

# BEMSにおけるTSC/codesの役割

TSC/codes WG 主査

東洋熱工業(株)

技術統轄本部 技術研究所

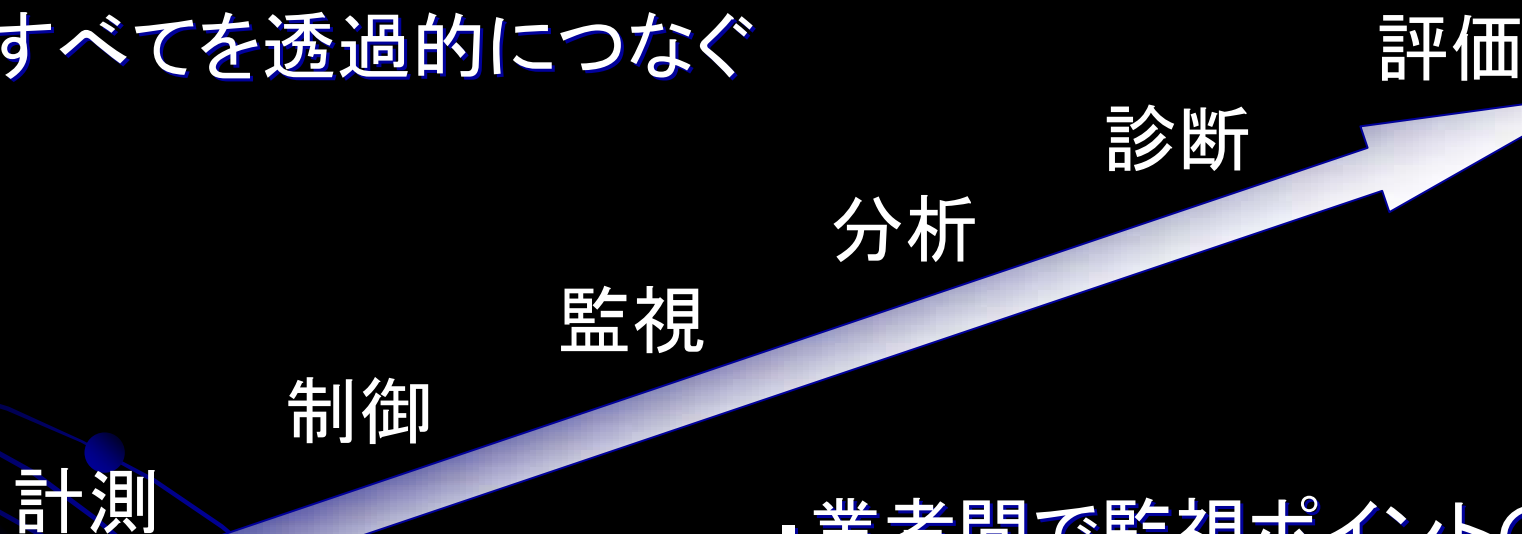
村澤 達

# 目次

- TSC/codes の役割、データの重要性
- TSC/codes の導入
- 東熱で TSC/codes を活用した事例
- BEMSにおける TSC/codes の役割

