

2016年5月20日(仙台会場)  
住宅・建築物省エネ・省CO<sub>2</sub>支援事業説明会

国土交通省 平成23年度第3回  
住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業 採択プロジェクト

# 大崎市民病院 本院建設事業

大崎市病院事業

## 大崎市民病院の紹介



## 大崎市民病院の概要

## 機能と役割

■病床数 485床

■診療科目 43診療科

■指定・機能

- 救命救急センター
- 災害拠点病院
- 臓器提供施設
- 第二種感染症指定医療機関
- 地域がん診療連携拠点病院
- 地域周産期母子医療センター
- 臨床研修病院
- 地域医療支援病院



## 大崎市民病院の概要

## 新築の背景

大崎市民病院の前身は、昭和13年に大崎久美愛病院として開院し、古川市立病院となって県北の基幹病院として急性期医療、高度医療等を担ってきた。

しかし、築後40年以上が経過し、耐震補強は施したものの老朽化・狭隘化していることから、平成26年6月に大崎市古川穂波地区へ移転新築した。





# 大崎市民病院の概要

# 建物の配置

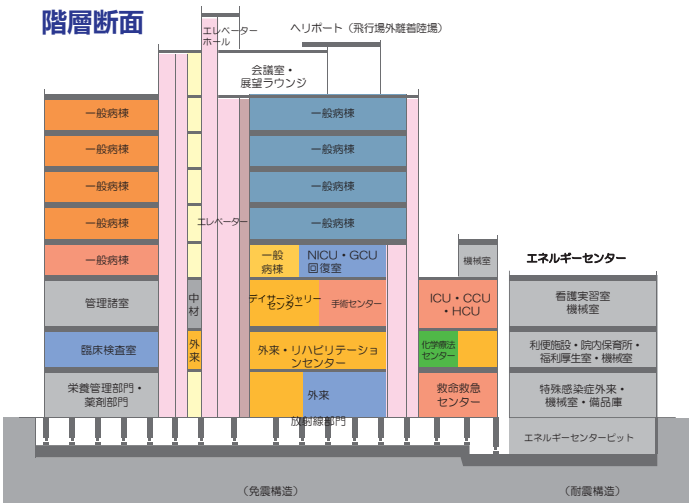


# 大崎市民病院の概要

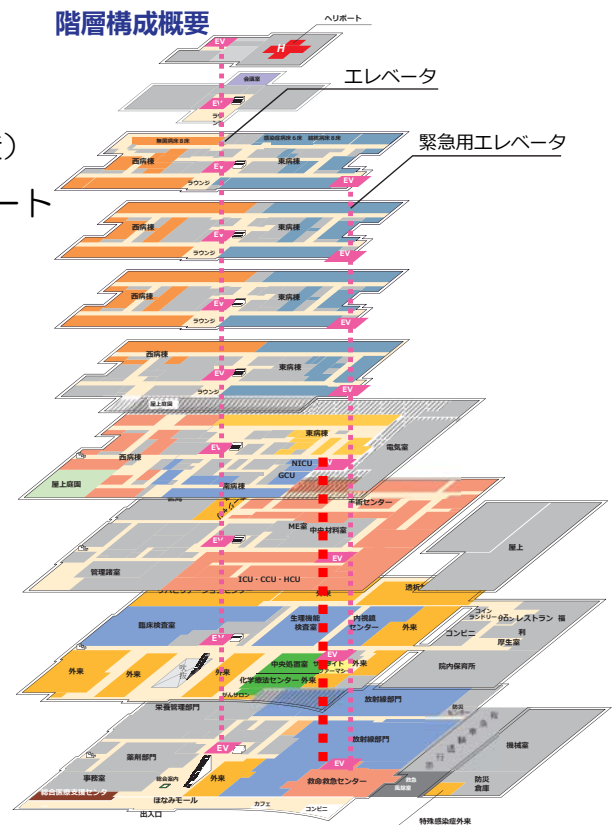
# 建物の概要

- 敷地面積：32,188㎡
- 延床面積：48,435㎡
- 構造：鉄筋コンクリート構造  
(本館：免震構造, エネルギーセンター：耐震構造)
- 階数：地上9階／地下1階／屋上ヘリポート
- 駐車台数：来院者用550台, 職員用550台

階層断面



階層構成概要

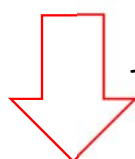


# 応募のきっかけ

## 応募のきっかけ

平成23年2月

実施設計開始



その直後



3月11日  
東日本大震災発生

## 応募のきっかけ

## 3.11の脅威

### 大崎市の被害状況

- ▶ 震度6強
- ▶ 犠牲者17名 負傷者223名
- ▶ 全壊家屋584棟  
損壊家屋11,313棟
- ▶ 被害を受けた公共施設71棟



当然  
大崎市民病院も



陥没した病院構内



物が散乱した  
ナースステーション

脱落・移動したMRI



全壊した木造家屋



傾いた生コンプラント



車両も巻き込んだ地割れ



浮き上がったマンホール

- ▶ ライフラインの途絶
- ▶ 建物被害による入院機能の縮小
- ▶ 器械被害による検査機能のマヒ

それでも… **災害拠点病院の使命として**

機能を失った近隣病院・沿岸部病院より  
集まる患者に医療を提供し続けた

## 応募のきっかけ

震災後、被災地に新築されるはじめての**災害拠点病院**となるため、医療機能の充実はもちろんのこと、**省エネルギー性と防災対策を両立**させ、今後のモデルケースとなるべく、本事業へ応募

# 応募から採択まで

## 応募から審査まで

## 基本方針と骨格の決定

### 基本方針

東日本大震災後、被災地に新築されるはじめての災害拠点病院となるため、医療機能の充実はもちろんのこと、

**省エネルギー性と防災対策の融合**を図り、今後のモデルとなるような計画とする

#### 医療機能の充実

- ◆救急医療体制の整備
- ◆がん診療・緩和ケアの提供体制の整備
- ◆周産期医療センターの整備 他

#### 省エネルギー

- ◆再生可能エネルギーの活用  
「太陽光発電」「ペレットボイラによる地産地消」
- ◆熱負荷の軽減  
「屋上緑化」「Low-Eガラス」
- ◆高効率化  
「無影灯・一般照明器具のLED化」「省エネ空調機」

#### 防災対策

- ◆エネルギーの強化  
「非常用発電機の複数化」「二回線受電」
- ◆地下水の利用  
「飲用化」「空調冷却水」
- ◆電気・ガスのベストミックス  
「安定供給と冗長性の向上」



