ネットワークシステムの指導におけるフリーソフトウェア利用の実践報告

千葉県立 〇〇〇〇 高等学校 〇〇 〇〇 (情報)

研究の概要

この研究は、ネットワークシステムの基礎知識を指導する際に、生徒の興味・関心を高める教 材としてフリーソフトウェアの利用を試みた実践報告である。

フリーソフトウェアに注目したのは、その利用により学習内容を身近に感じることができ、指 導者のスキルに依らず、より効果のある教材が作れると考えたからである。また、生徒が帰宅し た際も授業で学習した内容を、生徒自身が確認しやすい。

「ネットワークシステム」の学習指導要領における内容の取扱い上の配慮事項として、「ネットワ ークシステムの全体像について情報通信ネットワークシステムの設計と運用保守の視点から理解 させるとともに、通信回線や関連機器のハードウェアの概要について理解させること。」とある。

しかし、ネットワークシステムの指導内容は、基本的な部分であっても生徒にとっては、身近 に感じることができず、興味・関心や達成感の得にくい内容であるので、生徒の興味・関心を高 める効果ある教材が多く必要になってくる。

そこで、無償で公開されている、フリーソフトウェアを教材として利用することにした。

【キーワード】ネットワークシステム、教材、興味・関心、フリーソフトウェア

1 はじめに

(1)本校の教科「情報」について

本校は平成 11 年度に, 情報コース1クラスを設置し, 2年次よりコース選択できるように している。この為, 情報科目の授業は多く, 現教育課程では, 以下のように実施している。 1年次:必修科目として「情報C:2単位」, 2年次:情報コース対象に「コンピュータデザイ ン:2単位」,「情報B:2単位」,「情報と表現:2単位」, 3年次:情報コース対象に「情報実 習:5単位」,「ネットワークシステム:3単位」(選択科目),「マルチメディア表現:3単位」 (選択科目),3年次:文系・理系の生徒対象に「情報と表現:2単位」(選択科目) 本研究の中心となる「ネットワークシステム」の選択者は例年 10 名程度である。

(2)本校生徒の状況について

情報コース開設当初は、1学年9クラスあった学級数も平成23年度より、募集人員が200 名(5クラス)になるなど、生徒数が年々減ってきている状況である。この為、2年次のコー ス選択をする際に、情報コースを希望する生徒が40名集まらない年度もある。

校内は落ち着いており,授業に集中できる環境である。卒業後の進路状況は,大学・短大30%, 専門学校45%, 就職25%程度となっている。就職に関してはここ数年高い就職決定率を維持 しており,大学進学に関しては,大半の大学進学希望者は推薦入試やAO入試で受験している 状況である。

※ 一般的な意味でのネットワークシステムと教科としてのネットワークシステムを区別する為 教科としてのネットワークシステムは「ネットワークシステム」と表記する。

2 研究主題について

(1) 主題設定の理由

「ネットワークシステム」の指導内容は、「ネットワーク全般にかかわる基礎知識」、「TC P/IPとインターネットについて」、「ネットワークの設計・運営・保守」などになる。

「ネットワークシステム」の授業は選択制であり、ある程度ネットワークに興味のある生徒 が授業を選択しているが、これを講義形式で指導しても生徒にはほとんど実感できないもので ある。したがって、なるべく実習の時間を設け、自分がネットワーク接続の設定をしたPCが 他のPCやサーバなどに接続している実感をもてるような授業にしたいと考えていた。その為 には、効果的な教材を用意する必要があると考えたが、自分にはプログラミング経験もほとん どなく、OSやプロトコルに関する知識もそれほど高くない為、一から教材を作ることは困難 な状況であった。そこで、インターネットなどで公開されているフリーソフトウェアを利用し て、生徒の興味・関心が高まるような授業ができないかを研究・実践してみることにした。

また,「ネットワークシステム」は専門科目であるが,普通教科の「情報C」や新学習指導 要領で共通教科として設定された,「社会と情報」や「情報の科学」の指導内容にもネットワ ークの仕組を取扱う部分があり,利用できるものがあるのではないかと考えている。

(2)研究内容

利用するフリーソフトウェアは「Remote Power」「ZeroRemote」「Synergy」「Active Directory 管理(簡易版)」「リバーシ対戦」「TCPMonitorPlus」「NETMETRIX-INFO」とOS付属の「Windows NetMeeting」である。

フリーソフトウェアとして公開されているものであるが,教材として利用する際には,製作 者の権利等を侵害しないよう,使用条件を確認し,使用した事により生じた障害等に対するメ ンテナンスは自己責任で行う必要がある。さらに,アドウェアやスパイウェアの混入の可能性 にも十分注意しなければならない。

