

博士学位論文

授業の形成的評価を支援する Webシステム“Key Words Meeting”の開発

平成 24 年 9 月

九州工業大学大学院生命体工学研究科

栗島 一博

論文要旨

近年、大学教育に関する制度改革が進んでおり、大学の授業改善に対する関心が高まっている。これを受け、学生の声を聞くことを目的とした「学生による授業評価」が、多くの大学で実施されるようになった。この授業評価は、多くの科目に導入できる汎用性を持つ一方で、学生の一方的な意見の集約に留まりやすく、評価結果を授業改善に活かすことが難しいという課題があった。

授業改善に有効な方策の一つとして、授業における学習者の反応を調査し、指導者や学習者にフィードバックを行う形成的評価の実施があげられる。フィードバックとは、指導者が目標とする学習成果と学習者の現状との差を縮めるための、再指導や指導方法の改善、個々の学習者への補足的な情報提供を含む一連の手段である。

学習者の反応を調査する既存の手法として、マークシートを用いるものや、自由記入形式の調査票を用いるものが知られている。これらの多くは、授業に対する満足度や感想に注目しているが、授業の形成的評価を行うためには、授業内容そのものに対する学習者の理解状況を調査することも必要である。

本論文では、こうした従来の課題の解決を目指した新しい形成的評価の手法の提案と、その計画・実施・評価・フィードバックの一連を支援する Web システム（Key Words Meeting, 以下 KWM）の開発について述べる。提案手法は、授業を指導者—学習者間の情報伝達と捉え、授業で指導者が計画した伝達内容が、学習者に伝達されたかを確認するものである。指導者は、計画した伝達内容を「キーワードとその説明」の形式で記述する。学習者は、授業で記憶に残った内容を「キーワードとその説明」の形式で記述する。指導者と学習者の記述内容を比較評価することで、両者がどの程度一致していたかを定量化する。この定量化により、授業を通して指導者の伝達内容が学習者にどの程度伝わったかを、記憶率と理解率、伝達達成指数という指標で確認することができる。また、学習者のキーワードとその説明を閲覧し、学習者の理解状況に合った補足情報を指導者のコメントとしてフィードバックすることができる。

実際の大学の授業で KWM の運用実験を行った結果から、授業における指導者—学習者間の情報伝達の達成度を 3 種類の指標として定量化できることが確認できた。得られた指標は、再指導が必要な授業内容を判断するための参考情報として活用することにより、実施中の授業

において、指導者が次回以降の授業の指導計画を調整する形成的評価の支援に繋がると考えられる。また、KWMを利用した学習者に対する質問票調査の結果から、学習者が記述したキーワードに対する指導者のコメントは、学習者の理解を改善させるフィードバック情報として学習者に役立てられたことが確認できた。また、授業にKWMを導入することの効果として、学習者にとって授業の復習になること、授業に対する意欲が向上すること、受講姿勢の改善に繋がることも明らかになった。

KWMは、学習者の個別の理解内容に対してフィードバックできる点と、授業内容に対する学習者の理解状況を定量的指標として算出できる点に新規性がある。また、科目の開講期間中にフィードバックできることや、授業改善に繋がることを念頭に置いた授業評価方法であること、ファカルティ・ディベロップメントや授業評価に活用できる情報が記録できるといった利点を持つことから、今後更にKWMを改良していくことで、近年の大学に求められている授業改善に役立つことが期待できる。

