U.D.C. 681.324.022.001.1

マルチホスト形ネットワークシステム開発上の要件

General Review of Development Technology for Multi Network System

竹本　章* *Akira Takemoto*
金尾英和* *Hidekazu Kanao*
小林征二* *Seiji Kobayashi*

最近のオンラインシステムの普及は目覚ましく，適用業務領域の多様化とあいまって，複数のホストコンピュータを接続したネットワークシステムが強く望まれ，実用化されつつある。これに対して日立製作所では，ネットワーク体系“HNA”の思想に基づくハードウェア及びソフトウェアを提供し，効率的なネットワークシステムの構築ができるようにしている。

“HNA”によるネットワークシステムでは，ネットワーク資源(端末及び回線)の共用が可能となり，１台の端末からシステム内の必要とするDBが検索できる。このようなシステムの対象範囲の拡大に伴って，関連システム全体を考慮した標準化あるいはシステム設計が必要となる。

この論文では，ネットワークシステム設計に当たって，標準化すべき項目について述べる。

1 緒　　言

コンピュータ利用技術の著しい発達により，オンライン化が様々な分野で進められている。対象範囲も業務別のオンライン化に始まり，業務部門の多様な要求に応じて個別システムの統合化あるいは業務処理機能の分散化へと拡大され，ネットワークシステムとして実現されつつある。

“HNA”(“Hitachi Network Architecture”)は，これら多様化するユーザーのニーズにこたえてネットワークの体系化，標準化を図ったものであり，次に示すような利点をもっている[1)]。

(1)　ネットワーク資源(端末，回線)の有効利用
(2)　ネットワーク構成からの応用プログラムの独立性
(3)　オンライン業務の追加，変更の容易性
(4)　信頼性，保守性の向上

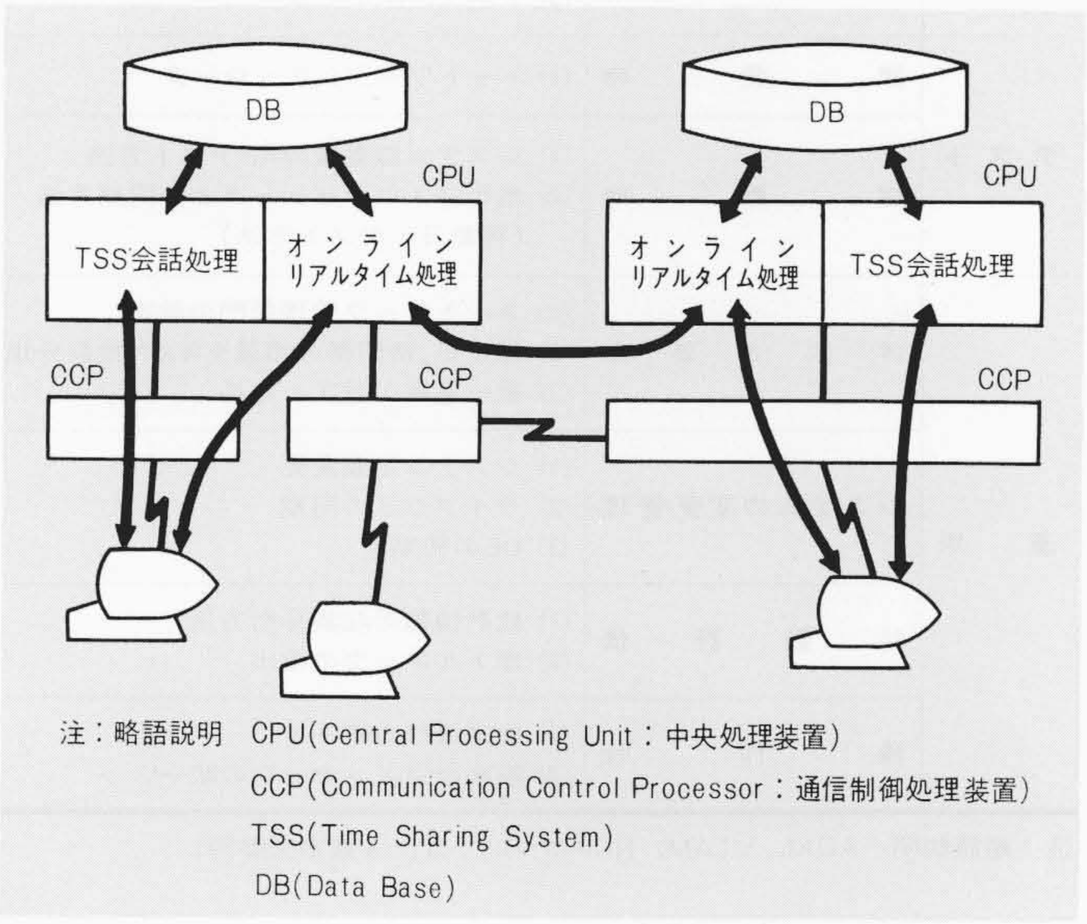
“HNA”によるネットワークシステムでは，端末からシステム内の必要なDB(Data Base)をタイムリーに検索でき，利用者からは複数のコンピュータをあたかも一つのシステムであるかのようにみなすことができる。そのため，システム開発面からみると検討項目が広範囲にわたることを意味している。本稿では，ネットワークシステム開発に当たり標準化すべき項目について述べる。

