

NetDayによる校内LANの構築

The construction of the premises LAN by Netday

山本 利一／田嶋 基史

日本教育情報学会誌「教育情報研究」
第17巻第1号 2001, p.45-53 別刷

NetDayによる校内LANの構築

The construction of the premises LAN by Netday

*1

*2

山本 利一／田嶋 基史

福井県立福井商業高等学校は、文部省の「光ファイバー網による学校ネットワーク活用方法の研究開発事業」により、1.5Mbpsの高速回線の利用が可能となった。しかし、その環境を有効に活用するための校内設備やスキルを持ち合わせていなかった。そのため、校内LANの構築を支援するボランティア組織を結成し、それらが学校と協力して、NetDayによる校内LANの構築に取り組んだ。高速回線が供給されても、予算等の関係で校内LANが整備されていない場合、Netdayによる取り組みは有効であった。

<キーワード>

NetDay、校内LAN構築、ボランティア組織、光ファイバー網

1. はじめに

平成10年度に、文部省の「光ファイバー網による学校ネットワーク活用方法の研究開発事業」の指定を受けて、福井県立福井商業高等学校（以後福井商業と記す）に福井県内の高等学校では初めて、1.5Mbps回線が引かれた。校内では、「インターネット企画委員会」を中心に、ネットワーク環境を教育

にどう展開していくか、あるいはその効果的な利用方法等の検討を続けてきた。しかし、現在のネットワーク環境にはいくつかの問題が指摘されている。まず、高速回線でネットワークを利用できる環境が、情報第1、2、4、5の電算室のみに限定されている。そのために、1.5Mbpsでの常時接続環境を持ちながら、その特性を十分に活用する校内設備がともなっていない。また、ネットワークの再構築や運用に関する十分なスキルや予算を持ち合わせていない。このように、外部との接続は可能となったが、校内LANの施設が整備されていない学校は比較的多く、今後もこのような課題を抱える学校が生まれることが予想される。そこで、その対応策の一例として、NetDay^{[1], [2]}（ボランティア組織等が中心となって、学校等のLANの構築を支援する活動）による、より良いネットワーク環境作りのための支援活動について取り組んだ。

2. 第1回NetDay

(1)第1回準備会

1999年6月30日に福井商業のネットワーク担当者より、net-edメーリングリスト（福井県内の情報教育担当者による情報教育関係のメーリングリスト）に、

論文受理日：2001年2月16日

*1 YAMAMOTO, Toshikazu：埼玉大学教育学部（〒338-8570 さいたま市下大久保255）

*2 TAJIMA, Motofumi：福井県福井商業高等学校（〒910-0021 福井市乾徳4-8-1）

1.5Mbpsの高速回線をより効果的に使用する手だてについて問い合わせが寄せられた。そこで、1999年7月10日に福井商業のネットワークの問題について把握し、その対応策について検討する会合を学校のネットワーク管理者と持った。

①福井商業のネットワーク構成の把握（設備の視察と問題点の掌握）

福井商業のネットワーク管理担当教員およびサーバ管理を補助する生徒2名より、福井商業のネットワーク構成の現状と問題点の説明を受けた。その問題点の解決の可能性について、技術面と運用面から検討した。

②電算機室運営の問題点

[技術に関するもの]

問題1：現在、サポート業者が設定した使用できるglobalなIP addressは16個しかなく、global IPを必要とするこれ以上のコンピュータを追加できない。

対策1：福井商業のために割り当てられている、サポート業者が設定したものとは別なglobal address 256個（クラス-C）を使用できるネットワークセグメントを構築する。

問題2：ネットワーク機器の設定変更等に高額な費用がかかり、自由にネットワークの構成等を変更できない。

対策2：対策1により、現在のネットワークとは別に、福井商業の自由度の高いネットワークを作る。この場合、サポート業者の保守対象範囲外となるため、慎重な検討が必要である。

問題3：リモートアクセス用の機器等はあるが、保守対象範囲の問題があるので設定等が行えない。

対策3：機器はサポート業者の管理下にあるので、対策は難しい。そこで、安価な別の機器による対策を検討する。

[運用に関するもの]

