

東日本大震災を踏まえた

日本型スマートコミュニティの実現と

その拠点となる大学施設

平成23年8月24日

清水建設株式会社

東條 洋

構成

1. はじめに

1-1. 時代の価値観の変化

1-2. 時代が求める ECO と BCP

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-1. 『二層型グリッド』の提案

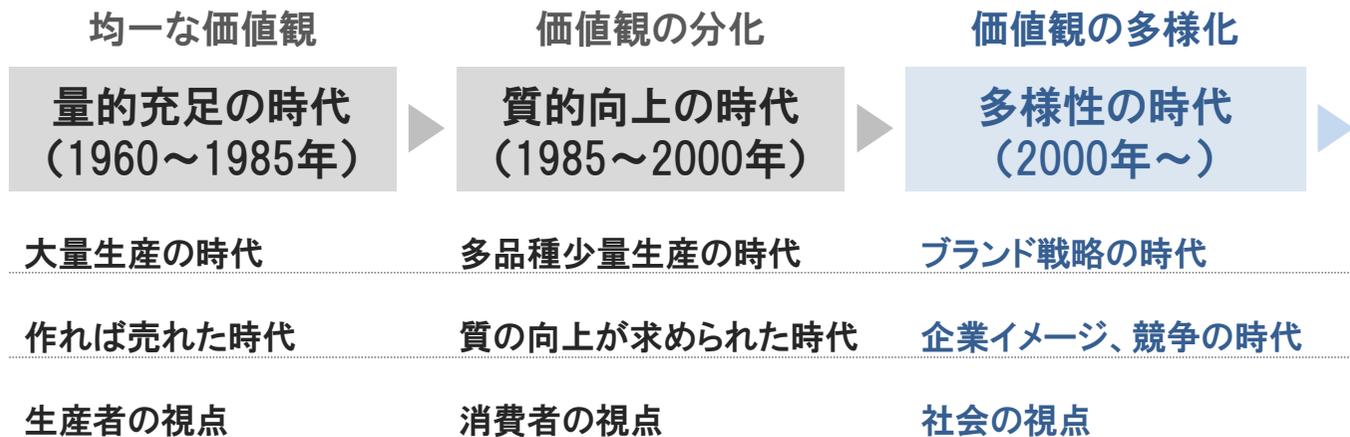
2-2. エネルギー面的利用の制度的な課題

2-3. 要素技術の充実

3. まとめ

1. はじめに

1-1. 時代の価値観の変化



2001～ 環境がキーワード。
その代表特性が、低炭素。

2011 東日本大震災。
非常時に強い社会への見直し

ECO
+
BCP

1. はじめに

1-2. 時代が求める ECO と BCP

『ECO（エネルギー需要側から見た）』

茅方程式

①エネルギー供給側での対応 ②エネルギー需要側での対応 ③豊かさ

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{(C) CO}_2\text{排出量}}{\text{(E) エネルギー消費量}} \times \frac{\text{(E) エネルギー消費量}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{GDP}}{\text{人口}} \times \text{人口}$$

建設業

①

②-1

②-2

③

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{(C)}}{\text{(E)}} \times \frac{\text{(E) エネルギー消費量}}{\text{建物床面積 m}^2} \times \frac{\text{建物延床面積 m}^2}{\text{GDP}} \times \text{GDP}$$

自動車	ECO性能発揮の3要素	建築
自動車自体の環境性能	商品	建築物自体の環境性能、創エネ
ドライバーの技量、倫理	運用	FM、PM（BEMS、チューニング）
道路網・規格、スタンド等の 利便施設の整備	環境	グリッド（送電網）の性能、エネルギー利用に関する法制度

