

出力制御機能付PCS等 技術仕様書（特別高圧）

2020年 4月 1日 制定

2023年 6月30日 改定

東北電力ネットワーク株式会社

出力制御機能付 PCS 等技術仕様書（特別高圧）

<目次>

1. 遠隔出力制御について	- 2 -
2. 出力制御システムの概要	- 3 -
3. 出力制御システム構成および機能	- 4 -
4. 出力制御の技術仕様	- 5 -
5. 出力制御情報送受信装置の技術仕様	- 8 -
6. 出力制御フロー	- 10 -

出力制御機能付 PCS 等には、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。

本技術仕様は、遠隔出力制御の対象となる特別高圧連系の発電設備等に対し、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。本技術仕様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。

※本 WG で提案された水力・バイオマス・地熱に対する遠隔出力制御の仕様に基づく運用については、当社のローカル系統の混雑管理システムの運用開始以降に適用を開始する予定。

1. 遠隔出力制御について

(1) 遠隔出力制御の概要

当社は、出力上限値指令を、情報伝送装置にて事業者へ伝送する。事業者が当社からの出力上限値指令を受けた場合は、図 1.1 のとおり、発電出力等※を出力上限値以下に制御する。

※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。

(2) 出力制御指令について

当社は、遠隔出力制御において、事業者に対し、出力上限値（出力制御の対象となる発電所等の同時最大受電電力に対する%値）を指令する。

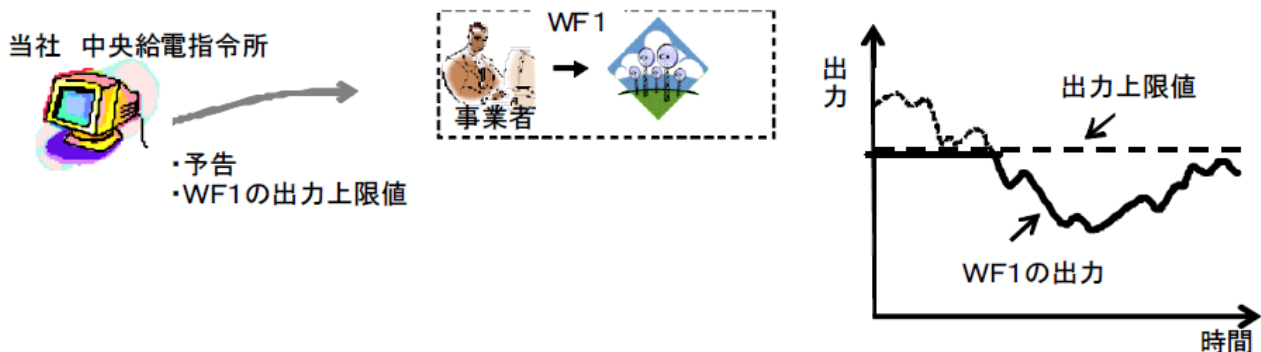


図 1.1 出力制御の例（風力の場合）

(3) 出力制御のための情報伝送設備

当社からの出力制御のための下り伝送情報を受信する装置は、原則としてサイクリック・デジタル情報伝送装置 (CDT) を使用する。伝送情報の事業者側の受信箇所は、原則として出力制御対象の発電所等とする。

2. 出力制御システムの概要

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）
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 出力規模の大きい特別高压連系は専用回線を活用したシステムを構築
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> 将来の情勢変化等に対して，柔軟に対応できること 	<ul style="list-style-type: none"> 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

