

第9回 省エネセミナー

継続して着実に成果を上げる 省エネルギーの進め方

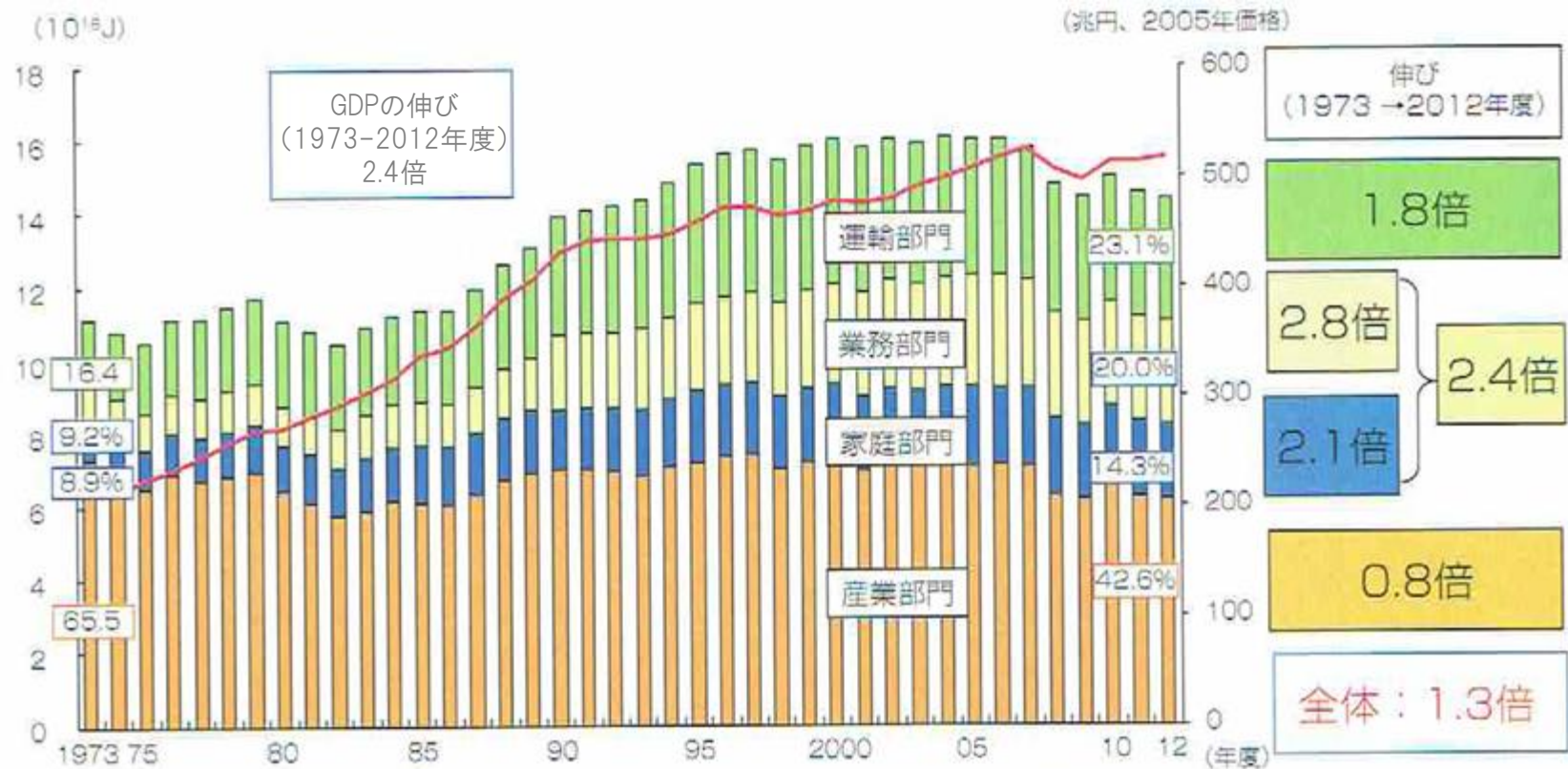
平成28年11月24日

東京電機大学

高 村 淑 彦

現状での省エネルギー施策

最終エネルギー消費とGDPの推移



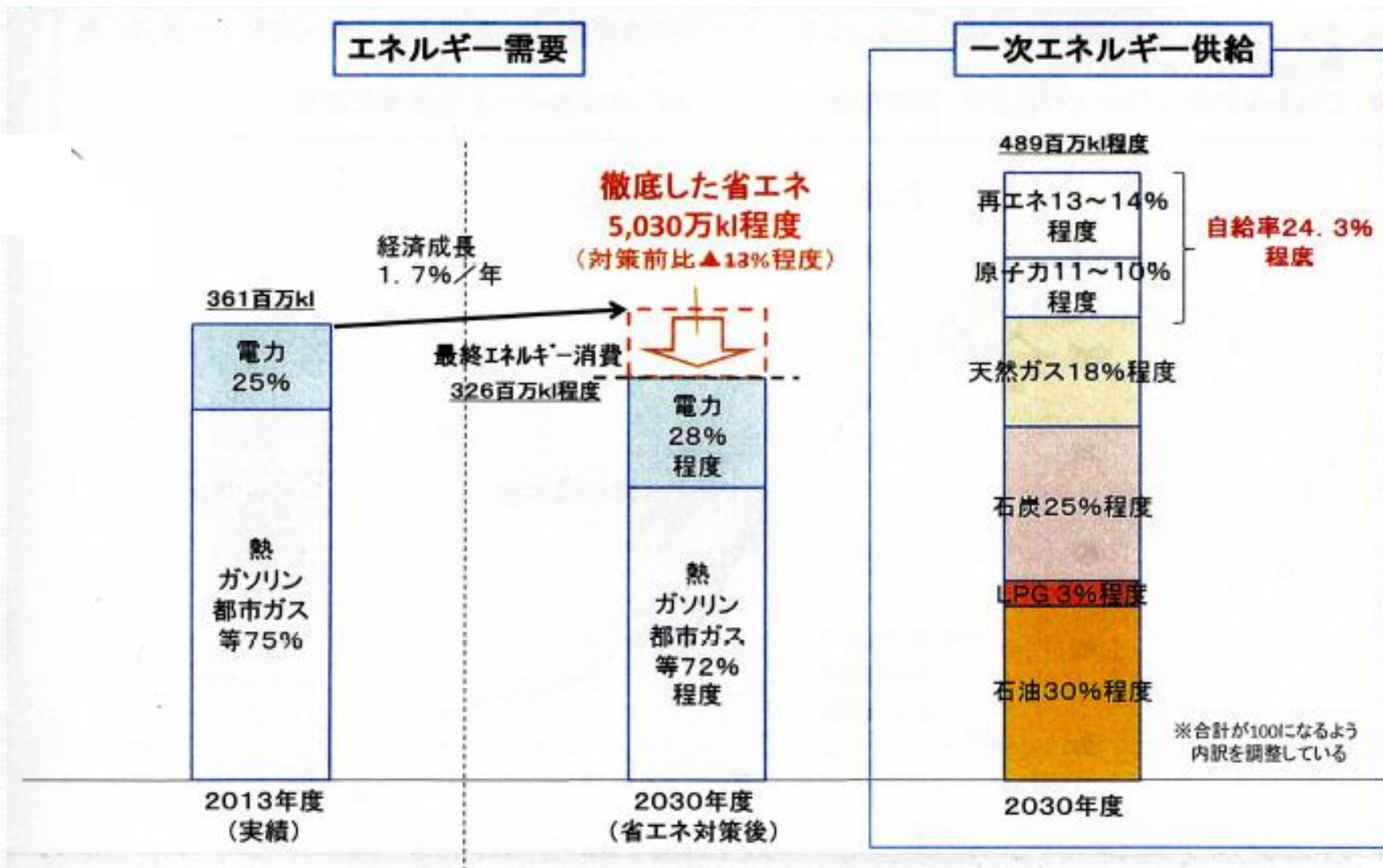
(注1) J (ジュール) = エネルギーの大きさを示す指標の一つで、1MJ = 0.0258 × 10⁻⁸ 原油換算 kl。

