

発電設備等出力制御機能（66kV以上） 技術仕様書

2020年4月 1日 制定
2023年6月27日 現在

北陸電力送配電株式会社

目 次

第 1 章 総則	
1. 目的	2
2. 適用範囲	2
3. 用語の定義	2
第 2 章 出力制御システムの概要	
4. 出力制御システムに求められる要件	2
5. 出力制御システム構成および機能	3
第 3 章 出力制御に関わる技術仕様	
6. PCS等監視装置およびPCS等の技術仕様	4
7. 出力制御情報送受信装置の技術仕様	7
8. 出力制御フロー	8

第1章 総則

1. 目的

本技術仕様書は、当社の電力系統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技術的な仕様を定めたものである。

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。

2. 適用範囲

本技術仕様書は、当社の特別高圧（66kV以上）の電力系統に連系する発電設備等に対して適用する。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。

なお、本技術仕様書は、連系点における発電設備等から電力系統への逆潮流電力（以下、「逆潮流電力」という）の出力制御に対する技術仕様を定めているため、電力系統からの順潮流電力の出力制御については定めない。

66kV未満の電力系統に連系する発電設備等については、原則、別に定める高低圧（66kV未満）に適用する技術仕様書に準じる。

3. 用語の定義

本技術仕様書における用語の定義は、以下のとおりとする。

（1）PCS等

太陽光のPCS、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信して、発電出力等を制御する機能を有する装置をいう。

（2）PCS等監視装置

一般送配電事業者の電力サーバから専用回線を介して出力制御情報を受信し、PCS等を制御する機能を有する制御装置をいう。

（3）出力制御機能付PCS等

電力サーバから受信する出力制御情報に基づきPCS等を制御するPCS等監視装置、および発電出力等を制御するPCS等から構成される出力制御装置の総称をいう。

（4）発電出力等

太陽光や風力発電等の発電出力および蓄電池出力（逆潮流電力）をいう。

（5）同時最大受電電力

受電地点において設備上使用できる最大受電電力を上限とした、同時に受電する電力の最大値をいう。

第2章 出力制御システムの概要

4. 出力制御システムに求められる要件

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。

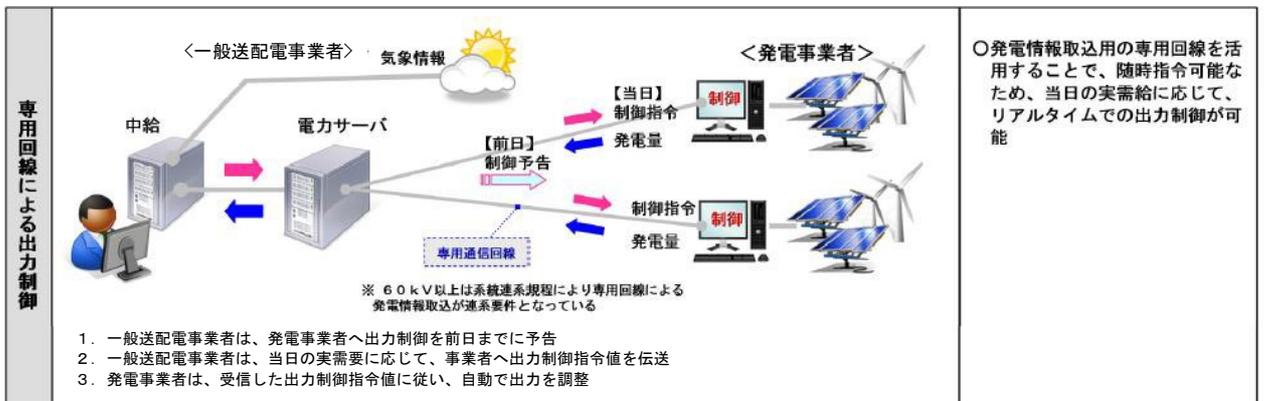
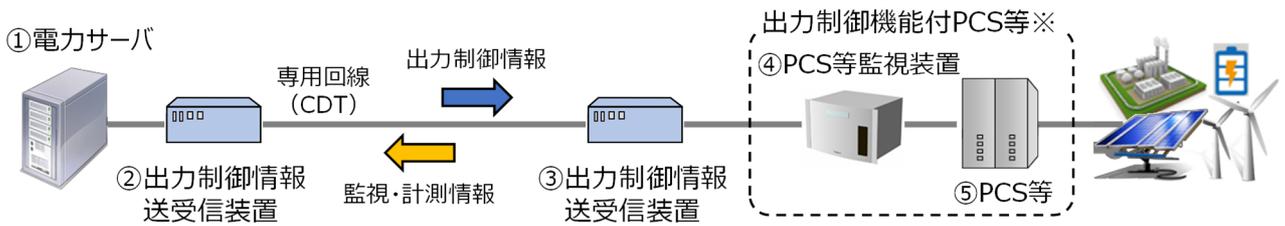


