

平成25年度 東京都建築環境フォーラム

# 芝浦二丁目 スマートコミュニティ計画

既成市街地で初めての街区間の電力・熱・情報融通モデルを構築  
レジリエントなスマートコミュニティを実現

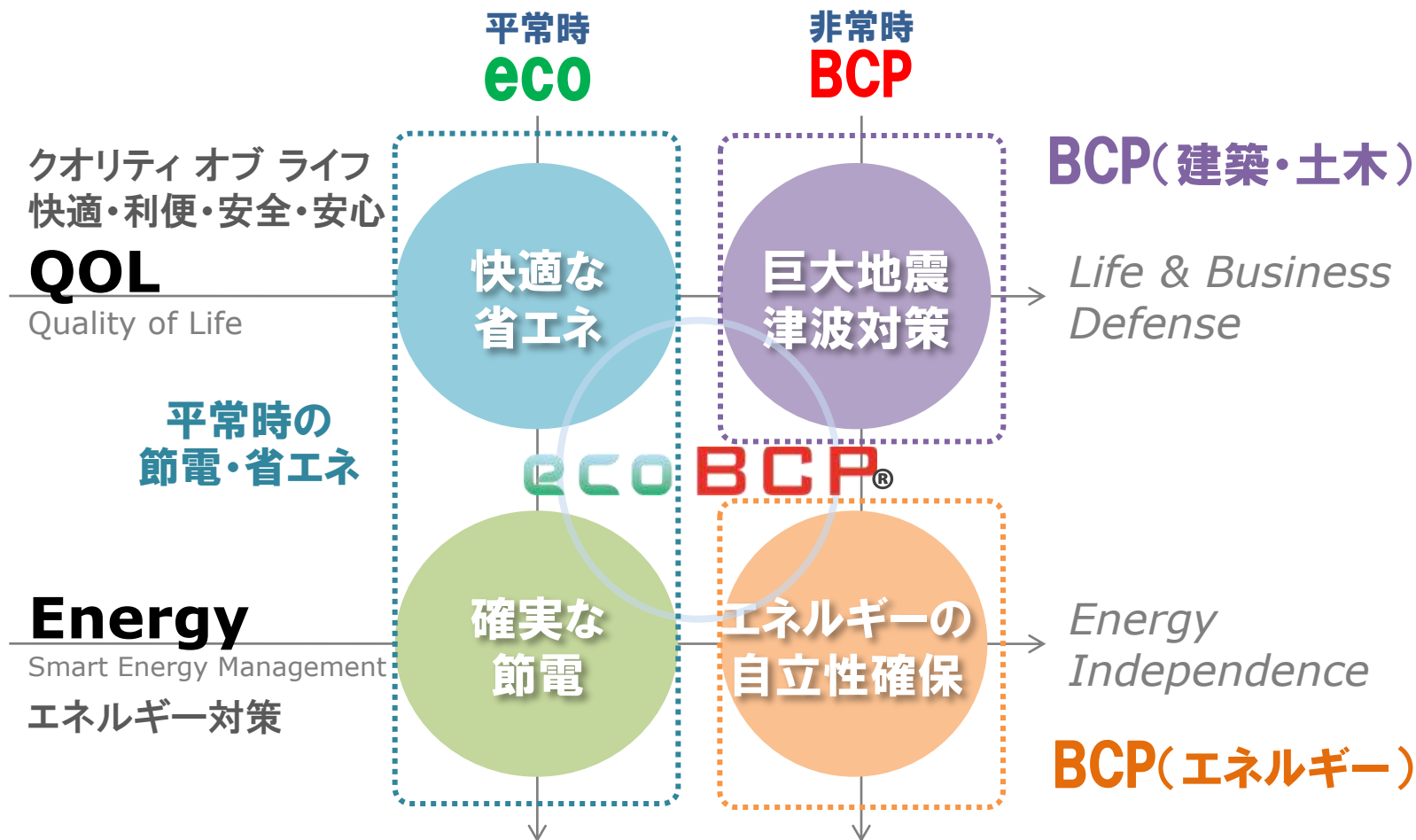
平成26年3月17日  
清水建設株式会社

配布資料と若干異なる部位がありますが御了承ください

# レジリエントなスマートコミュニティの創造

いつもの eco と もしもの BCP を

非常時の事業継続・エネルギー自立性確保、  
平常時の節電・省エネ対策を兼備した施設・コミュニティづくり



レジリエントなスマートコミュニティ

# レジリエントなスマートコミュニティの展開

## 施設レベル

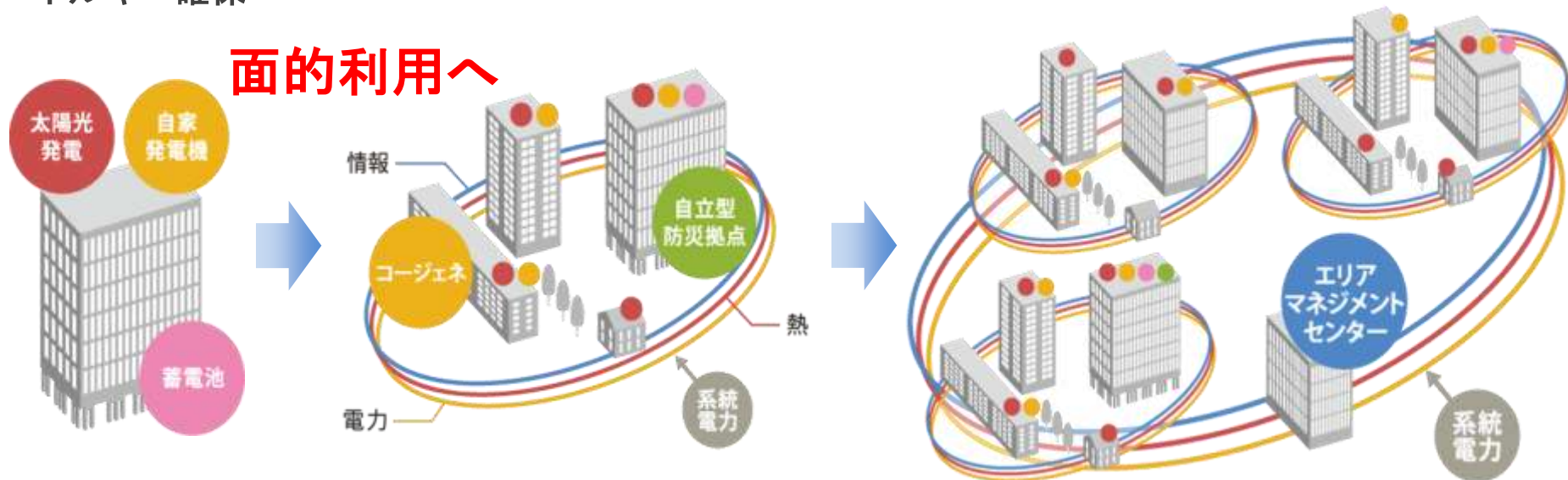
- 平常時のエコ
- 非常時のエネルギー確保

## 施設群・街区レベル

- 複数施設で群を構成
- 街区内部での電力・熱融通

## エリアレベル

- 防災拠点のエネルギーの自立性
- エリア内でのエネルギー融通



## 『電力・熱・情報』のネットワークが重要

- eco
- BC (Business Continuity)

- 面的eco
- DC (District Continuity)

- 強靱なスマートシティ
- CC (Community Continuity)

# 敷地概要



地域防災拠点である田町駅東口地区に近接した3つの敷地に異種用途の建物を建設

