

中小規模事業場における 省エネルギーの進め方

平成25年2月27日

東京電機大学 高村 淑彦



エネルギー情勢と環境

1

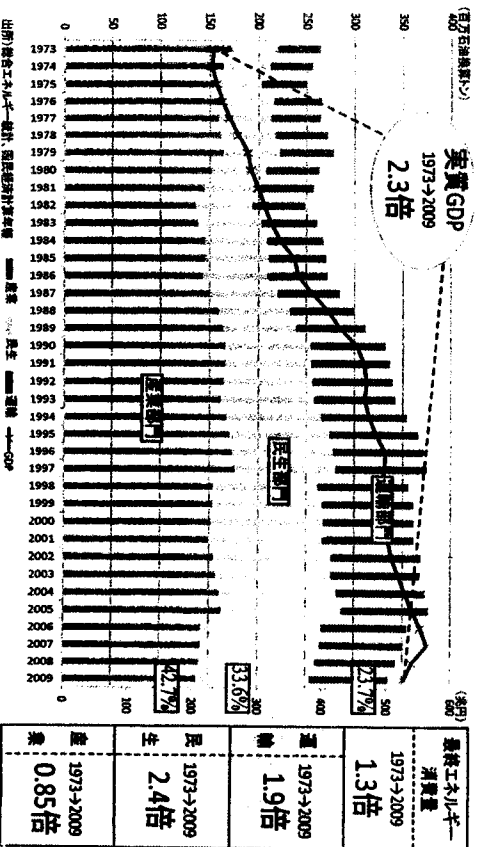
(1) エネルギー情勢の変化

- ・1973年 第一次石油危機
輸入の減少により価格高騰
一次エネルギーの77%が石油
石油の78%を中東から輸入

30 → 129 → 100
 石油 石油 煤

2

最終エネルギー消費とGDPの推移



3

最終エネルギー消費の変化 (1973年～2009年)

GDP	2.3倍
エネルギー消費量	1.3倍
産業部門	0.85倍
運輸部門	1.9倍
民生部門	2.4倍

4

・エネルギー消費量の割合

(1973年～2009年)

産業部門	65.5%	→	42.7%
運輸部門	16.4%	→	23.7%
民生部門	18.1%	→	33.6%

5

(2) 環境問題の高まり

1970年代

大気汚染防止

燃料の低硫黄化と排ガス処理

1990年以降

地球温暖化防止

温室効果ガスの排出量低減

(日本では約90%がエネルギー起源CO₂)

6

・エネルギー起源二酸化炭素の削減

① エネルギー源の変換

同一発生熱量に対するCO₂発生量の比

石炭:石油:ガス = 100 : 80 : 65

(石炭) 42% (石油) 48%

② 省エネルギーの実施

③ 自然エネルギーの利用

7

(3) 電力供給量の不足(2011年)

供給量と使用量を一致させることが必要

使用量だけでなく時間や時間帯を考慮

(kWh から kWへ)

供給側の事情を考慮して使用する

8

・ピーク対策の実施方法

- ① エネルギー源の変更
電気からガスへ変更する
- ② 省エネルギーの徹底
きめ細かな管理を実施する
常時運転している機器の運転方法を見直す

所収 → 処 (対策を促す)

・ピーク対策の実施方法(つづき)

- ③ 使用時間帯の変更
操業時間を変更する
蓄電池や蓄熱装置を使用する
- ④ 不足分の自家調達
ピーク時間帯だけ自家発電を行う
太陽光発電、風力発電を導入する

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。

採 取組を促す

採 対策を促す

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。

13

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。

14

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。

15

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。

16

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
- ・ 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

17

エネルギー管理組織の充実

- ・ 省エネルギー推進委員会を設置する
- ・ 全員参加を原則とする
- ・ 従業員教育を実施する
- ・ 外部専門家から助言を得る

18

省エネルギー技術の体系

19

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

20

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1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

21

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

22

工場等判断基準の内容

23

工場等の判断基準

(工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準)

基準部分

- ・事業者すべてが遵守すべき項目
- ・既存の設備において管理の強化により実施可能な内容

目標及び措置部分

- ・既設設備の改造や新規設備の導入などにより達成が期待される項目

24

判断基準の基準部分(事業場)

1. 空気調和、換気設備に関する事項
2. ボイラー設備、給湯設備に関する事項
3. 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
4. 受変電設備、BEMSに関する事項
5. 発電専用設備及びコージェネレーション設備に関する事項

