

---

---

# 最強のサーバ・ストレージ統合ビジョン

## の確立について

三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所

---

### ■ 執筆者 Profile ■



松野 寿栄

- 1996年 三菱重工業株式会社入社  
システム開発業務担当
- 1998年 電子メールシステム運用担当
- 2000年 パソコン・ネットワーク構築
- 2005年 現在 管理システム課 主任  
サーバ・ネットワーク運用担当

### ■ 論文要旨 ■

弊社 名古屋航空宇宙システム製作所（以下「名航」という）は、エンドユーザコンピューティングやダウンサイジングのトレンドにのり、メールサーバやファイルサーバ及び業務アプリケーションサーバを導入してきた。しかし業務の電子化が進むにつれ、サーバシステムの依存度や重要度が増す一方、サーバ台数の急速な増加に伴う運用コストアップやデータ量の大容量化に伴うバックアップ・リストアの長時間化が問題となってきた。

そこで、近年脚光を浴びているストレージ技術（SAN, NAS）を導入し、多数のサーバを統合・集約することにより、システム運用にかかる作業負荷及び運用コストを削減しつつ、ユーザーへのサービス時間の拡大とリストア日時の選択肢の多様化を実現した。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 3》
1. 1 当社の概要	
1. 2 提案背景	
<b>2. 旧サーバ環境の問題点</b> .....	《 3》
2. 1 旧OA系基幹サーバ一覧	
2. 2 旧OA系基幹サーバの問題点	
<b>3. サーバ統合の考察</b> .....	《 6》
3. 1 新OA系基幹サーバ環境の狙い	
3. 2 ストレージ中核技術	
3. 2. 1 SAN	
3. 2. 2 NAS	
3. 2. 3 ディスクバックアップ技術	
<b>4. 名航での新サーバ環境の構築</b> .....	《 9》
4. 1 新OA系基幹サーバの構築概要	
4. 2 サーバ統合の方針	
4. 3 サーバ統合で取得した手法／ノウハウ	
4. 4 遠隔地バックアップの構築と運用分析	
4. 5 階層的ストレージ利用基準	
<b>5. 今後の課題</b> .....	《 14》
5. 1 その他Windows系システムの統合	
5. 2 アーカイブ性能（長期保管）	
5. 3 更なるサーバ・データの統合の推進	
<b>6. おわりに</b> .....	《 16》

## ■ 図表一覧 ■

図1 代表的な旧OA系基幹サーバの設置環境 .....	《 4》
図2 旧サーバ環境での運用を取り巻く問題 .....	《 5》
図3 SANの特徴・構成 .....	《 7》
図4 Snapshotバックアップの仕組み .....	《 7》
図5 遠隔地ディスクバックアップの仕組み .....	《 9》
図6 代表的な新OA系基幹サーバの設置環境 .....	《 10》
図7 VLANを利用したサーバ移動（IPアドレス変更不要） .....	《 12》
図8 仮想マシン・ソフトの構成 .....	《 15》
表1 代表的な旧OA系基幹サーバ .....	《 4》
表2 バックアップ媒体の比較検討（ディスク vs テープ） .....	《 8》
表3 代表的な新OA系基幹サーバ .....	《 9》
表4 名航のNAS適用構成 .....	《 13》
表5 階層的ストレージ利用基準 .....	《 14》
表6 仮想マシン・ソフトの構成 .....	《 15》

## 1. はじめに

### 1. 1 当社の概要

社名： 三菱重工業株式会社  
設立年月日： 昭和 25 年 1 月 11 日  
本社所在地： 東京都港区港南二丁目 16 番 5 号

#### 【名航の概要】

所在地： 愛知県名古屋市中区東区大江町 10（大江工場）  
拠点工場： 大江工場，小牧南工場，飛島工場  
事業内容： 航空機，ヘリコプター，ロケットなどの開発・製造事業

### 1. 2 提案背景

Windows95，WindowNT4.0Server が世に出たころ，ダウンサイジング，エンドユーザコンピューティングの波にのり，事務・技術職の全社員約 4,000 人にパソコンを配布，各部毎に PC サーバを導入して OA 環境の整備を行ってきた．今般その当初導入したパソコンや PC サーバの利用期間が 5 年以上経過し，陳腐化や老朽化による故障率も高くなってきた．また，業務の電子化を促進し各種システムを構築する過程でも，価格の安さや取り扱いの手軽さから数多くの PC サーバを導入してきた．

今後ますますシステムへの依存度が高まり，サーバ台数の急激な増加や蓄積データの大容量化が確実に予想されるなか，現行の「構築されるシステム毎にサーバー式を導入する」手法の延長で拡大していけば，サーバ毎に必要な運用業務（ウイルス対策，修正プログラムの適用，バックアップなど）を限られた予算・人員で賄っていかなければならないため，遠からずその運用作業が破綻することが明白であった．

そこで，PC サーバの更新検討を行うに際して，サーバ上で実現している機能・構成を考慮し，ハードウェアの高性能化を追い風に，分散したサーバを少数の高性能・高信頼性のサーバに統合・集約することで，運用コスト削減とユーザーサービスの向上及びセキュリティ強化を実現した．

## 2. 旧サーバ環境の問題点

### 2. 1 旧 OA 系基幹サーバ一覧

名航では，従来 OA 系の基幹サーバとして，ID&Password 認証やファイルサーバ機能を提供する「各部サーバ」，電子メール・掲示板サービスを提供する「ノーツサーバ」，資材部品の調達をコントロールする「資材システムサーバ」，設計情報を設計者に公開する「設計情報管理システムサーバ」，及び標準，規格などの技術資料を設計者や製造技術者に公開する「資料管理システムサーバ」を導入・運用していた．これら OA 系サーバの概要を「表 1 代表的な旧 OA 系基幹サーバ」に，その物理的な設置環境を，「図 1 代表的な旧 OA 系基幹サーバの設置環境」に示す．

