

日本版コネクト&マネージメントシステム

～特別高圧発電設備向け制御値伝送仕様～

1. はじめに

本仕様では、IEC 61850 に基づく特別高圧発電設備向けに制御値を伝送する方法を定める。
本仕様に記載されていない事項については、2章に示した参照標準の記載内容に従うものとする。

2. 参考文献

2.1 参照標準

- IEC 61850-7-2, Edition 2.1 (2020 年)
- IEC 61850-7-3, Edition 2.1 (2020 年)
- IEC 61850-7-4, Edition 2.1 (2020 年)
- IEC 61850-7-420, Edition 2.0 FDIS (2021 年)
- IEC 61850-8-1, Edition 2.1 (2020 年)

2.2 その他文献

- [1] 九州電力送配電株式会社：「太陽光・風力発電所出力制御機能（66 kV 以上）技術仕様書」（2020 年 4 月）
- [2] 電力広域的運営推進機関：「系統の接続ルールについて」（2020 年 12 月）
https://www.occto.or.jp/keitorule-kaisetsu/files/non-firm_03.pdf（2021 年 1 月 21 日最終閲覧）

3. 用語・略語

3.1 IEC 61850 関連

- **制御値 (ctlVal)**
制御メッセージで伝達される値。
- **データオブジェクト (Data Object: DO)**
制御／監視／計測などの項目に対応した要素。一つのデータオブジェクトには複数のデータ属性が含まれている。
- **データ属性 (Data Attribute: DA)**
状態やその値が変化時刻や品質、関連するデータを表す。
- **共通データクラス (Common Data Class: CDC)**
データオブジェクトの型。名称はアルファベット大文字 3 文字。
- **論理ノード (Logical Node: LN)**
IEC 61850 で制定されている監視制御機能の基本単位。名称はアルファベット大文字 4 文字。一つの論理ノードに複数のデータオブジェクトが含まれている。

3.2 要件関連

- **一般送配電事業者 (Transmission System Operator: TSO)**
本仕様での役割は、出力制御情報を送信するとともに、発電所の監視あるいは計測に関するデータを受信する。

- コマ

出力制御を行う時間帯を指し、対応する時間帯コード（表 1）を有する。

表 1 コマに用いる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

- 出力制御開始時刻

出力制御を開始する最初のコマの開始時刻

- スケジュール制御

事前に送信されたコマごとの制御値に基づいて発電出力を制御する方法。

- 即時制御

定格比制御値を送信し、即座にその値に基づく制御が行われる方法。現行の出力制御機能技術仕様では緊急出力制御指令と呼ばれている。

- 即時制御量

即時制御にて指定されたコマ（実需給断面におけるコマ）の制御量。

4. 要件

4.1 制御 (TSO→発電所)

- 1 コマの時間は 30 分とする (表 1 参照)。
- 最大 64 コマの出力制御値を、定格比 0~100% (1%刻み) の値で整定する (下記補足参照)。
- 整定コマ数は 17~64 コマの間で任意のコマに対する出力制御値の変更を可能とする (下記補足参照)。
- 従来の出力制御機能技術仕様 (以下、従来仕様) における出力制御時間帯信号は、30 分コマの時間帯コードを伝送しているが、本仕様では、各コマの時間帯が特定できれば、すべてのコマに関する時間帯コードの伝送は不要とする。
- 即時制御を可能とする。ただし、即時制御を行うかどうか (指令/無効) ではなく、当該時間帯の制御量を直接変更することによって実現する。
- ノンファーム接続電源向けの通信において、遮断器の制御は行わない。
- 従来仕様の出力制御機能では、信号の出力継続時間 (例えば太陽光であれば 30 秒) が指定されているが、本仕様では IEC 61850 を用いることから、信号の出力継続時間については要件に含めない。
- 従来仕様の出力制御信号は、「出力制御時間帯信号」および「出力上限値信号」と組み合わせて、出力制御時間帯の出力上限値を伝送するために利用されるが、IEC 61850 ではメッセージの種類と設定対象の組み合わせにより出力制御信号に該当する情報を伝送するため、出力制御信号はデータ項目要件に含めない。

【補足：64 コマの扱い】

当日 16:00~翌日 24:00 までの 32 時間を 30 分単位で区切り、64 コマとして扱う。本仕様では、1 コマ目が当日 16:00~16:29、2 コマ目が当日 16:30~16:59 のように対応し、最終の 64 コマ目は翌日 23:30~23:59 に対応するものとして説明する。

出力制御のスケジュールを図 1 に示す。TSO が制御値を送信するタイミングは、以下に示す①~③の 3 回である。

- ① 翌日発電計画提出後、系統混雑計算が終了した時点
- ② 実需給の $1 + \alpha$ 時間前の計画提出後、系統混雑計算が終了した時点
(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、TSO において決定される。)
- ③ 最終計画の提出後、系統混雑計算が終了した時点
(実需給の 20 分前までには送信)

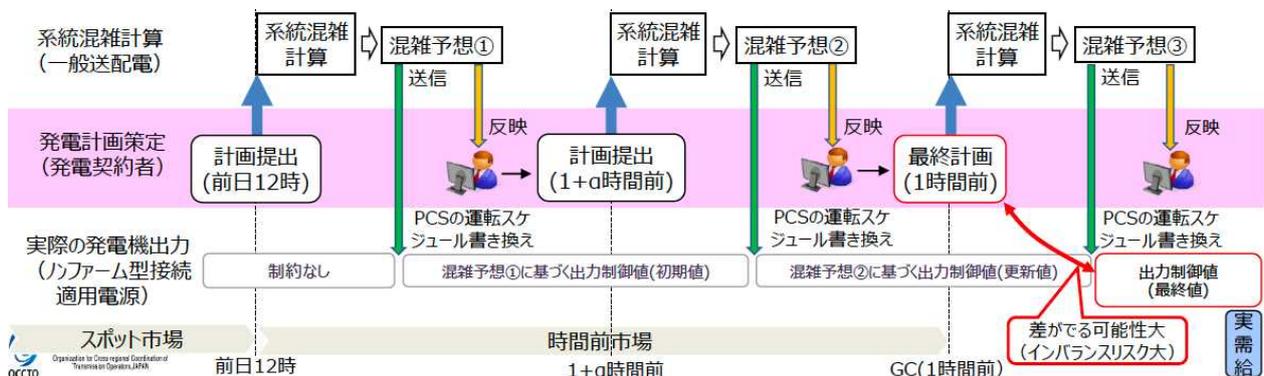


図 1 出力制御のスケジュール (文献[2] p.17 より引用)

②および③のタイミングで制御値が伝送されることから、結果的に制御値伝送は 30 分ごとに発生する。また、①のタイミング以降の制御値伝送では、翌日 24 時間分 (48 コマ分) の制御値も伝送される。①のタイミングは 15:00 として設計が進められているため、図 2 に示すように、14:30 には当日の 15:30 から 23:59 までの合計 17 コマ分の制御値が伝送され、15:00 には翌日 24 時間分を含む 64 コマの制御

5. データ項目と LN/DO/DA とのマッピング

5.1 制御

制御項目	値	LN タイプ	DO	指定方法
即時制御	定格比 0~100% (1%単位)	DWMXcma	WMaxPctSpt	ctlVal.f (整数で 0~100)
出力制御 開始時刻	時刻	FSCH	StrTm1	setTm
各コマにおける 定格比制御値	コマに対応する 識別番号	FSCH	ValASG{n}	ValASG{n}の n
	定格比 0~100% (1%単位)	FSCH	ValASG{n}	setMag.f (整数で 0~100)

補足) 即時制御信号 (指令・無効) は利用せず, 即時制御に用いる抑制量を伝送することで代用する。
FSCH のタイプについては, インスタンスによって FSCHcma と FSCHcmb を使い分ける。
使い分けについては, 7.5 節を参照のこと。

5.2 監視・計測

監視・計測項目	値	LN タイプ	DO	DA
連系用遮断器	入/切	XCBRcma	Pos	stVal (1=切, 2=入)
発電機ごとの 並列用遮断器	入/切	XCBRcma	Pos	stVal (1=切, 2=入)
指令回線異常	発生/復帰	CALHcma	GrAlm	stVal (false=復帰, true=発生)
連系点有効電力	kW	MMXUcma	TotW	mag.f units.SIUnit = 38 (watt) units.multiplier = 3 (kilo)
連系点無効電力	kVar	MMXUcma	TotVAr	mag.f units.SIUnit = 63 (Var) units.multiplier = 3 (kilo)
連系点母線電圧 (代表相)	kV	MMXUcma	PPV	phsAB.cVal.mag.f (浮動小数点数) units.SIUnit = 29 (volt) units.multiplier = 3 (kilo)
発電機ごとの 有効電力	kW	MMXUcmb	TotW	mag.f (浮動小数点数) units.SIUnit = 38 (watt) units.multiplier = 3 (kilo)

6. 伝送方法

伝送方法については、TSO→発電所方向と発電所→TSO 方向に分けて仕様を示す。いずれの場合も、通信プロトコルは IEC 61850-8-1 Edition 2.1 で定められている MMS を用いる。MMS を用いた場合のシステム構成としては、発電所側が MMS のサーバー（論理ノードを所有し、制御指令を受信するとともに、レポートを送信する）、TSO 側が MMS のクライアント（制御指令の送信とレポートの受信を行う）とする。

なお、発電所側装置の動作については、本仕様の対象外であるが、本章に記載する伝送方法の理解を深めるために、参考情報として、11 章に動作イメージを記載した。必要に応じて参照いただきたい。

6.1 TSO→発電所方向

説明の都合上、まず複数コマへの定格比制御値設定の伝送方法を示した後に、即時制御とアソシエーション確立（接続処理）等初期化通信を示す。

6.1.1 複数コマへの定格比制御値設定

複数コマへ定格比制御値を設定する際の要件は 4.1 節に示した通りである。要件に示したように、送信されてくるコマ数は 17～64 の間で変動する。一方、発電所側の装置においては、実需給断面のコマとその次のコマ（この二つは送信されてこない）の値を管理する必要があるため、少なくとも 66 コマ保存する必要がある。また、時間帯としては 15:00～23:59 までの 18 コマは、当日/翌日（あるいは日付）の区別が必要であることから、時間帯だけで管理することができない。

一方、複数コマを管理する論理ノードである FSCH は、開始時刻（FSCH.StrTm）を指定し、その時刻から一定間隔（FSCH.SchdIntv）で任意のコマ数（FSCH.NumEntr）の値を管理する仕様となっている。開始時刻については、月/日/時/分をすべて明記する設定や、指定した時刻等に周期的に（毎日、毎週、毎月といった周期で）開始するような設定も可能である。一方で、どのコマを利用するかを時刻以外で指定する方法は用意されていない。加えて、各コマの制御値を変更する際には、FSCH の使用状態を一旦停止中とする必要がある（IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 section K.2.6.2 参照）。

