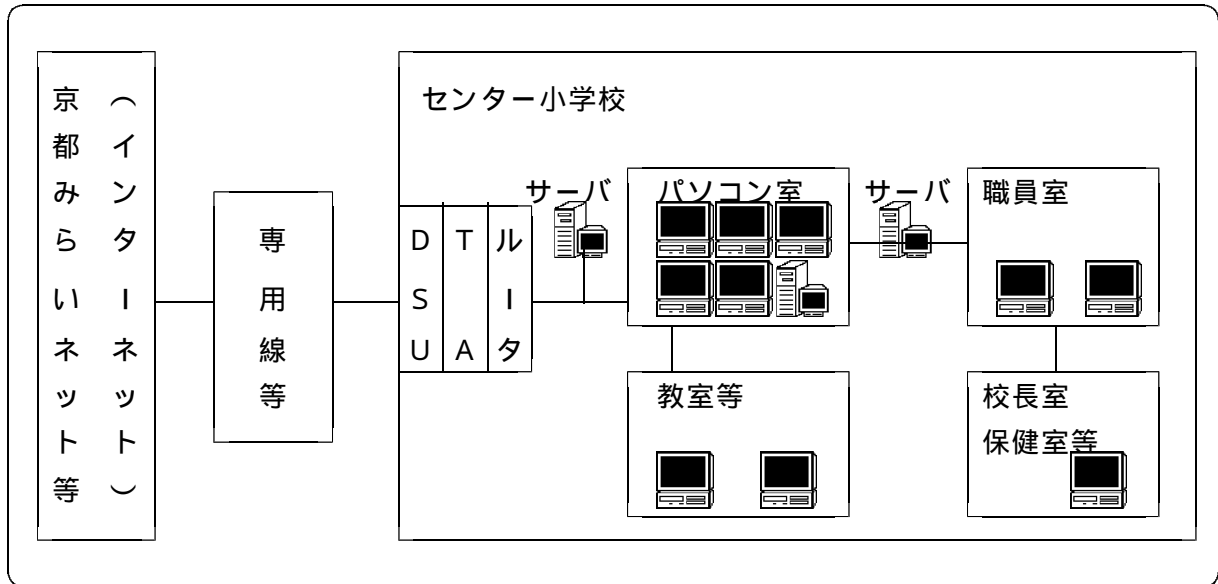


4 学校におけるネットワークの構築

学校においてネットワークを活用する場合、教育利用に適したネットワークの環境を構築する必要があります。学校を高度化・高機能化させ「新しい学校づくり」としての機能を働かせるために、これらネットワークの早期構築が重要だと考えられます。次の図資4-1は、学校内ネットワークの概念図です。そのネットワークの概要は、次のとおりです。



図資4-1 学校内ネットワークの概念図

学校内におけるネットワークの敷設については、大きく次の3つの段階に分けられます。

パソコン室内のネットワーク化

パソコン室にコンピュータを導入する際には、同時にネットワークの構築を行うことが望まれます。詳しくは、昨年度発行の「情報通信ネットワークの活用に関する研究 第1年次」に記述されています。パソコン室専用のサーバを導入する際には、インターネット用のサーバだけでなく、ファイルサーバを設置することにより、児童生徒の作品や教材を一括して保存することができます。また、プリンタをネットワーク接続すれば、パソコン10台に1台程度の配置で十分活用することができます。

普通教室へのネットワークの敷設

パソコン室から普通教室や特別教室などにネットワークが延長されると必要な時にパソコンやインターネットを利用できるので、通常の授業や学級活動の中でも利用することができます。児童生徒にとっては、パソコンが、辞書や図鑑などと同じような感覚で教材教具の一つとして利用することができます。

このようなネットワークを敷設する上での注意点は、将来どの教室までネットワークを延長するのかを想定してHUBの配置やケーブルの延長を考えることです。ケーブルの種類は、ツイストペアケーブルの場合、カテゴリ5以上のものにすることが望まれます。また、いったんケーブルを敷設してしまうと再び引き直すことは難しいため、敷設後必ずケーブルの性能確認

