

OS I 標準化動向とOS との関連

(1) OS I 管理

小林偉昭

(株) 日立製作所 ソフトウェア工場

ネットワーク機器間のデータ転送プロトコル、モデルの標準化はISO/OSIで進められ、国際規格となってきた。ネットワーク機器の信頼性の確保、効率良い稼働を実現するためのネットワーク管理(OSI管理)のプロトコル、モデルについても標準化が推進されている。

一方、周辺機器の分散化も進展している。例えば周辺機器のコントローラのインテリジェント化や各種アプリケーション専用のプロセッサ(画像処理プロセッサ、暗号処理プロセッサ)の出現である。

本論文では、OSI管理の概要と標準化動向を述べる。さらに、ネットワーク機器、分散化したプロセッサ等の機器を含めた分散処理システムの統一的運用、管理を実現するOSの動向について述べる。

Current OSI Standardisation

and

its Relationship to OS

Hideaki KOBAYASHI

Software Works, HITACHI, Ltd.

Intelligent controllers and various application oriented processors(e.g. Image Processing Processor and Cryptograph Processing Processor etc.) are emerging and distributed processing for peripheral devices is in progress currently.

The concept of OSI Management and the current status of its standardisation are reported.

Additionally user requirements for integrated operation and management of systems which include network equipments, intelligent controllers for peripheral devices and various processors, are described.

1. まえがき

集中処理用のホストにネットワークを介して多数の端末装置が接続されているネットワーク形態が多かった。このような形態の特長の一つは、端末が固定的な相手（ホスト）に接続されているということである。

近年は電話網やDDX-P（パケット交換網）のような公衆ネットワークに加えて、高速ディジタル回線、LAN、PBX、ISDN等の新しい通信媒体が利用可能となってきた。これらの新しい通信媒体の複合利用が増加してくると、ネットワークを中心に、ホスト、ワークステーション等が相互に対等に自由に接続し、処理を実行するようになってくる。すなわち固定的な相手との接続に限定されるのではなく、任意の相手を選択して接続できるということが今後のネットワーク形態での重要な課題である。ネットワークの高速化にともないデータ量に対する料金体系から、接続可能性に対するサービスを主体とした料金体系に変化していくことも考えられる。

ネットワーク機器の相互接続を実現するために通信プロトコルの標準化が必要であり、この標準化はISO、CCITT等で推進されている。ネットワーク機器を相互に接続する通信プロトコルの標準化に加えて、ネットワーク全体の信頼性の高い、効率良い稼働を確保、維持するネットワーク管理（OSI管理）についても標準化が推進されている。ネットワーク管理の目的をネットワーク利用者とネットワーク提供者に分けると次のようになる。

- ①ネットワーク利用者が、容易に多数の相手（人、プログラム）と通信できること、ネットワークへの参加（端末の追加、プログラムの追加）が自由であること（構成管理）、安心して利用できること（セキュリティ、会計管理）等の実現
- ②ネットワーク提供者が、運用が容易で、構成の動的変更ができること（障害管理、構成管理）性能のボトルネックの早期検出（性能管理）等

上記のように、ISO/OSIではネットワーク管理（OSI管理）の標準化を進めてきているが、ネットワーク管理だけでは統合的なシステムの管理は実現できない。特に、CPU系でのプロセッサの分散化、種々周辺機器のインテリジェント化による処理、負荷分散化が急速に進展してきている現状では、ネットワーク機器に対する管理の統一だけでは不十分であり、分散配置されるCPU系、周辺機器系を含めたシステム統一運用、管理の実現が重要課題である。

2. OSI基本参照モデルと管理モデルの概要

ネットワーク機器を相互に接続することを目的とした各種の通信プロトコル等の標準開発を推進するための、又、一貫性を維持するための共通基盤としての基本的な枠組（用語、機能の定義、整理）として基本参照モデルが作成されている。OSI基本参照モデルは階層化の手法を用いており、7階層モデルである。この各階層に対して、ISO、CCITTで標準化作業が進められ下位5層については国際規格となっており、上位2階層も2から3年で国際規格とされることが予定されている。図1と表1に7階層モデルと各階層の概要を示す。