表1 代表的な旧OA系基幹サーバ

No	名称	機能/システム概要	OS&アプリケーション	台数
①	各部サーバ	・認証サーバ (ID&Password 管理) ・ファイルサーバ	・ WindowsNT4.0 Server ・ Lotus Domino R4.5 ・ Internet Informatio Server(IIS)	20 台
②	ノーツサーバ	・ メールサーバ ・ ノーツアプリケーション (掲示板, 電子承認など)	・ WindowsNT4.0 Server ・ Lotus Domino R4.5	12 台
③	資材システムサーバ	・ 資材部品の調達をコントロール (手配状況, 予算管理など)	・ WindowsNT4.0 Server ・ SQL6.5 Server	1 台
④	設計情報管理システムサーバ	・ 設計資料(TIFF データ)を設計者や製造技術者に公開	・ Solaris 8 (Unix)	1 台
⑤	資料管理システムサーバ	・ 技術資料 (標準・規格など) を PDF データに変換し設計者や製造技術者に公開	・ Windows2000Server ・ Oracle 8	1 台

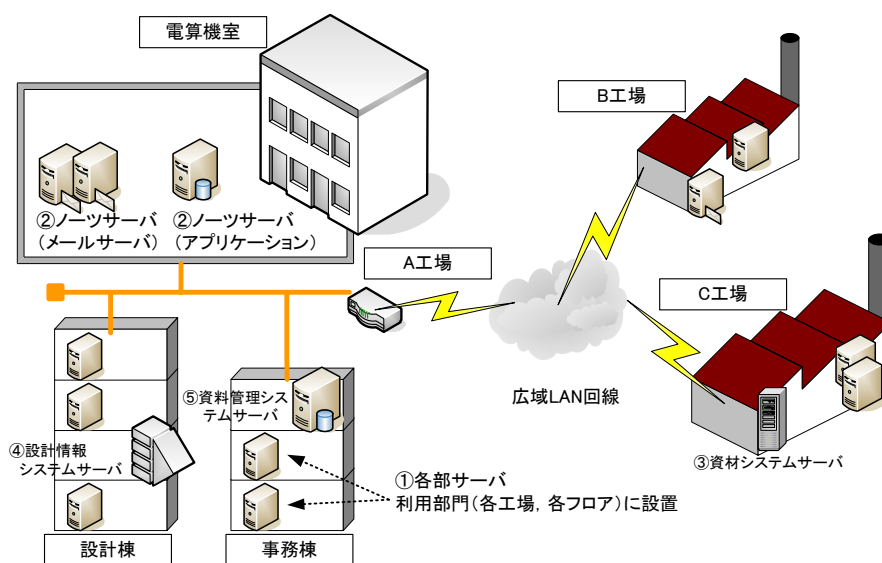


図1 代表的な旧OA系基幹サーバの設置環境

## 2.2 旧OA系基幹サーバの問題点

図1のとおり、ノーツサーバはシステム部門が所管する電算機室に設置していたが、各部サーバやその他システムサーバは、各サーバを所管する部門のフロアに設置・運用していた。

このようにユーザー部門に物理的に近い場所にサーバを設置・運用することは一般的ではあるが、長年運用していくと以下に列挙する問題点が浮上してきた。（「図2 旧サーバ環境での運用を取り巻く問題点」参照）

### (1) サーバ運用担当者の問題

各部サーバのファイルデータやシステムデータのバックアップ運用は、各ユーザー部門の現場担当者に委任していたが、担当者の知識・経験にばらつきがあるた

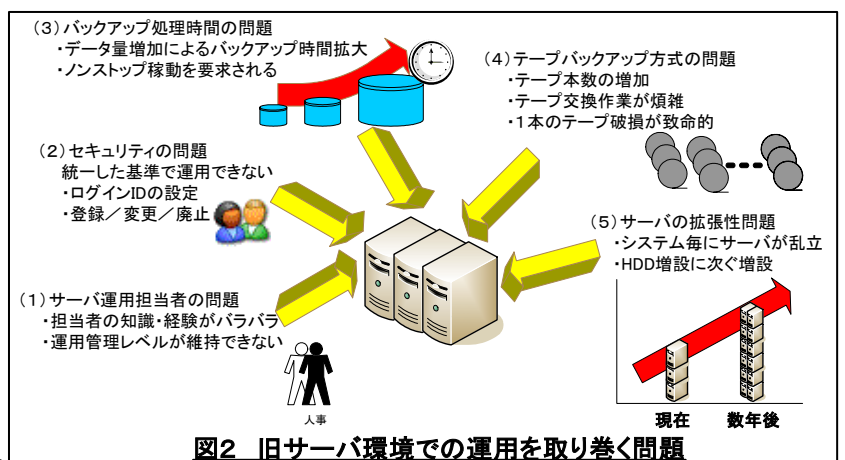


図2 旧サーバ環境での運用を取り巻く問題点

め、バックアップレベルが一定ではなかった。例えば、担当者がバックアップ処理の実行ログを確認しておらず、テープエラーまたはテープの差し替え要求などで、処理が途中で停止していても気付かないケースや、後任の担当者にバックアップ操作・確認手順が完全に引き継がれていないケースが見うけられた。

#### **(2) セキュリティの問題**

各部サーバは、Windows パソコンの ID&Password の認証管理を担っていたが、セキュリティ的にも重要な認証機能の設定を各ユーザー部門の担当者に委任していた。そのため、人事異動に伴う ID の登録／変更／廃止およびセキュリティ設定（パスワード長、有効期間など）を、名航として統一した基準・レベルでコントロールされているとは言い難い状況であった。

#### **(3) バックアップ処理時間の問題**

業務の電子化が進み、電子データが急激に増加したため、サーバ能力を考慮せずに安易にハードディスク（以下「HDD」という）を増設した。しかし、実装しているテープ装置は従来のものであるため、夜間に行うテープへのバックアップ時間が拡大し、翌朝 始業時間迄にバックアップ処理が完了していない事態が発生していた。

さらに、海外出張者は時差により日本時間の夜間にシステムを利用する必要があるが、夜間のバックアップ処理によるサービス停止が問題となりつつあった。

#### **(4) テープバックアップ方式の問題**

テープ媒体のデータ容量は HDD と比較して相対的に小さいため、複数のテープに跨りデータを記録する必要がある。これでは、データ記録→テープ交換→運搬→保管→運搬→テープ交換するサイクル作業が必要となり、作業負荷の増大、テープ交換時の作業ミスを招くことが懸念される。また、複数のテープが1セットでバックアップデータを構成しているため、そのうちの1本のテープの紛失・破損が全体のデータ保全にとって致命傷になりかねない。

