

# インハウスエスコで取り組んだ 省エネルギー改善事例

青森県総務部総務学事課

インハウスエスコグループ

工藤	勝正
横山	忠祥
今	正秀
宮田	久子

# インハウスエスコ事業

## 庁内提案者事業実施制度による2年間(17~18)の時限事業

1. 施設整備
2. インハウスエスコ事業の目的と内容
3. 県有施設の動向
4. インハウスエスコ事例
  1. 提案項目と削減額
  2. 削減手法
5. 今後の展開

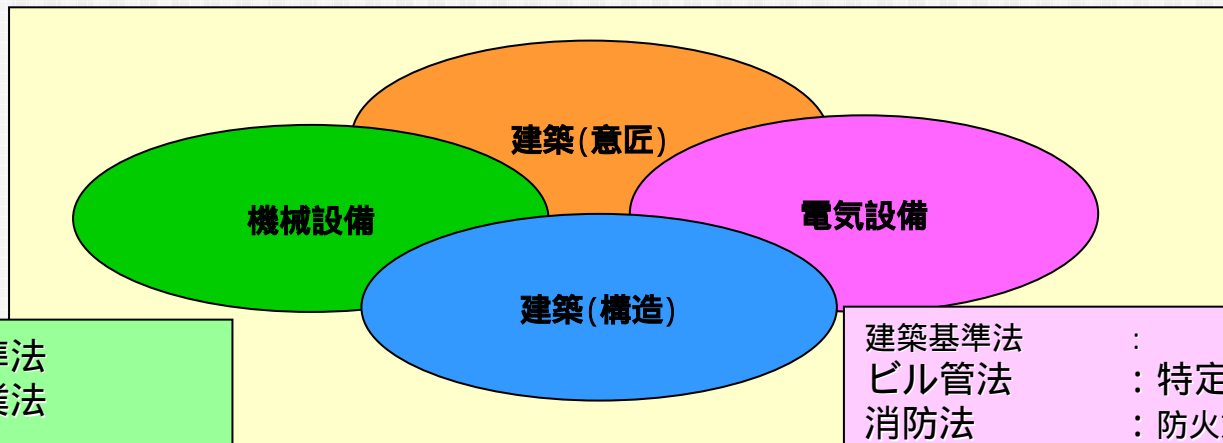
# 施設の整備

## ■ 建築士による設計（分業）

- 建築（意匠） / 構造
- 電気 / 機械の専門職
- 建築基準法

## ■ 施設管理はすべてを把握

- 適正運用
- 予防 / 保全
- メンテナンス



建築基準法  
電気事業法  
消防法  
水道法  
下水道法  
浄化槽法

建築基準法 :  
ビル管法 : 特定建築物届  
消防法 : 防火対象物の使用届  
          : 消防設備の使用開始届  
          : 危険物  
安衛法 : 圧力容器の検査・報告  
水道法 : 受水槽の清掃10t以上  
浄化槽法 : 保守点検・11号検査  
液化石油ガス : ガス漏れ警報器更新  
大気法 : ばい煙発生機  
電気事業法 : 主任技術者（保安協会）  
NTT規定

# 施設管理者の役割

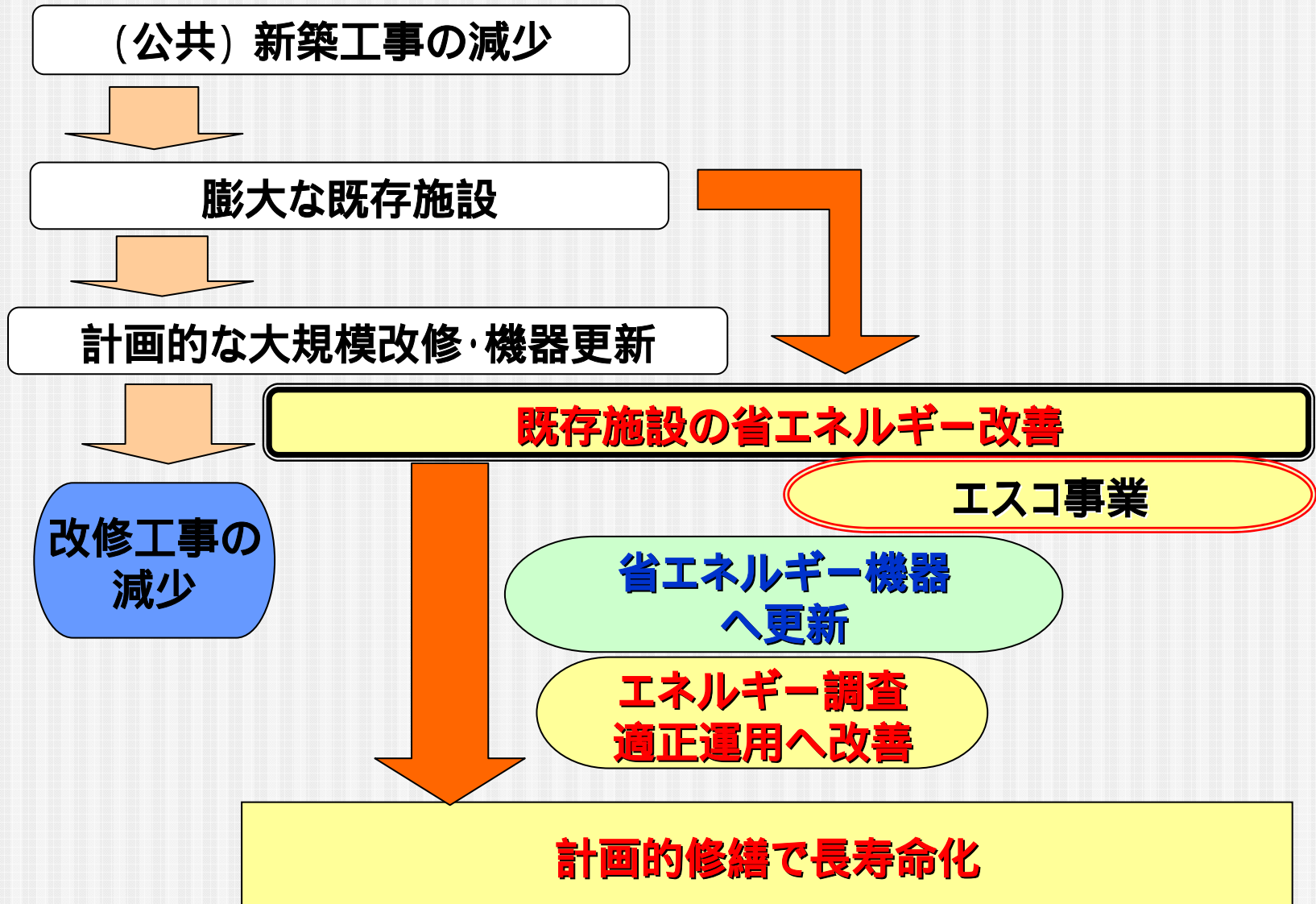
- **利用者の安全と快適性**
    - 危険箇所、避難誘導、異臭、騒音、温湿度、明るさ
  - **使用者の安全**
    - 執務環境の適正、有害ガス等の排除、防犯、
  - **用途に適した運用**
    - 施設の目的、保全方法
  - **効率的な施設運用**
    - 長寿命・省エネルギーな施設運用
- **機械設備**
    - 給排水衛生設備・給湯設備・ガス設備・換気設備・冷暖房設備・消防設備・など
  - **電気設備**
    - 照明設備・誘導灯設備・放送設備・非常放送設備・火災報知設備・テレビ設備・電話設備・防犯設備など

# 1. インハウスエスコ事業の目的・内容

## ■ 職員自ら県有施設の省エネルギー改善

- 施設の利用形態に即した既存設備機器の運用改善
- 施設運用の的確なアドバイザー
- 青森県に合った省エネルギー手法の検討
  - 21施設に対し4,000万円/年間の削減提案
    - 必要改善費 約650万円
    - 削減額1,650万円（5月末現在）

# 施設の快適性を作る設備改善



# 既存施設の省エネルギー改善手法

## ◆ 新エネルギー・自然エネルギーの利用

- ◆ ( 廃熱利用機器、燃料電池、コ・ジェネ機器・ソーラー設備等 )