1. はじめに

1-2. 時代が求める ECO と BCP

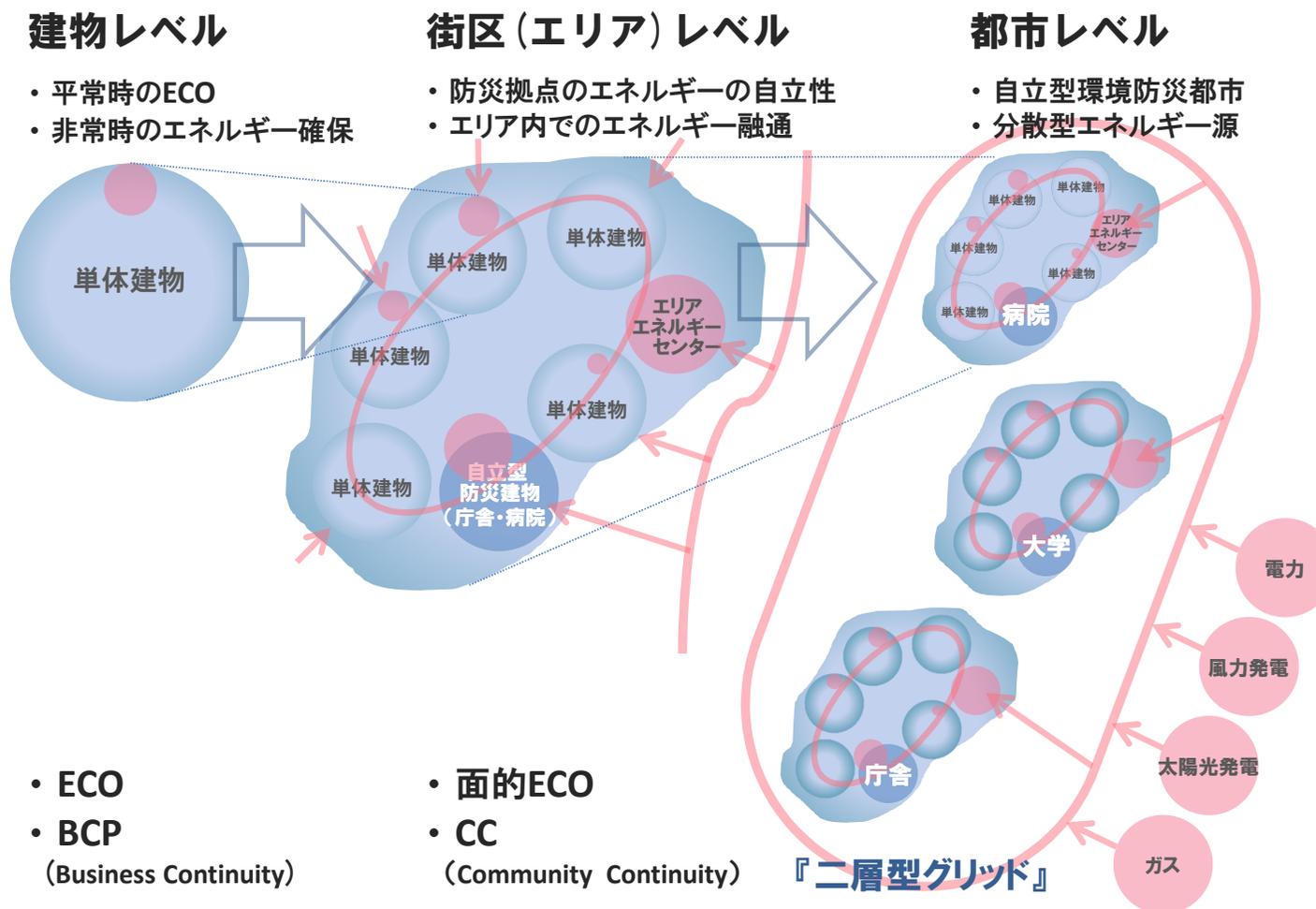
『BCP（非常時の事業継続機能を「拠点の自立性」で強化）』

- ・スマートグリッドの構成要素と役割（需要側拠点の面的拡大による自立化）
防災拠点強化（大学・市役所・病院・学校・避難ビル・公園）



2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-1. これからのスマートコミュニティ『二層型グリッド』の提案