これらのソフトを利用した実習を行った後,生徒へアンケートや小テストを実施し,興味・ 関心が持てたか,学習内容が理解できたか等を調査する。

3 具体的な利用場面

(1)「ネットワークシステム」の授業について

「ネットワークシステム」は3単位の授業であり、その内2単位を連続授業で実施している。 教科書は実教出版からのみ出版されており、その構成は「ネットワークの基礎」「TCP/I Pとインターネット」「ネットワークの構築」「ネットワークの運用と保守」「データ通信関連 技術」の5章となっている。使用している教室は情報実習室(第2PC教室)であり、主に1 年生の情報Cで利用する教室である。生徒用PCとしてノートPCを42台設置している。

「ネットワークシステム」の選択者は 10 名程度であるので,選択者が使用したPCだけ他のPCと環境が異なる状態になるのを避けるため,連続授業の際に「ネットワークシステム」 専用のPCを用意し,情報Cで使用するPCには「ネットワークシステム」用のソフトウェア をインストールしないようにしている。

情-2-2

(2) 新教育課程におけるネットワーク関連の指導内容について

新教育課程でも「ネットワークシステム」は設定されており、取り扱う内容も現行の教育課 程とほぼ同一の内容となっている。また、現行課程の普通教科「情報A」「情報B」「情報C」 は、新教育課程では共通教科「社会と情報」「情報の科学」となるが、両科目とも取り扱う内容 に「情報通信ネットワークの仕組み」があり、この内容に対する生徒の興味・関心を高める為 に、現在「ネットワークシステム」で行っている実習などが利用できる場面があるのではない かと考えている。

「社会と情報」の指導内容 (1) 情報の活用と表現 ア. 情報とメディアの特徴 イ. 情報のディジタル化 ウ. 情報の表現と伝達 (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション ア. コミュニケーション手段の発達 イ.情報通信ネットワークの仕組み ウ. 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション (3) 情報社会の課題と情報モラル ア.情報化が社会に及ぼす影響と課題 イ. 情報セキュリティの確保 ウ. 情報社会における法と個人の責任 (4) 望ましい情報社会の構築 ア. 社会における情報システム イ. 情報システムと人間 ウ. 情報社会における問題の解決

(学習指導要領解説より一部抜粋)

コンピュータを情報通信ネットワークに接続するためには、ハブやルータなどの機器が必要 であること、これらの機器とコンピュータはLANケーブルや電波を介して接続されているこ となどについて理解させる。また、接続の形態はクライアント・サーバ型を取り上げ、クライ アントに対してデータを提供するサーバの役割などを理解させる。

情報通信ネットワーク上で情報をやり取りするためには,通信に関する取り決めが必要であ り、 TCP/IP, HTTPなど,役割によって複数のプロトコルが存在することを理解さ せる。

データの通信方式はパケット通信を扱い、通信回線を効率よく利用できることを理解させる。

「情報の科学」の指導内容

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
 - ア. コンピュータと情報の処理
 - イ. 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ. 情報システムの働きと提供するサービス
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
 - ア. 問題解決の基本的な考え方
 - イ. 問題の解決と処理手順の自動化
 - ウ. モデル化とシミュレーション
- (3) 情報の管理と問題解決
 - ア. 情報通信ネットワークと問題解決
 - イ.情報の蓄積・管理とデータベース
 - ウ. 問題解決の評価と改善
- (4) 情報技術の進展と情報モラル
 - ア. 社会の情報化と人間
 - イ. 情報社会の安全と情報技術
 - ウ. 情報社会の発展と情報技術

(学習指導要領解説より一部抜粋)

情報通信ネットワークを介してディジタル化された情報をコンピュータ間でやり取りする だけでなく,情報通信ネットワーク内に設置されたプリンタや記憶装置などの周辺機器を共 有するために必要な基礎的な知識と技能を習得させる。

コンピュータ,ハブやルータなどの中継機器,プリンタなどの周辺機器などが,LANケ ーブルや電波を介して相互に接続されて電気的な通信を行っていることを,身の回りのネッ トワーク機器を観察したり模式図で確認したりするなどして理解させる。

情報通信については、電子メールを送受信するときの情報の流れを追いながら、DNSの 働きや情報のやり取りの手順を、図解などを通して具体的に理解させる。また、 Webサー バではリクエストとして送られたURLの情報を解釈し、ディジタル化された情報をパケッ トという単位に分解して、IPアドレスなどを手がかりに情報を伝送していることなどの理 解を通して、正確で効率のよい通信のためにプロトコルが重要な役割を果たしていることを 理解させる。

(3) Remote Power (電源遠隔管理)

