

日立東大ラボ活動(エネルギー分野)のご紹介

産学協創フォーラム

Society 5.0 を支える電力システムの実現に向けて (第二回)

Electricity Systems to Support Super Smart Society, Society 5.0

WG1

社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム およびデータの概念設計

横山 明彦

東京大学大学院
工学系研究科教授

佐藤 康生

日立製作所
エネルギーマネジメント研究部部長

2019年4月17日

1-1 エネルギーシステムの全体像（提言書第一版より）

- ✓ 地域社会と基幹システムは、共存を前提として再構築
- ✓ 急増する分散リソースを統合する協調メカニズムの確立

社会全体の3E+Sを最適化



1-2 具体的な論点（提言書第一版より）

産学官で議論を重ねつつ、日本の技術優位性と人財を活用してあるべき姿を実現

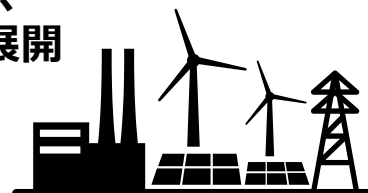
地域社会で挑戦すべき新しい方向性

- ・エネルギーの価値が多様化する中、独自の価値を創造/流通/取引するための技術革新と制度整備
- ・電力/ガス/水道/ICT/自動車などの各種インフラ情報を公共財として公開・開示する仕組みを構築
- ・社会価値を軸に、都市・街区のエネルギー性能、環境性能を指標化、共通化



基幹システムの変革を支える枠組み

- ・産学官の協力で社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォームを構築し、あるべき姿を議論（解析ツール・標準データの開発と共通化）
- ・基幹システムと地域社会をデジタルでつなぐ新しい制御技術を組み込み、実践し、その技術と経験をグローバル展開



挑戦と変革に向けた制度・政策

- ・多くの不確実性を抱える時代に対し、日本の社会にとっての大きな変化要因を評価軸とし、複数のシナリオや選択肢で制度・政策を議論
- ・日本で確立した先進的なエネルギーシステムをグローバル展開して、国際社会に貢献
- ・サプライチェーン全体としてのサイバーセキュリティ確立



エネルギーシステムを支える人財・技術の育成

- ・短・中・長期のマルチタイムスケールの戦略立案と人財と技術を育成のための継続的な投資
- ・工学分野に加えて、経済学・経営学・金融工学、社会学などがクロスオーバーする研究と教育の仕組みを構築
- ・貴重な人財であるシニア人財の積極的活用



1-2 具体的な論点（提言書第一版より）

産学官で議論を重ねつつ、日本の技術優位性と人財を活用してあるべき姿を実現

地域社会で挑戦すべき新しい方向性

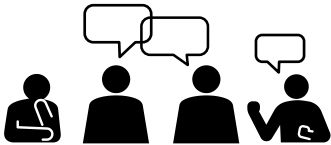
- エネルギーの価値が多様化する中、独自の価値を創造/流通/取引するための技術革新と制度整備
- 電力/ガス/水道/ICT/自動車などの各種インフラ情報を公共財として公開・開示する仕組みを構築
- 社会価値を軸に、都市・街区のエネルギー性能、環境性能を指標化、共通化

基幹システムの変革を支える枠組み

- 産学官の協力で社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォームを構築し、あるべき姿を議論（解析ツール・標準データの開発と共通化）
- 基幹システムと地域社会をデジタルでつなぐ新しい制御技術を組み込み、実践し、その技術と経験をグローバル展開

社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム およびデータの概念設計

- 多くの不確実性を抱える時代に対し、日本の社会にとっての大きな変化要因を評価軸とし、複数のシナリオや選択肢で制度・政策を議論
- 日本で確立した先進的なエネルギーシステムをグローバル展開して、国際社会に貢献
- サプライチェーン全体としてのサイバーセキュリティ確立



- 短・中・長期のマルチタイムスケールの戦略立案と人財と技術を育成のための継続的な投資
- 工学分野に加えて、経済学・経営学・金融工学、社会学などがクロスオーバーする研究と教育の仕組みを構築
- 貴重な人財であるシニア人財の積極的活用



WG1

**社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム
およびデータの概念設計**

評価プラットフォームの構造

2-1 評価プラットフォームで取組むべき課題（例）

地域社会で挑戦すべき新しい方向性

配電ネットワーク高度化を伴う地域創生

電化・電動化・デジタル化で生じる電力消費急増に対し、地域ごとの目標・課題にあったルールを形成して、レジリエンシやセキュリティも含む多様な価値流通により投資促進

多様なステークホルダの参画

高経年化により保守保全コストが課題となる配電インフラのあり方を見直して、電力・エネルギー以外の社会インフラ連携を可能とする制度政策を準備

基幹システムの変革を支える枠組み

主力電源化の定義

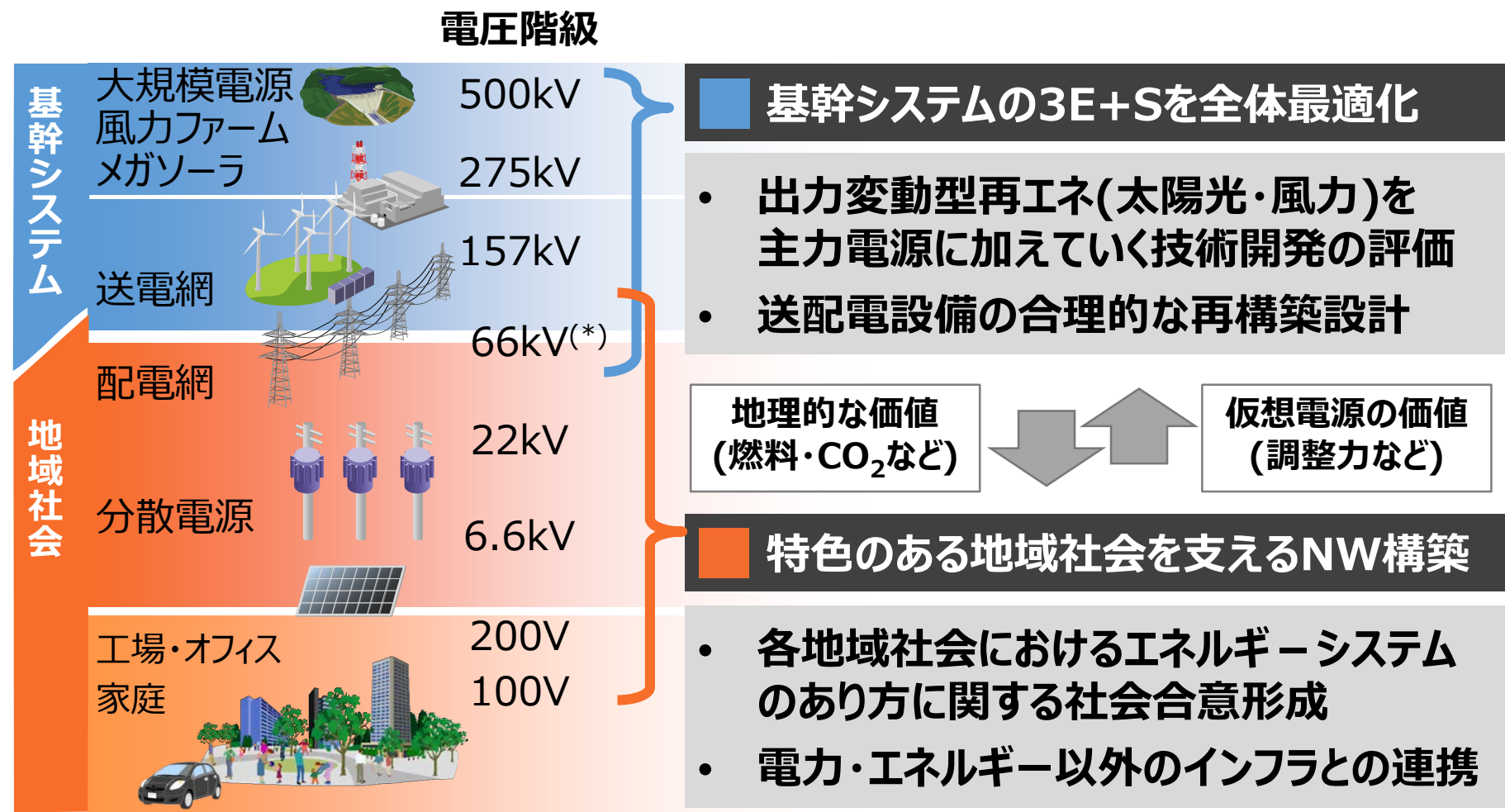
従来は、火力など大規模電源が担っていた安定供給や調整力などのkWh以外の価値を定量化し、将来増加する太陽光・風力発電など分散電源に期待する役割分担について社会的合意を形成

