

兵庫県省エネルギー事業 (省エネチューニング)



兵庫県 県土整備部 住宅建築局 設備課
設備技術・企画班 小池 敏之

目次

1. 省エネチューニングとは
2. 対象施設
3. 診断手順
4. 課題と対策
5. 報告書の構成
6. 提案リストの紹介
7. 提案結果
8. 診断結果 原単位と削減率
9. 具体事例

省エネチューニングとは

お金をかけない省エネ推進活動

エネルギー消費量の削減を支援

省エネお助け隊

県教委

設備課

環境政策課

管財課

環境率先行動計画(ステップ5、H28~H32年度)

数値目標

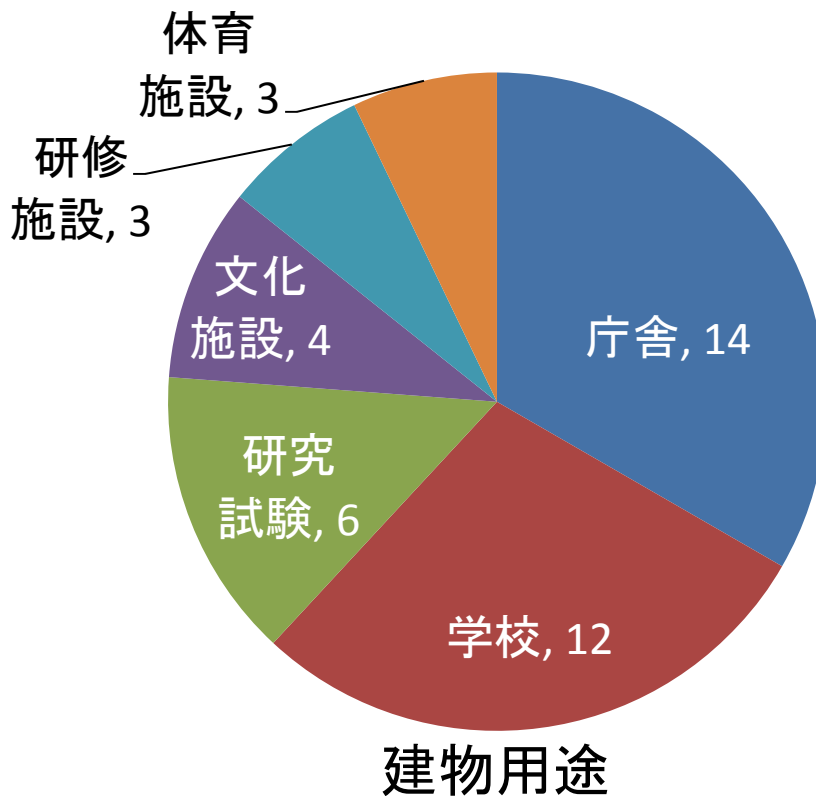
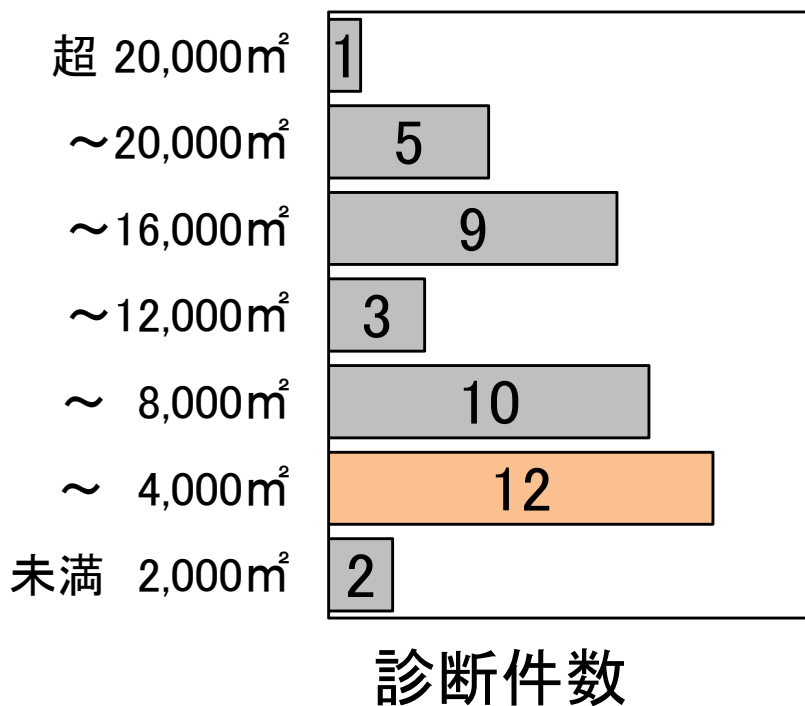
温室効果ガス
△5.4%以上