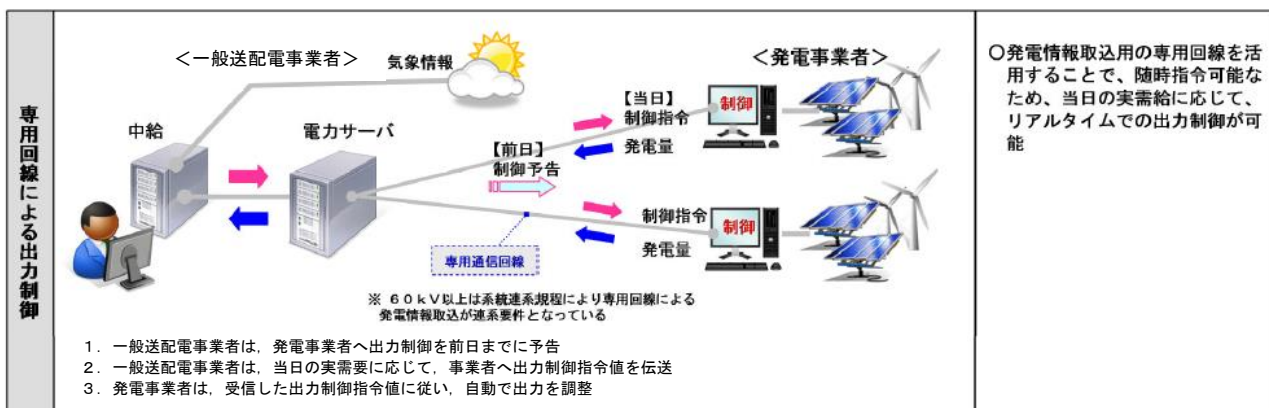


図 2.1 出力制御システムの概要

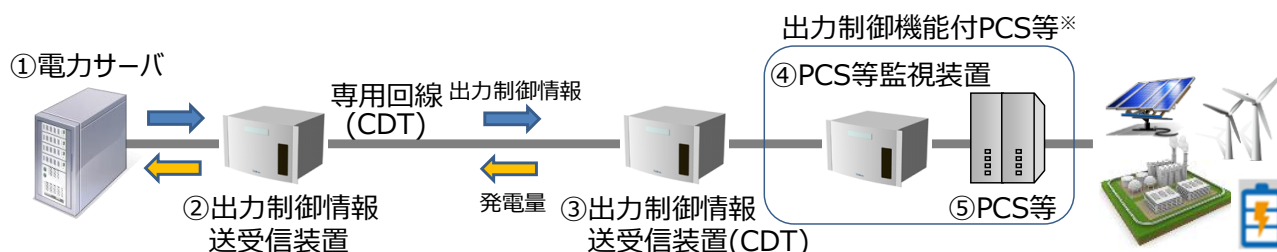
3. 出力制御システム構成および機能

出力制御機能付 P C S 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 P C S 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 S C A D A 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 P C S 等は、「 P C S 等監視装置」「 P C S 等」から構成される。

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

「 P C S 等」は、従来の P C S 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、「 P C S 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。

なお、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。



※PCS自体は必須ではなく、同等な機能を具備することが必要

図3.1 出力制御システムの構成

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、発電事業者へ伝送する装置。
	②出力制御情報送受信装置	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し、発電量を発電事業者から受信する装置。
発電事業者設備	③出力制御情報送受信装置(CDT)	「①電力サーバ」から送信された出力制御情報を、専用回線を経由して受信し、「④PCS等監視装置」へ伝送する装置。発電事業者から送信された発電量を受信し、「②出力制御情報送受信装置」へ伝送する装置。
	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」を制御する機能を持つ制御装置。
	⑤PCS等※	「④PCS等監視装置」からの出力制御情報を受けて、発電の出力（上限値）を制御する機能を有する装置。

※ P C S 自体は必須ではなく、同等な機能を具備することが必要となります。

4. 出力制御の技術仕様

出力制御にあたり、事業者は下記の技術仕様を充足することとする。

- ・ 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、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。
- ・ 表 4.1 のとおり、当社から事業者への信号を事業者側の情報伝送装置で受信すること。事業者は、情報伝送装置の故障や当社からの信号レベルの低下など、当社からの出力制御に係る情報を受信できない状態（指令回線異常）となった場合は、その異常を検出し、異常の情報を当社へ送信すること。
- ・ 事業者側の出力制御装置等は、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 および表 4.3 の技術仕様とすること。

表 4.1 出力制御情報の概要

		制御内容			
		出力制御指令	即時出力制御指令	無効	
当社からの信号	S V	出力制御信号 「1」 30秒継続出力 ※2 ※3	出力制御信号 「1」 30秒継続出力 ※2 ※3	出力制御信号 「0」 制御指令時以外に出力 ※2 ※3	<ul style="list-style-type: none"> 「出力制御信号」, 「即時出力制御信号」と「出力制御時間帯信号」, 「出力上限値信号」との組み合わせにより出力制御時間帯の出力上限値を伝送 出力制御指令変更時は変更指令値を再送
		即時出力制御信号 ※4 30秒継続出力 ※2 ※3	即時出力制御信号 「1」 30秒継続出力 ※2 ※3	即時出力制御信号 「0」 制御指令時以外に出力 ※2 ※3	
	T M	出力制御時間帯信号 30秒継続出力 (1~48)	出力制御対象時間帯 30分コマ 48点の時間帯コードにより出力制御時間帯を指定 (表 5.2 参照)		<ul style="list-style-type: none"> 「出力制御信号」, 「即時出力制御信号」, 「出力上限値信号」と合わせて伝送 出力制御指令時以外は「00」を指定
		出力上限値信号 30秒継続出力 (0~100)	出力制御時間帯の出力上限値を 0~100%で指令 (出力制御の対象となる発電所等の同時最大受電電力に対する%, 1%刻み)		
事業者からの信号	S V	指令回線異常	指令回線異常発生「1」 復帰「0」		<ul style="list-style-type: none"> 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 異常復帰まで「1」継続