## ◆ 機器・設備の効率向上

- ◆ 省エネルギー機器 ( インバーター機器・高効率機器 ) への更新

## ◆ 建物・設備からのエネルギーロスの抑制

- ◆ 断熱強化・熱反射フィルム等

## ◆ エネルギー供給会社との受給調整契約

- ◆ 夜間電力の利用・ピーク時間調整契約等

## ◆ 快適さを損なわない節約

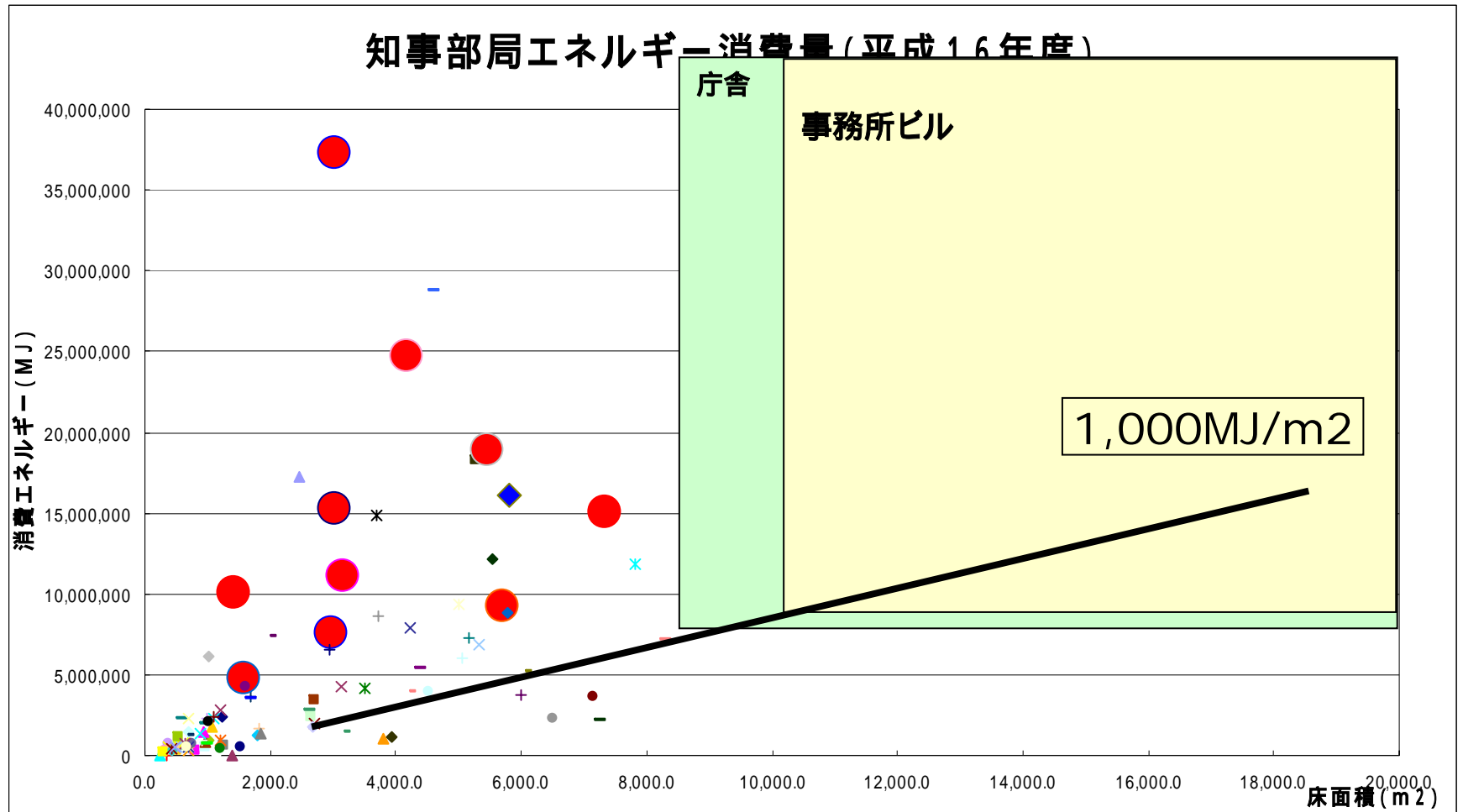
- ◆ こまめな消灯・室温の設定変更夏 28 、冬 18 等

## ◆ 無駄の排除

- ◆ **インハウスエスコ手法**

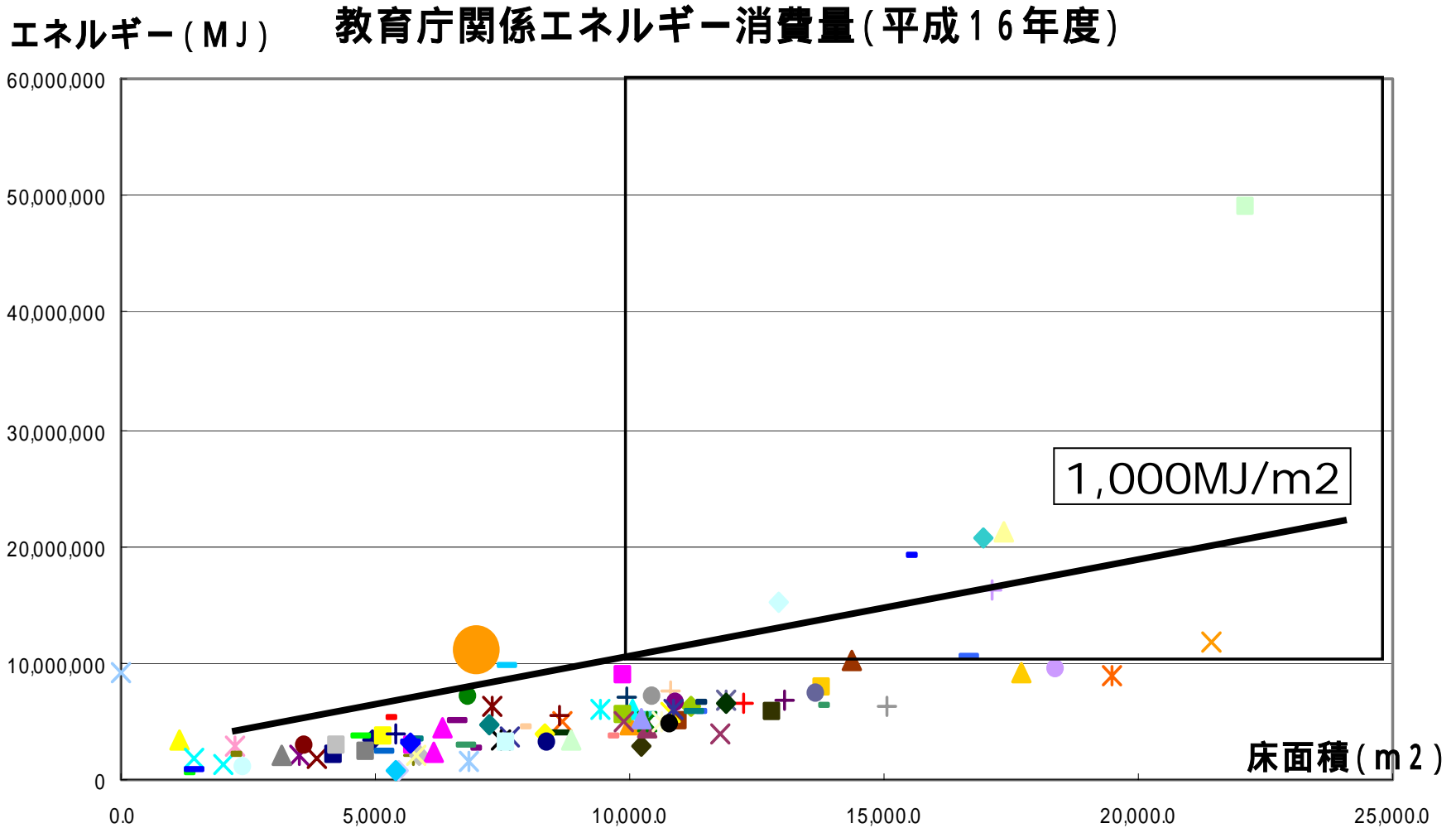
- ◆ **施設の利用形態に即した機器の改善**

# エネルギー消費状況 (知事部局120施設)

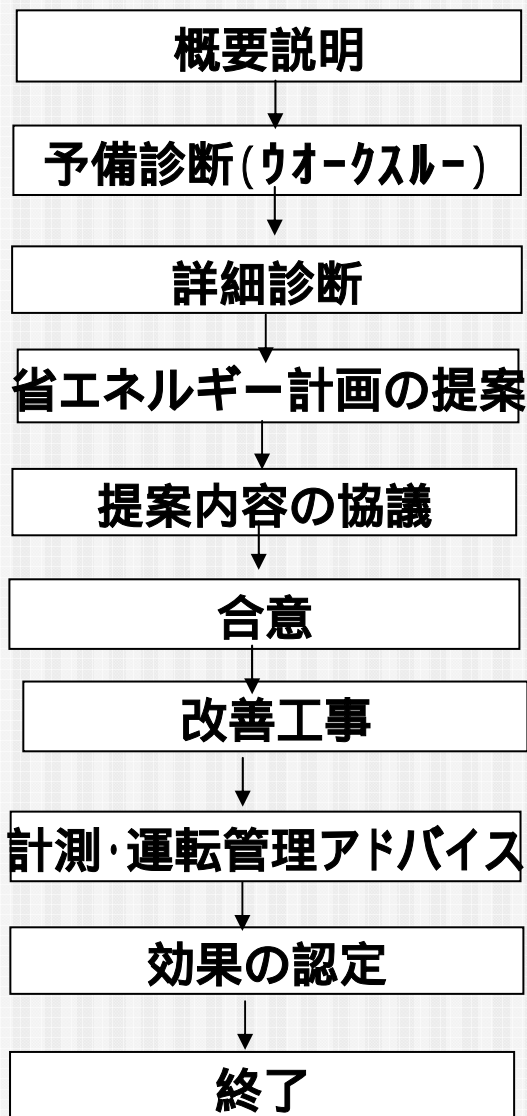




# エネルギー消費状況 ( 教育庁出先100施設 )



# 3 , インハウスエスコ事業の流れ



- 事業概要の説明
- 各室の使用状況、測定器によるデータ収集
- 運用状況・光熱水費調査(3年分)
- 改善計画、試算効果額、検証方法等の(案)提示  
(何をどうすればどれだけ光熱水費が削減されるか試算)
- 提案内容の確認協議
- 提案書決済
- 改善工事、現場管理
- 改善内容の作動確認、削減量の計測、定期的な効果の検証
- 省エネルギー効果の確認(年間)

