

# パネルディスカッション

電力需給解析の目的と効果 (20分)

運用計画・設備計画の課題 (20分)

電力需給解析モデルの方向性 (25分)

需給解析のよりよい実施に向けて (15分)

# 電力需給解析による「長期」プランニングの例

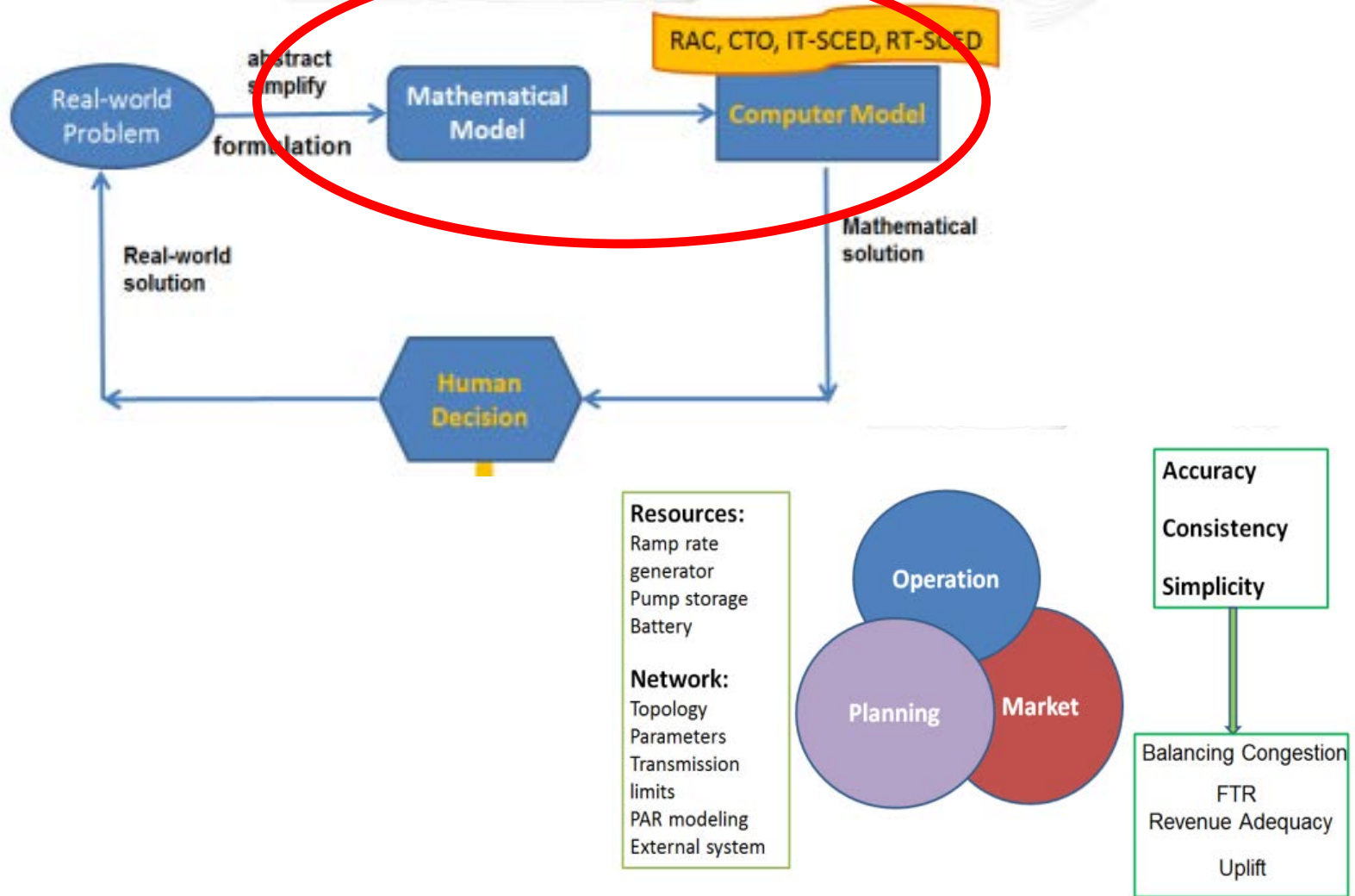
## IEA PVPS Task 14 Subtask 3で収集中のIntegration Study事例