オフィスごみ
△5%以上

コピー用紙
△10%以上

水以上
△0%以上

対象施設



原則として、延べ面積: 2,000m²以上、空調方式: 熱源中央方式

診断の手順

6月

調査

- 事前調査書の入手
- ヒアリング



8月

診断

- 稼働状態、運転管理の確認
- 問題や課題を抽出



2月

設定

- チューニングプランを提示
- チューニングをの実施



運用

- プランに基づき運用

目標・課題・対策

目標

- 削減量の拡大
- 踏込んだ提案



課題

- 診断能力不足
- 評価のムラ
- 提案の漏れ



対策

- チェックリスト方式
- Q&A、
- 診断者への解説付き



省エネチューニングプラン報告書の構成

- 概要
- エネルギー使用状況と分析
- 想定されるエネルギー等削減量
- 診断結果について
- 省エネルギー提案総括表
- **提案リスト**
- 提案内容とチューニング方法(図解)
- 参考資料(試算の前提条件、引用資料他)
- チューニング終了後の注意事項
- 資料編

室内温湿度条件の緩和

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○	県が推奨する室内設定温度を逸脱している	冷房28℃、 暖房19℃に緩和 施設管理者が可能 と判断する範囲	◎省エネ ◎節電	冷房28℃、 暖房19℃
難易度				
低				

解説・注意点

外気温度の地域的差異を考慮すること

室内温度は、場所により1～3℃のバラツキがある

居住者の快適性を損なわない範囲で緩和すること

施設側の判断に委ねること

(効果計算例)

削減電力量 = 定格消費電力 × (1 - 0.9^{Δx℃}) × 稼働時間 × 稼働日数 × 低減率

※低減率=0.5～0.7

燃焼設備の空気比調整と排ガス管理

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○ 難易度 高	定期保全検査報告書を確認すると、排ガス酸素濃度が8%であり、空気比は1.6である	空気比を1.3に調整する	◎省エネ △節電	省エネ法ボイラー基準値より

解説・注意点

空気比換算式 = $21\% \div (21\% - \text{排ガス酸素濃度}\%)$ から導く

空気比と燃料ガス削減率の関係図から燃料削減率を算出する

Boieの式より理論空気量、理論排ガス量算出 → 空気比から実排ガス量算出

→ 排ガス熱量を算出 → 有効熱量 (燃料発熱量の差)

改善前後の有効発熱量の削減率を算出 → 年間燃料消費量 × 削減率 END

冷水出口温度を上げる、温水出口温度を下げる

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○	冷水出口温度は7℃、 温水出口温度は55℃に 設定されている	冷水出口温度を +3℃の10℃、 温水出口温度を △5℃の50℃に設 定変更	◎省エネ ◎節電	変流量制御、 蓄熱システ ムの場合は 注意
難易度				
中				

解説・注意点

ヒートポンプ：出口温度を緩和→冷媒の蒸発温度が高くなり圧力ヘッドが低下→圧縮機動力が削減でき省エネ

吸収式冷温水発生機：冷水温度の上昇→蒸発器・吸収器の水蒸気圧が高→吸収液の作動濃度幅が広がる＋希釈濃度が低で再生器での過熱量が少なくなり省エネ

燃料焚き吸収式での暖房運転：燃料消費率はあまり変わらないが、放熱ロスが減少除湿性能が落ちるので、人員密度が高い施設は注意

原則、厳冬、盛夏以外の軽負荷時に行うこと。ただ、設定温度の緩和や機器の余力により問題が発生しにくい。熱源が複数台あり台数制御している場合は、増段条件の変更を伴う。変流量制御が組み込まれていると、搬送動力が増加する、二律背反を孕んでいる。年間燃料消費量×消費削減率

給湯温度の変更

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○	ボイラーの給湯温度が高く設定されている。	ボイラーの給湯温度を55℃に下げる。	◎省エネ △節電	レジオネラ菌の繁殖に注意のこと
難易度				
中				

