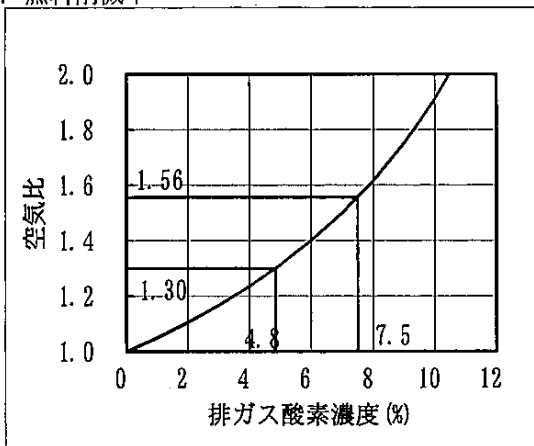


図1. 排ガス酸素濃度と空気比 (A重油)

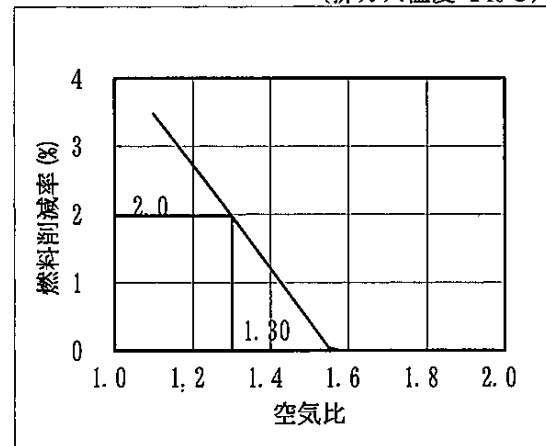


図2. 空気比と燃料削減率 (A重油)

(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、H30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)		54.6	GJ/トン
	(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)			
	ロ その他可燃性天然ガス		43.5	GJ/千m ³
* 石炭	イ 原料炭		29	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	・東京ガス(群馬地区以外)、東邦ガス、大阪ガス、西部ガス[13A]		45	GJ/千m ³
	・東京ガス(群馬地区)[13A]		43.14	GJ/千m ³
	・その他ガス事業者については、定期報告書記入要領(下記)等を参照			
* 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34号、平成29年3月31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、定期報告書記入要領等を参照。

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/procedure/pdf/teiki_kinyuouryou.pdf

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

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、H30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	—	—	※	GJ/千m ³	0.0136	トン-C/GJ
*3	熱供給等	産業用蒸気	0.060	トン-CO ₂ /GJ	—	—	—
		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5号、平成28年5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 都市ガスの標準発熱量は、事業者ごとに異なる（別表1参照）

*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。

*4 下段表は、平成29年12月21日付で公表された電気事業者ごとの実排出係数による。

一般電気事業者名(*4)	実排出係数 (t-CO ₂ /MWh)
北海道電力㈱	0.632
東北電力㈱	0.545
東京電力エナジーパートナー㈱	0.486
中部電力㈱	0.485
北陸電力㈱	0.640
関西電力㈱	0.509
中国電力㈱	0.691
四国電力㈱	0.510
九州電力㈱	0.462
沖縄電力㈱	0.799

特定規模電気事業者の排出係数は、
温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の
算定方法・排出係数一覧ページ
<http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

電気事業者別排出係数一覧

平成30年提出用

http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h30_coefficient.pdf
等参照。



1. PDCA サイクルの重要性

省エネルギー推進を継続的で効果的な活動とするためには、管理体制を確立してPDCA サイクルを継続的に廻すことが重要です。

(1) エネルギー管理の進捗状況の定期的分析と評価

事業所のエネルギー管理の進捗状況を定期的に分析・評価し、評価の低い項目のレベルアップを図ることが必要です。

(2) エネルギー管理の達成状況の評価と改善ニーズの把握

エネルギー管理の達成状況を評価し、改善ニーズを把握します。これらを踏まえて省エネルギー対策を立案し、着実に実施します。継続的に進めるためにはPDCA（計画・実施・検証・見直し）サイクルを実行・継続することが重要です。

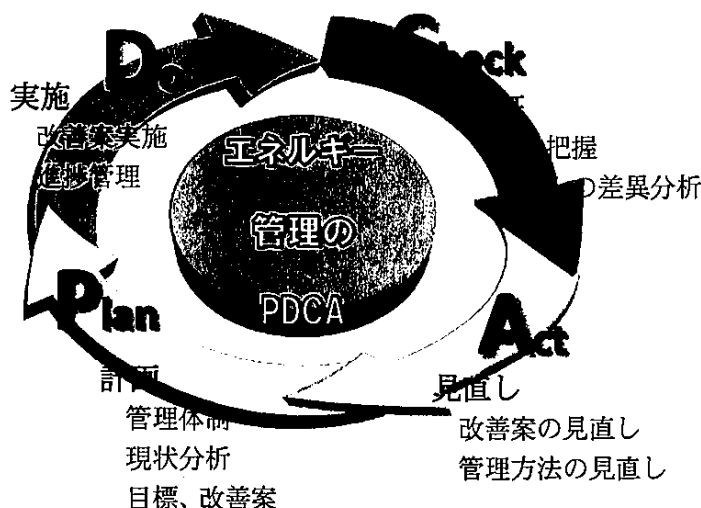


図1 エネルギー管理のPDCA サイクル

2. 管理体制の確立

省エネルギー推進組織のリーダーは従業員への指示・徹底や予算などに関し権限のある事業所長・工場長であることが大事です。そして、推進リーダーのもと省エネルギー委員会を組織して、全員参加で、みんなの知恵を出し合って実行推進します。

