



ACROSS

スマート社会技術融合研究機構  
Advanced Collaborative Research Organization for Smart Society

JST理事長定例記者説明会

2015年5月20日

# 再生可能エネルギーとデマンドレスポンスの普及を目指した 次世代EMSの研究開発

## 早稲田大学

大学院 電気・情報生命専攻/先進理工学専攻 教授  
スマート社会技術融合研究機構 (ACROSS) 機構長  
先進グリッド技術研究所 所長

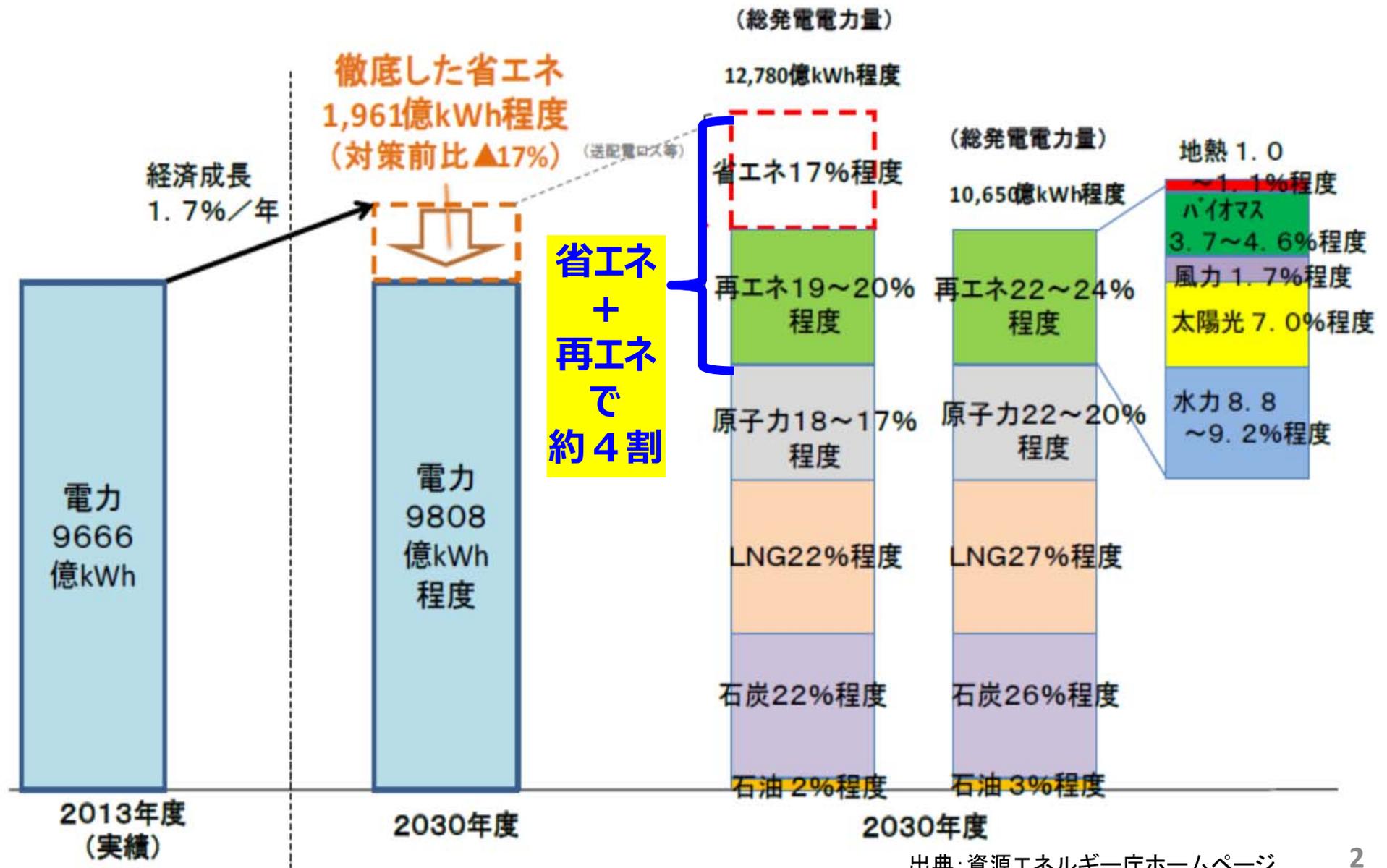


## 林 泰弘

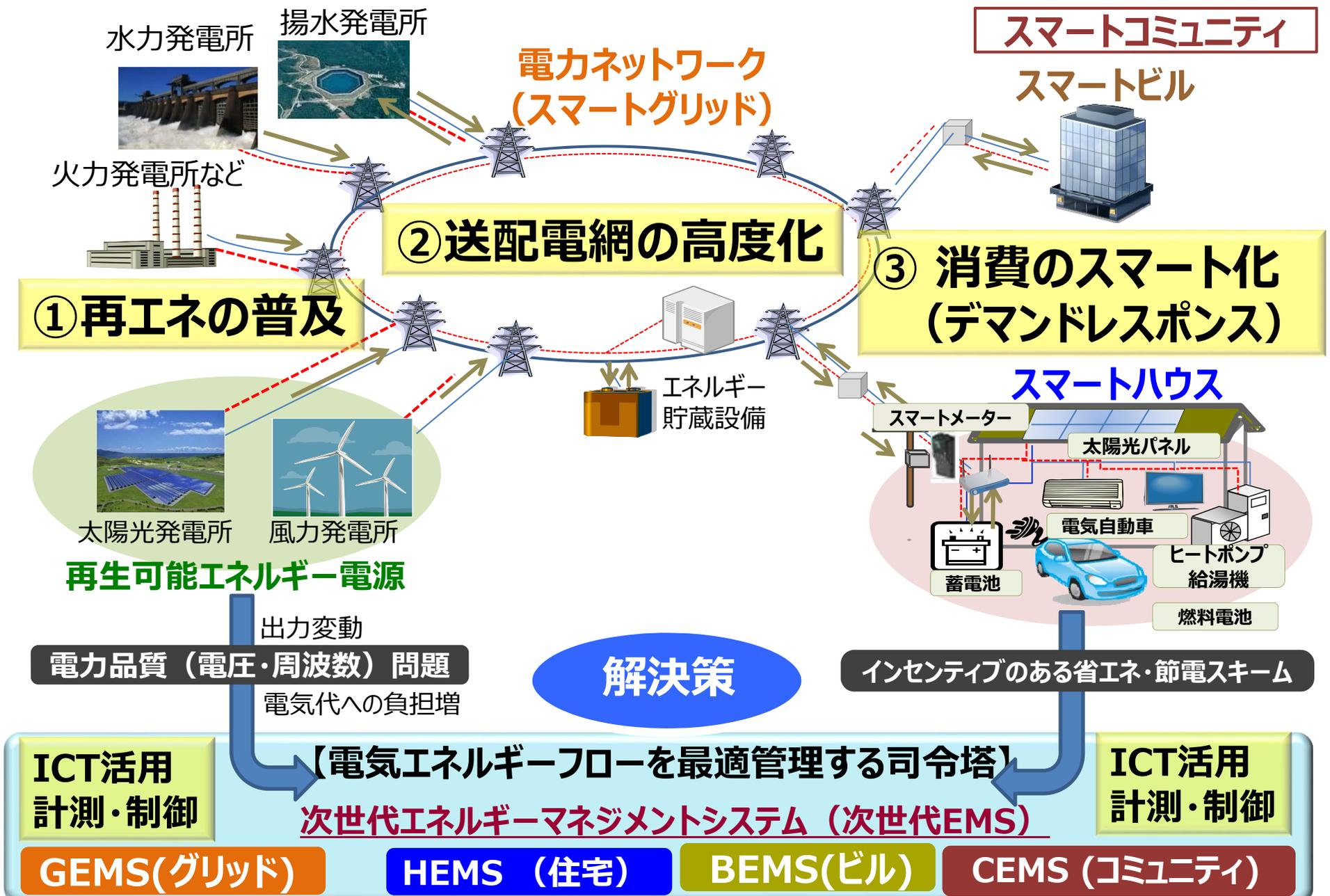
# 2030年の我が国のエネルギーミックス (2015年4月末)