平成23年11月30日 公告・募集開始

<52日間>

平成24年 1月20日 提案申請書提出（郵送）

<19日間>

2月 7日 ヒアリング審査通知

<8日間>

2月14日 ヒアリング資料事前提出（PowerPoint）

<4日間>

2月17日 ヒアリング審査

<20日間>

3月 8日 採択決定通知

## ■提案申請書の構成

- (1) 提案概要
- (2) 補助事業の実施体制図
- (3) 建築概要
- (4) プロジェクトの全体概要
- (5) 審査基準に関する事項-1 導入されている省CO<sub>2</sub>技術の特徴
- (6) 審査基準に関する事項-2 環境効率の評価結果等
- (7) 審査基準に関する事項-3 省CO<sub>2</sub>効果に関する説明
- (8) 事業計画
- (9) 補助対象となる部分の経費の内訳

# 応募から審査まで

# 提案のアピール

(様式2-1・非住宅)  
フェイスシート その1-提案概要 (A4・1枚)

プロジェクト名	大崎市民病院本院建設事業		
1 提案者	大崎市民病院		
2 補助を受ける者 (予定者)	同		
3 提案者以外の関係者の有無	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり		
4 事務連絡先	所 属	大崎市民病院建設整備部 病院建設課	
	役 職 名	係長	
	担 当 者 氏 名	三戸部 武雄	
	住 所	〒989-6183 宮城県大崎市古川千手寺町2丁目3-10	
	電 話	0299-23-3311	
	F A X	0299-23-3570	
	E - m a i l	kenseituih-osaki.jp	
5 事業期間	事業期間	平成23年度～平成25年度	
6 事業費	総事業費 <sup>※</sup> (総額)	1万円 (うち平成23年度分)	万円
	補助金額 <sup>※</sup> (総額)	1万円 (うち平成23年度分)	万円
7 他の補助金の有無	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> 交付決定済み <input type="checkbox"/> 申請中又は申請予定		
8 提案の概要	A. プロジェクト全体の概要 大崎市民病院は、東北地域の基幹病院として急性期医療及び災害拠点病院の機能充実を図るとともに、更なる医療の質の向上を目指して、大崎市古川穂波地区に移転新築する。 また、東日本大震災後、被災地に新築される初めての災害拠点病院となるため今後のモデルケースとなる計画とした。 B. 提案する先進的な省Co <sub>2</sub> 技術の特徴 ①井水を活用した熱源システムによる省エネルギーと防災対策の両立 井水を電動チャラーの冷却水と空冷チャラーの散水水として活用する事により、機器の効率向上を図るとともに、水道水の使用量削減も実現する。また、防災対策として井戸設備を二系統化し、一方を飲用や治療用としても活用する。 ②地産地消・バイオマス燃料の活用 地元大崎市で採取されるヨシまたは間伐材を利用したペレットをボイラの燃料として活用する。 ③再生可能エネルギー機器やコージェネレーション設備の採用 太陽光発電や熱源機械室の排熱を利用したヒートポンプ給湯器など、再生可能エネルギーを最大限に活用するとともに、コージェネレーションシステムを採用し、発電時に発生する排熱を有効利用する。 ④BEMS+LOEM+見える化によるエネルギーマネジメント BEMSシステムやLOEMツールを使用してエネルギー設備全体の管理運用・詳細検証を実施するとともに、見える化により積極発信を行う。 C. 提案のアピールポイント ①省Co <sub>2</sub> と防災対策の融合 東日本大震災の被災経験を活かし、防災対策を再度見直し、エネルギー途絶のリスクを低減させるとともに、井水を活用して熱源システムの機器効率を向上させている。 ②地産地消と地域貢献 大崎市バイオマスタウン構想に基づき、地場産のペレットを燃料とするボイラを導入する他、本市で製作されている高効率太陽光パネルやLED照明を積極的に採用し、省Co <sub>2</sub> を推進するとともに地域産業の活性化と復興支援に寄与する。		

## C. 提案のアピールポイント

### ①省Co<sub>2</sub>と防災対策の融合

東日本大震災の被災経験を活かし、防災対策を再度見直し、エネルギー途絶のリスクを低減させるとともに、井水を活用して熱源システムの機器効率を向上させている。

### ②地産地消と地域貢献

大崎市バイオマスタウン構想に基づき、地場産のペレットを燃料とするボイラを導入する他、本市で製作されている高効率太陽光パネルやLED照明を積極的に採用し、省Co<sub>2</sub>を推進するとともに地域産業の活性化と復興支援に寄与する。

平成24年1月20日提出提案申請書より

# 応募から審査まで

# ヒアリング審査

■ 審査員 大学教授等 5名

■ 出席者 代表提案者及び作業協力者 5名

■ 内容と時間 (1) 自己紹介 1分

▶ 出席者が5名なので所属と名前のみ紹介

(2) プレゼンテーション (PowerPoint) 5分

▶ スライド13コマで提案の全体像を紹介

▶ 応募のきっかけである「**省エネルギー性と防災対策の両立**」を積極アピール!