上記制約を考慮した上で制御値伝送の要件を満たすために、制御対象となる電源 1 式に対し、以下の設計を採用する。

- a) 48 コマの定格比制御値を管理する FSCH インスタンスを四つ用意する（FSCH1 から FSCH4）。
- b) FSCH1 と FSCH2, FSCH3 と FSCH4 をそれぞれひと組みとして用い、1 日ごとに交互に利用する。
- c) FSCH1 と FSCH2 を利用している日は、FSCH1 と FSCH2 をコマ単位で交互に利用する。
- d) FSCH3 と FSCH4 を利用している日は、FSCH3 と FSCH4 をコマ単位で交互に利用する。
- e) デフォルト値を管理する FSCH インスタンスを二つ用意する（FSCH5 と FSCH6）。
- f) FSHC1 と FSCH3 の優先度は高（FSCH.SchdPrio.setVal = 3）、FSCH2 と FSCH4 の優先度は中（FSCH.SchdPrio.setVal = 2）、FSCH5 の優先度は低（FSCH.SchdPrio.setVal = 1）、FSCH6 の優先度は最低（FSCH.SchdPrio.setVal = 0）とする。
- g) 開始時刻は、①のタイミング（4.1 節参照）で明示的に指定する。
- h) FSCH1～FSCH4 への制御値設定は、コマごとに伝送する（SetDataValues を用いる）。
（DataSet を用いる方法は常に全 DataSet メンバーの値を指定する必要があるため不採用）

上記設計の中核をなす項目 a)～d)については、FSCH を隔日で実行する仕組みがないことや、制御値設定のために停止中とした時点で通信途絶が発生し、スケジューリング機能が停止してしまい、実需給断面のコマの制御値が発電所側装置にあるにもかかわらずデフォルト値が利用されてしまうことを回避することを目的としている。項目 e)とした理由も、デフォルト値を設定する機能が通信途絶により停止中のままになることを回避することを目的としている。項目 f)は、同じ開始時刻で同じ優先度の FSCH インスタンスが複数存在する場合は設定ミスとみなされる（IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 section K.2.6.3 参照）ことの回避を目的としている。

上記設計に基づき、①のタイミング（X 月 Y 日 15:00）に、当日残り分および翌日 24 時間＝48 コマ

分の定格比制御値通信手順を図3および図4に示す。併せて、①のタイミング前後および次の伝送(15:30)におけるFSCHインスタンスの値の変化を図5に示す。これらの図においては、以下の前提に基づいて記載している。

- X月Y-1日はFSCH3とFSCH4を、X月Y日はFSCH1とFSCH2を、それぞれ利用する。
- X月Y日の14:30~15:00のコマについては、FSCH2が使用されている。

当日残り分の制御値については、伝送直前に停止中となっているFSCH1に対して、16:00~23:59までの16コマ分を設定する。その後、FSCH1に開始指令を送信することで、FSCH1の使用状態を使用中(SchdSt.stVal = 4)に遷移させる。この時点でスケジューリング機能に用いられるFSCHインスタンスが優先度に基づきFSCH2からFSCH1に変更される(変更自体はスケジュール制御を担うFSCCが自動的に行う)。その後、FSCH2を停止させる。

翌日の制御値については、FSCH3とFSCH4の両方に、24時間分すべての制御値を設定し、さらに開始時刻をX月Y+1日0:00に設定する。FSCH3に対しては、開始指令を送信し、準備完了まで遷移させる。これによって、長時間通信途絶が発生した場合でも、翌日23:59までは、この時点で伝送された制御値が利用される。

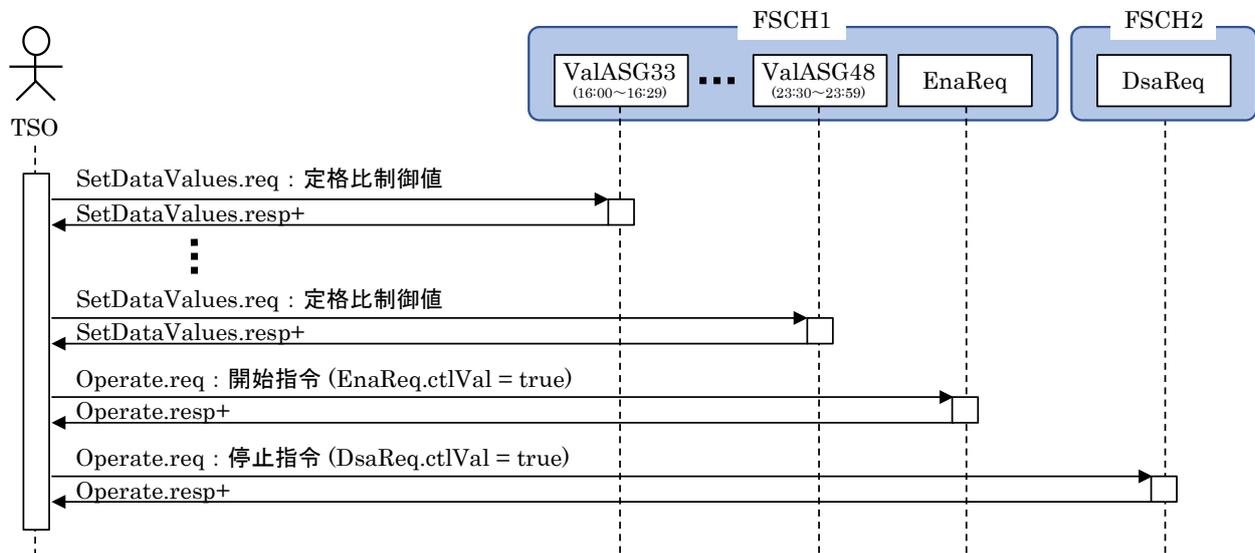


図3 ①のタイミング(X月Y日15:00)における当日残り分制御値の通信手順

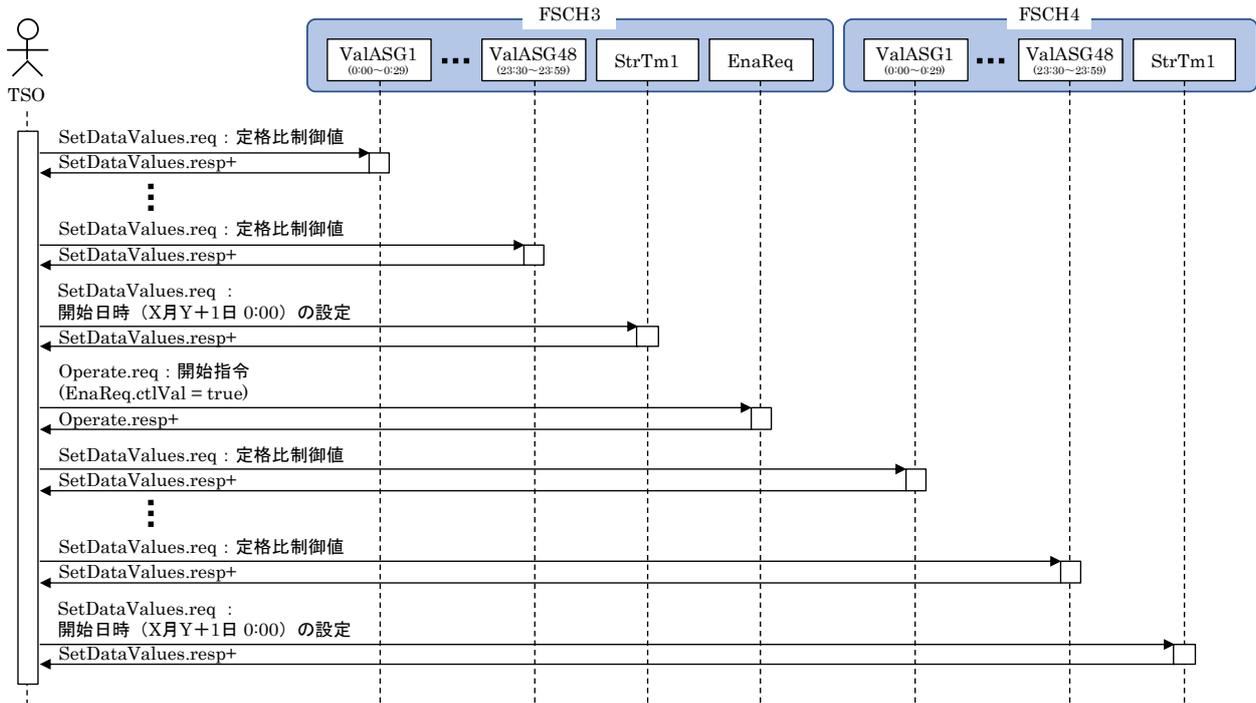


図4 ①のタイミング (X月 Y日 15:00) における翌日分制御値の通信手順

	X月Y日15:00伝送直前		X月Y日15:00伝送直後			X月Y日15:30伝送直後		
FSCH1	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1
	1 (停止中)	X月Y日 0:00	(当日)16:00~ (当日)24:00	4 (使用中)	X月Y日 0:00	なし	1 (停止中)	X月Y日 0:00
FSCH2	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1
	4 (使用中)	X月Y日 0:00	なし	1 (停止中)	X月Y日 0:00	(当日)16:30~ (当日)24:00	4 (使用中)	X月Y日 0:00
FSCH3	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1
	1 (停止中)	X月Y-1日 0:00	(翌日)0:00~ (翌日)24:00	3 (準備完了)	X月Y+1日 0:00	なし	1 (停止中)	X月Y+1日 0:00
FSCH4	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1	受信コマ	SchdSt	StrTm1
	1 (停止中)	X月Y-1日 0:00	(翌日)0:00~ (翌日)24:00	1 (停止中)	X月Y+1日 0:00	(翌日)0:00~ (翌日)24:00	3 (準備完了)	X月Y+1日 0:00

赤字は通信による更新箇所

図5 ①のタイミング (X月 Y日 15:00) およびその次の伝送における FSCH インスタンスの値変化

その次の 15:30 における伝送手順を図 6 および図 7 に示す。15:30 の時点では、停止中になっている FSCH2 と FSCH4 に制御値を設定した上で、開始指令を伝送する。開始指令を受け取ると、FSCH2 は使用中に遷移するが、FSCH1 は優先度に基づき FSCH1 を継続して利用する。その後、FSCH1 が停止指令を受信すると停止中に遷移し、FSCH1 が利用する FSCH インスタンスは FSCH2 に変わる。FSCH1 と FSCH2 が切り替わるタイミングは 15:00 のときと異なるが、直近 1 時間の制御値については同じ値を有していることから、運用上問題にはならない。

翌日分制御値についても、当日残り分の制御値伝送と基本的に変わらない。異なるのは、すべてのコマが対象になっている点と、開始指令を受信した FSCH インスタンスの使用状態は準備完了に遷移することだけである。

