

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



# **コミショニングの実践事例**

## **事務所ビルへのCxプロセス 適用事例**

**2013年12月13日(金) 13:00~18:00**  
**名古屋大学 環境総合館 レクチャーホール**



**新菱冷熱工業株式会社**

**田上 賢一**



## はじめに

- ある事務所ビルにおいて、コミッシュョニングプロセスを適用した事例がある。
- このビルにおいて、東京都の環境確保条例に定める「**トップレベル事業所**」の認定を受ける事ができた。
- 認定を受ける間に、チームを編成し、さまざまな作業、調査、手続き、会議体等に多くの時間を要した。
- 結果的に、認定を受ける事ができたが、これには正に「**コミッシュョニングプロセス**」の適用があって始めて認定を受ける事が出来たと言える。
- 本日は、**上記の必要性・重要性を詳しく解説**します。  
(関連情報として、本資料の最後の「**新コミッシュョニング事情Q/A**」を参照)



# ある事務所ビルでトップレベル事業所の認定

平成20年度 第46回空気調和・衛生工学会  
学会賞『技術賞』受賞



設計 株式会社三菱地所設計  
竣工 平成16年8月(新館)  
平成17年8月(本館)  
階数 地下4階,地上30階,  
塔屋2階  
最高高さ 146.8m  
建築面積 5,870.73m<sup>2</sup>  
延床面積 147,134.43m<sup>2</sup>  
階高 4,300m

2010年度東京都環境  
確保条例に定める特定地  
球温暖化対策優良事業  
所:トップレベル事業所の  
初年度認定を受けた。

ダイナミック型氷蓄熱システム 基本スペック  
氷蓄熱槽容量 : 1,000m<sup>3</sup>  
氷蓄熱容量 : 3,440RTh/日×3セット  
=10,320RTh/日  
ブラインターボ冷凍機 : 430RT(製氷能力)×3台  
I PF : 35%

コミッションング  
プロセスの適用効果



## 東京都が定める「トップレベル事業所とは」

「優良特定地球温暖化対策事業所(トップレベル事業所)」**検証ガイドライン**に記載されているコミッションングとは。。

→東京都内の1500事業所に対し、毎年の**CO2排出量の総量削減義務付けの制度**

①ガイドラインに示す省エネ項目、運用段階の工夫などが認められれば、**総量削減量の低減率の緩和を受ける事が可能**  
事務所ビルで**トップレベル事業所認定**を受けると。。  
**基準排出量に対して第一期間に5年平均で**

**8%の削減義務** → **1/2の4%に軽減される**

②ガイドラインには、**BSCAの指針を参照と明記**。

③Cxに**第三者性は問わないと明記**(施工者、施主自らでも可)

④義務未達成の場合には、**ペナルティーあり**。→**オーナーは必死!!**



# トップレベル事業所の認定基準

## 優良特定地球温暖化対策事業所の認定ガイドラインに定める基準

	基礎項目		加点項目	計
	必須項目	一般項目		
I 一般事項 (推進体制、コミショニングなど)	23	4	1	28
II 建物及び設備性能に関する事項 (建物及び設備の省エネ性能)	26	39	45	110
III 事業所及び設備の運用に関する事項 (運用管理、保守管理)	25	56	9	90
合計	74	99	55	<b>228</b>

**総合得点 = 基礎項目の得点 + 加点項目の得点**

**基礎得点 = 必須項目の得点 + 一般項目の得点 = 100点**

**加点項目 = 20点を上限**

**◇総合得点が80点以上(120点満点中の80点 66.6%必要)**

**◇必須事項で評価点が0点の項目が1つもないこと**



# トップレベル事業所の認定基準：評価項目

評価項目の区分	評価	緩和評価	No.	評価項目	
I 一般 管理 事項	◎	◎	1.1	CO2削減推進会議の設置	
			1.2	CO2削減推進会議等の開催	
			1.3	PDCA管理サイクルの実施体制の整備	
	◎	◎	2.1	図面・改修履歴等の整備	
			2.2	設備台帳等の整備	
			2.3	管理標準等の整備	
			2.4	省エネルギー計算書の整備	
	◎	◎	3.1	ビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS)の導入	
			3.2	電力負荷状況・発電状況等の把握に必要な計測・計量設備の導入	
			3.3	エネルギー消費先別の使用量把握に必要な計測・計量設備の導入	
			3.4	系統別の使用量把握に必要な計測・計量設備の導入	
3.5			エネルギー供給設備の分析に必要な計測・計量設備の導入		
3.6			管理日報・月報・年報の作成		
3.7			代表階又は代表エリアの使用量把握に必要な計測・計量設備の導入		
◎	◎	4.1	エネルギー消費特性の把握		
		4.2	エネルギー消費原単位の算出及び管理		
		4.3	CO2排出量の管理		
		4.4	CO2削減目標等の設定		
		4.5	CO2削減対策の計画		
		4.6	CO2削減対策の実績の集約と評価の実施		
		4.7	エネルギー供給設備等の運転解析の実施		
		4.8	改善策の立案・実施		
		4.9	改善策の効果検証の実施		
		+	+	4.10	コミッショニング(性能検証)の実施
		+	+	4.11	利用者への環境・エネルギー情報提供システムの導入
◎	◎	5.1	保守・点検計画の策定		
		5.2	保守・点検計画の実施		
		5.3	保守・点検の実施記録の保存		



# トップレベル事業所の認定基準：評価項目

評価項目の区分		評価	緩和評価	No.	評価項目
3 ・ 設備 ・ 制御系の省エネルギー性能	a. 熱源・熱搬送設備	◎	○	3a.1	高効率熱源機器の導入
		◎	+	3a.2	高効率冷却塔の導入
		◎	+	3a.3	高効率空調用ポンプの導入
		◎	◎	3a.4	蒸気ボイラーのエコマイザーの導入
		◎	+	3a.5	大温度差送水システムの導入
		◎	○	3a.6	水搬送経路の密閉化
		◎	◎	3a.7	蒸気弁・フランジ部の断熱
		◎	◎	3a.8	熱源の台数制御の導入
		◎	◎	3a.9	冷却塔ファン等の台数制御又は発停制御の導入
		◎	◎	3a.10	空調2次ポンプ変流量制御の導入
		○	○	3a.11	空調2次ポンプの適正容量分割又は小容量ポンプの導入
		○	○	3a.12	熱源機器出口設定温度の遠方制御の導入
		○	○	3a.13	空調1次ポンプ変流量制御の導入
		○	○	3a.14	冷却水ポンプ変流量制御の導入
		○	○	3a.15	空調2次ポンプの末端差圧制御の導入
		+	+	3a.16	蓄熱システムの導入
		+	+	3a.17	高効率コージェネレーションの導入
		+	+	3a.18	冷却塔ファンインバータ制御の導入
		+	+	3a.19	フリークーリングシステムの導入
		+	+	3a.20	潜熱利用搬送システムの導入
		+	+	3a.21	配管摩擦低減剤(DR剤)の導入

凡例 ◎:必須事項 ○:一般事項 +:加点



# トップレベル事業所の認定基準：評価項目

評価項目の区分		評価	緩和評価	No.	評価項目
1 ・ 運用 管理	a.熱源・熱搬送設備	◎	◎	1a.1	燃焼機器の空気比の管理
		◎	◎	1a.2	蒸気ボイラーの設定圧力の適正化
		◎	◎	1a.3	部分負荷時の熱源運転台数の適正化
		◎	◎	1a.4	冷凍機の冷却水温度設定値の調整
		◎	◎	1a.5	部分負荷時の空調用ポンプ運転台数の適正化
		○	○	1a.6	蒸気ボイラーの給水水質・ブロー量の管理
		○	○	1a.7	熱源機器の冷温水出口温度設定値の調整
		○	○	1a.8	蓄熱槽の管理
		○	○	1a.9	コージェネレーションの運転の適正化
		○	○	1a.10	冷温水管、蒸気管等の保温の確認
		○	○	1a.11	ミキシングロス防止のためのバルブ開度の確認
		○	○	1a.12	バルブの開度調整の実施
		○	○	1a.13	熱源不要期間の熱源機器等停止
		○	○	1a.14	空調開始時の熱源起動時間の適正化
		○	○	1a.15	空調停止時の熱源運転時間の短縮
	b.空調・換気設備	◎	◎	1b.1	室使用開始時の空調起動時間の適正化
		◎	◎	1b.2	CO2濃度・外気温湿度による外気取入量の調整
		◎	◎	1b.3	居室の室内温度の適正化
		◎	◎	1b.4	ファンの間欠運転の実施
		○	○	1b.5	空調機運転台数の適正化
		○	○	1b.6	室使用終了時の空調運転時間の短縮
		○	○	1b.7	冬季におけるペリメータ設定温度の適正化

