

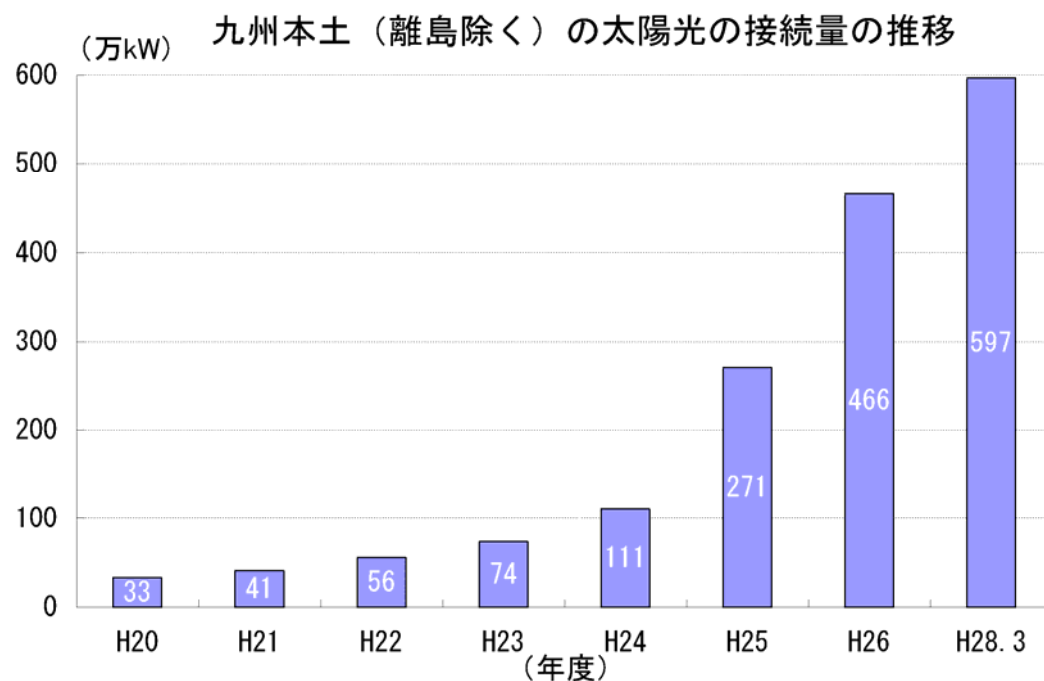
次世代双方向通信出力制御緊急実証事業実施結果
(平成26年度補正予算再生可能エネルギー接続保留緊急対応補助金)

平成28年5月19日

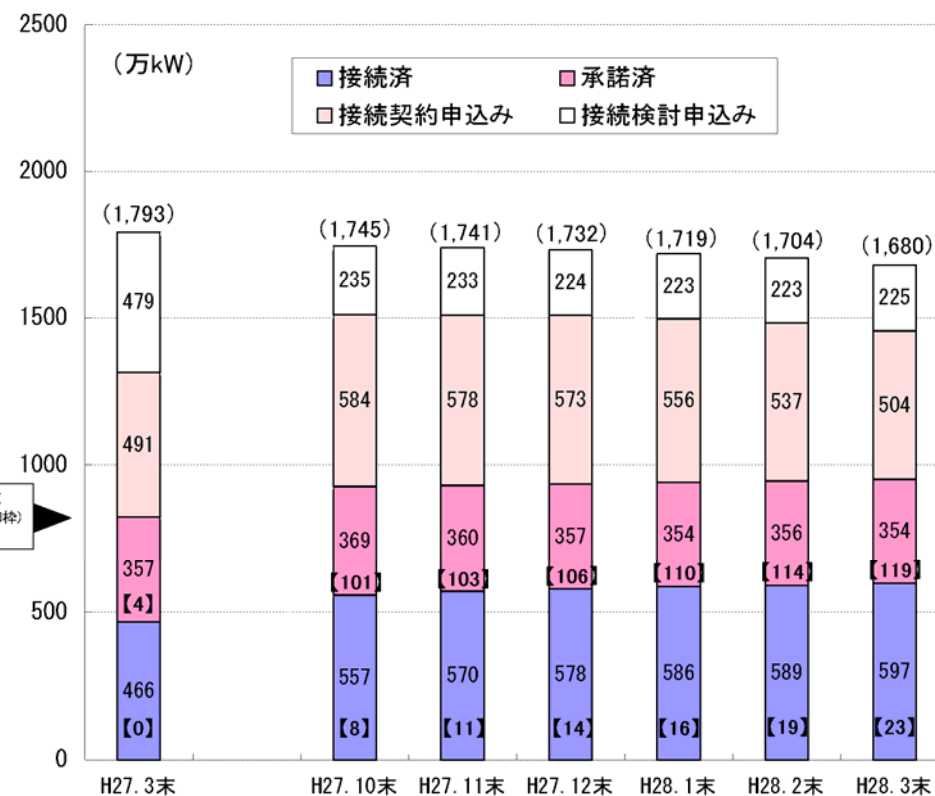
九州電力株式会社

- 平成27年度末時点での九州本土における太陽光の接続量は597万kWであり、平成26年12月末に、接続済と連系承諾済の合計が接続可能量(817万kW)に到達しました。

[九州本土の太陽光の接続量の推移]



[太陽光の申込み状況の推移]