図2. 1 出力制御システムの概要

5. 出力制御システム構成および機能

出力制御システムの構成イメージは、以下のとおりとなる。



※ 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2. 2 出力制御システムの構成イメージ

表2. 2 出力制御システムの各装置の機能

一般送配電事業者	①電力サーバ	あらかじ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、「②出力制御情報送受信装置」へ送信する装置。
	②出力制御情報送受信装置	専用回線（CDT）を通じて「①電力サーバ」の出力制御情報を事業者へ送信する装置。 また、事業者から送信された監視・計測情報を受信し、「①電力サーバ」へ送信する装置。
事業者発電所	③出力制御情報送受信装置	一般送配電事業者から送信された出力制御情報を、専用回線（CDT）を通じて受信し、「④PCS等監視装置」へ送信する装置。 また、「④PCS等監視装置」から送信された監視・計測情報を受信し、一般送配電事業者へ送信する装置。
	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」を制御する機能を有する制御装置。
	⑤PCS等	「④PCS等監視装置」から出力制御情報を受信して、発電出力等※（上限値）を制御する機能を有する装置。

第3章 出力制御に関わる技術仕様

6. PCS等監視装置およびPCS等の技術仕様

出力制御にあたり、事業者は以下に記載の技術仕様を満足すること。

- ・当社は、通常時は30分単位（表3. 4参照）で出力上限値を指令する。事業者は当社からの指令に応じて、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%：全台停止または逆潮流電力なし、100%：制約なし）で指令する。
- ・表3. 1のとおり、当社から事業者への信号を事業者側の出力制御情報送受信装置で受信すること。
- ・事業者のPCS等監視装置は、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。
- ・出力制御指令に基づき、発電出力等を変化させる場合の出力変化率の設定等は、表3. 2の技術仕様とすること。
- ・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等の技術仕様を満たすものとする。

表 3. 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	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送信 ※1 ・出力指令変更時は、変更指令値を再送信 	
		即時出力制御信号 ※4	即時出力制御信号「0」 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	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対象時間帯を指定 (表 3.4 参照) 30秒継続出力 (1~48 : BCD 3桁)				<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」と合わせて送信 ※1 ・出力制御指令時以外は「00」を指定
		出力上限値信号	出力制御時間帯の出力上限値を0~100%で指令 (発電設備等の同時最大受電電力に対する%) 30秒継続出力 (0~100 : BCD 3桁)				<ul style="list-style-type: none"> ・「出力制御信号」、「即時出力制御信号」、「出力制御時間帯信号」と合わせて送信 ※1 ・出力制御指令時以外は「100」を指定
事業者からの信号	S V	下り伝送異常	下り伝送異常発生「1」 復帰「0」			<ul style="list-style-type: none"> ・出力制御情報をCDTで受信できない状態を検出 ・異常復帰まで「1」継続 	

※1 「出力制御指令」は、制御対象時間帯の20分程度前までに情報伝送する。

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、制御対象時間帯以降の30分コマ48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、30分コマ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、当該時間帯の出力上限値は100%とすること。

※2 出力制御のSV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。

「10」: 出力制御指令時

「11」: 即時出力制御指令時

「00」: 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 3. 2 PCS等監視装置およびPCS等の技術仕様 ※ 1

