

# 「環境未来都市」の 実現に向けて

2010年11月10日  
二次電池による社会システムイノベーション  
第7回フォーラム

宮田 秀明



# 第1章 社会システムとIT



一般に未熟なマネジメント(企業経営と行政)が  
創造活動の社会実現を十分助けていないことが多い

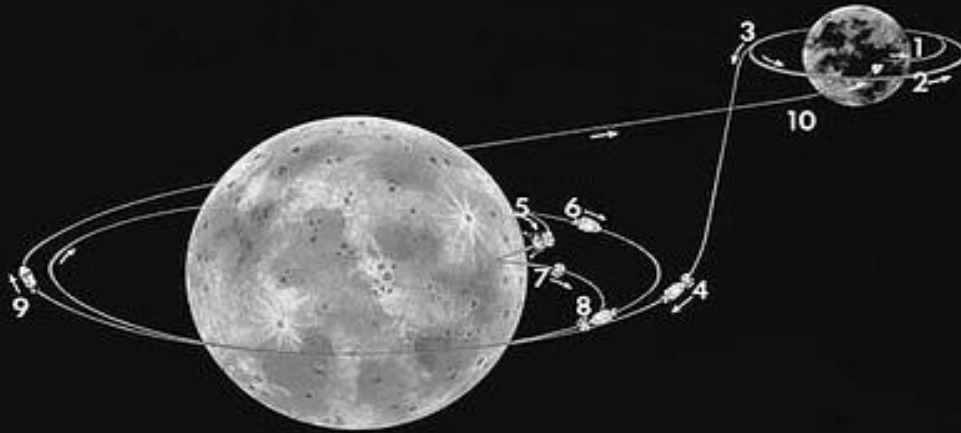
1. 新原料材料 material, element innovation
2. 新製法 process innovation
3. 新製品 product innovation
4. 新ビジネス business innovation
5. 新システム systems innovation

1-5を複合したイノベーションが21世紀には大切だろう  
複雑非線形な社会をシステム・イノベーションと

要素技術イノベーションで

EX. プラグイン電気自動車とリチウムイオン電池を都市システムに  
組み込み環境とエネルギー問題に大きな進歩を実現する。  
熱効率は発電所は50%弱、内燃機関の自動車は20%弱。

# APOLLO LUNAR LANDING MISSION TYPICAL PROFILE



1. LAUNCH INTO EARTH ORBIT
2. EARTH ORBITAL CHECKOUT
3. S-IVB 2nd BURN-TRANSLUNAR TRAJECTORY
4. DE-BOOST INTO LUNAR ORBIT
5. LM DESCENT TO LUNAR SURFACE
6. CSM CONTINUE IN LUNAR ORBIT

7. LM ASCENT
8. CSM/LM RENDEZVOUS AND DOCK
9. SM BURN-CSM IN TRANSEARTH TRAJECTORY
10. SEPARATE CM/SM-CSM ENTER ATMOSPHERE AND LAND

MSFC-68-IND 1200-97A

# APOLLO LUNAR LANDING MISSION 1969

1980—2000半導体とネットワークの時代

21世紀 システムの時代再び

自動車会社

マーケティング  
開発  
製造  
販売

利益



セダン

ブルーバード・シルフィ18Vリミテッド メインディーラー●ブルーステージ  
ブルーバード・シルフィ (FF)



スポーツ

ANSX-R メインディーラー●ベルノ店  
ANSX (MR)



Kカー

ワゴンR-RR メインディーラー●スズキ店  
ワゴンR (FF)



ワンボックス

▲ステップワゴンD メインディーラー●ホンダ全店  
■ステップワゴン (FF)



スモールカー

▲フィット1.3A メインディーラー●ホンダ全店  
■フィット (FF)

老若男女  
7000万人の  
免許取得者

満足  
(利便など)

WIN-WIN関係

車という商品を通して自動車会社と顧客が作る「車社会システム」

ビジネスを社会システムの中で考え全体最適の新しい社会システムを創造する  
ビジネスとして成立することがなければ環境問題は解決しない

製造業はサービス業も開拓し社会システムを作ることをビジネスに

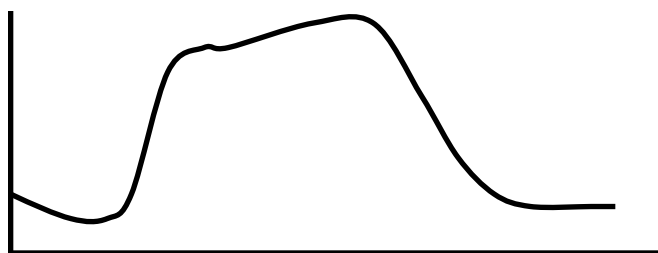
# 世の中のメカニズムは基本的に非線形である

## Nonlinear (非線形)

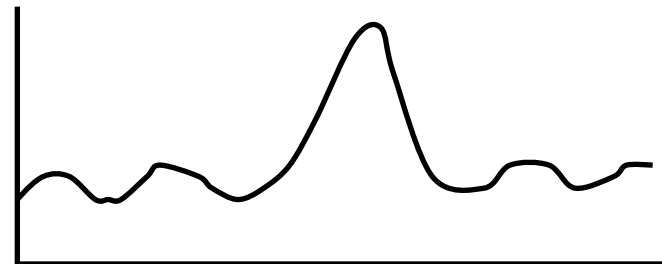
- ・海の波の最高波高は520m
- ・株価の変動は非線形
- ・本「セカチュー」の売れ方は非線形