「Remote Power」はネットワークを通した,電源管理を目的としたソフトウェアである。また,画面に登録したPCのネットワーク設定を一覧で表示することができる。

年度当初の授業で、ネットワークシステムについて勉強していくことを説明する際に、まず、 目の前の情報実習室(第2PC教室)のネットワークがどのようなっているか、自分の使用し ているPCにどのようなネットワーク設定がなされているかを確認させ、ネットワークへの興 味を高めたいと考え利用した。

情報実習室は、42台の生徒用PCが設置してあるが、定期的に更新されるPC教室とは異なり、「ezsCOMMUNICATION」や「瞬快」などの電源管理が可能なソフトウェアは整備されていない為、このソフトウェアを利用した。

これ以外にも、IPアドレスの一覧表示や電源管理をできるソフトウェアがあるが、「Remote Power」は両方が同時に可能な為、効果的であると考えた。

🛃 Remote Power									_ & ×
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) アク	ション(A) ツール(T)	ヘルプ(円)							
ホストを作成 ホストを削除 プロパテ		面面 再認動	ま示の変更	? 目次					
すべてのホスト									
フォルダ ×	名前	ホスト名	IPアドレス	ブロードキャスト	MACPFUZ	状態	グループ	ーコメント	
Pamata Pawar	student-101	S101	192.168.10.50	255.255.255.255	00:00:E2:5D:59:6B	オン	A		
remote rower	Student-102	S102	192.168.10.62	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5A:CA	オン	A		
	🔍 student-103	S103	192.168.10.72	255.255.255.255	00:00:E2:5D:64:5B	オン	A		
	Student-104	S104	192.168.10.60	255.255.255.255	00:00:E2:5D:23:B5	オン	A		
📃 🔍 ネットワーク	🔍 student-105	S105	192.168.10.82	255.255.255.255	00:00:E2:5D:59:07	オン	A		
🖃 🌆 グループ	Student-106	S106	192.168.10.61	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5C:BA	オン	Α		
	🔍 student-107	S107	192.168.10.53	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5B:0D	オン	Α		
	🔍 student-108	S108	192.168.10.64	255.255.255.255	00:00:E2:5D:64:35	オン	A		
	🔍 student-109	S124	192.168.10.63	255.255.255.255	00:00:E2:5D:23:B2	オン	A		
	🔍 student-110	S110	192.168.10.70	255.255.255.255	00:00:E2:5D:30:7F	オン	A		
	Student-111	S111	192.168.10.89	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5C:C9	オン	A		
	student-112	S112	192.168.10.68	255.255.255.255	00:00:E2:5D:3B:42	オン	A		
	student-113	S113	192.168.10.67	255.255.255.255	00:00:E2:5D:3F:C1	オン	A		
	student-114	S114	192.168.10.66	255.255.255.255	00:00:E2:5D:23:79	オン	Α		
	student-115	S115	192.168.10.65	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5F:1B	オン	Α		
	student-116	S116	192.168.10.76	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5D:76	オン	A		
	student-117	S117	192.168.10.74	255.255.255.255	00:00:E2:5D:22:25	オン	A		
	student-118	S118	192.168.10.77	255.255.255.255	00:00:E2:5D:59:F5	オン	A		
	student-119	S119	192.168.10.69	255.255.255.255	00:00:E2:5D:5C:0F	オン	A		

図1 Remote Power で情報実習室内のネットワーク設定を表示

この時点では、生徒は I P アドレスなどについて学習していない状態であるが、図1の画 面を利用し、これから学んでいく内容の確認を簡単にしている。また、電源管理の機能を生 かし、自分の周辺の P C を遠隔操作で電源 O F F・ON させる実習をすると、生徒のネット ワークへの学習意欲を高める効果があると考えている。

「Remote Power」は電源管理される側にインストールされている必要がない為利用しやすい特徴がある。(Windows XP では、ファイヤーウォールの設定が必要)

しかし,操作する側のPCにはインストール作業が必要であり,ネットワークの授業が始 まったばかりの生徒にいきなりインストール作業をさせるのは難しいと考え, IPアドレス 一覧などの確認はスクリーン表示で確認するだけにした。また,電源の遠隔操作については 生徒を代表で1名指名し,教師用PCにインストールしてあるものを操作させた。

簡単な操作であるが、自分の行った操作により 40 台のPCが一斉に起動し、また一斉に シャットダウンする様子を見て、教室内のPCがネットワークに繋がっていることを強く実 感できたようである。

(4) Windows NetMeeting (オンラインコミュニーケーション)

「Windows NetMeeting」はWindows 付属のオンライン・チャットや音声/動画を使ったコミュニケーション,遠隔地からの デスクトップ共有を可能にするソフトウェアである。

