

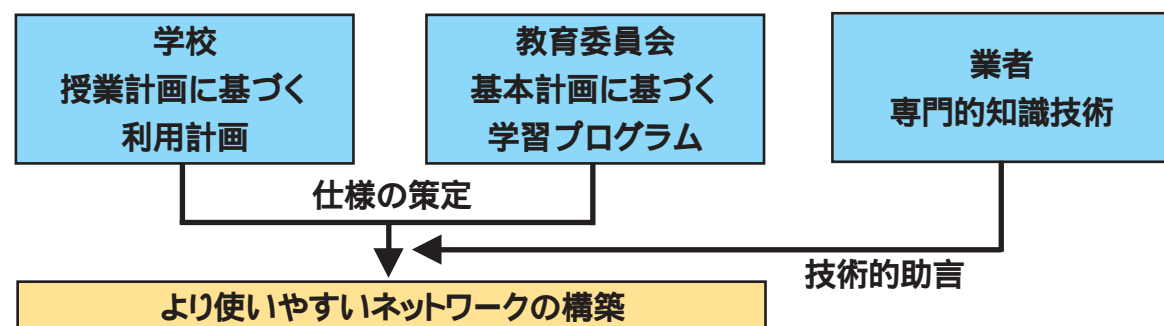
## (1) 校内ネットワークの設計

校内ネットワークの予算措置のフローについては第1章で解説した。本章では、校内ネットワークの設置の手順及び留意点について解説する。

### ネットワークの設計にあたって

校内ネットワークの敷設に当たっては、教育的な知識のほかに情報技術に関する専門的な知識が求められることから、教育委員会、学校、業者が協力して設計を行うことが重要である。

ネットワーク敷設フローチャート



特に、学校におけるコンピュータ利用の様子を考えると、企業等における利用と比較して以下のような相違点がある。

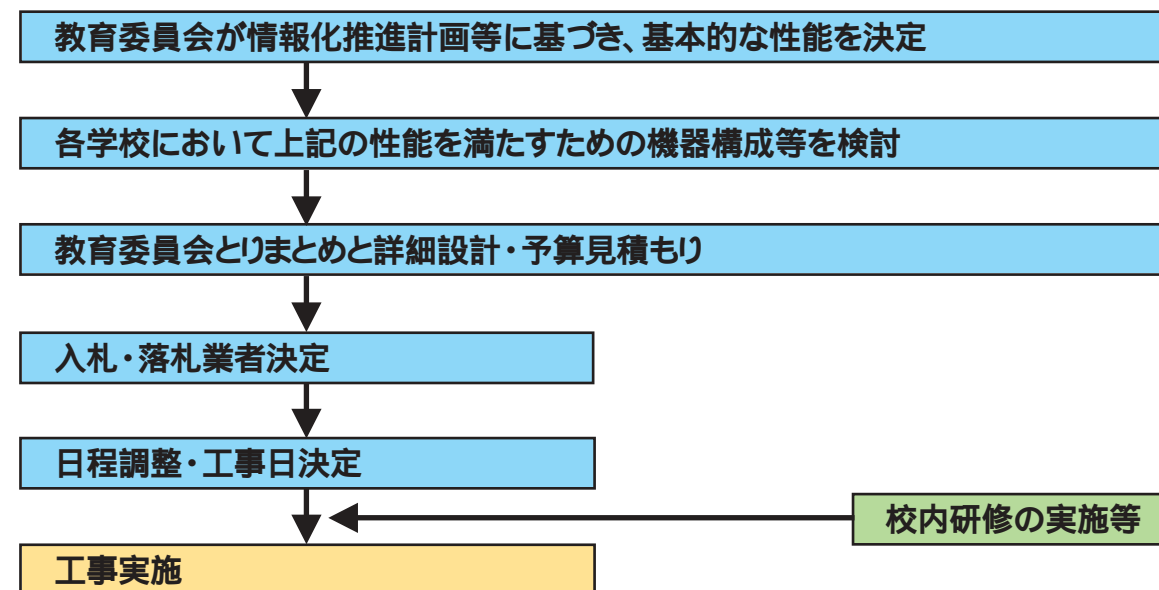
- (a) 授業で先生の指示に基づきコンピュータの操作が行われるなど利用が集中する時間帯があること
- (b) 授業の進行にあわせて、同一の情報源にアクセスが集中すること
- (c) 学校開放の方針もあり、部外者が立ち入る機会が多いこと

また、このほかにも、

- (a) 教職員と児童生徒という2つの利用者層を想定する必要があること
- (b) 年度ごとに属性の大幅な入れ替えがあること
- (c) 長期休業中のメンテナンスを考慮する必要があること
- (d) システムの専門家が常駐しない場合が多いこと
- (e) 電源容量の不足など、学校に特有でかつ各学校に共通的な留意事項があること

このため、学校及び教育委員会が中心となって標準的な方針を示し、それに基づいて各学校が具体的な利用の場面を想定し、それらを踏まえて設計・施工業者等が設計を行うなど、関係者は十分に連絡を取りつつ協力して実施することが大切である。