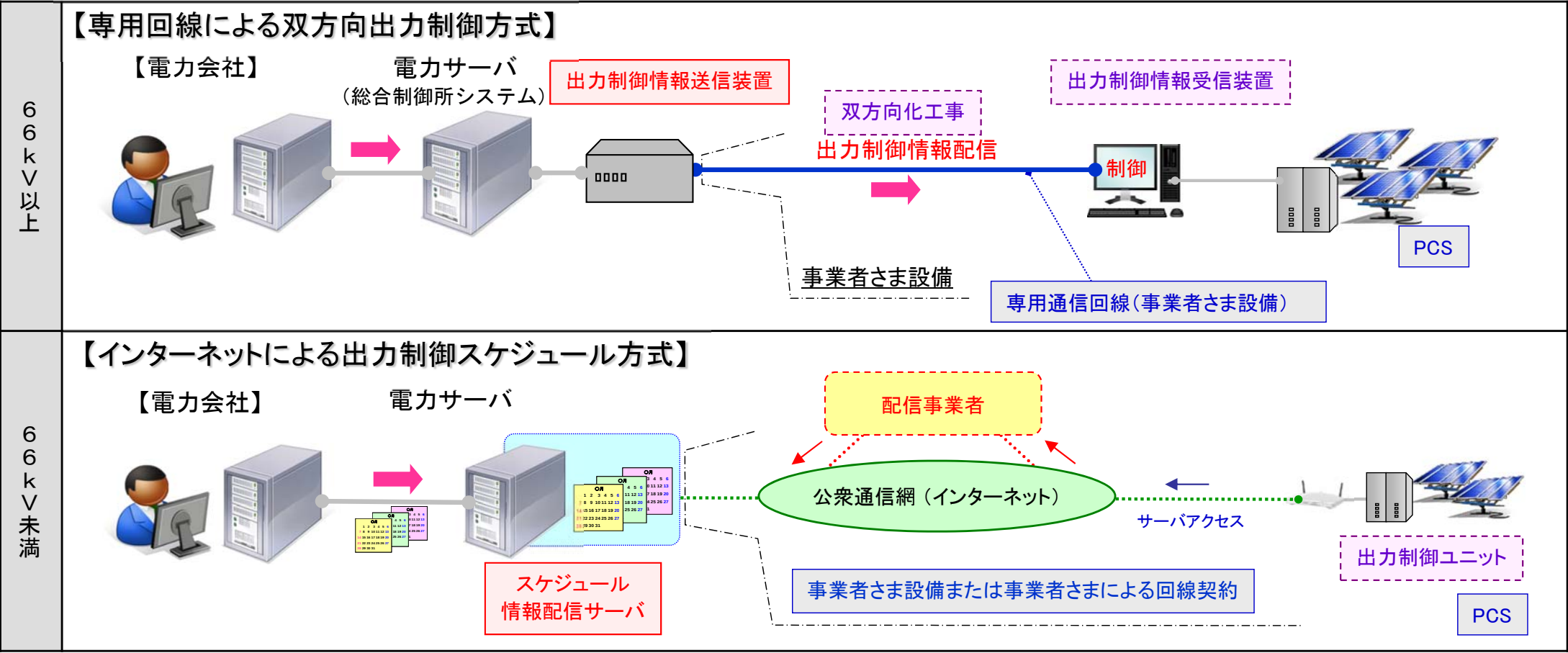
〔課題〕

- 九州エリアでは、太陽光を中心に再エネの普及が急速に進んでいる。このため再エネが大量導入されると、特に軽負荷期昼間帯において、火力発電の出力を最大限抑制しても、余剰電力が発生することが懸念されており、平成26年12月に国の新エネルギー小委員会において九州電力管内の太陽光の接続可能量(817万kW)が確定したところ。
- また、平成26年12月末には太陽光の接続済と連系承諾済の合計が接続可能量(817万kW)に到達。
- その結果、接続可能量を超過した後に接続を希望する太陽光発電事業者さま(指定ルール事業者)は、無制限・無補償の出力制御要請に応じることが接続の条件となっている。
このような状況下において太陽光発電を最大限有効活用していくには、需要予測と発電予測を踏まえたきめ細やかな太陽光の出力制御が可能なシステムを迅速に開発・導入することが必要。

〔課題の解決策〕

- 太陽光発電が急速に普及拡大した状況下において、確実かつきめ細やかな出力制御が可能な双方向通信(専用回線による双方向出力制御方式:66kV以上に適用)及び単方向通信(インターネットによる出力制御スケジュール方式:66kV未満に適用)を活用した遠隔出力制御システムを開発し、実用化する。(指定ルール事業者を対象に当該システムを導入)
- 発電事業者を代行して出力制御を行うための配信事業者システムの開発を行い、配信事業者が活用するシステムの仕様を確立する。
- 併せて、外部からのサイバー攻撃(不正侵入、不正操作など)に対する情報セキュリティの面で信頼性の高い出力制御システムや配信事業者システムを開発する。

〔再エネ出力制御システムの全体構成〕



- （主な実証項目）
- ・ 遠隔出力制御システムの開発及び動作検証
 - ・ 出力制御情報の送受信装置の開発及び動作検証
 - ・ 出力制御情報の通信セキュリティの信頼性検証
 - ・ 配信事業者※に関するシステム開発、検証 他

- 【凡例】
- ...実証事業で設置
 - ...事業者負担で設置
 - ...実証事業で設置
(実証事業協力事業者側の設備)

