

太陽光・風力発電所
出力制御機能付 **PCS** 技術仕様書
(特別高圧)

2 0 2 1 年 4 月 制 定
関西電力送配電株式会社

太陽光・風力発電所出力制御機能技術仕様書（特別高圧）

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
3.1	太陽光発電所.....	2
3.2	風力発電所.....	3
4	P C S 監視装置及び発電所制御装置技術仕様.....	4
5	出力制御送受信装置の技術仕様.....	8

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太陽光・風力発電設備に対し、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、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	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

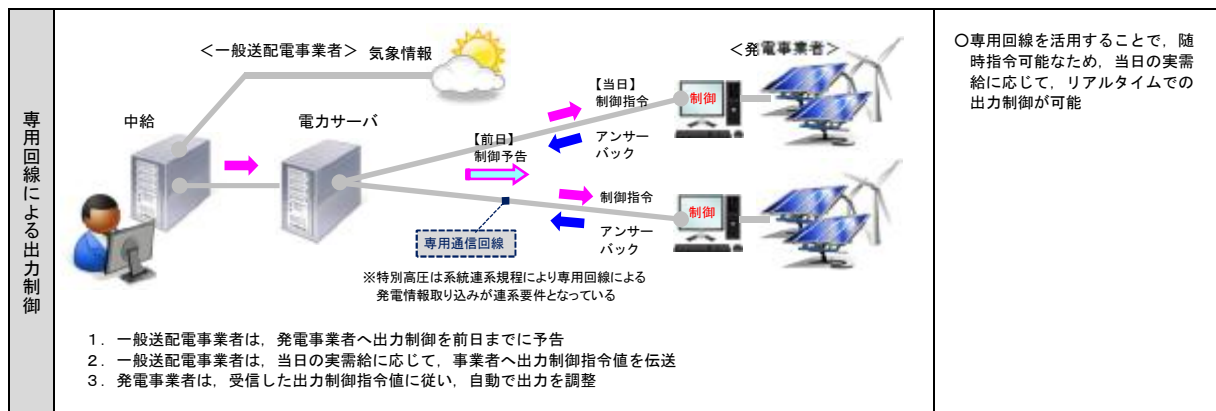


図 2.1 出力制御システムの概要

3 出力制御機能の構成

3.1 太陽光発電所

出力制御機能付PCS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、発電出力を制御可能なPCSである。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監視装置」「PCS」から構成される。

「PCS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」を制御する機能をもつ制御装置である。

「PCS」は、従来のPCSの機能に加え「PCS監視装置」から出力制御情報を受けて、太陽光発電の出力（上限値）を制御する機能を有するPCSである。

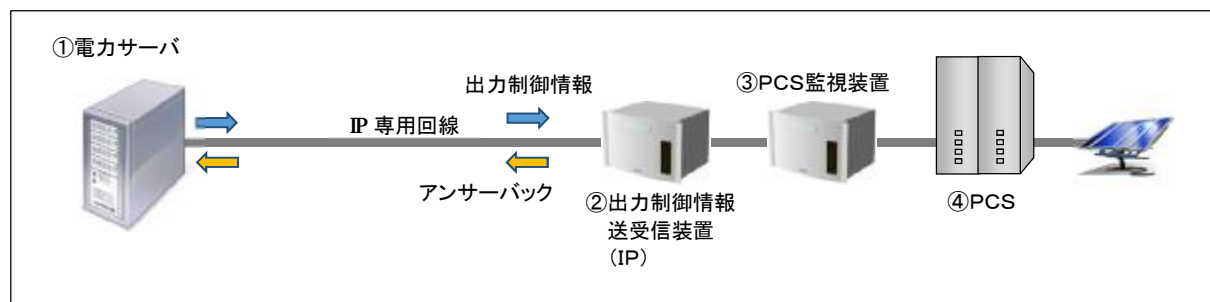


図 3.1 太陽光発電出力制御システムの構成（特別高圧）

表 3.1 太陽光発電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。
	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。
発電事業者設備	③ PCS監視装置	「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」を制御する機能を持つ制御装置。
	④ PCS	「③PCS監視装置」からの出力制御情報を受けて、太陽光発電の出力（上限値）を制御する機能を有する装置。

3.2 風力発電所

発電所制御装置は、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、発電出力を制御可能な装置である。基本的には、風力発電所側の制御システムは、「出力制御情報送受信装置（IP）」「発電所制御装置」から構成される。

「発電所制御装置」は、従来の風車発電機制御の機能に加え、「出力制御情報送受信装置（IP）」から出力制御情報を受けて、風力発電の出力（上限値）を制御する機能を有する装置である。