更に名航の所在地が東海地震の警戒地域／強化地域に指定されたこともあり、地震発生時のデータ保護のため遠隔地にテープを運搬・保管することとしている。データをテープ媒体に記録して、遠隔地サイトに運搬・保管する手法は一般的に実施されているが、この遠隔地保管作業も人手を介するため上記と同様な問題が潜在している。また、テープデータを社外へ持ち出すことの情報漏洩リスクも潜んでいる。

#### **(5) サーバの拡張性の問題**

今後、様々なシステムの構築・導入が予想され、サーバ台数の急激な増加や蓄積データの大容量化が確実に想定される。これに対しシステム毎にサーバを導入・ディスク増強するという、現行手法の延長で拡大していけば、サーバ毎に必要な運用業務（ウイルス対策、修正プログラムの適用及びバックアップなど）を限られた予算・人員・時間で賄っていかなければならず、遠からず運用作業が破綻することが明白であった。

### **3. サーバ統合の考察**

#### **3. 1 新 OA 系基幹サーバ環境の狙い**

前述の5つの問題点を考慮し、新 OA 系基幹サーバ環境に必要な狙い及び目標を以下に纏めた。

#### (1) サーバ運用をシステム部門へ集約

- ・各サーバ上のデータは、専門知識と経験を有するシステム部門が、名航の統一基準に従い、一括バックアップできるサーバ構成・環境とする。
- ・サーバの運用・管理はシステム部門にて集中的に実施し、各部からサーバ運用工数を排除する。

#### (2) ID 認証サーバの集約と電算機室への設置

- ・名航の ID&Password 管理やセキュリティ設定は、システム部門が集中的に管理・運用できるサーバ構成・環境とし、統一的なセキュリティポリシーに従い運用する。
- ・サーバはバイオメトリック（指紋）認証にて入退出管理がされた電算機室に設置する。

#### (3) バックアップ処理時間の短縮

- ・最新のバックアップ技術を導入し、サービス又はアプリケーション稼動状態でバックアップ（以下「オンラインバックアップ」という）を可能とする。
- ・従来よりもバックアップの頻度及び保存世代を多くし、リストア日時の選択肢の多様化を実現する。

#### (4) ディスクバックアップ技術導入・遠隔地バックアップ手法の確立

- ・新しいバックアップ媒体として、ディスクバックアップ技術を導入する。
- ・サーバ上のデータを遠隔地のディスク装置に通信回線経由でレプリカ（同期）し、地震／火災によるデータ消失を回避する。
- ・オープン系システムデータのネットワーク経由での遠隔地バックアップのパイロットケースとして、その技術仕様、手順、運用体制を確立する。

#### (5) サーバの拡張のビジョン確立

- ・新規システムの導入やディスク増強要求にも、運用負荷の増加を最小限に抑制できる拡張ビジョン・手法を確立する。

### 3. 2 ストレージ中核技術

サーバ統合を実現する上で威力を発揮する3つのストレージ（以下、内蔵 HDD と明確に区別するために「ストレージ」という）中核技術／製品がある。Storage Area NetWork（以下「SAN」という）、Network Attached Storage（以下「NAS」という）、「ディスクバックアップ技術」である。以下の各々の概要を説明する。

#### 3. 2. 1 SAN

##### (1) 技術・製品概要

LAN とは独立した専用のネットワークをストレージに接続し、複数のサーバでストレージを共有するデータ管理システム。サーバとストレージとの相互接続には、ファイバ・チャネル（FC）ネットワークを使用し、高速にデータを転送する方法が一般的である。

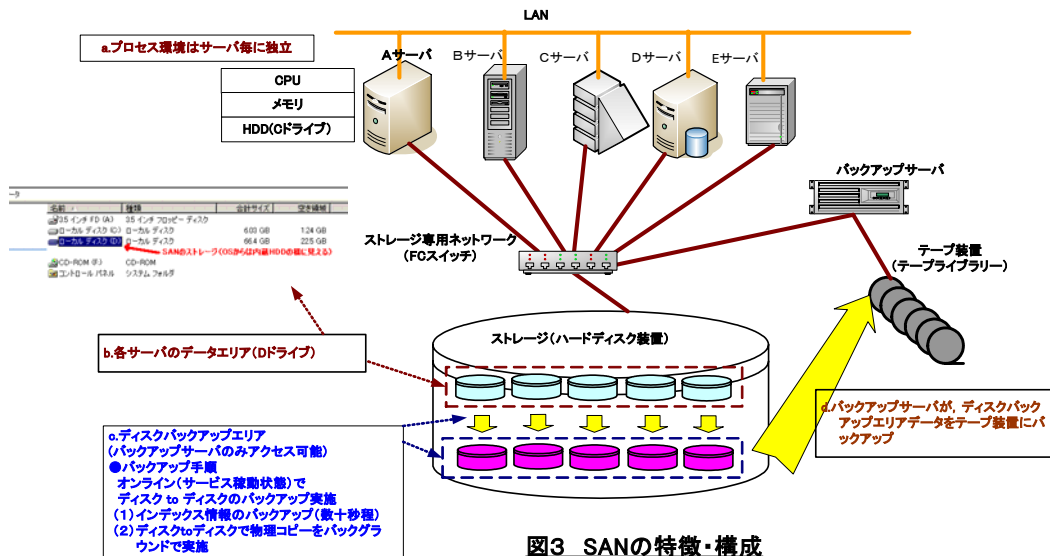
通常、SAN はテラバイト・クラスの大容量が必要で、かつそこで使用度が高い重要なデータを運用するような中規模～大規模システムで採用される。またストレージとのアクセス方式（データの転送方式）もブロック・アクセスのため、高速で且つデータベースソフトやメールソフト等様々なアプリケーションが利用可能である。

##### (2) SAN の特徴・構成

一般的な SAN の特徴・構成は以下に纏める。（「図 3 SAN の特徴・構成」参照）

- a. サーバ毎に実行環境（CPU、メモリ、HDD（Cドライブ））が独立。

- b. 各システムのデータドライブ (D ドライブ) をストレージに集約。
- c. バックアップサーバがストレージの各サーバのデータドライブをストレージ内の別バックアップエリアにオンラインバックアップする。
- d. バックアップサーバがコピーしたデータを一元的にテープドライブにバックアップする。



