

出力制御機能付 PCS 等（66kV 以上）
技術仕様書

2021年9月1日 制定

2023年6月30日 改訂

東京電力パワーグリッド株式会社

出力制御機能付 PCS 等（66kV 以上）技術仕様書

<目 次>

1	背景	2
2	出力制御機能の構成	3
3	出力制御制御情報の概要	4
4	出力制御機能付 PCS 等の通信セキュリティの考え方	5
5	PCS 等監視装置および PCS 等の技術仕様	6
6	情報伝送装置および専用線について	7

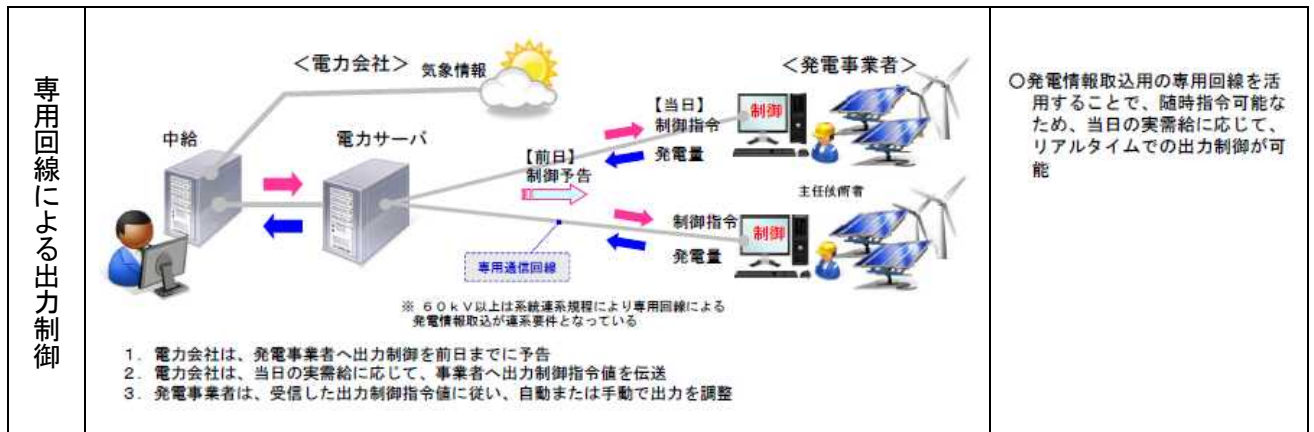
別紙「日本版コネクト&マネジメントシステム～特別高圧発電設備向け制御値伝送仕様～」

1 背景

出力制御機能付 PCS 等には、~~平成27年2月17日 第4回系統WG、および平成30年10月10日第17回系統WG~~2015年2月17日 第4回系統WG、2018年10月10日第17回系統WG、および2023年2月28日 第44回系統WG で提案された「出力制御システム」を達成するための機能を具備することとする。

本技術仕様書は専用回線による出力制御が可能な出力制御機能付 PCS 等について整理したものである。本仕様書に記載のない事項については、当社との協議により決定する。

<出力制御システムの概要>



※ ~~平成27~~2015年2月17日 系統WG 資料抜粋

<出力制御システムに求められる要件>

システム構築の視点	具体的な対応（主なもの）
・コスト面、技術面等も踏まえ、確実に出力制御可能であること	・出力規模の大きい特別高圧連系は専用回線を活用したシステムを構築する。
・出力制御は系統安定化のために必要最小限なものとする	・必要最小限の出力制御を実現するため、部分制御、時間制御などきめ細かい制御が可能な仕様とする。
・将来の情勢変化等に対して、柔軟に対応できること	・再エネ連系量の拡大にも柔軟に対応可能な制御方式とする。
・電力安定供給のため、必要なセキュリティを確保すること	・ <u>一般送配電事業者電力会社</u> の電力サーバと発電事業者の通信においては、専用通信回線を使用する。 ・ <u>一般送配電事業者電力会社</u> 及び発電事業者の設備においては「電力制御システムセキュリティガイドライン」に基づきセキュリティを管理する。

