

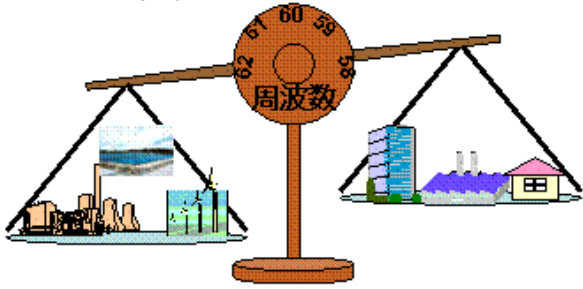
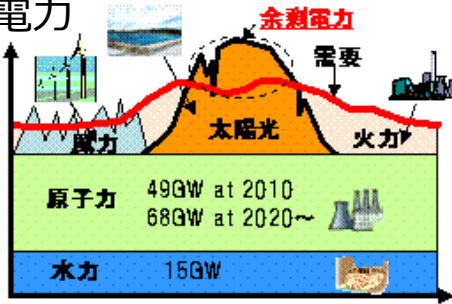
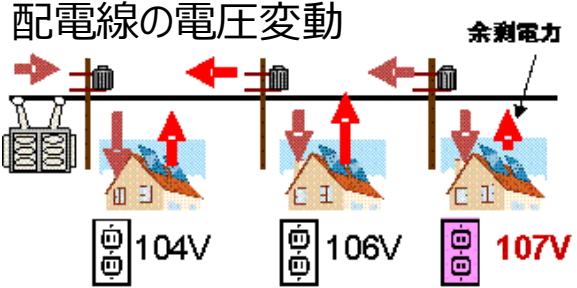
第9期 環境エネルギー科学技術委員会（第7回）  
2019年1月25日