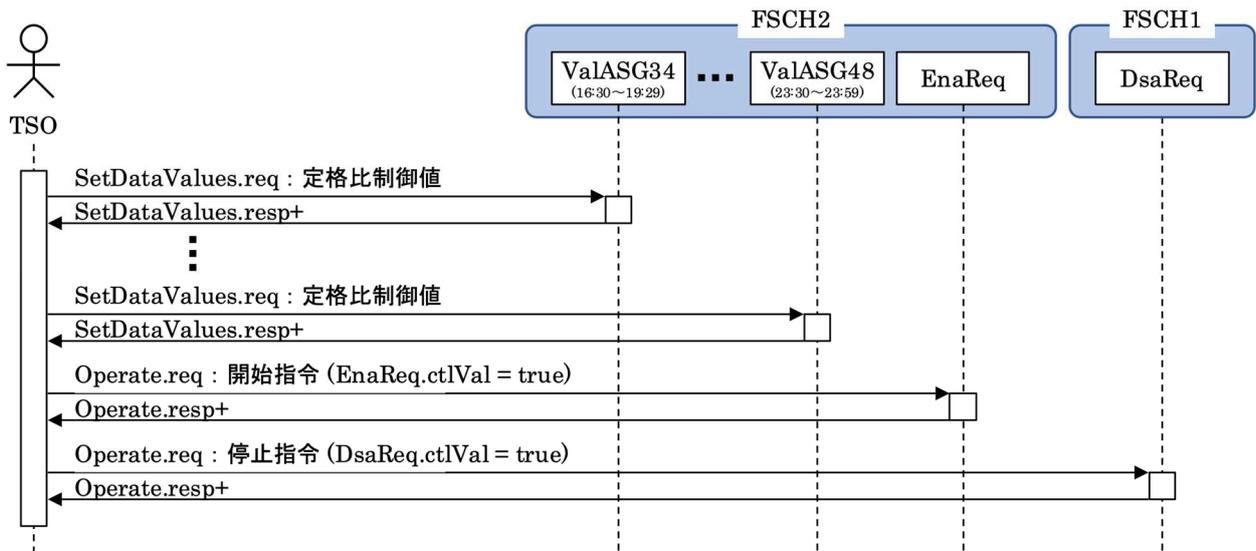


図 6 15:30 における当日残り分の制御値伝送手順

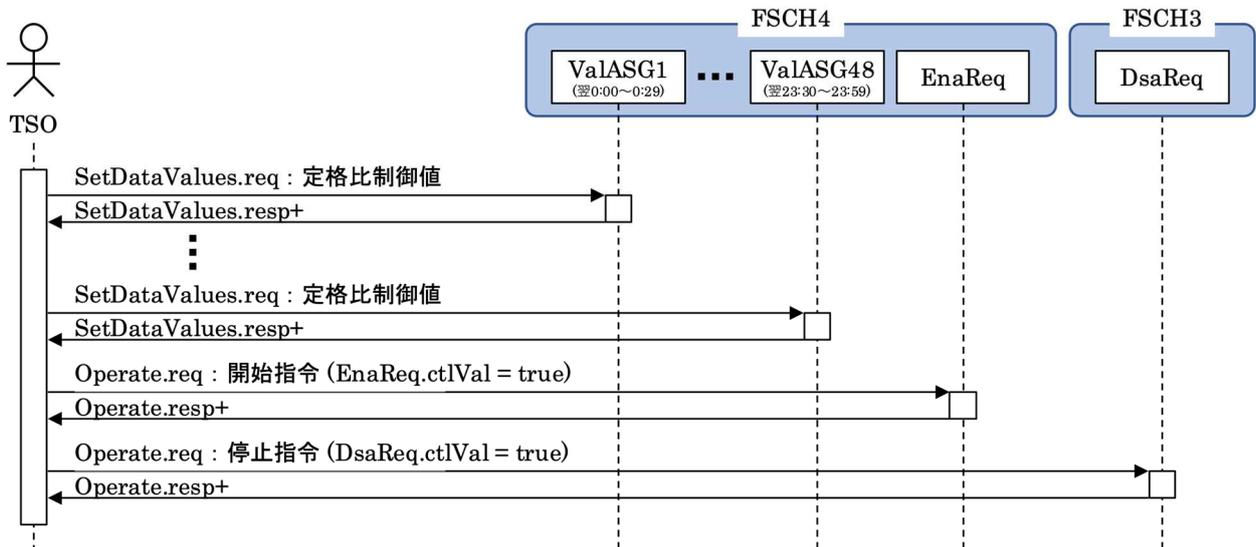


図 7 15:30 における翌日分制御値の伝送手順

毎回の伝送では、デフォルト値も伝送する。デフォルト値の伝送手順を図 8 に示す。この図の場合、FSCH5 が停止中で FSCH6 が使用中の状態を前提に表している。デフォルト値は、停止中の FSCH5 に設定する。その後、FSCH5 を使用中に、FSCH6 を停止中に、それぞれ遷移させる。次のタイミングでは、FSCH5 と FSCH6 が入れ替わった伝送手順となる。

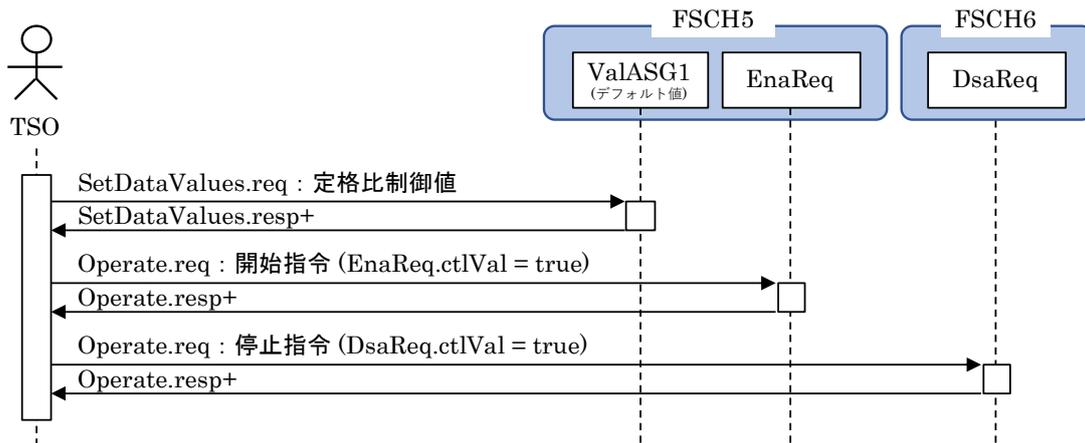


図 8 デフォルト値の伝送手順

6.1.2 即時制御

即時制御を行う際に注意すべき点は、スケジューリングとの関係である。IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 Annex K.2.3.2 項によると、スケジューリング対象になっている制御可能なデータオブジェクトに対し、Operate.req による制御と FSCC による設定のどちらが有効であることを示す方法を付与すべきとされているが、その方法自体は個別の設計事項となっている。

ノンファーム接続電源については様々な事業者が参入することが考えられるため、発電機側装置を提供するベンダーも多様化することが想定される。このため、本仕様では、Operate.req による制御と FSCC による設定のどちらが有効であることを、論理ノードにより明示することとした。具体的には、IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 Annex K.2.3.3 項が示す設定用データオブジェクト向けの方法と同じく、即時制御を行う際には、まず FSCC の Mod を off とする。その後、出力上限値を定める論理ノード DWMX1 が有するデータオブジェクト WMaxPctSpt に対して、即時制御値を Operate メッセージにより伝える。以上の通信手順を図 9 に示す。

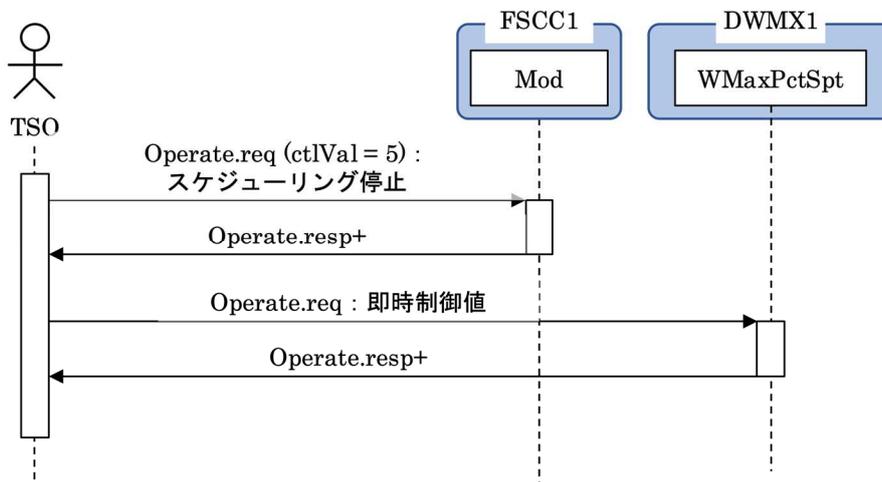


図 9 即時制御を行う場合の通信手順

なお、即時制御から 6.1.1 項に示した日間スケジュールベースの制御に戻る際には、FSCC の Mod を on にする。FSCC は Mod が on になった時点の時刻に該当する値を FSC1 または 2 から取得し、DWMX の WMaxPctSpt に設定する。



図 10 スケジュール制御に戻る際の通信手順

6.1.3 アソシエーション確立（接続処理）等初期化通信

まず、TSO 側からの要求に基づき、発電所側装置との間でアソシエーションを確立し、初期化に必要な通信を行う。まず、アソシエーション確立のための通信手順を図 11 に示す。接続に必要な情報（接続先装置のアドレス等）については、システム構成記述言語（SCL）を用いて記載された発電所側装置の設定ファイルから取得するⁱ⁾。

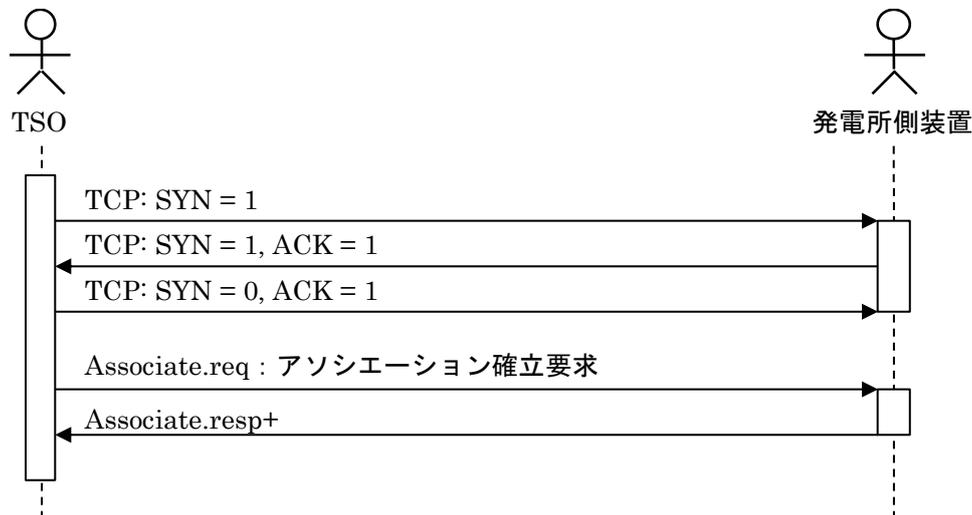


図 11 アソシエーション確立のための通信手順

【レポート送信開始要求】

アソシエーションを確立できたら、次は TSO からすべてのレポート制御ブロックに対するレポート送信開始要求と、スケジュールリング機能の初期化を行う。レポート送信開始要求の通信では、図 12 に示すように、レポート制御ブロックの種別に応じて SetBRCBValues または SetURCBValues を用い、RptEna の値を true に変更する。レポートが送信され始めたら、TSO 側が受信している発電所側データをすべて最新の値に更新するため、レポート送信対象となっているすべてのデータの送信を要求する。この通信には SetBRCBValues または SetURCBValues を用い、GI の値を true に変更する。