※1 制御対象時間帯の 20 分程度前までの伝送信号に対して出力制御が可能なこと。

現在時間帯に対する「即時出力制御指令」も実施する場合がある。

「出力制御指令」は、現在時間帯 (当該 30 分コマ) 以降の連続する 47 時間帯 (23.5 時間) について、任意の 47 点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 点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。

制御対象の時間帯が終了した時点で、事業者は当該時間帯の出力上限値に指令値「100%」を格納すること。

※2 出力制御の S V 値は「出力制御信号」「即時出力制御信号」の 2 ポジションの組み合わせで以下の意味を持つ

「1 0」: 出力制御指令時

「1 1」: 即時出力制御指令時

「0 0」: 無効 (制御指令時以外)

※3 指令値受信後は、1 分後の指令値変更を受信可能とすること。

※4 発電設備等の特性等 (主に回転機等) により、即時的な制御に対応できない場合、可能な限り早い出力の減少 (解列含む) を行う。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。

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	<p>【出力増減】※1, ※2</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 分単位の調整が可能とすること (誤差は同時最大受電電力の±5% (常温))。 ・変化率 (傾き) を一定にする代わりに, 一定のステップで制御する方式も認める。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) ・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。 <p>【制御分解能】※2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同時最大受電電力の 1%単位で制御すること。 (精度は同時最大受電電力の±5%以内 (常温) とすること。風力発電所については, 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, 制御誤差, 遅れ等により出力上限指令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同時最大受電電力の+5%以内とすること。) <p>【その他事項】</p> <p>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。※5</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に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。
契約容量への換算機能 ※4	<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(同時最大受電電力)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。 ・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 ※4	<ul style="list-style-type: none"> ・当社からの出力制御に係る情報を受信できない状態 (指令回線異常) となった場合は, 事前送信された出力上限値 (スケジュール) 以下に発電機出力等を制御することができる。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, 当社からの電話指令に対応すること。 ・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※3 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体制の構築をもって復帰可能とする。

※1 出力増減の変化速度設定は, 頻繁に変更するものではないため, 常時変更可能とする必要はない。

※2 技術的に対応できない場合には別途協議する。

※3 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。

※4 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。

※5 当社のローカル系統の混雑管理システムの運用開始以降に適用を開始予定。

5. 出力制御情報送受信装置の技術仕様

表 5.1 出力制御情報送受信装置の技術仕様

分類	項目		仕様		
給電情報	給電情報 伝送装置	伝送方式	サイクリック (CDT) 方式		
		伝送速度	1,200 b p s		
		変調方式	周波数変調方式		
		周波数	1,700Hz±400Hz		
		符号形式	NRZ 等長符号		
		伝送フォーマット	44bit (東北電力ネットワーク CDT フォーマット)		
	発電所等 ↓ 当社	伝送容量	表示(SV)	連系用遮断器 遮断器「入」→CDT 送信 bit 「1」 遮断器「切」→CDT 送信 bit 「0」 指令回線異常 回線異常「発生」→CDT 送信 bit 「1」 回線異常「復帰」→CDT 送信 bit 「0」	
計測(TM)	連系点有効電力 (P)				
給電情報	給電情報 伝送装置	当社 ↓ 発電所等	伝送容量	制御信号 (SV)	出力制御信号 出力制御指令→CDT 送信 bit 「10」 無効→CDT 送信 bit 「00」 即時制御信号 即時制御指令→CDT 送信 bit 「11」 無効→CDT 送信 bit 「00」
				制御信号 (TM)	出力制御時間帯信号(1~48) (30分コマ 48点の時間帯コード) 出力上限値信号(0~100%) (設備容量に対する%)
		ワード構成	1W : SV 2W : TM(出力制御時間帯信号) 3W : TM(出力上限値信号)		

