

電力系統運転制御用コンピュータネットワークの開発

異メーカーコンピュータを接ぐ通信手順の統一

Development of a Computer Network to Control the Operation of Power Systems Unified Communications Protocol Which Links Various Computers from Different Vendors

(電力技術研究所 情報・制御G)

今後増大する制御用システム間の情報連係に必要とされる、異メーカー異機種コンピュータ間を結合する標準的な相互接続手順(RCN通信規約、RCN: Real-time Computer Network)を国際標準通信規約であるOSI(開放型システム間相互接続)を用いて取り決めた(技術開発ニュースNo.45に掲載)。その機能と性能を検証するために、当社電力保安通信網を用いた実機結合試験を行い、RCN通信規約が実システムに対して適用可能であることを実証した。制御用コンピュータの通信規約としてOSIを本格的に導入した事例はなく、日本初の試みである。

(Electric Power Research & Development Center, Information & Control Group)

The need to exchange information between different control systems is expected to increase further in the coming years. To meet this need, we have worked out a standard interconnection protocol, RCN communication protocol (RCN: Real-time Computer Network), which links diverse computers of different specifications from different vendors, based on the OSI (open systems interconnection) which is an internationally established standard communication protocol (reported in No.45 of the Research & Development news). In order to verify the functions and performance of the protocol, we have conducted a test on our utility communications network. This test proved that the RCN communications protocol is effective in an operational communications system. Our attempt is the first one in Japan, as no case has been reported on an introduction of the OSI to practical operations as the communications protocol of control computers.

これらのニーズを満足するように第1図の制御用標準通信規約をOSIに準拠して作成した。

1 開発の背景

電力系統運転制御分野では制御用コンピュータを導入し、業務の効率化、省力化を図ってきたが、社会の高度化に伴い電力の安定供給、サービスの向上が一層求められている。そして、情報分野の長足な技術進歩を背景に、部門横断的な情報の相互利用を行うために、今後は制御用システム間を結合した情報ネットワークを形成する必要がある。多メーカー多機種の制御用コンピュータを導入している当社において、制御用コンピュータネットワークを形成するためには、異メーカー異機種の制御用コンピュータを結合する必要がある。これまでのシステム間結合は伝送制御手順変換用の装置を設けるなど個別に対応する、いわゆる一品料理的な接続を実施してきたが、今後のシステム間結合数の増加からみて、従来方法では設備、機能の重複に加え、システムの複雑化を招き、ともすると制御用システムとして重要なリアルタイム性、信頼性を損なうことも考えられる。

そこで、異メーカー異機種の制御用コンピュータを相互に接続する標準的な手順(通信規約)を規定した。

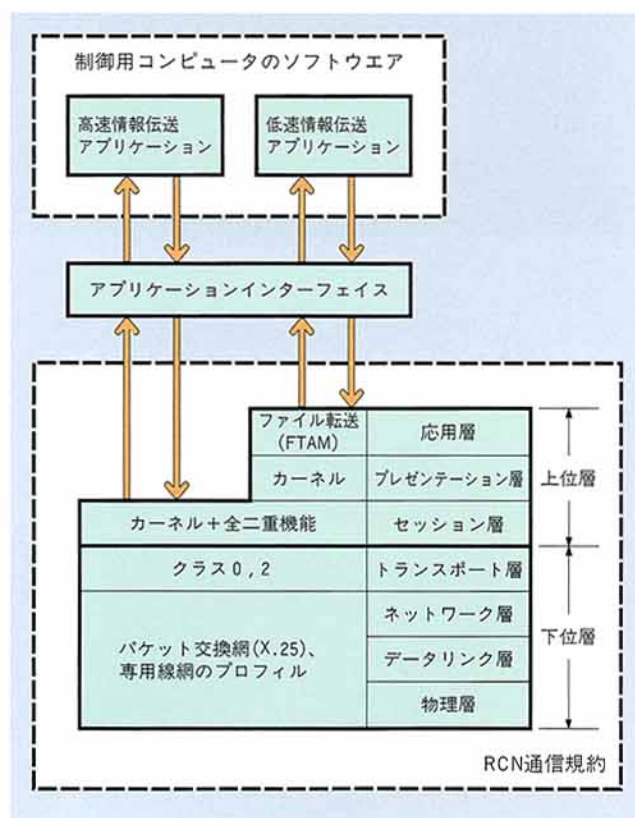
2 制御用コンピュータ相互接続規約(RCN通信規約)の開発

制御用システム間で授受される情報は監視、制御などのリアルタイムで伝送する必要のある高速情報と、日報、月報などの記録を伝送する低速情報の2種類に大別できる。また、標準化の対象とするネットワークは当社の伝送路網状況から専用線、パケット交換網、ループネットワークとした。