# TSC/codes の役割

「計測ポイント」に TSC/codes 情報を付加し  
ローカルの「計測」から「評価」までの  
すべてを透過的につなぐ



- ・業者間で監視ポイントの  
意味情報を共有
- ・間違いの低減
- ・データへの素早いアクセス

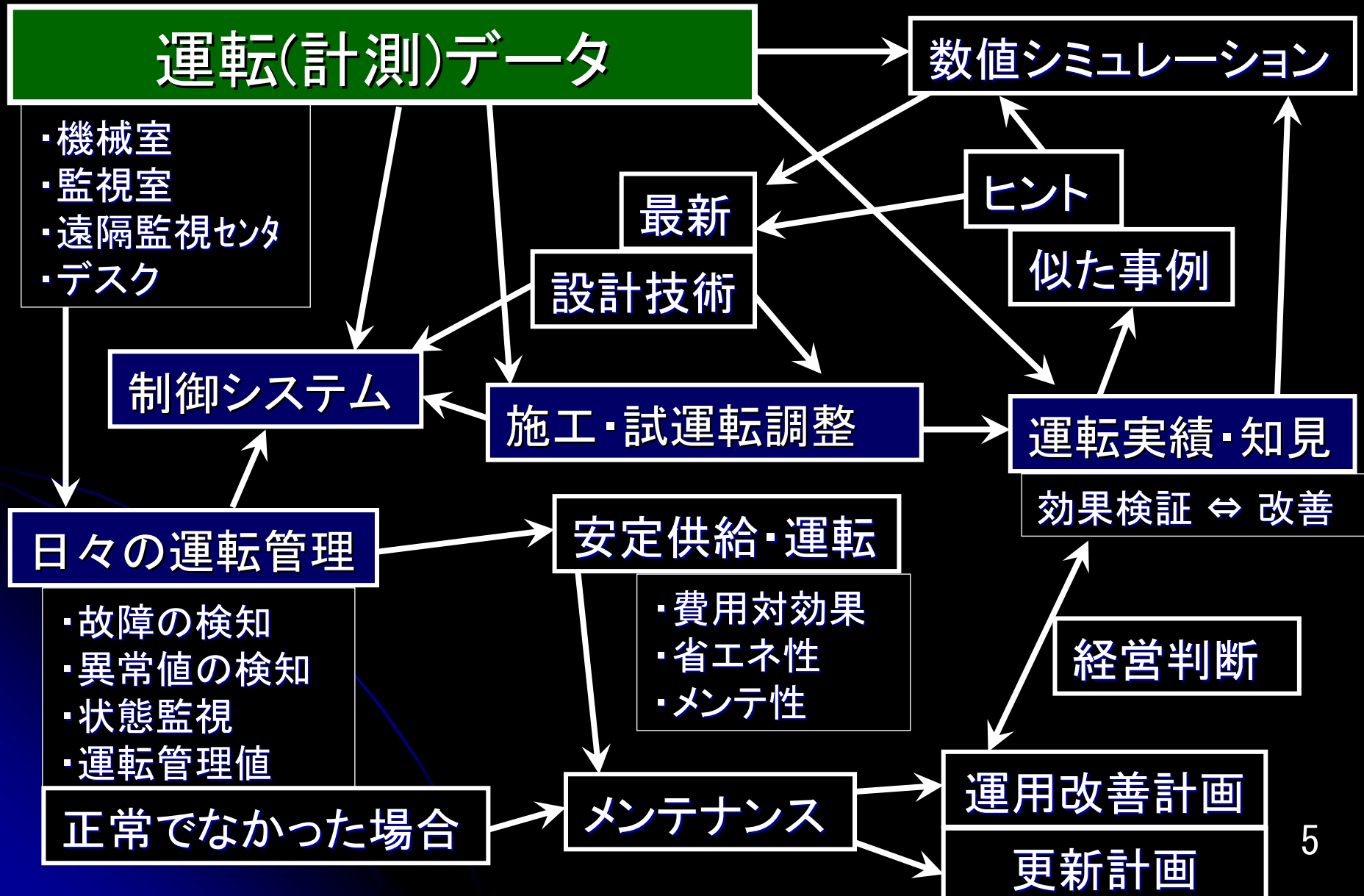
# 「エネルギー管理」と「計測データ」について

計測なくして 管理なし！ 管理なくして 省エネなし！

エネルギー管理において、計測の重要性は認知され、膨大な計測データが蓄積されてきている。  
数十点～数十万点！

- 運転データから、エネルギー分析や運転状態の把握をおこなって、運用改善や更新計画を検討。

# 運転(計測)データの用途



# 「データ」を活用するためには

- データが揃っていること
  - ⇔ データはあってもDBには入っていない  
(使える状態にない)
- 揃っていないデータが判っていること
  - ⇔ 欠損したデータが明確でない(理由も)
- 欲しいデータがすぐに取り出せること
  - ⇔ データの抽出に時間がかかる
- 欲しいデータをすぐに見つけられること
  - ⇔ 膨大なポイントリストに埋もれる

# 「膨大なポイントリストに埋もれる」?

診断する前に計測ポイントの意味を理解することに  
時間と労力を費やしていないか?

「計測ID(数字の羅列)」と「日本語名称(ポイントリスト)」  
だけが頼り

「冷却水行き温度」・・・冷凍機? 冷却塔? 出口? 入口?

● 「TR-1 冷凍機入口冷却水温度」・・・長い!

「TR3\_冷却水入口温度」・・・1号機と違うルール!