※1 出力制御関係以外の伝送項目については、当社の系統アクセス検討基準（特別高圧）による。

表 5.2 時間帯コードと時間帯

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

6. 出力制御フロー

当社からの出力制御指令と事業者による出力制御の流れを図 6.1～図 6.6 に示す。また、出力制御指令にもとづく出力増減例を図 6.7 に示す。

(1) 出力制御指令

12:00～12:29 の時間帯 (25 コマ) へ出力制御指令 (上限値 0%) する場合。

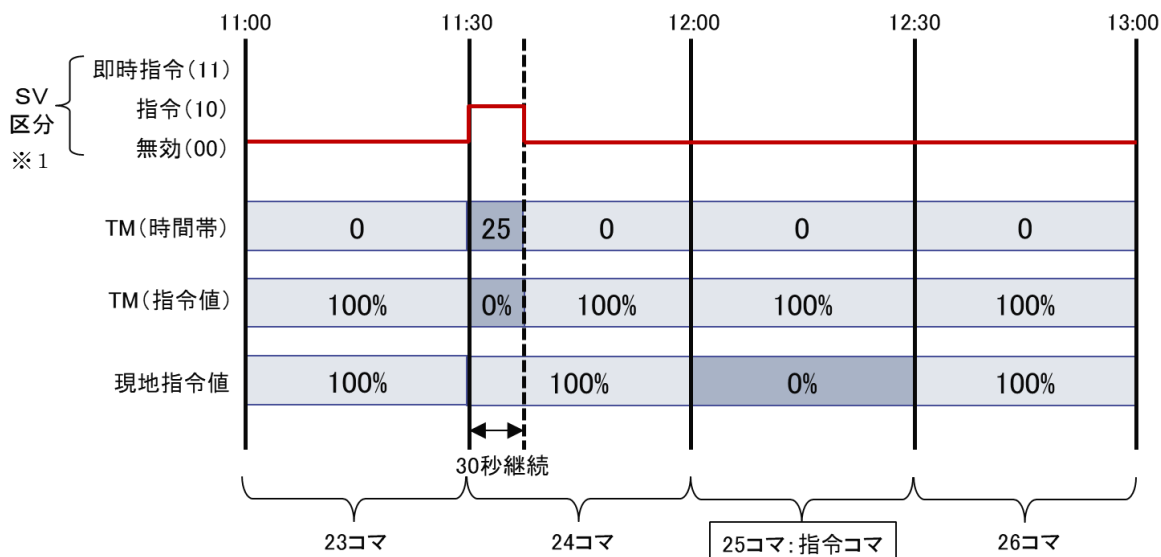


図 6.1 出力制御指令の制御フロー (例) ※2

(2) 出力制御指令 (継続)

12:00～12:29 の時間帯 (25 コマ) へ出力制御指令 (上限値 0%) し、継続して 12:30～12:59 の時間帯 (26 コマ) へ出力制御指令 (上限値 0%) する場合。