(3) 質疑応答 7分

▶ 機能や設備に関すること 4件

▶ 環境効率・省CO<sub>2</sub>効果に関すること 2件



# プロジェクトの紹介

## プロジェクトの紹介

## 病院本館の提案概要

### ⑤ LED照明

- LED照明の全館採用

### ⑥ LED无影灯

- 手術室、処置室へのLED无影灯採用

### ④ Low-Eガラス

- 日射抑制による空調負荷低減

### ⑨ 太陽光発電システム

- 屋上に太陽光パネル29.4kwを設置

### ⑦ 屋上緑化

- 一部屋上緑化による空調負荷低減

### 太陽光発電システム

- エントランス庇部分に太陽光パネル21.56kwを設置

### ⑧ エスカレータ人感センサー

- 使用する時のみセンサーで自動運転

### ① クールトレンチ

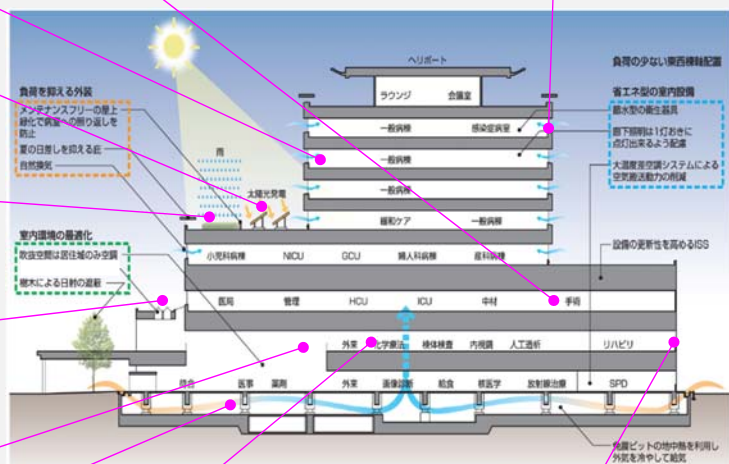
- 1階設置の外調機の外気取入れをトレンチ経由とし、空調負荷を低減

### ② 外調機ナイトパーシ

- 夜間の冷気を室内に誘導し、立上りの冷房負荷を低減

### ③ 断熱性能の向上

- 外壁、屋根の断熱材の厚みを増し、空調負荷を低減



大崎市民病院本館

# プロジェクトの紹介

# エネルギーセンターの提案概要

## ⑪ 井水を利用した熱源システム

- 井水を水冷スクリーチラーの冷却水に利用
- 空冷ヒートポンプに散布

## ⑫ パレットボイラ

- 再生可能エネルギーの活用
- エネルギーの地産地消

## ⑬ 高効率機器の複数台設置

- トップランナーの蒸気ボイラ
- 複数台設置による台数制御

## ⑭ 中圧ガス設備

- 耐震性の高い中圧ガス導管からの引き込み

## ⑮ 排熱利用ヒートポンプ給湯器

- 機械室の熱（室温20~40℃）を利用するヒートポンプ給湯器
- 未利用エネルギーの活用

## ⑯ LCEM+BEMS+見える化

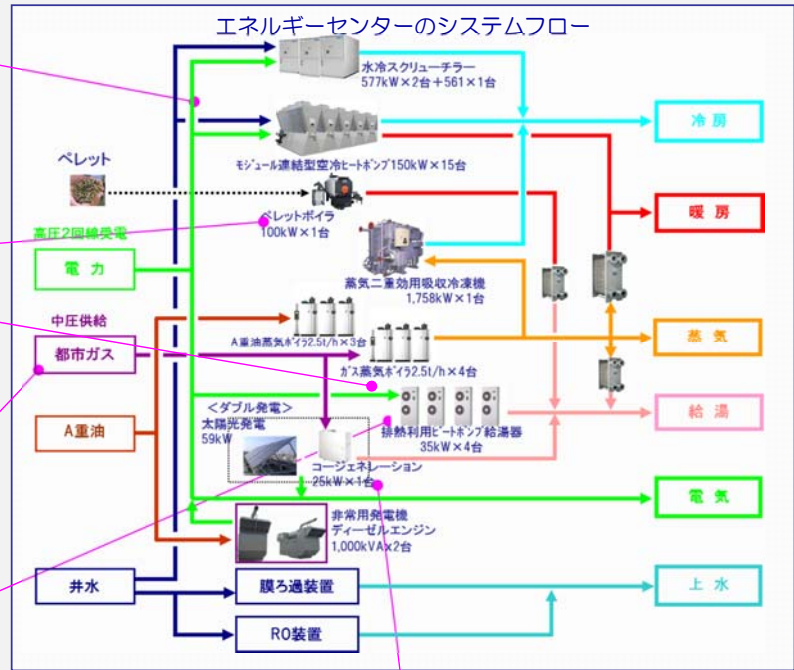
- LCEMとBEMSの活用
- 見える化による効果検証と目標設定

## ⑰ ファン・ポンプのINV化

- 機械室の給排気ファンのINV化
- 冷温水、冷却水ポンプのINV化

## ⑱ コージェネレーションの採用

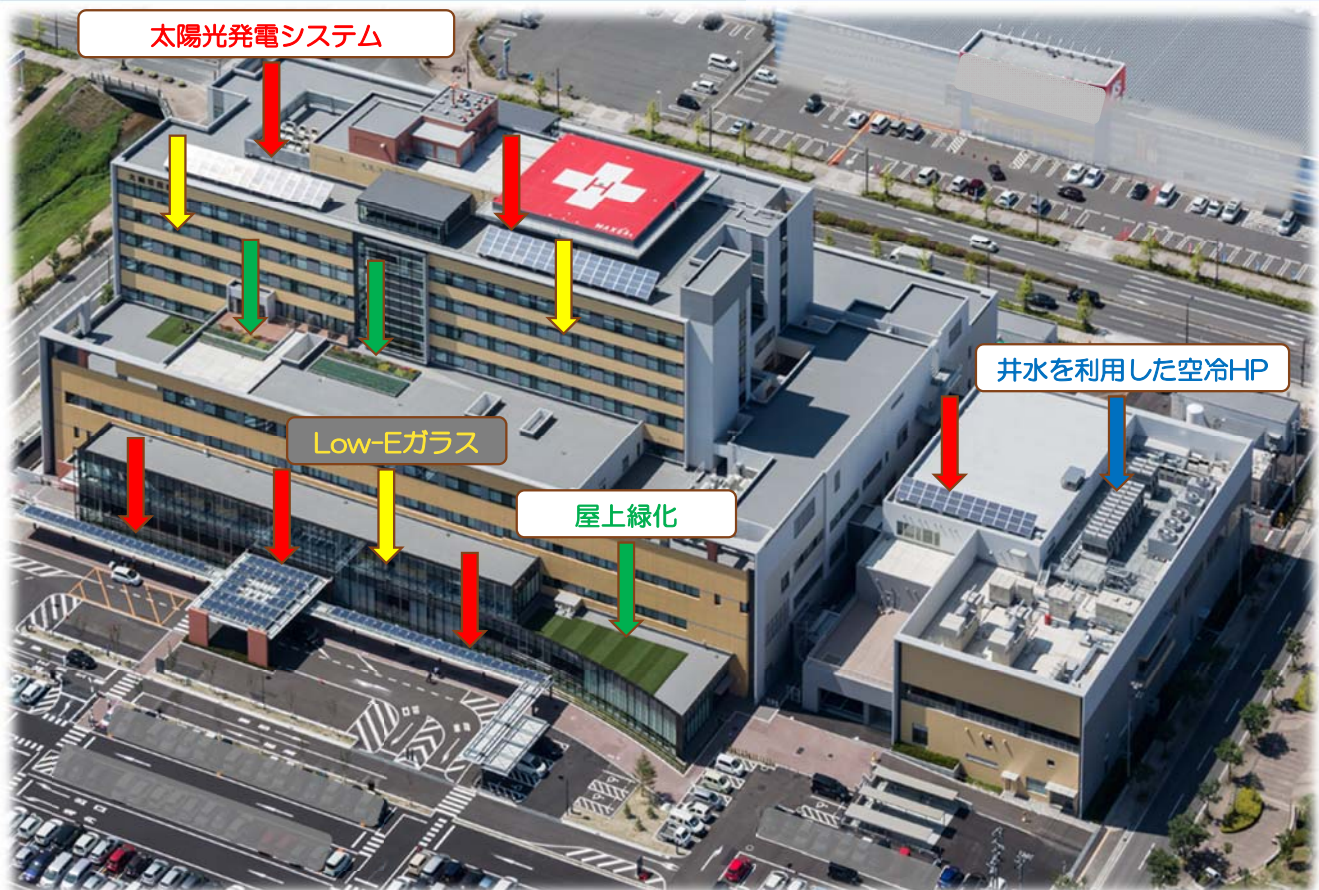
- ガスエンジンコージェネ25kW
- 温水回収による総合効率の高い運転



平成24年2月17日ヒアリング資料より

# 大崎市民病院の概要

# 提案の実現

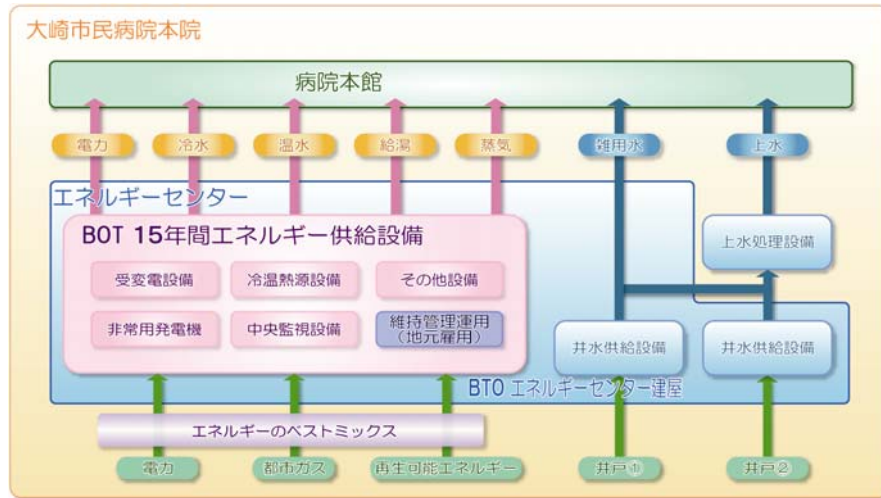




# プロジェクトの紹介

## エネルギーサービス事業 (ESP)

病院はエネルギーの**素人**と自覚し、  
**設備設計から調達、運転供給、維持管理** まで全て**プロ**にお任せする！



- ☆医療への特化 ... エネルギーに関わる設備計画や運転管理、メンテナンスをアウトソーシングすることで、経営が**医療に特化**できる
- ☆エネルギーの安定供給 ... 実績豊富で安定供給のノウハウを持った事業者が運用するため、**エネルギーの安定供給**が図れる
- ☆高効率運転の維持、継続 ... 適切なメンテナンスと運転データの管理分析により、**高効率な運転**が維持、継続される