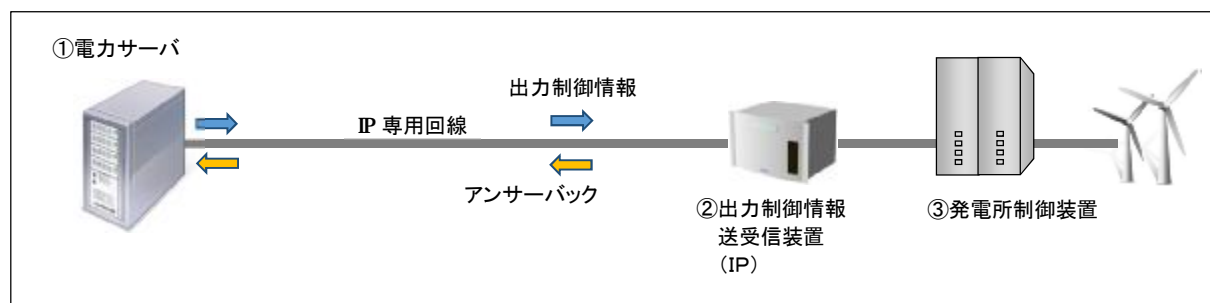


図 3.2 風力発電出力制御システムの構成（特別高圧）

表 3.2 風力発電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「③発電所制御装置」へ出力する装置。 発電事業者から送信された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 発電所制御装置	「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を受けて、風力発電の出力（上限値）を制御する機能を有する装置。

4 PCS監視装置及び発電所制御装置技術仕様

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。

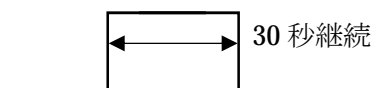
- ・ 当社が指令する出力上限値以下に発電出力を制御すること。
- ・ 当社は、通常は30分単位で出力上限値を指令し、発電事業者は指令を受けた時間帯に応じて、出力上限値以下に発電出力を制御すること。
- ・ 出力上限値は出力制御対象の最大受電電力に対する%値とし、0%から100%の範囲（1%刻み、0%：全台停止または連系点における発電出力なし、100%：制約なし）で指令する。
- ・ 事業者側のPCS監視装置及び発電所制御装置は、適宜、日本標準時に時刻合わせを行うこととし、時計精度は±60秒以内/月とすること。
- ・ 出力制御指令にもとづき発電出力を変化させる場合の出力変化速度は、表4.2及び表4.3の技術仕様とすること。

表 4.1 太陽光・風力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)	S V	出力制御指令 無効(制御指令時以外):「00」 太陽光:30秒継続出力 風力: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ビット組合せにて信頼性向上(以下同じ)
		緊急出力制御指令 無効(制御指令時以外):「00」 太陽光:30秒継続出力 風力: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} 出力制御指令時は,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)
	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 ^{※2} ,バイナリデータ 太陽光:30秒継続出力 風力: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%),バイナリデータ 出力制御時間帯の指令上限値を指定 太陽光:30秒継続出力 風力: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	S V	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。

(太陽光・風力)出力制御指令情報



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。

※2 太陽光・風力向け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)を含む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可能性があることから,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 太陽光発電所PCS監視装置およびPCSの技術仕様

項目	太陽光発電所PCS監視装置およびPCSの技術仕様
部分制御機能	<p>【出力増減】 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> <p>【制御分解能】 出力制御対象の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)</p>
契約容量への換算機能	<p>パネル容量とPCS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。</p>
故障時の処理	<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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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態勢の構築をもって復帰可能とする。

※ 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。

表 4.3 風力発電所制御装置の技術仕様

項目	風力発電所制御装置の技術仕様
部分制御機能	<p>【出力増減】 発電機定格出力の 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> <p>【制御分解能】 出力制御対象の最大受電電力に対して 1%単位での制御とすること。 (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、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定格出力の±5%以内とすること)</p>
故障時の処理	<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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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態勢の構築をもって復帰可能とする。

※ 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。

5 出力制御送受信装置の技術仕様

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（IP1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の技術仕様

分類	項目		仕様		
出力制御 情報	出力制御 情報送受信装置 (IP)	伝送方式		IP (IPv4) IEEE802.3/802.3u	
		通信プロトコル		UDP※1	
		接続端子		RJ-45コネクタ	
		発電所 ↓ 当社	伝送容量	表示 (SV)	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」
					装置異常 異常「発生」→送信 bit 「1」 異常「復帰」→送信 bit 「0」
				ワート構成	1W: SV※1
		入力仕様		表示 (SV)	リレー接点またはオープンコレクタ
		当社 ↓ 発電所	伝送容量	指令 (SV)	出力制御信号 出力制御指令→送信 bit 「10」 解除→送信 bit 「00」
					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」
			指令値 (TM)	出力制御時間帯信号(1~48)※2 30分コマ毎の時間帯コード、 48点/日、バイリデータ(6点)による接点出力	
				出力制御指令値(0~100%) 設備容量に対する%, バイリデータ(7点)による接点出力	
		ワート構成		1W: SV(出力制御信号, 出力制御時間帯)※1 2W: TM(出力制御指令値)※1	
出力仕様	指令 (SV)※3	フォトモスリレー 250V AC, 0.5A 以下/ポジション 220V DC, 0.5A 以下/ポジション (出力 ON 時のループ抵抗 25Ω 以下)			
		指令値 (TM)※3	指令 (SV)に同じ		