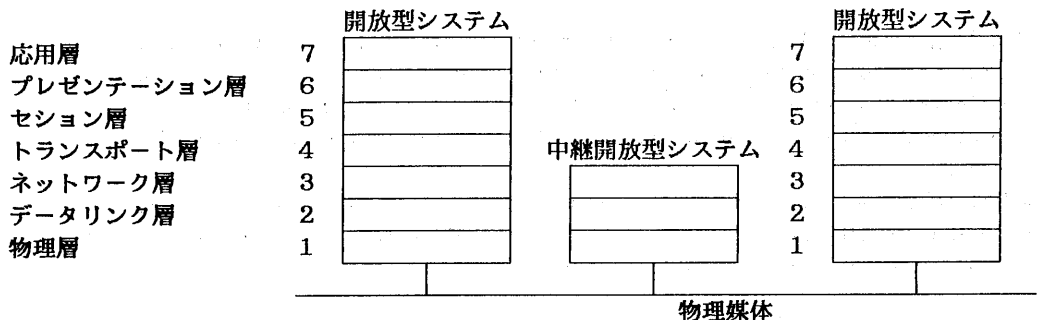


図1 7階層モデル

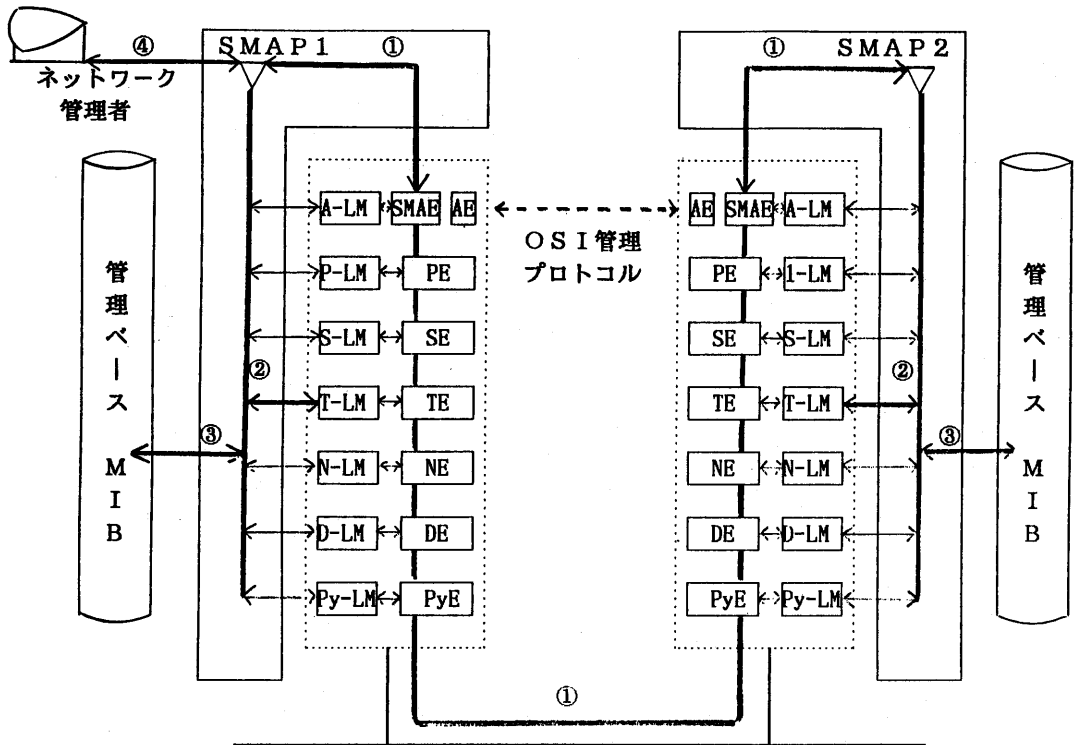
表1 OSI各階層の概要

項番	階層名	概 要
1	応用層	最上位の層であり、業務ごとに応じた利用者用アプリケーションプロトコル、またはネットワークを管理するための管理用アプリケーションプロトコルを実行し利用者間の通信を行う。
2	プレゼンテーション層	伝達情報の表現コード、フォーマット設定 (コード変換、圧縮/伸長、暗号化)
3	セッション層	セッションと呼ばれるコネクションを設定し、データの送受信の制御半2重/全2重等の通信モードの管理、通信に必要な同期、再同期の処理をする。
4	トランスポート層	通信をする網の特質に依存しないサービスを提供する。 エンドツーエンドのトランスポートコネクションを設定し、透過転送を行い、下位層の各種通信資源からの独立を実現。
5	ネットワーク層	通信をする網を介して、利用者間のデータ転送制御、ルーティング制御をする。CCITTのX.25パケットレベルに相当。
6	データリンク層	二つの隣り合ったシステム間のデータの送受信制御をする。 (HDLC)
7	物理層	電氣的、物理的条件を設定することにより、回線の設定、解除、維持をする。