などのテストを敷設業者に依頼して、1本1本のケーブルのテストデータを残しておくことが大切です。

職員室などの教職員用のネットワーク敷設

職員室にネットワークを敷設する場合、児童生徒のパソコンが接続されたネットワークと直接接続することは、避けなければなりません。なぜならパソコンの設定によっては、互いのパソコン内のデータやファイルがそのまま見ることができるからです。児童生徒用のパソコンから教職員用のパソコンのデータやファイルが見ることができるということは、セキュリティ上大きな問題があります。この問題を防ぐためには、児童生徒用のLANと教職員用のLANとの間にサーバを設置して、ファイアウォールの機能を持たせ、セキュリティ上の問題が発生しないように接続します。更にそのサーバにプロキシサーバやファイルサーバの機能を持たせることにより、ネットワーク内の効率を上げたり、教職員同士で情報を共有したりなどの有効活用を図ることができます。

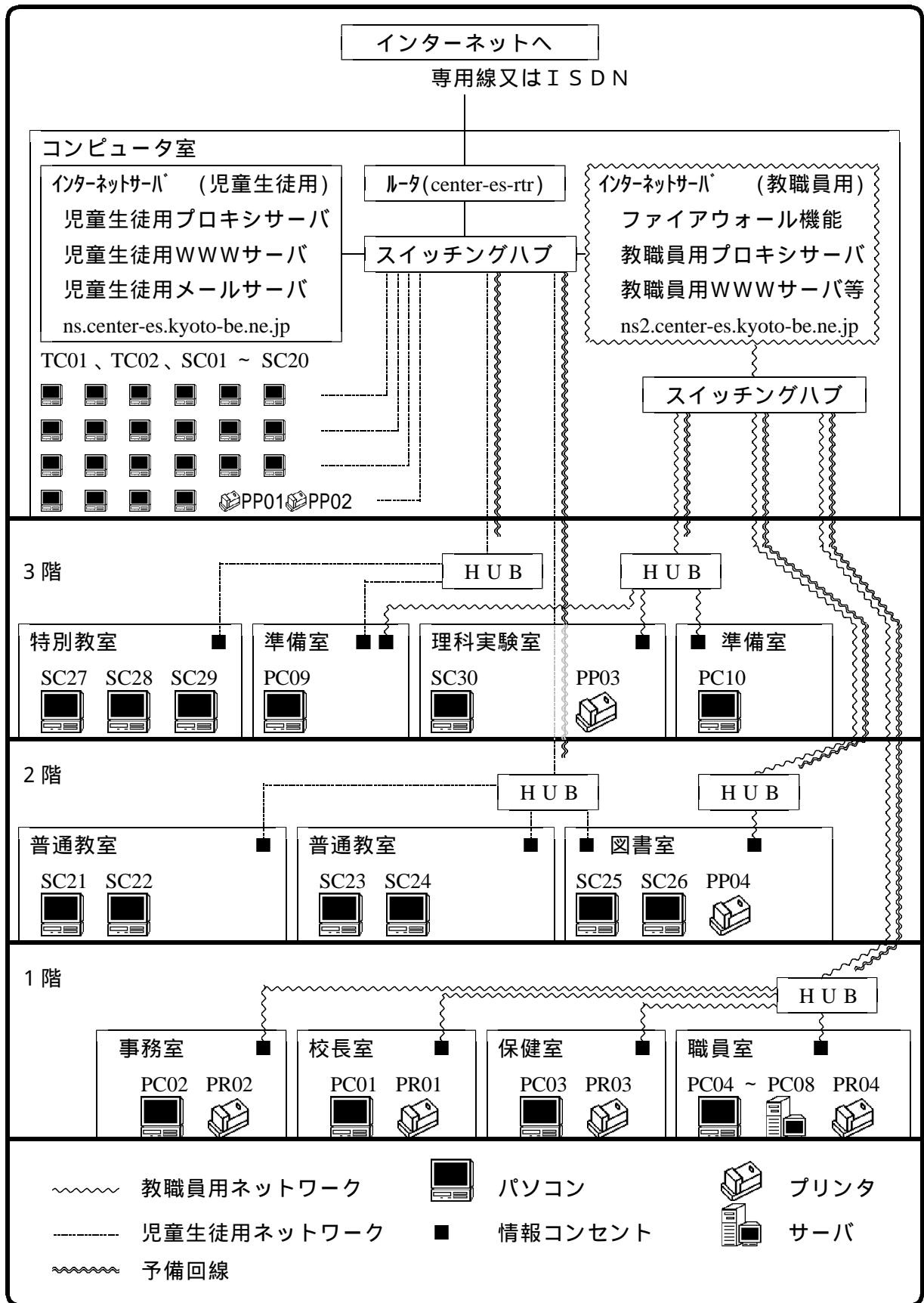
学校内にネットワークを構築する際には、幾つかの留意点があります。一つは設計段階において、学校内で十分検討し、自由度と拡張性の高いネットワークにしておくことです。このことで将来のネットワークトポロジ変更にも自在に対応ができるものと思われます。次の表資4-1は、ネットワーク設計に際しての留意点です。実際の設計については、最新の機器や技術を調べた上で構築の費用と兼合わせて、最適なネットワークを構築する必要があります。