## Linear (線形)

- ・ $1+1=2$ ,  $1-1=0$
- ・積み重ねで成果



→ 時間



→ 空間

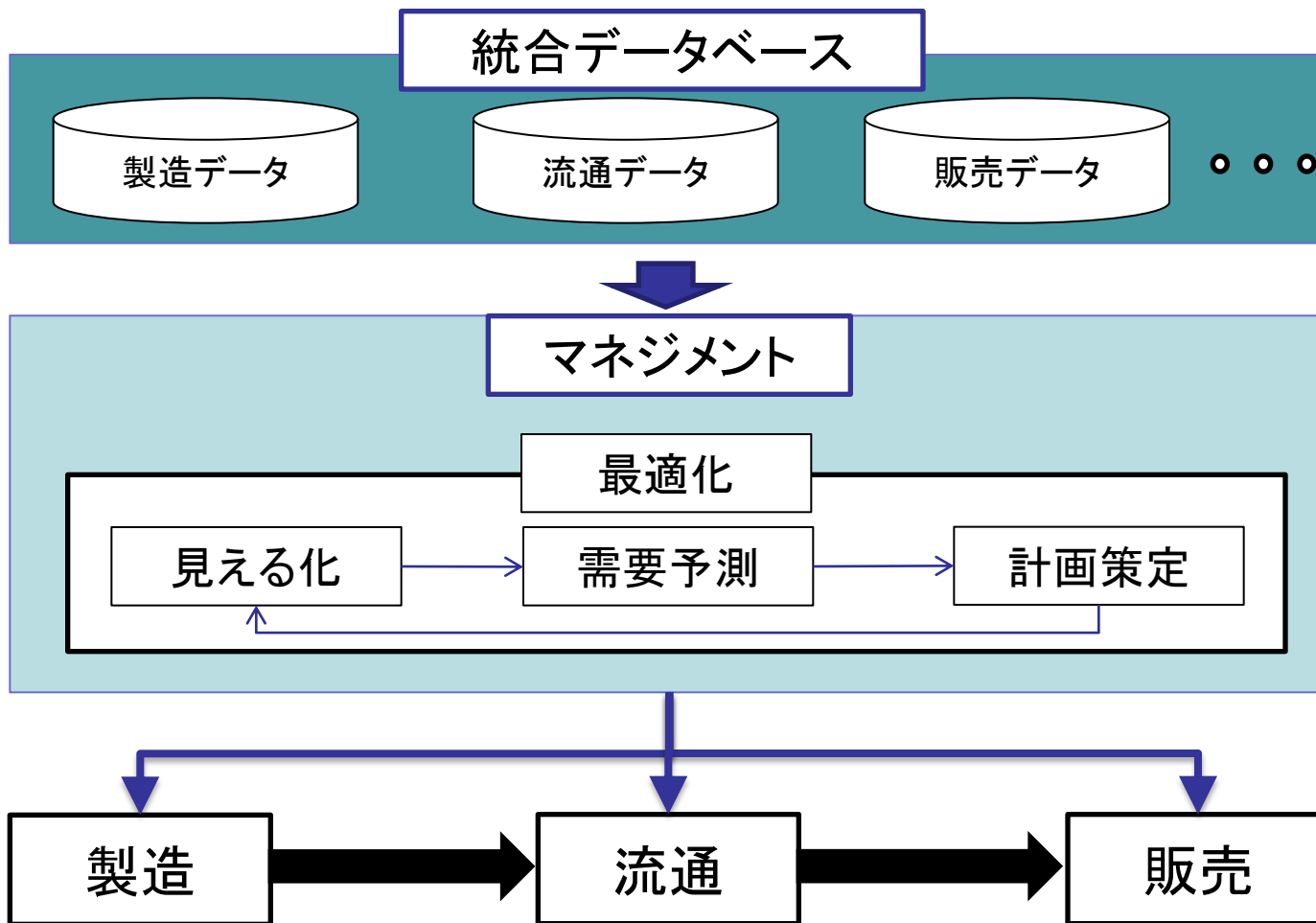
例えば、需給均衡点で価格が決まることはない。  
需給は常に時間変動し、極端な例では10%の不均衡によって価格が2, 3倍になる世界もある。

経済は非線形な答えを出しながら時間発展する。  
ネットワーク社会が時間軸を縮め、非線形性を強めてしまった。  
(サブプライム、資源価格、排出権バブル)

非線形に対処できるのはデジタル経営。

# リアルタイム経営支援システム 基本構造

エネルギー経営も同じ生産・流通・消費を一貫した経営が必要



➡ 情報の流れ    ➡ モノの流れ

# スマートグリッド・スマートコミュニティーを実現する技術

## 発電・蓄電

価格	風力発電機	太陽電池	二次電池
2010	30万円/kw	30~50万円/kw	10万円/kwh
2015	30万円/kw	20万円/kw	3万円/kwh

米・EU・中・韓・日で激しいシェア争い  
中国のPV生産シェアは2009年に36%  
DRAM, フラットパネルのパターン

## 機器

変換機, 制御器, 送配電網

SAP, オラクル, HP, IBM, グーグル, GEなどが環境システム, 社会インフラシステムに戦略的に取り組んでいる。

## ITとソフトウェア

- ・電力消費モニタリング「見える化」システム
- ・電力需要予測システム
- ・天気予報とRE発電予測システム
- ・二次電池を使った電力経営管理システム
- ・智能化電力社会システム(スマートグリッド, スマートコミュニティー, スマートビル, スマートハウス)の設計法

1. ALL JAPANの取り組みが必要
2. 政府が集中投資して先に先進環境社会システムを実現する。環境特区

# 第2章 EVタウンの設計法



# 沖縄を観光と環境の県にするプロジェクト

## EVレンタカーによって EV社会のショーケースにする

2009/4/24 講演会

2009/6/25 コンサル報告

2009/10/16 次世代エネルギー  
ビジネス検討委員会

2010/3/19 AEC(株)設立

2011/1 日産「リーフ」  
400台レンタカー投入

2020 6000台のEVレンタカー

民間企業のビジネスとして取り組む  
初のケース

民間ベースの活動が様々な  
価値を創造する

1000台投入で650万人の観光客  
のうち30万人がEVを体験する

# 観光客のモデル化

## 観光客パラメータ

- ① ID
- ② 到着日
- ③ 到着時刻
- ④ 出発日
- ⑤ 出発時刻
- ⑥ 滞在日数
- ⑦ 宿泊ホテル
- ⑧ 高速道路利用の有無
- ⑨ 充電のタイミング

## 行動パターン例



### ● Virtual Charging Point\*

\*電池残量がX%となり、充電を仮想的に行った場所を“Virtual Charging Point”と名付ける。  
(本ケースでは、X=30)

# 基準値の場合の結果\_最適配置シミュレーションの結果

## 前提

EV代替率: 10% (1,396台)

