

エネルギーシステムと オーナーへの省エネ提案による CO2・コストの削減へ

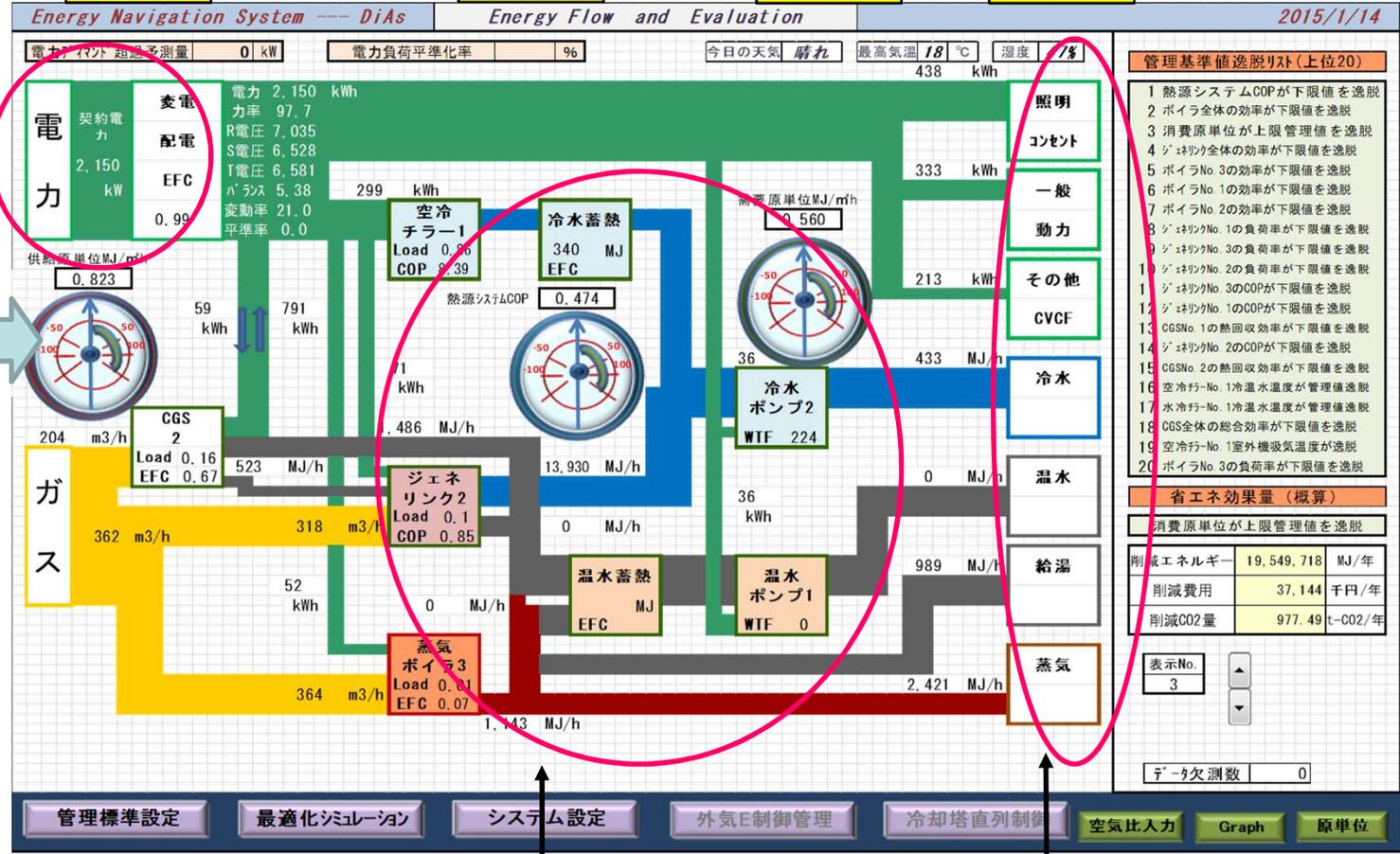
建物オーナーとの共同省エネ実施による
CO2削減

株式会社 インティ 山本 亨

エネルギーシステムとCO2削減

供給 変換 搬送 需要

目的：
一次エネルギーの削減



削減方法3
再生可能エネルギーの導入

削減方法2
機器・システム効率の向上

削減方法1
需要エネルギーの削減

管理基準値逸脱リスト(上位20)

- 1 熱源システムCOPが下限値を逸脱
- 2 ボイラ全体の効率が下限値を逸脱
- 3 消費原単位が上限管理値を逸脱
- 4 システム全体の効率が下限値を逸脱
- 5 ボイラNo. 1の効率が下限値を逸脱
- 6 ボイラNo. 2の効率が下限値を逸脱
- 7 ボイラNo. 3の効率が下限値を逸脱
- 8 システムNo. 1の負荷率が下限値を逸脱
- 9 システムNo. 2の負荷率が下限値を逸脱
- 10 システムNo. 3の負荷率が下限値を逸脱
- 11 システムNo. 2のCOPが下限値を逸脱
- 12 システムNo. 1のCOPが下限値を逸脱
- 13 CGSNo. 1の熱回収効率が下限値を逸脱
- 14 システムNo. 2のCOPが下限値を逸脱
- 15 CGSNo. 2の熱回収効率が下限値を逸脱
- 16 空冷チラーNo. 1冷温水温度が管理値逸脱
- 17 水冷チラーNo. 1冷温水温度が管理値逸脱
- 18 CGS全体の総合効率が下限値を逸脱
- 19 空冷チラーNo. 1室外機吸気温度が逸脱
- 20 ボイラNo. 3の負荷率が下限値を逸脱

