出力制御機能付 PCS 等（特別高圧）
技術仕様書

２０２１年４月制定
２０２３年３月改定
２０２３年６月改定
２０２５年２月改定

関西電力送配電株式会社

出力制御機能付 PCS 等（特別高圧）技術仕様書

目　　次

1　目的 1
2　出力制御システムの概要 1
3　出力制御機能の構成 2
4　PCS 等監視装置及び PCS 等技術仕様 4
5　出力制御情報送受信装置(IP)の技術仕様 10

１　目的

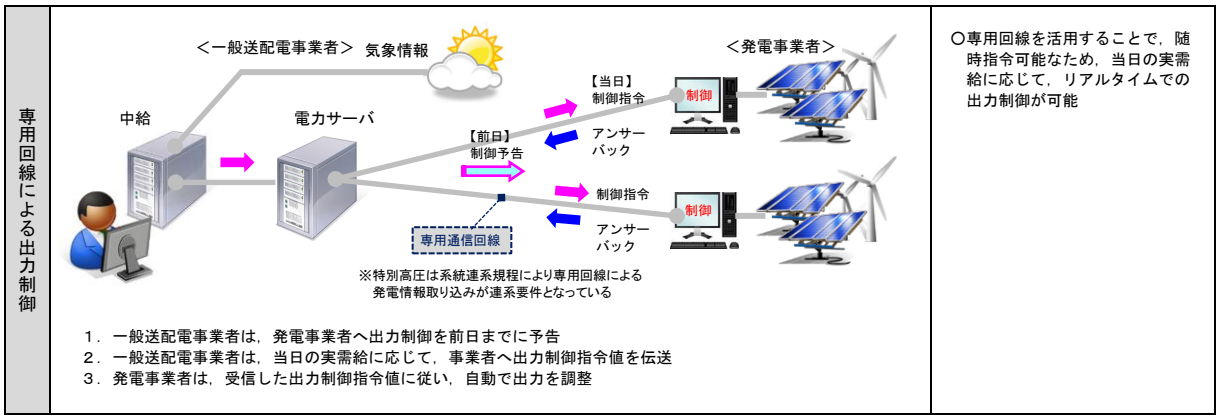
本仕様書は系統アクセス検討に関する通達に基づき特別高圧に連系する発電設備等に対し，専用回線による出力制御に関する仕様を定めたものである。本仕様書に記載のない事項については，当社との協議により決定する。

２　出力制御システムの概要

出力制御機能付 PCS には，2015 年 2 月 17 日 第 4 回，2018 年 10 月 10 日第 17 回，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。

表 ２．１　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
・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こと	・必要最小限の出力制御を実施するため，部分制御，時間制御などきめ細かい制御が可能な仕様
・将来の情勢変化等に対して，柔軟に対応できること	・再エネ接続量の拡大にも柔軟に対応可能な制御方式とする



※ 2015 年 2 月 17 日 系統 WG 資料抜粋

図 ２．１　出力制御システムの概要

３　出力制御機能の構成

出力制御機能付 PCS 等は，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 は，「出力制御情報送受信装置(IP)」「PCS 等監視装置」「PCS 等」から構成される。

「PCS 等監視装置」は，「出力制御情報送受信装置(IP)」から出力制御情報を受けて，「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，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。

