

風力発電出力制御に関する技術要件（特別高圧連系）

1. 目的および適用範囲

この風力発電出力制御に関する技術要件（特別高圧連系）（以下、「本技術要件」といいます。）は、当社の特別高圧の電力系統（22kV 配電系統を除く。以下、「電力系統」といいます。）に連系される風力発電設備の遠隔出力制御機能に関する技術的な要件を定めたものです。なお、本技術要件に記載のない事項については、今後協議の上進めていくこととします。

2. 風力出力制御の技術要件

（1）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）を使用します。

表 1 情報伝送装置の仕様（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

（2）出力制御のための技術要件

出力制御にあたり、風力発電事業者（当社電力系統に風力発電設備を連系する者を示し、以下、「事業者」といいます。）は下記の技術要件を充足していただきます。

- 当社は、通常時は30分単位（表4参照）で出力上限値と出力制御時間帯を指令します。事業者は当社からの指令に応じて、図1のとおり出力上限値以下に発電出力を制御していただきます。
- 出力上限値は、対象となる風力発電所の定格出力合計に対する%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%：制約解除）で指令します。
- 表2のとおり、当社からの事業者への信号を情報伝送装置で受信していただきます。また、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（下り伝送異常）となった場合は、その異常を検出し、下り伝送異常信号を当社へ送信していただきます。

- 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3の技術仕様としていただきます。

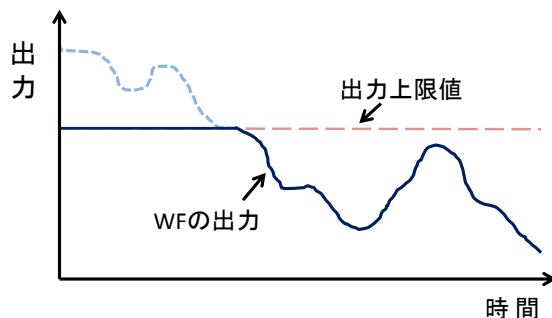


図1 出力制御の例

表2 出力制御情報の概要

		制御内容				
		出力制御指令	緊急出力制御指令	無効		
事業者 ⇒ 当社	S V	出力制御信号	出力制御信号「1」 30秒継続出力 ※2	出力制御信号「1」 30秒継続出力 ※2	出力制御信号「0」 制御指令時以外に出力 ※2	<ul style="list-style-type: none"> 「出力制御信号」、「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」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 出力指令変更時は、再度変更指令値を再送
		緊急出力制御信号	緊急出力制御信号「0」 30秒継続出力 ※2	緊急出力制御信号「1」 30秒継続出力 ※2	緊急出力制御信号「0」 制御指令時以外に出力 ※2	<ul style="list-style-type: none"> 「出力制御信号」、「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」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 出力指令変更時は、再度変更指令値を再送
	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」、「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	出力制御時間帯の出力上限値を0~100%で指令(風力発電所の定格出力に対する%) 30秒継続出力 (0~100:BCD 3桁)			<ul style="list-style-type: none"> 「出力制御信号」、「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「100」を指定
事業者 ⇒ 当社	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"> 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 「出力制御指令」は、制御対象時間帯の20分程度前までに伝送する。
緊急時には、現在時間帯に対する「緊急出力制御指令」も実施する。
「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風力発電所等の事業者側で保有すること。
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」「緊急出力制御信号」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」：緊急出力制御指令時
「00」：無効（制御指令時以外）

表3 出力制御の技術仕様

項目	出力制御の技術仕様
部分制御機能	<p>【出力上限】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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%）。 変化率をリニアとする代わりに、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） <p>【制御分解能】</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力発電所の定格出力に対して1%単位で制御すること（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定格出力の+5%以内とすること。）
故障時の処理	<ul style="list-style-type: none"> 事業者設備の内部通信の異常が5分以上継続した場合は、速やかに発電出力を停止すること。ただし、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こと。

※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。

表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
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) 情報伝送装置の伝送項目