※ 配信事業者：電力会社から出力制御スケジュールを取得し、発電事業者のPCSの出力制御スケジュール書換を代行する事業者

〔出力制御現地実証試験：平成28年1月20,21日実施〕

(1) 66kV以上（専用回線による双方向出力制御方式）

- 専用回線を介した出力制御による出力制御機能付PCSの出力制御の動作の検証・評価を行い、実フィールドにおける出力制御の実効性を検証し、実用化に向けた機能・性能評価を実施
- 日射量予測誤差等によって生じる出力制御量不足への対応を想定した緊急出力制御の実施、及び系統電圧等への影響の確認・評価を実施

(2) 66kV未満（インターネットによる出力制御スケジュール方式）

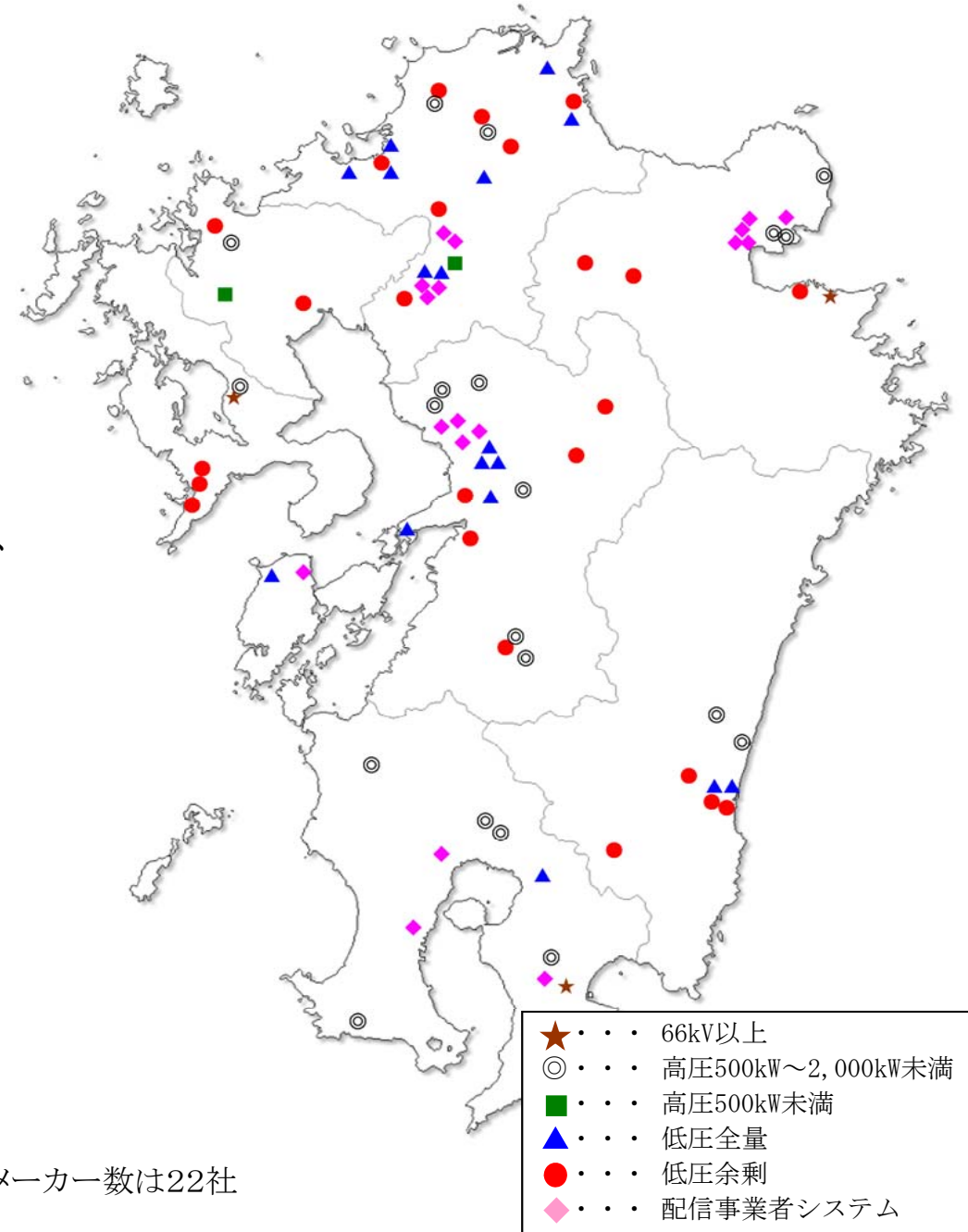
- 国の新エネルギー小委員会等に提示された技術仕様に基づき、各メーカーが開発した出力制御機能付PCSを用い、固定及び更新スケジュールによる実フィールドにおける出力制御の実効性を検証し、実用化に向けた機能・性能検証を実施（配信事業者システムを介した出力制御の実効性も検証）

