

## カーボンニュートラルに対応する省エネの取り組み ～ 省エネ推進による環境・経営改善 ～

令和4年2月22日(火)  
省エネルギーセンター東北支部  
エネルギー使用合理化専門員  
大石 治男



令和4年2月  
一般財団法人省エネルギーセンター

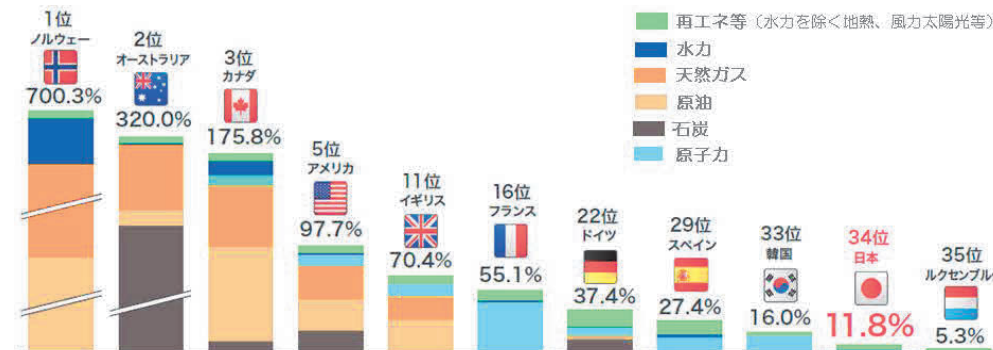
### 1. エネルギー消費の現状

## 目次

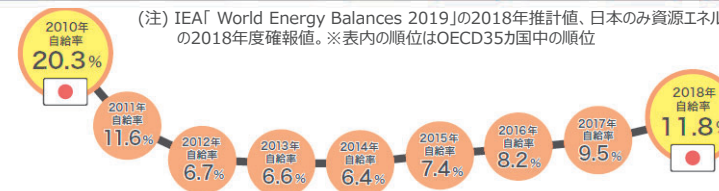
1. エネルギー消費の現状
2. カーボンニュートラルの状況
3. 省エネの進め方
4. 代表的な省エネ技術のご紹介
5. 省エネ最適化診断のご紹介
6. 診断事例のご紹介
7. shindan-net.jpのご紹介
8. お問い合わせ先

## わが国のエネルギー需給の動向

### ■主要国の一次エネルギー自給率比較(2018年度)



(注) IEA「World Energy Balances 2019」の2018年推計値、日本のみ資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の2018年度確報値。※表内の順位はOECD35か国中の順位

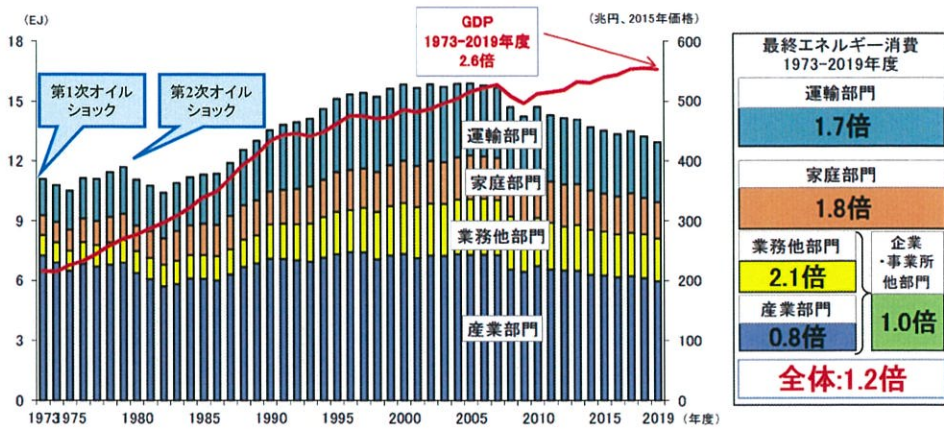


一次エネルギー：石油、天然ガス、石炭、原子力、太陽光、風力などのエネルギーのもともとの形態  
エネルギー自給率：国民生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で産出・確保できる比率

出典：資源エネルギー庁「2020-日本が抱えているエネルギー問題」

## わが国の最終エネルギー消費の推移

### ■国全体

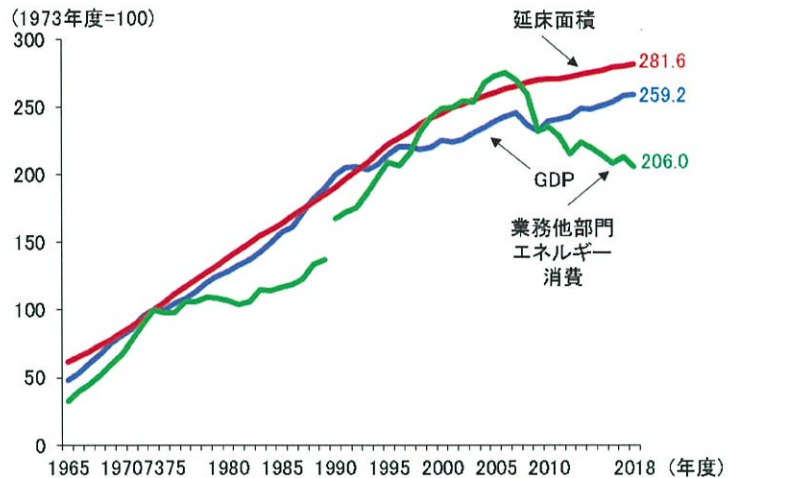


エネルギー白書2021(資源エネルギー庁)

1973年から2019年までの国内総生産(GDP)は2.6倍になっているのに対し、最終エネルギー消費は1.2倍にとどまっている。しかし、部門別の内訳を見ると業務部門、家庭部門並びに運輸部門のエネルギー消費は大きく増加し、特に業務部門は2.1倍に達している。産業部門は若干減少傾向にあるものの、依然総消費量の半分近くを占めている。

## わが国の最終エネルギー消費の推移

### ■業務他部門のエネルギー消費の推移



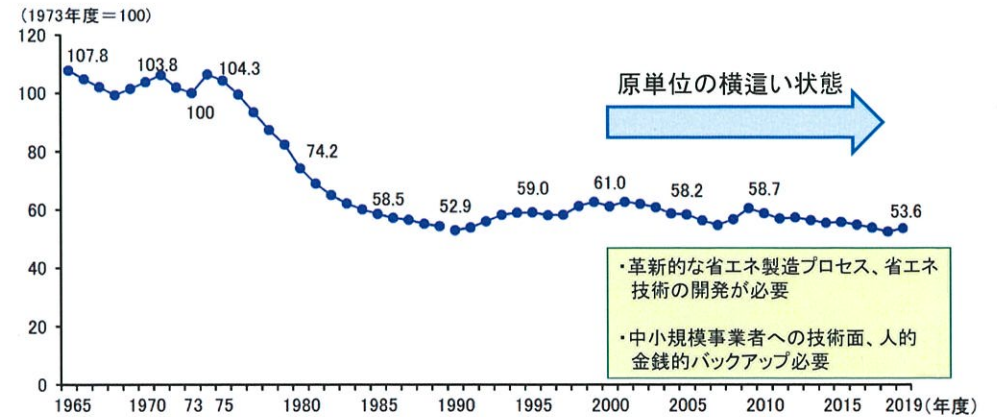
エネルギー白書2020(資源エネルギー庁)

業務他部門(ビル)のエネルギー消費と床面積の関連

(注)「総合エネルギー統計」では、1990年以降、数値の算出方法が変更されている。

## わが国の最終エネルギー消費の推移

### ■製造業のエネルギー原単位の推移



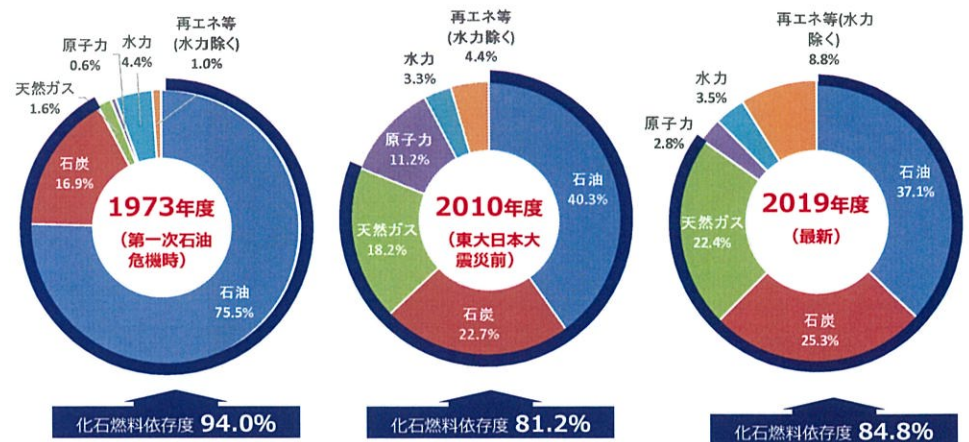
エネルギー白書2021(資源エネルギー庁)

- (注) 1. 原単位は 製造業1P(付加価値ウェイト)1単位当たりの最終エネルギー消費量で、1973年度を100とした場合の指数。  
2. このグラフでは完全に評価されていないが、製造業では廃熱回収などの省エネルギー努力も行われている。  
3. 「総合エネルギー統計」では、1990年以降、数値の算出方法が変更されている。

## わが国のエネルギー供給の動向

### ■化石燃料依存(日本)

#### 一次エネルギー供給構成の推移



(注) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成。1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。  
※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。  
再エネ等(水力除く)とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱など、水力を除く再生可能エネルギーのこと。



11

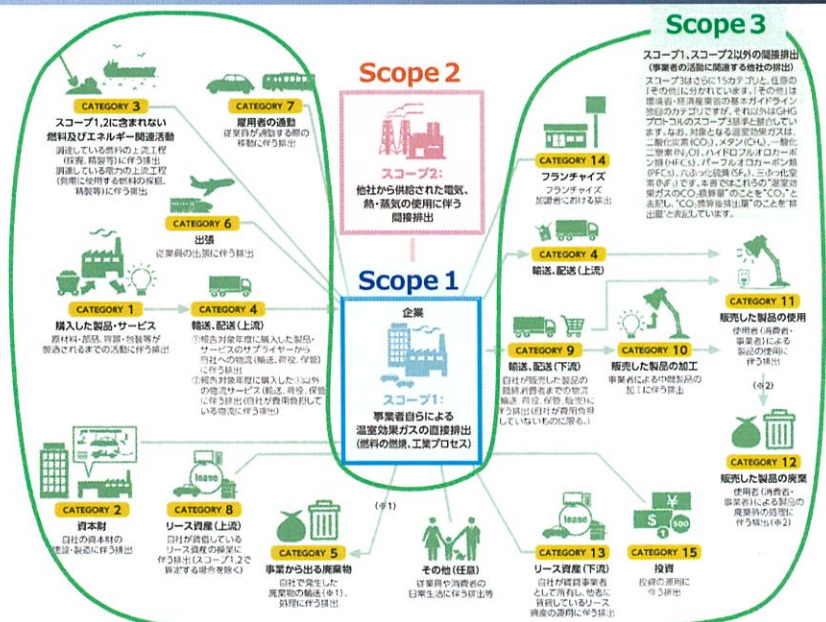






- ① SBT (Science Based Targets) : パリ協定 (世界の気温上昇を産業革命前より2℃を十分に下回る水準に抑え、また1.5℃に抑えることを目指すもの) が求める水準と整合した、5~15年先を目標年として企業が設定する、科学に基づく温室効果ガス排出削減目標
- ② サプライチェーン (供給網) 排出量 : 事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係する以下のすべての排出を合計した排出量  
 Scope1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出 (燃料の燃焼等)  
 Scope2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出  
 Scope3 : Scope1、Scope2以外の間接排出
- ③ RE (Renewable Energy) 100 : 事業を100%再生エネルギーで賄うことを目標とする国際的な企業連合
- ④ カーボンプライシング : 炭素税、排出量取引制度  
 2030年度のCO<sub>2</sub>排出量46%削減、2050年度の実質ゼロ (カーボンニュートラル) とする政府目標を達成するには、政策面での強い働きかけが必要であり、CO<sub>2</sub>の排出に課金するカーボンプライシングの導入は、その選択肢の一つとなる。

## サプライチェーン排出量とは？



※1: スコープ1基準及び基本ガイドラインでは、輸送を任意算定対象としています。  
 ※2: スコープ3基準及び基本ガイドラインでは、輸送は算定対象外ですが、算定したいを願います。

出典: 環境省ホームページ より

## サプライチェーン排出量とは？

- ・ サプライチェーン排出量とは、事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量のこと、SBTではこれの削減が求められる。
- ・ サプライチェーン排出量 = Scope1排出量 + Scope2排出量 + Scope3排出量
- ・ 温室効果ガスプロトコルのScope3基準では、Scope3を15のカテゴリに分類



○の数字はScope3のカテゴリ

- Scope1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出 (燃料の燃焼、工業プロセス)
- Scope2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
- Scope3 : Scope1、Scope2以外の間接排出 (事業者の活動に関連する他社の排出)

## 中小企業への波及

従来の省エネに加えて脱炭素の視点を取り上げる経営目標の設定の動き

### 1. 中小企業向けSBT

- ◆ 従業員500人未満・非子会社・独立系企業
- ◆ 2030年目標、CO<sub>2</sub>削減 25% or 50% 削減
- ◆ Scope1,2のみ
- ◆ 目標提出後、自動的に承認され、SBTi Webサイトに掲載

### 2. REaction

- ◆ 発起団体: 地球環境戦略研究機関 (IGES) など
- ◆ RE100に加盟できない中小企業などの声に応える。
- ◆ 再生エネルギー100%を目指す新組織で60社・団体が参加
- ◆ 中小企業の再生エネルギーのニーズは顕在化しにくい。再生エネルギーの需要が大きいことを誘引して、「政策の変化を促す」。