なお、BRCB に関しては、レポート送信開始要求の前に、バッファ内データの削除を行う場合がある。具体的には、現地試験等により運用に不要なデータがバッファ内に存在する場合には、バッファ内データを削除する。一方、通信断からの復旧時にはバッファ内データは削除しない。バッファ内データの削除は、PurgeBuffer の値を true に設定した SetBRCBValues.req の送信により実行する。

i) 設定情報の作成手順や記述内容は伝送仕様の範囲外ではある。しかし、相互運用性確保にとって重要であるため、NEDO 実証の 2 年目以降に具体的な設定作業から得られる情報に基づき整備する。

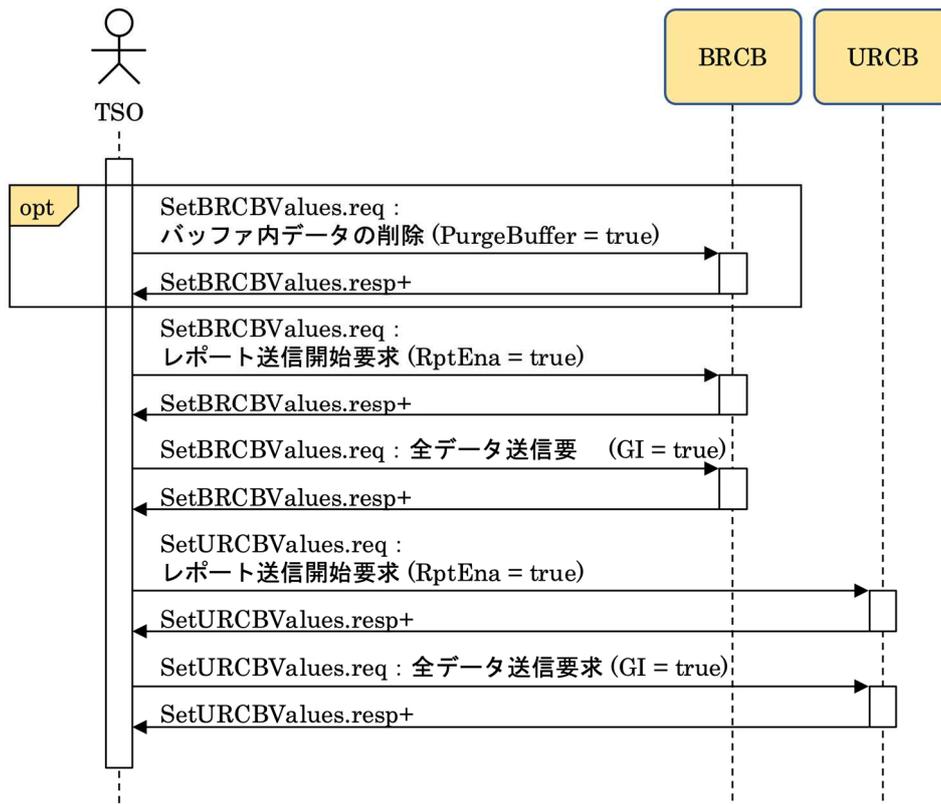


図 12 レポート機能を初期化するための通信手順

【スケジューリング機能初期化】

レポート送信開始の次に、スケジューリング機能を初期化する。FSCH1～FSCH4については、すべて停止中になっている場合には、複数コマへの定格比制御値設定の通信（6.1.1 項参照）に示した①のタイミングの通信手順（図 3 および図 4 参照）を用いて初期化を行う（停止中かどうかはレポートにより把握可能）。ただし、接続した時刻が必ずしも 15:00 とは限らないため、その時刻で設定可能なすべてのコマを対象とする。例えば、9:00 に初期化を行う場合には、9:00～24:00 のコマに対する制御値を伝送する。

一方、通信途絶から復旧して再接続すると、FSCH1～FSCH4 のいずれかが使用中になっている場合（すなわち、デフォルト値使用に至る前にアソシエーションを再確立できた場合）が多い。この場合には、使用中の FSCH とペアで運用されている FSCH インスタンスに、その時刻で設定可能なすべてのコマに制御値を伝送した上で、使用中となる FSCH インスタンスを切り替える。例えば、9:00 に接続した時点で FSCH1 が使用中、FSCH2 が停止中の場合、FSCH2 に 9:00～24:00 のコマに対する制御値を伝送した上で、FSCH2 を使用中に、FSCH1 を停止中に切り替える。実需給断面のコマも設定対象とするのは、アソシエーションを再確立するまでに 1 時間以上経過している場合、制御値が変更になっている可能性に対応するためであり、かつ、復旧に要した時間を管理不要とするためである。また、15:00 以降であれば、翌日分の制御値を伝送するが、その通信手順は複数コマへの定格比制御値設定の通信（6.1.1 項参照）に示した①のタイミングの通信手順と同一とする。

デフォルト値を管理する FSCH5 または FSCH6 についても、複数コマへの定格比制御値設定の通信（6.1.1 項参照）に示した方法にて初期化する。

【アソシエーションについて】

なお、アソシエーションは常時接続とし、接続状態を TCP の keep-alive 機能によって確認する。接続が失われたことを把握するまでの時間は、IEC 61850-8-1 Ed. 2.1 section 6.2.3.2.1 に記載されている推奨値に基づき、20 秒以内とする。接続が失われたことを認識した時点で、TSO および発電所側装置のいずれにおいてもアソシエーションを破棄する。

アソシエーションが破棄された場合には、TSO 側から 1 分に一度、アソシエーション確立要求を送信する。不具合が解消し、発電所側装置からの応答があれば、以後は上記の手順に従って、アソシエーションを再度確立する。

6.2 発電所→TSO 方向

発電所から TSO への通信はレポートを用いる。IEC 61850 におけるレポートは、バッファあり (Buffered Report) とバッファなし (Unbuffered Report) の二種類が存在する。状態データの伝送にはバッファありを、計測データの伝送にはバッファなしを利用する。

6.2.1 状態データの伝送

バッファありレポートは、BRCB (Buffered Report Control Block) を利用して送信する。本仕様における BRCB のパラメータを表 2 に示す。

表 2 BRCB のパラメータ

属性名	タイプ	r/w	概要	本仕様における値
BRCBName	ObjectName		BRCB 名	任意
BRCBRef	ObjectReference		BRCB 名 (フルパス付)	任意
RptID	VisString129	r/w	レポート識別子	任意
RptEna	BOOLEAN	r/w	レポート送信状態	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.1 のとおり
DatSet	ObjectReference	r/w	利用する DataSet への参照	表 4 参照
ConfRev	INT32U	r	DataSet の修正回数	設定時に指定
OptFlds	RCBReport Options	r/w	レポートに含まれるオプションフィールド	表 3 参照
BufTm	INT32U	r/w	バッファ時間	1 秒以下で任意
SqNum	INT16U	r	シーケンス番号	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.10 のとおり
TrgOps	Trigger Conditions	r/w	レポート送信条件	以下の TrgOp を true とする。 - data-change - quality-change - integrity - general-interrogation
IntgPd	INT32U	r/w	定周期伝送間隔 (ミリ秒単位)	60000 (1 分)
GI	BOOLEAN	r/w	データ問合せフラグ	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.13 のとおり
PurgeBuf	BOOLEAN	r/w	バッファ消去用フラグ	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.14 のとおり
EntryID	EntryID	r/w	エントリー識別子	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.15 のとおり
TimeOf Entry	EntryTime	r	エントリー時刻	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.16 のとおり
ResvTms	INT16	r/w	クライアントとの接続関係保持時間	0 (特定クライアントとの接続関係は保持しない)
Owner	Octet64	r	本 BRCB の所有者	不使用

r: 読み取り可能, w: 書き込み可能

表 3 BRCB における OptFlds のパラメータ

パラメータ名	型	説明	本仕様の値
sequence-number	BOOLEAN	シーケンス番号	true (レポート内に収容)
report-time-stamp	BOOLEAN	レポート時刻	true (レポート内に収容)
reason-for-inclusion	BOOLEAN	収容理由	true (レポート内に収容)
data-set-name	BOOLEAN	参照 DataSet	true (レポート内に収容)
data-reference	BOOLEAN	データ項目情報	false (レポート内には収容せず)
buffer-overflow	BOOLEAN	バッファ溢れ有無	true (レポート内に収容)
entryID	BOOLEAN	エントリー識別子	true (レポート内に収容)
conf-revision	BOOLEAN	DataSet のバージョン	false (レポート内には収容せず)
segmentation	BOOLEAN	データ分割有無	実装依存

発電機 2 台を想定した場合の BRCB 用データセットの例を表 4 に示す。この例において、以下の利用状況を前提とする。

- 連系用遮断器に対しては pccXCBR1 を利用
- 1 号発電機に対しては, gen1XCBR1, gen1DWMX1, gen1FSCC1, gen1FSCH1, gen1FSCH2, gen1FSCH3, gen1FSCH4, gen1CALH1 を利用
- 2 号発電機に対しては, gen2XCBR1, gen2DWMX1, gen2FSCC1, gen2FSCH1, gen2FSCH2, gen2FSCH3, gen2FSCH4, gen2CALH1 を利用

表 4 発電機 2 台を想定した場合の BRCB 用データセットの例

No.	LN インスタンス	DO	FC	説明
1	pccXCBR1	Pos	ST	連系用遮断器入切
2	gen1XCBR1	Pos	ST	1 号発電機並列用遮断器入切
3	gen1CALH1	GrAlm	ST	1 号発電機に関する指令回線異常
4	gen1DWMX1	WMaxPctSpt	MX	1 号発電機の発電上限制御値
5	gen1FSCC1	Mod	ST	1 号発電機用スケジューリングの動作状況
6	gen2XCBR1	Pos	ST	2 号発電機並列用遮断器入切
7	gen2CALH1	GrAlm	ST	2 号発電機に関する指令回線異常
8	gen2DWMX1	WMaxPctSpt	MX	2 号発電機の発電上限制御値
9	gen2FSCC1	Mod	ST	2 号発電機用スケジューリングの動作状況

6.2.2 計測データの伝送

バッファなしレポートは、URCB (Unbuffered Report Control Block) を利用して送信する。本仕様における URCB のパラメータを表 5 に示す。

表 5 URCB のパラメータ

属性名	タイプ	r/w	概要	本仕様における値
URCBName	ObjectName		URCB 名	任意
URCBRef	ObjectReference		URCB 名 (フルパス付)	任意
RptID	VisString129	r/w	レポート識別子	任意
RptEna	BOOLEAN	r/w	レポート送信状態	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.4.1 のとおり