※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

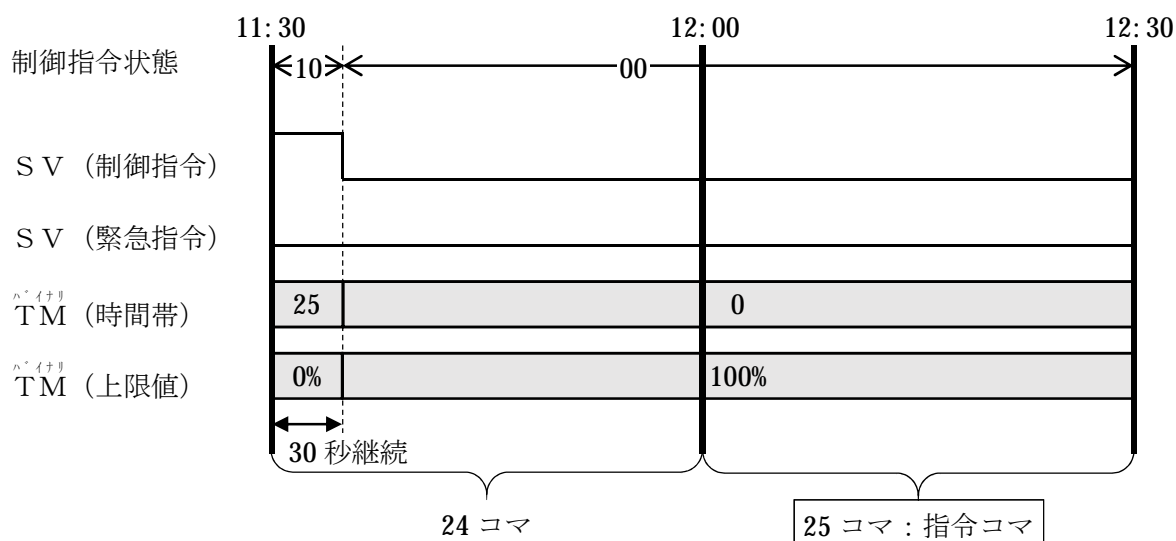
「出力制御指令」、「出力上限値変更」、「指令取消」、「緊急出力制御指令」の例は以下に記載する。

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) への出力制御指令がある場合。

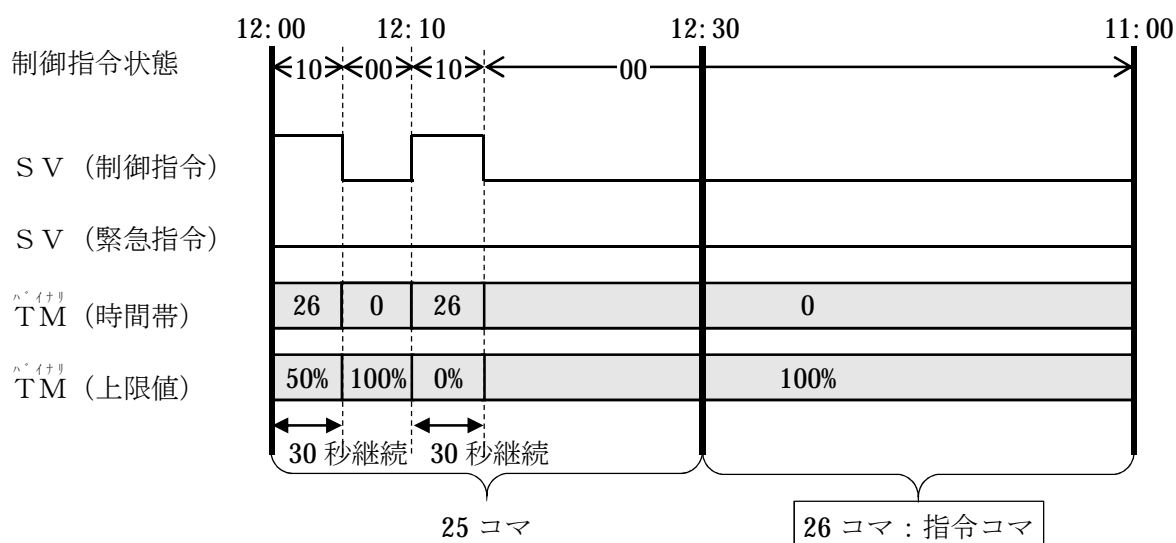
次コマでの出力制限がない場合でも出力上限値 100%とした出力制御指令を送信する。