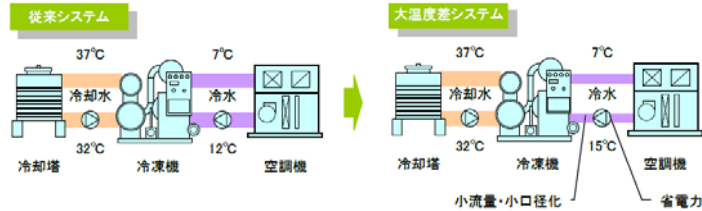
**228項目が建物全体で総覧的に詳細に定義されている**





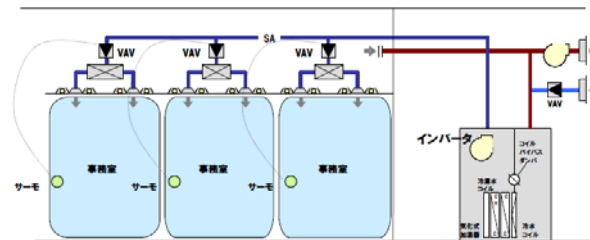
# トップレベル事業所の認定基準：評価項目

II. 建物及び設備性能に関する事項 3. 設備・制御系の省エネルギー性能 a. 熱源・熱搬送設備		評価分類		
No.	評価項目			
3a. 5	大温度差送水システムの導入	◎(+)		
評価内容				
熱媒が水の場合、設計送水温度差がどの程度か。				
取組状況の程度・取組状況の評価点				
取組状況	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ 以上	$\Delta t=8^{\circ}\text{C}$ 以上 $10^{\circ}\text{C}$ 未満	$\Delta t=7^{\circ}\text{C}$ 以上 $8^{\circ}\text{C}$ 未満	$\Delta t=6^{\circ}\text{C}$ 以上 $7^{\circ}\text{C}$ 未満
評価点	1	0.8	0.5	0.2
取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準				
(1) 熱媒が水の場合は、2次側(空調機側)の冷水の設計送水温度差が、2次側(空調機側)の冷水の設計送水温度差が異なる系統が複数ある場合は、ポンプ送水温度差を選択する。				
(2) 冷水が無い場合は、2次側(空調機側)の温水の設計送水温度差を選択する。				
(3) 地域冷暖房受入がある場合で、2次側(空調機側)の冷水の設計送水温度差が地域冷暖房の供給条件と同一ときは、「地域冷暖房」と同一を選択する。				
(4) 地域冷暖房受入がある場合で、2次側(空調機側)の冷水の設計送水温度差が地域冷暖房の供給条件と異なるときは、その設計送水温度差又は地域冷暖房と同一を選択する。				
(5) 冷温水、冷水及び温水が無い場合は、「冷温水無し」を選択する。				
評価のポイント				
(1) 2次側(空調機側)の冷水又は温水の設計送水温度差が、根拠書類(竣工図、システム図など)で確認できること。				
(2) 地域冷暖房受入がある場合は、地域冷暖房の供給条件が、根拠書類(供給規定など)で確認できること。				
評価項目の概要と特徴				
(1) 水を熱媒として熱を搬送する場合は、冷水の送水温度差と流量は反比例の関係にあるため、冷水の送水温度差を従来のシステム( $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$ 差)に比べて大きくして送水量を低減し、ポンプの搬送動力を削減することによりCO2削減につながる。				
(2) 大温度差送水システムは、空調機やファンコイルユニットのコイルの列数が増え、外形が大きくなる場合がある。				



大温度差送水システムのイメージ

II. 建物及び設備性能に関する事項 3. 設備・制御系の省エネルギー性能		評価分類				
No.	評価項目					
3b. 7	空調機の変風量システムの導入	○				
評価内容						
空調機ファンのインバータによる変風量システムが、空調機ファン総電動機出力に対して、どの程度の割合で導入されているか						
取組状況の程度・取組状況の評価点						
取組状況	95%以上に採用	70%以上 95%未満に採用	30%以上 70%未満に採用	5%以上 30%未満に採用	5%未満に採用又は採用無し	空調機無し
評価点	1	0.8	0.5	0.2	0	除外
取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準						
(1) 室内温度又は還気温度で空調機ファンのインバータを比例制御する変風量システムが導入されている場合であって、最小風量設定が設計風量の50%以下のときは、その空調機ファン電動機出力合計値の空調機ファン総電動機出力に対する割合を選択する。						
(2) 変風量装置 VAV が設置されていない場合であって、温度により直接空調機ファンのインバータ制御を行っているときは、変風量システムと見なすものとする。						
(3) 空調機ファンにインバータが導入されている場合であって、手動によるインバータ調整で周波数を絞っているときは、その空調機ファン電動機出力合計値の50%の、空調機ファン総電動機出力に対する割合を選択する。						
(4) 温度制御と手動によるインバータ調整が混在する場合は、温度制御を行っている空調機ファン電動機出力合計値に、手動によるインバータ調整を行っている空調機ファン電動機出力合計値の50%を加算した数値の、空調機ファン総電動機出力に対する割合を選択する。						
(5) 外調機など室内温度又は還気温度以外で空調機ファンのインバータを比例制御している場合、又は、エレベーター機械室や電気室の空調機で変風量システムを導入している場合は、これに該当しないものとする。						
(6) 空調機が無い場合は、「空調機無し」を選択する。						
評価のポイント						
(1) 全ての空調機の仕様等と取組状況が調査で確認でき、抜き打ちによる根拠書類(竣工図、機器完成図、設備台帳、動作説明書、メーカー回答書、運転実績データなど)の確認との整合が取れていること。						
(2) 空調機の変風量システムは、調査と抜き打ちによる現地確認との整合が取れていること。						
評価項目の概要と特徴						
(1) 定風量システムでは、常時最大風量で運転してしまいが、変風量システムにすることで、負荷変動に応じて風量を調整し、搬送動力を低減することができ、CO2削減につながる。						



変風量システムの例

タイトル

評価点

評価の判断基準

評価のポイント

評価の概要



# 東京都が考えるコミッショニングの定義

## I. 一般管理事項 4. エネルギー消費量・CO2 排出量の管理

No.	評価項目	評価分類
4. 10	コミッショニング(性能検証)の実施	(○)+

### 評価内容

新築又は改修時の竣工後にコミッショニング(性能検証)が実施されているか。

### 取組状況の程度・取組状況の評価点

取組状況	実施	実施無し				
評価点	1	0				

### 取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準

- (1) 新築、増築(認定申請事業所全体の延べ床面積の6%以上の場合に限る。)又は改修時の竣工後、標準使用状態になった段階から1年以上に渡って、運用段階のコミッショニングが実施された場合は、「実施」を選択する。
- (2) ここで言うコミッショニングの対象となる設備は、熱源、熱搬送設備及び空調設備とする。対象となる範囲は、熱源及び熱搬送設備については全ての機器を対象とし、空調設備については代表階又は代表エリアにある全ての機器を対象とする。対象となる全ての機器についてコミッショニングを実施している場合は、「実施」を選択する。
- (3) 改修時は、熱源及び熱搬送設備の全面改修、又は空調設備の全面改修を行った場合を対象とする。ただし、各設備のごく一部を改修しない場合も含むものとする。なお、冷水最大供給能力に対して、地域冷暖房及びパッケージ形空調機の割合が 50%を超える場合は、地域冷暖房及びパッケージ形空調機以外の全ての熱源の改修を行っていても、熱源及び熱搬送設備の全面改修には該当しない。
- (4) 2011 年度以前に竣工している場合に限り、レトロ・コミッショニングも対象とする。ここで言うレトロ・コミッショニングとは、建設当初にはコミッショニングされていない既設の建物に対して行うコミッショニングのことをいい、評価の対象及び内容についてはコミッショニングと同じとする。



# 東京都が考えるコミッショニングの定義

- (5) 2012年以降に竣工した場合は、竣工後、標準使用状態になった段階から1年以上に渡って、運用段階のコミッショニングが実施されていないときは「実施無し」を選択する。
- (6) 新築時の運用段階でコミッショニングが実施されているが、熱源、熱搬送設備又は空調設備のうち一つでも全面改修があった場合で、全面改修後の運用段階で改めて熱源、熱搬送設備及び空調設備のコミッショニングが実施されていないときは、「実施無し」を選択する。
- (7) 設計段階・施工段階でコミッショニングが実施されているが、運用段階で実施されていない場合は、「実施無し」を選択する。
- (8) エネルギー使用量の分析のみで、システムの運転解析を行っていない場合又は省エネルギー診断のみの場合は、「実施無し」を選択する。
- (9) ここで言うコミッショニング(性能検証)とは、運用段階において、建物やその設備を環境・エネルギー並びに使い易さの観点から、設備の運転状況やエネルギーの使用状況についてBEMS等のデータ等を用いて検証し、最適な設定と運転方法に対する助言を文書化するものとする。
- (10) コミッショニングは、発注者から依頼された性能検証責任者とそのチームが行うが、ここで言うコミッショニングとは、そのチームに設計者と工事請負者が含まれる場合や、認定申請事業所内の組織の専門家が行う場合を含むものとする。
- (11) ここで言う1年以上に渡ってコミッショニングが実施された場合とは、BEMS等のデータの運転解析による性能検証が、夏季、中間期及び冬季の季節ごとに1週間以上計測されたデータをもとに実施され、時間、曜日及び季節ごとに最適な設定と運転方法に対する助言を具体的な内容として文書化している場合とする。



# 東京都が考えるコミッショニングの定義

## 取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準

(12) コミッショニング(性能検証)の内容には、熱源システムCOP、機器システムCOP、機器単体COP及び水搬送エネルギー消費係数WTFが算出され、設計段階の要求性能との比較検証が行われていることを必ず含むこととする。

## 評価のポイント

(1) コミッショニング(性能検証)の報告書の概要と、具体的な問題点及び改善点等を説明できること。

## 評価項目の概要と特徴

- (1) 一般的に、コミッショニング(性能検証)とは、設計段階・施工段階において、建物やその設備を環境・エネルギー並びに使い易さの観点から使用者の求める対象システムの要求性能を取りまとめ、設計・施工・受渡しの過程を通して、その性能実現のための設計者や施工者などに対する助言・査閲・確認を文書化して行い、機能性能試験を実施して、工事発注者や使用者、建物管理者に受け渡されるシステムの適正な運転保守が可能な状態であることを検証することである。また、運用段階でも設備の運転状況やエネルギーの使用状況を確認し、最適な設定と運転方法に対する助言を行うことも含まれる。
- (2) 建設当初にはコミッショニングされていない既設の建物の性能を検証するレトロ・コミッショニング(復性能検証)とは、建物所有者に最適な運用方法や改善方法を提言し、建物ストックの資産価値の向上を図ることである。
- (3) 一般的なコミッショニングでは、公平な立場で、専門知識とデータ解析力を駆使し、責任もって予測するコミッショニング(性能検証)に対して、施主は対価を払う。
- (4) 建物やその設備は、設計条件や設計性能の通りに使用されることが少ないため、CO2 削減を図る上では、コミッショニング(性能検証)を行い、使い勝手に合わせて、最適な設定と運転方法にチューニングすることが重要となる。