緊急避難テラス

港区防災備蓄倉庫

## ■ 建物配置

C棟  
小規模事務所  
【制震構造】

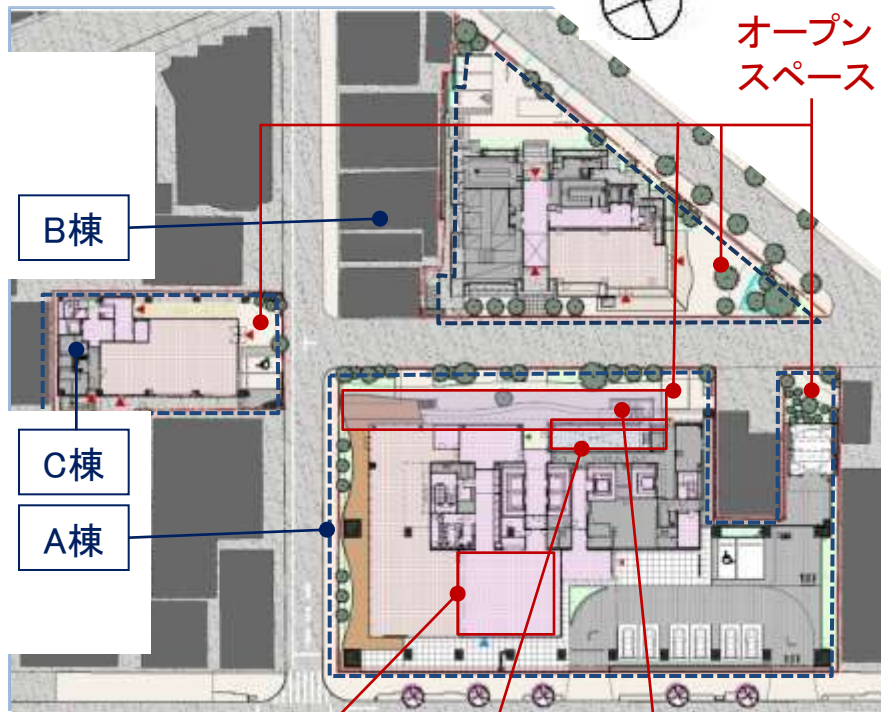
A棟  
中規模事務所  
【免震構造】

B棟  
集合住宅  
【免震構造】

オープン  
スペース

一時滞在スペース

オープンスペースの連携



一時滞在  
スペース

港区防災  
備蓄倉庫

緊急避難テラス  
(2Fレベル)

所在地 東京都港区芝浦2丁目15-6,16,14-4

用途・延床面積 A棟：中規模事務所 約12,895㎡

B棟：集合住宅 約 6,160㎡

C棟：小規模事務所 約 2,182㎡

CM：(株)久米設計 デザイン監修：(株)南條設計室

設計・施工：清水建設株式会社

# ecoBCP（環境配慮技術と事業継続計画技術）

## eco

平常時の快適で  
確実な節電

快適な  
省エネ

空調	デシカント空調(低湿快適空調・コージェネ廃熱による再生) i-ems® (パッケージ型空調制御システム)
照明	照明制御(専有部屋光センサー、共用部人感センサー) LED照明(A棟・C棟)
給湯	給湯(コージェネ廃熱利用による補助加熱)

確実な  
節電

制御	特定供給 (ピーク電力平準化、契約電力削減)
運用	CEMS ・3棟の統合エネルギー制御(電力及び熱) ・デマンド制御(照明、空調) ・節電ナビゲーション(在館者ガイダンス)