省エネ効果量(概算)

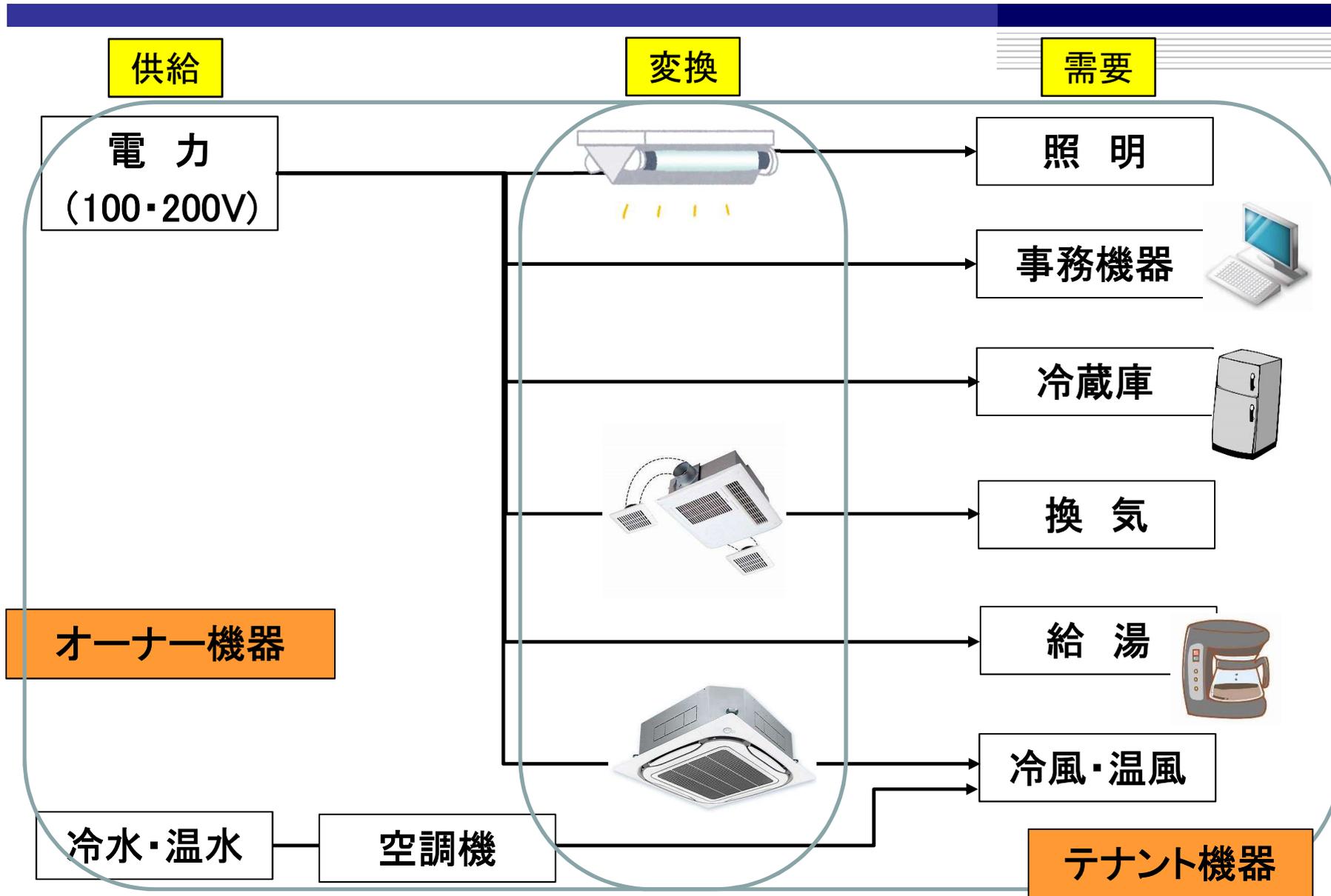
消費原単位が上限管理値を逸脱	
削減エネルギー	19,549,718 MJ/年
削減費用	37,144 千円/年
削減CO2量	977.49 t-CO2/年

表示No. 3
データ欠測数 0

削減方法と実施状況

方法	種別	実施者	実施方法	現状	実施課題
削減方法 1	運用対策	全員参加 (総務)	無駄の削減、需要量自体の削減 (我慢) 就業時間の調整 . . .	経営的観点から実施 法令遵守から実施	定着性
削減方法 2 - 1	投資対策	オーナー	高効率機器の導入 省エネシステム導入	機器劣化更新時に実施 (ESCO事業、補助金活用)	費用
削減方法 2 - 2	運用対策	ビル管理会社 設備管理担当者	機器・システムの最適運用 (高効率運用) 制御設定値の調整	ほとんど実施されていない (機器発停、点検記録、保全管理)	技術
削減方法 3	投資対策	オーナー	太陽光発電、風力発電 雪むろ . . .	補助金活用時に実施 企業の環境保全活動	費用

