



され、年度替わりにおける所属データ等の変更も基本データの変更で対応可能となり、それぞれのシステムへの変更は加える必要が無く、保守運用上の効率化を進めることができると考えた。また、データベースを利用したシステム構築を進めることで、データ形式を一意にすることが可能になるので、新規システム開発に対しても既存データベースの利用を開発条件とすることにより、既存システムに大きな変更を加えることなく新しいシステムを統合することができると考えた。

### マルチプラとフォーム



図2 システムの考え方

### 2.2 イントラ内のどこからでも利用可能

端末の性能が向上すると、端末に負荷を分散すればサーバの処理速度が遅くならず、スムーズにサービスを提供できるという考え方がある。今回は教職員が定期的に異動し、学校に整備された機器を交代で利用すること及び発表会等で県立学校を利用することなどを考慮して、サーバサイドで処理をしクライアントにはプラグインソフトウェアなどの小さいプログラムを導入すること以外、ブラウザソフトウェアが導入されていればシステムが利用可能なものとする事とした。

### 2.3 セキュリティの確保

セキュリティについてはデータを児童生徒及び教職員の利用している端末に保存する従来のデータ管理ではデータの安全性が十分に確保されないことから、教育情報ネットワーク内のデータベースサーバに分散して管理することとした。また、基幹サーバ群のインターネット側及びイントラネット側にIDS (Intrusion Detection System)を整備し、データへの不正アクセスを監視することとした。

### 2.4 ウイルス対策

これまで学校単位でインターネット接続をしていたことから、各学校の財政的な事情によりウイルス対策に違いが生じていた。このため、ファイル等の媒体を經由してウイルスの拡散が度々発生し、その都度対応に追われていた。教育情報ネットワークの整備にあたり、各学校のすべてのサーバ及び端末にウイルス対策用ソフトウエ

アを導入するとともに総合教育センター内のサーバすべてにウイルス対策ソフトを導入することとした。

### 2.5 冗長性 (負荷分散)

県立学校の教職員が一度に多くのソフトウェアを利用することによって、単一のサーバでは要求に対する応答に時間がかかることが想定されたため、負荷がかかると想定される機能を持ったサーバを複数台整備し、負荷分散を行えるようにすることとした。

## III. ネットワークの設計方針

### 3.1 光ファイバ回線の利用

既存のメタルの物理回線による伝送速度は頭打ちになることが予測でき、公共機関や企業等が導入している情報基盤をみても光ファイバーが主流を占めてきている状況にあった。また、将来的に伝送速度の高速化や大容量化が予測できることから、コスト的には少し高価ではあるが光ファイバを導入することとした。

### 3.2 冗長構成

インターネット回線においてはBGP (Border Gateway Protocol) 4を利用した回線の冗長性を考えたが、2つのプロバイダと専用回線接続で接続することはコスト的に不可能であったため、1プロバイダと契約し2ルート化することにより冗長構成を取る事とした。

イントラネット回線においてもインターネット回線と同様の理由により、2ルート化して対応することとした。

総合教育センター館内基幹サーバ群の物理配線についても光ファイバーを用いループ構成として物理的な障害が発生しても館内業務に支障をきたさないよう構築することとした。

### 3.3 セキュリティ確保

セキュリティテーブルを利用し、ネットワークスイッチ及びファイヤーウォールを用いて、各利用機関ごとに

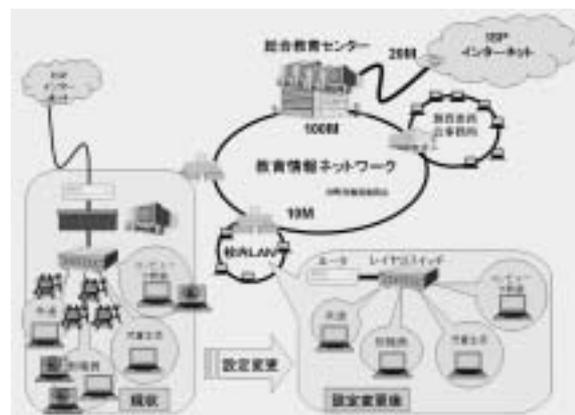


図2 校内LAN接続変更イメージ

利用できるネットワークを分けることとした。また、県立学校間は総合教育センター経由で接続することにより、各学校におけるセキュリティを確保している。また、センター内のネットワーク機器についても直接学校から基幹サーバへ接続して操作できないこととした。

