

Title	教員・学生間のインタラクションを活性化する授業支援システムの研究開発
Author(s)	新, 誠司
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/339
Rights	
Description	Supervisor:杉山 公造, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

指導教官 杉山公造 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識システム基礎学専攻

050002 新 誠司

審査委員： 杉山 公造 教授（主査）
下嶋 篤 助教授
藤波 努 助教授
梅本 勝博 助教授

2002 年 2 月

1	.....	1
1.1	はじめに	1
1.2	本研究の目的	2
1.3	本論分の構成	3
2	.....	4
2.1	教育分野にコンピュータが導入されてきた歴史と現状	4
2.2	本研究の教育分野に関する研究での位置付け	7
2.3	学校教育の分野に使われている近年の技術事例	9
2.3.1	事例 1 授業教材をコンピュータで利用する形にするコンテンツ作成の事例	9
2.3.2	事例 2 電子掲示板を講義で利用する事例	11
2.3.3	事例 3 電子チャットを使ってコミュニケーションを活性化させるためのツールを利用する事例	11
3	.....	14
3.1	システムに求められる機能	14
3.1.1	現状の講義での課題	14
3.1.2	必要な支援機能	15
3.2	システムの基本設計と実装方法	16
3.2.1	アンケート機能	16
3.2.2	理解度把握機能	17
3.2.3	動画配信 & 動画タグ付け機能	18
3.2.4	想定する利用環境	21
3.2.5	開発環境	24

3.3	システムの利用形態と計算機の構成	24
3.3.1	授業中に利用する場合	24
3.3.2	授業後に利用する場合	25
4	.....	27
4.1	評価実験	27
4.1.1	予備実験の概要	27
4.1.2	本実験の概要	32
5	.....	36
5.1	システムの評価と考察	36
5.2	追加実験	37
5.2.1	追加実験概要	37
5.2.2	追加実験での変更点	38
5.2.3	追加実験の考察	40
5.2.4	追加実験のアンケート調査	40
5.3	システムの改善	42
5.3.1	改善内容	42
5.3.2	改善に対する学生の意見	44
6	.....	46
6.1	本研究のまとめと考察	46
6.1.1	本論分のまとめ	46
6.1.2	今後の課題	47
6.2	展望	47
	.....	50
	.....	51

図 1 Crassroom2000 の講義議事録とそのインタフェース	10
図 2 アンケート機能の画面	17
図 3 各個人に発行されるホームページ	18
図 4 動画配信利用画面	19
図 5 動画配信の再生画面	20
図 6 講義室で利用する場合の計算機の構成	25
図 7 動画配信サーバーの構成	26
図 8 カメラの視点変更（変更後）	30
図 9 カメラの視点変更（変更後）	30
図 10 知識表現論での実験形態	32
図 11 編集画面	34
図 12 動画配信サーバーの概要	35
図 13 情報処理論での実験形態	39
図 14 目次によって理解度を把握する画面	43

表 1	さまざまなメディアを利用した教育の歴史	6
表 2	第四世代で使われるメディアの割合	7
表 3	企業内教育と学校教育の違い	8
表 4	On-Air サーバー動作環境	22
表 5	動画配信サーバー動作環境	22
表 6	ユーザーの種類と権限	23
表 7	予備実験概要	27
表 8	動画配信サーバーの利用状況	28
表 9	動画配信システムについての意見	29
表 10	予備調査での授業に対する意識調査	31
表 11	抵抗があると答えた人の理由一覧	31
表 12	On-Air システム試用実験概要	32
表 13	知識表現論受講者のシステム利用可能端末の所持状況	33
表 14	各機能の有益性	36
表 15	追加実験概要	38
表 16	ユーザーの権限と種類	44

1

1.1

長年にわたって教育に関する研究はさまざまな形で行われてきた。古くから行われている研究はやはり教育大学や教育学部によるものが多いが、誰もが必ず経験することになる教育という問題に対しては幅広い分野からの関心が高い。特に最近は従来からある学校のための教育だけでなく、企業内で行われる教育に対してコンピュータを利用したシステム作りがさかんであり、商用のソフトウェアなどが多く発売されている。しかしそれらの取り組みはまだ始まったばかりであり、こういった形態が有効であるのかはまだ模索中である。

従来のコンピュータを利用した企業内での教育といえば自習型の教材を個人用のパソコンで動かして就業後の時間の空いたときに会社で使うものや、自宅に帰ってから使うものがほとんどであった。この形態は現在も入社前の研修などで、講師が介在することが難しい場合などには実際に使われている。しかしこういったものの中には、教材がすでに古くなったものがありそのソフトウェアの内容の更新が難しいといった点や、受講者のやる気が起きないといった点などの問題点も多い。企業向けのコンピュータを利用した教育に対する研究が進むにつれて、学校向けの教育でもコンピュータを利用した取り組みは始まってきた。しかし企業向けのように事例は多くなく、コンピュータを利用した魅力的なコンテンツというものはまだ数少ない。そういった状況下でコンピュータの利点を生かしたシステムを開発することには大きな期待がかかっている。

特に最近ではブローバンドの時代といわれるようになり、いままでは企業

向けにしか使われていなかったような高速な通信回線が一般の家庭向けにも提供されるようになってきた。また現在多くの人が持つようになった携帯電話にもインターネットを利用できる機能が付くようになり、広く普及している。このようなネットワーク技術の発展は我々の生活環境にも様々な変化を及ぼしている。国の施策としてもIT (Information Technology) 分野に対する投資は惜しまないとされている。そのようなインフラを生かした教育を考えていくことが今後の発展につながると思われる。

最近、多くの大学で教育研究環境の充実化が図られており、教室、セミナー室のIT化、学内ネットワーク、サービスセンターなどのインフラ整備が急速に進んでいる[1]。

本学・知識科学研究科においても、知識科学教育研究センターの活動を中心にして、全学の情報インフラの上に知識創造インフラ(「知識創造支援環境」と呼ばれる)が整備され、先進的な環境が用意されている[2]。しかしインフラがあるだけでは十分ではなく、今後はこのようなインフラをベースにいかにして実際に役立つシステムを構築し有機的にきめ細かく繋いでいくかが課題となっている。またそのような研究課題の解決という実践を通じて教育研究の活性化を図るのがこのインフラ整備の目的のひとつでもあり、本研究では授業支援という課題の下にこのインフラを活用して研究を進めていく。

1.2

現在、学校の教室は徐々にIT機器で装備されてきているが、PCや大型スクリーンなどを用いるにしても授業の形態はやはり伝統的な講義形式が多い。伝統的な講義形式は教師と学生が直に接するという意味でメリットも多いからである。しかし、現時点の授業における問題点として、講義は教師からの一方的な知識の伝達になりがちで、学生は授業中に分からないことがあっても教師に質問して意見を聞くことが少なく、疑問点が解決されないまま授業は進んでいき、教師も学生からの質問もないため淡々と授業を進めていくし

かないという状況がある，などが指摘されることが多い．このように，対面型の授業にも拘わらず意外とコミュニケーションが少ないのが実態であるようだ．このことには，日本文化的・心理的背景があるが，アメリカの授業のように質問が多ければよいというものでもない．本研究では，携帯電話，学内ネットワーク，VODなどのインフラを利用してチャンネルを増やし，教師と学生の関わり合いを増やすことで結果として教師・学生ともに授業に対する理解を深め，問題点を乗り越えるためのシステムを開発する．

また，本システムを用いて評価を得ることにより，本システムの可能性を検証するとともに，将来に向けた改善を考察する．

1.3

本論文は下記のような構成とする．

第2章では，教育に対するコンピュータを利用した具体的な取り組みを整理する．その中で成功しているもの，失敗しているものの特徴を整理することで，どの部分に対する取り組みが足りないのかを明確にする．そこから本研究との相違点をあげてなぜ本研究が必要とされるのかについてまとめる．

第3章では第2章で得られた知見から実際の教育現場で問題となっていることに対して自分がどのような取り組みが行えるのかを検討する．そこで第2章でまとめられた教育分野に対する取り組みの中で本研究はどこに位置するのかを示した上で，そのシステムの設計指針，利用方法について解説する．

第4章では開発したシステムを実際の授業で試用した実験についてまとめる．被験者実験で得られた結果をまとめ，データの分析を行うことによってあらかじめ想定していた効果がでたのかどうかについて考察を行う．

第5章は実験で得られた結果を反映してシステムの改善を行う．改善したシステムに対する意見を集め，考察を行う．

第6章は結論とする．本研究で得られた知見をまとめ，今後の研究の課題や方向性について述べる．

2

2.1

今日では教育分野にコンピュータが導入されていることは当たり前となっ
てきているが、ここまでコンピュータが一般的になったのは最近である。

1992年にMicrosoft社のWindows3.1が登場しWindowsと呼ばれるOS
が普及し始め、その後継であるWindows95が採用されたパーソナルコンピ
ュータが爆発的に普及したことで各家庭に1台のパーソナルコンピュータがあ
るという光景を見かけるようになった。それまではコンピュータが各家庭に
あることなどは考えられなかったため、教育に携わる者は他のメディアを教
育に利用してきた。

教育に対する取り組みの歴史は古くからあり、メディアを利用した教育と
いうのは19世紀半ばからイギリス、フランス、ドイツなどで始まった郵便
を利用した通信教育である。この形態は現在もまだ残っている伝統的な形態
であり、現在の日本でも演習の添削を行うサービスや、大学の単位を郵便の
利用による通信教育で認定するといった制度がある。初期の事例として1840
年ごろにイギリスのケンブリッジ大学の教授がオフ・キャンパス講義を始め
たという記録が残っている。このころの通信教育の主な手段は、印刷された
テキストを郵便で受け取り、学習者はそのテキストに基づいて宿題をこなし
ていく形で行われている。さらにその宿題を郵便で送り返して、それに対す
る講師からのフィードバックも郵便で行われている。

1970年代にはメディアとしてラジオ、テレビ、音声テープ、などが生まれた。そこでこういったメディアを利用した教育が始まる。この初期の事例としてはイギリスのオープン大学があげられる。この事例ではラジオ、テレビ、音声テープといったメディアに従来の通信教育を組み合わせた形態となり、その後のスタンダードな形となっていく。この形態は現在の日本などでもラジオ講座等として残っており、さらに発展途上国ではまだ重要な教育メディアとして使われている。

1980年代になると、衛星通信やネットワーク技術の発展により教育コンテンツの配信が始められる。この時点ですでにテレビ会議システムの利用が始まった。まだ情報のやり取りは主に一方向でありインフラの整備も進んでいないために利用は少ない。またこのころに電子掲示板が登場し、一部では遠隔地での講師と学習者のグループ間コミュニケーションも行われるようになった。この電子掲示板や電子会議室を利用した研究は教育の分野のみならずグループウェアの一部として現在でも企業内でのコミュニケーション促進や議論の活性化を目的して幅広く研究されている分野である。コミュニケーションを活性化させるツールが教育分野に取り上げられた例は本研究にも深く関係するので2.3で詳しく述べることにする。

さらに時代が進むと、アメリカの開発した情報技術により、大きな変化が訪れる。特にインターネットに関する技術革新はめざましいものがあり、映像や音声は遠隔地でネットワークを通して配信できるようになり、学習者が「場所」、「時間」、「内容」を自分で選べるようになった。そしてその発展分野の可能性は大きく広がり、e-learning、WBT(Web Based Training)といったコンセプトもアメリカから登場した。

このころになるとこれまでのような情報の一方向のやり取りから、双方向のやり取りがされるようになってきた。お互いに情報をやり取りすることで理解度を深めるのである。もちろんここまでの郵便等を利用したものでもそういったことは可能であるが、リアルタイムに情報がやりとりできるインフラが整ったことは利用形態に大きな変化をもたらした。

こうしたコンピュータが普及するまでに使われてきたさまざまなメディアの利用の実態をまとめたものが表1になる。

	第一世代	第二世代	第三世代	第四世代
時期	1840年代～ 1960年代	1960年～ 1985年	1985年～ 1995年	1995年～ 2005年(予測)
主な特徴	単一のメディアを利用	複数のメディアを利用(コンピュータ以外)	コンピュータとネットワークを若干利用	コンピュータとネットワークの利用、ブロードバンド化へ
利用メディア	新聞、ラジオ、テレビ	オーディオカセット、テレビ、ビデオカセット、電話、FAX、新聞	CD-ROM、インターネット、衛星放送、ケーブルテレビ、テレビ会議システム(一方方向)、電話、FAX、新聞	ネットワークを利用した電子メール掲示板、CD-ROM、インターネット、テレビ会議システム(双方向)、衛星放送、ケーブルテレビ、電話、FAX、新聞
コミュニケーションの特徴	一方方向型のコミュニケーション	基本的に一方方向だが電話、FAX等も利用するコミュニケーション	コンピュータ利用によるコミュニケーション(主に一方方向)、コンピュータによるグラフィックな表現が可能	オーディオ・テレビ会議システムによるリアルタイムなコミュニケーション(双方向)、インターネットによる高速デジタルビデオコンテンツの配信が可能、オンデマンドで長時間のビデオプログラムが利用可能
教育への利用	印刷物の利用	カセット・ビデオの利用	CD-ROMの利用	ネットワークを利用したコミュニケーションを行うことのできる教育