Trip数: 2,239Trip

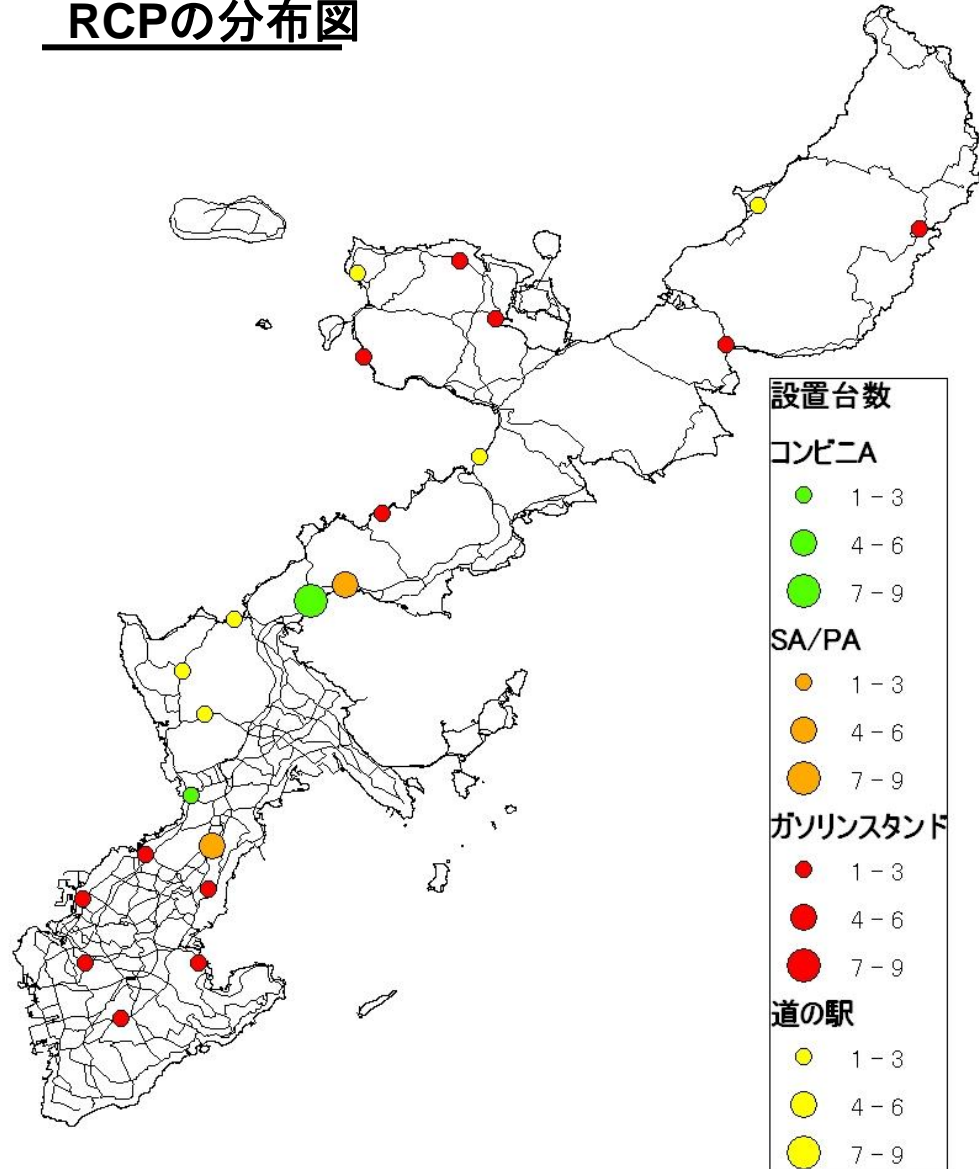
EV航続距離: 160km

集約半径距離Dkm: 5km

設置候補地: ケースA

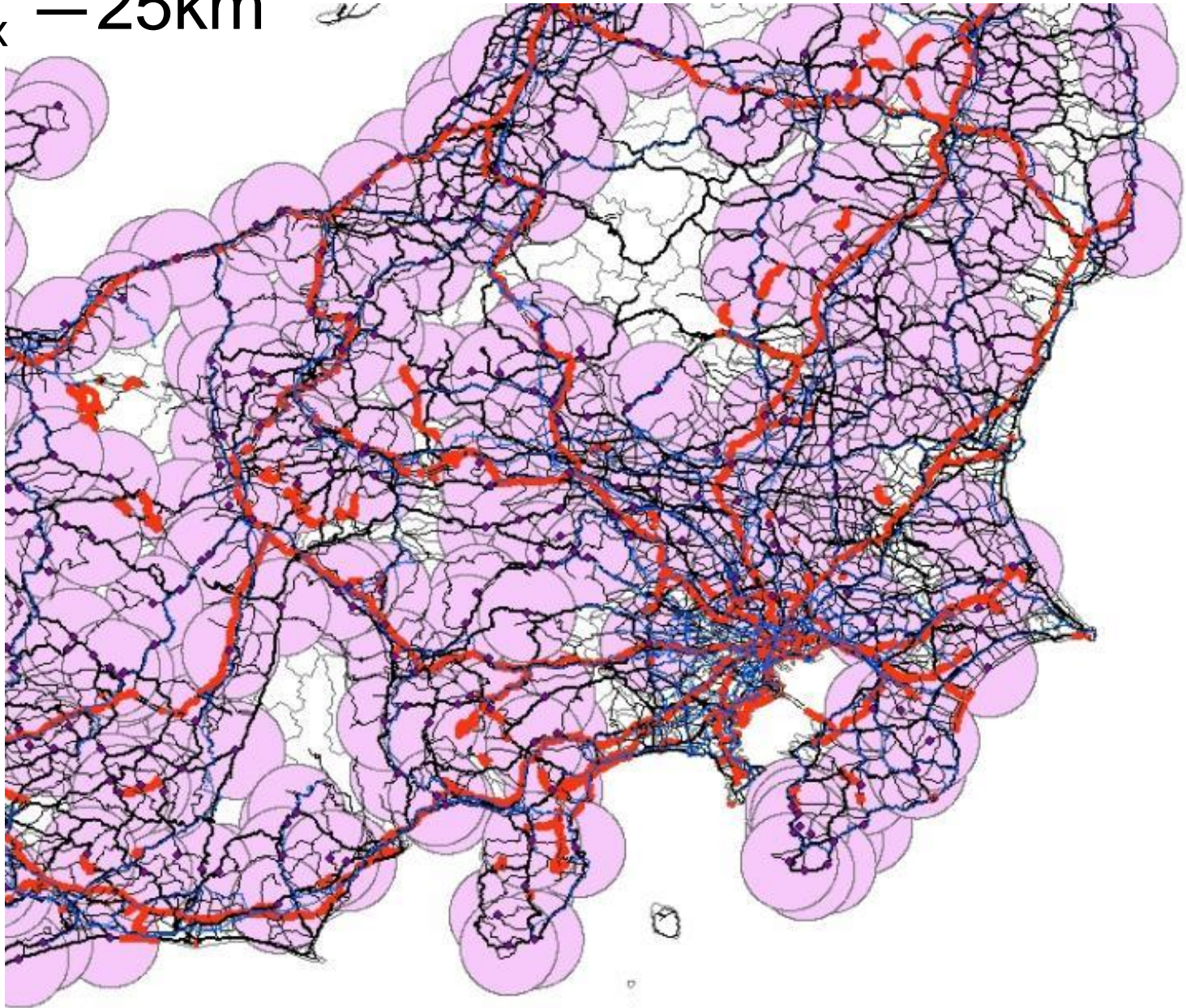
- ・コンビニA
- ・ガソリンスタンド
- ・SA/PA (優先設置)
- ・道の駅 (優先設置)