2 マルチホスト形ネットワークの概要

マルチホスト形ネットワークは複数のホストコンピュータ，端末群及びこれらを接続する回線により構成される。端末の利用者は複数ホストにアクセスすることができ，アプリケーションプログラムを介してネットワーク内の必要なDBを検索できる。

また端末からの指示により，必要に応じてオンラインリアルタイム処理，及びTSS(Time Sharing System)会話形処理が選択できる。

このように，ネットワークシステムではネットワーク資源(端末，回線)を共用することにより，複数のコンピュータに分散された業務処理機能あるいは業務に適した処理形態を効果的に利用することができる。**図１**にマルチホスト形ネットワークシステムの構成例を示す。



注：略語説明　CPU(Central Processing Unit：中央処理装置)
CCP(Communication Control Processor：通信制御処理装置)
TSS(Time Sharing System)
DB(Data Base)

図１　マルチホスト形ネットワークシステムの例　端末からネットワーク内の必要なデータベースを検索でき，オンラインリアルタイム処理及びTSS会話形処理が選択できる。

3 ネットワークシステム設計上の要件

ネットワークシステムを設計するには当然のことながら，その特性を十分考慮することが重要である。特に，システム設計，テスト及び運用の基本となる項目について，関連システム全体として標準化を図っておかなければならない。

それにはまずネットワークシステム内に存在する資源を，共有資源と各サブシステム固有の資源に分けて考える。各サブシステム固有の資源は，それぞれ独自に管理されていても

* 日立製作所ソフトウェア工場

表1 ネットワークシステムにおける検討項目一覧 マルチホスト形ネットワークのシステム開発に当たって重点項目と考えられるものを，フェーズ別にまとめたものである。

フェーズ	大項目	項目
設計	システム資源のコード化（ネットワーク内でユニークに設定する。）	(1) ノード名称 (2) セッション構成 (3) 論理端末名称 (4) トランザクションコード (5) AP(Application Program)名称 (6) 画面名称 (7) データベース名称
	障害対策	(1) 障害発生時の処理手順 (2) バックアップ (3) ステータスの保持 (4) 回復手順 (5) ホストコンピュータ間のプロトコル
	性能評価	(1) トランザクション数 (2) 処理能力 (3) 回線能力
	共有資源の一元管理	(1) 画面定義 (2) データベース定義 (3) プログラム定義 (4) ADMシステム定義 (5) VTAM，NCP定義
テスト	開発時	(1) ネットワークシミュレータ
	稼動時	(1) システム稼動後のAPテスト方法 (2) 他ホストコンピュータとの同期方法（稼動日・テスト方法）
運用	体制と基準	(1) ネットワーク管理部門の設定 (2) 稼動日，時間帯の相違を考えた機能分担 (3) 統一基準の設定と維持
	システムの変更管理	(1) システム定義変更 (2) ライブラリの同期 (3) DBの同期
	稼動評価	(1) 統計情報の収集分析方法 (2) ボトルネックの検出
	操作性	(1) 端末操作の統一 (2) 端末出力メッセージの統一