非均一なエネルギー価値の見える化

地理的な需給偏在によって生じる様々な課題を解消するため、エネルギー価値の地理的な違いを定量化し、送配電一体で設備形成見直し・制御高度化

2-2 基幹システムと地域社会間で取引される新しい価値

データ開示/公開と利用者の違いを踏まえて、評価プラットフォームの枠組みを構築



(*) 66kV階級の設備データ・計測データは、適宜に縮約を図り、基幹システム評価と地域社会評価で相互に参照する

2-3 電力システムに関する評価プラットフォームに関する提言

■ 基幹システムの3E+Sを全体最適化する評価プラットフォーム

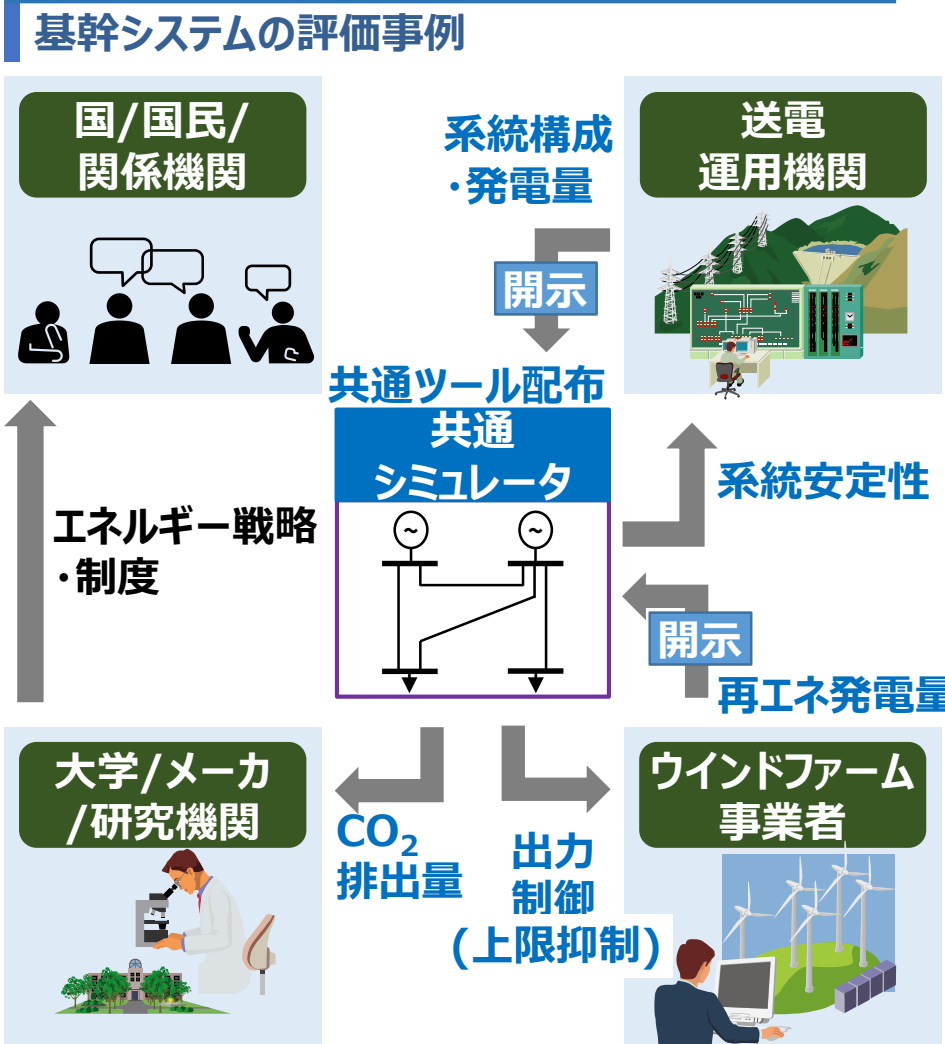
- **送配電設備の合理的な再構築**を図りながら、**出力変動型再エネを主力電源化**するために、電力系統の電圧階級275kV以上および157kV/66kVの一部に関するデータ開示および共通の解析ツール提供が望まれる
- **中立的な機関**から事前認可を受けた組織へセキュアにデータ開示すると同時に、同組織から事業競争を阻害しないように秘匿化されたデータを提供する仕掛け、および、その仕掛けを第三者が検証する枠組みの構築が求められる
- 国土利用および再エネ資源の観点も含めて、地理的かつ時間的な需給偏在が引き起こす様々な問題を解消できる基幹システムを長期的に築いていくために、基幹システムを構成する**ゾーンごとのエネルギー価値^{*1}**の定量化が重要である

(^{*}1) Zonal pricing : 地理的に分割された区域ごとに電力料金の価格を設定する考え方。例えば、近隣する複数の配電供給地点を束ねた区域が一つのゾーンとなる。各ゾーン内は電力潮流の制約はないとみなされる。

2-4 基幹システムの変革に必要な評価ツールのあるべき姿

事前に認可された組織が共通ツールで開示データ解析、結果を開示・公開

利用者	・広域系統運用機関、送電運用機関 ・大学、研究機関、メーカ ・メガソーラ事業者、WF事業者
プログラム	・共通ツール配布・許諾者のみ利用 ・ロジック追加および秘匿化が可能
入力データ	有資格者 に開示 (設備構成、設備状況、電気量測定値)
めざす 効能	・送配電設備の合理的な再構築 ・電源立地/系統構成の最適化
実現に 向けた 課題	・国内外の既存解析ツール群の活用 ・秘匿化機能の認証と監視機構 ・実務的にノーダルプライス等の計算を可能とするデータ環境整備の必要性 ・中立的な機関による管理保守体制