解説・注意点

中央式給湯設備のレジオネラ汚染防止対策を進める上で、

- ①給湯温度の適切な管理、
- ②給湯設備内における給湯水の滞留防止
- ③給湯設備全体の清掃温度管理が重要である。

貯湯式の給湯設備や循環式の中央式給湯設備は、貯湯槽内の湯温が60度以上、末端の給湯栓でも55度以上となるように管理することが望ましい。

給湯温度を下げるときは、ON-OFF制御動作隙間(デファレンシャル)に注意すること。

冷温水量の低減（可能な範囲での大温度差化）

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○	・空調機の冷温水入口と出口の温度差が5℃未満である。	冷温水量が過剰と判断し、温度差が5℃となるように冷温水循環水量を絞り込む	◎省エネ ○節電	設計:Δ5℃
難易度				
中				

解説・注意点

コイル等は最大負荷時に合わせて設計されているので、冷暖房負荷が少ない時期は、必要な冷温水循環水量を絞り込むことができる。2方弁や3方弁制御のレスポンスは低下する。室内温湿度状況を確認しながら、水量を調整すること。1次ポンプ循環水をバイパスさせるために2次ポンプ往還ヘッダー間のバイパスルートの流れ大方向に調整する。コイル劣化、スケール付着による熱交換性能低下に注意すること。冷凍機出口温度緩和と合わせて行う場合は検討必要。熱源の必要最低流量を冷凍機メーカーに確認すること。ポンプ消費電力の差×空調運転期間

冷凍機に入る冷却水温度を下げる

重要性	現状と問題点	改善策	効果	備考
○	冷却塔廻りの三方弁制御やファン発停制御温度設定値は、冷凍機の冷却水入口温度が32℃となるよう設定されている。	冷凍機メーカーに確認した上で、冷却水入り口温度が29℃となるように設定変更する	○省エネ △節電	機器保証温度、冷却塔運転時間延長による増エネに注意
難易度				
中				