これによって、使い勝手の良いネットワークを効率よく構築することが可能になる。



### ネットワーク設計の手順

ネットワークの設計を行うに当たっては、おおむね以下の手順で設計を行う。

#### (a) ネットワーク構築範囲及びサービスの検討

ネットワークの主な利用目的を整理し、校内ネットワーク構築範囲(棟、フロア、教室等)を決定する。また校内ネットワーク上で利用するサービス(アプリケーション)やクライアント数を勘案してサーバの役割と台数を決定する。

#### (b) 校内ネットワーク配線の検討

校内ネットワークの規模に応じて異なるが、複数の校舎を持つような比較的規模の大きな学校では、支線LAN、幹線LANという形で階層型にネットワーク構成をとる方法が一般的である。教室、フロアまたは棟といった単位で支線LANを決め、これら支線LANを束ねる幹線LANを決定していく。既存の配線設備や新たに必要となる配線設備を勘案しながら支線/幹線LANルートを検討する。

有線でも新規に校内ネットワークを構築する場合は、幹線LANは光ファイバー配線、支線LANはメタルケーブル配線で構築するのが一般的になりつつある。

#### (c) ネットワーク機器の検討

- ・ 利用するサーバやアプリケーション<sup>(注5)</sup>が使用するプロトコル
- ・ 既設及び新設のサーバ/PC端末の台数及び設置場所

以上の点を考慮して幹線/支線LANの配線(光ファイバーケーブル/メタルケーブル、無線)や通信速度及び接続方式(スイッチングHUBで接続するか、ルータで接続するか)を決定し、対応するネットワーク機器を選定するとともに設置場所も決定する。

プロトコルとしてはTCP/IPが一般的であるが、NetBEUI、AppleTalk、NetWare等の利用も必要に応じて考慮する。

#### (d) 設置環境の検討

機器の消費電力を調べ設置場所のコンセント数と電源容量を確認する。不足している場合は、電源設計/工事の検討を行う。

(注5) アプリケーション「応用プログラム」とも呼ばれる。電子メールや電子掲示板、テレビ会議などのソフトウェアのこと。

無線LANを導入する場合には、電波や赤外線がコンクリートの壁等を通しないことから、アクセスポイントの設置場所を工夫し、混信を防ぐために隣接するアクセスポイント同士では異なる周波数となる様に設定する。

### 校内ネットワーク設置における主な留意点

課題	ネットワークに関する一般的な留意事項	学校における特有の留意事項
セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウイルス対策</li> <li>・不正アクセス/盗聴</li> <li>・いたずら/盗難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教務に関する情報の取り扱い</li> <li>・個人情報に関する取り扱い</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落雷や雨による通信障害</li> <li>・周辺の電磁波対策</li> <li>・火災時に有毒ガスを発生しない材料</li> <li>・機器類の耐震対策</li> <li>・停電時のサーバ保護対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童/生徒の安全確保</li> </ul>
利便性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視覚障害者、聴覚障害者向けソフトウェアの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視覚障害、聴覚障害のある生徒・児童向け教材</li> </ul>
拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネットコンテンツの増加に対応した設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パソコン導入計画による端末数の増加</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無線LANの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室/フロアレイアウト変更</li> </ul>