2-5 電力システムに関する評価プラットフォームに関する提言

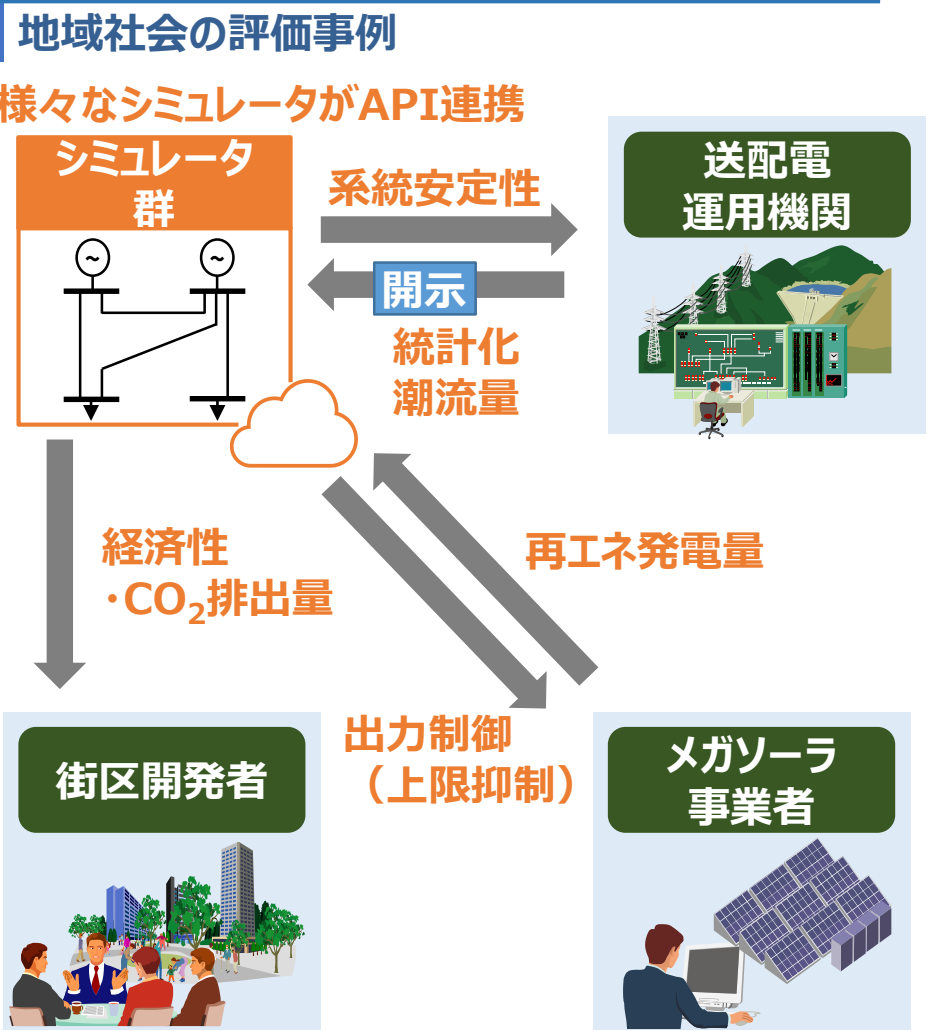
■ 特色のある地域社会を支える電力ネットワーク構築を促す評価プラットフォーム

- 電力・エネルギー以外の**インフラ連携**も含め、地域社会のエネルギーシステムのあり方について社会合意を形成していくため、様々な立場の組織・個人が共通尺度を用いて評価できる解析環境の構築が望まれる
- **様々なシミュレータが相互連携**してデータ共有される「場」について、産学が牽引して構築できる仕掛け、さらには、基幹システム評価プラットフォームによる基幹システムにおけるゾーンごとの評価と連携できる仕掛けが求められる
- デジタル化・電化/電動化を中心に長期的に電力需要構造を転換していくため、現行の電力料金制度には含まれない地域ごとの**多様なエネルギー価値**を創造・流通させていく

2-6 地域社会の挑戦に必要な評価サービスのあるべき姿

個人/組織が様々シミュレータをつなぐ「場」で公開データを解析

利用者	- 送電運用機関、配電運用機関 (中規模)太陽光・風力事業者 - EV充電事業者、街区開発者
プログラム	様々なツールがAPI連携 (公開クラウド上を想定)
入力データ	一般に公開 (一般化した設備構成、 統計化した電気量測定値)
めざす 効能	- 電化・電動化など需要構造改革 - 統合ユーティリティ事業の創生
実現に 向けた 課題	- 新規のツール開発と相互互換 - 運用体制および監視機構 - 他インフラとのデータ連携



2-7 評価プラットフォーム活用のユースケース

需要家を含む多様なステークホルダが評価に活用するユースケースを抽出

#	内容	ステークホルダ	使用例
1	ビジョン・政策提言	国民/大学/シンクタンク/メディア/ 立法府/規制機関	• 将来の環境・エネルギー戦略の検討と提言 • 再エネ導入促進やそれに向けたインセンティブ制度の検討
2	系統制御・運用 ・ルールの提案	大学/研究機関/規制機関	• 新しい系統制御手法の提案(電圧、周波数、安定性の維持など) • 運用基準/ルールの提言
3	託送評価	大学/規制機関/送配電事業者	• 将来の電力システムにおける託送料金のあり方を検討 • 託送による送配電線路の混雑推定 • 送電線の設備計画
4	再エネ発電の 事業性評価	風力事業者/太陽光事業者/ 送配電事業者	• 年間発電量/出力制御量の推定 • 連系対策費用の算出
5	分散電源連系の 影響評価	大学/送配電事業者	• 系統連系時の安定性・信頼性評価
6	調整力・アンシラリー 事業性評価	地域エネルギー事業者/発電事業者/ 送配電事業者	• 時間毎の調整力(kW、△kW)の予測 • 調整力提供による安定性・信頼性貢献度の定量評価
7	P2Pエネルギー取引 事業性評価	一般需要家/アグリゲータ/ 送配電事業者	• 将来の事業シナリオ分析 • P2P取引による送配電網利用費用の妥当性検証
8	EV充電インフラ アセスメント	EV事業者/都市・街区/ 配電事業者/地方自治体	• 充電インフラ設置申請時のアセス(電力品質、経済効果) • 連系点の過負荷や電圧変動の推定 • 充放電シフトや無効電力制御の効果試算