# エネルギーマネージメントシステム(EMS) について

三菱電機 電力・産業システム事業本部  
グローバル戦略統括部  
Marta Marmioli

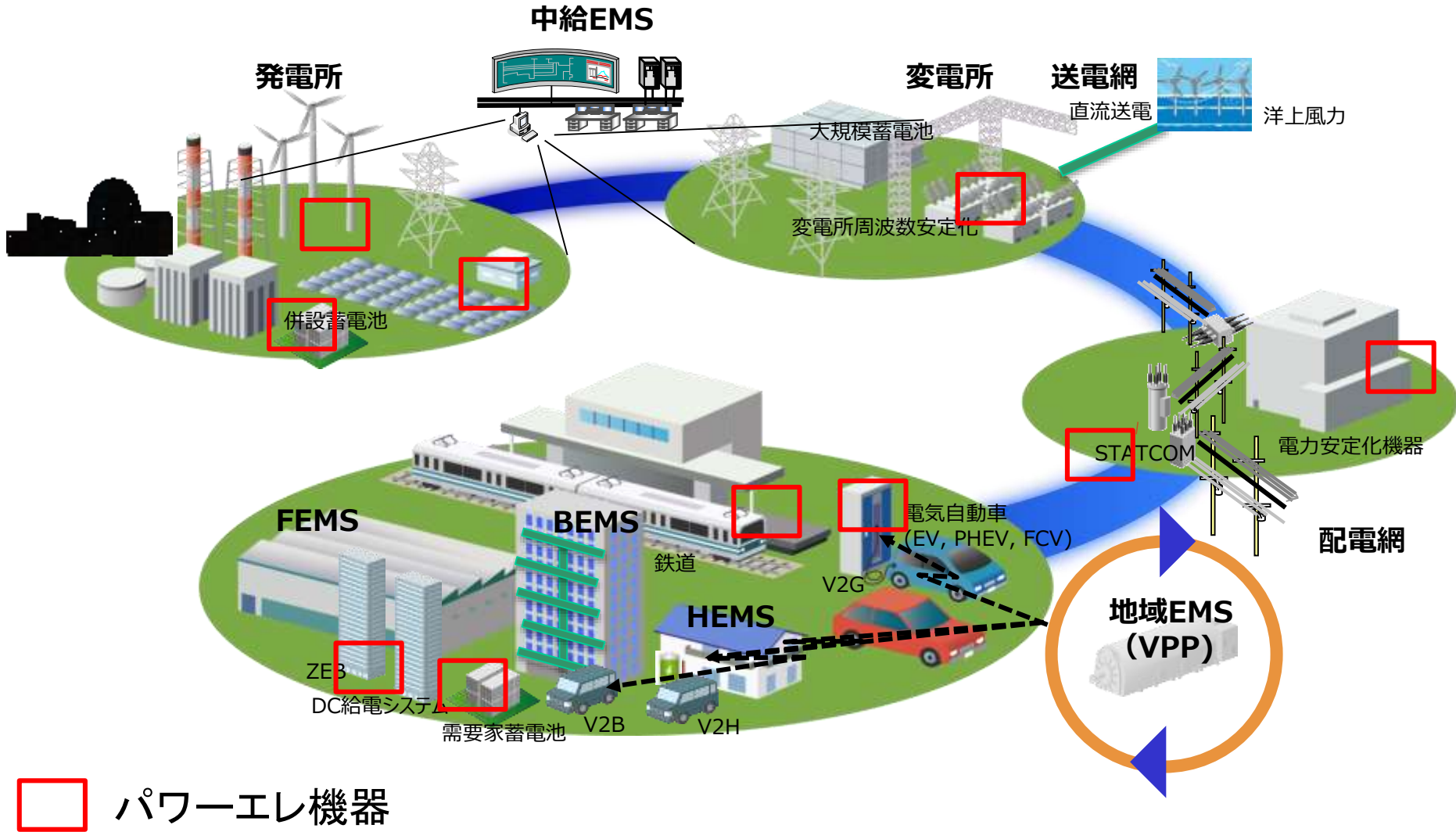
# 再生可能エネルギーの影響で電力システムにおける課題

再生可能エネルギーの不安定出力の影響で電力システム全体運用が変化します。

	課題	原因	対策案
1	周波数変動 	瞬時の需要と発電のアンバランスによる	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光・風力発電の出力変動抑制</li> <li>揚水発電高度化(可変速化)</li> <li>蓄電池の設置</li> </ul>
2	余剰電力 	低負荷期における需要を上回る太陽光等の一斉発電による	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池の設置</li> <li>太陽光・風力発電の出力抑制</li> <li>需要側対策（需要側電気利用拡大）</li> </ul>
3	配電線の電圧変動 	配電線に連系された多数の太陽光発電の逆潮流による	<ul style="list-style-type: none"> <li>変圧器の分割</li> <li>電圧調整器の設置</li> <li>太陽光発電の出力制御</li> </ul>