# 事業状況

ウォークスル -



詳細診断



省エネ改善提案



改善工事



事後検証



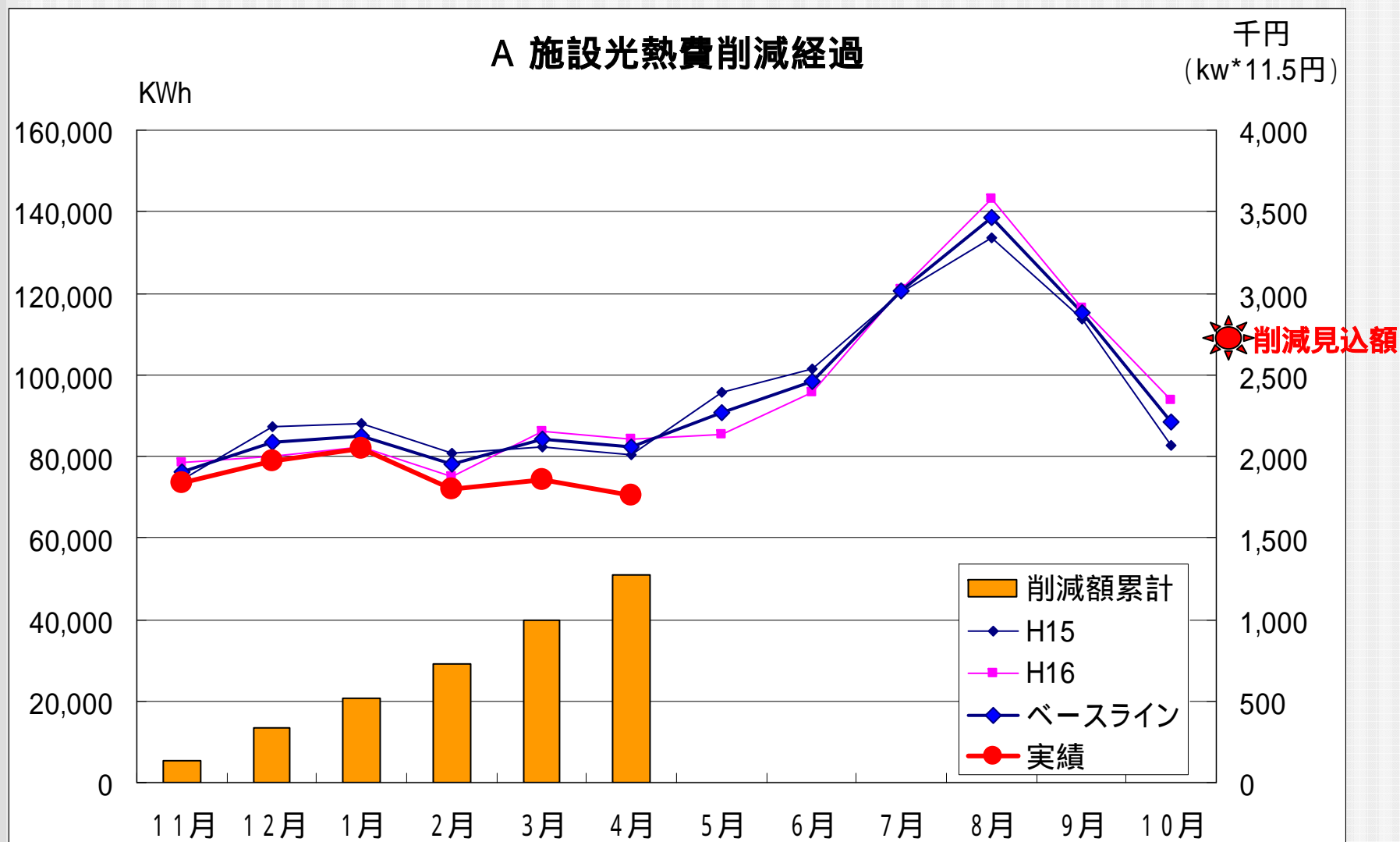
# インハウスエスコの7つ道具



# 提案及び試算（事例1）A公共施設

1. 提案括表				
提案番号	提案名	効果額	改善費	効果の検証
1	開館時間と機器運転時間に関する改善	402,000円	円	ベースライン
2	施設の契約電力の見直しに関する改善	1,540,000円	815,000円	個別
3	冷房運転に関する冷水ポンプ運転制御の改善	202,000円	円	ベースライン
4	暖房運転に関する温水水ポンプ運転制御の改善	107,000円	円	ベースライン
5	凍結防止運転に関する改善	109,000円	97,000円	ベースライン
6	空調機の外気導入温度による運転制御の改善	111,000円	83,000円	ベースライン
7	還風ファン運転期間に関する改善	188,000円	円	個別
8	電気室換気扇の運転時間の変更に関する改善	53,000円	円	ベースライン
9	サービスヤード換気運転時間の変更に関する改善	7,000円	円	個別
10	ピットの換気運転時間の変更に関する改善	56,000円	円	個別
11	換気運転時間の変更に関する改善	10,000円	円	個別
12	倉庫(3)換気運転時間の変更に関する改善	9,000円	円	個別
計		2,794,000円	995,000円	

