

通信管理プログラムにおけるOSIの実現

宮崎聡^{*1} 谷口英宜^{*1} 服部泰明^{*2} 川飛達夫^{*2} 神山真一^{*2}

*1 (株)日立製作所 システム開発研究所

*2 (株)日立製作所 ソフトウェア工場

汎用大型計算機用通信管理プログラムXNF (Extended Hitachi Network Architecture Based Communication Networking Facility)は新しい通信環境に対応し、開かれたネットワークの構築を可能とすることを目的としている。具体的には、国際標準プロトコルを用いた異機種相互接続の実現およびホストコンピュータと端末装置との通信のような主従接続に代わり端末装置同士の通信も可能とする対等通信の実現を目指している。

本稿では、通信管理プログラムXNFにおける国際標準アーキテクチャOSI実現のための主な検討課題について述べる。

IMPLEMENTATION OF OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION
IN COMMUNICATION MANAGEMENT PROGRAMSatoshi MIYAZAKI,^{*1} Hidenobu TANIGUCHI,^{*1} Yasuaki HATTORI,^{*2}Tatsuo KAWATOBI^{*2} and Shinichi KOHYAMA^{*2}

*1 Systems Development Lab., Hitachi, Ltd.

1099 Ohzenji, Asao-ku, Kawasaki-shi, 215 JAPAN

*2 Software Works, Hitachi, Ltd.

5030 Totsuka-cho, Totsuka-ku, Yokohama-shi, 244 JAPAN

XNF (Extended Hitachi Network Architecture Based Communication Networking Facility) is communication management program for mainframe computers. XNF has been designed to meet the new communications environment and to construct "open" network systems. The main objectives of XNF are realization of interconnection with heterogeneous systems and realization of network-oriented communication instead of host computer-oriented (master-slave) communication. This paper describes the principal considerations for implementation of Open Systems Interconnection in XNF.

1. まえがき

近年、通信メディアの技術が進歩し、コンピュータネットワークの利用も広がりを見せている。通信メディアでは、高速デジタル回線、衛星通信回線等の高速・大容量の通信回線やローカルエリアネットワーク（LAN）、サービス統合デジタル網（ISDN）等のネットワークが急速に利用され始めている。また、コンピュータネットワークの利用面では通信回線の自由化により、より大規模化、高信頼化が要求され、異機種間接続も今後ますます増えてくると予想される。さらに、ワークステーションの進歩もめざましく、LANの普及に伴い、ワークステーション間通信やホストコンピュータとのマイクロメインフレーム結合のニーズが高まっている。

汎用大型計算機用通信管理プログラムXNF（Extended Hitachi Network Architecture Based Communication Networking Facility）はこのような新しい通信環境に対応することを目的としている。具体的には、国際標準プロトコルを積極的に取り入れ、誰とでもいつでも接続可能な開かれたネットワークの構築を目指している。そこで、本稿では、通信管理プログラムXNFにおける国際標準ネットワークアーキテクチャ開放型システム間相互接続（OSI）実現のための主な検討課題について述べる。

2. 通信管理プログラムXNFの目的

通信管理プログラムXNFは、ホストコンピュータとそのフロントエンドプロセサとなる通信制御処理装置（CCP）上で動作し、複数のホストコンピュータおよびCCPからなるネットワークの構築に適用するものである。以下では、XNFが提供するホストコンピュータとCCPからなるネットワークをXNFネットワークと呼ぶ（図2.1参照）。

XNFは、新しい通信環境に対応し、開かれたネットワークの構築を可能にするという要求を満たすために、次に示す目標の実現を目指している。

(1) 国際標準への対応

国際標準アーキテクチャであるOSIの階層構造とプロトコルを採用することにより、異機種間相互接続を容易とする。

(2) 対等通信の実現

ホストコンピュータ、端末装置の非対称接続だけでなく、端末装置同士の接続を可能とする。

(3) 複合ネットワーク化への対応

目的に応じて選択されたネットワークを組合せた複合ネットワークにおいて、ホストコンピュータ、各種の端末装置等が相手を自由に選択して通信できる形態を実現する。

3. OSIアーキテクチャの実現

OSIプロトコルはOSI基本参照モデル¹⁾に基づいて記述されている。そこで、最初に、XNFネットワークにおいてOSI基本参照モデルをどのように実現するかを検討する。