### 3.4 機器管理の容易性

ネットワーク機器はSNMP (Simple Network Management Protocol) を使って容易に管理が可能なシステムを導入することとした。また、障害が発生した場合に障害の場所が早期に特定できることとした。

### 3.5 メンテナンスの容易性

メンテナンスは専門の知識を有する技術者に委託することが一番安全であるが、すべての部分を委託すると運用上問題が発生した場合の緊急対応が難しいことがある。このため、ユーザインターフェイスを充実することによりシステムについて専門的な知識がない教職員でも管理運用できるようにすることが求められた。そこで、Webベースで管理ができるソフトウェアを導入することとした。

## IV. ネットワーク構築

表1 構築スケジュール

構築項目	時期	平成15年度	平成16年度
		8 10 12 2 3	4 6 8 10 12
基幹ネットワーク構築		←→	
イントラネット構築		←→	
インターネット接続調達			←→
校内LAN設定変更			←→
システム構築		←→	←→

ネットワーク構築において、県内県立学校を接続するイントラネットを教育委員会が自力で埋設工事をし、それを自力で保守運用管理することは非常に難しいということから、徳島県が構築済みのネットワークを利用することにより整備することとした。このことにより、2か月間という短い期間で県内の県立学校及び総合教育センターを光ファイバーの専用線で接続するネットワークを構築することができた。

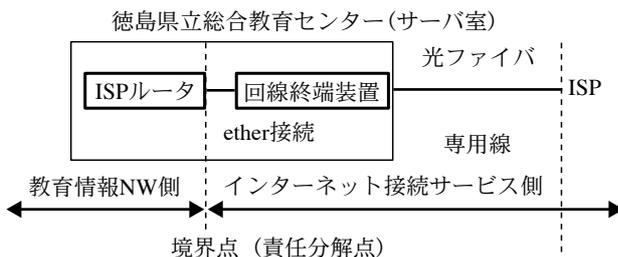


図3 接続構成図

インターネット接続業者の選定においては電気通信事業法の改正もあり、総合教育センターまで光ファイバーでの専用線提供ができる業者による入札で調達することとした。これにより従来の約款比較による契約よりも低価格でサービスの提供が受けられることとなった。

総合教育センター内に配置する基幹サーバ及びネットワークは機器の動作安定を重視し、以前に導入実績のある業者の機器を導入すること、また、ネットワーク設計においても機器構成の変更等が柔軟に行え障害が発生した場合においても障害の切り分けが容易に行えることとし、入札により調達した。

ネットワーク機器の導入に際してはファイヤーウォール、ウイルスチェックサーバ、プロキシサーバ等に導入するソフトウェアのライセンスを積算する必要があった。県立学校のLANの状況等を確認することも兼ね、各学校に赴き備品台帳に掲載されているネットワーク機器を調査した。また、利用者数の積算においては県内の児童生徒、教職員の総数を学校基本統計により算出した。

## V. システム構築

システムの構築においては既存のアプリケーションソフトウェアを基礎として徳島県の要望する仕様に合致するようにカスタマイズ可能なこととし、競争入札により調達した。その結果、日本電気株式会社が構築業者となった。

構築に際して要求したシステムは次の10システムであった。なお、仕様にはソフトウェアの設計において指針としたことを取り入れたものとした。

- (1) 教育ポータルシステム
- (2) 認証基盤システム
- (3) 教材コンテンツデータベース
- (4) Webメールシステム
- (5) ソフトウェア配信システム
- (6) 電子掲示板システム
- (7) 検索システム
- (8) ホームページ作成システム
- (9) テレビ会議システム
- (10) eラーニングシステム