今後の課題として、KWMによる形成的評価の教育効果で検証していくとともに、KWMの導入に伴う指導者や学習者の不可について調べることによって、汎用性を明らかにしていきたい。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	社会背景	1
1.2	授業改善に関する大学の取り組み	2
1.3	形成的評価	3
1.4	形成的評価の支援に関する先行研究の分析	5
1.5	本論文の着眼点	5
1.6	本論文の目的	6
1.7	本論文の構成	6
第2章	システム開発	7
2.1	学習者の反応の調査方法	7
2.2	フィードバックの支援方法	8
2.3	KWMの全体設計	8
2.4	KWMを用いた授業の流れ	8
2.5	KWMのシステム実装	11
2.5.1	指導者キーワードの登録・調整画面	12
2.5.2	学習者キーワードの登録画面	13
2.5.3	学習者キーワードの評価画面	15
2.5.4	指標・集計結果の閲覧画面	16
2.5.5	指導者コメントの閲覧画面	17
2.5.6	学習者キーワードの提出状況画面	18
2.6	Webシステムとしての基本機能	19
2.6.1	個人認証機能	19
2.6.2	メール通知機能	19
2.6.3	連絡掲示板機能	19
2.6.4	質問票調査支援機能	20

2.7	学習者キーワードと評価の例	20
2.8	定量的指標の算出	22
2.8.1	指導者キーワードの記憶率	22
2.8.2	指導者キーワードの理解率	22
2.8.3	指導者キーワードの伝達達成指数	23
第3章	運用実験	25
3.1	実験対象	25
3.2	実験方法	25
3.3	結果	27
3.3.1	学習者へのフィードバック	27
3.3.2	指標の算出結果	29
3.4	質問票調査の結果	31
3.4.1	Web インタフェースについて	31
3.4.2	学習者の理解度の変化について	32
3.4.3	学習者の授業へ取り組む姿勢の変化について	34
3.4.4	他の科目への導入について	35
第4章	考察	37
4.1	KWM の形成的評価の支援の可能性について	37
4.1.1	指導者コメント・公開情報による学習者へのフィードバックの効果	37
4.1.2	定量的指標の算出	38
4.1.3	平均指標の比較による授業の実施結果の分析	39
4.1.4	KWM の副次的効果	40
4.1.5	質問票調査の結果について	40
4.2	キーワードを用いた評価方法について	41
4.2.1	指導者キーワードの数と指標の関係	41
4.2.2	指導者キーワードの設定方法	41
4.2.3	キーワードの評価軸	44
4.2.4	学習者キーワードの収集方法	46
4.3	Web システムの設計について	46
4.3.1	学習者側のインタフェース	46
4.3.2	指導者側のインタフェース	47
4.4	教育現場への KWM の導入について	47
4.4.1	KWM 導入の利点	47

4.4.2 KWM の汎用性	47
第 5 章 総論	51
参考文献	53
謝辞	57
付録	59

目次

2.1	授業の模式図	7
2.2	KWM による形成的評価の手順	9
2.3	KWM のデータ構造とアクセス制限	10
2.4	KWM のシステム構成	11
2.5	指導者キーワードの登録画面	12
2.6	学習者キーワードの登録画面	14
2.7	学習者キーワードの登録画面の変化	14
2.8	キーワードの評価画面例	15
2.9	指標・集計結果の閲覧画面	16
2.10	指導者コメントの閲覧画面	17
2.11	キーワード提出状況画面（指導者側）	18
3.1	KWM の利用に関する質問項目	26
3.2	学習者キーワードに対する指導者のフィードバックの割合	27
3.3	学習者キーワードの例	29
3.4	平均指標とキーワード数の推移	30
4.1	キーワードの新しい評価軸	45
5.1	ログイン画面	64
5.2	利用者登録画面	65
5.3	ログイン後のトップ画面	65
5.4	写真のアップロード画面	66
5.5	利用者登録情報の変更画面	66
5.6	パスワードの変更画面	67
5.7	ログアウト画面	67
5.8	指導者からの連絡の一覧画面	68

5.9	指導者からの連絡の投稿画面	68
5.10	指導者からの連絡の閲覧画面	69
5.11	指導者操作画面	70
5.12	授業追加画面	71
5.13	授業追加画面 (続き 1)	72
5.14	授業追加画面 (続き 2)	73
5.15	授業一覧画面	74
5.16	学習者キーワード評価画面	75
5.17	分析画面	76
5.18	提出状況一覧画面	77
5.19	利用者一覧画面	78
5.20	学習者操作画面	79
5.21	学習者キーワード登録画面	80
5.22	学習者キーワード登録画面 (続き)	81
5.23	学習者キーワード閲覧画面	82
5.24	公開情報閲覧画面	83
5.25	質問票操作画面	84
5.26	質問票設置画面	84