(注2) 「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている。

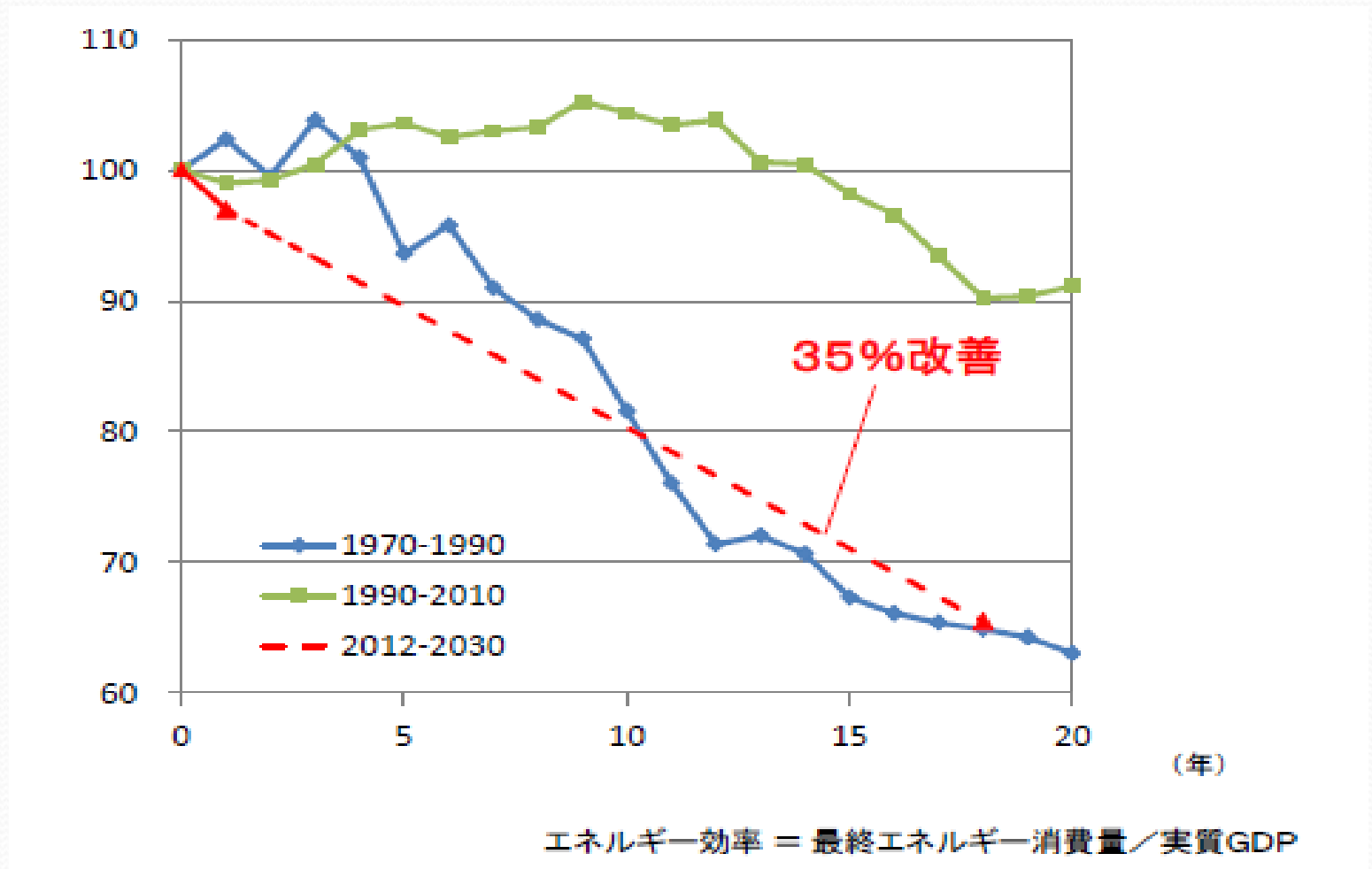
(注3) 構成比は端数処理 (四捨五入) の関係で合計が 100% とならないことがある。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

2030年におけるエネルギー需給見通し



エネルギー効率改善の比較



平成29年度の省エネルギー関連概算要求

平成29年度の主な省エネルギー関連概算要求

- エネルギーミックスを踏まえ、2030年度に5,030万kl程度の省エネを実現することが必要。エネルギー消費量の4割を占める産業部門における更なる省エネを進めるとともに、エネルギー消費量の増加が著しい業務、家庭、運輸部門における省エネ取組の強化が重要。

産業、業務、家庭部門における設備導入等の省エネ対策推進

※【】は平成29年度概算要求額、（）は平成28年度予算額

省エネルギー投資促進に向けた支援補助金

【1,140億円（515億円）】

工場・事業場、住宅・ビルにおける省エネルギー関連投資を促進することで、エネルギー消費効率の改善を促し、徹底した省エネを推進する。

住宅
ビル

工場
事業場

工場・事業場や複数事業者間でのエネルギー使用量の削減や原単位改善を支援する。更に、省エネ効果の高い設備への入替についても支援する。

工場・事業場の省エネ取組



※エネマネ事業者：エネルギーマネジメントシステムを導入し、見える化をはじめとしたエネルギー管理支援サービスを通じて工場・事業場等の省エネを支援する者。

省エネ効果の高い設備への入替



エネルギー原単位※の改善

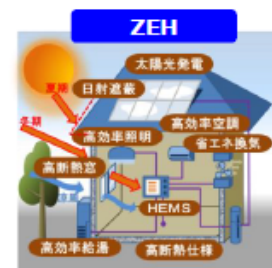
	エネルギー 使用量	生産量	エネルギー 消費原単位
設備導入前	1,500	300	50
設備導入後	3,000	1,000	30