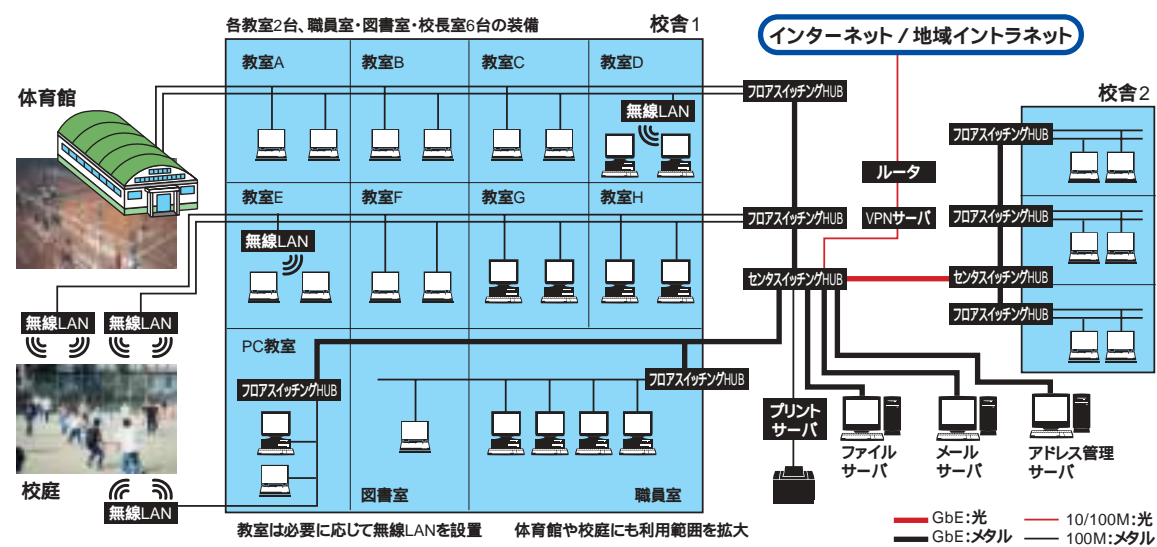
## ネットワークの仕組み

### (a) ネットワークを構成する機器

それぞれの学校規模、学校種、利用頻度や将来のパソコン増設計画やシステムの安定性、管理の簡便性、将来の拡張性等を考慮し、必要な機器を選択する必要がある。

以下に3階建の2棟の校舎と体育館、校庭を例として校内ネットワークの機器構成例とレイアウトを示す。

### 校内ネットワークのレイアウト例(校舎2棟、体育館、校庭)



### 校内ネットワーク機器構成例(校舎2棟、体育館、校庭)

分類	名称	機能	設置台数
OA系サーバ	メールサーバ	インターネットを介したメールの送受信	学校ごとに1台
OA系サーバ	ファイルサーバ	ファイルの共有化	学校ごとに数台
OA系サーバ	プリントサーバ	プリンタの共有化	プリンタに設置
LAN系サーバ	プロキシ	レスポンスの改善	学校ごとに1台
LAN機器	ルータ	WANとLANの接続制御やファイアーウォール機能	学校ごとに1台
LAN機器	センタスイッチングHUB	幹線LAN用、Gbイーサ×16	建屋ごとに1台
LAN機器	フロアスイッチングHUB	支線LAN用、Gbイーサ×1,100Mイーサ×24	各階、職員室
LAN機器	無線LAN基地局	ノートブックPCなどを無線で収容	PC20台に1台
セキュリティサーバ	アドレス管理サーバ	IPアドレスやMACアドレスの管理	学校ごとに2台
セキュリティサーバ	VPNサーバ	データの暗号化	学校ごとに1台

### (b) ネットワークの種類

校内ネットワークで用いる配線は、最大10Gbpsまで対応しているIEEE802.3方式(Ethernet)を用いるのが一般的となっている。片方向ずつ通信を行う半二重方式と双方向同時に通信できる全二重方式があり、通信ケーブルも様々な特性がある。

無線を使った方式もあり、必要な通信速度等とコストを比較して方式を決定する。

### おもなケーブルの種類と特性

種類	特徴	写真	
有線	<ul style="list-style-type: none"> <li>メタルケーブル (UTPケーブルが主流。カテゴリ3/5/5e/6などの種類あり)</li> <li>光ファイバーケーブル (MMF、SMFなどの種類あり)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>引き廻し/取り扱いが簡単</li> <li>短距離(100m)での高速通信に対応</li> <li>電磁波の影響を受ける場合がある</li> <li>引き廻し/取り扱いに注意が必要</li> <li>長距離での大容量通信に対応</li> <li>電磁波の影響を受けない</li> </ul>	
無線	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.4GHz帯の規格 (IEEE802.11b, 11g)</li> <li>5GHz帯の規格 (IEEE802.11a, MMAC, HiSWANa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実効通信速度が有線に比較して低い</li> <li>セキュリティ面に工夫が必要である</li> <li>配線工費を節減できる</li> <li>異なる規格間の互換性に要注意</li> </ul>	

## (2) アプリケーション

幹線LANは、複数の通信が回線を共有することから高速性と安定性が求められるため有線方式が一般的である。一方、支線LANでは、パソコン台数の多い場所やテレビ会議などの動画利用の頻度が高い教室は有線方式が良いが、校庭や体育館のように1台の端末を持ち込んで利用する場所では無線方式が適している。このように、目的に応じて各種ケーブルの選択をしたり、無線LANを導入するなど、適切に校内ネットワークを設計・構築する必要がある。

### ネットワークにおける有線と無線の比較

視点	有線	無線
配線工事	パソコン設置レイアウトに応じてケーブル敷設計が必要	配線不要。パソコン設置レイアウトの考慮不要。利用範囲に応じたアクセスポイント設置設計が必要
セキュリティ	情報コンセント等に物理的に接続されなければ不正アクセス、盗聴の恐れはない	同一周波数であればだれでも電波の受信が可能であるため工夫が必要
パソコン利用形態	決まった場所での利用	ノートPCであれば持ち歩きが可能であるため利用形態に広がりができる
通信品質	通信速度は10Mbps～1Gbps 品質的には常に安定	通信速度は10Mbps～54Mbps 通信距離に応じて速度が低下する傾向がある 品質的には周辺の電波環境に左右されやすい

### (c) ネットワーク利用法による分離

学校のネットワークには、児童生徒が教育・学習で利用する情報と、教職員が教務など学校事務で利用する情報がある。後者については、児童生徒による閲覧や改ざんができないように分離する必要がある。