# 事例 1 . A施設における光熱水費の推移

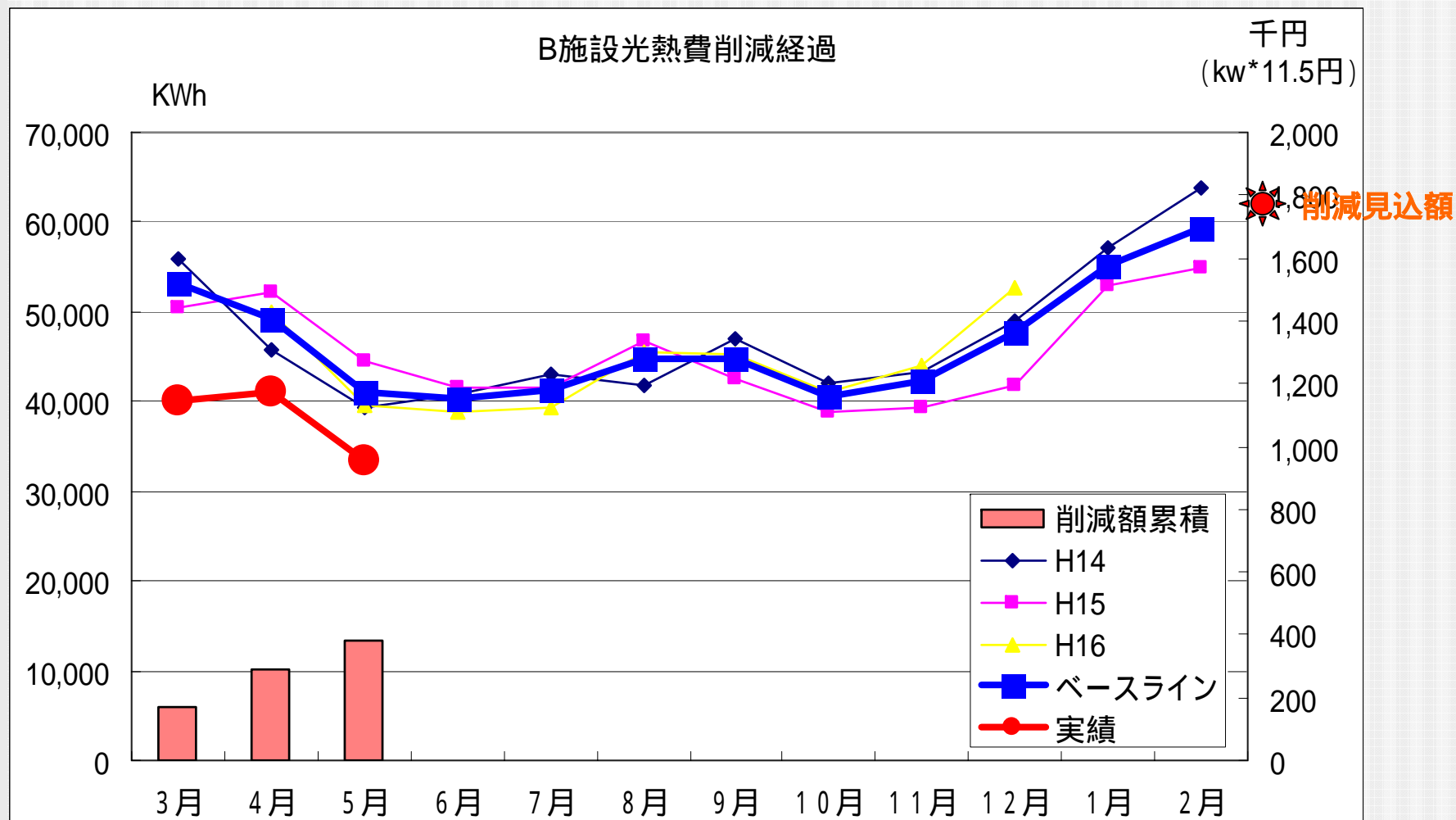


# 提案及び試算事(事例2)

## B研究所

1. 提案総括表				
提案番号	提案名	効果額	改善費	効果の検証
1	熱源機器運転プログラムの見直し	1,204,000円	320,000円	ベースライン
2	各部屋の冷暖房機運転プログラムの見直し	288,000円		ベースライン
3	電力契約における種別変更	298,000円		個別
4	廊下系外調機の運転に係る提案	19,000円	10,000円	ベースライン
計		1,809,000円	330,000円	

# 事例 2 . B施設における光熱水費の推移

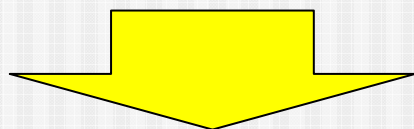




# 施設整備の設計条件と現状

## ■ 最大負荷時の能力で設計

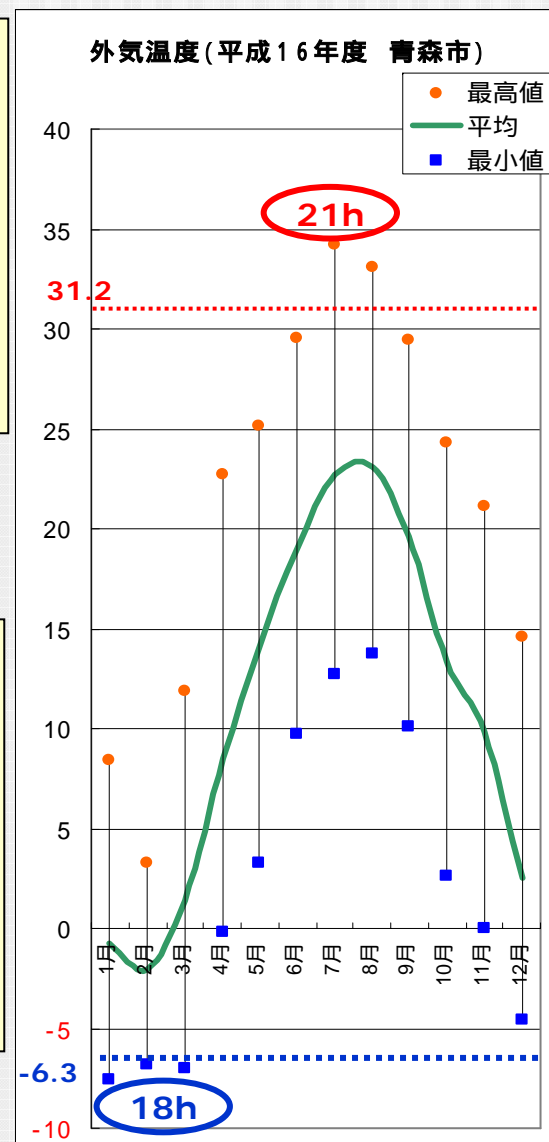
- 夏季外気温度31.2 時に26 の室内温度
- 冬季 " -6.3 22 "
- ボイラー定格出力 =  $=A*(1.27 \sim 1.54)$  (W)
- 居室ごとの最大収容人員分の換気風量



## ■ 中間期などの低負荷時における改善

- 最大負荷時間は 夏21h 冬18h / 年程度
- 夏季冷房
- 冬季暖房
- 熱源負荷の台数制御の調整
- 搬送動力(インバーター等)の調整

■ (平成16年青森市)

