



**建築設備コミッショニング協会 BSCA
10周年記念シンポジウム in 中部**

**テナントビルへのコミッショニングの適用
～ミッドランドスクエアのCx経験を踏まえて～**

東和不動産株式会社
FM技術本部
中村 英樹

本日の内容

1. 東和不動産のご紹介
2. 何故、コミッションに至ったのか？
3. ミッドランドスクエア（MS）のコミッション
4. テナントビルが求める環境・エネルギー性能

1. 東和不動産のご紹介

1953年創立（今年60周年）
省エネ法の特定事業者
MSは第一種エネルギー管理指定工場

- ・ビル賃貸（名古屋駅周辺地区）



コミッションを実施したビル



ミッドランドスクエア
2006.9竣工 193,450㎡



名古屋クロスコートタワー
2012.6竣工 30,000㎡



センチュリー豊田ビル
2002.12竣工 35,700㎡



第二豊田ビル（取壊中）
1973.7竣工 40,500㎡

1. 東和不動産のご紹介

- ビル賃貸（その他地区）



トーフメゾン烏森
2005.1竣工 3,400㎡



大阪豊田ビル
1962.4竣工 21,500㎡

- ビル管理受託



トヨタホーム栄ビル
1970.12竣工 36,700㎡



センチュリー三田ビル
1989.10竣工 24,600㎡



メゾン等々カ（マンション）
1986.6竣工 地上7階建

2. 何故、Cxに至ったのか？

MSでエネルギー削減は可能か？

1. 熱源は評価対象外（地域冷暖房受け入れ）

二次側だけでどれだけの削減が可能か？

2. テナントビル（自社ビルのような展開は困難）

空調費は共益費勘定
快適性を損なうような設定はNG！

3. ミッドランドスクエアの建設コンセプト

『環境、社会への貢献』

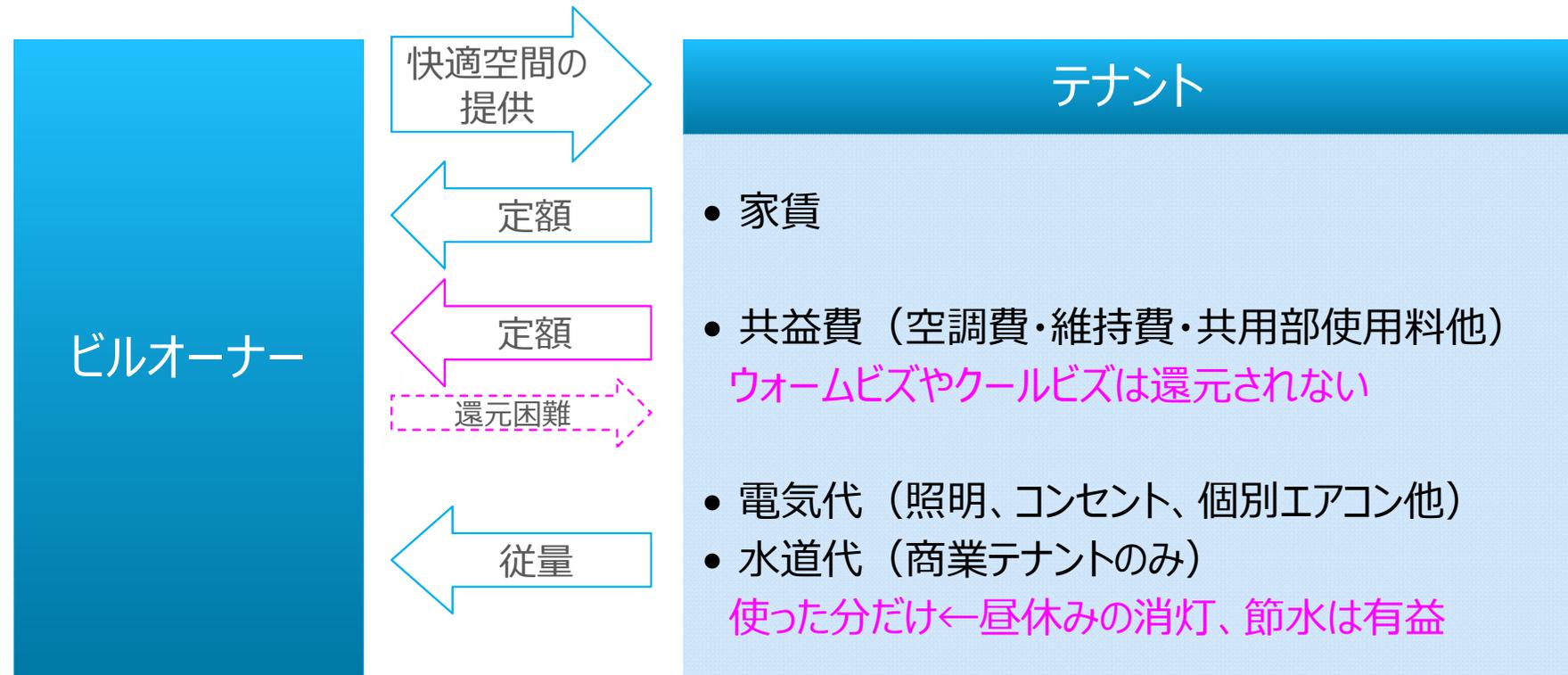
『CASBEE Sランク』
省エネ・省資源、LCCO2 28%削減

竣工時の試運転調整は、
水量調整・風量調整・温湿度測定。。。
『ピーク時の能力測定』

実モデルの比較対象がない中で、
省エネシステムが効果的に機能しているか、判断不可

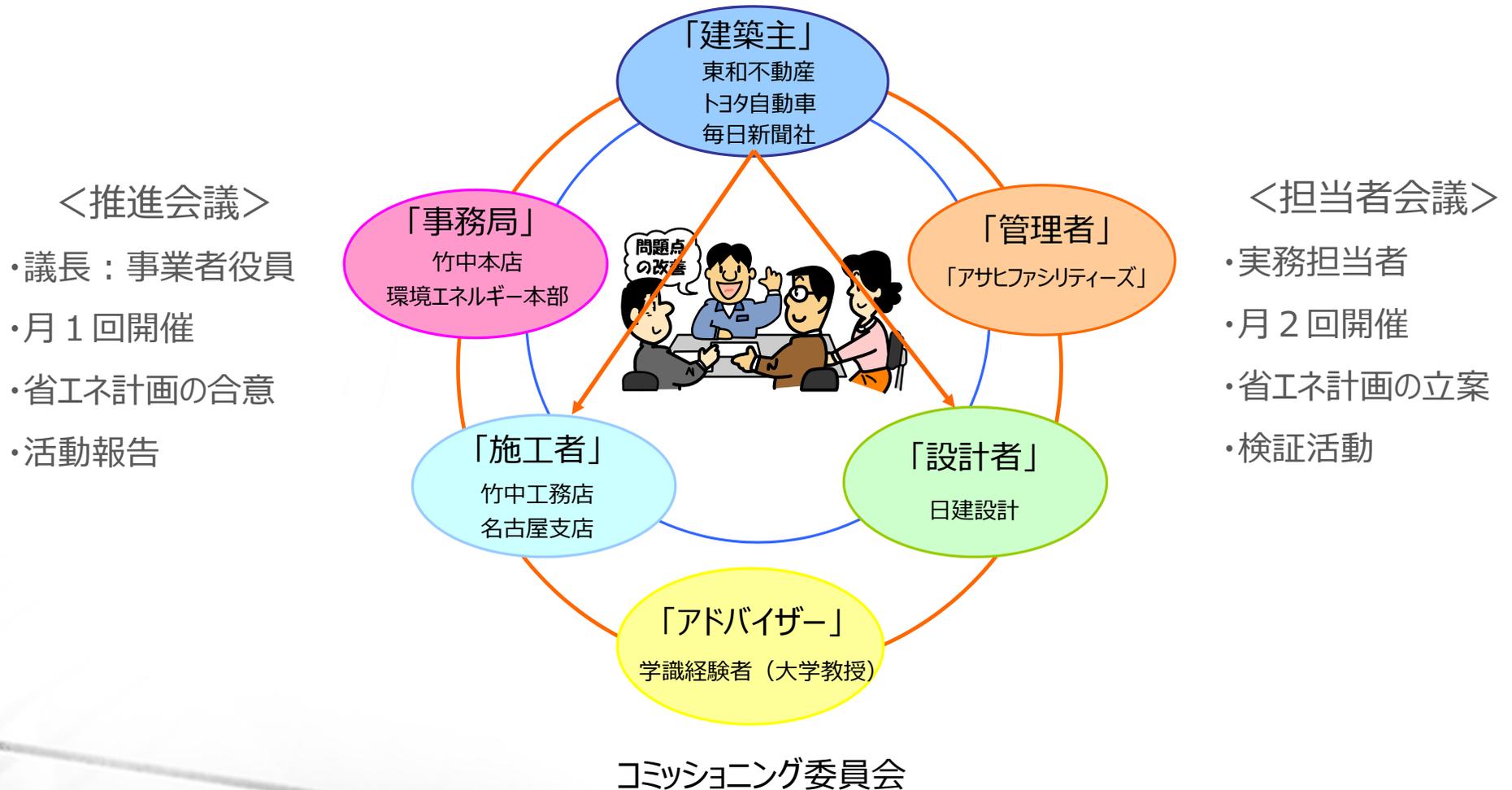
『省エネシステムの性能検証』
“コミッショニング活動”