省エネルギー推進には試行錯誤要素があり、むしろうまく行かないほうが多いのです。障害点を解きほぐして排除し、さらにレベルアップする—こうした継続的で効果的な活動にするために管理体制を確立してPDCA サイクルを廻します。

こういった活動は省エネルギーを指導する事業所長・工場長の主導で行われる事が大切であります。成果は省エネルギーに対する事業所長・工場長の関心と意欲の如何にかかっていると言っても過言ではありません。実務的には、職場代表による省エネルギー推進委員会を組織して、全員参加で、みんなの知恵を出し合って活動することにより大きな効果が得られます。ISO の管理システムを利用するの一つの方法です。



3. PDCA サイクルの実行と継続

エネルギー管理の進め方は省エネルギー活動の成否を左右します。計画 (Plan) ⇒ 実施 (Do) ⇒ 効果の検証 (Check) ⇒ 見直し (Action) のPDCA サイクルを廻す活動を実行し、活動の継続を図ります。

エネルギー管理の進め方を図2に示します。まず、全社および部門ごとに、使用エネルギーの状況を把握します。次いで、全社の目標を設定し、部門ごとの目標にブレークダウンします。各部門では目標達成のために具体策を関係者で検討し、計画 (Plan) ⇒ 実施 (Do) ⇒ 効果の検証 (Check) ⇒ 見直し (Act) のサイクルを廻す活動を行い、活動の継続を図ります。

最初は大きな投資を必要とせず、簡単にできる対策から始めます。全員参加の活動が重要であり、掲示板で活動紹介や省エネ教育での啓蒙を図ります。大きな投資(設備の新設や老朽設備の更新等)を考慮し、中長期計画を設定します。年度の進捗を考慮して中期計画の見直しを行い、更なるPDCA サイクルを廻します。

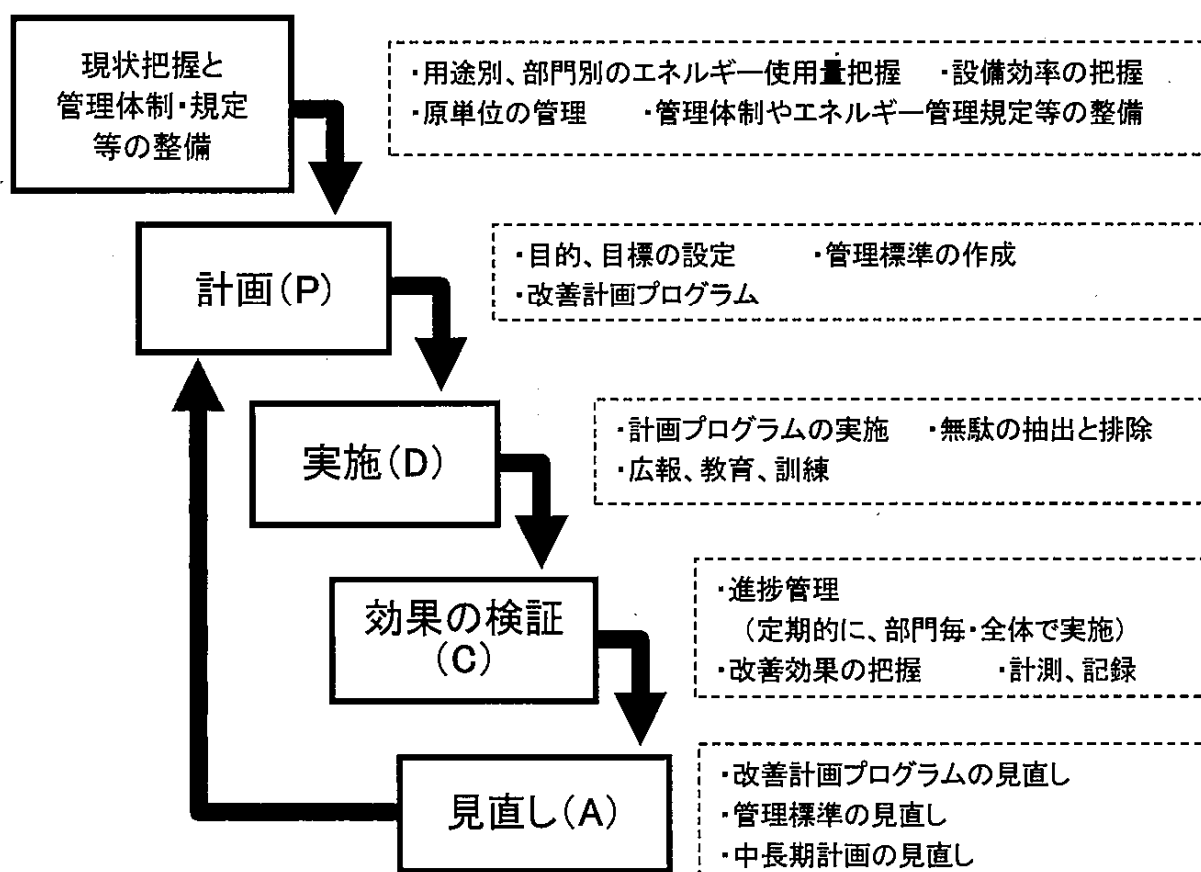


図2 エネルギー管理の進め方

4. 参考

- (1) 一般社団法人 環境共創造イニシアチブ (SII) における“中小企業等の省エネ取組のPDCAの流れ”
大略、前記1～3に記載したエネルギー管理のPDCAサイクルに則って進められています。