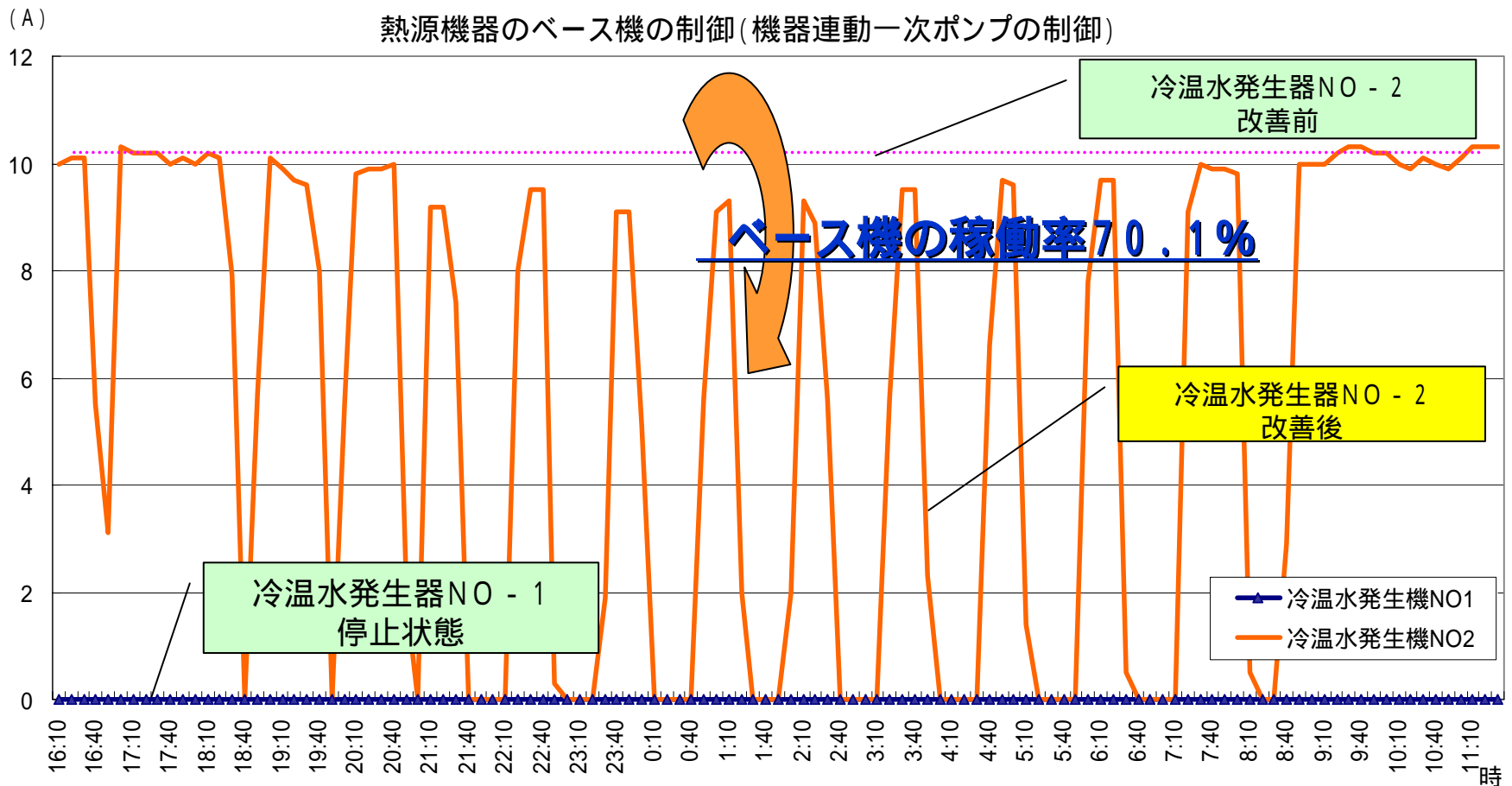


# インハウスエスコ事業の着目点

- 施設の**使用状況**にあわせ、機器の稼働条件等を**最適**に改善すること
  - **無理無駄を取り除く**
    - 中間期の熱源機器・搬送動力・インバーター値等の適正化
    - 混合水栓等による無駄水の削減
    - 契約電力等の見直し、冷却水の免除
    - 外気導入空気量の見直し、中間期の外気冷房
  - **各機械には目的がある 何のために動くのかを再確認**
    - ゾーニングの見直し
    - 新鮮空気・換気系統の明確化
    - 融雪箇所・温度の調整
  - **運転命令条件の確認**
    - ボイラー、空調機、ポンプ、外調機等の運転指令の変更
    - 放熱器、換気扇の制御温度調整
    - 凍結防止運転温度を凍結の恐れのある場所に変更
  - **運用支援**
    - 適正温度の制御追加、消し忘れ防止制御追加
    - 操作方法のアドバイス、緊急時の対処アドバイス
  - **31の手法146提案(5月末)**

# 手法 1 熱源機器の台数制御

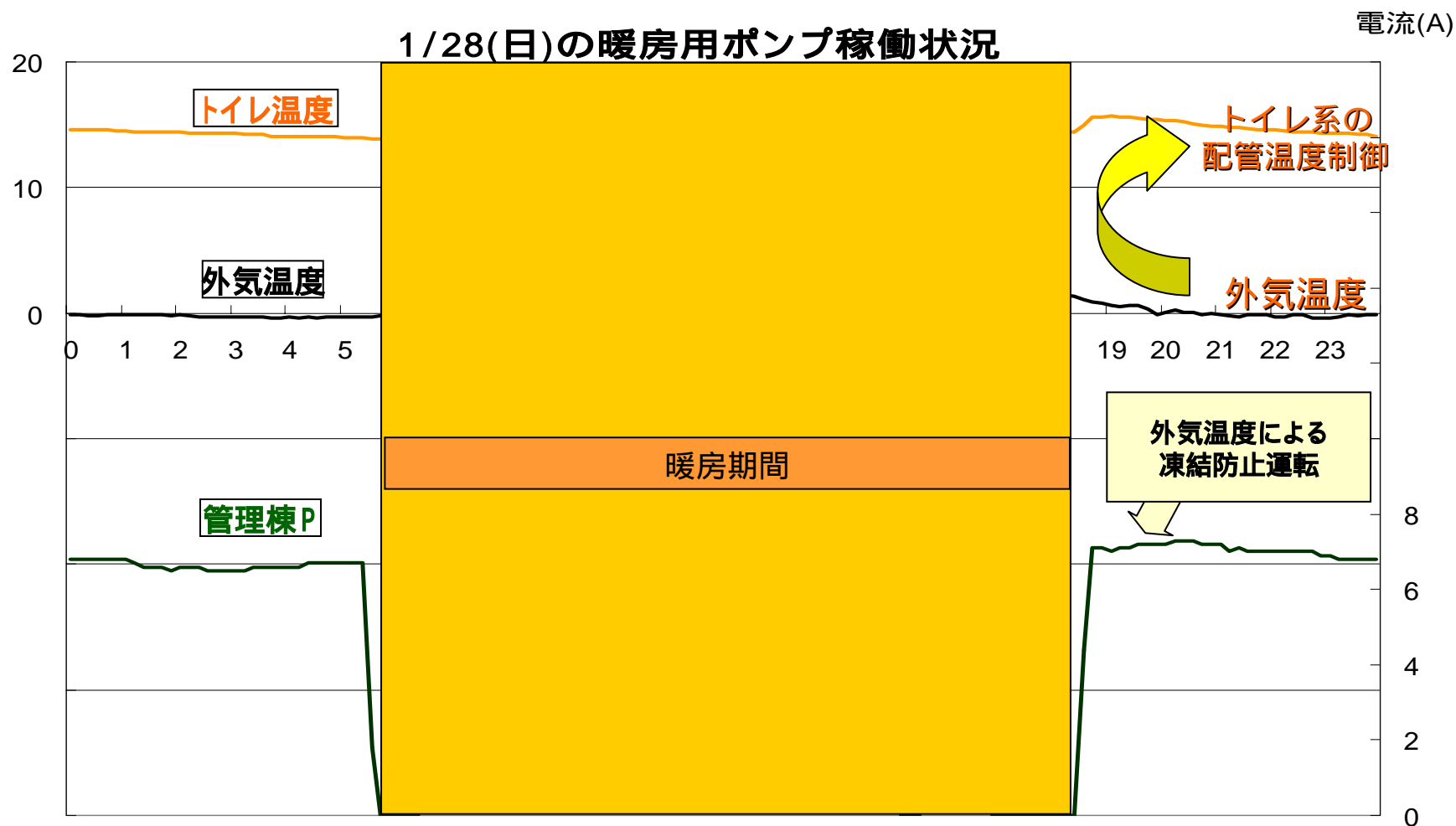
- 低負荷時にはベース機も停止させる
- 温水選り温度45 以下で2台、50 以上で1台停止、55 以上でベース機も停止



・1月20日におけるベース熱源機の稼働率 = 70.1%

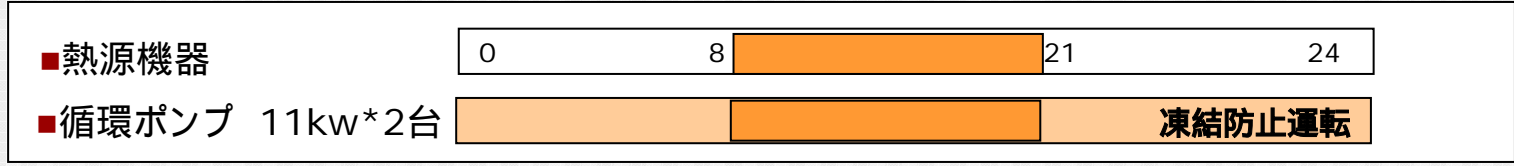
## 手法 2 凍結防止制御改善(外気温度から室内温度へ)

- 外気温度による凍結防止制御 = 高い室温でも凍結運転される
- 最も凍結の恐れのある箇所で判断する・・・(無理は危険)