表目次

1.1	学習プロセス調整の考え方による形成的評価の分類	3
2.1	指導者キーワードの例	21
2.2	学習者キーワードおよびその評価の例	21
3.1	学習者キーワードに対する指導者のフィードバック数	27
3.2	学習者の質問に対する指導者のフィードバック数	28
3.3	学習者の提案に対する指導者のフィードバック数	28
3.4	学習者の感想に対する指導者のフィードバック数	28
3.5	学習者の宿題に対する指導者のフィードバック数	28
3.6	指導者キーワードの記憶率, 理解率, 伝達達成指数	30
3.7	質問票 Q1 の自由記述の回答	31
3.8	質問票 Q2 の自由記述の回答	31
3.9	質問票 Q3-1 の回答の集計結果	32
3.10	質問票 Q3-2 の自由記述の回答結果	32
3.11	質問票 Q4-1 の回答の集計結果	34
3.12	質問票 Q4-2 の自由記述の回答結果	34
3.13	質問票 Q5 の回答の集計結果	35
4.1	学習課題の種類	42
4.2	Gagne の 9 つの教授事象	43
5.1	利用者情報テーブル	59
5.2	顔写真テーブル	60
5.3	授業実施情報テーブル	60
5.4	指導者キーワードテーブル	60
5.5	学習者反応登録情報テーブル	61

5.6	学習者キーワードテーブル	61
5.7	自由記入欄テーブル	61
5.8	自由記述のカテゴリテーブル	62
5.9	連絡掲示板テーブル	62
5.10	調査票実施情報テーブル	62
5.11	調査票種類テーブル	62
5.12	調査票質問テーブル	63
5.13	調査票回答テーブル	63
5.14	KWM から学習者へ送信されるメールの例	85

第 1 章

はじめに

1.1 社会背景

日本の大学は、学校教育法^{*1}の規定に基づいて文部科学省令で定められている大学設置基準を満たしている必要がある。この基準は、1956年に制定・公布されて以来、学部学科などの組織形態から教員資格、教育課程、卒業の要件、施設設備に至るまで、大学の在り方を厳しく規制してきた。この規制は、日本の大学の最低水準を一定程度に維持する事には貢献したが、他方で大学の個性・自由・活力を奪うことにもなっていた [1]。しかし、1991年に文部科学省によって発表され施行された「大学設置基準の一部を改正する省令」によって、この基準は大幅に改正された。改正前の設置基準では、教育課程に関する規制が細部にわたって記載されていたが、改正後にはそれらの細部に関する記載はすべて撤廃されて大まかな表現のみとなり、教育課程は大学の自由裁量に委ねられた。さらに、基準が大幅に緩和されたこととの交換条件として、大学は自らの教育研究活動に関する自己点検・評価の実施が努力義務として課せられた。ここで大学は初めて、自らの活動を評価し、自律的に質的保証を行うことが要求されることとなった。

1991年の大学設置基準の改正以降においても、それぞれの大学が教育研究の個性を伸ばし質を高めるための環境を整備することが重要であるとされ、制度を見直すことの必要性が意識され続けている。1999年には、それまで努力義務であった自己点検・評価の実施が義務化され、その結果を学外者によって検証することが努力義務とされた。2000年には、学位授与機構の改組によって大学評価・学位授与機構が設置され、努力義務に則った大学評価が始められた。その目的は、評価のフィードバックによる大学の改善と、評価結果の公表を通じての社会からの理解と支持を得ることである。