巨大地震  
津波対策

構造計画	免震(A棟、B棟)・制震(C棟)
液状化対策	地盤改良(躯体部分)(A棟、B棟)
冠水対策	冠水レベルより高い1階床レベル、中間階免震の採用

## BCP

非常時の安全で  
安心な施設づくり

エネルギーの  
自立性確保

電源確保	非常用発電機(油)、コージェネレーション(都市ガス)
給排水確保	受水槽、緊急排水槽
防災備蓄	3日間の食料等の備蓄スペース

# ecoBCP (環境配慮技術と事業継続計画技術)

## eco 環境配慮技術

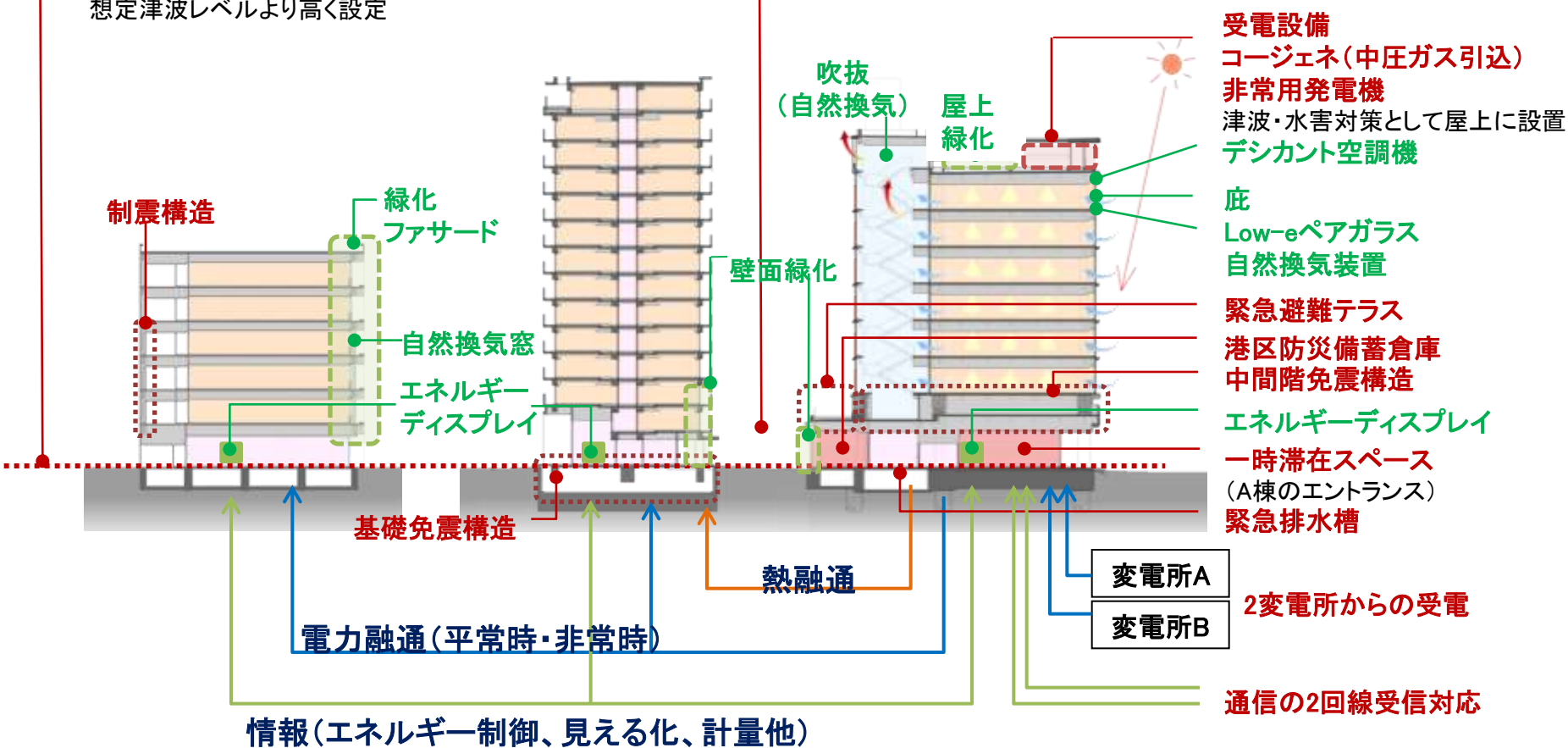
## BCP 事業継続計画技術

### 1Fレベルの設定

3棟とも、想定冠水レベル・  
想定津波レベルより高く設定

### オープンスペースの連携整備

災害時緊急活動スペースとして利用可能



C棟: 小規模事務所

B棟: 集合住宅

A棟: 中規模事務所

# プロジェクトの概要

## ■ 計画概要

### 複数建物におけるエネルギー融通

- 異種用途建物の特定供給適用による電力平準化
- コージェネの発電による平常時の省CO<sub>2</sub>と電力平滑化
- デシカント空調機による廃熱の有効利用と快適な省エネ空調
- 電力・熱・情報を最適融通するCEMSの導入

### 非常時のエネルギー自立にも対応した取り組み

- コージェネの面的BCP電源融通によるエネルギー自立性の向上

### 先導的な省CO<sub>2</sub>技術の導入、普及にかかる取り組み

- パッケージ型空調制御システムによる省CO<sub>2</sub>

## ■ 芝浦二丁目スマートコミュニティの性能

1. 節電モデル                      受電電力 約37%削減
2. 高度防災モデル                平常時電力 約50%供給  
(非常用発電機を加えて)
3. 環境先進モデル                CO<sub>2</sub>排出量 約30%削減