## RCPの分布図



	設置箇所数	総設置台数
コンビニA	2箇所	10台
SA/PA	2箇所	10台
ガソリンスタンド	12箇所	23台
道の駅	6箇所	10台
計	22箇所	53台

$R_{\max} = 25\text{km}$



✖

# 第3章

## スマートコミュニティの設計法



自然・人間・技術がハーモニーを作る  
環境エネルギー社会のデザイン

# Social System Design & Development

CSSD

Computational Social System Dynamics

# 例題1

## スマートハウスを設計する

太陽電池とリチウムイオン電池を導入して一戸の住宅の電力会社からの電気購入量を半分にするとともに、購入量を平滑化する

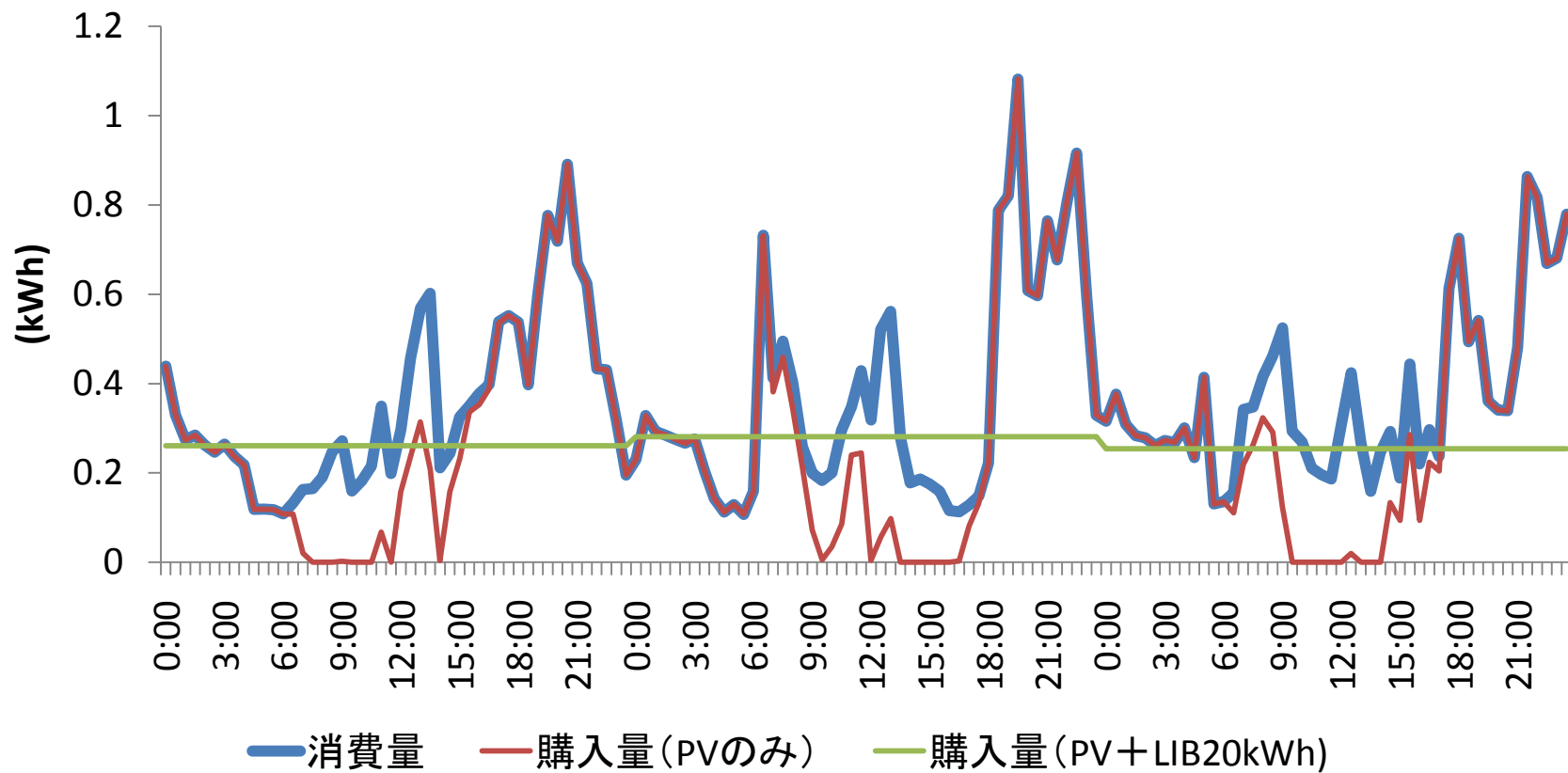


マンション、戸建住宅の集合に、集中的または分散的に太陽電池とリチウムイオン電池を配置し、スマートコミュニティを作る

再生可能エネルギー発電と二次電池とITによって自然・人間・技術融合社会システムを小さな単位から設計しエネルギー問題と環境問題を解決する

# 電力購入量 三日間推移(時系列データ)

8/5-7 電力量 時系列推移



# 例題2

地域エネルギーシステム / 地産地消エネルギーシステム

沖縄のリゾート地を再生可能エネルギー発電20%化



沖縄のリゾート地を地産地消



海外のエネルギー地産地消プロジェクト

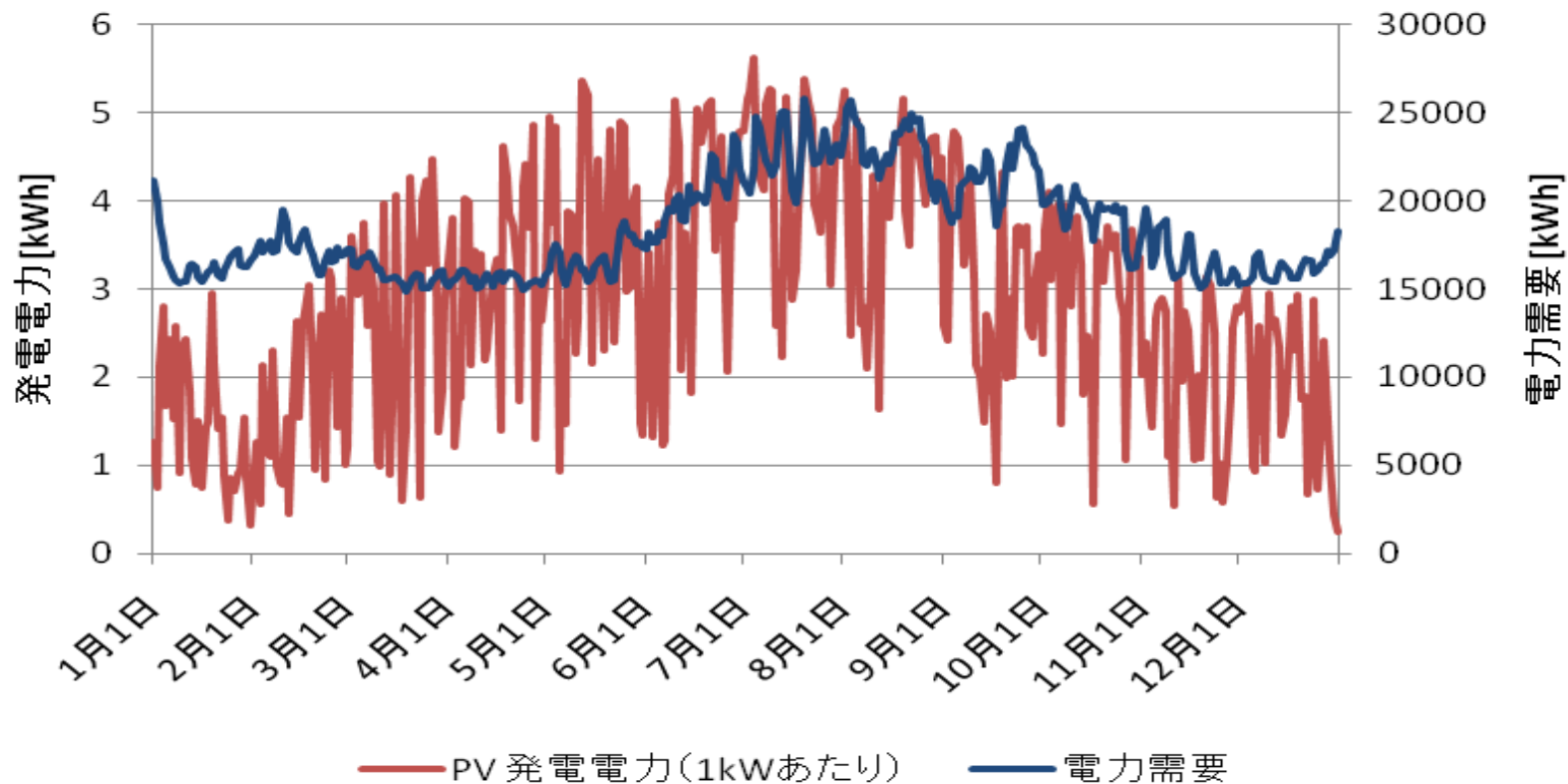
世界中の地域の自然を理解し、再生可能エネルギー発電と二次電池とITによって地産地消という自然・人間・技術融合社会システムを設計し実現する