問題1：電算機室のパソコンは、授業時以外は利用できない。学校側としては、アダルトサイトへ

のアクセス問題、防犯上の問題、担当教員の負担増が運用上の主な問題である。

対策1：生徒の中から責任者を決め、生徒による管理体制が取れないか、今後検討していくこととなった。

問題2：教職員の中にインターネットの有効性を認識しているものが少ない。この時点では、職員室までLANが敷設されていないので、多くの教員は使用経験が少なく効果的な活用方法を把握していない。職員室までLAN配線を行うには、防火壁の問題や工事予算の問題があるので、すぐには解決できない。

対策2：ボランティア組織を結成して、NetDayによるネットワーク構築の支援を行う。NetDayを行うためには、詳細な下見や、各種機器等が必要となる。

③福井商業以外の高校に関して

各高校に1名～数名はコンピュータやネットワークが良く分かっている生徒がおり、すでに彼らを結ぶMLも動いていることが判明した。ボランティア組織が彼ら向けにネットワーク構築に関する講習会等を開き、今後彼らと連携することが効果的であるとの意見もあった。

④福井商業のニーズとボランティア組織の関わり

ネットワーク構築・運営に関して、どのような支援が必要であるかの確認ができた。これを踏まえて、ボランティア組織の組織構成について意見が交換され、2日後にFukui Internet Trouble Busters²¹（以後、FITBと呼ぶ）が設立され、NetDay等の支援活動に従事することとなった。

全体を通して、技術的には解決できるが、制度的には対応できないこともあるなど、今後の検討課題が明確になった。また、活動の主体が、「教員＋ボランティア」という図式で検討していたが、今回の討議で「教員＋ボランティア＋生徒」という形態で活動ができることも認識できた。

(2)第2回準備会

1999年9月18日に「第1回NetDayの準備について」の会合を福井商業の情報準備室にて、FIBの8名によって行った。

①ネットワークの現状の再確認

第1電算室(サーバ)、第2・4・5電算室(クライアント)などの見学

②新ネットワーク構築について(NetDayの目的)

情報処理棟と2号館を結ぶLANの具体的な手だてについて討議がなされた。目的は、LL教室、国際交流室にネットワーク環境を構築し、この二つの教室でインターネットを利用する環境を作る。その方法について討議した結果、サーバ室とLL教室、国際交流室を2本のケーブルで接続する方法を採用することとした。情報処理棟と2号館を結ぶ配線工事(NetDay)を1999年10月30日、31日に行うために、今後準備することとなった。そこでのNetDayに関する問題点等についてはML等で討議し、必要に応じて第3回の準備会を開催することを決議した。

③クラスCの利用について

今回のNetDayで構築する二つのネットワーク上に設置される各パソコンでは、NetMeetingを使用するために、クラス-CのIPアドレスを利用して、各機のNetMeeting使用を可能にする手だてを検討する。また、今後のネットワーク運営を考えると、サポート業者の意向を検討する必要があるとの見解となった。

(3)第3回準備会

1999年10月15日に、福井商業の情報準備室にて、「クラス-C」についてFIBの5名に加え、サポート業者1名の参加を得て、討議を行った。

①福井商業の現在のネットワークについて、サポート業者より下記の説明を受けた。

- ・現在のIPアドレスの割り当て状況
- ・データストリーム系のアプリ用private addressとstaticに1:1対応
- ・外部との接続用にNATを使用

・各電算室はクラス-C毎のネットワークアドレスとなっており、各電算室のサーバがセグメントを分けている。

・他の電算室用に割り当てられたIP-addressをクライアントに設定してもRoutingしない。

・メールについても、所定のアドレスで福井商業高校のメールサーバと送受信は可能。

②ネットワーク機器の接続について(サポート業者より了解を得た事項)