テナントビル特有の事情



『強いる省エネ・我慢する省エネ』ではなく、『効率的な運用』が必須

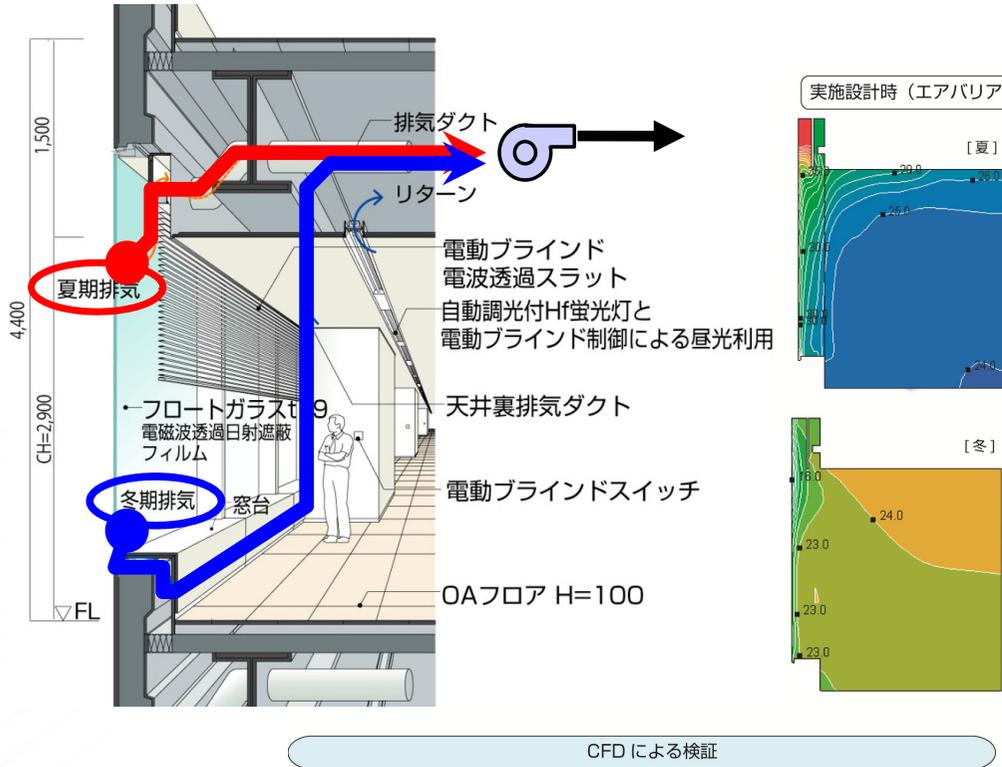
3. MSのコミッショニング～体制づくり～



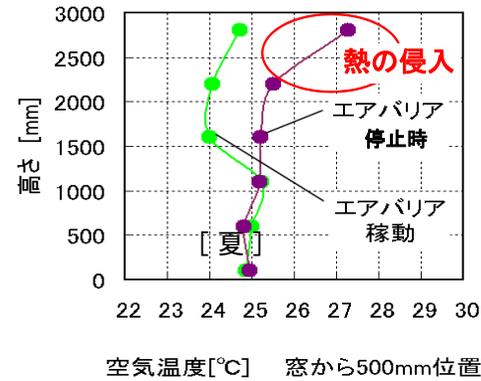
3. MSコミッショニング～検証ステップ～

	1999年～2006年度	2007年度 (運用初年度)	2008～2009年度 (運用2・3年目)
スケジュール	企画・設計・建設段階	運用段階	
		▲H18.9ビル竣工 ▲H19.3グランドオープン	▲H20.4
	(設計コミッショニング) 『環境への貢献』	①建設コミッショニング	②運用コミッショニング
ビル全体	・CASBEE : Sランク ・LCCO2 : 28%削減	・エネルギー消費量の把握 ・システム検証 ・可能なものは即改善	・エネルギー消費量の把握 ・検証結果による改善 ・更なる改善活動
店舗			・快適性と省エネの両立 『ミニESCO活動』

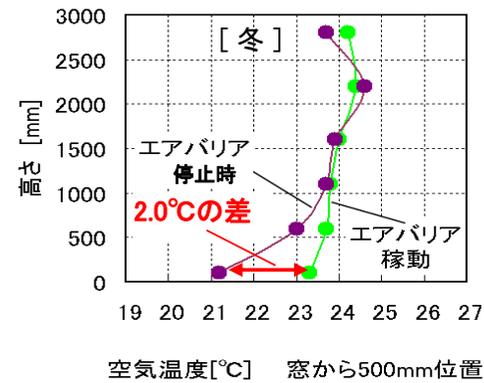
3. MSコミッションング～①建設Cx～



設計仕様 (シミュレーション)



空気温度[°C] 窓から500mm位置



空気温度[°C] 窓から500mm位置

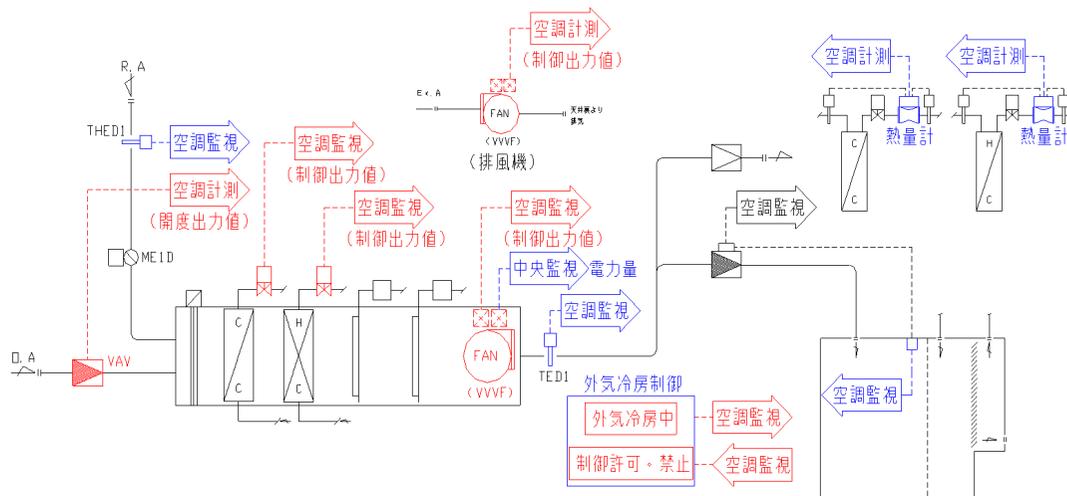


→

建設Cx (実証実験)

3. MSコミッションング～②運用Cx～

- 実際の運用下でデータを収集
- 詳細な分析→ チューニング計画立案
- 代表階（11・30階）での試行 → 全館展開



青字部：設計時の計量ポイント

赤字部：竣工後に追加した計量ポイント

* 代表階（11・30階）にポイントを追加

<インテリア空調機廻りの一例>

3. MSコミッショニング～竣工後3年間で実施した項目～

【改修・制御変更：費用負担を伴ったもの】

- ・熱交換器カスケード制御の追加
- ・差圧+インバータ設定の見直し
- ・VAV制御の個室設定解除
- ・外気冷房 条件緩和のための変更
- ・シネマ空調 CO2制御の最低開度低下の設定
- ・オフィス内外気導入量の最小化
- ・エアバリアファン 上プル発停制御の変更
- ・電気室・ELV機械室 換気制御方式の変更
- ・駐車場の間欠運転プログラム追加
- ・外調機の冷水温水強制「閉」制御追加
- ・VAVディファレンシャルの制御ポイントの変更
- ・高層棟北ベリ空調冷水強制閉用断路器の設置
- ・空調機ファンINV高止まりの改善
(VAV最小風量とロードリセットのパラメータ変更)
- ・VAVディファレンシャルの変更
- ・空調機加湿器の強制停止
- ・夜間用定速度ポンプ インバータ化
- ・雨水、空調ドレン水の雑用水の利用
- ・ドライミスト

【運用改善】

- ・蒸気受入休止（熱交換器以降）
- ・蒸気受入停止（受入バルブ以降）
- ・蒸気早期休止による温水ポンプ停止
- ・室内設定温度の緩和（クールビズ、ウォームビズ）
- ・暖房便座の不要時停止
- ・大便器洗浄水の設定温度変更
- ・オートブラインドの適正利用
- ・駐車場換気ファンの間欠運転
- ・駐車場換気ファンの夜間停止
(間欠運転実施までの暫定措置)
- ・駐車場照明の間引き点灯
- ・オフィスのイン・ベリ混合損失の防止