項目	
部分制御機能	<p>【出力増減】※ 2、※ 3</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±5%（常温））。 ・出力変化率（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（ランプ制御）も認める。制御ステップは10%以下とすること。 <p>制御ステップ 5分：10%/30秒（最小）、10分：10%/1分（最大）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なお、蓄電池の場合は、100%出力は放電出力の最大値以下、0%出力は逆潮流電力を0以下とする運転のため、いずれの場合も充電を制限するものではない。 <p>【制御分解能】※ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同時最大受電電力に対して1%単位で制御すること。 ・精度は±5%以内（常温）とすること。風力発電については、制御誤差、遅れ等により出力上限値を超過する場合の指令値と出力等の偏差は、5分間の平均値で±5%以内とすること。 <p>【その他事項】※ 4</p> <p>【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、以下に記載の要件を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最後に受信したスケジュールに準じて、逆潮流電力を出力制御時間帯内において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率を満たせないために、最後に受信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逆潮流電力を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上限値が変更となる可能性があることに留意すること。 ・なお、系統側の電圧調整面等の観点から、出力変化率は協議させていただく場合がある。
PCS容量ベースへの換算機能 ※ 5	<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。 ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・当社からの出力制御情報を受信できない状態（下り伝送異常）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、出力可能電力にて運転を継続する。なお、下り伝送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が発生した場合は、5分以内※ 6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 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 出力変化率の設定は、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。

※ 3 技術的に対応できない場合には別途協議する。

※ 4 出力増減や制御分解能など一部電源種（水力、バイオマス、地熱）において、発電所特性等により容易には要件を満たせない等、発電事業者等から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。

※ 5 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。

※ 6 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。

7. 出力制御情報送受信装置の技術仕様

表 3. 3 出力制御情報送受信装置の技術仕様（当社標準仕様）

項目	仕様
伝送方式	サイクリック時分割伝送方式
変調方式	FSK 変調方式（周波数変調方式）
符号方式	NRZ 等長符号
伝送フォーマット	44bit
伝送速度（標準）	1200bps
中心周波数（標準）	1700Hz
周波数偏移幅（標準）	±400Hz

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

表 3. 5 発電設備等における情報伝送項目（標準）

	連系電圧	154kV 以上		77kV 以下		備考	
		伝送箇所	中給	総制	中給		総制
事業者からの信号	S V	連系用 C B	○	○		○	C B 「入」で CDT 伝送ビット「1」を送信
		発電所毎有効電力量	○	○	○	○	送電端、パルス伝送、100kWh/パルス（標準）
		下り伝送異常	○	○	○	○	下り伝送異常発生時 CDT 伝送ビット「1」を送信
	T M	発電所毎有効電力	○	○	○	○	送電端、BCD3 桁
		風向(代表風車地点)	△		△		BCD3 桁、△：風力の場合
		風速(代表風車地点)	△		△		BCD3 桁、△：風力の場合
当社からの信号	S V	出力制御信号	○		○		出力制御指令時に CDT 伝送ビット「10」を送信
		即時出力制御信号	○		○		即時制御指令時に CDT 伝送ビット「11」を送信
	T M	出力制御時間帯信号	○		○		30分コマ48点の時間帯コード（1～48：BCD3 桁）
		出力上限値信号	○		○		発電設備等の同時最大受電電力に対する%値（0～100：BCD3 桁）

※ 「中給」は当社中央給電指令所、「総制」は管轄の当社総合制御所。

※ 本表は、技術仕様で定める出力制御情報のほか、当社系統アクセスルール（特高編）で定める給電情報のうち、出力制御に関する情報の一部を含んでいる。

8. 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以下に示す。

(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。出力制御指令の解除については指令せず、後述する出力制御指令の変更、取消の指令を含めて、制御対象時間帯の 20 分程度前までに指令がなければ、出力制御指令は解除となる。