25

判断基準の基準部分(事業場)

(つづき)

6. 事務用機器、民生用機器に関する事項
7. 業務用機器に関する事項
8. その他エネルギーの使用の合理化に関する事項

26

判断基準の基準部分(工場)

1. 燃料の燃焼の合理化
2. 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
3. 廃熱の回収利用
4. 熱の動力等への変換の合理化
5. 放射、伝導、抵抗等によるエネルギーの損失の防止
6. 電気のパワー、熱等への変換の合理化

27

判断基準の記述内容

- (1) 運転管理
 - ・ 標準的な運転方法から管理標準を設定
 - ・ 管理標準をもとに運転
- (2) 計測・記録
 - ・ 計測の場所、方法、頻度について管理標準を設定
 - ・ 管理標準をもとに実施

⇒ 計測結果を記録して結果を分析し、運転管理の管理標準を改定

28

判断基準の記述内容 (つづき)

- (3) 保守・点検
 - ・ 保守や点検を実施すべき箇所や頻度について管理標準を設定
 - ・ 管理標準をもとに保守や点検を実施
- (4) 新設に当たつての措置
 - ・ 設備を新設する場合に導入すべき機器やシステムを具体的に例示

28

判断基準の内容の具体例 (1)①

(つづき)

- (1) 空気調和設備、換気設備に関する事項
 - ① 空気調和、換気設備の管理
 - ウ 空気調和設備を構成する熱源設備、熱源設備から冷水等により空気調和設備に熱搬送する設備、空気調和機設備の管理は、外気条件の季節変動等に応じ、冷却水温度や冷水水温度、圧力等の設定により、空気調和設備の総合的なエネルギー効率を向上させるように管理標準を設定して行うこと。

31

判断基準の内容の具体例 (1)①

- (1) 空気調和設備、換気設備に関する事項
 - ① 空気調和、換気設備の管理
 - ア 空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、フライシンドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況に応じた設備の運転時間、室内温度、換気回数、湿度、外気の有効利用等についての管理標準を設定して行うこと。なお、冷房温度については、政府の推奨する設定温度を勘案した管理標準とすること。

30

判断基準の内容の具体例 (1)②

- (1) 空気調和設備、換気設備に関する事項
 - ② 空気調和、換気設備に関する計測及び記録
 - ア 空気調和を施す区画ごとに、温度、湿度その他の空気の状態の把握及び空気調和の効率の改善に必要な事項の計測及び記録に関する管理標準を設定し、これに基づきこれらの事項を定期的に計測し、その結果を記録すること。

32

判断基準の内容の具体例 (1)② (つづき)

- (1) 空気調和設備、換気設備に関する事項
- ② 空気調和、換気設備に関する計測及び記録

イ 空気調和設備を構成する熱源設備、熱搬送設備、空気調和機設備は、個別機器の効率及び空気調和機設備全体の総合的な効率の改善に必要な事項の計測及び記録に関する管理標準を設定し、これに基づきこれらの事項を定期的に計測し、その結果を記録すること。

33

判断基準の内容の具体例 (3)①

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ① 照明設備、昇降機の管理

ア 照明設備は、日本工業規格Z9110(照度基準)又はZ9125(屋内作業場の照明基準)及びこれらに準ずる規格に規定するところにより管理標準を設定して使用すること。また、過剰又は不要な照明をなくすように管理標準を設定し、調光による減光又は消灯を行うこと。

34

判断基準の内容の具体例 (3)① (つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ① 照明設備、昇降機の管理

イ 昇降機は、時間帯や曜日等により停止階の制限、複数台ある場合には稼働台数の制限等に関して管理標準を設定し、効率的な運転を行う。

35

判断基準の内容の具体例 (3)②

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ② 照明設備に関する計測及び記録

照明設備は、照明を施す作業場所等の照度の計測及び記録に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に計測し、その結果を記録すること。

36

判断基準の内容の具体例 (3)③

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ③ 照明設備、昇降機、動力設備の保守及び点検
- ア 照明設備は、照明器具及びランプ等の清掃並びに光源の交換等保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行うこと。

37

判断基準の内容の具体例 (3)③

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ③ 照明設備、昇降機、動力設備の保守及び点検
- イ 昇降機は、電動機の負荷となる機器、動力伝達部及び電動機の機械損失を低減するよう保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行うこと。

38

判断基準の内容の具体例 (3)③

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ③ 照明設備、昇降機、動力設備の保守及び点検
- ウ 給排水設備、機械駐車設備等の動力設備は、負荷機械(電動機の負荷となる機械をいう。)、動力伝達部及び電動機における機械損失を低減するよう保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行うこと。