[参考文献] NPO 法人 建築設備コミッショニング協会ホームページ



## 各評価項目の中の要求事項について

※評価項目の評価点を得るためのポイントとは。。。。。

### <取組状況の程度・評価点>

例:全てに実施:1点 過半に実施:0.5点 実施なし:0点

例:採用:1点 採用なし:0点 設備無し:除外

### <取組状況の判断基準>

- **かない詳細な要求事項が列記**されており忠実な回答要。
- 要求事項に対して書類などで提示するのみではなく  
**具体的な運用時の定量的評価の説明を求めている。**

### <評価のポイント>

- **運転実績の分析による評価、省エネ効果等を整理された書類を用い、認定審査時にスムーズに説明すべき。**  
**曖昧な資料、適当な説明では審査時に認められず。**

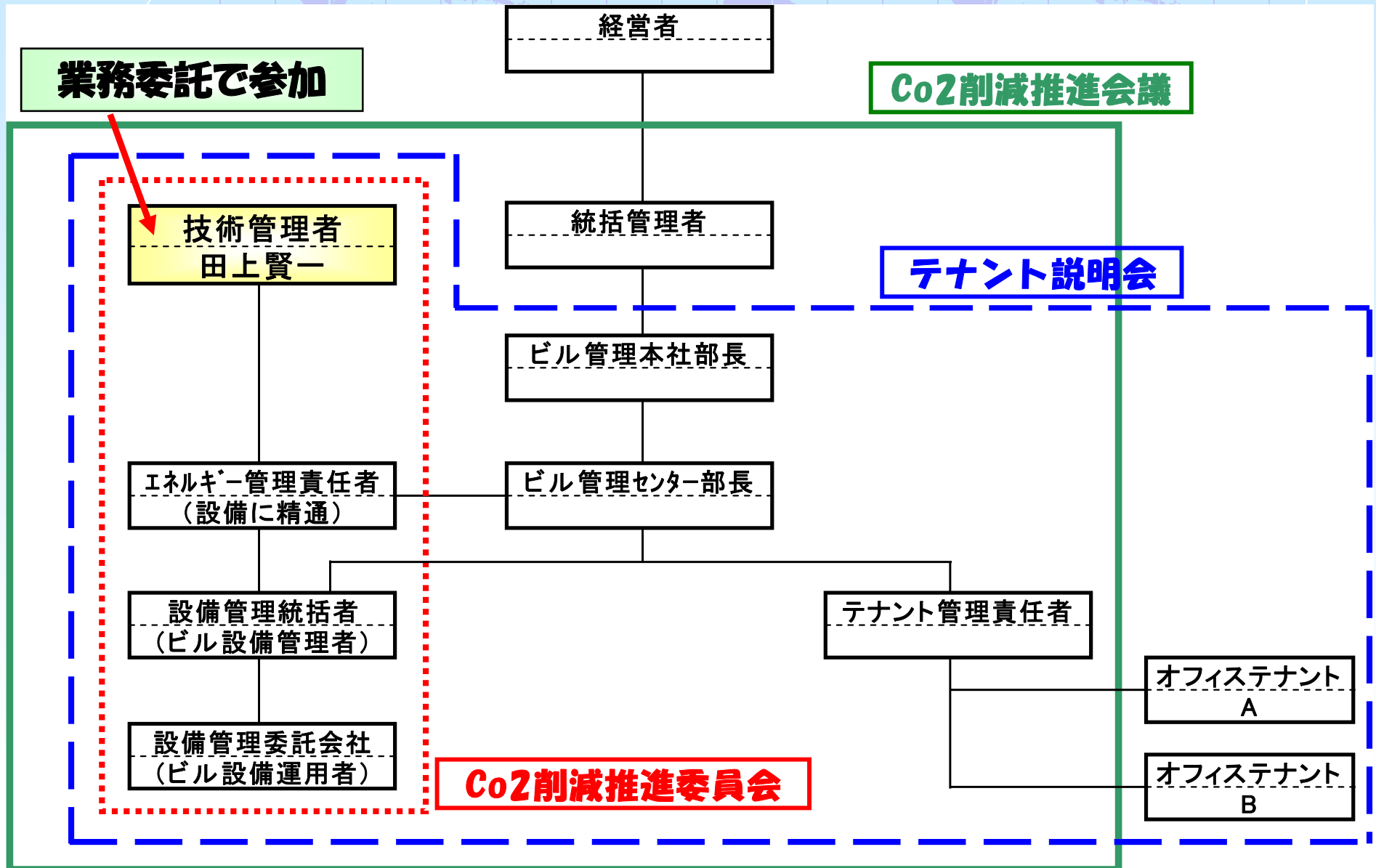


## トップレベル事業所認定までの業務の流れ

- 弊社が空調設備工事を施工した前施工物件である。
- 設計図書に、「**コミッショニングを実施のこと**」と明記あり。
- **BEMSデータポイントが豊富であった。**
- 弊社開発の**ダイナミック型氷蓄熱システム**を熱源に導入し、大規模導入では初であり、**性能を確認**する必要あり。
- **空気調和・衛生工学会の学会賞を受賞を狙っていた。**
- 竣工後、BEMSデータの分析により、熱源システム、二次側空調システムが、設計図書に示す性能を発揮できているかを中心に検証を開始した。
- 空気調和・衛生工学会の**学会賞を受賞**する事ができた。
- 施主より前施工の弊社に、「**トップレベル事業所**」の認定に向けての**協力要請の打診**を受け、**業務委託で実施。**



# 施主の社内にCo2削減推進会議体を編成



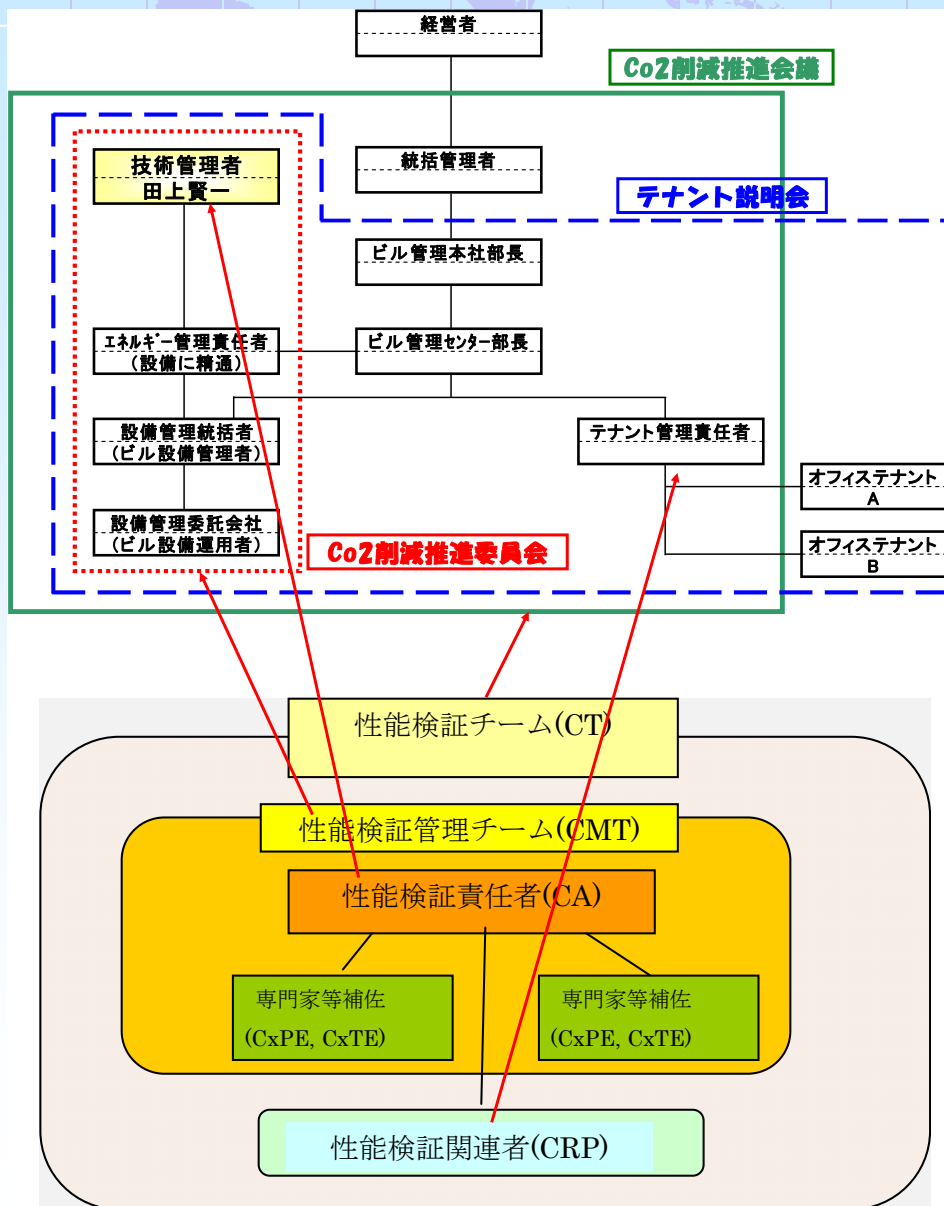


# 施主の社内にCo2削減推進会議体を編成

運用時に編成したCo2削減推進会議体制のメンバーにて認定作業を開始。

同様な役割

性能検証マニュアルにある性能検証チーム(CT)の体系図







# 評価項目の実際の適用事例： その1

**必須  
項目**

## I. 一般管理事項 4. エネルギー消費量・CO2 排出量の管理

No.	評価項目	評価分類
4.1	エネルギー消費特性の把握	◎
<b>評価内容</b>		
BEMS 等のデータを管理し、電力及び熱のピーク負荷、月別及び時刻別の負荷パターン等、 <u>エネルギー消費の特性を把握しているか。</u>		
<b>取組状況の程度・取組状況の評価点</b>		
取組状況	把握	把握無し
評価点	1	0
<b>取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準</b>		
<p>(1) <u>電力及び熱に関して、BEMS 等のデータにより、ピーク負荷及び年間負荷の数値化、月別負荷パターン及び季節ごとの代表日の時刻別負荷パターンのグラフ化を行い、エネルギー消費特性を把握している場合は、「把握」を選択する。</u></p> <p>(2) エネルギー消費特性とは、昼間と夜間、平日と休日、夏季・中間期・冬季などのエネルギー消費傾向の違い、標準的な類似施設に比べてエネルギー消費が特に大きい箇所などのエネルギー消費先及び建物用途・棟・方位・高さ等使用エリアごとのエネルギー消費比率とする。</p>		



