

GRADUATE SCHOOL OF FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO

提言1
「集中型/分散型資源が協調する需給構造への転換」に関する議論

EAJ電力プロジェクト提言シンポジウム
東京大学駒場リサーチキャンパス
2026/09/08 13:40-13:55

東京大学大学院新領域創成科学研究科
馬場　旬平

THE UNIVERSITY OF TOKYO

(提言1)集中型/分散型資源 が協調する需給構造への転換

- 多数の分散型資源が電力システムの運用に能動的に参加し、それぞれの多様な特性を活かして集中型資源と協調する需給構造への移行
- すべての要素を、その特性に応じて社会が求める機能にもとづき選択し、多数の分散型資源が自律的に機能する運用体系を確立

分散エネルギー資源(DER)の普及

- PV、BESS、HPWH、EV、データセンター….
  - PV : 70GW、BESS : 190GW接続検討、HPWH : 1000万台……
  - EirGrid : データセンターの契約電力が約1GVA
  - 「受動的」な機器から「能動的」な機器への変化
- DERが電力系統に与える影響は無視できない
  - 需給調整困難化
  - 周波数・電圧維持困難化
  - SSO/HSO
  - 事故時の挙動(FRT、復帰、保護リレー…)
  - 「単に系統に接続している」状態では対応が困難になっている

DERのみで電力システムを構築可能か

- 技術的には可能性がある
  - コストやリスクを度外視
  - 社会的な受容性のあるシステムの構築は困難?
- 集中型大型電源と分散型電源が共存するシステム
  - 受容性のある持続可能なシステムの構築が必要
  - 投資予見性がないと持続不可能 ⇒ 提言2
    - 「大型電源」と「DER」については議論があるが、「送配電システム」についても議論を深める必要?

「データ」収集の重要性 ⇒ 提言6

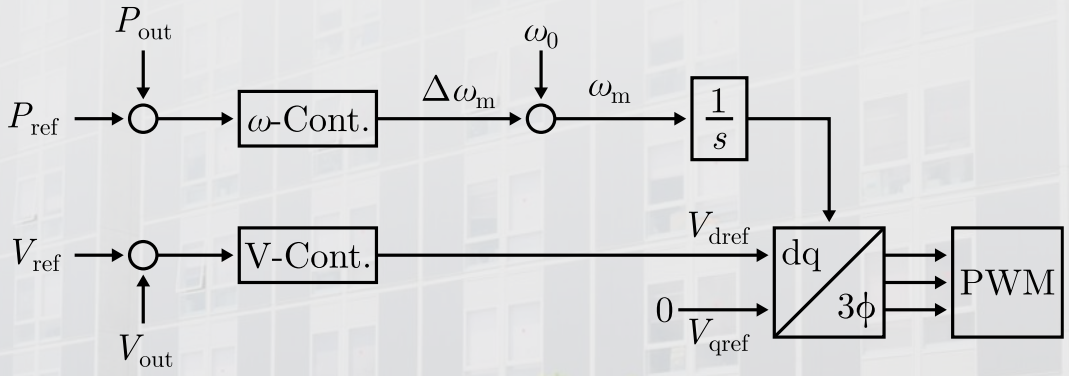
- 能動的なDER普及に伴い、系統の挙動が複雑化
  - SSO/HSOの発生
  - 保護系の設計
- 系統情報、DER制御系….
- PMUによる計測
  - イベリア半島大大規模停電での事象把握
- BTM(Behind The Meter)の情報
  - 大きなポテンシャルを有している
- 低コストなシステムの構築

系統シミュレーション基盤構築 ⇒ 提言6

- PDTシミュレーションに加えEMTシミュレーションも
  - 効率的なシミュレーション手法の検討
  - 縮約手法
- 系統情報を統一的に扱えるデータセット
- DERの制御系の情報を如何に受け渡すか
  - 電源だけでなくPEIL(Power Electronic Interfaced Load)も
  - 規格化?

Grid Forming Converter

- 厳密な定義は存在しない
  - 自ら発振器を有し、交流電圧指令を確立し、電圧源的な出力特性を持たせた電力変換器
  - 慣性応答、電圧確立、ブラックスタート……



- GFM is not a silver bullet!
  - 系統安定化に有効な手段ではあるが万能ではない
  - 設計に依存する ⇒ 提言6

重要なDERに対するグリッドコード

- 需要家側機器に対するグリッドコードの制定 ⇒ 提言 2
  - EirGridでは電圧擾乱に対する大規模データセンターの脱落で周波数が大きく変動
  - 従来考慮されて来なかったFRTなどの要件を課す必要があるのでは
- シミュレーションなどによる必要な機能の選定 ⇒ 提言2,6
  - 系統構成に依存するため一般化・共通化は困難?
  - 必要な場合に必要な機能を持たせる柔軟性が必要では

ステークホルダー間の対話

- グランドデザインを描ける体制を創ることが必用ではないか
  - 電源(大規模集中、小規模分散)、電力系統、需要　⇒ 提言3
  - 発電、送配電、需要を適切に配置・設計する手段
    - 現状では発電・大規模需要は系統を無視して計画する例が多発
    - 業務が非効率化、システムとしても非効率化
- ステークホルダー間で調整が可能な制度・システム
  - 「情報遮断」の壁
- ステークホルダーの Common Sense
  - 「電力システム」は何を目的にし、その実現に向けて何をしなくてはならないのか、をステークホルダーは理解をする必要 ⇒ 提言5

Ask not what your country can do for you, ask what you can do for your country

by John F. Kennedy 1961/01/20

各ステークホルダーは「自己の利益のみを追求」するのではなく、「全体の利益を最大化」するという視点が重要と再確認する必要があるのではないか


GRADUATE SCHOOL OF
FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO
THE UNIVERSITY OF TOKYO