表 1 さまざまなメディアを利用した教育の歴史

表 1 で第四世代といわれる部分が現在の状況である。教育に対する取り組みで今現在、研究が活発なのは第四世代のメディアを利用したものであり、本研究で開発したシステムもこの世代のメディアの普及がなければできなかつたものである。

第 4 世代のメディアの中でもその利用のされ方には差がある。米国の IT 関連調査会社である米 IDC 社の調査によれば表 2 のようになる。この表からもわかるように 1999 年までは CD-ROM を利用した学習コンテンツが 5 割を占めていたにも関わらず、現在は減少し続けている。インターネットの爆発的な普及は教育に対する利用にも表れており 2000 年には 5 割を超え 2003 年には 8 割を占めるようになると予測されている。CD-ROM、衛星放

送，ビデオテープは使われなくなることはないだろうが，今後の主流はインターネットを利用したコンテンツになっていくであろうことがこの予測からもわかる．

特に序論でも述べたように，放送や通信に利用できるバンド幅の広い帯域を利用したブロードバンド化が，ADSL の普及や光ファイバーの普及で進んでいる．本研究でもこうした現状をふまえ，高速ネットワークを利用したシステムを作っていくこととした．

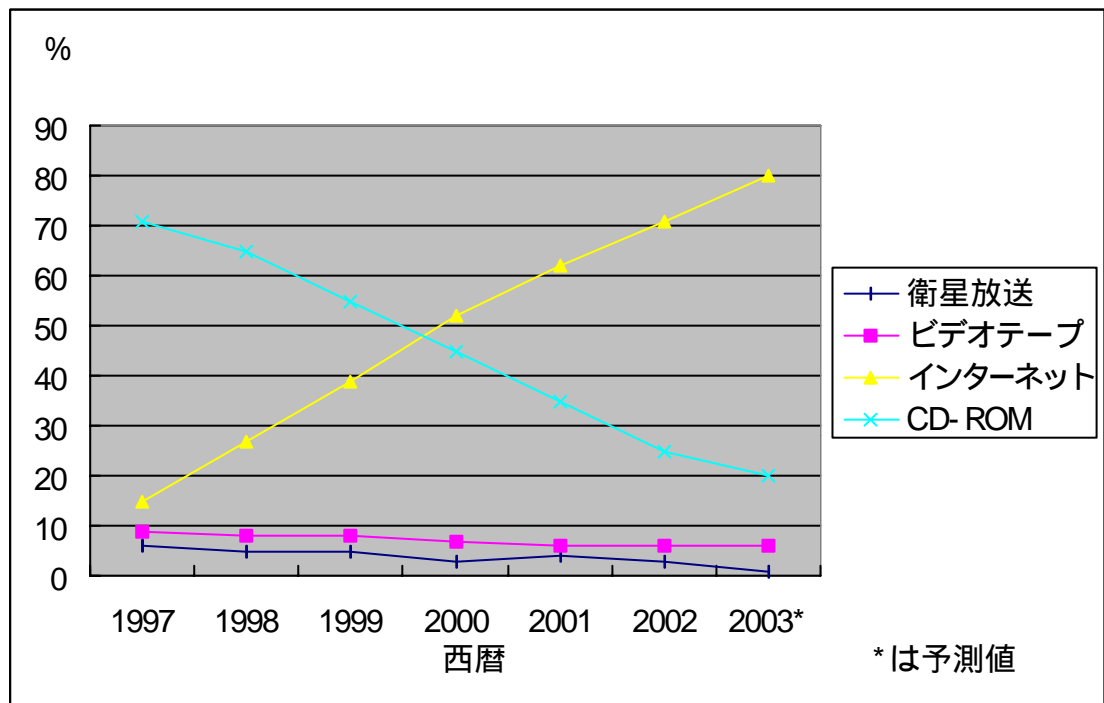


表 2 第四世代で使われるメディアの割合

2.2

ここまでで述べてきたように，教育をテーマにしたさまざまな試みがなされてきた．しかし，大きく教育といっても企業向けの教育と学校向けの教育で大きな差がある．その特徴と違いをまとめたものが表 3 になる．

企業内教育向け	学校教育向け
<p>主眼はコスト削減にある。 コンテンツの画一化が比較的容易である。(情報リテラシー、ビジネスマナー等の研修) 講師がいない自習教育を重点的に研究が進んでいる。</p>	<p>主眼は教育内容の充実にある。 コンテンツは教師、教育内容によって千差万別である。 既存の授業をいかに支援するかを工夫する必要がある。</p>

表 3 企業内教育と学校教育の違い

企業向けの教育ではコンピュータを利用することにより何を一番求めているのかということコストの削減である。もちろんそういった理由だけでなく、社会人は集団教育を受ける時間がないなどの理由もあるが昨今の不況の影響もあり、その導入の速度は学校教育への導入よりも早くなっている。そのために事例は数多くあり、そこで問題とされている点をまとめると以下のようになる。

- 自習教材のため学習内容が分からなくなり、一人で悩んでしまう。
- 学習を継続できない。
- 無理にすべてをコンピュータ利用にするため学習効率が落ちる。
- 緊張感がなくて学習が身に付かない。

こうした問題点は学校教育に関してもいえることである。本研究では実際に学校で行われている講義を使い実験を行うことから、学校向けの教育支援システムを実装していくが、上記の点も踏まえていくことにする。

表 3 で示してあるように学校教育向けのシステムの主眼は教育内容の充実である。学校教育では学習者の時間的制約やコストに対する意識を比較的考えてこなくてもよかったため、IT機器の導入は緩やかであった。しかし

教育内容を充実する目的での研究も徐々に進められてきており，本研究もその分野に位置する．

2.3

そこで，学校教育に対してITの導入された事例を挙げていき，本研究との違いを述べていく．

2.3.1 1

慶応大学では，経済学の授業で株式のシミュレーションをコンピュータ上で行うことで株式市場の動きが直感的にわかるようにするコンテンツを作成している．また数学の教材として導入された事例として，数式を具体的にグラフ化していく過程をコンテンツにしたものがある．その他にも電子化教室としてジョージア工科大学によるClassroom2000というプロジェクト[3]もあり，図1のようなものが実現されている．

このプロジェクトでは，教室を電子武装化する電子化教室の側面と講義の記録を後で再生する教材データベースの側面がある．ここで記録されるのは，講義用に準備されたスライド，教師と学生が残した手書きのメモ，音声保存される．このような事例で考えられる利点は，本などの印刷物の教材と比べてその変化していく過程がわかるために，頭の中で理解しやすいという点がある．さらに後から復習するときにも，ノートに書き残したものに比べて，動きを再現できるために理解が深まるということがある．従来の講義でよくあることとして，「教室で実際に講義を受けているときには，わかった気がするのに後からノートを見直してもわからなくなったりする」といったことがある．そこで本研究では，教材を本学に導入されているシステムを使い動画として保存し，後からインターネットを使って配信することで復習ができるようにした．これは事例からもわかるように動きのある教材は後から復習

するときに、その過程まで再現できるため理解が深まるといった利点を生かすためである。



図 1 Classroom 2000 の講義議事録とそのインタフェース

事例のように教材自体を作成することも考えられる。しかしこの場合さまざまな授業に対応することや、授業内容の変更に伴い教材を作り直す必要があるなどの汎用性が無くなる点が問題となるため避けることにした。特に本学では通信環境が整備されているため、動画をインターネットで配信する場合にでも不都合なく利用できる状況にある。この環境は教育支援システム構

築に求められている基盤技術[1]を満たしており，今後の社会インフラの整備に伴うモデルにもなると考え，その利用実態を第4章でまとめている．

2.3.2 2

電子掲示板は2.1で述べたように古くから利用されているツールであり，その歴史は長い．例えば慶応義塾大学で行われた実験ではツリー形式の電子掲示板を使った電子会議システムを使うことで授業の支援を行っている．この研究では実際に講義が行われている期間中に電子会議サービスを提供しており，結果としてそのシステムからの情報が有用であったとされている[4]．

2.3.3 3

人々が協調して物事を円滑に行うためには何をすればよいのかを研究してきたものは過去に多くある．

例えばグループウェアの研究でも「CSCW(Computer Supported Cooperative Work)」と言われ，古くから研究が進められている．これはコンピュータ支援による協調作業という概念である[5]．近年では「CSCL(Computer Supported Cooperative Learning)」といわれ協調作業ではなく協調学習に重点をおきコミュニケーションの活性化を目的とした研究も多い[6]．これは，教育において仲間同士の相互作用が重要であるという観点から，知識の伝達だけでなく，教師と学習者，学習者同士の相互作用をコーディネートするために情報通信技術を利用する試みだと言える．この考えからすると，遠隔教育で離れたところにいる人々の相互作用に対する問題にとどまらず，通常の教室における講義においても，授業は一方通行になりがちで，対話型講義を行うことは難しいといった問題があることも改めて認識される．そのために教室で行われる直接講義でも電子的な支援を行う意義は大きいですが，これに関する研究は多くない．特に授業中に支援を行おうという試みは少ない．一般的に講義の形態としては以下の3つのような形態が考え

られる。

- (1) 自習
- (2) 遠隔講義
- (3) 直接講義

遠隔講義におけるコミュニケーション活性化支援などの研究もあるが、実態として直接講義がまだ数多く行われている中でより実用的なものは直接講義の支援であると考えて本研究の対象とすることにした。そのため本研究では(2)は取り扱わない。2.3.1 で述べた動画配信も授業後に個人で利用するのだが本研究では直接行われている講義の支援の一環として考えている。動画配信を使いながら、教室で行われる直接講義へのフィードバックも行うことから一般企業等で行われている情報リテラシーやビジネスマナーの教育といったように完全に自習のみで完結する講義形態とは異なると今回は定義している。

本研究の目的とする直接行われている一般的な授業を利用対象としていることと、コミュニケーションの促進を目的とした研究ということで関連が深いのが、京都大学で行われた学生間コミュニケーションの促進の実験である[7]。この研究はすでに数年にわたって行われており、様々な結果が発表されている。そこで発見された知見をまとめることにより、自分の研究に生かすこととする。

この京都大学での実験は今回の自分の実験と実験形態が似ていることもあり、そこでの問題点等は非常に参考になる。京都大学の実験でも目的とするのはコミュニケーションの促進であるが、この実験で利用したのはチャットという文字入力のあるシステムであった。

今回の自分の研究でも問題としたのが「入力の煩雑さがあるもので、はたして実際に授業中にシステムを使ってもらえるのであろうか」という点である。京都大学の実験では、まず一年目に授業中にチャットを導入した実験を行った結果、授業と並行してチャットを行うことは学生にとって予想以上に負担になることがわかった。そこで2年目の実験では発言するテーマを限定してチャットを行ったところ、自由に発言したいという意見が多くでたそうである。システムに対しては好意的な意見がでる中で、こういった意見がで

るといことは、授業中にコミュニケーションを増やしたいという欲求はあるもののその実現方法に関しては満足いくものを作るのは難しいことがわかった。

その他に学会等でチャットが利用される研究として、暦本らの研究がある。ここでの実験は良好な結果が得られている[8]。このことから、授業の形態や実験方法によって、満足行く結果を得ることも可能なのではないかと考えた。

そこで、本システムでは入力の手間の少ない形態を基本にして、学生の欲求を満たすシステムを作ることにした。

3

3.1

3.1.1

2章で述べたように本研究では学校で行われる直接授業の支援を行う。ここまでの既存研究の検討で授業を支援するのに必要なものは何かを考えてきた。その検討をふまえて多くの大学での講義の問題点をまとめると以下のようになる。