# 評価項目の実際の適用事例： その1

## 評価のポイント

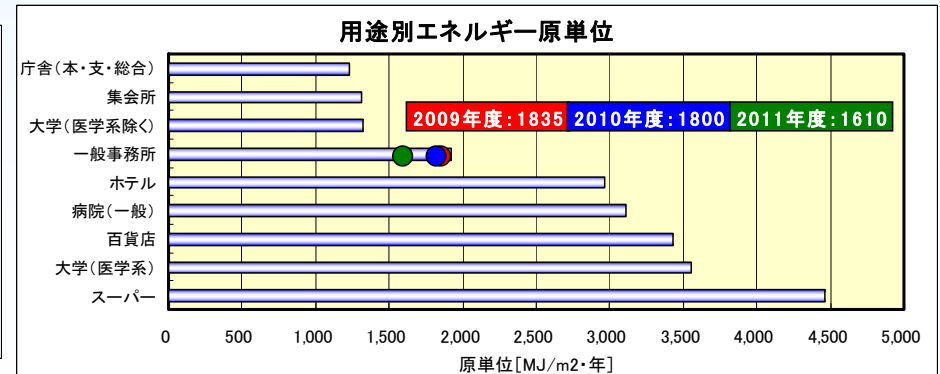
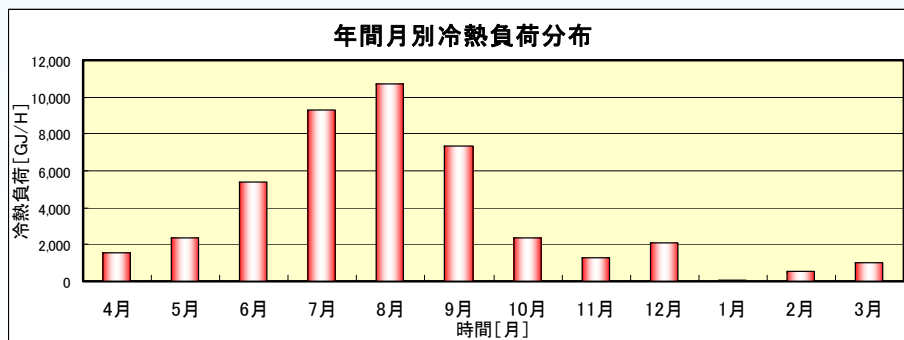
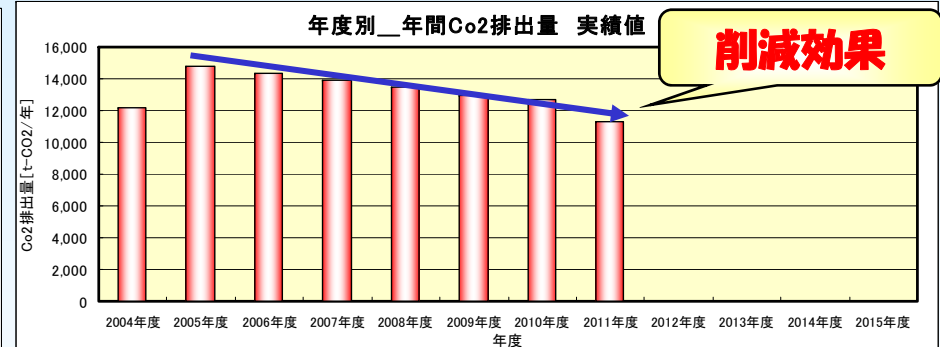
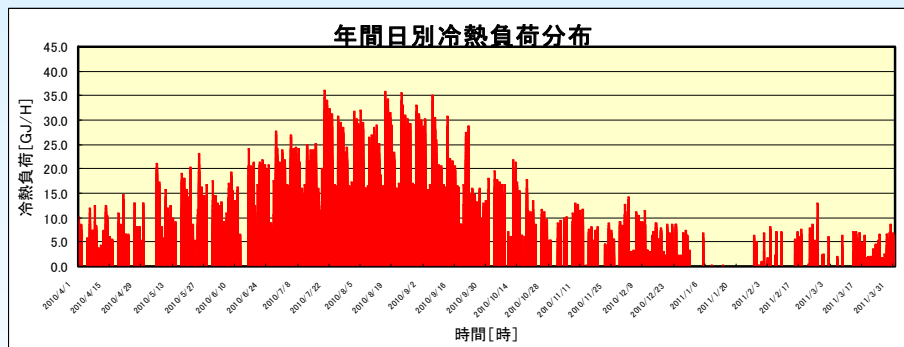
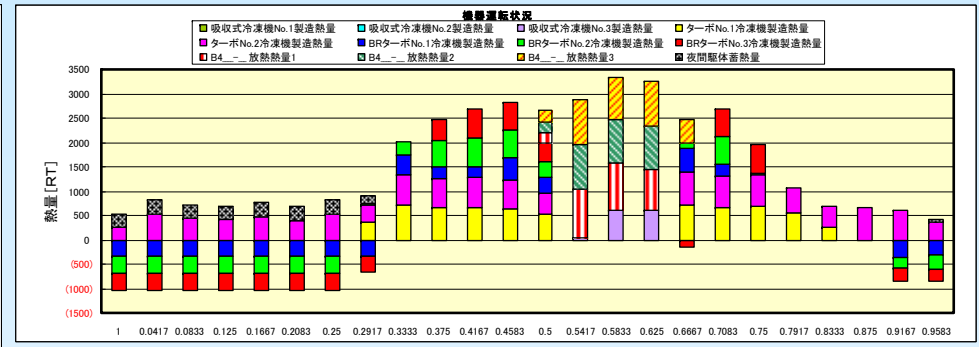
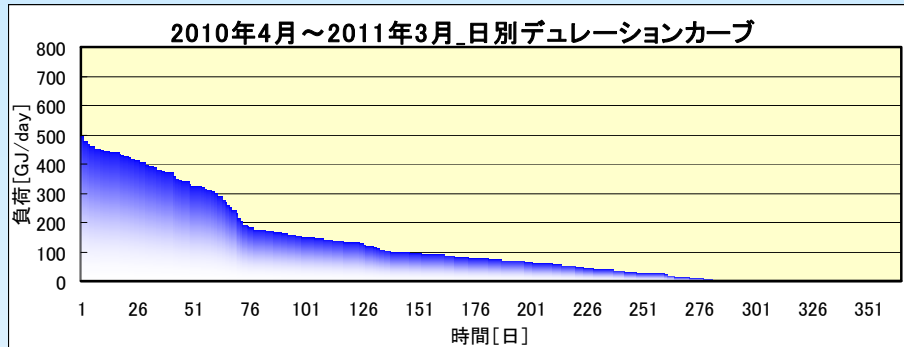
- (1) 電力及び熱に関して、ピーク負荷及び年間負荷の数値化、月別負荷パターン及び季節ごとの代表日の時刻別負荷パターン、エネルギー消費先及び使用エリアごとのエネルギー消費比率などのグラフを作成していること。
- (2) 認定申請事業所の年間を通じてのエネルギー消費特性について説明できること。

## 評価項目の概要と特徴

- (1) CO2 削減の第一歩はエネルギー使用状況を把握することである。
- (2) エネルギーの供給、搬送、消費に至るまでの流れを定量的に把握するとともに、室内の温度・湿度や室ごとの使用状況など事業所の使用状況を含めて把握することが重要となる。
- (3) 年別・月別・時刻別など時間軸でのエネルギー消費実態、熱源・照明などエネルギー消費先別のエネルギー消費実態、建物用途・棟・方位・高さ等使用エリアでのエネルギー消費実態を把握することで、建物全体のエネルギー消費構造、エネルギー消費の大きい消費先とそれに関わる設備機器、エネルギー消費のロスなどが明確になり、CO2 削減のための効果的な対策を講じることが可能となる。