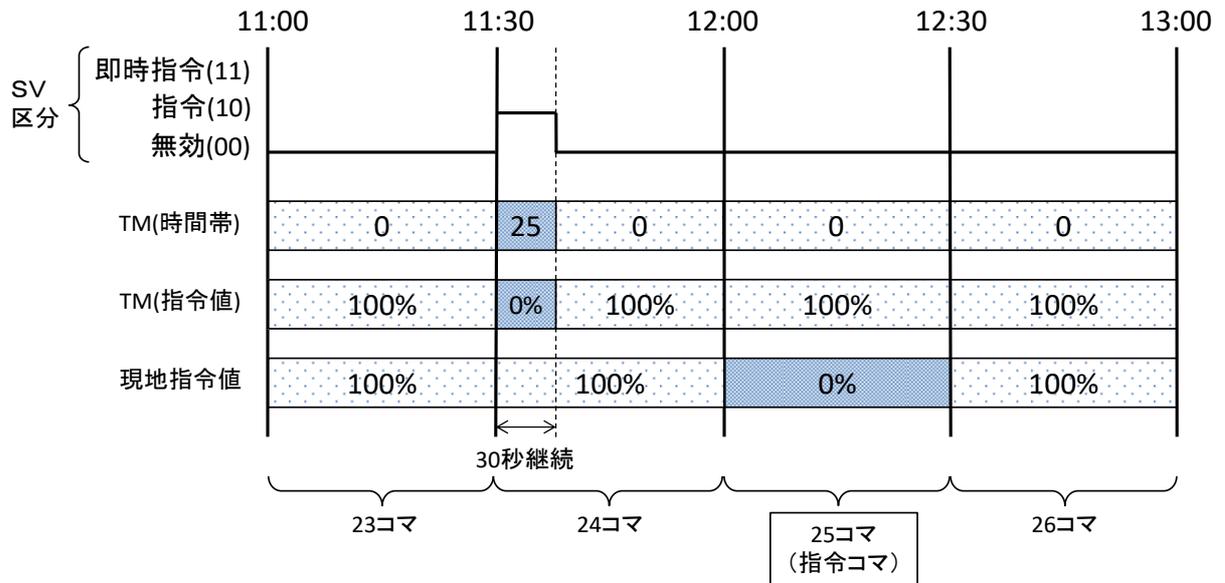


図3. 1 出力制御指令の場合

(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。

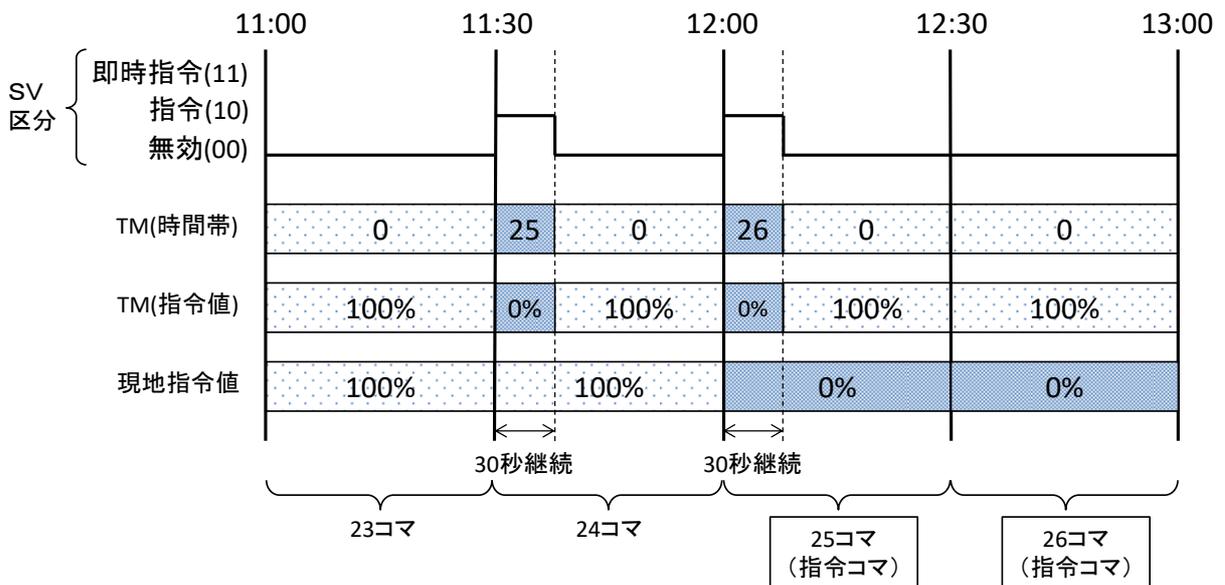


図3. 2 出力制御指令 (継続) の場合