### 3. 2. 2 NAS

#### (1) 技術・製品概要

ネットワークに直結してファイル共有サービスをクライアントに提供するストレージ機器。NAS 自体にファイル共有サービス機能が組み込まれており、導入・管理・運用が容易である。製品によっては、ハードウェア/ソフトウェアの両面でファイル共有サービスに特化することにより、一般の PC サーバより高い性能を発揮するものもある。

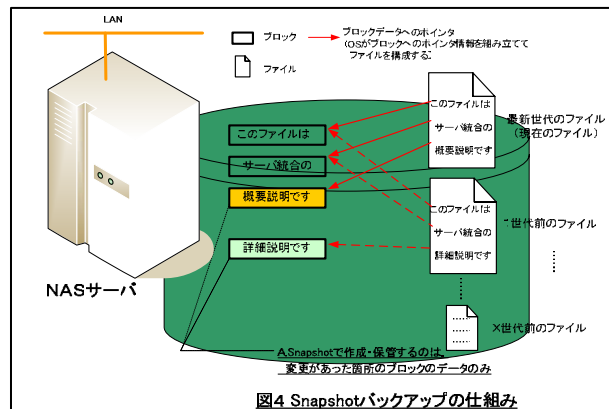
但し、前述の SAN と異なり、ストレージとのアクセス方式 (データの転送方式) がファイル・アクセスのため、ファイルサーバ機能やファイル・アクセスに対応した一部のアプリケーションでしか利用できない。

#### (2) NAS の特徴・構成

##### Snapshot (スナップショット)

NAS サーバの大きな特徴として、Snapshot によるバックアップが利用できる。Snapshot は、特定の時点 (ポイント・イン・タイム) に作成されたファイル、ディレクトリ、あるいはディスク・ボリューム全体のコピーを示す。

バックアップやリストア時には、データの物理的コピーを伴わず、変更箇所のブロックデータ (以下「差分データ」という) へのポインタを保管・変更する方式のため、ディスク容量の節約、バックアップ/リストア速度が速い特徴がある。(図4 Snapshot バックアップの仕組み参照)



### 3. 2. 3 ディスクバックアップ技術

#### (1) 技術・製品概要

データのバックアップ媒体として、従来一般的に利用されているテープ媒体に代わり、ハードディスク装置を利用する技術。近年のハードディスク装置の低価格トレンド、RAID 技術の浸透による信頼性向上、ハードディスク単体の大容量化・耐障害性向上及び関連ネットワーク機器の低価格化が追い風となって、ハードディスク装置がバックアップ媒体として有望なものとなってきた。バックアップ媒体としてテープとハードディスクを比較すると、災害対策や長期記録でテープに有利な機能もあるが、代替手段を講ずることにより、ハードディスクの劣っている部分を補完することができるため、ディスクバックアップは十分実用に耐え得る。（「表2 バックアップ媒体の比較検討（ディスク vs テープ）」参照）

表2 バックアップ媒体の比較検討（ディスク vs テープ）

項目	優劣		ディスク	テープ
	ディスク	テープ		
バックアップデータ 転送スピード	○	○	・ 15.5Mbyte/sec (1000BASE-T)	・ 16Mb/sec(SDLT) ・ 15Mbyte/sec(LTO)
リストアデータ 転送スピード	○	×	ランダムアクセス のためすばやく復元可能	記録位置までテープの巻戻・早送 が必要
記録可能なデータ量の コスト比較	○	×	NAS, ディスク装置は低価格化傾 向	オートローダ・テープライブラリ 装置は割高
安全・安定度	○	○	RAID にて冗長化し安全性, 安定 性向上	データ記録後データ保持力の信頼 性が高い
運用・管理の工数	○	×	媒体異常によるバックアップ処理 が停止することが少ない	・ 定期クリーニング要 ・ 磨耗によるテープ媒体の寿命 ・ テープ媒体の管理/交換 ・ データが複数本数に跨り記録 (1本のテープ故障が命取) ・ 容量不足, 媒体エラーでバック アップ処理の異常終了が頻発
災害対策や長期の記録 (遠隔地バックアップ)	×	○	長期保管実績・記録保持能力の実 績が乏しい	・ 遠隔地保管が容易 ・ 記録保持に電力を要せず ・ 長期保管 (アーカイブ用途) 実績

#### (2) 遠隔地ディスクバックアップの構成

##### Snapvault (スナップボルト)

遠隔地データセンターに設置したストレージ装置へ、最新世代のデータを全自動（人手を介さず）で転送するソフトとして Snapvault がある。Snapvault は上記 Snapshot と類似したテクノロジーが実装されており、差分データのみを転送する方式である。このため、データ転送に必要な回線帯域の消費は最小限に抑えることができ、低速回線でも大容量データのレプリケーション（同期）が可能となる。

遠隔地バックアップを実現することにより、地震・災害・火事などにより業務サイト側のサーバが物理的に破壊する事態が発生しても、データを保護する体制を確立できる。

(図5 遠隔地ディスクバックアップの仕組み参照)



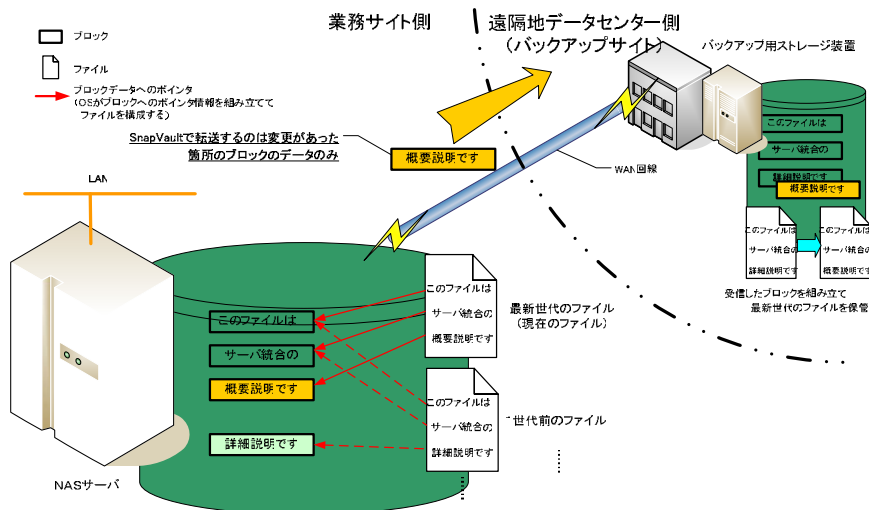


図5 遠隔地ディスクバックアップの仕組み

## 4. 名航での新サーバ環境の構築

### 4.1 新 OA 系基幹サーバの構築概要

以上、新 OA 系基幹サーバ環境の狙い、ストレージ中核技術を勘案し、OA 系基幹サーバを集約・統合した。（「表3 代表的な新 OA 系基幹サーバ」参照）また、その設置環境を「図6 代表的な新 OA 系基幹サーバの設置環境」に示す。