表資4-1 ネットワーク設計・構築時の留意点

項目	留意点の内容
1	インターネットとの接続
2	ダイヤルアップ接続、専用線接続など接続形態の選択
3	IPアドレスの必要数の確認
3	ネットワーク設計
4	ネットワークの通信速度の確認(10Mbpsか100Mbpsか)
5	ネットワークのトポロジとハブの配置(スイッチングハブ等)
6	パッチパネルや情報コンセントの配置(教室や廊下など)
7	ケーブル不良時のために予備のケーブルを敷設する。
8	ツイストペアケーブルの品質はカテゴリ5以上とする。
9	敷設したネットワークケーブルのテストを行い結果を保存する。
9	サーバの設置・設定
10	インターネット用サーバや校内用サーバ設置の有無の確認
11	サーバで起動するソフトウェアの確認
12	サーバのセキュリティ上の設定
12	教職員の利用とセキュリティ
13	教職員用LANの敷設の有無の確認
14	児童生徒用と教職員用のLANの接続方法(サーバ等が必要)
15	セキュリティ上の配慮(物理的、倫理的な面)
15	ネットワーク全体
	機器の設定やネットワーク配線図等は必ず作成し保管する。

二つめは、ネットワークをどのように利用するかを想定し、あらかじめ構想図を作り上げておくことです。

次の図資4-2は、学校における校内ネットワークの例を具体的に示したもので、学校のドメイン名は、"center-es"を想定しています。学校の規模やネットワークの規模により、大きく異なる可能性があります。



図資 4 - 2 学校における校内ネットワークの例

三つめは、機器使用上の留意点についてです。

次の表資 4 - 2 は、ルータやサーバなどの機器の仕様上の留意点です。これらの機器は技術革新により、高機能で安いものが次々と登場しますが、導入する機器の中で重点的に充実させるところを決めて仕様を決定することにより、長い期間安定して利用することができます。特に、サーバやパソコンの主メモリ容量、磁気ディスク容量といったものは、増設するほどその機器をより活用することができるようになります。

表資 4 - 2 機器の仕様上の留意点(センター小学校)