## 電力需要

## 電源構成



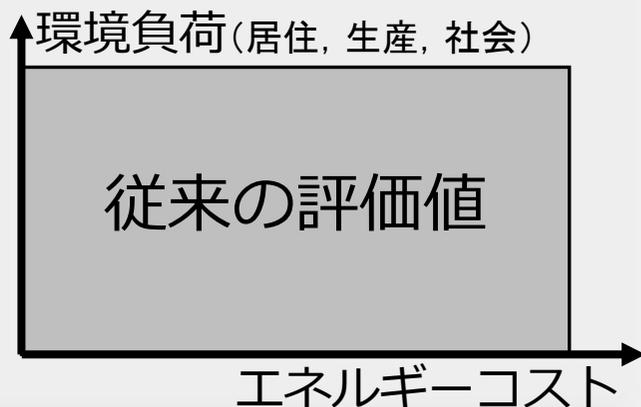
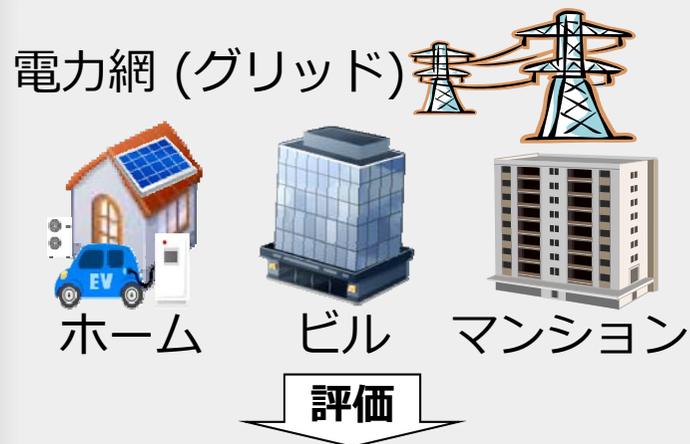
# これからの日本の電力システム



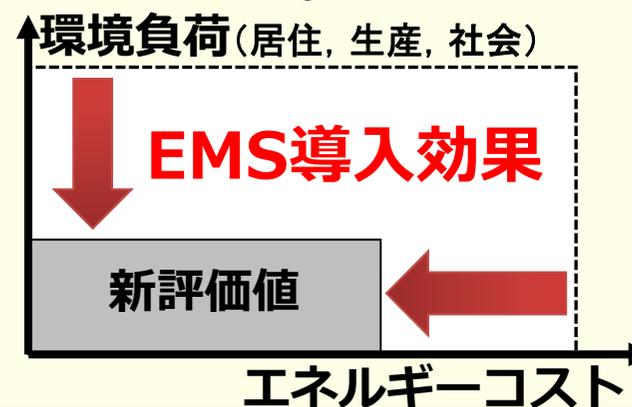
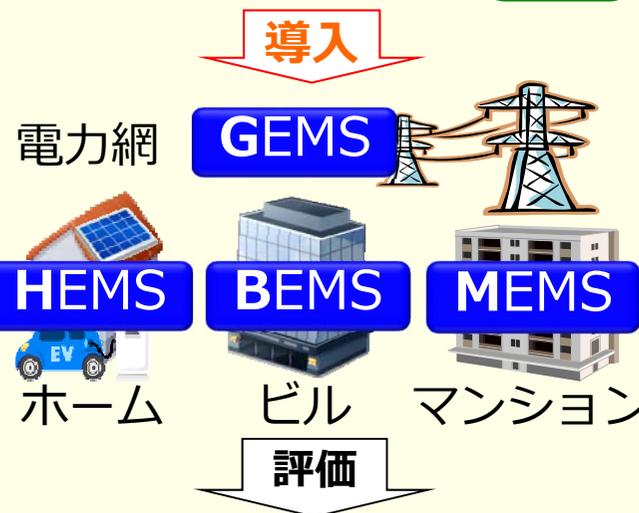
# 次世代EMSの導入効果は？