教科書第1章「ネットワークの基礎」の導入部分においてコ ンピュータネットワークで何が便利になるかを学習する教材 として利用した。

この授業では、ピアツーピア方式のネットワークを設定し、 設定後に他の生徒のPCと接続できているか確認する為に、p ingコマンドを実行する。pingだけでも、生徒は通信が 確立した実感を持つようであるが、より具体的な実感を持たせ たいと考え「Windows NetMeeting」を利用した。

この段階では I P アドレスとサブネットマスクを手動で設 定しているのみで,ハプを利用して接続しただけの状態である 為,インターネットに接続することはできない。

通話◎ 表示◎	W-KD VIJA	
1	ビデオ(W) オーディオ調整ウィザード(<u>A</u>)	8
	共有(<u>S</u>)	Ctrl+S
	チャット(工)	Ctrl+T
1	ホワイトボード(W)	Ctrl+W
	ファイルの転送(E)	Ctrl+F
A.C.	ホワイトボード (1.0 - 2.x)	
vvina	リモート デスクトップ共有(R)	8
Netiviee	オプション(0)	
	08	
	<u></u>	
夕光		
名前		
名前 		

図2 Windows NetMeeting のツールメニュー チャットやホワイトボード を起動する

このような状況でも「Windows NetMeeting」をインストールすれば、数人でのチャットやホ ワイトボード(ペイントのように図形などを描くことができる)を簡単に実行することができ る。

Windows XP 以前から付属していたソフトウェアであるが、Windows XP では、「ファイル名を 指定して実行」に「CONF」と入力することでインストールできる。

インストール後は4,5名のグループとなり,グループ内で代表1名を決め,代表者のPCのIPアドレスを指定し通信を開始する。通信が確立したら,ツールからチャットやホワイト ボードを選択し,チャットや簡単なイラストを共同作業で描くことなどを実習させた。

この実習を行うことで生徒は、自分がネットワークの設定をしたPCが他の生徒のPCと接 続したことを強く意識できた。

● チャット - 通話なし	▲ 無罰 - ホワイトボード - 通話なし	
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ヘルブ(H)		
メッセージ: メッセージの送信先		
		0 1 ↓ 1 ▶ 01 ₽
チャットはアクティブではありません		

図3 Windows NetMeeting のチャット・ホワイトボードの画面

[※] ピアツーピア方式 ネットワーク上で対等な関係にある端末間を相互に直接接続し、データ を送受信する通信方式。

図3のホワイトボードでは、同一画面に円と四角を異なるPCで描くことができる。チャットと合わせてこの実習を行うと生徒は興味をもって取り組み、自分で設定したPCが、ネットワークに接続していることを実感できたようである。

(5) リバーシ対戦(ネットワーク対戦ゲーム)

「リバーシ対戦」はリバーシのネットワーク対戦を行うソフトウェアである。

教科書第2章「TCP/IPの基礎」におけるTCPの機能を学習させる際の教材として利 用した。ゲーム要素があり授業で利用するのにやや抵抗もあるが,設定画面にポート番号の指 定がわかりやすく表示されており,TCP機能のポート番号を理解する意欲を高める為利用し た。TCPのポート番号は,手動で設定する場面が少ないため,実感がわかず生徒が学習意欲 を持てない傾向の強い内容の一つである。

生徒が自分自身で設定したポート番号と相手のポート番号が一致するとリバーシ対戦ができることを体験できると、ネットワークの設定の一部にポート番号があることを理解しやすくなると考えた。

図4でサーバ側にあたるPCのI Pアドレスを設定し、リバーシサーバ 側と同じポート番号を※部分に設定 すると、ネットワーク対戦ができるよ うになる。逆に、IPアドレスが正し くても、ポート番号が異なると対戦で きない。

簡便な設定画面の為,ポート番号の 説明に集中させやすい効果があった。



(6)ZeroRemote・Synergy(遠隔操作)

「ZeroRemote」はPCの遠隔操作を行えるソフトウェアである。

「Synergy」はひとつのキーボードとマウスでTCP/IPネットワーク経由で複数のPCを 操作することを可能にするソフトウェアである。

教科書第4章「ネットワークの運用と保守」におけるネットワークの運用について学習する 際に、遠隔操作の実習を行う教材として利用した。

「ZeroRemote」は遠隔操作を行えるソフトウェアの中でも、設定が容易で生徒にも扱いやすいと判断し利用した。「Synergy」は設定がやや複雑ではあるが一般的な遠隔操作と違い、2台のPCの画面を並べマルチモニタのように使用できる操作があり、生徒の興味・関心も高まると考えた。

