



GRADUATE SCHOOL OF
FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO

DER活用におけるマルチlemma

2024/02/08

第19回ESIシンポジウム

分散エネルギー資源(DER)活用ノウハウの共有知化

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



はじめに

- PPH検討会にて稲垣先生より共有知化のお話を頂いた
- 分散エネルギー資源(DER)活用におけるマルチレンマの話
 - 稲垣先生のような高尚な話は出来ない
 - BG、TSO/DSO、AC/RA、所有者などのステークホルダー間の要求の対立
 - その結果としてDERの活用の進展に影響?
- あくまで漠然と考えている私見
 - DER活用に関する研究には従事して来た
 - GE、BESS、HPWH、水利システム...
 - 「実業」に従事したことがないためビジネスに疎い...
 - 技術的な実現可能性を示したことで満足していた...





DERを調整力として利用する場合における様々な対立点

- 調整力としてのリクアイアメント
 - 厳格に決めた方が良い
 - TSO/DSO、BGとしては確実に動いて欲しい
 - 自由に要件を決められた方が良い
 - AC/RAとしては参入し難い、提供者の都合もある
- 調整力としての仕上がり
 - 精度高く動作して欲しい
 - TSO/DSO、BGとしては確実に動いて欲しい
 - 可能な限り動かすことにして欲しい
 - AC/RAとしては参入し難い、提供者の都合もある





火力発電設備に求められる応答特性の例

- 10万kW以上の新設火力設備

	GT, GTCC	Others
GF droop	Less than 5%	Less than 5%
GF power band	More than 5%	More than 3%
LFC power change rate	More than 5%/Min	More than 1%/Min
LFC Power band	More than $\pm 5\%$	More than $\pm 5\%$
EDC power change rate	More than 5%/Min	More than 1%/Min
EDC+LFC power change rate	More than 10%/Min	More than 1%/Min

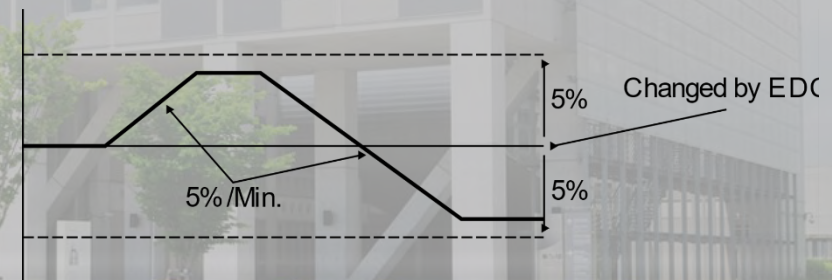
GT : Gas Turbine

GTCC : Gas Turbine Combined Cycle

GF : Governor Free

LFC : Load Frequency Control

EDC : Economic load Dispatching Control





DERを調整力として利用する場合における様々な対立点

- 最低入札量
 - 現行程度の容量が無いと意味がない
 - 火力発電機と比較して小さいと誤差の範囲
 - もう少し下げて欲しい
 - AC/RAとしては参入し難い
- DER管理プラットフォームの所有者・費用負担
 - TSO/DSO
 - 活用するのはTSO/DSO
 - BG, AC/RA
 - 様々なビジネスモデル
- その他様々な対立点