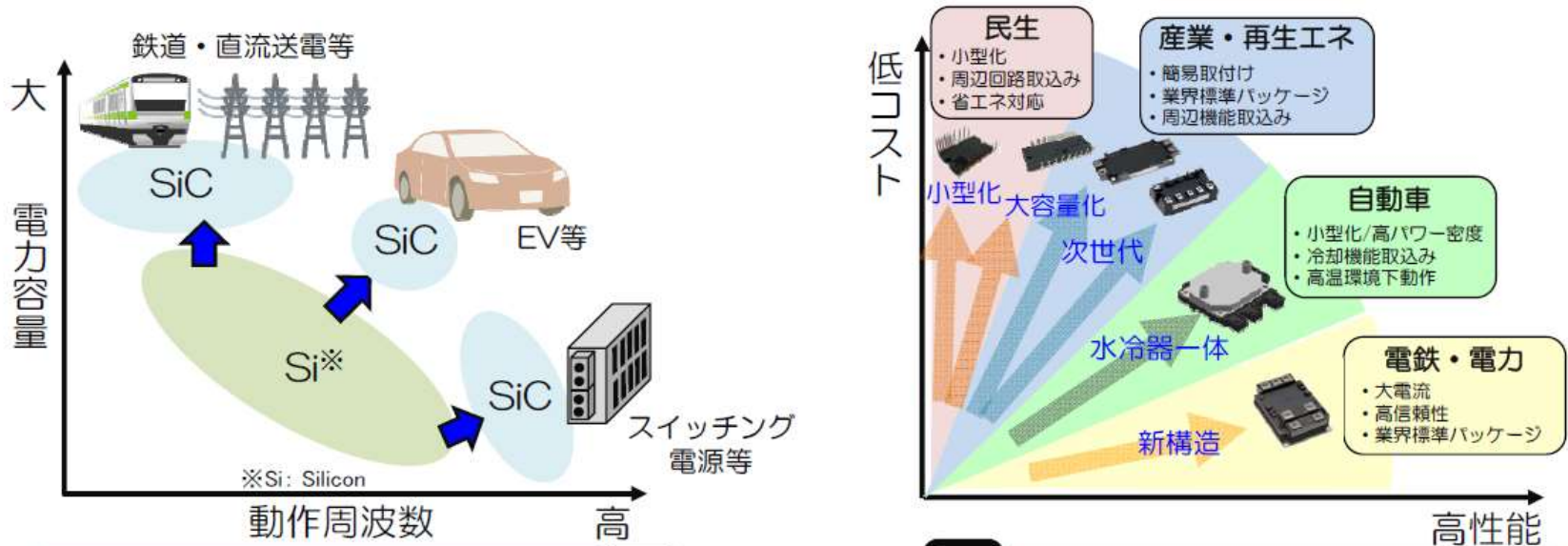
# 再生可能エネルギーの影響の対策：スマートグリッド

再生可能エネルギーを効率よく利用ためにパワーエレ機器で連携しEMSなどシステムで運用必要



# パワーエレクトロニクスについて

## 高効率パワー素子(以下チップ)開発と 市場ニーズにマッチしたパッケージ開発が差別化の両輪



### Si: 性能とコストの両立

- ・低い電力損失
- ・広範な用途へ対応
- ・高い信頼性

### SiC: 高付加価値用途へ展開

- ・低い電力損失 (Si比70%減)
- ・高周波スイッチング (100kHz級)
- ・高温動作 (200°C級)

チップ開発

パッケージ開発

### 小型化

- ・高電流密度パッケージ
- ・高放熱基板

### 長寿命化

- ・熱サイクル時の低応力構造
- ・高耐熱材料 (接合材、封止材)

### 高機能化

- ・放熱器一体化
- ・周辺回路取り込み

# エネルギーマネージメントシステムについて

エネルギーマネージメントとは、エネルギーの供給から利用にわたってそれを全体最適に運用・管理するためシステム

種類 機能		中給EMS	μG - EMS	地域EMS	FEMS	BEMS	HEMS
		電力会社 中給	離島など	けいはんな等	工場向け	ビル向け	一般家庭向け
目的	供給信頼度	◎	○	—	—	—	—
	コスト低減	○	◎	—	◎	◎	○
	CO2削減	○	○	○	○	○	○
	地域アメニティー	—	○	◎	○	○	◎
機能	系統管理	◎	○	—	○(構内)	○(ビル内)	—
	供給最適化	○	◎	◎	◎	△	△
	需要最適化	—	◎	◎	○	◎	◎