Resv	BOOLEAN	r/w	特定クライアントによる利用の維持	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.4.1 のとおり
DatSet	ObjectReference	r/w	利用する DataSet への参照	表 7 参照
ConfRev	INT32U	r	DataSet の修正回数	設定時に指定
OptFlds	RCBReport Options	r/w	レポートに含まれるオプションフィールド	表 6 参照
BufTm	INT32U	r/w	バッファ時間	1 秒以下で任意
SqNum	INT16U	r	シーケンス番号	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.10 のとおり
TrgOps	Trigger Conditions	r/w	レポート送信条件	以下の TrgOp を true とする。 - integrity - general-interrogation
IntgPd	INT32U	r/w	定周期伝送間隔 (ミリ秒単位)	60000 (1 分)
GI	BOOLEAN	r/w	データ問合せフラグ	IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 17.2.2.13 のとおり
Owner	Octet64	r	本 RCB の所有者	不使用

r: 読み取り可能, w: 書き込み可能

表 6 URCB における OptFlds のパラメータ

パラメータ名	型	説明	本仕様の値
sequence-number	BOOLEAN	シーケンス番号	true (レポート内に収容)
report-time-stamp	BOOLEAN	レポート時刻	true (レポート内に収容)
reason-for-inclusion	BOOLEAN	収容理由	true (レポート内に収容)
data-set-name	BOOLEAN	参照 DataSet	true (レポート内に収容)
data-reference	BOOLEAN	データ項目情報	false (レポート内には収容せず)
buffer-overflow	BOOLEAN	バッファ溢れ有無	false (レポート内には収容せず)
entryID	BOOLEAN	エントリー識別子	false (レポート内には収容せず)
conf-revision	BOOLEAN	DataSet のバージョン	false (レポート内には収容せず)
segmentation	BOOLEAN	データ分割有無	実装依存

発電機 2 台を想定した場合の RCB 用データセットの例を表 7 に示す。この例において、以下の利用状況を前提とする。

- 連系点においては pccMMXU1 を利用
- 1 号発電機に対しては gen1MMXU1 を利用
- 2 号発電機に対しては gen2MMXU1 を利用

表 7 発電機 2 台を想定した場合の URCB 用データセットの例

No.	LN インスタンス	DO	FC	説明
1	pccMMXU1	TotW	MX	連系点有効電力
2	pccMMXU1	TotVAr	MX	連系点無効電力
3	pccMMXU1	PPV.phsAB	MX	連系点母線電圧
4	gen1MMXU1	TotW	MX	1 号発電機有効電力
5	gen2MMXU1	TotW	MX	2 号発電機有効電力

6.3 発電機側装置における指令回線異常の判定

アソシエーションは常時接続としている（6.1.3 項参照）ため、アソシエーションの破棄をもって、指令回線異常と判定する。アソシエーションの再確立は TSO が主導するため、発電機側装置としてはアソシエーション確立要求に対応した処理ができれば、それ以上の機能を具備する必要はない。また、出力制御については、受信済制御値あるいはデフォルト値を用いて制御する。

7. 論理ノード

本章で論理ノードタイプを定義する表の各列で表す項目は、以下の通りとする。

- DO名：データオブジェクト名
- CDC：利用する共通データクラスのタイプ
- 概要：データオブジェクトの概要および本伝送仕様で利用する項目や指定する値

なお、各論理ノードに関し、本伝送仕様で指定されているデータオブジェクトを有していれば、他のデータオブジェクトを有する別の論理ノードタイプを利用可能とする。ただし、各データオブジェクトのCDCタイプが指定するデータ属性を有していること。

また、異なるIEDに共通のLN type を利用する場合には、SCLのLNNodeType要素におけるiedType属性を空欄とする。(IEC 61850-6 Ed. 2.1, section 9.5.1 参照。“If a LN type is generally valid for several IEDs of different type, then the iedType attribute shall be defined as an empty string.”)

7.1 CALHcma

集約したレベルの警報を扱う。本仕様では、指令回線異常が発生したことを発電機側装置で認識した際に警報を出すために利用する。

以下のDOを用いるLNタイプを定義して利用する。

DO名	CDC	概要
状態情報		
GrAlm	SPScma	指令回線異常に該当する事象が発生した際に stVal = true となる。
Beh	ENScma	論理ノードの振る舞い状態 (1=運用状態, 2=運用状態&出力なし, 3=試験状態, 4=試験状態&出力なし, 5=停止)。

7.2 DPMCcma (参考情報)

電源等の電力管理を担う。DWMX から送られてきた制御値に基づき、他の条件を考慮した上で個別の電源等のリソースの制御を行う。

以下のDOを用いるLNタイプを定義して利用する。

DO名	CDC	概要
状態情報		
Beh	ENScma	論理ノードの振る舞い状態 (1=運用状態, 2=運用状態&出力なし, 3=試験状態, 4=試験状態&出力なし, 5=停止)。
計測値・算出値		
ReqWMax	MVcma	本電力管理にて効力を発揮している有効電力上限値。 本仕様において、値は mag.f で表示する。 units.SIUnit = 38 (watt), units.multiplier = 3 (kilo)。
制御		
WMaxSpt	APCcma	出力上限値。DWMX の値に基づいて決定される。
設定		
DERRef	ORGcma	管理対象の分散電源資源への参照。
OutEcpRef	ORGcma	本電力管理で利用する系統上の参照点。
FctRef1	ORGcma	本電力管理に入力を行う Operational Function。 本仕様では、DWMX のインスタンスを参照する。

7.3 DWMXcma

定格比制御値（発電上限値）をクライアントから受信し、電力管理を担う DPMC に制御値を伝達する。

以下の DO を用いる LN タイプを定義して利用する。

DO 名	CDC	概要
状態情報		
Beh	ENSema	論理ノードの振る舞い状態（1=運用状態，2=運用状態&出力なし，3=試験状態，4=試験状態&出力なし，5=停止）。
制御		
WMaxPctSpt	APCema	定格に対する出力上限値。
設定		
RmpRteUse	SPGema	ランプレートを利用するか否かの設定（本仕様の場合，setVal = false とし，ランプレートは利用しない。）
InEcpRef	ORGema	計測地点を表す参照点（ECP）を表す LN（本仕様の場合，setSrcRef = null）。

7.4 FSCCma

スケジューリングを担う。FSCH に記載されているデータ（時刻や整定値など）を参照し、管理対象のデータオブジェクト等へ当該時間帯の整定値を設定する。

以下の DO を用いる LN タイプを定義して利用する。

DO 名	CDC	概要
状態情報		
ActSchdRef	ORSema	運用中のスケジュールを表す FSCH インスタンスへの参照。
Beh	ENSema	論理ノードの振る舞い状態（1=運用状態，2=運用状態&出力なし，3=試験状態，4=試験状態&出力なし，5=停止）。
計測値・算出値		
ValMV	MVema	現在用いている値。
設定		
CtlEnt	ORGema	設定先 DO。 本仕様では setSrcRef にて DWMX.WMaxPctSpt.mxVal を参照する。
Schd1..6	ORGema	スケジュールを管理している FSCH インスタンスへの参照。 本仕様では，六つの FSCH インスタンスを参照する。

7.5 FSCH

各コマの出力制御値を管理する。管理している値は FSCC により DWMX に設定されることで、発電機の出力制御に用いられる。図 13 に FSCH のステートマシン図を、図 14 にスケジュール終了時の FSCH 状態遷移判断手順を、それぞれ示す。

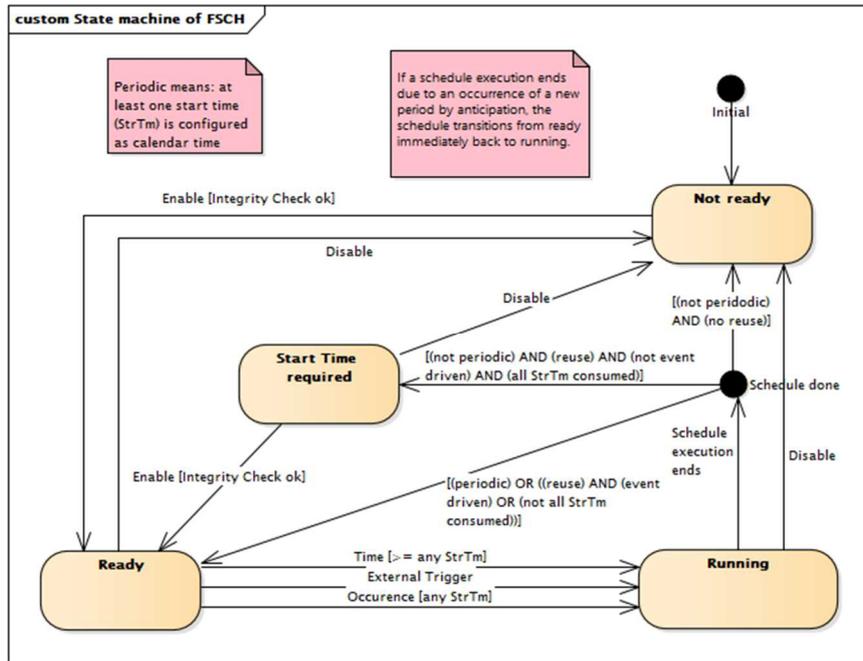


図 13 FSCH の状態遷移 (IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 Figure 22 より引用)

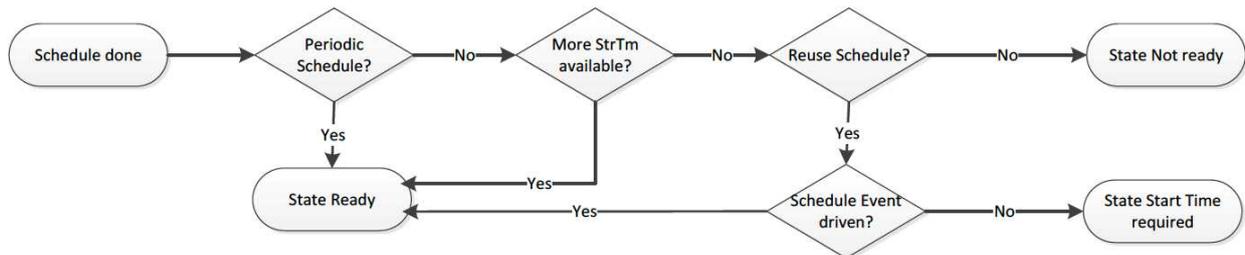


図 14 スケジュール終了時の FSCH 状態遷移判断手順 (IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 Figure K.3 より引用)

7.5.1 FSCHcma

各コマの制御値を管理する FSCH1~FSCH4 については、以下の DO を用いる LN タイプを定義して利用する。

DO 名	CDC	概要
状態		
SchdSt	ENSema	本スケジュールの使用状態 (1=停止中, 2=開始時刻の設定要, 3=準備完了, 4=使用中)。
SchdEntr	INScma	現在利用されているエントリーの番号 (ValASG の番号)。利用されているエントリーがなければ値は 0。
NxtStrTm	TCSema	本 FSCH が次に開始される時刻。開始予定がない場合には, q.validity = invalid。
SchdEnaErr	ENSema	直近のスケジュール使用可能変更時に発生したエラー (1=エラーなし, 2=NumEntr が不適切, 3=SchdIntv が不適切, 4=スケジュール値が不適切, 5=値の不整合, 6=StrTm が不適切, 99=他のエラー)。