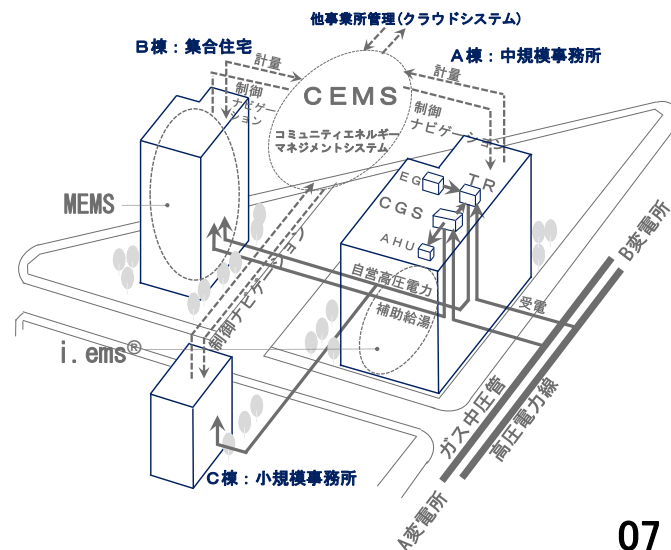
▶ A 電力の3棟間の融通

▶ B 熱の建物間の融通

▶ C 電力・熱の建物間の  
需要制御

▶ D 非常時の電力融通

▶ E 先導的な省CO<sub>2</sub>制御





# A 電力の3棟間の融通

# 複数建物におけるエネルギー融通

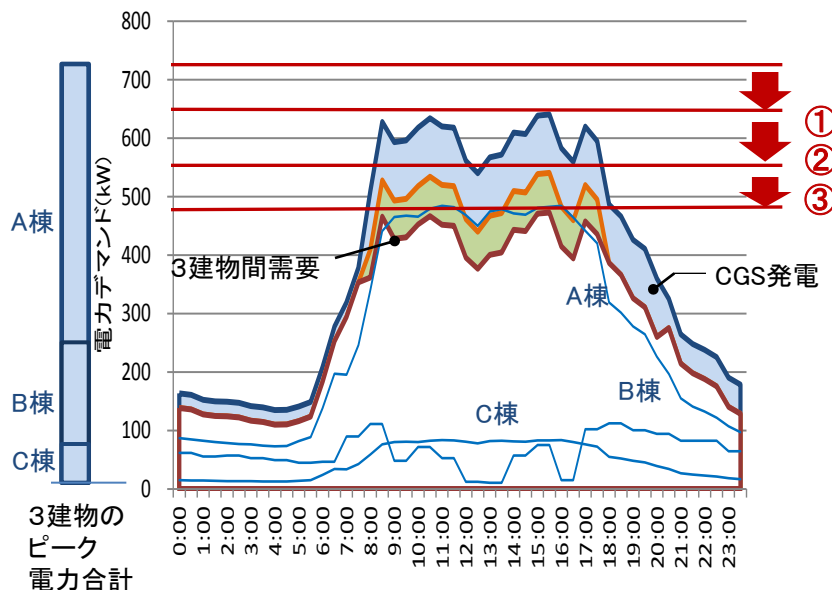
## 電源側の電力平準化

- 特定供給方式を採用 ...①  
異種用途建物の受電によるピーク平準化
- 特定供給で自立分散型電源を面的融通 ...②  
コージェネレーションの発電電力をB,C棟に融通

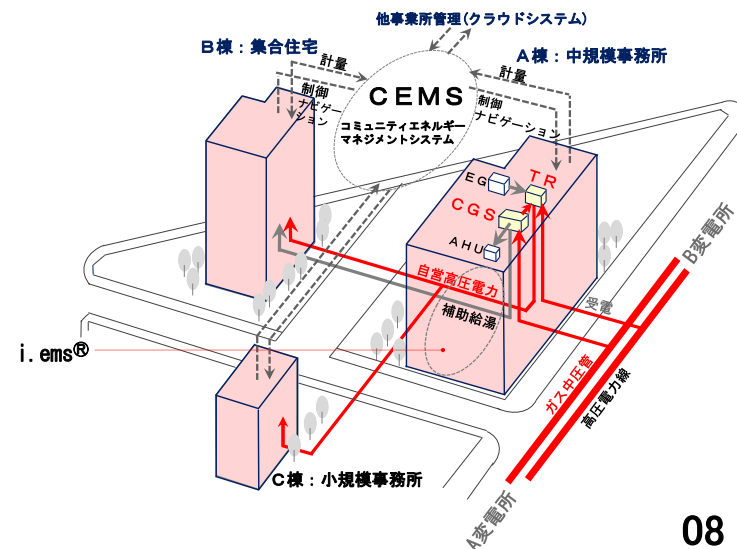
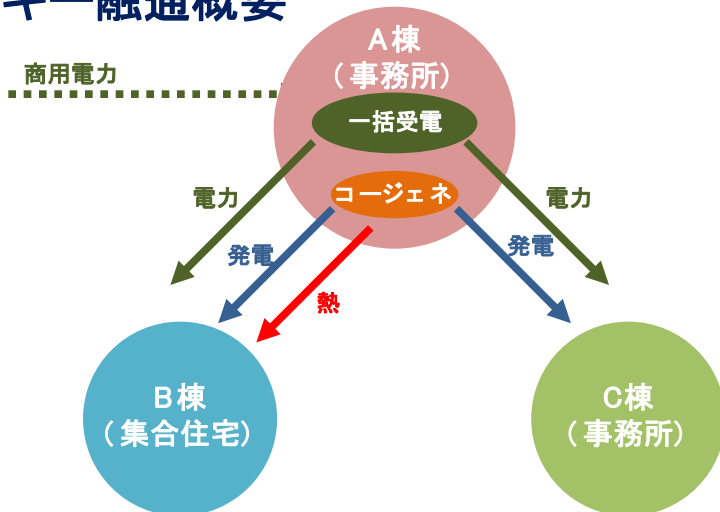
## 需要側の電力平準化