EMS : Energy Management System

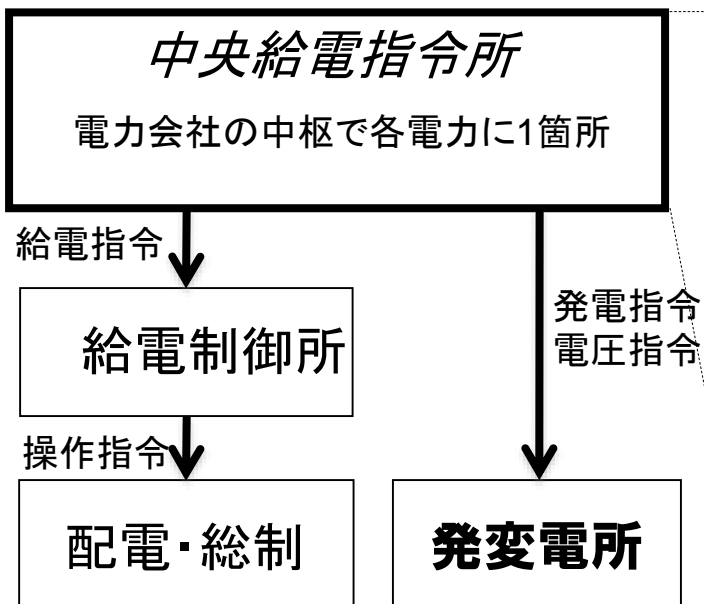
FEMS : Factory Energy Management System

BEMS : Building Energy Management System

HEMS : Home Energy Management System

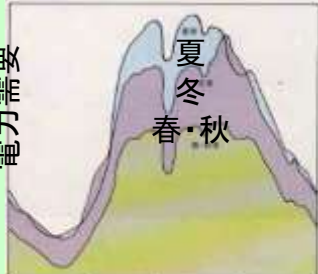


## 電力システムの制御体系



**新エネ電源の不安定な出力変動  
に対して、瞬時瞬時の需給バランス  
を維持するための機能開発が必要**

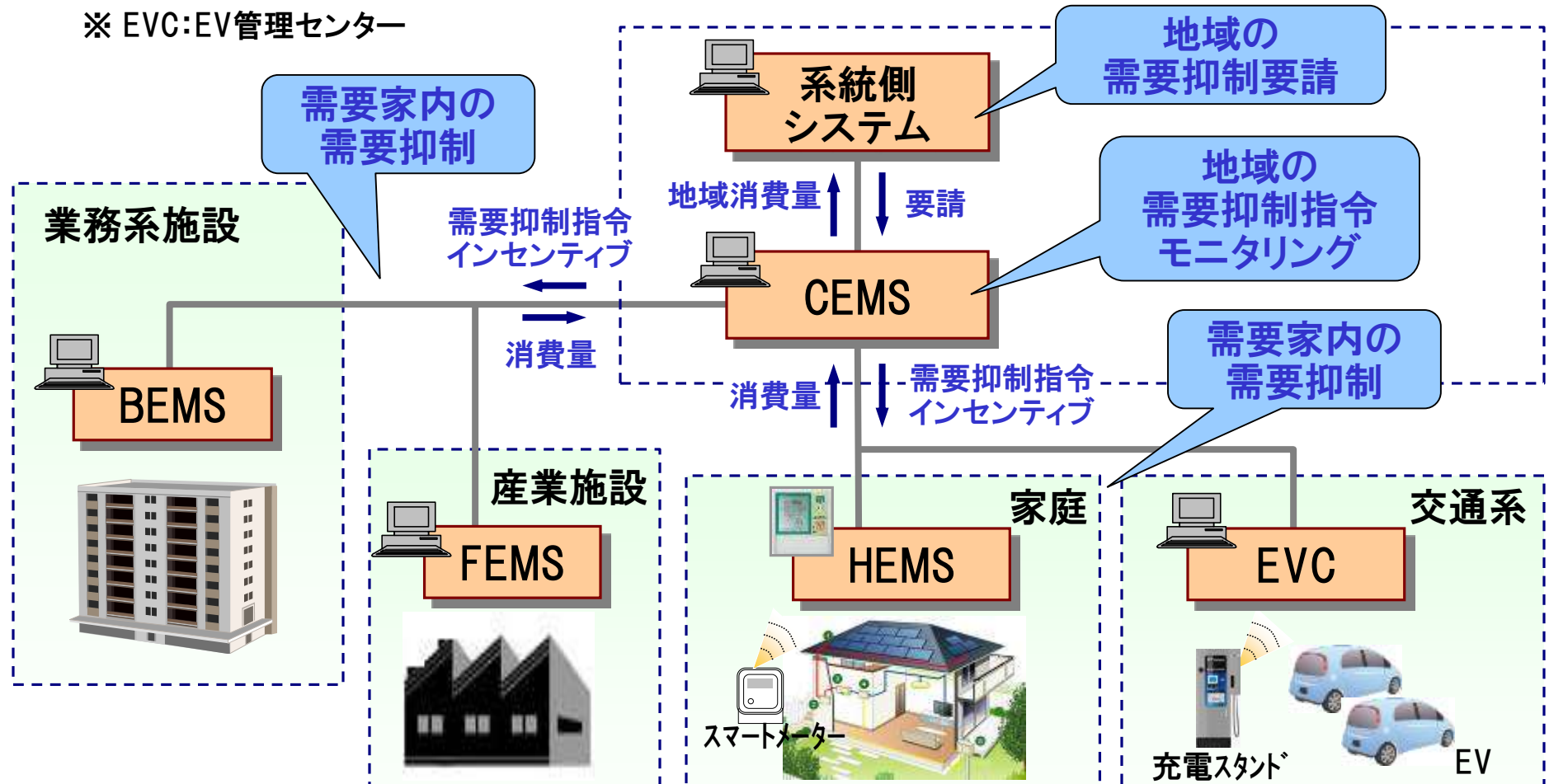
## 中給の機能構成

分類	業務	概要
中給 アプリ	監視	電力システムの数値・状態監視
	制御	需給制御・系統制御 オンラインの需要変動に応じた制御 ・需給制御 複数発電機の最経済配分 ・系統制御 変電所設備による電圧適正化  0時 12時 24時 一日の電力需要変化
	計画	需給運用・系統運用計画、需要予測 年間・月間・週間・翌日の各種予測に応じ 需給・系統計画を立案
	ツール	最適化(離散・連続)、系統解析
ミドルウェア		計算機仮想化、セキュリティ
ハードウェア		広域分散・バックアップ

# エネルギーマネージメントシステム：CEMS

- ✓ 電力使用抑制(ピーク抑制/シフト)や、地域のエネルギー利用効率化を促進
- ✓ 電力料金等のインセンティブを活用した自律的、持続的な仕組みで支援
- ✓ 各需要家のEMS(HEMS、BEMS、FEMS、EVC※等)と連携し、地域大で最適運用を支援