^{*1} 学校教育法とは、学校教育制度の根幹を定める日本の法律である。大学の設置に関する部分は、第 3 条、第 8 条、第 63 条及び第 88 条の規定である。大学院の設置に関する部分は、第 3 条、第 8 条、第 68 条第 1 項及び第 88 条の規定である。

2004年には、学校教育法の改正により、新しい大学評価制度が法令化された。この制度は、国の認証を受けた第三者の認証評価機関^{*2}が、各大学の教育研究活動等の状況について、各評価機関の定める基準に達しているかどうかの評価を行うものであり、大学にはこの評価を7年以内に一度ずつ受ける義務が課された。この制度の主な目的は、大学が社会的存在としてその活動状況等を社会に対して一層明らかにしていくこと、評価結果が各大学にフィードバックされることにより、教育研究活動の個性化や質的充実に向けた各大学の主体的な取り組みを支援・促進することである [2]。このように、1991年から現在に至るまで、「国による事前規制を最小限のものとしながら事後チェック体制を整備する」という1991年の設置基準の改正の流れを汲みながら、大学の評価制度の整備が継続して進められてきた。

近年では、これらの評価制度の整備とともに、大学教育の基盤である授業に関する基準も変化してきている。2001年に行われた大学設置基準の改訂では、大学の授業及び研究指導の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施する「ファカルティ・ディベロップメント (以下、FD)」の実施が努力義務とされた。2008年4月1日に改正された大学設置基準では、25条の三「大学は、当該大学の授業の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする」とされ、FDの実施が全ての大学に義務づけられた。近年の大学には、第三者による大学評価を受けることに加えて、授業改善を自主的に推進することも要求されている。

1.2 授業改善に関する大学の取り組み

認証評価制度やFDの義務化を受け、近年では授業の受け手である学生の声を聞くことを目的とした「学生による授業評価」が組織的に盛んに行われるようになってきている。1991年の大学設置基準の改訂によって自己評価・自己点検の実施が大学の努力義務とされる前にも、学生による授業評価を自主的に実施し報告している教員は存在していたが [3,4]、この改訂を機に学生による授業評価を実施する大学数は徐々に増加した [5]。2004年度の文部科学省の統計によれば、学生による授業評価を全学として実施している大学は国公立全体で97.5%にも上っている。各大学で「学生による授業評価」に用いられている100種類の質問票の質問項目1675問から全体的な傾向をまとめた串本 (2005) の報告によると、質問項目の分類として、教育方法、学習者、教員資質、教育・学習成果、教育内容、授業が挙げられている。また、これらの質問項目についての信頼性・妥当性の検証 [6-8] や、評価結果を授業改善に活用するための研究 [9-11] も行われている。

一方で、この「学生による授業評価」は、アカウンタビリティ^{*3}のための顧客満足度調査と

^{*2} 国の認証を受けた評価機関には、NIAD (大学評価・学位授与機構)、JUAA (大学基準協会)、JIHEE (日本高等教育評価機構)、JABEE (日本技術者教育認定機構) などがある。

^{*3} アカウンタビリティとは、「法令や契約によって『義務』を持つ者が、『責任』を負っている相手方に対して、相

しては効率的で都合が良いが、報告書作成のためのデータ収集で終わる場合が多く、授業改善に繋がるのが少ないと指摘されている [13]。また、この「学生による授業評価」の調査は、学期末に実施されている [14] ことが多い。このため、学生が一学期間にわたり授業を受けたことについての意見の調査としては意味があるが、評価結果を受け取った教員が、当該学生に対してタイムリーにフィードバックすることは困難であるという指摘もある [15]。すなわち、この「学生による授業評価」は、組織的な取り組みとして実施されてはいるが、学生の一方的な意見の集約に留まりやすく、授業評価を授業改善に活かしにくいシステムであるといえる。