### 3. 取引会社、親会社等からの要求 (Scope3)

- ◆ 上流側category1 原材料・部品等が製造されるまでの活動に伴う排出量提出
- ◆ 取引先企業からサプライチェーン排出量調査票への回答
- ◆ 取引先企業との連携強化

トヨタ、部品会社に21年排出3%減要請 供給網で脱炭素 (日経 2021/6/3)  
 ホンダ、調達網全体で50年にゼロ 年4%減を要請 (日経 2021/11/16)



## 中小企業が脱炭素経営に取り組むメリット

### 1. 優位性の構築(自社の競争力強化、売上・受注の拡大)

大企業を中心に原材料や部品調達のサプライヤーに対して排出量の削減を求める傾向が強まりつつあり、SBT加盟等による脱炭素経営の実践は、こういった企業に対する訴求力の向上につながる。

### 2. 光熱費・燃料費の低減

脱炭素経営では、エネルギーを多く消費する非効率なプロセスや老朽設備の更新を進めていく必要があり、更新に伴う光熱費・燃料費の低減がメリットとなる。一般的には費用が高くなるとされる再エネ電力の調達は、大きな負担なく実施しているケースもあり、再エネ電力の増加にあわせて再エネ電力の導入が普及すると予想される。

### 3. 知名度や認知度の向上

大幅な排出量削減を達成した企業や再エネ導入を先駆的に進めた企業は、メディアへの露出増や国・自治体からの表彰対象となることなどを通じて、自社の知名度・認知度の向上につながる。

### 4. 社員のモチベーション向上や人材獲得力の強化

気候変動という社会的課題の解決に対して取り組む姿勢を示すことによって、社員の共感や信頼を獲得し、社員のモチベーションの向上に繋がる。また、意欲を持った人材を集める効果も期待される。

### 5. 有利な資金調達

金融機関から脱炭素化に向けた圧力が高まりつつあり、融資先の選定基準に地球温暖化への取組状況を加味して、脱炭素経営を進める企業への融資条件を優遇する例がある。また、温室効果ガス排出量の削減や再生可能エネルギー使用量等に関する目標の達成状況に応じて貸出金利が変動する「サステナビリティ・リンク・ローン」がある。

出典：中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック（環境省）より加工

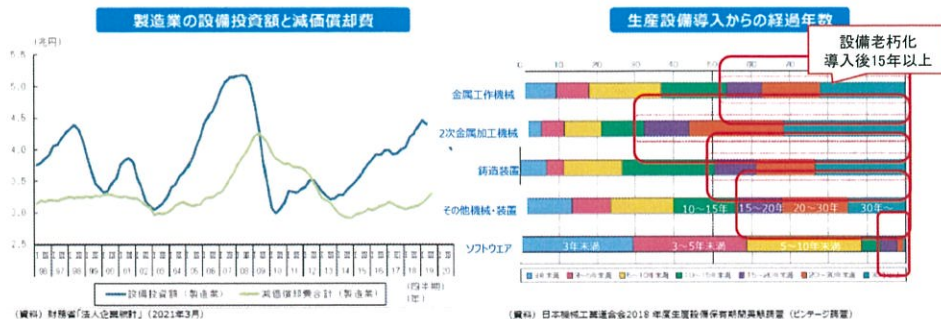
一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

20

## (参考) 製造業における設備投資の動向 2021

- ◆ 製造業における設備投資については、2012年以降、投資額が減価償却を上回っているものの、足元の投資額は減少傾向。
- ◆ 新型コロナウイルス感染症の感染拡大など、先行き不透明な状況を踏まえて設備投資を見送る傾向がある一方、設備の老朽化に伴う更新の必要性が高まっている。



製造業を巡る動向と今後の課題 2021年9月 経済産業省製造産業局 より

22

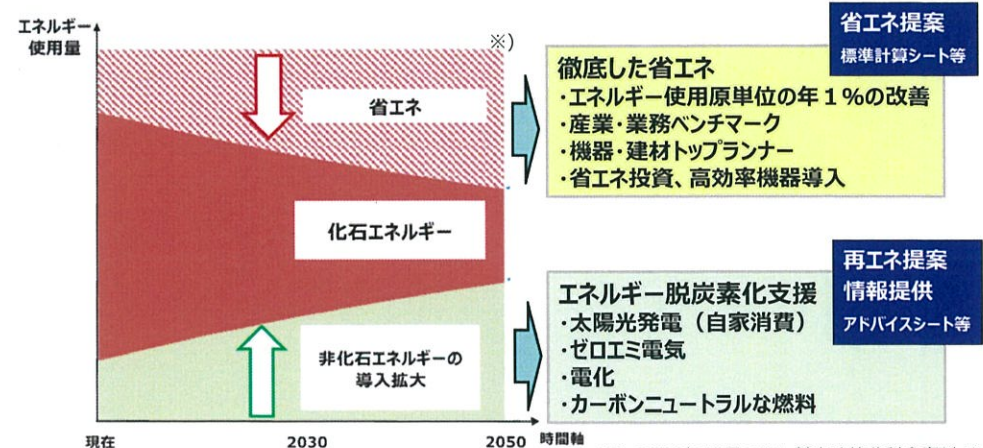
一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

## 2050年カーボンニュートラルに向けた対応

- ◆ 2050年カーボンニュートラルに向けては、徹底した省エネに加え、再エネ電気や水素等の非化石エネルギーの導入を拡大していくことが必要となる。
- ◆ 需要側において、引き続き省エネを進めつつ、供給側の非化石化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促すべき。

### エネルギー最適化診断= 徹底した省エネ+エネルギー源の脱炭素化



一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

21

## 3. 省エネの進め方

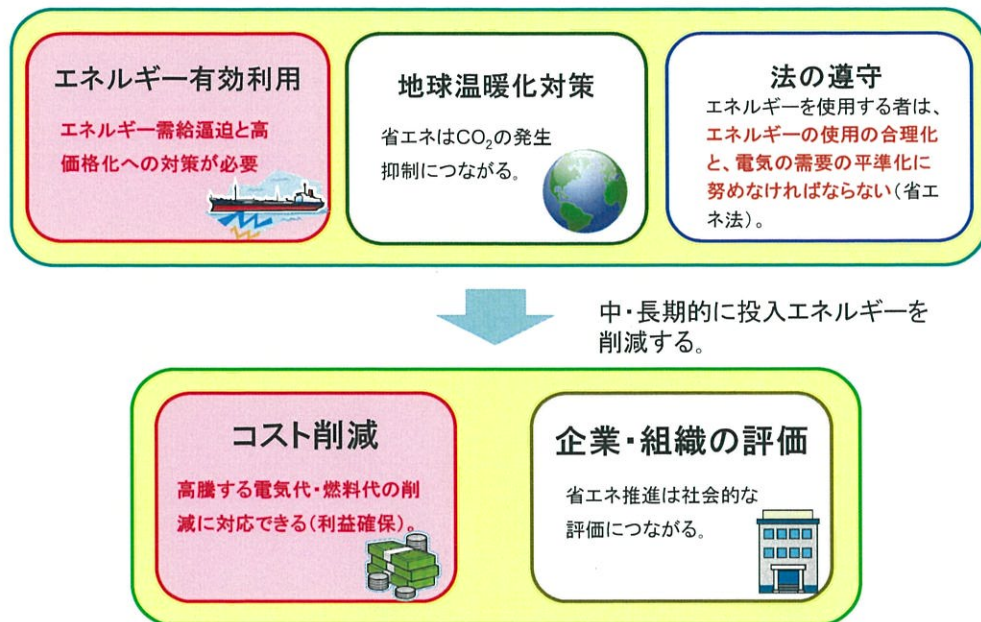
一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

23

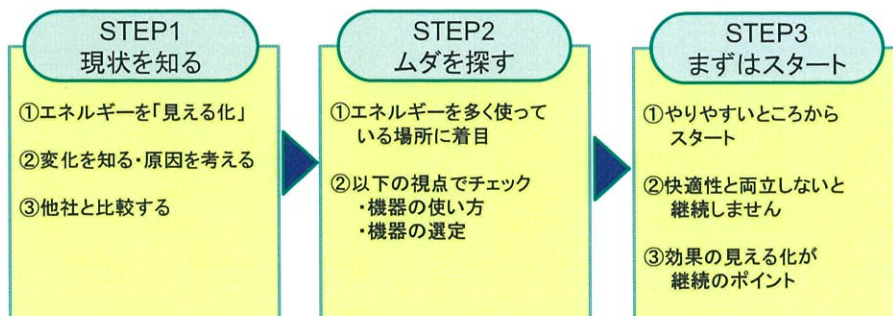


## そもそも省エネのメリットとは？



## 省エネの進め方(3つのステップ)

- ◆ 省エネを始めるのに難しく考える必要はなく、「ムダ」を無くすのが省エネの基本。
- ◆ 最初は**プロ**の力を借りるのが効率的。自分では気づかない「ムダ」や、実際の具体的な進め方、技術的アドバイスを享受。
- ◆ 実際のコスト削減による**継続的な取組**やさらなるやる気。



## 省エネは売上アップと同じ！！

例えば、年商1億円の企業の場合

年間光熱費が売上の3%として

$$1\text{億円} \times 0.03 = 300\text{万円}$$



年間光熱費を省エネで10%削減したら

$$300\text{万円} \times 0.1 = 30\text{万円の利益}$$

30万円の利益をあげるには、  
1,500万円の売上増が必要

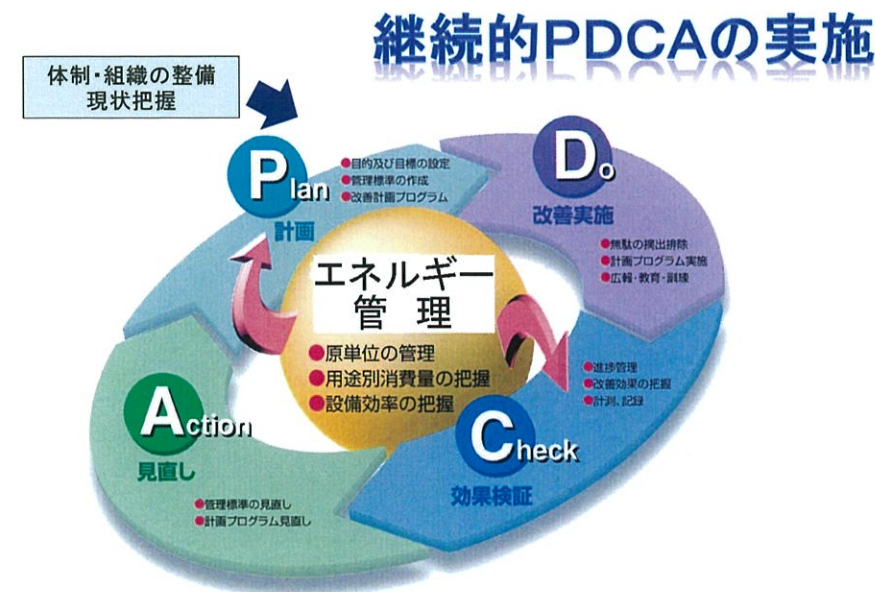
$$\left[ \text{売上に対する営業利益率を2\%とした場合} \right]$$

$$30\text{万円} \div 2\% = 1,500\text{万円の売上}$$

つまり、**省エネ10%は、売上1,500万円増と同等**

省エネは  
最適な経営テーマ

## 省エネ活動のPDCAサイクル





## 省エネ活動の進め方(1)

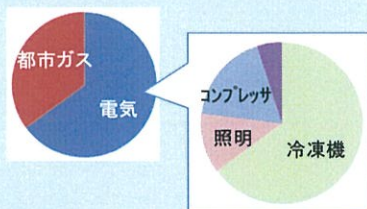
### Step 0 現状把握と、エネルギー管理規定等の整備

#### ① エネルギー使用実態の把握～消費エネルギーの見える化～

- ・エネルギー使用状況を用途別・部門別・工程別に把握
- ・原単位を管理し、設備効率や生産効率として評価。
- ※全ての部署で省エネ目標と実績が管理できる仕組み

#### ② エネルギー管理の体制・規定などの整備

- ・エネルギー管理組織、体制の整備
- ・エネルギー管理責任者の配置
- ・省エネ取組方針の設定
- ・各設備、プロセスのごとの管理標準\*1の策定
- ・エネルギーの見える化の計画的な構築 等



エネルギー使用比率の見える化の例

\*1: 管理標準とは

国では、各事業者が省エネルギーを推進するために必要となる基準(通称 判断基準)を告示として定めているが、事業者はこの判断基準に基づき、自社の設備やエネルギーに沿ってエネルギー管理のマニュアルを定めなければならない。これを管理標準という。

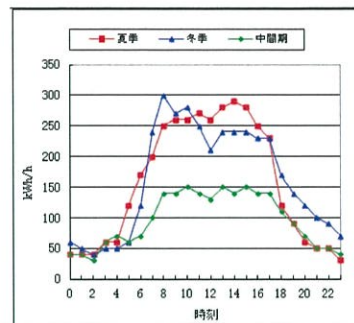
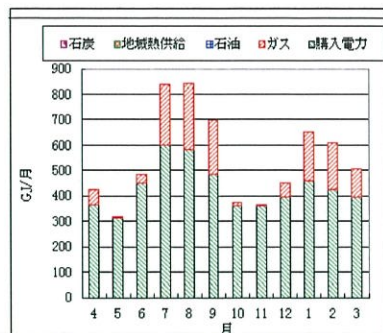
## 省エネ活動の進め方(3)