平成24年2月17日ヒアリング資料より

メリット

# プロジェクトの紹介

## 導入する先導的省CO<sub>2</sub>技術①

### その1 堅実的な技術も手堅く紹介！

#### ◆LED照明(全照明)

長寿命・省電力のLED照明を採用  
明るさセンサーによる自動調光機能および  
人感センサー（一部）を採用

CO<sub>2</sub>削減量：998t/年



#### ◆太陽光発電システム

CO<sub>2</sub>が発生しないクリーンな  
太陽光発電システムを採用

CO<sub>2</sub>削減量：23t/年



平成24年2月17日ヒアリング資料より

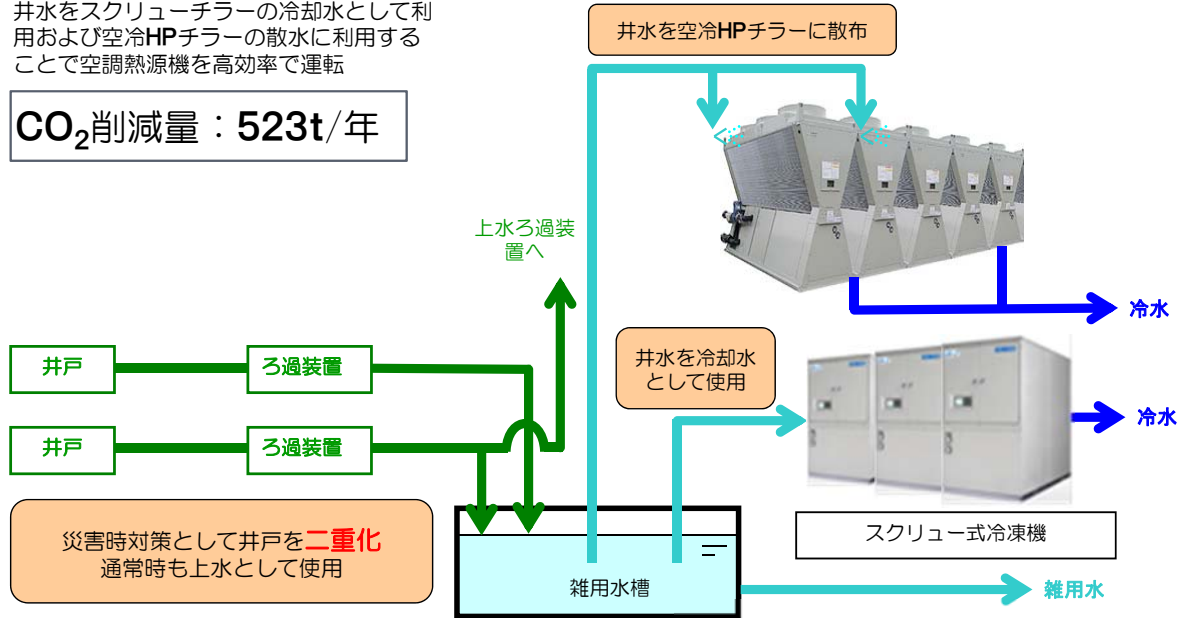


### その2 アピールポイントはしっかり紹介！

#### ◆井水を利用した熱源システム

井水をスクリーチャーの冷却水として利用および空冷HPチラーの散水に利用することで空調熱源機を高効率で運転

CO<sub>2</sub>削減量：523t/年



平成24年2月17日ヒアリング資料より

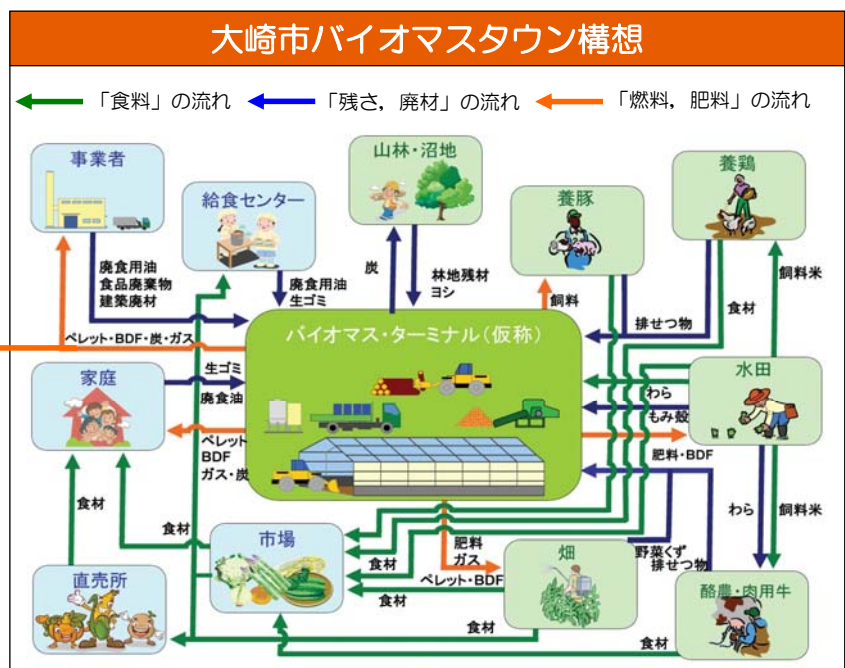
### その3 アピールポイント間髪入れずに紹介！

#### ◆ペレットボイラ

再生可能エネルギーの地産地消を  
実践する

CO<sub>2</sub>削減量：30t/年

大崎市民病院

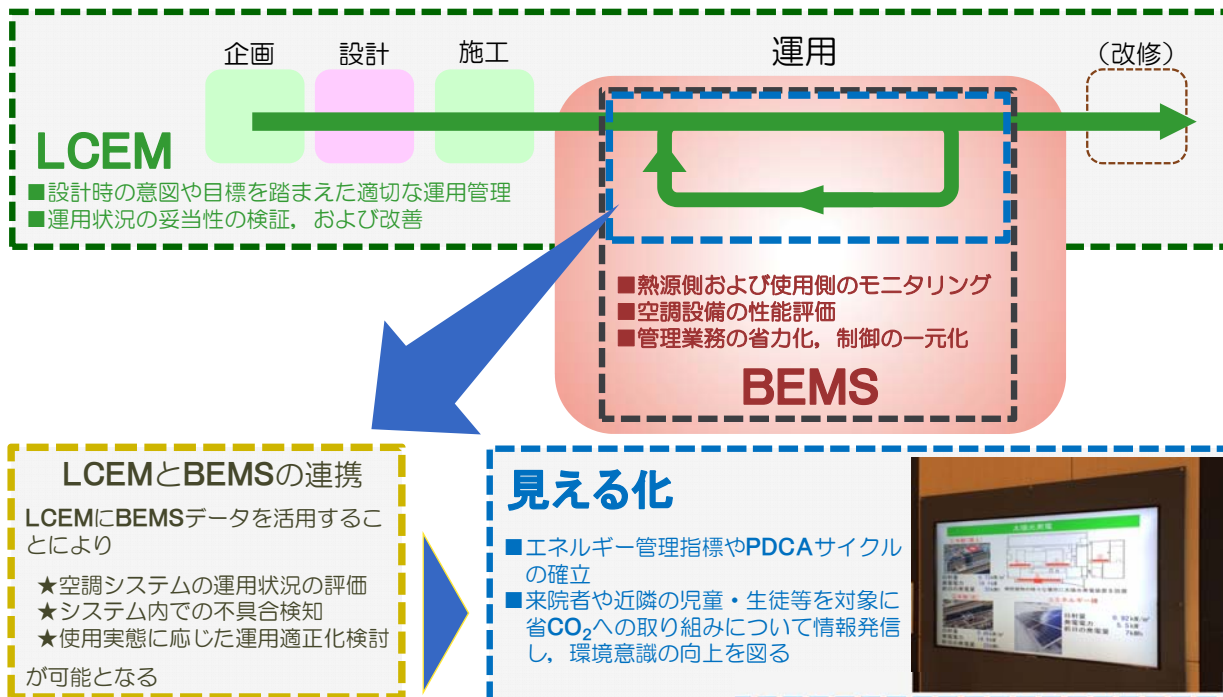


## エネルギーの地産地消

平成24年2月17日ヒアリング資料より