風力発電設備における標準的な給電情報伝送項目を表5に示します。

表5 風力発電設備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 ⇒当社	SV	連系用CB	○	○		○	CB「入」でCDT伝送ビット「1」を送信
		発電機CB	○	○			CB「入」でCDT伝送ビット「1」を送信
		送電線保護継電器動作	○	○			
		下り伝送異常	○		○		下り伝送異常「発生」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)
	TM	発電所毎有効電力	○	○	○	○	BCD3桁
		発電所毎無効電力	○	○		△	BCD3桁 △:無効電力監視が必要な場合
		発電機毎有効電力	○	○			BCD3桁
		発電機毎無効電力	○	○			BCD3桁
		受電地点電圧	○	○		△	BCD3桁 △:電圧監視が必要な場合
当社 ⇒事業者	SV	出力制御信号	○		○		出力制御「指令」時にCDT伝送ビット「10」を送信
		緊急出力制御信号	○		○		出力制御「緊急指令」時にCDT伝送ビット「11」を送信
	TM	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	○		○		発電所の定格出力に対する%(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、本技術要件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)で定める給電情報を含んでいる。

(4) 出力制御指令シーケンス

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します。

(a) 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ります。

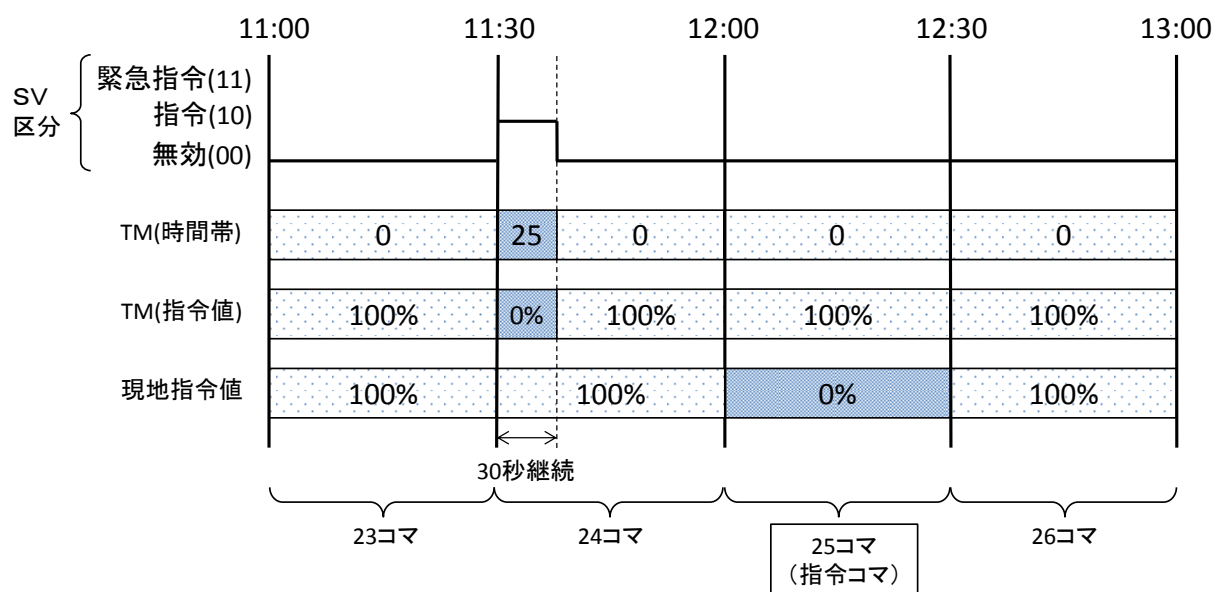


図2.1 出力制御指令の場合

(b) 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。

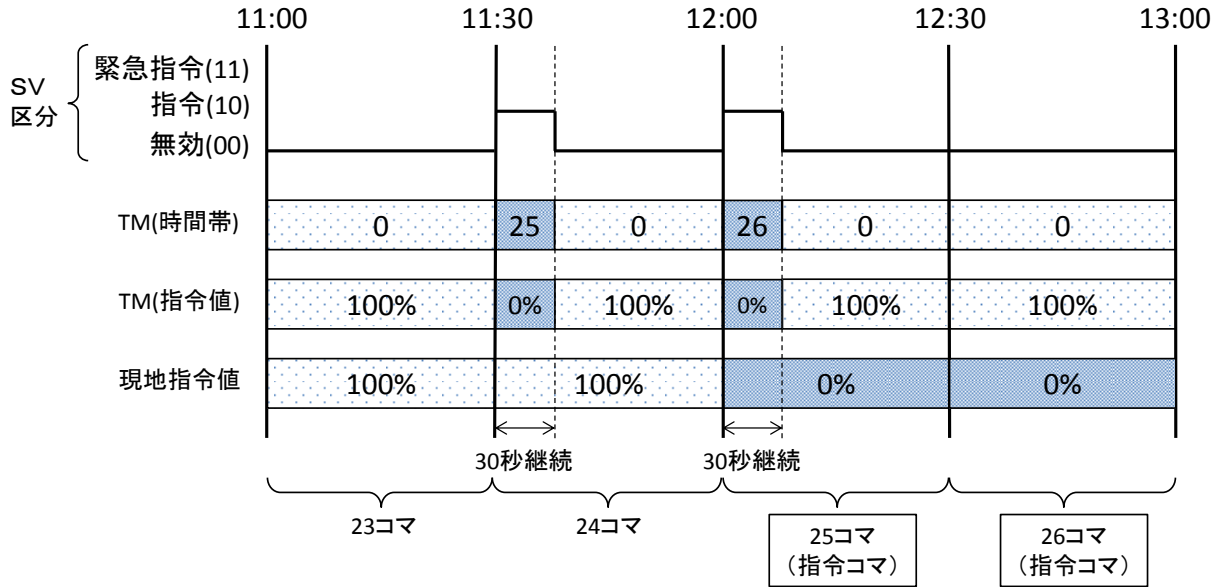


図 2.2 出力制御指令（継続）の場合

(c) 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。