2-8 情報開示・公開における課題と対策

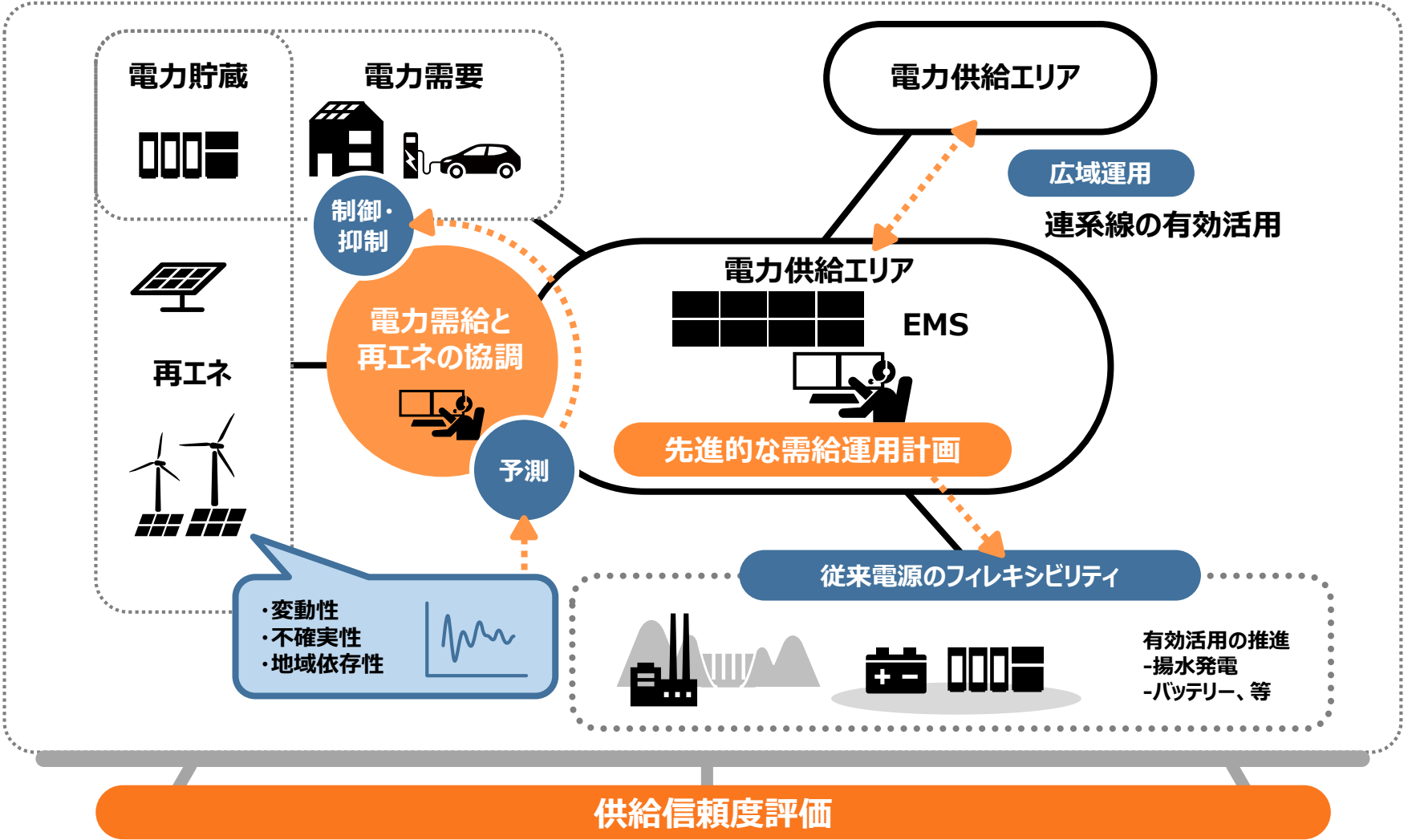
評価シミュレータ向けのデータを揃えるためには、制度的・技術的な対策が必要

データ利活用の拡大には中立的機関の主導による環境整備・運用が重要

#	カテゴリ	課題	対応策（案）
1	データのあり方	エネルギーシステムのセキュリティ （例：サイバーテロ）	・ 開示先ステークホルダの限定 ・ 情報を抽象化して公開・開示
2		事業競争環境下の機密保護 （例：ノウハウ流出）	・ ブラックボックス処理 ・ 統計情報
3		消費者のプライバシー保護 （例：個人情報悪用）	・ 匿名加工情報 ・ 統計情報
4		将来の不確実性の想定 （例：EV台数の想定）	・ 不確実性を考慮し、ステークホルダ間で複数のシナリオを策定して公開・開示
5		他の事業者・インフラ間での情報の開示・公開促進	・ 情報活用によるビジネスモデル(ユースケース)の蓄積とスケーリング
6	管理体制	オープンな解析エンジン開発・保守 データベースの運用	・ 新組織の発足、もしくは責任組織の明確化 ・ システム面・運用面でのプラットフォーム化

開発事例 需給解析シミュレータ

- 再エネ導入時の電力需給の柔軟性について需給バランスの対応を解析評価

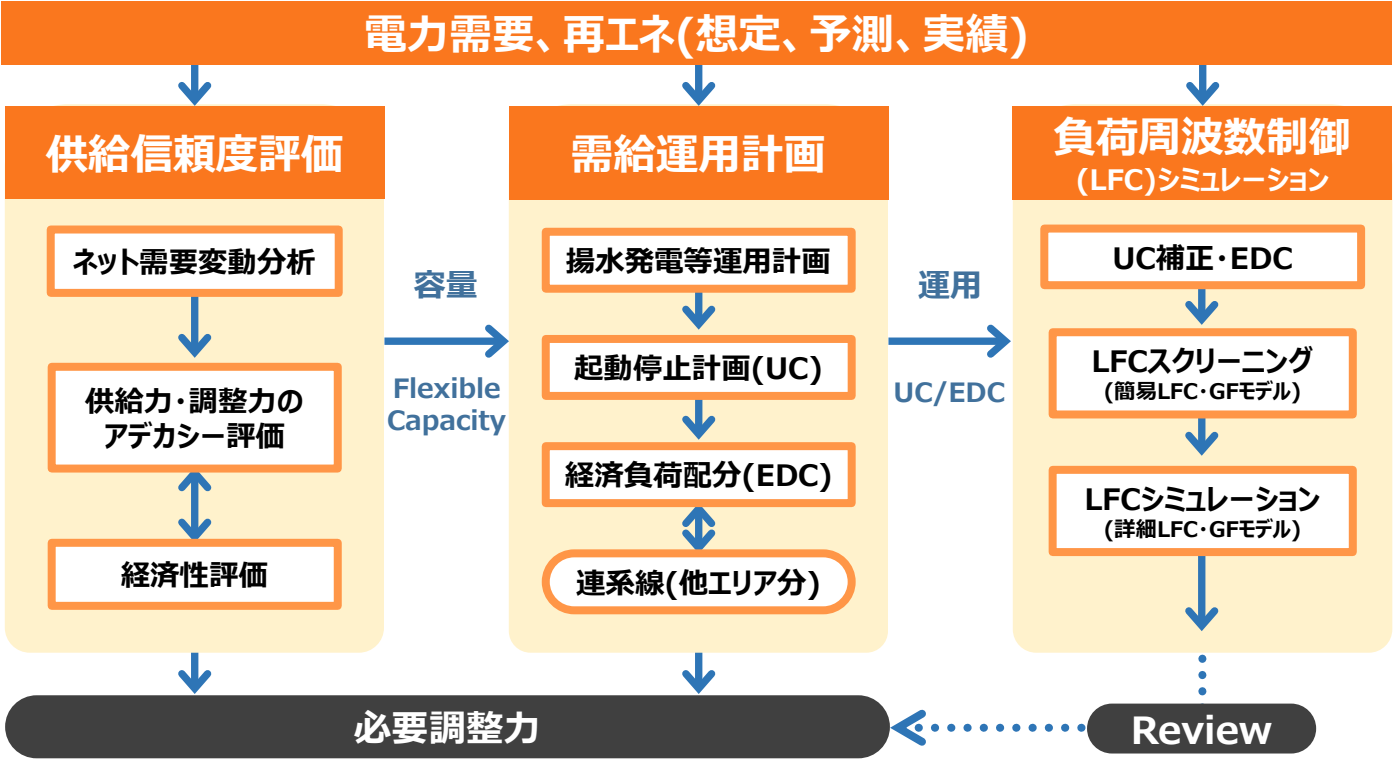


出典：田辺，馬橋，横山「再エネ大量導入検討のための電力需給解析シミュレータの開発」，H29電気学会全国大会，1-H7-5.3

EMS: Energy Management System

開発事例 需給解析シミュレータ

- 再エネの変動性・不確実性・地域依存性に起因する秒オーダーから年間・将来といった様々な時間的尺度において、電力需給にかかわる課題を評価可能
- 火力発電の調整力、揚水発電・蓄電池等の電力貯蔵、さらには地域間連系などを組み合わせ、電力需給運用計画の高度化や調整力の信頼度基準を検討可能



