

# 配電線自動化システム 新型親局装置の構成技術

A distribution automation system  
A constitution technology of the new model key station

横井 博徳※  
Hironori Yokoi  
増田 康夫※  
Yasuo Masuda  
伊藤 正紀※  
Masanori Ito  
水野 英夫※  
Hideo Mizuno

## 1. はじめに

配電線自動化システム親局装置(以下、親局)は、電力会社の営業所に設置され、配電線系統の自動開閉器を遠隔で監視および制御する装置である。この親局を使用して、電気設備工事などに伴う配電線系統の計画的な切替や、事故等の突発的な停電発生時に事故区間以外へ自動的に送電することができる。

中部電力(株)殿におかれては、現行の親局(以下、現行親局)の更新時期となっている。このため、現行親局の基本機能を引き継ぐとともに、新機能(切替業務の並行実行など)を付加した新しい親局(以下、新型親局)を中部電力(株)殿と共同で開発した。

中部電力(株)殿の現行親局は、情報系システムとの緊密な関係と合理的な機能分担、他営業所管内の配電線系統を監視/制御する機能および他営業所の系統運転業務を代行する機能を有している。

本稿では、配電線自動化システムの概要、新型親局の構成技術について述べる。最後に、新型親局の仕様および機能、特長などの概要について紹介する。

## 2. 配電線自動化システムの概要

### 2.1 配電線自動化とは

#### (1) 自動化の目的

配電線系統は、多数の配電設備で構成されており、運用・管理・維持業務には多くの労力を必要とする。このため、配電設備の操作や設備管理・運営を自動化・省力化する配電自動化システムが導入されている。

配電線自動化の目的は、電力の安定供給や設備稼働率向上、配電線系統の運転業務の省力化であり、これを実現するため配電線自動化システムは、必須である。

#### (2) 故障区間切離し制御

配電線系統は、区分開閉器と呼ばれる開閉器で区間分割されている。この区分開閉器は、設定時間後に投入制御するリレー機能を持つリモートターミナル(以下、子局)と組み合わせて使用されている。配電線系統に故障が発生した際は、子局のリレー機能によって電源側より順次送電され、故障区間を自動的に検出して、切り離すことができる。具体的な動作を図1に示す。

#### (3) 遠隔監視制御

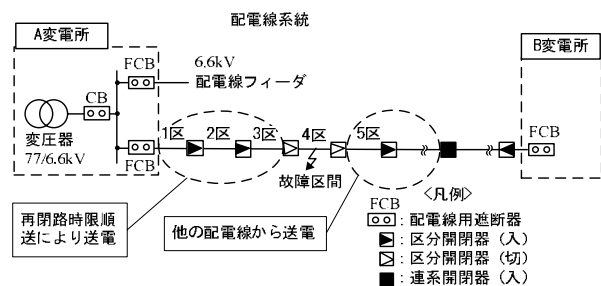
配電線自動化システムは、配電線系統に設置された子局と営業所に設置された親局を通信線で結び、遠隔監視による系統状態の早期把握や、遠隔制御による系統運転業務の省力化と業務効率化に寄与している。

初期の監視制御機能は、オペレータ操作で遠隔監視制御するマニュアル制御方式であったが、技術の発展に伴い、現在では自動で監視制御するプログラム制御方式になっている。

#### (4) プログラム制御

プログラム制御機能は、系統切替操作手順をもとに子局を自動的に遠隔制御する機能である。また、系統切替操作手順の作成・確認は、当該手順が実施される期間の配電線系統を考慮し最適化されている。

近年は、配電設備の信頼性が向上し停電事故は少なく、設備新設・設備変更工事や、それに伴う系統操作(切替/切戻)が主要業務となっている。このため、配電線自動化



#### < 4区故障の例 >

- ① 配電線系統の4区で故障発生。  
A変電所で故障検出し、配電線用遮断器(FCB)を開放し、全区間が停電する。
- ② 一定時間経過後にFCBが投入され、1区が送電される。
- ③ 2区に接続する区分開閉器が設定時間後に投入され、2区が送電される(順送動作)。以降、この順送動作が負荷側の区間で動作する。
- ④ 故障区間(4区)に送電した際、A変電所で再度故障を検出し、FCBを再度開放する。このとき4区電源側の区分開閉器の子局は、投入直後の停電を検出し開放状態を保持(開放ロック)する。
- ⑤ FCBは一定時間経過後に再度投入される。③の動作により3区まで順に送電されるが、開放ロックにより4区へは送電されない。
- ⑥ その後、故障区間より負荷側区間(健全停電区間)は、連系開閉器のリレー機能により、他の配電線から送電され、停電区間の最小化が図られる。