・サポート業者の管理するネットワークに今回設置する機器を接続すること。

・IPアドレスの重複をさけて使用する。

・HUBの接続(Router-PIX間)。障害時はRouter-PIX間を現状のEther(クロス)ケーブルで直結し復旧する。

・サポート業者の保守対象範囲の確認。

・今回設置する機器は、ボランティアと学校側で管理する。

③具体的なNetDayについての打ち合わせ

準備済の用品として、Ethernetケーブル：category 5を1巻(300m)、ダムHUB：2台、配線用具一式、窓用ロック用品一式、カラータイ式の確認を行った。

④作業分担案

当日の役割分担として、NetDay当日の総指揮者、ケーブル作り(端末処理)1名、ケーブル敷設(LL教室と国際交流教室)に各3名、各種作業を補助する生徒4名、パソコン設定(事前済)に1名を配置する計画案を立てた。また、ケーブル敷設は高所作業等で一部危険が想定されるため、生徒には実施させないことが確認された。

(4)第4回準備会

1999年10月22日に、福井商業の情報準備室にて「LAN構築のシミュレーションについて」FIB会員の中でNetDayの作業リーダー4名が、実際に配線する箇所の確認を行った。校舎外へケーブルを出す箇所や、廊下等の天井の石膏ボードをはずして、どのように

配線するかの具体的な対応を検討した。

(5)第1回NetDay実施

1999年10月30日、31日の2日間に、第1回NetDayを実施した。今回のNetDayは、国際交流室とLL教室へLAN線を敷設し、インターネットを活用した授業ができる環境作りを目的とした。2日間の日程を下記に示す。参加者：福井商業教職員2名、福井商業生徒2名、FIB12名。

1999年10月30日

13:00～：FIBミーティング、作業の確認、受付

13:30～：ケーブル作成（LL教室・国際交流室）、天井の板はずし、HUBの設置、ケーブルの配線、サーバおよびルータの設置と設定、2号館天井の配線（LL教室側）、雨どいを利用して3階から2階への配線、2号館天井の配線（国際交流室側）、2号館から情報処理棟への配線

16:00：作業終了

1999年10月31日

8:30～：FIBミーティング・受付

9:10～：学校側代表あいさつ、ボランティア側代表あいさつ、NetDayの趣旨の説明、参加者全員の自己紹介、注意事項の確認、LAN構築の説明、作業内容の確認、参加者のグループ分け

10:10～：実況検分と作業内容説明

10:20～：配線作業、天井の板の取り付け、モール等の取り付け、クライアントの設定、サーバおよびルータの動作確認、配線作業、LL教室・国際交流室の仕上げとケーブルテスト、クライアントパソコンの設定

13:30～：参加者へのWWW等の使用の指導

14:30～：後片付け・工具チェック

15:30～：反省会

16:00：解散

(6)第1回NetDayの反省

初めての取り組みで、手探りの活動であったが、所期の目的は果たすことができた。また、配線のノウハウや、各種設定、ケーブルのテストなど、多くのことが学習できた。課題点としては、配線計画の段階で、下見や準備が十分でなかったことが指摘された。「良いNetDayは良い下見から」^{(4)・(5)}と先駆者からの指摘があるように、もっと十分な下見が必要であった。また、今回のNetDayはほとんどがFIBのメンバーの活動であったので、次回は、担当校の教員やPTA、生徒等の一般参加者にも活動する場を設定することの重要性についても指摘があった。

図1に福井商業のNetDayによるLAN線の敷設状況を示す。

3. 第2回NetDay

(1)第1回準備会

1999年12月4日に、福井商業の情報準備室にて「第2回のNetDay」についてFIBの6名で討議を行った。主に、管理棟までのLAN構築を踏まえた配線計画と配線を施す校舎の下見に時間を当てた。本来なら、大職員室までの配線を試みたいが、リフレッシュ工事（校舎の改築工事）が施工されているので、仮設の廊下に取り付けられており配線が困難なため、今回は見送ることとした。ケーブル通しの困難が予想されるルートを検討、屋外ルートや仮設の廊下経路で敷設について議論された。ケーブルの敷設は、①第5電算室～第1体育館、②第1体育館～視聴覚室、③視聴覚室～校長室前、④校長室前～校長室、⑤校長室前～事務室、⑥校長室前～就職準備室の計画を立てた。