39

判断基準の内容の具体例 (3)③

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ③ 照明設備、昇降機、動力設備の保守及び点検
- ウ (つづき)
また、負荷機械がポンプ、ファン等の流体機械の場合は、流体の漏えいを防止し、流体を輸送する配管、ダクトの抵抗を低減するよう保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行うこと。

40

判断基準の内容の具体例 (3)④

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ④ 照明設備、昇降機の新設に当たったの措置
- ア 照明設備を新設する場合には、次に掲げる事項等の措置を講じることにより、建築物判断基準中、照明設備に関する事項を踏まえ、エネルギーの効率的利用を実施すること。

41

判断基準の内容の具体例 (3)④

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ④ 照明設備、昇降機の新設に当たったの措置
- (ア) 電子回路式安定器(インバーター)を点灯回路に使用した蛍光ランプ(Hf蛍光ランプ)等省エネルギー型設備の導入について考慮すること。
- (イ) 高輝度放電ランプ(HIDランプ)等効率の高いランプを使用した照明器具等省エネルギー型設備の導入について考慮すること。

42

判断基準の内容の具体例 (3)④

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ④ 照明設備、昇降機の新設に当たったの措置
- (ウ) 清掃、光源の交換等の保守が容易な照明器具を選択するとともに、その設置場所、設置方法等について保守性を考慮すること。
- (エ) 照明器具の選択には、光源の発光効率だけでなく、点灯回路や照明器具の効率及び被照明場所への照射効率も含めた総合的な照明効率を考慮すること。

43

判断基準の内容の具体例 (3)④

(つづき)

- (3) 照明設備、昇降機、動力設備に関する事項
- ④ 照明設備、昇降機の新設に当たったの措置
- (オ) 昼光を使用することができる場所の照明設備の回路は、他の照明設備と別回路にすることを考慮すること。
- (カ) 不必要な場所及び時間帯の消灯または減灯のため、人体感知装置の設置、計時装置(タイマー)の利用又は保安設備との連動等の実施を考慮すること。

44

判断基準の内容の具体例 (4)①

- (4) 受変電設備、BEMSIに関する事項
- ① 受変電設備の管理
- ア 変圧器及び無停電電源装置は、部分負荷における効率を考慮して、変圧器及び無停電電源装置の全体の効率が高くなるように管理標準を設定し、稼働台数の調整及び負荷の適正配分を行うこと。
- イ 受電端における力率については、95パーセント以上とすることを基準として進相コンデンサ等を制御するように管理標準を設定して管理すること。

45

判断基準の内容の具体例 (4)③

- (4) 受変電設備、BEMSIに関する事項
- ③ 受変電設備の保守及び点検
- 受変電設備は、良好な状態に維持するように保守及び点検に関する管理標準を設定し、これに基づき定期的に保守及び点検を行うこと。

47

判断基準の内容の具体例 (4)②

- (4) 受変電設備、BEMSIに関する事項
- ② 受変電設備に関する計測及び記録
- 事務所その他の事業場における電気の使用量並びに受変電設備の電圧、電流等電気の損失を低減するために必要な事項の計測及び記録に関する管理標準を設定し、これに基づきこれらの事項を定期的に計測し、この結果を記録すること。

46

判断基準の内容の具体例 (4)④

- (4) 受変電設備、BEMSIに関する事項
- ④ 受変電設備、BEMSIの新設に当たっての措置
- ア 受変電設備を新設する場合には、エネルギー損失の少ない機器を採用するとともに、電力の需要実績と将来の動向について十分な検討を行い、受変電設備の配置、配電圧、設備容量を決定すること。

48

判断基準の内容の具体例 (4)④

(つづき)

(4) 受変電設備、BEMSに関する事項

④ 受変電設備、BEMSの新設に当たったの措置

イ 特定機器に該当する受変電設備に係る機器を新設する場合は、当該機器に関する性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準に規定する基準エネルギー消費効率以上の効率のものの採用を考慮すること。

49

判断基準の内容の具体例 (4)④

(つづき)

(4) 受変電設備、BEMSに関する事項

④ 受変電設備、BEMSの新設に当たったの措置

ウ 電気を使用する設備や空気調和設備等を総合的に管理し評価するためにBEMSの採用を考慮すること。

50

省エネルギー推進の基本

51

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)