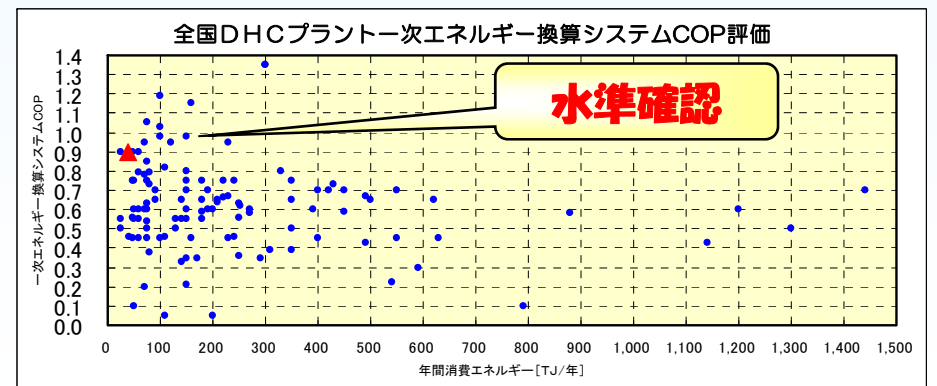
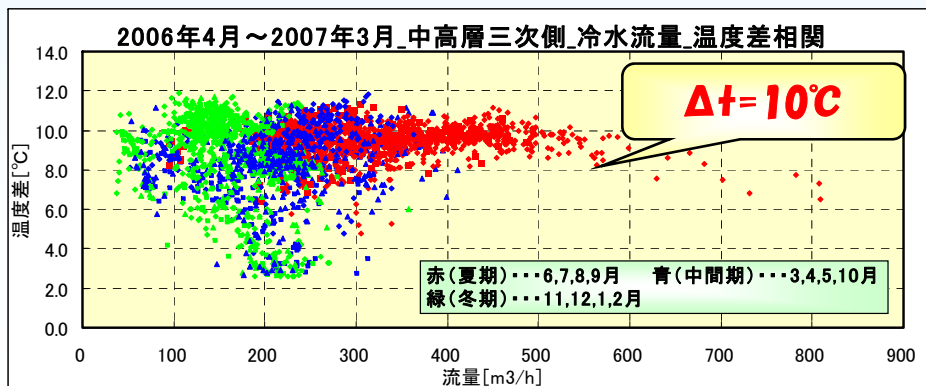
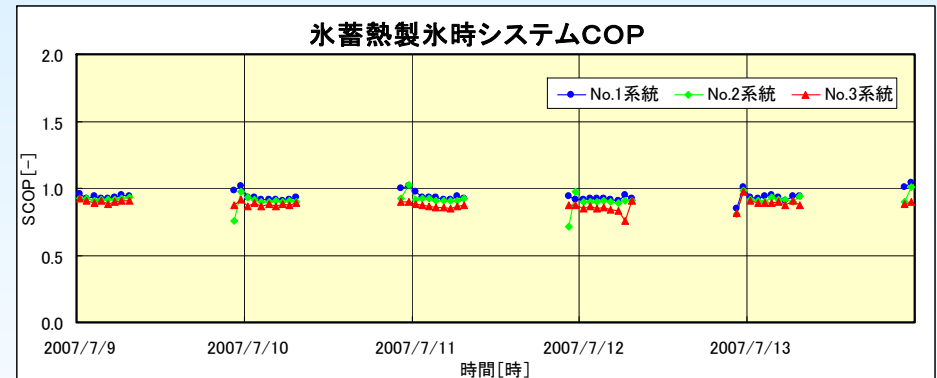
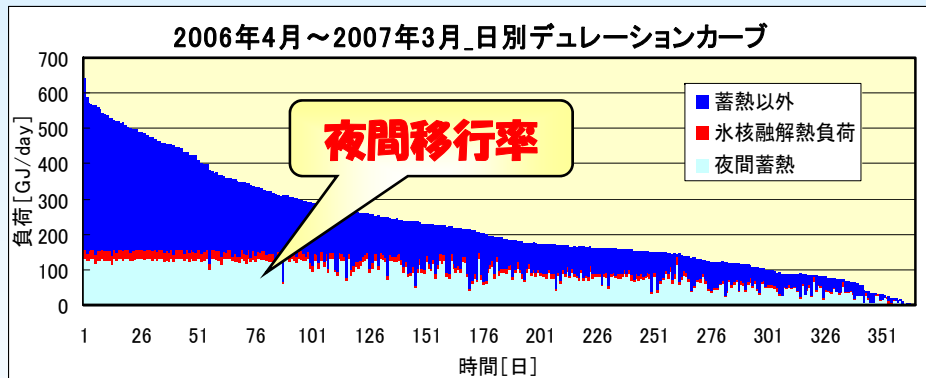
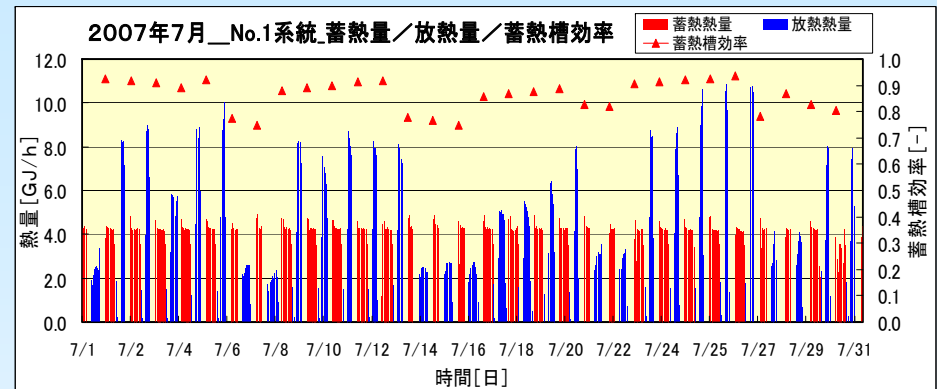
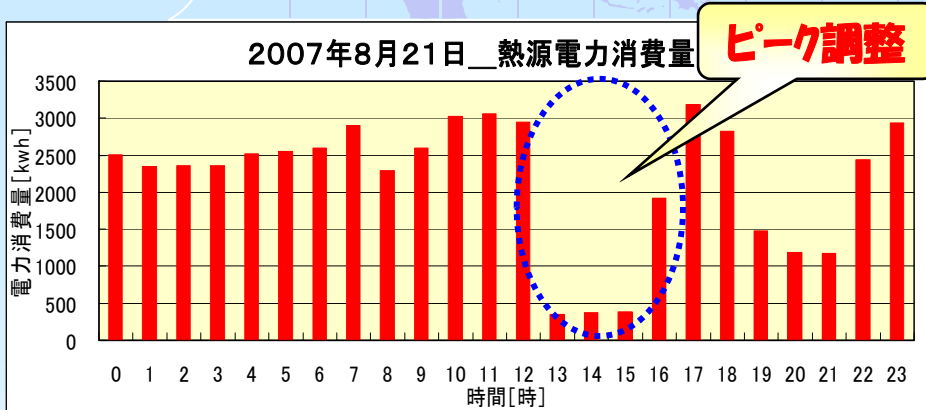


# 評価項目の実際の適用事例： その1





# 評価項目の実際の適用事例： その1





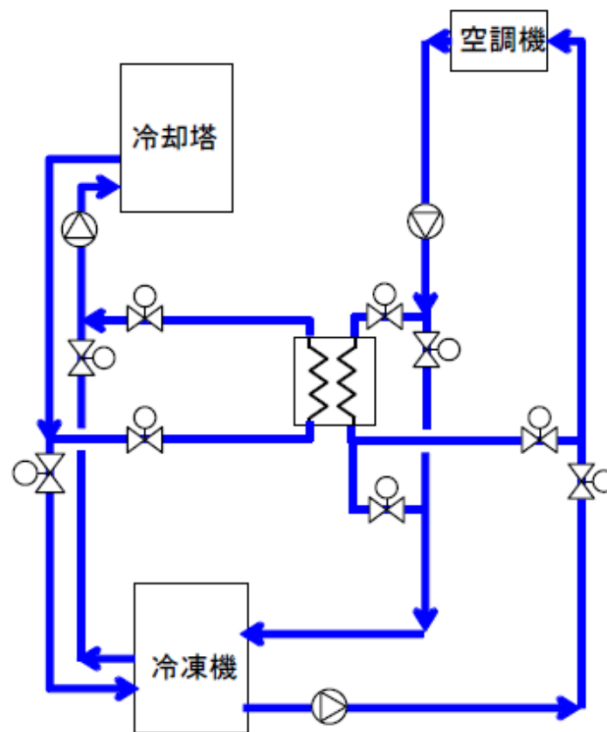
# 評価項目の実際の適用事例： その2

## II. 建物及び設備性能に関する事項 3. 設備・制御系の省エネルギー性能

No.	評価項目	評価分類
3a. 19	フリークーリングシステムの導入	+
評価内容		
有効に機能するフリークーリングシステムが導入されているか。		
取組状況の程度・取組状況の評価点		
取組状況	採用	採用無し
評価点	1	0
取組状況の程度の選択又は記入に係る判断基準		
<p>(1) 実際に有効に機能しているフリークーリングシステムが導入されている場合は、「採用」を選択する。</p> <p>(2) 有効に機能するフリークーリングシステムとは、熱交換器や密閉式冷却塔を用いて、中間期や冬期に冷却塔の冷却水を冷水に利用し、冷凍機を運転させず直接空調機へ冷水を送る方式で、東京都内において有効に運転するような温度設定により自動制御されているものとする。</p>		
評価のポイント		
<p>(1) <u>フリークーリングシステムの仕様等と取組状況が、根拠書類(竣工図、システム図、動作説明書、運転実績データなど)で確認できること。</u></p> <p>(2) <u>フリークーリングシステムの運転実績データと省エネ効果について説明できること。</u></p>		