※ EVC:EV管理センター



## 需給制御の目的

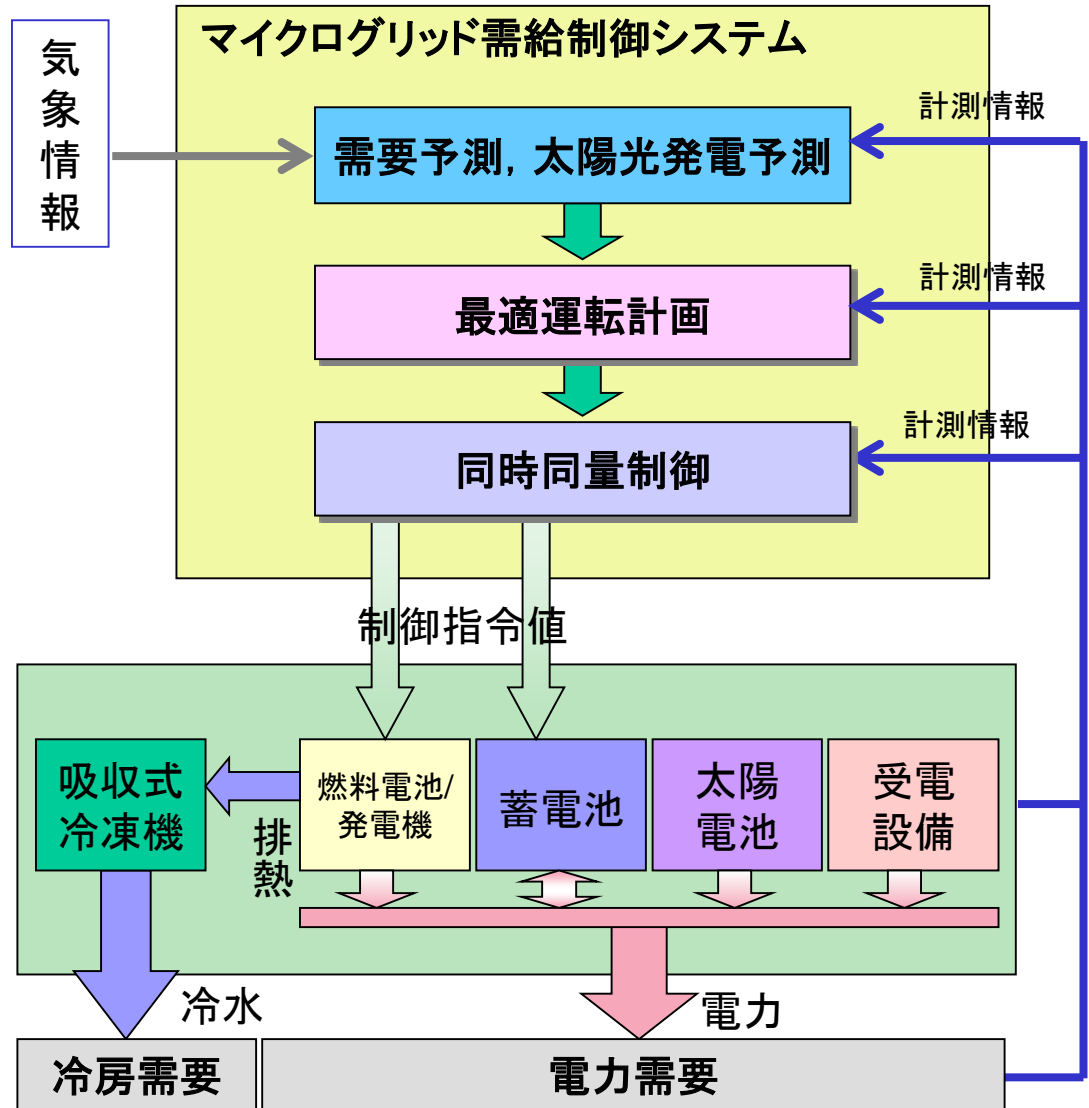
- (1) CO2排出量を最小化：  
新エネ設備を最大限活用
- (2) 電力系統への負担軽減：  
電力系統を潮流一定か自立運転

