

出力制御機能付PCSの技術仕様 (補足説明等)

2016年10月14日

太陽光発電協会
日本電機工業会
電気事業連合会

1) 出力制御機能付PCSに関する検討状況

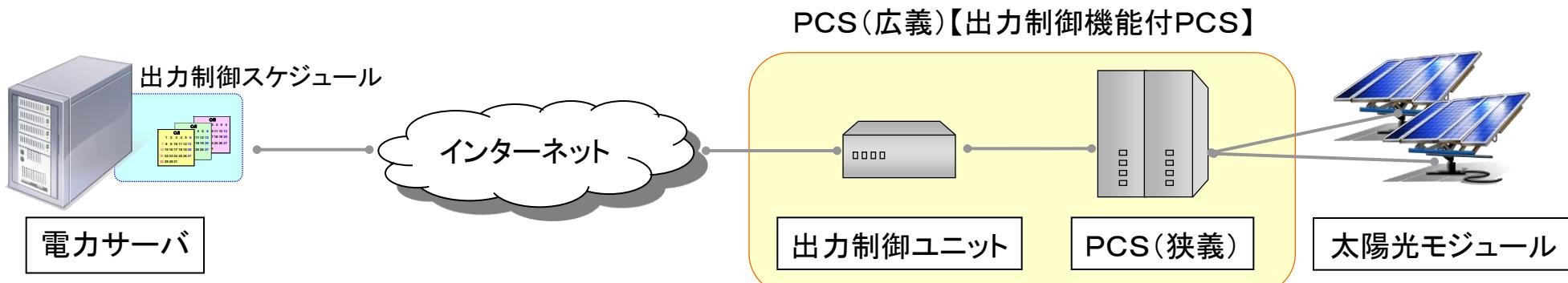
<第5回系統WG(平成27年3/4)での報告内容>

- 出力制御システムを構築するに当たっての基本的な考え方と、それを踏まえた「出力制御機能付PCSの技術仕様について」を報告し、「狭義のPCS」の仕様についてご確認頂いた。

<出力制御機能付PCSの技術仕様の検証>

上記出力制御機能付PCSの技術仕様に基づき、資源エネルギー庁の補助事業である「次世代双方向通信出力制御緊急実証事業」(平成27年6/5～平成28年2/29)において、九州電力が、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)を活用した遠隔出力制御システムの開発・実証を行った。

- 「出力制御機能付PCSの技術仕様について」に基づいて開発した出力制御機能付PCSの機能・動作を検証し、その実効性を確認すると共に、技術仕様に補足して整理するべきいくつかの項目を抽出。
- 実証システムの開発において、電力サーバ(スケジュール情報配信サーバ)と出力制御ユニットとの間の通信に関する伝送仕様を決定。
- 実証結果を受けて、出力制御機能付PCSが仕様に適合した機能を有していることを確認するための「出力制御機能付PCS(広義)試験方法」を策定。



2) 技術仕様に補足して整理した項目(1)

2

※No.は「出力制御機能付PCSの技術仕様について」に対応

No.	機能	項目	内容
(1)	部分制御	<p>＜出力増減＞ 出力制御指令後の出力制御開始時間の考え方</p> <p>＜出力増減＞ 出力増減を「変化率固定」とするか「変化時間固定」とするか</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新たな出力制御指令発令時には、<u>現状の出力から直ちに新たな指令値に向かって抑制を開始する場合(緑線)</u>と、<u>現状の指令値から新たな指令値に変化する上限目標値(青線)を超えないように出力を抑制する場合(赤線)</u>の間で抑制動作を行う。 出力の増減は<u>変化率固定(傾き一定)</u>とする。 <p>(例)出力制御指令がPCS定格出力の100%→0%出力の場合 100%→0%の指令値変化から決まる上限目標値(青線)を超えないように出力を制御する場合(赤線)と、即応する制御の場合(緑線)の間で、変化率固定(傾き一定)で制御する。</p> <p>The graph shows power output (%) on the vertical axis and time (min) on the horizontal axis. A blue line starts at 100% at 0 min and drops linearly to 0% at 10 min, labeled '100% → 0%の変化'. A vertical black line at 5 min marks the start of control. A green line (immediate response) starts at 50% and drops linearly to 0% at 10 min. A red line (limit control) starts at 50% and drops to about 10% at 5 min, remaining constant until 10 min. A yellow shaded area between the green and red lines represents the rate control zone. A vertical black line at 30 min indicates a power increase, and another at 35 min indicates a further increase. Wavy lines at the bottom represent actual generator output following the control signals.</p>

No.	機能	項目	内容
(2)	逆潮流防 止	<防止精度> 逆潮流防止精度の上限5%に近いレベルに制御することの防止	<ul style="list-style-type: none"> PCS出力の平均値が制御値と一致することを狙って設計することとし、出力制御ユニットから狭義のPCSに正しい出力指令値が与えられていることを試験で確認する。
		<防止精度> 逆潮流ゼロ制御において、日射量急増時に逆潮流が発生することの防止	<ul style="list-style-type: none"> 発電量より負荷消費が大きい場合には更に発電量の増加が許容されるが、出力制御ユニットからの指令値が負荷消費以上の場合、日射量の急増で発電量が一時的に負荷消費を上回って逆潮流が発生する場合がある。 上記を防止するために、発電量より負荷消費が大きい場合には出力制御ユニットからの指令値は負荷消費レベルまで抑えておくことを推奨する。