*ENVIRONMENT*  
*ENERGY SECURITY*  
*ECONOMY*

# 電力需要と太陽光発電量の年間変動

## PV 1 kWあたり発電電力量 日次変動

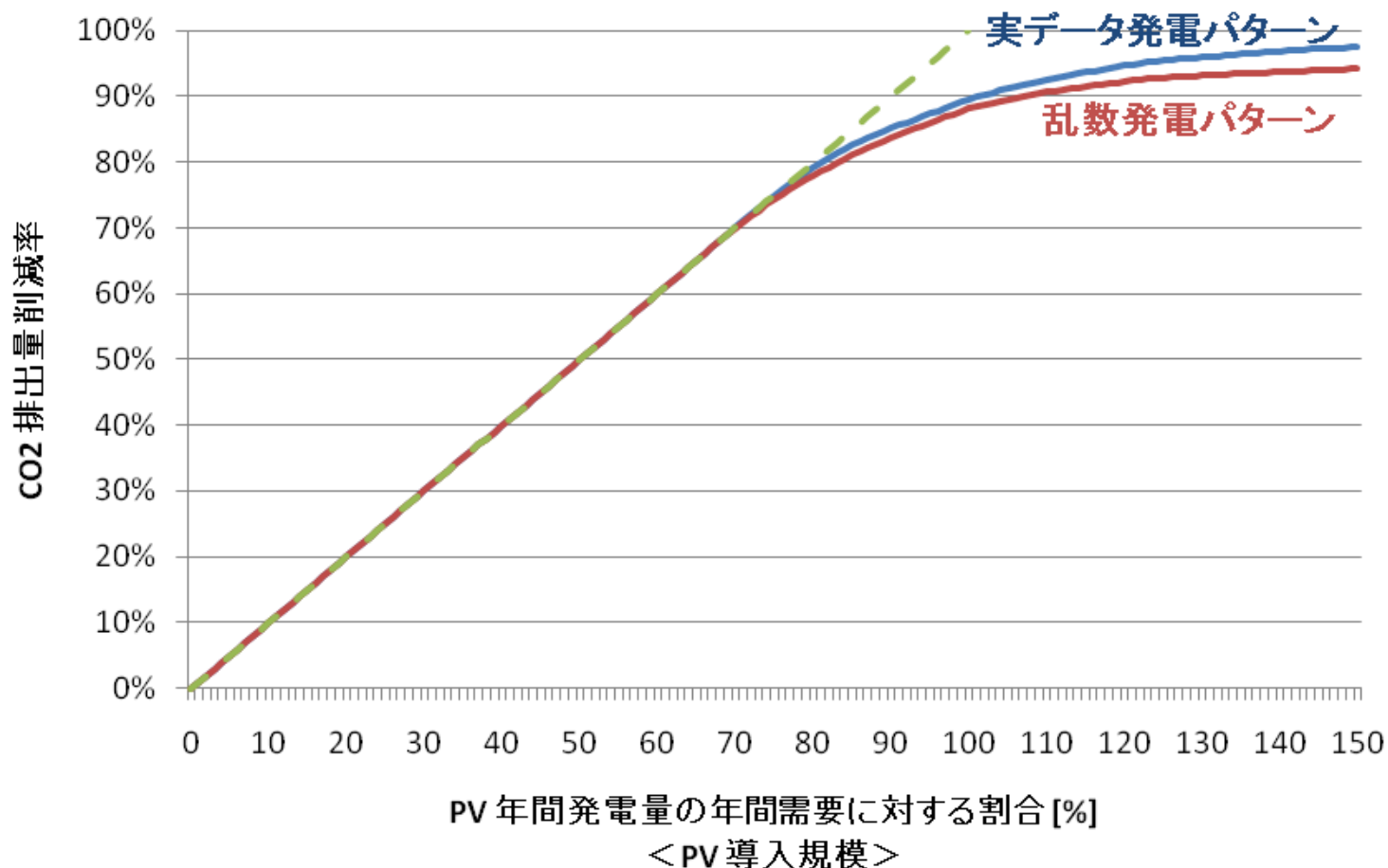


- 季節により日射量は変動

※ 発電電力は日射量に比例すると仮定  
※ スムージングを行っている  
[出典] 気象庁 2008年 那覇市 全天日射量データ

# シミュレーション結果・リチウムイオン電池100MWh 導入ケース

電池容量：電力需要 5.4日分