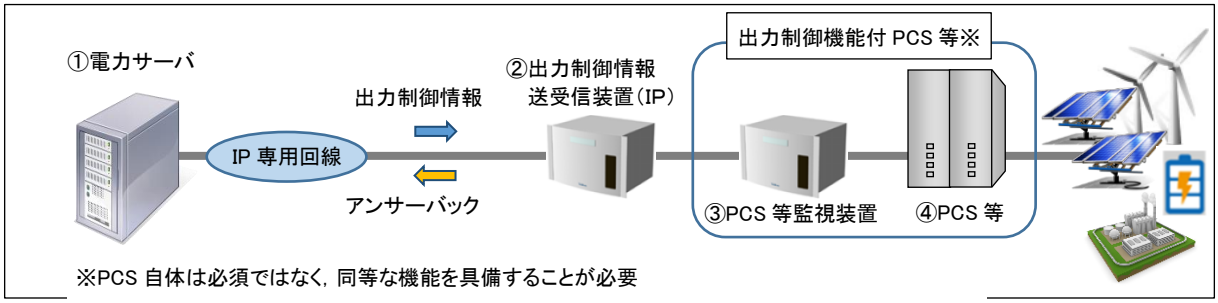


図　３．１　出力制御システムの構成（特別高圧）イメージ

表　３．１　出力制御システムの各装置の機能

一般送配電事業者設備	①　電力サーバ	予め決められたフォーマットで作成された出力制御情報を専用回線を通じて太陽光・風力発電事業者へ伝送する装置。
発電事業者設備	②　出力制御情報送受信装置(IP)	専用回線を通じて「①電力サーバ」から送信された出力制御情報を受信し「③PCS 等監視装置」へ出力する装置。 発電事業者からのアンサーバックを受信し，「①電力サーバ」へ送信する装置。
	③　PCS 等監視装置	専用回線を通じて「①電力サーバ」から「②出力制御情報送受信装置(IP)」経由で受信した出力制御情報に基づいて「④PCS 等」を制御する機能を持つ制御装置。
	④　PCS 等	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，「③PCS 等監視装置」からの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。

- PCS 等監視装置と PCS 等は製造メーカ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，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。
- 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。

4　PCS 等監視装置及び PCS 等技術仕様

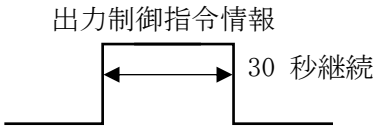
出力制御にあたり，発電事業者は以下の技術仕様を満足することとする。

- 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。
- 事業者側の PCS 等監視装置及び発電所制御装置は，適宜，日本標準時に時刻合わせを行うこととし，時計精度は±60 秒以内/月とすること。
- 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は，表 4.2 及び表 4.3 の技術仕様とすること。

表 4.1　出力制御情報の概要

データ種別			制御内容	備考
当社からの信号（指令値）	SV	出力制御信号	出力制御指令　　:「10」 解除（制御指令時以外）:「00」 接点出力：30 秒継続出力	・「出力制御信号」と「出力制御時間帯信号」,「出力上限値信号」の組合せにより，出力制御時間帯の出力上限値を伝送※1 ・出力指令変更時は，再度変更指令値を再送 ・出力制御指令時以外は「00」を指定 （出力制御時間帯信号，出力上限値信号は受捨て） ・2ﾋﾞｯﾄ組合せにて信頼性向上（以下同じ）
		緊急出力制御信号	緊急出力制御指令　　:「11」 解除（制御指令時以外）:「00」 接点出力：30 秒継続出力	・「緊急出力制御信号」と「出力制御時間帯信号」,「出力上限値信号」の組合せにより，出力制御時間帯の出力上限値を伝送※1 ・出力指令変更時は，再度変更指令値を再送 ・出力制御指令時以外は「00」を指定 （出力制御時間帯信号，出力上限値信号は受捨て）
	TM	出力制御時間帯信号	出力制御対象時間帯 30 分コマ 48 点の時間帯ｺｰﾄﾞ※2,ﾊﾞｲﾅﾘﾃﾞｰﾀ 接点出力：30 秒継続出力	・「出力制御信号」,「緊急出力制御信号」,「出力上限値信号」と合わせて伝送※1 ・出力制御指令時以外は「00」を指定
		出力上限値信号	0～100 %で送信（最大受電電力に対する%）,ﾊﾞｲﾅﾘﾃﾞｰﾀ 出力制御時間帯の指令上限値を指定 接点出力：30 秒継続出力	・「出力制御信号」,「緊急出力制御信号」,「出力制御時間帯信号」と合わせて伝送※1 ・出力制御指令時以外は，「100」を指定
発電所からの信号	SV	装置ステータス	アンサーバック 　出力制御指令　　:「10」 　緊急出力制御指令:「11」 　解除　　:「00」	・当社から受信している出力制御信号/緊急出力制御信号の状態を返送
			装置異常 　発生「1」 　復帰「0」	・当社からの出力制御に係る情報を情報伝送装置で受信できない状態を検出

※1　緊急時には，現在時間帯に対する「緊急出力制御指令」も実施。



発電所側では出力制御情報を受け，出力制御時間帯，出力上限値を制御装置に設定し，当該時間帯の出力制御を実施。出力制御情報受信時以外は，情報を受捨てる。

※2　出力制御指令データの格納について

「出力制御指令」は，現在時間帯（当該 30 分コマ）を除く 47 コマ（23.5 時間）について，任意の 47 コマの指令を任意のタイミングで送信する場合があることから，現在時間帯を含む 48 コマ（24 時間）分の出力上限値を格納し，それに応じて当該時間帯に出力制御できるデータベース等を保有すること。現在時間帯（コマ）より前の時間帯（コマ）の出力上限値を受信した場合は，翌日分のスケジュールとして格納すること。