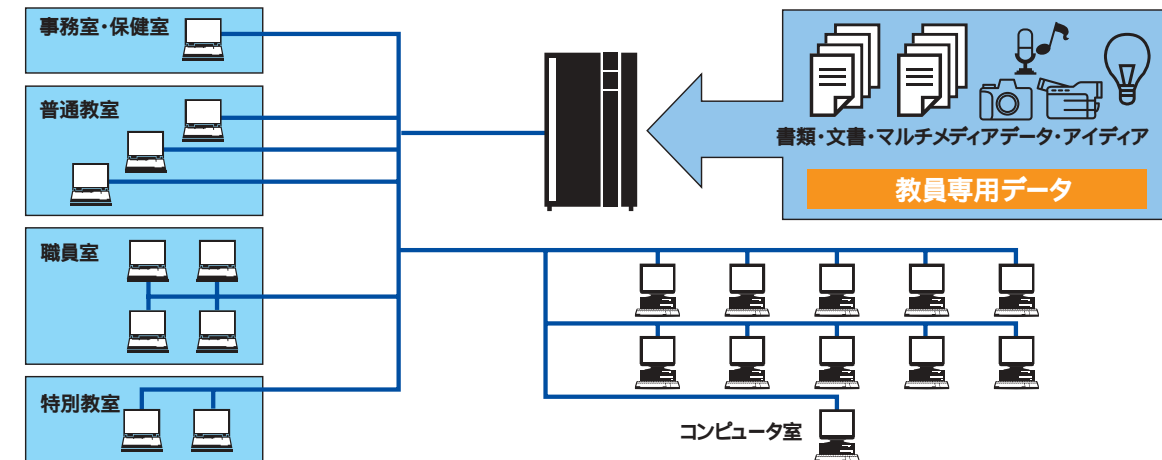
### 情報の分離方策と効果

方式	物理回線の分離	VLANの構築	端末による管理	IDによる管理
概要	教師用と教室のLANを別線化	2つのLANをスイッチングHUBのポート単位で制御	IPアドレスやMACアドレスによるPC単位の管理	アプリケーション単位にID、PWで管理
管理運用上の留意点	端末移動が難 ルータ制御	端末移動が難 スイッチングHUB制御	アドレス管理 サーバが必要	IDによる管理方式の標準化進展中
拡張性	中	大	中	対象アプリケーションが少ない
設定工数	小(ルータ数)	中(スイッチングHUB数)	大(端末数)	大(ユーザ数)
セキュリティ強度	大	中	大	大

### 教職員間の情報共有と安全管理

校内文書など複数の人が利用する文書は共通ファイルとして管理することにより校務の省力化を図ることができる。この場合、システム管理者、教職員、児童生徒といったユーザごとに、アクセスできる範囲を定め教務に関する情報が生徒・児童の目に触れないようにする必要がある。

このアクセス制限の方法としては、物理的に複数のネットワークを独立して配線する方法のほか、ソフトウェアによりグループを構成するVLAN<sup>(注2)</sup>などの方法がある。



学習用PCから校務利用サーバへの不正アクセスや学外への不正行為を防止するための予防措置も重要である。このため、利用者に付与するIDやパスワードの管理徹底や不正利用された端末を容易に特定できる仕組みの導入にも配慮しなければならない。

一方、安全性の設定を高めすぎると、アプリケーションによっては、通信に支障が生じることもあるため、安全性と利便性のバランスにも配慮する必要がある。

### インターネットを利用した学習利用

校内ネットワークが敷設されると、教室に置かれたPCから検索エンジンなどを用いて、世界中で発信されている様々な情報を授業などで活用することが可能となる。しかし、インターネットに接続されたコンピュータには、外部からの不正アクセスやウィルスの侵入に十分留意する必要がある。これらを防止するためには、ファイヤーウォールの設置やウィルスワクチンの導入が必要となる。また、学習環境の中で児童生徒に見せたくない情報へのアクセスを制限するためには、フィルタリングソフトなどを適切な形で導入することも検討する必要がある。

学習教材として利用できるデジタルコンテンツを教育情報ナショナルセンター(NICER)、財団法人コンピュータ教育開発センター(CEC)、科学技術振興事業団(JST)などで公開しており、これらのコンテンツは、学校で無償利用が可能である。また、最近では教員がグループとなって授業で役立つコンテンツを作成して公開する取り組みも始