・・・人に分かりづらい, 見つからない, 冗長

「データは蓄積されているけど使えない!」

# なぜそうなってしまおうのか？

- ・計装工事に必要な情報は、計測ポイントの「意味情報」ではない
- ・同様に「日本語名称」もあまり重要でない
- ・重要なのは図面どおり接続され、確認できること
- ・監視図の設定場所に間違いなく表示されること
- ・計測ポイントに重要な情報は、建物No. + グループ(ユニット)No. + ユニット内No.



# 膨大なポイントリストに埋もれないためには？

ヒント:「うまくまとめられた日本語ポイントリストは、  
他の情報が無くても系統図が頭に浮かぶ」

(東京電機大 百田先生より)

- ① 日本語ポイント名称のルール化:  
**BEMS ポイント名称標準化小委員会**  
(空気調和・衛生工学会)
- ② TSC/codes をうまく使う  
**本日紹介します**

# 目次

- TSC/codes の役割、データの重要性
- TSC/codes の導入
- 東熱で TSC/codes を活用した事例
- BEMSにおける TSC/codes の役割

# TSC/codes の導入

- ある法則に従って記号を組み合わせる
- 計測ポイントの意味を分かりやすく表現する

基本は、「**機器\_コアデータ**」で作る

- たとえば、  
「TR-1 ターボ冷凍機入口冷却水温度」  
    ... WCRc[TR-1]\_TWcd\_in  
用途によっては、 TR1\_TWcd\_in

# 機器の大分類と中分類

大分類機器		中分類機器	
冷凍機・チラー	R	ヒートポンプ	HP
ヒートポンプ	HP	ヒートポンプ(ターボ)	HPc
ボイラ	B	ヒートポンプ(スクリュー)	HPs
冷却塔	CT	ヒートポンプ(レシプロ)	HPr
加熱塔	HT	ブラインヒートポンプチラー	HPb
冷却加熱塔	CHT	熱回収ヒートポンプチラー	HPhr
タンク	TK	熱回収ブラインヒートポンプチラー	HPb_hr
蓄熱槽	ST	空気熱源ヒートポンプ	AHP
ポンプ	P	空気熱源ヒートポンプ(ターボ)	AHPc
熱交換器	HEX	空気熱源ヒートポンプ(スクリュー)	AHPs
ヘッダ	HD	空気熱源ヒートポンプ(レシプロ)	AHPr
配管	PP	空気熱源ブラインヒートポンプチラー	AHPb
バルブ	V	熱回収空気熱源ヒートポンプチラー	AHPhr
空調機	AHU	熱回収空気熱源ブラインヒートポンプチラー	AHPb_hr
電気ヒーター	H	水熱源ヒートポンプ	WHP
ファン	F	水熱源ヒートポンプ(ターボ)	WHPc
室	RM	水熱源ヒートポンプ(スクリュー)	WHPs
		水熱源ヒートポンプ(レシプロ)	WHPr
		水熱源ブラインヒートポンプチラー	WHPb
		熱回収水熱源ヒートポンプチラー	WHPhr
		熱回収水熱源ブラインヒートポンプチラー	WHPb_hr
		ガスエンジンヒートポンプチラー	GHP
		灯油ヒートポンプ	KHP

# コアデータ = 物理量 + 媒体

- 1) 水温、水量、水圧、熱量、積算熱量 TW、FW、PW、QW、QQW、dTW
- 2) 空気温度、風量、熱量、積算熱量 DB、RH、FA、QA、QQA、dPA
- 3) 電圧、電流、有効電力、電力量 VE、IE、PE、PPE
- 4) 蒸気温度、圧力 TS、PS
- 5) 冷媒温度、圧力、流量、熱量 TR、PR、FR、QR
- 6) ブライン温度 TB

## モード・位置 (媒体の修飾)

- ① 冷水、温水、冷温水、冷却水 c、h、ch、cd
- ② 給気、還気、外気、排気 sa、ra、oa、ea
- ③ 入口、出口 in、out

# その他のルール

1) 小文字の連続は、アンダーバー( \_ )で区切る

$TWcin \Rightarrow TWc\_in$

2) 積算を意味する物理量 (kWh、MJ、Nm<sup>3</sup>) は重ねる (コアデータ)