Beh	ENSema	論理ノードの振る舞い状態（1=運用状態，2=運用状態&出力なし，3=試験状態，4=試験状態&出力なし，5=停止）。
計測値・算出値		
ValMV	MVcma	現在利用されている値。
制御		
EnaReq	SPCma	本スケジュールの運用開始指令（図 13 参照）。
DsaReq	SPCma	本スケジュールの運用停止指令（図 13 参照）。
設定		
SchdPrio	INGcma	FSCH の優先順位。大きい数値ほど優先度高。本タイプでは以下の値で固定。 ・ FSCH1 と FSCH3 は setVal = 3 ・ FSCH2 と FSCH4 は setVal = 2
NumEntr	INGcma	エントリー数。本タイプでは 48 コマで固定（setVal = 48）。
SchdIntv	INGcma	インターバル時間。本タイプでは 30 分固定（setVal = 30, units.SIUnit = 85）。
ValASG{n}	ASGcma	制御値。本タイプでは 48 コマ分。
StrTm1	TSGcma	本スケジュールの開始時刻（エポック秒形式）。存在条件が Omulti（0 以上）であるため、本仕様では一つだけ利用する。
SchdReuse	SPGcma	本スケジュールの再利用有無。本仕様では、本 DO の値は再利用なしに固定する（setVal = false）。

7.5.2 FSCHcmb

デフォルト値を管理する FSCH5 と FSCH6 については、以下の DO を用いる LN タイプを定義して利用する。

DO 名	CDC	概要
状態		
SchdSt	ENSema	本スケジュールの使用状態（1=停止中，2=開始時刻の設定要，3=準備完了，4=使用中）。
SchdEntr	INScma	現在利用されているエントリーの番号（ValASG の番号）。利用されているエントリーがなければ値は 0。
NxtStrTm	TCSema	本 FSCH が次に開始される時刻。開始予定がない場合には，q.validity = invalid。
SchdEnaErr	ENSema	直近のスケジュール使用可能変更時に発生したエラー（1=エラーなし，2=NumEntr が不適切，3=SchdIntv が不適切，4=スケジュール値が不適切，5=値の不整合，6=StrTm が不適切，99=他のエラー）。
Beh	ENSema	論理ノードの振る舞い状態（1=運用状態，2=運用状態&出力なし，3=試験状態，4=試験状態&出力なし，5=停止）。
計測値・算出値		
ValMV	MVcma	現在利用されている値。
制御		
EnaReq	SPCma	本スケジュールの運用開始指令（図 13 参照）。
DsaReq	SPCma	本スケジュールの運用停止指令（図 13 参照）。

設定		
SchdPrio	INGcma	FSCH の優先順位。大きい数値ほど優先度高。本タイプでは以下の値で固定。 ・ FSCH5 は setVal = 1 ・ FSCH6 は setVal = 0
NumEntr	INGcma	エントリー数。本タイプでは 1 で固定 (setVal = 1)。
SchdIntv	INGcma	インターバル時間。本タイプでは 24 時間で固定 (setVal = 24, units.SIUnit = 84)。
ValASG1	ASGcma	制御値。本タイプでは一つ。
StrTm1	TSGcmb	本スケジュールの開始時刻 (CalendarTime 形式)。 存在条件が Omulti (0 以上) であるため、本仕様では一つだけ利用する。
SchdReuse	SPGcma	本スケジュールの再利用有無。 本仕様では、本 DO の値は再利用なしに固定する (setVal = false)。

7.6 MMXU

三相交流実効値の計測を担う論理ノード。連系点の計測を対象とするタイプ (MMXUcma) と、発電機ごとの計測を対象とするタイプ (MMXUcmb) の 2 種類を定義して利用する。

7.6.1 MMXUcma

連系点での計測に利用する MMXU のタイプ。

DO 名	CDC	概要
状態		
Beh	ENScma	論理ノードの振る舞い状態。 運用時 : stVal = 1, 計測停止時 : stVal = 5。
計測値・算出値		
PPV	DELcma	線間電圧の計測値。 計測値は phsAB.cVal.mag.f で表示。 units.SIUnit = 29 (V), units.multiplier = 3 (kilo)。
TotVAR	MVcma	三相全体の無効電力の計測値。 計測値は mag.f で表示。 units.SIUnit = 63 (var), units.multiplier = 3 (kilo)。
TotW	MVcma	三相全体の有効電力の計測時刻。 計測値は mag.f で表示。 units.SIUnit = 38 (watt), units.multiplier = 3 (kilo)。

7.6.2 MMXUcmb

発電機ごとの計測に利用する MMXU のタイプ。

DO 名	CDC	概要
状態		
Beh	ENScma	論理ノードの振る舞い状態。 運用時 : stVal = 1, 計測停止時 : stVal = 5。

計測値・算出値		
TotW	MVcma	三相全体の有効電力。 計測値は mag.f で表示。 units.SIUnit = 38 (watt), units.multiplier = 3 (kilo)。

7.7 XCBRcma

遮断器を表す論理ノード。以下の DO を用いる LN タイプを定義して利用する。

DO 名	CDC	概要
記述		
EEName	DPLcma	遮断器名。
状態		
Loc	SPScma	制御権（単独／並列，必須 DO であるため要実装であるが，本伝送仕様では使用しない）。
OpCnt	INScma	操作回数（必須 DO であるため要実装であるが，本伝送仕様では使用しない）。
Beh	ENScma	論理ノードの振る舞い状態 （必須 DO であるため要実装であるが，本伝送仕様では使用しない）。 運用時：stVal = 1，除外時（制御不可，監視可）：stVal = 2， 試験時：stVal = 3，制御なし試験時：stVal = 4， 停止時：stVal = 5。
制御		
Pos	DPCcma	開閉状態&制御。 開放時：stVal = 1，投入時：stVal = 2。 ctlModel = status-only に固定。
BlkOpn	SPCcmb	開放ロック（必須 DO であるため要実装であるが，本伝送仕様では使用しない）。 ctlModel = status-only に固定。
BlkCls	SPCcmb	投入ロック（必須 DO であるため要実装であるが，本伝送仕様では使用しない）。 ctlModel = status-only に固定。

8. 共通データクラスのタイプ

有すべきデータ属性を指定する共通データクラスのタイプ名は、以下の3要素を結合した文字列としている。

- 共通データクラス名（大文字のまま）
- 「cm」（Connect & Manage の略語として指定。小文字のまま）
- a, b, c, ...（aより付与し、同じ共通データクラスで異なるタイプが存在する場合に、b, cと付与する文字を変える。小文字のまま）

なお、本伝送仕様で指定されているデータ属性を有していれば、他のデータ属性を有する別の共通データクラスのタイプを利用可能とする。ただし、各データ属性の型については、9章の定義を満たすこと。

8.1 APCcma

属性名	型	概要
状態用属性		
mxVal	cmaAnalogueValue	アナログ型の制御目標値。本仕様では、APCを目標値に基づく制御にのみ利用する（実際の機器を直接制御しない）。
q	Quality	mxValに保存されている値の品質。
t	Timestamp	mxValに保存されている値またはqの値が最後に更新された時刻。
stSeld	BOOLEAN	選択状態（選択時：stVal = true, 無選択時：stVal = false）。
設定等のための属性		
ctlModel	CtlModelKind	制御モデル（選択処理の有無、応動監視の有無を指定）。本仕様では、direct-with-normal-securityに固定とする。
制御サービス用パラメータ		
ctlVal	cmaAnalogueValueCtl	直接指令を行う場合の出力制御値。

8.2 ASGcma

属性名	型	概要
設定用属性		
setMag	cmaAnalogueValue	アナログデータの設定値。
設定等のための属性		
units	cmaUnit	設定値の工学単位。

8.3 CMVcma

属性名	型	概要
計測値・算出値用属性		
cVal	cmaVector	ベクトル（フェーザ）形式の計測値。
q	Quality	cValに保存されている値の品質。
t	Timestamp	cValに保存されている値またはqの値が最後に更新された時刻。
設定等のための属性		
units	cmaUnit	計測値の工学単位。

8.4 DELcma

属性名	型	概要
サブデータオブジェクト		
phsAB	CMVcma	A相・B相間の線間電圧計測値。

8.5 DPCcma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	DpStatusKind	4値型で表される状態。
q	Quality	stValに保存されている値の品質。
t	Timestamp	stValに保存されている値またはqの値が最後に更新された時刻。
設定等のための属性		
ctlModel	CtlModelKind	制御モデル（選択処理の有無、応動監視の有無を指定）。 本仕様では、status-onlyに固定とする。

8.6 DPLcma

属性名	型	概要
設定用属性		
vendor	VisString255	ベンダー名。

8.7 ENScma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	EnumDA	列挙型で表される状態。具体的な値と意味については、7章で示した各論理ノードタイプの中で定義。
q	Quality	stValに保存されている値の品質。
t	Timestamp	stValに保存されている値またはqの値が最後に更新された時刻。

8.8 INGcma

属性名	型	概要
設定用属性		
setVal	INT32	整数型の設定値。

8.9 INScma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	INT32	整数型で表される状態。具体的な値と意味については、7章で示した各論理ノードタイプの中で定義。
q	Quality	stValに保存されている値の品質。
t	Timestamp	stValに保存されている値またはqの値が最後に更新された時刻。

8.10 MVcma

属性名	型	概要
計測値・算出値用属性		
mag	cmaAnalogueValue	スカラー形式の計測値。
q	Quality	mag に保存されている値の品質。
t	Timestamp	mag に保存されている値または q の値が最後に更新された時刻。
設定等のための属性		
units	cmaUnit	計測値の工学単位。

8.11 ORGcma

属性名	型	概要
設定用属性		
setSrcRef	ObjectReference	参照先データのオブジェクト識別子。

8.12 ORScma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	ObjectReference	オブジェクト識別子で表される状態。具体的な値と意味については、7章で示した各論理ノードタイプの中で定義。
q	Quality	stVal に保存されている値の品質。
t	Timestamp	stVal に保存されている値または q の値が最後に更新された時刻。

8.13 SPC

本伝送仕様で制御を行う場合には SPCcma を、本伝送仕様としては不要だが IEC 61850 にて必須とされているデータオブジェクトには SPCcmb をそれぞれ用いる。

8.13.1 SPCcma

属性名	型	概要
状態用属性		
origin	Originator	受け入れられた直前操作の発信元。
stVal	BOOLEAN	真偽値型で表される状態。
q	Quality	stVal に保存されている値の品質。
t	Timestamp	stVal に保存されている値または q の値が最後に更新された時刻。
設定等のための属性		
ctlModel	CtlModelKind	制御モデル（選択処理の有無、応動監視の有無を指定）。 本仕様では、direct-with-normal-security に固定とする。
制御サービス用パラメータ		
ctlVal	BOOLEAN	False : off や停止など True : on や起動など