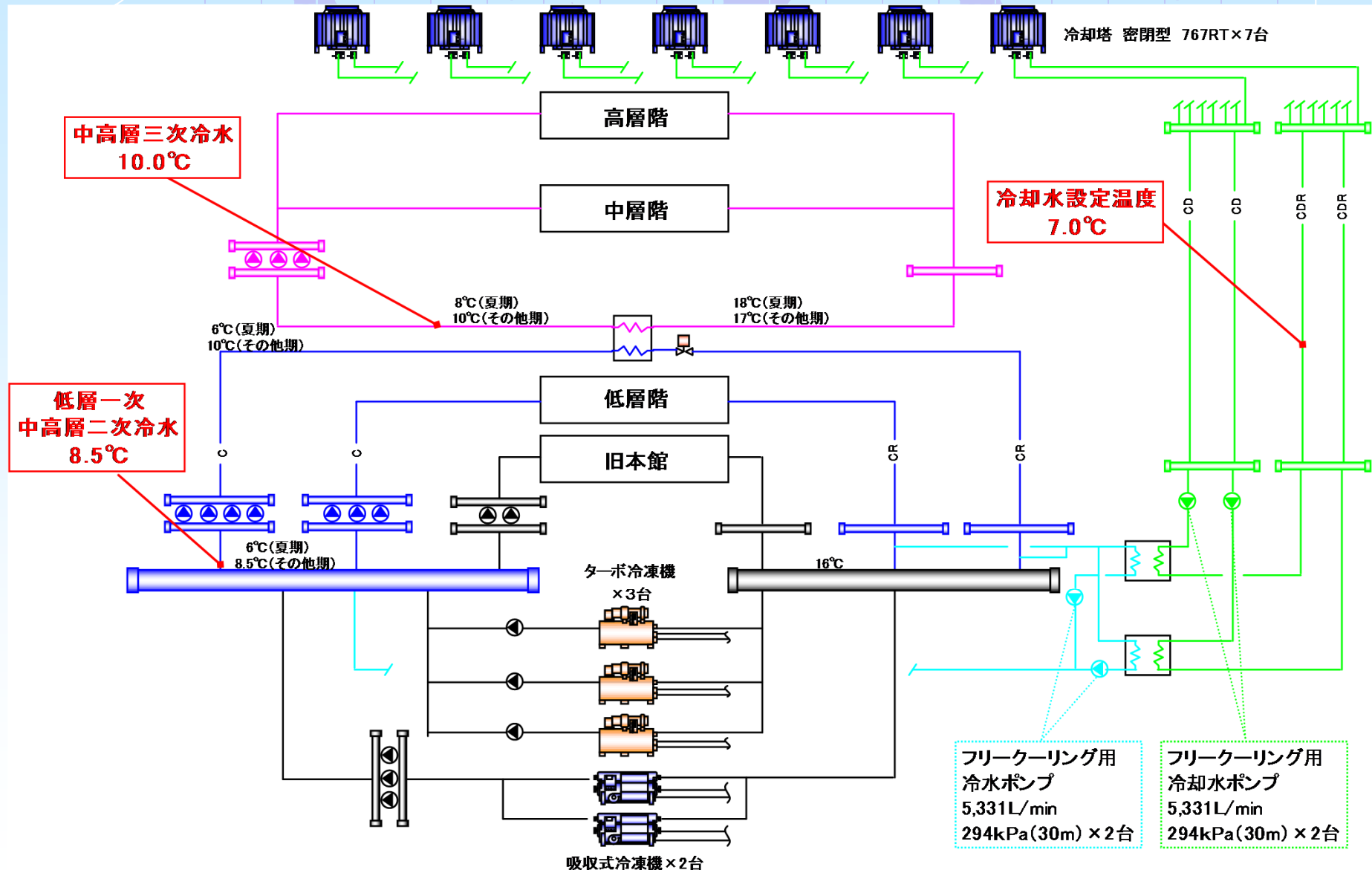
## 評価項目の概要と特徴

- (1) 冬期の冷えた外気を利用して冷凍機の運転をせずに、冷却塔にて冷水を製造することで、熱源エネルギーを削減することにより CO2 削減につながる。
- (2) 冷凍機の入口冷水をフリークーリングシステムにて予冷することで、年間のフリークーリング運転時間を増し、さらなる CO2 削減につながる。
- (3) 東京都内では、外気温度があまり低くならないため、冷水を 8℃以下で取り出すことは難しいため、冷凍機の予冷に利用するか、冷水温度を 15℃程度に上げて利用するかの工夫が必要となる。