- 空調(i.ems®)と照明制御で省CO2制御  
空調の約20%、照明の約15%を節電
- 節電ナビゲーション(CEMS)で省CO2運用  
OA機器、自販機等を在館者数に応じ節電運用 ③

## 3棟の電力使用量の平準化効果



## エネルギー融通概要



# B 熱の建物間の融通

# 複数建物におけるエネルギー融通

## 熱を建物間で面的融通、季節・時間で利用

- 夏期: A棟のデシカント空調用再生熱に利用
- 冬期: A棟の暖房用温水に利用
- 通年: B棟の給湯に利用

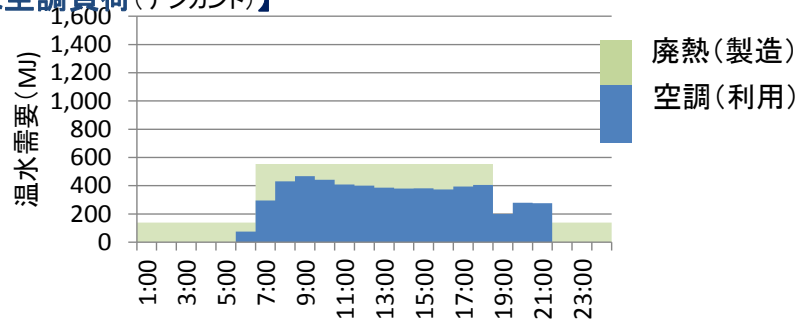
## 熱利用率を向上し省CO<sub>2</sub>と経済性を両立

- デシカントの再生熱: 新しい熱利用の組合わせ
- 暖房用温水利用 : 一般システム
- 給湯利用 : 面的利用

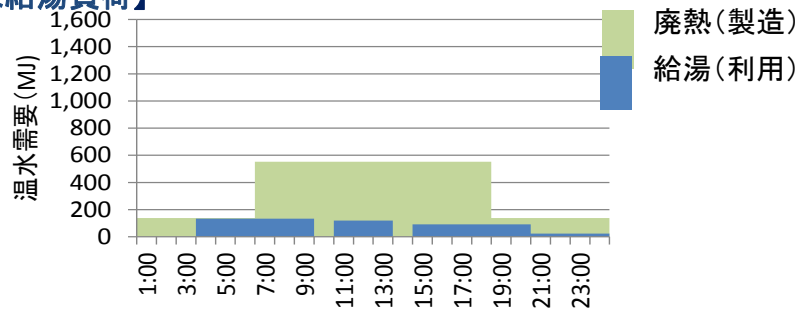
廃熱利用率の拡大

## ■ 廃熱の有効利用シミュレーション

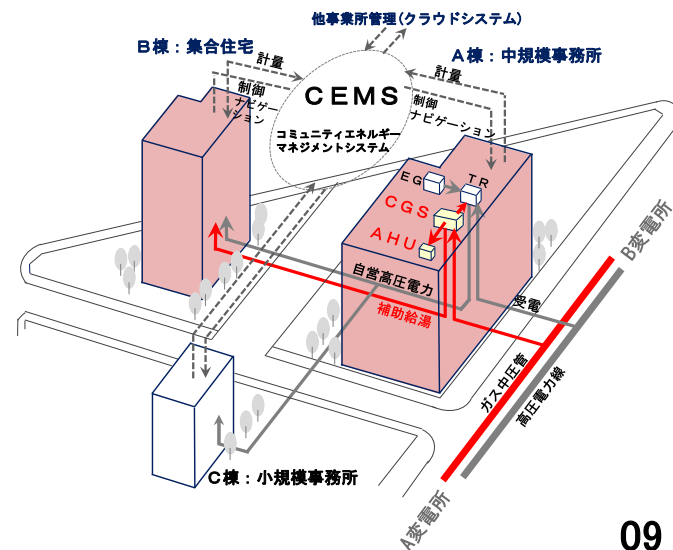
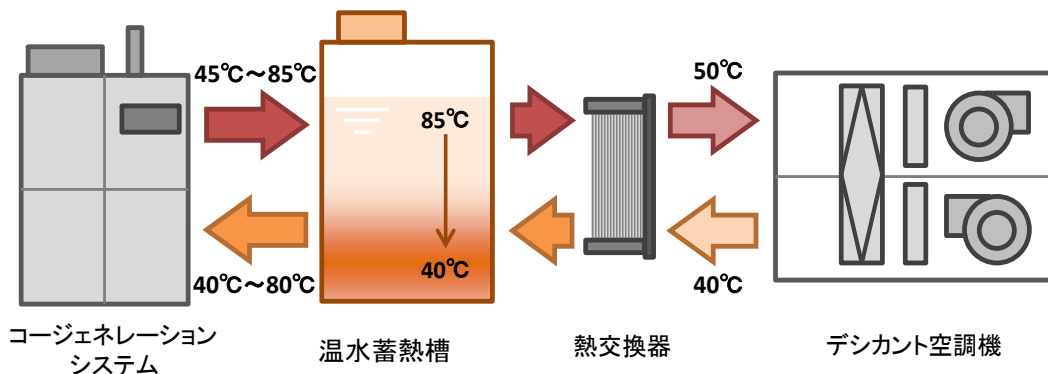
【A棟空調負荷(デシカント)】