表 4.2　ＰＣＳ等監視装置およびＰＣＳ等の技術仕様

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	【出力増減】 ・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） ・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。 【制御分解能】 ・最大受電電力に対して 1 %単位での制御とすること。 （精度は最大受電電力の±5 %以内（常温）とすること。出力上限指令値に対して瞬時値レベルで正しく応動することとするが，風力発電設備においては，制御誤差，遅れ等により出力制御値(出力上限値)[%]を超過する場合の指令値と出力の偏差は，5 分間の平均出力電力で最大受電電力の±5 %以内とすること。） ・ただし，風力発電設備にピッチ制御等が無く，機械的に対応不可能な場合において，発電機出力 100 %以外の制御値を受信した場合，一律，発電機出力を 0 %とすること。 ・余剰買取において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。 【その他事項】 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，下記の要件を適用する。※2 ・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が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	現在時間帯に対する「緊急出力制御指令」を受信後，可能な限り速やかに出力制御値(出力上限値)[%]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 等容量ベースへの換算機能※1,※3	本機能が必要な発電設備等に限り適用する。 ・パネル等容量と PCS 等容量の入力機能を有し，出力制御量を「契約容量ベース」から「PCS 等容量ベース」に換算して，PCS 等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。
故障時の処理※1	・事業者設備に起因せず，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，出力可能電力にて運転を継続することができる。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。 ・事業者設備において内部通信異常等が発生し，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，5 分以内に発電出力を原則停止し，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。 ・なお，停止方法については，個別に協議させていただく場合がある。

※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・PCS 等容量ベース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

※3 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

４.１　余剰買取制御

余剰買取の場合，自家消費分は原則制御しないこと，また，制御対象は連系点における逆潮流の出力制御値（出力上限値）[%]であることを基本的な考え方とし，発電出力等を0～100 %の間で調整する制御に加え，連系点での逆潮流を出力制御値（出力上限値）[%]以下に制御することが可能な仕様，もしくは逆潮流＝0 制御※が可能な仕様とする。