PPE、QQW、FFG

3) 機器番号を配列で表す

$R-1 \Rightarrow R[1]$  もしくは  $R[R-1]$

4) 省略可能な「部品情報」は、なるべく省略する

$AHU[AC-2]_{Cc\_TW\_out} \Rightarrow AHU[AC-2]_{TWc\_out}$

$R[R-1]_{CD\_TWin} \Rightarrow R[R-1]_{TWcd\_in}$



# TSCネーミングツール: 初心者向け TSC/codes 導入支援

Microsoft Excel - TSC21ネーミングツール2007.xls

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

	B	C	D	E	F	G	H
1	行挿入	行削除					
2							
3	①	②				④	⑤
4	機器表呼称	日本語名称			機器		台数
5	手動入力	手動入力		自動表示	手動	自動表示	
6	BHP	空冷プラインヒートポンプチャ	HP		空冷プラインヒートポンプチャ	AHPb	2
7	CHP	2次冷温水ポンプ			冷温	P2c	2
8	大分類	ブラインポンプ			ブライン	Pb	2
9	冷凍機・チャ	温水ポンプ	R		温水	Ph	2
10	ヒートポンプ	空調機	HP		空調	AHU	9
11	ボイラ	ファンコイルユ	B		ファン	FCU	9
12	冷却塔	給気ファン	CT		給気	Fsa	2
13	加熱塔	排気ファン	HT		排気	Fea	46
14	機器表から、中分類						
15	タンク	(大)ヒートポンプ	TK				
16	蓄熱槽		ST				
17	ポンプ		P				
18	熱交換器		HEX				
19	ヘッド		HD				

中分類

- ヒートポンプ HP
- ヒートポンプ(ターボ) HPC
- ヒートポンプ(スクリュー) HPS
- ヒートポンプ(レシプロ) HPR
- ブラインヒートポンプチャ HPb
- 熱回収ヒートポンプチャ HPb\_hr
- 熱回収ブラインヒートポンプチャ AHP
- 空気熱源ヒートポンプ AHPc
- 空気熱源ヒートポンプ(ターボ) AHPs
- 空気熱源ヒートポンプ(スクリュー) AHPr
- 空気熱源ヒートポンプ(レシプロ) AHPb
- 空気熱源ブラインヒートポンプチャ AHPb\_hr
- 熱回収空気熱源ヒートポンプチャ WHP
- 熱回収空気熱源ブラインヒートポンプチャ WHPc
- 水熱源ヒートポンプ WHPs
- 水熱源ヒートポンプ(ターボ) WHPr
- 水熱源ヒートポンプ(スクリュー) WHPb
- 水熱源ヒートポンプ(レシプロ) WHPb\_hr
- 水熱源ブラインヒートポンプチャ GHP
- 熱回収水熱源ヒートポンプチャ KHP
- 熱回収水熱源ブラインヒートポンプチャ
- ガスエンジンヒートポンプチャ
- 灯油ヒートポンプ

台数

大分類

- 配管
- バルブ
- 空調機
- 電気ヒーター
- ファン
- ダクト
- ヒートポンプチャ
- 空調機
- その他必須グループ --

# 中分類機器毎のコアデータを選択

Microsoft Excel - TSC21ネーミングツール

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

名前: JB 変換: 変換

	A	B	D	E	F
1					
2					
3					
			[機器番号の展開シート生成]		
4	中分類の 日本語名称	機器 中分類	コアデータ名称	コアデータ	採用 不採
5	空気熱源ファン	AHPb	入ロブライン・温水温度	TWbh_in	採用
6			出ロブライン・温水温度	TWbh_out	採用
7			ブライン・温水流量	GWbh	採用
8			入ロブライン・温水圧力	PWbh_in	×
9			出ロブライン・温水圧力	PWbh_out	×
10			電動機電流	EA	×
11			電動機電圧	EV	×
12			電動機電力量	PPE	採用
13			電動機電力量(差分)	dPPE	×
14			電動機消費電力	PE	採用
15			電動機INV周波数	FE	×
16			電動機力率	PFE	×
17			軸受温度	TJK	×
18			振動	VIB	×
19	空調機	AHU	入口乾球温度	DBin	採用
20			入口湿球温度	WBin	×
21			入口相対湿度	RHIn	採用
22			入口絶対湿度	XGIn	×
23			入口エンタルピ	ENIn	×
24			入口比容積	Vin	×
25			入口露点温度	DPIn	×
26			入口水蒸気圧	PWin	×
27			出口乾球温度	DBout	採用
28			出口湿球温度	WBout	×
29			出口相対湿度	RHout	採用
30			出口絶対湿度	XGout	×