### その4 波及・普及に向けた提案も忘れずに！

#### ◆LCEM+BEMS+見える化

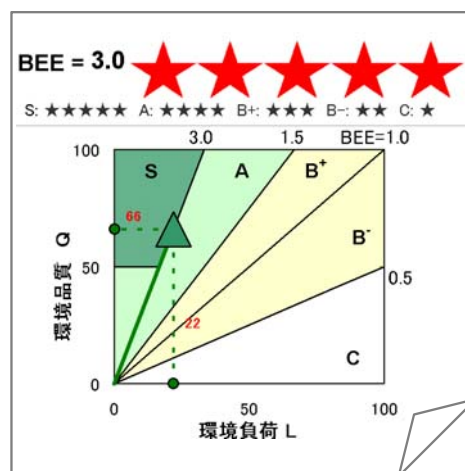


### ① CO<sub>2</sub>排出削減率：31%

CASBEEにおける「参照する建物の運用CO<sub>2</sub>（標準計算）」に対する削減率

### ② CASBEE評価

**Sランク獲得**



### ③ 年間熱負荷係数 (PAL) 低減率：30%

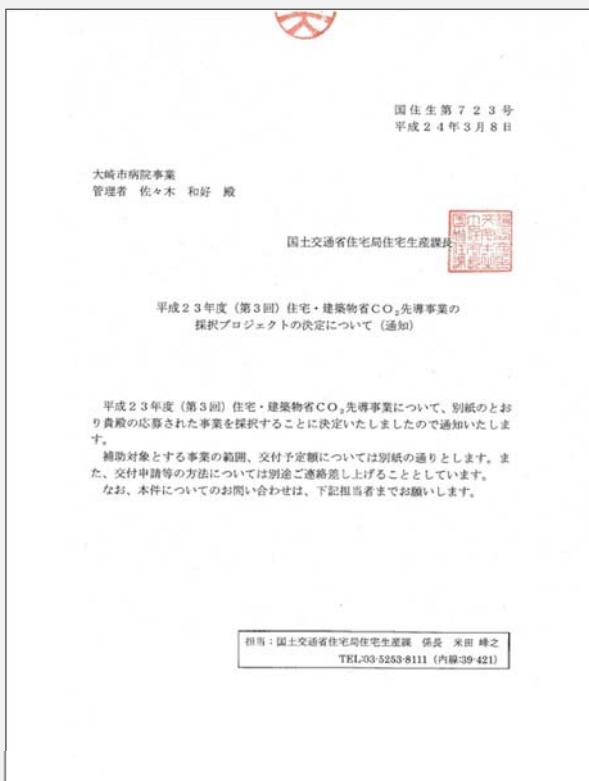
基準 340MJ/(m<sup>2</sup>・年) ⇒ 本プロジェクト 235MJ/(m<sup>2</sup>・年)

# アピールの結果

## 採択

## 採択通知書

### ■無事に採択されました！



### 概評（アピールポイントが高評価）

堅実な省CO2技術を導入しつつ、省CO2と防災対策の融合に取り組むなど災害拠点病院のモデルと呼ぶに相応しい提案であり、被災区域をはじめとする類似施設への波及性を評価した。自治体のバイオマス構想と連携して地場のペレットを活用するなど、地産地消を実践する取り組みについても、地域の活性化につながる提案として評価できる。



終わりに

アピールポイントは最後まで推しましょう！

初志貫徹



みやぎ大崎 ふつつつ共和国 広報大臣  
パタ崎さん

国土交通省 平成27年度第2回  
サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型) 採択プロジェクト