Title	Study team	Study Area	Date of issue	UC	PV fore	
Dena Ancillary Service Study 2030	Dena	Germany	Jul. 2014	YES	-	F
Stromspeicher in der Energiewende ( in Garman)	German GOV	Germany	Sep. 2014	YES	-	E
Real Time Generation Mapping of Distributed PV for Network Planning and Operations	Real	Australia	Nov. 2015	YES	YES (Partl	S
E-Highway 2050	E	Europe	Dec. 2015	YES	YES	Il
GARPUR	GARPUR	Europe	Apr. 2016	YES (Partly	YES	Il
Western Wind and Solar Integration Study	,	US Wester Interconnection	May 2010	YES	YES	Il
Western Wind and Solar Integration Study II	DOE/NREL	US Wester Interconnection	Sep. 2013	YES	YES	Il
Western Wind and Solar Integration Study III	DOE/NREL	US Wester Interconnection	Dec. 2014	YES	YES	Il
Western Wind and Solar Integration Study IIIa: Low Levels of Synchronous Generation	DOE/NREL	US Wester Interconnection	Nov. 2015	YES	YES	Il
Low Carbon Grid Study: Analysis of a 50% Emission Reduction in California	DOE/NREL	US (California)	Jan. 2016	YES	YES	Il
Overgeneration from Solar Energy in California: A Field Guide to the Duck Chart	DOE/NREL	US (California)	Nov. 2015	YES	-	S
The value of day-ahead solar power forecasting improvement	DOE/NREL	US	Jan. 2016	YES	YES	Il
The Eastern Renewable Generation Integration Study: Flexibility and High Penetrations of Wind and Solar	DOE/REL	US Eesten Interconnection	July 2015	YES	YES	Il
Study of Transmission System Carrying Capacity Working Group (in Japanese)	METI, Japan	Japan	Dec.2014, Nov. 2015	YES	-	Il
Report of Policies and Countermeasures after 2013, Chapter 10 Energy Supply Working Group (in Japanese)	MOE, Japan	Japan	July 2012	YES	-	Il

# 電力需給解析を活用した「毎日の運用」の例 米国ISO PJM の考え方 FERC Workshop 資料から



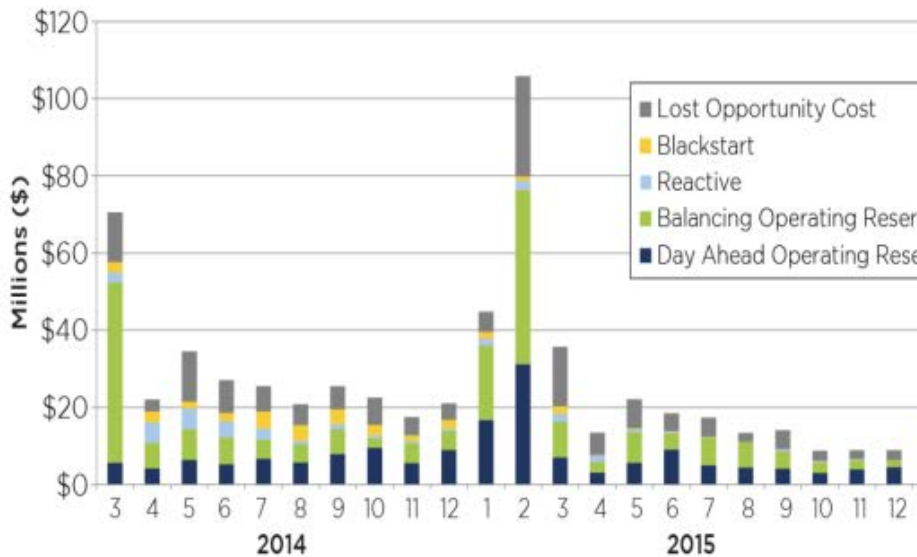
Improving Market Efficiency: Previously Discussed



# 電力需給解析を活用した「毎日の運用」の例 米国ISO PJM の考え方 FERC Workshop 資料から



Uplift Trend

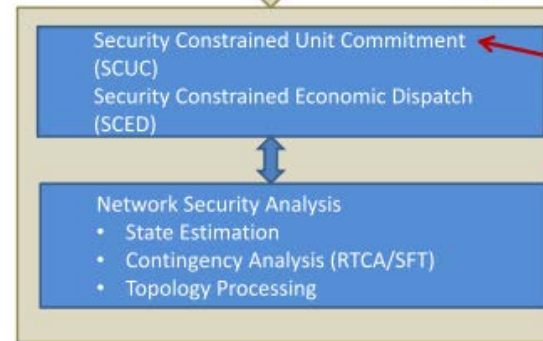


## DA Market Clearing Process

- Preparation and adjustment of case inputs from operators
  - Adjustment for DC and AC flow differences
  - VLR commitment
- Adjustment from IMM
- "What-if" analysis