- ・エアバリアファンの運転時間短縮化
- ・アトリウムのデリバントファンの夏期運転停止
- ・吹出口結露防止ヒータの停止
- ・冷水温水二次側差圧・インバータ設定見直し
- ・電気室、機械室 換気制御方式の変更
- ・外気冷房制御の設定温度の緩和
- ・オフィス内外気導入量の最小化
- ・エアバリアファン 発停制御の変更
- ・シネマ空調 CO2制御の最低開度低下
- ・共用空調機 加湿停止
- ・高層エントランス 加湿停止
- ・高層エントランスの床暖房停止(全面)
- ・受水槽室等設備室 換気ファンの間欠運転
- ・空調二次側温度差の確保
- ・バック諸室 空調設定温度の緩和
- ・高低層バックスペース・通路照明間引き点灯
- ・L号機EV省エネ制御運転の実施
- ・電気温水器の自動入替停止
- ・便所洗面の給湯停止
- ・室内設定温度の緩和
- ・オフィス設定温度幅の制限(TPS)
- ・室内設定温度の一括リセット
- ・空調加湿設定の変更(冬期ベリメータ0%)
- ・高層オフィス厨房アイドリング時外気量削減
- ・チケットロビー空調運転時間の削減
- ・商業AC設定見直しによる熱量削減
- ・アトリウムの循環用冷専ACの間欠運転
- ・商業厨房系統外調機の送風温度の緩和
- ・商業客席物販系統外調機の送風温度の緩和
- ・中水処理設備有効利用&DHC冷却塔ブロー
追加による市水削減
- ・蒸気早期休止による加湿水量削減(全体)
- ・トヨタエリアの社内ESCO(省エネ活動)
- ・商業エリアエネルギーデータ提供アドバイス
- ・オフィスエリアエネルギーデータ提供アドバイス

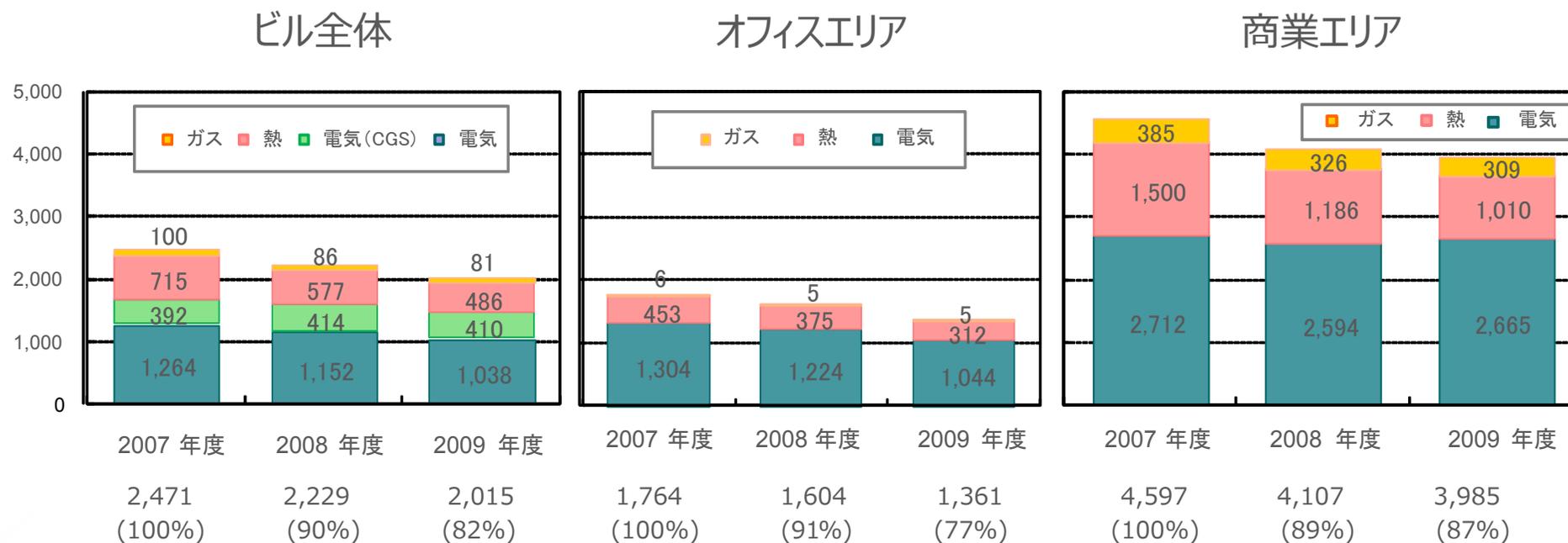
【環境改善に寄与した項目】

- ・商業施設内の結露対策
- ・オフィス棟エントランスの結露防止
- ・中水処理原水のBOD改善
- ・シネマ空調の適正運転
- ・植栽散水パターンの適正化
- ・空調ドレン水の再利用
- ・中央監視データのバックアップ頻度変更
- ・生ごみ処理機の給水量の適正化