なお，本考え方は住宅用（10 kW未満）には限定せず，接続電圧・連系区分・設備容量に関係なく，余剰買取の場合は同じ扱いとする。

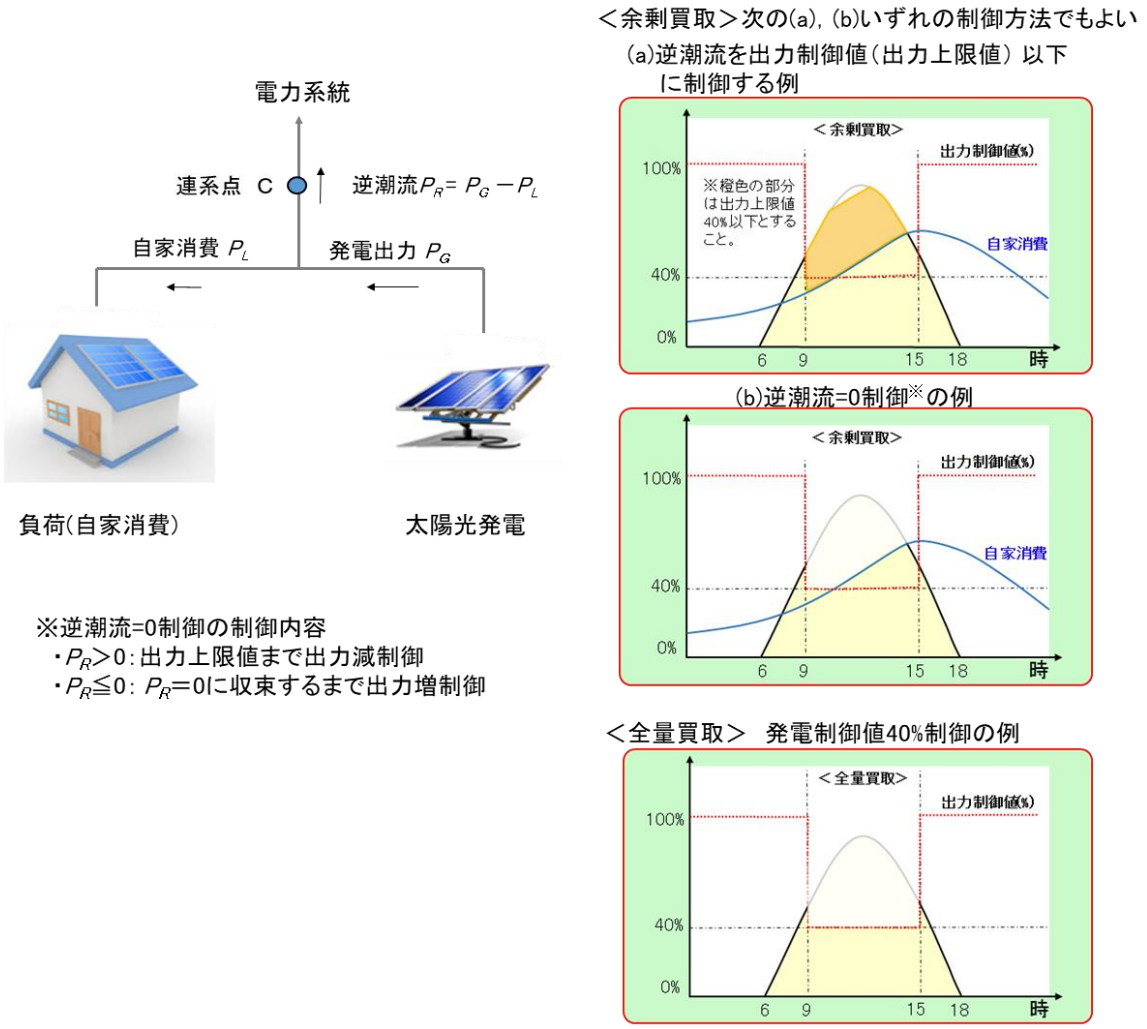


図 ４.１　余剰買取制御（太陽光発電の例）

＜補足説明＞

・系統制約に伴う出力制御は，連系点における発電計画値に対する出力制御値と整理されている。（電力広域的運営推進機関　系統の接続および利用ルールについて 2023 年4 月3 日更新）太陽光・風力は定格出力に対する出力制御値としていたが，太陽光風力以外の電源種は上記ルールに従った出力制御値との整理であることから，太陽光・風力の出力制御値に関する考え方も最大受電電力＝連系点に対する出力制御値（最大受電電力を100 %とした上限値%で配信）とすることを基本とした考え方に統一することとした。

・逆潮流量は，連系点に対する出力制御値（出力上限値%）以下であればよいため，余剰買取制御の際にPR＞0 の場合には，（a)逆潮流を出力制御値（出力上限値）以下に制御，(b)逆潮流=0 制御のどちらの制御も可能である。
なお，連系点に対する出力制御値（出力上限値）[%]以下とすることを前提に，定格出力に対する制御を行うこととしてもよく，その場合，出力上限値が自家消費分よりも小さくなる（PR≦0）場合には，PCS 側で逆潮流＝0 制御としてもよい。