原単位低下(50→30)＝エネルギー効率上昇

※エネルギー原単位：生産量あたりのエネルギー使用量

ZEBの実現・普及のためのガイドライン作成等を目的に、ZEBの構成要素となる高性能建材や高性能設備機器等の導入を支援する。住宅については、ZEHの価格低減・普及加速化のため、ZEHの普及目標を掲げたZEHビルダーが設計・建築・改築するZEHの導入を支援する。また、住宅の断熱・省エネ改修を促進するため、高性能建材（断熱材や窓等）や高性能設備（空調設備等）を用いた改修を支援する。

※ZEB/ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス）：大幅な省エネを実現した上で、再生可能エネルギーにより、年間で消費するエネルギー量をまかなうことを目指した建築物/住宅



中堅・中小企業における省エネ取組の推進

中小企業等に対する省エネルギー診断事業費補助金

【11.0億円（7.5億円）】

中小企業等に対し、省エネ・節電ポテンシャルの導出をはじめとした診断事業等を実施するとともに、診断事業で得られた事例や省エネ技術を様々な媒体を通じて情報発信する。また、全国に「省エネルギー相談地域プラットフォーム」を構築し、きめ細かな省エネ相談等を通じて省エネの取組を促進する。

省エネルギー設備投資に係る利子補給金助成事業費補助金

【18.5億円（27.0億円）】

新設事業所における省エネ設備の導入や既設事業所における省エネ設備の新設・増設について、それぞれエネルギー消費原単位での省エネが見込まれる事業に対してのみ支援を行う。

省エネルギー技術開発の一層の推進

革新的な省エネルギー技術の開発促進事業【96.0億円（77.5億円）】

開発リスクの高い革新的な省エネルギー技術について、シーズ発掘から事業化までフェーズに応じて支援を行う提案公募型技術開発を戦略的に実施する。その際、多段階競争選抜方式（ステージゲート方式）の審査の導入により目標達成を徹底させるとともに、省エネルギー技術戦略2016の重要技術を重点支援する等、革新的省エネ技術の事業化を強力に推進する。

運輸部門における省エネ対策推進

トラック・船舶等の運輸部門における省エネルギー対策事業費補助金

【62.5億円（新規）】

輸送事業者と荷主との連携による更なる省エネの実現に向けた実証を行い、その成果を展開することにより輸送部門の省エネルギー化を図る。加えて、ユーザーへの効果的な情報提供等を通じた自動車の実使用時の燃費の改善のため、自動車整備事業者における点検整備データの分析や実使用時の燃費性能の検証を行う。

平成29年度の省エネルギー関連概算要求

省エネルギー投資促進に向けた支援補助金

平成29年度概算要求額 **1140.0億円（515.0億円）**

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
省エネルギー課 03-3501-9726
製造産業局 生活製品課 03-3501-0969

事業の内容

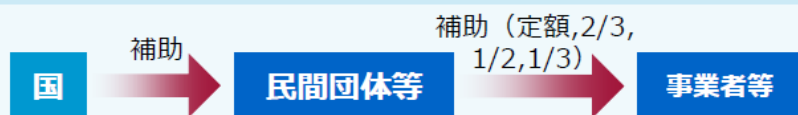
事業目的・概要

- 工場・事業場、住宅、ビルにおける省エネ関連投資を促進することで、エネルギー消費効率の改善を促し、徹底した省エネを推進します。
- ① 省エネルギー設備への入替支援
工場・事業場単位、設備単位で、省エネ効果の高い設備の入替について支援を行います。また、29年度から新たに、工場・事業場や複数事業者間でのエネルギー使用量の削減や原単位改善を支援します。
- ② ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）の導入支援
ZEHの価格低減・普及加速化のため、ZEHの普及目標を掲げたZEHビルダーが設計・建築・改築するZEHの導入を支援します。
- ③ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）の実証支援
ZEBの実現・普及のためのガイドライン作成等を目的に、ZEBの構成要素となる高性能建材や高性能設備機器等の導入を支援します。
- ④ 住宅の断熱・省エネ改修の支援
住宅の断熱・省エネ改修を促進するため、高性能建材（断熱材や窓等）や高性能設備（空調設備等）を用いた改修を支援します。

成果目標

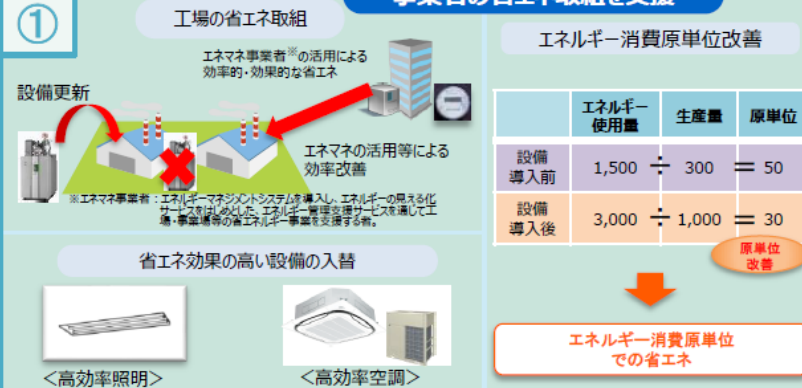
- 平成42年省エネ目標（5,030万kl削減）達成に寄与します。
- ① 申請時の省エネ目標の100%以上達成を目指します。
- ②～④ 平成32年までに新築戸建住宅の過半数のZEH実現と建築物におけるZEB実現及び、省エネリフォーム件数の倍増を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