【実施検討】

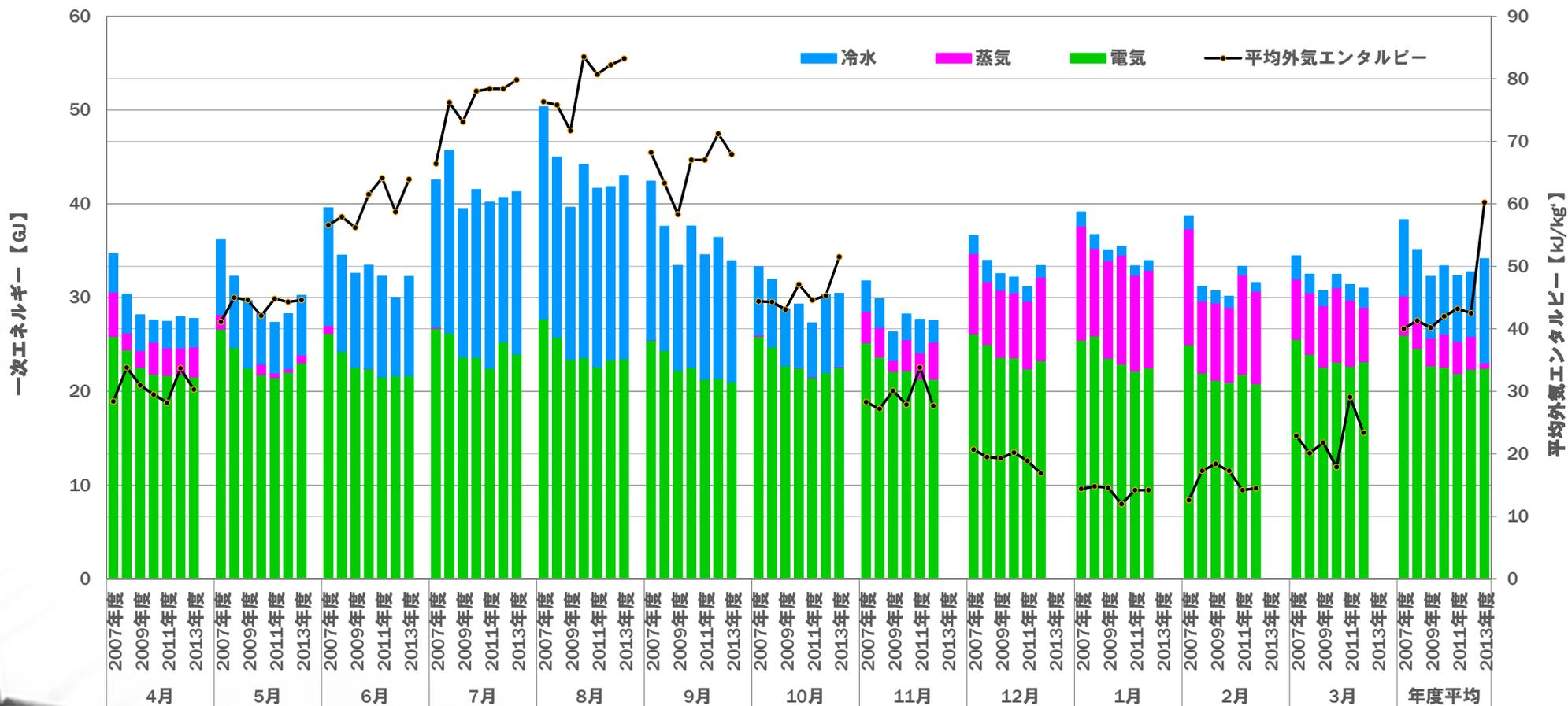
- ・アトリウム 空調時間の削減
- ・アトリウムの自然換気の検討
- ・高層棟エントランス照明の点灯時間短縮
- ・飲食厨房 朝・閉店後の運転時間削減
- ・物販店舗・飲食客席 空調時間の削減
- ・5Fホール 空調温度設定の緩和
- ・高層エントランス液晶パネル表示
- ・バックスペース・WC 人感センサーの設置
- ・蒸気受入系統 バルブ部の保温
- ・低層冷水系統HEXの活用
- ・蒸気還水の熱利用
- ・テナント冷水制御
- ・生ごみ処理機のヒータ温度緩和
- ・トヨタ食堂の省エネ検討
- ・屋上庭園LED点灯時間の削減
- ・女子トイレ着座時間自動節水装置導入
- ・管内圧力制御装置導入
- ・冷水水圧損低減剤による搬送動力低減
- ・ナイトバージ【試行】

3. MSコミッションング～原単位の推移（1次エネルギー-【MJ/m²・年】）～



竣工後3年間のコミッションング結果を『管理標準』へ反映

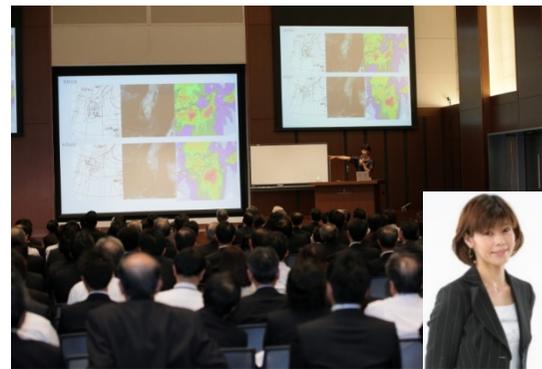
3. MSコミッシング～エネルギー消費量の推移～



3. MSコミッション～経済性～

(当日のパワポにてご紹介させていただきます)

3. MSコミッシング～意識向上と還元～



4. テナントビルが求める環境・エネルギー性能

クレームがないこと

暑い寒い、蒸し暑い、乾燥、臭気。。。

効 率 運 転

水光熱費、原単位、省エネ法(▲年平均1%)

4. テナントビルが求める環境・エネルギー性能

テナントからのクレームNo.1～VAV設定の勘違い～



MSの**Total Panel Switch**
(照明・空調の複合SW)