(参考) 実証事業採択メーカー及び実証事業協力発電所数

区 分		採択メーカー数	発電所数
PCSシステム	66kV以上	3	3
	66kV未満	18	63
配信事業者システム		4	18
合 計		25	84

（注）複数の区分に応募している事業者がいるため、事業に参加したPCSメーカー数は22社

【出力制御現地実証試験を実施した発電所種別と位置図】



空 白

〔検証試験内容〕

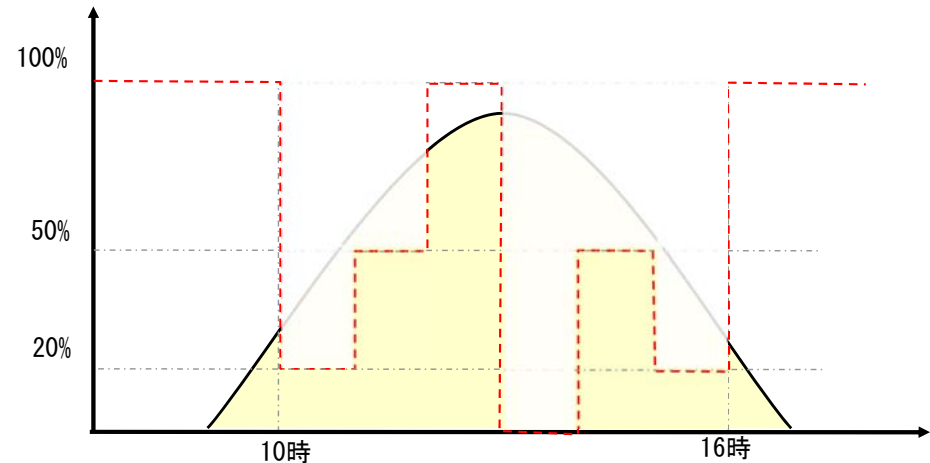
①動作検証試験

- 総合制御所からの出力制御指令に基づく出力制御機能付PCSの動作検証(66kV以上)
- 当社電力サーバより取得したスケジュールに基づく出力制御機能付PCSの動作検証(66kV未満)

(当日の制御指令値)

- ・ 10 : 00 ~ 11 : 00 → 20%制御指令
- ・ 11 : 00 ~ 12 : 00 → 50%制御指令
- ・ 12 : 00 ~ 13 : 00 → 100%制御指令
- ・ 13 : 00 ~ 14 : 00 → 0%制御指令
- ・ 14 : 00 ~ 15 : 00 → 50%制御指令
- ・ 15 : 00 ~ 16 : 00 → 20%制御指令

※上記以外の時間帯は100%出力

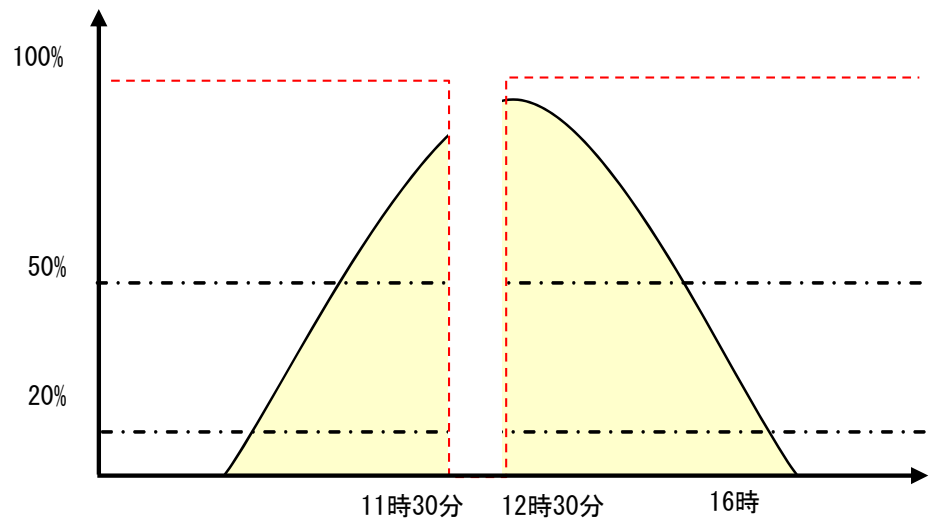


②緊急出力制御試験（66kV以上）

- 緊急出力制御を行った場合の系統電圧等への影響を確認・評価

(当日の制御指令値)

- ・ 11:30 緊急出力制御指令(0%制御指令)
- ・ 12:30 制御指令解除(0%⇒100%制御指令)