エネルギー管理のPDCA サイクル

p. 3

一般社団法人 環境共創イニシアチブ(SII) における事例

出所：SII HP>平成 29 年度省エネルギー相談地域プラットフォーム構築事業>事業内容

中小企業等の省エネ取組のPDCAの流れ



補助事業

相談窓口・掘り起こし相談窓口の設置、省エネに関する情報発信等の実施により、中小企業等のニーズを掘り起こす。

現状把握の支援
省エネルギー診断 (現場調査やデータによる調査) によって収集した情報をもとに、省エネができるところを洗い出す。
※国や自治体等が実施する省エネルギーに関する診断を案内してもよい。

Planの支援
洗い出した項目について、経営状況等を踏まえて優先順位をつけ、実際にやるべき取組を検討し、経営改善につながる省エネ取組の実施計画を立てる。

Doの支援
設備導入のメリット評価、資金計画の策定、補助金や融資制度の活用等を支援する。
運用改善のマニュアルの作成や社内体制の整備等を支援する。

Checkの支援
取組の効果を把握し評価するために、エネルギー使用量の計測や設備運転状況の確認、現場の声のヒアリング等を行う。

Actionの支援
実施後の検証をもとに、今後継続的に実施すること、取組を修正すること、新たに取組むこと等を検討し、実施計画を見直すことを支援する。



(2) ISO50001 のPDCA サイクルの概要 (要部抜粋、ほぼ原文のまま)

出所: 「省エネルギー」 Vol. 65/NO. 10 “国際標準規格 ISO50001 が教える PDCA” 省エネルギーセンター

ISO50001 規格が要求している PDCA のプロセスには概略以下のような規定がある。

1. 計画 (Plan)

(1) 経営者層の責任

1) トップマネジメント

①エネルギーパフォーマンスの継続的改善のコミットメントの表明として、エネルギー方針を策定、文書化し、すべての要員に周知。定期的にレビュー、必要に応じ更新する。②管理責任者を任命し責任と権限を委譲する。③エネルギーマネジメントチームの設置を承認する。④EnMS の確立、エネルギーパフォーマンスの改善に必要な資源を用意する。⑤エネルギーマネジメントの重要性を組織のすべての要員に周知する。

2) 管理責任者

①EnMS を確立し、エネルギーパフォーマンスの継続的な改善を推進。必要な基準及び方法を決定する。②EnMS のパフォーマンス、エネルギーパフォーマンスはトップマネジメントに報告する。③エネルギーマネジメント活動とともに働く者を指名し、効果的な推進のため責任及び権限を定め、周知を図る。

(2) エネルギーパフォーマンスを監視、測定するため、エネルギーパフォーマンス指標 (EnPIs) を決定し、定期的にレビューする。

(3) エネルギー目的及び目標並びにエネルギーマネジメント行動計画を立てる。

①組織内の部門、階層、プロセスまたは施設ごとにエネルギー目的及び目標を設定し文書化する。②目的、目標の達成期限を設定する。③目的及び目標達成のための行動計画を策定する。④行動計画は、責任の明示、個別の達成目標の手段及び日程、検証方法を文書化し一定間隔で更新する。

2. 実行 (Do)

(1) 力量、教育訓練及び自覚

①「著しいエネルギーの使用」に関わるすべての要員は、適切な教育、教育訓練、技能または経験に基づく力量を備える。②エネルギー方針、手順及び EnMS の要求事項の重要性、並びに達成のための役割、責任及び権限などを自覚する。

(2) コミュニケーション

①エネルギーパフォーマンス及び EnMS に関してコメントまたは改善提案ができるプロセスの確立 (コミュニケーションの方法の策定) を行う。

(3) 文書化

①エネルギー方針、エネルギー目的、目標及び行動計画並びに記録などの文書化を行う。②文書は定期的にレビューし、必要に応じて更新する。③該当する文書の適切な版が、必要な時に、必要な場所で使用可能な状態にあるようにする。

(4) 運用管理

①「著しいエネルギーの使用」に関する効果的な運用及び保守の基準を設定して管理する。②運用管理についてすべての要員に伝達する。

(5) 設計

①「著しいエネルギーの使用」に影響を及ぼす施設、設備、システム及びプロセスの新設などの場合の設計時には、エネルギーパフォーマンス改善の機会と捉え考慮し、パフォーマンスの評価結果は記録する。



(6) エネルギーサービス、製品、設備及びエネルギーの調達

- ①「著しいエネルギーの使用」に影響を及ぼすエネルギーサービス、製品、設備の調達に、エネルギーの使用、使用量及び効率を評価する基準を設定する。

3. 点検 (Check)