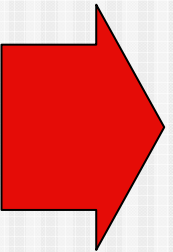


# 手法 3 凍結防止運転制御 (外気から外調機コイル付近温度へ)

- 夜間の凍結防止運転制御を外気から空調機コイル付近の温度へ変更



外気温度計測 3



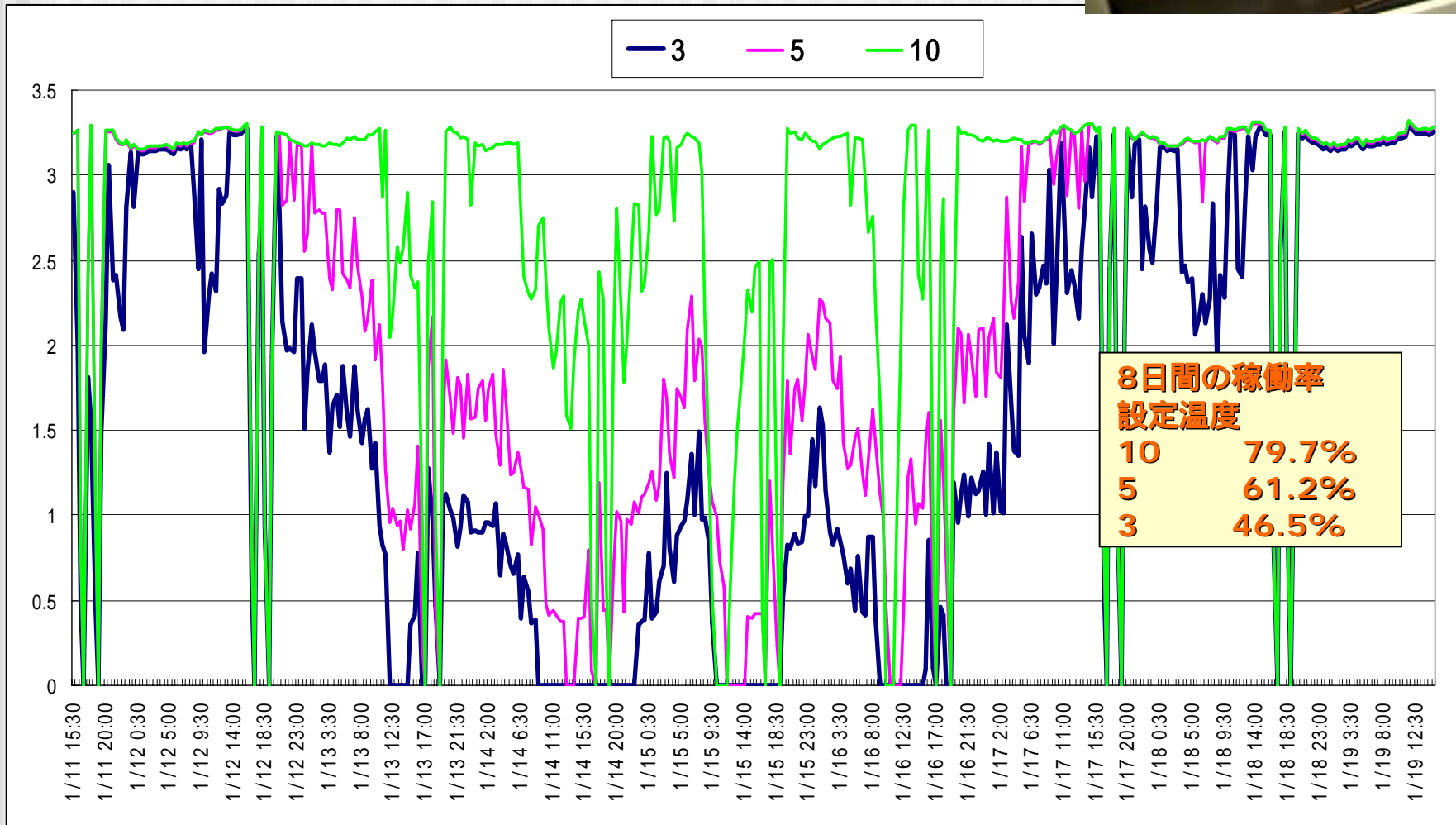
R階空調機コイル付近温度 3

凍結防止運転時間		運転日誌より	
	平成17年	平成18年	削減時間
1月	277.0	0.2	276.8
2月	277.7	0.0	277.7
3月	181.4	0.0	181.4
計	736.1	0.2	735.9

735.9h \* 11.0kw \* 2s  
= 16,269kwh

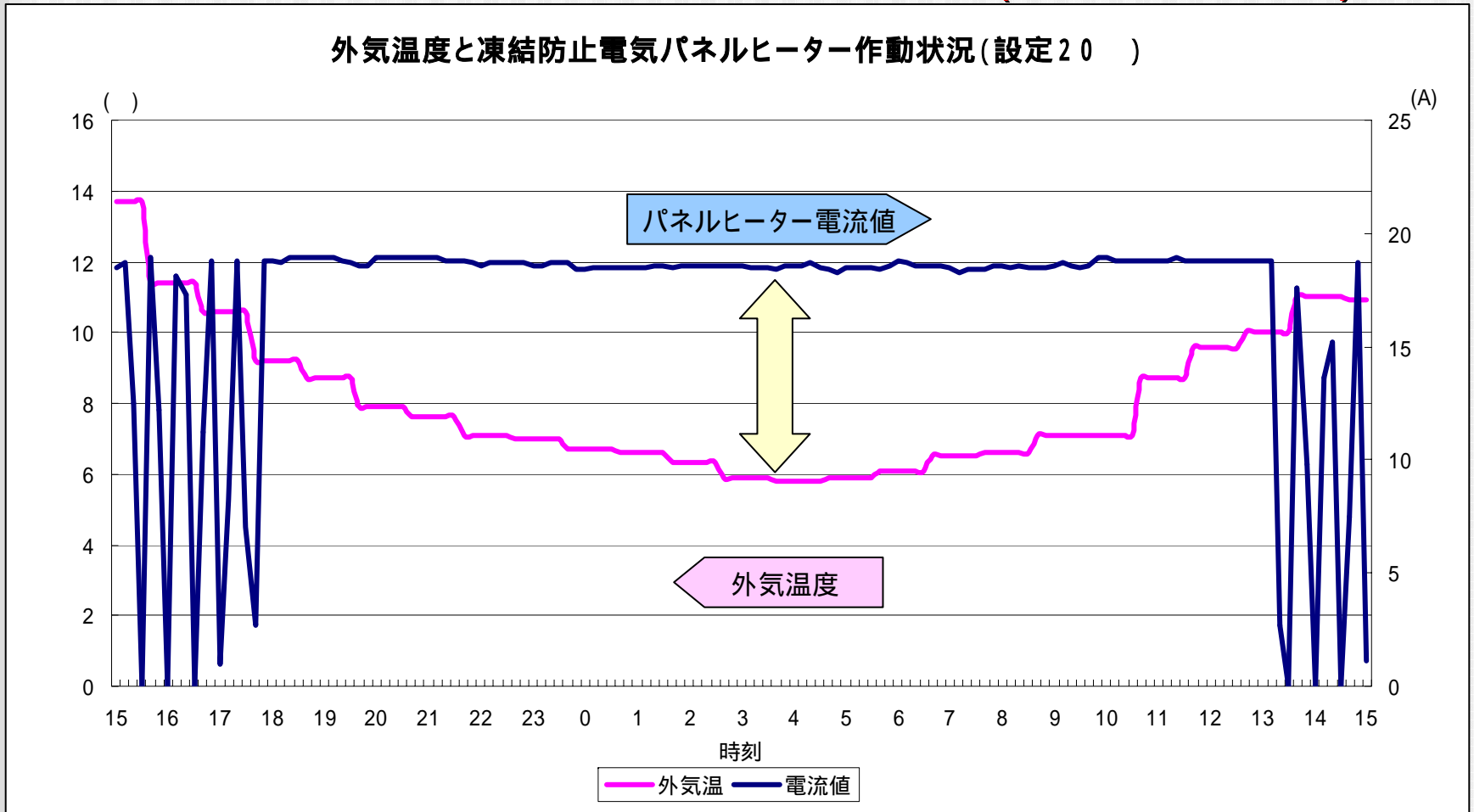
# 手法 4 笠木防止ヒーター制御

- 測定期間の平均気温 = 1.95 設定一律8
- 雪庇の状況により設定値を変更することで省エネを図る



# 手法5 凍結防止用電気パネルヒーター設定変更

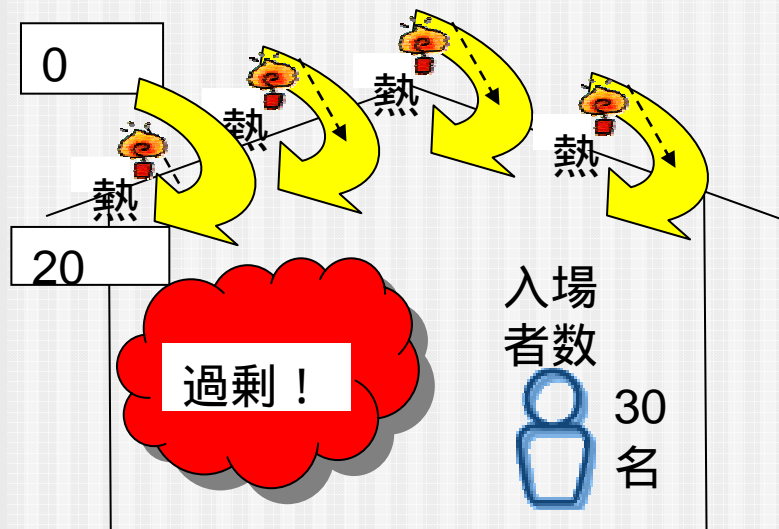
- 凍結防止の設定温度20 (5月1日測定結果)
- 暖房機 凍結防止ヒーター 目的の明確化(3として検証中)