8.13.2 SPCcmb

属性名	型	概要
設定等のための属性		
ctlModel	CtlModelKind	制御モデル（選択処理の有無，応動監視の有無を指定）。 本仕様では，status-only に固定とする。

8.14 SPGcma

属性名	型	概要
設定用属性		
setVal	BOOLEAN	真偽値型で表される設定値。

8.15 SPScma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	BOOLEAN	真偽値型で表される状態。
q	Quality	stVal に保存されている値の品質。
t	Timestamp	stVal に保存されている値または q の値が最後に更新された時刻。

8.16 TCScma

属性名	型	概要
状態用属性		
stVal	Timestamp	エポック秒形式（1970年1月1日 0:00:00 からの秒数）で表現される時刻。
q	Quality	stVal に保存されている値の品質。
t	Timestamp	stVal に保存されている値または q の値が最後に更新された時刻。

8.17 TSG

8.17.1 TSGcma

属性名	型	概要
設定用属性		
setTm	Timestamp	エポック秒形式（1970年1月1日 0:00:00 からの秒数）で表現される時刻。 FSCH1～FSCH4 の StrTm1 において利用する場合は，出力制御開始時刻（X 月 Y 日 0:00）を指すように，TSO からの通信（SetDataValues）で設定される。

8. 17. 2 TSGcmb

属性名	型	概要
設定用属性		
setCal	CalendarTime	<p>カレンダー形式で表現される時刻。 FSCH5 と FSCH6 の StrTm1 において利用する場合は, 毎日 0:00 となるよう, 以下の値で固定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ occ = 0 (効果なし) ・ occPer = 1 (Day) ・ occType = 0 (Time) ・ weekDay = 1 (効果なし) ・ month = 1 (効果なし) ・ day = 1 (効果なし) ・ hr = 0 (0 時) ・ mn = 0 (0 分)

9. 構造型属性クラス (Constructed Attribute Class)

本章では、構造型属性クラスのうち、オプション要素や存在条件を有する要素がある場合に、タイプを仕様として定める。なお、IEC 61850 の定義によりタイプが一意に定まるもの（例えば、すべて必須要素になっている Quality や Timestamp）については、ここで記載しない。

9.1 cmaAnalogueValueCtI

属性名	型	概要
f	FLOAT32	アナログ値の浮動小数点数表現。

9.2 cmaAnalogueValue

属性名	型	概要
f	FLOAT32	アナログ値の浮動小数点数表現。

9.3 cmaUnit

属性名	型	概要
SIUnit	SIUnitKind	SI 単位。
multiplier	MultiplierKind	SI 接頭辞。

9.4 cmaVector

属性名	型	概要
mag	cmaAnalogueValue	ベクトル（フェーズ）の大きさ。

10. インスタンスの命名規則

インスタンスに関して命名規則を定める対象は、論理デバイスと論理ノードの二つである。それ以外の要素（データオブジェクトやデータ属性など）については、IEC 61850 が定める方法にて名称は一意に定まる。

10.1 論理デバイスインスタンスの命名規則

論理デバイスインスタンスの名前は、64 文字以下で先頭の文字がアルファベットであることが定められている（IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 22.2 節参照）。

論理デバイスには、"cm"と電力広域的運営推進機関に登録されている発電機の系統コードを結合した名前を付与する（cm は Connect & Manage に由来）。なお、本仕様に準じた発電所側装置においては、全ての論理ノードを一つの論理デバイスに収容することを前提とする。

例：cm9Z999（系統コードが 9Z999 の場合）

10.2 論理ノードインスタンスの命名規則

論理ノードのインスタンス名は、「プレフィックス+論理ノードクラス名+番号」という構成で、プレフィックスと番号の二つを合わせた長さが 12 文字以下という規則に従って定められる。また、プレフィックスは利用しなくてもよく、利用する場合には先頭の文字がアルファベットでなければならない（IEC 61850-7-2 Ed. 2.1, 22.2 項参照）。

本仕様として定めることができるのはプレフィックスであり、用途別に以下のプレフィックスを付与することとする。

- 発電機関連の論理ノード：gen{n}（gen は generator に由来。{n}は発電機番号）
1号発電機の例：gen1DWMX1, gen1DPMC1, gen1FSCC1, gen1FSCH1, gen1FSCH2, gen1FSCH3, gen1FSCH4, gen1FSCH5, gen1FSCH6, gen1XCBR1, gen1MMXU1, gen1CALH1
2号発電機の例：gen2DWMX1, gen2DPMC1, gen2FSCC1, gen2FSCH1, gen2FSCH2, gen2FSCH3, gen2FSCH4, gen2FSCH5, gen2FSCH6, gen2XCBR1, gen2MMXU1, gen2CALH1
- 連系点関連の論理ノード：pcc（pcc は Point of Common Coupling=連系点に由来）
連系用遮断器の例：pccXCBR1
連系点における計測の例：pccMMXU1

11. 発電所側装置の動作イメージ（参考情報）

11.1 出力制御指令（日間スケジュール他）

出力制御指令に用いる論理ノード群のイメージを図 15 に示す。各コマの出力制御値を管理する論理ノード FSCH については、各コマの制御値を管理するインスタンスを四つ（FSCH1, FSCH2, FSCH3, FSCH4）と、長時間通信途絶時のデフォルト値を管理するインスタンスを二つ（FSCH5, FSCH6）用意する。どの FSCH インスタンスのどの値を使うかは、スケジューリング機能を司る FSCH インスタンスが決定する。実需給断面の制御値は DWMX に設定され、DPMC がその値を参照しながら発電機の制御を行う。

FSCH1～FSCH4 では、データオブジェクト ValASG{n}内のデータ属性 setVal にて、出力制御指令値（定格に対する百分率）を保持する。ValASG{n}が有する番号が時間帯コードに対応するため、ValASG1 は指定された日の 0:00～0:29 に、ValASG2 は指定された日の 0:30～0:59 にそれぞれ対応し、以降の ValASG{n}も同様に後続のコマに対応する。FSCH の利用を開始する日時はデータオブジェクト StrTm1 で管理される。FSCH1～FSCH4 の運用状態はデータオブジェクト SchdSt にて表される。SchdSt の値は、6.1.1 項に示すように、TSO 側からの通信（データオブジェクト EnaReq に対する ctIVal = true の制御メッセージ）により切り替えられる。また、0:00 になり、すべての ValASG{n}を利用し終えた（割り当てられた時間帯が終了した）FSCH インスタンスは自動的に停止中に遷移する一方、準備完了状態の FSCH（例えば FSCH3）に StrTm1 に同時刻が開始時刻として指定されているため、自動的に使用中に遷移する。

スケジューリングを管理する論理ノード FSCH1 は、SchdSt.stVal = 4（使用中）になっている FSCH のインスタンスを参照し、その時刻に該当するコマ（StrTm1, SchdIntv, ValASG{n}の番号 n より特定）に対応する ValASG{n}.setVal の値を、論理ノード DWMX1 のデータオブジェクト WMaxPctSpt が有するデータ属性 mxVal に設定する。

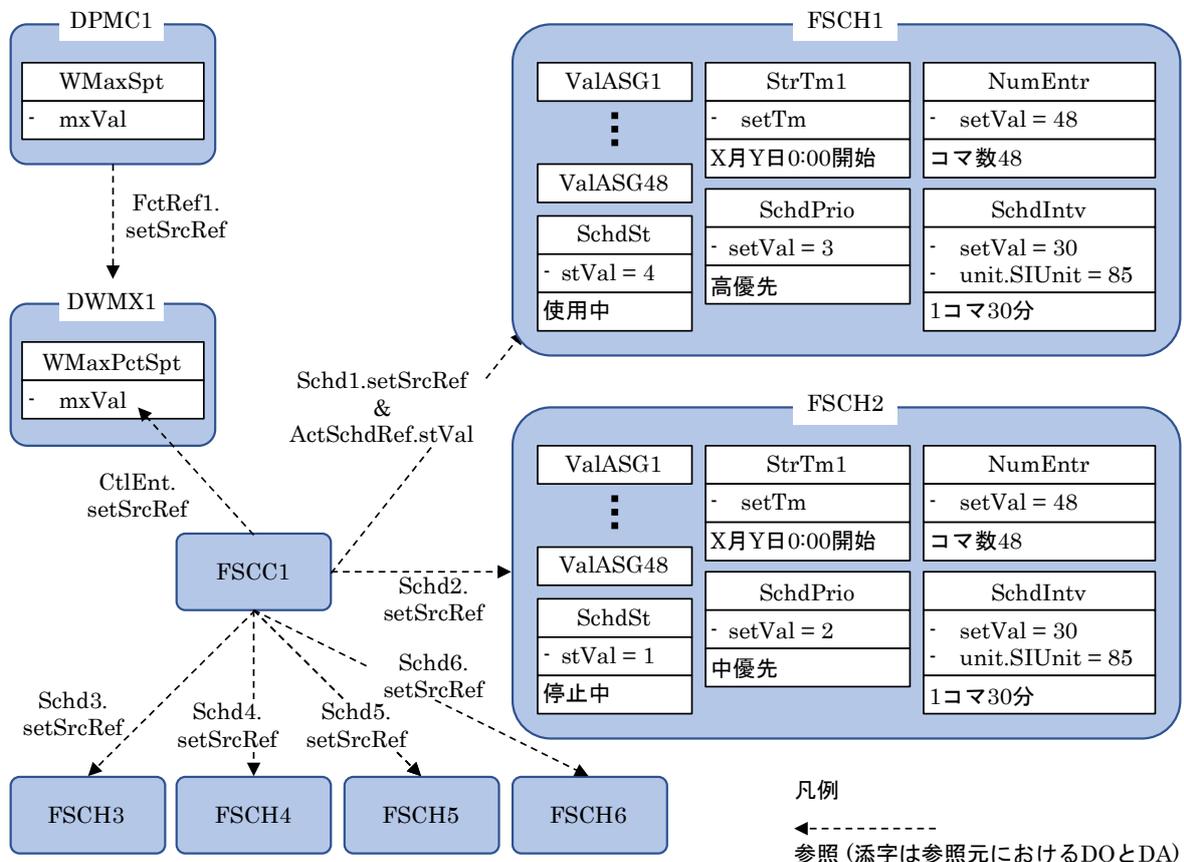


図 15 出力制御指令に用いる論理ノード群のイメージ

一方、デフォルト値を管理する FSCH5 または FSCH6 は、毎日 0:00 に開始され、24 時間で一コマとすることで、ValASG1 が有する値が使用される設定とする。使用状態は交互に使用中 (SchdSt.stVal = 4) となるよう、TSO からの通信で切り替える。ただし、FSCH1～FSCH4 のいずれかが使用中であれば、6.1.1 項にて設計した優先度に基づき、そちらの制御値が利用される。