(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。

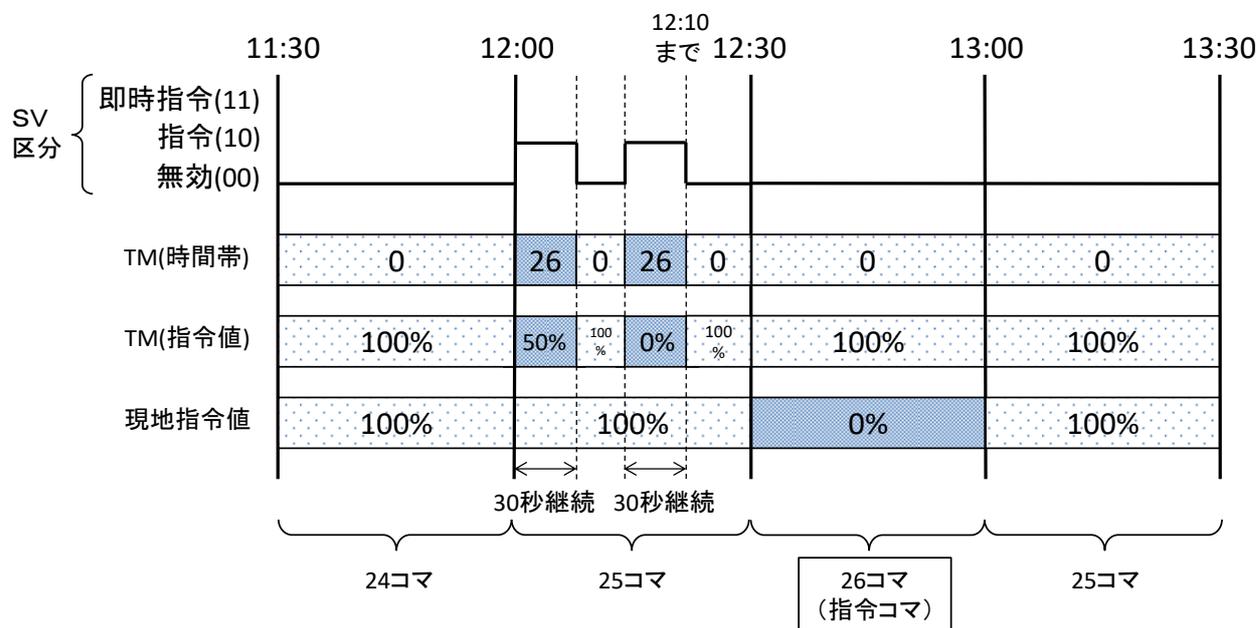


図3.3 出力制御指令変更の場合

(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50%)をした後、17:10までに出力制御指令を取り消し(上限値50%→100%)する場合。