情-2-7



待機IPアトシス	127.0.0.1	接続IPアトシス	192.168.1.89
待機ポート	51212 - 51214	接続ホペート	51212 - 51214
ハ*スワート*		ハ*スワート*	17
遠隔操作	有効 💌	遠隔操作	有効 💌
ログ出力	無効 💌	音声伝送	無効 👻
サービス起動	•	圧縮コーデック	ZeroRemote 🔄
4070	1	-	1

図 6 ZeroRemote の設定画面

図6にあるように設定がIPアドレスとパスワードのみとで遠隔操作ができる為,生徒でもつまずくことなく設定できる。(Windows XP では最初にサーバ側の設定を起動したときのみファイヤーウォールの解除が必要)

設定後は図5のようにクライアント側のデスクトップ画面内にサーバ側のデスクトップ画 面を表示させ操作することができる。実習では、2人1組となりサーバ側とクライアント側の 設定をし、交代で遠隔操作の実習をした。

現在,このソフトを開発された方のブログでは「ZeroRemote」の後継の「TrueRemote」が紹介されているが、必要スペックがかなり高い(MultiCoreCPUなど)為、授業で使用しているPC(PentiumIII1GHz)では利用は難しいと判断し「ZeroRemote」の方を利用した。

次に「Synergy」であるが、設定できると、図7のように左側のPCのキーボード・マウス で、もう右側のPCを操作できるようになる。一般的な遠隔操作と違い、操作する側のデスク トップ内に操作される側の画面が表示されるのではなく、マルチモニタのようにカーソルが2 つのデスクトップ画面間を行き来できるようになる。この動きが大変おもしろく生徒は興味を もって実習を行っていた。



図7 Synergyを使い左側のPCのマウスで右側のPCを操作

Synergy - Version 1.3.1		icreens & Links		₽.	×
以下のいずれかを選択し、必要な情報を入力後、テストボタンを押して設定す タートボタンを押してSynergyを開始してください。 □ 「 ほかのコンピュータのキーボードとマウスを使用する (クライアント)	を確認もしくはス	<u>Screens:</u> <u> 5147</u> 5148		ν.	
サーバのホスト名 5147		+ Edit			
「C このコンピュータのキーボードとマウスを共有する (サーバ)	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Links: S148 is right of S147			
		S147 is left of S148 [New Link]			
オブション(の) ホットキー(出) 高度な設定(A) 自動	<u> </u>	0 to 100 % of the	▼ of	▼ goes to 0	to 100 % of 📖 🔻
ログレベリ(L): Warning ▼		+			
「 情報版(I) テスト(I) スタート(S)	終了				OK Cancel

図8 Synergy クライアント側設定画面

Synergy サーバ側設定画面

図8にあるように「Synergy」はクライアント側の設定はサーバのホスト名を入力するだけ ですむが、サーバ側の設定がサーバとクライアント両方のホスト名を設定し、サーバとクライ アントの左右の位置関係をサーバ側から見た場合とクライアント側から見た場合の2通りを設 定しなければならず、生徒は理解に苦しむようである。 また、この「Synergy」であるが、実行状態が不安定であるという意見が比較的多くみられ る為(ネットワークの授業環境では特に問題なく動いていたが)同機能のフリーソフトウェア である「Input Director」の利用も考えている。

(7) TCP Monitor Plus (ネットワーク状況監視)

「TCP Monitor Plus」はLANやインターネットのトラフィック量表示やIP監視, セッション状態のモニタリングが可能なソフトウェアである。

教科書第3章「ネットワークの構築」におけるネットワークの分析を学習する教材として利 用した。

トラフィック量を監視するソフトウェアも数多くあるが、生徒が見てわかりやすい画面では ないかと判断しこのソフトウェアを利用することにした。

計算を苦手とする生徒が多い中で,通信量の計算を学習する際に,PC間でファイルの送受 信を行うとトラフィック量が変化するのを実感できれば,通信量の計算に興味・関心が持てる と考えた。



図 9 40MBのファイルをコピーした時のトラフィック量を TCP Monitor Plus で表示

図9では、サーバ内にあるファイルを自分が操作するPC内(Cドライブ内)にコピーする と、グラフに動きがあることを生徒に確認させた。これだけで、トラフィックを実感すること はできないと思うが、いきなり教科書にある通信速度の計算問題などを説明するより、学習意 欲は高くなると考えた。また、ファイルの受信を行う際に、送信グラフにも動きがあることを 見ることができる為TCPの仕組みの説明のきっかけにすることもできた。