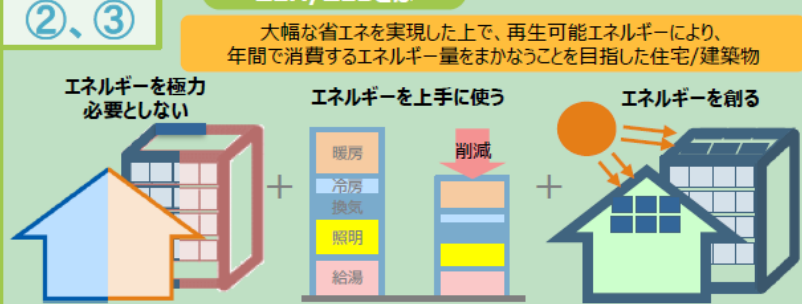


事業イメージ

事業者の省エネ取組を支援



ZEH/ZEBとは



住宅の断熱・省エネ改修を支援



平成29年度の省エネルギー関連概算要求

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部省エネルギー課
03-3501-9726

中小企業等に対する省エネルギー診断事業費補助金

平成29年度概算要求額 **11.0億円（7.5億円）**

事業の内容

事業目的・概要

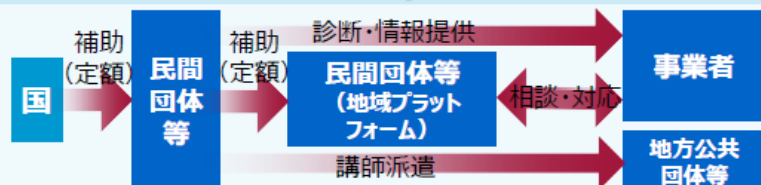
- **診断事業** 中小・中堅事業者等に対し、省エネ・節電診断等を無料で実施します。
- **省エネ相談地域プラットフォーム事業** 全国に省エネの相談窓口を設置し、中小企業等による省エネの取組をきめ細かに支援します。
- **講師派遣事業** 地方公共団体等が参加費無料で開催する省エネ等に関する説明会やセミナー等に、省エネ及び節電の専門家を無料で派遣します。
- **成果普及事業** 中小企業等の省エネ活動を支援するために、具体的な省エネ診断事例や省エネ技術など、診断事業やプラットフォーム事業の成果を様々な媒体を通じて情報発信します。

成果目標

- 平成16年から平成32年までの17年間の事業であり、診断の結果、提案された省エネの取組の9割以上※が実施されることを目指します。また、全国に中小企業等の省エネ取組に係る支援窓口が存在することを目指します。

※（省エネ実施量／診断時において提案した省エネ量）で算出

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

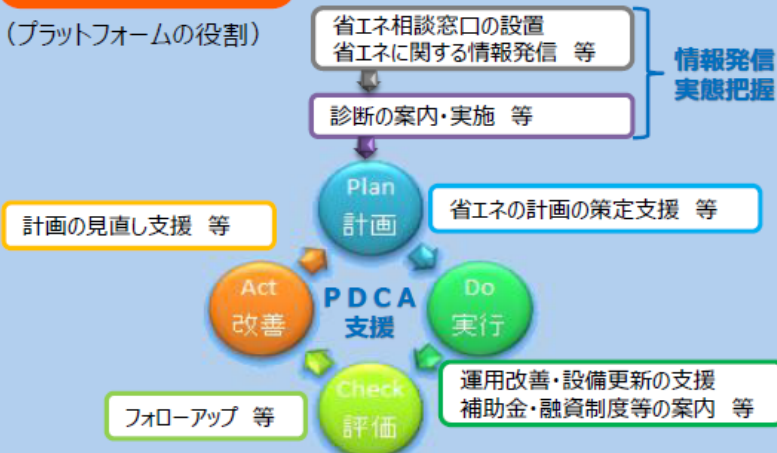
診断事業

（省エネ診断の例）

- オフィスの空調の運用改善
- 工場の廃熱の有効利用 等

プラットフォーム事業

（プラットフォームの役割）



講師派遣事業・省エネ情報提供等事業



（説明会の様子）



（ポータルサイトによる情報提供）

省エネルギーについての 基本的な考え方

省エネルギーとは

省 よく見る

エネルギーの使い方をよく見る

→ エネルギーを賢く使う

(我慢して節約することではない)

「省エネルギー」の起源

昭和54年(1979年)

「省エネルギー法」 制定

正式名

エネルギーの使用の合理化に関する法律

{ 昭和22年 熱管理規則 制定
昭和26年 熱管理法

「省エネルギー」の効用(その1)

1. エネルギー経費の削減

エネルギー使用量の把握

無駄なエネルギーの排除

作業方法の標準化

設備性能の維持

「省エネルギー」の効用(その2)

2. 電力単価の低減

電力料金＝基本料金＋使用量料金

電気使用量が同じでも基本料金により
電力単価は異なる

基本料金は年間最大電力により決定する
省エネにより最大電力の低減が可能

「省エネルギー」の効用（その3）

3. 製品の品質向上

過剰なエネルギーの排除により品質が向上
標準的な作業方法による均一な品質の確保
エネルギー使用量の把握による設備不具合
の早期発見
定期的な保守管理による安定した操業

⇒ 製品の高付加価値化への対応が可能

「省エネルギー」の効用（その4）

4. 生産現場の快適化

無駄な放熱や炉内ガス漏えいの排除による
周囲環境の改善

過剰な吸排気の適正化による騒音の低減
定期的な保守・点検による騒音・振動の低下
設備稼働率の向上による作業時間の短縮

省エネルギーの目標

必要なとき

必要な場所に

必要な強さで

必要な量だけ

エネルギーを供給する

省エネルギー実施の3要素

① 記録する

グラフなどに表示し変化を見る
作業方法の改善に結びつける

② 観察する

計器による標準的な作業の実施
エネルギー使用量の把握
五感による正常か異常かの判断

③ 保守をする

性能低下をできるだけ少なくする

推進体制の整備

省エネルギー法の基本方針

1. 工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者が講ずべき措置

(1) 工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者は、次の各項目の実施を通じ、設置している工場等におけるエネルギー消費原単位又は電気需要平準化評価原単位の改善を図るものとする。

- ① 工場等に係るエネルギーの使用の実態、エネルギーの使用の合理化に関する取組等を把握すること。

省エネルギー法の基本方針（つづき）

- ②工場等に係るエネルギーの使用の合理化の**取り組みを示す方針**を定め、当該取り組みの**推進体制**を整備すること。
- ③エネルギー管理統括者及びエネルギー管理企画推進者を中心として、工場等全体の**総合的なエネルギー管理**を実施すること。

省エネルギー法の基本方針(つづき)

- ④ エネルギーを消費する設備の設置に当たっては、**エネルギー消費効率が優れ**、かつ、効率的な使用が可能となるものを導入すること。
- ⑤ エネルギー消費効率の向上および効率的な使用の観点から、**既設の設備の更新及び改善**並びに当該既設設備に係るエネルギーの使用の制御等の用に供する**付加設備の導入**を図ること。

省エネルギー法の基本方針（つづき）

- ⑥ 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、管理標準を設定し、これに準拠した管理を行うこと。
- ⑦ エネルギー管理者及びエネルギー管理員の的確かつ十分な活用その他工場等全体における総合的なエネルギー管理体制の充実を図ること。

省エネルギー法の基本方針(つづき)