(1) 監視、測定及び分析

- ①エネルギーパフォーマンスを決定する運用の鍵となる特性(著しいエネルギーの使用、EnPIs、行動計画の有効性など)を定期的に監視、測定し、分析する。

(2) 法的要求事項及びその他要害事項に対する順守を評価

(3) 内部監査

- ①定期的に EnMS の取り決め事項に適合していることの内部監査を実施し、トップマネジメントに報告する。②監査員の選定及び監査の実施においては、監査プロセスの客観性及び公平性を確保する。

(4) 不適合に対する修正、是正処置及び予防処置

- ①顕在及び潜在の不適合に対して原因を特定、適切な是正及び予防処置を実施、記録し、有効性をレビューする。②必要な変更のすべてを EnMS に反映する。

(5) 記録の管理

- ①エネルギーパフォーマンスの結果を記録、管理する。

4. 処置 (Act)

(1) EnMS のレビューへのインプット

- ①前段階までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ活動、エネルギー方針のレビュー、エネルギーパフォーマンス及び関連する EnPIs のレビュー、並びにエネルギー目的及び目標が達成されている程度などをインプット。

(2) EnMS のレビューからのアウトプット

- ①エネルギーパフォーマンスやエネルギー方針の変更、EnPIs の変更、資源の配分の変更などを行う。

追記：エネルギー管理において有効な PDCA サイクルとするために特に重要なこと

- トップマネジメントが、エネルギー方針においてエネルギーパフォーマンスを改善するための明確なコミットメントをすること
- 管理責任者が、データ及びその他の情報に基づいてエネルギーパフォーマンスを決定し、改善の機会の特定を導くエネルギーレビューを構築するための方法論と基準を文書化すること
- トップマネジメントが、組織の EnMS の適切性、妥当性、有効性について定期的にマネジメントレビューを実施すること

PDCA に基づく活動の成否は、トップから活動要員まで組織を挙げて、これら情報の周知、コミュニケーション、必要な力量訓練、役割・責任と自覚をいかに徹底しているかにかかっているといえる。

備考：

EnMS：エネルギーマネジメントシステムのこと

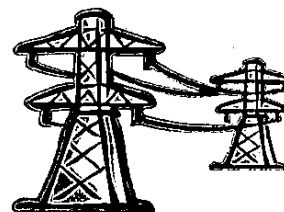
EnPIs：エネルギーパフォーマンス指標、即ちエネルギーパフォーマンスの定量的な値または尺度のこと、例としては「年間エネルギー使用量」、「生産量あたりのエネルギー使用量」など

以上



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

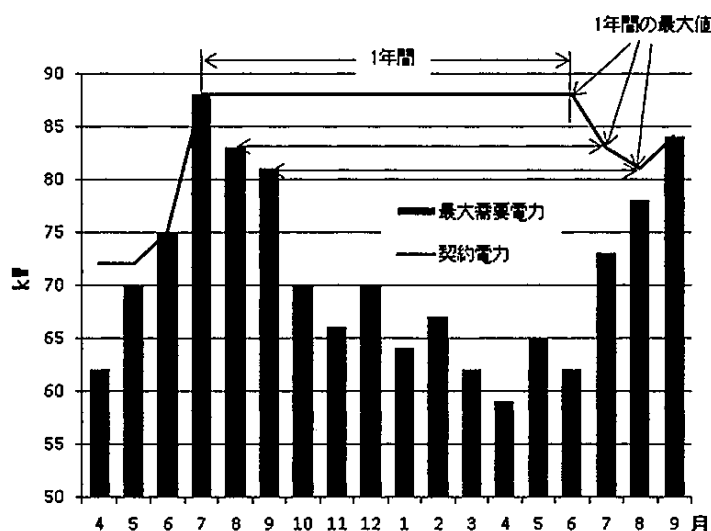
電力契約には各種あり、また電力会社によってもそれぞれ異なるので、詳しくは貴社と電力会社との契約をご確認ください。ここでは契約電力 500kW 未満の小口需要家の実量制契約電力について説明します。(※500kW 以上の契約については、電力会社との協議等が必要になります。実際に契約電力を変更する場合等については、各電力会社にご確認ください。)

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。



デマンド管理とは

p. 2

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よ。

②デマンドの低減目標を決める

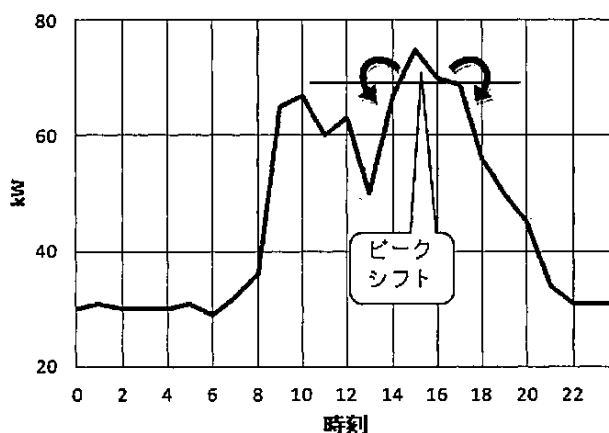
次に、デマンドの低減目標を決めましょう。診断報告書のエネルギー使用状況のグラフをよく見ていただき、可能な省エネ対策を積み上げてみましょう。もし簡単に目標を達成できそうなら目標値をもっと大きくしましょう。通常の省エネだけでは達成できそうもない部分をやりくりするための道具がデマンド管理です。やりくりとは設備の運転の組み合わせをずらして電力使用のピークが大きくなることを防ぐということです。契約電力の削減は使用電力の総量を減らすことではなく（こちらが大事ですが）、ピークをカットすることなのです。