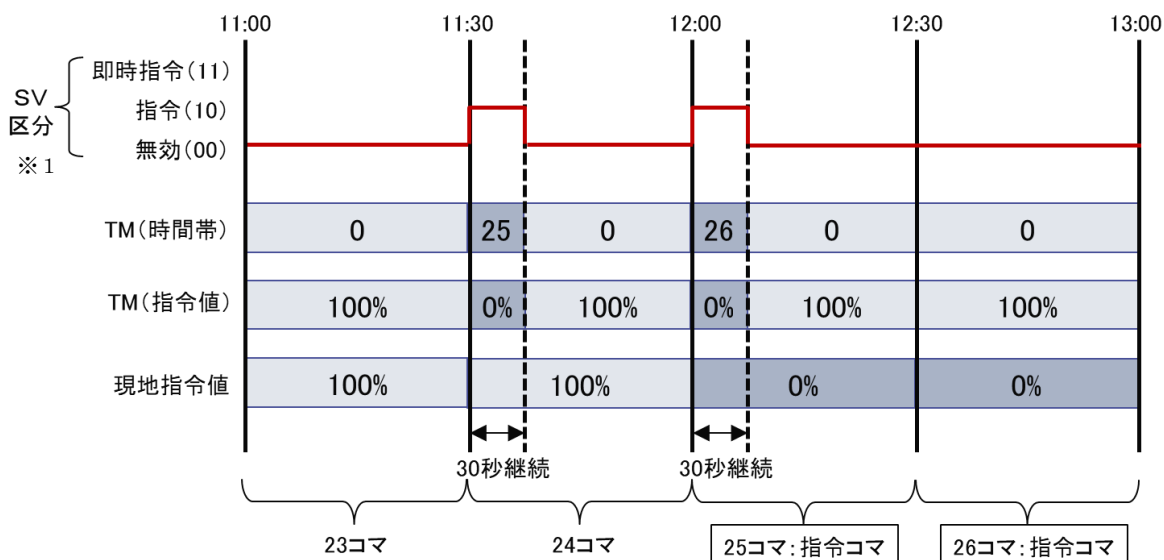


図 6.2 出力制御指令 (継続) の制御フロー (例) ※2

※1: SV区分の () 内の数値は、出力制御信号、即時出力制御信号の状態を示す。

※2: 記載例は現在時間帯 (30分コマ) の次の時間帯 (30分コマ) に出力制御信号を送信した場合を記したものである。

(3) 出力制御指令変更（制御対象時間帯の20分前まで）

12:30～12:59の時間帯（26コマ）へ出力制御指令（上限値50%）をした後、12:10までに出力制御指令を変更（上限値50%→0%）する場合。

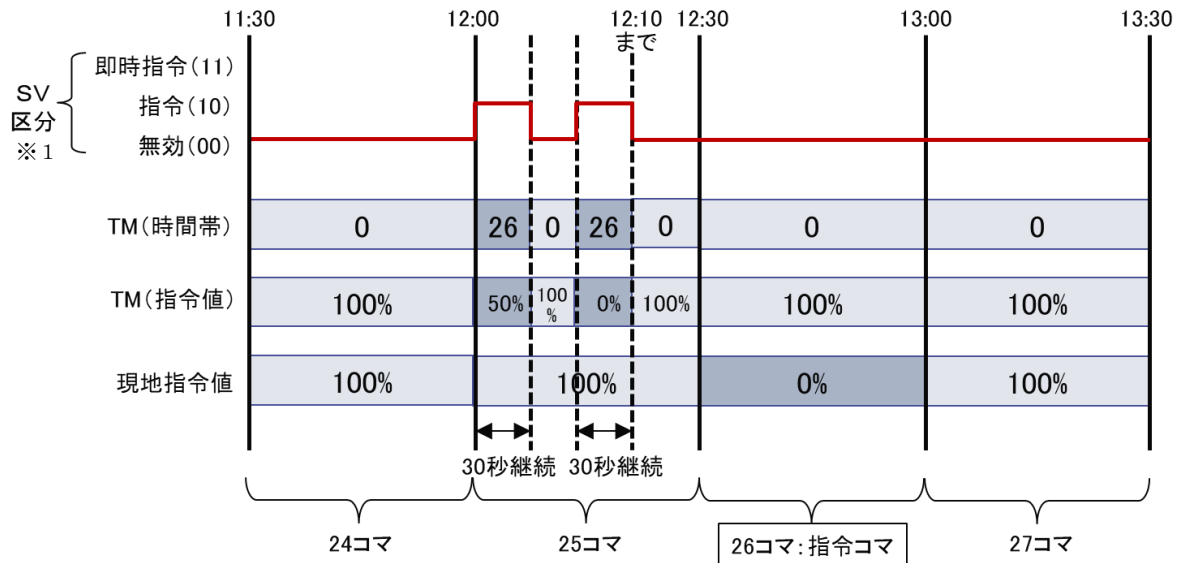


図 6.3 出力制御指令変更の制御フロー（例）※2

※1：SV区分の（）内の数値は、出力制御信号、即時出力制御信号の状態を示す。

※2：記載例は現在時間帯（30分コマ）の次の時間帯（30分コマ）に出力制御信号を送信した場合を記したものである。

(4) 出力制御指令取消（制御対象時間帯の20分前まで）