2 出力制御機能の構成

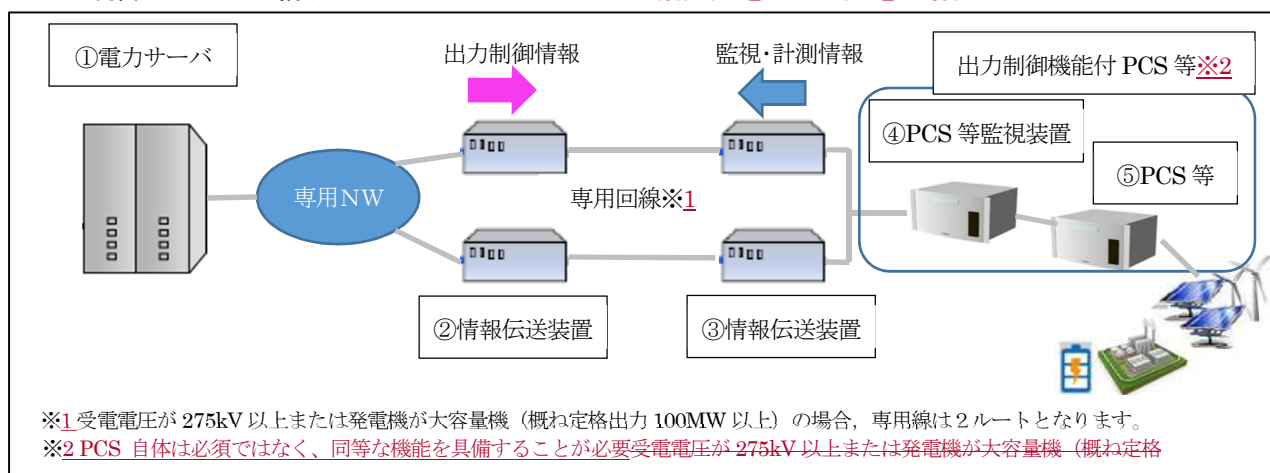
出力制御機能付 PCS 等は、~~電力会社（一般送配電事業者）~~から専用回線を介して出力制御情報を取得し、発電出力等※を制御可能な PCS 等、および風力発電設備をはじめとした発電設備における SCADA や風車等のコントローラ または監視制御装置等から構成される出力制御装置とする。基本的には、出力制御機能付 PCS 等は、「PCS 等監視装置」「PCS 等」から構成される。

「PCS 等監視装置」は、電力サーバから出力制御情報を取得し、「PCS 等」を制御する機能をもつ制御装置である。

「PCS 等」は、従来の PCS 等、または風車等のコントローラ または監視制御装置等の機能に加え、「PCS 等監視装置」から出力制御情報を受けて、発電出力等（上限値）を制御する機能を有する装置である。

※本仕様書における発電出力等とは、発電出力および蓄電池出力（発電設備等から電力系統への逆潮流出力）を指す。

<出力制御システムの構成（66kV 以上）イメージ（太陽光発電・風力発電の場合）>



一般送配電事業者電力会社設置	①電力サーバ	予め定められたフォーマットで作成された出力制御情報を発電事業者へ伝送する装置
	②情報伝送装置 (一般送配電事業電力会社 者事業所内設置)	専用回線を通じて「①電力サーバ」の出力制御情報を発電事業者へ送信, 「④PCS 等監視装置」から送信された発電事業者の監視・計測情報を受信する装置
	③情報伝送装置 (発電事業者構内設置)	専用回線を経由して「①電力サーバ」から送信された出力制御情報を受信して「④PCS 等監視装置」へ伝送, 「④PCS 等監視装置」から送信された発電事業者の監視計測情報を伝送する装置
発電事業者設備	④PCS 等監視装置	「①電力サーバ」より受信した出力制御情報に基づいて「⑤PCS 等」を制御する機能および発電事業者内の監視・計測情報を伝送する機能を持つ制御装置
	⑤PCS 等	<u>従来の PCS, 風車コントローラまたは監視制御装置等の機能に加え,</u> 「④PCS 等監視装置」からの出力制御情報を受けて発電設備の出力等（上限値）を制御する機能を有する装置

- ・ PCS 等監視装置と PCS 等は製造メーカーが異なっても出力制御機能付 PCS 等の仕様を満たすものとする。
- ・ 発電事業者設備を一体化し、同等の機能を有する「発電所制御装置」とすることも可。
- ・ PCS 等は、出力制御機能がない従来型の PCS 等、または風車等のコントローラまたは監視制御装置等の機能は有していることを前提とし、本仕様書では定めない。
- ・ また、本技術仕様書では系統への逆潮流制御に対する技術仕様を定めているものであるため、順潮流制御については定めない。

3 出力制御情報の概要

伝送方向	種別	項目	値	内容
一般送配 電事業者 電力会社 ⇒発電所	出力制御 信号	即時制御	同時最大受 電電力比 0～100% (1%単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・即時制御実施時の制御値 ・即時制御時はスケジュール制御を停止し即時制御値で出力制御する ・即時制御終了時はスケジュール制御開始を送信する
		開始時刻	時刻	<ul style="list-style-type: none"> ・スケジュールを30分毎最大64コマのスケジュールを30分周期で配信する※1 送信コマ数は15～64の可変とする 開始時刻:受信スケジュールの最初のコマの開始時刻
		各コマにおける定格比制御値	同時最大受 電電力比 0～100% (1%単位)	
発電所⇒ 一般送配 電事業者 電力会社	監視	連系用遮断器	入/切	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の遮断器状態, 計測値
		発電機ごとの 並列用遮断器	入/切	
	計測	連系点有効電力	kW	
		連系点無効電力	kVar	
		連系点母線電圧 (代表相)	kV	
発電機ごとの 有効電力	kW			