太陽電池だけで地産地消地域を作ることは難しい

## 例題3

# 環境未来都市

宮古島/石垣島を再生可能エネルギー発電30%化

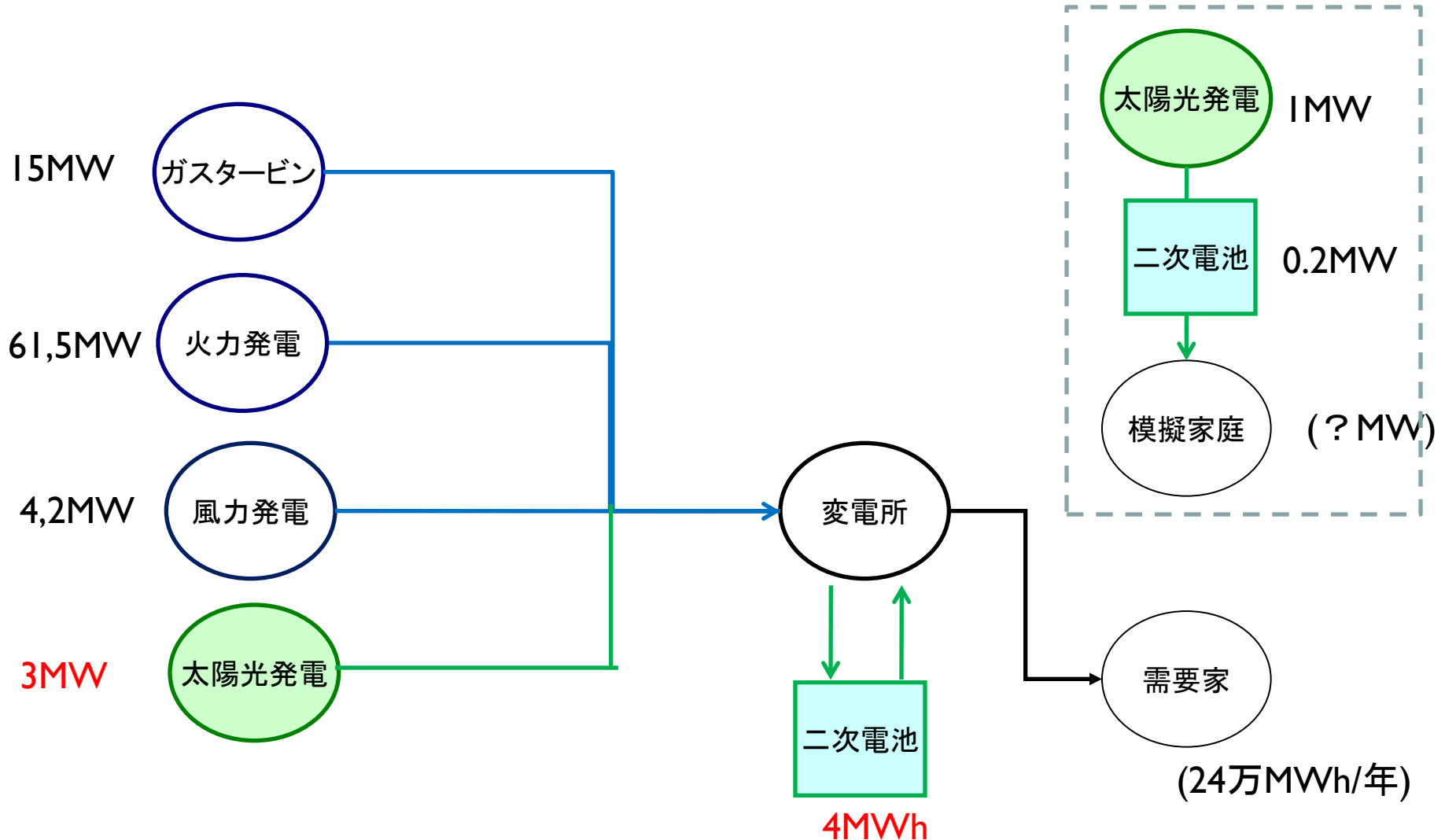


沖縄本島を地域分割してCO2排出量30%削減  
——環境未来都市の実現——



海外のプロジェクトに応用

# 現在のプロジェクト(太陽光・電池) 沖縄電力・東芝の発表資料から推定



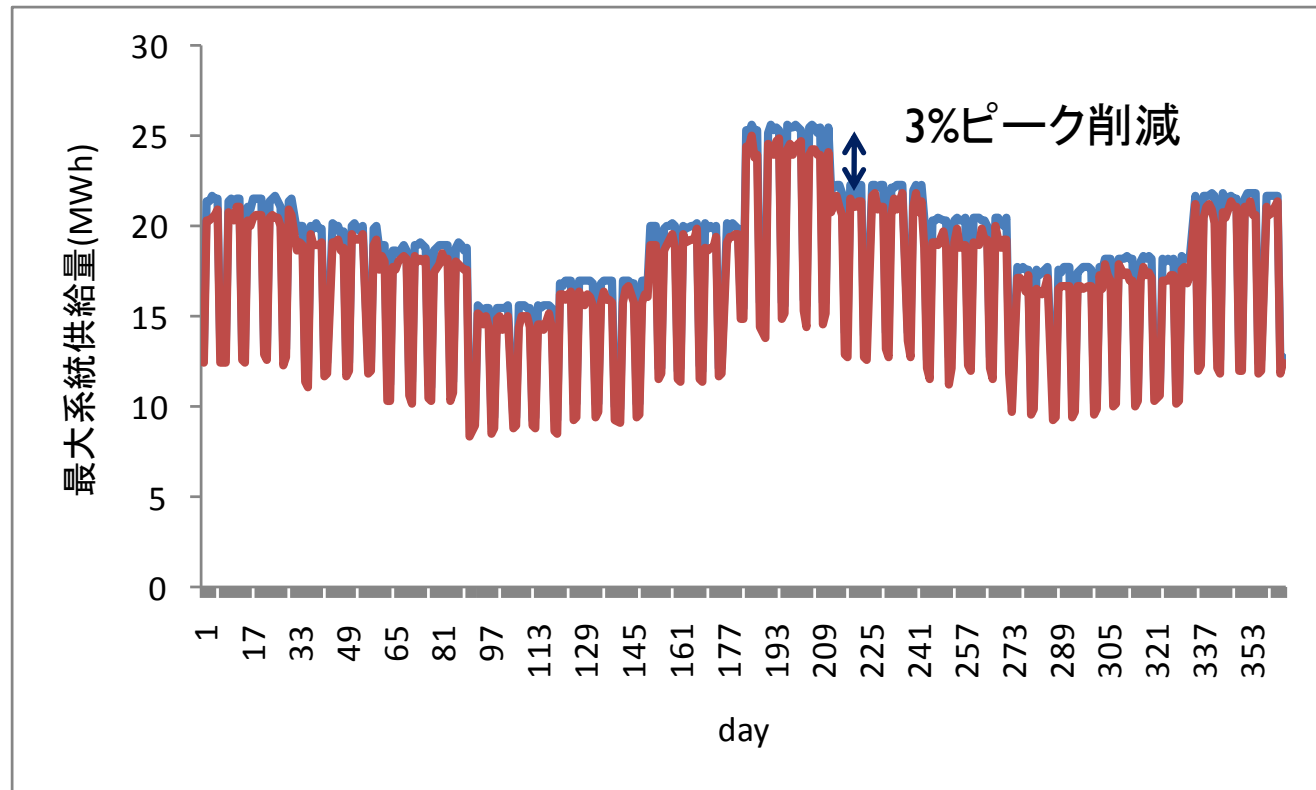
※沖縄全体の需要から推測

# 現行ケースのピーク削減率

＜ピーク削減率＞  