### Step 3 効果の検証 Check

#### ① 省エネ対策の効果把握と原単位管理

日常の管理項目や計測頻度は管理組織レベルで異なるが、**時間・日・週・月単位で計測・管理する。**

例)事業場全体の原単位は月単位に、各プロセスや設備ごとの原単位は日単位など、きめ細かな基準を定めて実施する。期中で成果(効果)の検証を行う。



## 省エネ活動の進め方(2)

### Step 1 計画 Do

#### ① 省エネ推進の目的と目標、改善計画プログラムの設定

#### ② エネルギー使用量削減の目標や高効率設備への転換目標の設定

省エネ法: 中長期的に(概ね3～5年)エネルギー原単位\*1を年平均1%以上削減

※1 エネルギー原単位: 生産に必要な電力・熱(燃料)などエネルギー消費量の総量をエネルギー使用と密接に関係ある数値(例えば生産額や床面積など)で除した値

### Step 2 実施 Action

#### ① 役割分担を決めて改善計画プログラムを実施

#### ② 定期的にチェックポイントを決め、エネルギー消費の無駄の抽出・排除

※日々の活動の中で気づいた課題は関係者で話し合い、すぐできる改造は適宜実行

#### チェックポイント(例)

- ・設計値と運用値の間に、ロスが潜む(工場・ビル)
- ・昔からやっていた、を疑う(工場)
- ・停止することが、最大の省エネ(工場)
- ・空調や照明では、運用改善余地が大きい(ビル)
- ・小型化や高効率機器への更新は、効果大(工場)
- ・圧縮空気・蒸気・加熱炉には、改善ネタあり(工場)

## 省エネ活動の進め方

### Step 4 見直し Action

#### ① エネルギー使用実績や省エネ対策の進捗・原単位等の分析

半期や年度毎に、全社と各部署で分析を行う。その結果を次期計画プログラムに反映し、PDCAのサイクルを回す。管理標準の見直しも行う。大きな投資を伴う改善項目等は、中長期計画として取り纏める。

#### <効果確認のポイント>

- ・省エネ対策は、必ず効果(省エネ量と効果金額)を確認する。効果は削減コストも算出。
- ・目標未達の場合は必ずその要因を分析し、改善につなげる。
- ・大幅達成の場合は、目標値を見直す。
- ・同業他社以外に、異業種の省エネ対策や取組事例\*を可能な限り集め、自社と比較することにより次の改善のネタ、計画に反映する。

\* “省エネ大賞”の「省エネ事例部門」の応募案件や受賞案件等が参考となる。



## 1. デマンド制御とは

変化する電力使用量(デマンド)を監視し、契約電力値を超過しないように、負荷設備の制御を行うこと。電力会社からの受電点にデマンド監視装置を設置し、使用電力量を30分単位で計測。**デマンド値の設定値超過が予想される場合に警報を出し、予め定められた順番で非重要負荷\*1の電源を遮断して、最大使用電力が設定電力値を超過することを防止する。**自動デマンド制御と手動デマンド制御がある。

\*1: 契約電力値の10～15%程度の電力負荷を予め用意する。例えば、  
①用水ポンプ ②執務室の照明 ③執務室の空調 ④空調の冷水ポンプ等 ⑤一時停止可能な大型設備 などがある。

## 2. デマンド監視装置の活用

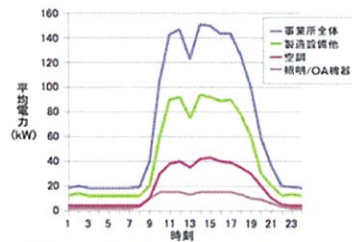
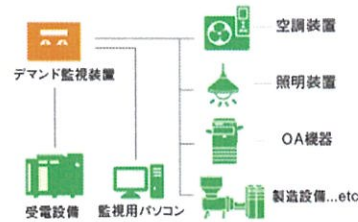
## ①最大ピーク電力の削減

運用改善(設備停止、省エネ運転、稼働時間シフト等)と設備投資改善を行う。これにより、契約電力を下げることで**基本料金の低減**につながる。

また、デマンドが契約電力を度々超過する場合、負荷増加の原因を究明して対策を行い、低減対策を行う。

## ②電力使用量の削減

使用電力が大きく稼働時間の長い設備の省エネ対策や、安価な夜間電力の活用などを行うことで、**電力量料金を低減**する。

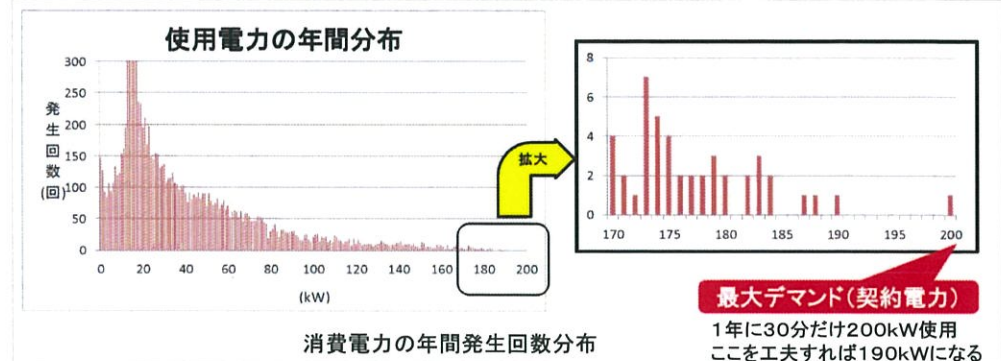


最大ピーク電力を記録した日の電力の変化(1)

## 電気料金の仕組み

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

着眼点



**最大デマンド(契約電力)**  
1年に30分だけ200kW使用  
ここを工夫すれば190kWになる

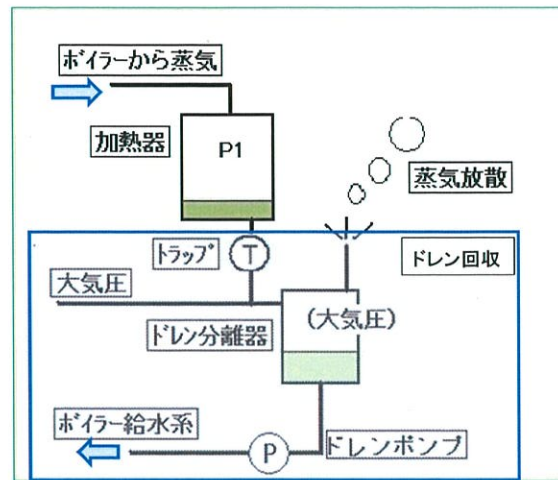
## 4. 代表的な省エネ技術のご紹介

## 省エネ技術の主な分類

分類	具体策の分類	省エネ技術の例
エネルギーを 使わない工夫	固定エネルギーの削減	—
	待機電力の削減	—
	工程の短縮、連続化	—
エネルギーを 上手く使う工夫	ムリ、ムダ、ムラの排除	事例 N4: 蒸気バルブの保温
	高効率機器・設備への転換	事例 D1: 高効率照明機器への更新 事例 D4: 高効率変圧器への更新
	エネルギー管理の導入	事例 N2: 冷温水器の冷水出口温度変更 事例 N3: ボイラーの空気比改善 事例 D2-1: コンプレッサの吐出圧力低減
	台数制御、回転数制御など効率的運転と制御	事例 D2-2: コンプレッサのインバータ化 事例 D3: 冷却水ポンプのインバータ化
	夜間電力の活用	—
	エネルギーを 捨てず回収する工夫	—
エネルギーを 捨てず回収する工夫	エネルギーのカスケード利用	—
	排熱回収の徹底	事例 N1: 蒸気ドレインの回収
	エネルギー回収機能の高い高効率機器への転換	—



## (事例N1) 熱設備: 蒸気ドレンの回収



ドレン(飽和水)熱回収利用フロー

## (事例N2) 冷温水機: 冷水出口温度変更

現状の問題点

病院(延床面積100,000m<sup>2</sup>)で、冷房負荷が低い状態の運転時にも、冷凍機の冷水出口温度が負荷ピーク時と同一で運転されている(年間7℃一定)。

改善対策

盛夏以外の低負荷時の冷水出口温度を7℃から10℃に上げ、吸収式冷凍機的气体消費量を削減する。

試算条件

ガス消費削減率: 100%-92%=8%  
冷房用ガス(13A)消費量:  
1,218,000m<sup>3</sup>/年  
(盛夏以外の冷水温度を上げられる期間)

効果試算

削減ガス量=1,218,000m<sup>3</sup>/年 × 0.08  
=97,440m<sup>3</sup>/年

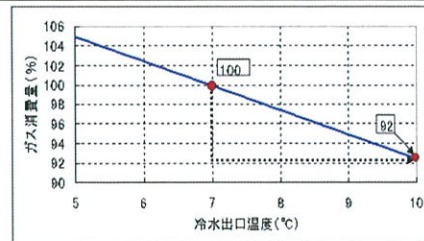


図 吸収式冷凍機の冷水温度とガス消費量

効果

原油換算削減量: 97.4千m<sup>3</sup>/年 × 45.0GJ/千m<sup>3</sup> × 0.0258kL/GJ = 113.1kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 97.4千m<sup>3</sup>/年 × 45.0GJ/千m<sup>3</sup> × 0.0136t-C/GJ × (44÷12)t-CO<sub>2</sub>/t-C  
= 218.6t-CO<sub>2</sub>/年  
削減金額: 97.4千m<sup>3</sup>/年 × 70円/m<sup>3</sup> = 6,818千円/年

## (事例N1) 熱設備: 蒸気ドレンの回収

現状の問題点

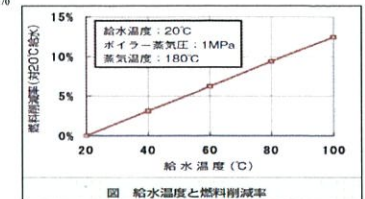
金型蒸気加熱器から排出されたドレンを配管経路でタンクに戻し、排熱を回収する構造であるが、加熱器から流出した不純物によりタンク内に鉄錆が発生する。そのため、ドレンの排熱回収を行っていない。

改善対策

鉄錆の発生を防ぐため、タンク内と金型の掃除を実施後にタンク内部に防錆塗装を行う。その結果、ドレンをタンクに戻し排熱回収が可能となる。

試算条件

ボイラー燃料使用量: A重油340kL/年、ボイラー効率: 80%  
蒸発倍数: 10.9 kg/L、ブロー量: 8%  
蒸発量: 340kL/年 × 10.9kg/L = 3,706t/年  
給水量: 3,706t/年 × 1.08 = 4,002t/年  
ドレン: 回収率80%・回収温度90℃、元の給水温度: 20℃  
回収量: 3,706t/年 × 0.8 = 2,965t/年  
給水量対比ドレン回収率  
 $\eta_d = 2,965\text{t/年} \div 4,002\text{t/年} = 0.741$   
上水(下水道料金を含む)単価: 780円/t=0.78円/kg



効果試算

ドレン回収後の給水温度 = 20℃ + 0.741 × (90℃ - 20℃) = 72℃  
燃料削減率: 上図より7.5%、燃料削減量 = 340kL/年 × 0.075 = 25.5kL/年

効果

原油換算削減量: 25.5kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0258kL/GJ = 25.7kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 25.5kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0189t-C/GJ × (44÷12)t-CO<sub>2</sub>/t-C  
= 69.1t-CO<sub>2</sub>/年  
削減金額: 重油25.5kL/年 × 80円/L + 上水2,965t/年 × 0.78円/kg = 4,353千円/年

## (事例N3) 熱設備: ボイラーの燃焼空気比改善

現状の問題点

ボイラーの排ガス投入燃焼空気量が多い(空気比が大きい)ため、排ガス損失が大きい。

改善対策

燃焼管理の強化により空気比を下げ、省エネを図る。

試算条件

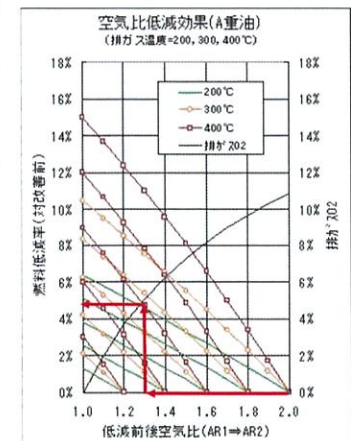
排ガス中のO<sub>2</sub>濃度:  
現状 10.5% (空気比=2.0)  
改善後 4.85% (空気比=1.3)  
排ガス温度: 200℃  
現状燃料使用量: A重油1,929kL/年  
燃料低減率: 4.7%

効果試算

削減重油量=1,929kL/年 × 0.047  
=90.6kL/年

効果

原油換算削減量: 90.6kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0258kL/GJ = 91.4kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 90.6kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0189t-C/GJ × (44÷12)t-CO<sub>2</sub>/t-C  
= 245.5t-CO<sub>2</sub>/年  
削減金額: 90.6kL/年 × 80円/L = 7,248千円/年





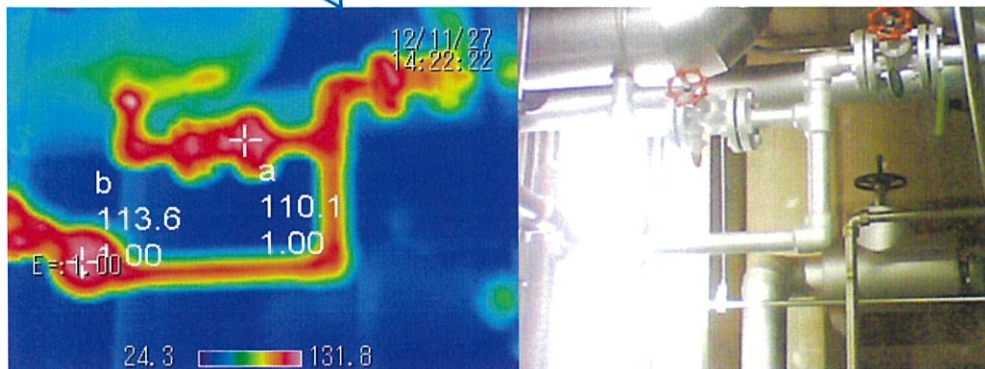
## 省エネ技術(熱)