図1 故障区間切り離し制御の概要

※ 電力事業部 制御技術部 配電システムG

システムにもこれら業務を支援する機能を付加している。

また、中部電力(株)殿の配電線自動化システムでは、各営業所の親局が連係することにより、1営業所内のシステムに限らず、近隣営業所にまたがる系統においてもプログラム制御が可能な広域連係機能を他社に先駆けて全面的に採用している。

## 2.2 全体システム構成

配電線自動化システムと連係する配電業務総合支援システムおよび給電制御システムの全体構成を図2に示す。

親局と配電業務総合支援システムは、営業所毎に直接連係している。一方、親局と給電制御システムは、通信サーバ(CS)を経由して連係している。さらに、親局同士は、支店単位に広域サーバ(以下、KS)を経由して連係している。

サーバやシステム間のネットワークは二重化による冗長設計とし、高い信頼性を確保している。また、制御システムの配電線自動化システムと情報系システムの配電業務総合支援システム間には、ファイアウォールを設置し、両システムのセキュリティを確保している。

## 2.3 情報系システムとの連係

親局は、情報系システムの配電業務総合支援システムと緊密に連係し、合理的な機能分担を図っている(図3)。

具体的には、従来は両システムが独立して保有していた設備データや系統データなどを配電業務総合支援システムで一元管理する事により、システムのスリム化、信頼性向上と同時に、データメンテナンス作業の省力化、系統切替業務の効率化が図られている。

### (1) 設備データの自動更新

現行親局以前の親局では、情報系システムとは別に親局が独立した設備データを保有していたため、「データメンテナンス作業の重複」、「データ更新遅れやデータ反映タイミングが異なることによる不整合期間が生じる」などの課題があった。このため、現在は、配電業務総合支援システムが系統設備のマスターデータを一元管理し、親局の系統運転に必要なデータ(簡易系統データ)を作成して親局に連係している。また、工事などにより配電業務総合支援システムでのデータ更新時は、リアルタイムかつ自動的に配電業務総合支援システムから親局に連係され、親局のデータも更新するようにしている。これにより、常に最新データに自動更新されている。

### (2) 計画切替/故障時切替の自動処理

以前の親局では、計画切替や故障時切替業務に使用する系統切替操作手順を作成していた。現在では、計算に必要な全データを保有する配電業務総合支援システムが系統切

替操作手順を作成し、親局は作成された手順を受信し実行するように機能分担している。

たとえば、配電線の事故が発生した場合、両システムは次のように動作する。まず、親局が配電業務総合支援システムに故障発生を通知する。親局は、系統状態を監視し「事故区間」と「事故区間以外」を判定し、配電業務総合支援システムに通知する。その後、配電業務総合支援システムは