## 導入前

- 消費 つかう
- 発電 つくる
- 蓄電 ためる



## 導入後



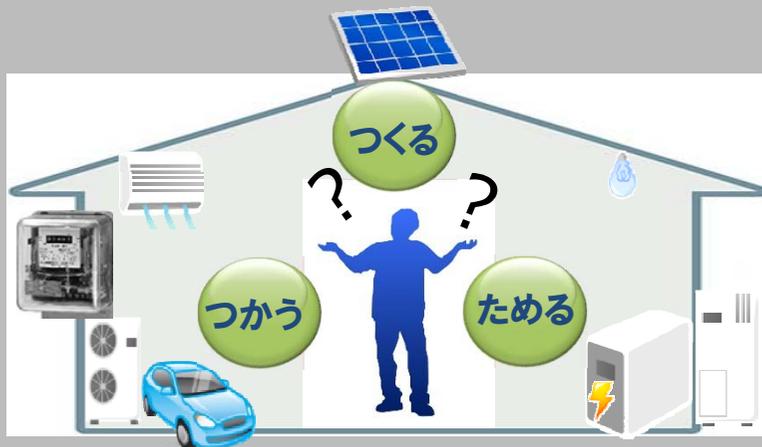
# なぜ次世代HEMSなのか？

## 従来

どのメーカー機器とも通信制御させたい

太陽光発電をできるだけ利活用したい

時間帯別料金・ライフスタイルにあわせて自動で電気代を下げたい



各機器を人が時間にあわせて**手動操作**

## 今後

どのメーカー機器とも通信制御させたい

太陽光発電をできるだけ利活用したい

時間帯別料金・ライフスタイルにあわせて自動で電気代を下げたい

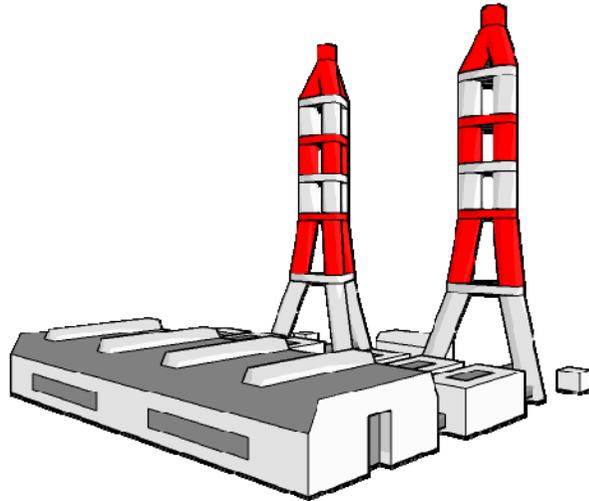


各機器をHEMSが時間にあわせて**自動動作**

# デマンドレスポンスか？ 火力発電か？

## 火力発電

化石燃料



等価

## デマンドレスポンス (DR)

全国全戸数 約7700万軒

エアコン0.5kW制御×2台×15万軒×1時間



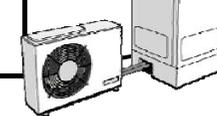
+

次世代  
HEMS

HP給湯機1.5kW制御×10万軒×1時間



+



電動車3kW制御×5万軒×1時間

DR信号

15万kW×3時間

発電  
ポジワット

需給安定

想定増分

現在需要

15万kW×3時間

DR  
ネガワット

需給安定

一般送配電事業者



あるいは

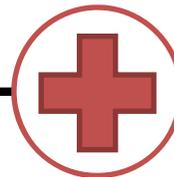
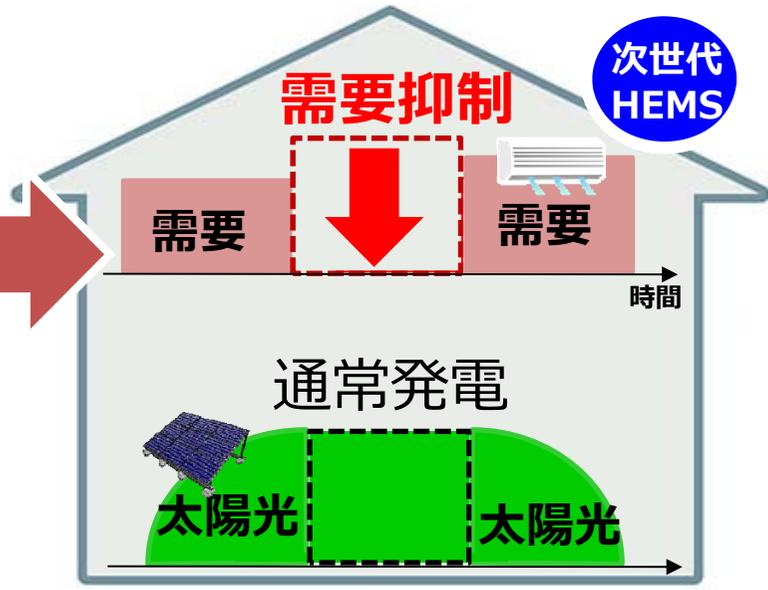
調整力提供者  
(アグリゲーター)



電気が足りないとき

(需要 > 発電)