1.3 形成的評価

授業改善に効果がある方策の一つとして、形成的評価^{*4}の実施が挙げられる [17]。形成的評価とは、授業における学習者の反応を評価し、指導者や学習者にフィードバックを提供する活動であり [17]、「評価」という言葉の指す活動を超えて定義されているものである [18]。形成的評価におけるフィードバックとは、目指している何らかの成果について、理想とするレベルと現状とのギャップを縮めるために、指導者や学習者に使われる情報である [19]。例えば、指導者はフィードバックをもとに、当該学習者に対して再指導を行うことや、異なる指導方法を試みることで、個々の学習者に補充的な指導を行うことなどが可能になる [17, 20]。この形成的評価は、Perrenoud(1991)によって紹介されている学習プロセスの調整 (the regulation of learning processes) [21]^{*5}という考え方によって整理することができる (表 1.1)。

表 1.1 学習プロセス調整の考え方による形成的評価の分類

分類名	実施時期	フィードバックの方法	支援ツール
Proactive Regulation	授業 開始前	・学習者同士の相互作用や、 教室の文化などを通じて生じる。 ・指導者は直接介入しない。	・ Web 掲示板 ・ 相互評価支援
Interactive Regulation	授業 実施中	・学習者の反応を見て、 指導者が授業の進め方を調整する。	・ レスポンスアナライザ
Retroactive Regulation	授業 実施後	・学習者の学習成果を見て、 改善のための補足指導や 次回以降の指導計画や 来年度の授業計画を調整する。	・ 小テスト、宿題 ・ 感想の収集 ・ 授業評価アンケート

手が『納得』する説明ができる『状態』のこと [12] である。ここでは、大学が社会や学生の保護者を納得させる状態を指す。

^{*4} 研究者によって異なった呼び方がされ、用語として定まっていない。英語では Classroom evaluation, Classroom assessment, internal assessment, instructional assessment, student assessment などと呼ばれることがある [16]。

^{*5} ここでいう regulation は、フランス語の régulation の訳語であり、adjustment の意味を持つ。 [22]。

Proactive Regulation

Proactive Regulation は、指導者が直接介入することなく生じる調整である。指導者が学習者の学習環境を設計する際に、その仕組みを組み込むことによって実現される。授業中に取り扱う題材として、学習者にとって身近なものを用いることにより、学習者は自分が出した答えが妥当かどうかの自己確認を行うことができる。また、同じ授業を受けている学習者同士で相談したり教え合う文化を形成しておくことにより、他の学習者を学習の調整の情報源とすることもできる。

この Proactive Regulation を支援するツールの先行研究として、Web 型掲示板の利用 [23, 24] が挙げられる。このような学習形態は CSCL (computer supported collaborative learning) と呼ばれており、掲示板によって学習者同士の意見交換を促し、相互に調整し合う機会を与える。また、学習者同士の相互評価を支援するものとして、プレゼンテーション実習時に、発表者の発表内容がどの程度伝わったかを速やかに集計しその結果を共有するツールの研究も行われている [25, 26]。

Interactive Regulation

Interactive Regulation は、授業中など、指導者と学習者が対面した状態で、指導者によって行われる調整である。授業中の学習者の様子や、あらかじめ用意した質問に対する反応を見て、指導者が指導内容や指導方法を動的に変更することによって実現される。

この Interactive Regulation の支援に関する先行研究として、授業中における学習者の理解度把握を支援するレスポンスアナライザが挙げられる [27–34]。コンピュータを利用して、授業の途中で簡単な質問票調査や小テストを実施することができ、学習者の理解度を把握しながら、一斉授業を効率良く進めることができる。

Retroactive Regulation

Retroactive Regulation は、授業の実施後に行われる調整である。例えば、授業の成果物が書かれた学習者のノートを集め、学習者の反応を指導者が評価することが挙げられる。この評価結果を用いて、指導者が学習者に「学習者の学習をさらに改善できるか」についての情報を提供した場合、この評価は学習者にとって形成的となる。あるいは、学習者の反応を分析して、指導者が自身の指導方法の改善を行った場合に、この評価は指導者自身にとって形成的となる。