以後、SAN に統合した各種サーバを「統合サーバ」、ファイルサーバ (NAS) に統合したものを「大容量サーバ」と総称する。

表3 代表的な新 OA 系基幹サーバ

No	名称	OS&ソフト	構成	台数	容量	旧サーバでの機能
①	認証サーバ	・ Windows2000Server ・ ActiveDirectory	単体	3 台		・ 各部サーバ
②	ノーツサーバ	・ Windows2000Server ・ Lotus Domino R6.5	SAN	7 台	700GB	・ メールサーバ ・ ノーツアプリケーション (掲示板, 電子承認など)
③	大容量サーバ	・ NAS 専用 OS	NAS	1 台	10TB	・ 各部サーバ (ファイルサーバ機能)
④	資材システムサーバ	・ Windows2000Server ・ SQL サーバ	SAN	1 台	70GB	・ 資材システムサーバ
⑤	設計情報管理システムサーバ	・ Solaris (Unix) ・ Oracle 7	SAN	1 台	500GB	・ 設計情報管理システムサーバ
⑥	資料管理システムサーバ	・ Windows2000Server ・ 資料管理ソフト	SAN	1 台	400GB	・ 資料管理システムサーバ

以下に各々サーバの概要を順次説明する。

#### ①認証サーバ (ActiveDirectory サーバ)

従来は、各部サーバで ID を分散管理していたが、ID 認証機能を集約し、セキュリティの基幹となる認証サーバ (ActiveDirectory) を構築・運用する。これにより、ID & Password の管理及びそのセキュリティ設定を、システム部門が統一的な基準・セキュリティポリシーのもとで一元的に運用できる体制を実現した。

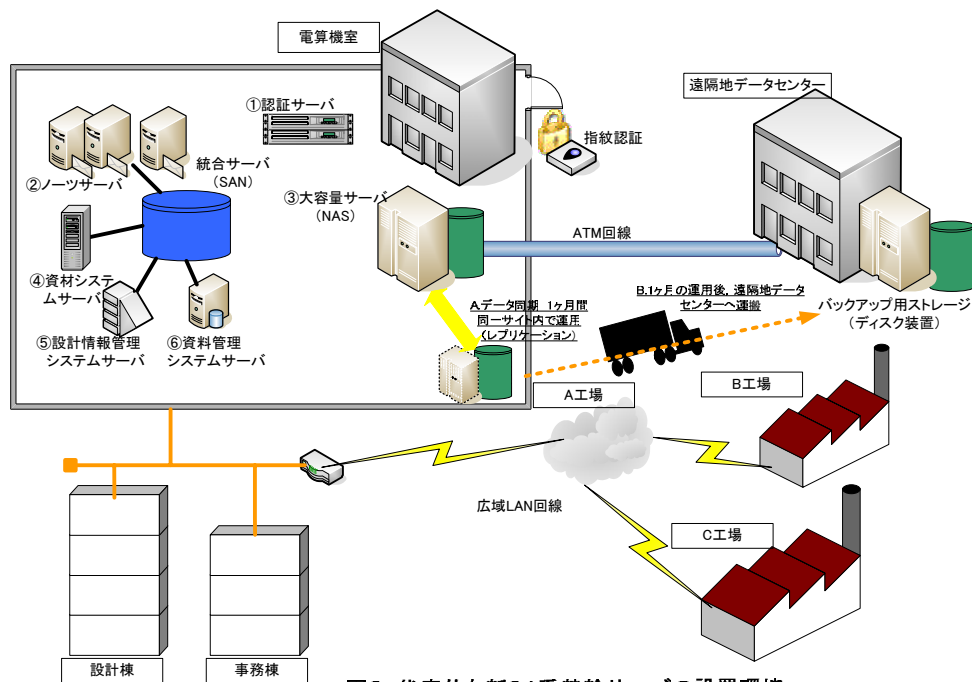


図6 代表的な新OA系基幹サーバの設置環境

## ②ノートサーバ

従来は、各ノートサーバ毎にテープバックアップしていたが、SANに統合することにより、サーバ台数削減とオンラインバックアップを一元的に実施することが可能となった。

## ③大容量サーバ

従来は、各部サーバ毎にファイルサーバ機能を実現しバックアップを実施していたが、ファイルサーバ機能に特化した大容量サーバ（NAS）に統合・集約することにより、オンラインバックアップ及び28世代（2回/日）のバックアップが可能となった。更にファイルIOの高速化・高信頼性が確保できた上、各ユーザーへのディスク容量の割り当てを容易に見直すことができるようになった。

また、重複データ・重要性の乏しいデータのサーバへの保管を排除し、ディスクの運用効率を上げるため、富士通製データ管理ソフト「Softek Storage Manager」を利用して定期的に不要データ、重複データ、長期間アクセスされていないデータの有無をパトロールする運用体制も確立した。

## ④資材システムサーバ

資材システムサーバをSANに統合することにより、データベースアプリケーション（SQLサーバ）のオンラインバックアップを一元的に実施することが可能となった。

## ⑤設計情報管理システムサーバ

設計情報管理システムサーバをSANに統合することにより、大容量のTIFFデータのバックアップ時間の短縮と、オンラインバックアップを一元的に実施することが可能となった。