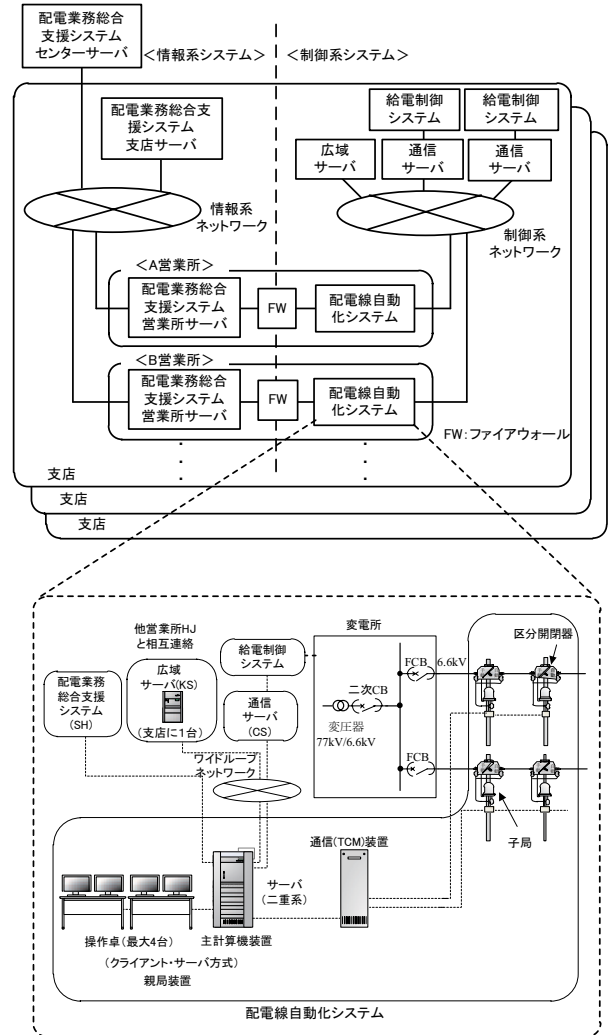


図2 全体システム構成

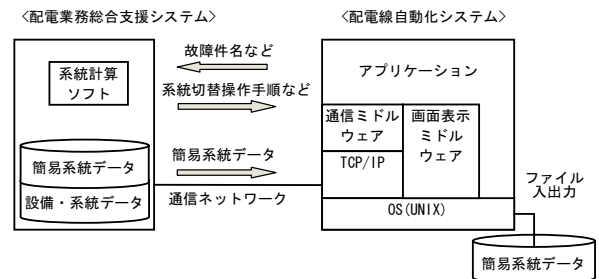


図3 情報系システムとの連係

事故区間以外へ送電する系統切替操作手順を作成して、親局へ通知する。親局は、系統切替操作手順を実行する。

このように両システムが関係して動作し、効率的に機能している。

## 2.4 親局間の連係

### (1) 広域連係

配電線系統は営業所単位で管理・運営されているが、系統上は営業所境界に関係なく接続されている。複数の営業所管轄範囲にまたがる配電線の管理・運営には、営業所間で相互連絡して、系統切替操作手順を実行するなど注意が必要である。

これに対応するため、親局に自営業所のみのデータベースを保有し独立性を保ちながら、支店内全域のデータベースを使用できる広域連係機能を実装した。

これにより、他営業所の系統監視や、またがり配電線系統の系統切替操作の自動実行も可能となっている。

### (2) 代行運転

通常、営業所では夜間や休日には当直者を配置し、お客さま対応や配電系統運転業務をしている。しかし、小規模営業所では当直者を配置せず、近隣の営業所が当直業務を代行する場合がある。

親局には、複数オペレータの同時操作を可能とするために、複数の操作卓がある。代行運転機能は、この操作卓の一つを他営業所の親局の入出力処理に使用して、他営業所の業務を代行する機能である(図4)。系統解析等の主機能はそれぞれの営業所の親局で実行し、代行する側の操作卓では操作・表示機能のみとした。この結果、主機能の処理能力低下や機能制限なく、4営業所までの代行運転が可能となった。

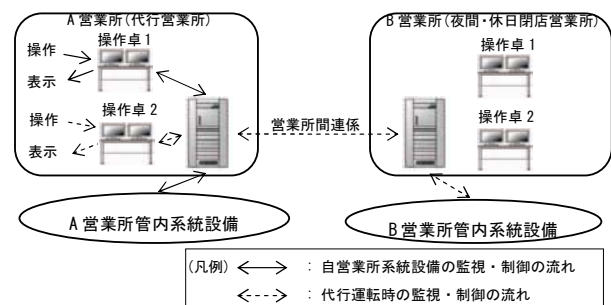


図4 代行運転

## 2.5 給電制御システムとの連係

親局は、給電制御システムと連係して、配電線系統の運用に必要な配電用変電所機器の状態表示および制御をしている。

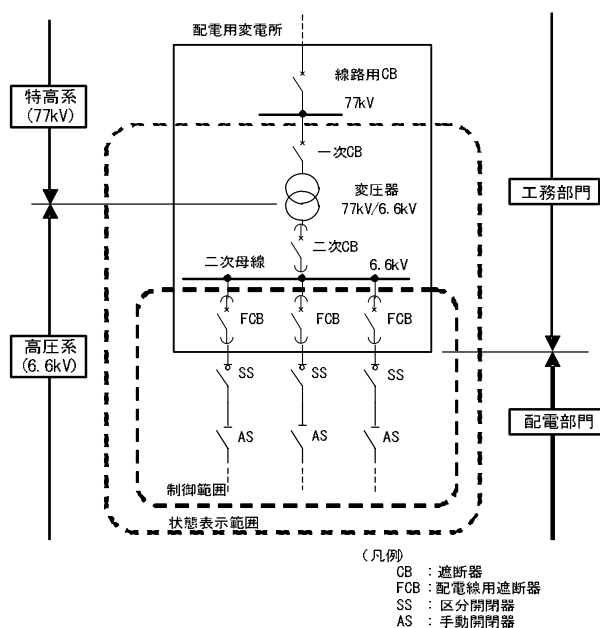


図5 給電制御システムとの連係による監視制御範囲

配電用変電所の機器には、親局での状態表示範囲と制御範囲がある。状態表示範囲には、バンク一次CB、バンク二次CBや二次母線の電圧状態(UVリレー状態)がある。

また、制御範囲には、配電線用遮断器(FCB)がある。

給電制御システムとの連係による監視制御範囲を図5に示す。

## 3. 新型親局の構成技術

新型親局は、現行親局の自律分散協調および耐障害性の性能と技術を継承しつつ、計算機システム構成を、複数操作卓による切替業務の並行実行などの新規機能追加に適したクライアント・サーバ(以下、C/S)方式とした。また、新型親局には、外付ハードディスク装置を使用しないデータベース(以下、DB)等価手法などの技術を新たに追加した(表1参照)。