この Retroactive Regulation の支援に関する先行研究として、「授業をどのように感じているか」という学習者の主観的な反応の調査 [35, 36] が挙げられる。これは、「わかりやすかつ

た」「授業の構成は適切であった」などの設問に対し、用意された「あてはまる」「あてはまらない」という評定尺度で学習者が回答を行うものである。指導者は全学習者の回答の集計結果をフィードバックとして受け取り、次回以降の授業や次年度の授業計画の修正に役立てることができる。

また、同じく学習者の主観的な反応を調査するものとして、授業の終了時に「今日の授業はどうでしたか?」という質問に対する学習者の自由記述の回答を Web 上で収集し、それらの回答を感情・感覚・理解・推理の 4 項目から分析する手法 [37] を塚本らが提案している。指導者は、4 項目で表現された授業のバランスをフィードバックとして受け取り、以降の授業でどの項目に重点を置くかを計画する際に役立てることができると報告している。

1.4 形成的評価の支援に関する先行研究の分析

Retroactive Regulation は、毎回の授業の反応を吟味しながら、授業を進めていくことができるため、大学などの教育機関で広く行われている講義形式の授業の改善に役立つと考えられる。しかし、学習者の主観的な反応を調査する先行研究の手法 [35–37] は、学習者が授業内容をいかに理解したかを具体的に調査するものではないため、これらの調査で得られた情報に基づいて、その後の学習者の学習を促すフィードバックを指導者や学習者に対して提供することは難しい。例えば、毎回の授業後の授業評価アンケートで「わかりやすかった」という設問に対し「あてはまらない」と学習者が回答した場合、その評価結果を改善するためには、授業のどの部分に対する意見なのか、どのようにわかりづらかったのかを指導者が特定する必要があるが、そのための情報として授業評価アンケートは不十分である。また、塚本らは、毎回の授業後に収集した学習者の自由記述と、一連の授業の終了後に実施した理解度テストの結果を分析した結果、授業後の「わかりました」という学習者の反応は必ずしも授業内容の理解を表すものではなかったと報告している [38]。すなわち、学習者の自由記述の回答から学習者の理解度を具体的に把握することは困難であるといえる。

形成的評価の一つである Retroactive Regulation によって授業改善を行うためには、指導者が授業で提示した情報を学習者がいかに理解したかを調査し、そのフィードバックとして、各学習者には理解不足や間違いの指摘など学習に役立つ情報が提供され、また指導者には次回以降の授業における指導計画の調整に役立つ情報が提供されることが必要である。

1.5 本論文の着眼点

ジャン [39] は、プレゼンテーションを情報伝達の手段の一つとして位置づけたうえで、発表者に対して、伝達内容のキーワードを意識しながら準備、発表を行うことを提案しており、聴衆も伝達内容を把握する際にキーワードを意識することが望ましいと述べている。この考え

方を応用し、授業という場での情報伝達をプレゼンテーションとして捉えると、授業を実施した指導者のキーワードと、授業を受けた学習者のキーワードを比較評価することにより、授業内容に対する学習者の理解状況を把握できると考えられる。このような取り組みは、紙や電子メールなどの媒体を用いて、ジアンが担当する授業内で個人的に試みられ、授業改善に活用されてきた。この取り組みを Retroactive Regulation の観点から整理し、キーワードの収集からフィードバックまでの一連の作業を支援するシステムを開発することにより、新たな形成的評価の手法を、教育現場に提供できると考えられる。

1.6 本論文の目的

以上を踏まえ、キーワードを用いて学習者の理解状況を調査し、授業の形成的評価を支援することを目的とした Web システム (Key Words Meeting, 以下 KWM) を開発した。本論文では、KWM の開発と運用実験の結果を報告し、KWM による形成的評価の支援の可能性を検証する。

