

イーサフォンによる授業支援システムの実現

飛田 春樹・白井 治彦・黒岩 丈介・小高 知宏・小倉 久和
(福井大学)

1 はじめに

授業をより活発にし、学生の学習意欲を高める手法 [1] の1つとして、ネットワークによる双方向通信を利用した、新たな授業支援システムを実装した。ネットワーク通信にはイーサフォン [2][3] の技術を用いる。イーサフォンとは OSI 参照モデルの下位2層のみを用いた通信技術である。本システムは、教師が出題した問題を各学生に解答させるという学生参加型の授業形式を、今回制作した専用のソフトウェア及びハードウェアで支援する。

2 イーサフォンとは

まず、我々の提唱するイーサフォンについて述べる。イーサフォンとは、ネットワーク通信に OSI 参照モデルの下位2層である物理層、データリンク層のみを用いるものである。教室内のネットワークを用いる際、普通ならばネットワークに関する様々な設定を行わなくてはならない。しかしイーサフォンの技術を用いることで、複雑になる設定が不要となる。それは通信にブロードキャストを用いることや、OSI 参照モデルの下位2層のみを用いる為である。その特徴から、教室などの閉じたネットワーク内での利用に適している。

3 授業支援システムの概要

本システムは、教師が3択問題を出題し、それを各学生に解答させる授業形態を、イーサフォン [2][3] を用いて実現する。

まず、サーバ側である「サーバPC」と、クライアント側の「ボタン端末」に分けられる。3択問題の出題にはサーバPCに実装したソフトウェアを用いて行う。これには、出題の他、答案の集計や解答、そしてそれらをスクリーンに表示する機能も備わっている。次に解答を行うにはボタン端末を用いる。これには3つボタンが付いており、それを用いて解答をする。これは各学生に配る。

以上の「サーバPC」、「ボタン端末」はLANケーブル及びHUBによって繋がれており、ひとつのネットワークを構成する。

4 授業支援システムの実装

構成図を図1に示す。大きく分けて、教師が扱うサーバPC側と、各学生が扱うボタン端末側に分けられる。それ

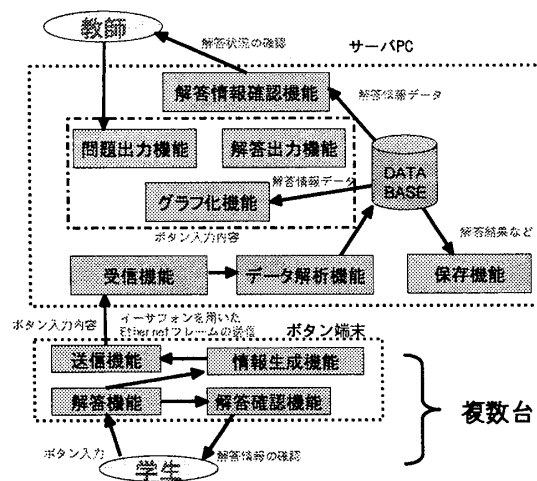


図1: 授業支援システムの構成図

ら2つはイーサフォン [2][3] の技術によって通信を行う。まず、教師は3択問題を出題する（問題出力機能）。出題する問題はサーバPCに接続されたスクリーンに表示される。それによって各学生は問題を把握しボタン端末を用いて解答する（解答機能）。次にその情報からイーサフォンを用いた Ethernet フレームを生成し（情報生成機能）、サーバPCへ解答情報が送信される（送信機能）。この時送信されるデータはボタン端末を判別するためのMACアドレスと解答情報の2種類である。そのデータはサーバPC側によって取得され（受信機能）、解析される（データ解析機能）。その情報は一度データベースに保存され、各学生の解答情報をスクリーン上に表示する（解答情報確認機能）。解答を締め切り、教師は問題の答えをスクリーンに表示する（解答出力機能）。また、どれだけの学生がどの解答を選んだか表示する為のグラフ化も行う（グラフ化機能）。最後に問題情報や各学生の解答結果を保存しておくこともできる（保存機能）。

サーバPCには、図2のような画面が表示される。これには、問題の出題、締め切り、解答という基本的な機能に加え、各学生の扱うボタン端末からの解答情報を一覧で表示する機能も備えている。解答情報は、色で分けられ表示される。各ボタン端末は、登録した名前を用いて表示される。例えば、図2では「○台目」として登録している。他にも、解答結果をグラフ化して表示することができ、一目でどの解答が多かったなどの様子が把握することが可能である。