以下に、新型親局の主な構成技術を説明する。

### 3.1 計算機システム構成

新型親局は、現行親局と同様に、営業所毎に自律的に動作しながら親局相互が連係することにより広域連係や代行運転を可能とする自律分散型システムである(図6参照)。

システムは、標準ネットワークOS(UNIX)や標準ネットワーク通信プロトコル(TCP/IP)を使用している。

現行親局は、監視/制御を実行する操作卓が1卓構成であることから、入出力および内部処理を1台の計算機で行うシンプルなスタンドアロン方式である。

一方、新型親局は、複数操作卓による切替操作の並行実

表1 新型親局の主な構成技術

No.	項目	新型親局	現行親局
1	計算機システム構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C/S方式</li> <li>・操作卓は最大4台まで可</li> <li>・監視/制御は複数操作卓可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スタンドアロン方式</li> <li>・制御卓、待機卓は各1台</li> <li>・監視/制御は1卓のみ</li> </ul>
2	自律分散協調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オブジェクト指向ソフトウェア(C++)</li> <li>・分散オブジェクト技術(CORBA)<sup>(*)1</sup></li> </ul>	同左
3	耐障害性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハード：二重化</li> <li>・ソフト：再起動</li> </ul>	同左
4	データベース等価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サーバ内DBをネットワーク経由で等価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SCSIバスを切替えて外部ハードディスク装置のDBを共有</li> </ul>
5	ソフト更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>・KSからのアプリケーションソフト配信および親局画面操作によるソフト更新</li> </ul>	なし

(\*)1 CORBA：ネットワーク上に分散しているオブジェクトの通信基盤

行を行うため、内部処理と入出力処理を分離したC/S方式を採用した(図6参照)。

新型親局の操作卓(クライアント)は、表示やマウス操作などユーザインターフェイス処理のみに機能を特化したシンクライアントを使用して必要最小限の機能とし、サーバ側でアプリケーションソフトウェア(以下、AP)やデータを管理する構成となっている。なお、複数操作卓化にあたり、同一機器に対する同時制御を禁止するなどの排他処理機能を導入し、系統操作の信頼性を確保した。

シンクライアントを使用したC/S方式では、機能向上等のAP更新は、サーバ側のみで実施し、操作卓では不要である。これにより、システムの保安全性および保守性が向上した。また、最近の電力監視・制御システムは自律分散型と集中型に2分されている。

新型親局では、高信頼性・安定運用と大規模災害時等の業務運転停止リスクを軽減できることから自律分散型のC/S方式を採用した。

### 3.2 自律分散協調

自律分散型システムでは、分散設置された各システムがそれぞれ自律的に動作しつつ、各システムが協調して機能する。これを配電線システムを例にして説明する。各営業所の業務処理は各営業所で独立している。しかし、配電線系統は各営業所間にまたがり、電気的に接続されている。このため、営業所間で協調し、系統全体の整合性を確保する必要がある。配電線自動化システムは、自律分散での協調をはかり、営業所間の広域運用を可能とした。

このために、オブジェクト指向ソフトウェア、分散オブジェクト技術および境界柱データ連係技術を採用した。

以下、これらの技術を説明する。

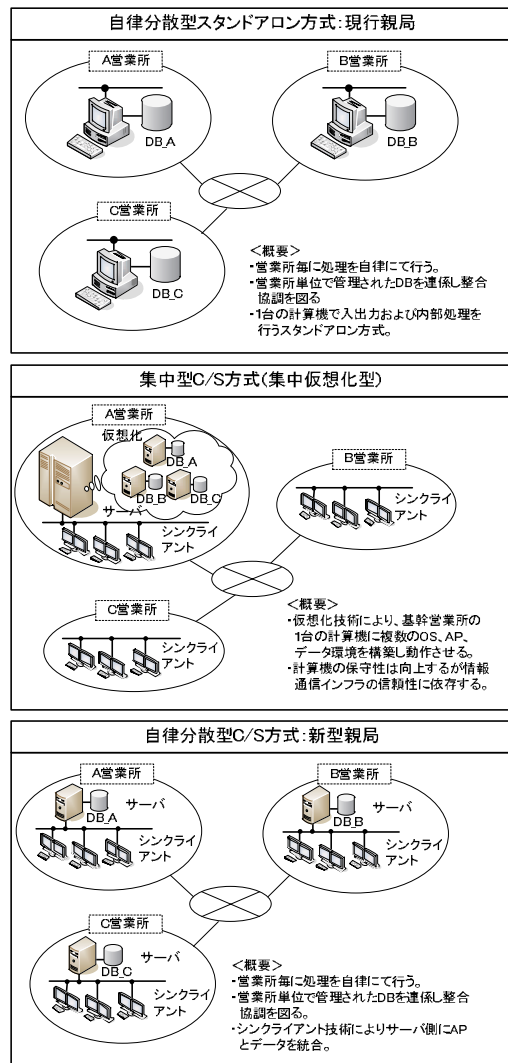


図6 計算機システムの代表的種類

#### (1) オブジェクト指向ソフトウェア

親局の監視・制御対象物(実世界)は、配電線系統の機器(各種開閉器、FCB等)、配変系統の機器(バンク一次CB等)、切替件名、故障件名および系統運用に関わる各種リストなど多量かつ可変的(常に新設/削除/変更がある)である。