- (1) 教師からの一方的な講義になりがちで教師と学生の関わり合いが少ない。
- (2) 学生は、教師に対して授業中に質問や意見をすることに抵抗がある。
- (3) 教師は、教壇に立ってみると学生が分かっているのかいないのか、興味があるのかないのかなど顔色を見ていると分からないことが多い。
- (4) ディスカッションの重要性はよく言われるが、現実に議論を授業中に行うことは難しい。あるいは議論が起こらない。
- (5) 教師と学生の間には授業に対する理解度の認識に大きな差がある。教師は学生が理解できていない内容がどこかを把握することが難しい。
- (6) 学生の意見を組み入れた綿密な授業を行いたい、細かく情報を取ることが難しい。
- (7) チャットや電子掲示板を利用して関わり合いを増やす既存研究はあるが、多くが教師・学生ともに使いにくく煩わしいものであり使われ

なくなる。

このような課題は既存の学校でよく言われている問題である。また教師と学生の話合いの結果を踏まえ、本学での授業の問題点を次に羅列する。

- (1) 学期末に行う授業評価アンケートは事後的で、意見を言っても授業終了後にその結果が教師の所に行くのでその場では役に立たない。
- (2) 当研究科では文理融合教育を目指しているため幅広いバックグラウンドを持つ教師・学生が在籍している。そのため相互作用が起こりにくい。

(2)のような傾向は文理融合を目指している大学からよく聞かれる。文理融合を目指す大学や学部では幅広い分野から教官を集めて、開講される講義も様々なものになる。集まる学生も文系・理系の区別なくいろいろな学生となる。このような学生が集まると、持っている知識が違いすぎるために授業を運営していく上での問題も多い。それぞれの分野に対して入門的な講義を開講する、分野を横断する講義を行うなどして知識の違いの差をなくしていこうとする取り組みはあるがそのギャップはなかなか埋まらないのが現状である。

特に基本的な知識に差がある場合には相互作用が起こりにくい。例えば文系の学生にとっては簡単なパソコンの操作でも難しいことがある。逆に理系の学生にとっては基本的な経済用語もわからないことがある。こういった場合に起こる問題として、他の学生にとっては簡単なことなのだろうという思いから質問をしづらいということがある。また教師としても授業を受講している人がそれぞれどのようなバックグラウンドを持っているのかすべてを把握することは難しいためにどのレベルから授業を行えばいいのか悩むところである。

3.1.2

こういった問題点に対処するために必要な機能としては、次のようなものが求められていると考えた。

- (a) コミュニケーションを活性化させる機能

コミュニケーションを活性化させるための研究は多数行われている

が、本研究では実験を実際に行われている授業中に行うことを考えているため、リアルタイムに反応を見ることができるようにする。そしてその反応を見ることで会話のきっかけになるような機能を考えていく。

(b) 学生の状況を把握する機能

学生の状況がわからないのは教師にとっても学生にとっても不幸なことである。例えば教師は学生の反応を見ながら授業を進めるが、その反応が無ければどうしても一方的な講義になってしまう。もしどの部分を学生がわからないと思っているのかを知ることができるのなら、その授業内でフィードバックを返すことができる。また今後の授業にその反応を生かして例年学生が悩む部分に対して新たな説明を加えた授業を行うこともできる。同じように学生にとっても教師が一方的に話を進めてしまう授業はつまらないものになる。そこで学生の状況を示すことのできる機能を実装する。

(c) システムの利用頻度を高くする機能

システムの利用頻度を高くするためにシステム利用者の負担を軽くすることをシステムを設計する上での基本方針とした。そのためできるだけ簡単に持ち運びができて、簡単な操作でシステムが扱えるようにする。またシステムの利用頻度を高めるために別の機能も実装する。これについては 3.2.3 で述べる。

3.2

3.1 で必要とされる機能をまとめた。そこで具体的にどのようなシステムを構築したのか述べる。

3.2.1

3.1.2(a) のコミュニケーションを活性化させる機能については授業中に携帯電話で任意のアンケートを取る機能を実装することにした。図 2 にあるよ

うな画面が携帯電話等のブラウザ上に表示されて、学生はあてはまる項目をクリックすることでその結果がリアルタイムに集計される。アンケート内容はインターネットに接続できる環境であればいつでも追加、変更が可能である。携帯電話でも可能ではあるが項目を入力する必要があるのでノートパソコン等で行うのが現実的ではある。これは 2.2 (c) で述べたような簡単に持ち運びができて気軽に使えるという設計方針に反するかもしれないが、この作業は管理者である教師が行うことになるのでパソコン等を利用することになっても問題はないと考えている。



図 2 アンケート機能の画面

3.2.2

次に 3.1.2 (b) で述べた学生の状況を把握する機能として学生の理解度を

把握するものを実装した。学生は授業開始前にユーザー登録をして図 3 のようにブラウザに表示されるホームページを発行してもらうことになる。その後授業が始まって、もし「わからなくなった」と思う瞬間があれば「わからないところ」と書かれた部分をクリックする。その瞬間にクリックした時刻がサーバーに記録されて誰がいつわからなくなったのかを把握することができる。教師はその記録をみて何時何分に説明をしていたときに学生がわからなくなったのかを調べることが可能である。そしてその部分にもう一度説明を加えて、学生のフォローすることができるようになる。

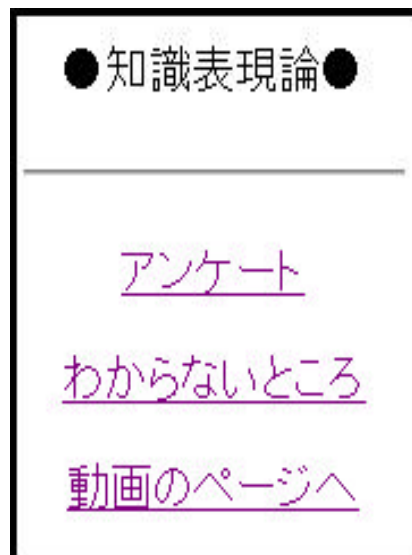


図 3 各個人に発行されるホームページ

3.2.3

最後に 3.1.2(c) で述べたシステムの利用頻度を高くする機能として本学に導入されている日立の MEDIAHALL を利用した動画配信を行う。図 4 にあるように日付ごとに MPEG-4 の授業の動画データが保存されており、一回の講義(90分)が一つのデータになっている。利用者は最初にアクセスしたときだけユーザーの認証を行う。一度認証を受けた後は自由にアクセスできるようになる。ブラウザはインターネットエクスプローラとネットスケープナビゲータに対応している。

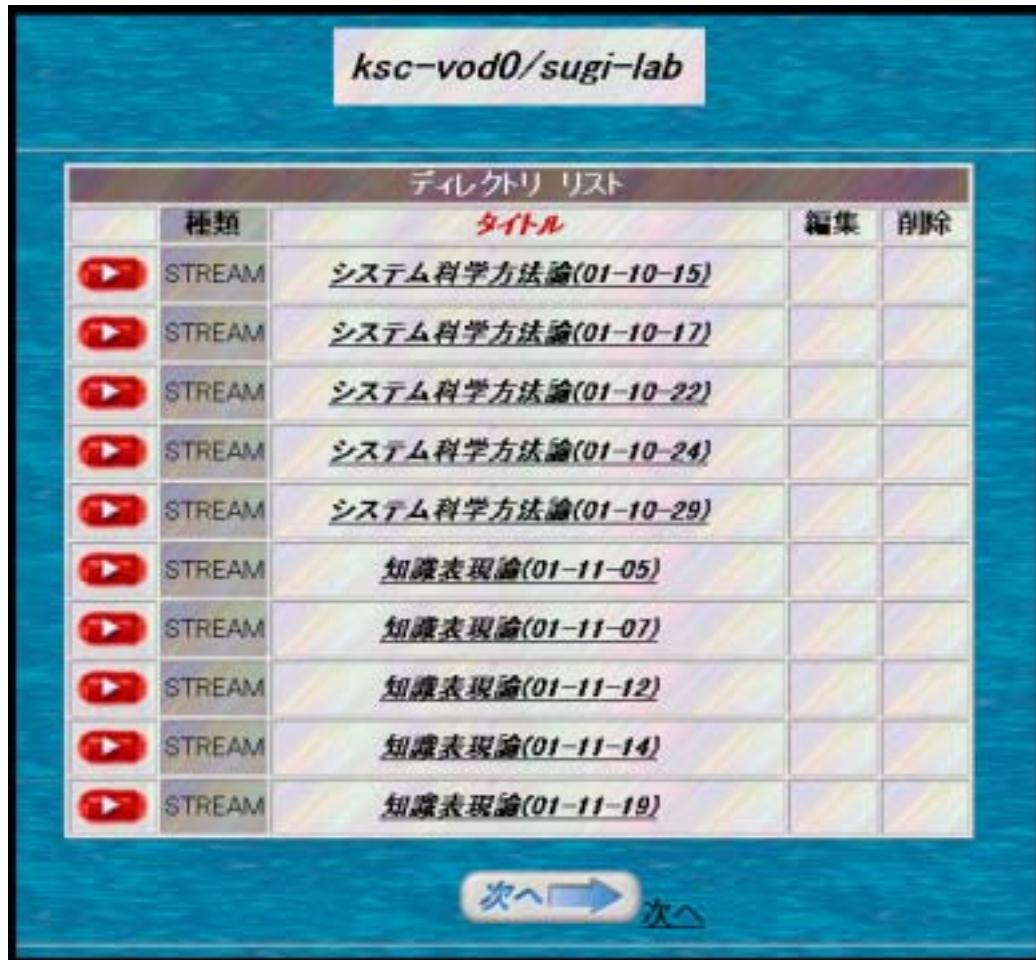


図 4 動画配信利用画面

実際の動画配信再生画面は図 5 のようになる。動画は毎時間決まった時刻に録画される。そして再生は図 5 にあるように再生時間と 90 分の講義のどの部分を見ているかが時間軸で表示されるようになっている。3.2.2 で述べたように「わからないところ」に対して学生が発信した時刻の記録を参照することで教師は自分が何の説明をしていた時に学生はわからないと言っているのかを把握できる。教師は授業中にわからないという意見が多かった時間帯の動画を振り返ってみて自分が何について説明していた時に学生がわからないと言っているのかを把握することができる。そして次の授業などで説明を加えたりすることが可能である。学生も自分がわからなかったところを後から探して動画を利用することができる。動画配信を利用する理由としては、

3.2.2 の機能で単純にわからないところで携帯電話から情報を送って下さいと言われても、学生側からは情報を送るモチベーションがわからないのではないかと考えて、システムの利用頻度を高めるために動画配信を使うことにした。こうすればわからないところで情報を送っておけば、後で動画配信を利用するときに学生にとって便利な機能となると考えたからである。つまり、3.2.2 の理解度把握とタグ付けは同じ作業であるが、教師にとっては学生の理解度把握となり、学生にとっては動画のタグ付けとなるのである。

動画の操作方法は一般的なビデオ機器と同じように巻き戻し、早送り、一時停止などができるようになっている。



図 5 動画配信の再生画面

これらの機能を有したシステムとしてこのように教師・学生の「空気のように」当たり前で聞きづらい意見（理解度）を「空気のように」意識せずに簡単に汲み取ることのできるシステム，講義室に持っていくことも簡単，操作も簡単，導入も簡単，授業の妨げにもならない空気のような存在のシステム，さらに授業を動画配信して放送するシステムを備えているといった意味合い

から , opinion-air を略して , 授業支援システム “ On-Air ” を本研究では提案する。

3.2.4

本システムは利用される環境として , 次のようなものを想定して設計されている .

通常の一般的な大学での講義で利用する .

受講者が比較的多い授業で利用する . 大人数の講義をサポートする .

受講者は授業中にインターネットに接続できる端末を持っている .

受講者は授業後にインターネットの利用できる環境にある .

ここでいうインターネットに接続できる端末とは授業中に利用することも考慮して講義室に持っていくことのできる携帯電話やノートパソコンなどをいう . 携帯電話については , NttDocomo 社による i モードと J-Phone 社による j-sky を想定している .

また授業後のインターネットの利用できる環境とは , 動画配信等に使用するために

CPU : Intel Pentium 133MHz 以上相当

OS:Microsoft Windows 95 ,98 ,NT4.0 Workstation 2000 Professional

メモリ : 32MByte 以上

Web ブラウザ : Netscape Navigator 4.0.6 以降あるいは Microsoft Internet Explorer 4.01 以上

ディスプレイ : 800 × 600 画素 , 3 万 2 千色表示以上を推奨

ディスク容量 : 制限なし

のスペックを満たすコンピュータをいう .