2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-1. 『二層型グリッド』の提案

『ECO と BCP を備えたエネルギー・グリッド』

供給側のネットワーク

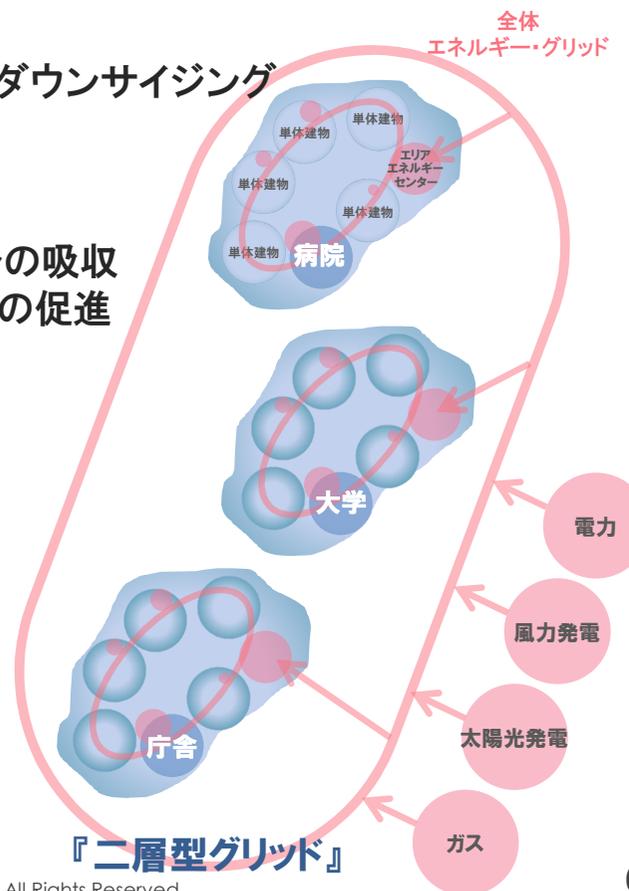
- 需要変動分減少によるダウンサイジング
- 制御の単純化

拠点の需要家 (マイクログリッド)

- 供給側への需要変動分の吸収
- エネルギー地産地消型の促進
- 事業継続 (自立運転)

双方向型通信 (スマートメーター)

- 全体の通信量の軽減
- 段階的導入の容易さ



『二層型グリッド』

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-2. エネルギー面的利用の制度的な課題

施策領域		課題
I. 供給ルートへの公益的性格の付与		電力自営線の公道設置 熱導管の道路占用許可
II. 熱・電力の街区 利用における効率化 に向けた施策	街区における 制度・インフラの 弾力的活用	複数需要家による一括受電 街区間での規制緩和・融通
	地域冷暖房の 拡大施策	地域熱供給条件の緩和 地冷プランとスペース提供建物への インセンティブ強化
III. 未利用エネルギー利用の拡大		河川水、海水、下水等の利用に向けた 手続きの簡素化

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-2. (参考)『自立型 環境防災 特区』による課題解決 ①