(2)第2回準備会

2000年1月8日に、福井商業の情報準備室にて「第2回のNetDayの具体案」について、FIBの8名による討議を行った。

①NetDay日程の確認

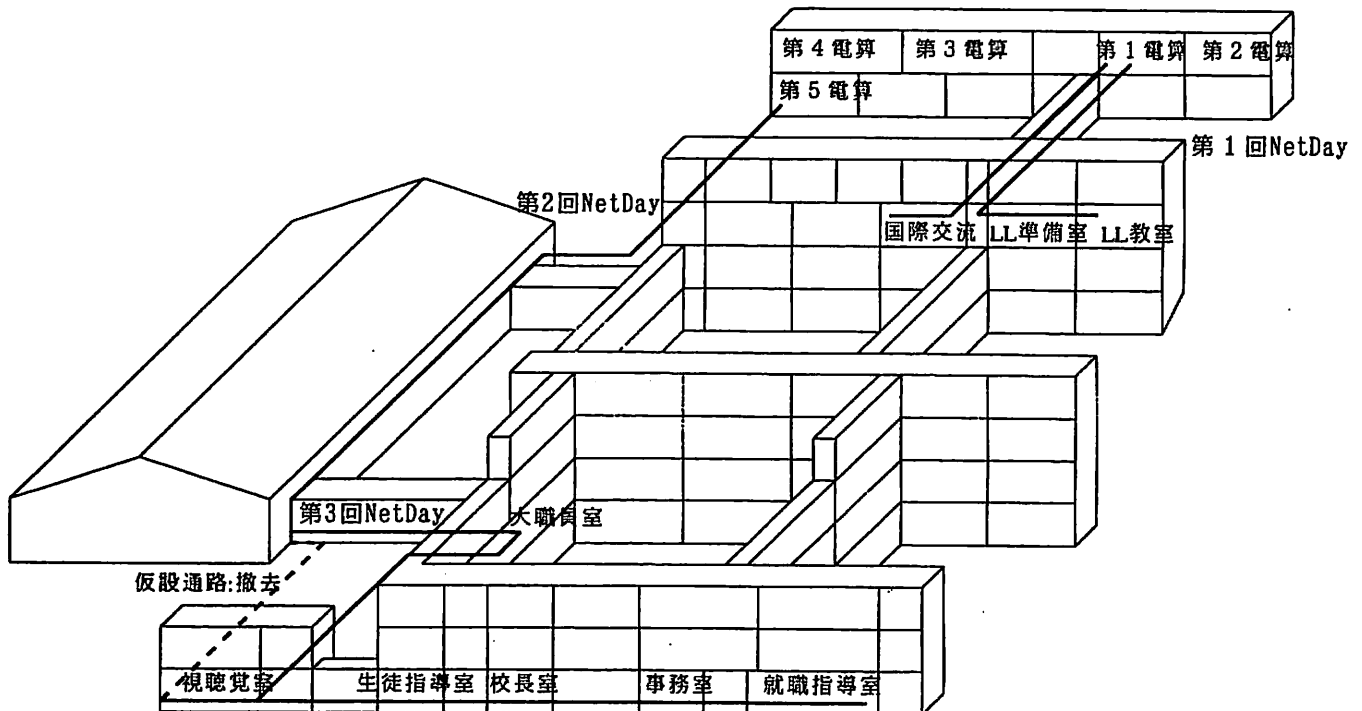


図1 福井商業のNet DayによるLAN線の敷設状況

開催日時を2000年1月22日、23日、9時からに行うことの確認した。

②敷設範囲と優先順位

LAN構築の優先順位としては、1.第5電算室(1F)～第1体育館横HUB、2.第1体育館横HUB～視聴覚室(1F)、3.視聴覚室(1F)～本館(2F)HUB、4.本館(2F)HUB～本館(1F)HUB、5.本館(1F)HUB～事務室(1F)、6.本館(1F)HUB～校長室(1F)、7.本館(2F)HUB～就職指導室(1F)、8.本館(2F)HUB～職員室(2F)、9.本館(2F)HUB～