52

「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

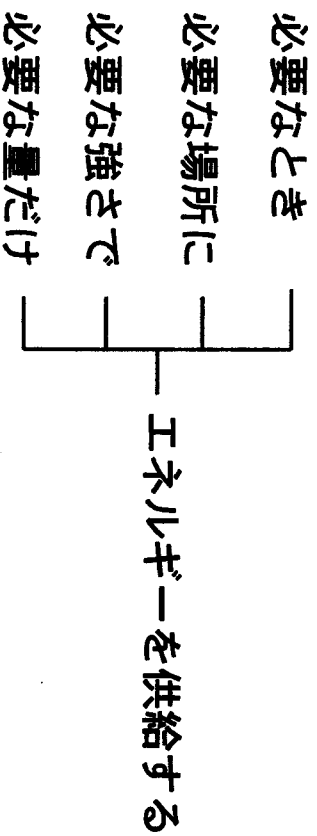
53

省エネルギーの進め方

1. エネルギーを何のために使うかを考える
(エネルギー使用の目的)
2. どのような方法があるかを考える
3. 現状で最も相応しい方法を採用する

54

省エネルギーの目標



55

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

56

具体的な進め方

57

1. エネルギー使用状態の把握
工程別エネルギー使用量の把握
固定分と変動分に分離
定期的なエネルギー診断の実施
2. 対策実施効果の把握
予想値と実績値の比較
差異がある場合には原因を調査

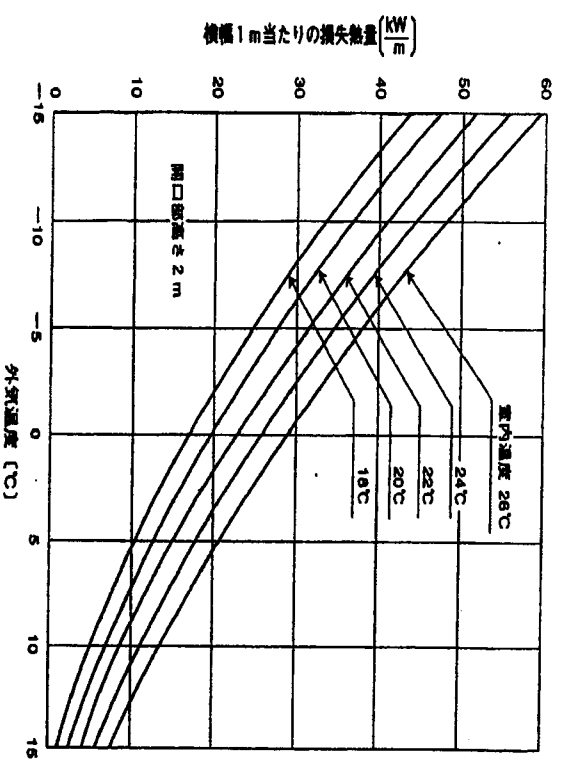
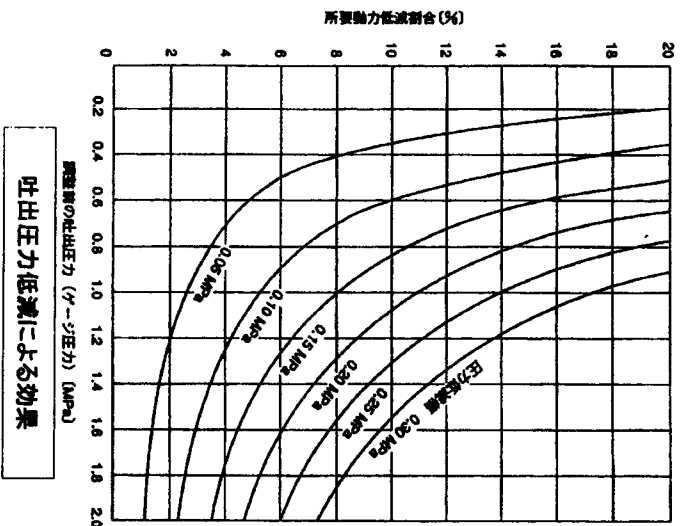
58

3. 計測器の確保・測定方法の確立
使用目的にあった計測器の選択
作業監視用と記録用の区別
4. 総合的な管理の実施
設備計画段階からのエネルギー担当者
の参加
5. 啓蒙普及活動の実施
全員参加による対策実施
定期的な情報提供