められている。学校教育に有用な有償コンテンツも増加しており、これらを適切に利用することで、わかりやすい授業の展開を期待することができる。

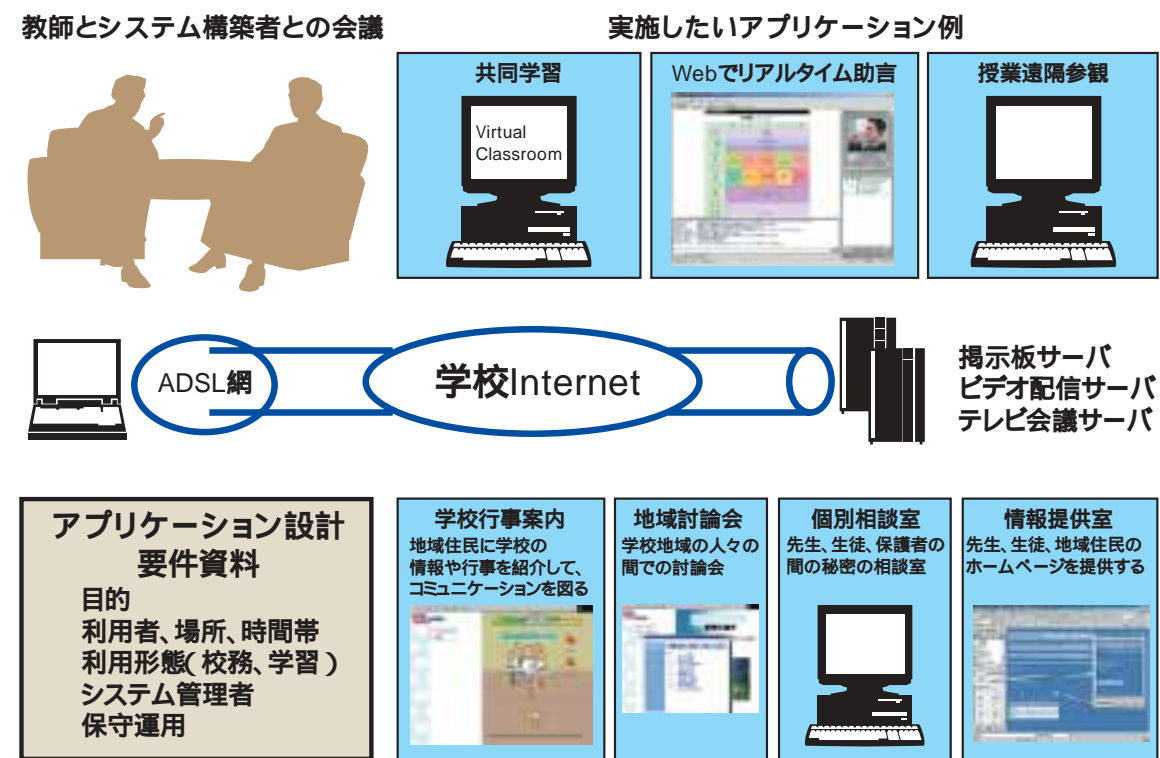
NICER <http://www.nicer.go.jp/>

CEC <http://www.cec.or.jp/CEC/>

JST <http://www.jst.go.jp/>

## アプリケーションの設計と事例紹介

学校での利用に適したアプリケーションを設計する場合は、後述する項目について整理し、システム構築業者を交えて設計を進めると良い。特に、学習利用のアプリケーションでは、授業等での継続的な利用を前提として、各種の機能を組み合わせた設計が望ましい。また、利用状況を含めたシステム全体の運用設計をすることも大切である。



### 学校が整理する要件案

- 1.目的 : 新しく導入するアプリケーション利用目的を記述
- 2.利用者、場所、時間帯 : 利用者の環境条件、利用目的等を抽出する
- 3.利用形態(校務、学習) : 校務は学校でのシステム管理対象を抽出し、学習は授業での利用形態から要件を抽出する
- 4.システム管理者 : システム管理作業項目を抽出し、代表者を決め、作業分担を決める
- 5.保守、運用 : 故障、修理、保障、運転情報を抽出する

### 設計の進め方と考慮点

校内ネットワークの利用範囲は、従来から設置されているパソコン教室(PC教室)からだけでなく、普通教室、図書室、職員室などのほか、新しい学習空間として無線LAN設備のある場所も利用範囲となる。

校内ネットワークの利用を大きく2つに分類すると、児童生徒の学習のための利用、教職員の校務・教務のための利用に分類できる。両者が同じ校内ネットワークで共存する場合がほとんどであるので、すでに述べられた機密保持(セキュリティ)をいかに確保するかが必須条件となる。

ここでは、児童生徒の学習のための利用について、ネットワーク・アプリケーションの具体例としてデータベース機能とコミュニケーション機能を見ていくこととする。

#### (a) データベース機能の設計の考慮点

- ・学習で使用する素材(静止画、動画など)を検索して、取り込み、発表(プレゼンテーション)資料のなかで利用する場合は、素材を保管する「データベース」サーバが必要となる。しかし、素材点数が膨大でなければ、素材はWebサーバのページに整理した上で貼り付けておくことで対応しているケースが多い。
- ・データとして動画(ビデオ)を保存し、検索・提供する場合は、通常のWebページに貼り付けてダウンロードして利用する方法ではなく、リアルタイムで配信するために動画(ビデオ)配信サーバを用意する方法がある。この場合は、動画のフレームを途切れることなく送信するために、ネットワーク回線速度が重要になる。校内ネットワークでは、10Mbps/100Mbpsの回線速度があれば、動画の配信も可能となる。利用例としては、学習素材としてのビデオ鑑賞や、校内ビデオ放送などが挙げられる。また、校内だけでなくアクセス制限などを行って、学外(保護者など)に校内の映像を配信している事例もある。