中分類機器に関連した  
コアデータの例が表示

例えば、空冷機器に  
冷却水まわりの  
コアデータは  
表示されない



ポイントリストに「意味情報」を  
持たせるしくみ

- データベースに必要な項目

# 「TR-2i 冷凍機入口冷水温度」には、 どんな意味情報が含まれているのか

## 計測ポイントの情報

建物ID:

計測ポイントID:

日本語名称:

関連機器: TR-2i

コア: 冷水入口温度

単位: °C

分類: 熱源

## 機器の情報

TR-2i

機種: ターボ冷凍機

TSC分類: WCRc

TR

2i

設置: B1F機械室

供給先: 事務室系統

## 接続情報

TR-2i

CDP-2

# ポイントリストテーブルに付加したい情報

項目名称	データの例
建物ID [PK]	12001
計測ポイントID [PK]	200153
日本語ポイント名称	TR-2i 冷凍機入口冷水温度
対象機器名(機器表名)[FK]	TR-2i
TSCコアデータ [FK]	TWc_in
その他付属情報	
系統(分類)	熱源_冷凍機
単位	°C
監視図用TAGナンバー	TR2_TWc_in
TSCオブジェクト名	WCRc[TR-2i]_TWc_in

※[PK]:主キー、[FK]:外微参照キー

# 機器情報テーブルに付加したい情報

項目名称	データの例
対象機器名(機器表名)[PK]	TR-2i
TSC機器中分類 [FK]	WCRc
機器表記号(機器表の記号部)	TR
機器表機番(機器表の機番部)	2i
監視図用TAGナンバー(機器)	TR2
機器No(並べ替え用)	13
機器設置場所	B1F機械室
関連する系統(供給先等)	事務所系統

- ・エクセルベースでまとめる場合は「ポイントリストテーブル」と「機器情報テーブル」は合体していたほうが並べ替えもできて便利

# 機器接続情報テーブル付加したい情報

項目名称	データの例
接続情報ID [PK]	15
主機 [FK]	TR-2i
従機 [FK]	CDP-2

TR-2i ターボ冷凍機冷水入口温度

⇒WCRc[TR-2i]\_TWc\_in

TR-2i ターボ冷凍機の冷却水ポンプCDP-2の消費電力

⇒日本語名称:CDP-2 冷却水ポンプ消費電力

⇒Pcd[CDP-2]\_PE

TR-2i と CDP-2 は機器接続情報で繋がっているので  
RDBの検索機能を利用して抽出できる

# TSC推進協議会で用意しているテーブル情報： TSC機器中分類テーブル

項目名称	データの例
TSC機器中分類 [PK]	WCRc
機器中分類名称	ターボ冷凍機
TSC機器大分類	R
中分類機器No (並べ替え用)	8

## TSCコアデータテーブル

項目名称	データの例
TSCコアデータ [PK]	TWcd_out
コアデータ名称	冷却水出口温度
コアデータNo (並べ替え用)	200

# 目次

- ・TSC/codes の役割、データの重要性
- ・TSC/codes の導入
- ・東熱で TSC/codes を活用した事例
- ・BEMSにおける TSC/codes の役割

# TSC/codes を DB に活用



## 簡単に見つかるしくみの一例

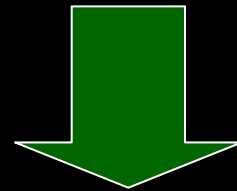
記号+機番	機器	ID	名称	TSC分類外文字列	単位
TR-7i	冷凍機	7488	TR-7i_冷凍機_COP		-
TR-7i	冷凍機	7490	TR-7i_冷凍機_主機(6600V系)瞬時電力	主機(6600V系)	kW
TR-7i	冷凍機	7491	TR-7i_冷凍機_補機(200V系)瞬時電力	補機(200V系)	kW
TR-7i	冷凍機	7492	TR-7i_冷凍機_冷水入口温度		℃
TR-7i	冷凍機	7494	TR-7i_冷凍機_冷水出口温度		℃
TR-7i	冷凍機	7497	TR-7i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-7i	冷凍機	7499	TR-7i_冷凍機_冷却水出口温度		℃
TR-8i	冷凍機	7512	TR-8i_冷凍機_COP		-
TR-8i	冷凍機	7514	TR-8i_冷凍機_主機(6600V系)瞬時電力	主機(6600V系)	kW
TR-8i	冷凍機	7515	TR-8i_冷凍機_補機(200V系)瞬時電力	補機(200V系)	kW
TR-8i	冷凍機	7516	TR-8i_冷凍機_冷水入口温度		℃
TR-8i	冷凍機	7518	TR-8i_冷凍機_冷水出口温度		℃
TR-8i	冷凍機	7521	TR-8i_冷凍機_冷却水入口温度		℃