提案する手法は、授業の指導活動を指導者と学習者の情報伝達活動の場と捉え、指導者が発信した情報と、各学習者が受け取った情報を、両者が個別に「キーワードとその説明」の集合として表現し、両者の集合を指導者が比較することで、指導者の保持する情報やその解釈が学習者と共有されたことを確認するものである。両者の集合を比較する際に、各学習者の理解不足や誤解に対して指導者は直接コメントを与えることが可能であり、各学習者はそのコメントをフィードバックとして Web 上で受け取ることができる。同時に、授業の指導活動の結果も、指導者一学習者間の情報伝達の達成度として定量化されるため、指導者が次回以降の授業の指導計画を調整する際にフィードバックとして役立てることができる。

1.7 本論文の構成

本論文は以下に示す全5章から構成されている。本章(第1章)は序論である。近年の大学を取り巻く制度や環境の変化や、授業改善の方策である形成的評価の概念および近年提案されている形成的評価の手法の課題、本研究の位置づけについて述べる。第2章では、本研究で提案する、キーワードを用いた形成的評価の概要、流れ、指標の計算方法と、その計画・実施・評価・フィードバックの一連を支援する Web システム (Key Words Meeting) の開発について述べる。同時に、KWM が備えている、授業支援に関する機能についても述べる。第3章では、実際の大学の授業を用いて実施した KWM の運用実験の結果と考察、および KWM を利用した学習者の認識を調べるために実施した質問票調査の結果を述べる。第4章では、第3章で得られた運用実験の結果から、KWM の形成的評価の支援に対する可能性を考察する。第5章は総論である。本研究全体の考察と、今後の課題について述べる。

第2章

システム開発

2.1 学習者の反応の調査方法

授業の模式図を図 2.1 に示す。指導者は、伝達したい授業内容を事前に計画し（図 2.1(1)）、授業を通してその内容を学習者に伝え（図 2.1(2)）、学習者は、授業で伝えられた内容を解釈し記憶する（図 2.1(3)）。図の A から E は伝達内容のキーワードを指す。KWM では、指導者のキーワードと学習者のキーワードの比較評価を指導者が行うことで、授業内容に対する学習者の理解状況を収集する（図 2.1(4)）。学習者のキーワードを収集する際には、「授業で記憶に残ったキーワードとその説明」を登録するように求める。

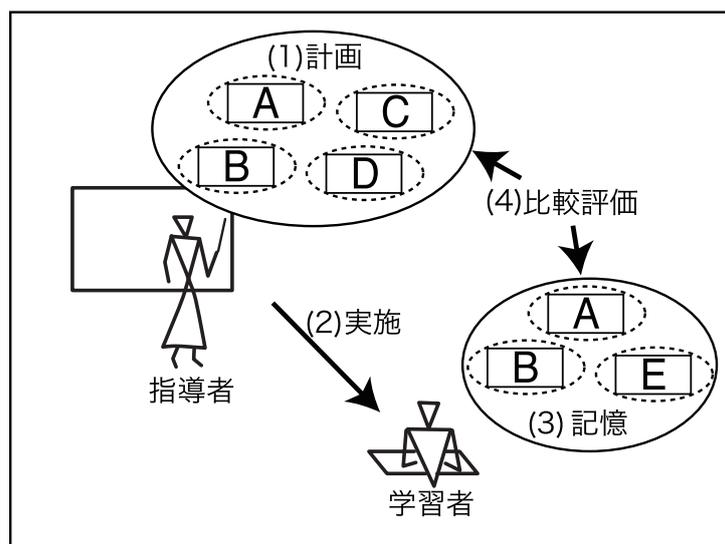


図 2.1 授業の模式図

2.2 フィードバックの支援方法

KWM は、学習者へフィードバックを行う指導者に対して、二つの支援を行う。一つ目の支援は、キーワードの比較評価の結果から、授業内容に対する学習者の理解状況を、定量的指標として算出することである。指導者は、指導者の各キーワードに対して算出される指標を参考に、どの授業内容がどの程度学習者に伝わったかを把握することができる。