出典： 田辺，馬橋，横山「再エネ大量導入検討のための電力需給解析シミュレータの開発」，H29電気学会全国大会，1-H7-5.3

WG1

**社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム
およびデータの概念設計**

ユースケースと解析事例

3-1 情報・データの開示・公開

ユースケースごとに評価に必要なデータを抽出し、開示・公開の可能性・範囲を議論

ユースケース#(前ページの番号に相当)			1	4	7	8
内容			ビジョン・政策提言 将来の環境・エネルギー 戦略策定	再エネ発電の事業性評価 年間発電量/出力制御量 の推定	P2Pエネルギー取引事業 性評価 将来の事業シナリオ分析	EV充電インフラアセス 申請時のアセス (電力品質、経済効果)
ステークホルダ			国民/大学/シンクタンク/ メディア/立法院 /規制機関	風力事業者 /太陽光事業者 /送配電事業者	一般需要家/アグリゲータ /送配電事業者	EV事業者/都市・街区/ 配電事業者/地方自治体
解析エンジン (*)			A・B・C	A・C	A	A
必要 データ (抜粋)	系統 構成	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	-	○
	電源	大規模発電所の 出力実績・特性	○	○	-	-
		再エネ出力実績・特性	○	○	○	-
	需要 実績	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	○	○
		スマートメータデータ	○	-	○	-
	将来 ・ みなし	系統構成	○	○	-	-
		電源構成・配置	○	○	-	-
		需要予測	○	○	○	○
		気象条件	○	○	○	-

○：必要 -：不要、(*) A：供給信頼度評価、B：需給運用計画、C：系統安定度評価

3-1 情報・データの開示・公開

ユースケースごとに評価に必要なデータを抽出し、開示・公開の可能性・範囲を議論

ユースケース#(前ページの番号に相当)			1	4	7	8
内容			ビジョン・政策提言 将来の環境・エネルギー 戦略策定	再エネ発電の事業性評価 年間発電量/出力制御量 の推定	P2Pエネルギー取引事業 性評価 将来の事業シナリオ分析	EV充電インフラアセス 申請時のアセス (電力品質、経済効果)
ステークホルダ			国民/大学/シンクタンク/ メディア/立法府 /規制機関	風力事業者 /太陽光事業者 /送配電事業者	一般需要家/アグリゲータ /送配電事業者	EV事業者/都市・街区/ 配電事業者/地方自治体
解析エンジン (*)			A・B・C	A・C	A	A
必要 データ (抜粋)	系統 構成	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	-	○
	電源	大規模発電所の 出力実績・特性	○	○	-	-
		再エネ出力実績・特性	○	○	○	-
	需要 実績	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	○	○
		スマートメータデータ	○	-	○	-
	将来 ・ みなし	系統構成	○	○	-	-
		電源構成・配置	○	○	-	-
		需要予測	○	○	○	○
		気象条件	○	○	○	-

○：必要 -：不要、(*) A：供給信頼度評価、B：需給運用計画、C：系統安定度評価

3-2 ユースケース(1) 「ビジョン・政策提言」

問題意識	エネルギーシステムのあるべき姿を議論するためには、オープン、かつ定量的・客観的に情報交換して討論する枠組みが必要
実現に向けた課題	産学官の協力の下、散在するデータやツールを共通化してステークホルダ間でシナリオを議論

需給解析シミュレータ*

(東京大学、電力中央研究所、東京電力、東光高岳)

再エネ導入時の電力需給の柔軟性について 需給バランスの対応を解析評価

需要・再エネ予測 需要・再エネ実績

供給信頼度評価 需給運用計画 UC補正 LFC・GF 周波数、連系線潮流など

供給力・調整力の
十分性・経済性 UC・EDC・揚水など
運用計画 EDC指令値
LFC確保量 必要調整力 必要に応じて見直し

運用・EDC 負荷周波数制御

広域安定度シミュレータ

(日立製作所)

公開データを活用して、各種施策に関する 技術の実現性および社会便益を評価

さらなる展開	指数関数的に増える分散リソースの協調メカニズム確立に向けて、基幹システムと地域社会をデジタルでつなぐ新しい制御技術に挑戦
--------	--

*NEDO電力系統出力変動対応技術研究開発事業

3-3 解析事例 (1) 2050年パリ協定目標に向けた想定シナリオ例

CO2排出量80%減のためには、50%以上のRE発電量比率が必要

時期		2030年	2040年	2050年
VRE構成割合(%)		14 (RE 22-24)	25 (RE 40)	40 (RE 60)
VRE容量 (GW) 日本全国	PV	64	104*1)	104*1)
	風力	10	16	86*2)
想定される東京・東北エリアのVRE・需要	VRE・需要分布 ※東京・東北の需要: 夏(重) 63GW 冬 50GW 春秋 45GW GW 38GW 33GW ● PV 容量GW ● 風力 ():地域の ● 需要 ならし発電量			
	VRE出力(GW)		18.5 (12時)	
	需要(GW)		2016年と同等	
	EV容量(GW)		1.6 (130万台)	
想定される東京・東北エリアのVRE・需要	VRE・需要分布			
	VRE出力(GW)		38.4 (12時)	
	需要(GW)		2016年の0.8~1.2倍で検討 (上記は、2040年1.1倍、2050年1.2倍の例)	
	EV容量(GW)		5.1 (410万台)	

想定：*1)JPEA(太陽光発電協会)試算、*2)*1)に基づく日立独自試算、揚水13.2GWを再エネ対応に使用
EV: Electric Vehicle, VRE: Variable Renewable Energy, RE: Renewable Energy