◇ 出力上限値変更

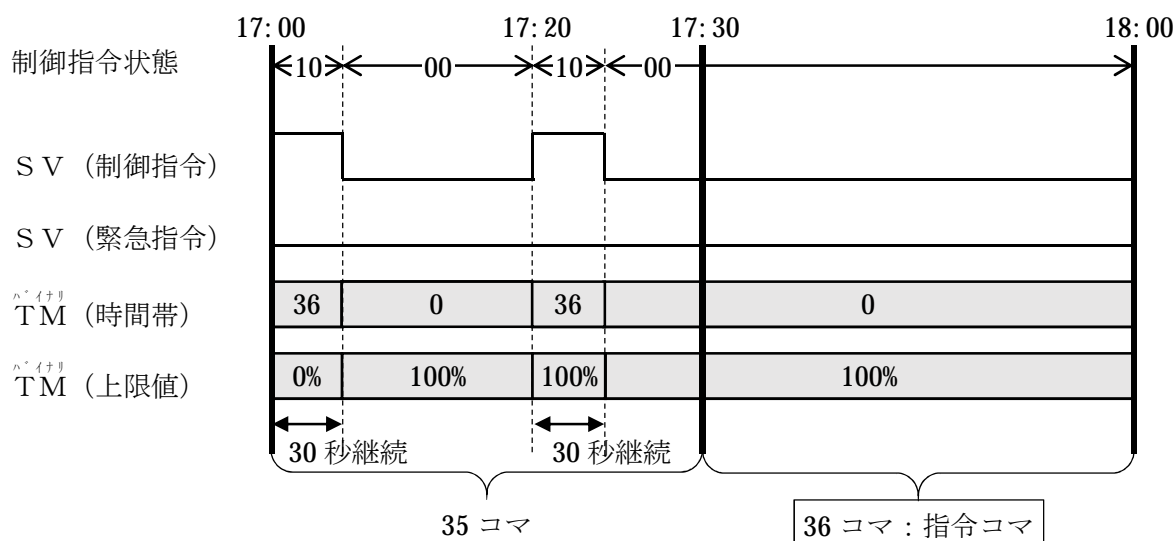
現在が 12:00~12:29 の時間帯で、次コマ (26) への出力制御指令あり。

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。



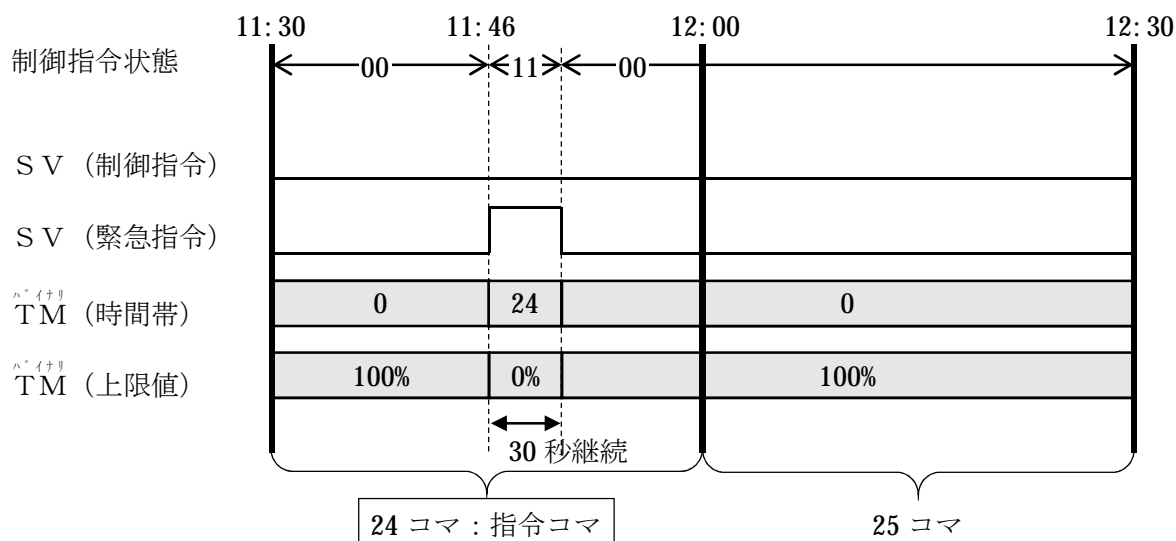
◇ 出力制御指令取消

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。
 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)

SVは非同期伝送であるため、発電所側で制御指令受信後、5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、出力制御指令を伝送する。