５　出力制御情報送受信装置(IP)の技術仕様

既設装置の改造を含め，当社設備と通信できること。通信回線（IP,1 ルート）は既設給電情報用回線と兼用し，かつ，別セグメントを使用することを前提とする。

表 ５.１　出力制御情報送受信装置(IP)の技術仕様

<table>
<tr><th>分類</th><th colspan="4">項目</th><th colspan="2">仕様</th></tr>
<tr><td rowspan="19">出力制御情報</td><td rowspan="19">出力制御情報送受信装置（IP）</td><td colspan="2">伝送方式</td><td colspan="2">IP（IPv4）　IEEE802.3/802.3u</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信プロトコル</td><td colspan="2">UDP/IP※1</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送速度</td><td colspan="2">10 Mbps full duplex</td></tr>
<tr><td colspan="2">接続端子</td><td colspan="2">RJ-45 コネクタ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">発電所
↓
当社</td><td rowspan="2">伝送容量</td><td rowspan="2">表示(SV)</td><td>アンサーバック
出力制御指令→送信 bit「10」
緊急出力制御指令→送信 bit「11」
解除→送信 bit「00」</td></tr>
<tr><td>装置異常
異常「発生」→送信 bit「1」
異常「復帰」→送信 bit「0」</td></tr>
<tr><td>ﾜｰﾄﾞ構成</td><td colspan="2">1W：SV※1</td></tr>
<tr><td>入力仕様</td><td>表示(SV)</td><td>フォトカプラ
開放電圧　12 V DC
短絡電流　10 mA 以下/ﾎﾟｼﾞｼｮﾝ
最小取込パルス幅　20 ms</td></tr>
<tr><td rowspan="7">当社
↓
発電所</td><td rowspan="4">伝送容量</td><td rowspan="2">指令(SV)</td><td>出力制御信号
出力制御指令→送信 bit「10」
解除→送信 bit「00」</td></tr>
<tr><td>緊急出力制御信号
緊急出力制御指令→送信 bit「11」
解除→送信 bit「00」</td></tr>
<tr><td rowspan="2">指令値
(TM)</td><td>出力制御時間帯信号(1～48)※2
30 分コマ毎の時間帯ｺｰﾄﾞ，
48 点/日，ﾊﾞｲﾅﾘﾃﾞｰﾀ（6 点）による接点出力</td></tr>
<tr><td>出力制御指令値(0～100 %)
設備容量に対する%，ﾊﾞｲﾅﾘﾃﾞｰﾀ（7 点）による接点出力</td></tr>
<tr><td>ﾜｰﾄﾞ構成</td><td colspan="2">1 W：SV(出力制御信号，出力制御時間帯) ※1
2 W：TM(出力制御指令値) ※1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">出力仕様</td><td>指令(SV)
※3</td><td>フォトモスリレー
140 V AC，50 mA 以下/ﾎﾟｼﾞｼｮﾝ
200 V DC，50 mA 以下/ﾎﾟｼﾞｼｮﾝ
(出力 ON 時のﾙｰﾌﾟ抵抗 25 Ω 以下)</td></tr>
<tr><td>指令値
(TM)※3</td><td>指令(SV)に同じ</td></tr>
</table>

※１　本装置プロトコルフォーマットの詳細は，別途定める伝送仕様書において指定する。

※２　出力制御時間帯コード表

時間帯コード	時間帯	時間帯コード	時間帯
１	０：００～０：２９	２５	１２：００～１２：２９
２	０：３０～０：５９	２６	１２：３０～１２：５９
３	１：００～１：２９	２７	１３：００～１３：２９
４	１：３０～１：５９	２８	１３：３０～１３：５９
５	２：００～２：２９	２９	１４：００～１４：２９
６	２：３０～２：５９	３０	１４：３０～１４：５９
７	３：００～３：２９	３１	１５：００～１５：２９
８	３：３０～３：５９	３２	１５：３０～１５：５９
９	４：００～４：２９	３３	１６：００～１６：２９
１０	４：３０～４：５９	３４	１６：３０～１６：５９
１１	５：００～５：２９	３５	１７：００～１７：２９
１２	５：３０～５：５９	３６	１７：３０～１７：５９
１３	６：００～６：２９	３７	１８：００～１８：２９
１４	６：３０～６：５９	３８	１８：３０～１８：５９
１５	７：００～７：２９	３９	１９：００～１９：２９
１６	７：３０～７：５９	４０	１９：３０～１９：５９
１７	８：００～８：２９	４１	２０：００～２０：２９
１８	８：３０～８：５９	４２	２０：３０～２０：５９
１９	９：００～９：２９	４３	２１：００～２１：２９
２０	９：３０～９：５９	４４	２１：３０～２１：５９
２１	１０：００～１０：２９	４５	２２：００～２２：２９
２２	１０：３０～１０：５９	４６	２２：３０～２２：５９
２３	１１：００～１１：２９	４７	２３：００～２３：２９
２４	１１：３０～１１：５９	４８	２３：３０～２３：５９