【B棟給湯負荷】



## ■ コージェネとデシカント空調機の熱利用システム



# C 電力・熱の建物間需要制御

## 複数建物におけるエネルギー融通

### CEMSの予測に基づいたスマート制御

- **エネルギー予測**:  
電力・熱需要の**予測**から目標値を設定
- **スマート制御**:  
供給・需要の**最適制御**と**学習・改善**

### 電力・熱の面的な供給を制御

- **電力面的供給**:  
受電とコージェネ電力を各建物に最適供給
- **熱の面的供給**:  
デシカント、暖房および給湯に最適供給

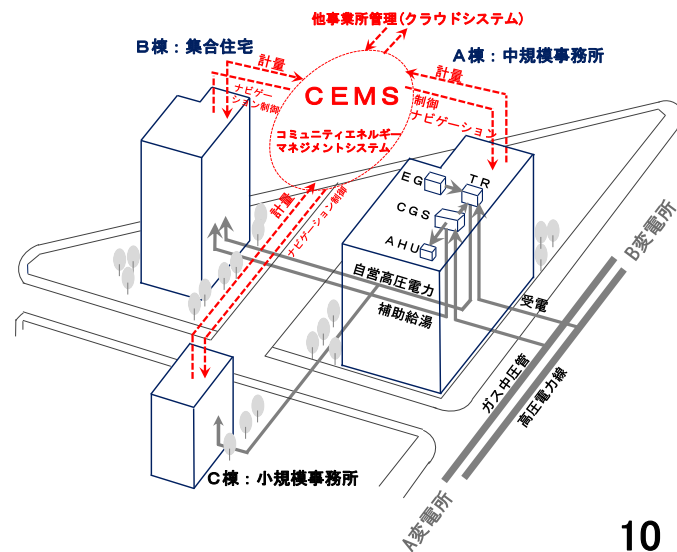
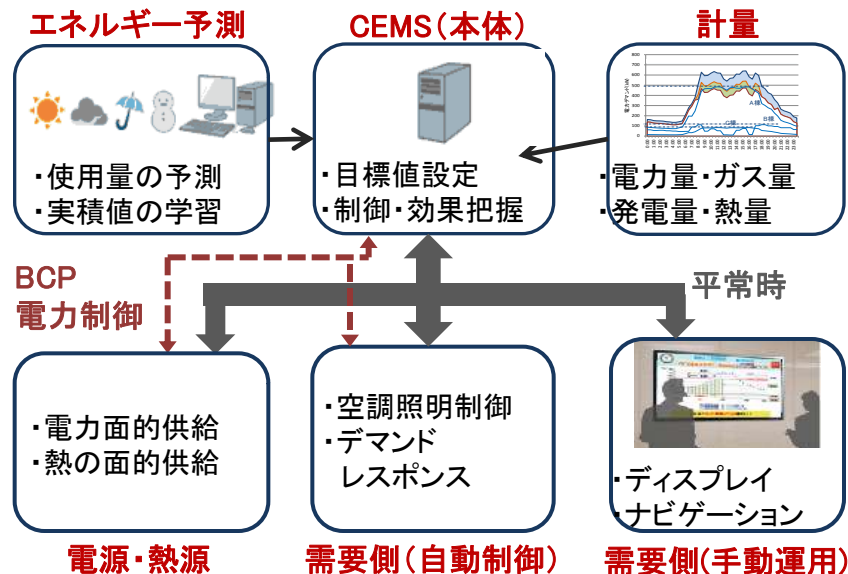
### 需要側制御-1【自動制御】

- **自動制御**: (常時) 共用部の照明、空調の制御
- **デマンドレスポンス**: (ピーク時): 共用部制御
- **空調最適制御システム**: i.ems<sup>®</sup>による制御