OSI基本参照モデルに追加して、相互に接続された開放型システム(ネットワーク機器)が安全に効率良く稼動するため、ネットワーク機器の開始、終了やOSI資源の監視、異常処理、セキュリティ管理等の標準化がすすめられている。この標準は、OSI基本参照モデルと同様な位置付けで管理面の共通基盤である「OSI管理フレームワーク」に基づき推進されている。このOSI管理フレームワークは、86/9に草案(DP)化される予定である。OSI管理フレームワークでは、OSI管理を管理の対象から3つに分類している。表2にOSI管理の分類と概要を、図2にOSI管理モデルの概要を示す。

表2 OSI管理の分類と概要

項番	管理種別	概 要
1	システム管理	全階層に渡ってのOSI資源及びその状態に関する管理をする。 * OSI資源の活性化、維持、非活性化 * 障害検出、試験、診断、修復 * 障害状況、OSI資源の状況の報告などの状況監視 * OSI資源の消費、利用状況に対する会計及び性能管理 * OSI資源の安全利用のためのセキュリティ管理 * 使いやすさのためのディレクトリ管理等
2	層管理	特定層に関する管理をする。 * 層内の活性化や誤り制御、テスト等 * システム管理の機能の一部を代行
3	応用プロセス管理	応用プロセスの起動、維持、終了、応用プロセスに対するOSI資源の割当て、解除、及びセキュリティ管理をする。



① 2つの管理プロセス (SMAP) 間のOSI管理プロトコルによる管理情報の転送 (OSIでの標準化の対象である)

② 管理プロセス (SMAP) と層管理 (LM) との間での管理情報の転送

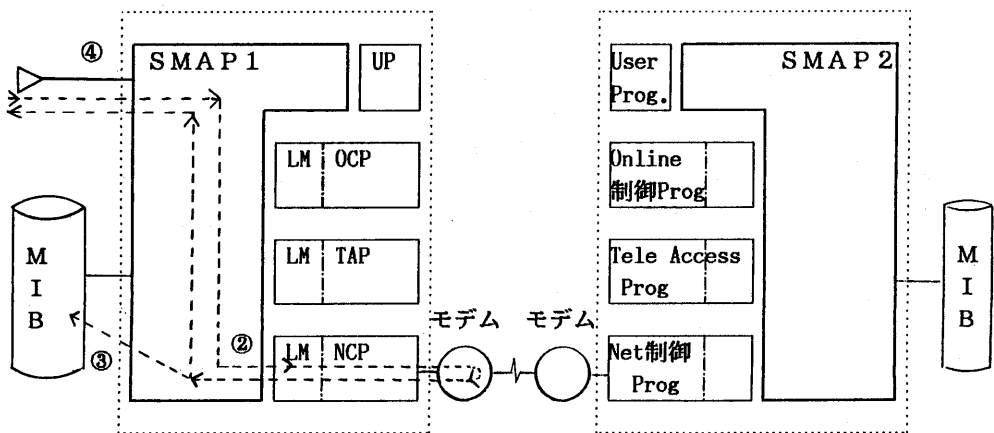
③ 各種OSI管理実現のため管理情報を保管する管理情報ベース (MIB) と管理プロセス (SMAP) 間での管理情報の転送

④ ネットワーク管理者 (人、プログラム) と管理プロセス (SMAP) 間での管理情報の転送
 SMAP; Systems Management Application Process LM; Layer Management (Entity)
 SMAE; Systems Management Application Entity XE; Application, presentation, Entity