注：略語説明 ADM，VTAM，NCPについては，3章本文参照。

よいが，共有資源はシステム全体で一元化して運営できるように維持，管理されていなければならない。更に，システム開発の設計，テスト，運用の各フェーズでの基準の設定と標準化を，従来の個別システム中心からネットワークシステム全体へと拡大して考える必要がある。

“HNA”ではネットワークシステムを構成する要素として，通信管理プログラムであるVTAM/NCP(Virtual Tele-Communication Access Method/Network Control Program)と，オンラインサポート用ソフトウェアとしてADM(Adaptable Data Manager)，TMS(Transaction Management System)，TCS(Transaction Control System)などがあり，目的に応じて選択できる。以下，VTAM/NCPとADMを例にとり，システム開発の各フェーズ別にみた検討項目を**表1**に示し，このなかの主なものについて述べる。

3.1 システム資源のコード設計

ネットワークシステムでは，システム資源がそれぞれに付加された名称(コード)で管理される。そこでシステム資源のコード設計は，開発，運用面からも非常に重要であり，次に示す配慮が必要である。

(1) ネットワーク全体でユニークであること。

(2) 将来の拡張性が考慮されていること。

以下に，システム資源に対するコードの定義概要と考慮点について述べる。

3.1.1 VTAM/NCPの定義

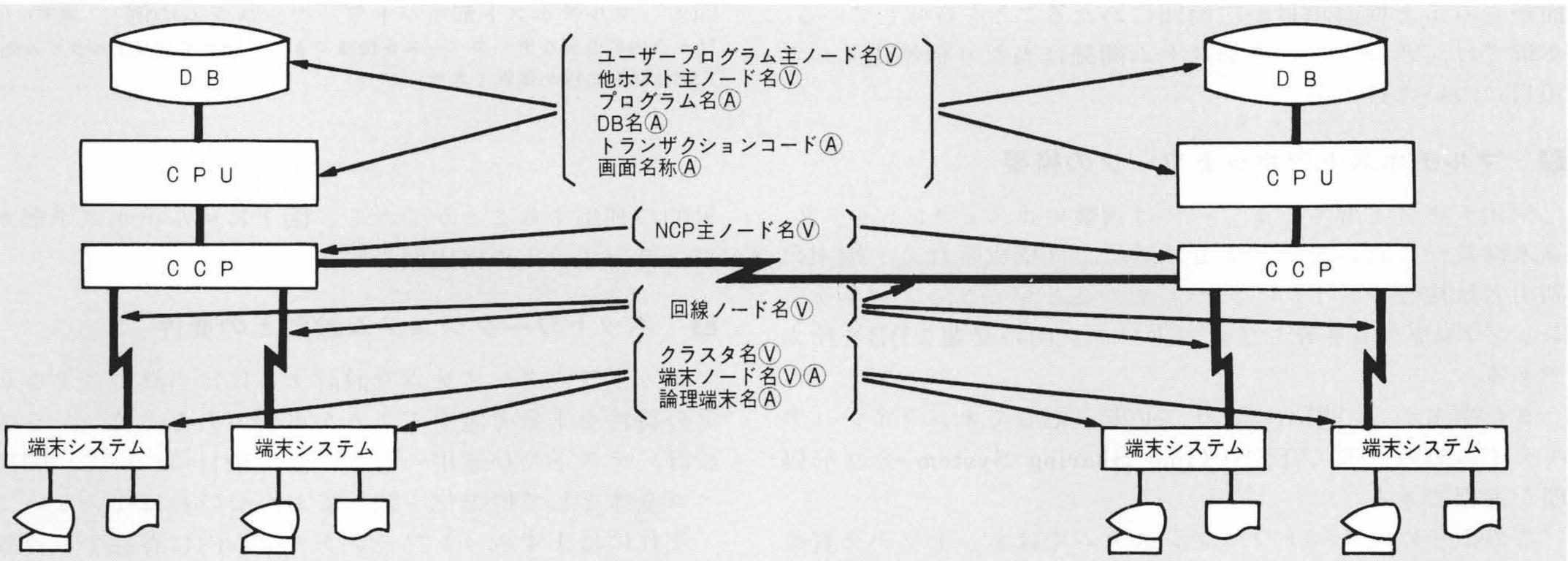
VTAM/NCPではデータセットVTAMLST及びNCPジェネレーションで，**図2**に示すような各ノードに対してノード名の定義を行なう[2)]。