3 アプリケーションインターフェイスの取り決め

OSIにない制御用システム特有の共通サービスを取り入れたデータ送受信管理処理をアプリケーションインターフェイス仕様として取り決めた。その目的は

- ・コネクションと呼ばれる論理的な伝送路の使用法および管理方法の統一



第1図 制御用標準通信規約

- ・通信網への加入形態（2ルート、1ルート）の違いの吸収
- ・データ送受信方法の規定

である。具体的には高速情報用、低速情報用の2つのインターフェイスを作り、次の機能を設けた。

[高速情報インターフェイス]

- ・コネクション管理機能
コネクション確立開放タイミング、
接続相手システムと計算機モードの指定、
2ルート送信、ヘルスチェック
- ・送達確認（制御情報などを対象）
- ・後着廃棄
（2ルート同時同一データ伝送時に使用）

[低速情報伝送]

ファイル転送管理機能（Write機能、Read機能）

4 実機結合試験

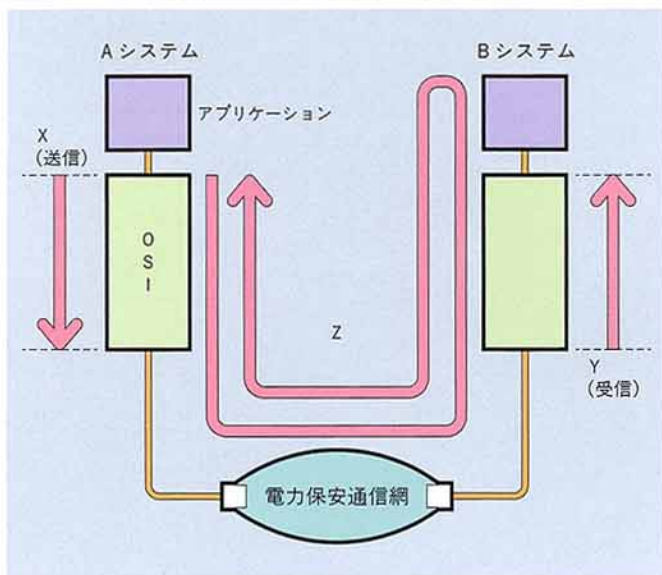
今回取り決めたRCN通信規約が異メーカーコンピュータ相互の接続を可能とし、制御用としての要求性能を満たすかを確認するため、実際に共同研究参画メーカー4社の制御用コンピュータにRCN通信規約を実装し結合試験を行った。

試験には制御用コンピュータを用いた簡易なシステ

第1表 高速情報伝送時間(目標：数秒以下)

(1 高速情報：42 Byte)

	OSI部分通過時間 (X/Y)	送達確認有り (Z)
広域ループネットワーク	60ms以下/80ms以下	400ms以下
パケット交換網	同上	520ms以下



ムを構築し、機器操作、故障情報、計測記録などの高速情報と日報、月報などの低速情報を模擬して伝送した。また、通信網は

- 浜松地区広域ループネットワーク
(平成3年4月～5月、於：浜松制御所)
- 総合パケット交換網
(平成3年6月～7月、於：電力技術研究所)

を用い、4メーカー全ての組み合わせについて接続試験を実施した。その結果、異メーカー機種間相互接続はもとより、性能面についても第1表、第2表のとおり良好な結果が得られた。

5 標準化の効果と今後の展開

実機結合試験を行うことにより、OSIを用いて定めたRCN通信規約が制御用コンピュータの標準相互接続規約として適用可能であることを確認した。この通信規約を導入することにより、システム結合時の作業量の軽減、結合作業期間の短縮、将来の容易な機能拡張など様々な効果が期待できる。また、これらの取り決め事項は「RCN実装規約書」「RCNアプリケーションインターフェイス仕様書」として成文化した。

本研究成果は、平成5年度以降に実施する異メーカーコンピュータ結合に順次採用する予定である。

第2表 低速情報伝送時間(目標：数分以下)

書き込み/読み出し(*,*)=(パケットサイズ,ウィンドウサイズ)

	広域ループネットワーク (128,2)	パケット交換網	
		(128,2)	(256,4)
日報(3.15KBite)	14S以下/15S以下	14S以下/17S以下	14S以下/15S以下
月報(18.9KBite)	20S以下/21S以下	33S以下/37S以下	20S以下/20S以下