<増設・変更時の出力制御動作>

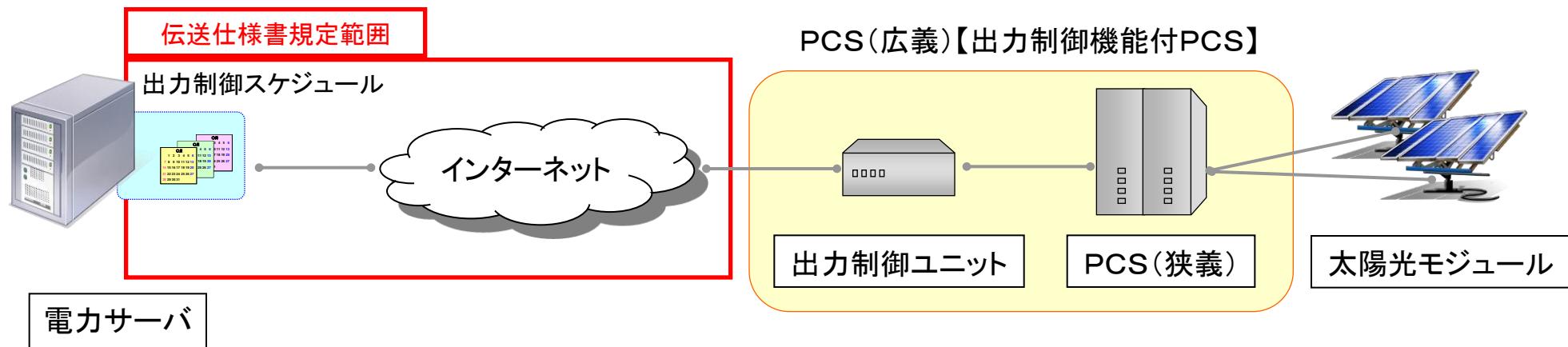
■ モジュールやPCSの増設・変更を行った場合の制御動作の考え方を整理

- 増設・変更前に出力制御非対象であった設備において、モジュールの増設がなく、パワコンの出力が増大して、且つ増設・変更後の設備認定容量が10kW未満の場合に利用が可能となる、「既設設備容量での上限クリップ動作」を定義。

■インターネット環境がある発電所向けの伝送仕様や、固定スケジュール及び更新スケジュールの取得方法等、電力サーバとの連係についてのルールを規定。

伝送仕様書の構成

- ・発電所IDの番号体系、チェックサムのルール
- ・データ連係
 - (1)電力サーバと出力制御機能付PCS間の通信に関する内容
 - (2)電力サーバへの出力制御スケジュール取得要求タイミング
- ・伝送ファイルフォーマット及び、データをバイナリ変換するルール
- ・エラー時の対応
- ・時刻同期



4) 今後のスケジュール

<今後のスケジュール>

■ 出力制御機能付PCSの開発スケジュール概要

平成28年9月14日 : 「出力制御機能付PCS(広義)試験方法」公開

平成28年12月6日(予定) : JET認証制度委員会による認証試験項目決定

※認証試験項目決定後実運用の準備を行い、平成29年1月以降からJET認証開始予定

※ PCSメーカーは、平成28年9月から(高圧連系用)出力制御機能付PCSを開発中

※ 関連資料の公開状況

■九州電力 ホームページ

- ・出力制御システム伝送仕様書の公開について

http://www.kyuden.co.jp/notice_160908.html

■JEMA ホームページ

- ・出力制御付きパワーコンディショナ(PCS)の技術仕様について

- ・出力制御付きPCS(広義)試験方法

- ・出力制御機能付PCSの開発に向けた補足説明

<http://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/dispersed/050.html#052>