- ⑧ 工場内で利用することが困難な**余剰エネルギー**を工場外で有効利用する方策について検討し、これが可能な場合にはその実現を図ること。

エネルギー管理体制の整備

- ・エネルギー管理担当者を選任する
[エネルギー管理指定工場では
エネルギー管理者、エネルギー管理員]
- ・事業者はエネルギー管理担当者の意見を尊重する
- ・従業員はエネルギー管理担当者の指示に従う

法19条の3

事業者の責務

- ・エネルギーの使用実態、省エネルギーの取り組み状況を把握する
- ・省エネルギーの取り組み方針を定め、実施のための体制を整備する
- ・エネルギー管理担当者を中心として工場全体の総合的なエネルギー管理を実施する
- ・エネルギー管理担当者の製造部門との交流促進
- ・定期的に情報を提供する

省エネルギー技術の体系

省エネルギー技術の体系

第1段階：管理強化、操業改善

- ・既存の設備を前提に作業方法を見直す
- ・全員参加による提案
- ・設備投資を必要としない

省エネルギー技術の体系

第2段階：設備改善、設備付加

- ・小規模な投資による設備の付加と改善
- ・一部設備の改善により設備全体の効率向上を図る
- ・第一段階実施後に行わないと過剰な設備導入や作業の複雑化を招く

省エネルギー技術の体系

第3段階：プロセス変更、高効率設備の導入

- 工程全体を省エネルギー型へ変換
- 高効率設備の導入
- 第1段階、第2段階の実績をもとに導入する
- 大きな成果が期待できるが技術力や時間が必要

具体的な進め方

現状設備での管理強化

1. エネルギー使用状態の詳細な把握

- エネルギー使用量の**詳細な把握**

時間的、空間的に一層細かく計測する

⇒ BEMS、FEMSの利用

- **エネルギー消費原単位**の算出

工場、事業場全体の利用状況を**継時的に把握**することにより、エネルギー原単位を細かく算出する

1. エネルギー使用状態の詳細な把握 (つづき)

- エネルギー消費原単位の変動要因を検討
設備ごとの時間変化、他の設備との関係など広範囲に分析する
- 固定分と変動分に分離
固定分を変動分にする方策を工夫
- 定期的なエネルギー診断の実施
事業場全体および主要設備について詳細に診断

2.管理標準の作成

- ・ 運転管理

温度、圧力、流量、空気比、廃ガス温度

- ・ 測定・記録

測定項目、測定場所、測定頻度

- ・ 保守・点検

点検箇所、頻度

3. 管理標準の更新

- ・ 測定値の記録を分析し、効率の良い運転条件を見つける
- ・ 管理標準を変更し、更新した運転条件で運転する
- ・ 点検時の劣化状況から保守・点検の頻度を変更する

4.省エネルギー対策の立案

- エネルギー診断の結果からエネルギー使用量低減のための**対策を立案**する
- 対策実施により**予想される効果**を計算する
- 対策実施に**必要な費用**を計算する

5.対策実施の効果を検証する

- ・実施前の予想効果と実際の結果を比較する
- ・予想効果と異なる場合は原因を追究する
- ・予想とほぼ一致した場合には、次回の効果予想の参考にする

高効率設備導入の検討

基本的な考え方 (その1)

1. エネルギーを何のために使うか (エネルギー使用の目的)

必要なものは

熱量か温度か
圧力か力か
水分の移動

基本的な考え方 (その2)

2. どのような方法があるか

温度・熱量

燃料の燃焼熱、電気加熱

圧力・力

圧縮空気、蒸気、油圧

水分の移動

機械的脱水、蒸発乾燥、冷却除湿

燃焼加熱と電気加熱の比較

燃焼加熱の特徴

- ・エネルギー単価が安い
- ・燃焼ガスによる対流伝熱の促進
- ・排ガス損失が大きい
- ・作業者の技量が必要
- ・燃料の貯蔵と管理が必要
- ・排ガスや騒音に対する環境対策が必要

燃焼加熱と電気加熱の比較 (つづき)

電気加熱の特徴

- 高温が得やすい
- 材料の直接加熱が可能
- 排ガス損失がないため高効率
- 温度制御が容易であり作業性が良好
- 受電設備が必要
- エネルギー単価が高い

基本的な考え方 (その3)

3. 現状でどの方法が適切か

- ・エネルギー価格や供給体制が変化する
- ・周辺技術が進歩する

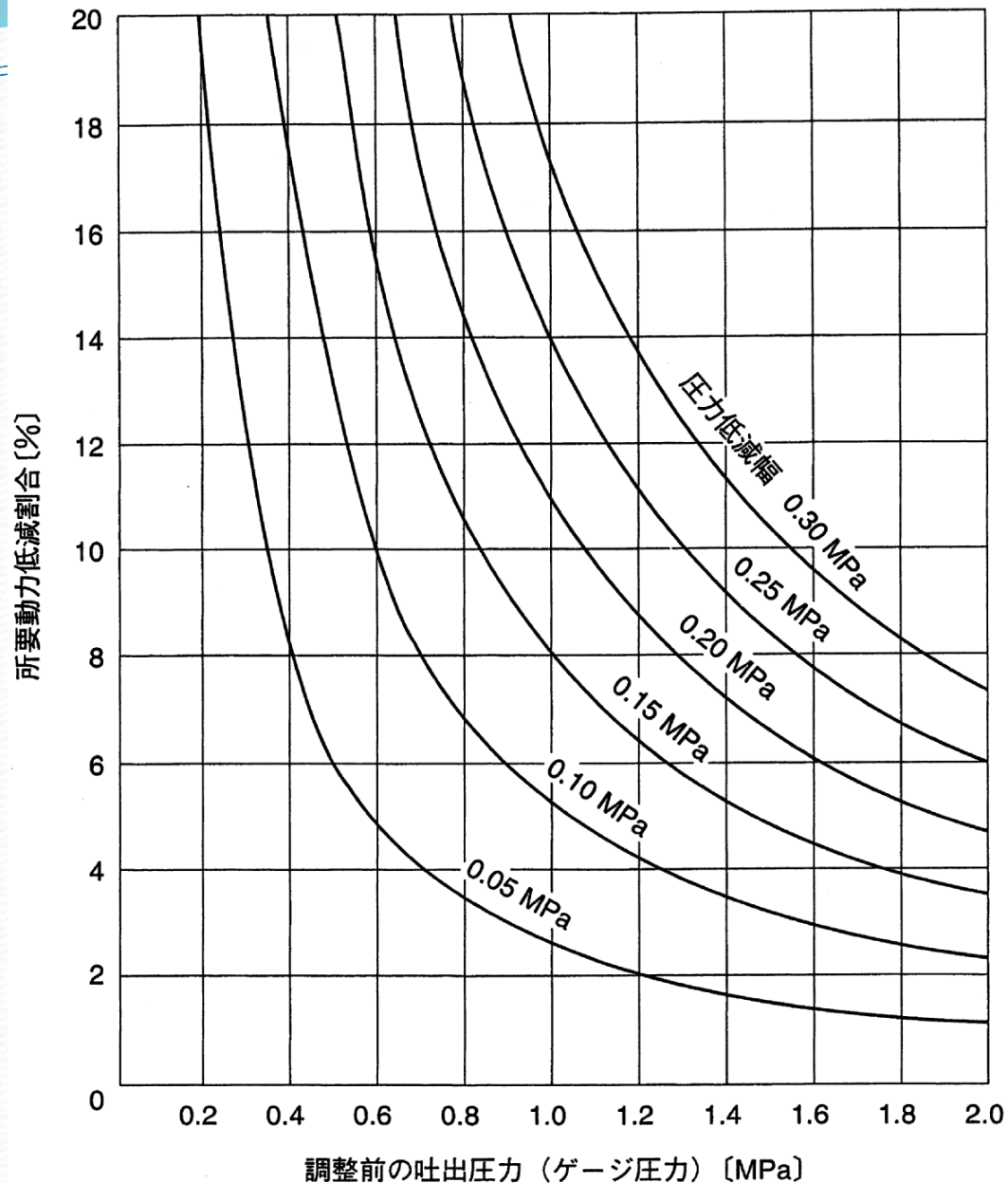
材料(断熱材、LED)