### (事例N4) 熱設備: 蒸気バルブの保温

「ポータブル赤外線サーモグラフィ」による保温状態の見える化

放熱量が多い部分が赤色表示  
⇒保温対策が必要

機器仕様  
測定温度範囲: -20~350℃  
温度分解能: 0.2℃  
焦点距離: 10cm~∞



サーモビュー撮影事例

一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

40

## 省エネ技術(熱)

### (事例N4) 熱設備: 蒸気バルブの保温

現状の問題点

ボイラー室内の蒸気ヘッダー出口と配管途中バルブが、保温施工されていない。

改善対策

着脱可能な断熱ジャケットを取り付け、放散熱を防止する。

試算条件

蒸気: 0.7MPa(ゲージ)、170℃  
蒸気バルブ: 80A × 5個、50A × 7個、25A × 2個  
非保温バルブからの放散熱量:  
80A: 838W/個、50A: 522W/個、25A: 354W/個  
保温効率: 85%  
ボイラー運転時間: 2,370h/年  
ボイラー効率: 80%

効果試算

熱損失低減量 = (838W/個 × 5個 + 522W/個 × 7個 + 354W/個 × 2個) × 0.85  
× 2,370h/年 × 3.6MJ/kWh = 62,000MJ/年  
削減重油量 = 62,000MJ/年 ÷ 36.8MJ/L ÷ 0.8 = 2,106L/年 = 2.1kL/年

効果

原油換算削減量: 2.1kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0258kL/GJ = 2.1kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 2.1kL/年 × 39.1GJ/kL × 0.0189t-C/GJ × (44 ÷ 12)t-CO<sub>2</sub>/t-C  
= 5.7t-CO<sub>2</sub>/年  
削減金額: 2.1kL/年 × 80円/L = 168千円/年

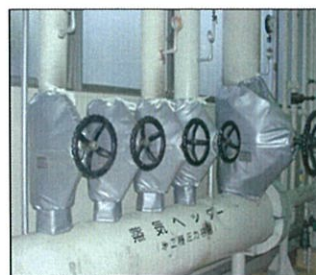


図1 蒸気ヘッダ部バルブの保温状況

一般財団法人省エネルギーセンター

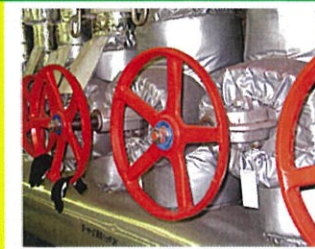
Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

42

## 省エネ技術(熱)

### (事例N4) 熱設備: 蒸気バルブの保温

素材: グラスウール  
ロックウール  
等  
特長: 脱着可能



蒸気配管・バルブの保温事例

一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

41

## 省エネ技術(電気)

### (事例D1) 照明設備: 高効率機器への更新

高天井用投光器

LED灯

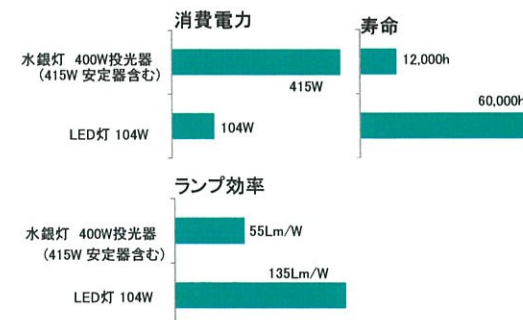
石英発光管(従来)

⇒ LED発光体

- ・省エネ性: 74%(水銀灯比)
- ・寿命: 5倍(水銀灯比)
- ・演色性向上: 40⇒70



LED灯灯光器の外観  
(H社カタログ)



水銀灯400WとLED灯の比較(40台の例)

器具台数	40台	40台
消費電力*	415.0W/台	104.0W/台
平均照度	527lx	563lx
光源寿命	12,000時間	60,000時間
省エネ率		約74%省エネ
明るさ		明るさは同等以上!
維持時間		約5倍長持ち

一般財団法人省エネルギーセンター

Copyright (C) The Energy Conservation Center, Japan 2021

43



## 省エネ技術(電気)

### (事例D1) 照明設備：高効率機器への更新

現状の問題点

照明器具は新しい器具でも20年以上経過しており更新時期を迎えている。

改善対策

更新時期に合わせ、水銀灯を、消費電力が約1/4の高効率照明(LED灯)に更新する。

試算条件

水銀灯消費電力(従来) : 415W/灯  
LED灯消費電力 : 104W/灯  
台数 : 40台  
点灯時間 : 2,200h/年  
(9h/日×245日/年)  
点灯率 : 70%

表 ランプ仕様

	水銀灯	LED灯
ランプ光束(Lm)	22,000	14,000
定格ランプ電力(W)	415	104
ランプ効率(Lm/W)	55	135
演色性	40	70

効果試算

削減電力量=(415-104)W/灯×40灯×2,200h/年  
×0.7=19,200kWh/年

効果

原油換算削減量 : 19.2kWh/年×9.97GJ/千kWh×0.0258kL/GJ = 4.9kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量 : 19.2kWh/年×0.384t-CO<sub>2</sub>/千kWh\*1 = 7.4t-CO<sub>2</sub>/年  
(注)\*1~0.384は暫定のCO<sub>2</sub>排出量算定係数。契約電力会社の係数を使用すること  
削減金額 : 19.2kWh/年×18円/kWh = 346千円/年

## 省エネ技術(電気)

### (事例D2-2) コンプレッサのインバータ化

現状の問題点

従来型(吸込絞り弁方式)は、消費動力の減り方が少ない。

改善対策

コンプレッサにインバータを導入し、負荷(流量)に応じて回転数制御を実施する。

試算条件

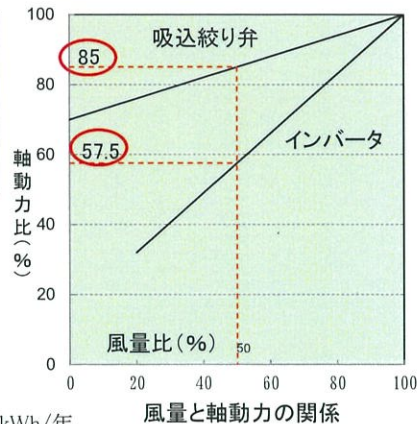
電動機出力 : 37.5kW(1台)  
現状軸動力比 : 85%(従来)  
: 57.5%(インバータ)  
インバータ効率 : 0.95  
運転時間 : 5,856h/年

効果試算

削減電力量=37.5kW×5,856h/年×  
(0.85-0.575)×0.95=57.3kWh/年

効果

原油換算削減量 : 57.3kWh/年×9.97GJ/千kWh×0.0258kL/GJ = 14.7kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量 : 57.3kWh/年×0.384t-CO<sub>2</sub>/千kWh\*1 = 22.0t-CO<sub>2</sub>/年  
(注)\*1~0.384は暫定のCO<sub>2</sub>排出量算定係数。契約電力会社の係数を使用すること  
削減金額 : 57.3kWh/年×18円/kWh = 1,031千円/年



## 省エネ技術(電気)

### (事例D2-1) コンプレッサの吐出圧力低減

現状の問題点

エアコンプレッサの使用先圧力に余裕がある。

改善対策

0.07MPa設定吐出圧力を低くすることで動力負荷を軽減する。

試算条件

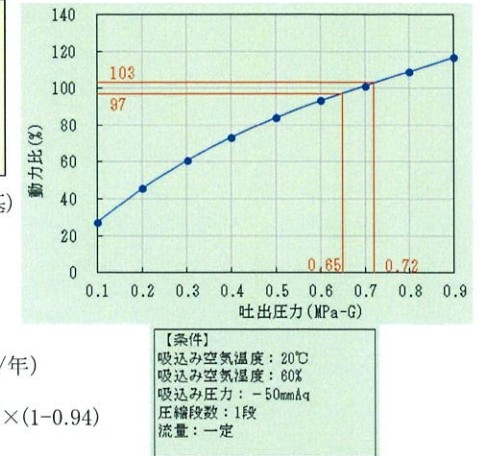
コンプレッサ容量 : 66kW(22kW×3基)  
吐出圧力(現状) : 0.72MPa-G  
吐出圧力(改善後) : 0.65MPa-G  
軸動力比割合 : 0.94(97/103)  
電動機負荷率 : 80%  
運転時間 : 3,900h/年  
(15h/日×260日/年)

効果試算

削減電力量=66kW×0.8×3900h/年×(1-0.94)  
=12,355kWh/年

効果

原油換算削減量 : 12.4kWh/年×9.97GJ/千kWh×0.0258kL/GJ = 3.2kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量 : 12.4kWh/年×0.384t-CO<sub>2</sub>/千kWh\*1 = 4.6t-CO<sub>2</sub>/年  
(注)\*1~0.384は暫定のCO<sub>2</sub>排出量算定係数。契約電力会社の係数を使用すること  
削減金額 : 12.4kWh/年×18円/kWh = 223千円/年



## 省エネ技術(電気)

### (事例D3) 送風機・ポンプ：冷却水ポンプのインバータ化

現状の問題点

高周波焼入炉の冷却水循環ポンプは、バルブで流量制御しているので、動力損失が大きい。

改善対策

冷却水循環ポンプをインバータ化し、バルブを全開して負荷(流量)に応じて回転数制御する。

試算条件

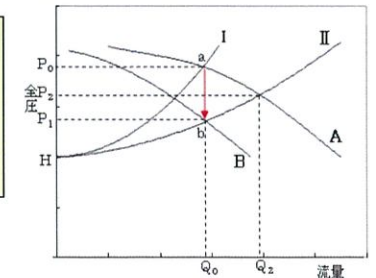
ポンプ用電動機 : 5.5kW×5台  
現状と改善後の入力比 : 80%  
インバータ効率 : 0.95  
運転時間 : 2,500h/年

効果試算

削減電力量=5.5kW×5台×(1-0.8÷0.95)  
×2,500h/年 = 10,855kWh/年  
= 10.9kWh/年

効果

原油換算削減量 : 10.9kWh/年×9.97GJ/千kWh×0.0258kL/GJ = 2.8kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量 : 10.9kWh/年×0.384t-CO<sub>2</sub>/千kWh\*1 = 4.2t-CO<sub>2</sub>/年  
(注)\*1~0.384は暫定のCO<sub>2</sub>排出量算定係数。契約電力会社の係数を使用すること  
削減金額 : 10.9kWh/年×18円/kWh = 196千円/年



I : バルブ制御の時の抵抗曲線  
II : バルブ全開の時の抵抗曲線  
A : 現状の性能曲線  
B : インバータ化後の性能曲線

・現状「a」点で運転しており、インバータ化後「b」点で運転する事になる。



## (事例D4) 変電設備: 高効率変圧器更新

現状の  
問題点

動力トランス、照明トランスは流用設備で、既に29年が経過し、老朽更新の時期にある。  
現トランスはモールド標準変圧器である。

改善  
対策

更新時期に合わせ、上記トランスを、高効率モールド変圧器に更新する。

試算条件

変圧器特性: 右表  
年間平均負荷率: 40%  
年間運転時間: 24時間 × 360日  
削減電力量 = 稼働時間 × 損失差(W)  
(3相200kVA) 1,493W - 620W = 873W  
(単相150kVA) 950W - 390W = 560W  
合計 1,433W

	3相200kVA		単相150kVA	
機種	標準	高効率	標準	高効率
無負荷損	1,000W	390W	620W	225W
負荷損	3,080W	1,440W	2,050W	1,020W
全損失 (40%負荷)	1,493W	620W	950W	390W

効果試算

年間削減電力量 = 1.433 kW × 24時間 × 360日 = 12,381 kWh

効果

原油換算削減量: 12.4 kWh/年 × 9.97 GJ/kWh × 0.0258 kL/GJ = 3.2 kL/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 12.4 kWh/年 × 0.384 t-CO<sub>2</sub>/kWh\*1 = 4.8 t-CO<sub>2</sub>/年  
(注) \*1 ~ 0.384は暫定のCO<sub>2</sub>排出量算定係数。契約電力会社の係数を使用すること。  
削減金額: 12.4 kWh/年 × 18円/kWh = 223 千円/年

業種等	件数	製品名等
食料品	39	魚の干物、茎わかめ、かまぼこ、食肉加工、精製ラード、豆腐、醤油、アイスクリーム、ケーキ、和菓子、せんべい、精麦、弁当、即席麺、レトルト食品、冷凍加工食品、日本酒、ワイン、ビール、ジュース、きのこ 等
金属	41	鋳鋼品、鍛造品、山型鋼(圧延)、耐圧・空圧部品、超鋼丸棒、はんだメッキ鋼線、切削工具、スプリング、プレファブ二重管、金属塗装、電気亜鉛めっき加工、高周波焼入れ、金属加工品 等
化学	26	発泡スチロール、化学肥料、ゴム製品、自動車用ブラ成形加工、電子機器の表面加工、頭髮用化粧品、再生樹脂原料、ポリ容器の洗浄リユース 等
機械	23	垂直搬送機、真空炉、電気炉、自動車用アルミホイール、自動車部品、車両・産業用フィルタ 等
電気・電子機器	25	集積回路(IC)、プリント基板、リレー、電装部品、光通信機器・部品、ATM、情報通信機器、家庭用炊飯器 等
印刷	8	包装紙、パッケージ、フォトマスク、印刷物製本 等
その他 製造業	27	ホーロー加工、陶磁器質タイル、パンスト、染色加工、加工糸、生コンリート、グラスウール断熱材、整理タンス、楽器部品、襖原紙 等
飲食業	1	居酒屋
宿泊業	11	ビジネスホテル、観光ホテル、温泉旅館等
卸・小売業	7	ショッピングセンター、食品スーパー、道の駅、専門店 等
サービス業	16	倉庫、学校給食センター、温水プール、クリーニング、スーパー銭湯、パチンコ店、ボーリング場、斎場・火葬場、廃棄物処理、下水処理、下水の送水場 等
医療	7	病院、保健センター、検診センター
介護・福祉	9	特別養護老人ホーム、老人ホーム、総合福祉施設 等
公共・教育	21	市庁舎、消防署、警察署、小中学校、高校、大学、温水プール、体育館、市民会館、文化センター等
事務所・研究所	9	一般事務所ビル、研究所 等