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



外気導入量の削減

p. 1

1. 外気導入量の管理

建築物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル管法)に基づき、空調設備を設けている場合は室内CO₂濃度を1,000ppm以下に保つために外気取入による換気を行う必要があり、室内環境に合わせて外気を冷却・加熱する空調エネルギーが必要となります。

夏期には、外気を冷却する空調エネルギーが多く必要となるため、室内CO₂濃度実測値と外気温湿度を見ながら室内への外気導入量を必要最小限にすることで冷却するための空調エネルギーの低減が可能となります。

ビル管法の対象施設では、2か月に1回室内の環境測定を行っていますので、測定結果を見て室内CO₂濃度が900ppmより低ければ外気取入量の削減余地があります。

表1 空気環境測定結果の例

環境測定結果(1)

外気量削減余地あり

測 定 場 所	測定状況			温度			湿度	気流	二酸化炭素	
	時刻	在室人員	喫煙者数	17~28℃			40~70%	0.5m/s	1,000ppm	
				1.2m	0.1m	差			瞬間	平均
				時:分	人	人	℃	℃	%RH	m/s
8F テナントA	11:00	20	0	26.2	27.1	-0.9	60.5	0.03	618	
	14:30	15	0	25.9	27.2	-1.3	56.9	0.33	578	598
7F テナントB	11:05	20	0	25.8	26.7	-0.9	62.1	0.3	650	
	14:35	15	0	25.5	25.9	-0.4	57.8	0.23	601	625.5

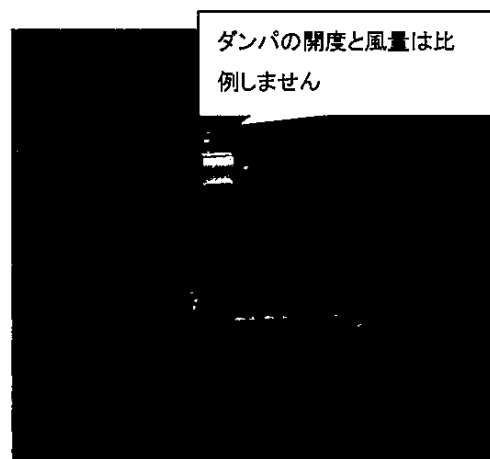
2. 対策

CO₂濃度制御を行っている場合は、CO₂濃度の設定値を変更します。

手動で調整している場合、外気取入ダンパの開度を調整します。

ビル(または居室)の在室者数は曜日や時間帯によって変動するので、1,000ppmギリギリに調整することはなるべく避け、開度を調整後の室内CO₂濃度を何度か計測し、問題がなければ再度調整しましょう。

冷房時の外部に面している出入口の開閉の管理も徹底しましょう。



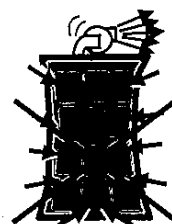
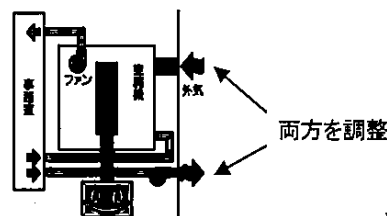
3. 注意点

外気ダンパだけでなく、排気ダンパや換気扇等の排気風量を調整し建物全体で取入外気量と排気風量がバランスするように注意しましょう。火気、薬品を使用する部屋は必要外気量を確保しましょう。湯沸室、喫煙室、印刷室、コピー室等の臭気や内部粉塵が多い室も注意しましょう。

冷房時に外気温度が比較的低く、冷房に寄与する(外気冷房)時期には取入外気を増やしましょう。



火気使用の部屋は必要換気量を確保しましょう！



以上



1. 空気比の定義

空気比とは燃焼に必要な理論空気量に対する実際の燃焼に使っている空気量の比で、燃焼を管理する上では重要な指標です。

$$\text{空気比} = \frac{\text{実際の燃焼空気量}}{\text{理論燃焼空気量}}$$

ボイラや燃焼炉など燃料の持つエネルギーを熱として利用するためには燃料を燃焼させて熱エネルギーを取り出す必要があります。そして燃焼は燃料中の炭素 (C) や水素 (H) などを空気中の酸素 (O) と反応させることであり、空気が必要です。

2. 適正な空気比

効率の良い燃焼には適切な空気比があります。適切な空気比として省エネ法にあるボイラの基準空気比、目標空気比を下表に示します。この空気比が 1 より大きいということは効率の良い燃焼には理論空気量より少し多めの空気が必要であることを意味します。実際の燃焼ではバーナー燃焼部で燃料と空気が完全には混合できず、部分的に空気比の低い部分が生じます。そのため空気比を理論値より少し高めにして不完全燃焼を防ぎます。

表 ボイラの基準・目標空気比 (工場等における事業者の判断基準から抜粋)