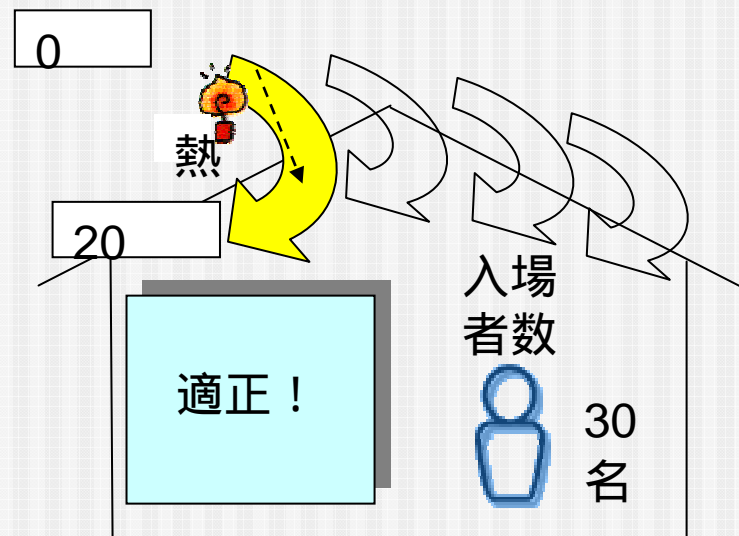
# 手法 6 外気導入量の調整

- 居室の利用人員に即した外気量となるように制御する

外気取入れ量：  
(空調4台フル稼働 = 120人分相当)



外気取入れ量：  
(空調1台稼働 = 30人分相当)



- 空気単価 外気量による燃料消費量(1000m<sup>3</sup>あたり)
  - 夏季 = 5.32円 中間期 = 2.97円 冬季 = 5.8円 厳冬期 = 11.6円

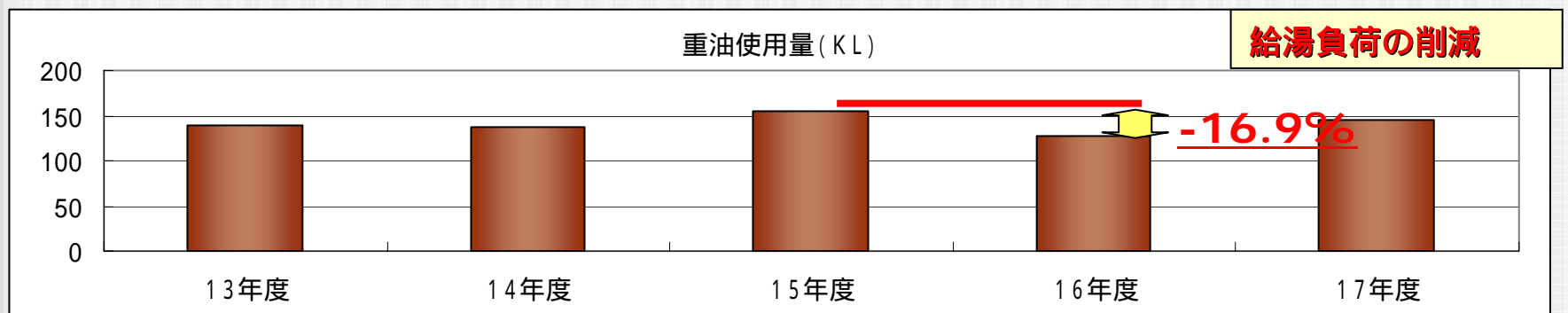
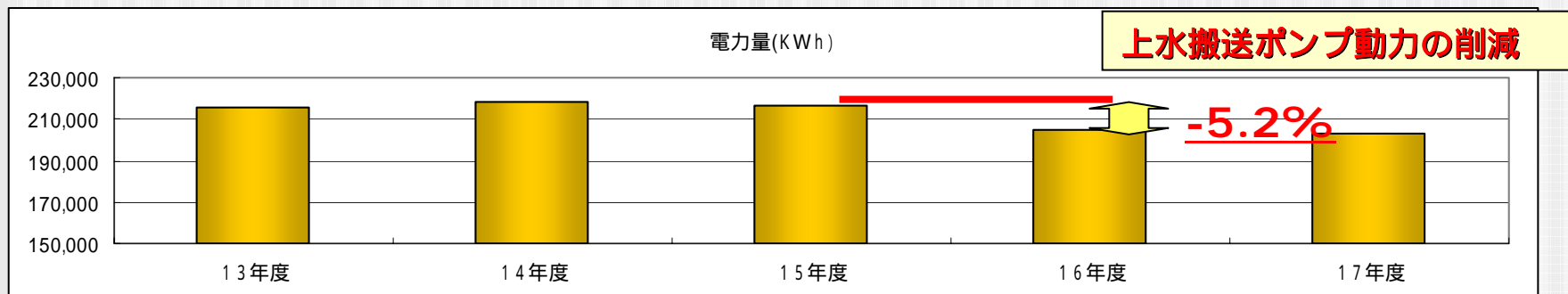
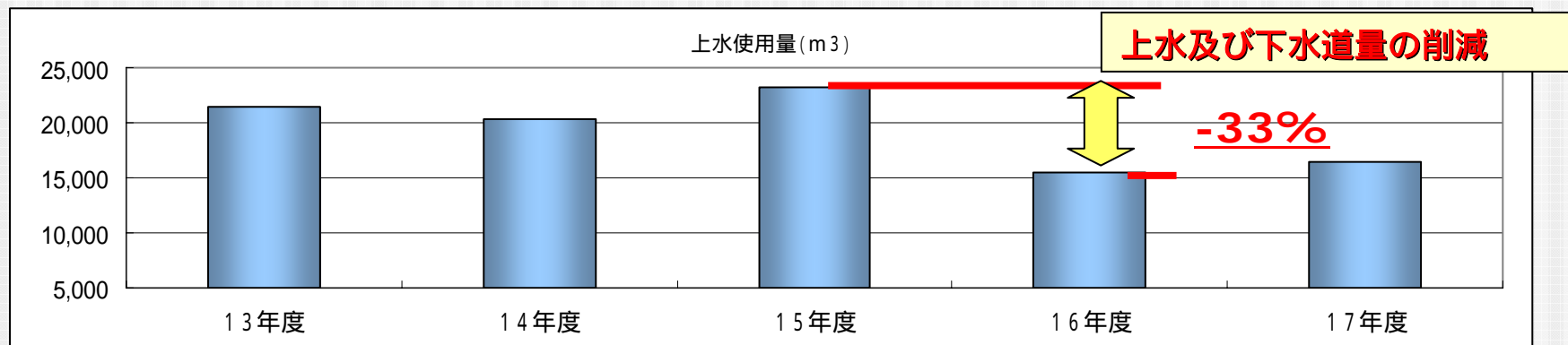
$$\begin{aligned} (900 * 3 \text{台}) \text{m}^3 * 11.6 \text{円} / 1000 \text{m}^3 * 8 \text{h} * 80 \text{d} &= 16,000 \text{円} \\ 3.7 \text{kw} * 3 \text{S} * 8 \text{h} * 80 \text{d} &= 7,100 \text{kw} \end{aligned}$$