ワープロ実習室(2F)とした。ここで、優先順位1～5までは必ず敷設する。6～9までは時間が許すかぎり行うことが確認された。また、事務室から校長室までは既設のLAN線があるので、利用可能かどうかを学校側と相談することとなった。

③敷設手順

最低でも経験者1名と補助者2名が1グループを組み、優先順位にしたがって敷設を行う。また、敷設グループとは別に、ケーブルの端にコネクタをつ

けるグループ、部屋に引き込んだケーブルをモールで延長し、情報コンセントを設置するグループなどが必要であることを確認した。

④必要工具

敷設グループには、1グループに必要な工具類(脚立、ニッパ、ドライバ等)の確認とその調達方法について討議し、ケーブルチェッカー等の特殊装置の調達方法について調査することとなった。

⑤ボランティア保険

全国社会福祉協議会が行っている「ボランティア活動等行事用保険」に加入することが決議された。先進校のNetDayなどの保険プランを参考に、参加者の賠償責任をカバーする内容で契約することとした。契約主体をどこにするかは、再度検討し決定することとした。

(3)第2回NetDayの実施

2000年1月22日、23日の2日間に第2回NetDayを実施した。今回のNetDayは、視聴覚室、就職指導室、

事務室、校長室でインターネットを活用できる環境に作り出すことを目的とした。この2日間の日程を下記に示す。参加者：福井商業教職員12名、福井商業生徒12名、FIB13名、その他2名

2000年1月22日

8:30～：FIBミーティング、各役割の班分けと作業の日程の調整、受付

9:10～：開会式、学校側代表あいさつ、ボランティア(FIB)側代表あいさつ、NetDayの趣旨の説明、参加者全員の自己紹介、注意事項の確認、LAN構築の説明、作業内容の確認、参加者のグループ分け

10:00～：第5電算室(1F)～第1体育館横HUB、第1体育館横HUB～視聴覚室(1F)、視聴覚室(1F)～本館(2F)HUB、本館(2F)HUB～本館(1F)HUB、本館(1F)HUB～事務室(1F)、本館(1F)HUB～校長室(1F)、本館(2F)HUB～就職指導部室(1F)、本館(2F)HUB～第1職員室(2F)、本館(2F)HUB～ワープロ実習室(2F)、配線作業、天井板の取り付け、モール等の取り付け、クライアントの設定、サーバおよびルータの動作確認

16:00：作業終了

2000年1月23日

8:30～：FIBミーティング、受付準備、各役割の班分けと作業の日程の打ち合わせ、受付

10:10～：実況検分と作業内容説明

10:20～：作業、配線作業、天井板の取り付け、モール等の取り付け、クライアントの設定、サーバおよびルータの動作確認

14:30～：後片付け、工具チェック

15:30～：反省会

16:00：解散

(4)第2回NetDayの反省

①第1回目NetDayとは異なり、一般参加の方や初心者の方の参加があったので、実際の工事についてわか

りやすい実施計画書等の用意が必要であった。

②打ち合わせの段階で模擬の実施を行い、役割分担を把握し、明確にする必要があった。そのためには、事前の人数の把握を綿密にする必要があった。役割分担の具体案を下記に示す。

- ・説明担当班：NetDayの意義や作業内容等参加者へ伝え、意思統一する。
- ・資材班：NetDayに必要な資材、道具を調達する。
- ・組織班：NetDay参加者の確保と割り振りを担当する。
- ・作業リーダー班：各作業分担の話し合いと、実作業のリーダー役を担当する。
- ・記録班：NetDay当日の記録と、終了後の報告作成を担当する。
- ・渉外班：学校、教育委員会、社会福祉協議会等との交渉を担当する。

③開会式の運営プランが検討されないまま行われた。そのため、参加者へのNetDay参加の意義や作業前に学習すべき知識や技能の説明が不十分であった。また、効率の良い作業を進めるにあたり、参加者の役割分担等も、開会式後に行う必要があったが、十分なものではなかった。