この実世界を計算機内部に表現する手法として、中部電力(株)殿の親局では従来からオブジェクト指向設計(OOD: Object Oriented Design)を使用し、ソフトウェア開発言語にはC++を使用している。OODの一例として、配電線系統の各種開閉器類について説明する。

開閉器類は機能により、FCB、手動開閉器、非遠制自動開閉器および遠制自動開閉器の4つに分類できる。これらの開閉器類には分類によらず共通な属性(設備名、入切状態等)や処理(停電/充電等)がある、これを全開閉器オブジェクトの親となる開閉器オブジェクトに定義する。また、分類毎に異なる属性(リレー種別等)や処理(手動入切等)は、開閉器分類毎の各オブジェクトに定義している。

実世界の配電線系統において、FCBが入から切へ変化することにより、配電線系統が充電から停電へ変化する場合の計算機内部の動作イメージを図7に示す。

開閉器クラスを継承している各オブジェクトには、共通の「停電」メソッドが定義されている。これにより、FCBオブジェクトは、負荷側の開閉器の分類によらず、同一の「停電」メソッドを使用して負荷側オブジェクトに指示できる(メッセージ)。

新型親局の開発でも、OODを使用することで、現行親局で実績のある系統状態解析や充電電設定を再利用することができた。

## (2) 分散オブジェクト技術

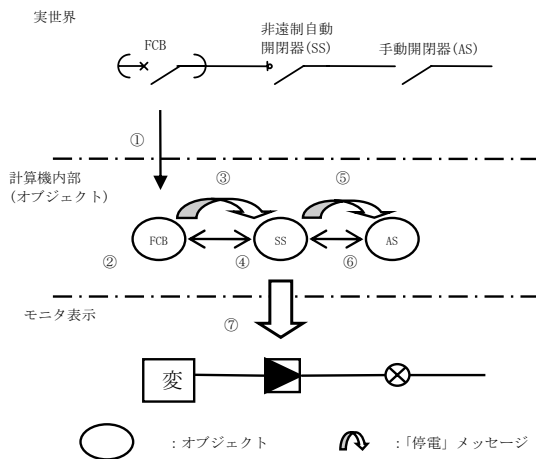
新型親局は自律分散方式のため、各営業所の親局がそれぞれ管轄する範囲の配電線系統データ(オブジェクト)や各種件名データ(オブジェクト)を保有する設計としている。

しかし、各営業所の親局が協調して動作するには、他営業所管轄の配電線系統や各種件名を連携する必要がある。

この連携方法としては、オブジェクトを一旦文字列等のデータに変換して通信して文字列等のデータからオブジェクトを再構成する方法や、オブジェクトをそのまま連携する方法がある。

新型親局では、オブジェクトをそのまま連携する方法とし、ミドルウェアはCORBA(common object request broker architecture)を採用した。

CORBAでは、オブジェクトの所在をネーミングサービスという機構で管理している(インターネット上でIPアド



- ① 実世界のFCBが入から切状態へ変化したことを検知する。
- ② FCBオブジェクトを切状態に設定する。
- ③ 負荷側のSSオブジェクトに「停電」を送信する。
- ④ 「停電」を受信したSSオブジェクトは、自動開閉器(停電により切状態になる)であるため、切状態に遷移する。
- ⑤ 負荷側のASオブジェクトに「停電」メッセージを送信する。
- ⑥ 「停電」を受信したASオブジェクトは、手動開閉器(停電になっても入状態を維持する)であるため、入状態を維持する。
- ⑦ 上記②～⑥の結果をまとめて表示する(表示更新)。

図7 配電線系統の停電時イメージ

レスを管理するDNS相当の機構)。このネーミングサービスにより、APのオブジェクト取得要求に対し、具体的な所在を特定してオブジェクトを取得し、APに渡す(図8)。

この結果、APは、オブジェクトが自営業所管轄か他営業所管轄かを意識せずに取得・処理(ネットワーク透過)できる。

## (3) 境界柱データ連携技術

親局では、営業所間をまたがる配電線系統の充電電を把握するため、配電線系統の営業所境に境界柱という仮想的な設備(計算機内部のみの設備)を設定している。境界柱により供給電源や供給方向などの営業所境界の系統状態を連携する設計とした(図9)。これにより他営業所の系統データなしで営業所境界の状態を把握できるようになった。

また、配電線系統の系統状態解析や充電電設定のためには、境界柱は常時更新される必要がある。このため、境界柱を支店に一台のKSを経由して連携することで、各親局の通信管理を単純にした。