### 需要側制御-2【施設運用ナビ】

- **ナビゲーション**:  
目標レベルに応じて在館者に**運用支援**
- **ディスプレイ**:  
目標と実績を表示し、省CO2活動を推進

### CEMSの制御概要



# D 非常時の電力融通

## 非常時のエネルギー自立に対応した取組み

### 信頼性の高い中圧ガスでの発電

- 耐震仕様の中圧ガスを引き込んだ、信頼性高い発電

### 発電電力融通で複数建物の自立性向上

- A棟 一時滞在施設の照明、通信用コンセント電力に融通
- B棟の集合住宅の生活電力に融通
- C棟の非常用発電設備の無い建物にも電力を融通

### 防災支援施設を通じ地域防災活動に貢献

- 一時滞在スペース、港区防災備蓄倉庫
- 緊急避難テラス、オープンスペース

### 【電力融通が無い場合】

A棟 (72時間分)  
ELV、共用照明、  
給水ポンプ

B棟 (2時間分)  
ELVの発電機

C棟  
非常用電源無し

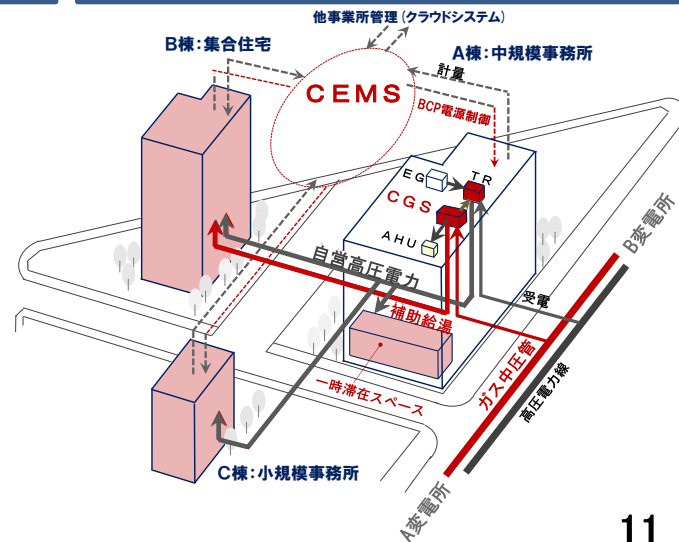
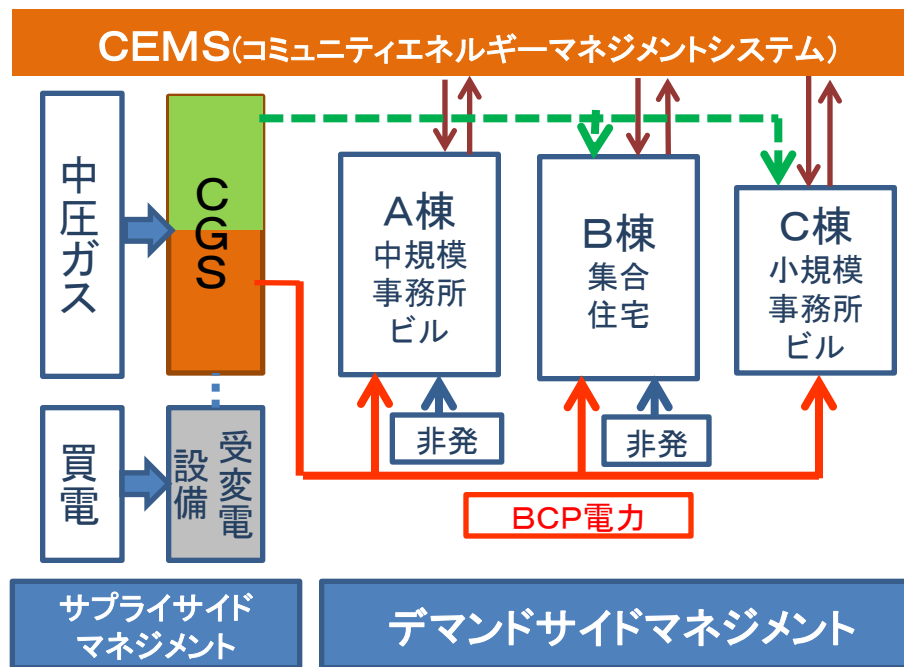
### 【電力融通できる施設】

左記＋一時滞在スペース  
照明、コンセント

ELV、共用照明  
給水ポンプ

ELV、共用照明  
給水ポンプ

### ■ 非常時の電力融通の概要



# E 先導的省CO2制御

## 先導的省CO2技術の導入・普及への取組み

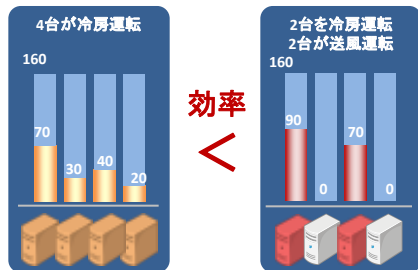
### 空調と照明との通信機能により普及拡大

- 空調と照明設備を通信により制御
- 照明コントローラーと連動し、省CO2を制御

### 空調制御による省CO2: 20%

- パッケージエアコンの運転を管理

- 複数台の低負荷運転をより効率の良い高負荷運転に運転制御し、省CO2 20%を実現



<省エネ制御のイメージ>

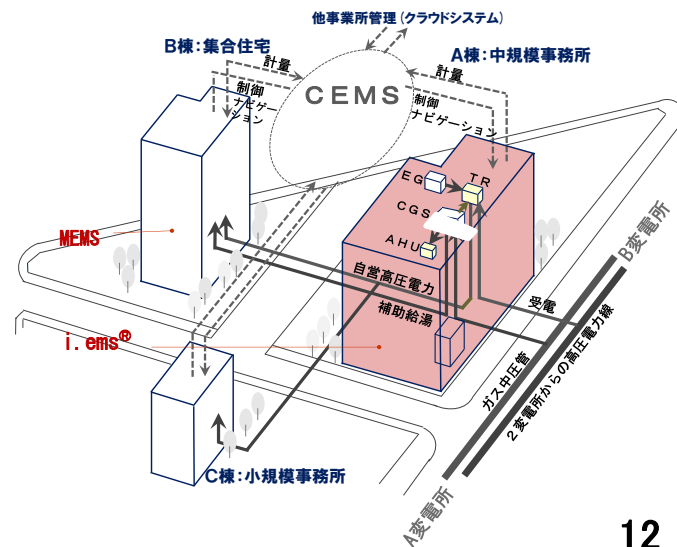
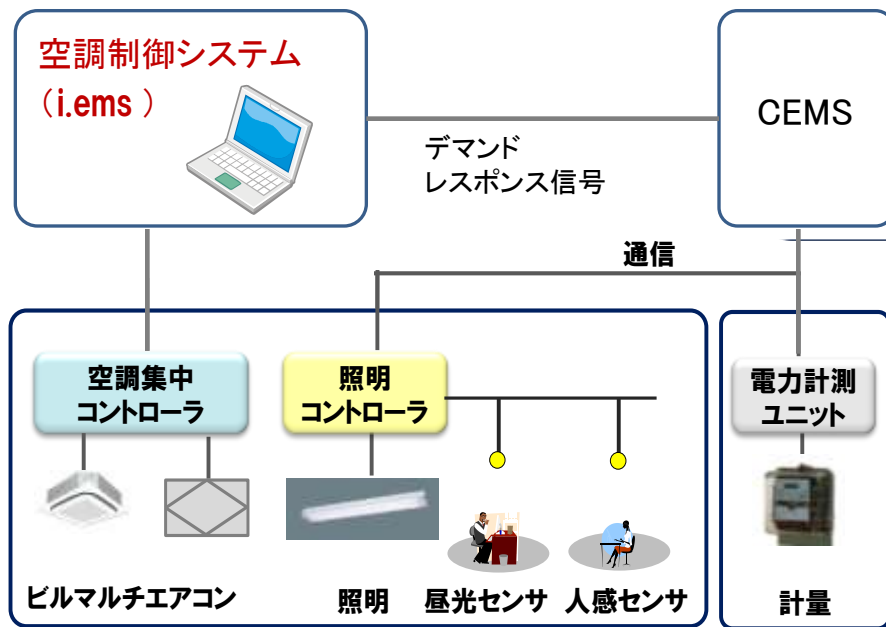
### 照明制御による省CO2 : 15%