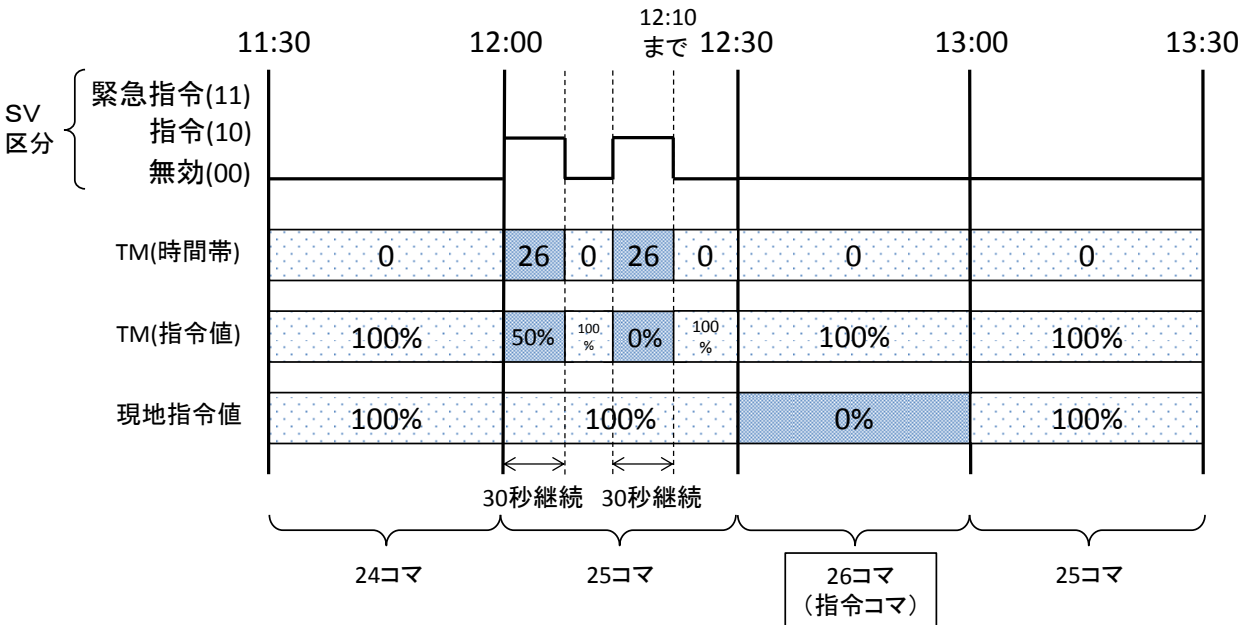


図 2.3 出力制御指令変更の場合

(d) 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。

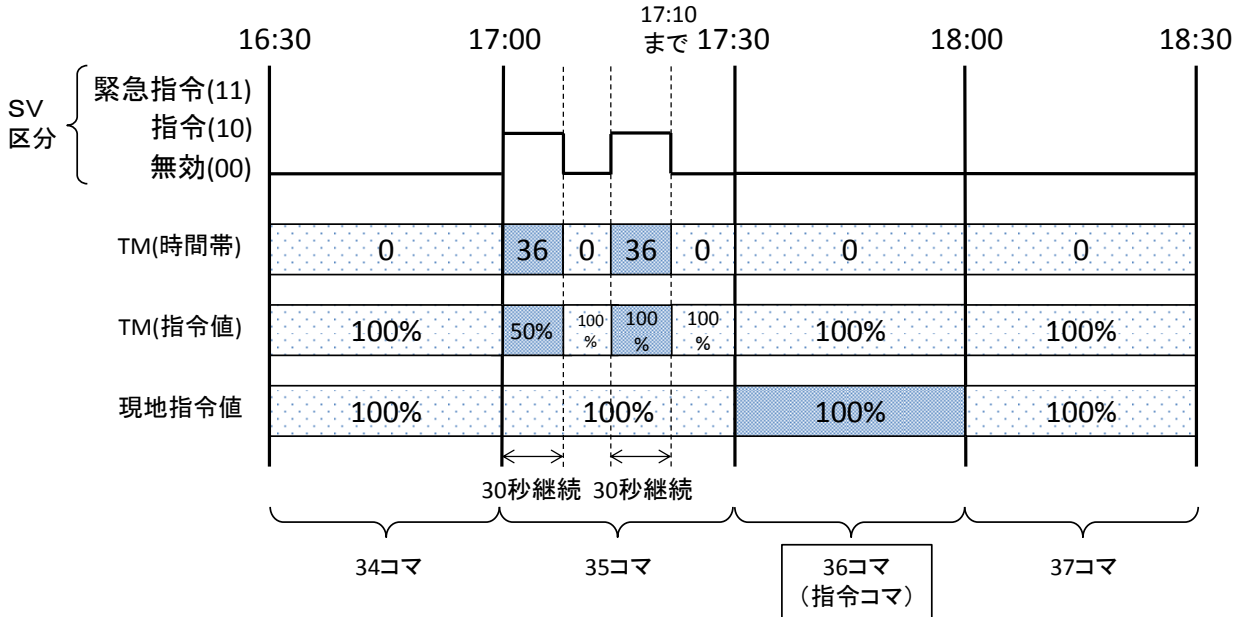


図 2.4 出力制御指令取消の場合

(e) 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コマ）に緊急出力制御指令（上限値0%）を指令する場合。緊急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緊急出力制御指令を行います。

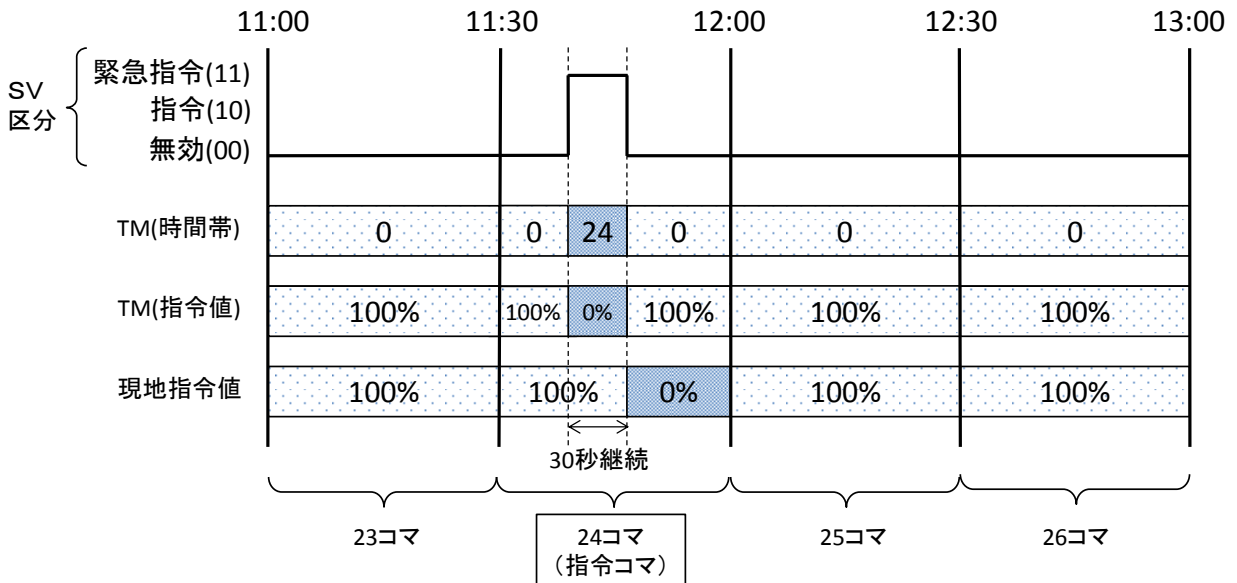


図 2.5 出力制御指令取消の場合

(f) 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っていただきます。上記(a)~(d)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を上書き更新した上で出力制御を行っていただきます。