## ⑥資料管理システムサーバ

資料管理システムサーバをSANに統合することにより、大容量のPDFデータのバックアップ時間短縮と、オンラインバックアップを一元的に実施することが可能となった。

以降、新OA系基幹サーバの設計、構築及びその運用を通して考慮した方針、取得した

手法／ノウハウ，遠隔地バックアップの構築と運用分析，及び策定した階層的ストレージ利用基準を順次説明する。

## 4. 2 サーバ統合の方針

新 OA 系基幹サーバの設計・構築は，以下の方針に従い実施した。

- (1) 同一機能のサーバは可能な限り統合・集約し，入退出管理がされた電算機室に設置する。
- (2) 運用工数の省力化やトラブル発生を抑えるため可能な限りサーバ台数を少なくする。
- (3) アプリケーション色が強く，トラブル時の対応，将来のバージョンアップ・改修に備える必要があり実行環境を分離しておいたほうが良いものは SAN 統合する。
- (4) ファイルサーバ機能は NAS に統合し，遠隔地ディスクバックアップを実現する。

## 4. 3 サーバ統合で取得した手法／ノウハウ

サーバ統合の過程で行った分析・検討を経て確立した手法／ノウハウを以下に示す。

### (1) 異種アプリケーションの混在は避ける

サーバ統合は，同一機能・同一アプリケーションソフトを利用しているサーバを統合することが，常套手段である。例えばノートサーバが分散している場合なら，そのサーバのみ統合するのが望ましい。しかしながら，異なる機能，アプリケーションを 1 台のマシンに混在させると，以下の問題点が顕在化する。

- ・ 1 つのアプリケーションが，サーバリソース（CPU，メモリ等）を食い尽くし，他のアプリケーションに影響を与える恐れがある。
- ・ アプリケーション毎のセキュリティパッチの適用回数が増える。
- ・ OS やハードウェア，アプリケーションの障害発生時には，最悪全体をリポートするが，その時にサービス全体が停止してしまう。
- ・ アプリケーション毎にバックアップスケジュールが異なる場合，バックアップ時はデータ整合性確保のため，システムサービスを停止して実施する必要がある。その時，各システムのサービス稼働が干渉・影響しあい，要求どおりのバックアップが実施できない可能性がある。
- ・ 将来システム改修をする場合，同一サーバ上に複数のアプリケーションがあれば，改修が実施できない事態となる。例えば，Oracle Version7 を利用した A アプリケーションと Oracle Version8 を利用した B アプリケーションが混在している場合，A アプリケーションの改修のため Oracle の VersionUP が要求された時，B アプリケーションへの影響が想定され，改修が複雑・困難となってしまう。

### (2) サーバを分散したシステム方針を再確認する必要性

既に同一機能，アプリケーションサーバでサーバを複数台構築している場合，サーバへの集中アクセス時のレスポンスタイム確保の観点から分散させていることが多いが，その他以下の理由からサーバを分散しているケースもあるので調査が必要である。

#### a. バックアップ時間短縮

仮に 1 台 1 0 0 GB のデータ量のバックアップに 3 時間必要な場合，3 台のサーバを統合すると，バックアップに最悪 9 時間要する可能性がある。そのため，オンラインバックアップ技術の導入やテープ装置を高速なものに変更する必要がある。ところがサーバマシンやハードディスクは，飛躍的に価格性能比が向上しているが，それと比較して

最新のテープ装置，周辺機器の向上は低いため，予算を見積時には考慮する必要がある。

#### b. セキュリティ確保

セキュリティ確保の観点から，アプリケーション毎，データベース毎にサーバを分けている場合がある。本理由の場合，サーバ統合によりデータが同一サーバ上に保管されると，当初のセキュリティポリシーが崩れることになるため現行のままサーバを分散する必要はある。

#### c. サーバ OS や使用アプリケーション制限

OS や使用アプリケーションの制約事項のため，サーバを分けざるを得ない場合がある。例えば，ある Unix 系の OS の場合，1 つのディレクトリ内のファイル数が 2,000 個であるため，メールユーザ数が 1 ディレクトリ 2,000 人迄しか登録できず，それ以上のユーザを登録しようとした場合，サーバやディレクトリを分けざるを得ない。事前に OS や使用アプリケーションの技術仕様・制約の調査が必要である。

### (3) サーバ統合によるシステム環境の影響を最小化

#### a. サーバ IP アドレスの変更を回避

サーバ統合・集約により，物理的設置場所を各部のフロアから，電算機室に移動する必要があるが，一般的に IP ネットワークのセグメントが変わることは，サーバの IP アドレスを変更することになる。

しかし，サーバの IP アドレス変更は，当該サーバ上で稼動するシステム設定や，それを利用するする全パソコンの設定を変更する必要があり，大変な作業負荷がかかる。そこで，電算機室の L3 スイッチの VLAN 機能を利用し，各フロアからサーバを電算機室に移動しても，IP アドレスは変更しないようにした。

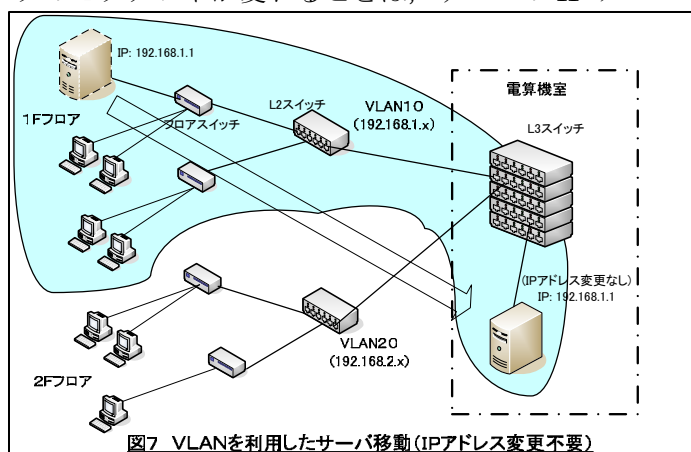


図7 VLANを利用したサーバ移動(IPアドレス変更不要)

VLAN 利用の概要を「図7 VLAN を利用したサーバ移動 (IP アドレス変更不要)」に示す。

#### b. サーバ統合によるサーバ名変更を回避 (Windows サーバの場合)

サーバの統廃合により，あるシステムのサーバ名が変更されるケースがある。これも前述のサーバ IP アドレスの変更と同様な理由から大きな設定変更作業を要する。

通常，サーバ名 (NetBIOS 名) は，1 台のサーバにつき 1 つしか定義することができない。しかし場合によっては 1 台のサーバに対して，同時に複数の名前を付けたい場合もある。