- 昼光・人感センサーによる制御で、省CO2 15%を実現

### デマンドレスポンスによるピーク抑制

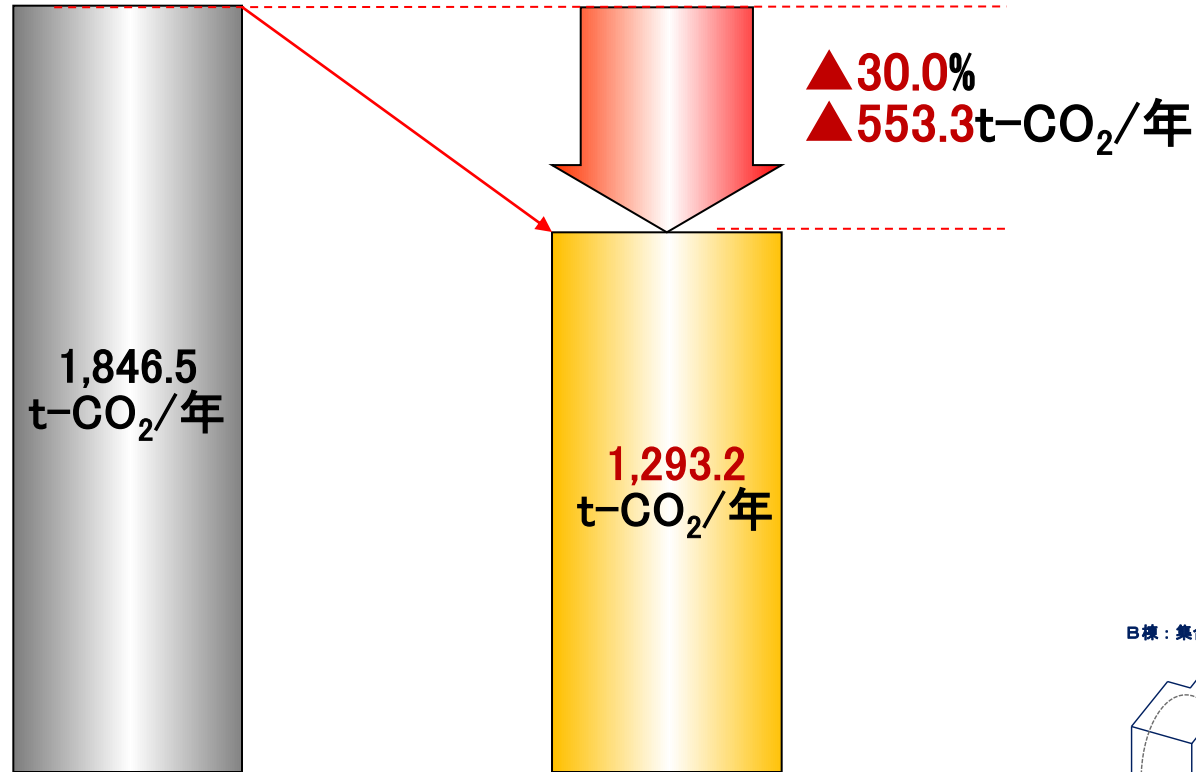
- 目標値を超える可能性のある場合はピーク抑制を実施

### 空調・照明の統合制御システムイメージ



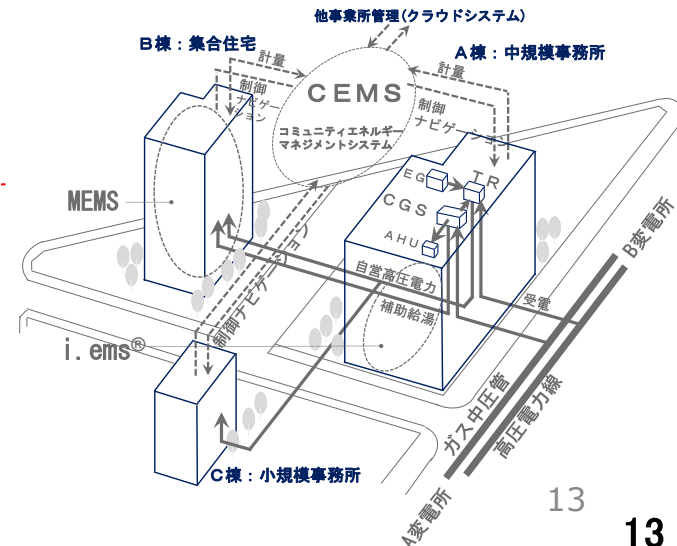
# 省CO2効果


## ■省CO2効果



比較対象3棟

本プロジェクトによる省CO2



An aerial rendering of a smart city development. The city is built on a peninsula and extends inland, featuring a mix of modern high-rise buildings, residential blocks, and green spaces. A large body of water is visible on the left, with a beach and a Ferris wheel. The sky is bright and blue, suggesting a sunny day. The overall scene is a vision of a sustainable and smart urban environment.

# 清水建設とつくるスマートコミュニティ

強くなやかで、人と環境にやさしいまちづくり

ご清聴ありがとうございました