事務フロアにおけるエネルギーフロー



テナント点検表の省エネ対策

削減方法2-1

I 照明

- ①高効率照明の導入
- ②スケジュール制御
- ③人感センサ

II 空調

- ①高効率エアコンの導入

III コンセント機器

- ①省エネ性能の高い機器
- ②ノートPCへの更新
- ③複合機の導入
- ④省エネ自販機

削減方法2-2

I 照明

- ①照明器具の清掃

II 空調・換気

- ①室外機の適正配置
- ②全熱交換器の適正運用

削減方法1

I 照明

- ①照度の適正化
- ②ゾーニング
- ③適時点灯
- ④昼光利用

II 空調・換気

- ①ブラインドの利用
- ②室内温度の適正化
- ③空調時間の適正化
- ④全熱交換器の活用・適正運用

III コンセント機器

- ①デスクの共用
- ②事務機器の省エネモード活用
- ③退社時の電源OFF
- ④サーバーの適正配置
- ⑤ケーブルの整線
- ⑥洗浄便座暖房の夏季停止

オーナー・テナント間の協力

- 共同実施対策
- 計測と効果量評価

削減方法2-2事例_テナント対策例

照明器具の清掃

■ 清掃(反射板、蛍光管)により 20~30lx向上



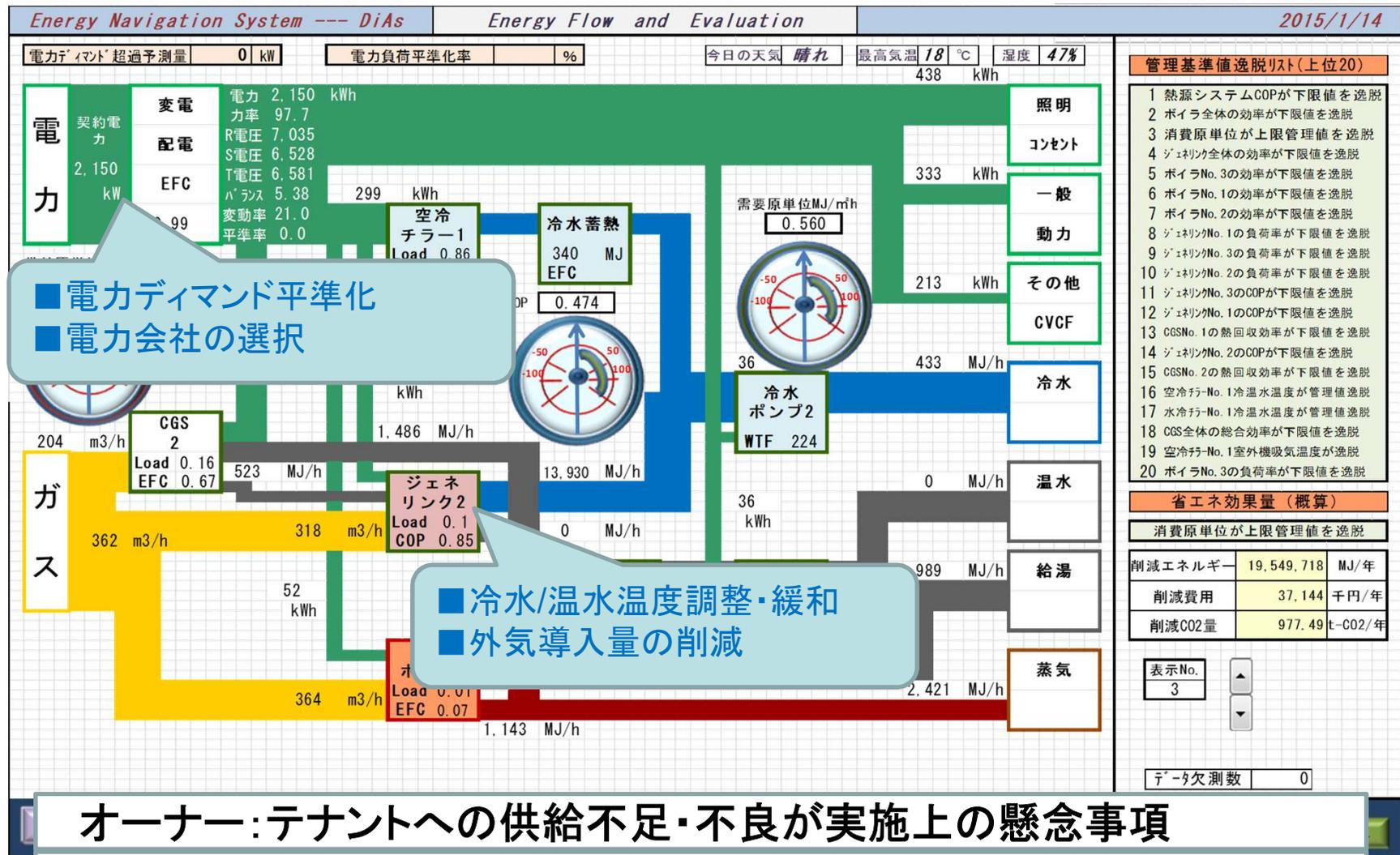
全熱交換器の適正使用

■ CO2削減量: 6.5t-CO2/年
203千円/年

設置場所	換気風量①	設置台数②	使用時間③	備考
	m3/h		時間/日	
多目的ホール	900	1	8	9:00~17:00
職員食堂	600	1	3	食事時のみ使用
事務室	500	1	14	6:00~20:00
医務室	100	2	14	