構築に際し導入するパッケージソフトウェアの選定に時間を要した。

## VI. 考察

教育情報ネットワーク構築に際し、徳島県が構築するための指針としていた事項をすべて満たす既存のソフトウェアがなかったため、カスタマイズすることにより満

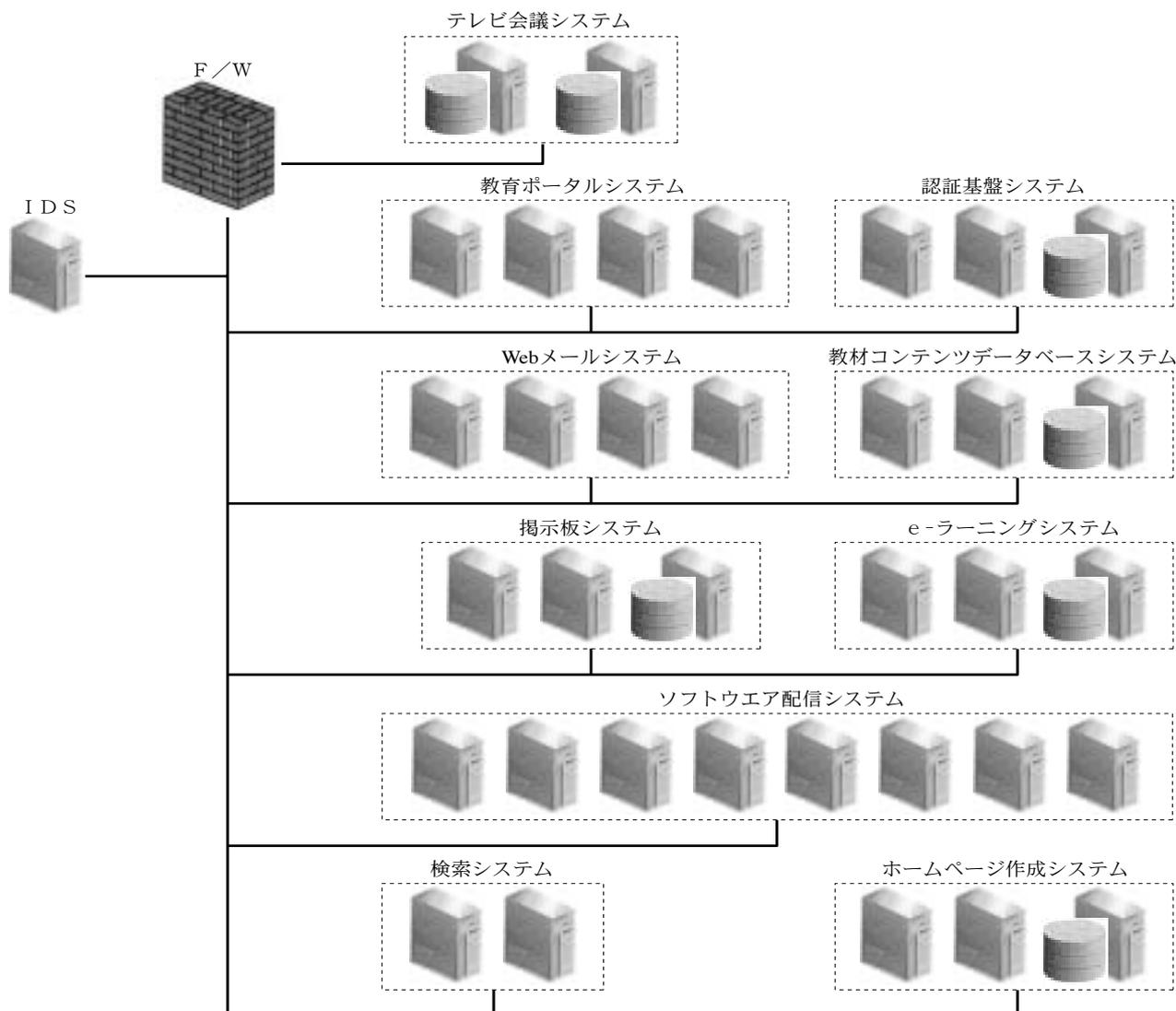


図4 システム構成

表2 アプリケーションシステム概要

システム名	システム概要	OS	AP
1 教育ポータルシステム	各種システムが提供する情報を Web ベースで統合し一元的に提供するシステム	RedHatLinuxES	Oracle9iASportal
2 e-ラーニングシステム	時間や場所にとらわれることなく、児童生徒それぞれの学習意欲及び理解度に応じた学習機会を提供するシステム	RedHatLinuxES	DigitalKnowledge Knowledge Deliver
3 ソフトウェア配信システム	教育情報ネットワークを利用して高価で学校単位で整備することが難しいソフトウェアを各学校に配信するシステム		KitASPGo-Global
4 教材コンテンツデータベースシステム	動画映像や静止画像、音声データ、各種教材データを一元的に蓄積・管理するシステム	RedHatLinuxES	OracleFiles+php
5 電子掲示板システム	教育情報ネットワークを利用し学校間交流や校内業務の効率化を図るために情報交換ができるシステム	RedHatLinuxES	Oracle9i+Java
6 テレビ会議システム	総合教育センターと複数の学校間あるいは県立学校と他府県の学校間でリアルタイムで映像と音声、教材データを通信することで意見交換をするシステム	RedHatLinuxES	NTT-ITMeeting Plaza
7 ホームページ作成システム	教育情報ネットワークに参加している学校のホームページ作成支援をするシステム	RedHatLinuxES	OracleFiles+php
8 認証基盤システム	利用者に対して個人認証を行い、アクセス制御を行うシステム	RedHatLinuxES	OracleCollaboration Suite
9 検索システム	教育に関する各資料の検索を高速かつ効率的に行うことができるシステム	RedHatLinuxES	OracleCollaboration Suite
10 Web メールシステム	従来の電子メールと同様な機能を有し権限に基づき閲覧の機能を有するシステム	RedHatLinuxES	OracleCollaboration Suite

足できるソフトウェアの選択をした。これまで、他県で導入実績のあるソフトウェアのほとんどはマイクロソフト社の Windows サーバを OS とするものであったため、OS として採用することも検討したが、

- ①セキュリティの面で UNIX や Linux に比較し多くの脆弱性を持っておりハッカーなどの標的となっていること