=

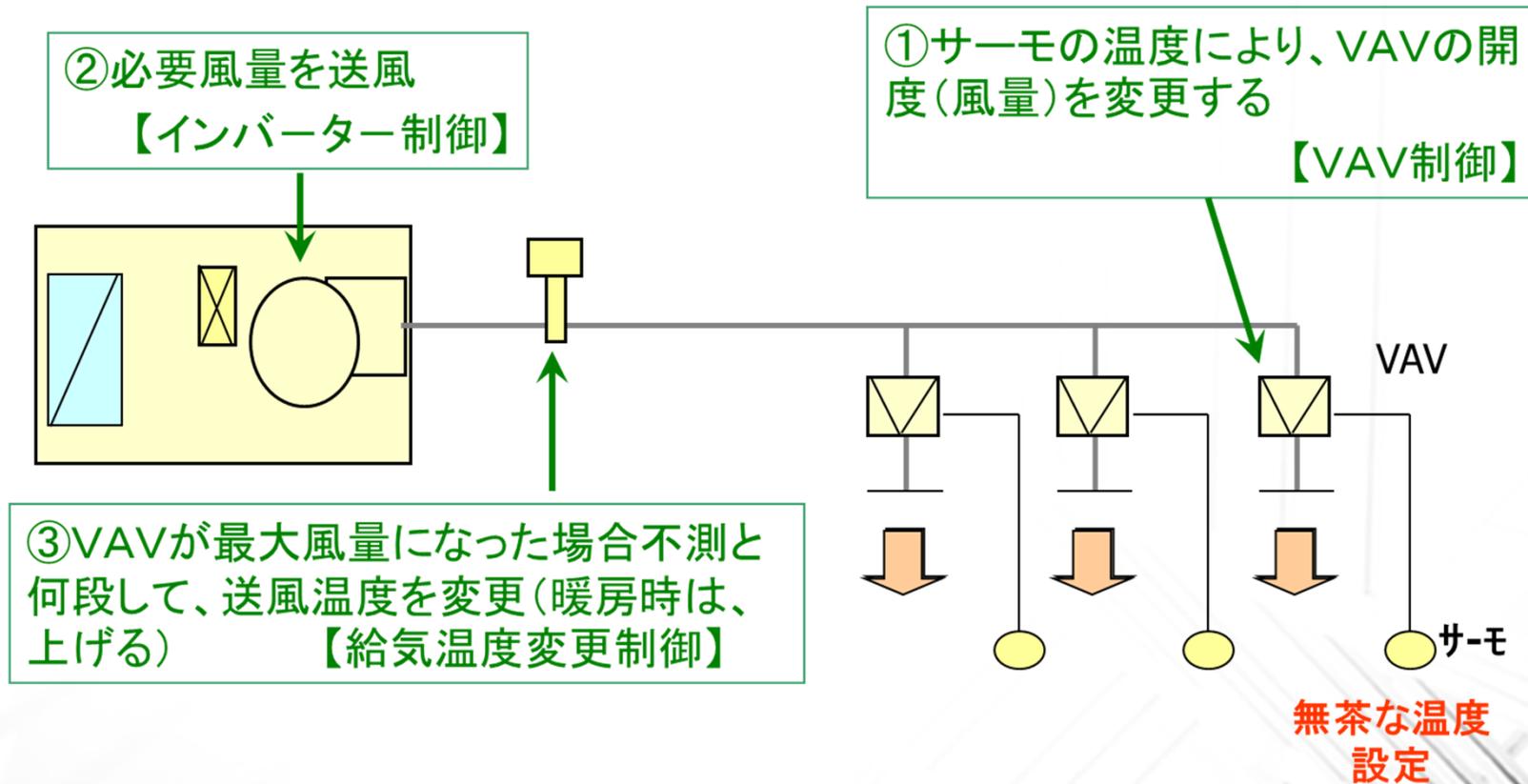


私宅エアコンのリモコン

?

4.テナントビルが求める環境・エネルギー性能

テナントからのクレーム～VAV設定の勘違い～



空調の使い方のパンフを作成・配布

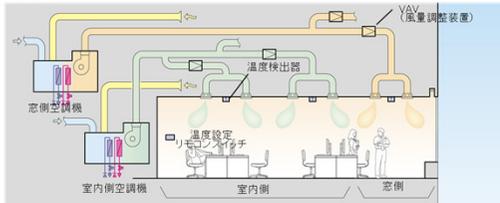
入居者の皆さま

暖房をより快適にお使いいただくために 空調温度の設定の仕方

ミッドランドスクエア 管理組合

ミッドランドスクエアの空調方式

空調は、室内側と窓側の2台の空調機で、複数室を空調しています。おほととの空調機の送風温度は各室同じで、天井内のVAV(風量調整装置)にて風量を小さく、各室の温度制御を行っています。ご家庭のエアコンのように室毎に1対1の機器が設置されていないため、室ごとに急激な設定変更には対応できません。



●各所の温度は天井に設置した温度検出器で検知し、温度設定は壁に設置した温度設定リモコンスイッチで行います。
【お願い】
温度検出器と執務者の位置が同じでないため、若干の温度差が生じることがあるため、**適温となるよう温度設定を変更して下さい。**



温度検出器
天井面に設置されている

オフィス出入口部の温度設定リモコンスイッチ
主に大部屋用に設置されており、液晶画面をタッチして操作する

個室の温度設定リモコンスイッチ
主に小部屋用で、客棟工事にて設置されたもの
・左は、1室用(温度検出器を兼ねている)
・右は、4室(4系統)用

●各空調機からの送風温度は、全体の全ての室が設定温度になるように自動的に変わります。
【お願い】
ただし、極端に温度設定を高くしているところが一面でもあると、他の部屋の温度を乱すことがあります。**標準温度設定24℃±2℃程度の範囲**でご使用下さい。
また、入居者様工事にて小部屋等に個別空調機を設置されている場合も、同様に、その設定温度は、**標準温度設定24℃±2℃程度の範囲**でご使用下さい。

●冷房と暖房が混在する場合は、冷風と温風を同時に送れないため、どちらか要素が多い方の送風温度の運転となり、温度設定が満足できない所が発生することがありますが、ご了承下さい。

●朝の始業開始時や随時利用の会議室などで、急に空調を入れても、部屋が冷えきっている場合は、直ぐには暖まりません。
【お願い】
必要な場合は、**入室前早めに空調を入れる**ようにして下さい。

お問合せは 東和不動産 総合管理室まで

入居者の皆さま

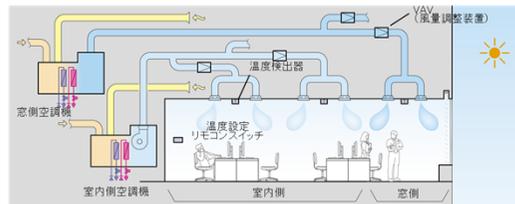
冷房をより快適にお使いいただくために 空調温度の設定の仕方

2008.05.21 © 日建設計

ミッドランドスクエア 管理組合

ミッドランドスクエアの空調方式

空調は、室内側と窓側の2台の空調機で、複数室を空調しています。おほととの空調機の送風温度は各室同じで、天井内のVAV(風量調整装置)にて風量を小さく、各室の温度制御を行っています。ご家庭のエアコンのように室毎に1対1の機器が設置されていないため、室ごとに急激な設定変更には対応できません。