図2 OSI管理モデルの概要

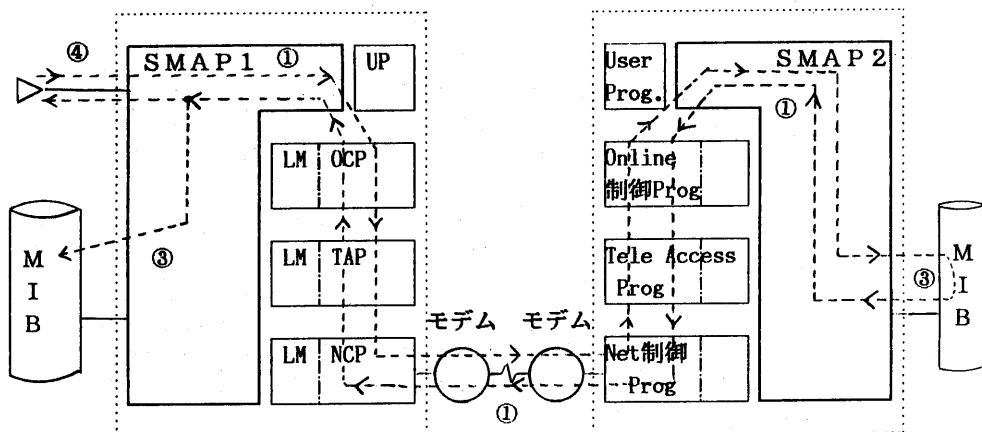
次にOSI管理の実システムでの適用例を説明することにより管理モデルの考え方を述べる。

例1) 自システムのモデムのループテスト



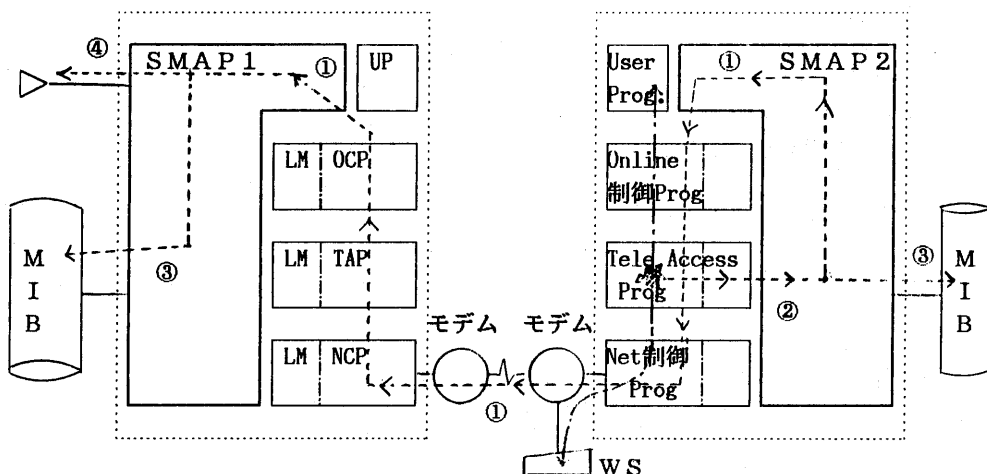
オペレータの指示により(④)、SMAP 1はNCPのLMにループテストの指示をする(②)。NCPのLMは、データリンクのテストコマンドを発行することによりループテストを実行する。結果はMIBに格納したり(③)、SMAP 1からオペレータ表示する(④)。

例2) リモートシステムからの管理情報の収集(障害情報、稼動情報等)



オペレータの指示により(④)、SMAP 1はOSI管理プロトコルを使用して相手システムへ管理情報転送の指示をする(①)。相手システムのSMAP 2は自システム内のMIBから要求された管理情報を読み取り(③)、要求元のシステムに転送する(②)。要求システムは自システム内のMIBに格納したり(③)、オペレータに表示したりする(④)。

例3) リモートシステムからの管理情報の報告



リモートシステムのTAPは、WS-UP間での通信中の障害を検出すると、SMAP 2に通知するとともに(②)、MIBにも情報を格納する(③)。SMAP 2は管理情報を全体を統括管理するシステム(SMAP 1)へOSI管理プロトコルを使用して転送する(①)。統括システムのSMAP 1は、自システムのMIBへ格納したり(③)、オペレータへ表示する(④)。

3. O S I 管理のサービスとプロトコル概要

O S I 管理の目的はネットワーク全体の信頼性の高い、効率良い稼働を確保、維持することである。O S I 管理では、管理サービスを次の6つの種別に分類している。表3にO S I 管理のサービスの分類を示す。

表3 O S I 管理サービスの分類

項番	管理種別	概 要
1	障害管理	システムの異常が原因で生じた障害の検出、診断、障害データ収集をする。
2	構成管理	ネットワーク内の資源の属性、結合関係等の定義を一元化し、活性化、非活性化、構成変更を含めた管理をする。
3	性能管理	ネットワーク資源の使用状況を把握するための性能測定をする。これは資源を有効活用し、将来の拡張における解析統計データを得るためである。
4	会計管理	各種ネットワーク及びネットワーク機器を使用するため、または多種類のノードとの接続のため、統一的な会計管理をする。会計情報の収集、コストパラメータの定義、変更等をする。
5	セキュリティ管理	ネットワーク内の機密保護をする。次のような機能がある。機密保護情報の収集、設定機能、機密保護の更新機能
6	ディレクトリ管理	主にネットワーク内資源に付加した名称からアドレスをもとめる機能を提供する。