●【平常時】課題の解決

- ・下水の熱利用により省エネと補給水の削減が図れる。
- ・熱源機器が集約されている。
- ・地域で自然エネルギーによる電力の融通と熱の活用が図られている。

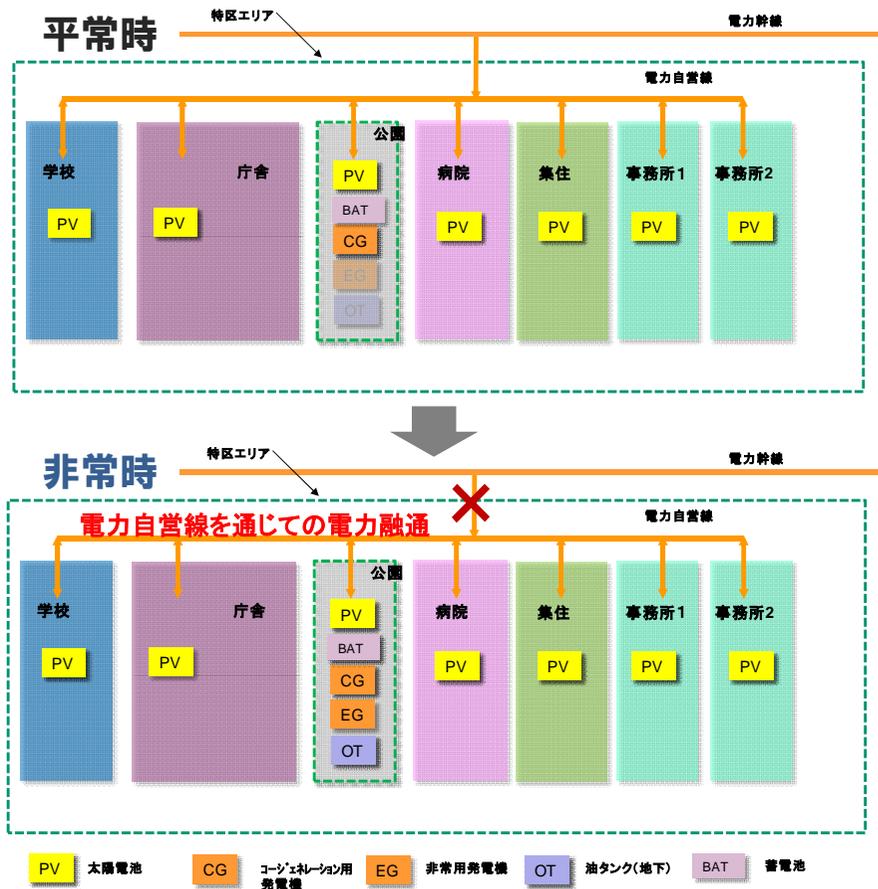
●【非常時】課題の解決

- ・コミュニティとしてのBCP対応を多段階で行っている。
- ・発電機やオイルタンク等の機器が地域内で集約されている。
- ・地域でのエネルギー自立が図られている。

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-2. (参考)『自立型 環境防災 特区』による課題解決 ②

面的利用促進のための方策



【平常時】系統電力供給時

- ・ PVIによる自然エネルギー利用
- ・ ガスコージェネ運転活用を通じてのPV変動補完による電力安定化

【非常時1】系統電力非供給時

- ・ ガスコージェネ運転による電力自営線を通じての地域内電力供給
- ・ PVIによる自然エネルギー利用

【非常時2】系統全エネルギー非供給時

- ・ 油焚き非常用発電機による電力自営線を通じての地域内電力供給
- ・ PVIによる自然エネルギー利用

【非常時3】系統・備蓄全エネルギー非供給時

- ・ PVIによる重要負荷への電力供給
- ・ 拠点でのサバイバル
- ・ 無線用電源、携帯電話充電
- ・ 避難所監視、最低限煮たき

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-2. (参考)『自立型 環境防災 特区』による課題解決 ③

面的利用促進のための方策

1) OneStopサービス窓口の設置

- 申請手続きの見直し
- 多様化した協議窓口の一元化
- 緩和条件を満たした場合の手続き簡素化
- 行政と民間の一体化

2) 特区の認定条件を明確化

- エネルギー効率
(地域での省エネルギー率30%向上 等)
- 環境への配慮
(緑化、日影、PAL/CECなど)
- BCPへの対応
- 上位グリッドとのスマート連系
- データ収集のしくみとフォローアップ体制の整備
- 上記の評価指数としてのラベリング制度