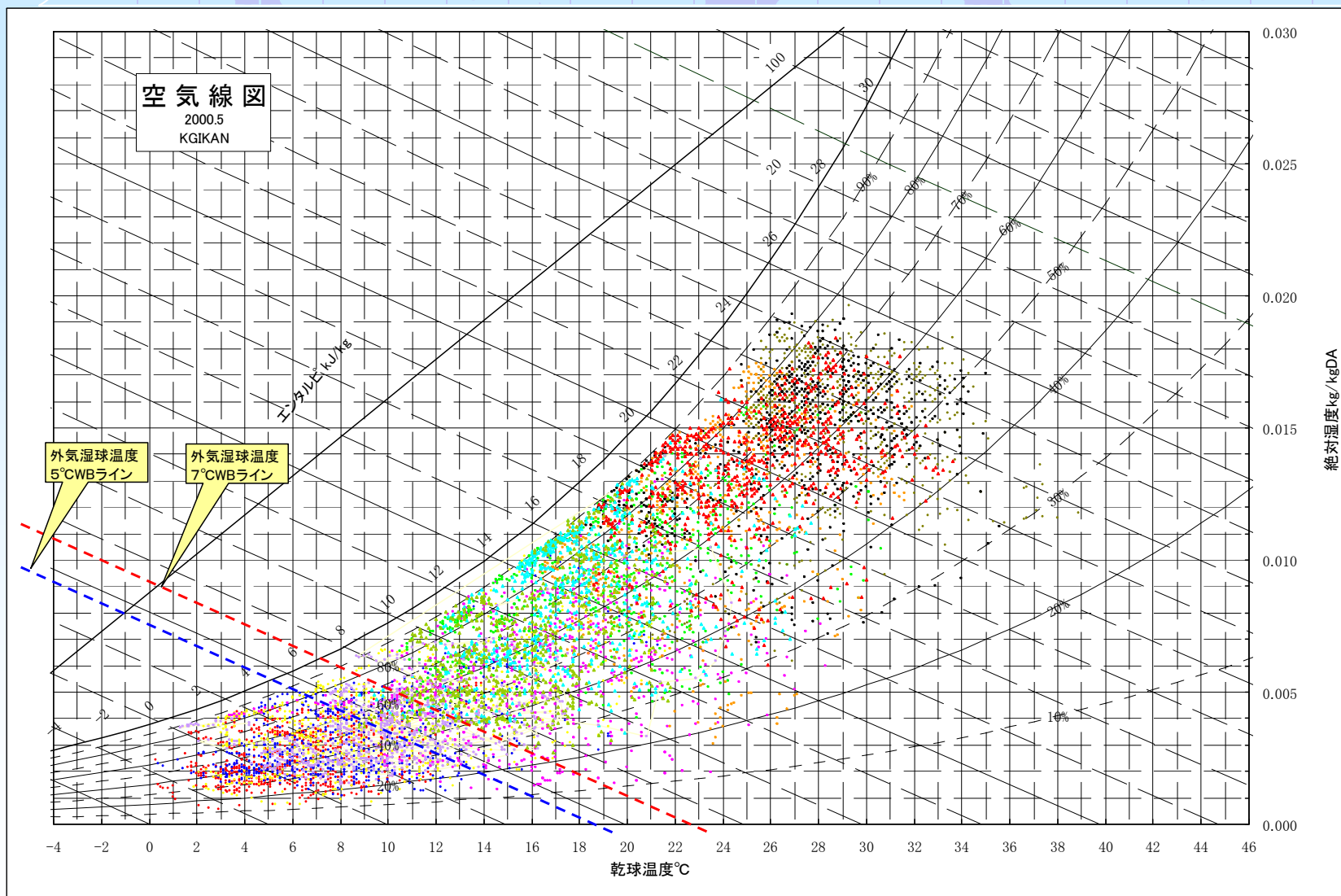


# 評価項目の実際の適用事例： その2





# 評価項目の実際の適用事例： その2



1月

2月



3月

4月



5月

6月



7月

8月



9月

10月



11月

12月

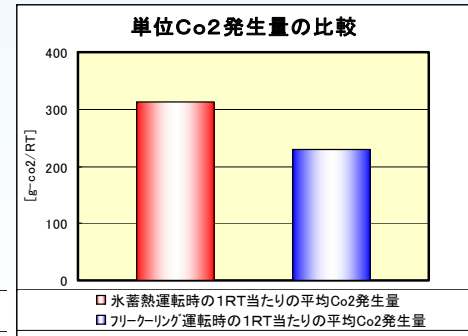
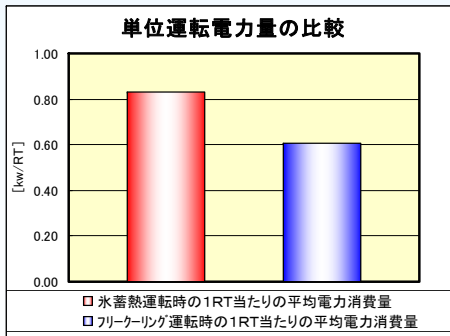
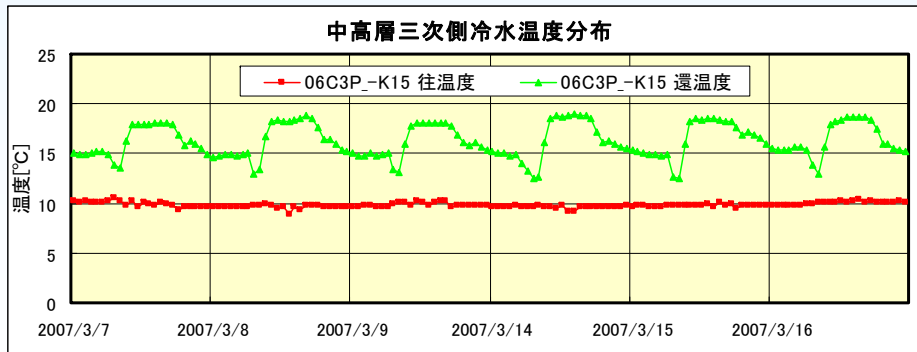
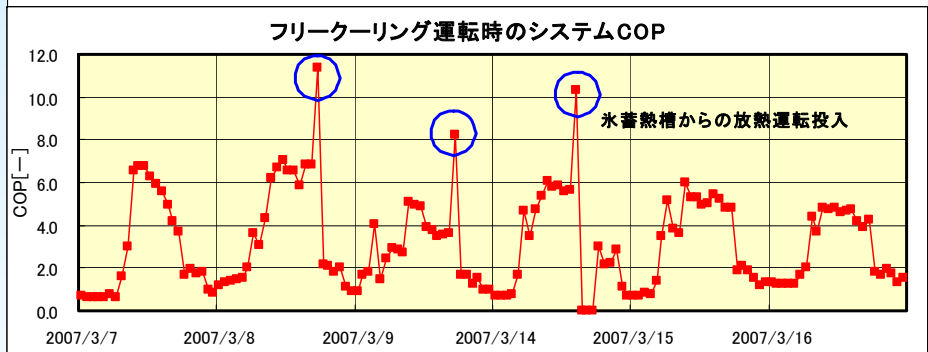
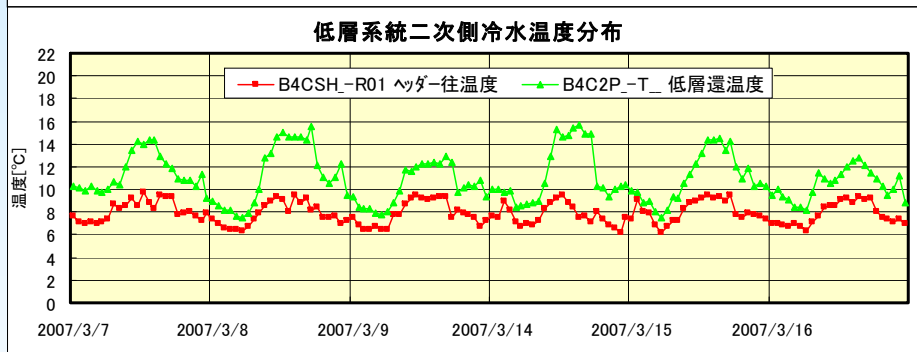
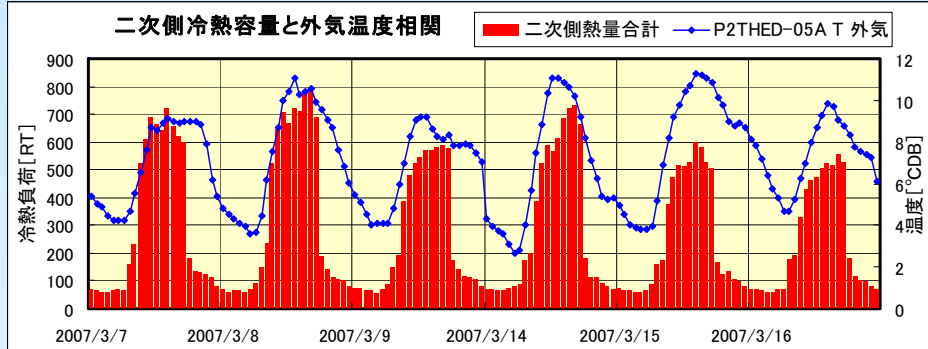
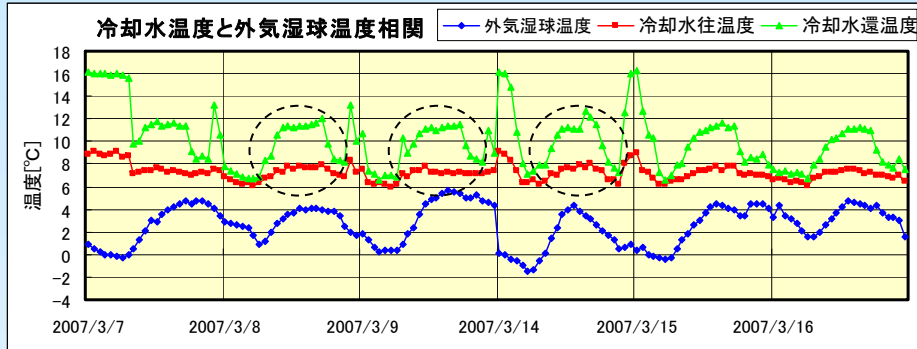
- - - 7°CWB以下 (30%:2,620時間)

- - - 5°CWB以下 (22%:1,960時間)





# 評価項目の実際の適用事例： その2



氷蓄熱運転時の1RT当たりの平均電力消費量	0.83 kw/RT
フリークーリング運転時の1RT当たりの平均電力消費量	0.61 kw/RT

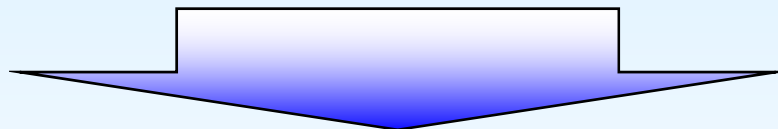
氷蓄熱運転時の1RT当たりの平均Co2発生量	314 g-co2/RT
フリークーリング運転時の1RT当たりの平均Co2発生量	230 g-co2/RT



## 各評価項目の中の要求事項について

評価事項に対して、評価点を得るには。。。

- ①運用実績の解析・評価が必須
- ②評価の結果が悪い場合には改善案を立て改善実施
- ③再度、運用実績の解析・評価より評価点を得る。
- ④これらの一連のサイクルの繰り返し。
- ⑤その場限りではなく継続的な運用による評価が必須。

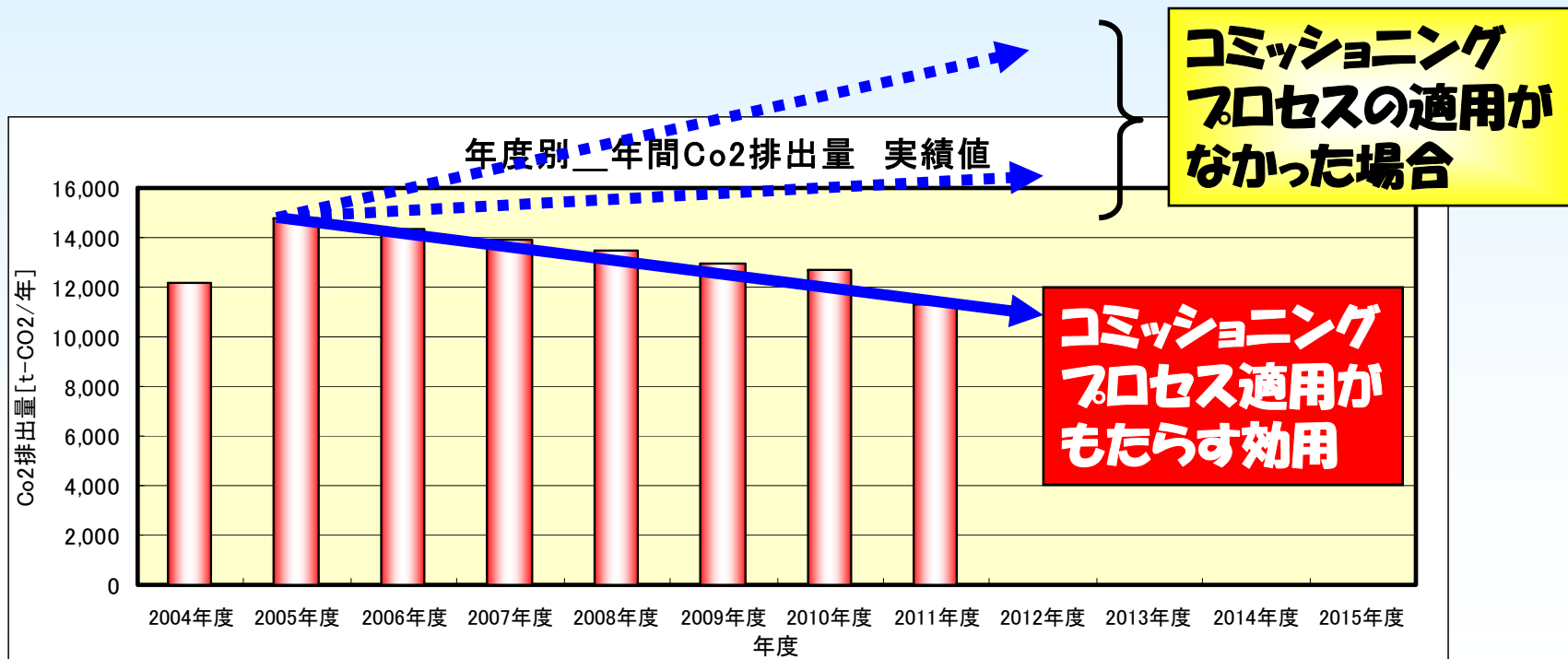


- ・東京都に運用実績の評価書を毎年提出する必要あり。
- ・まさに、継続的な性能検証の必要性を求められている。
- ・コミショニングプロセスが必須と言っても過言ではない。
- ・逆に、コミショニングプロセスが無ければ、トップレベル事業所の取得は困難とも言える。



# コミショニングプロセスがもたらす効用

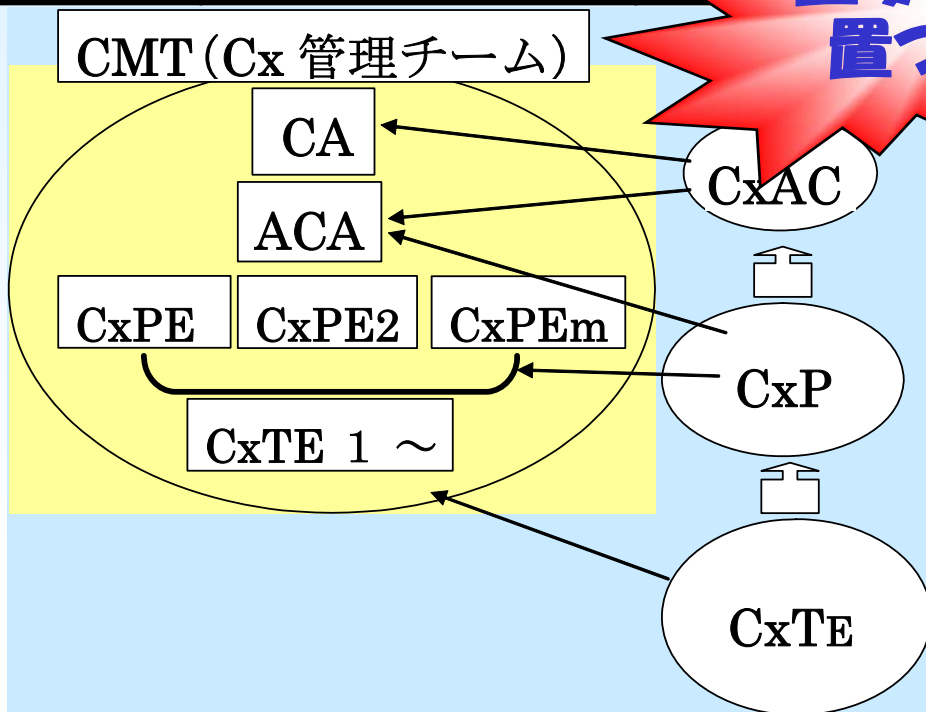
- ・建物全体の**エネルギーを無駄なく効率的**に利用できる価値のある建物にする事が可能。
- ・結果として、オーナー、建設者を含む全ての関係者に、**「Win-Winの関係」**を築く事が可能。