機 器 名	仕様上の留意点
ルータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 128Kbps までの接続については、BRI ポートがあるものが便利です。 ・ TCP/IP だけのルーティングを行い、その他のプロトコルは、通過させないようにします。 ・ 接続実績が多くあり、安定して接続されているものを選びます。 ・ 通信ログを記録し、別のサーバに送信できるとトラブル時の原因究明に便利です。
インターネットサーバ 児童生徒用 教職員用	<ul style="list-style-type: none"> ・ OS は、安定性や性能面及びメンテナンスの自由度の高さから UNIX 系を推奨しますが、Windows 系のサーバソフトでも可能です。 ・ UNIX 系は、安定稼動が実証されているサーバソフトであれば、市販ソフト以外のフリーソフトでも大丈夫です。 ・ CPU は、高速なものを薦めますが、UNIX 系であれば CPU が 486 でも十分利用できます。 ・ 主メモリは、UNIX 系では 64MB 以上、Windows 系のサーバソフトでは、192MB 以上が安定稼動のために必要とされています。予算が許される場合は、どちらも 256MB 程度あると安心です。 ・ 磁気ディスクの容量は、最低でも 4GB は必要です。多数の電子メールアカウントを発行する場合やファイルサーバを兼ねる場合は、それに対応した容量が必要です。 ・ 毎日 24 時間の稼動が前提となりますので無停電電源装置を接続し、自動シャットダウンさせる機能が必要です。 ・ 磁気テープ型バックアップ装置を接続し、自動バックアップ機能があると便利です。

次の表資 4 - 3 は、ネットワーク機器等における設定上の留意点の例です。学校でインターネットを安心して効率よく利用するためには、設定上配慮しなければならない点があります。例えば機器導入の段階で間違いなく設定を行っておくことにより、学校などのネットワーク担当者の手間も減り、児童生徒や教職員の誰もが自由にネットワークを利用できるようになります。なお、セキュリティに関わる情報や資料は、ネットワーク担当者を含めた特定の人以外は、見ることをできないようにすることが重要です。特に"root"や"administrator" といったシステム管理者などのパスワードは、管理に対し万全を期すことが必要です。また、不正にサーバにアクセスできないようにするだけでなく、無意識の操作などでサーバにアクセスし、設定変更などをしてしまうことのないようにあらかじめアクセスの制限をかけたたり、サーバの通信ログを保存したりすることも重要です。

表資 4 - 3 ネットワーク機器等の設定上の留意点の例(センター小学校)

機 器 名	設定上の留意点
ルータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイヤルアップの場合は、一定時間外部との通信がなければ自動的に切断する設定を行います。 ・不必要なデータを流さないようにフィルタリングを行うとともに無駄な接続をしていないかの確認をします。設定を誤ると月額電話料金が数 10 万円になることもあり注意を要します。 ・専用線の場合は、月額の料金が一定ですので不要な接続は、心配ありませんが、やはり不要なデータは流さないように設定します。
インターネットサーバ	<ul style="list-style-type: none"> ・OS は、UNIX 系が安定しており、現在では安価に導入できます。 ・不法侵入や不法接続を防ぐための設定及び通信ログを自動的に残す設定が必要です。 ・サーバには、無停電電源装置を接続し、停電や瞬間的な電源の電圧変動にも耐えられるようにします。10 分程度の電力供給ができるものを用意します。 ・停電が 5 分続くと自動的にサーバをシャットダウンさせる機能を設定します。
児童生徒用	<ul style="list-style-type: none"> ・およそ 10 台以上のパソコンで同時にインターネットを行う場合は、このサーバの設置を薦めます。 ・インターネットとの通信を安全かつ有効に行うために、このサーバに次の機能などを持たせます。括弧内は、推奨するソフトウェアの名称です。 ・DNS サーバ(Bind) ・プロキシサーバ (Squid、Delegate) ・HTTP サーバ (Apache) ・アクセス制限ソフト(Tcp_wrapper) ・メールサーバ (Sendmail、Qpopper、Yatsvr、imap4)
教職員用	<ul style="list-style-type: none"> ・教職員用 LAN に接続されているパソコンを外部から不正利用されないために設置します。 ・2 枚のネットワークカードを設定して児童生徒用 LAN と教職員用 LAN を接続します。 ・IP マスカレードを利用して児童生徒用 LAN と教職員用 LAN のネットワークアドレスを変換させます。 ・このサーバに次の機能などを持たせることにより安全で有効な活用ができるようになります。 ・DNS サーバ(Bind) ・プロキシサーバ (Squid、Delegate) ・HTTP サーバ (Apache) ・アクセス制限ソフト(Tcp_wrapper) ・メールサーバ (Sendmail、Qpopper、Yatsvr、imap4) ・ファイル/プリンタサーバ(Samba)
児童生徒用パソコン	<ul style="list-style-type: none"> ・自動復旧機能や書込み禁止機能を付加していると、障害発生時の復旧が早くなります。
生徒用プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークカードかプリントサーバを接続し、ネットワークに接続します。プリントサーバは、プリンタとの相性がありますので注意を要します。
教職員用コンピュータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ファイル共有機能を設定すると教職員用 LAN に接続している別のパソコンからファイルを利用できるようになります。
教職員用プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークカードかプリントサーバを接続し、ネットワークに接続します。プリントサーバは、プリンタとの相性がありますので注意を要します。