- ②サーバの OS として考えた場合ウイルス等が非常に多いこと
- ③一度システムを Windows サーバ上に構築した場合に他の OS に移植することが非常に困難であること
- ④OS のバージョンアップに頻繁に対応しなければならないためシステムを維持するために運用管理以外に財政的に負担をせざるを得なくなること

などの理由により UNIX や Linux を OS にすることとした。しかし、この選択は、導入業者に大規模システム構築の実績がなく構築におけるノウハウが希薄であったため、各システムのカスタマイズに時間を要することとなった。カスタマイズにおいて要望した性能は満足したが利用者の利便性において充実したものではなかった。

また、大規模システムになればなるほど運用管理ツールが充実していなければならないが、導入時点では十分ではなく、システムを使いながら利便性を考慮し構築している段階である。

光ファイバーを利用したネットワーク構築が企業、国や地方公共団体などで2,3年のうちに積極的に進められると予測される。その場合、価格がメタルのケーブルと差異がない状況になると予想されるので、光ファイバー対応のインフラ整備が必要であると考えた。しかし、高価であるため導入時点ではあきらめざるを得なかった。また、IPV4 を今回は採用しているが、今後 IPV6 への移行が進むことが考えられる。ISP においてもテスト運用ではあるが IPV6 サービスが提供されているのでこれを見据えた上での IP 体系の整理を早急にすすめることが必要である。

## VII. ま と め

今回構築した Thin client でも利用できるサーバサイド型システムは、データのセキュリティ確保面で効率的であることから企業でも導入が始まっている。このことを考えてもシステム開発において各ソフトウェア開発ハウスは益々サーバサイド型システム開発を加速していくと想定される。さらに、システムはデータベースを用いてデータを管理する部分とデータの安全性や完全性を確保しなくても情報伝達さえできればよい部分とに分類し構

築することが必要であると考えられる。

また、大規模なネットワークとそのネットワークで利用するシステムを構築することは、設計に1年、実際の構築に2年程度を要すると考えられる。このため、運用が始まった時点で次期システムの構築を見据えて検討を開始しなければならない。

今後国の LG-WAN 構築や個人認証のシステム開発が進むにつれ電子承認（稟議）システムも開発が進み業務システムへの導入が見込まれる。これにより、各種事務処理においてもペーパーレス化が進むと考えられる。さらに、技術の進歩によりシステムのユーザインターフェイスが改善され、どのシステムを使っても同じ使い勝手となってくることが考えられる。このため、教育分野における情報教育は、現在のシステム主導型の教育活動への利用から、システムをひとつのアイテムとして活用するための思考育成への教育へと転換することが必要であると考えられる。