# 弘前市本庁舎 サステナブル化プロジェクト

青森県 弘前市

## 弘前市の概要

1

### 弘前市の位置



位置	東北地方 青森県の南西部
面積	約524km <sup>2</sup>
人口	175,739人(平成28年4月1日)、青森県第3位
世帯数	70,881世帯(平成28年4月1日)
地勢	岩木山、八甲田山、世界遺産白神山地に囲まれた盆地
気象	平均気温:10.2℃、年間降水量:1,183mm 夏が短く冬が長い、日本海型気候
主要産業	りんご栽培 (日本一の生産量 約18万トン、 <b>国内の約21%</b> )
観光	<b>弘前城</b> 、弘前さくらまつり、弘前ねぶたまつり
地場産業	津軽塗、こぎん刺し



曳家された天守



弘前ねぶたまつり



弘前りんご



津軽塗

## 背景と課題

- ①青森県は民生施設における一人当たりCO2排出量が全国最上位の状況
- ②東日本大震災の際に様々なライフラインが広範囲に停止  
(災害の発生が冬季であったことから、暖房用燃料の途絶による生活への影響大)

## 市の政策

- 地域の再生可能エネルギーの効率的な地産地消、ICTの活用による魅力ある低炭素、循環型のまちづくり
- 災害に強く、市民が暮らしやすい、安心安全なインフラを将来の世代に残すまちづくり  
⇒弘前型スマートシティ構想～世界一快適な雪国 弘前～

## 本事業の位置付け

「弘前型スマートシティ構想」に位置付けられた

- 地域エネルギー管理のリーディングプロジェクト
- 歴史的建築物として後世に引き継ぐ  
エネルギーマネジメント整備プロジェクト



# 本事業の概要（関連する事業）

### 関連する事業

歴史的建築物の改修と増築棟新築

省CO2に向けた最適な建築・設備計画

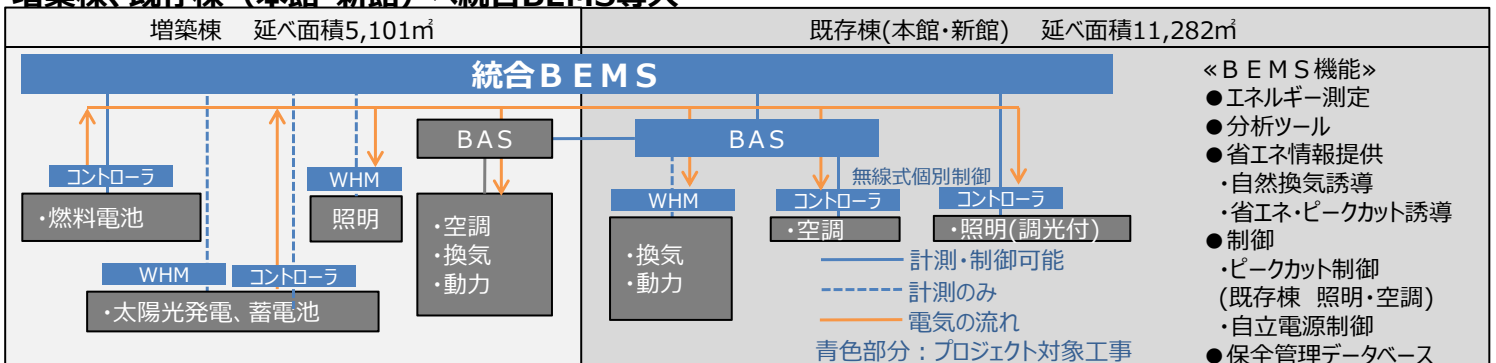
### ●マネジメント技術により歴史的建築物に配慮した設備計画の省エネ効果を高める



●既存棟（歴史的建築物）改修  
景観配慮、低階高・居ながら改修など制約条件を解決するため、増築棟にエネルギー基幹設備を集約

●増築棟 新築(エネルギー・防災拠点)  
防災設備(燃料電池・太陽光発電・蓄電池)を装備

### ■複数建物への一体的なエネルギー管理・制御 増築棟、既存棟（本館・新館）へ統合BEMS導入



備考：BEMS(Building Energy Management System)施設のエネルギー管理を実施するエネルギーマネジメントシステム  
BAS(Building Automation System)ビル設備集中監視制御システム  
WHM(Watt Hour Meter)電力計



# 高効率設備の省CO2効果をより一層高めるエネルギーマネジメントを導入

地域性(寒冷地)／施設(既存+新築)／制約(国の登録文化財)

## 【先進・先端性/普及・展開性技術】

### Point.1

省CO2に向けたADR技術

備考：ADR(Auto Demand Response)自動制御によるDR

### Point.2

快適性と省CO2の両立に向けたHDR技術  
+  
寒冷地の気候特性を踏まえた、  
光・温熱環境における省CO2マネジメント

備考：HDR(Human Demand Response)職員誘導・手動制御によるDR

Point.3 ※さらなるCO2削減の可能性  
地域エネルギー管理と連携した  
高度なエネルギーマネジメント

## 【マネジメントの目的】

・DR要請やピークカット実施に向けた、DR手法の構築

・「自動制御(ADR)」と「人の判断による制御(HDR)」を併用し、快適性と省エネ誘導を両立する手法の構築



・市有公共施設群の一体的なエネルギーマネジメントの実施に向けた、施設エネルギーマネジメントシステムの構築

## Point.1 省CO2に向けたADR技術

### ■ DR実施手法



#### 省CO2と快適性の両立

- ①ADR (シナリオ自動制御) を実施
- ②快適性を損なうと判断される場合には局所的に手動 (HDR)で改善

### ■ ADR事例 (ピークカット)

制御設備	エリア	ピークカット制御
LED調光照明	窓際	自動OFF。照明個人分復帰可能
	室内(執務空間)	照度設定(個人制御)
	通路側	自動OFF。ゾーンごと手動復帰可能
ファンコイルユニット	室内(執務空間)	室温設定(個人制御)
	通路側	自動OFF。ゾーンごと手動復帰可能
全熱交換機	窓際 室内(執務空間)	全熱交換機停止(個人制御)

### ■ HDR (HumanDR) の効果をも高める工夫

- ①照明、空調のパーソナル制御を容易にするシステム
- ②職員、市民等の省CO2行動の誘導効果を高め、関心を高める「制御の見(魅)せる化」
- ③健康・快適性と省CO2を両立する、独自の快適性指標を導入

### ■ 寒冷地の気候特性を踏まえた省CO2マネジメント

- ①中間期・夏季での自然換気率向上(全熱交換器エネルギー消費量削減)
- ②年間を通しての昼光利用率向上(照明エネルギー消費量削減)