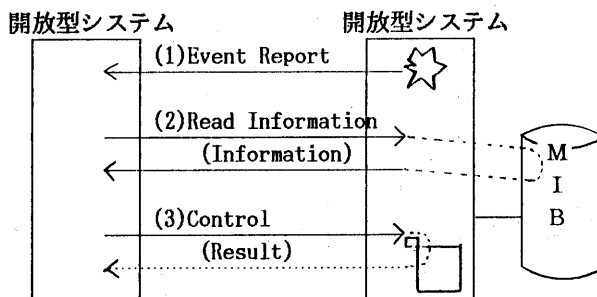
これらのO S I 管理を相互システム間で実現するためには管理情報の転送が必要である。次の2つが標準化の対象となっている。

①管理用情報転送通信プロトコル

②転送する管理情報のセマンティックス

管理用情報転送通信プロトコルでは、表3の項番1から5の個々の管理に依存しない共通的な管理情報の転送のための基本機能が抽出され、管理の共通機能として標準化されている。3つの基本機能を次に示す。

- (1) Event Report
管理情報の報告
- (2) Read Information
管理情報の読み取り
- (3) Control
リモートシステムの制御



基本機能は共通管理情報サービス (C M I S) と呼ばれており、概要を表4に示す。

表4 共通管理情報サービス (C M I S) の概要

項番	大別	サービス	概 要
1	Event Report	EVENT REPORT	OSI資源で発生したイベント情報の転送をする。
2	Read Info.	GET	他のS M A Pから管理情報を読みだす。
3	Control	SET	他のS M A P内の特性値を設定する。
		COMPARE	他のS M A P内の特性値と比較する。
		ACTION	他のS M A P内の機能を実行要求する。

障害管理、構成管理等の個別の管理機能を実現する管理情報サービスは個別管理情報サービス（SMIS）と呼ばれ標準化が進められている。個別管理情報サービスでは、プロトコルを決定するよりも各管理固有の管理情報の明確化が重要であり、各管理固有のセマンティクスの標準化が進められている。障害管理が 86/9 に草案（DP）化される予定である。