今のところトラフィックモニターの利用しかしていないが,他にも多くの機能を持っている ソフトであり,違う授業時での教材としても利用できるのではないかと考えている。

(8) Active Directory 管理(ユーザ・グループ確認)

「Active Directory 管理」は Windows XP でネットワーク運用管理設定の一部を確認できる ソフトウェアである。

教科書第4章「ネットワークの運用と保守」におけるネットワークの安全対策を学習する教 材として利用した。

ユーザ I Dの管理やアクセス権について学習する際には、サーバ内の設定を直接スクリーン に表示すればよいのだが、生徒は自分の P C 画面で自分のユーザ I D について確認するほうが より興味が持てると考え利用した。

OS			domain	sakuraminami-hed.jp	福橋
op of Solution			password	ponoto-f	
					\$9.7
 ○U=Users生徒 ○N=2010_2D ○N=aduser_pc1 ○N=aduser_pc2 ○N=brassband ○N=preuser_pc1 ○N=preuser_pc1 ○N=preuser_pc2 <li< td=""><td>▲ N 1233 45 667 8</td><td>o Retain eroup eroup eroup eroup eroup eroup</td><td></td><td>CN=s (9= CN=s (1o) CN=s (1o) CN=s (null CN=s mult CN=s mult CN=s can CN=tuis (c</td><td>Dj Tj h wrse is yrs sser sser sser sser</td></li<>	▲ N 1233 45 667 8	o Retain eroup eroup eroup eroup eroup eroup		CN=s (9= CN=s (1o) CN=s (1o) CN=s (null CN=s mult CN=s mult CN=s can CN=tuis (c	Dj Tj h wrse is yrs sser sser sser sser

図 10(上) Active Directory 管理で登録されているグループ名を表示

図 11	(右)	授業	で使用	して	いる	フォ	•
ルダのフ	アクセ	ス権	を表示	:			

「Active Directory 管理」ではグループ に所属するユーザ名も表示できる為,自分 のユーザ I Dがどのグルーブに所属してい るか確認することができる。このことで, フォルダに対する自分のアクセス権がどの ようになっているか理解しやすい。

-10のフロバティ -10のフロバティ -10のフロバティ	₽\$	<u>?</u>]
ヴループ名またはユーザー名(<u>G</u>):		
nis_09-10j (SANAN¥s_09-10j)		<u> </u>
SYSTEM		
		<u> </u>
	追加(D)	削除(<u>B</u>)
<u>≥09-10</u> ;のアクセス許可(<u>P</u>)	許可	
フル コントロール 変更		
読み取りと美行 フォルダの内容の一覧表示 読み取り	2	
書き込み	Ē	
特殊なアクセス許可または詳細設定を表 細設定]をクリックしてください。	€77,73(2(\$, []¥ _	詳細設定──
ОК		(A) 適用(A)

(9) NETMETRIX-INFO (ネットワークコマンド管理)

NETMETRIX-INF0 はpingやipconfigなどのネットワークコマンドがあらかじめ タブとして用意されており、マウスで切り替えながら簡単に各コマンドを実行できる。「ネット ワークスステム」の授業では様々な場面で、コマンドを実行して通信の確認などをおこなう場 面が多く、そのたびにコマンドプロンプトでコマンドを入力して実行させると、生徒はコマン ドの誤入力などが多く授業の要点に集中できない状態となる為、このソフトウェアの利用を考 えた。CUIで行う操作をGUIで操作できるソフトウェアも多くの種類があるが、結果表示 がコマンドプロンプトで実行したときと同じ形式で表示できる為、後々コマンドプロンプトへ スムーズに移行できるのではないかと考えた。

🗱 NETMETRIX-INFO	
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(T) ヘルプ(H)	
D 😅 🖬 🎒 🖪 🔳 📑 🐂 🙀 🛷 🥔	
winconf ipconfig arp route ping tracert netstat nslookup r	net nbtstat
IPアドレス 192.168.1.250 オプション なし ホスト名	ヹ゙更新Ϣ
Pinging 192.168.1.250 with 32 bytes of data:	~
Reply from 192,168,1,250: bytes=32 time≼1ms TTL=64	
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64	
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64	
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64	×
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 K主なオプション>	~
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 <主なオプション> * なし :通常	<u>~</u>
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 <主なオプション> * なし :通常 -a :DNS参照する	 ✓ ■
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 <主なオプション> * なし :通常 -a :DNS参照する -n :パケット送受信の回数指定(デフォルト値:4回)	
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 < <u>キなオプション></u> * なし :通常 -a : DNS参照する -n :パケット送受信の回数指定(デフォルト値:4回) -1 :パケットのデータ部サイズ指定(デフォルト値:32Byte	• • •
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time<1ms TTL=64 <主なオブション> * なし :通常 -a : DNS参照する -n :パケット送受信の回数指定(デフォルト値:4回) -1 :パケットのデータ部サイズ指定(デフォルト値:32Byte -i :パケットのTTL(ホッブ数)を指定)