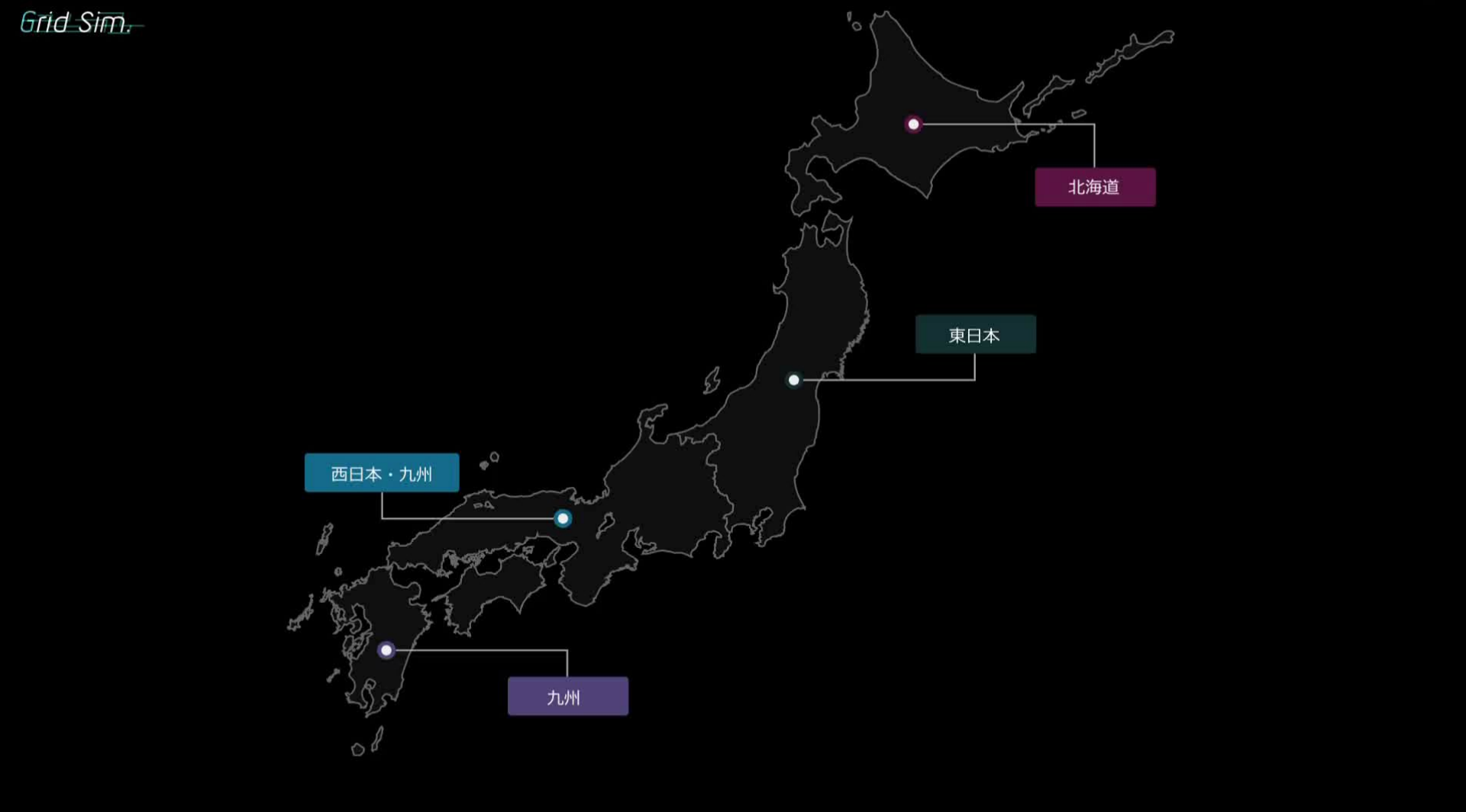
3-4 解析事例（1）再エネ導入拡大に伴う各種系統対策

ソフトウェア・ハードウェアの両面で、さまざまな対策が実用/実証/提案

課題 施策		需給調整		系統安定性			供給品質		事例		
		長周期	短周期	脱調現象	周波数現象	電圧現象	設備過負荷	電圧レベル		高調波	
少 再エネ導入量 多	ソフト	基本対策	広域需給調整	○	○					OCCTO機能	
			電圧上昇抑制						○	○	PCSのJIS規格化
			出力制御（VRE）	○					○		VRE連系における優先給電ルール
	検討開始	Non-Firm型接続	○					○		OCCTO提案機能	
		N-1電制	○					○		〃	
		DR/VPP	○	○						NEDOマウイ島スマートグリッド実証	
	ハード	さらなる対策	系統安定化システム			●	●	●	○		オンライン事前演算型システム
			動的潮流最適化	○	○			●	○		オンライン最適潮流計算(OPF)
			広域系統保護制御			○	○	○			PMU活用
			スマートインバータ	○	○	○	○	○	○	○	○
系統設備の増強			○	○	○	○	○	○	○	○	HVDCなど

PCS: Power Conditioning System, VRE: Variable Renewable Energy, HVDC: High Voltage Direct Current, OPF: Optimal Power Flow calculation, PMU: Phasor Measurement Unit, HVDC: High Voltage Direct Current, FC: Frequency Converter, DR: Demand Response, VPP: Virtual Power Plant

3-5 解析事例 (1) 広域安定度シミュレータ動作例



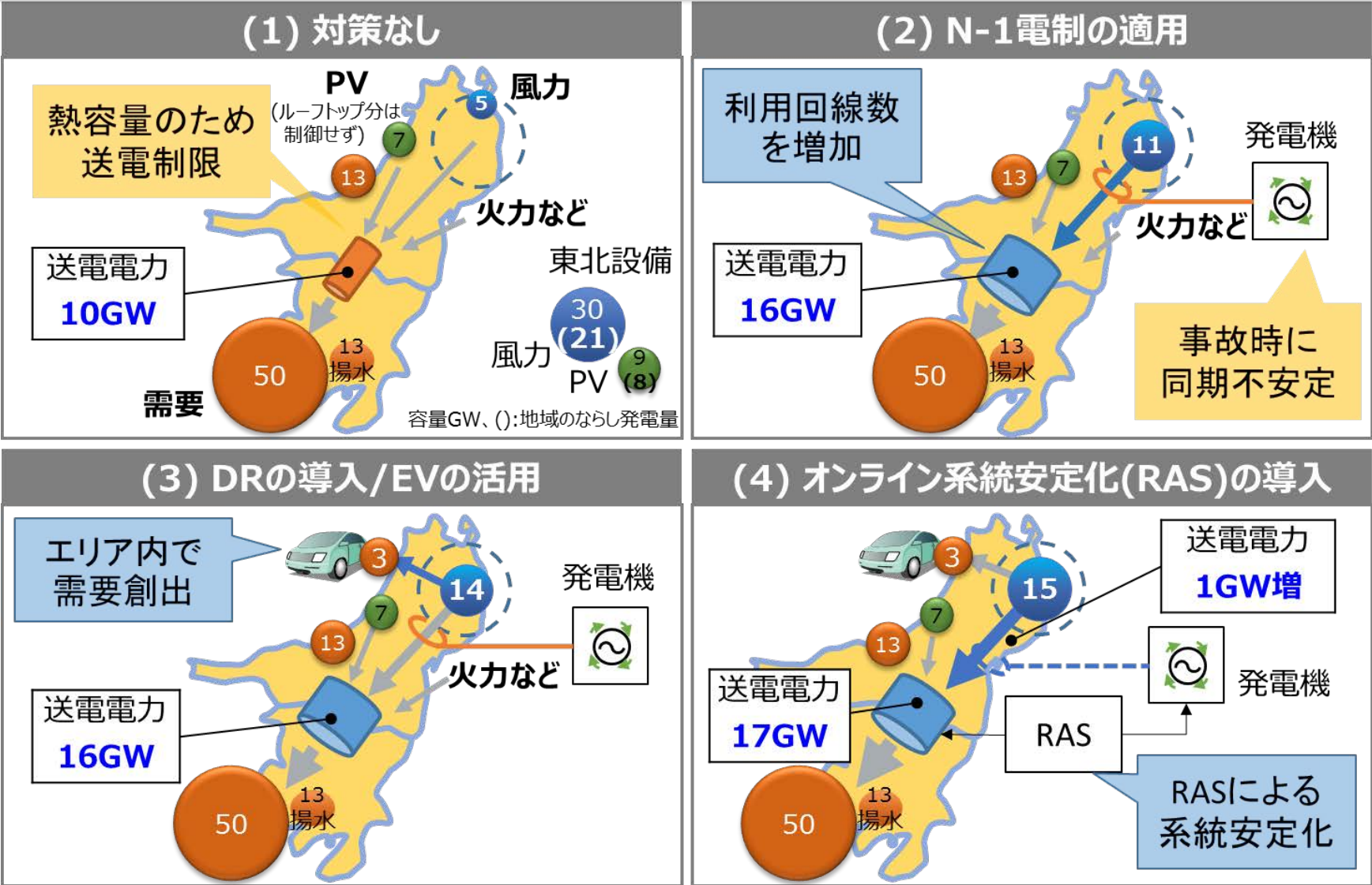
3-5 解析事例 (1) 広域安定度シミュレータ動作例

Grid Sim.