共同実施対策—建物のエネルギー効率向上対策とCO2削減・コスト削減



オーナー:テナントへの供給不足・不良が実施上の懸念事項

テナント :オーナーへの提案と共同実施によりエネルギーコスト削減

共同実施対策—受電・変電設備の対策

電力量ディマンド低減

電力基本料金

- 契約電力: 149kW
- 基本料金: 1600円/kW
- 基本料金 = 243万円/年
(149kW × 1600円 × 12か月 × 0.85(力率割引))

実施協力

- 最大電力の発生時間と継続時間・要因の把握
- 他テナントとの最大電力発生時刻の調整
- ピークカット(冷凍機の停止...)
- ピークシフト(業務調整...)

低炭素電源へ

電力自由化により低炭素、低コスト電力の選択

- 小売電気事業者数: 376社(平成28年度)
- 排出係数0.000000t-CO₂/kWhの会社も
(東京電力エナジーパートナー(株): 0.000486t-CO₂/kWh)

※H28年度実績— H29.12.21環境省・経済産業省より

月別最大電力



都内ビジネスホテル事例

共同実施対策—空調対策

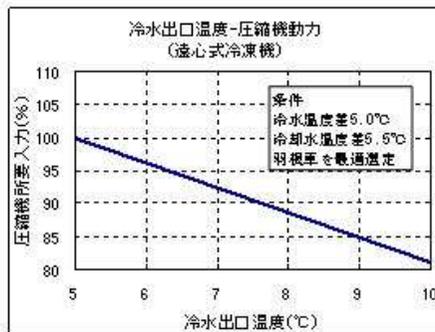
空調熱源機(チラー...)

冷水/温水温度の緩和と効率向上

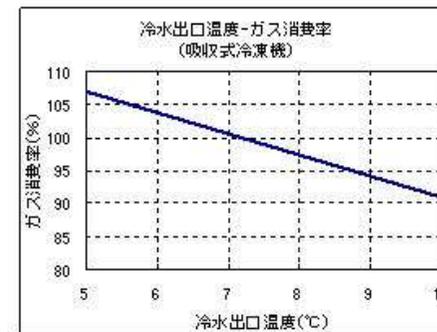
- 冷水温度を1°C緩和: 約3%程度効率向上
(吸収式冷温水機: 7°C⇒8°C)
- 効率向上=ガス消費量(費用)削減

空調負荷が小さければ冷水温度を上げられる

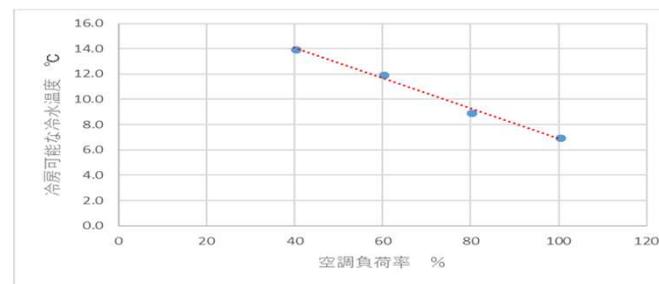
- 頑張っって冷房温度を緩和(テナント)
⇒冷水温度を緩和(効率向上: オーナー)
⇒コスト削減(テナント・オーナー)



出典: 「空気調和・衛生工学便覧」



出典: 「エネルギー管理講習テキスト」



シミュレーション値

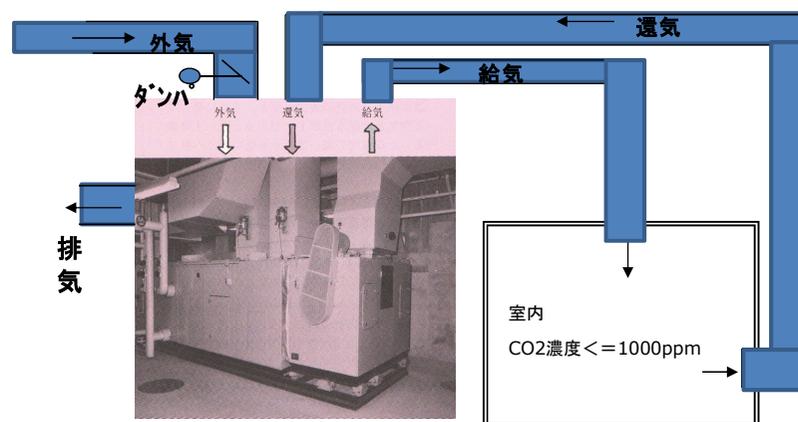
外気導入量の削減

換気量の削減と空調エネルギーの削減

- 主に室内CO2濃度確保のため換気
(ビル管法: 室内CO2濃度: 1000ppm以下)
- 室内人員数などによりCO2濃度は変動

空調機・外調機の外気導入量調整

- 室内CO2濃度を確認
⇒外気導入量の調整依頼(テナント)
⇒空調エネルギー削減(オーナー)
⇒コスト削減(テナント・オーナー)