# コミッショニング技術者の定義(資格者制度)

要件	CA, CxAC	CxPE [BE/PH]	CxTE_A	CxTE_B
資格の性格	性能検証責任者としてプロジェクトの性能管理を行う。	性能検証管理チームの1員としてその専門技術に関して性能検証業務を行う。	性能検証チームの一員としてCA 並びにCxPE の指示に従い、性能検証業務を遂行する技術者を有する	



業務経験

<p>計測技術と分析能力に優れ、試運転調整や自動制御の専門的知識を持ち、現場における検証業務を的確に実行できる。</p>	<p>データ処理ツールやシミュレーションの活用にも優れ、故障検知・診断の専門的知見を持ち、システムの最適化および最適チューニングが実施できる</p>
--	--

※BSCA:建築設備性能検証マニュアルより



## コミッショニングプロセス適用の必要性

- 要求される事項に対して、図面説明などでは評価されず。
- 運用データの分析による、裏づけが必要となる。
- 日常では、何かの目的が無ければ、日々の運用データの詳細な分析までは、行なっていない。
- 継続的な、運用データの分析・評価が求められる。
- 本件では、30,000ポイントに及ぶ中央監視ポイントがあり、求める性能評価には十分であった。
- 建設当時より、“コミッショニング”あいきで進められており、制御以外のセンサー、流量計などが多く設置されていた。
- これらの分析・評価技術は、以下のCx\_TEのスキルが必要と言える。

**①計測技術 ②分析技術 ③データ処理技術**



## まとめ

**トップレベル事業所の取得には、コミッショニングプロセスが必須と言っても過言ではない。**

### **<コミッショニングプロセスによる効用>**

- **トップレベル事業所の取得に多いに寄与。**
- **日時、月時、年次のエネルギーの見える化が可能。**
- **東京都への毎年の年次報告書の作成も容易。**
- **環境負荷であるCO2排出量の年次推移の把握も容易。**
- **継続的なプロセスのため、省エネ効果の把握も容易。**
- **オーナー、建設関係者の両者に大きなメリットあり。**  
(オーナー:省エネ効果 / 建設関係者:工事受注)

**さらなるコミッショニングプロセスの適用を普及すべき！！**



**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**

# **コミッショニングの実践事例**

## **事務所ビルへのCxプロセス 適用事例**

**終**



# 付録：コミッショニングレター2013年8月号より

## 新コミッショニング事情Q/A

「東京都のトップレベル事業所の認定に係るコミッショニングの役割」  
ジェイアール東日本ビルテック(株) 山本 雄二

**Q1:ビルオーナーとして、東京都のトップレベル事業所の認定というインセンティブは、どこにありますか？**

**A1:** 東京都環境確保条例に基づく温室効果ガス削減義務は、事業所(テナント含む)内の年間エネルギー消費量が原油換算で1500kl以上の建物が対象になります。建物所有者はこの削減義務の達成責任があり、施設全体のエネルギー消費量の基準排出量(過去3年間平均値)の認定を受けます。その基準排出量に対して第一計画期間に5年間平均で8%の削減義務率、第二計画期間に次の5年間平均で17%の削減義務率が付加されます。しかし、この条例の緩和措置としてトップレベル事業所認定制度に基づいた認定を受けることにより**削減義務率が1/2に軽減**(準トップレベル事業所に認定されれば削減義務が3/4)されますから、これが大きなインセンティブになります。また、**余剰の削減分は他の自社事業所へ流用や第三者への販売(排出量取引制度)も可能なので、このインセンティブも多大です。**





## 付録：コミショニングレター2013年8月号より

Q2: トップレベル事業所の認定の評価項目にはコミショニングの実施があり、コミショニングの実施が加点項目から一般項目になったようですが、コミショニングを実施する事がどの程度認定に寄与するのでしょうか？

A2: 認定では228の評価項目が設定されており、その内の必須項目74項目の1つでも達成できないとトップレベル認定はなされません。また、一般項目には99項目あり、これらが達成できないと減点対象となります。コミショニングの実施は一般項目で評価点が2点です。項目だけで見れば寄与率は全体点数の2%ですが(1項目平均0.53点)、部内外で継続的に活動を続けて削減効果を持続する必要があり、BEMS等の導入や活用を通してなされるデータの記録、分析、チューニングそして再チェックという省エネ活動のPDCAを廻す事柄に関連することを考慮すると、実質2%以上の寄与があると考えられます。



## 付録：コミッショニングレター2013年8月号より

**Q3: トップレベル事業所の認定のためのコミッショニングの特徴は何でしょうか？**

**A3:** トップレベル事業所認定申請資料はガイドラインの判断基準の準拠に基づき検証(検証機関により)を受け、東京都に申請し、東京都が認定の判断をします。具体的には、申請書で、熱源・空調設備関係のデータを記録・分析し、省エネ化の問題点を見出して対応した過程を文書化することが要請されています。この文書があることで、その後の省エネ対策への方向付けが見える事に意味があると考えられます。

都のいうコミッショニングとは、狭義に考えれば認定時の文書でコミッショニングが実施されたことを示すことで十分ですが、A2で述べたように、その後の継続的な削減活動が不可欠になることから、広義に考えれば継続的なコミッショニングが実質的には含まれるといえるでしょう。



## 付録：コミッショニングレター2013年8月号より

**Q4: このコミッショニングでは具体的な作業と期間に規定はあるのでしょうか。またコミッショニングを実施したエビデンスとして提出文書など、どのような書類が必用となるのでしょうか？**

**A4:** トップレベル事業所の認定申請では申請者が評価書及び調書を作成し、この評価書と調書に加えてコミッショニングを実施した結果報告書をあわせて提出して、検証機関で審査を受けて認定評価されます。必要によって検証機関の現地立合いを受けることもあるようですが、コミッショニングに対しての調書及び現地立合いは不要となっています。

コミッショニングの作業としては、BEMS等のデータを用いた運転解析による運用段階の性能検証を夏季、中間期および冬季にそれぞれ1週間以上計測されたデータを活用して実施して、時間、曜日及び季節毎に最適な設定と運転方法に対する助言を具体的な内容として文書化して、削減義務の達成を継続的に実施する必要があります。



## 付録：コミッショニングレター2013年8月号より

**Q5:このコミッショニングの実施期間はどのように考えるのでしょうか？**

**A5:**実施期間は、ガイドラインの判断基準に記載されていますが、新築・改修の竣工後で、標準使用状態になってから1年以上となっています。初年度以降もトップレベルであり続けるには、毎年自己審査を実施し文書化したエビデンスを残しておく必要があります（提出義務はありませんが要請があれば開示する必要があります）。ただし、第一検証期間の8%削減、第二検証期間の17%削減の達成は義務ですし、別途の要請として、エネルギーの消費量の報告義務があったりするので、削減できていることをエビデンスとして残す必要があります。なお、検証機関の審査は初年度のみ必要で、その有効期間は5年間です。その後はまた初年度の繰り返しになりますが、当初、コミッショニング実施したということはエビデンスを残しておけば有効で、何度も都の言うコミッショニングを実施する必要はありません。こうして見ると、コミッショニングが当初だけでいいように見えますが、削減のエビデンスは求められるので、当初実施したコミッショニングによる助言に沿って、気を張り詰めて省エネルギー・省CO2を達成し続けることが必要になります。A3でも述べましたが、これは継続的にコミッショニングを実施することとほぼ同じであると言っているかもしれません。



## 付録：コミッショニングレター2013年8月号より

**Q6: このコミッショニングを実施するにはどういう資質をもった技術者が必用と思われませんか？**

**A6:** 特に要求はされていませんが、省エネ技術の中でも空調設備とその制御に関する知識と技術経験などが必用で、コミッショニング実施能力は分析評価の実績などに基づく技量も要求され、業務品質の均一化も含め現実的には一定の資格要件が必要だろうと考えられます。設備設計一級建築士、建築設備士、エネルギー管理士などの国家資格はもとより、**データ分析が重要であることからBSCAのCxPEやCxTEもこういう要件に該当すると思われる**。BSCAが取り組んでいるコミッショニング技術者の養成について、さらに認知度を高める必要があるのではないかと思います。



## 付録：コミッションングレター2013年8月号より

**Q7: 今後、認定を得るためにコミッションングが第三者機関に単独発注される可能性はあるでしょうか。**

**A7:** インハウス、設計・施工者による実施も可能ですが、それはA6で説明した技術者が確保できてこそのこと。建築ストックを含めた多くの建物で認定のために必要となるコミッションング技術者を確保することには限界があります。従って、コミッションング技術者を有する企業や団体などの第三者機関による受託も当然あると思います。今後は、トップレベル事業所の認定のためのコミッションング受託ビジネスも、増えてくるのではないのでしょうか。