	基準値		目標値	
	液体燃料	気体燃料	液体燃料	気体燃料
一般ボイラ (蒸発量 10t 以下)	1.2~1.3	1.2~1.3	1.15~1.3	1.15~1.25
小型貫流ボイラ	1.3~1.45	1.25~1.4	1.25~1.4	1.2~1.35

空気比が低く不完全燃焼になると燃料の一部を一酸化炭素 (CO) の形で、排気ガスに逃がすことになり大きなロスになります (一酸化炭素はまだ燃えきっておらずエネルギーを持っています)。

一方、空気比が高すぎるということは、効率の良い適切な燃焼をしている高温の炉内を冷たい過剰な空気を吹き込んで冷やすことになります。炉の温度が下がれば、さらに燃料を増やさねばならず燃料消費量が増えてしまいます。

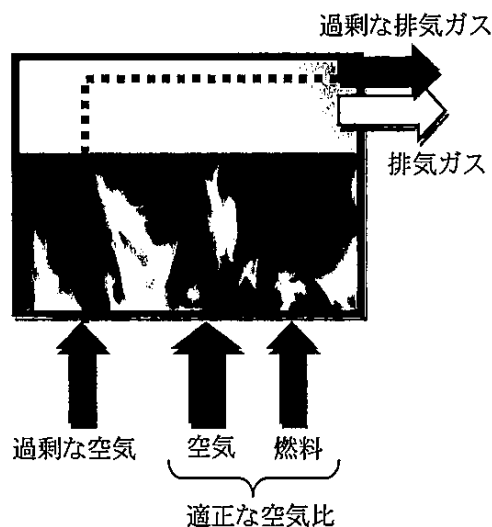
また、過剰な空気は炉内の熱を奪う上に排気ガスになるだけなので排ガス量が増え、排気ファンの動力も増えます。

3. 空気比の簡易計算

空気比は前述の式でなく排ガス中の酸素 (O₂) 濃度 (%) を測定して、以下の式で計算する方が簡単に求まります。排ガスの酸素濃度が高いほど空気比は高くなります。

$$\text{空気比} = \frac{21}{21 - O_2(\%)}$$

酸素濃度は連続測定が理想的ですが、経済性やメンテナンスなどの問題でいつもそれができるとは限りません。スポット測定の場合は、ボイラや燃焼炉の運転状況が通常運転レベルで安定しているときにを行います。



以上



ボイラの空気比適正化

p. 1

1. ボイラ空気比調整にあたってのアドバイスポイント

＜アドバイスポイント 1＞：排ガス中酸素濃度の計測点位置に注意しましょう。

ボイラが複数台設置されている場合、排ガス中酸素濃度計測点は複数台ボイラの排ガスが合流した後の位置に設置されているケースが見受けられます。このような場合、設置されているボイラ全缶が稼働していることは稀で、通常、停止ボイラが存在します。そして、停止ボイラの出口ダンパーを閉にしてもダンパーの歪等により多少の隙間があり、煙突のドラフト力はマイナス圧であることから必ずリーク空気が吸い込まれます。その結果、対象ボイラ単独の場合に対して、排ガス中酸素濃度は高めに、排ガス温度は低めに測定されます。この対策としては各ボイラの出口煙道に酸素濃度計測点を設置する必要があります。

＜アドバイスポイント 2＞：空気比の算出と調整をしましょう。

計測した排ガス中の酸素濃度より、簡易法による空気比〔空気比＝21÷{21－排ガス中の酸素濃度(%)}〕を算出します。次に、算出した空気比と省エネルギー法(工場・事業場の判断基準)で定めているボイラの基準および目標空気比(表1)を参照して、空気比調整を実施します。

表1 ボイラの基準・目標空気比例(工場等における事業者の判断基準から抜粋)

	基準値		目標値	
	液体燃料	気体燃料	液体燃料	気体燃料
一般ボイラ (蒸発量 10t 以下)	1.2～1.3	1.2～1.3	1.15～1.3	1.15～1.25
小型貫流ボイラ	1.3～1.45	1.25～1.4	1.25～1.4	1.2～1.35

＜アドバイスポイント 3＞：燃焼用空気量の絞り過ぎに注意しましょう。

図3で見られるように排ガス温度が高ければ高いほど排ガス損失は大きく、適正空気比燃焼を実施することによる燃料節約率も大きくなることが分かります。ただし、実際には空気比を低下し過ぎて「1.0」に接近すると、バーナ燃焼ゾーンに部分的な酸素不足個所が現れて完全燃焼が困難となり、CO やススが発生します。この点に配慮して、省エネルギー法(工場・事業場の判断基準)の基準および目標空気比が定められています。

＜アドバイスポイント 4＞：運転中のボイラの負荷率を高めることが肝要です。

一般的にボイラの燃焼制御においては、ボイラ負荷率が低下して低燃焼になってくるとバーナの火炎形成限界以下になるので、その調整として低燃焼量になってくると空気比が過剰になるよう制御が行われています。ある例では、ボイラ負荷率 25%では酸素濃度は 8%、ボイラ負荷率 100%では酸素濃度は 3.5%になるように制御されています。また、さらに低負荷になってくると、オン・オフ制御によるバーナ点・消火に付随して暖缶中の炉内パーズを頻繁に行う必要があるため排ガス損失が増大し、効率は大幅に低下します。この対策として、複数台のボイラが設置されている場合は、可能な限り台数制御を行ない、運転中のボイラの負荷率を高めることが肝要です。