①動作検証試験（66kV以上）

- 総合制御所からの出力制御指令による出力制御機能付PCSの出力制御の動作検証

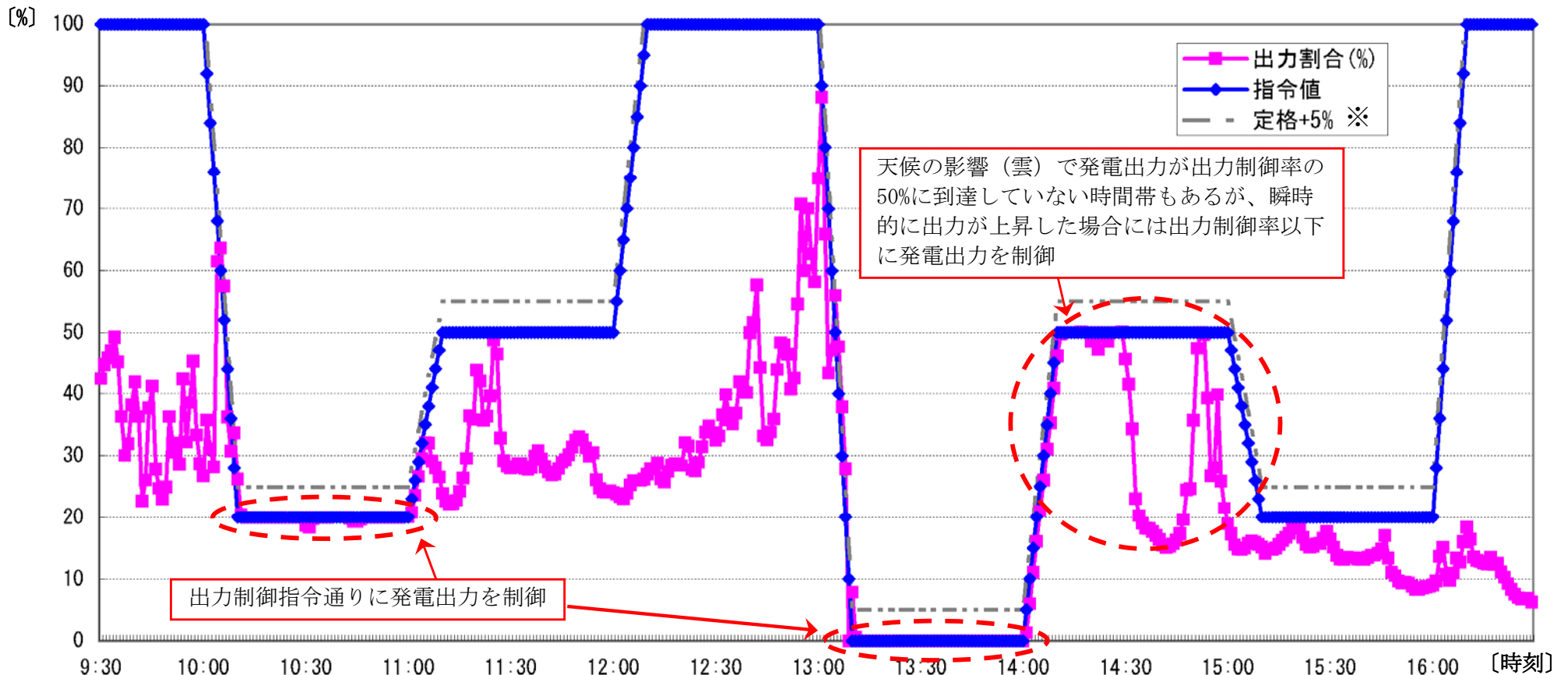
【検証結果】

- 出力制御指令に基づく発電出力実績を現地で取得した実測データで確認

〔電圧区分〕 66kV連系・特別高圧

〔試験実施日〕 平成28年1月20日（水）

【当日の天気】 曇のち晴（雲量：7～8割）



※ PCSの技術仕様では、出力制御の許容誤差は定格出力の±5%以内と定められていることから、出力制御の動作検証はこの許容誤差を踏まえ評価