※1 スケジュール配信の各タイミングによる制御値の更新範囲

(例: 16:30 に翌日分の配信を開始する場合のイメージ)

現在		1時間後(GC)												1+a時間後												2日目				
15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30					
		←-----																												
		各システムの処理時間、抑制分の調達時間																												
現在		1時間後(GC)												1+a時間後												2日目				
15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30					
		←-----																												
現在		1時間後(GC)												1+a時間後												2日目				
13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30					

緑色で示した時間において、水色で表示したコマを伝送

黄色で表示した時間は、GC、1+a時間前、翌日発電計画提出後のタイミングに該当する

現在		1時間後(GC)												1+α時間後												2日目						
15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30							

各システムの処理時間、抑制分の調達時間

現在		1時間後(GC)												1+α時間後												2日目						
15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30							

現在		1時間後(GC)												1+α時間後												2日目						
15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30							

緑色で示した時間において、水色で表示したコマを送送
黄色で表示した時間は、GC、1+α時間前、翌日発電計画提出後のタイミングに該当する

4 出力制御機能付 PCS 等の通信セキュリティの考え方

発電事業者の設備においては「電力制御システムセキュリティガイドライン」に基づきセキュリティを管理する。170kV 以上は重要度 A，PV の発電所制御システムは重要度 C，それ以外は重要度 B のシステムに該当するためそれぞれの要求事項に従う。具体的には，以下の考え方を基本とする。

◆電力サーバとのやりとりには，個人情報等の重要情報を含めない。

- 出力制御信号において，出力制御量（出力上限値，時間）を指定する。
- 出力制御機能付 PCS 等から個人情報等の重要情報は送信しない。（監視・計測・制御情報を除く）

◆PCS 等監視装置の外部遠隔操作の防止

- 原則として情報の送受信は，電力サーバ側からのみセッションを開始して実施する仕様とする。
- ただし，出力制御機能付 PCS 等側からセッションを開始する標準的なプロトコルを使用する必要がある場合は，それを特定した上で許可する。
- 情報伝送装置～PCS 等監視装置間に他のネットワーク機器を接続しない。不要な物理的・論理的な接続ポートは閉塞もしくは無効化する。

5 PCS 等監視装置および PCS 等の技術仕様

出力制御にあたり、発電事業者は以下の技術仕様を満足することとする。

- ・当社が指令する出力上限値以下に発電出力等を制御すること。
- ・当社は、通常は30分単位で出力上限値を指令し、発電事業者は指令を受けた時間帯に応じて、出力上限値以下に発電出力等を制御すること。
- ・出力上限値は出力制御対象の同時最大受電電力に対する%値とし、0%から100%の範囲（1%刻み、0%：全台停止または連系点における発電出力等なし、100%：制約なし）で指令する。
- ・出力制御指令にもとづき発電出力等を変化させる場合の出力変化速度等は下記に示す技術仕様とすること

項目	PCS 等監視装置および PCS 等の技術仕様
情報伝送装置との接続 インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ◆物理インタフェース 10/100/1000Base-T (RJ45)：1口 IPv4, IPv6 に対応していること ◆伝送速度 10/100/1,000Mbps ◆通信方式 ベースバンド方式 ◆網形態 スター型
電力サーバとの通信仕様	<ul style="list-style-type: none"> ◆別紙「日本版コネクと&マネジメントシステム～特別高圧発電設備向け制御値伝送仕様～」による。
PCS 等監視装置と PCS 等間の接続 インタフェース※1	<ul style="list-style-type: none"> ◆物理インタフェース、通信方式ともに任意とする ◆セキュリティについては、日本電気協会「電力制御システムガイドライン」170kV 以上は重要度 A、PV の発電所制御システムは重要度 C（ノンファーム型の仕組み上、風力発電所制御システムも PV の発電所制御システム同等の重要度と解釈可）、それ以外は重要度 B のシステムに該当するためそれぞれの要求事項に従うこと。
時刻設定	<ul style="list-style-type: none"> ◆一般送配電事業者電力会社側の NTP サーバの時計情報と同期すること。 (時刻同期の標準的なプロトコル NTP を用いて一般送配電事業者電力会社側の NTP サーバと同期するためには出力制御機能付 PCS 等側からセッションを開始する必要があるため、これを許可する。)