#### (b) コミュニケーション機能設計の考慮点

コミュニケーション機能は「ウェブ・コラボレーション」機能と呼ばれることが多くなってきた。Webブラウザを使って、情報収集と情報発信により「共同(協同)作業」を行おうというものである。主要なコラボレーション機能として以下のものが挙げられる。

- ・インスタント・メッセージ: キーボードからの文字入力による即時会話機能
- ・eミーティング: 音声や映像メディアを使用したの即時会話機能。同時に「白板」を共有し、書き込まれた情報を共有したり、選択されたWebページを共有し、そのページに書き込みをしながら話し合いができる。映像によるコミュニケーション機能に特化した場合、テレビ会議システムとよばれることもある。
- ・eラーニング: インターネットのコミュニケーション機能を利用した遠隔学習で、自学自修スタイル(Web Based Training)と仮想教室(Virtual Classroom)スタイルがある。後者はeミーティング機能に先生と生徒の役割を区別する機能を追加した形態である。

### 学校で導入利用されているアプリケーションの事例

前述した設計要件に基づいて構築された、実際に学校で利用されているアプリケーションの一つは、大きく3種類の機能( 掲示板機能、ビデオ配信機能、テレビ会議機能 )により構成されている。

- ・ 掲示板機能としては、公開しているWebページとは別に、アクセス制限を設けたイントラネット内での掲示板データを持つ。掲示内容のカテゴリーは、学校から保護者等に一方向で知らせるものと、アクセスを許可された人( 保護者や地域協力者 )が書き込みもできる双方向のものを構築できる。掲示板に掲載された情報を、カテゴリー別や作成者別に検索する機能を有す。
- ・ ビデオ配信機能として、登録した映像データをデータベースで管理し、カテゴリーやキーワード等で検索して閲覧することができる。各学校毎にビデオデータを管理できるため、各学校で個別にID登録した保護者に対してのみビデオオンデマンドで学校行事を見せることも可能である。
- ・ テレビ会議機能には、通知されたパスワードを用いて複数の人でテレビ会議をする機能を有している。



アプリケーション設計では、授業等における継続的な利用が前提となるので、各機能を組み合わせた利用を想定して、コミュニケーション、蓄積、再利用機能等、地域協力者の利用状況までを含んだシステム全体の運用設計する事も大切である。

## (3) 施工方法

### 基本的な考え方

ネットワーク設置工事の施工に当たっては、予算執行のスケジュールを踏まえ、教育委員会、学校、設置業者及び設置機器の納入業者の間で綿密な計画を行い、工事中の安全確保及び騒音や機材の搬入作業などが授業の妨げにならないように配慮する。また、授業計画を踏まえ、アプリケーションソフトのインストールや校内研修の実施など、実際の運用が開始できるまでの期間に考慮した計画を立てておくことが重要である。

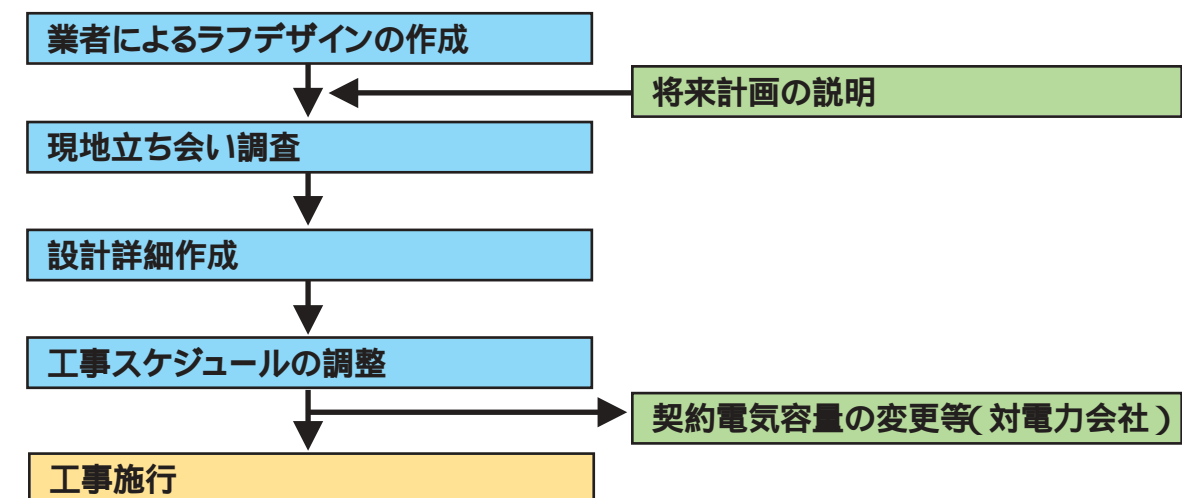
また、既存の回線用配管を活用したり、将来的なコンピュータ増設や利用頻度が増加した場合の増設が容易に行えることが望ましい。このほか、機器の設置場所への鍵の設置や持ち運び式の機器がある場合にはそのための保管庫が必要になる。一般的には鍵付きの専用ラックを使用することが望ましい。