(1) 各オペレータが取り扱いやすいノード名

ネットワーク管理者がネットワークの監視，特に障害発生時の切分けにノード名が重要なポイントになる。そのほかにホストオペレータは各ノードの起動及び停止に，端末オペレータはセッション切替えのためのLOGON/LOGOFFに使用する。

(2) 拡張性のあるネットワークアドレス

ネットワークの拡張性，例えばコンピュータ，通信制御装置の台数などネットワークの最大構成を検討し，余裕のある



注：略語説明など
Ⓥ VTAM(Virtual Tele-Communication Access Method)構成定義文，NCP(Network Control Program)ジェネレーションで定義する。
Ⓐ ADM(Adaptable Data Manager)システム定義で定義する。

図2 ネットワーク資源の定義項目概要 ネットワーク資源はVTAM構成定義文，NCPジェネレーション，ADMシステム定義で定義する。

アドレス体系とする。

3.1.2　ADMの定義

ＡＤＭでコード化が必要とされるシステム資源を**図2**に示す[3]。

(1)　論理端末名とノード名の結び付け

論理端末名にはネットワーク管理者から端末ノード名との結び付けの容易性が，アプリケーションプログラムの開発者からは端末の所属及び主要用途が明確に判断できるコード体系が要求される。

(2)　各コード間の関連性

DB名，トランザクションコード，プログラム名及び画面名称は，**図3**に示すように密接な関連をもっているので，各コードはどのADMシステムに属しているのか判定でき，各コード間の関連性が把握しやすい体系になっているのが望ましい。

3.2　システム資源の管理

システム資源と各コードは，通信管理オンラインサポート用ソフトウェアの定義情報，あるいはライブラリとして管理され使用される。これらの共有資源は，ネットワーク内の各サブシステムから共通に利用されるため，ネットワークを運用してゆくにはシステム資源の管理が重要な課題となる。

次に，システム資源を効率よく管理するための考慮点について述べる。

(1)　ネットワーク構成定義情報の整合性

ネットワーク構成は，**図4**に示すように各サブシステムでVTAM/NCP，ADMで層別に定義される。このため，同一の資源に対しては，各サブシステム間での定義情報が一致していなければならない。

これらの定義情報により，システム内は名称(コード)で端末，回線などの資源を認識でき，共有化とともにアプリケーションプログラムと構成の独立性を保つことができる。例えば，データ量の増加に伴い回線を増設した場合，定義情報だけの変更で対処できアプリケーションプログラムの修正は不要となる。