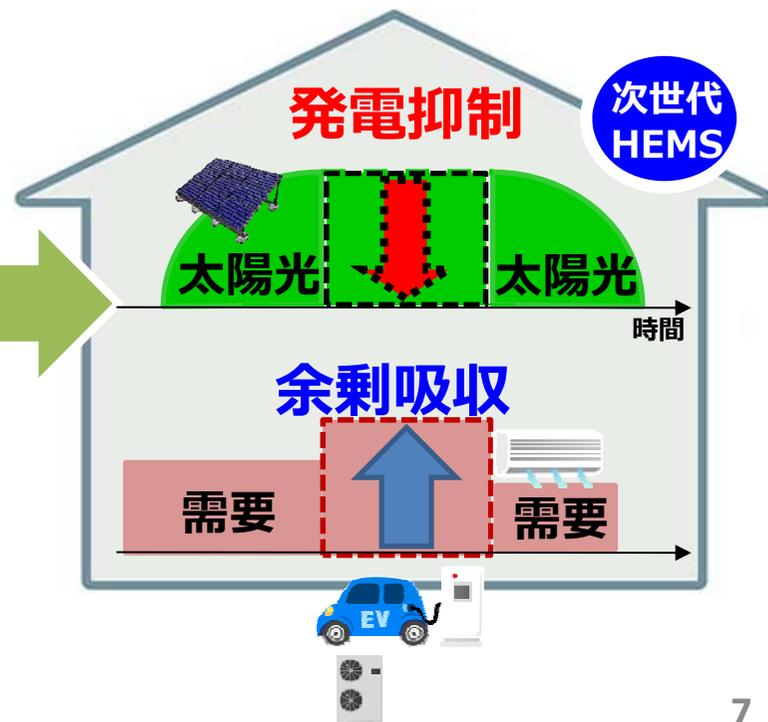
需要抑制  
要求

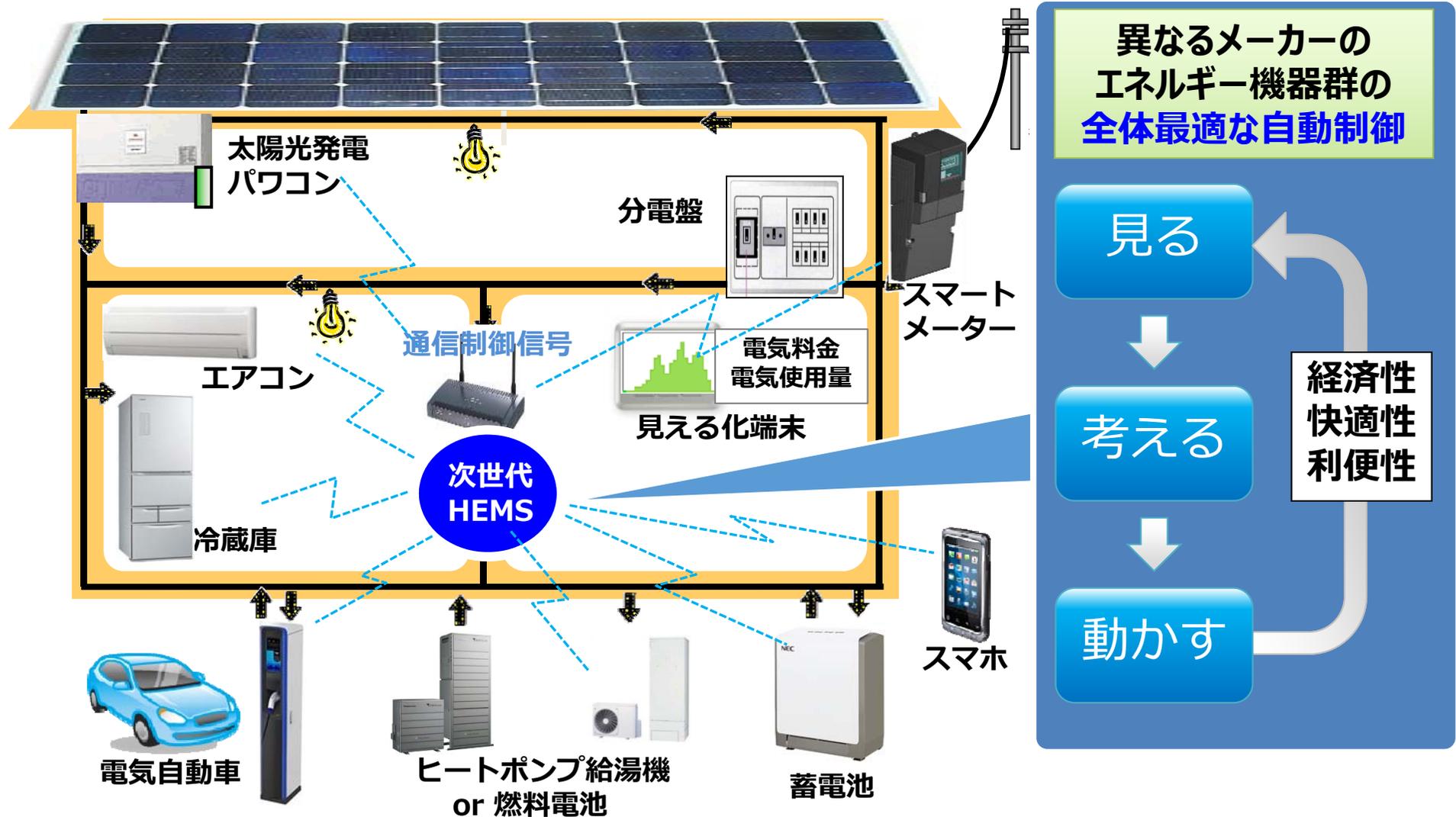


電気が余るとき

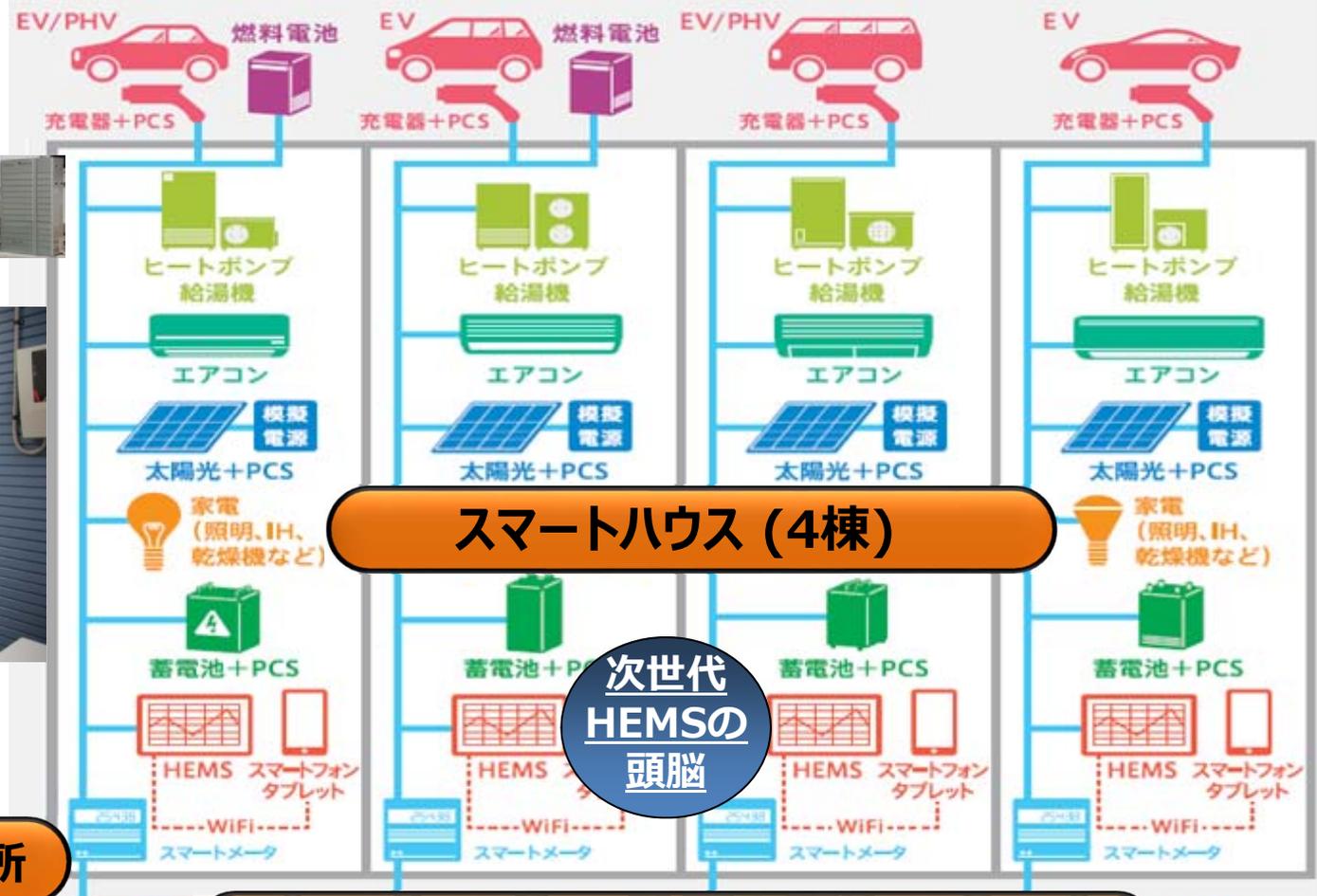
(需要 < 発電)

再エネ出力  
抑制要求





誰にでも優しい、自動エネルギーマネジメントの実現！



**デマンドレスポンス指令所**



**配電ネットワーク制御シミュレータ (ANSWER)**





自動DRサーバ  
(Open ADR 2.0b)



スマートハウス (4棟)