出典: エネルギー管理入門(オーム社)

共同実施対策—空調対策 その他

冷却水温度改善

- 冷却水温度を低減
 - ⇒空調熱源機の効率向上
 - ⇒コスト削減(テナント・オーナー)
- 冷却塔の近くにパッケージエアコンを配置してませんか
- サーバールーム用の冷凍機はテナント所有
冷却塔ファン発停温度の調整
風通しの良い位置に冷却塔を配置



パッケージエアコンの配置

■ 室外機の周囲温度環境を良好に

室外機の熱交換フィンがつぶれていませんか

枯葉や植物の絡まりがありませんか

排気ファンの下に室外機が設置されてませんか

室外機の排気が他方の室外機に流れ込んでませんか

共同実施対策—空調対策 その他



熱交換フィンの潰れ



植物の絡まり



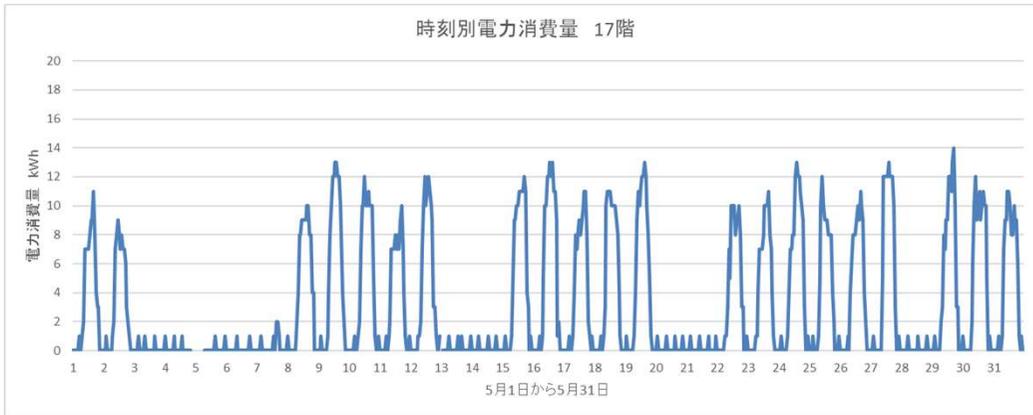
厨房排気熱の流入



エアコン排気熱の流入

計測による業務状態の確認__負荷持続曲線による確認

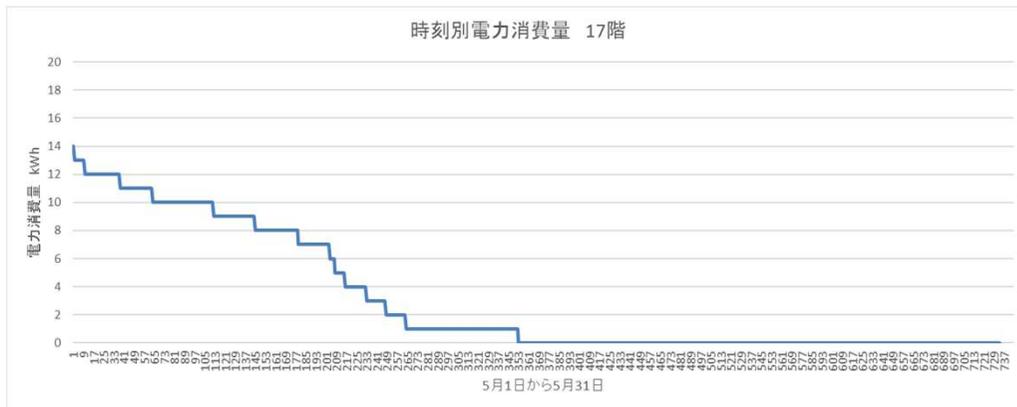
都内事務所ビルの事例(照明コンセント電力)