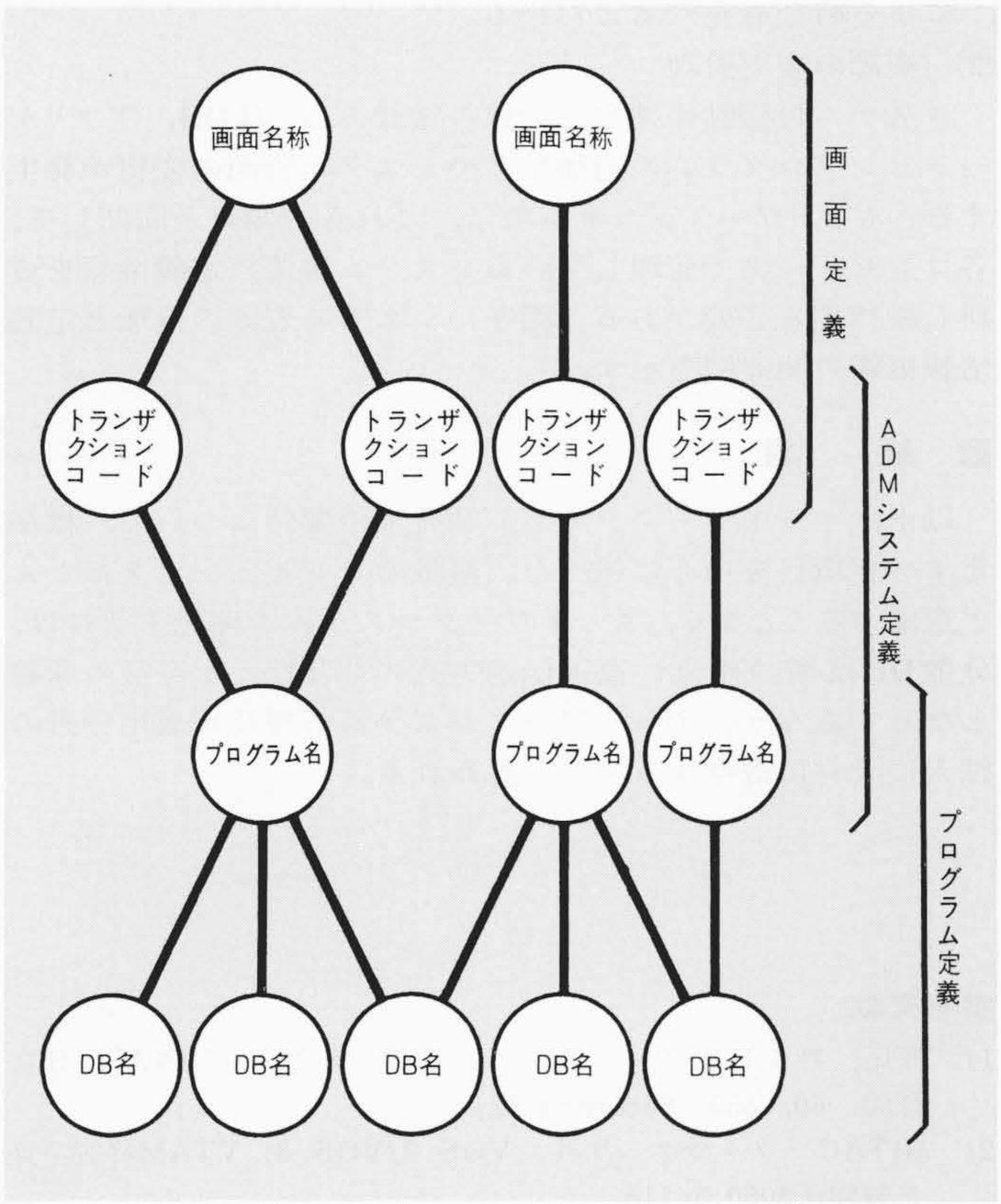


図3　ADMによるネットワーク資源定義の概要　ADMで定義するネットワーク資源とADMの各定義の関連を示す。

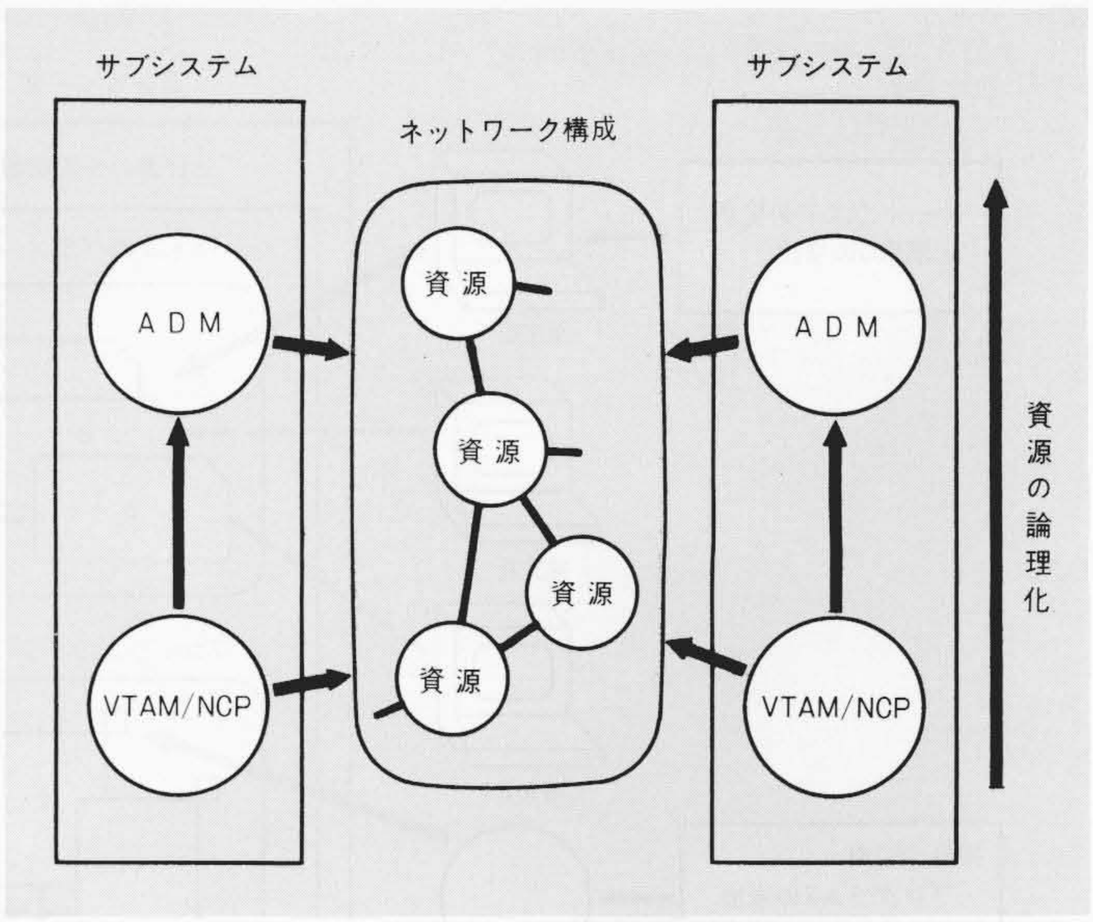


図4　ネットワーク資源とサブシステム間の定義の関連　ネットワークを構成している各種資源はサブシステム間ばかりでなく，サブシステム内のADMとVTAM/NCPによって層別に定義される。

(2)　共用ライブラリのバージョン管理

画面編集情報及びプログラムといった資源は，ライブラリとして存在し，ネットワーク内で共用して使用されるものは同一の資源が各サブシステムに配布され，共用ライブラリとして管理される。したがって，ネットワーク共用ライブラリに対しては，バージョンの管理と追加，変更時には各サブシステムで使用している共用ライブラリを同時に修正する方式が必要である。

3.3　テスト

マルチホスト形ネットワークシステムのテストは，シングルホスト形システムのテスト項目に加えて，コンピュータ間の送・受信に関連するテスト項目が必要となる。計画段階でこれらの項目を加味して，十分なテスト期間をとっておくべきである。