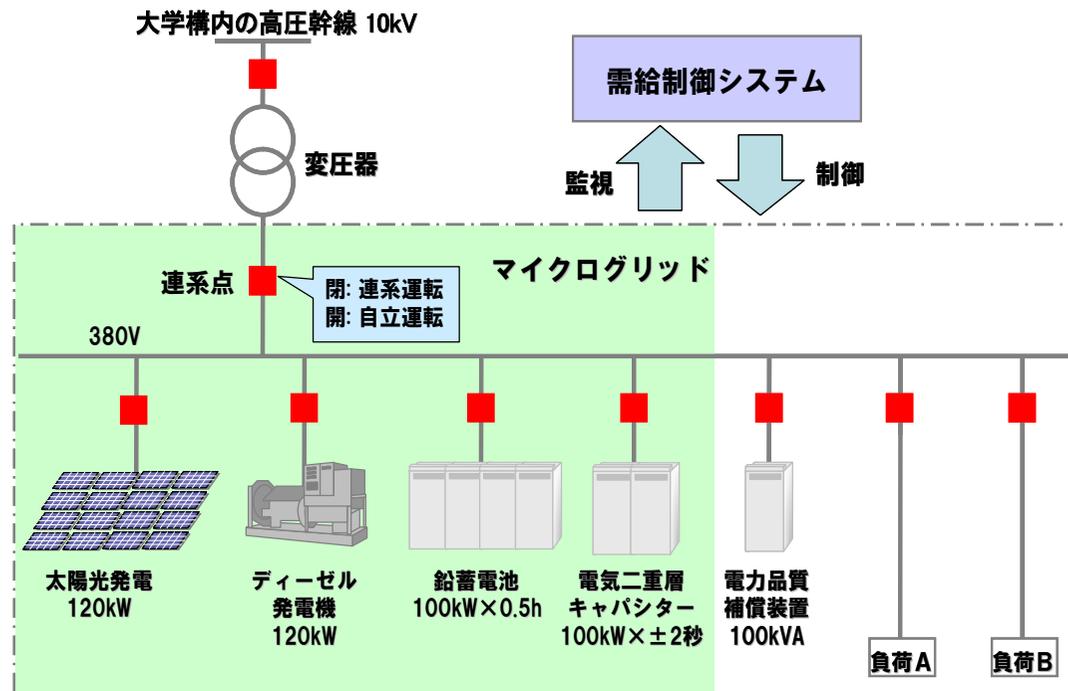
3) 優遇措置及び規制緩和

- 法的制約による面的融通配管・配線の埋設設置
基準の緩和 (現行:道路法 32条, 36条)
- 供給エネルギーの多様化・供給条件の緩和
(熱供給事業法 17条)
- 熱電一体供給の許可
- 未利用エネルギー活用時に複数の諸官庁・関連
機関を横ざしするしくみが必要
(河川法 24条他、海岸法7条他、港湾法 37条)
- 優遇措置の新設
税制面, 容積率の緩和
技術開発支援
再生・未利用エネルギー活用時の補助金