※３ 出力制御指令シーケンス

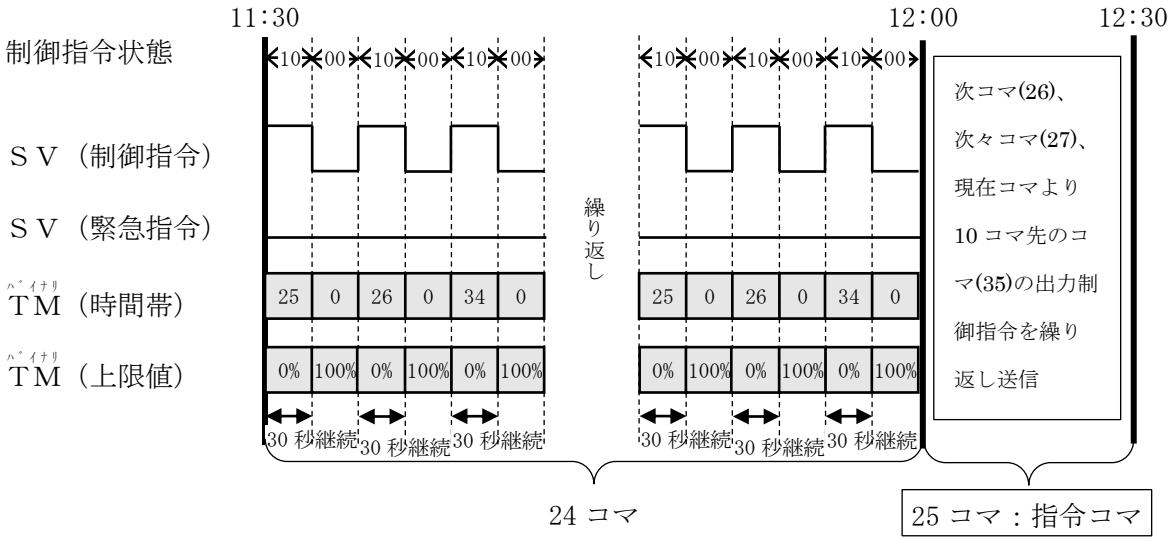
「出力制御指令」,「出力上限値変更」,「指令取消」,「緊急出力制御指令」の例は以下に記載する。

出力制御を行う場合には，現在時刻が指令対象時間となった時点から，予め設定した出力変化速度により出力制御指令値まで出力を制御する。出力制御を解除する場合には，現在時刻が指令対象外の時間帯となった時点から予め設定した出力変化速度により出力制御を解除する。

◇ 出力制御指令

現在が 11:30～11:59 の時間帯で，次コマ（25)、次々コマ（26)、現在コマより 10 コマ先のコマ（34）への出力制御指令がある場合。

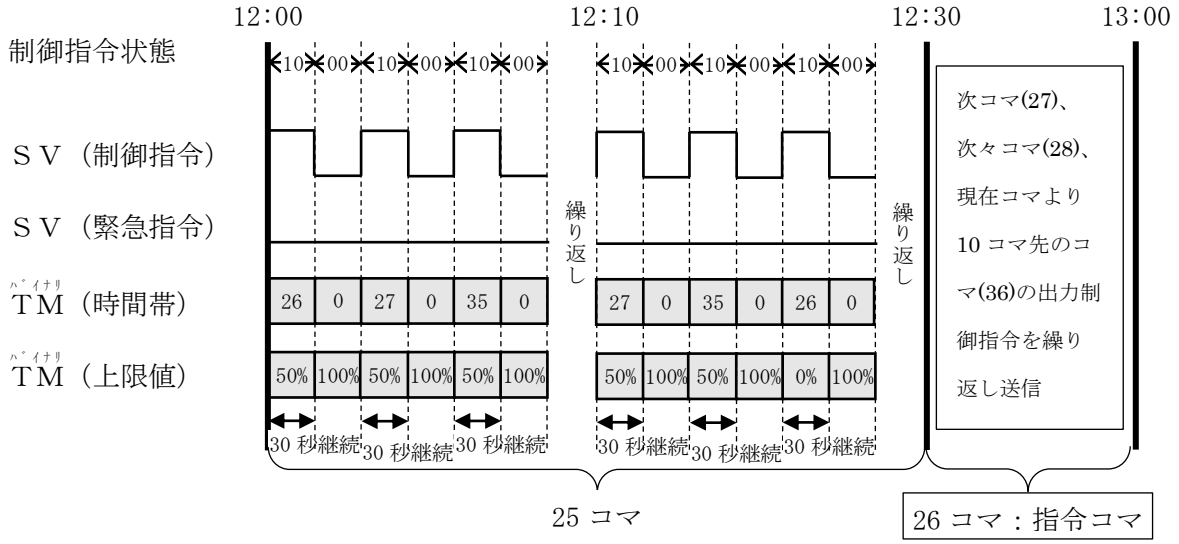
次コマ、次々コマ、現在コマより 10 コマ先のコマでの出力制限がない場合でも出力上限値 100 %とした出力制御指令を送信する。