## 省エネルギーセンターのこれまでの実績

## 1. これまでの中小企業支援実績

- ① 中小企業等への省エネ診断実績(平成16年~)  
累計約13,400件(省エネ提案量約63万kL)
- ② 全国各地(8支部)にネットワーク、  
日本全国、様々な地域・業種を網羅
- ③ 省エネポテンシャル  
工場 平均7~16%、  
業務用施設 平均7~28%

## 2. 診断対象の拡大と適用内容の高度化

- ① 平成30年からB・Cクラスの事業者に対象拡大 48件実施  
② 生産プロセスと連携した診断内容へ拡充

## 3. 提案項目の実施率向上へ向けた取組

- ① 空調、コンプレッサ等のチューニングフォローアップ診断 60件実施  
② フォローアップアンケートを毎年実施

今年度からは



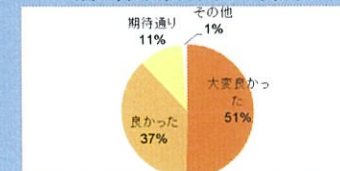
## &lt;省エネ診断実績(H16~31年度)&gt;

累計診断件数	累計省エネ提案量
約13,400件	約63万kL

## &lt;地域別の省エネ診断実績割合(件数累計)&gt;



## &lt;省エネ診断後のアンケート結果&gt;



## 5. 「省エネ最適化診断」のご紹介

省エネ最適化診断は国の省エネ補助事業のため、事業内容が変更となる場合があります。  
今回紹介の内容は令和3年度事業内容です。大きな変更等はないと考えられますが、令和4年度につきましては、省エネルギーセンター東北支部までお問合せください。





## 省エネ最適化診断とは

- ・燃料費や電気料金など経費を削減したい
- ・省エネは何から始めればよいかわからない
- ・省エネの専門家がない。相談先がわからない。

省エネルギーセンターに相談・活用

「省エネ最適化診断」で解決

- ・エネルギー診断の専門家を派遣します
- ・効果的な省エネ対策をアドバイス・提案します  
(費用不要の運用改善や投資改善を提案)

### ■ 診断の進め方

- ①現地調査・診断の実施……エネルギー専門家を派遣・アドバイス
- ②診断報告書の作成・提出……具体的な対策を提案(削減効果等)
- ③報告書説明会の実施……診断先にて、報告書を詳細に説明

## 省エネ最適化診断の流れ(現地診断)



- 申込み・入金確認後約2週間後に、エネルギーの専門家が訪問し、現地診断を実施します。(1日)
- 現地診断では、エネルギー関連データ、設備図面、エネルギー管理状況や、現場で設備運転状況、エネルギー使用状況等の確認を行います。

時間	実施内容
午前 (9時過ぎ～)	エネルギー関連データの確認 ・月、日ごとのエネルギー使用量 ・最大電力(電気料金請求書)等 設備図面や保守・点検データ等の確認 エネルギー管理状況についてのヒアリング等
午後 (～16時頃)	設備の使用状況、運転・保守状況の確認 ・計測器によるCO <sub>2</sub> 濃度、断熱の状況等把握 現場において、省エネの着眼点等のアドバイス 当日のまとめ ・エネルギー管理状況 ・省エネ提案の概要等

<現地診断スケジュールの一例>



<現場でのエネルギー使用状況確認>



<室内環境の測定(CO<sub>2</sub>計)>

## 省エネ最適化診断の流れ(申込)



### 診断対象の事業者・事業所とは？

下記のいずれかの条件に該当する場合は対象となります。

- ・中小企業者(中小企業基本法に定める中小企業者) ※1の中小企業者を除く  
(尚、※1の条件に該当する中小企業者でも、下記の条件に該当する場合は可)
- ・年間エネルギー使用量(原油換算値)が、原則として100kL以上1,500kL未満の工場・ビル等  
(但し、100kL未満でも、低圧電力、高圧電力もしくは特別高圧電力で受電している場合は可)
- ※1 ①資本金又は出資金が5億円以上の法人に直接又は間接に100%の株式を保有される中小・小規模事業者  
②直近過去3年分の各年又は各事業年度の課税所得の年平均額が15億円を超える中小・小規模事業者

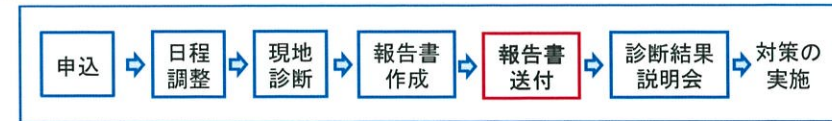
### 診断メニュー

(注) 診断費用の振込手数料等は申込先様のご負担となります

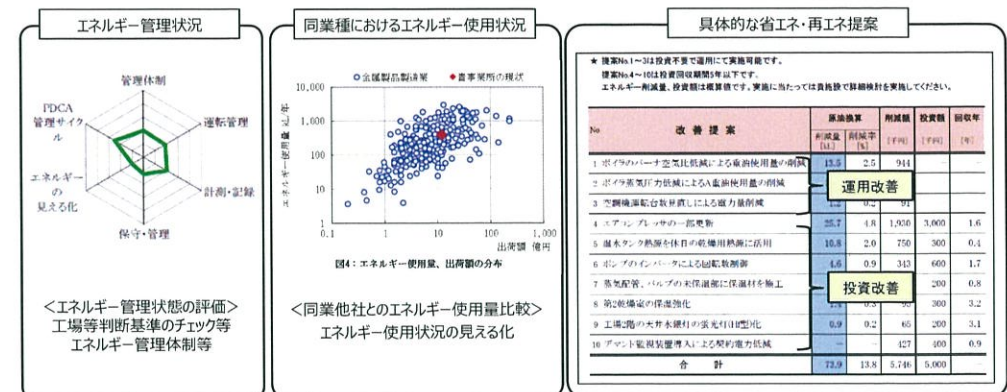
A 診断	専門家1人で診断するメニュー (説明会もセットとなります)	9,500円(税別) 10,450円(税込)
B 診断(※2)	専門家2人で診断するメニュー (説明会もセットとなります。説明会は専門家1人で対応)	15,000円(税別) 16,500円(税込)

(※2) ボイラーや大型空調機等、熱を利用する設備を多数持ちの事業所や、比較的大規模の大きな事業所等

## 省エネ最適化診断の流れ(報告書)



- 報告書は、エネルギーの管理・使用状況の分析に基づくアドバイスと具体的な省エネ・再エネ提案で構成
- 省エネ最適化提案は、費用のかからない「運用改善」、効果の大きい「投資改善」及び「再エネ提案」について、提案項目ごとに省エネ量、エネルギーコスト削減額、投資回収年数等を具体的に算出





## 省エネ最適化診断の流れ(結果説明会)



- 受診事業者の経営層やエネルギー管理者に参加いただき、提案の内容や効果について説明し、省エネ活動を経営課題の一つとして推進することの重要性をご理解いただく
- 省エネ提案項目を適切に実行できるように提案の実施方法等を丁寧にわかりやすく説明

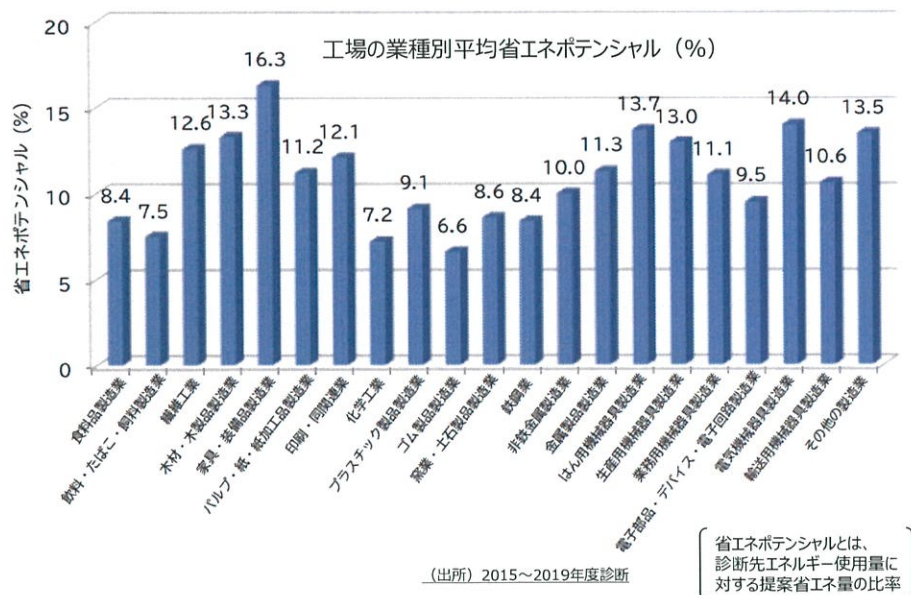
対 象	受診事業者の経営層、エネルギー管理担当者等
主な説明内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー使用状況に関する分析結果の説明と改善方法の提案</li> <li>・特に受診事業者が希望する事項等についてアドバイス</li> <li>・提案内容の具体的な実施方法と留意点(現場での指導を含む)</li> <li>・提案のシミュレーションや具体的チューニング方法等の説明</li> <li>・補助金情報、活用についてのアドバイス 等</li> </ul>

<診断結果説明会の概要>



<受診事業者への説明>

## 省エネ診断における平均省エネポテンシャル(工場)



## 徹底した省エネやエネルギー脱炭素化の視点からの支援

- ◆ 診断を通じて得られたエネルギー構成やエネルギー使用状況等の情報や事業所の生産プロセスの特徴から、今後脱炭素化を進めていく上で有効となる**再エネ設備導入**や**カーボンフリー電気メニュー**等の**脱炭素化に資する技術**を診断結果報告書や診断結果説明会等を通じて事業者者に提供する。

項目	計算シート、アドバイスシート例
高効率設備	高効率空調
	高効率パッケージ型空調機への更新
	産業ヒートポンプ
	蒸気暖房ヒータをヒートポンプ空調機へ更新
	高性能ボイラ
	高効率ボイラ(貫流ボイラ)への更新
排熱利用	低炭素工業炉
	高効率加熱炉(リバーサブル炉)への更新
	冷凍製造設備
	高効率冷凍機への更新
再エネ	高効率照明
	タスクアンビエント照明の導入
	ダウンライトのLED化
	工業炉
エネルギー転換	オープン排熱回収
	空気・給水予熱器の導入
	ボイラ
	フラッシュ蒸気の再利用
自然エネルギー	蒸気駆動コンプレッサの導入
	生産設備等
	エアコンプレッサの冷却用廃棄熱利用
	太陽光発電
自然エネルギー 他	太陽光発電設備(自家消費)の導入
	カーボンフリー電気
	カーボンフリー電気のメニュー
	バイオマス
自然エネルギー 他	バイオマスの利用
	太陽熱適用
	太陽熱給湯設備の導入
	地中熱応用
自然エネルギー 他	地中熱ヒートポンプ
	電化
	電気ヒートポンプ、電気加熱応用
	蓄電池
自然エネルギー 他	蓄電池の活用
	フリークーリング、外気導入
	遮光フィルム、断熱強化
	屋根に遮熱塗料、散水

## 省エネ診断における平均省エネポテンシャル(業務用施設)





## 1. 人材の育成

### ①エネルギー使用合理化専門員

現場の設備やエネルギー利用実態等を踏まえて効果的対策を適確に行う専門家を「エネルギー使用合理化専門員」育成  
全国に配置している（R3年2月現在：439名）。

### ②専門員への情報提供、専門員の育成・研修

専門員技術情報連絡会等を通じて、最新の省エネ技術や診断手法等について情報提供・教育を行って診断レベルの向上と均質化診断スキル向上を目的とした「実践研修（圧空・蒸気システム）」を実施

＜専門員に対する実践研修の様子＞



## 2. 技術基盤整備

①全国均一で効果的な診断や提案を行う標準的な計算シートを作成（約228シート）

②中小企業等における省エネP D C Aの進め方等を記載したアドバイスシートを作成

## 3. P F事業者との連携

①地域の中小企業等の省エネ対応を日常的にフォローアップする機能を持つP F事業者との協力が不可欠

②診断後の省エネ推進の取り組みを支援のため、受診事業者に係る情報提供を行実施。省エネ診断・技術事例発表会、省エネ事例集等を通じて、P F支援事例による実行までのプロセス等を紹介

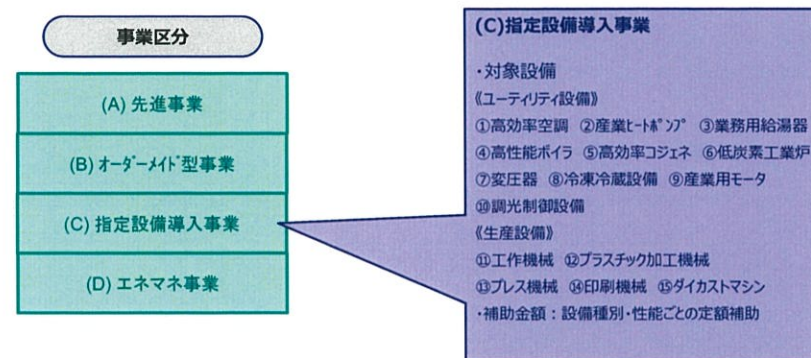
# (参考) 先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