計測・制御(自動計測、自動制御)

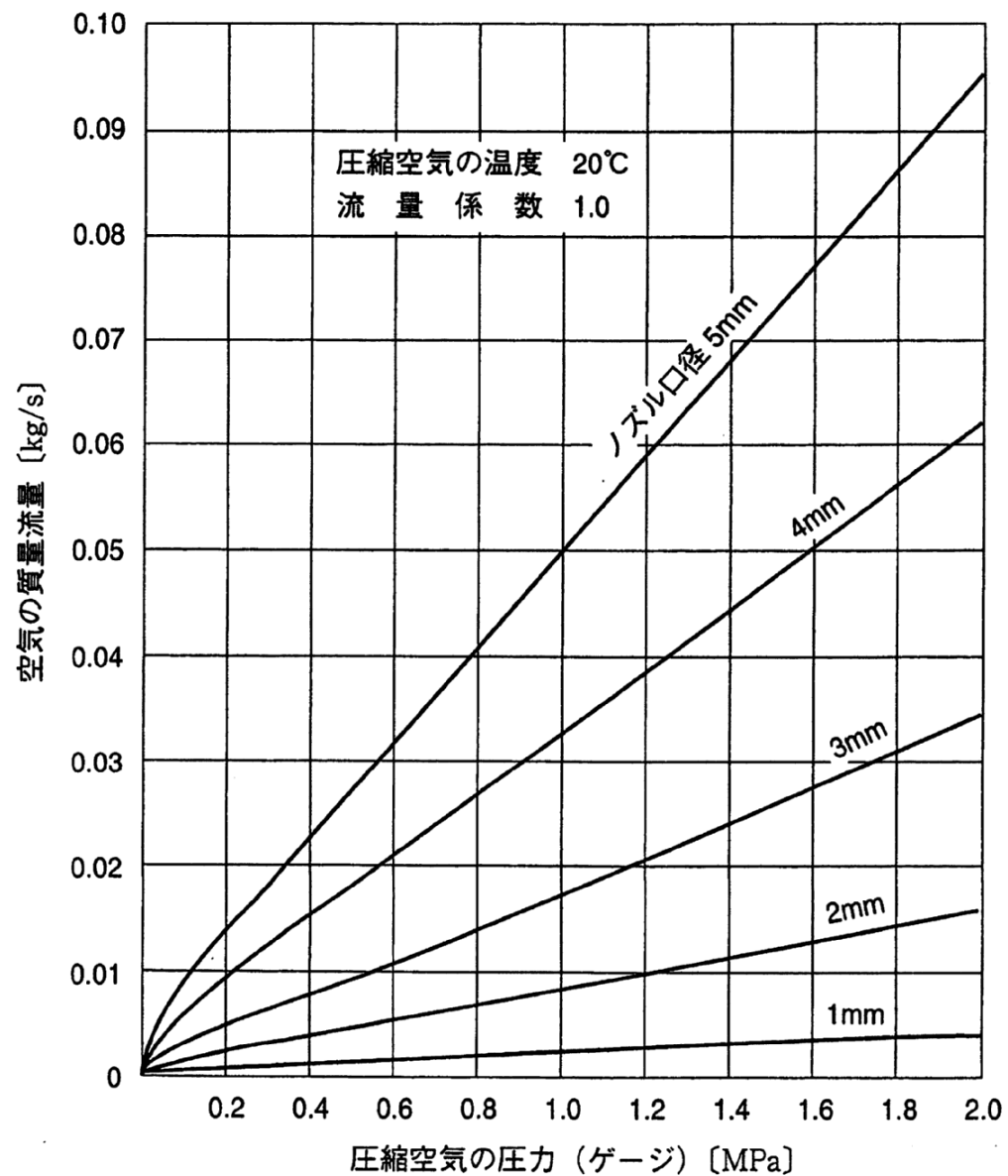
加工方法(精度向上、数値制御)

情報処理(遠隔管理、データ処理)