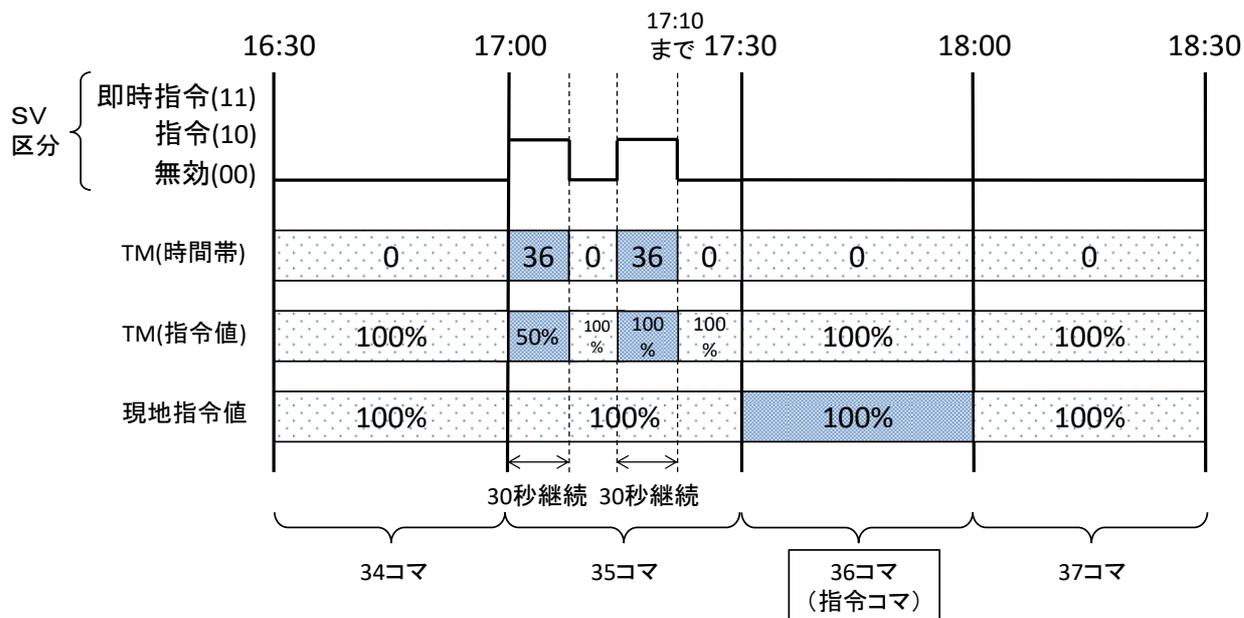


図3.4 出力制御指令取消の場合

(5) 即時出力制御指令

現在が 11:30~11:59 の時間帯で、現在コマ (24 コマ) に即時出力制御指令 (上限値 0%) を指令する場合。即時出力制御は現在コマにのみ有効とし、次コマ (25 コマ) も継続して出力制御する場合は、20 分前まで通常の出力量制御を行うか、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行う。

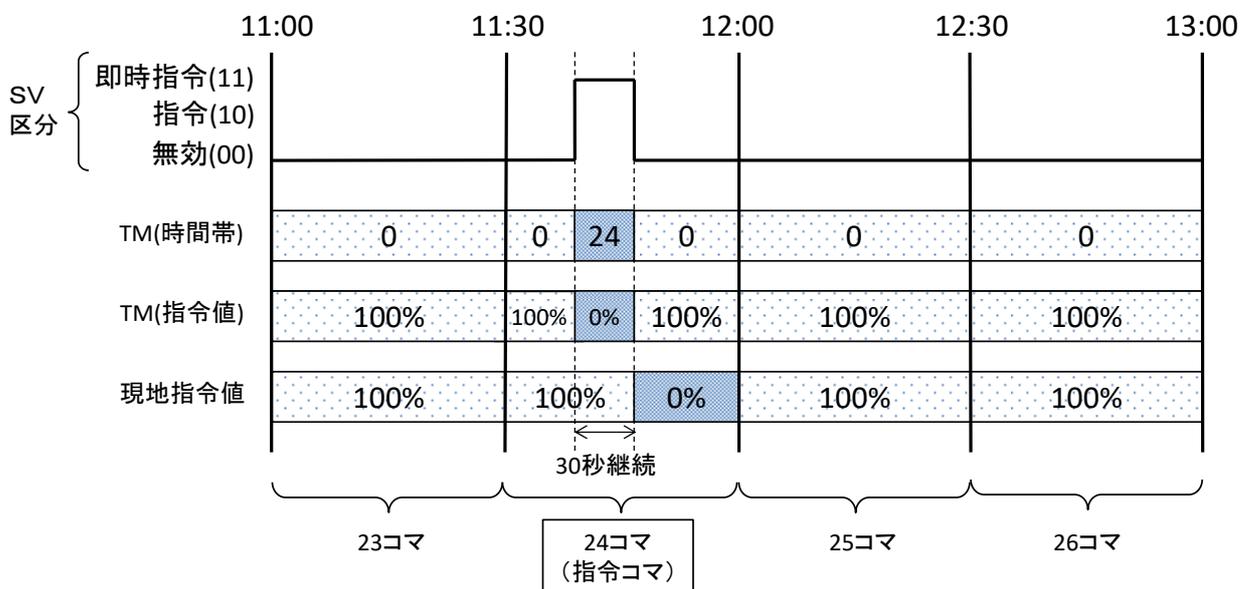


図 3. 5 即時出力制御指令の場合

(6) 任意のタイミングでの出力制御指令

現在が 0:00~0:29 の時間帯で、12:00~13:59 の時間帯 (25~28 コマ) への出力制御指令 (上限値 50%) を指令する場合。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を行うこと。別途、前述の (1) ~ (4) の出力制御指令が行われた場合は、当該コマの出力制御指令値を上書き更新した上で出力制御を行うこと。