②日照時間が短く、照明エネルギー消費量が多い

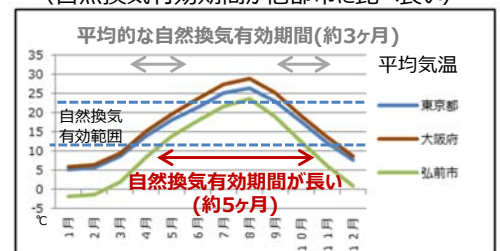
年間日照時間  
(全国平均)  
1896.5時間



年間日照時間  
(弘前市)  
1597.5時間

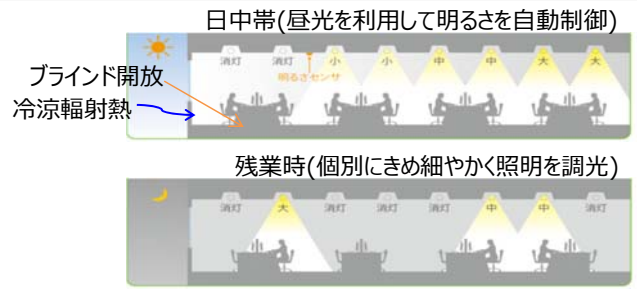
統計期間1981~2010年

①冷涼な気候のため夏季での自然換気が可能  
(自然換気有効期間が他都市に比べ長い)



## ① 照明、空調のパーソナル制御を容易にするシステム

照明・空調のきめ細やかな制御  
 (目的) 不在消灯・停止率向上  
 二次的な効果  
 レイアウト・間仕切り変更に影響されない無線式制御



## ② 職員、市民等の省CO2行動の誘導効果を高め、● 省CO2へ向かわせる情報提供により、誘導効果を向上 関心を高める「制御の見(魅)せる化」

### ● 制御の見(魅)せる化/多様なツールの活用



省エネ行動に向かわせる  
 わかりやすい情報

制御するタイミング・対象・  
 省エネ効果を知らせる

日常的に有用な情報を提供し、有効性を高める

### ● ユーザビリティを向上

操作しやすい  
 アプリケーション  
 (一元操作画面)