需給調整市場の商品区分

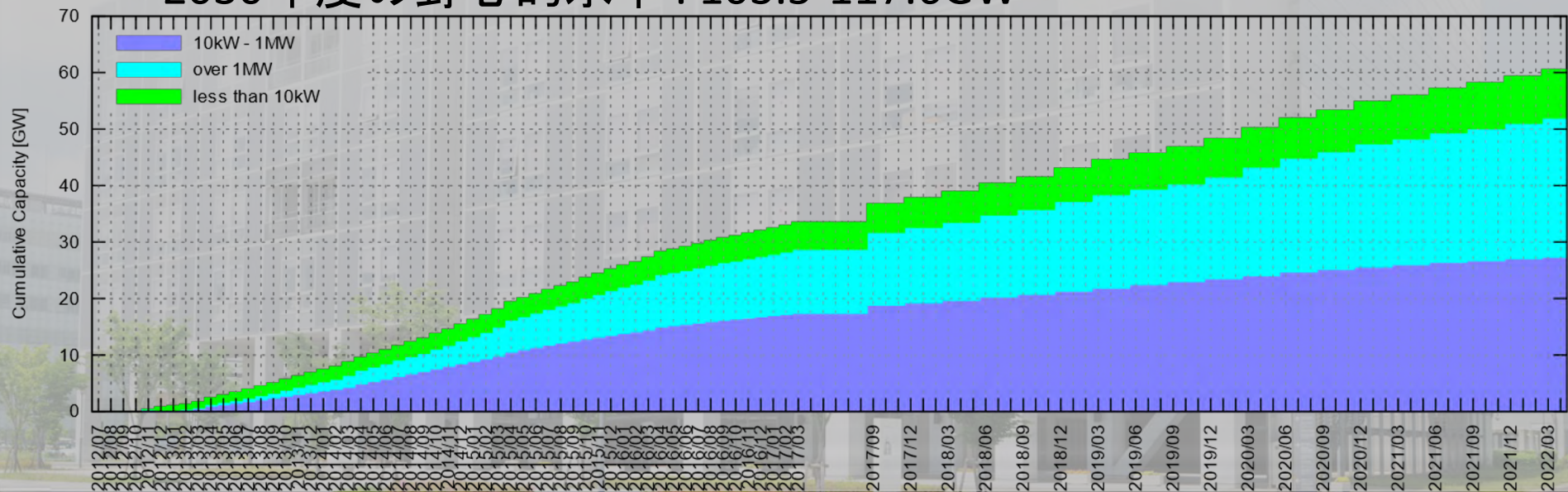
	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可)	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
回線	専用線 (オフラインの場合は 不要)	専用線	専用線	専用線	専用線または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内	45分以内
継続時間	5分以上	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	- (自端制御)	0.5~数十秒	1~数分	1~数分	30分
監視間隔	1~数秒	1~5秒程度	1~5秒程度	1~5秒程度	1~30分
供出可能量 (入札量上)	10秒以内に出力変化 可能な量	5分以内に出力変化可 能な量	5分以内に出力変化可能 な量	15分以内に出力変化可能 な量	45分以内に出力変化可能 な量
最低入札量	5MW(オフライ)	5MW	5MW	5MW	5MW(簡易指令:1MW)
刻み幅	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ





我が国におけるPV導入の進展

- 2012/07 よりFIT (Feed in Tariff system) 制度開始
 - 既にFIT・非FITを合計すると70GW以上導入されている
 - 最大需要：約160GW
 - 2015年度のエネルギー基本計画では2030年度に64GW...
 - 2030年度の野心的水準：103.5-117.6GW





九州電力管内におけるPVの出力制御ルール別内訳

		オフライン制御(手動制御)		オンライン制御(自動制御)	
		(旧ルール事業者)		(無制限無補償ルール事業者)	
特別高圧		13件	14万kW	125件	238万kW
高圧	500kW以上	0.1万件	76万kW	2047件	250万kW
	500kW未満	0.2万件	37万kW	761件	18万kW
低圧	10kW以上	6.4万件	179万kW	3.9万件	141万kW
	10kW未満	29.6万件	133万kW	15.4万件	87万kW