テストに対する考慮点を，初期テスト，運用テスト及びシステム稼動後の3段階に分けて述べる。

(1)　初期テスト段階

初期のテスト段階からシステム稼動時の機器構成を使用することは，テスト効率の面からも好ましくない。したがって，1台のコンピュータで複数のOS(Operating System)を同時に稼動させることができるVMS(Virtual Machine System)やネットワークを1台のコンピュータの中でシミュレートするNESS(Network Simulation Support)などを有効に利用して，可能な限り多くのテスト項目を消化する。

(2)　運用テスト段階

マルチホスト形システムは，通常大規模なシステムが多く，ネットワーク管理者を中心とする運用体制も大規模なものとなる。したがって，ハードウェア，ソフトウェアのテストに加えて，開始，終了，障害回復を中心とし，運用訓練も含めたテストが大きな比重を占める。

(3)　システム稼動後

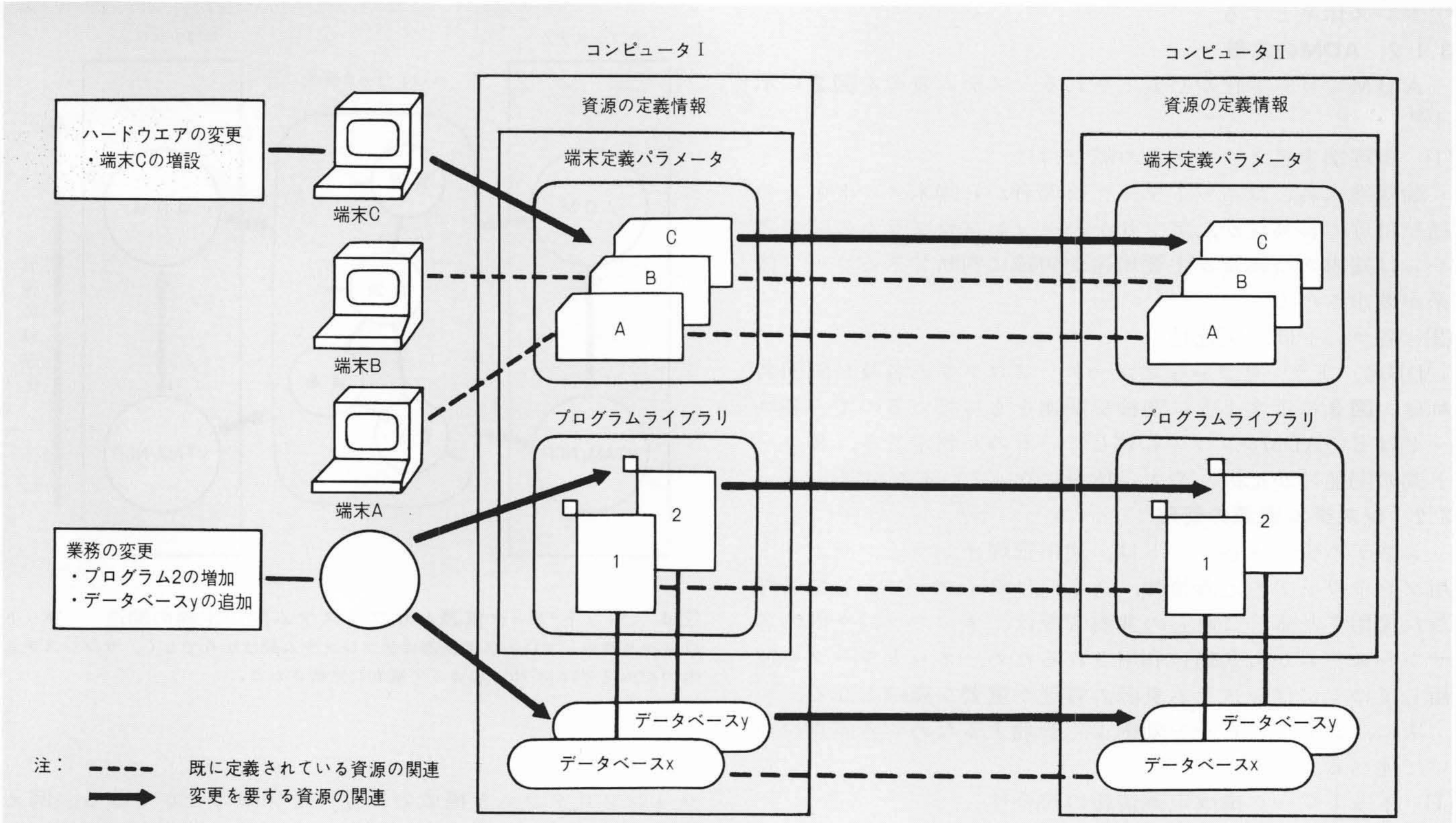


図5 システム資源の変更例 ネットワークシステムでは，ハードウェア構成，業務プログラム，データベースの追加，変更に伴って，各ホストコンピュータで保持している定義情報の更新が必要となる。

通常システム建設は段階的に行なわれ，第1段階のシステムが稼動に入っても，第2段階のシステムはテスト中であることが多い。この場合，一つのネットワークシステムの中に稼動システムとテストシステムが共存することになり，テストの障害が稼動システムにまで影響を与えることになりかねない。

このような障害を防止するため，計画段階で以下の検討が必要である。

(a) 稼動システムと並行して実行できるテストツール

(b) 稼動システムへの組込み方式

(4) その他

テスト中及びシステム稼動中に複数ホストに関連する処理で障害が発生した場合，障害の切分けが困難となる。障害切分けを容易にするためには，各種のトレース機能を組み込んでおくことが有効である。

3.4 システムの運用