17:30～17:59の時間帯（36コマ）へ出力制御指令（上限値0%）をした後、17:10までに出力制御指令を取り消し（上限値0%→100%）する場合。

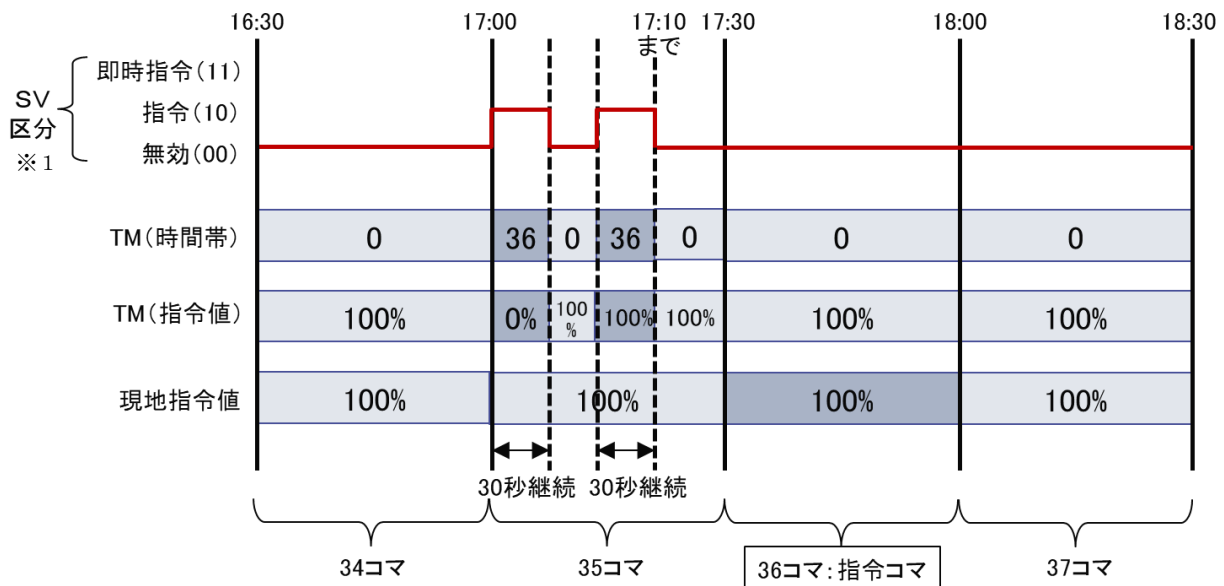


図 6.4 出力制御指令取消の制御フロー（例）※2

※1：SV区分の（）内の数値は、出力制御信号、即時出力制御信号の状態を示す。

※2：記載例は現在時間帯（30分コマ）の次の時間帯（30分コマ）に出力制御信号を送信した場合を記したものである。

(5) 即時出力制御指令

出力制御指令なし（上限値 100%）の現在コマ（24 コマ）へ即時出力制御指令（上限値 0%）をする場合。即時出力制御指令は、現在コマのみ有効とし、現在コマ終了時に次コマ（25 コマ）に出力制御指令が出ていない場合は制御なし（上限値 100%）とする。次コマ（25 コマ）も継続して出力制御する場合は、20 分前までに通常の出出力制御指令をするか、現在コマが 25 コマになった段階で速やかに即時出力制御指令をする。