項目	PCS 等監視装置および PCS 等の技術仕様
部分制御機能※1	<p>【出力増減】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆同時最大受電電力の 100→0%出力 (0→100%出力) までの出力変化時間を、5～10 分の間で 1 分単位で調整可能とすること (誤差は±5% (常温))。変化率は、「100%/ (5～10 分)」一定とすること。 ◆変化率をリニアにする代わりに、一定のステップでの制御する方式 (ランプ制御) も認める。なお、制御ステップは 10%以下とすること。 (制御ステップ) 5 分: 10%/30 秒 (最小), 10 分: 10%/1 分 (最大) <p><u>※なお、蓄電池の場合は、100%出力は放電出力の最大値以下、0%出力は放電電力 0 以下の運転とするため、0%出力の場合も充電を制限するものではない。</u></p> <p>【制御分解能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆同時最大受電電力の 1%単位以下での制御とすること。 (精度は同時最大受電電力の±5%以内 (常温) とすること。) <p><u>※余剰買取において同時最大受電電力と定格出力の乖離が大きく、発電設備等の特性等上、精度等が同時最大受電電力基準では満たせない場合は、基準を協議する場合がある。</u></p> <p>【その他事項】</p> <p><u>上記【出力増減】と【制御分解能】に記載の技術仕様を適用することを原則とするが、発電設備等の特性等により、当該技術仕様を満たすことができない場合には、下記の要件を適用とする。※2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・最後に取得したスケジュールに準じて、連系点における逆潮流電力を出力制御時間帯内において出力制御値(出力上限値) [%] 以下の運転とすること。 ・発電設備等の特性により出力変化レートを満たせないために、最後に取得したスケジュールに準じた運転ができない場合は、出力制御時間帯内の連系点における逆潮流電力を出力制御値(出力上限値) [%] 以下にすることを前提に、先行的な制御も許容する。ただし、最終的に配信される出力制御量の変更となる可能性があることに留意。 ・なお、系統側の電圧調整面等の観点から、変化レートは協議させていただく場合がある。
即時制御機能	<ul style="list-style-type: none"> ◆即時制御に関する出力制御信号を受信後、可能な限り速やかに即時制御値以下の運転とすること。なお、出力変化時間については協議させていただく場合がある。
契約容量・PCS 容量ベースへの換算機能 ※1※32	<ul style="list-style-type: none"> ◆パネル等容量と PCS 容量を入力する機能を有し、出力制御量を「契約容量ベース」から「PCS 容量ベース」に換算して、PCS に指令できる機能を具備する。

項目	PCS 等監視装置および PCS 等の技術仕様
故障時の処理 ※1	<p>◆当社からの出力制御に係る情報を受信できない状態となった場合は、事前に送信された出力上限値(スケジュール)以下に発電出力等を制御すること。 出力上限値が送信されていない時間帯については予め受信済みのデフォルト値で運転することができる。なお、通信異常が長期化する場合は、電気主任技術者等が当社からの電話等による出力制御指令に対応すること。</p> <p>◆事業者設備において内部通信異常が発生した場合は、5分以内に発電出力等を原則停止し、当該事象について当社へ速やかに連絡すること。なお、通信再開時は自動で最新スケジュールに復帰することを基本とするが、自動または手動いずれにおいても復帰可能とする。ただし、異常が長期化する場合は、復旧見通しの提示、および当社からの電話指令等による出力制御態勢の構築をもって復帰可能とする。</p>
設定・開発用インタフェース	<p>◆設定・開発用インタフェースを設ける場合、利用する LAN ポート、シリアルポート等にアクセス可能な箇所を施錠する等で不正な設定変更を防止する。</p> <p>◆設定・開発用インタフェースを用いて遠隔から設定変更等を行う場合、仮想専用線の利用もしくは SSH, TLS 等で認証を行う。</p>

※1 PCS 等監視装置と PCS 等は一体とする事も可とする。また、部分制御機能、契約容量への換算機能および故障時の処理を実現するための仕組みは PCS 等監視装置と PCS 等のどちらに実装しても良い

※2 変化速度・制御分解能・精度面など一部電源種（水力、バイオマス、地熱）について、発電所特性等により容易には要件を満たせない等のご意見およびノンファーム型接続の背景にある「確実な出力制御」、「他事業者（太陽光・風力等および既に協議済・連系済の他電源種含む）との統一的な対応」の観点から設定。

参考：2023年2月28日 第44回系統WG

※32 基本的に太陽光や蓄電池などPCSを用いる発電設備等を対象とした仕様基本的に太陽光発電所を対象とした仕様

6 情報伝送装置および専用線について

託送供給等約款の給電指令上必要な通信設備等となりますので、当社の所有とし、工事費負担金として申し受ける金額を除き、当社の負担で施設いたします。

以上

「この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（P19002）の結果から策定したものです。」