### Area 2

- Incremental solve capability<sup>a</sup>
- Commit reason<sup>a</sup>
- Polish for non-zero MIP gap<sup>a</sup>
- Incorporate VLR constraints and commit reason identification<sup>b</sup>



### Area 3

- Incremental processing<sup>a</sup>
- New heuristic approaches<sup>a</sup>
- Improve MIP formulation<sup>b</sup>
- Constraint and variable hints to solver<sup>c</sup>
- Parallel computing<sup>d</sup> and HPC<sup>d</sup>

### Area 1

- Improve efficiency on data exchange<sup>a</sup>
- Avoid putting large network model in CPLEX (not very efficient in processing sparse matrix)<sup>a</sup>
- Improve parallelization<sup>b</sup>

a. Delivered; b. Upcoming delivery; c. POC with vendors; d. ARPA-E project



故なき見かけ衡平負担ではなく原因者負担を追求するPJMのUplift低減への取り組み

システム運用・市場運営の鍵はプロセスの透明な定義とPDCAを活かした継続的改善(MISO)

# 電力需給解析の目的と価値

- ・ 視点：経済性、安定供給、環境性
- ・ 対象：エネルギー需給、電力需給 / 需要、供給、流通
- ・ 目的：運用計画、設備計画の評価・立案

に加えて、

多くのステークホルダーがエネルギー・電力を考える材料

政府の政策立案、企業の事業戦略などの材料

日本で遅れている連系用インバータの機能の標準化に象徴されるように、様々な電気を使用する機器の仕様、価値を定量化し最適な仕様を決定するためのツール。

# 運用計画・設備計画の課題

- ・ 経済性、安定供給、環境性を実現する運用/設備計画とは？
- ・ 計画必要性と分類
  - オフラインの運用計画
  - オフラインの設備計画
  - オンラインの運用計画・需給制御
- ・ 新しい要素：
  - PV・風力の出力の変動性と不確定性
  - 同上の予測と制御性
  - DR、EV充電、分散電源、分散貯蔵など

# 電力需給解析モデルの方向性

- 需給モデルの新たな要件
  - 変動性と不確実性、調整力の取扱い
  - 様々な時間領域の変動性、不確実性、調整力の分類と取扱い
  - 連系線、流通設備の扱い
  - 市場と連動した運用プロセス：前々日、前日、当日、GC後、リアルタイム、評価
- 需給解析モデル
  - Unit commitment+Simulation/SCUC/SCED/
  - 線形計画法/混合整数計画法/確率計画
  - 周波数・潮流・安定度など過渡解析

# FERC: Staff White Paper on Guidance Principles for Clean Power Plan Modeling Docket No. AD16-14-000

While the CPP assigns no direct role to the Commission, it is possible that the Commission may be called upon, through the EPA-DOE-FERC Coordination Document or for other reasons, to address concerns about reliability as the CPP is implemented. In that case, the use of appropriate modeling tools and techniques will be helpful to the Commission in carrying out its responsibilities for reliability.

This white paper identifies **four guiding principles** that may assist transmission planning entities :

- (1) transparency and stakeholder engagement; 透明性
- (2) study methodology and interactions between studies; 検討手法と検討間の連携
- (3) study inputs, sensitivities and probabilistic analysis; and 入力データ、ケース検討
- (4) tools and techniques. ツールと手法

There are **a number of different types of studies** that could be useful to effectively assess the impacts of the CPP and associated compliance plans:

- (1) resource adequacy, 供給力のアデカシー評価
- (2) production cost, 起動停止計画+シミュレーションによるコスト、信頼度解析
- (3) integrated gas-electric systems simulations, 天然ガスと電力の連系した解析
- (4) powerflow and transient stability analysis, and 潮流解析、過渡安定度解析
- (5) frequency response. 周波数応答解析



# 需給解析のよりよい実施に向けて

- 既設設備、運用データ
- 既存技術、将来技術のモデル
- 再生可能エネルギー発電出力実績・予測データ
- 運用/市場プロセスモデル
- 解析手法
- 目的に応じたモデルやデータの要件