### 配線設計

ケーブルは、隠蔽配線とするのが基本であるが、露出配線がある場合は、児童生徒の移動に支障が生じないように保護する。また校舎の耐震性、採光性を確保するとともに、屋外に設置する機器については、球技による機器の破損対策や防水、塩害、漏電対策などを行う必要がある。

また、無線LANを導入する場合には、周囲の遮蔽物等の影響による通信障害の可能性やセキュリティ面ではかなり高度な対策が必要となる。

### 構築工程の例



## (4) 教室等の端末設備

校内ネットワークに接続して使用される設備について概要及び選定の際の留意事項についてまとめた。

### 教室のコンピュータ

デスクトップ型とノート型に大別される。現在では、メーカーによる機能の差はほとんどなくなっており、利用する場面を想定し、操作性(キーボードの大きさ)、視認性(ディスプレイの大きさ)、可搬性(筐体の大きさ)、接続性(デジカメの記憶媒体を読み込めるか)、バッテリー駆動時間などを勘案する。



### プロジェクタ等周辺機器

天井などに固定する固定型と可搬型に大別される。授業におけるプレゼンテーションや調べ学習の発表など、普通教室へのコンピュータの導入にあわせて利用頻度の増加が見込まれることから、普通教室で利用できる明るさ、解像度の確保、使用時の騒音(冷却ファン)、接続性(デジカメの記憶媒体を読み込めるか)、ランプ等の消耗品交換の簡便性(固定型)、使用前後の作業(ピント合わせやクールダウンなど)の簡便性(可搬型)などを勘案する。



### デジタルカメラ等の入出力機器、実習教具等

機種によって可能な機能が大幅に異なるため、使用方法を具体的にイメージして選択する必要がある。考慮すべき点としては、操作性、耐久性、画質、フラッシュ、バッテリー容量、データ記憶容量などのほかに液晶画面の有無、動画機能、接写機能、ボイスメモ機能などが考えられる。現状では、記憶装置の種類がメモリースティック、SDスマートメディア、カードなどに分かれており、相互の互換性がないことから、他の機器との接続性には十分配慮する必要がある。



### テレビ会議システム

撮影システムと映写システムにより構成される。映写システムでは使用する教室の大きさにより解像度やマイクの性能を定めるほか、資料を撮影する書画カメラ、デジカメとの接続性に配慮する。3地点以上が同時に参加する場合には多地点接続機能を有する必要がある。

LAN対応テレビ会議端末



映写システムについては、テレビ会議システム固有のシステムを有する方式のほか、既設のプロジェクタ等を活用することも検討する。

テレビ会議システムを使って授業を行う場合、相手学校との調整、使用する教材の著作権処理など事前の準備に多大な手順が必要になる。このため、テレビ会議システムの使用方針や利用頻度を十分考慮して導入する必要がある。

LAN6地点対応端末



### 電子黒板

授業中に教員の書き込みと事前に作成されたプレゼンテーション・コンテンツをあわせて講義することでわかりやすい授業を進めることが可能になる。あわせて、生徒の端末の画面を映写できる機能や投影面とホワイトボードを組み合わせたシステムもあり、授業の進め方などを踏まえて選択する。

## (5) 配慮事項

### バリアフリー対応

教育上特別な支援を必要とする子どもたち

学校教育には、個々に応じた特別な配慮や支援方を必要とする児童生徒が数多く在籍している。一例を挙げるならば、異なる文化圏からの帰国子女や外国籍の子ども、様々な経緯から不登校等の状態に陥った子ども、あるいは心身に障害のある子どもや、LD(学習障害)やADHD(多動性注意集中困難症候群)といった専門的対応を必要とする子どもたちなどがある。これらのうち、個別の対応や特別な教育課程、特別な教育方法による教育支援が必要な心身に障害のある子どもたち、LD、ADHDなどへの教育分野を称して「特別支援教育」という。従前の、障害の有無や医学的所見から対象を定める「特殊教育」と異なり、どういった支援方を講じるかに着目し、教育課程、教育方法、支援機器などを柔軟に適用することで、どの学校、学級に在籍するかにかかわらず、個の教育的ニーズにきめ細かく対応しようとする考え方が「特別支援教育」である。このような考え方が世界的な流れであり、障害のある子どもたちをともしれば例外として「除外」してしまいがちな考え方は強く戒められている。こうした観点から、システムの導入と教育計画の策定に当たっては、特別な支援を必要

とする子どもたちへのIT教育や校内ネットワークを利用する上での支援の方策を必ず講じておく必要がある。

なお、バリアフリー(barrier free)とは、高齢者や障害者が社会生活をする上での様々なシステム利用上の障壁を解消するための手だてや工夫のことを指す用語ではあるが、学校教育においても前記の支援方策の観点から、障害児をはじめとした特別な支援の必要な子どもたちがコンピュータシステムやネットワーク環境を利用する上での妨げを極力軽減する方策を導入しなければならない。