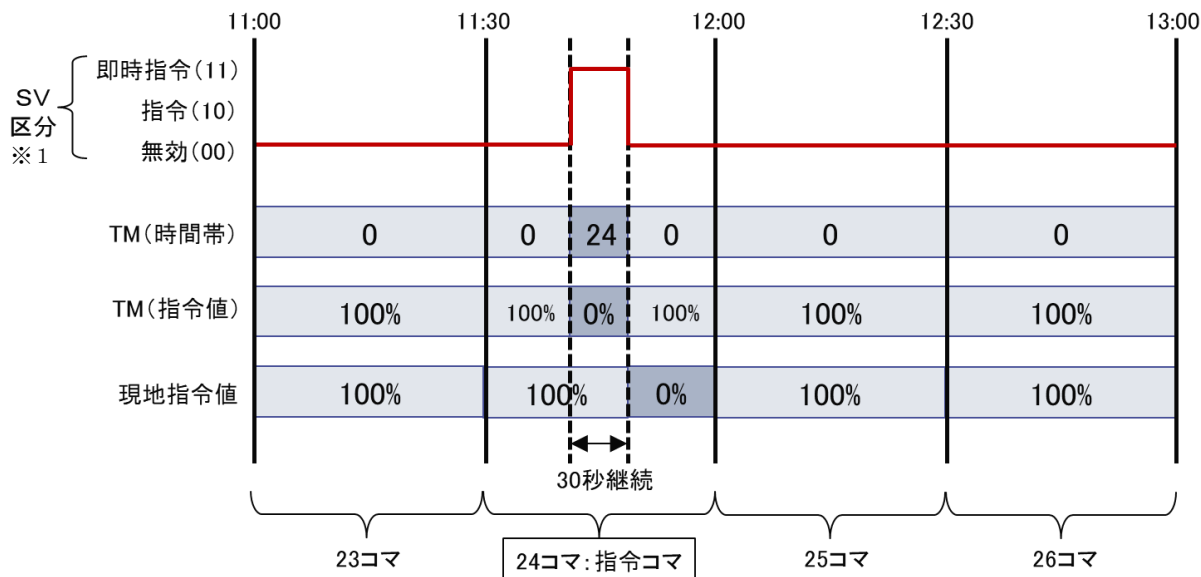


図 6.5 即時出力制御指令の制御フロー（例）

※1：SV区分の（）内の数値は、出力制御信号、即時出力制御信号の状態を示す。

(6) 任意のタイミングでの出力制御指令

現在コマ（1 コマ）において 12:00～13:59 の時間帯（25～28 コマ）への出力制御指令（上限値 50%）をする場合。出力制御指令を保持し、当該コマにおいて出力制御指令に応じて出力制御すること。上記(1)～(5)の出力制御指令をした場合は、当該コマの出力制御指令値は上書き更新すること。

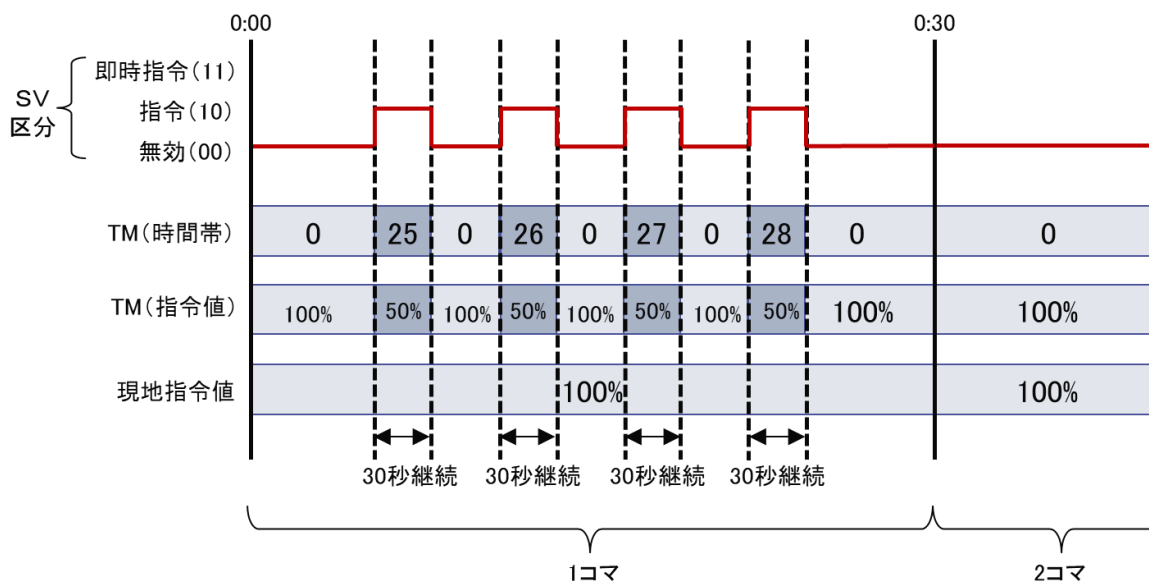


図 6.6 任意のコマへの出力制御指令の制御フロー（例）

※1：SV区分の（）内の数値は、出力制御信号、即時出力制御信号の状態を示す。

((1)～(6)の補足)

S V/TMの伝送ずれが最大で1秒程度であることを考慮し、発電事業者側でS V状態後、5秒程度後にTMを参照する等の仕組みが必要となる。

また、出力制御なしの場合は、当該時間帯（コマ）に対して、出力上限値 100%の指令を送出する。

(7) 出力制御指令にもとづく出力増減

出力制御する場合には、現在時刻が指令対象時間帯になった時点から、あらかじめ設定した出力変化速度により速やかに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になった時点からあらかじめ設定した出力変化速度により出力制御を解除する。出力変化速度の設定については、表 4.2 および表 4.3 の技術仕様による。なお、表 4.2 【その他事項】に基づき、発電設備等の特性により出力変化レートが満たせない場合における先行制御の例は図 6.8 のとおり。発電設備側に格納された 48 点分の出力制御スケジュールに基づき、出力制御対象の時間帯（コマ）までに出力を制御する。