例えば，あるサービスを提供している複数台のサーバを統合して 1 台にする場合，統合元のサーバの名前を新しいサーバにも付けておけば，ユーザーはサーバが変更されたことを意識することなく，そのまま利用し続けることができる。また単にサーバの名前を変更する場合でも，いきなり変更するのではなく「新しい名前を追加で定義して両方のサーバ名でアクセスできるようにしておき，しばらく運用してトラブルが起こらないことを確認してから目的とするサーバ名に変更する」というような使い方もできる。

以上の理由から，Windows サーバの場合，システムやアプリケーションソフトに影響

響を与えない限り、1つの物理サーバに複数の名前を保持することで対応する方針とした。複数サーバ名の設定方法は以下の2つの方法がある。ただしシステムやアプリケーションソフトによっては、対応していない場合もあるので注意する必要がある。

●レジストリの変更による方法

サーバ名を複数持つためのレジストリ (OptionalNames) を設定して、新サーバ上に、旧サーバ名を持たせることにより、サーバ統合によるユーザーへの影響を極力排除した。

●DNSの設定による方法

DNS に旧サーバ名 (FQDN 名) を別名として設定し、ユーザーが旧サーバ名で接続しようとしても、新サーバへ接続を誘導させ、サーバ統合によるユーザーへの影響を極力排除した。

#### 4. 4 遠隔地バックアップの構築と運用分析

今回特に大容量サーバ (NAS) については、ネットワーク経由での遠隔地バックアップの仕組みを構築し、その技術・運用検証を実施し、遠隔地バックアップを実現するための技術仕様・手順・運用体制を確立した。以下に適用構成、構築手順、運用分析結果を示す。

【名航への適用構成】

名航への適用は「表4 名航のNAS適用構成」に示す構成で導入した。

表4 名航のNAS適用構成

No	機種	台数	仕様・ソフト構成	機能	備考
1	富士通製 NR1000 F520 (名航 電算機室)	1	有効容量 10TB	NAS サーバ	Snapshot <sup>※1</sup> (2回/日 28世代)
2	Primary P200	4	Windows2000Server ServerProtect	ウイルス対策サーバ	IA サーバ
3	Snapvault	—	遠隔地データセンターのストレージ装置とデータを同期させる	レプリケーションソフト	
4	NetShield	1	バックアップ回線からの不正侵入防御	FireWall	
5	バックアップ回線	WAN	10Mbps	ATM 回線	
6	富士通製 NR1000 R200 (遠隔地データセンター)	1	有効容量 10TB	バックアップ用ストレージ装置	Snapvault 同期 <sup>※2</sup> (最新世代のみ)

※1 Snapshot バックアップ：人為的なミスや障害によるファイルの削除や破損からのデータ復元用

※2 Snapvault バックアップ同期：地震・火災などによる名航サイト側サーバ破壊からのデータ復元用

【遠隔地バックアップの構築手順】

名航での遠隔地バックアップの仕組みを構築した手順は以下のとおりである。

(「図6 代表的な新 OA 系基幹サーバの設置環境」の A.データ同期～ や B.1ヶ月の運用後～ 参照)

- ① 名航側に NAS サーバ及びバックアップ用ストレージ装置を導入し、100Mbps で相互接続。
- ② ユーザーに NAS サーバを公開し、NAS サーバとバックアップ用ストレージ装置でデータのレプリケーション (同期) を実施。
- ③ 約 1ヶ月間運用すると、ユーザーによる NAS サーバへのデータ移行やファイル登録が一段落するため、バックアップ用ストレージ装置への差分データの転送量が減少する。
- ④ 差分データが減少したタイミングで、バックアップ用ストレージ装置を遠隔地データセンターへ運搬する。
- ⑤ 遠隔地データセンターにバックアップ用ストレージ装置を設置し、再度、名航側の NAS サーバとレプリケーション (同期) を実施

【運用分析結果】

名航での運用実績データの測定値 (2005年5月実績) を以下に示す。

当該測定値の分析の結果、日付による差分データの転送量にはばらつきはあるものの、全体の転送量は想定範囲内であった。この結果、通信回線と遠隔地のバックアップ用ス

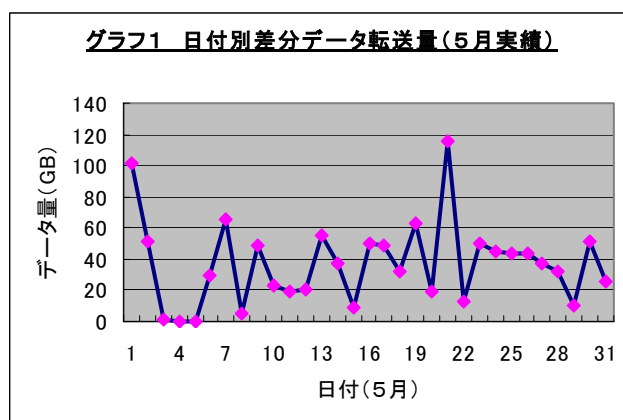
トレージ装置を利用したバックアップ体制が現実に十分実現可能であるとの技術的な裏付け、実績及び確信を得ることができた。

a. 名航側 NAS サーバの利用状況

利用形態	ファイルサーバ利用状況
利用者数	4,000 人
同時利用者数(MAX)	1,000 人
総フォルダ数	969,848 個
総ファイル数	11,396,879 個
総データ容量	3.72TB

b. 差分データ転送量

2005年5月実績での日付毎の差分データ転送量を「グラフ1 日付別差分データ転送量（5月実績）」に示す。



#### 4.5 階層的ストレージ利用基準

名航のサーバ・ストレージ装置を「統合サーバ (SAN) 」, 「大容量サーバ (NAS) 」の2部構成として、データの重要度・性質を考慮した保管基準を策定した。概要は、アプリケーションやデータベースのデータは SAN に統合、ファイルサーバのデータは NAS で統合することを示した基準である。当基準を「表5 階層的ストレージ利用基準」に纏める。

表5 階層的ストレージ利用基準

保管サーバ	ビット単価	格納データシステム	公開範囲	バックアップ頻度	バックアップ媒体	遠隔地保管
統合サーバ (SAN)	超高	アプリケーションデータベース	広い	毎日1回	テープ	実施
大容量サーバ (高性能 NAS)	高	ファイルサーバ 重要データ※ 機密データ※	広い	毎日2回	ディスク	実施