3.1 OSI基本参照モデル

OSI基本参照モデルは、図3.1に示すように7階層からなり、データの最初の発生元または最終の宛先となる終端の開放型システム（エンドシステム）を物理媒体が直接結び付けていない場合は、中継開放型システムとして動作する中間の開放型システム（中間システム）が必要になる。図3.1の抽象モデルを実世界のモデルで表現したものを図3.2に示す。図3.2におけるサブネットワークとは中継機能を提供する中間システムの集合である。

3.2 XNFネットワークとOSI

(1) OSIモデルにおけるXNFネットワークの位置付け

XNFネットワークに接続するシステム間相互の通信を可能とするため、XNFネットワークを図3.2におけるサブネットワークに位置付ける。図3.3にXNFネットワークとOSI階層モデルとの対応を示す。図3.3において、エンドシステムはXNFネットワークに接続するシステム、中間システムはホストコンピュータまたはCCPである。

(2) XNFのサポート範囲

XNFはホストコンピュータやXNFネットワークに接続するシステムのアプリケーションプログラムに対して、共通の通信機能を提供するため、アプリケーションの種類による影響を受けない下位4層の機能を実現する。したがって、XNFはホストコンピュータ内のXNF利用プログラムにたいしてトランスポートサービスに²⁾準拠したインタフェースを提供し、XNFネットワークに接続するシステムに対してはOSIに³⁾準拠した下位4層の各種通信プロファイルを提供する(図3.4参照)。