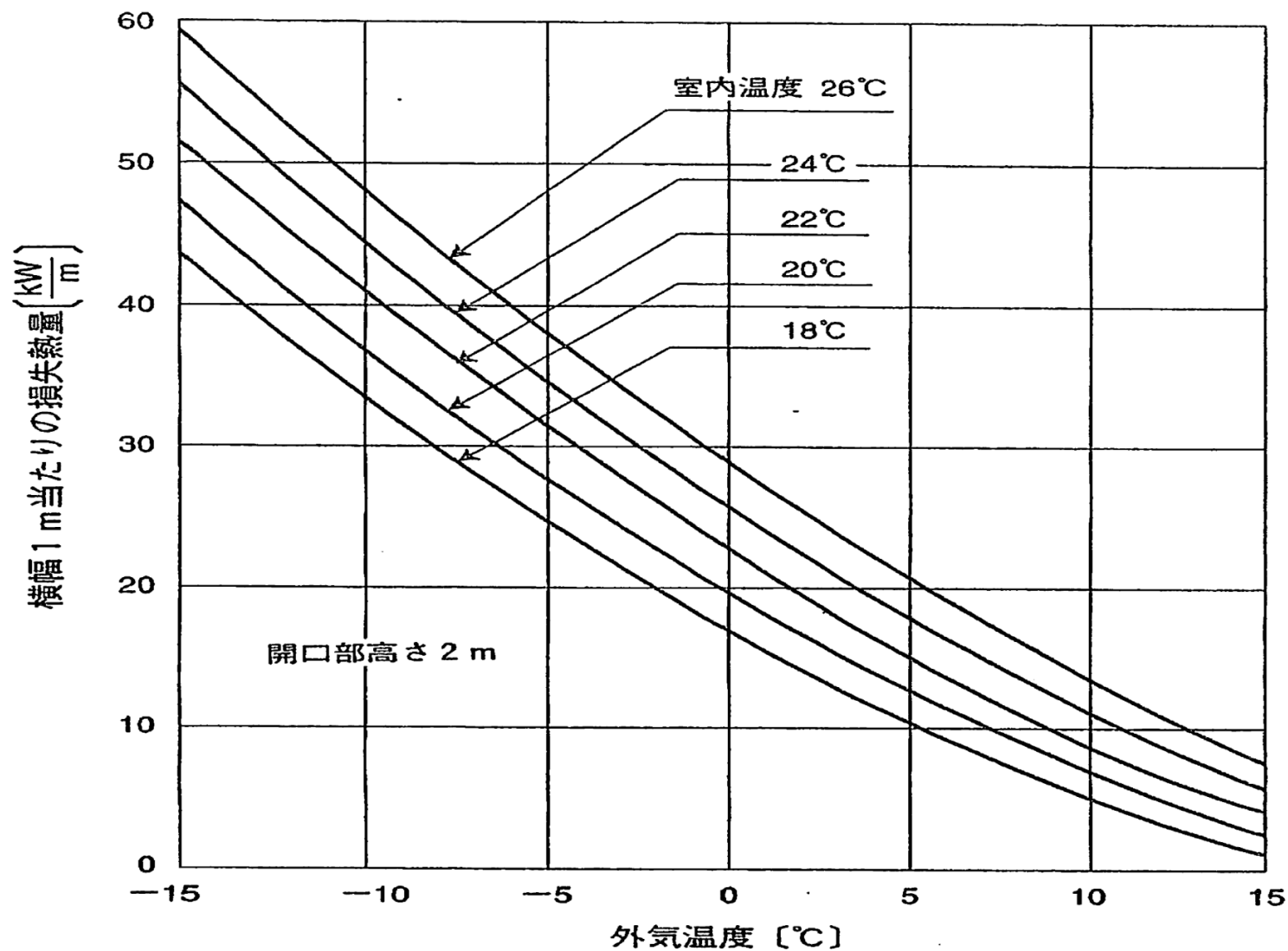
省エネルギー実施のための参考資料



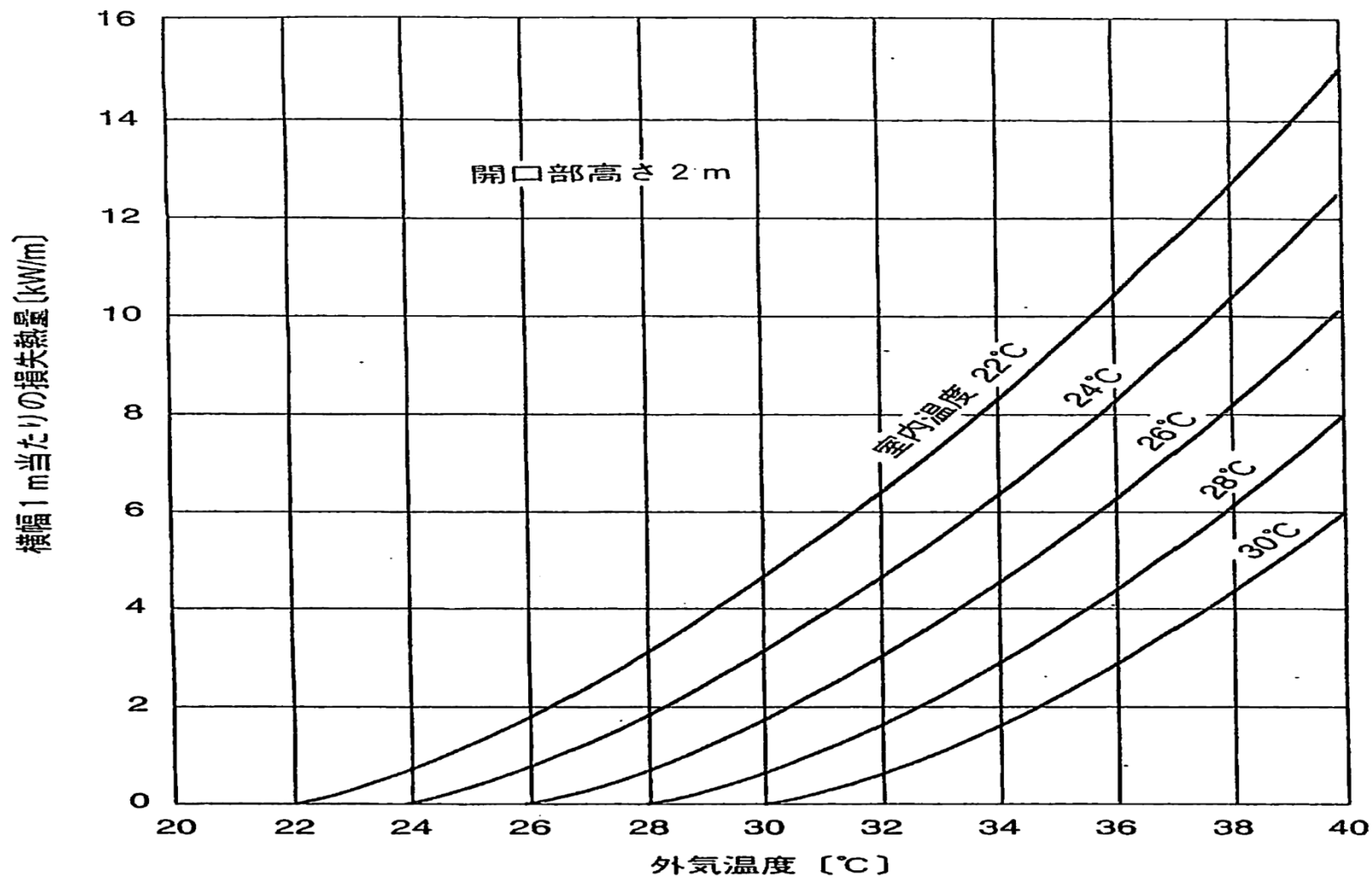
吐出圧力低減による効果



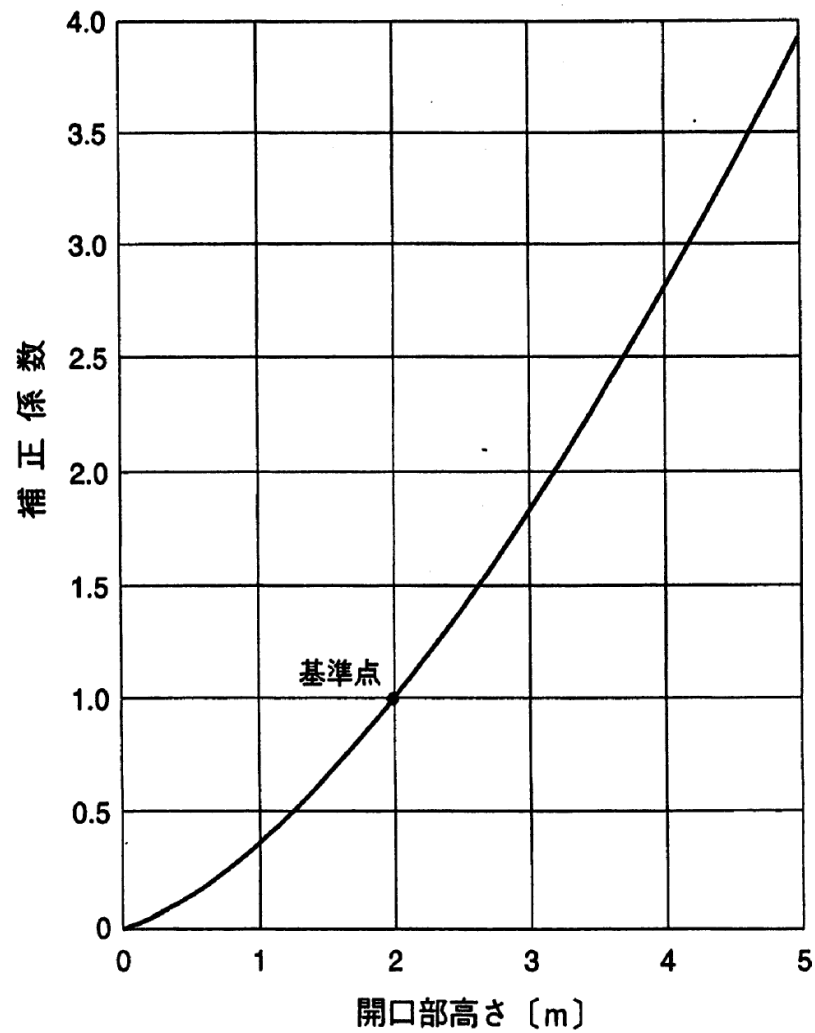