 最大値の差で2.5%  
 通年平均で 3.3%

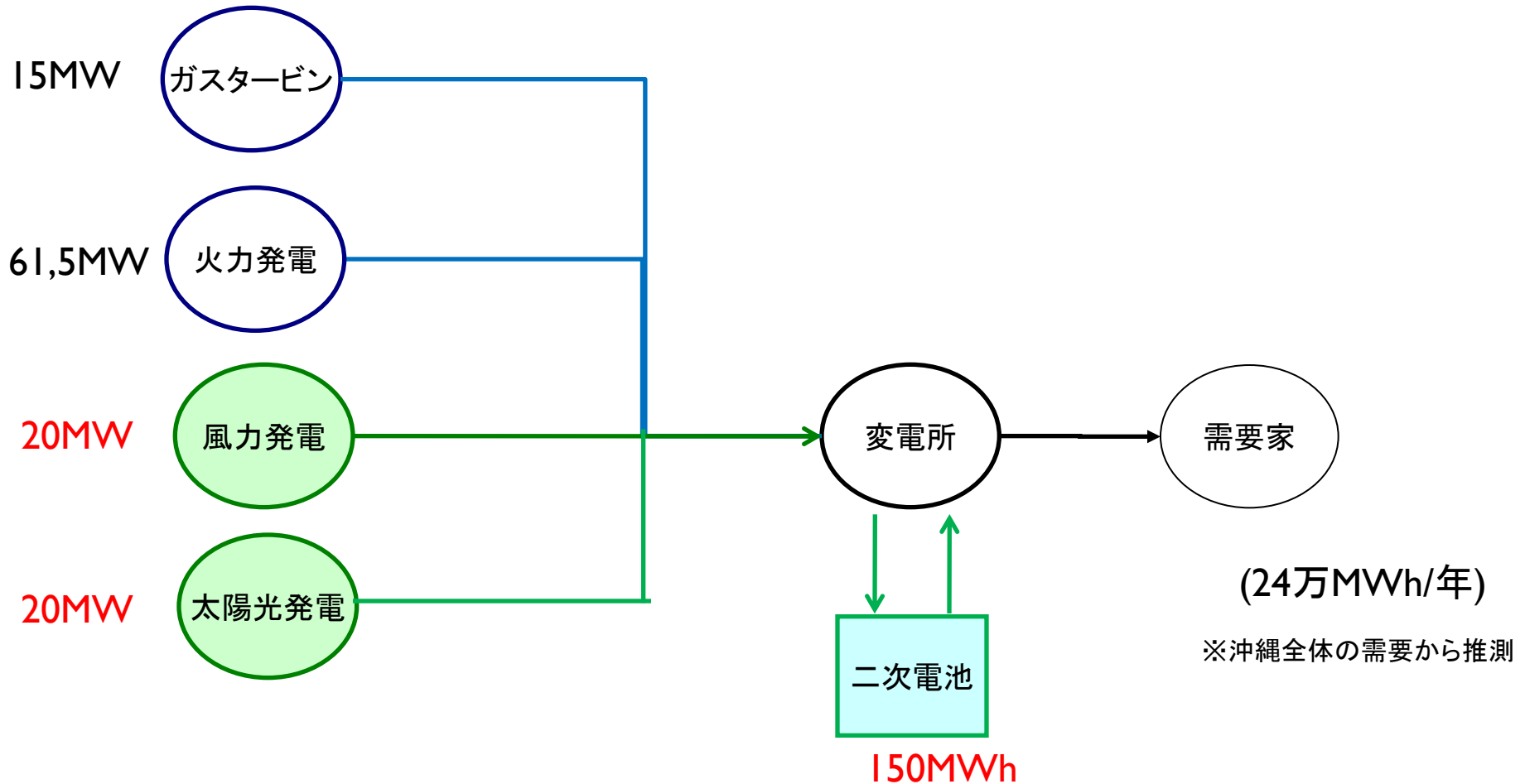
## 現行ケース

太陽光(MW)	3
風力(MW)	4.2
二次電池(MWh)	4



青線:現状 赤線:導入後

# 提案ケース1 (風力・太陽光・電池)

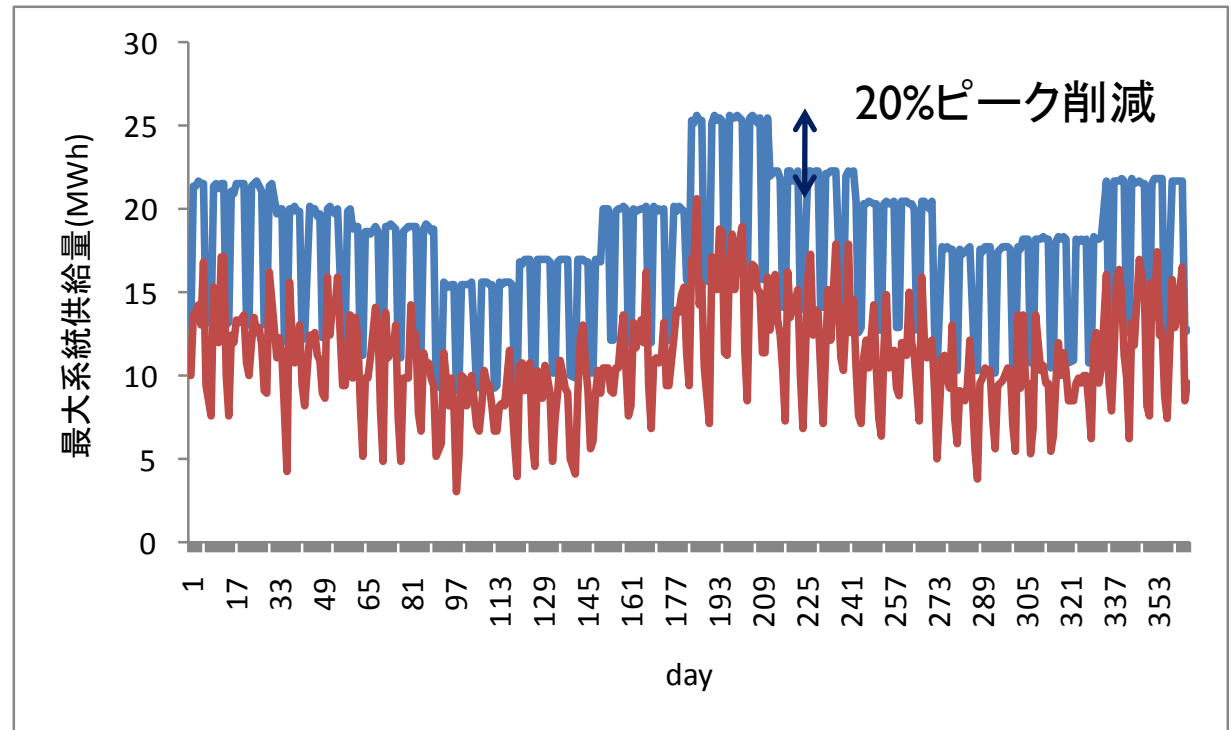


# 提案ケース1のピーク削減率

＜ピーク削減率＞  
 最大値の差で20%  
 通年平均で 26%

## 提案ケース1

太陽光(MW)	20