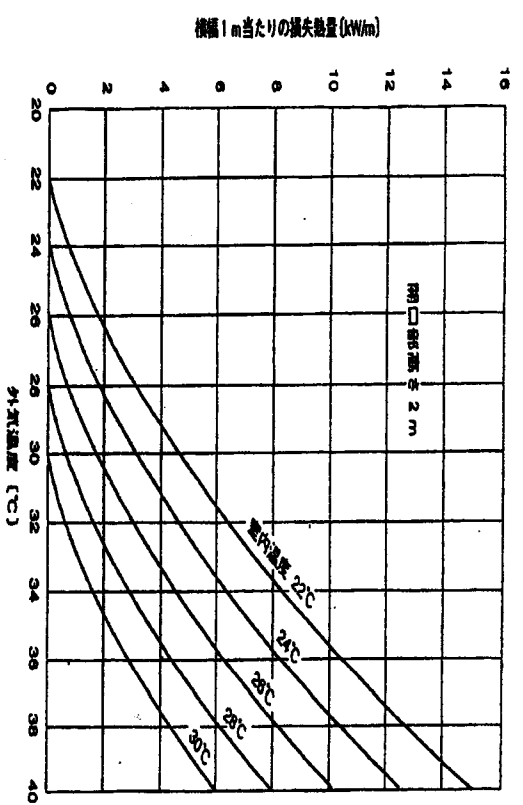
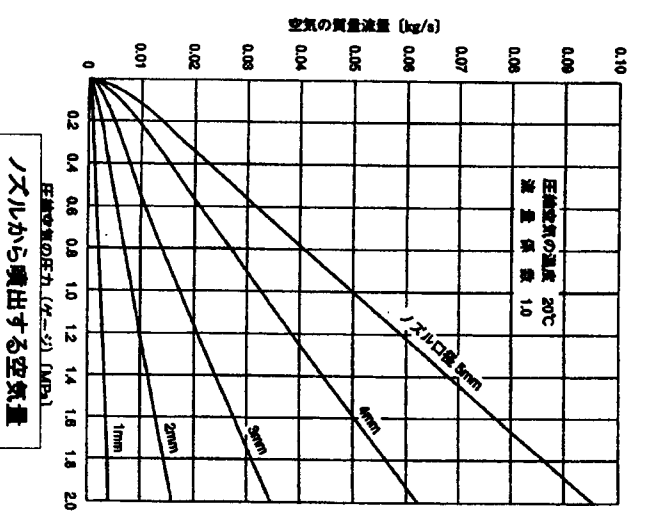
59

省エネルギー実施のための参考資料

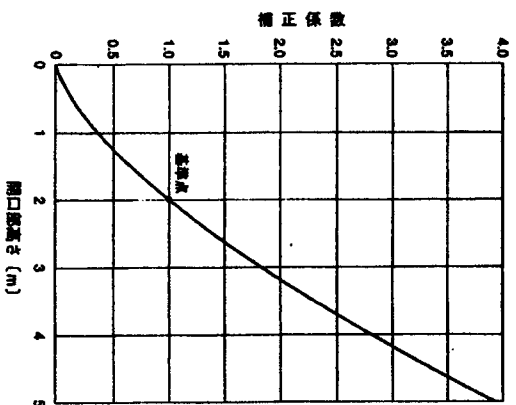
60



外気流入による損失熱量(暖房時)

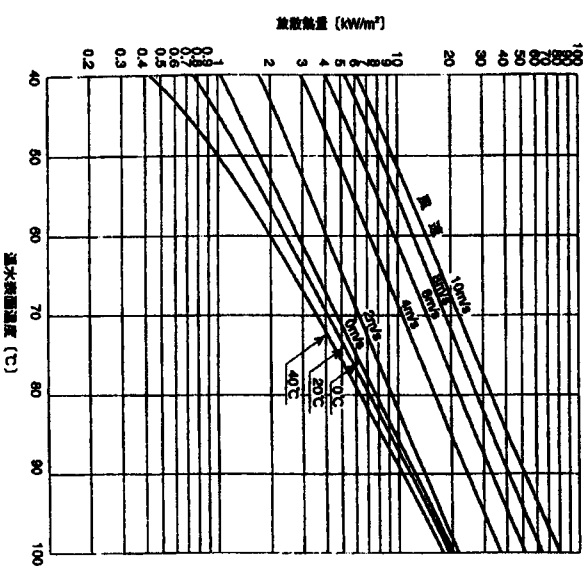


外気流入による損失熱量(冷房時)



開口部高さに対する修正係数

ご清聴ありがとうございました



温水表面からの放射熱量