この境界柱連携と分散オブジェクト技術による広域連携機能により、各親局は自営のみのDBで独立性を保ちながら、あたかも支店大のDBを保有しているかのように動作

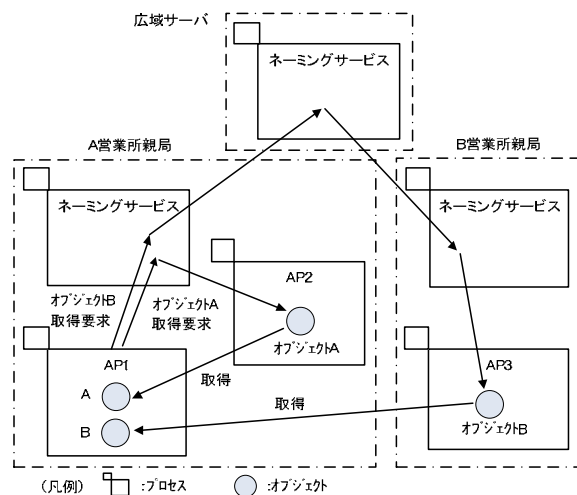
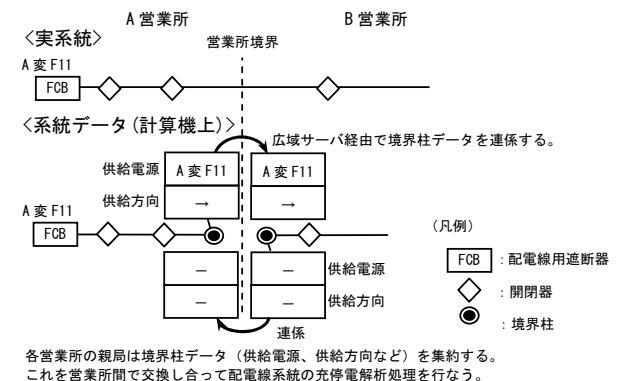


図8 CORBAの動作イメージ



各営業所の親局は境界柱データ(供給電源、供給方向など)を集約する。これを営業所間で交換し合って配電線系統の充電電解析処理を行なう。

図9 境界柱連携

する。また、広域連係機能により、他営業所の系統監視や、またがり配電線系統の切替操作の自動実行も可能となった。

### 3.3 耐障害性向上

監視・制御システムは、システムが停止すること無く連続稼働することが求められる。したがって、信頼性の高いハードウェアの採用や構成機器の二重化等で耐障害性を高める必要がある。新型親局では、監視・制御に関わる重要度の高い部分と一定時間内の回復が許容される部分に分け、それぞれの要件に適した構成とした。

#### (1) 計算機

計算機は制御/待機の二系統とし制御系の計算機の障害時には待機系の計算機が、自動的に制御系に移行する。

待機系の計算機は常時起動状態(ウォームスタンバイ)とし、制御系計算機の運転状態を常時監視し障害時にはIPアドレスおよびDBを引き継ぎ運転継続する。

#### (2) ハードディスク

ハードディスクには、OS、APおよびDBを保存している。このため、ハードディスクは計算機毎に二重化構成として冗長化している。さらに計算機毎に予備ディスクを実装し、二重化構成の片系障害時は、自動的に障害ディスクを予備ディスクに切替えて二重化構成を再構築する。