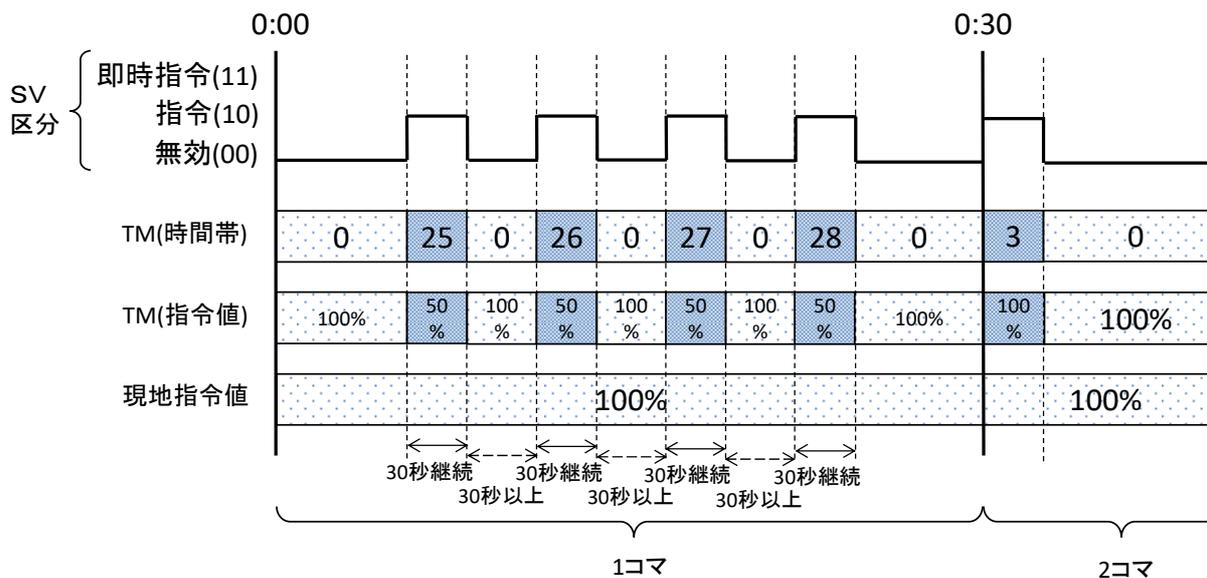


図 3. 6 任意のコマへの出力制御指令の場合

(補足)

S V / T M は非同期伝送であるため、事業者側で S V 状変後、約 5 秒後（出力制御情報送受信の伝送速度が 1 2 0 0 b p s [当社標準] の場合）に T M 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でも、当該時間帯（コマ）に対して、出力上限値 1 0 0 % の指令を行う場合がある。

(7) 出力制御指令にもとづく出力増減

出力制御を行う場合には、現在時刻が指令対象時間帯になった時点から、表 3. 2 の技術仕様に従い、あらかじめ設定した出力変化率に基づいて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率に基づいて出力制御を解除する。出力変化率の設定等については、表 3. 2 の技術仕様による。

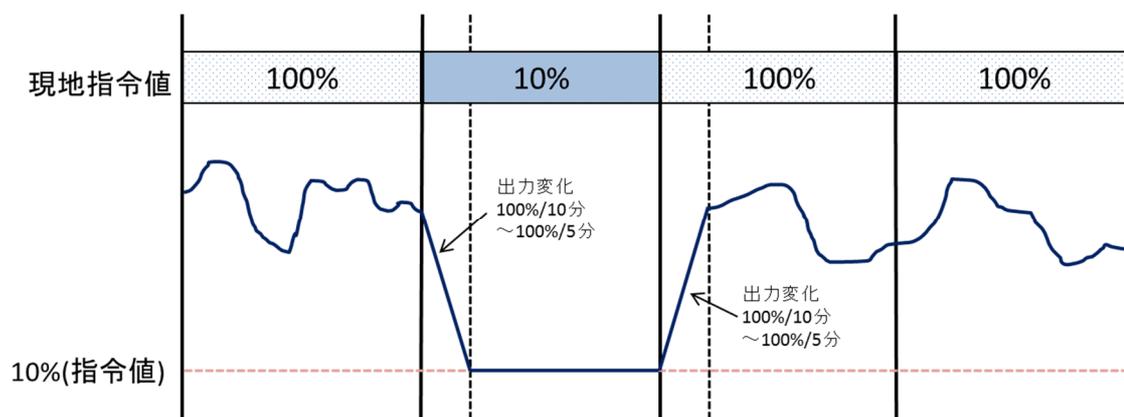


図 3. 7 出力制御指令にもとづく出力増減（例）

以 上