ノズルから噴出する空気量



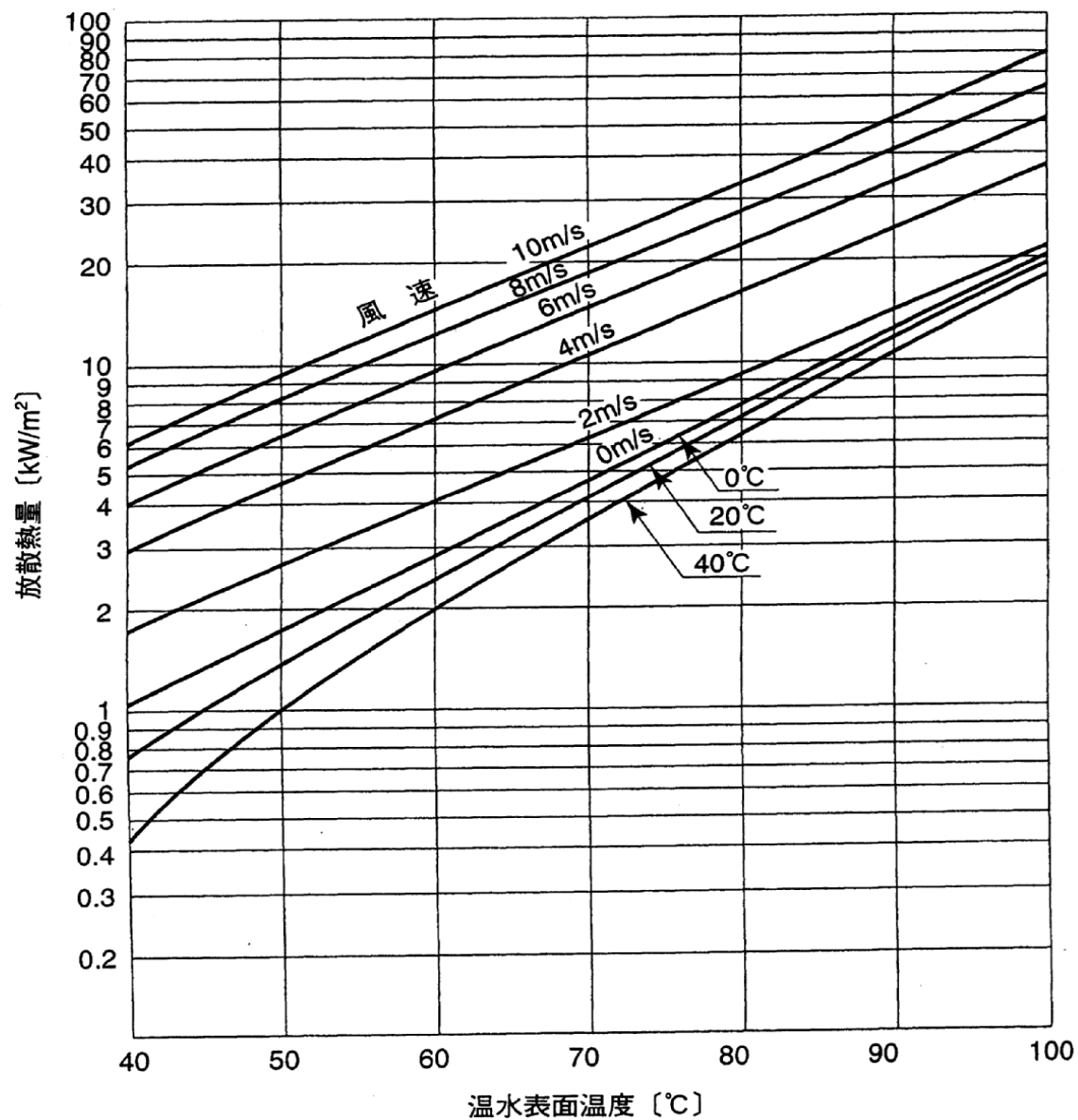
外気流入による損失熱量(暖房時)



外気流入による損失熱量(冷房時)



開口部高さに対する補正係数



温水表面からの放散熱量

ご清聴ありがとうございました