①動作検証試験（66kV未満：高圧）

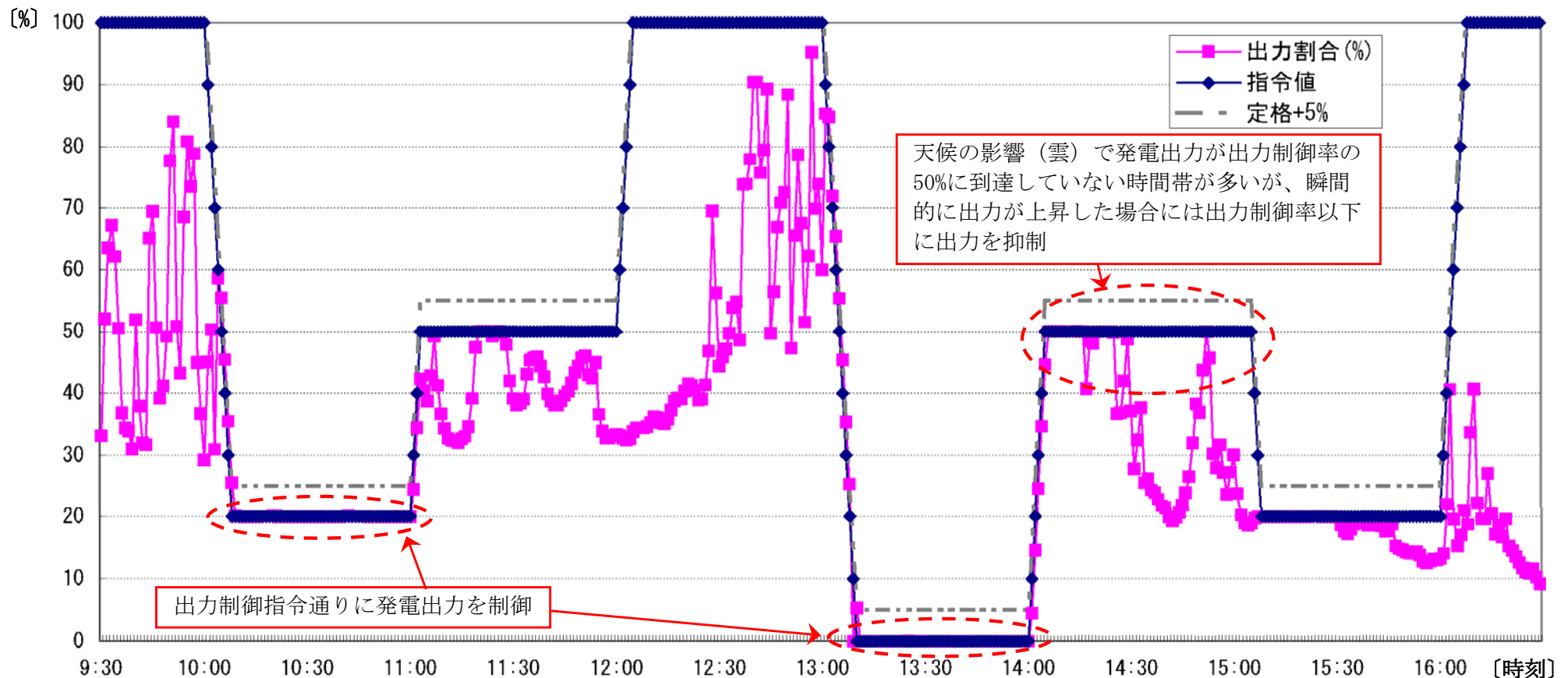
- 固定及び更新スケジュールによる出力制御機能付PCSの出力制御の動作検証

【検証結果】

- 出力制御スケジュールに基づく発電出力実績を現地で取得した実測データで確認

〔電圧区分〕 高圧連系・500kW以上
〔試験実施日〕 平成28年1月20日（水）

【当日の天気】 曇のち晴（雲量：7～8割）



①動作検証試験（66kV未満：低圧全量）

- 固定及び更新スケジュールによる出力制御機能付PCSの出力制御の動作検証