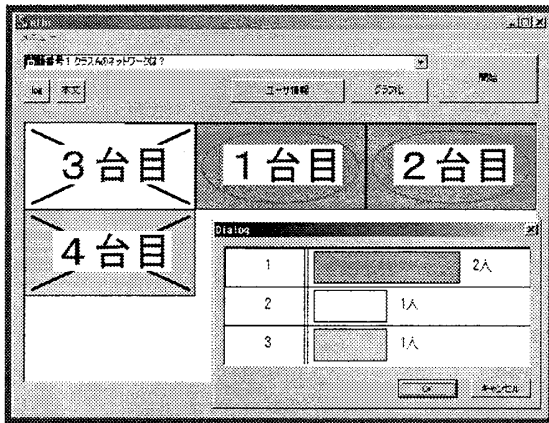


図 2: 授業支援システムの表示例

5 検証実験及び結果

福井大学総合研究棟総合第一講義室で行われた授業の前半一部を用いて検証実験を行った。授業はネットワークについてのもので、3年生が対象である。また、使用したボタン端末は12台であり、各席に設けられた情報コンセントを用いて各ボタン端末とサーバPCが同一ネットワークを構成した。出題した問題は7問、解答に参加した学生もボタン端末の台数同様12名であり、最後に参加した学生、傍聴した学生全体にアンケートをとった。

実験の結果を以下に示す。本システムは通信にブロードキャストを用いているが、ネットワークの負荷などの影響は見られなかった。また各学生も、正しくボタン端末を用いて本システムを使用していた。途中で学生がボタン端末のLANケーブルを挿し直すことがあったが、イーサフォンの技術を用いているため、情報コンセントに挿し直したただけですぐに通信を開始することができた。

アンケートの結果の一部を図3に示す。これは実際に本システムを利用した学生の、「より授業に集中できたか？」のアンケートである。その結果により、多くの学生が授業により集中できたと感じていることが言えた。

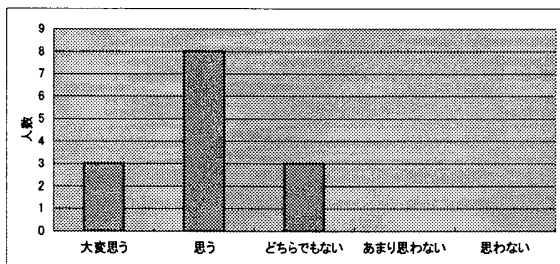


図 3: 「より授業に集中できたか？」のアンケート結果

6 考察

本システムは学生がボタンを用いて解答を行うという学生参加型のシステムなので皆集中して解答を行っていた。そのことは、アンケート結果からも知ることが出来る。その為、本システムを授業の一部に導入することで、学生の授業に対する意欲が向上出来るものと思われる。また、ボタン端末のLANケーブルの差し直しや、ボタン端末の新規追加も、イーサフォンの技術を用いている為、情報コンセントに挿すだけですぐに利用出来、使うのに非常に簡易なシステムであると言える。

改善点として、ボタン端末のレスポンスが悪いところがある。また、クイズ形式ではゲーム感覚で授業をしている感じがしないという学生もいたので、3択問題以外にも別の出題方法などを盛り込む必要があると考える。また、ひとつのスクリーン上に問題文を表示する画面と、ソフトウェアの操作画面の2つを表示するため、全体的に画面が狭くなってしまう。その点も今後改善していく必要があると思われる。

7 まとめ

授業をより活発にし、学生の学習意欲を高める手法の1つとして、ネットワークによる双方向通信を利用した、新たな授業支援システムを実装した。本システムを使用することによって、その目的は達成されたと思われる。イーサフォンは閉じたネットワーク内での利用を想定している為、教室内などで用いるのに非常に有効だと思われる。そしてイーサフォンの技術を本システムに用いることで、ネットワークの複雑な設定などが必要でなく、ただボタン端末を情報コンセントに接続するだけでよい。その為利用者が接続に行う操作を非常に簡単にでき、利用に容易なシステムが実装できた。

参考文献

- [1] 高橋紀行, 船曳信生, 中西透: 講義: 演習を対象としたWEBベースの教育支援システムの検討, 電子情報通信学会, 信学技報, vol. 104, no. 342, ET2004-44, p. , 2004年10月
- [2] 吉岡正博, 小高知宏, 高橋勇, 黒岩丈介, 小倉久和, 白井治彦: イーサネットの機能のみを用いた通信モデルの提案と実装-ブロードキャスト機能を利用したイーサフォン-, 情報処理学会第69回全国大会講演論文集, 6K-8(2007.3)
- [3] 吉岡正博, 白井治彦, 高橋勇, 黒岩丈介, 小高知宏, 小倉久和: インターフォンとしてのイーサフォン実装, 平成18年度電気電子関係学会北陸支部連合大会, E-50(2006.9)