■JPEA ホームページ

- ・出力制御付きパワーコンディショナ(PCS)の技術仕様について

<http://www.jpea.gr.jp/topics/150525.html>

■ 出力制御機能付PCSの技術仕様を踏まえて、試験条件、測定方法、判定基準を取り纏め
※No.は「出力制御機能付PCSの技術仕様について」に対応

<試験項目と判定基準の例>

No	機能	項目	判定基準
(1)	部分制御	制御分解能	・5分間の平均出力電力が出力指令値に対して定格出力の±5%以内
		出力増減時間	・出力の変化時間が設定した時間の±5%以内
		契約容量換算	・パネル容量が定格出力の①0.8倍、②1.2倍の場合に、5分間の平均出力電力が、出力指令値の①0.8倍、②1.0倍
		上限クリップ	・5分間の平均出力電力が出力指令値に対して、交換前のPCS定格出力の±5%以内
(2)	逆潮流防止	防止制度	・受電点電力の逆潮流量(5分平均)がPCSの定格出力の5%または+150Wの大きい方以下
(4)	オンライン制御	通信頻度	・模擬スケジュールサーバに次回アクセス日時を30分後とした更新スケジュールを設定し、PCSの出力がスケジュールに沿うことを確認
(5)	スケジュール	制御日数	・模擬スケジュールサーバに更新スケジュールと固定スケジュールを設定し、出力制御ユニットで取得完了後に通信断絶させる。更新スケジュール指示期間の終了後に固定スケジュールに従った出力となり、固定スケジュール指示期間の終了後にPCSが停止又は0%出力となることを確認
(6)	PCS(広義)通信故障等	時計改ざん対策	・1日に10分以内の時計変更は正常に処理され、10分を越える時計変更は無効となること

【参考】出力制御機能付PCSの技術仕様

<技術仕様> 「平成27年3月19日 第10回新エネルギー小委員会」配布資料より抜粋

No	機能	項目	説明
(1)	部分制御	出力増減	<ul style="list-style-type: none"> ○PCS定格出力の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) (出力増減の要求仕様は広義のPCSで達成しても良い)
		制御分解能	<ul style="list-style-type: none"> ○定格出力の1%単位での制御とすること。 (精度は定格出力の±5%以内(常温)とすること)
		契約容量への換算機能	<ul style="list-style-type: none"> ○パネル容量と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(狭義)に指令できる機能を具備する。 なお、容量入力にはパスワードを設けるなど、セキュリティを確保すること。 (詳細は参考参照)
(2)	逆潮流防 止	防止精度	<ul style="list-style-type: none"> ○逆潮流防止精度は、検出レベル(定格出力の+5%または+150Wの大きい方)、検出时限(5分以内)とすること。 ○出力制御0%指令の場合 <ol style="list-style-type: none"> ① 余剰買取では、連系点の逆潮流をゼロ(自家消費=発電出力)とする制御、もしくは発電機出力を0%とする制御 ② 全量買取では、出力制御(0%)では発電機出力を0%とする制御
(3)	PCS(狭義) 通信故障等	通信故障 (内部通信)	<ul style="list-style-type: none"> ○PCS(広義)の内部通信が異常となってから、5分以内で発電出力を停止すること。但し、通信再開時は自動または手動いずれにおいても復帰可能とする。

<技術仕様>

No	機能	項目	説明		
(4)	オンライン制御	通信頻度	<ul style="list-style-type: none"> ○出力制御スケジュールは、最短30分単位で更新可能とすること。 ○更新周期(次回アクセス)は、電力サーバから指定できる仕様とすること。 		
(5)	スケジュール	制御日数	<ul style="list-style-type: none"> ○400日(1年 + α) × 48点(24時間/30分)分の出力制御量を設定できること。 ○任意期間(日単位など)でのスケジュール部分書換が可能な仕様にすること。 		
(6)	PCS(広義) 通信故障等	時計	項目(時計)	通信機能あり	通信機能なし
			時計改ざん対策	電力サーバもしくは配信事業者サーバの時計情報と同期すること	<ul style="list-style-type: none"> ・時刻の設定はGPS等による時刻同期、もしくはメーカー等のサービスマンにて実施すること ・運用開始後の手動による時刻調整は、1日につき±10分以内に制限すること(設定時は除く)
			時計消失対策	同上	<ul style="list-style-type: none"> ・停電時に内部時計が停止しない仕様とすること ・もし時計(年月日)消失した場合には、GPS等による時刻同期、もしくはメーカー等のサービスマンによる再設定まで発電機を停止すること
		時計の精度	同上		<ul style="list-style-type: none"> ・内部時計は水晶発振器による時計等と同期させ、時計誤差は±60秒以内／月(常温)とすること ・固定スケジュール更新(年1回以上)時に、時刻を補正し、上記精度を維持すること
	通信故障 (上位系統)		<ul style="list-style-type: none"> ○上位系統からの通信故障の場合、故障前の最新の出力制御スケジュール情報に基づいて出力制御可能な仕様とすること。 		

<推奨仕様>

- 出力制御に必須の機能ではないものの、事業者の利便性向上等の観点から機能の追加を推奨するもの。

No	機能	項目	説明
(7)	発電実績の トラック レコード	時間 分解能	<ul style="list-style-type: none"> ○ トラックレコードの時間分解能は30分とする。
		保持期間	<ul style="list-style-type: none"> ○ 出力制御ユニット本体の発電実績(30分単位)の保持期間は、遠隔通信の有無に関係なく、最低3か月とする。 ○ 保存対象となるデータは、①全量買取：発電した電力量、②余剰買取：連系点の逆潮流の電力量とする。
(8)	動作表示	—	<ul style="list-style-type: none"> ○ 『障害発生による出力停止』と『正常な出力制御』の切り分けが可能であること。 ○ 出力制御中の正動作を確認できるように、『出力制御中』の表示が可能であること。