現状では授業後の環境は本学の知識科学研究科の学生にはこれらのスペック

クを満たすコンピュータは一人につき一台が配布されている。

On-Air サーバーは linux 上で動作しているサーバーを利用している。詳細な動作環境は以下のようになる。

本体	富士通 FM-V
OS	Debian GNU/Linux 2 . 2
Web server	Apache 1.3.20
Java VM	Linux_JDK_1.3.0

表 4 On-Airサーバー動作環境

本体	HA8000
CPU	Intel Pentium(R)III 800MHz 相当以上 (1GHz 以上推奨)
メモリ	256MByte 以上 (512MByte 推奨)
ディスク	動作のために 512MByte , 映像蓄積用は Ultra-Wide SCSI またはファイバーチャネルで接続されたディスクが必要
ネットワーク	100Base-TX , または 1000Base-SX
OS	Microsoft(R)Windows(R)NT Server 4 . 0 SP6 , または Windows 2000 Server SP2

表 5 動画配信サーバー動作環境

動画配信サーバーについては本学知識科学センターに導入されている日立の Media Hall を利用する。動作環境は表 5 のようになる。

本システムは大学で行われているどの授業でも利用可能とするように設計してきたが、アンケート機能に関しては少人数で開講される講義ではあまり効果がない。受講者がある程度はいないとアンケートを取るにしても不自然な形になってしまうからである。匿名で意見が言える利点も少人数ではあま

り効果がなく，そういった時には直接コミュニケーションで問題を解決することが一番だと考える．動画にタグ付けする機能と動画配信を利用する機能に関しては一般的な講義形式の授業であればどのような授業にも使えると考えている．またシステムを利用する人はインターネットに接続できる端末を持っている必要がある．3.1.2(c)で述べたようにできるだけ簡単に教室に持ち運びできるように基本的には携帯電話の利用を考えている．近年の携帯電話にはブラウザが最初から入っているのでこの機能を利用する．また本学には学内に無線 LAN が設置されているのでそれに接続したノートパソコンの利用も想定している．また表 6 に本システムのユーザーの種類と権限をまとめる．表にあるように動画閲覧は本学学生であれば誰でも利用できるが，その動画に対してタグ付けを行ったり，アンケートに答えたりすることは受講者にしかできない．これらの機能を使うときには 3.2.2 で述べたように各受講者に発行された専用のホームページを利用するためである．またアンケートの内容を変更するためにはパスワードが必要になる．これは基本的には管理者である教師にしかできないようにするためである．

	動画閲覧	アンケート回答	タグ付け	理解度把握	アンケート変更
教師 管理者					
学生 受講者					
学生 一般					

表 6 ユーザーの種類と権限

3.2.5

今回開発したシステムは Windows 上のエディタとしては一般的な秀丸エディタによって実装が行われた .Web アプリケーションは `javax.servlet` と `cgi` によるプログラムを行い , 使用言語は `java` と `perl` を利用した .

3.3

本システムは以下のように利用形態が分かれる .

3.3.1

この場合には図 6 のような計算機の構成でシステムは利用される .
本システムは以下のコンポーネントから構成される .

On-Air サーバー

On-Air クライアント

On-Air ボード

授業中に利用する場合には学生は教師に対して授業のわからなくなった部分に対して携帯電話等の On-Air クライアントより情報を送る . 送った情報はどの部分がわからなかったかという時間情報でありそれを On-Air サーバーに記録する . その情報は集計されて即時に教室内の On-Air ボードに表示される . 教師はその反応を見ながら , 講義のどの部分に対する理解度が弱いかを把握し , その授業中にフィードバックを返すことでコミュニケーションを活性化させる . 学生の理解度を教師が把握できない原因としてはコミュニケーションの不足が考えられる . そこで学生の理解度を即時に表示する機能を実装することにして , 学生の状況を明示的に表し , 教師と学生のコミュニケーションのきっかけとなるようにした .

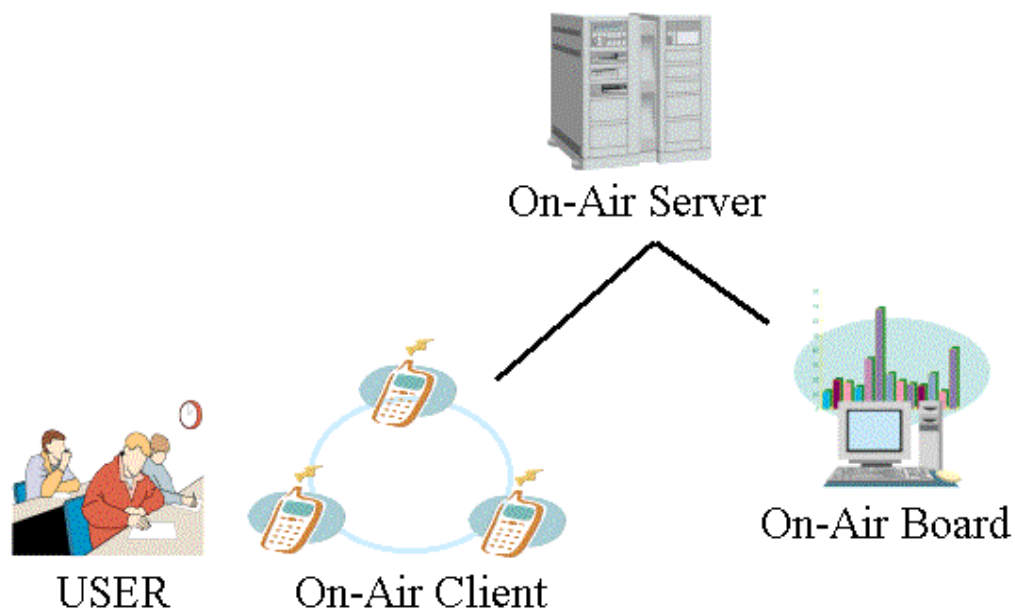


図 6 講義室で利用する場合の計算機の構成

3.3.2

授業の終わった後には動画配信サーバーを利用することによって授業の復習を行うことができる。この場合の計算機の構成は図 7 のようになる。

このように授業後は録画されたビデオを見るイメージで復習をすることができる。さらに 3.2.3 で述べたように動画にタグ付けを行って動画を利用するときに役立つ。このタグ付けとは 3.3.1 で述べたように「授業中にはわからなかったからもう一度見たい」と思った部分の時間をサーバーに記録しておくことで講義終了後に動画を利用するときにもう一度見たいと思った部分を簡単に探すことができ、動画を見るときに役に立つ。

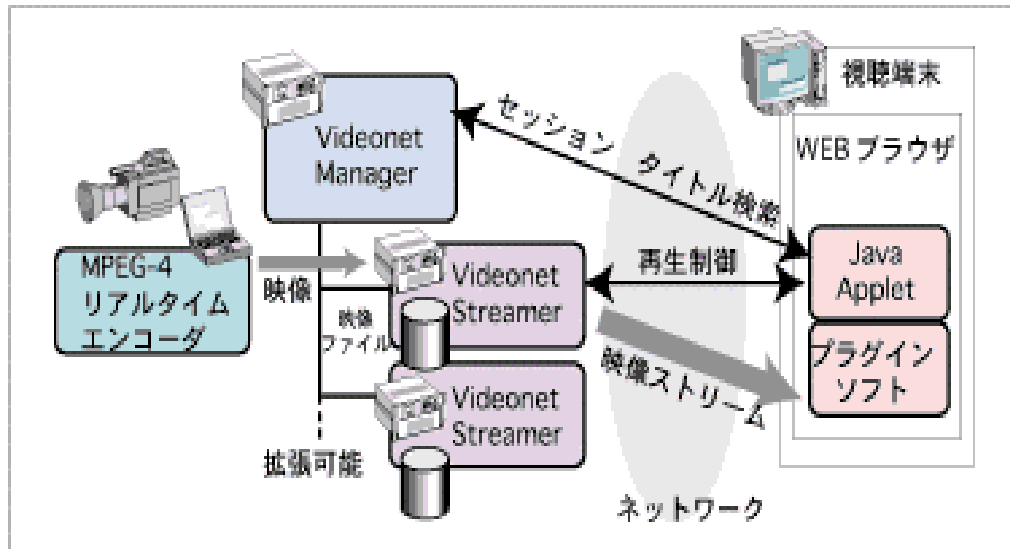


図 7 動画配信サーバーの構成

4

4.1

評価実験を以下の3つの授業で行った。

システム科学方法論
知識表現論
情報処理論

このうちシステム科学方法論では動画配信サーバーの試用実験を行い、本実験を知識表現論、追加実験を情報処理論で行った。

4.1.1

システム科学方法論の授業で動画配信サーバーの予備実験を行った。この予備実験の概要は以下の表のようになる。

実験実施講義	システム科学方法論
実験参加者	本学知識科学研究科学生 27名
実験期間	2001年10月1日～10月31日
調査方法	実験期間に実施するアンケート調査
実験器材	動画配信サーバー
実験内容	動画配信サーバーの試用実験

表 7 予備実験概要

この予備実験の目的は動画配信は授業が終わった後に使うことになるため、どれくらいの人を利用してくれるのかを把握したかったことと動画の視点についてどのような視点でカメラを設定して録画すれば使ってもらう人にとって便利なのかを調査すること、さらに動画配信サーバーの不具合を知るためである。また同時に授業に関する意識調査も行った（付録 A 参照）。

実験から以下のような動画配信サーバーの不具合がわかった。

無線 LAN 接続のノートパソコンでは再生できない。

知識科学研究科学生の各ブースに配布されているパソコン以外で使用する場合はデコーダをインストールしなくてはつながらない。

プロキシサーバーを通しているとつながらないことがある。

この結果は知識表現論で利用してもらう際に事前に通知することにした。さらに動画配信サーバーの利用状況についてまとめると以下ようになった。

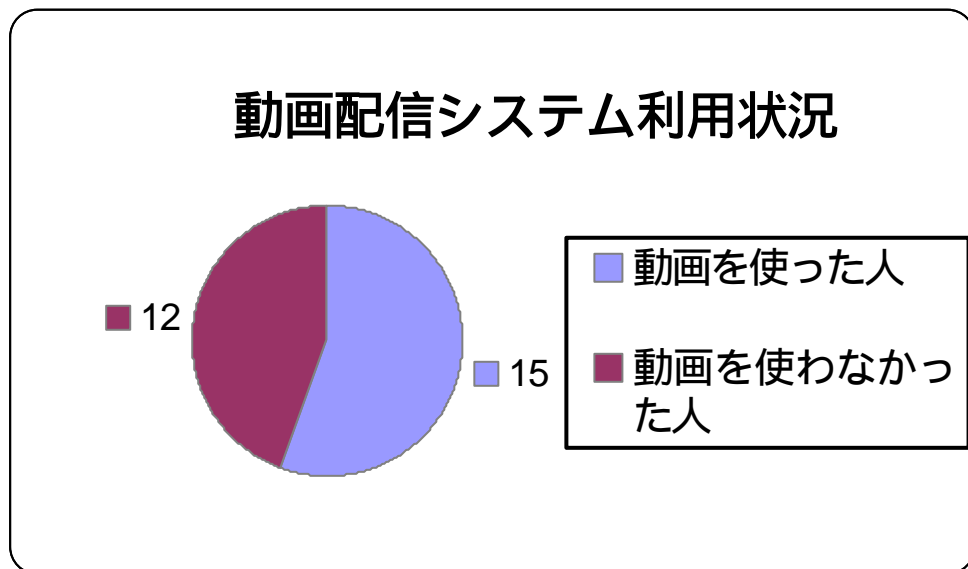


表 8 動画配信サーバーの利用状況

	使った人	使わなかった人
意見	黒板がはっきり撮影できていない。画質を良くしてほしい。見たい部分を探しづらい。早送り・巻き戻しが面倒である。	システムが動かなかった。 授業は動画を使わなくても理解できた。 興味が無かった。
改善点	黒板部分のみを撮影するように変更を行った。黒板の文字が読み取れる程度にはなった（図 9 参照） 知識表現論でシステムを導入することで解決を図る。	動画配信サーバーの不具合を理解していなかった。注意すべき点を事前に告知するようにした。 授業中にもっと使ってもらうように学生に働きかけることにした。