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-3-1. 要素技術の充実 - マイクログリッド ①

- 杭州電子科技大学との共同実証
- 太陽光発電比率50%のマイクログリッド(400kW級)の安定制御技術を完成
- 2008年から稼働中



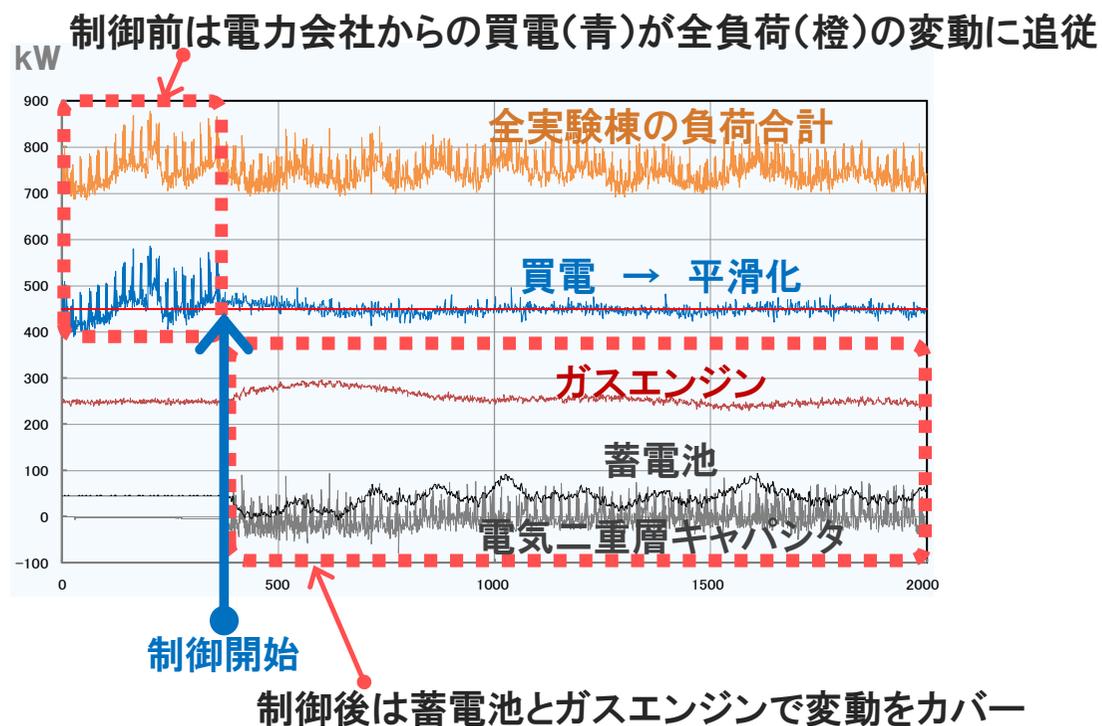
【独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託事業】