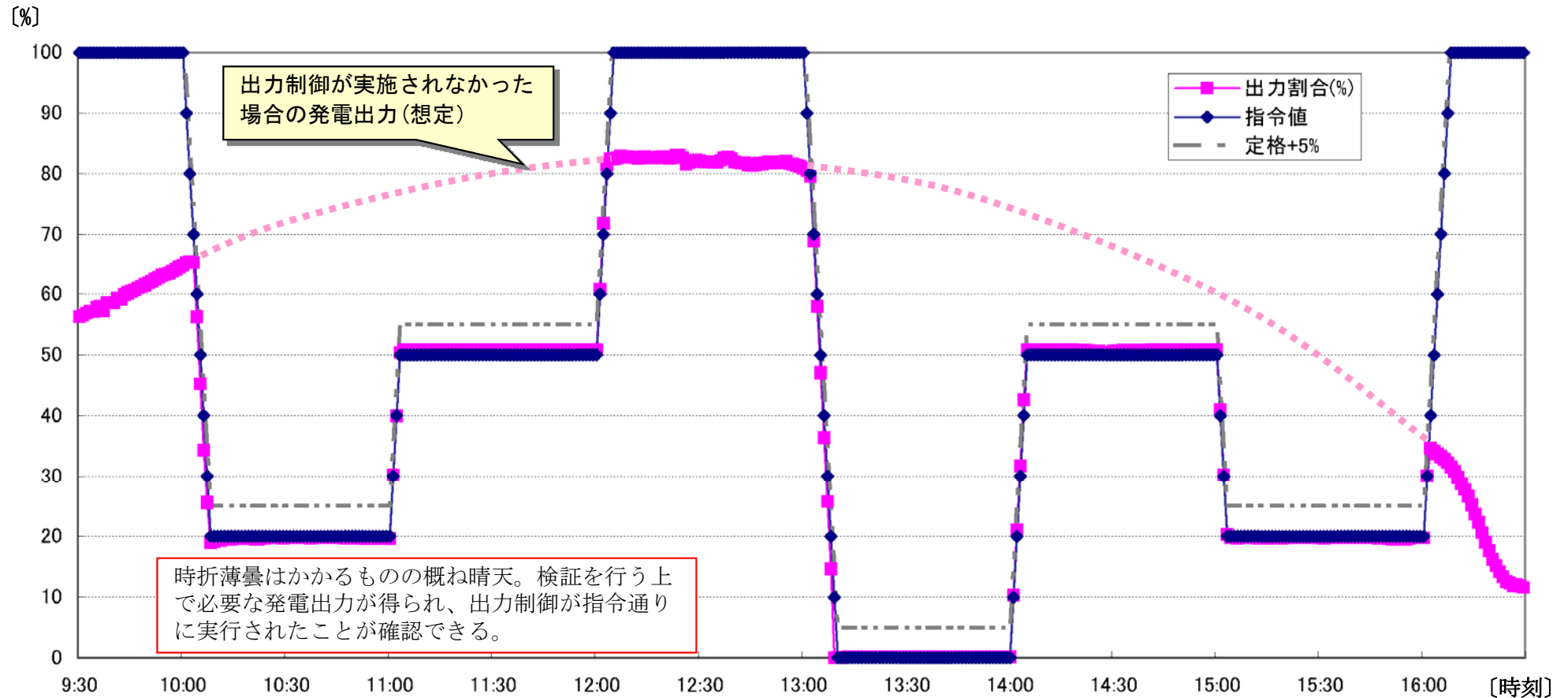
【検証結果】

- 出力制御スケジュールに基づく発電出力実績を現地で取得した実測データで確認

〔電圧区分〕 低圧連系・全量

〔試験実施日〕 平成28年1月20日（水）

【当日の天気】 晴のち曇（雲量：1割以下）



②緊急出力制御試験（66kV以上）

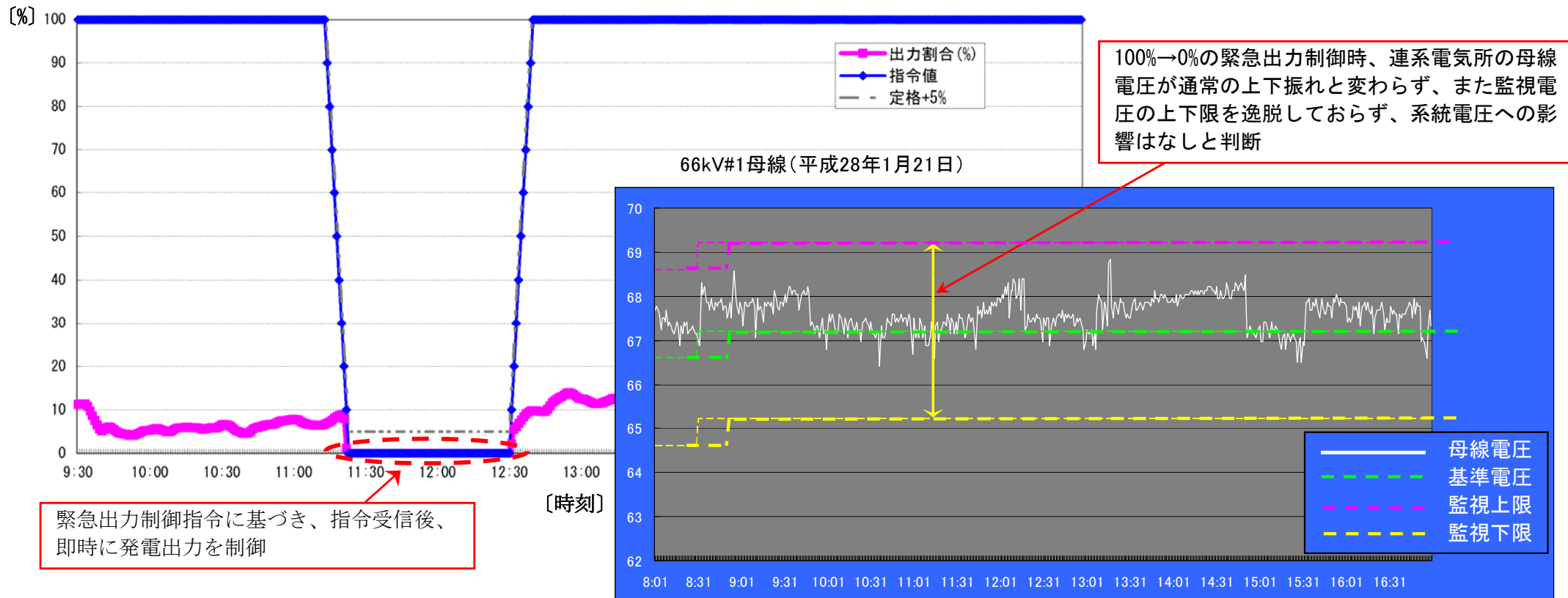
- ・日射量予測誤差によって生じる出力制御量不足への対応を想定した緊急出力制御の実施、系統電圧への影響を確認・評価

