



OPERA

### 第3回JST OPERAシンポジウム

# 「自律分散協調型直流マイクログリッドの全体最適化を実現する電力・通信融合ネットワークアセスメント技術の開発」

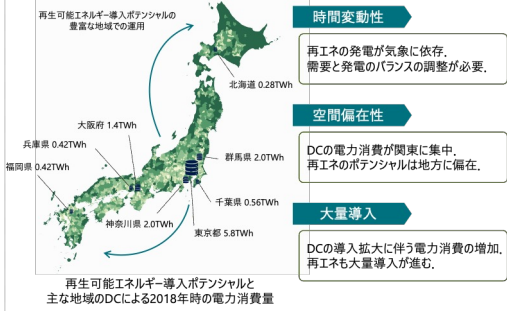


コンソーシアム名「電力・通信融合ネットワーク共創コンソーシアム」

研究課題代表：中田 俊彦・東北大学 工学研究科

## はじめに

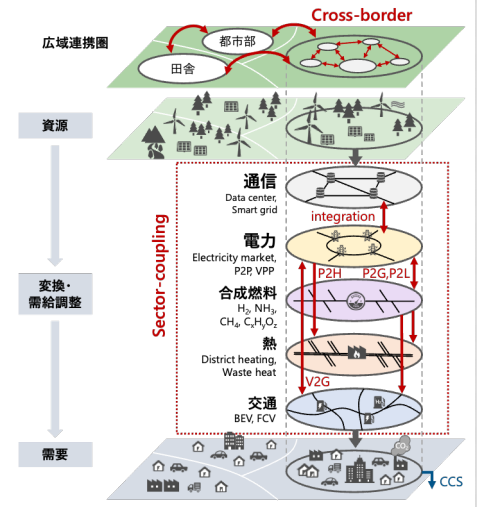
2050年脱炭素社会の社会実装に向けて、再エネの導入が急展開。DXの進展に伴い、データセンター（DC）の電力需要が急拡大。電力ネットワークとして速やかに克服すべき課題は、以下の3点。



\*中田研究室推計

## 研究の目的

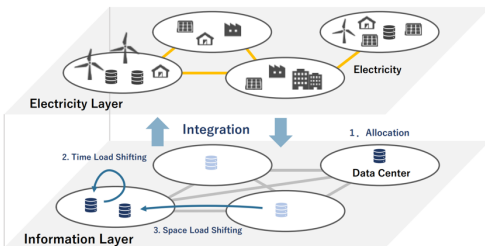
- 再エネの顕著な出力特性である時間の間欠性や空間の遍在性を克服するシステム技術開発。
- エネルギーキャリア間での融通やエネルギー消費部門間の連携から構成されるクロスセクター *Sector-coupling*、地域間の広域連携であるクロスボーダー *Cross-border* の考え方を適用した強靱なエネルギーシステム設計。
- 通信領域をもとにした電力ネットワーク基盤と統合したシステム設計。
- データセンターの広域配置の最適化に伴う、ロードバランシング、再エネの利用拡大、出力変動抑制の効果を検証。



## 研究のアプローチ

本研究では、エネルギーレイヤと通信レイヤの統合設計を実現する。まず、情報処理負荷による消費電力の分散が可能であるDCの電力消費に着目して、DC間での電力需要調整能力、DCの配置と情報処理の負荷分散の最適な運用について分析する。

先行研究における負荷移動のアプローチや東京にDCが集中しているといった日本独自の課題をふまえて、DCの最適な運用にあたり情報処理の特性の地域差、地域間融通の特性を明らかにする。



## 分析手法

### ■ 計算条件

エネルギーシステムモデルによる最適化計算に、データセンターを追加して分析した。対象地域は旧一般送配電事業者区分による10地域、対象時間は1年間の8760ステップである。DCによる電力の需給調整能力を分析するため、再エネ出力量と需要量の差分である出力抑制をゼロにするのに必要な蓄電池容量の最小化を計算した。

### ■ DCの電力消費モデル

電力消費を情報処理由来のものとして以外で分けた。情報処理は遅延への耐性の有無で整理した。情報処理は全国規模で統合し、遅延を許容した。

### ■ 情報処理需要の時間特性

情報処理の需要変動をトラフィック実績をもとに推計し、負荷分散が困難な需要を考慮した。

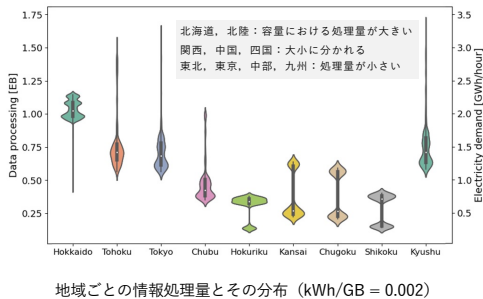
### ■ 負荷分散における地域間融通の特性

情報処理量を各地域ごとに正規化し、2地域間の相関行列を求め分析した。

## 分析結果

### ■ 負荷分散における各地域の特性

データの処理特性において、地域は大きく3つに分けられる。



### ■ 正の相関：似たパターン

- 中国 & 関西: 0.69
- 中国 & 四国: 0.77
- 関西 & 四国: 0.56

✓ 中国、関西、四国は同じ役割。

### ■ 負の相関：異なるパターン

- 北海道 & 東北: -0.38
- 四国 & 東北: -0.23
- 九州 & 東北: -0.19

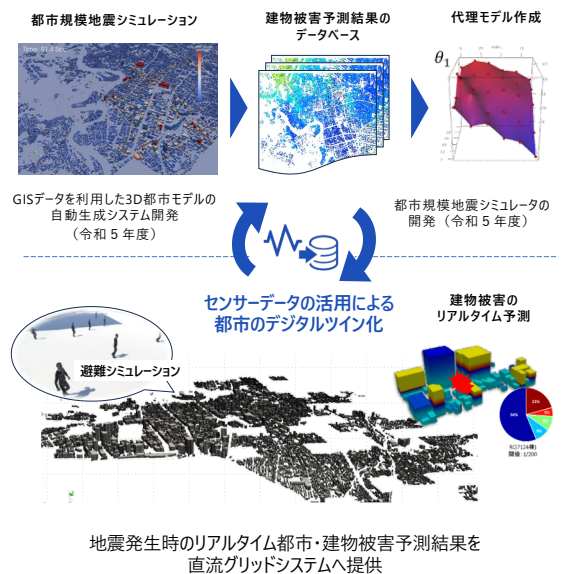
✓ 東北は他地域との連携に適する。

## まとめ

本研究では、エネルギーと情報のレイヤを統合設計した。まず、DCの電力消費に着目して、DC間での電力需要調整による効果を分析し、各地域の負荷特性や地域間の補完関係、DCの配置の重要性を示した。また、各地域の負荷特性や、地域間の補完関係、データセンターの配置の重要性を示した。

今後は、地域特性における情報処理の特性の分析を進めるとともに、通信領域とエネルギーシステムとの統合設計を進めると共に、新たにP2P電力取引等の導入効果を明らかにする。

## レジリエントシティ実装に向けたデジタルツイン都市被害予測モデル



◆ポスター内容や共同研究等について問合せ：

担当者: 中田 俊彦  
 E-mail: nakata@tohoku.ac.jp  
 住所: 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-11-815  
 Tel: 022-795-7004  
 HP: <https://energy-sustainability.jp>