◆ 補助対象事業者：国内で事業活動を営む法人及び個人事業者

※大企業は、「スクラス」または「ベンチマーク達成事業者」<sup>1)</sup>

◆ 事業区分：下記4つの区分

◆ 公募期間：令和3年度の場合、6月末締切



※「省エネ最適化診断」受診が補助金審査時の加点要素となっています

1) 中長期計画書の「ベンチマーク指標の見込み」に記載された2030年度（目標年度）の見込みがベンチマーク目標値を達成する事業者

## 省エネ診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■ 冷水ポンプ、曝気用送風機へのインバータ導入等により、電力使用量を削減

(1)食料品（アイスクリーム製造） 従業員約90名



当工場は、H23年度竣工で新しく、建物の高断熱・高气密化や、ボイラーや照明などでは最新設備を導入。全社的に省エネ活動を実施していますが、更なる省エネ対策及び夏のピークカット対策等について関心があり、省エネ診断を受診されました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①コンプレッサの吐出圧力の低減	3.2	198	—	—
	②休日における曝気用送風機の稼働台数削減	11.4	710	—	—
	③デマンド監視制御装置の有効活用	—	908	—	—
投資改善	④室外機への散水(空調)	2.3	144	1,600	11.1
	⑤冷水ポンプへのインバータ導入(冷凍機)	40.8	2,541	500	0.2
	⑥室外機への散水(冷凍冷蔵機)	2.7	167	1,500	9.0
	⑦コンプレッサの吸気温度の低減	0.2	15	200	13.3
	⑧曝気用送風機へのインバータ導入	16.3	1,014	1,675	1.7

## 6. 診断事例のご紹介



## ■ 加熱炉の立ち上げ時間や蓋開閉時間の見直し等により、電力使用量を削減

(2) 金属(鑄造品、機械部品、バルブ製造) 従業員約40名



当工場は、エネルギー使用量のうち電力使用量が99%を占め、かつその大部分が低周波誘導炉で消費。これまでも様々な省エネ対策を実施されていましたが、新たな視点での対策を希望され受診されました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①エア漏れ量の低減	8.2	494	—	—
	②加熱炉の立ち上げ時間の見直し	24.9	1,490	—	—
投資改善	③加熱炉の蓋開閉時間の見直し	12.7	763	100	0.1
	④加熱炉の保温対策	6.8	406	200	0.5
	⑤コンプレッサーの吐出圧力の低減	4.1	247	300	1.2
	⑥冷却水ポンプへのインバータ導入	1.9	113	500	4.4
	⑦冷却水槽の温度制御化	0.9	51	200	3.9
	⑧油圧ポンプへのインバータ導入	11.1	664	2,250	3.4

## 省エネ診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■ ボイラー空気比の適正化、熱風炉排ガス循環等により、燃料消費量を削減

(4) 機械(2輪・4輪アルミホイール製造) 従業員約60名



当工場では、不要時の空調停止、高効率照明の導入、デマンド監視制御装置の導入などの省エネ対策を実施されていました。診断の結果、ボイラー空気比の適正化、熱風炉排ガス循環による燃料消費量の削減、動力用変圧器の統合等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①空調設定温度の適正化	4.9	307	—	—
	②換気プロアの稼働数削減	3.0	193	—	—
	③ボイラー空気比の適正化	3.6	246	—	—
	④圧縮空気配管のエア漏れ対策	2.1	137	—	—
	⑤デマンド監視制御装置の有効活用	—	630	—	—
投資改善	⑥加熱炉の排ガス循環による燃料削減	15.9	1,083	2,000	1.8
	⑦照明間引きと手元照明の追加	0.9	61	120	2.0
	⑧水銀灯を高効率化照明に更新	0.6	37	140	3.8
	⑨変圧器の統合および高効率変圧器に更新	3.4	223	1,200	5.4

## ■ 蒸気配管やプレス金型の保温等により、燃料を削減

(3) 化学(ゴム製品フラップ製造) 従業員約25名



当工場では、省エネ対策としてボイラーの燃料転換、従来型蛍光灯の更新等をご検討されていました。診断の結果、ボイラーについては当面放熱防止対策等の運用改善を提案。併せて、プレス金型・蒸気配管バルブの保温対策等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①ボイラー空気比の適正化	3.3	210	—	—
	②ボイラー立ち上げ時間の変更	1.8	109	—	—
	③コンプレッサー吐出圧力の低減	1.2	68	—	—
投資改善	④プレス金型の保温	34.0	2,176	900	0.4
	⑤蒸気配管バルブの保温対策	49.8	3,189	1,500	0.5
	⑥金型用蒸気ドレンの再利用	4.3	273	1,300	4.8
	⑦液体攪拌法の変更(コンプレッサー→小型ポンプ)	5.7	338	270	0.8

## 省エネ診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■ 成型機ヒータの保温対策等により、使用電力量を削減

(5) 電気・電子機器(リレー(原部品)製造) 従業員約110名



当工場では、高効率型の空調や照明の導入、成型機シリンダの保温対策等を目的に受診されました。診断の結果、高効率パッケージ形空調機および高効率照明への更新、成型機の保温対策、高効率コンプレッサの導入等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①エア漏れ対策(コンプレッサ)	6.7	366	—	—
	②変圧器の統合	1.5	80	—	—
	③デマンド監視装置の有効活用	—	1,816	—	—
	④自販機を省エネ型への更新	1.5	85	—	—
投資改善	⑤空調室外機コイルの薬品洗浄	4.1	227	390	1.7
	⑥空調シーリングファンの設置	3.7	203	1,200	2.0
	⑦インバータ制御スクルーコンプレッサの導入	31.2	1,711	4,800	2.8
	⑧ヒーター部外壁の保温対策(射出成型機)	6.3	343	286	0.8
	⑨高効率照明への交換(水銀灯、FLR蛍光灯→セラメタハランプ、HID蛍光灯)	11.3	615	1,737	2.8



## ■タスクアンビエント照明の導入等により、使用電力量を削減

(6)事務所・研究所(一般事務所ビル) 利用者:平日 約420人 休日 約80人



当ビルでは、H19年に空調システムの大規模な改修を行い、空調の設定温度や照明等について積極的な省エネ対策に取り組まれています。今回はさらなる省エネ推進のために受診され、始業前の空調立上げ時間の短縮、タスクアンビエント照明の導入等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①始業前の空調立上げ時間の短縮	18.8	1,361	—	—
	②外気導入量の低減(空調)	0.9	63	—	—
	③非就業時の間引き運転強化(エレベータ)	0.4	27	—	—
	④パソコンの節電管理の徹底	3.1	223	—	—
投資改善	⑤駐車場排気ファンの間欠運転	5.7	414	200	0.5
	⑥タスクアンビエント照明の導入	14.1	1,019	5,040	4.9
	⑦共用部照明の高効率化(蛍光灯、ダウンライト 蛍光灯→照度補正付HID蛍光灯、LED灯)	4.5	327	1,599	4.9
	⑧変圧器の高効率化と統合	3.8	276	1,840	6.7

## 省エネ診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■ろ過ポンプ・ジェットバスポンプへのインバータ導入等により、使用電力量を削減

(8)サービス業(スーパー銭湯) 利用者数:約1,100名/日



当施設では、エネルギー使用量の多いボイラーを順次熱回収型の高効率機種に更新し、電気・ガス・水の使用量を日々のエネルギー管理に使用されるなど省エネ活動を進めていましたが、診断の結果、ろ過ポンプ等へのインバータ導入等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①日負荷線図の活用(デマンド管理)	6.7	351	—	—
	②ボイラー空気比の適正化	1.6	89	—	—
	③ホール、食堂照明の運用改善	1.1	55	—	—
投資改善	④ジェットエアブローのインバータ導入	1.9	99	209	2.1
	⑤ろ過ポンプへのインバータ導入	2.4	124	303	2.4
	⑥ジェットバスポンプへのインバータ導入	7.6	398	1,210	3.0
	⑦ボイラー本体配管の保温対策	0.3	19	50	2.6
	⑧タスクアンビエント照明の導入	2.6	136	500	3.7
	⑨高効率照明への交換	6.6	349	1,805	5.2
	⑩デマンド監視制御装置の導入	—	158	400	2.5

## ■客室への外気導入量低減等により、使用電力量、燃料消費量を削減

(7)宿泊業(ビジネスホテル) 客室数:約140室



当ホテルでは、省エネ対策としてロビー用空調機の更新等を実施され、さらなる省エネ対策を希望されていました。診断の結果、利用者等の快適性の維持と省エネを両立できる対策として、客室への外気導入量低減によるエネルギーロスの削減等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①客室への外気導入量低減(空調)	13.6	866	—	—
	②冷却塔送風機の季節による設定温度変更	0.7	38	—	—
	③ボイラー空気比の適正化	3.5	248	—	—
	④客室用便座の不要時保温停止	5.0	263	—	—
	⑤省エネ自動販売機の導入	2.54	132	—	—
投資改善	⑥客室用に全熱交換換気設備の交換導入	34.5	1,964	8,000	4.1
	⑦共用部にて高効率照明への交換	23.7	1,264	2,519	2.0
	⑧照明に人感センサ設置	1.4	74	56	0.8
	⑨変圧器の小型化と高効率化	0.7	39	1,080	27.5

## 省エネ診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■空調時間の短縮や空調用ポンプのインバータ化等により、使用電力量を削減

(9)公共・教育(市役所) 利用者:平日:約700名、休日:約30名



当市役所では、省エネ対策として不要な空調の停止や不要照明の消灯等を実施されています。今回、省エネ対策を強化するために受診されました。診断の結果、空調時間の短縮や空調用ポンプのインバータ化等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①空調運転時間の短縮	14.7	1,824	—	—
	②ガス吸収式冷温水機の空気比の低減	2.1	324	—	—
	③照明設備の省エネ運用	29.0	1,333	—	—
	④空調機設定温度の適正化	1.9	134	—	—
	⑤熱交換器等のフィルタの清掃	2.4	174	—	—
	⑥自販機の夜間の電源OFF	1.4	97	—	—
投資改善	⑦ポンプへのインバータ導入による動力低減	10.5	753	5,220	6.9
	⑧高効率照明への交換導入	1.6	117	40	0.3
	⑨デマンド監視制御装置の導入	—	844	400	0.5
	⑩変圧器の高効率化	5.8	416	3,600	8.7



## ■ボイラー給湯温度の適正化等により、燃料消費量を削減

(10)介護・福祉(特養ホーム) 平均利用者数:約110名/日



当施設では、用途の性格から給湯用ボイラー、冷温水機、大型乾燥機等の熱使用設備が多く、また24時間稼働であるため、エネルギー総使用量の4割を熱が占めています。今回の診断の結果、給湯温度の適正化、高効率空調機への更新等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①ボイラー給湯温度の適正化	8.9	615	—	—
	②ボイラー空気比の適正化	0.9	60	—	—
	③空調設定温度の適正化	6.8	416	—	—
	④灯油吸収式冷温水機の燃焼空気比改善	0.4	31	—	—
	⑤自然光の利用(照明)	0.5	25	—	—
投資改善	⑥高効率空調機への更新	18.4	1,626	5,000	3.1
	⑦高効率照明への更新	3.1	157	923	5.9

## 節電診断の事例

※ <https://www.shindan-net.jp/> より作成

## ■蛍光灯のLED照明化、不要機器の停止などを実施により節電

## (2) ホテル

外灯のLED照明化、不要機器の停止、照明の間引き、立体駐車場の換気ファンの運転時間短縮などにより、使用電力を大幅に削減したものです。

ピーク電力:341→256kW (85kW減、24.9%減)、使用電力量:333千kWh/年 減  
ホテル全体の照明のLED化も検討しているが、価格が低下中のため様子を見ている。

1. 主な対策	ピーク減	使用電力減
①外灯のLED照明化など	20.2kW	132千kWh/年
②不要機器の停止、運転時間短縮	17.6kW	89千kWh/年
③不要照明の間引き 廊下は1/3化、バックヤード:日中70%消灯	9.9kW	65千kWh/年
④冷房設定温度のアップ 宴会場・厨房等で設定温度を1℃アップ	7.5kW	23千kWh/年
⑤立体駐車場内換気ファンの運転時間の短縮 20時～8時まで夜間は停止	2.2kW	19千kWh/年



ガス冷温水発生器の更新

## 2. その他

- ⑥ポスターなどで来店客への啓発実施
- ⑦ガス冷温水発生器の更新: 4台→2台、ポンプ台数も半減
- ⑧夜間の巡回点検、節電推進会議の毎月開催

## ■デマンド監視装置の活用、高効率蛍光灯への更新などの実施

## (1) 食品スーパー

デマンド監視装置の導入、高効率の照明への更新、冷氣漏れ防止などにより、ピーク電力を大幅に削減したものです。

ピーク電力: 195kW→171kW (22kW減、11%減) ⇒ 契約電力削減 約4万円/月

## 1. 主な対策

	ピーク減	使用電力減
①デマンド監視装置(右図)の導入と活用 デマンド警報で高電力設備を停止 (1.事務所等の照明、2.空調、3.製氷機)	22.0kW	—
②高効率蛍光灯に更新 従来の蛍光灯→高効率蛍光灯 373台	7.8kW	25.6千kWh/年
③冷房用冷気の流出防止 青果・鮮魚加工室の開閉改善、 バックヤード出入口の改善	2.0kW	4.0千kWh/年
④冷凍庫の設定温度緩和 ドアパッキンや断熱材の老朽化対策	0.3kW	0.1千kWh/年



デマンド監視装置の導入



啓蒙ポスター

## 2. その他

- ⑤ポスター(右図)による来店客への啓蒙実施
- ⑥今後の課題: 老朽化設備の高効率タイプ更新

## 7. 「shindan-net.jp」のご紹介

「省エネ最適化診断」申込書(EXCELファイル)はこのサイトからダウンロードできます  
(注1) このサイトは「診断ネット」入力検索できます  
(注2) 不明な場合等は後記「お問合せ先」まで