時刻別電力量



非業務時間の電力量が把握できる



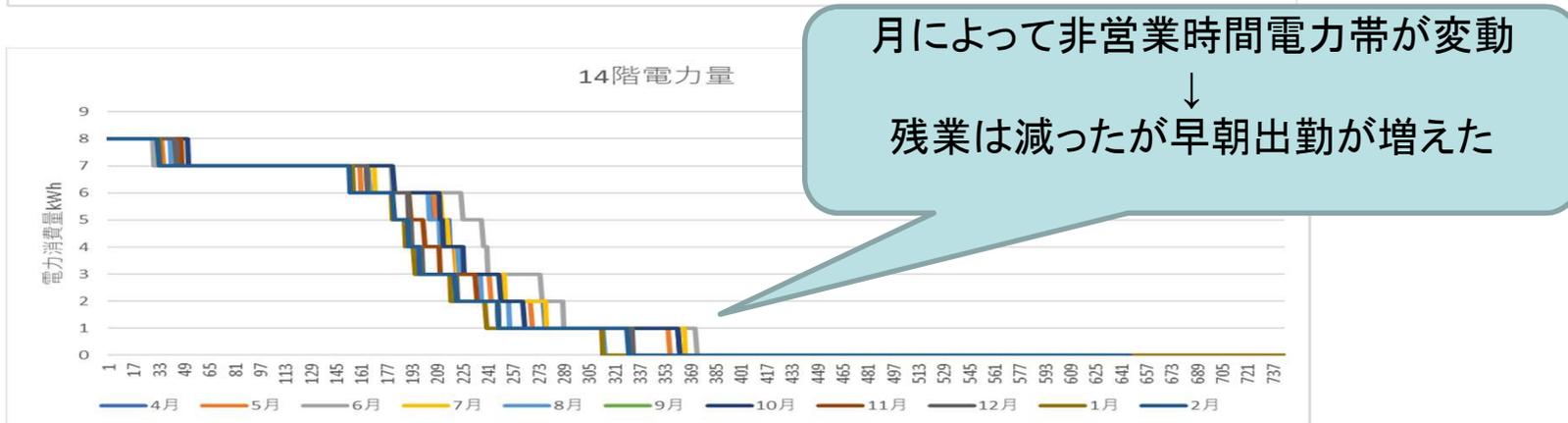
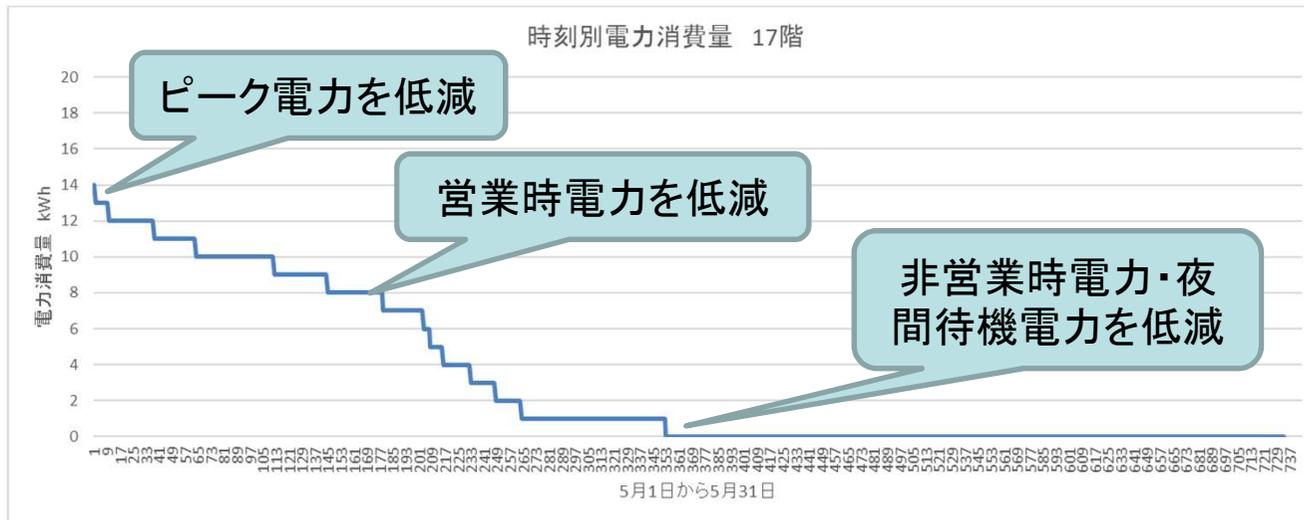
負荷持続曲線



最大電力の継続時間や非営業時間電力の大きさが把握できる

計測による業務状態の確認_負荷持続曲線による確認

省エネと持続曲線の形



計測による業務状態の確認__電流・電力計測

分電盤内への計測器設置



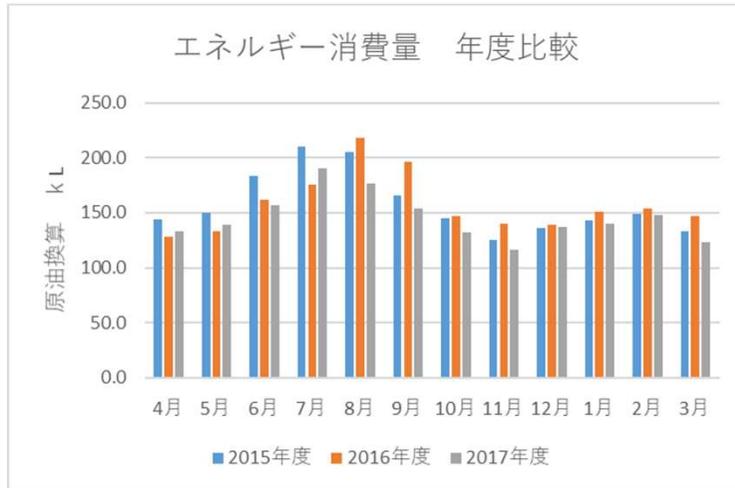
幹線電流の計測

照明・コンセント回路の
電流計測

感電・漏電の恐れがあるので
資格のある人が計測を行う

月別エネルギー使用量の確認_外気温度との相関分析

都内事務所ビルの事例(月別エネルギー消費量)