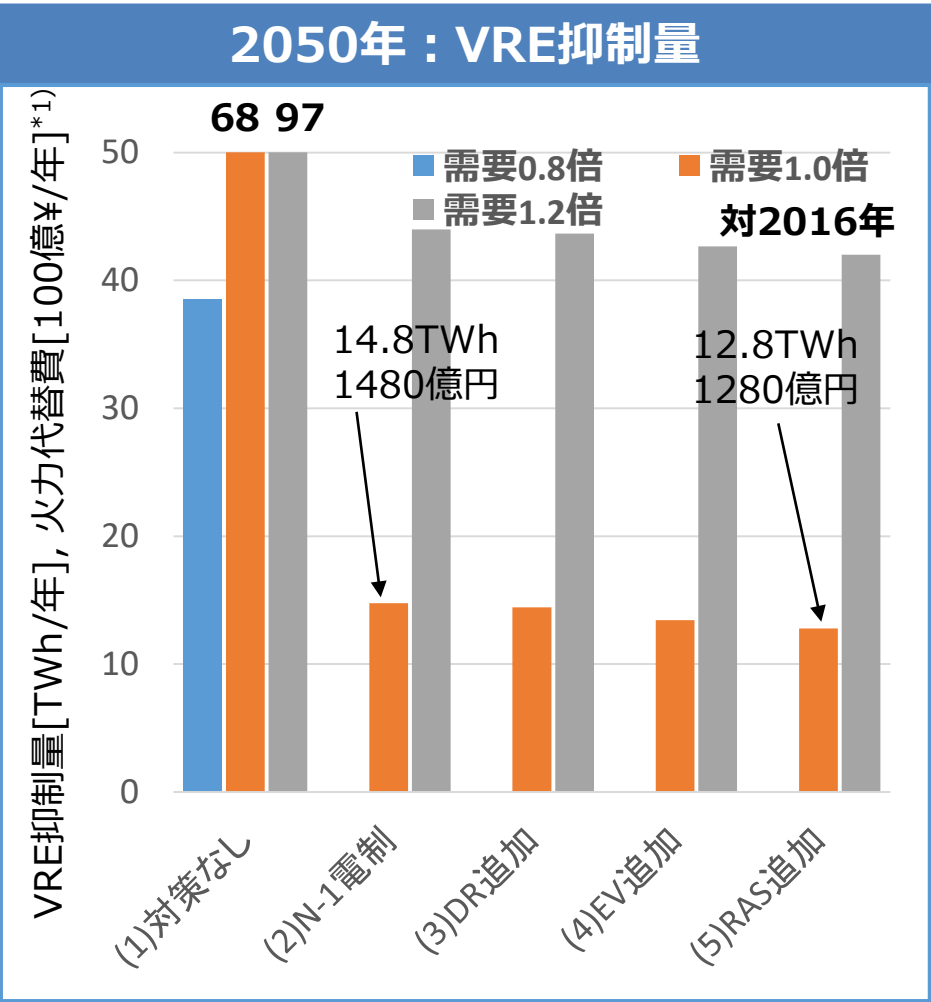
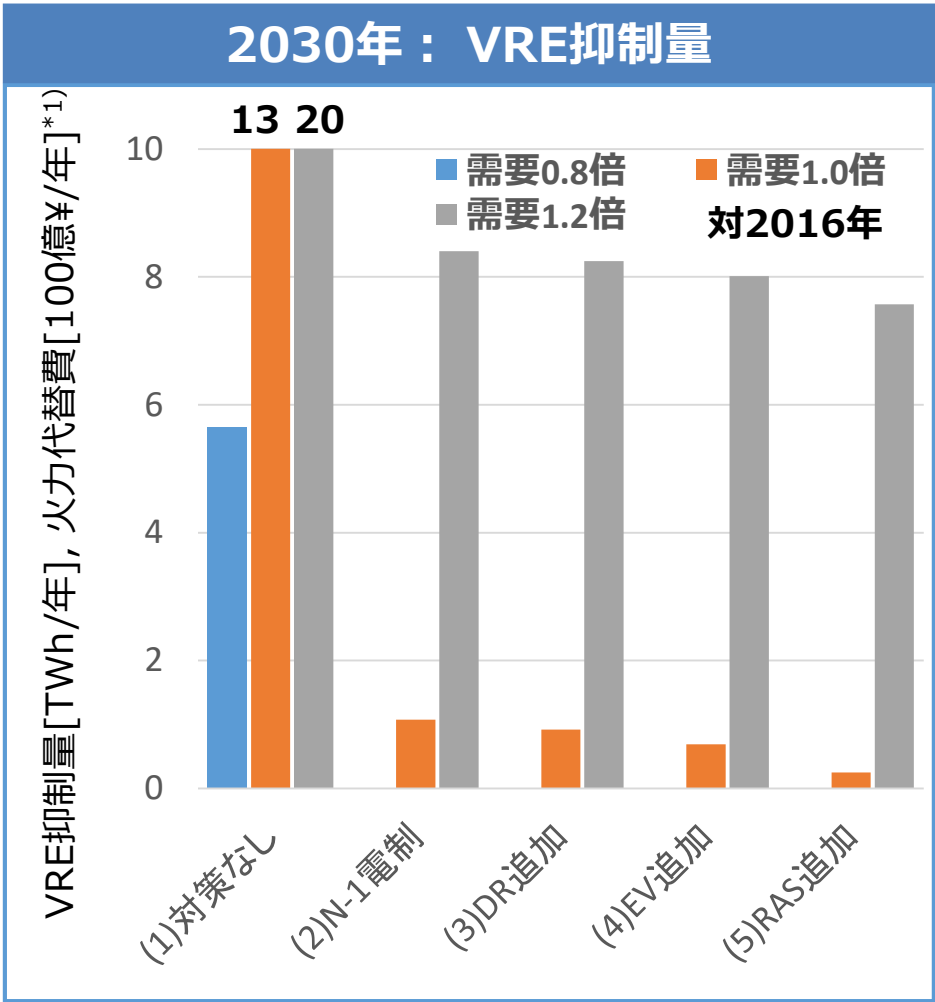
3-6 解析事例 (1) 解析結果の例 (2050年 8/9 12:00、需要 2016年と同等のケース)