図 12 NETMETRIX-INFO でpingコマンド状態を実行

(10) Google Public DNS (DNSサービス)

Google Public DNS フリーソフトウェアではなく, Google が試験的に提供している無料のD NSサービスである。 I Pアドレスは,「8.8.8.8」または「8.8.4.4」となっている。

教科書第2章「TCP/IPとインターネット」におけるネームサーバを学習する教材として利用した。

米国 Google が行っているサービスであるが、日本国内からでも接続可能である。DNSが IPアドレスとホスト名を対応させている機能であることや階層構造による分散型サービスで あることを生徒に実感させる実習に利用した。実際の実習では、インターネットプロトコル(T CP/IP)のプロパティでDNSサーバの設定を自動取得にした場合とアドレスを指定「8.8. 8.8」した場合で、Google や Yahoo のページにアクセスできるか、校内のサーバにアクセス(フ ァイル名を指定して実行欄にサーバ名やIPアドレスを入力)できるかを比較した。

<u>インターネット フロトコル (TCP/IP)のフロパティ ? ×</u>	インターネット プロトコル (TCP/IP)のプロパティ ? ×
全般(代替の構成)	全般(代替の構成)
ネットワークでこの機能がサポートされている場合は、IP 設定を自動的に取得することがで きます。サポートされていない場合は、ネットワーク管理者に適切な IP 設定を問い合わせ てください。	ネットワークでこの機能がサポートされている場合は、IP 設定を自動的に取得することがで きます。サポートされていない場合は、ネットワーク管理者に適切な IP 設定を問い合わせ てください。
 ● DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B) ● 次の DNS サーバーのアドレスを使う(E): (長先 DNS サーバー(P): (代替 DNS サーバー(A): 	 ○ DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B) ○ 次の DNS サーバーのアドレスを使う(E). 優先 DNS サーバー(P): 8 8 8 8 代替 DNS サーバー(A):
OK ##2721/	OK キャンセル

図13 TCP/IPのプロパティ (左)初期状態 (右) DNSサーバに「8.8.8.8」を設定

実習の結果は次の表のようになる。Google Public DNS を指定すると Google や Yahoo のページにはアクセスできるが、校内のサーバにホスト名でアクセスできなくなる。

	自動取得 (校内のDNSサ	Google Public DNS
DNS9—NO設定	ーバが設定)	「8. 8. 8. 8」
Google や Yahoo などの ページにアクセス	0	0
校内のサーバにアクセス		
(ファイル名を指定して実行欄に	〇 (図 14)	× (図 16)
¥¥SERVER¥を入力)		
校内のサーバにアクセス		
(ファイル名を指定して実行欄に	〇 (図 15)	〇 (図 15)
¥¥192.168.0.1¥を入力)		

表1 DNSサーバ設定後のアクセス状態

📲 server	192.168.0.1
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(D) ヘルブ(H) 🥂	ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) ヘルブ(H) 🥂
🔇 戻る - 🕥 - 🏂 🔎 検索 🤔 フォルダ 📑 🍻 🗙 🍤 🎹	🔇 戻る - 🕥 - 🏂 🔎 検索 🍋 フォルダ 🔝 🏂 🗙 🍫 🛄-
アドレス(D) 💡 ¥¥server 🔹 🔁 移動	アドレス(1) 💡 ¥¥192.168.0.1 🗾 🛃 移動
home ofcscan	home ofcscan
office2010	office2010 😥 shiryou
Students2	Students2

図 14 (左)・図 15 (右) 校内のサーバ内の共有フォルダが表示される (図 14 はホスト名・図 15 は I P アドレスでアクセス)

図16 校内のサーバにホスト名でアクセスできない状態



この実習のように Google Public DNS を利用しなくても、インターネットプロトコル(TC P/IP)のプロパティでDNSの設定を操作し、DNSが有効であればブラウザのアドレス 欄にURLを入力(例えば、http://www.google.com) すると、Webページが表示されるが、 無効にすると表示されなくなる。しかし、ブラウザのアドレス欄にIPアドレスを入力(例え ば、http://64.233.183.147) すれば、DNSが無効であってもWebページが表示される。

以上のことを提示すればDNSが「www.google.com」と「64.233.183.147」を対応させてい る機能であることを生徒に実感させることができ,新教育課程の「情報の科学」で取り扱う「情 報通信ネットワークの仕組み」にある「DNSの働きなどを具体的に理解させる」部分に利用 できるのではないかと考えている。