＜アドバイスポイント 5＞：燃焼用空気送風機(押し込み&誘引)をインバータ制御化しましょう。

送風機をダンパー制御から、インバータによる回転数制御に改善(各ボイラの出口煙道に設置した酸素濃度計の信号を取り込み、排ガス中酸素濃度を目標値なるよう送風機の回転数制御を実施)すれば、空気比が目標値まで低下することによるボイラ燃料消費量の削減と送風機の電力消費量の削減(節電)が期待できます。この対策は、設備投資は必要ですが、省エネと節電の一石二鳥の効果があります。



ボイラの空気比適正化

p. 2

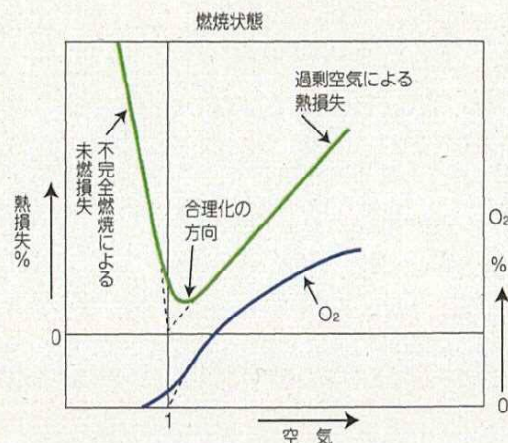
2. 燃焼理論面から空気比適正化効果の裏付け

① 合理的な燃焼の状態

ボイラ等で燃料を完全燃焼させるためには若干過剰の空気比で燃焼させる必要があります(そうでないと不完全燃焼による損失が出ます)。しかし、必要以上の空気は排ガス量を増加させ(排ガス中の酸素濃度を高め)、排ガス熱損失の増加をもたらします。

燃料の燃焼に関する省エネルギー対策の基本的な方法は、この過剰空気を最適にし、排ガス熱損失を減らすことにあります。このため、排ガス中の酸素濃度を常時計測して監視し、この計測値をもとに燃焼空気量を制御することが望まれます。

図1 合理的な燃焼の状態



出典：『平成20年度改正「省エネ法の解説 工場・事業場編」』
一般財団法人 省エネルギーセンター

② 空気比と排ガス量、熱損失率等の関係

空気比が大きいということは、過剰空気が燃焼に供給されて排ガス量が増大しているのです、次のような弊害があります。

- 排ガス温度を不変とすると排ガス熱損失が増大 ⇒ これにより利用熱量が減少
- 燃焼用の通風ファンと排ガスファン(設置している場合)の動力消費が増大
- 理論燃焼温度(燃焼熱全てが燃焼ガス昇温に使用されたと仮定した目安の計算温度)が低下

気体燃料(13Aガス)の例について、空気比関係のグラフを図2、図3に示します。

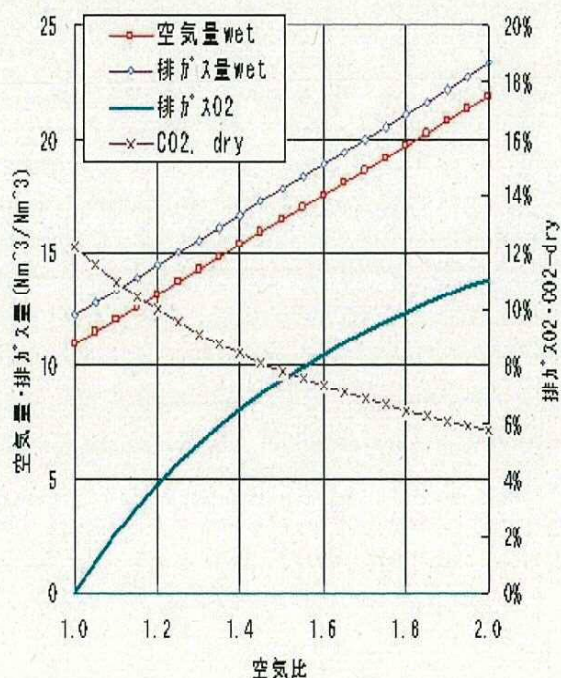


図2 空気比と空気量・排ガス量・排ガスO₂(13Aガス)

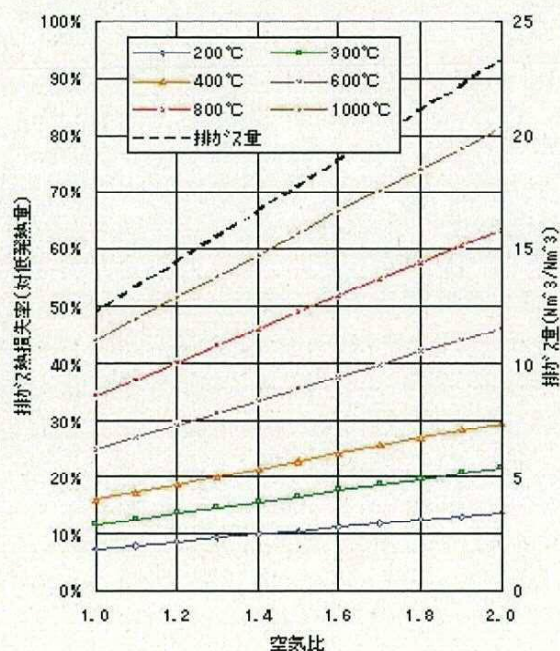


図3 空気比と排ガス熱損失(13Aガス)