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-3-1. 要素技術の充実 - マイクログリッド ②

『新しい価値』 エネルギー供給側と拠点需要家の相互補完
自然エネルギーを活用し、負荷変動を需要側で吸収

シミズ マイクログリッド（清水建設 技術研究所の制御例）

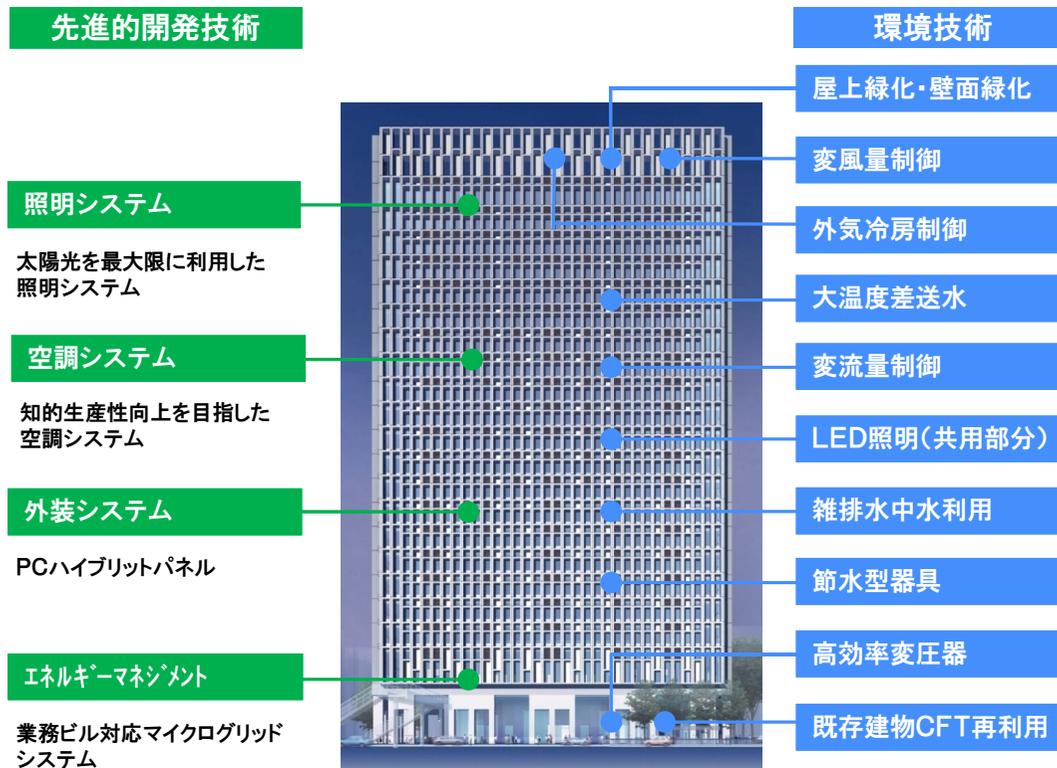


2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-3-2. 要素技術の充実 - 超環境配慮型建築 ①

『CO₂ ▲50% (50kg-CO₂/m²/年)』

『快適なオフィス (知的生産性の向上)』

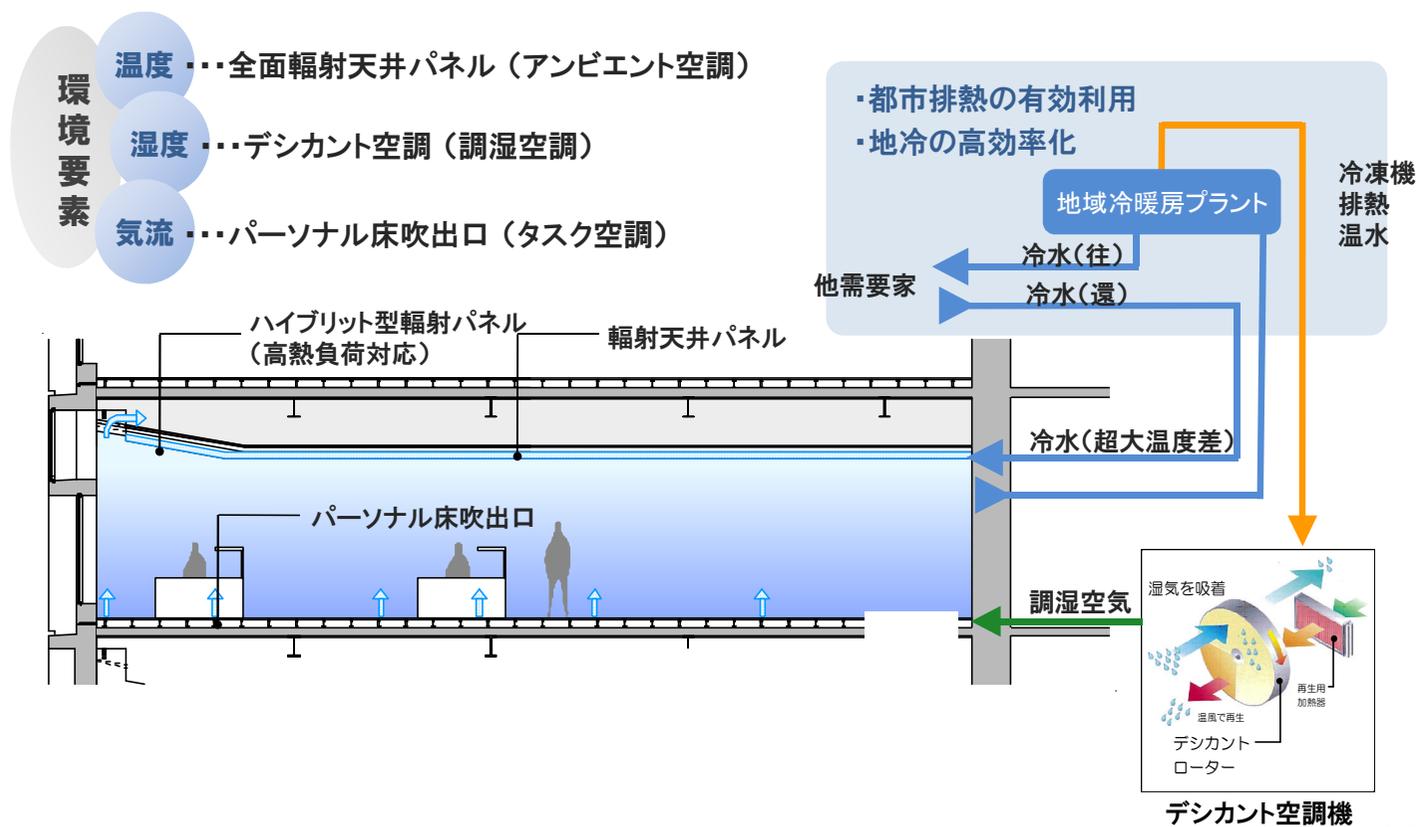


清水建設 新本社
(2012年3月完成予定)