図 17 DNSが無効であるとURLではWebページが表示されず(左) IPアドレスではWebページが表示される

4 生徒の状況

(1) アンケート結果

ネットワーク選択者 10 名に対し今回使用したソフトウェアについて,そのソフトウェアを 取り扱った時間の授業内容を学習する意欲向上に効果があったかアンケートをとった。

対象人数は少ないが、学習意欲向上に効果があったかどうか検証することはできると考え実施した。各ソフトウェアを使用した直後に毎回アンケートを実施すればよかったが、時間がとれない場合もあり、使用してから時間がかなりたってアンケートを実施したものもある為、生徒の印象が薄れてしまったものもあった。

ソフトウェア名	単元の	内容に対	する 学 習	意 欲 が
	とても強くなった	やや強くなった	変化はなかった	かえって減退した
Remote Power	3 人	5人	2 人	0人
Windows NetMeeting	8人	2 人	0人	0人
リバーシ対戦	9人	1人	0人	0人
ZeroRemote • Synergy	4人	6人	0人	0人
TCP Monitor Plus	2 人	3人	5人	0人
Active Directory 管理	2 人	1人	7 人	0人
NETMETRIX-INFO	2人	2 人	6人	0人
Google Public DNS	5人	5人	0人	0人

(2) 考察

表2 アンケート集計結果

各ソフトウェアを取り扱った時の学習内容に難易度の差があり,数字を単純に比較すること はできないが,アンケート結果をみると,どのソフトウェアも概ね学習意欲向上には効果があ ったと思われる。

中でも、「Windows NetMeeting」や「ZeroRemote・Synergy」のように、生徒が自分自身で設 定をし、様々な試行を実施できたソフトウェアは学習意欲向上に効果があったようである。反 対に「TCP Monitor Plus」や「Active Directory 管理」のように、自分の操作するPCの画面 で確認したが、画面をみるだけで自分の操作が入る余地のないものについては、学習意欲向上 につながらない生徒が多くなったようであり、今後の授業の改善につなげたいと思っている。

5 まとめ

情報コース(2年,3年)の生徒のネットワーク環境などを調査すると次のような結果になった。(アンケート回答数73名)

- 自宅にインターネットに接続できるPCがありますか。
- ② 1日平均どれくらいネットワークを利用していますか。(携帯での利用含む)
- ③ PCをネットワークに接続する時、TCP/IPというプロトコルが関係することがあることを知っていますか。



情報コースを選択する生徒なので、やや偏った結果にはなると考えられるが、ほとんどの家 庭にインターネットを利用できるPCがあり、毎日2時間程度ネットワークを利用している生 徒が多いことがわかる。しかし、ネットワークに接続する仕組みをよく知らないまま利用して いる生徒も3分の2程度いる状況である。

現在の社会状況を考えるとWi-Fi 接続可能であるスマートフォンの急速な普及やテレビやゲ ーム機などもネットワークに接続して使用するのが当たり前となってきている。さらに,ユー ザが自分で設定をしなくても自動でネットワークに接続できるような機器が増えた為,よくわ からないままネットワークに接続し,そこにどんな危険があるのか気が付かない状態で使用を 続ける場面が多くなっている。

このような状況の中,一人でも多くの生徒に,自分の使用している機器がどのような仕組み でネットワークに接続するのか理解しようとする,自分でネットワークの設定をしてみようと するといった姿勢を持たせることが大変重要になってきている。

新教育課程の「社会と情報」「情報の科学」におけるネットワークシステムに関する指導項 目は指導項目全体からみるとごく一部であるが、その重要性は高いのではないか。反面、ネッ トワークシステムに関するスキルを上げて独自の教材を作成するには大変な労力が必要である。

著作権や危険性などに十分な配慮が必要になるが,インターネット上などで,多くの方の善 意から公開されているフリーソフトウェアを利用して教材研究をすれば,だれでも生徒の学習 意欲を高める教材の作成が可能になると考えている。

6 参考資料

(1)	Software Factory
	(http://softwarefactory.jp/japan/products/Remote Power/index.html)
(2)	無料ゲーム オセロ/リバーシの研究部屋
	(http://ku-sosonraku.xsrv.jp/index.html)
(3)	ZeroRemote とか開発した IchiGeki のブログ
	(http://xrowcc.blog.shinobi.jp/Entry/318/)
(4)	Synergy
	(http://synergy-foss.org/)

(5) OGA's Web Page

(http://hp.vector.co.jp/authors/VA032928/)

(6) TOS

(http://www.tosweb.net/index.html)

(7) IT用語辞典 (http://e-words.jp/)