次に他の標準化との関連も含めて管理情報サービスの位置付けを図 3 に示す。

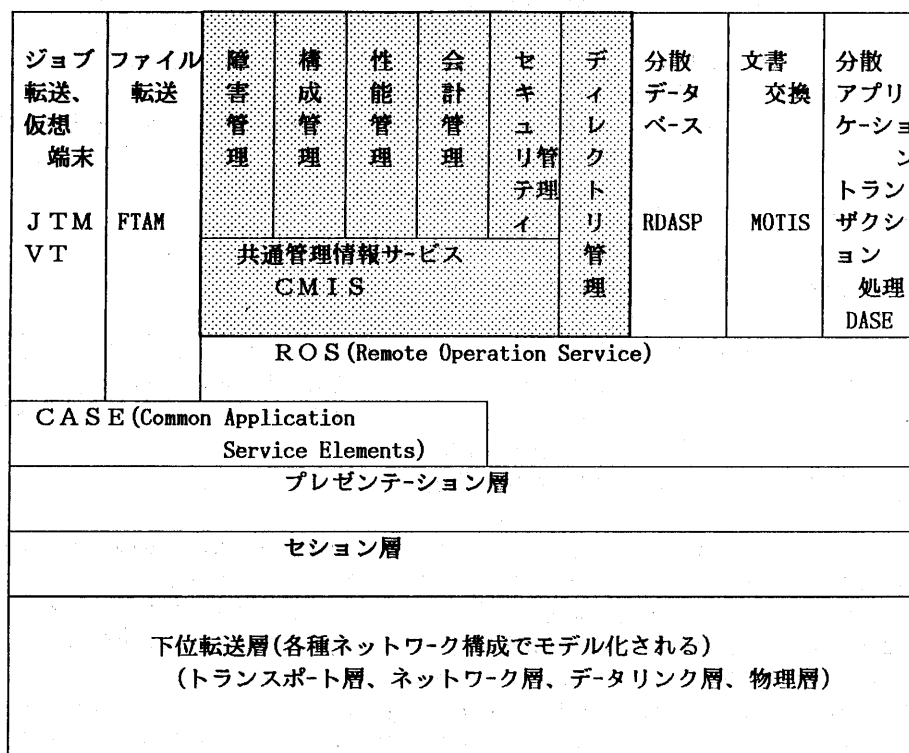


図 3 管理情報サービスの位置付け

4. システム統一運用、管理への O S I 管理モデルの適用考察

O S I 管理は通信の管理面に着目しているため、実システムの構成要素内のネットワーク機器の管理が標準化の対象である。このためネットワーク機器を含めたトータルのシステムを統一して運用、管理しようとするシステム提供者（ネットワークの提供も含む）及びシステムの利用者からみた場合、単一の O S システムでも次のような要望がある。

- * 構成管理の面では、CPU、メモリ、磁気ディスク等の周辺機器の構成や状況の管理をネットワーク機器と関連付けて統一的に運用したい。

例) 端末、回線等の増設時、トラフィック増に対応する必要な CPU、メモリ等の構成への影響

- * 会計管理の面では、CPU、メモリ、ディスク等の利用やアプリケーションサービスの利用に対する料金とネットワーク関連の料金（接続時間、データ量）とを関連付けた統一的な運用がしたい。

一方、各種プロセサの分散化、コントローラ系のインテリジェント化による機能、負荷分散化が進展するとプロセサ、コントローラ相互間での高度な通信が必要となってくることが考えられる。又、個々の機器の管理も強化、整備されることが考えられる。ネットワーク機器とは今まで分類されていなかったプロセサ、装置も分散配置される傾向にあるため、複数の分散した O S システムが強調して動作することが必要となってくる。

周辺機器（プロセサ、コントローラ）との入出力制御の機能を階層的に分類してみた。表5に周辺機器の階層化モデルとOSI基本参照モデルとの対応を示す。

表5 周辺機器の階層化モデル

OSIモデル			周辺機器の階層化した機能概要
上位 3 階層	応 用 層	SASE	* アプリケーションに依存した個別プロトコルの実行 (データベース、ライブラリ管理、プリント出力)
		ROS/ CASE	* 論理インタフェースの提供 (周辺機器、プロセサ相互間の論理的なデータ転送路の確立、 開放及びアプリケーションに依存した転送の下位層への マッピング)
	プレゼンテーション層		* データ表現 (コード変換、圧縮/伸長、暗号化)
	セッション層		* 同期制御 (ENQ, DEQ) * セッション制御
下位 4 階層	トランスポート層		* 動的サブチャネルシステム等のような周辺機器の接続構成からの 独立及び入出力処理の分散化による処理効率向上
	ネットワーク層		* バイトマルチプレクサ/ブロックマルチプレクサチャネル等を 介しての入出力制御
	データリンク層		
	物理層		* 周辺機器の物理的接続

ネットワーク系でも当初アプリケーションプログラム等が端末装置の画面制御、プリンタ制御、装置間の入出力コントロールを実行していたため、機能の階層化が不十分であった。しかし、端末システムのインテリジェント化が進展するにつれて、ネットワークを介しての接続インタフェースが論理化され、転送されるデータも端末装置属性から独立した論理データ化されてきた。

同様な進展が周辺機器（ディスク装置、プリンタ装置）や各種プロセサ（データベースプロセサ、画像処理プロセサ、暗号処理プロセサ等）の分散化に従って、各システム（装置、プロセサ、CPU）間の接続インタフェース、転送データも論理化されてくると考えられる。周辺機器、プロセサとのデータ転送にOSIの考えを導入することも可能になると考える。

周辺機器、プロセサの分散化にともない各装置は自律的に自システムの管理を実行することが要求される。統括システムから分散化された各システムの管理情報を必要時に収集したり、各システムに対して管理的なアクション（構成制御、トレース等）の指示ができることが望ましい。管理情報の転送の実現方法には、二つの方式が考えられる。

(1) 現データ転送方式の上で、管理情報の転送をする

- * 管理データ転送用の特定アドレスの設置
- * SENSE MGT DATAのような新コマンドの設置

(2) OSIモデルに従った管理プロトコルによる管理情報の転送

- * 各システム（周辺装置、プロセサ、CPU）内に管理用のシステム管理アプリケーションプロセスを持ち、ネットワーク系と同様な管理プロトコルの実行

分散化の進展及び各メーカの機器を選択して利用するケースが増加することを考えると方向的には(2)の方法を採用していくのが標準化からは望ましいと考える。

このような、分散処理システムでのOSへのインパクトとして、データベース(DB)システムを例に考察する。

数千のユーザが利用するような大規模システムで、ユーザがネットワーク構成、ハードウェア構成を意識しないでユーザフレンドリのDB名でDBシステムをアクセスするような環境では、次のような機能をOSが提供することが必要となるであろう。