機器中分類+コアデータ
  コアデータ
  接続対象機器
  単位

記号+機番	機器	ID	名称	TSC分類外文字列	単位
TR-1i	冷凍機	7316	TR-1i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-2i	冷凍機	7341	TR-2i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-3i	冷凍機	7403	TR-3i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-4i	冷凍機	7427	TR-4i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-5	冷凍機	7450	TR-5_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-6	冷凍機	7473	TR-6_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-7i	冷凍機	7497	TR-7i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-8i	冷凍機	7521	TR-8i_冷凍機_冷却水入口温度		℃
TR-9i	冷凍機	7366	TR-9i_冷凍機_冷却水入口温度		℃

# TSC/codes によるメリット

「データ」に「意味情報」がひも付けられる



検索の効率化

自動診断への期待

TSC/codes を

東熱製熱源トータル最適制御システム  
「E-SCAT」の 制御演算用変数名

に活用した事例

# 「E-SCAT」の制御演算用変数名

## TSC/codes を 活用しない例

```

A[1230]= 12.0; (実際はポイントリストを活用) // 冷水入口温度[°C]
A[1231]= 7.0; // 冷水出口温度[°C]
A[1232]= 200.0; // 冷水流量[m3/h]
A[1233]= 230.0; // 本体消費電力[kW]
A[1234]=(A[1230]-A[1231])*A[1232]/0.86; // 冷水生産熱量[kW]
A[1235]= A[1234]/A[1233]; // 本体COP

```

## TSC/codes を 活用した例

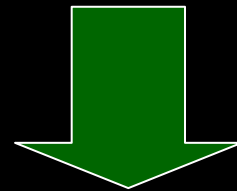
```

vf[TWc_in_R][i] = 12.0; // 冷水入口温度[°C]
vf[TWc_out_R][i]= 7.0; // 冷水出口温度[°C]
vf[FWc_R][i] = 200.0; // 冷水流量[m3/h]
vf[PE_R][i] = 230.0; // 本体消費電力[kW]
vf[dTWc_R][i] = vf[TWc_in_R][i] - vf[TWc_out_R][i];
vf[QWc_R][i] = vf[dTWc_R][i] * vf[FWc_R][i] / 0.86; // 冷水生産熱量[kW]
vf[COP_R][i] = vf[QWc_R][i] * vf[PE_R][i]; // 本体COP