東京電力



関西電力



中部電力



九州電力

スマートメーター



配電システムシミュレータ  
ANSWER



次世代HEMS



PHV/EV

充電器



エアコン



燃料電池



ヒートポンプ  
給湯機



蓄電池



分電盤



太陽光パワコン

早稲田大学



ACROSS

スマート社会技術融合研究機構  
Advanced Collaborative Research Organization for Smart Society

# Energy Management System

## 新宿実証センター

HEMSによる

- ・ 契約アンペア内運転制御
- ・ 時間帯別料金対応

HEMS



電気自動車



蓄電池



給湯器



# Energy Management System 新宿実証センター

## HEMSの自動負荷シフト制御による 再生可能エネルギー活用





スマート社会技術融合研究機構  
Advanced Collaborative Research Organization for Smart Society

# Energy Management System 新宿実証センター

家庭用蓄電池・燃料電池を活用した  
自立運転デモンストレーション

HEMS



蓄電池



燃料電池



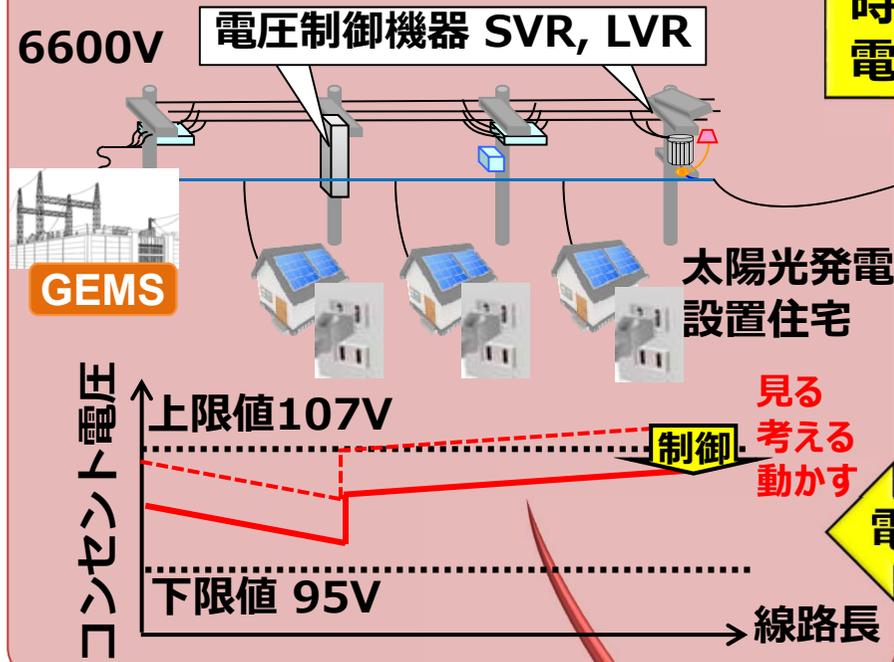
エアコン



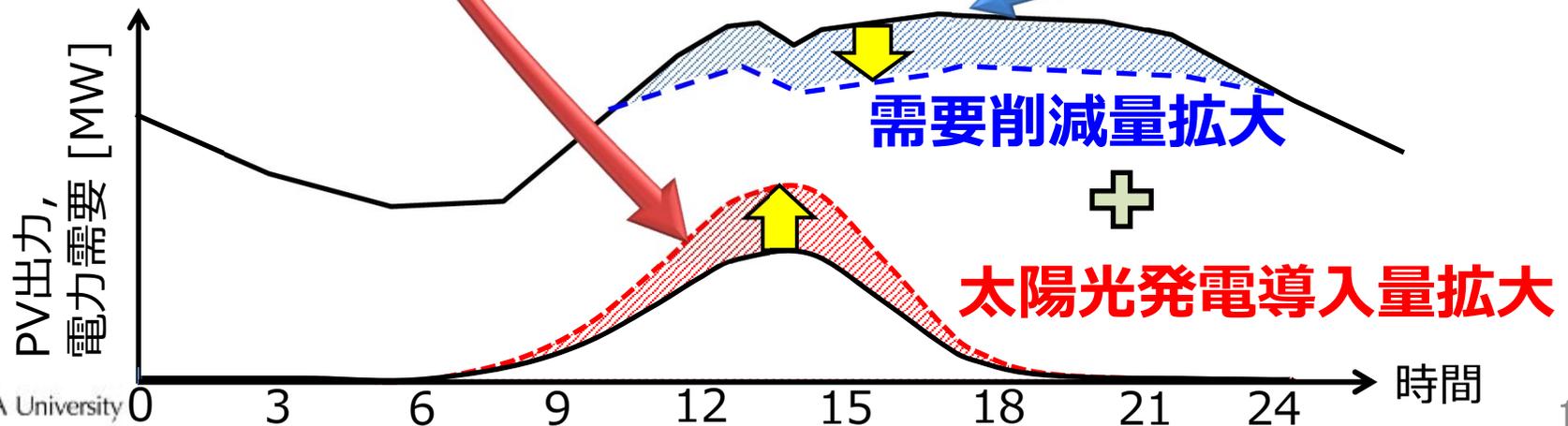
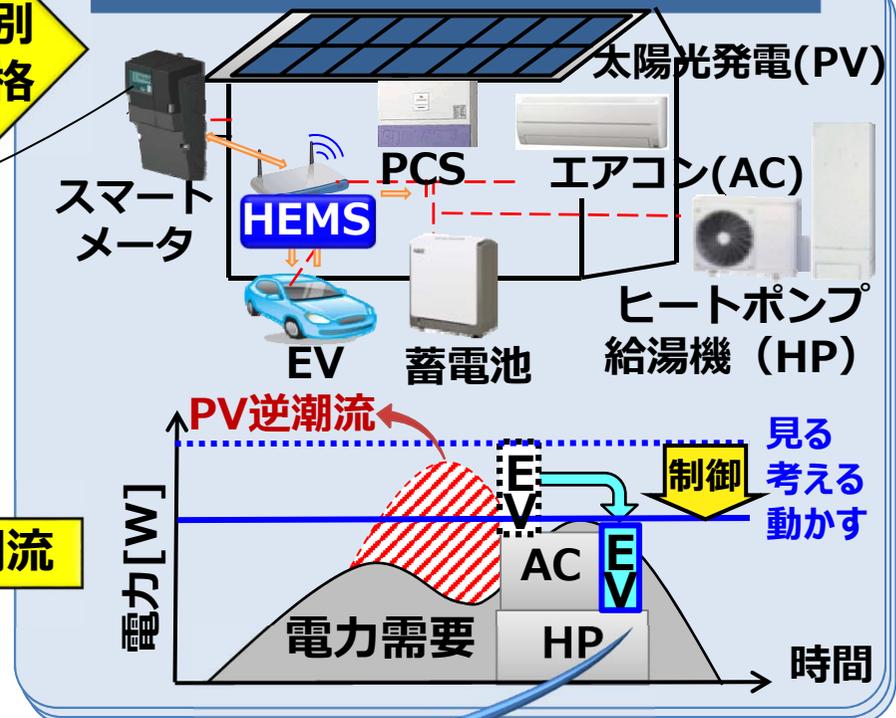
電気自動車