(1) ユーザ管理の強化

認証テスト、パスワード及びどのWSからでもアクセスが可能なユーザ管理

(2) ユーザフレンドリな論理的な名称で、DBの存在している位置から独立してDBアクセスができること———ディレクトリシステム (ディレクトリシステム)

(3) 各種サブネットワークのDBサーバの階層化と分散化

a) サブネットワーク (LAN) DBサーバ

b) 高速ネットワークDBサーバ

①グループDBサーバ

各サブネットワーク (LAN) をグループ分けしたときのDBサーバ

②バックアップDBサーバ

全体のバックアップ用DBサーバ

③外部DBサーバ

外部DBアクセス用DBサーバ のような階層化と分散化したDBサーバ

(4) DBアクセス時のDBディレクトリの分散化

ディレクトリの分散化———ディレクトリシステム (ディレクトリサーバ間通信)

(5) DBアクセス権限のチェック等のセキュリティ強化

(6) 検索したDBの編集、加工 (処理、負荷の分散化への対応)

(7) 分散配置された複数システム間での統合した会計管理

アクセスしたDB、利用したプロセス処理、編集/加工処理及び通信のユーザ対応の料金計算や予算管理

分散処理システムとシステム管理機能との関係を図4に示す。分散化された各システム間で上記のような管理機能を実現するようなOSが要求されるようになる。

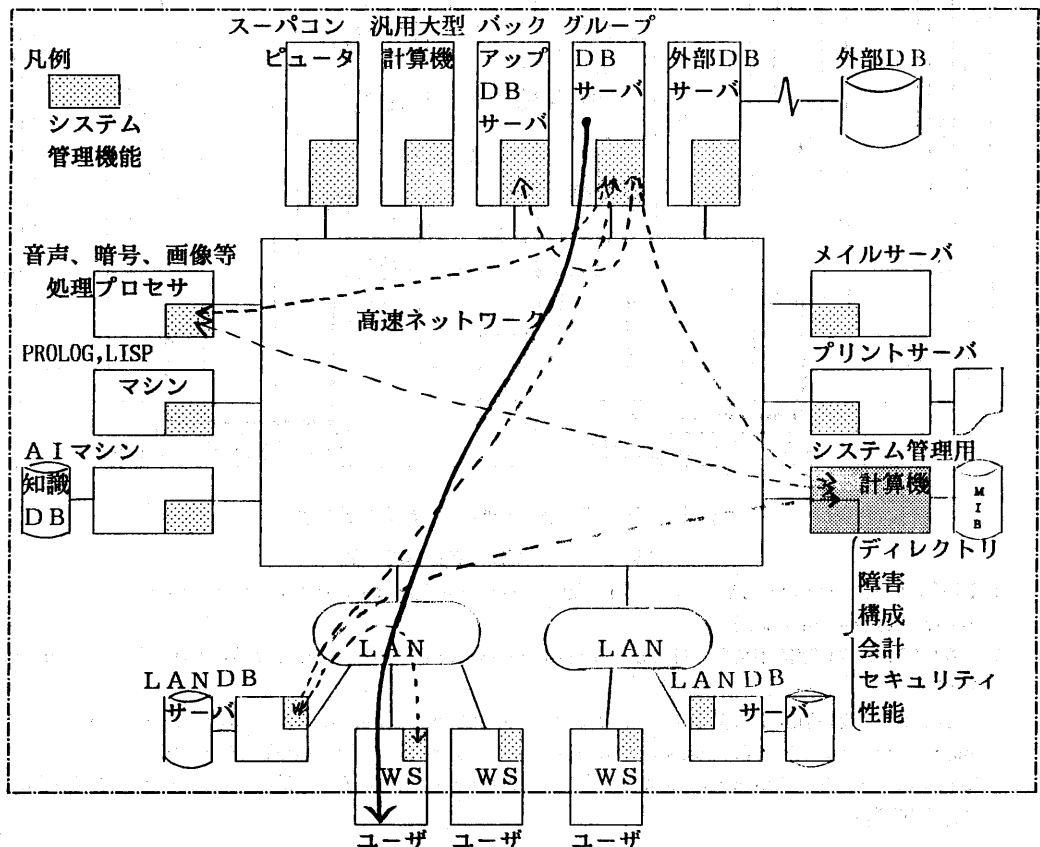


図4 分散処理システムとシステム管理機能

5. おわりに