◇　出力上限値変更

現在が 12:00～12:29 の時間帯で，次コマ（26）次々コマ（27)、現在コマより 10 コマ先のコマ（35）への出力制御指令あり。

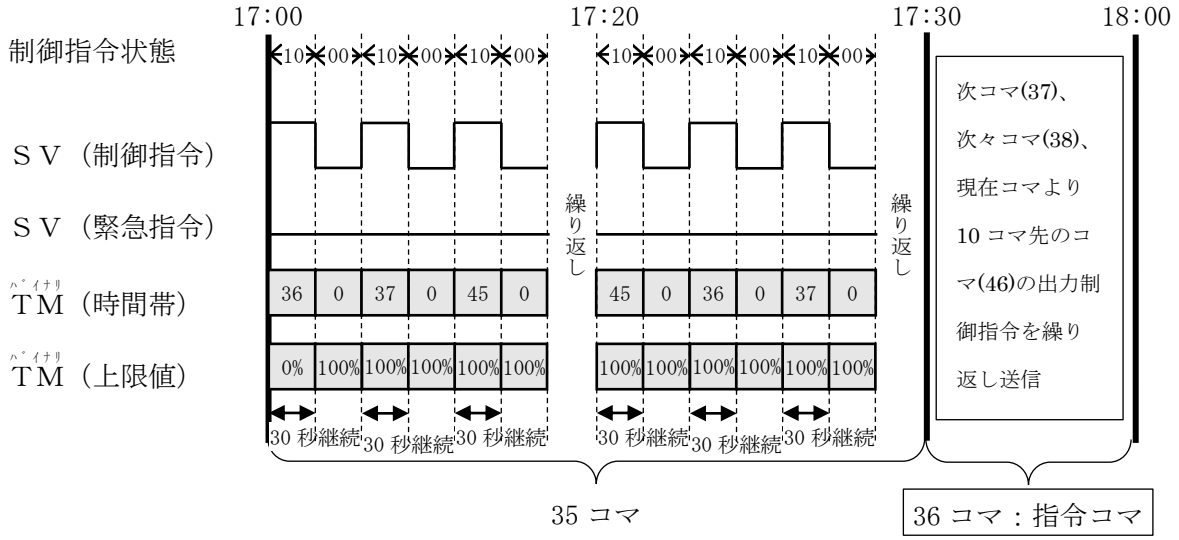
次コマ（26）の上限値を 50%に指令した後，12:10 に 0 %へ上限値変更する場合。



◇　出力制御指令取消

現在が 17:00～17:29 の時間帯で，次コマ（36）への出力制御指令あり、次々コマ（37)、現在コマより 10 コマ先のコマ（45）への出力制御指令なし。

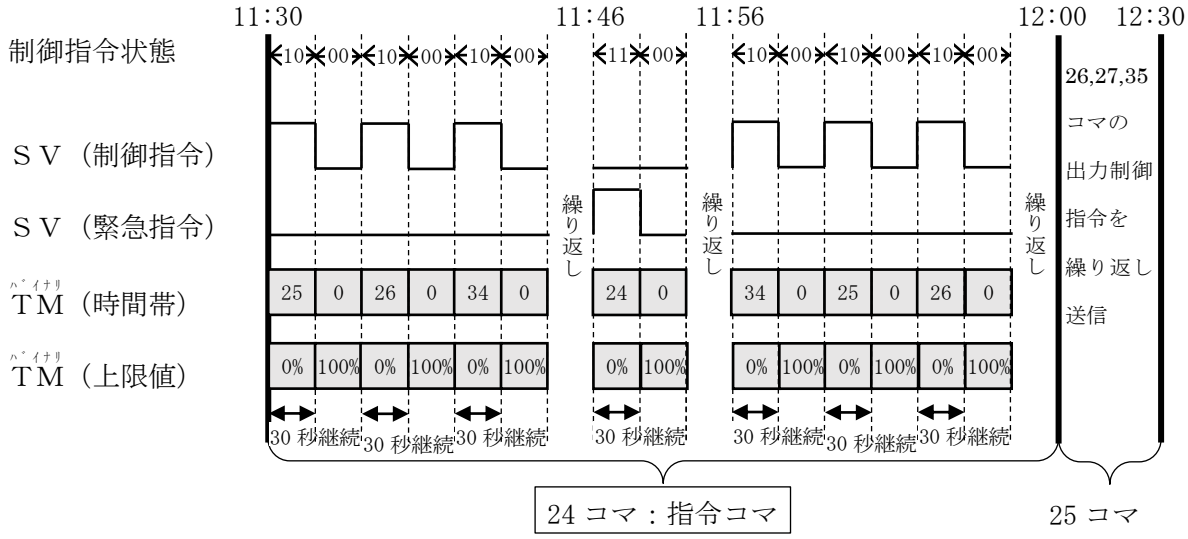
次コマ（36）に上限値を 0 %に指令した後，17:20 に指令を取り消す場合。