VREの有効活用には、需要に即した戦略的配置・送電網高度化などの施策が必要



3-7 解析事例（1）各種施策と再エネ導入可能量の関係

2030年は再エネ抑制はほぼ回避されるも2050年に向けてはさらなる施策が必要



*1) LNG火力でVREを代替することを想定：1kWh=10¥として換算 (1)は机上解析、(2)～(5)はシミュレーション解析

3-8 情報・データの開示・公開

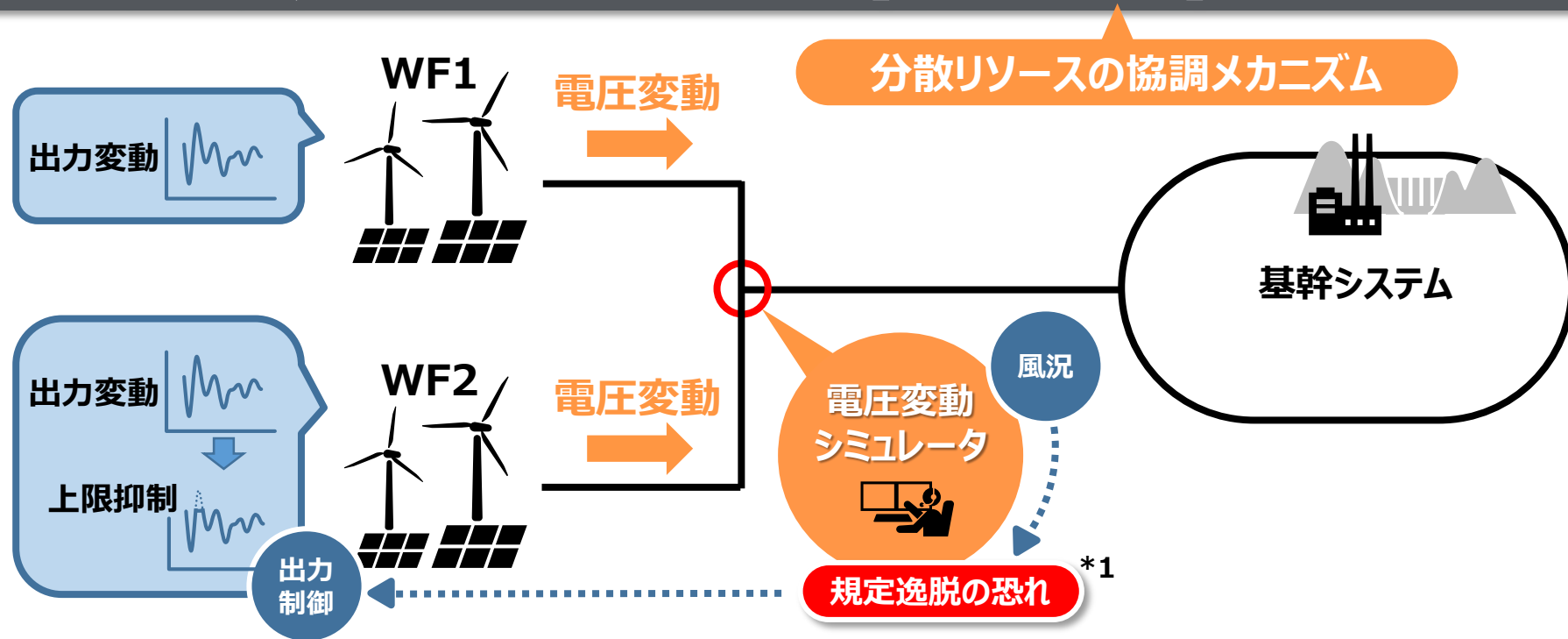
ユースケースごとに評価に必要なデータを抽出し、開示・公開の可能性・範囲を議論

ユースケース#(前ページの番号に相当)			1	4	7	8
内容			ビジョン・政策提言 将来の環境・エネルギー 戦略策定	再エネ発電の事業性評価 年間発電量/出力制御量 の推定	P2Pエネルギー取引事業 性評価 将来の事業シナリオ分析	EV充電インフラアセス 申請時のアセス (電力品質、経済効果)
ステークホルダ			国民/大学/シンクタンク/ メディア/立法院 /規制機関	風力事業者 /太陽光事業者 /送配電事業者	一般需要家/アグリゲータ /送配電事業者	EV事業者/都市・街区/ 配電事業者/地方自治体
解析エンジン (*)			A・B・C	A・C	A	A
必要 データ (抜粋)	系統 構成	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	-	○
	電源	大規模発電所の 出力実績・特性	○	○	-	-
		再エネ出力実績・特性	○	○	○	-
	需要 実績	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	○	○
		スマートメータデータ	○	-	○	-
	将来 ・ みなし	系統構成	○	○	-	-
		電源構成・配置	○	○	-	-
		需要予測	○	○	○	○
		気象条件	○	○	○	-

○：必要 -：不要、(*) A：供給信頼度評価、B：需給運用計画、C：系統安定度評価

3-9 ユースケース(4) 「再エネ発電の事業性評価」

ウインドファーム群に対する「個別最適化」と「全体最適化」の違いを検証



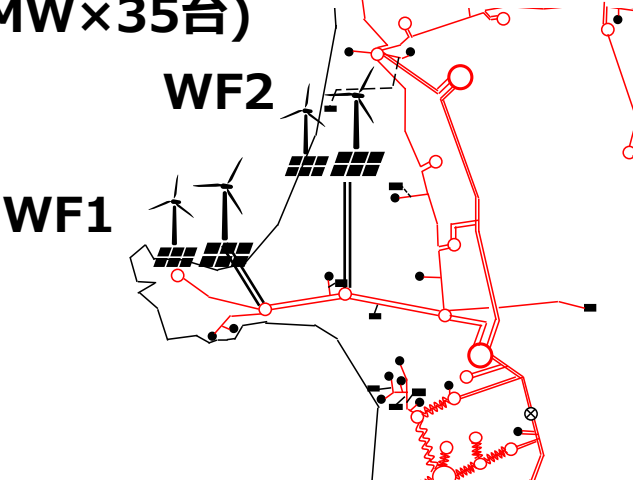
	①個別WF評価	②WF群全体評価
考え方	他WFの最大出力変動を想定して 必要なWF出力制御を事前算出	全WFを実風況で出力変動予測して 必要なWF出力制御を逐次決定
出力制御 指令システム	不要	WF夫々に出力制御を 要請できる枠組み要

*1) 電圧変動の規定値：10%/0.3秒(系統連系規程), WF: Wind Farm

3-10 解析事例（4） 解析結果の例 （男鹿半島の仮想WF群を対象にした年間評価）

ウインドファーム群を「全体最適化」することでVRE抑制量を削減

秋田県・男鹿半島
2か所にWF建設を想定
(3MW×35台)



EADASからインピーダンスマップを独自作成

【風速が同様に変化】（例：海風主体の時期）

①個別WF評価の
VRE抑制量 = ②WF群全体評価
のVRE抑制量

【風速が多様に変化】（例：山風主体の時期）

①個別WF評価の
VRE抑制量 > ②WF群全体評価
のVRE抑制量

日付	風速[m/s]	
	WF1	WF2
2018/9/4 23:00	26	19
2018/1/9 18:00	4	19

	①個別WF評価	②WF群全体評価
売電収益損失*1) (売電収益比の損失)	988万円/年 (0.28%)	63万円/年 (0.018%)
CO ₂ 排出量*2) (風力出力抑制分の火力焚増し)	296トン	19トン

*1) FIT価格 20[円/kWh] (陸上風力,18年度), *2) LNG火力CO₂排出 599[g/kWh]

WG1

**社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム
およびデータの概念設計**

まとめ

Society 5.0 を支える電力システムの実現に向けた 評価プラットフォームの在るべき姿

評価 プラットフォーム 構造

- ・「基幹システム」と「地域社会」のあり方に関する社会的合意形成のために、技術ニュートラルな議論を支える評価プラットフォームの整備が必要である
- ・データ開示/公開と利用者の違いを踏まえて、評価プラットフォームを構造を整理し、構築・実証していくことが求められる

基幹システムの 評価環境

- ・送配電設備の合理的な再構築のもと再エネを主力電源化するため、電圧階級275kV以上および157kV/66kVの一部に関するデータ開示および共通の解析ツール提供が望まれる
- ・シミュレータとデータを管理する中立的な機関を設立し、ゾーンごとのエネルギー価値を定量化できる環境を目指す

地域社会の 評価環境

- ・電力・エネルギー以外のインフラ連携も含め、様々な立場の組織・個人が共通尺度を用いて評価できる解析環境の構築が望まれる
- ・様々なシミュレータが相互連携してデータ共有される「場」について、産学が牽引して構築し、多様なエネルギー価値を創造・流通させる社会を目指す

END

日立東大ラボ活動(エネルギー分野)のご紹介

産学協創フォーラム

Society 5.0 を支える電力システムの実現に向けて (第二回)

Electricity Systems to Support Super Smart Society, Society 5.0

WG1

社会全体のエネルギーシステムを評価するプラットフォーム
およびデータの概念設計

横山 明彦

東京大学大学院
工学系研究科教授

佐藤 康生

日立製作所
エネルギーマネジメント研究部部長

2019年4月17日