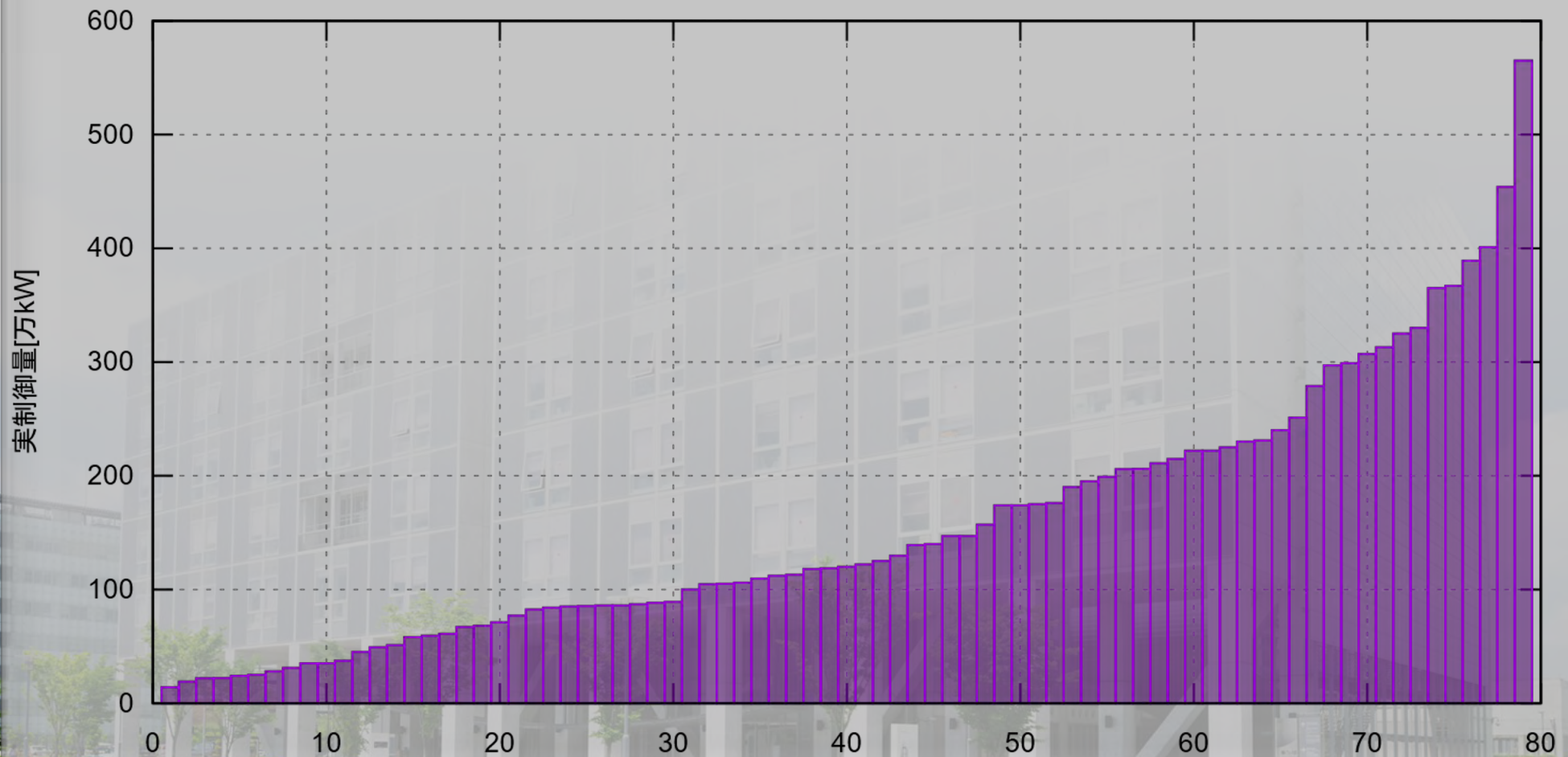
2023/05末時点

https://www.kyuden.co.jp/td_renewable-energy_application_index.html





2022年度九州管内PV出力制御実績





小規模なDERを調整力としてどう活用するのか？

- TSO/DSO, BGの希望を最優先するとDERの参入が困難
 - 確実性を求めると余力が必要となり、供出量以上にDERを集める必要がある
 - 参画可能なリソースが制限される
 - 全員に不利益？
- DERが供出可能な調整力を評価して契約？
 - TSO/DSO, BGの要求とDERの限界との兼ね合い
 - 多少、不確実で誤差のあるリソースとして別枠で運用？
 - 確実なリソースと比較して安価である必要
 - 数が多い上に利益が多くないと益々導入が困難？
 - 大規模な事業者でないと困難？新規参入が困難？
 - かなり面倒で、逆に参入が困難？





ルール・規定の問題

- 今まで分散エネルギーリソースをTSOが利用することは想定されていなかった
 - 需要側機器は系統運用に支障を来さないように運転することを要求?
 - とにかく「安全」
- 今となっては経緯が不明確なものなど
 - 標準電圧に対し維持すべき電圧の値
 - 交流・直流の電圧区分
- 一度規程を決めると変更が困難
 - 「安全」と「有効活用」のせめぎあい
- 規程の決定経緯の「共有知化」





まとめ

- DERを調整力として活用する場合の対立の整理
 - 置かれている立場に依存
 - どう「折り合い」を付けるのか
 - 「共有知」が重要
- ルール・規定策定のプロセスの「共有知化」
- 「成功」体験の共有と「失敗」体験の共有
 - 論文には「成功」しか記述されない
 - 「失敗」の「共有知化」





GRADUATE SCHOOL OF
FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO



THE UNIVERSITY OF TOKYO