#### 具体的な配慮の一例

具体的な配慮内容については、個々の障害等の状態や教育ニーズが異なることから、本人や保護者、学校の意向を尊重した上で、医療機関やリハビリテーション工学関係機関、盲・聾・養護学校等と深く連携しながら支援方策を模索していくことが大切である。以下に、障害部位に沿った支援方策の一例を示す。

#### a) 視覚に障害等のある場合の支援方策

画面情報を適切に読み取れないことにより、Web画面等の情報がうまく伝わらない可能性がある。そこで、画面情報を音声や触覚に置き換えて読み取る方法が広く取り入れられている。また、音声合成装置にかけることも想定した画面の作り方や、ALT情報の書き方など、Web画面作成上のルールがあるので、それらを参考にした教材作成やコミュニケーションのあり方も学習課題の一つにする必要がある。

#### b) 聴覚に障害等がある場合の支援方策

聴覚に障害がある場合は、音声や音響の情報をうまく聞き取ることができない。また、音声が聞き取れないことによって日本語の習得に遅れが生じたり、意味理解にも影響を及ぼすことも少なくない。そこで、教材を作成したり、Web画面を作成するには、音声情報のみに頼らず、必要に応じて文字情報をだぶらせるなどの工夫が必要である。

#### c) 知的障害がある場合の支援方策

知的発達に障害のある場合は、その状態や発達段階に応じて配慮すべき事項は異なる。表示システムでは漢字などの表示をコントロールして難しい言い回しなどをしないことや、図と地の関係性に配慮して画面作りをすることが有効である。漢字の表示やふりがなをふるなどは、ソフトウェア的に付加して自動翻訳させることも可能であり、またはじめから知的障害者などの利用を想定して作成されたメーラー、ブラウザも開発されていることから、そうしたものの利用も有効である。一方、操作系の方では、画面を直接指で指せば入力できるタッチパネルなどの導入は有効である。

#### d) 肢体不自由の場合の支援方策

運動機能に障害のある場合は、主として操作系の部分の支援方策を講じる必要がある。個々の運動機能の随意に動かせる部位と状態が異なることから、入力装置の適否は慎重にフィッティングしつつ決めていくことが大切である。前記の画面上に貼り付けたタッチパネルが有効な場合、取り出したスイッチやセンサー類が有効な場合など、機能や姿勢に応じて多様な選択が必要になる。

#### e) 病気療養児の支援方策

病気等のために入院治療を受けている子どもたちにとっては、特にネットワークにより得られるメリットは大きい。しかしながら、その体調や姿勢、疲労度などに応じた機器のセッティングや配置が必要である。また、筋力等に障害のある子どもについては前記の肢体不自由児の配慮点が応用できる。

このように、機器(ハードウェア)、ソフトウェアの導入とフィッティングによって具体的支援ができることをアクセシビリティと呼ぶが、その具体的手だてについては総務省より「アクセシビリティ指針」がでているので、それを参考にして必要な機器やソフトウェアの導入を図る一方、関係機関との連携に努める必要がある。

<http://www.kokoroweb.org/guide/guide.html>

もう一つのバリアフリーの観点として、情報を受け取る側だけの対応ではなく、Web画面を作成したり、情報を発信する際にこれらの指針を元にして、誰もが受け取りやすい情報発信を心がけることを教育内容に盛り込むこともまた重要である。

## 健康面への影響への配慮

### 身体的疲労等への配慮

適切な休憩時間を挟むなど、無理のない授業形態を配慮すべきであるが、子どもの体力や発達段階に応じて、以下のような疲労への配慮が必要である。

- ・机、いすなどの配置と大きさ、身体にあっているかのチェック
- ・画面と目との距離の確保
- ・採光や画面への映り込みなどのチェック
- ・空調への配慮
- ・画面の明るさや輝度の微調整
- ・マウスやキーボードなどの操作部分の適切な選択

とりわけ小学校低学年の子どもなどの場合、大人向けに作られた情報端末機器を操作させるに当たり、身体の高さと機器配置の関係に十分注目する必要がある。

### 電磁波等の影響への配慮

CRTディスプレイ、CPU等からの電磁波、無線LAN等の電波などが、どの程度健康や安全に影響を及ぼすかについては、まだはっきりしたデータがあるわけではない。しかしながら、心臓ペースメーカー等を利用する子どもがある場合、その影響が明確でない以上、精神的負担や心理的圧迫を与える可能性もあるため、十分な配慮をすべきである。

### 心理的な影響への配慮

IT機器の活用スキルは、子どもによって得手不得手が生じやすく、また日常的に家庭でも操作を学ぶ機会に恵まれている子どもと、そうでない子どもの格差もまた大きくなりがちである。こうした格差が子どもの心理に与える影響もけっして軽視できるものではない。必要以上に苦手意識を植え付けてしまったり、逆に得意になって学級集団等から遊離してしまうことのないよう、教師は適切な配慮のもとに指導を行う必要がある。