●各所の温度は天井に設置した温度検出器で検知し、温度設定は壁に設置した温度設定リモコンスイッチで行います。
【お願い】
温度検出器と執務者の位置が同じでないため、若干の温度差が生じることがあるため、**適温となるよう温度設定を変更して下さい。**



温度検出器
天井面に設置されている

オフィス出入口部の温度設定リモコンスイッチ
主に大部屋用に設置されており、液晶画面をタッチして操作する

個室の温度設定リモコンスイッチ
主に小部屋用で、客棟工事にて設置されたもの
・左は、1室用(温度検出器を兼ねている)
・右は、4室(4系統)用

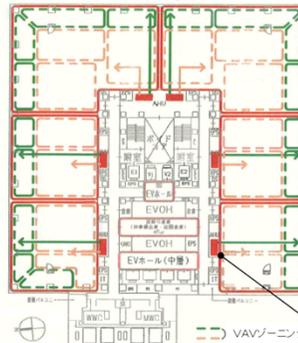
●各空調機からの送風温度は、全体の全ての室が設定温度になるように自動的に変わります。
【お願い】
ただし、極端に温度設定を低くしているところが一面でもあると、他の部屋の温度を乱すことがあります。**標準温度設定25℃±2℃程度の範囲**でご使用下さい。
また、入居者様工事にて小部屋等に個別空調機を設置されている場合も、同様に、その設定温度は、**標準温度設定25℃±2℃程度の範囲**でご使用下さい。

●冷房と暖房が混在する場合は、冷風と温風を同時に送れないため、どちらか要素が多い方の送風温度の運転となり、温度設定が満足できない所が発生することがありますが、ご了承下さい。

●朝の始業開始時や随時利用の会議室などで、急に空調を入れても、部屋が暖まっている場合は、直ぐには冷えません。
【お願い】
必要な場合は、**入室前早めに空調を入れる**ようにして下さい。

お問合せは 東和不動産 総合管理室まで

8～22階の標準空調ゾーニング

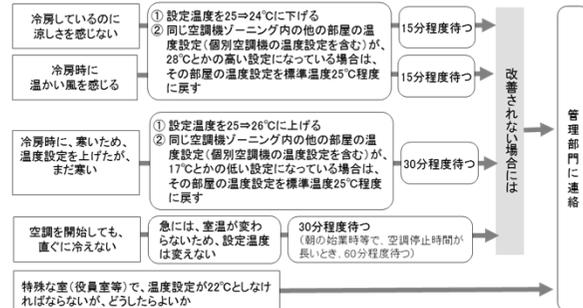


温度制御範囲の理解とご確認をお願いします

VAVゾーニング
●各室・エリアの温度制御をする変風量装置(VAV)の受け持ち範囲を、VAVゾーニングとして記載してあります。
●標準工事は、間仕切りのない大部屋としていますが、お客棟工事にて、小部屋等を造られた場合は、VAVや個別空調機を追加されている可能性がありますので、お客棟にてVAVゾーニングをご確認願います。

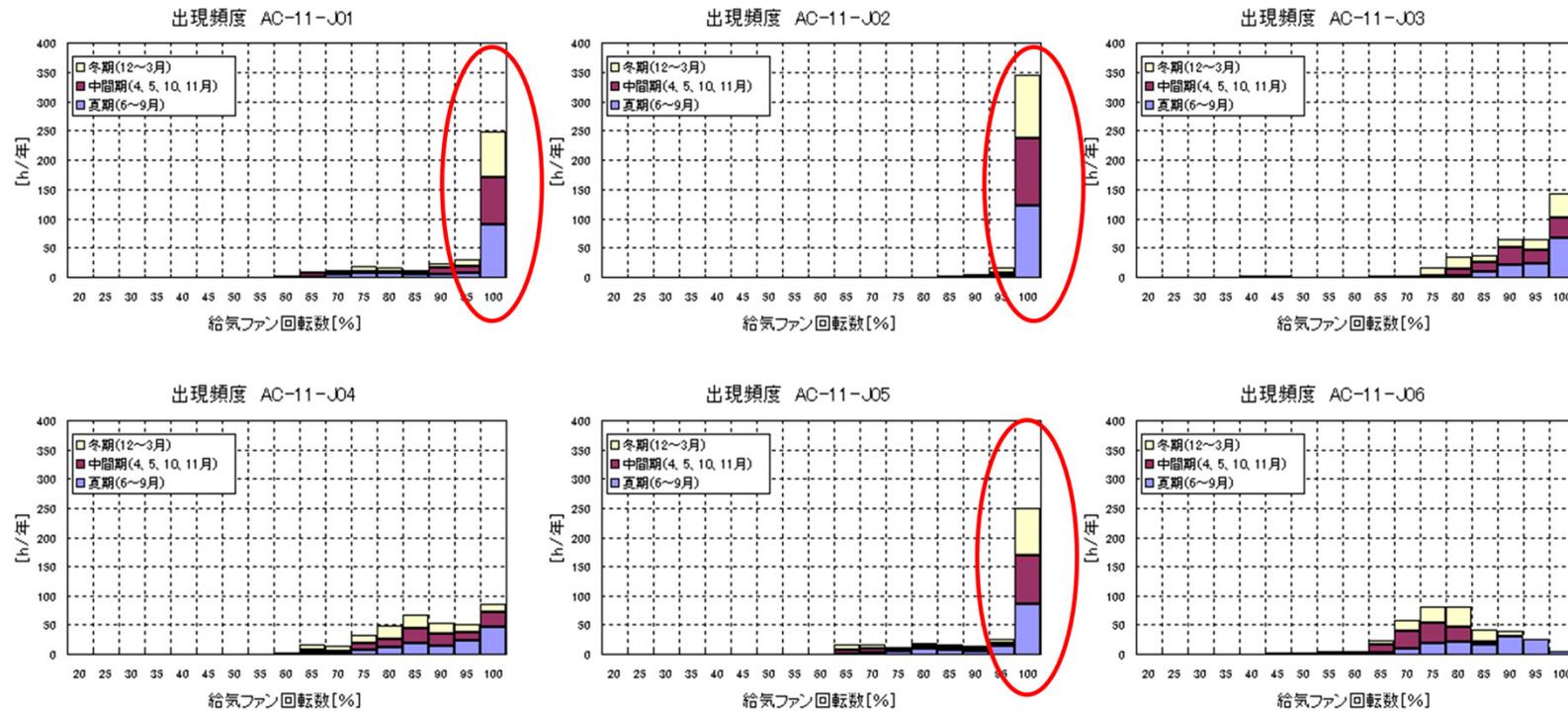
空調機ゾーニング
●変風量装置(VAV)は、窓側と室内側の1フロア6系統の空調機によって受け持たれており、空調機ゾーニングとして記載してあります。