表 9 動画配信システムについての意見

この結果から、動画配信サーバーの利用に関しては、半数以上の人に利用してもらえたことがわかった。利用の仕方としては動画を最初から最後まで見る人はあまりおらず、見たい部分を探して使う人がほとんどであった。また動画配信サーバー単体では見たい部分が探しにくく、使いづらいという意見もあり、3.2.3 の機能が利用してもらえるのではないかと考えた。利用頻度に関しては各講義に関して毎回復習のために使っている人もいたが、大部分の人はわからなかったところがあったときの授業を見返していた。しかし不満点もあり、動画のカメラの位置については「黒板がはっきり映っていないのは困る」という意見が多数あった。当初は教室全体を映して講義の雰囲気を知るようにした方がいいと考えていたが、実用上では教室全体を映す必要はなく黒板の部分をアップにした画像だけで十分であることがわかった。そのため本実験ではカメラの視点を図 8 から図 9 のように変更することとした。



図 8 カメラの視点変更（変更後）

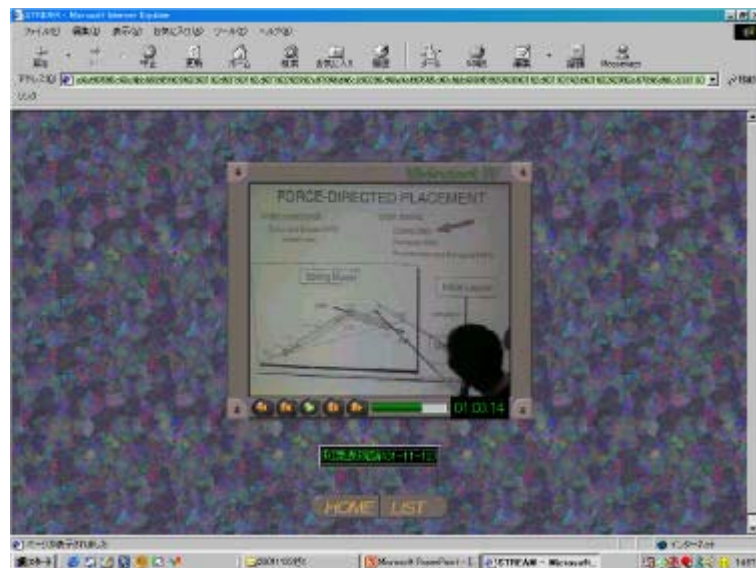


図 9 カメラの視点変更（変更後）

さらにこの予備実験のアンケートで同時に授業に対する意識調査を行っているが、その結果が表 10 のようになる。この結果からわかるように、受講者の中で 23 名中 17 名の方が授業中に手を挙げて質問することに苦手意識を持っている。その理由として挙げられたものが、表 11 の から である。

から は意見の多かった順にならんでおり，これらの意見を見ると受講者の全体の理解度がわからないため，手をあげづらいという意見が一番多いことがわかる．このような結果からも 3.2.2 で述べた理解度をリアルタイムに表示するという機能が有効なのではないかと考えて本実験を行うことにした．

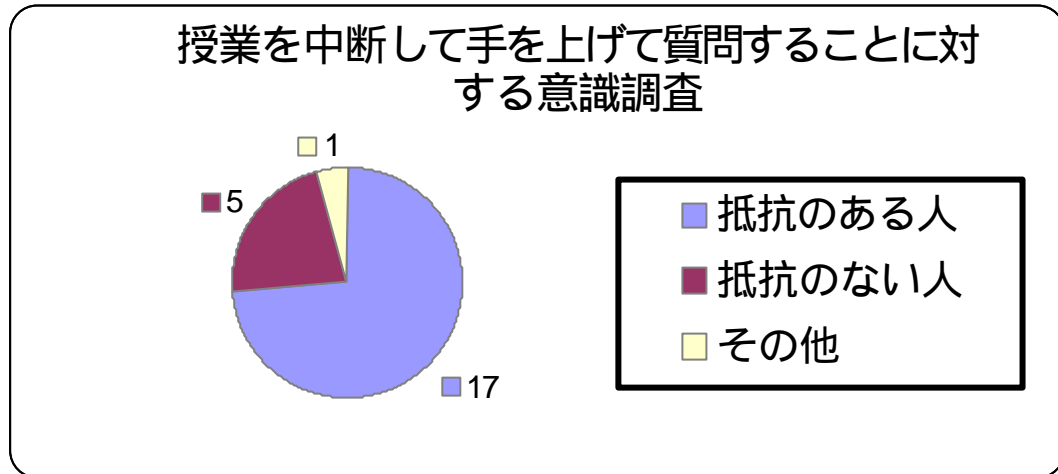


表 10 予備調査での授業に対する意識調査

抵抗があると答えた人の理由（複数回答可）
授業を受けるにあたってどこまで理解しておけばいいかの最低ラインがわからない．自分だけがわからないかもしれないことを聞くのに抵抗がある．（10人）
何がわからないのかがわからない．授業中だけでは頭の中で整理ができていない．（7人）
授業の流れを止めてしまう．先生が話している時に割り込むと先生のペースを乱してしまう．（4人）
わからないのは自分の勉強不足のためであり，それがみんなにわかるのがいやである．後で調べればわかることのように思う．（3人）
はずかしい．なんとなくいや．（3人）

表 11 抵抗があると答えた人の理由一覧

4.1.2

本実験の概要について表 12 にまとめた。実験は 2001 年度に開講された本学知識科学研究科の知識表現論の中で行った。実験では 3.2 で述べた機能をすべて利用してもらった。実験形態は図 10 のようになる。教師は講義資料を黒板に示しながら、授業を進めていく。学生はその話を聞きながら、携帯電話を操作して先生に授業の反応を返していく。また授業の最中に時間を取ってアンケート機能を使ってもらう。同時に動画配信のための録画も行っている。

実験実施講義	知識表現論
実験参加者	本学知識科学研究科学生 22 名
実験期間	2001 年 11 月 1 日～11 月 30 日
調査方法	実験期間に実施するアンケート調査
実験器材	動画配信サーバー，On-Air サーバー
実験内容	On-Air システムの試用実験

表 12 On-Airシステム試用実験概要

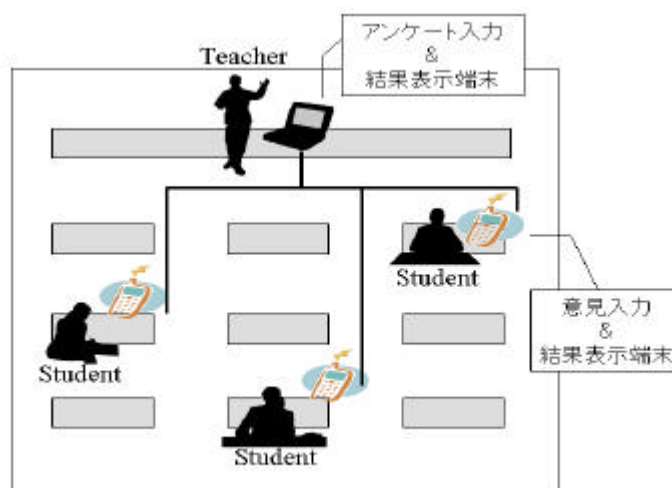


図 10 知識表現論での実験形態

知識表現論での実験は携帯電話か無線 LAN で接続されたノートパソコンでシステムの試用を想定していた．そこで授業の前に付録 B にあるようなアンケートを取ることにした．そこで表 13 のような状況がわかった．このように受講生 22 名中約半数の人が本システムを利用できることがわかった．携帯電話は 3.2.4 でも述べているが NttDocomo 社による iモードと J-Phone 社による j-sky を想定している．残念ながら使用言語の違いがあり au 社による携帯電話には対応できなかった．このような状況の中でシステムを使っていくことになった．

受講者番号	ノートPCの有無	無線LANの有無	携帯電話の有無	キャリア
1	有り	有り	PHS	
2			有り	au
3	有り	有り	PHS	
4	有り		有り	j- phone
5			有り	j- phone
6	有り	なし	有り	au
7			有り	docomo
8			有り	au
9	有り	なし	有り	au
10	有り	有り	PHS	
11	有り	なし	インターネットなし	j- phone
12	有り	有り	有り	j- phone
13	有り	有り	有り	au
14			有り	docomo
15				
16			有り	docomo
17			有り	j- phone
18	有り	有り	有り	au
19			有り	docomo
20			有り	docomo
21	有り	有り	有り	docomo
22	有り		有り	docomo

表 13 知識表現論受講者のシステム利用可能端末の所持状況

本実験でのシステム利用手順は以下のようになる．

授業の受講者はユーザーの登録をする．

ユーザー登録されると各個人にホームページが作成される（図 3）．

各ユーザーは自分がわからなくなった瞬間に図 3 の「わからないところ」と表示されている部分をクリックする．

クリックされた瞬間の時間を On-Air サーバーで記録する．そして後でいつ自分がクリックしたかを見ることができる．教師も誰がどの時

間にクリックしたかがわかる。

その時間を参照しながら授業後に動画の見たい部分を探す。(図 3 の「動画のページへ」をクリックする。)

また、別の機能として 3.2.1 で述べたように授業中に随時アンケートを取る機能がある(図 2)。アンケートはあらかじめ用意しておいてもよいが、授業中にノート PC か携帯電話があれば編集できる(図 11)。アンケートの結果はリアルタイムに集計されて携帯端末に出力される。

削除はチェックしボタン
編集は項目をクリック

チェック No 票数
項目

No.1 0票
[積極的に参加できた](#)

No.2 0票
[自分の役割は果せた](#)

No.3 0票
[あまり参加できなかった](#)

ログ初期化

項目を追加(最高10個)

図 11 編集画面

授業中にはこのような流れでシステムを利用することになる。授業が終わると授業中に蓄積された動画が図 12 のような形態で配信される。そこで知識

科学研究科の各学生に配られているコンピュータ（受講者クライアント）でシステム利用者は動画を利用する。

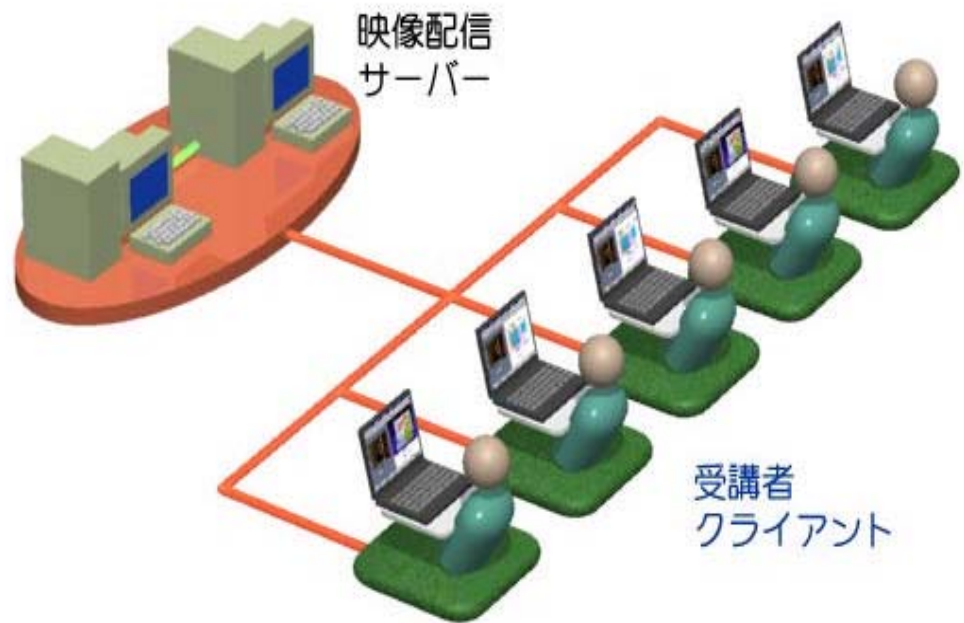


図 12 動画配信サーバーの概要

5

5.1

第 4 章で述べたような実験環境で実際にシステムを使ってもらい付録 A , Dにあるようなアンケートに答えてもらった .
それぞれの機能についてその機能が有益であったかどうかについて評価してもらった結果が以下の表 14 になる .

	アンケート	動画配信	理解度状況把握&動画のタグ付け
予備実験	-	2.5	-
本実験	2.1	2.1	4.0

表 14 各機能の有益性

表 14 はそれぞれの授業における各機能の有益性を表したものである .有益と評価する場合は 1 , 無益と評価する場合は 5 と 5 段階に評価した .3 が閾値なのでタグ付け以外の機能については若干有益であったと思われる . タグ付け機能に関しては残念ながら使っても意味がないという結果が得られた .

タグ付けに関してなぜ使いにくかったのかを聞いてみるとその要因としては以下の 4 点がアンケートの結果からわかった .