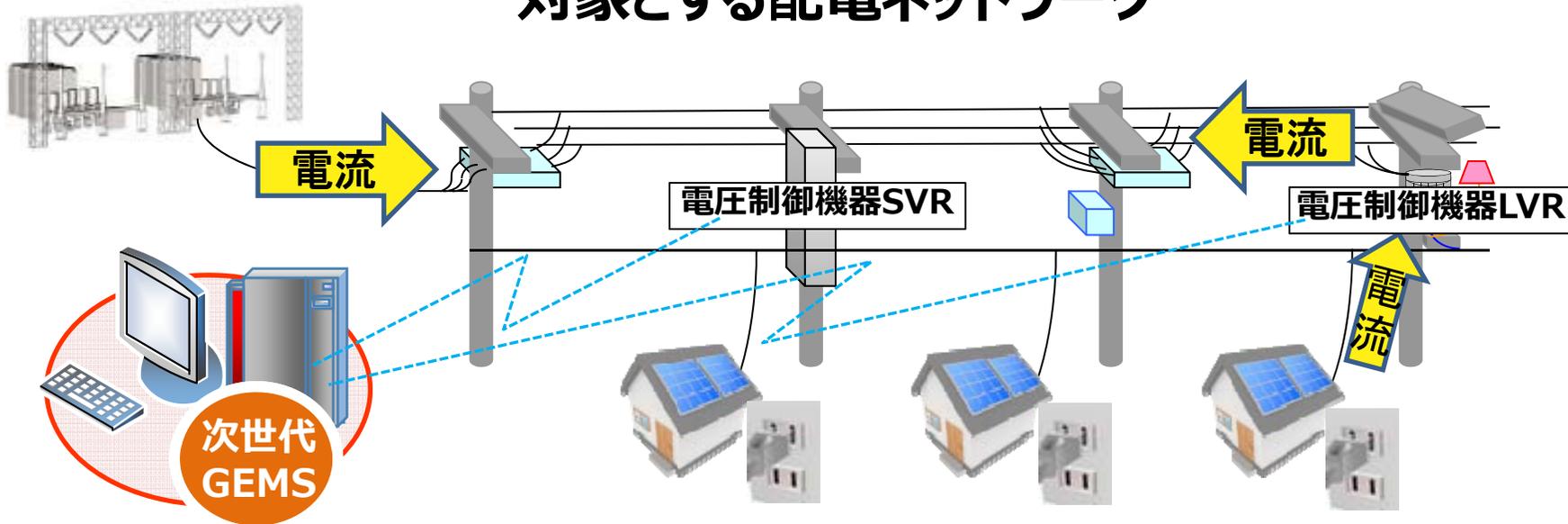
## 次世代GEMSの頭脳の開発



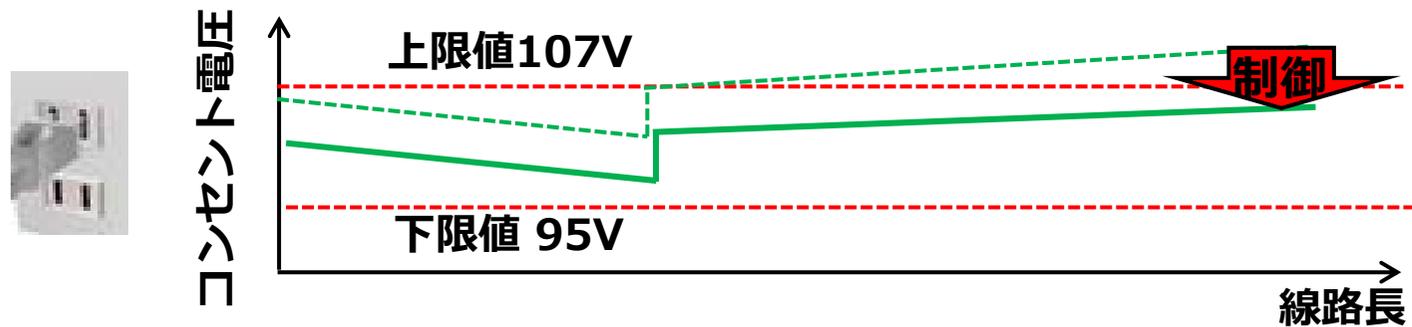
## 次世代HEMSの頭脳の開発



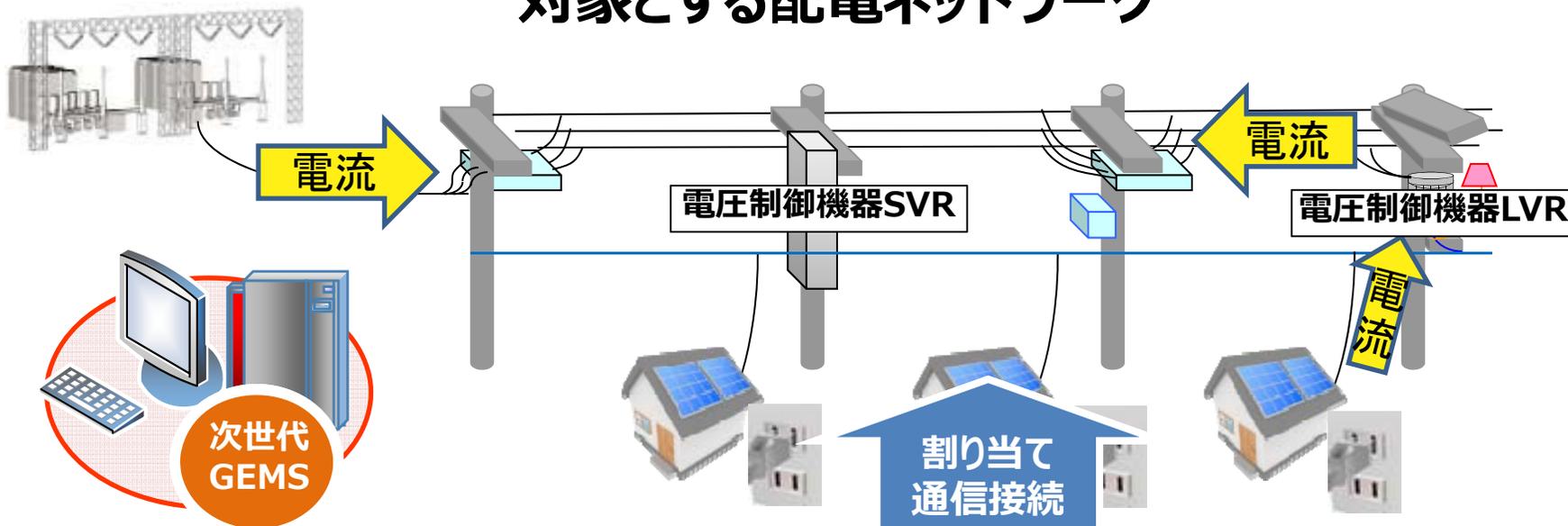
## 対象とする配電ネットワーク



電圧逸脱で太陽光発電出力が抑制されないように電圧制御したい！

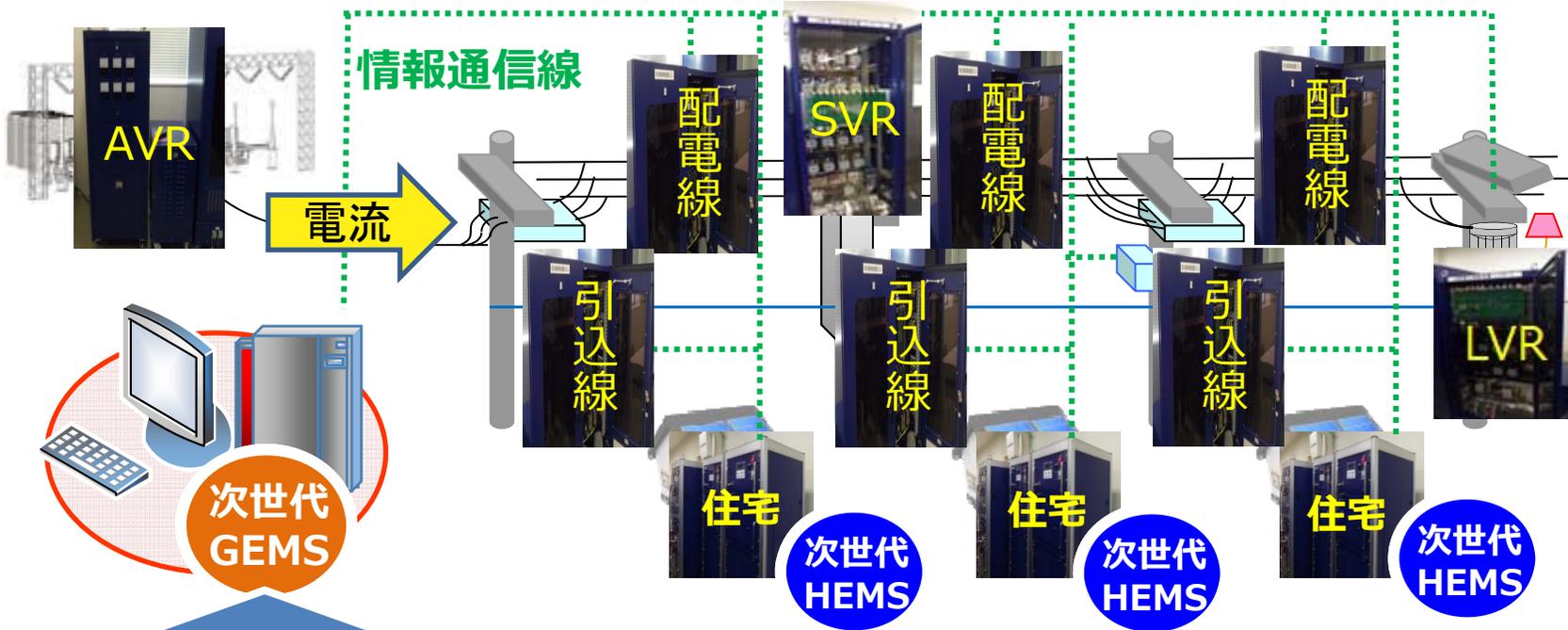


## 対象とする配電ネットワーク



## 配電ネットワークシミュレータのパーツ

AVR	SVR	
LVR	LVR	
電圧制御機器		
配電線	配電線	配電線
引込線	引込線	配電線
系統構成機器		
住宅	ビル	
マンション	工場	
需要家模擬装置		