IEC 61850-7-420 に準拠した動作としては、論理ノード DPMC1 が DWMX1 に保存された上限値を参照し、実際に電源の出力制御を行う。

11.2 長時間通信途絶時の処理

長時間にわたって通信が途絶し、実需給断面のコマに割り当てられた制御値を FSCH1～FSCH4 のいずれも有していない状況 (いずれも停止中) になった場合には、FSCH5 ないし FSCH6 のいずれか使用中になっている方が有するデフォルト値を用いる。FSCH1～FSCH4 については、設定された時間帯のすべてのコマが終了すると、自動的に停止中へ遷移するため、FSCH5 ないし FSCH6 のいずれか使用中になっている方へ切り替える処理は、発電所側装置が備える FSCC が自律的に行う (IEC 61850-7-4 section K.2.6.3 参照)。

11.3 即時制御 (現在コマ)

前節と同じ論理ノード群を用いている場合に即時制御を行う際の処理イメージを図 16 に示す。即時制御を行う際は、図 9 に示すように、まず FSCC1 の Mod を Operate.req により off にする。この制御により、FSCC1 の動作が停止し、DWMX1 の WMaxPctSpt への値設定を停止する。次に DWMX1 の WMaxPctSpt に対して直接 Operate.req を送信することによって、即時制御を行う。DPMC1 の動作は前節同様で、DWMX1 に保存された上限値を参照し、実際に電源の出力制御を行う。

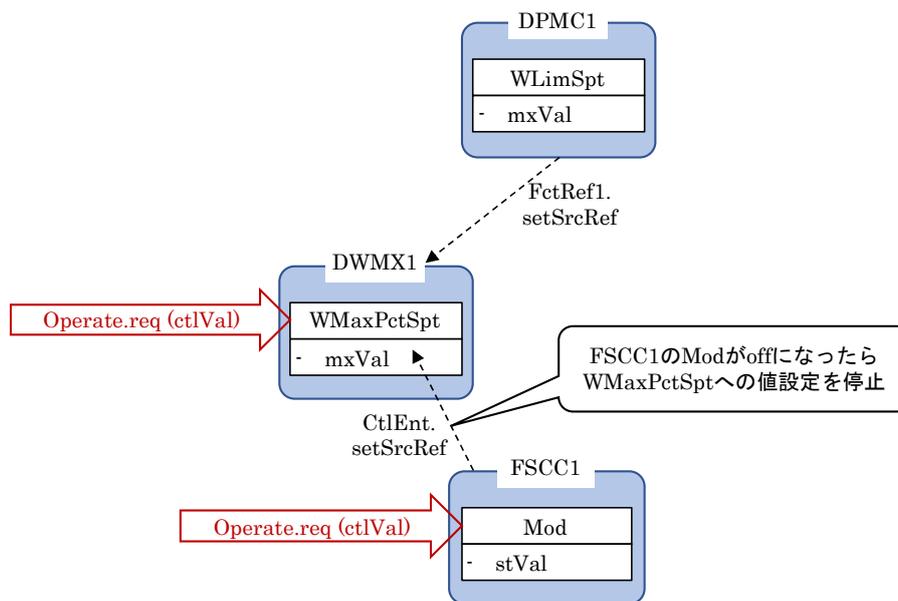


図 16 即時制御における論理ノード群と通信のイメージ

11.4 監視・計測

監視に用いる論理ノード群のイメージを図 17 に、計測に用いる論理ノード群のイメージを図 18 に、それぞれ示す。いずれの場合も一つの連系点に 2 台の発電機が並列する構成を想定している。

監視の例では、遮断器の開閉状態と指令回線異常を伝送する場合を示す。これらを表すデータオブジェクト (XCBR の Pos と LCCH1 の Health) を DataSet1 から参照し、その DataSet1 をバッファリング機能付きのレポート制御ブロック BRCB から参照する。BRCB は、設定されたトリガーオプションに基づいて、監視情報を有するレポートを TSO に送信する。

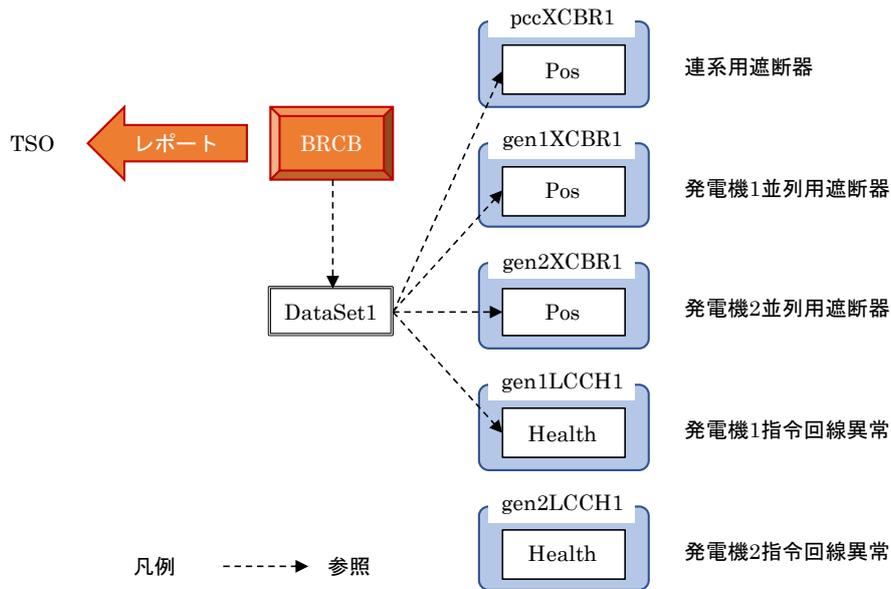


図 17 監視に用いる論理ノード群のイメージ

計測については、連系点および発電機ごとの計測を行う MMXU のインスタンスによって実行される。すべての計測対象を DataSet2 から参照し、その DataSet2 をバッファリング機能がないレポート制御ブロック URCB から参照する。URCB は、定められた周期に基づいて、計測値を有するレポートを TSO に送信する。

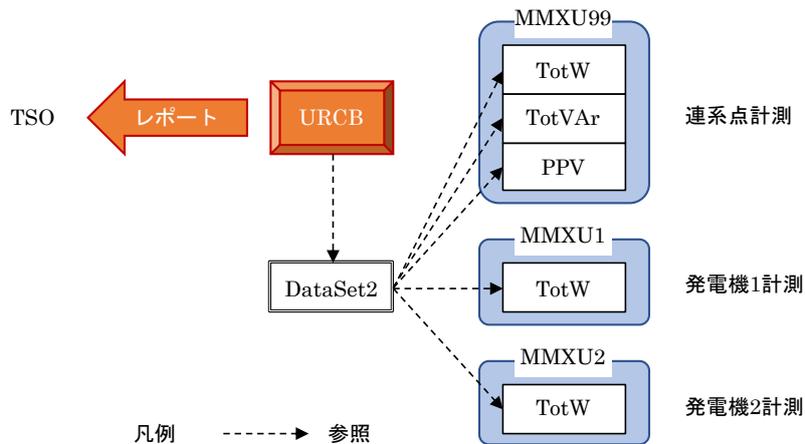


図 18 計測に用いる論理ノード群のイメージ

11.5 試験系対向試験

試験系の対向試験における通信手順概要を図 19 に示す。本試験では、伝送仕様に関する機能を確認することを目的とし、発電設備など伝送仕様の適用範囲外に関する試験は対象外とする。

試験系の対向試験を行う場合、まず、TSO からの通信により、発電機側装置の論理デバイスをテストモード (LLN0.Beh.stVal = test) にする。当該論理デバイスに收容されている論理ノードは、IEC 61850-7-4 Ed. 2.1 section 7.2.5 に従って Beh の値が変化する。その後、制御メッセージの試験においては、Operate.req 内の Test フィールドの値を true とした上で送信し、Operate.resp+が返ってくることを確認する。

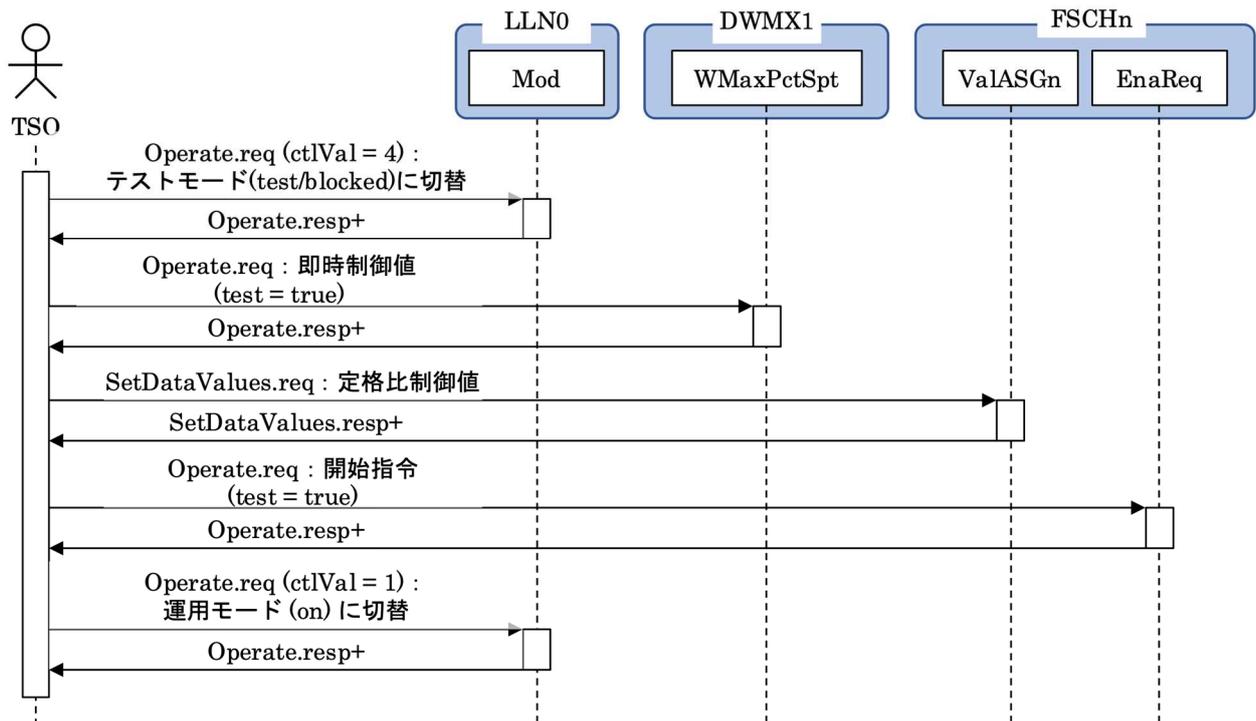


図 19 試験系対向試験の通信手順概要 (すべての通信を記述したものではない)

状態データおよび計測データを送信するレポートにおいては、送信される全データオブジェクトの q (品質を表すデータ属性) が有する test の値が true になっていることを確認した上で、状態データや計測データの妥当性を確認する。

なお、SetDataValues についてはメッセージ内にテストフラグが存在しないため、通信については通常運用時と同じ処理を用い、上記レポートにおいて値の設定を確認する。

試験終了時には、TSO から発電機側装置の論理デバイスを運用モードに切り替える。

以上

「この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (N E D O) の委託業務 (P19002) の結果から策定したものです。」