また、二重化構成の両系障害時や計算機障害時に備え、制御/待機の計算機間でDBを等価している(後述のデータベース等価を参照)。

#### (3) ネットワーク

他システムとのネットワークと自システムの計算機ネットワークは一般汎用機器による二重化構成とし、子局との通信経路は専用機器が使用されているため一重系とした。

他システムとのネットワーク障害時は、ルータ機能による障害ネットワークから正常ネットワークへの自動切替とした。

#### (4) ソフトウェア

ソフトウェア異常停止時には、業務継続を優先するため、段階的に復旧を試みる機能とした。

第一段階は、異常停止したソフトウェアの再起動を試みる。第二段階は、OSの再起動を試みる。第三段階は、計算機の制待切替により業務を継続する動作仕様とした。

### 3.4 データベース等価

制御/待機構成のシステムでは、制御系の計算機障害時に、制待切替後も業務運転を継続できる必要がある。

このため制御系計算機と待機系計算機間で、DBを等価するようにした。

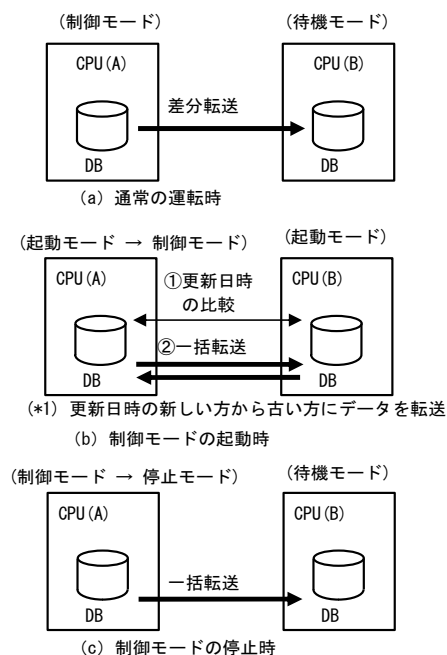


図10 CPU間のデータ等価の概要

等価は、データ転送方法により、一括転送と差分転送の二方法を使用している(図10)。

一括転送は、制御系の起動または停止時に制御系CPUから他系CPUへ一括してデータを送信し、2CPU間のDBを確実に等価する。一方、差分転送は、通常の運転中に制御系の更新データのみを制御系CPUから待機系CPUへ送信し、通常運転時のCPU負荷を軽減し、主機能の処理能力低下を防止している。

### 3.5 ソフト更新機能

親局のAPは、業務運用上の要望等により、しばしば機能向上が必要となる。従来、機能向上後のAPへの更新作業は、当社の作業員が各営業所へ出向して実施していた。

しかし、営業所数が多数であることや営業所の業務上作業期間が限られるなど、全営業所のAPを更新完了するには、数ヶ月間必要であった。

このため、全営業所のAPの更新期間短縮を目的にソフト更新機能を実装した。

ソフト更新は、次の2ステップからなる。

- ① 当社の作業員がKSの設置営業所(支店毎に1箇所)へ出向し、更新用APをKSを経由して支店内の全営業所の新型親局に配信する。
- ② 営業所担当者が新型親局を操作してAPを更新する。

当社の作業は、各営業所への配信作業のみであり、その後は各営業所の担当者が業務状況に合せ任意のタイミングで、更新作業を実施する。これにより、全営業所のAPの更新完了までの期間短縮が期待できる。

## 4. 新型親局の概要

### 4.1 システム構成

新型親局は、監視制御部と信号伝送部で構成される。ここでは、監視制御部を構成する主計算機装置と操作卓について述べる。

#### (1) 主計算機装置

主計算機装置は、計算機とネットワーク機器、操作表示部(操作ボタン、切換スイッチ、表示灯を内蔵)、制御用PC、UPSで構成されている。また、主計算機装置は2ノードで構成され、両ノードは同じ機器類で構成されている。

通常、監視制御用の「制御モード」のノードとスタンバイ状態の「待機モード」のノードにして、制御/待機状態で運転する。

主計算機装置の外観を図11に、監視制御部の内部構成を図14に示す。

#### (2) 操作卓

操作卓は、シンクライアント、モニタ、マウスおよび操作表示部(操作ボタン、切換スイッチ、表示灯を内蔵)で構成されている。

操作卓数は、標準では2卓で最大4卓まで増設可能とした。各操作卓は基本的に同じ構成であり、業務目的により、監視・制御モード、代行運転モード、給制対向試験モード、シミュレーションモードに切換えて使用できる。

また、操作卓は複数であるため、1卓に障害が発生した場合でも、他卓を使用して業務を継続できる。また、複数の卓を監視・制御モードにして、切替業務等の並行操作が可能である。この場合、各操作卓の操作が競合する場合には排他処理され、系統操作の信頼性を確保している。

操作卓の外観を図12に、操作卓上の配置を図13に示す。



図12 操作卓

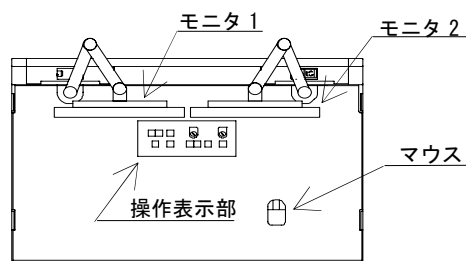


図13 操作卓上の機器配置

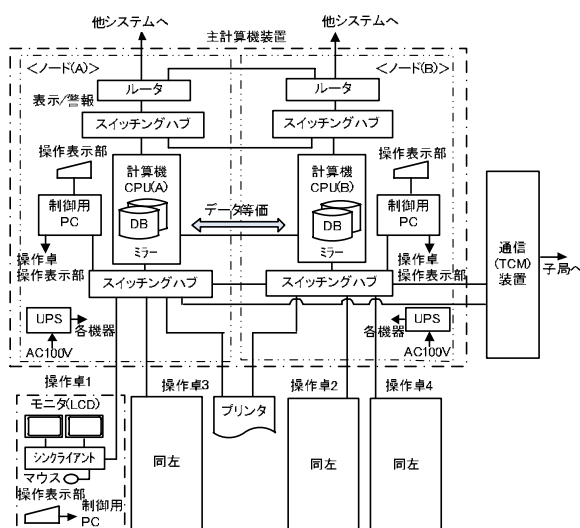


図14 監視制御部の内部構成



図11 主計算機装置の外観

### 4.2 仕様および機能

新型親局の主な仕様および機能を表2に示す。

### 4.3 特長

新型親局の特長は、現行親局と比べ、切替業務の並行操作による利便性向上、代行運転の運用制約解除、操作卓の騒音低減による業務環境改善、AP更新の迅速化による新機能使用開始の早期化などがある。