2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-3-2. 要素技術の充実 - 超環境配慮型建築 ②

『タスク&アンビエント空調』 低炭素で快適な環境



2. ECO と BCP を備えたコミュニティづくり

2-3-2. 要素技術の充実 - 超環境配慮型建築 ③

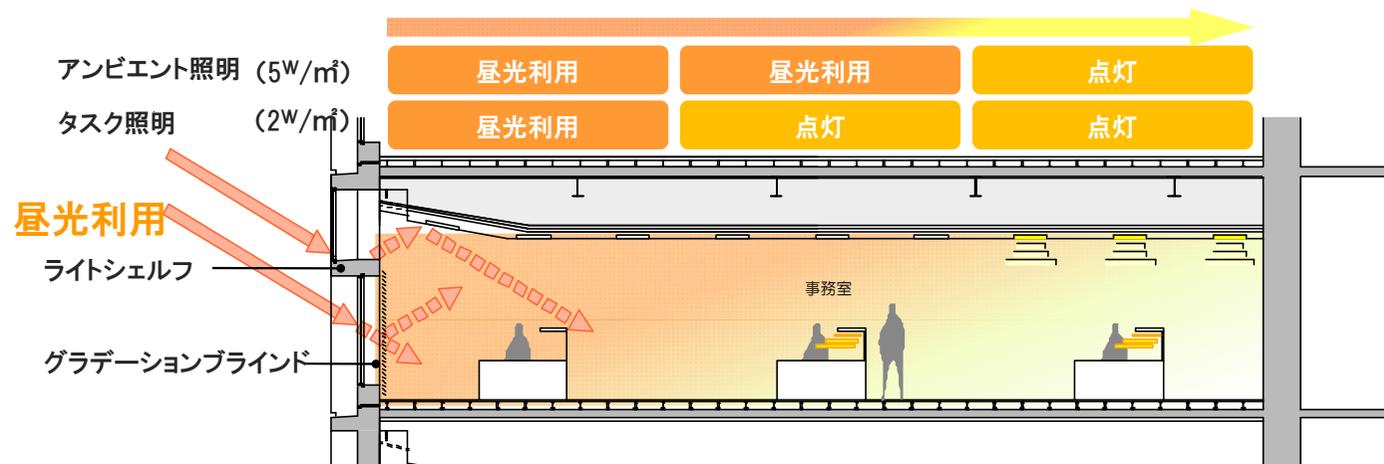
『タスク&アンビエント照明』 人を追う照明

(必要な時に、必要な場所で、必要な明るさ)

タスク&アンビエント ...明るさセンサーと人感センサーによりLED照明制御

昼光利用

...グラデーションブラインド、ライトシェルフ
昼光量に応じて状態範囲を変える。



3. まとめ

- 1) 拠点需要家にマイクログリッドを備えた二層型グリッドが、高い効率をもたらす。
 - ・ 平常時はコミュニティのECO(低炭素化)、
非常時はコミュニティのBCP(自立性・継続性)。
 - ・ インフラの効率的かつ段階的な整備。
- 2) 需要家側の変動を吸収するマイクログリッドと、上位系統の変動を吸収するデマンドレスポンスがキーテクノロジーである。
- 3) 建物内環境では、「タスク&アンビエント」というアプローチが、量の削減と質の確保の両立を実現する。
 - ・ アンビエントで穏やかな落ち着きを演出し、
タスク型照明と空調で個人の自由度と快適性を確保。