- (1) 「わからない」と思ったときにはその説明の部分は過ぎてしまっていて後からわからないと思っても時間を戻してタグ付けができない . わからな

かったと思う瞬間はその時々によって違うのでわからない瞬間にボタンを押すのは難しい。

(2)時間にタグ付けするという機能があいまいでわかりにくい。

(3)わからないところこそ聞くのに必死でボタンを押している暇は無い。使っている間に授業が進んでしまう。

(4)ログを取られているようで使いたくない。

このような意見が多数を占めており、使われなかった要因として考えられる。アンケート機能の場合には一斉に質問に答えて下さいといった形式で質問するので端末を持っている人は全員答えてくれたが、いつでも自分の好きなときに「わからない」と思った瞬間に情報を送るということは非常にやりづらいという意見をもらった。(1)や(3)の意見を受けて改善案として時刻のタグ付けを2分間遅らせて記録するようにしたもののさらにわかりづらいという結果になった。

このように本システムの機能のうちで、アンケートの機能については表10, 表11の予備調査で得た結果と同じように学生は先生に意見を直接言うのにはためらいを持っており、本システムのようにネットワークを介して匿名で意見を言う方が意見を言いやすいという結果となった。動画配信も予備調査と同じように半数以上の人に使ってもらうことができ、有益だという評価になった。しかし、動画に時間によるタグ付けを行う機能については残念ながら使っても意味が無いという結果になった。

5.2

5.2.1

5.1で述べたようにアンケートからわかった効果は匿名でネットワークを介する別チャネルを用意することで教師に対して意見を言いやすくなるという効果であった。しかし本実験では事前調査で調べたよりも端末を持っている学生が減ってしまった。表13で表していた13人から8人になってしま

い、アンケートの機能を少ない人数で使うことになった。そのため 3.2.4 で述べたように不自然な形となった。結果としては有益だと評価を得たが前節で得られた意見を元にシステムに変更を加えて被験者を増やして追加実験を行うことにした。追加実験の概要は以下の表のようになる。

実験実施講義	情報処理論
実験参加者	本学情報科学研究科学生 36 名
実験期間	2001 年 12 月 11 日～12 月 12 日
調査方法	実験期間に実施するアンケート調査
実験器材	On-Air サーバー
実験内容	On-Air システムの追加実験

表 15 追加実験概要

追加実験では本実験で問題となった被験者の少なさを解消して実験を行った。また本実験で確認できなかった項目についての確認とアンケートも行うことにした。追加実験は 2001 年度に開講された本学情報科学研究科、冬季集中講義の情報処理論を利用して行った。この実験では多くの人に使うために携帯電話やノートパソコンなどの端末を持っていなくても休み時間中や授業後に自分のブースに戻ってからアンケート機能を使ってもらうようにした。本学では各個人向けにワークステーションかパソコンが配布されているので自分のブースに戻れば全員がネットワークにアクセス可能になる。リアルタイムに意見を集約できるという部分が弱くなるがこれは追加実験を行った授業が集中講義であり通常の授業と違って次の授業が休み時間の後や翌日にあることからリアルタイムに近い感覚で意見をシェアできるのではないかと考え、あまり影響はないのではないかということでこのような形式とした。

5.2.2

追加実験ではシステムの使い方を若干改良した。予備実験時の授業に対す

る意識調査で一番多かった意見として授業受講者全体の雰囲気かわからないから質問しにくいという意見があった。アンケート機能によってリアルタイムに意見が集約されるのでこの問題も解決できるのではないかと考えていたが、実際に携帯電話やノートパソコン等の端末を持っている人が少なかつたために十分に意見が共有できたわけではなかつた。そこで追加実験でアンケート機能を使う時にはその結果をプロジェクタで表示して端末を持っていない人でもアンケート結果がわかるようにする方法を提案した。その実験形態は以下の図 13 のようになる。

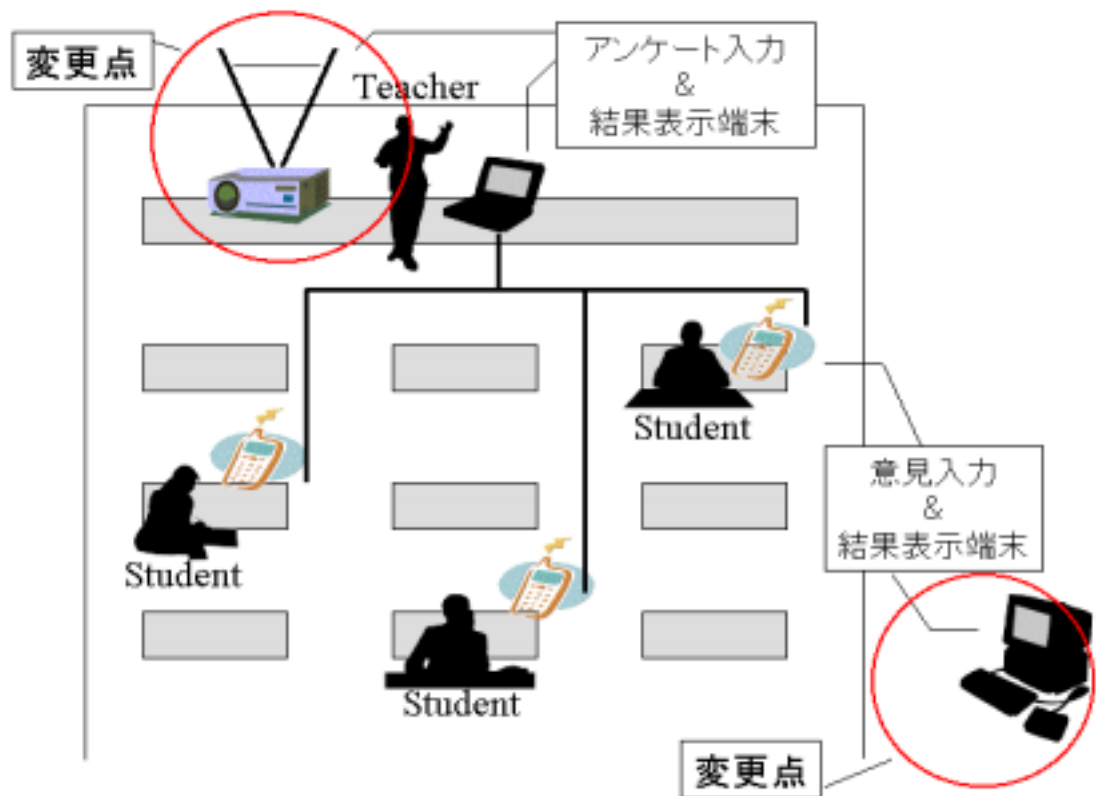


図 13 情報処理論での実験形態

以上のように当初想定していた使い方とは若干違うようになった。しかし追加実験で調査したいことはアンケート機能のように匿名で発言できるネットワークを介した別チャネルを用意することで教師に対して意見を言いやす

くなるという効果をさらに確実なものにするということである．さらにシステムを改善してプロジェクタでネットワークにアクセスできる受講生の授業に対する意見を受講生全員でシェアすることでと安心して意見が言いやすくなるという仮定に対して、どのような結果がでるかということであるので、今回の使い方の変化はあまり影響が無いと考えた．

5.2.3

追加実験ではブースに戻ってからもシステムを使ってもらうようにしたため 25 人の人に使ってもらうことができた．その結果、まずアンケート機能で「ネットワークを介する別チャネルを用意することで意見をいいやすくなる」という効果については、有益なら 1、無益なら 5 の 5 段階評価で 2.1 となり有益だったと答えてもらった．しかし改善を加えたプロジェクターでの意見表示に関しては 3.5 となりあまり効果がなかったことがわかった．これはプロジェクターで投影した画像が非常に小さかったことと授業の形態がディベート形式だったためにその影響もあったのではないかと考えられる．

5.2.4

追加実験では別のアンケート調査も行った．付録 E にあるように授業の受講生の性格もアンケートによって調査した．これは、その人の性格によって先生に意見を言いやすいか言いにくいかが決まるのではないかという仮定に基づいている．そこでその人の性格によってシステムに対する有効性が変化するかについて調べることにした．

本実験では個人の性格についてのアンケートを取ることができなかったので、追加実験ではユングの向性検査によってその人の向性指数を計算し、個人の性格を分類した．この検査ではその人が外交的か内向的かを判定する．本研究ではこのユングの向性論に基づいて性格を定義する．ユングの定義によれば外交的な人は他の人々との交渉をもつ客観的な世界や現実的な世界に関心を向けて行動し、逆に内向的な人は他人との接触を恐れて、個人的、主

観的な世界の中で静かに生きようとする。しかしユングは人間は内向性と外向性を両方持ち合わせており、これらのいずれかが優勢であるかによって外交型、内向型が決まるということも述べている。つまり、ユングの内向、外向とは外向的傾向が習慣化した状態が「外向型」であり、内向的傾向が習慣化した状態が「内向型」であるといえる。

仮定としてはもし個人の性格が意見の言いやすい、言いにくいに關係するのなら、外交的な人は本システムの携帯端末を使って意見を言うという機能は必要ないと考えるはずである。逆にそういった場合には内向的な人には本システムは有効なのではないだろうかと考えこの検査を実施した。

当初から直接講義では直接先生と会話できるのだから、なぜわざわざこのようなシステムが必要なのかという議論があった。確かに欧米等を見れば授業中に活発な意見交換がありこのようなシステムは必要ないかもしれない。日本の大学でも議論が活発な風土がある場合は本システムはいらないだろう。しかし現実には多くの大学でなかなか意見がでない、議論が起こらないといった現象がある。そのような中で、先生に意見が言いにくい原因は学生の性格に關係するのか、あるいは他の要因が考えられるのかを調べるために性格の調査とアンケートを行うことにした。

結果としては統計的に有意な関連は見出すことができなかった。性格も関連するかもしれないが、別の要因もあるのかもしれないという結果になった。

また別の項目で受講している授業に対してどの程度の予備知識を持っているのかを調べた。あらかじめ自分が知っている分野であれば意見が言いやすいと感じてシステムはいらないと思うのではないかと考えてこの質問をしたが、この項目に対しても統計的には有意な関連はなかった。

意見としてあったのは、教師と学生には評価という問題がからむためにどうしても発言しにくくなるというものがあった。このように様々な要素が絡んで意見が言いにくくなっているのではないかと考える。

5.3

5.3.1

本実験が終わってから、あまり使ってもらったことのできなかつた理解度状況把握とタグ付け機能に対する改善をどのように行えばいいかを考えた。5.1の(1)から(4)にまとめたようにシステムに自由度がないことや機能がわかりにくいのためにユーザーに対して利点が少なく使われない結果になった。そこで時間のみによるタグ付けはやめて授業に目次をつけることにした。動画への目次自体は本実験で対象とした知識表現論の授業終了後からテストまでの間に動画配信のユーザビリティ向上のために作成して利用してもらっていた。その目次に対する学生の反応は付録 D にあるアンケートで聞いたところ非常に良好なものであった。しかし、その反面授業後にこの目次を作る手間はかなり大きいものであった。

そこで改善で追加した目次機能はあらかじめ授業の前に先生が作るか授業中に受講生の中で代表者が授業を聞きながら目次項目を打ち込んでいくことにした。受講生から代表者を一人選んで目次を作ってもらう場合はその代表者はノートパソコン等の端末から授業中に先生が何時に何の説明をしていたかを入力して授業の目次を作る。授業中に作られたその目次は授業時間が進むごとに代表者が入力した項目が更新されていく。また目次はその他の受講生がすぐに反応を返せる形になるので授業中にわからない項目があればその項目をクリックして意思表示をする。その結果はリアルタイムに集計されて教師はどの項目で学生がわからないと言っているのかを把握できる。教師はその反応を見ながら説明を加えることができる。

また目次の項目を打ち込むときには図 14 のようにその時刻のタイムスタンプをつけるようにした。これは後から動画と連携するためである。こうして作られた目次を動画配信とともに利用することで学生は見たいところから動画を見ることができる。授業後にもこれらの目次項目にわからないという反応を返すことができるようにしたので動画を見ながら、「ここがわからなかった」とあらためて思ったときにも反応を返すことが可能である。

毎回一人の人が誰か代表者になって目次を作る手間はかかるがその他の人は代表者が作った目次を利用することができる。当初のシステムでは個人個人が自由に自分のわからないところでクリックしてタグ付けすることになっていたが、それよりも全員が使える目次を作ったほうが実用的だということがアンケートからわかった。個人のカスタマイズよりも目次を作ることで十分に事足りるという意見が多かった。具体的な画面は図 14 のようになる。この図の例では 11:05 分ごろに先生が「世界周遊問題」について説明したときにわからないと言っている人が多いことがわかる。また授業中に押す暇が無いという意見もあったが、この場合一度目次を作っておけば後からわからないということもできる。その場合、教師は次の授業時間にもう一度その部分の説明をするなどのフィードバックができる。