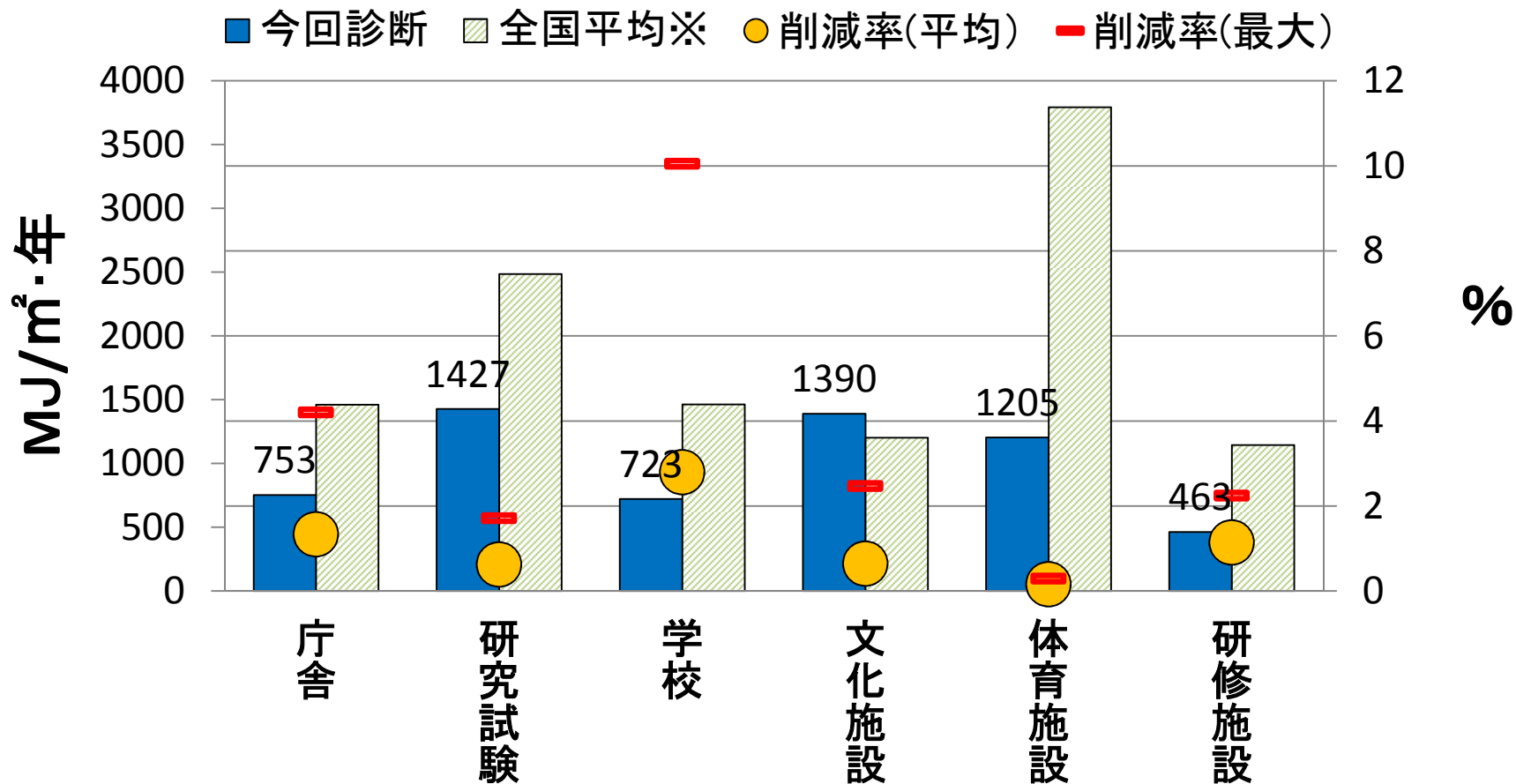
解説・注意点

冷却水温度が低いほど冷凍機の燃料消費率が良くなり、効率が上がる。2℃低減で9%程。吸収式冷凍機は、冷却水入口温度の下限値があるので、メーカーに確認すること(25℃以下は注意)。ファン発停制御や三方弁制御が組み込まれている場合があるので、現地確認とその設定温度を記録する。この提案は、冷却ファンの動力が増加する二律背反が起きる。冷却塔は、冷却水出口温度と外気湿球温度との差(アプローチ温度差)がおおよそ最大5℃となるように設計されている。からっとした夏場は乾球温度と湿球温度の差が大きく、5℃のアプローチ温度差となることが期待できる。(単位時間当たりの冷凍機効率向上による削減量－単位時間当たりの冷却塔動力増加量)×空調稼動時間

提案結果

提案項目	重要度	難易度	件数
電気室・機械室の換気ファンの起動条件見直し	○	低	15
エレベータ内照明の間引き	○	低	15
室内温湿度条件の緩和	○	低	14
照明の間引きや照度管理	○	低	14
冷凍機出口温度の緩和	○	中	6
中央式給湯設備の給湯温度変更	○	中	6
外気量の削減	○	低	5
燃焼設備の空気比調整と排ガス管理	○	高	5
冷温水量の低減	○	中	4
人感センサーの動作保持時間の設定見直し	○	低	4

原単位と削減率



※ 「建築物エネルギー消費量調査報告書37報」(一財)日本ビルエネルギー総合管理技術協会

神戸高等技術専門学院

提案内容	現状及び問題点	改善対策	削減率
ボイラーの空気比を下げる	1. 321	1. 235に変更	0.2%
空冷ヒートポンプチラーの 出口温度の緩和	出口温度の管理が できていない	出口温度を 1℃緩和	1.9%
熱源機器等 運転時間の変更	①空冷ヒーポンチラー 8:30～17:00 ②ボイラー 8:10～17:00 ③外気処理空調機	①8:45～16:45 (30分間削減) ②8:35～16:45 (35分間削減) ③30分間遅延始動	8.0%

改修を伴う省エネ方策の提案

提案内容	省エネ	節電
・熱源機器等の高効率化	◎	◎
・空調ゾーンの見直し、個別空調への見直し	◎	○
・蒸気弁、フランジ等の保温断熱強化	○	△
・全熱交換器の設置	◎	◎
・ポンプ・ファンのインバータ取付	◎	○
・高効率変圧器の導入	◎	◎
・LED照明の採用	◎	◎
・デマンド制御装置導入による最大需要電力の低減	○	◎
・窓の日射遮蔽低減(カーテン、ブラインド、熱線吸収フィルム)	◎	◎

ご清聴ありがとうございました。