## 中小企業省エネ診断の成果等を広く情報発信

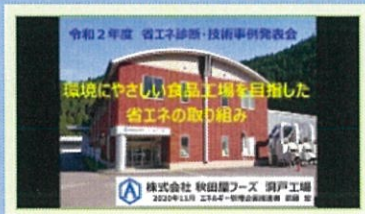
### 1. 模範となる事例をWEBサイトで公開

省エネ診断・技術事例発表会や専用WEBサイト、診断技術事例集等の媒体を通じて広く情報発信し、他の中小企業等が具体的な省エネに取り組みきっかけを面的に拡大

### 2. 省エネ手法の動画配信

専用WEBサイトでは、診断提案事例に加え、中小規模ビル等における省エネ対策の充実の視点から、省エネ手法を紹介する動画や、同業他社との原単位比較が可能な「省エネ簡易自己診断ツール」等を掲載

＜省エネ診断・技術事例発表会WEB画面（令和2年度の例）＞



＜各種情報提供パンフレット＞



## 省エネ・節電ポータルサイトトップページ



各種冊子（パンフレット、事例集、ガイドブック等）や省エネ自己診断ツール等はここから

「省エネ最適化診断」「無料講師派遣」の紹介をしています  
お申込みもここから

### ○省エネ診断事例紹介（270事例）

過去の診断事例に基づき、各診断での具体的な提案・効果・費用等を紹介  
主な業種や設備、省エネ技術から事例を検索することもできます

### ○省エネ動画チャンネル

・支援現場レポート掲載事業者の内、代表事例を動画で紹介  
めっき製造業、発泡スチロール製造業、電気・電子機器製造業  
特別養護老人ホーム

・省エネチューニング手法等をわかりやすく紹介

- ・燃焼炉における空気比の調整
- ・コンプレッサ吐出圧低減の調整
- ・インバータ活用によるポンプ・ファンの省エネ
- ・エア漏れ対策による省エネ
- ・外気導入量削減による省エネ
- ・冷水温度緩和による省エネ
- ・ビルの省エネ
- ・換気量の最適化とエネルギー管理



## 8. お問い合わせ先



検索画面

具体的な提案内容





【「省エネ最適化診断」「無料・講師派遣」等に関する問合せ・申出先】



一般財団法人 省エネルギーセンター

【東北支部】

担当者 小林幹 (こばやし みき)、上田浩 (うえだ ひろし)

〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町3-7-1 電力ビル8F

電話: 022-221-1751 / FAX: 022-221-1752

Email: [thk@eccj.or.jp](mailto:thk@eccj.or.jp)

営業時間: 09:15~12:00、13:00~17:00 (土日、祝日、年末年始等を除く)

【東京本部】

〒108-0023 東京都港区芝浦2-11-5 五十嵐ビルディング4F

<省エネ診断事務局> TEL: 03-5439-9732

Email: [ene@eccj.or.jp](mailto:ene@eccj.or.jp)

<講師派遣事務局> TEL: 03-5439-9716

Email: [ene-haken@eccj.or.jp](mailto:ene-haken@eccj.or.jp)

【その他支部】

北海道支部(札幌市)、東海支部(名古屋市)、北陸支部(富山市)、近畿支部(大阪市)、

中国支部(広島市)、四国支部(高松市)、九州支部(福岡市) 全国8支部

ご清聴ありがとうございました。

お申し出をいただければ、  
「省エネ最適化診断」等に伺います。  
省エネルギーセンターを、  
よろしくお願いいたします。



一般財団法人省エネルギーセンター東北支部



(追加資料)

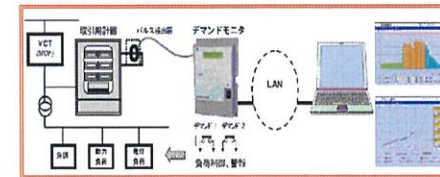
## 省エネの着眼点・省エネ事例



一般財団法人省エネルギーセンター  
東北支部

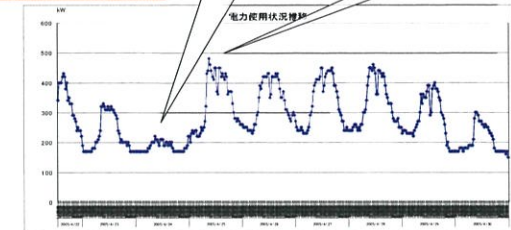
省エネ対策には、まず現状を知る必要がある

・・・時間ごとの電力使用状況推移を把握する・・・



見えない電力消費を  
「見える化」する

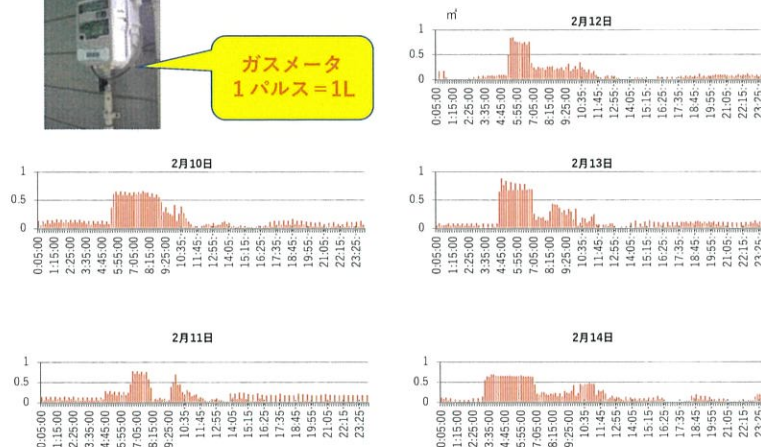
年、月、週、日、時間  
毎にエネルギー消費  
がどのようになって  
いるか？



「見える化」は色々な情報を与えてくれる  
ガス消費の見える化



ガスメータ  
1パルス=1L



省エネの着眼点と  
省エネ対策・省エネ事例



## 省エネの着眼点と事例（その1） 「エアコン」 編

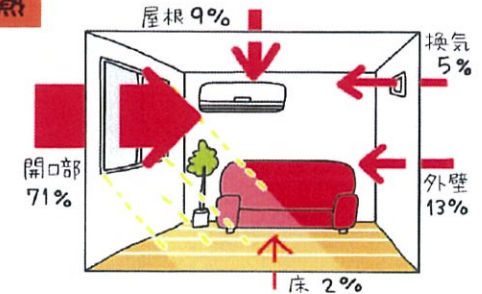
- ・ 日射の遮蔽
- ・ 設定温度の適正化
- ・ 室外機・室内機のフィルター・フィン清掃
- ・ 室外機的环境
- ・ エアコンの待機電力
- ・ エアコンの更新

### 「夏」 の場合



### 夏 入ってくる熱

夏の暑い日に室内で快適に過ごすためには、エアコンが必要不可欠。効き目が悪いといつて設定温度を低くしてしまいがちですが、実はあらゆるところから外気の熱が室内に入り込んでいます。中でも窓などの開口部からは71%もの熱が侵入。リフォーム時にはもっとも断熱化・気密化をはかるべき場所であることがわかります。



5

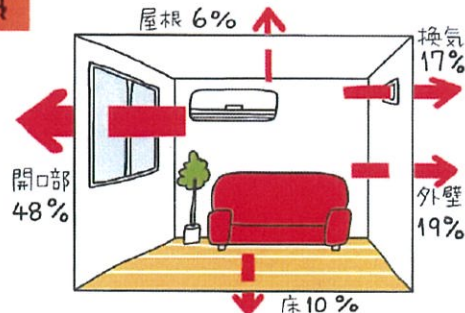
6

### 「冬」 の場合



### 冬 逃げ出す熱

夏の冷房時とは反対に、暖房時には開口部や換気口だけでなく、外壁や床などからも多くの熱が逃げ出しています。暖房を使って部屋の中を暖めても、断熱対策を行っていないとあまり効果は上がりません。エネルギーのムダを省き、暖房費を節約するためにも、断熱性・気密性を高めるための工夫をすること。



7

### 日射の遮蔽



(例)ゴザの場合。朝顔やゴーヤ等、緑のカーテンも効果的

8



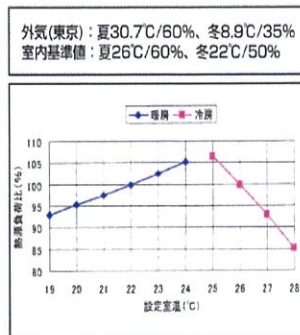
## 設定温度の適正化

### 改善対策

空調機の室温設定は、政府の推奨値に基づいて夏季28℃、冬季20℃に緩和する。

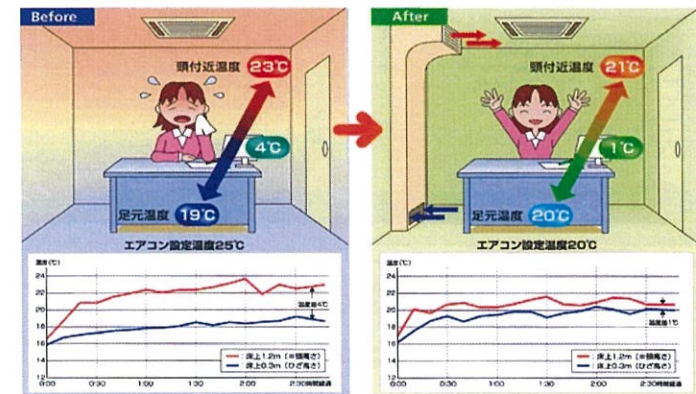


図1 夏季の室温変更のイメージ



## 温度むらの改善

冬場は特に部屋の天井と床の温度差が問題となる



例えば冷房と  
扇風機を組み  
合わせて使用

↓  
風速1m/sの  
風で体感温度  
が1℃低下



(冬) 12月27日某社会議室

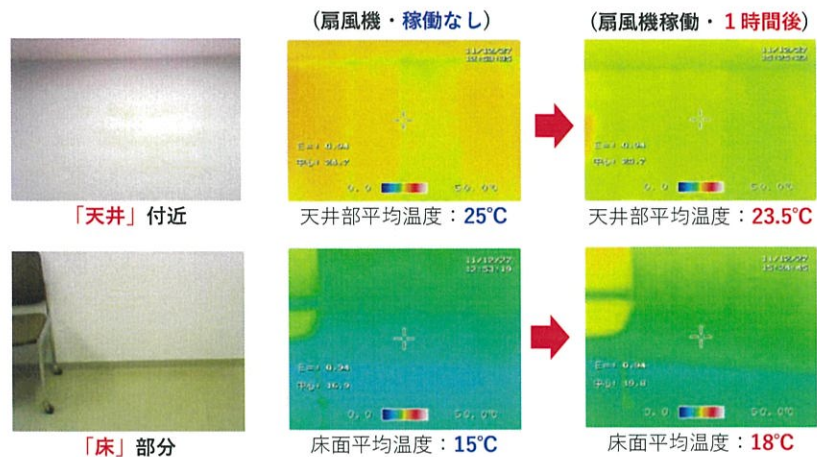
住 所: 横手市  
時 間: 午後1時現在  
天 候: 曇り  
外気温: -1.7℃  
温調器: 床上1.5mに設置  
設定温度: 22℃



室内空気を循環  
(熱だまり  
を無くす)



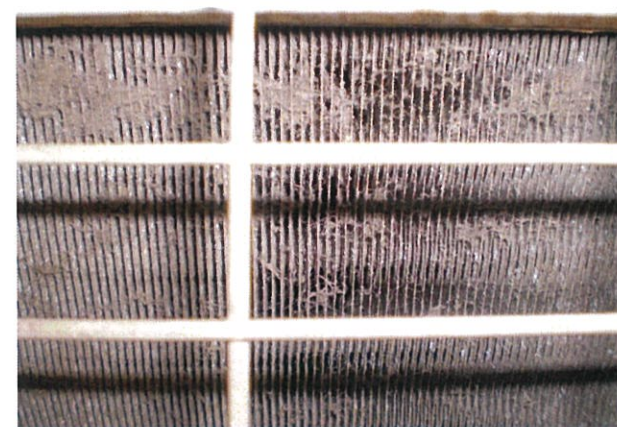
## 「冬場」の扇風機活用による効果



13

(改善・改修等を要する例)

## 室内機や室外機(凝縮機) フィンの目詰まり



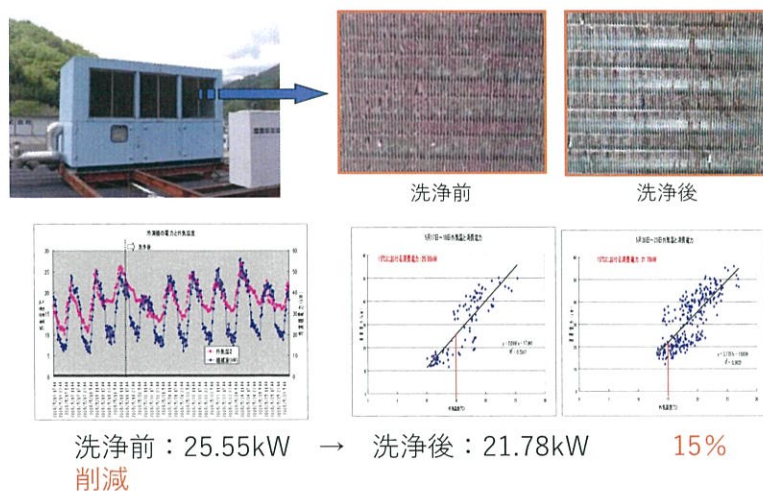
フィン目詰まりがひどい

↓  
エアコン効率低下

↓  
洗浄が必要 (省エネ)