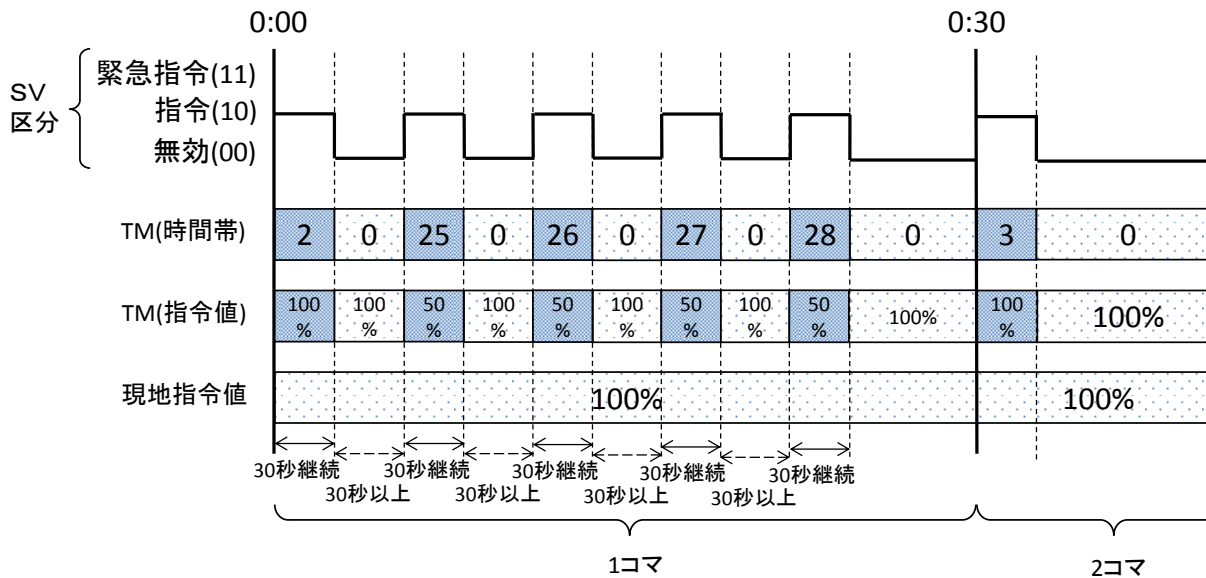


図 2.6 任意のコマへの出力制御指令の場合

(補足)

SV/TMは非同期伝送であるため、事業者側でSV状態後、約5秒後（情報伝送装置の伝送速度が1200bps（当社標準）の場合）にTMを参照する等の仕組みが必要となります。

(g) 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、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していただきます。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速度により出力制御を解除していただきます。出力変化速度の設定については、表3の技術仕様としていただきます。

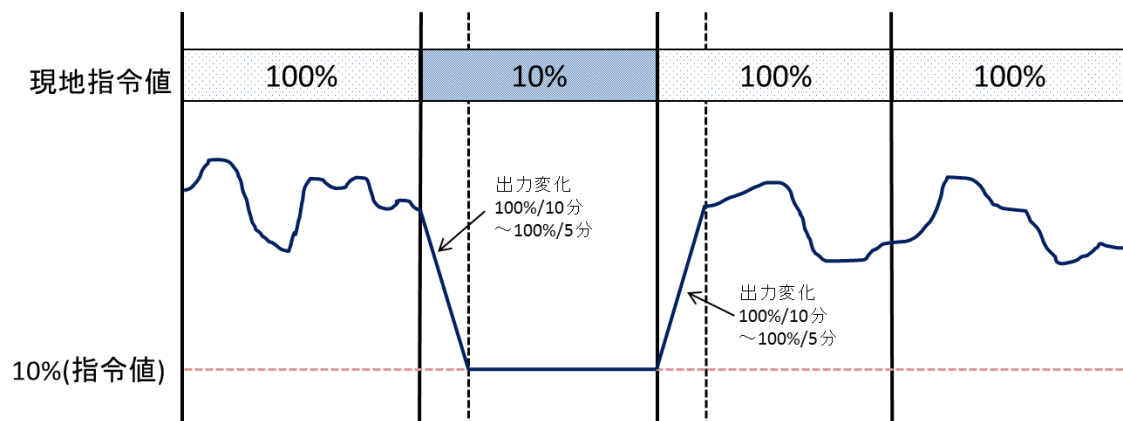


図3 出力制御指令にもとづく出力増減 (例)

以上