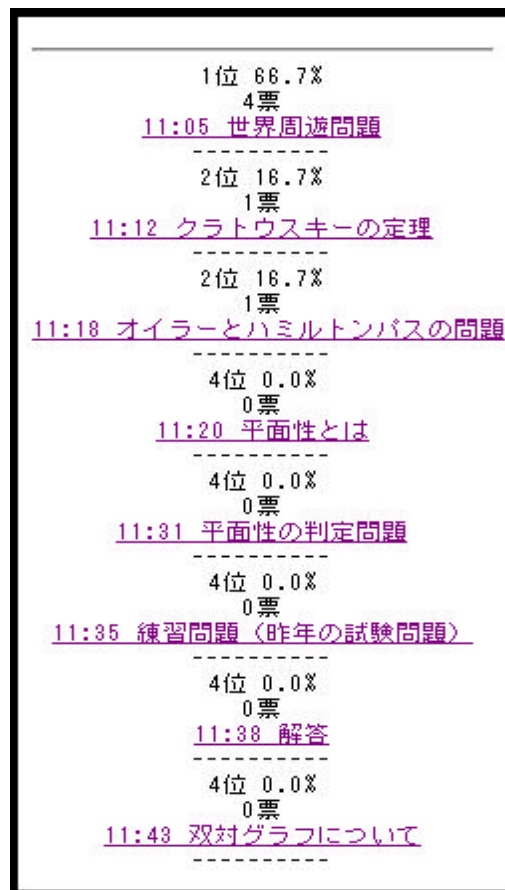


図 14 目次によって理解度を把握する画面

このシステム改善後に各ユーザーができることを表 16 にまとめる。表にあるように受講生が目次作成に加わることをするのが特色である。教師が動画コンテンツに対して授業後に編集を加える機能を備えたシステムは既存のシステムでもあるが、そういったものの多くは後から編集する作業が面倒であり、使われないことが多い。今回は教師も目次は作れるのだが、それを学生にも授業中にやってもらえる機能をつけて利用していくことを考えた。目次を作ることになった学生は手間がかかることになるが、その学生は気が抜けない状況になるので逆に授業に集中することもできるのではないかと考えた。

	動画閲覧	アンケート回答	アンケート変更	動画目次の作成	目次による理解度把握
教師 管理者					
学生 受講者					
学生 一般					

表 16 ユーザーの権限と種類

5.3.2

このようにシステムを改善した後に動画配信を実験で使ったことのある学生に個別に使ってもらって聞き取り調査を行った。結果としては以下のような意見が得られた。

- (1) 理解度把握と動画へのタグ付けの機能に不満を持っていた人からは、改善する前は使い方自体がよくわからなかったがこのようになれば使える。
- (2) 動画配信に不満を持っていた人からは、動画だけではどこで何を言っていたのかがわからないので困ったが目次が作られるならもっと使ってみようと思う。

このようにシステム全体に対して操作性向上の意見が得られた。また、目

次を作るのが面倒かどうか聞いてみたところ、面倒な気もするが毎回でなければそれほど苦にはならないと思うという意見が多かった。これは教師の方で割り当てをしっかりとすればうまくいくのではないだろうか。

6

6.1

6.1.1

本研究では、現在の学校教育が慢性的にかかえる問題として、教師と学生の間にある壁を取り払うことを目標にシステムを設計し構築していった。

第1章では、なぜ本研究に取り組むことになったのかについて述べた。最初の段階では自分が漠然と感じていた授業に対する問題点に対して、何か解決する方法はないだろうかという思いから本研究は始まった。その後先生やゼミ生とのディスカッションの中で、システムに対する具体的な形をイメージしていった。

第2章では、教育に対する取り組みの歴史をまとめていき、近年行われている本研究に近いコンセプトの先行研究について要点を列挙していった。特に本研究では学校で直接行われている講義に対しての支援を目的とすることにしたので実際の学校教育で使われている授業支援システムについて調べた。

また先行研究から得られた知見をまとめ、今までのシステムには何が足りないのか、本システムの特色は何かについてまとめていった。

第3章では本研究で開発していくシステムについて述べた。第2章で得られた知見から、本研究に盛り込むべき機能についてまとめ、具体的にどのような機能を実装していくのかについてまとめた。構築したシステムは実際の授業で実験をしながらその効果について確かめていくことにした。

第4章では、本研究で開発したシステムを実際の授業を通して、実験していった結果についてまとめていった。本システムで提案したどの機能が有用

であったか、どの機能が有用でなかったかについて考察した。実験はまず予備実験で動画配信システムの利用度と不具合の調査と授業に対する意識調査を行い、自分が第1章で考えていた問題点を実際にどれくらいの人を感じているのかについて調査した。ここで現在行われている授業に対して、多くの人が同じような問題を抱えていることがわかった。そこで第3章でまとめたシステムについて本実験で試用していき、その効果について確かめた。

第5章では本実験の評価を行った。そこで足りなかった項目について追加実験を行い、その評価もまとめた。そして本実験、追加実験で得た意見を元にしてシステムの改善を行った。

6.1.2

本システムは3つの機能で構成されている。一つはアンケート機能、二つ目は動画配信機能、最後に理解度状況把握と動画タグ付け機能である。最初の2つについては実験の結果、有益なシステムであったと評価を得たが、最後の理解度状況把握と動画タグ付け機能に関しては、評価が得られず改善を行った。改善後の意見としてはよい感触を得たが、今後は実際に授業で使ってみて実験回数や被験者を増やしていかないといけないだろう。特に改善後に目次をつける機能を提案したが、授業によって見やすい目次の作り方等もまとめられるのではないかと考える。

当初不評だったのは講義中にすべてを行いたいと、こだわりすぎたためにシステムが使いづらかったり教室に持ち込むことのできる端末の不足を補えなかったりしたことである。あくまでも授業を円滑に進めていくことを念頭に置いて利用者に便利なものを作っていくという考えが必要であったように思う。

6.2

教育分野は学校教育のみに注目すれば少子化でそのマーケットは縮小していくように思えるが、近年では社会人向けの教育にも注目が集まっている。

学校教育と社会人向け教育ではその対象こそ違うのだが，基本的には教育ということで大きく変わるものではない．どちらにしても最終的には人と人とのつながりの問題になるように思う．

電子掲示板などの通信を利用した教育コンテンツは，急速な発展をみせて遠隔地での講師と学習者，学習者と学習者のコミュニケーションの促進に使われる研究が増えている．しかし現状でも教育の主流は講師と学習者が同じ教室で行われる授業によって学んでいく形である．遠隔講義の研究も進む中，問題としてよくあげられるのが講師と学習者のコミュニケーション不足である．その問題が解決できないため現在では遠隔講義と直接講義をうまく併用しないと学習効果をあげるのは難しいのではないかとされており，すべての教育プログラムをコンピュータ上に置き換えるのは間違いであるという認識が近年，強くなってきている．一旦はコンピュータのみを利用した教育に置き換えた企業でも「教師（チューター）を設置してサポートする」，「実習を取り入れてバランスよく学習計画を立てる」，「緊張感を保つために教室方式も取り入れる」といった工夫が行われている．このように企業向けの教育もコストを重視したコンピュータのみに頼った教育より，教育の中身に対しての関心が高くなってきている．本研究は大学や大学院における授業を対象としてきた．しかしこのような環境の中で人と人との相互作用に注目した本研究の成果は中学校や高等学校，あるいは企業での教育においても有用であると考える．

最終的には教育という問題には，教える側にも人間が関与しないとなかなか教育はうまくいかないのが現状なのではないだろうか．

本研究では実際に教師が行う形式の授業を最新のインフラを使ってうまくサポートできないかという取り組みであった．今後もコンピュータに革命的な変化が訪れない限り，しばらくの間は人間とコンピュータのバランスを取った教育が続くのではないかと思う．

本研究を進めるにあたり，学部時代から卒業論文もこなした事の無い自分に対して基本的な研究の進め方はもちろんのこと，発表の仕方，論文の書き方，研究者としての心構え，など今後の人生でも必要になるスキルを一から指導していただいた主テーマ指導教官の杉山公造教授に心より感謝いたします．

また副テーマでは長期間にわたり，技術的スキルのない私に研究に必要な知識を身に付けさせるようご指導頂きました藤波努助教授に心より感謝いたします．

研究室の皆さんを始め知識構造論講座の方々には貴重な意見を頂き，研究の糧としました．

実験にあたっては，九州情報大学の南俊朗教授，本学知識科学教育研究センターの山下邦弘助教授には貴重な時間を割いて頂きご協力をお願いしました．

そして実験に協力していただいた学生の皆様に感謝いたします．

- [1] 神沼靖子, 富沢眞樹, 今川浩, 役誠雄:『教育支援システム構築に望まれる基盤技術の調査』,情報処理学会研究報告,2000-IS-73,Vol.2000,No32,pp.1-6,2000.
- [2] 杉山公造:『知識科学と知識創造ビルディングス』,人工知能学会研究会資料,SIG-J-A003-3,pp.13-21,2000.
- [3] Abowd,G.D.,Atkeson,C.G.,Feinstein,A.,Hmelo C.,Koooper,R.,Long,S.,Sawkney,N.,and Tani,M.: Teaching and Learning as Multimedia Authoring: The Classroom 2000 Project ,Proceedings of ACM Multimedia '96 ,ACM ,pp.187-198,1996.
- [4] 高雄慎二,三平善郎:『講義支援サービスにおける参加促進機能』,情報処理学会研究報告,2000-GW-37,Vol.2000,No97,pp.43-48,2000.
- [5] 垂水浩幸:『グループウェアとその応用』,共立出版,pp.155-168,2000.
- [6] 岡本敏雄:『教育とグループウェア』,情報処理学会技術報告,96-GW-17,pp.55-60,1996.
- [7] 畠中晃弘,百合山まどか,垂水浩幸,上林彌彦:『講義におけるチャットを利用したコミュニケーション促進の実験』,情報処理学会研究報告,2000-GW-36,Vol.2000,No45,pp.61-66,2000.
- [8]Jun Rekimoto et al. Adding Another communication Channel to Reality:An Experience with a Chat Augmented .In CHI'98 Summary ,pp 271-272,1998.
- [9] 石井裕:『リアルタイムグループウェアのデザイン』,情報処理,Vol34,No.8,pp.1017-1027,1993.

付録 A

システム科学方法論での受講後アンケート

所属研究室の分野：(自然科学系 ・ 情報科学系 ・ 社会科学系)

出身学部：()

出身学科：()

今回使用した動画配信システムについてアンケートにお答えください。
自由記述欄になっている部分以外は当てはまる項目に をして下さい。

少しでもシステムを使ったことのある人に質問です。

このシステムを利用しましたか。

(よく利用した ・ 利用した ・ あまり使わなかった ・ ほとんど使わなかった ・ 全く使わなかった)

動画配信のページを何回ぐらい開いたことがありますか。覚えている範囲でいいので答えて下さい。

() 回

システムを使用していた時期はいつごろですか。使っていたと思われる時期に斜線をして下さい。

2001年10月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

(参考) 網掛け部分が録画していた授業です。(ただし17日は録画に失敗して12分間しかとれていません)

なぜシステムを使おうと思いましたか。(複数回答可)

(授業の予習のため ・ 授業の復習のため ・ テスト勉強のため ・ レポートのため ・

その他【 】)

システムを使っている上で不満に感じた部分はどこですか。(複数回答可)

(ない ・ 黒板がはっきり映っていない ・ 音声不明瞭・聞きたい部分を探すのが面倒 ・ システムが不安定で動いてないときがある ・

その他具体的に書きください【 】)

動画はあった方がいいですか。(不満が解消されるとして)

(絶対あるほうがいい ・ あってもいい ・ どちらでもない ・ あまりいらない ・ いらない)

動画内容について質問です。

(音声だけで十分 ・ 今の画質でもいいから動画もほしい ・ 画質がもっとよくなるなら動画もほしい ・

その他【 】)

動画の利用方法についてお聞きします。(複数回答可)

(動画は最初から最後まで見た ・ わからなかった部分を探してそこだけ見た ・

その他【 】)

今まで受けてきたJ A I S Tの他の授業で動画配信があった方がいいと思った授業はありますか。

(ある 授業名【 】 ・ ない)