こんなときの温度設定の仕方



4.テナントビルが求める環境・エネルギー性能

空調機INV分析～何故100%に張り付いているのか。。



INV効果が発揮されていないのでは。。。？

4.テナントビルが求める環境・エネルギー性能

空調機INV分析～何故100%に張り付いているのか。。。

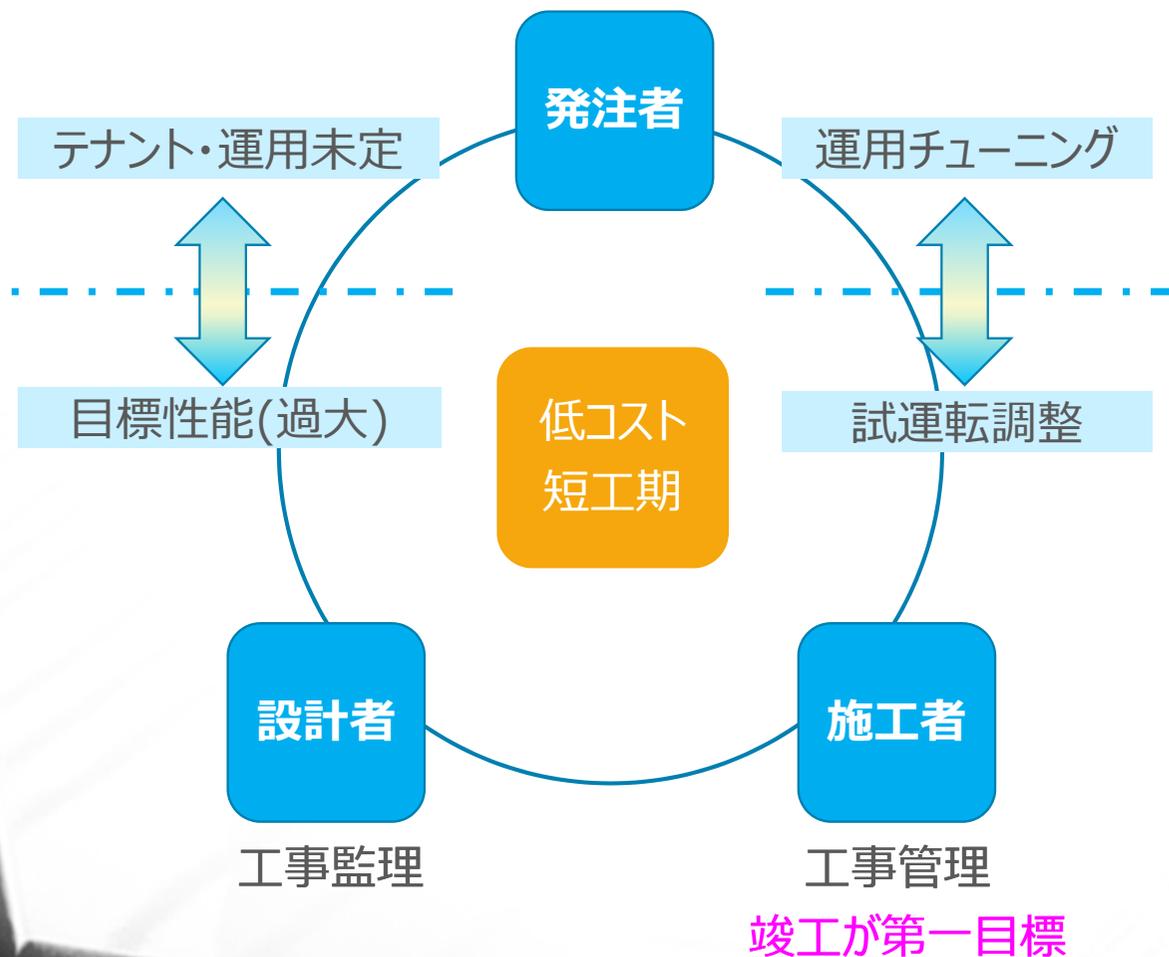
(当日のパワポにてご紹介させていただきます)

4.テナントビルが求める環境・エネルギー性能

空調機INV分析～制御マトリックスの変更

(当日のパワポにてご紹介させていただきます)

Cx普及のための課題？



結果が見え難い

- 最低限の計量←計量法
- 適正值不明瞭
基準値？→『LCCO₂28削減』？

調整とチューニングの境界線？

- どこまでの調整が本工事で、どこからがチューニングなのか？
- そもそも調整不足ではないか？

提案し難い状況？

更なる挑戦

新・第二豊田ビル(仮称)

当日のパウポにて
外観パースをご紹介
させていただきます

国土交通省 平成24年度第1回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

『名駅四丁目10番地区省CO₂先導事業』

1 既存市街地再生型スマートエネルギーネットワーク

- ・需要家側大規模蓄熱槽とコージェネレーション
- ・防災ネットワーク通路

2 地域環境インパクト低減型建築の構築

- ・テナントビル特有の課題解決システム

3 地域連携型省CO₂マネジメントの推進

- ・エリアエネルギーマネジメントシステム



竣工後3年間の検証