## 最適運転計画(1日毎)

- (1) 燃料電池/発電機の翌日発電計画と蓄電池の充放電計画を立案
- (2) 計画に際しては、需給バランスを維持してCO2排出量を最小化

## 同時同量制御

- (1) 30分間の発電電力量と需要電力量の誤差を±X%以内に制御
- (2) 制御対象は蓄電池と燃料電池など

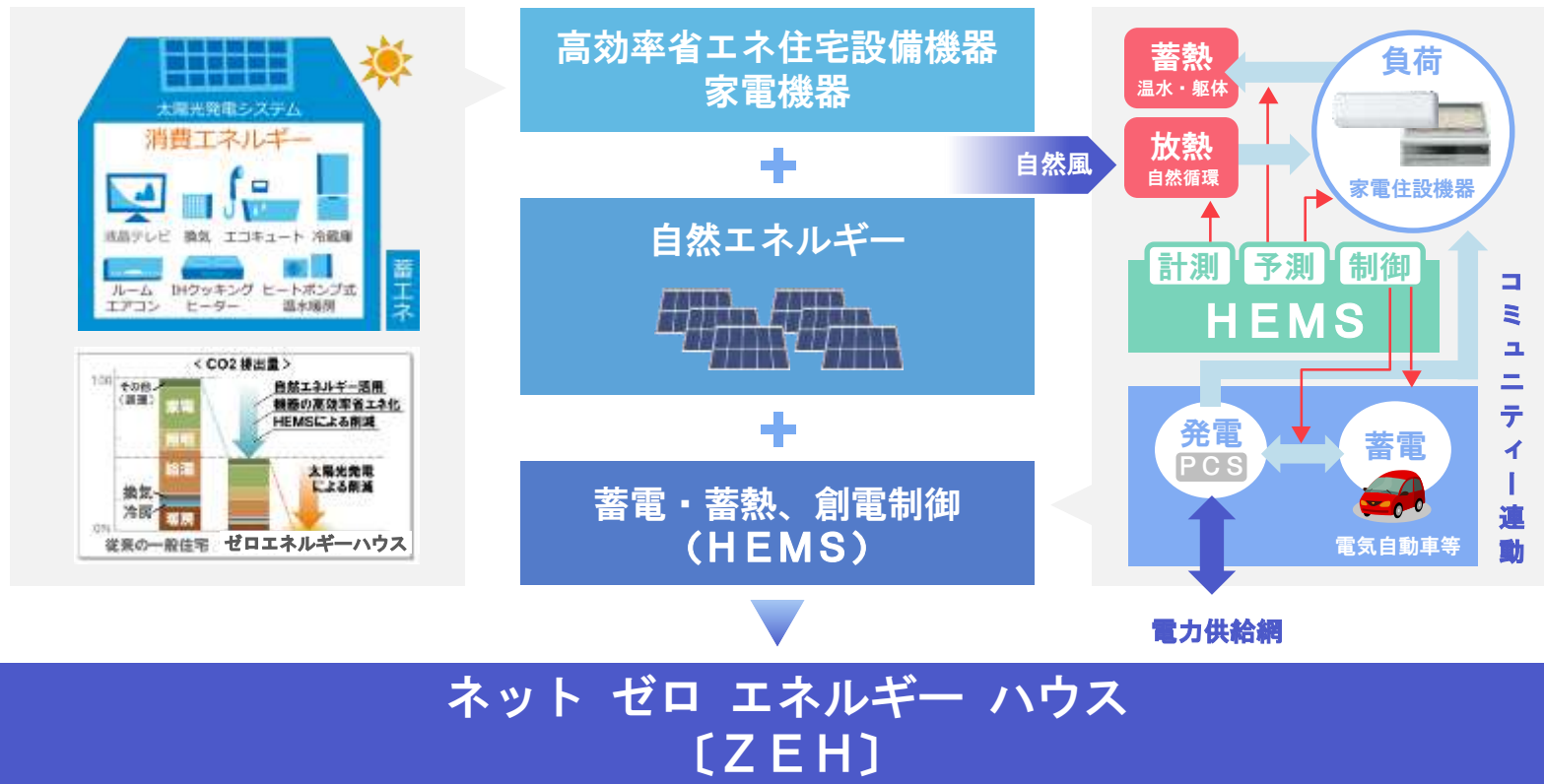




# エネルギー管理システムについて：HEMS

電気を創って、蓄え、賢く使い、さまざまな家電をネットワークでつないでコントロールし、  
これからの家庭内エネルギーを見すえた快適な暮らしを実現

## エネルギー管理システム事例 ～ネット ゼロ エネルギー ハウス～



PCS : Power Conditioning System

- ・CO2削減及び再生可能エネルギー有効活動ためパワーエレクトロニクス及びエネルギー管理システムはキーコンポーネントになります
- ・EMSで共通機能がありますがニーズ及び目的が異なるために複数技術を必要
- ・現在EMSはもっと有効活動できるために必要な基礎技術：
  - 計量技術
  - 予測技術
  - 最適化技術
- ・パワーエレクトロニクスについてはまだ将来性たかくて必要な基礎技術：
  - システム化、制御方針により効率化
  - 製造コストダウン
  - 新しい (non-silicon)マテリアル