照明  
 個別ON/OFF、調光  
 空調  
 個別ON/OFF、温度設定  
 換気(全熱交換器)  
 自然換気推奨情報提供

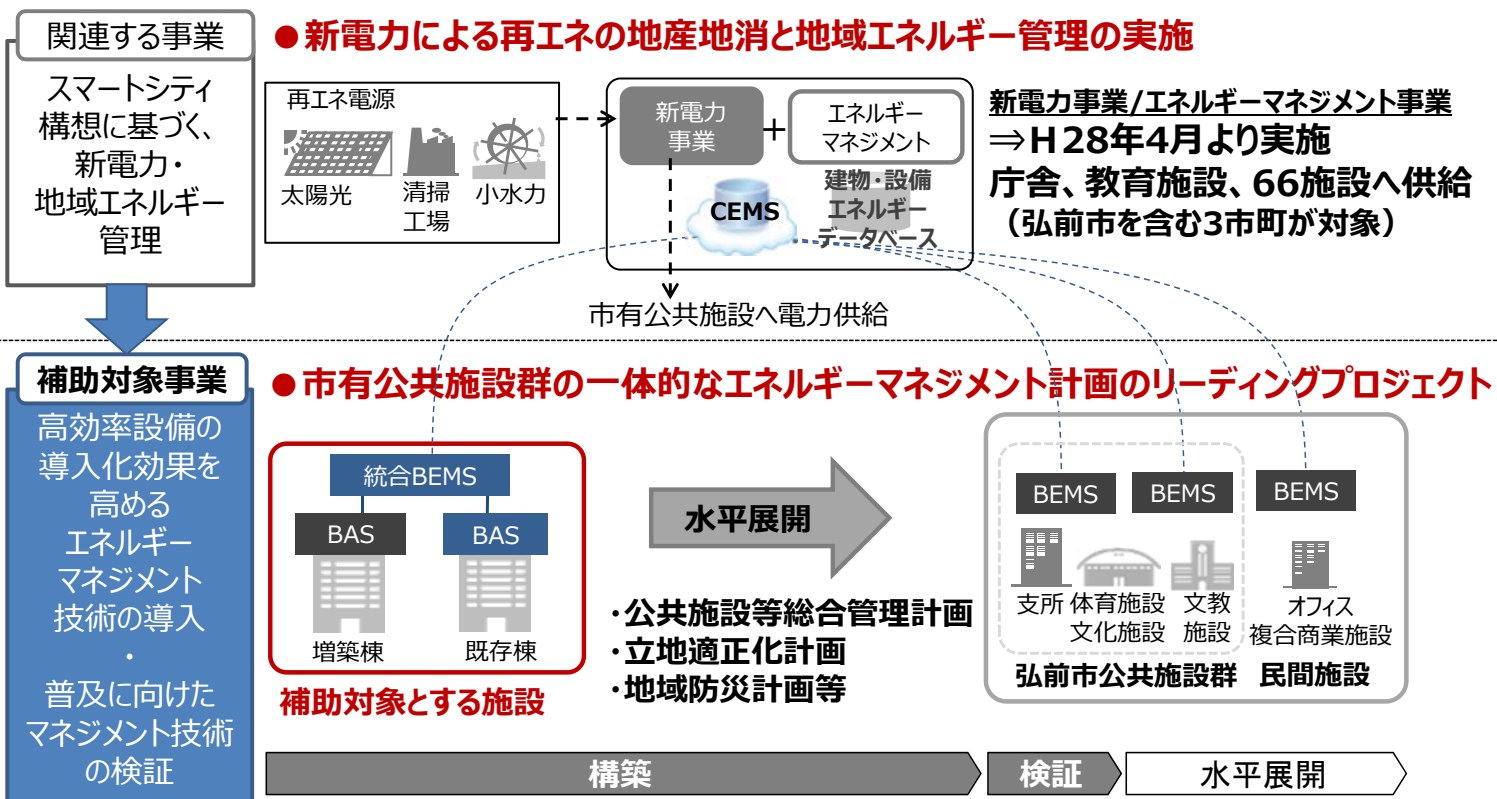
## ③ 健康・快適性と省CO2を両立する、独自の快適性指標を導入

**節電指標**  
 Q/L: 快適節電指標。高いほど、  
 快適な環境を省エネルギーで  
 実現できていることを示します。  
 「快適性指標」をリアルタイムで表示し、省エネの下限値アラームを実施。

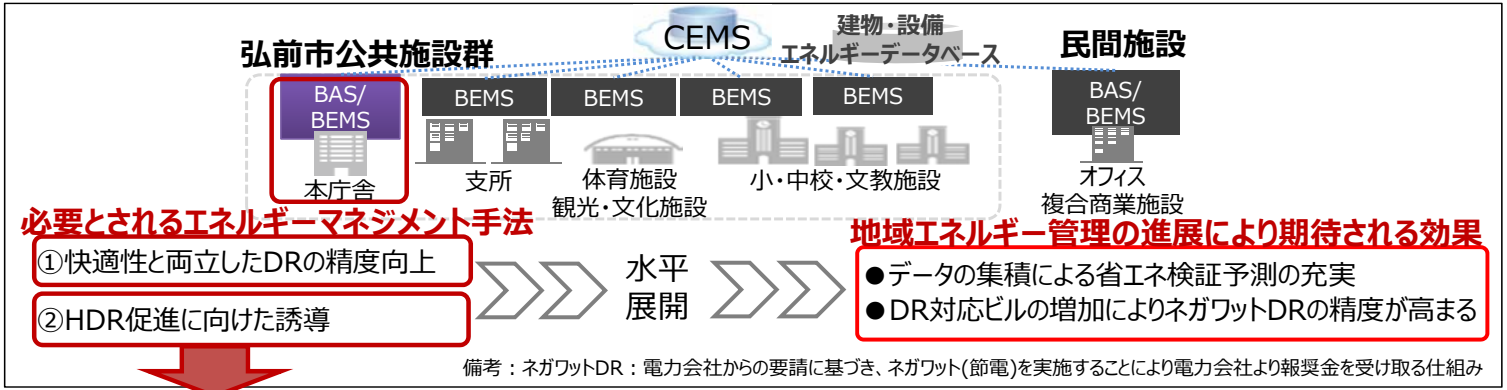
**快適性**  
 (室内を基準に算出)  
 Q ↑ 高いほど快適  
 L ↓ 低いほど省エネ



本庁舎へのエネルギーマネジメント事業(補助対象事業)の他に、関連する2つの事業との連携により本庁舎のサステナブル化を実現するプロジェクトである。



- エネルギーマネジメントの効果を検証し、市の施設への水平展開を実施
- 一元化データの拡充により、地域エネルギー管理技術の高度化・精度向上へ寄与



■ 検証するマネジメント技術

① ピークカットDR時の職員反応分析

【目的】快適性と両立したピークカットDRの精度向上

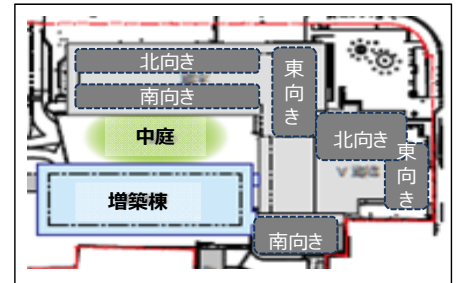
【手法】特に冬場のピークカット制御指令、ADR実施後の設備運転状況把握を行い、快適性維持の観点等による手動リバウンド割合を検証。  
窓採光の方向別(光・温熱環境条件の異なる環境別)にDR効果を評価

② 中間季、夏季の自然換気率向上に向けた誘導手法の検証

【目的】中間期、夏季の自然換気率向上と快適性維持との両立

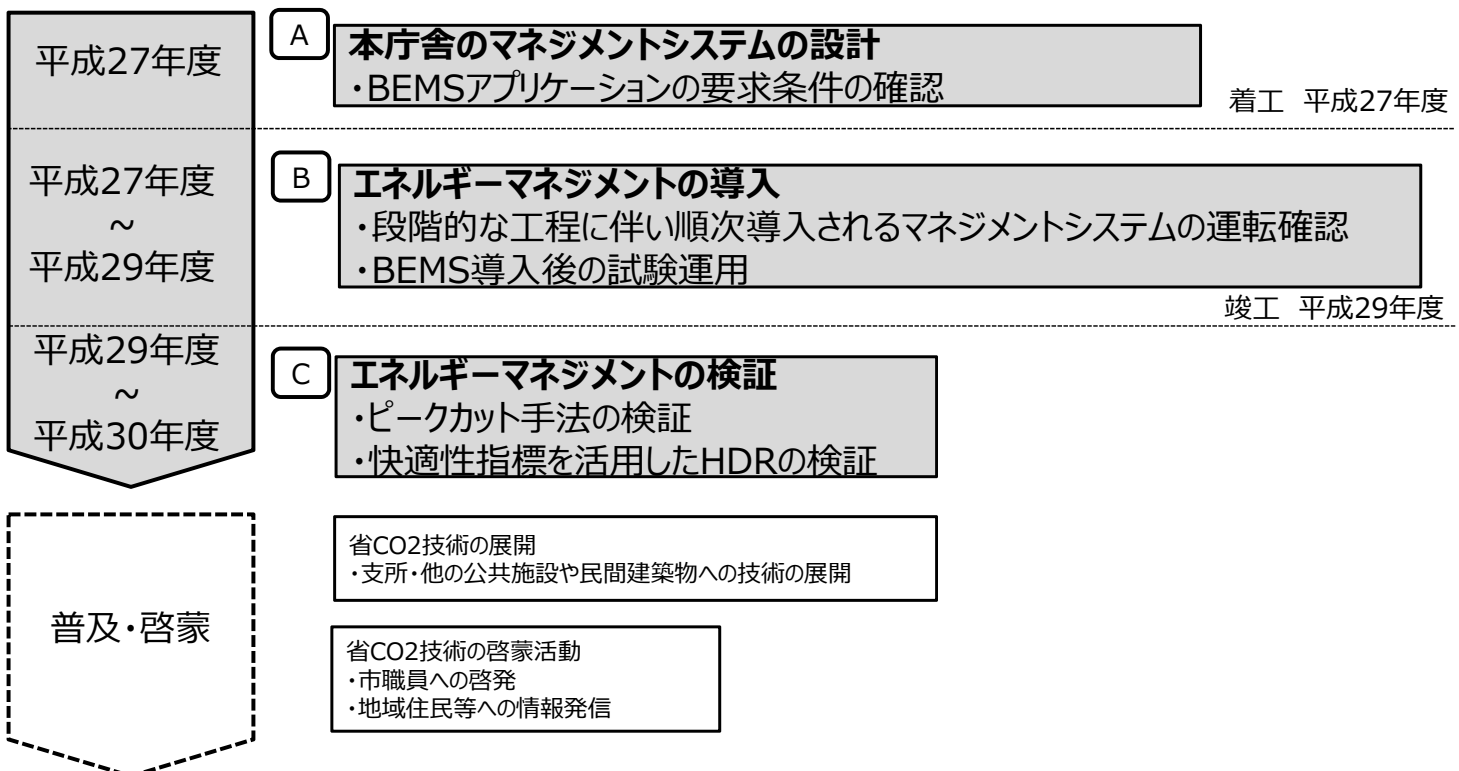
【手法】室内温湿度測定値等をもとにした「温熱環境の快適性指標」導入により、快適性の維持を図りつつ、自然換気率向上に向けた情報提供のあり方を検証

DR効果検証におけるゾーニングの考え方(案)  
(窓採光の方向性別にゾーンを設定)



スケジュール

補助対象事業







ご清聴ありがとうございました