### (1) 操作卓の複数化

新型親局では切替業務が多い時や、台風や襲雷時の対応には複数の操作卓での並行操作を可能となり、利便性が向上した。

### (2) データベース等価機能

新型親局では、DB等価の機能の採用により、外付ハードディスクや、特殊な装置が不要となった。

### (3) 代行運転の冗長化

新型親局では、C/S方式の採用によりすべての操作卓で代行運転が可能となった(現行親局では待機卓のみ)。この結果、制待切替時も代行運転ができるようになった。

### (4) 操作卓の静音化

操作卓は、シンクライアント(ディスクレス、ファンレス)の採用により静音化され、営業所指令室の作業環境が向上した。

### (5) AP更新の迅速化

ソフト更新機能により、APの改良を迅速に反映でき、新機能の使用開始時期を早めることができる。

表2 主な仕様および機能

項目		仕様・内容説明
計算機システム	システム方式	自律分散型C/S方式
	計算機OS	UNIX(HP-UX)
	開発言語	C++
	ネットワーク	TCP/IP
	外部システム連係	対子局：周波数変調モデム通信(600/1200bps) 対通信サーバ(CS)、対広域サーバ(KS)、 対配電業務総合支援システム(SH)：TCP/IP
監視・制御機能	配変系統	表示 変電所系統・設備の状態を単線図(スケルトン)表示。リアルタイム更新。
		監視制御 系統監視、故障情報の監視。 FCB個別制御。配変設備の常時/選択監視。
	配電線系統	表示 系統・設備の状態を配電線単位で簡易系統表示。 リアルタイム更新
		監視制御 系統監視、系統ループ監視。子局の位相角監視。 子局の個別制御、一斉制御、リレー設定。
プログラム制御	配電線故障 バンク故障	多重(連続)故障対応。 配電業務総合支援システムで作成した手順を受信し、自動で手順確認を行い健全停電区間への逆送を実行(自動逆送)。
	工事計画	複数件名の並列操作対応。 配電業務総合支援システムで作成した手順を受信し、手順確認を行い手順を実行。
広域運用	通常運用	支店内の全変電所と配電線の系統を表示可能。 自営業所、他営業所の系統ともにリアルタイムで表示更新。
	代行運用	夜間閉店する営業所のすべての系統運転業務を代行可能(最大4営業所)。
設備データメンテナンス		配変設備データ、配電線設備データを配電業務総合支援システムから受信し自動でリアルタイム更新。 オペレーション不要(データメンテナンスフリー)。
耐障害性	主計算機装置	制御系と待機系からなるウォームスタンバイ構成。制御系の故障時は、待機系を制御系に自動で切替(制待自動切替)。
	操作卓	標準2卓構成(最大4卓)。 どの操作卓も監視・制御モードに切替で運用可能。
	通信路	ネットワーク機器をそれぞれ2組ずつ用意。 ネットワーク機器障害時は、通信経路を自動切替。
	データベース	ミラーディスク(二重化)。ホットスワップ。
帳票・記録		各種帳票を印刷可能。 13ヶ月分のSF記録を保存。検索機能あり。
ソフト更新機能		広域サーバから各親局へ配信。 各親局での操作により配信ソフトを自動更新。

## 5. あとがき

新型親局は2009年度に1号機を納入後、順次納入され順調に稼働している。また、さらなる機能向上も計画されている。現在検討中の代表的な機能を以下に述べる。

- ・センサ機能を有する新型子局対応  
三相電圧、電流などを計測できる新型子局を開発中である。この子局から計測情報を親局が収集することで、これまで以上に適正な電力品質管理が期待できる。  
また、新型子局では高圧配電線の断線の検出が可能となり、公衆保安の向上が期待できる。
- ・大規模地震災害対応  
大規模地震発生時には、高圧配電線の断線故障などが多数発生する可能性がある。このような場合、公衆保安確保の観点から、故障箇所への再加圧を防止する必要がある。  
このため、気象庁の「緊急地震速報」を利用したオペレータ支援機能を検討している。

最後に、システムを開発するにあたり、多大なご指導・ご協力をいただいた中部電力(株)販売本部配電部殿をはじめ関係各位の方々に厚くお礼申し上げる次第である。

## 参考文献

- (1) 田島：「配電線自動化システム」電気設備学会誌(2009年6月)
- (2) 野村、小嶋、他：「新型配電線自動化システムの開発」愛知電機技報No.26(2005年3月)
- (3) 杉山、田中、他：「配電線自動化プログラム制御親局システムの開発」愛知電機技報No.20(1998年3月)