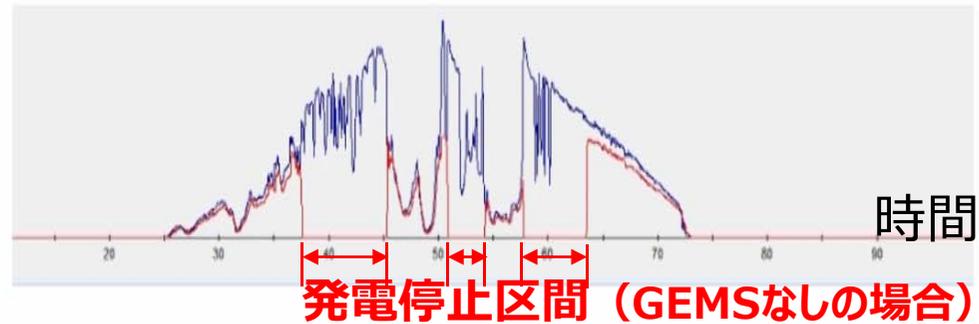


計算プログラムの開発・修正



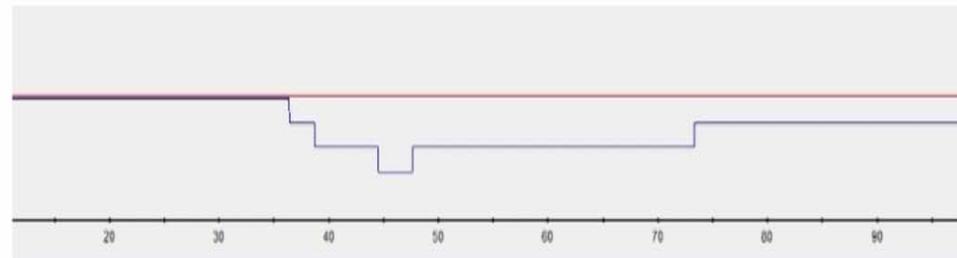
## 太陽光発電電力

- : GEMSあり
- : GEMSなし

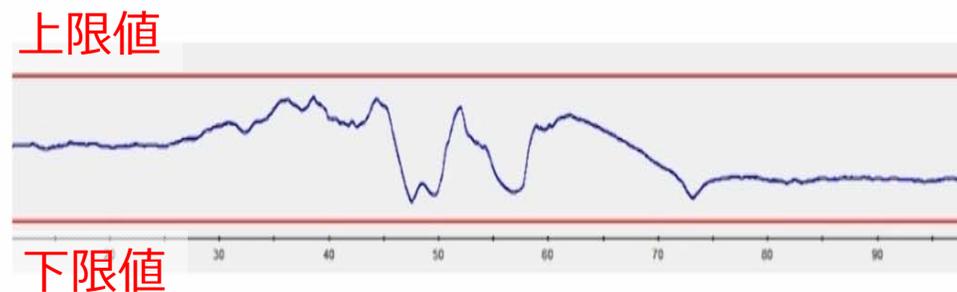


## 電圧制御機器 の運転状況

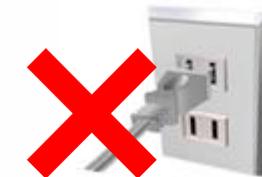
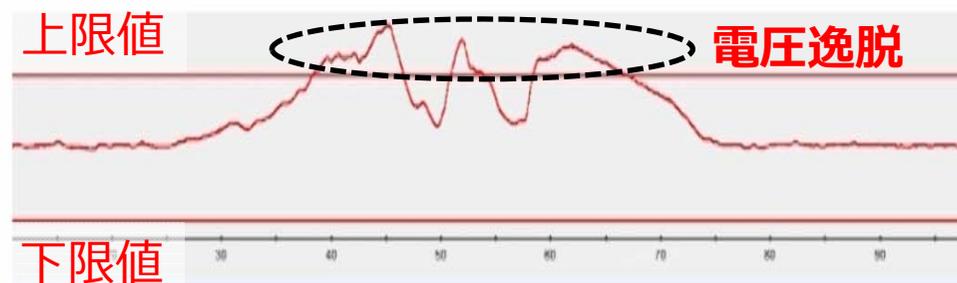
- : GEMSあり
- : GEMSなし



## コンセント電圧 (GEMSあり)



## コンセント電圧 (GEMSなし)



# CREST最強チームにおける異分野融合に基づく分散協調EMS基盤技術創出



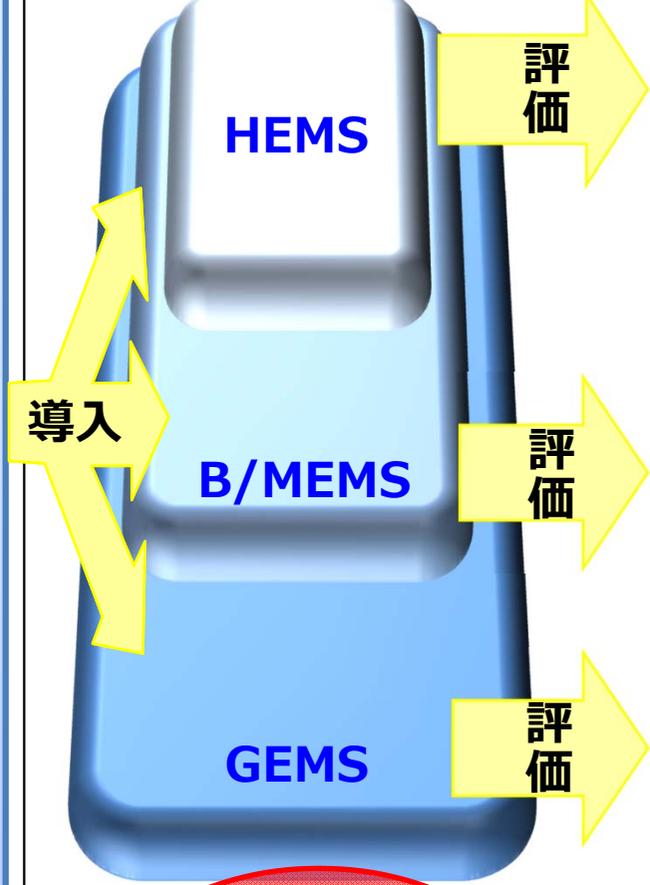
## 林 最強チーム(8グループ) (代表：林泰弘(早大))

- |            |  |                        |
|------------|--|------------------------|
| 早大<br>林G   |  | 予測・運用・<br>制御一貫型<br>EMS |
| 東大<br>馬場G  |  | HPWH<br>-HEMS<br>-GEMS |
| 阪大<br>下田G  |  | 需要<br>パターン<br>生成       |
| 名大<br>鈴木G  |  | PHV-<br>HEMS           |
| 慶大<br>大森G  |  | 分散協調<br>モデリング          |
| 東海大<br>中島G |  | 地球科学<br>情報配信           |
| 東工大<br>石井G |  | サイバー<br>攻撃検知           |
| 東大<br>大橋G  |  | 経済分析                   |