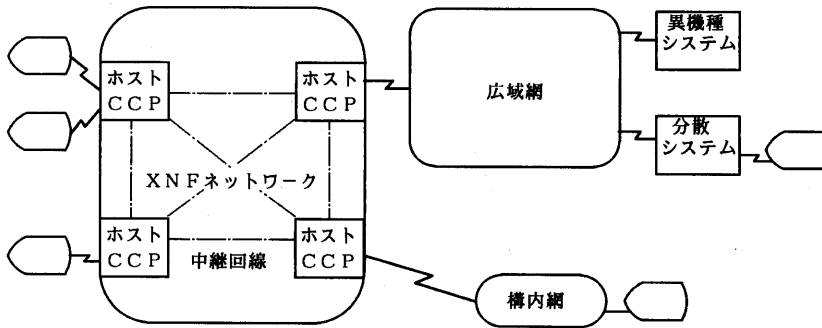


図2.1 XNFネットワーク

開放型システム 中継開放型システム 開放型システム

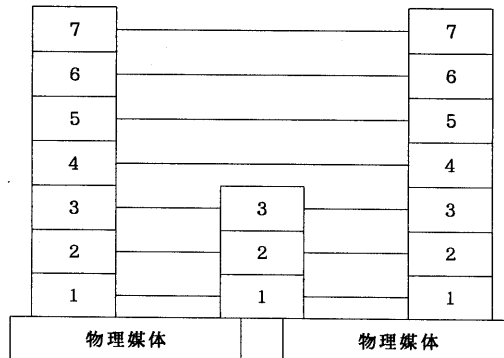


図3.1 OSI7階層モデル

実エンドシステム 実サブネットワーク 実エンドシステム



図 3. 2 O S I の実世界モデル

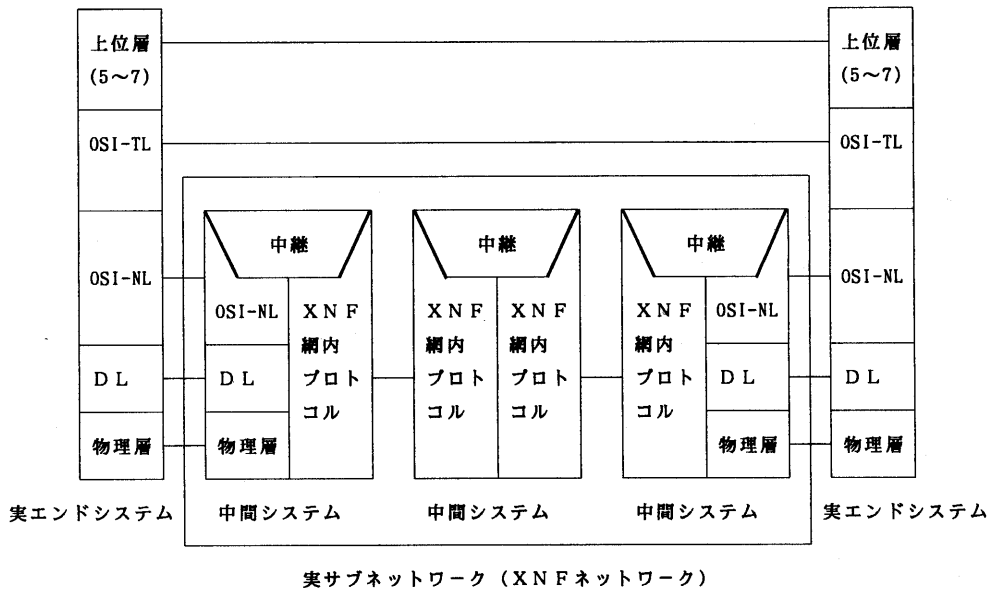


図 3. 3 XNFネットワークのOSI階層モデル

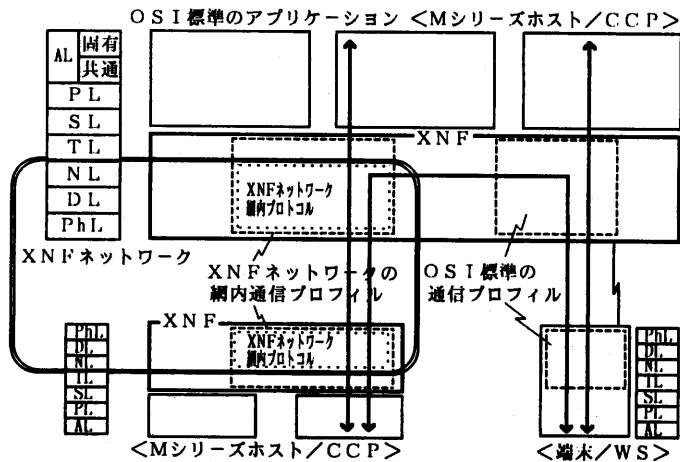


図3.4 XNFネットワークと階層モデル

4. XNFネットワークの機能

ここでは、XNFネットワーク固有の機能について簡単に紹介する。

4.1 複数中継回線

隣接するCCP間に1本または複数本の中継回線を張ることが可能である。これを次の目的で使用できる。

- (1) 異なるアプリケーションデータを中継回線別に区別して使う。
- (2) ある中継回線の障害に対して、他の中継回線を選択して通信を再開する。

4.2 ルート制御

XNFネットワークはホストコンピュータおよびCCP（以下ではノードと総称する）間の通信路（ルート）が固定している固定ルーティング方式を採る。

(1) 複数ルート

同一のノード間に、複数のルートを設定できる。これにより複数中継回線機能を有効に活用できる。

(2) ルートの障害/復旧⁴⁾

ルートを構成するノードおよびリンクがすべて活性になった場合(復旧)およびいずれか一つの構成要素が非活性になった場合(障害)には自動的にルートの両端のノードに事象の発生を通知する。

4.3 番号体系

XNFネットワークに接続するエンドシステム（ホストコンピュータおよび端末装置）に割当てられる番号は利用者自身が決める。この番号はパケット交換網におけるDTEアドレスに相当し、OSIではSNPA（Subnetwork Point of Attachment）アドレスと呼ばれるサブネットワーク固有のアドレス体系である。

ホストコンピュータおよびCCPにはノード番号（標準10進3桁）を割当て、それぞれのノードに接続しているエンドシステム別に端末番号（標準10進4桁）を割当てる。この二つを合せてXNFネットワークの番号（標準10進7桁）としている。

5. 複合ネットワークの構築

XNFネットワークとパケット交換網、LAN等の他ネットワークからなる複合ネットワークを構築する場合(図2.1参照)の主な技術課題について検討する。

5.1 網間相互接続

OSIモデルではサブネットワーク同士を接続する場合には、網間相互接続装置(IWU)⁵⁾が必要である(図5.1参照)。

IWUの主な機能は次の二つである。

(1) 網間ルーティング

宛先エンドシステムのグローバルなアドレス(NSAPアドレス)に基づき次の送信先サブネットワークを選択し、そのサブネットワークに対して指定する宛先SNPAアドレスを求める。