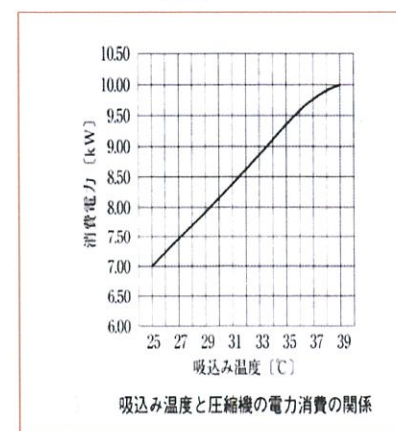
14

## 室内機・室外機のフィン清掃



15

## 10馬力エアコン



3°Cアップ  
で消費電力  
が10%  
アップ

(冷房使用の場合)

16



## 冷媒圧力管理応用例（圧力幅低減）

（室外機散水）

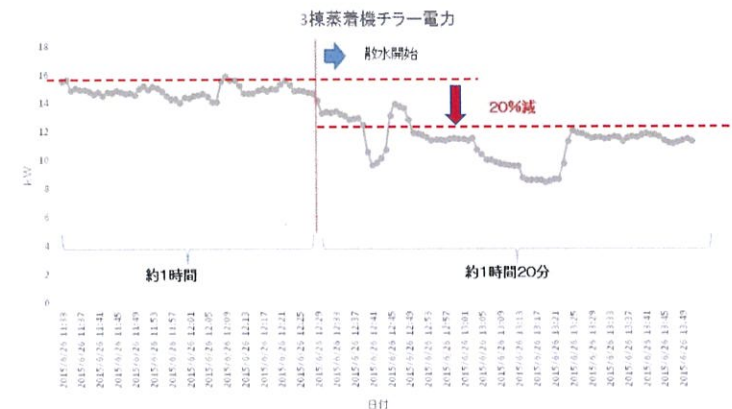


（注）散水は省エネ効果はあるものの、室外機等を劣化させる場合があるため、空調機メーカー等への水質・散水確認等が必要

17

## 室外機散水の効果検証

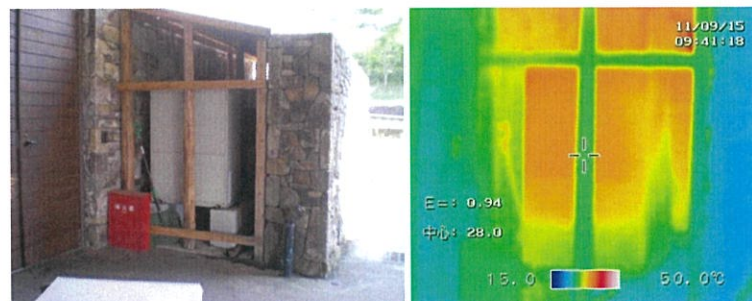
電気機械器具製造業



18

## 室外機の設置環境

（改善・改修等を要する例）



※ 室外機周辺を過度に囲っているため「熱だまり」が発生  
→ エアコン効率低下

19

## 室外機の設置環境

（改善・改修等を要する例）



（屋根の溶けた雪がツララ状凍結）  
室外機周辺が凍結しているため  
→ エアコン効率低下

20



## 室外機の設置環境



21

## 室外機の設置環境



22

## エアコンの待機電力（不使用時の待機電力削減）



未使用時、通電状態のままだとクラック  
ケースヒータや制御用の電源で電力が消  
費され続ける。  
こまめにスイッチを切る。



↑  
待機電力実測例  
平成6年製  
5馬力：133W  
3馬力：110W

（注）  
エアコン使用開始の  
前日には電源  
「ON」が必要

平成19年製  
5馬力：20W

23

## エアコンの更新

エアコンは、特にトップランナー機器に指定された以降、性能の向上には目  
覚ましいものがある。15年以上前のエアコンと最新のインバータエアコンと  
の性能を比較してみる。

（注）報告者が更新に立ち会った一例であり、代表性能比較ではありません。

	平成6年製	最新式
冷房能力	11,200kcal/h (13kW)	12.5kW
暖房能力	12,200kcal/h (14.2kW)	14.0kW
消費電力	5.36kW	2.66kW
冷房成績係数 (COP)	2.43kW/kW	4.74kW/kW
暖房成績係数	2.65kW/kW	5.26kW/kW

この例の場合、性能は約2倍に向上しているので消費  
電力量は従来の半分で済むことになる。

24

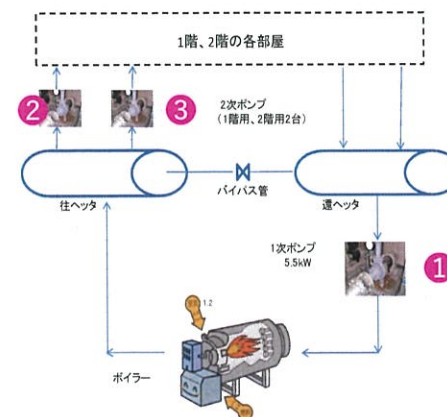


## 省エネの着眼点と事例（その2） 「ポンプ、送風機」編

- ・ポンプ・送風ファンの余裕度
- ・現状の流量・風量制御は？
- ・ポンプや送風ファンのインバータ制御

## 省エネの着眼点と事例（その2）「ポンプ・送風機」編

### 温水循環ポンプの運転台数を、3台運転から1台運転に変更 （1次ポンプのみで館内循環を賄う）



変更前  
ポンプ①②③の3台運転

変更後  
バイパスバルブを調整し  
ポンプ①のみで運転

#### 削減効果

金額 : 312千円/年  
原油換算 : 3.48 k L / 年  
CO<sub>2</sub>排出量 : 8.12 t - CO<sub>2</sub> / 年



25

26

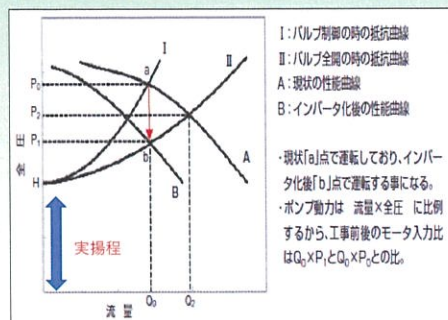
## 省エネの着眼点と事例（その2）「ポンプ・送風機」編

### 現状の流量・風量制御は？

#### ポンプ



改善対策 冷却水循環ポンプをインバータ化し、バルブを全開として負荷（流量）に応じて回転数制御する。



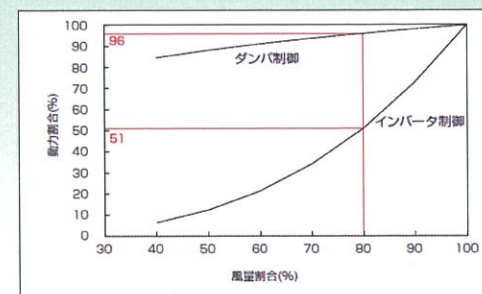
27

## 省エネの着眼点と事例（その2）「ポンプ・送風機」編

### 現状の流量・風量制御は？

#### 送風ファン

改善対策 排風機の電動機にインバータを採用して、夜間に回転数を下げようとする。

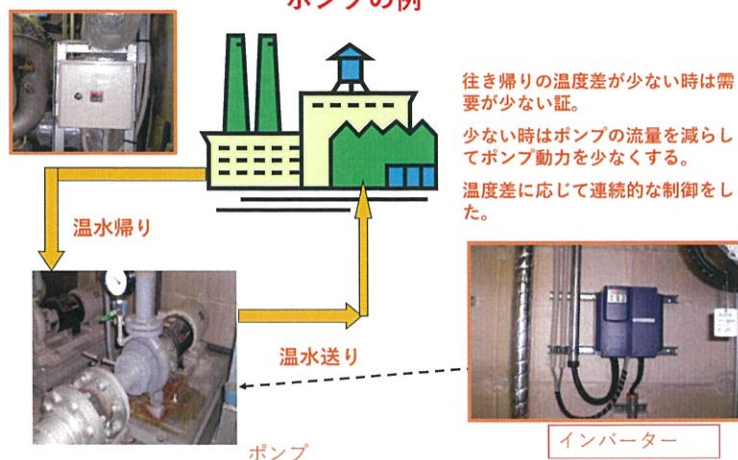


28



## ポンプや送風ファンのインバータ制御

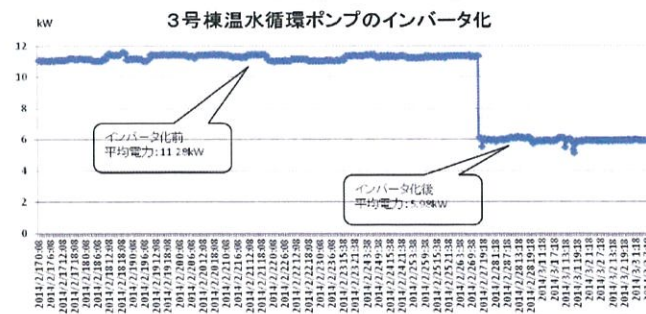
### ポンプの例



29

## ポンプのインバータ制御による効果検証

電気機械器具製造業



計算値（概略）  
インバータ周波数40Hz  
 $11.28\text{kW} \times (40\text{Hz}/50\text{Hz})^3 \div 0.95$ （インバータ効率）= 6.08kW

30

## 凝縮器及びフィルターの清掃



### 省エネの着眼点と事例（その3） 「冷凍・冷蔵庫」編

- ・凝縮器及びフィルターの清掃
- ・設置場所の環境
- ・冷媒の蒸発圧力設定
- ・その他



月に2回は掃除してください！

31

32



## 冷凍・冷蔵庫設置場所の環境



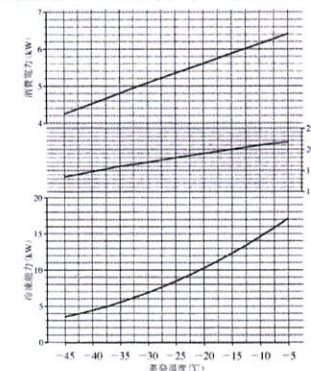
冷蔵庫の熱交換・通風口に、  
板と荷物を置いて、塞いで  
いるため、  
冷蔵効率が悪化

冷蔵庫・通風口に荷物置き用板と荷物を配置

33

## 冷媒の蒸発圧力管理

冷媒蒸発圧力と冷凍能力・消費電力の関係



適正圧力でないと性能を落とした  
運転となる！

34

## 冷凍・冷蔵庫編その他

- 空けている時間を短くする
- ものを詰め込みすぎない
- 無駄な開閉はやめる
- 置く位置を考える
- 適正な温度設定（冷やしすぎない）

35



## 省エネの着眼点と事例（その4） 「受変電設備」編

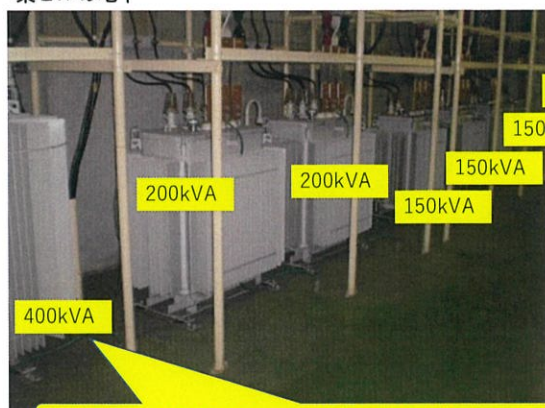
- 受変電設備の適正需要率（変圧器の統廃合）
- 変圧器の更新（トップランナー変圧器）

36



## 受変電設備の適正需要率

某ビルの地下



合計容量：  
1400kVA

最大電力：180kW

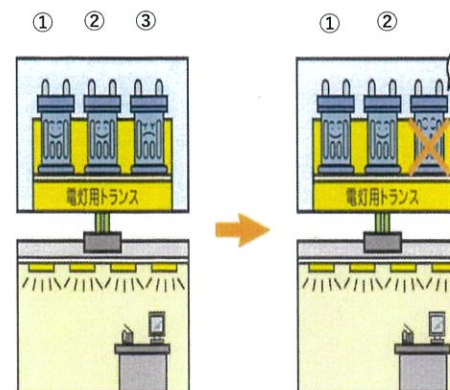
需要率 =  
最大電力 ÷ 設備容量  
= 180 ÷ 1400 = 0.13  
13%

適正は50%前後

無負荷損：標準変圧器で約1kW（40W2灯用器具で11灯分に相当）

37

## 変圧器の統廃合



③を休止する

③の1次側遮断

③の2次側の配線を①か  
②に繋ぎ替え

③から供給していた電気  
設備には①または②から  
供給する

38

## 変圧器の更新

【更新・前】

変圧器	無負荷損 kW	負荷損 定格kW	年間無負荷損失 kWh	負荷率 %	年間負荷損失 kWh	合計損失電力量 kWh
低圧電灯(1φ300)	1.24	3.35	10,862	35	2,247	13,109
低圧動力(3φ500)	2.37	6.41	20,761	20	1,404	22,165
冷凍機 1 (3φ300)	1.5	4.3	13,140	35	356	13,496
冷凍機 2 (3φ300)	1.5	4.3	13,140	35	356	13,496
合計 (1400kVA)						62,265

【更新・後】

変圧器	無負荷損 kW	負荷損 定格kW	年間無負荷損失 kWh	負荷率 %	年間負荷損失 kWh	合計損失電力量 kWh
低圧電灯(1φ200)	0.234	2.26	2,050	53	3,476	5,526
低圧動力(3φ300)	0.405	3.22	3,548	33	1,920	5,468
冷凍機 1 (3φ200)	0.326	2.41	2,856	53	457	3,313
冷凍機 2 (3φ200)	0.326	2.41	2,856	53	457	3,313
合計 (900kVA)						17,619

年間削減電力量 = 62,265kWh - 17,619kWh = 44,646kWh/年

39

# おわり

ご清聴ありがとうございました。



40