風力(MW)	20
二次電池(MWh)	150



青線:現状 赤線:導入後

# 第4章 プロジェクトマネジメントの 大切さ



# 二次電池をDRAMや薄型テレビにしてはいけない

社会システム / ビジネスモデル

EV

二次電池

部品

材料

ITビジネスモデル  
マイクロソフト  
グーグル

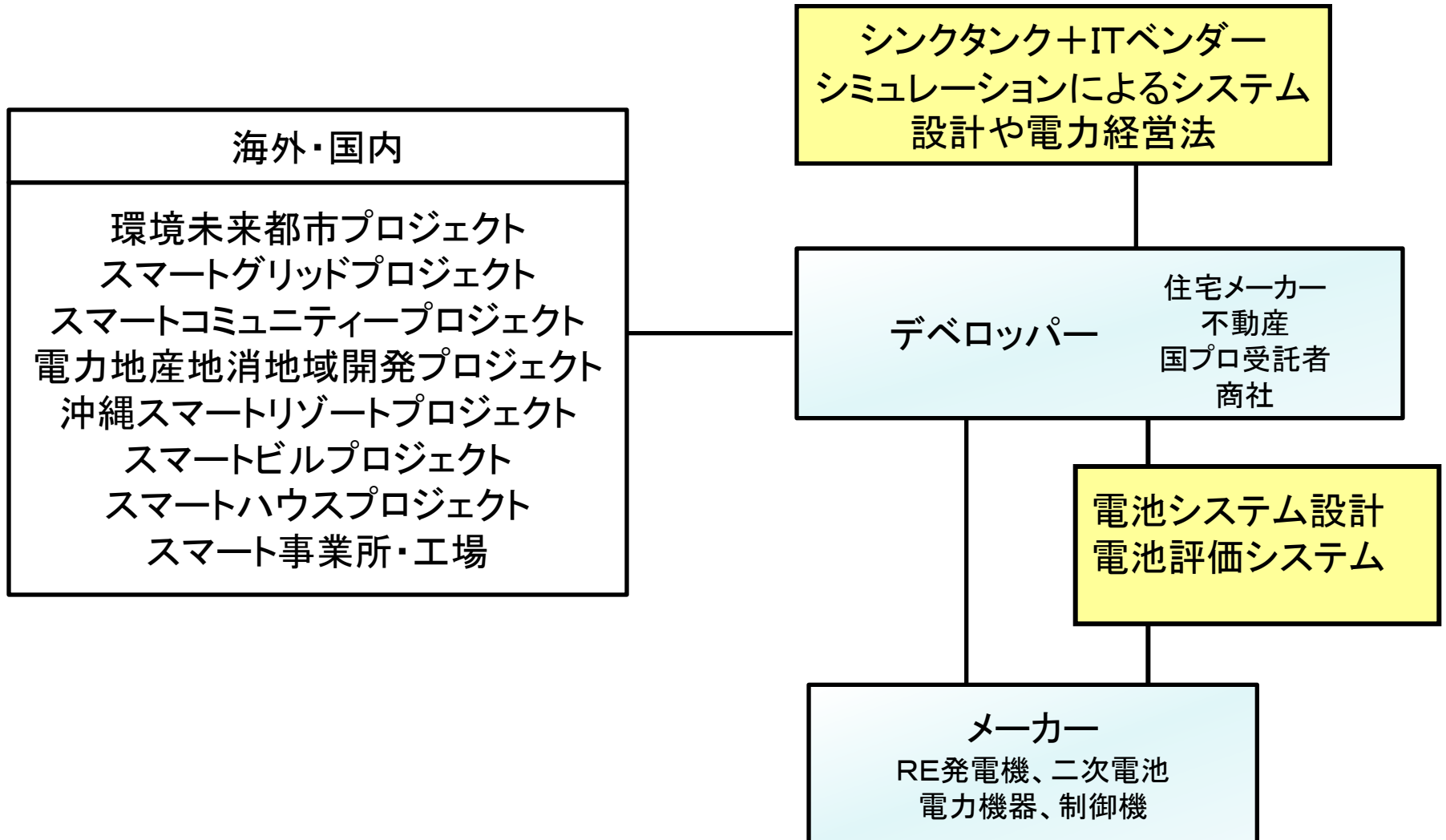
コンピューター

ネットワーク

半導体 材料

下請け・製造に留まらない

# 環境プロジェクトを成功させるための仕組み



END