(2) プロトコル変換

一方のサブネットワークのアクセスプロトコルを他方のアクセスプロトコルに変換する。

XNFでは、他サブネットワークと接続する場合に特別な外付け装置を不要とするためにIWU機能をCCPにおいて実装することにした。この結果、CCPは他サブネットワークからは端末装置に見えることになる。このため、他サブネットワークに接続されたエンドシステムはXNFネットワークの網内プロトコルを意識することなく、サブネットワーク固有のアクセスプロトコルを実装するだけで任意のXNFネットワーク内エンドシステムと接続できる。

なお、XNFネットワークの網内プロトコルはOSIネットワークサービス(CONS)⁵⁾に準拠したサービスを提供するため、他サブネットワークがCCITT X.25に準拠している場合には、変換が容易である。

5.2 複合ネットワークにおけるXNFネットワークの位置付け

複合ネットワークを構成するサブネットワークを公衆網、私設パケット交換網等の広い地域をカバーする基幹網とLAN、PBX等の地域的に限定された支線網の2階層に分けることができる。NSAPアドレスにこの2階層表現を適用すると、基幹網間を中継するIWUは基幹網間のルーティングテーブルだけを持つてよく、支線網に隣接するIWUは支線網間のルーティングテーブル⁶⁾だけを持つて良い。サブネットワークの階層化によりIWUの網間ルーティングテーブルを小さくできる。

そこで、XNFネットワークは、他の基幹網に接続された支線網の構成変更の影響を受けないように基幹網に位置付けた。

6. あとがき

本稿では、汎用大型計算機用通信管理プログラムXNFにおけるOSI実現について、OSIモデルとXNFネットワークとの対応および網間相互接続方式の検討を中心に報告した。検討の結果、XNFの目標である(1)国際標準への対応、(2)対等通信の実現、(3)複合ネットワークへの対応、を達成できる見通しを得た。

参考文献

- 1) 勅使河原可海：開放型システム間相互接続（OSI）の参照モデル，情報処理，Vol.26，No.4，pp.299-309（1985）
- 2) 武田浩一：トランスポート層，情報処理，Vol.26，No.4，pp.330-335(1985)
- 3) 河岡司，吉武静雄：OSI実装仕様の動向，情報処理，Vol.28，No.4，pp.510-516(1987)
- 4) 宮崎聡，他：コンピュータネットワークにおけるルート状態通知方式の検討，電子情報通信学会全国大会，8-51（昭和62年）
- 5) 飯倉正夫：ネットワーク層，情報処理，Vol.26，No.4，pp.321-329(1985)
- 6) 谷口英宣，他：階層型アドレスに基づく網間ルーティング方式の検討，情報処理学会第36回（昭和63年前期）全国大会，pp.571-572

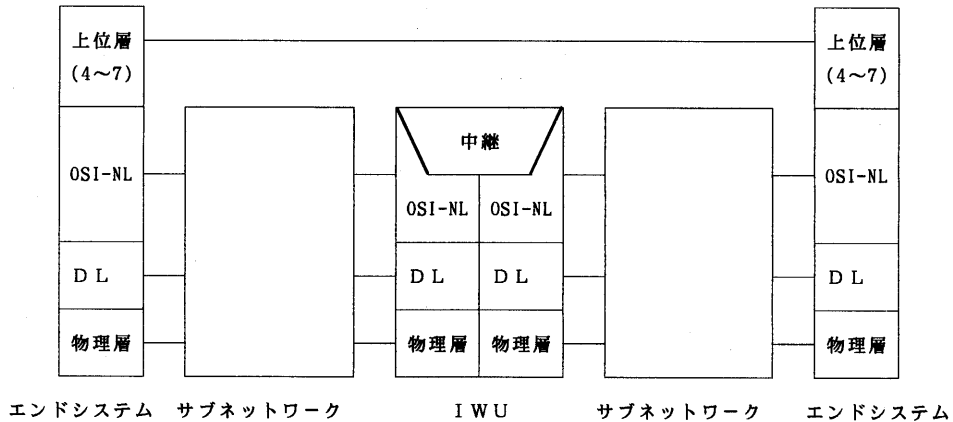


図5.1 網間相互接続