# 手法 7 ,

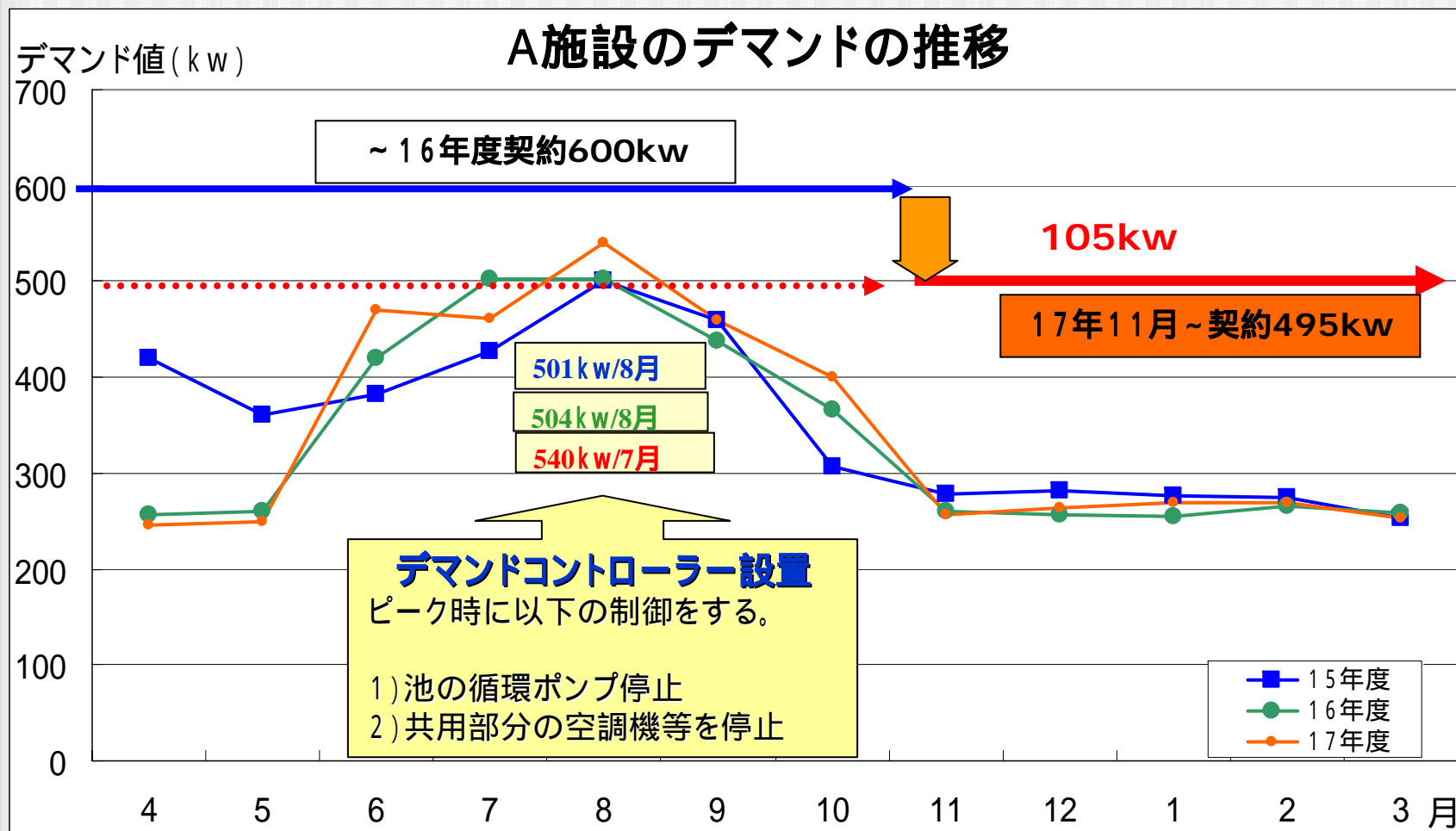
## 2バルブ水栓をサーモ付シングルレバー混合水栓に取り替え

●上水の節約は下水料・動力・燃料にも効果がある



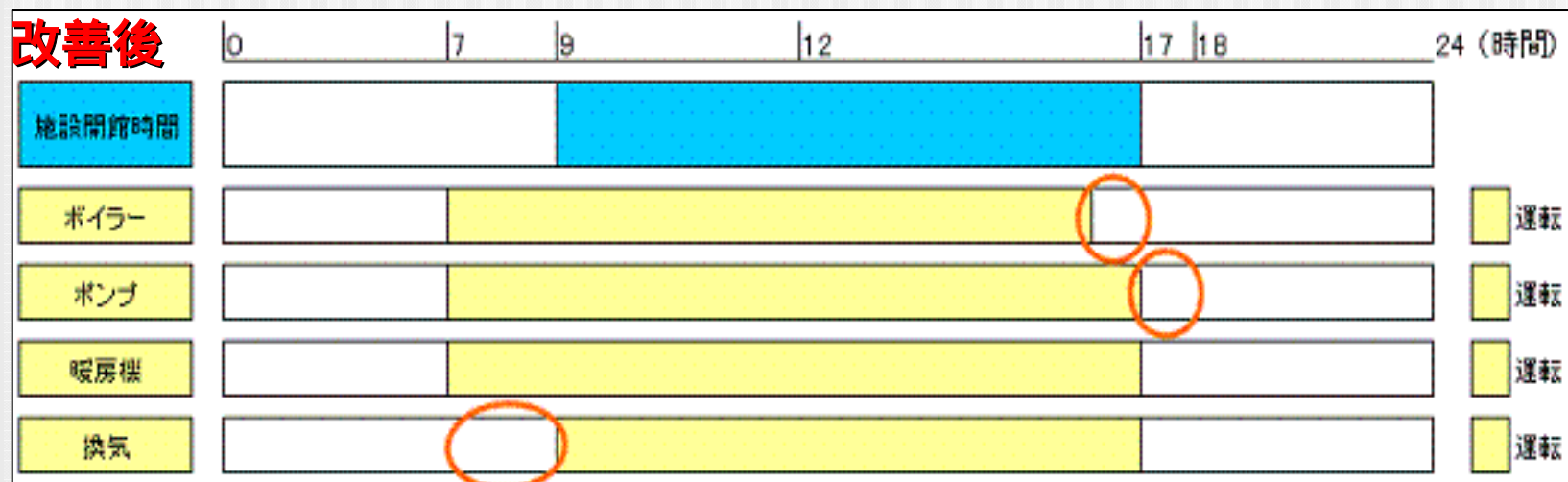
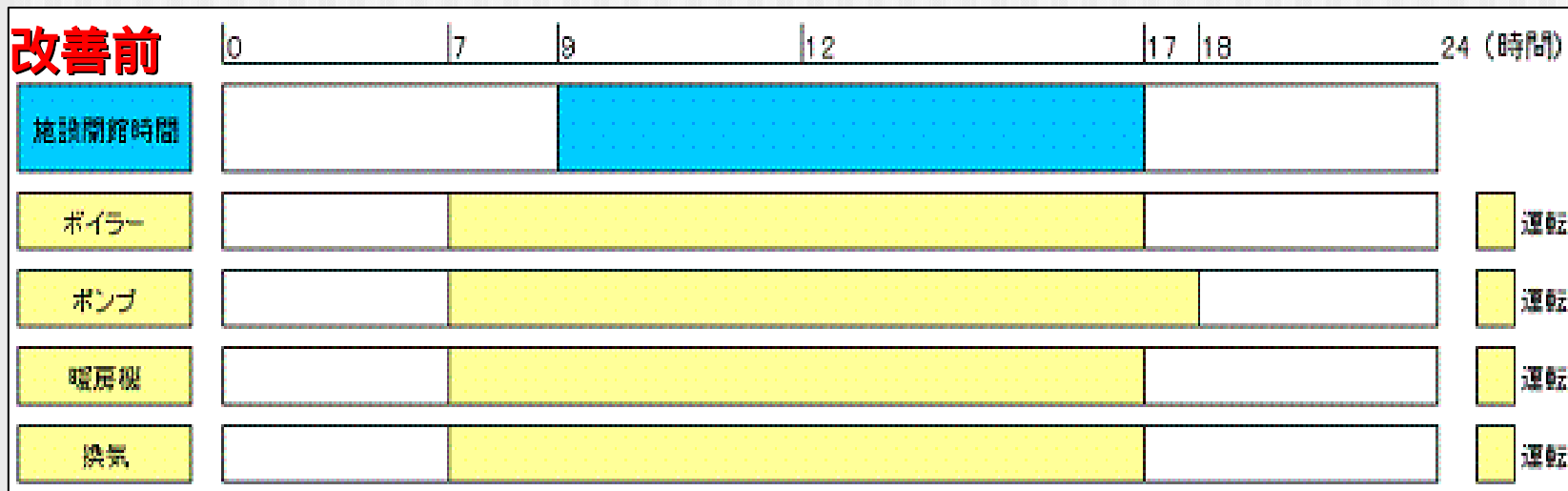
# 手法 8 契約電力の見直し

- 最大デマンド時に空調機を停止させてデマンドを下げ、契約電力を削減する



# 手法 9 機器運転スケジュール調整

## ■ 熱源の予熱利用、換気負荷の削減



# 施設の快適性・光熱水費は 設備の性能検証で変わる！

- 施設の運用状況に適した設備システムに改善
- 施設の故障・不具合記録ノートの作成と継続。
  - 施設の癖 過去 3 年間の光熱水費
  - 故障・修理歴の記録 修繕計画・修理方法の検討
    - 施設によりシステムが異なっている
  - 運用状況、日頃？と感ずること、異音異臭などの情報の共有
    - 設備機器は様々な信号のやりとりをしている
    - 機器の目的、エリアを理解し関連機器の運転停止
  - 安全システムを確認
    - 警報発令時の対処

# 5 , 今後の活動

## 1. インハウスエスコにおける省エネ手法の整理

- 省エネルギー改善手法 のまとめ
- 県有施設の設定基準等の改正
- 大規模改修・機器更新等の計画化の方向

## 2. 施設の運用の技術支援マニュアル

- 施設の省エネ可能性調査
- 省エネルギー提案及び見積もり内容審査
- 改修・改善工事の内容・事後検証
- 利用状況にあわせた運用アドバイス