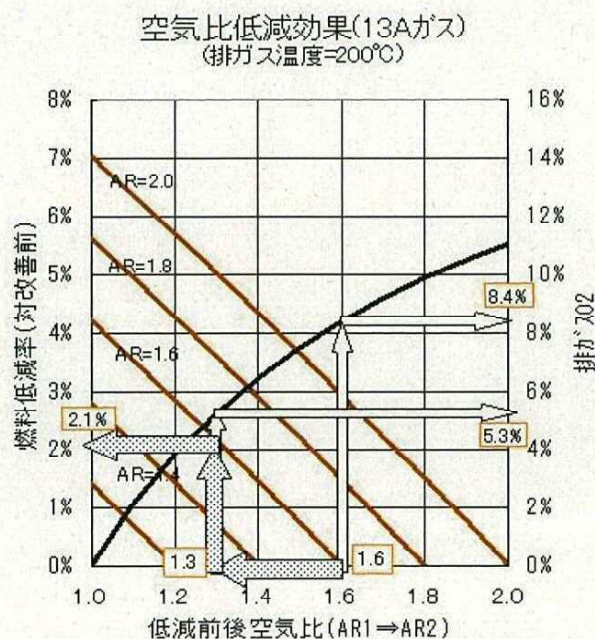


ボイラの空気比適正化

p. 3

③ 空気比調整の効果

燃焼状態の変化が空気比調整のみの場合、省エネ率の計算結果はグラフで示されていますので、空気比調整の効果はそれを利用すれば簡便に求められます。図4に空気比低減効果グラフの読み方を示します。また、13AガスとA重油について空気比調整の場合の効果の計算結果を図5、6に示します。なおC重油はA重油と差がなく、LPGは13Aガスと殆んど差がありません。



解説：いま空気比=1.6 ($O_2=8.4\%$) を空気比=1.3 ($O_2=5.3\%$) にできれば、燃料低減は2.1%となる(グラフの横軸上の空気比=1.3に相当する $AR_1=1.6$ 斜線上の横軸値を読む)。

図4 空気比低減効果グラフの読み方

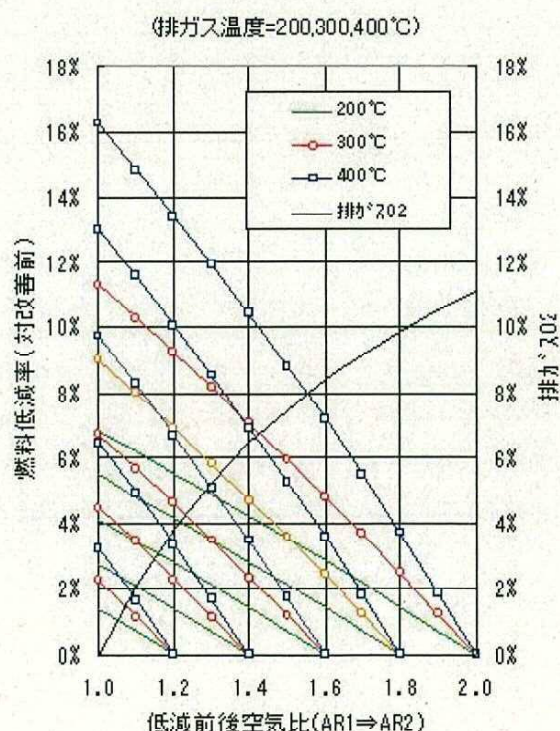


図5 空気比低減効果(13Aガス)

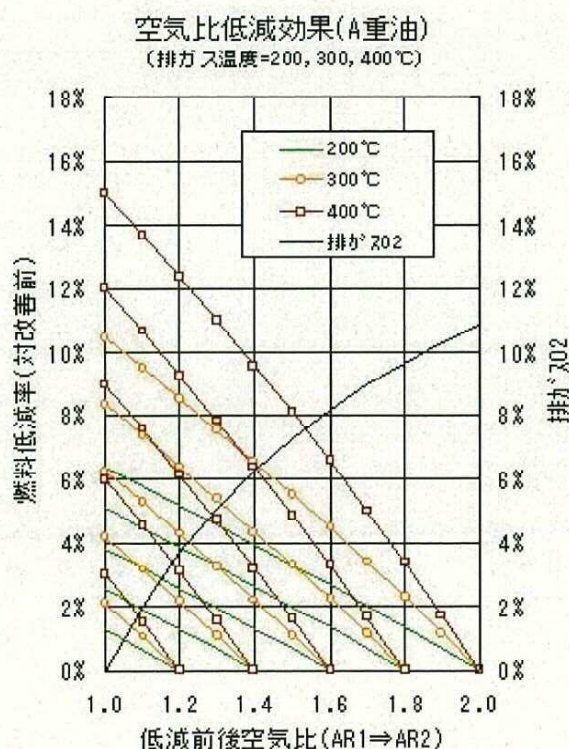


図6 空気比低減効果(A重油)

以上