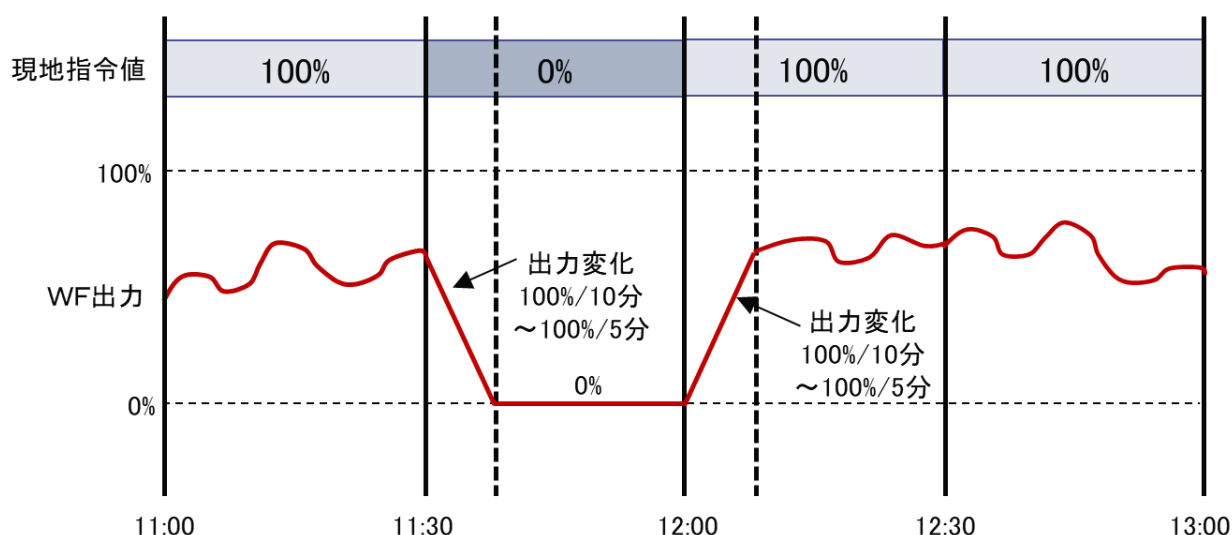


図 6.7 出力制御指令にもとづく出力増減（例）

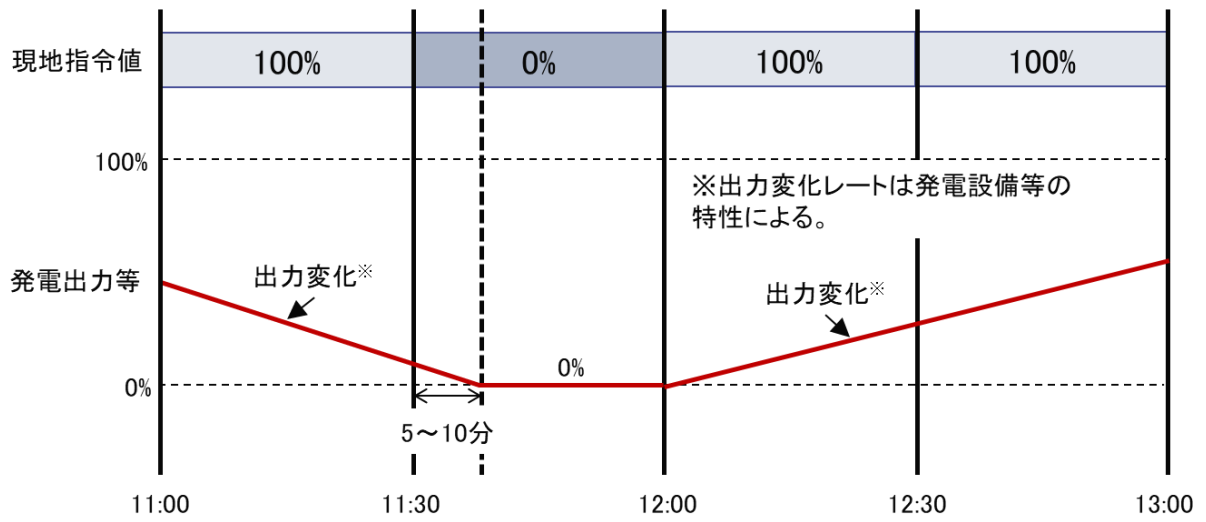


図 6.8 先行制御にもとづく出力増減 (例)

以上