インテリジェント化されるコントローラや分散化されるプロセサのOSシステムへの、OS I 基本参照モデル、OS I 管理モデルの適用の動向を述べた。システム統一運用、管理を実現するためには、ネットワーク系のデータ転送、管理プロトコルの標準化に加えて、プロセサ、周辺機器系のデータ転送、管理プロトコルの標準化が必要であり、かつ両者の整合性ある統一的な標準仕様が重要となる。ネットワーク系とプロセサ、コントローラ系のシステム統一運用、管理をまとめると図5に示すようなモデルになるのだろう。

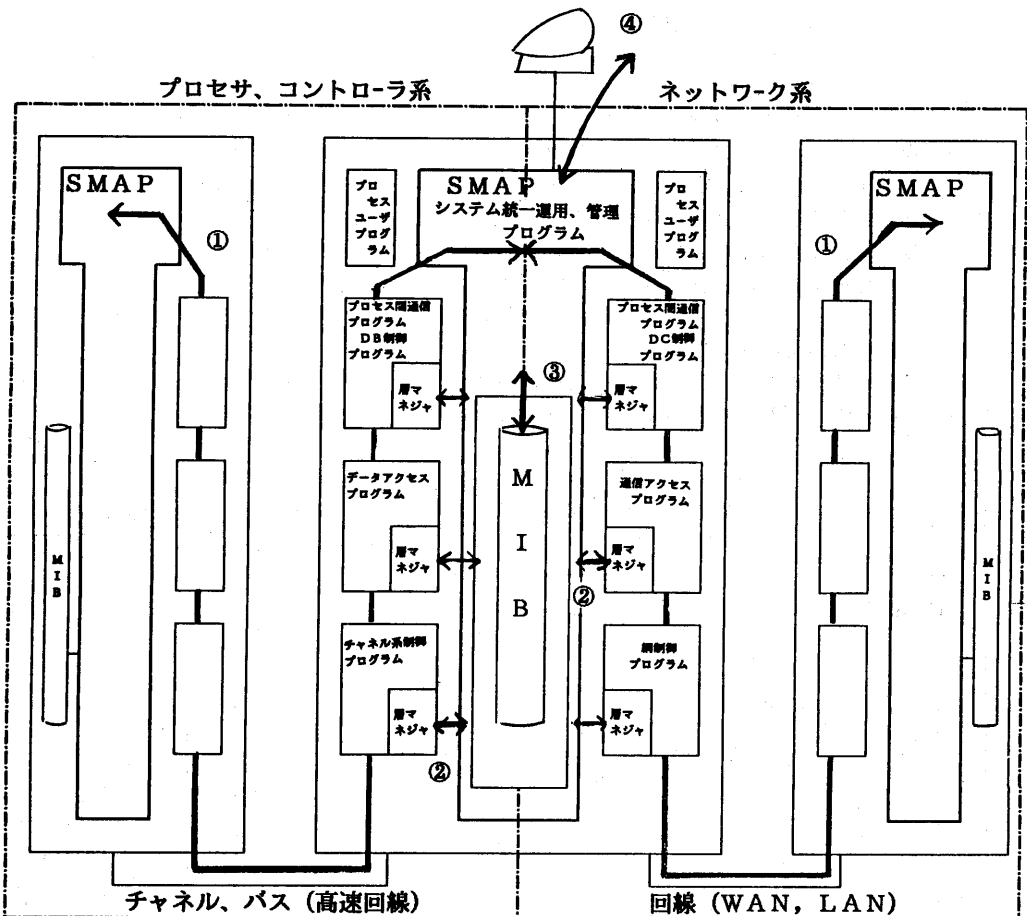


図5 システム統一運用、管理モデル案

6. 参考文献

- 1) ISO7498-International Processing Systems-Open Systems Interconnection- Basic Reference Model
- 2) ISO/TC97/SC21/WG4 N155 OSI Management Framework- Intermediate Working Draft (April 1986)
- 3) ISO/TC97/SC21/WG4 N159 Interim Working Draft of Management Information Protocol Specification- Part2: Common Management Information Protocol (May 1986)
- 4) 情報処理VOL.26 1985 NO.4 大特集: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)の標準化動向