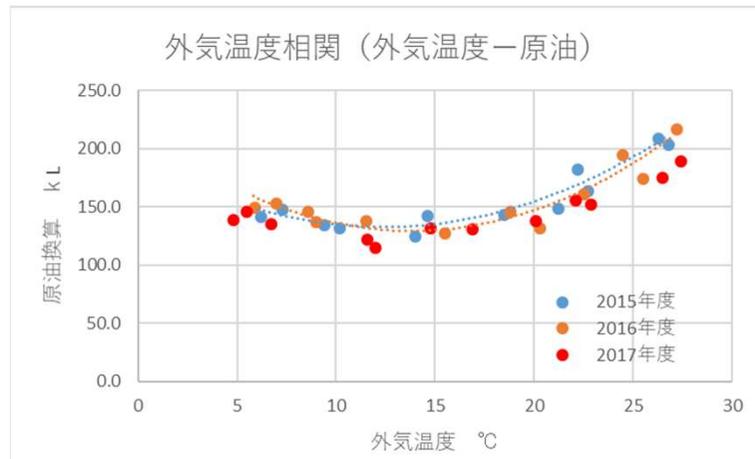


月別エネルギー使用量

■エネルギー使用量
= 電力消費量 × 9.76MJ/kWh
+ 都市ガス消費量 × 45MJ/m³



対前年度月別比較



外気温度との相関分析

■月最高外気温度と月エネルギー消費量

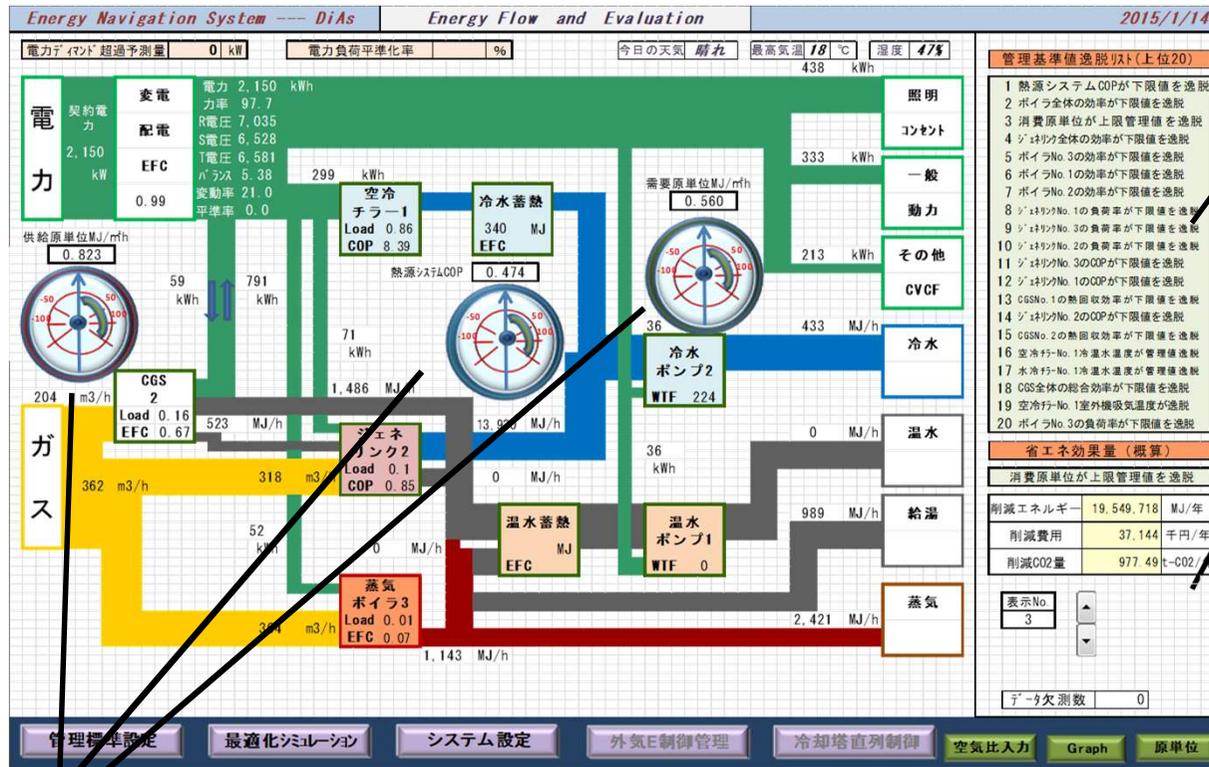


省エネの推進に伴い

- ⇒ 相関曲線が下方方向に移動
- ⇒ 相関曲線が平たい形状に

省エネ自動運用システム例

メイン画面：エネルギー使用状況の合理性俯瞰



省エネ対策項目表示
(上位20項目)