④作業については、第1回のNetDayに比べ、手慣れた点はあったが、まだ、ケーブルを入れる前に大がかりなシミュレーションを行う必要があると指摘された。そのことにより、NetDay当日の効率よい活動や時間の使い方ができるとの指摘があった。

4. 第3回NetDay

(1)第1回準備会

2000年3月25日に、福井商業高校の情報準備室にてFIB6名の参加で「第3回NetDayの計画」について討議がなされた。

①現在の状況

- ・リフレッシュ工事が終了したため仮設の廊下が撤去され、それに沿って敷設したケーブルも撤去し

た。そのため本館のLANはインターネットに接続できていない。

- ・体育館横のLAN線は使用可能である。
- ・次回のNetDayまで、数ヶ月インターネットが使えないのは不便である。

②今後の課題

- ・第3回のNetDayを1学期末に実施することを検討する。
- ・前回の反省を踏まえて、NetDayを実施するための体制を作る必要がある。
- ・今回は父兄や他学校の教職員にも広報し、参加の輪を広げる。
- ・事前に必要な体制として、LAN設計、資材調達、渉外、広報、作業リーダーによる下見が考えられる。
- ・当日必要な体制として、実施本部、参加者への各種説明の企画、参加者の作業の割り振り、NetDayの記録、作業リーダーを中心とする実務作業が考えられる。

(2)第2回準備会

2000年4月8日に、福井商業の情報準備室にてFIBの6名と福井商業校長、教頭の参加で「第3回NetDay実施案」についての討議がなされた。

①今後の福井商業のネットワーク構築

NetDayを父兄や他学校の教職員にも広報し、参加の拡大を図ることについては、特に異論はなかった。ただし、教職員全体の合意が必要であり、職員会議で議論する必要がある。また、手続としては庶務部を通す必要がある。

- ・ネットワーク機器等の購入予算の確保が必要となるため、協議が必要である。
- ・将来、校内LANを設置する予算がついた場合、NetDayによって作られたLANをどうするかを、検討する必要がある。
- ・NetDayの活動を広く知らせることは、他の学校への啓発にもなり、行政からの支援を受けられる可能性も出てくるので、積極的に進める必要がある。

- ・文教関係で情報化に関する予算要求ができる可能性があるので、調査する必要がある。
- ・インターネットと1.5Mbps接続が2001年3月31日で終了となる。その後どのように対応するかを検討する必要がある。
- ・ネットワーク構築の中心的役割の教員の異動の場合も考慮して、ネットワーク運営のあり方を検討する必要がある。

②第3回NetDayの目的および範囲について

- ・リフレッシュ工事が終了したので、福井商業の校内LANのバックボーンとなるネットワーク構築を目的として行う。ただし、当面は職員室、進路指導室、就職指導室で使用を前提とする。
- ・ネットワーク設計は、将来のバックボーンになることを考慮した配線設計を行う。ただし、通信機器については、当面のニーズに応えられる範囲の機器とし、将来の拡張に合わせて、その都度変更する。
- ・教職員の啓発およびNetDayの協力を得るためにも、職員室への接続をできるだけ早く行う必要がある。また、ネットワークの活用していた教員からは、本館のLANをできるだけ早く復活して欲しいという要望も出されている。そこで、第5電算室から第1体育館横に張られたLAN配線を利用すれば、容易な配線工事で職員室までLAN線を敷設できるのでできると思われるので、1学期末を待たないで早急に配線工事を行えないか福井商業内で検討する（このことを踏まえ、4月23日に第3回のNetDayを行うことになる）。

(3)第3回のNetDay実施

2000年4月23日に第3回のNetDayを実施した。今回のNetDayは、福井商業のバックボーンとなるネットワーク校内LANを構築するのではなく、福井商業の教員を中心として仮設廊下の撤去にともない使用できなくなったLAN線の復活を目的として実施した。
参加者：福井商業教職員5名、福井商業生徒2名、