```

## TSC/codes によるメリット

- ・バグが圧倒的に低減される
- ・ループ構造を活用できる



信頼性向上

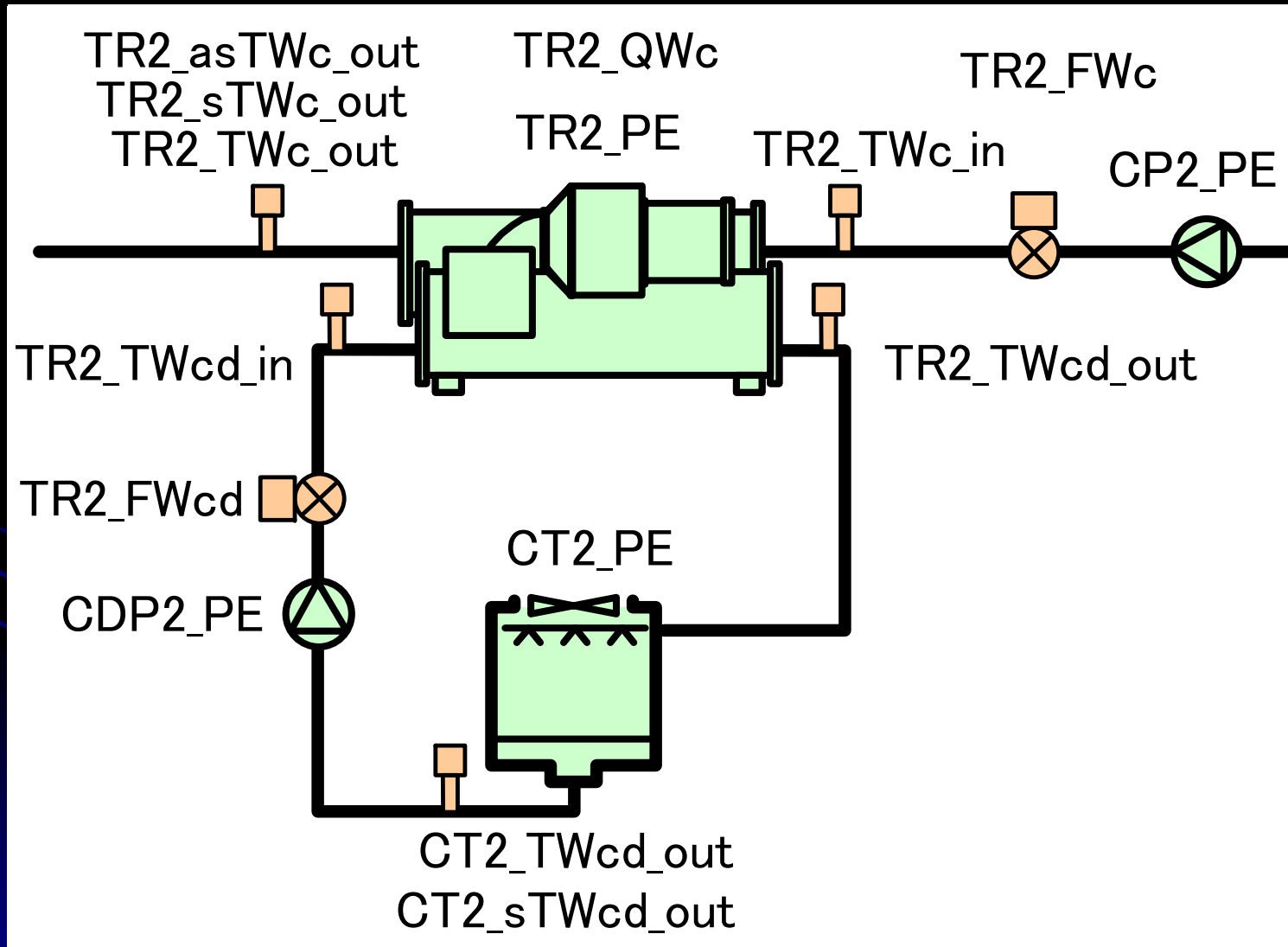
TSC/codes を

監視図作成 における  
計測ポイント の ひも付け

に活用

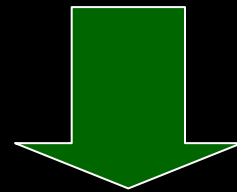


# 監視図作成 と計測ポイントのひも付けの例



# TSC/codes によるメリット

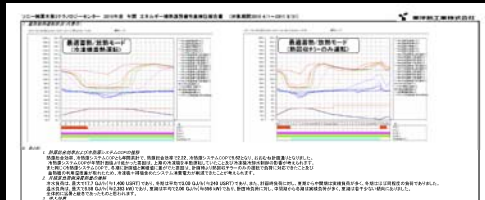
「コピペ」と「一括置換」で気持ちイイ



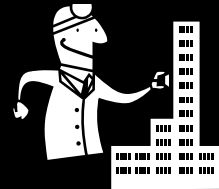
作業効率化 と 間違いの低減



# 継続的運用改善 (PDCAサイクル)

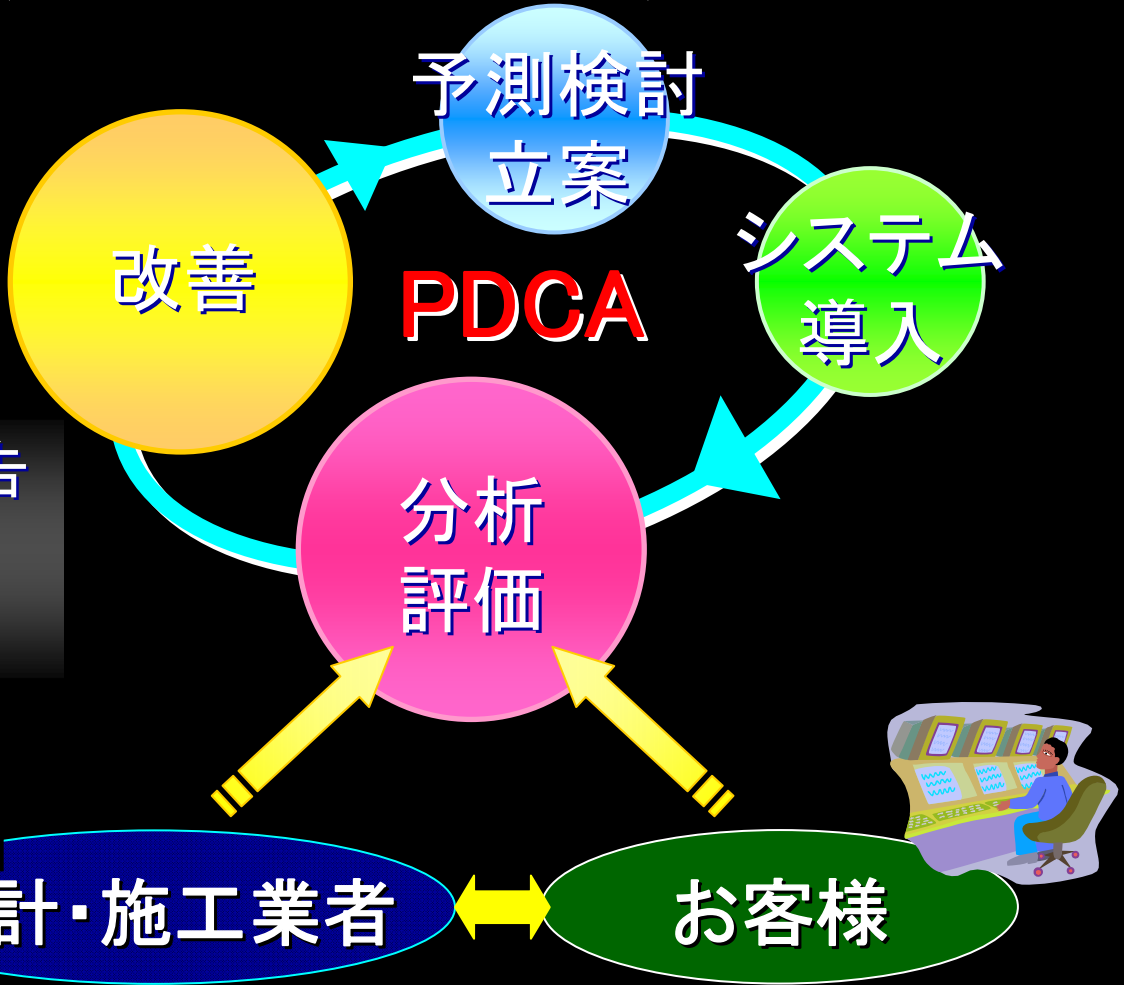


- ・エネルギー管理の定期報告
- ・運用改善(設定変更)
- ・改善提案



設計・施工業者

お客様



設計時点と異なる運用時の負荷形態 ・ 変化する負荷形態  
運用時診断 ・ 運用改善／最適な熱源システムの見直し

# 目次

- TSC/codes の役割、データの重要性
- TSC/codes の導入
- 東熱で TSC/codes を活用した事例
- **BEMSにおける TSC/codes の役割**