マルチホスト形ネットワークは，通常複数のコンピュータセンタ間を接続しており，それぞれの運用条件が異なる場合が多い。しかし，あたかも一つのシステムとして稼動させるためには，一定の基準による整合性のとれた運用が要求される。

運用基準を設定するための具体例を以下に挙げる。

(1) システムの稼動基準

(a) 稼動日と運用時間帯の調整

本社部門と工場部門のように，事業所間で稼動日あるいは始業・終業時間が異なる場合は，センタ相互の稼動条件，業務運用条件とを勘案した運用時間帯の設定が必要となる。

(b) 時刻の統一

ネットワークシステムでは，コンピュータ間でデータの送・受信を行なうため，障害対策の面からコンピュータで管理している時刻の統一が要求される。通常，この時刻は運転開始時オペレータのキーイン操作により設定されるが，コンピュータ相互間のばらつきをなくすためハードウェアによる時刻設定が考えられる。

(2) 資源の変更管理

システムの稼動後端末，回線の増設あるいはDB，アプリケーションプログラムの追加などのシステム資源の変更が発生する。ネットワークシステムでは，これらの変更と同期して，各コンピュータで管理しているシステム資源の定義情報を更新し維持する必要がある。**図5**にシステム資源の追加と定義情報更新の関連例を示す。

4 結 言

以上，ネットワークシステム開発上の要件について，標準化すべき項目を中心に述べた。複数のコンピュータをほとんど意識することなく，ネットワークシステムを開発するには，分散DB技術の確立，高速伝送方式の普及などが今後の課題となるであろう。ネットワークシステムの普及が適用分野の拡大に大いに寄与するものと思われる。

参考文献

1) 樫尾，外：日立ネットワーク・アーキテクチャ“HNA”，日立評論，**60**，853～858(昭53-12)
2) HITACソフトマニュアル，VOS 2/VOS 3 VTAM解説：日立製作所8080-3-116
3) HITACソフトマニュアル，VOS 2/VOS 3 ADMシステム管理者ガイド，定義ユティリティ編：日立製作所8080-6-203