次の表資 4 - 4 は、ルータやパソコンなどのネットワーク機器の IP アドレスなどの設定の例です。このような表をネットワーク設計の際に作成しておけば、設定時や障害発生時にすばやく対応できます。実際には、この表に更に、物理アドレスと言われる MAC アドレスの項目を追加する必要があります。

表資 4 - 4 ネットワーク機器の設定の例(センター小学校)

機 器 名		IPアドレス	ホスト名	備 考	
ルータ		172.19.X. 2	center-es-rtr	・このアドレスが児童生徒用 LAN に接続されているパソコンのデフォルトゲートウェイとなります。	
インターネットサーバ(児童生徒用)		172.19.X. 1	ns.center-es	・このサーバにプロキシや電子メールなどのサーバソフトを稼働させます。	
インターネットサーバ(教職員用)		172.19.X.62	ns2.center-es	・ルータの接続されているハブに接続	
		192.168.1.1		・教職員用ネットワークのハブに接続	
児童生徒用 LAN	パソコン室用	先生用パソコン 1	TC01	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコンのドメイン名の設定は、center-es.kyoto-be.ed.jp とする。 ・パソコンのホスト名の設定は、TC01、SC01 などとする。 ・パソコンの DNS の設定は、172.19.X.1 とする。 ・別途、パソコン室用サーバがあると活用方法が増えます。 ・カラーとモノクロのページプリンタがあると便利です。 	
		先生用パソコン 2	TC02		
		児童用パソコン 1	SC01		
		児童用パソコン 20	SC20		
		カラープリンタ	PP01		
		モノクロプリンタ	PP02		
	教室用	教室用パソコン 1	SC21		<ul style="list-style-type: none"> ・パソコンを設置する場所を固定するより LAN の端子を教室や廊下など様々な場所に接地すると活用に便利です。
		教室用パソコン 10	SC30		
		教室用プリンタ 1	PP03		
		教室用プリンタ 2	PP04		
教職員用 LAN	校長室用パソコン	PC01	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコンのドメイン名の設定は、center-es.kyoto-be.ed.jp とする。 ・パソコンのホスト名の設定は、PC01 などとする。 ・パソコンの DNS の設定は、192.168.1.1 とする。 		
	事務用パソコン	PC02			
	職員用パソコン 1	PC03			
	職員用パソコン 10	PC12			
	教職員用プリンタ 1	PR01			
	教職員用プリンタ 5	PR05			

* 児童生徒用 LAN のパソコンのデフォルトゲートウェイは、172.19.X.2

* 教職員用 LAN のパソコンのデフォルトゲートウェイは、192.168.1.1