# BEMSにおける TSC/codes の役割

- データを活用した分析・改善へのスムーズな接続
- 分析のレベルアップ 見えなかったことが見えてくる
- 計測ポイントの管理の効率化
  - 間違いが大幅に無くなる
- 設計意図の確実な伝達
  - ソフトウェア構築、設計、コミッショニングなど  
数式を伝える際の間違いの防止
- 新しいサービスの創出
  - コミッショニング、ソリューション、ライフサイクルサービス
- 単一ビル→多くのビルを串刺した扱いが容易
  - 広域監視・管理・評価、ビルの「格付け」による  
不動産価値の向上

# TSC推進協議会のフォロー

- ・TSC/codes に関する質問の受付
- ・ドキュメント類・ツールの配布  
WEBサイトからのダウンロードサービス
- ・用意しているテーブルのバージョン管理

tbTSC機器大分類\_2010121617

tbTSC機器中分類\_2010121617

tbTSCコアデータ\_2011100313

## まとめ

- エネルギーを有効活用するためには、  
今後ますますデータの重要性は高まる

- 「計測ポイント」に TSC/codes 情報を付加すれば  
ローカルの「計測」から「評価」までの  
すべてを透過的につなぐことができる

- 「データ」に「意味情報」がひも付けられることにより、  
新しい可能性が広がる

- 質問あれば、お気軽に事務局にご連絡ください

ご清聴ありがとうございました