この授業では動画を使わなかったが、今までJ A I S Tの他の授業で動画があるほうが理解が深まると感じたものはありますか。

(ある 授業名【 】 ・ ない)

授業についてお聞きします。

授業中にわからない部分があったときに先生の話を見断して聞きなおすことに抵抗がありますか。

(ある ・ ない)

「抵抗がある」と答えた人で理由が書ければ書いてみてください

理由【 】

先生が「わからないところがありませんか」と質問したときにはっきりとわからないと手をあげることができますか。

(あげられる ・ あげにくい)

あげにくいと答えた人で理由が書ければ書いてみてください

理由【 】

わからなくなったときの対処方法を教えてください。(複数回答可)

(授業中に手をあげてすぐに聞く ・ そのままにしておく ・ 後で自分で調べる ・ 後で先生に聞きに行く ・ 友達と話し合う ・ その他【 】)

授業の最初に前回の授業の復習をした方がいいと思いますか。

(思う ・ 思わない)

今まで受けてきた授業(J A I S T以外も含む)で講義を録音したり、録画したりしたことがありますか。

(はい ・ いいえ)

動画配信していることで授業への参加を控えたことがありますか。

(はい ・ いいえ)

今後の研究のためのアンケートです。

インターネット機能付きの携帯電話 (P H S は除く) を持っていますか。

持っている場合はそのキャリアはどこでしょうか。

(NTT-DoComO ・ au ・ J-phon ・ 持っていない)

持っている人は機種名 (型番) を書いて下さい。

()

このようなアンケートに答える場合に今回は匿名でしたが、実名を出すことにより答えにくくなることがありますか。

(ある ・ ない)

付録 B

知識表現論での事前アンケート

修士論文のための実験を杉山先生のご好意により知識表現論 (杉山先生パート) の授業を使って行わせていただきます。期間は 1 1 月 1 2 日 (月) ~ 1 1 月 2 1 日 (水) までです。 (26 日は試験実施予定日のため行いません)

いろいろな形で実験に参加をお願いしたいと思っています。なるべく授業のさまたげにならない形での実験を行いたいと思っていますのでご協力お願いします。

簡単な事前アンケートに答えていただきたいと思います。ご協力下さい。

お名前【 _____ 】

メールアドレス【 _____ 】

あなたのブースにある P C から音声を聞くことができますか。 (ヘッドフォンはついていますが)

【 はい ・ いいえ 】

ノート P C を持っていますか。

【 持っている ・ 持っていない 】

持っていると答えた方は学内サービスの無線LANにそのノートPCをつないでいますか。

【 つないでいる ・ つないでいない 】

携帯電話を持っていますか。

【 持っている ・ 持っていない 】

持っていると答えた方はその携帯電話にインターネット接続機能（iモード、J-sky、EZ-webなど）はついていてそのサービスに加入していますか。

【 はい ・ いいえ 】

携帯電話を持っていると答えた人は加入しているキャリアを教えてください。

【 NTTdocomo ・ J-PHONE ・ au ・ Tu-ka 】

付録 C

知識表現論での実験概要説明

修士論文のための実験を杉山先生のご好意により知識表現論（杉山先生パート）の授業を使って行わせていただきます。期間は11月12日（月）～11月21日（水）までです。（26日は試験実施予定日のため行いません）

いろいろな形で実験に参加をお願いしたいと思っています。なるべく授業のさまたげにならない形での実験を行いたいと思っていますのでご協力お願いします。

以前お答えいただいたアンケートによって個別のホームページを作成いたしました。URLは以下ようになります。アドレスは各自異なります。アドレスが他の人に知られま
すと実験の情報が漏れますのでご注意ください。

// / / / -

（ ）には各自のユーザーに発行されたページ名が表示される。）

実験の都合上、このページを携帯電話・ブースのPCにブックマークして下さい。

iモードとj-skyを使えない環境の方は一部機能が使えませんが、動画の配信機能は使えますのでご使用下さい。

簡単にページの説明を行います。

アンケート（授業中にアンケートを取るときに使います。結果は匿名で集計されます。）

動画チェック（授業中にわからなかった部分に日付別にチェックをいれます。各自は個別のチェック部分を参考にして後から動画の見たい部分を探します。先生は匿名で集計されたものを見てみなさんがどこで悩んでいるのか後でチェックします。）

動画のページへ（授業を動画配信しています。）

動画配信サービスのページへ（ここで動画配信を行っています。詳しくは下記に書いてあるとおりです。）

動画配信システムの使い方

このシステムを使ったことがない人は、ユーザー登録が必要ですので、ページの下の方（図1参照）にある「新規登録端末ページへ」と書いてある部分をクリックしてもらって、名前とメールアドレスを登録して下さい。次に「サービスページへ」をクリックしてもらい、「VOD サービス ksc-vod0」と書いてある部分をクリックして下さい。最後に「sugi-lab」をクリックしてもらおうと日付ごとに動画が選択できるようになります。

使うPCによっては「MPEG-4 Stream デコーダプログラム」が必要になることがあります。もしうまく再生できないときは、サービスページ（図1参照）からダウンロードできますのでインストールして下さい。（インターネットエクスプローラとネットスケープナビゲータに対応しています。）



（図1）

操作方法はリアルプレーヤー等と同じなので簡単にわかると思いますがわからないときは新までご連絡下さい。

またサーバーが不安定のため、サービスが止まっていることがあります。気がついたときには戻しておきますが、メール等で一報下さいますとサービスの復旧が早くなりますのでよろしくをお願いします。ただし夜の間は復旧できませんのでご了承下さい。なお動画配信は11月26日(月)まで授業開講中はずっと行います。

最終日にアンケートを取らせていただきますのでよろしくをお願いします。お手数おかけしますがどうかご協力をお願いします。

付録 D

知識表現論受講後アンケート(システム科学方法論と重なる項目は割愛)

今回使用した動画配信システムについてアンケートにお答えください。

動画に目次はあった方がいいですか。

(絶対あるほうがいい ・ あってもいい ・ どちらでもない ・ あまりいない ・ いない)

全機能について使ってみた感想を聞かせて下さい。

(携帯電話を操作するのが面倒 ・ 利用料金が気になる(支払われるとわかっている) ・ 接続時間が遅いので使いにくい ・ 実験回数が少なくてよくわからない ・

その他【 】)

アンケート機能についてお聞きします。

使ってみて先生に意見は言いやすくなったと思いますか。

(すごく言いやすくなった ・ まあまあ言いやすくなった ・ どちらでもない ・ あまり言いやすくなったと思わない ・ 全く変わらない)

匿名であることによって先生に意見が言いやすいと思えましたか。

(はい ・ いいえ)

他の人もわかっていないことがわかると安心できますか。

(はい ・ いいえ)

この機能について何か意見があれば書いて下さい。

【
】

動画タグ付け機能についてお聞きします。

動画にタグ付けすることで後から動画を利用するときに検索しやすくなりましたか。

(非常に検索しやすくなった ・ まあまあ検索しやすくなった ・ どちらでもない ・ あまり意味が無い ・ 全く意味が無い)

先生はこの機能で学生の理解度を把握し、フィードバックを返してくれましたか？

(はい ・ いいえ)

この機能について何か意見があれば書いて下さい。

【
】

今回の実験・動画配信についてご意見ご感想がありましたら、お書き下さい。

【
】

付録 E

情報処理論の受講後アンケート (システム科学方法論・知識表現論と重なる項目は割愛)

自由記述欄になっている部分以外は当てはまる項目に をして下さい。

○今回の授業 (情報処理論) についてお聞きします。

情報処理論 (今回の授業) はあなたの専攻分野に関連がありますか。 (過去に関連分野を学んだ経験がある等でもかまいません)

(ある ・ ない)

情報処理論 (今回の授業) はあなたにとって難しい授業でしたか。

(難しかった ・ ふつう ・ 簡単だった)

ディベートをするために各班で意見を集約したときに、積極的に意見を出すことができま

したか。

(できた ・ できない)

ディベートをするために各班で意見を集約したときに、他の人の意見に相乗りしたことはありますか。

(ある ・ ない)

普段あまり付き合いのない学生に対して意見（例えば今回のディベートの評価）を言うのに抵抗がありますか。

(ある ・ ない)

○簡単な心理テストです。

以下の質問にお答えください。当てはまる場合は YES を当てはまらない場合は NO に○をして下さい。

どうしても決められないときには「どちらでもない」を選んでください。

番号	回答			項目
1	yes	no	どちらでもない	小さいことを気に病む。
2	yes	no	どちらでもない	あまり迷わず決心がつく。
3	yes	no	どちらでもない	大事をとり、実行に時間がかかる。
4	yes	no	どちらでもない	決心を後から変えることができる。
5	yes	no	どちらでもない	思案するよりは活動するほうが好き。
6	yes	no	どちらでもない	陰気である。
7	yes	no	どちらでもない	失敗すると落ち込む。
8	yes	no	どちらでもない	のんきなたちである。
9	yes	no	どちらでもない	無口である。
10	yes	no	どちらでもない	気持ちを顔にあらわしやすい。
11	yes	no	どちらでもない	よくはしゃいだりする。
12	yes	no	どちらでもない	気が変わりやすい。
13	yes	no	どちらでもない	物事に凝り固まる。
14	yes	no	どちらでもない	辛抱強い。
15	yes	no	どちらでもない	理屈っぽい。
16	yes	no	どちらでもない	議論が過激に走りやすい。
17	yes	no	どちらでもない	用心深いたちである。

1 8	yes	no	どちらでもない	動作がきびきびしている。
1 9	yes	no	どちらでもない	仕事が綿密である。
2 0	yes	no	どちらでもない	派手な仕事が好き。
2 1	yes	no	どちらでもない	仕事に夢中になる。
2 2	yes	no	どちらでもない	空想にふけるのが楽しみである。
2 3	yes	no	どちらでもない	潔癖性である。
2 4	yes	no	どちらでもない	持ち物を投げ遣りにする。
2 5	yes	no	どちらでもない	無駄遣いが多い。
2 6	yes	no	どちらでもない	話好き。
2 7	yes	no	どちらでもない	気むずかしい。
2 8	yes	no	どちらでもない	よく冗談を言う。
2 9	yes	no	どちらでもない	おだてられやすい。
3 0	yes	no	どちらでもない	強情である。
3 1	yes	no	どちらでもない	不満が多い。
3 2	yes	no	どちらでもない	自分の評判が気にかかる。
3 3	yes	no	どちらでもない	他人のうわさをする。
3 4	yes	no	どちらでもない	自分のことが他人にまかせられる。
3 5	yes	no	どちらでもない	他人から指図されるのが嫌である。
3 6	yes	no	どちらでもない	他人の上に立ち、うまくおさめることができる。
3 7	yes	no	どちらでもない	他人の意見を素直に聞き入れることができる。
3 8	yes	no	どちらでもない	よく気がきく。
3 9	yes	no	どちらでもない	隠し立てをする。
4 0	yes	no	どちらでもない	他人にすぐ同情する。
4 1	yes	no	どちらでもない	他人を信じすぎる。
4 2	yes	no	どちらでもない	恨みを忘れることができない。
4 3	yes	no	どちらでもない	はにかみやである。
4 4	yes	no	どちらでもない	一人でいるのが好き。
4 5	yes	no	どちらでもない	友達を作るのに苦労する。
4 6	yes	no	どちらでもない	人前で平気に話すことができる。
4 7	yes	no	どちらでもない	人中ではいつも後ろのほうに引っ込んでいる。

48	yes	no	どちらでもない	意見の違う人でも、気軽に付き合える。
49	yes	no	どちらでもない	世話を焼くのが好き。
50	yes	no	どちらでもない	他人に惜しまずに物を与えることができる。

○配布したアドレスにアクセスされた方に質問です。

直接____に意見を言うより今回のシステムを使って携帯電話やPCを使ったネットワークを利用した方が意見が言いやすいと思いますか。

(すごく言いやすくなった ・ まあまあ言いやすくなった ・ どちらでもない ・ あまり言いやすくなった
と思わない ・ 全く変わらない)

直接_____に意見を言うより今回のシステムのように携帯電話やPCを使ったネットワークを利用した方が意見が言いやすいと思いますか。

(すごく言いやすくなった ・ まあまあ言いやすくなった ・ どちらでもない ・ あまり言いやすくなった
と思わない ・ 全く変わらない)

今回のシステムの結果を授業の最初に見せたプロジェクタで投影してみんなの意見がわかった方が発言しやすくなりますか。

(すごく言いやすくなった ・ まあまあ言いやすくなった ・ どちらでもない ・ あまり言いやすくなった
と思わない ・ 全く変わらない)