【検証結果】

- ・緊急出力制御指令に基づく発電出力結果を現地で取得した実測データで確認（緊急出力制御指令を受信後、PCSが即時出力制御を実施することの確認）

〔電圧区分〕 66kV連系・特別高圧

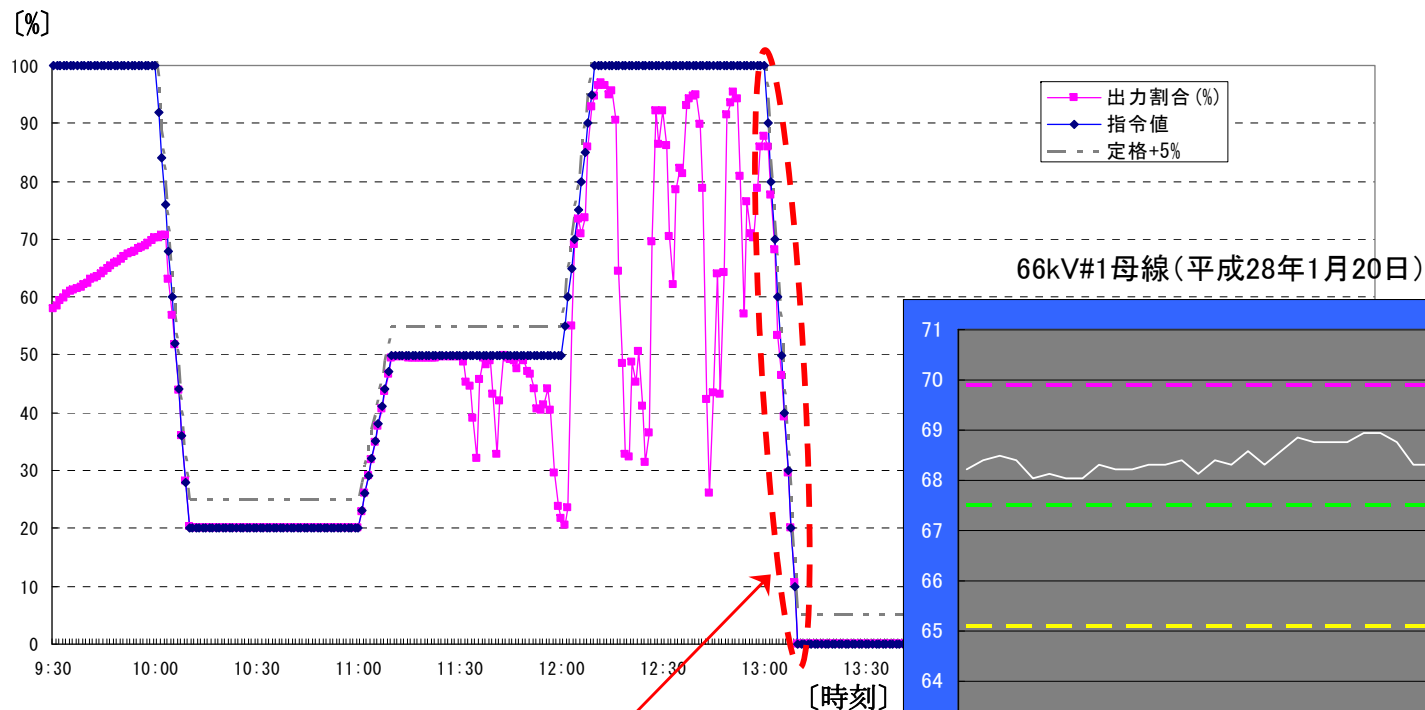
〔試験実施日〕 平成28年1月21日（木）



②緊急出力制御試験（66kV以上）

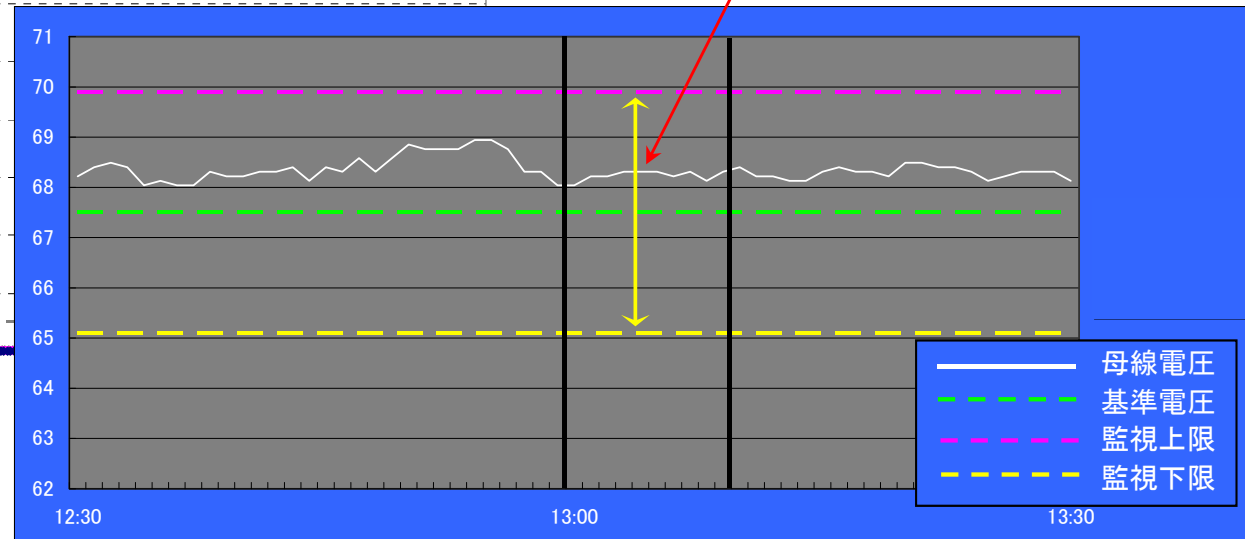
- 1月21日の緊急出力制御試験時の天候が悪く、出力変化時の系統電圧への影響の適切な評価が困難であったため、1月20日の100%出力変化試験のデータを利用して、系統電圧への影響を確認・評価。（今回の実証事業への協力事業者の内、最も定格出力が大きい事業者のケース）

〔電圧区分〕 66kV連系・特別高圧
〔試験実施日〕 平成28年1月20日（水）



通常の出発制御指令に基づき、出力制御を実施

13:00~13:10で100%→0%の通常の出発制御を今回の実証試験で最も定格出力が大きい発電所で実施した結果、連系電気所の母線電圧が通常の上振れと変わらず、また監視電圧の上下限を逸脱しておらず、系統電圧への影響はなしと判断



〔H27年度実証の成果について〕

- 出力制御システムの実用化に向け、実証事業協力事業者(PCSメーカー等)と共同で出力制御システム(出力制御機能付PCS)を開発。実際に太陽光発電所の出力制御を行うことで、「専用回線による双方向出力制御方式(66kV以上)」及び「インターネットによる出力制御スケジュール方式(66kV未満)」の出力制御システムの実用化に向けた技術仕様を確認
- 発電事業者を代行して出力制御を行う配信事業者システム(実証用)を介した出力制御を行うことで、配信事業者システムが具備すべき、基本仕様を整理
- 日射量予測誤差等によって生じる出力制御量不足への対応を想定した、**実系統での緊急出力制御を行い**、今回開発したPCSで設定した再エネの出力変化速度に対し、火力等の調整用電源で対応でき、ローカル系統における系統電圧への影響が許容範囲内に収まることを確認(66kV以上)
- 出力制御システムのセキュリティ信頼性評価を実施し、**既知の脆弱性が無いことを確認**

〔今後の取り組み〕

- 平成27年度実証事業の成果を踏まえ、今後、年間を通じた出力制御の更なる検証の継続、並びに出力制御対象量を拡大した場合の実系統へ及ぼす影響評価等に取り組む予定
- ・ 出力制御システムの動作検証試験、緊急出力制御について、実際に出力制御が実施される可能性の高い春・秋の軽負荷期を中心に、年間を通じた出力制御の検証を実施
- ・ 出力制御の実施状況が確認できない66kV未満の再エネ事業者の出力制御実施状況が確認可能なシステムの構築及び実効性の検証
 - ※連系電圧66kV以上の再エネ事業者は既設TM装置にて出力情報の把握が可能
- 平成27年度実証事業を通じて確立した技術仕様に基づき、PCSメーカー等の関係団体と協調を図りながら、出力制御機能付PCSの早期市販化に向けた取り組みを実施