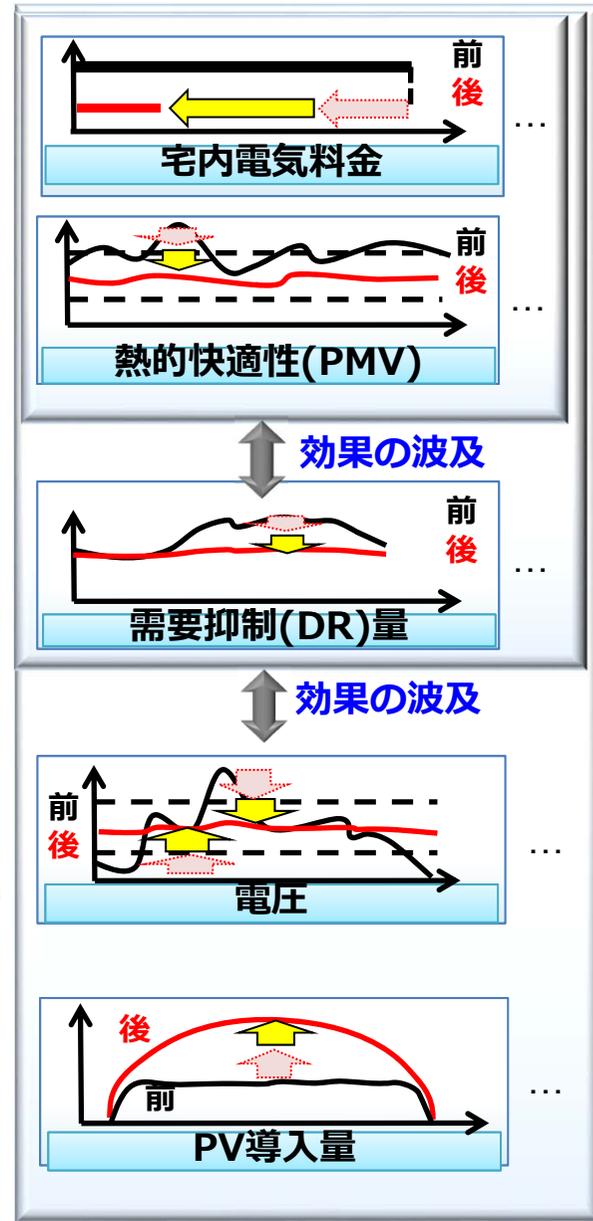
シナリオ  
分散協調EMSの方法論  
協調EMS手法

## 共用プラットフォーム

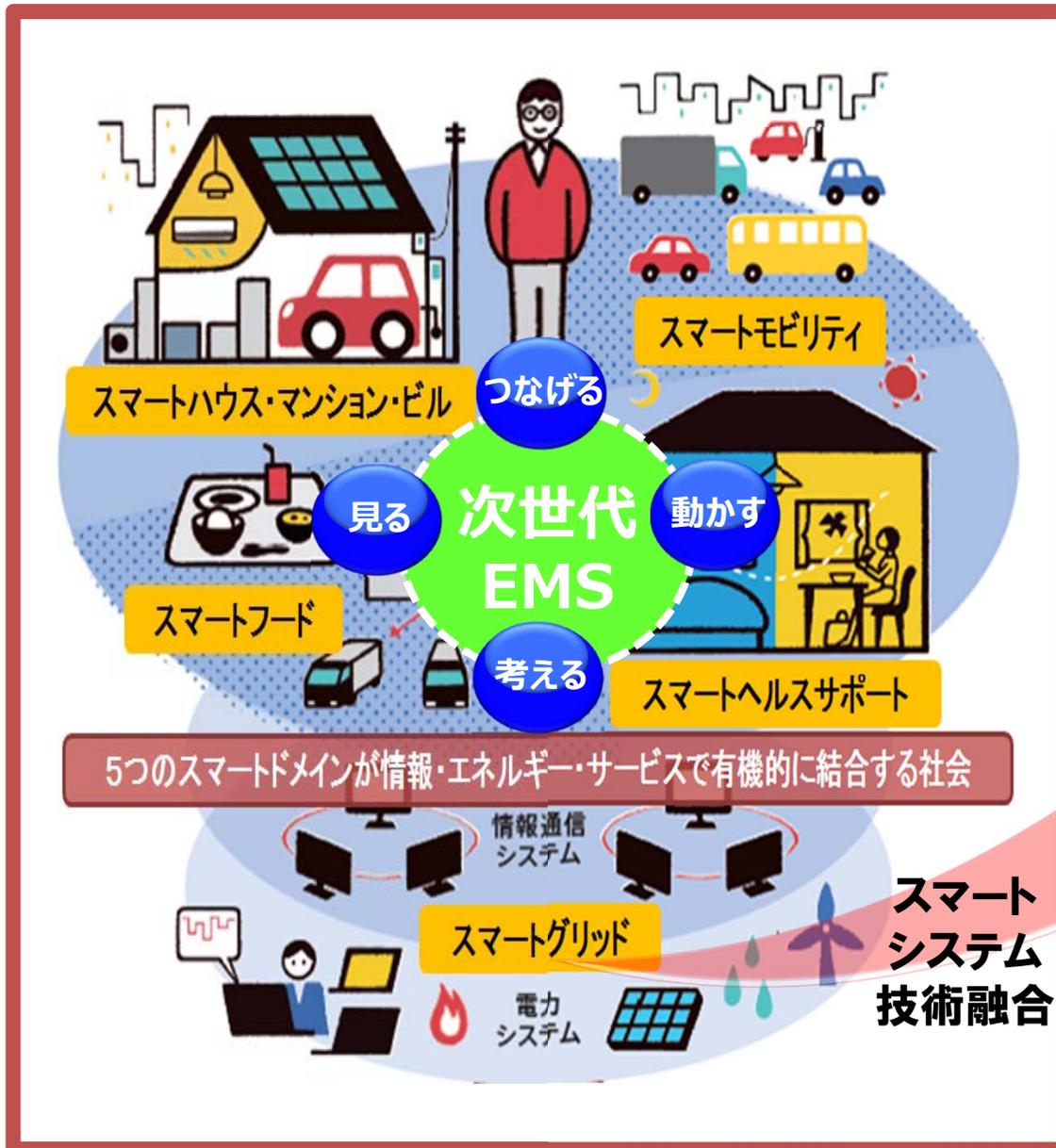
- ・ シミュレーションモデル
- ・ 配電系統模擬シミュレータ



多角的な定量評価に基づく  
世界トップレベルの  
分散協調EMS基盤技術の創出



開発EMS実現手法の導入価値



環境にやさしく、  
ひとの暮らしを豊かにする、  
スマートエネルギー社会の実現

- ・再エネ利用量増大
- ・デマンドレスポンスの普及拡大
- ・ネガワット電力量増大
- ・エネルギーコスト削減
- ・多種多様なサービス 等

次世代  
EMS

社会実装

EMS新宿実証センター

<標準試験サイト>

スマートハウス

DR指令所

シミュレータ



技術開発オープンプラットフォーム  
(国際標準通信規格準拠)

ご清聴ありがとうございました