※データやシステムの重要度・機密度は当該システムデータの利用人数、停止・消失に伴う損害や影響範囲を考慮し策定

## 5. 今後の課題

### 5.1 その他 Windows 系システムの統合

今回のサーバ統合で対象となった OA 系基幹サーバの他にも Windows 系システムが存在している。これらは、PC サーバ上で5年以上運用しており、サーバの老朽化に伴うハード障害や、使用ソフトウェアの陳腐化、サポート停止が懸念されているものである。しかし、これらのシステムは重要性や緊急度が低く、利用者も比較的少数であるため、シス

テム改修やサーバ更新等の積極的な投資に踏み切れない。更に、既存システムのサーバ統合には、OS の違い（WindowsNT, 2000）, 使用アプリケーション（Oracle, SQL Server など）及びそのバージョンの違いを考慮しなければならない。

このような、既存システムを統合するソリューションとして、仮想マシン・ソフトを利用して旧サーバ（WindowsNT サーバ）系のシステムを改修無しで統合することを検討している。当然、OS と仮想サーバの間でオーバーヘッドはあるが、サーバは最新機種に更新するため、レスポンス的にも十分要求を満たすことが可能だと考えている。

### 【仮想マシン・ソフト】

仮想マシン・ソフトとは、1 台の物理マシン上に、複数の「仮想マシン」を構築できる。異なる OS を同時に稼働させたり、古い OS を最新のハードウェア上で動かしたりできる。

仮想マシン・ソフトの概念を「図8 仮想マシン・ソフトの構成」に示す。

代表製品：(Microsoft 製) Virtual Server 2005, (VMware 製) GSXServer, ESXServer

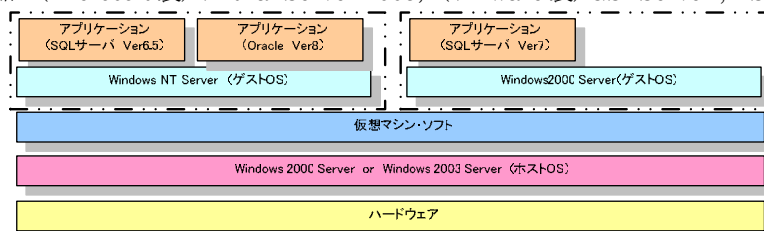


図8 仮想マシン・ソフトの構成

## 5. 2 アーカイブ性能（長期保管）

航空機の寿命・耐用年数は約 30 年である。当該期間、定期修理やメンテナンス、または事故時の原因究明のために、設計・製造データは 30 年間の保管する必要がある。

一般的にデータのバックアップ媒体として、テープ媒体やディスク装置を採用しているが、各々の記憶媒体には「表6 オープン系システムデータ長期保管に対するの問題」に示す懸念事項があり、どちらも何十年にもわたるデータ保管に耐えられないと予想される。

汎用機のデータは、オープンリールやカートリッジテープで、メーカー社に限定され、長年のメカサポートが受けられる状況であった。しかし、オープン系の場合、サポートメカや規格が多岐にわたり、その技術・対応製品も日々激しく変化している。

今後、データの長期保管を保障していくため、世の中の技術動向・製品動向を注視しつつ、数年単位で別媒体へのデータ書き換えを実施することやその体制作りが必要ではないか考えている。

表6 オープン系システムデータ長期保管に対するの問題

媒体	問題	想定される事態
テープ	<ul style="list-style-type: none"> <li>●規格の変化が激しく、乱立している (LTO, SuperDLT, AIT 等)</li> <li>●規格が異なる製品ではデータの Read/Write 不可</li> <li>●マルチベンダー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●数年後、テープに保管したデータが読み出せない恐れ</li> <li>※記録したテープ規格にあったテープドライブ装置や部品が販売されていない事態</li> </ul>
ディスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>●長期記録保持に対する実績がない</li> <li>・ディスク単体の故障率が高い</li> <li>・ディスク磁気の記録保持性能が低い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●一部のデータが壊れ、読み取り不能ファイルが発生する恐れ</li> </ul>

## 5. 3 更なるサーバ・データの統合の推進

今回は、サーバ統合により最も効果が上がる代表的な OA 系基幹サーバを統合した。

今後は、本サーバ統合の経験により取得した、ストレージ統合技術、一括バックアップ体制、遠隔地へのデータ保管手法等の各種専門知識、技術、経験／ノウハウを基に、統合

の対象範囲を CAD 系システム及び技術計算・解析系システムに拡大していきたい。

## **6. 終わりに**

企業のあらゆる業務遂行において、情報システムは必要不可欠なインフラとなった。しかし、その維持運用には高度な専門知識と十分な経験が必要である。エンドユーザコンピューティングやダウンサイジングのブームにより、各部門のシステム担当者は増加したが、各自の本業を圧迫しているのみならず、十分な管理レベルに至っていないのが実情である。

一方、中央集権的なメインフレームシステムの使いづらさを解消するため、サーバを分散・運用するトレンドが流行したが、IT 技術革新や通信コスト低下の波に乗り、今こそサーバシステム統合・集約に踏み切る環境が整ったと考えている。

サーバ統合を推進するには、Windows 系、Unix 系、ルータ・ネットワークと広範囲の知識と経験が必要とされてくる。ただ、サーバシステムの統合には、Windows 系のシステムを対象としなければならないケースが最も多い。しかし、世の中に、高度な技術と経験を有した Windows 技術者は、Windows システムの普及度と比較すると少ないように考えている。そのため、サーバ統合を成功させるには Windows 系の技術力を如何に確保していくかが重要なポイントだと考えている。

最後に、サーバ統合の設計・構築に携わってくれたすべてのスタッフと、弊社の試みに対して執筆の機会を与えていただいた FUJITSU ファミリー会に、深く感謝を申し上げます。

## **参考文献**

- (1)日経 Windows プロ 2003/3 月号 特集「ハードディスクの活用でバックアップが変わる」, 日経 BP 社, 2003 年 3 月
- (2) 日経 Windows プロ 2002/4 月号 シリーズ特集「環境整い注目集めるサーバ統合」, 日経 BP 社, 2002 年 4 月
- (3)@IT アットマーク・アイティ IT エキスパートのための問題解決メディア  
<http://www.atmarkit.co.jp/>

以 上