◇　緊急出力制御指令

現在が 11:30～11:59 の時間帯で，現在コマ（24）への出力制御指令なし、次コマ（25）次々コマ（26)、現在コマより 10 コマ先のコマ（34）への出力制御指令あり。

11:46 に現在コマ（24）へ緊急出力制御指令（上限値 0 %）を指令する場合。



（補足）

30 秒継続の指令と解除を 1 対とし，1 分周期で繰り返し次コマ、次々コマ、現在コマより 10 コマ先のコマの指令値を伝送する。

47 コマ連続送信および任意の複数コマの指令値を伝送するケースがある。

SV，TM は同一パケットで伝送されるが、接点出力は非同期であるため，発電所側で制御指令受信後，ｎ秒後に抑制時間帯信号，指令値信号を参照する等の仕組みが必要となる。

緊急出力制御指令時は，現在時間帯のコマを指定し，出力制御指令を緊急出力制御指令に差し替えて伝送する。

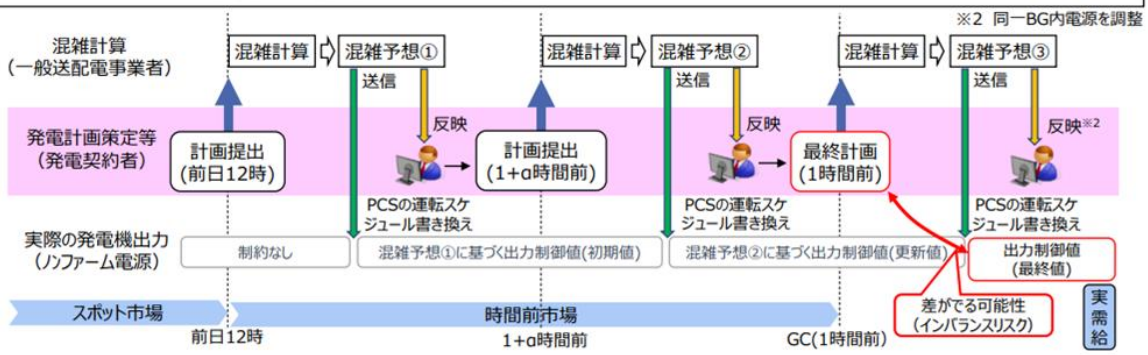
参考　混雑配信について

ローカル系統の混雑管理について　～ノンファーム電源の出力制御の基本的な考え方～　34

- 混雑における出力制御は、最終計画提出（実需給の1時間前）より前の段階（計画段階）から行います。
- 一般送配電事業者が混雑計算を行い、混雑予想を行うタイミングは、以下に示す①～③の計3回です。
  - ①翌日発電計画提出後
  - ②実需給の1+α時間前※1
  - ③実需給の1時間前(発電計画確定の直後)

※1 αは、システム処理時間や事業者の代替電源調達時間等を加味した上で一般送配電事業者において決定します

- 一般送配電事業者は①～③時点で発電契約者から提出されている最新の発電計画および自然変動電源の出力予想や需要想定を基に、潮流想定を行い、ノンファーム電源の混雑予想を行います。
- **発電契約者は①および②における混雑予想を基にノンファーム電源の制御量を把握し代替電源調達を行うとともに必要に応じて発電計画の変更（再提出）を行います。**
- 最終的な出力制御量は、③のタイミングにおいて、最終的な発電計画に基づき計算されるため、混雑が生じる場合は、インバランス単価による精算が必要となる可能性があります。



出典：電力広域的運営推進機関　ノンファーム型接続適用に伴う混雑管理に関する資料抜粋

改訂履歴

2025/2/26　P8,9　余剰買取制御を追加
2025/2/26　P10～14　系統混雑処理に対応したスケジュール配信対応（出力制御指令は、次コマ、次々コマ、10 コマ先コマの出力上限値信号を 1 分毎に送信し続けることを記載）
2025/2/26　P15　混雑配信についての電力広域的運営推進機関資料の掲載