FIB 2 名。配線経路は以下の通りである。

第1 体育館横～大職員室 1 号館間の配線工事、第1 体育館横～1 号館渡り廊下、1 号館渡り廊下～大職員室外テラス、大職員室外テラス～大職員室、大職員室～視聴覚室間の配線工事、大職員室～大職員室外テラス、大職員室外テラス～本館外の配管沿い、本館外の配管沿い～視聴覚室

2000年4月23日

9:00～：班分けと日程の確認、実況検分

9:30～：作業、配線作業、天井板の取り付け、HUBの設置（職員室）（就職準備室）ケーブル、ルータの動作確認、クライアントの設定、校舎配線の確認

15:00～：後片付け、工具チェック

15:30～：反省会

16:00～：解散

(4)第3回NetDayの反省

- ①第3回NetDayは、福井商業の教職員（ネットワーク構築の責任者以外）の方から、本館のLANの必要性を求められて行われたもので、一般の教職員の意識が向上してきたことが明らかとなった。
- ②今回の作業は、福井商業の教職員と生徒の少人数での作業のために、ケーブル作成からモールの取り付けまで、一人が何役も行なわなければならなかった。
- ③簡易LANということで、打ち合わせに時間をかけることなく進めたために、ケーブルとHUBの接続の修正等に時間を取った。
- ④各職員室にケーブルを引き込む時に、その部屋のどの部分にHUBを設置するかの打ち合わせが十分でなかった。次回のNetDayでは、各部屋の先生方の参加を促していきたい。
- ⑤1、2回とNetDayを経験した教員や生徒が中心となって、FIBの力を借りることなくNetDayを成し遂げることができた。
- ⑥空中配線を行った箇所があるので、長期的に使用

できる配線計画を立てて、次回のNetDayを行いたい。

5. まとめ

数回にわたるNetDayに取り組み、福井商業のネットワーク環境が整いつつある。それとともに、教員の意識にも変化が見られてきた。例えば、①手元のパソコンから容易に情報の収集ができる利便性についての理解、②教科の枠を越えた指導法や学習訓練の情報交換の有効性、③ファイルやプリンタの共有をとともう業務の能率化、④NetDayの実際の接続作業によるネットワークへの理解、⑤作業をとにもすることによる、人的ネットワークの広がりなど、その効果は計り知れないものがある。本来、高速回線が供給された時点で、校内LANの整備も進むべきであるが、予算等の関係でこの設備を十分に活かさない場合、NetDayのような取り組みは有効であった。この取り組みを通してボランティア組織が学校を支援する時に留意すべき点を下記にまとめる。

- ①学校担当者との連携を密に取る。校長や教育委員会等の学校管理者に主旨の理解を求める。NetDayの実施は、学校が主体であり、それを支援するのがボランティア組織であることを認識する。
- ②校内LANの大きなビジョンを立て、必要優先順序と実現可能な事柄とのバランスを取りながら実行する。行き当たりばったりのLAN配線とならないように計画を十分検討する。
- ③NetDayの活動をPRする。そのことにより、NetDayの理解が高まり、協力体制が広がる。特に、生徒やPTAの協力体制は、今後不可欠である。
- ④NetDayによる人的ネットワークの拡大。同じ作業をすることにより、新しい情報を提供する人々の交流を大切にする。
- ⑤NetDayの成功には、十分な準備が必要である。下見や作業手順の確認等、的確に役割分担をすることにより、効率よいNetDayの実施が可能となる。

このようなことに留意することにより，今後NetDayがよりスムーズに行われることを期待する。

参考文献

- [1] 原 克彦(2000)これからの校内情報環境のあり方，IMETS，教育工学研究協議会，No.136，Vol.4，pp.24～29
- [2] 和田幸稔(2000)素人による校内LANの構築とその活用，IMETS，教育工学研究協議会，No.136，Vol.4，pp.36～39
- [3] <http://www.laputa.fpu.ac.jp/fib>
- [4] 学校ネットワーク適正化委員会(1999)学校にLAN入し
ようー教室をインターネットでつなごうー，エヌ・
ジー・エス
- [5] 渡辺昌邦(2000)ネット導入をうまく進めるコツは何か，IMETS，教育工学研究協議会，No.136，Vol.4，pp.30～35