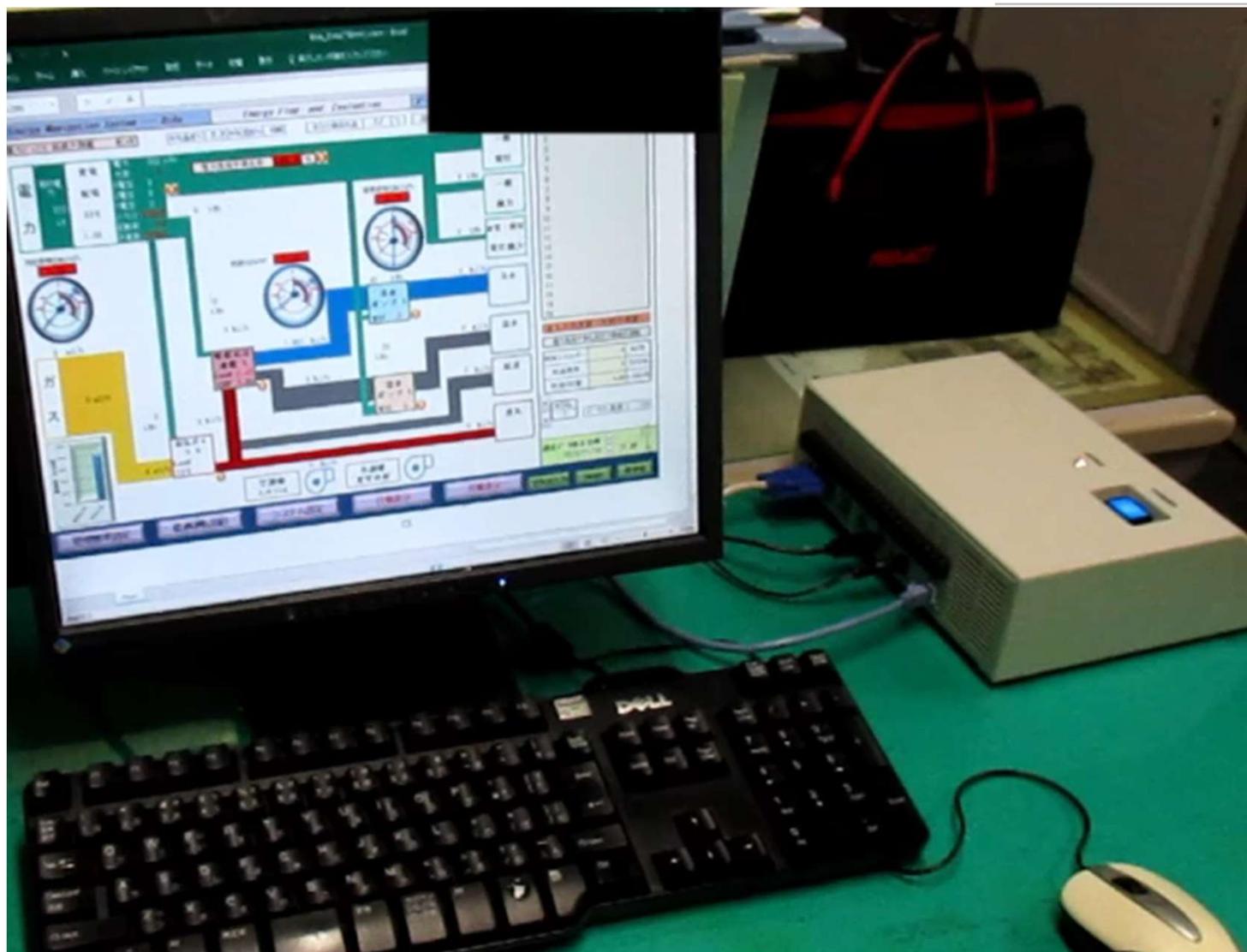
省エネ効果量表示
省エネ改善の優先順位
の確認

合理性俯瞰メータ

- ①供給原単位メータ
- ②システム効率メータ
- ③需要原単位メータ

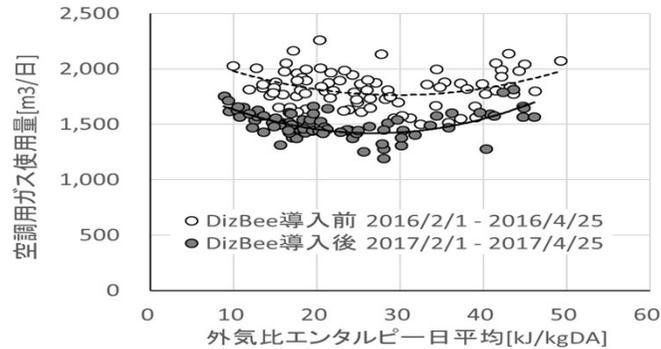
← 原単位と効率
の対比管理

省エネ自動運用システム例



省エネ自動運用システムによるCO2削減可能量

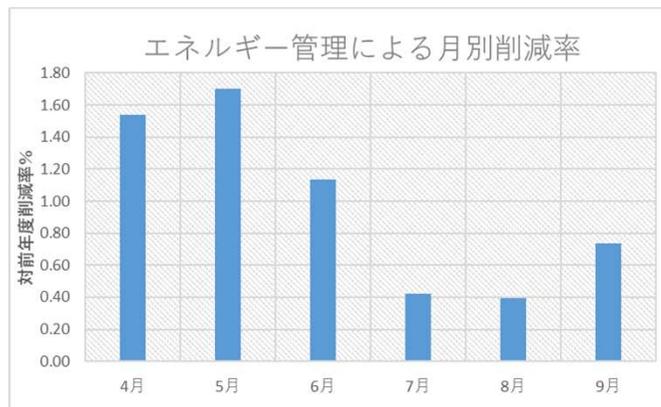
事例：首都圏リゾートホテル(実績値)



省エネ率
(空調機制御のみ)

10%/年

事例：都内自社ビル(試算値)



省エネ率
(熱源システム制御のみ)

12%/年

運用によるCO2削減余地：**20%**程度