二つ目の支援は、KWM を通して学習者にフィードバックできることである。指導者は、学習者の各キーワードとその説明を閲覧し、学習者の理解状況に合ったコメント（以下、指導者コメント）を補足情報としてフィードバックすることができる。指導者コメントは、学習者本人に開示することや、学習者全体に対して公開することができる。

2.3 KWM の全体設計

KWM の全体設計は、対面授業における指導者から学習者への情報伝達の支援を主目的とし、授業後に指導を補足する情報の提供を行うことである。具体的には 2.1, 2.2 節で述べたように、毎回の授業において、指導者の授業計画と学習者の理解状況をキーワードとその説明を用いて収集・評価し、学習者へ指導者コメントのフィードバックを行い、学習者の理解状況を表す定量的指標を算出する。授業では計画通りに進まないこともあり、KWM では授業実施後から学習者の理解状況を収集する前までに、授業の実態に合わせて指導者のキーワードを調整することができる。KWM は、指導者のキーワードに対する学習者の理解状況を開講期間中に確認でき、次回以降の授業へ活用することを設計の骨子とする。

2.4 KWM を用いた授業の流れ

KWM を用いた授業の流れを図 2.2 に示す。

- (1) 指導者キーワードの登録 指導者は、授業内容のキーワードとその説明（以下、指導者キーワード）を登録する。
- (2) 授業の実施 (1) で登録した指導者キーワードに基づいて授業を実施する。
- (3) 指導者キーワードの調整 指導者は、授業の実態に合わせて、(1) で登録した指導者キーワードを調整（追加・削除）する。この調整は、該当する授業で変更があった場合にのみ行う。
- (4) 学習者キーワードの登録 学習者は、授業で記憶に残ったキーワードとその説明（以下、学習者キーワード）を登録する。
- (5) 学習者キーワードの評価 指導者は、登録された全ての学習者キーワードに対し、該当す

る指導者キーワードを選択し，評点を与え，必要に応じて指導者コメントを入力する。

(6-1) 指標・集計結果の閲覧 指導者は，学習者キーワードの評価結果から算出される指標を閲覧する。

(6-2) 指導者コメント・公開情報の閲覧 学習者は，指導者が開示した評点と指導者コメント，および指導者が公開した学習者キーワードと指導者コメントを閲覧する。

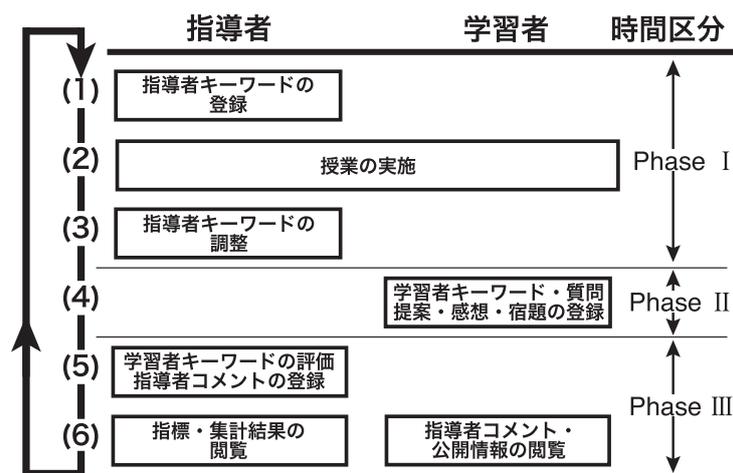


図 2.2 KWM による形成的評価の手順

KWM は、授業における学習者の理解状況を評価するために、Phase I-III の時間区分を持つ (図 2.2)。各 Phase のアクセス制限の詳細状況を図 2.3 に示す。Phase I は、指導者に対して指導者キーワードの登録・調整を許可する時間帯である。Phase II は、学習者に対して学習者キーワードの登録を許可する時間帯である。Phase III は、指導者に対してキーワード比較評価を許可する時間帯である。

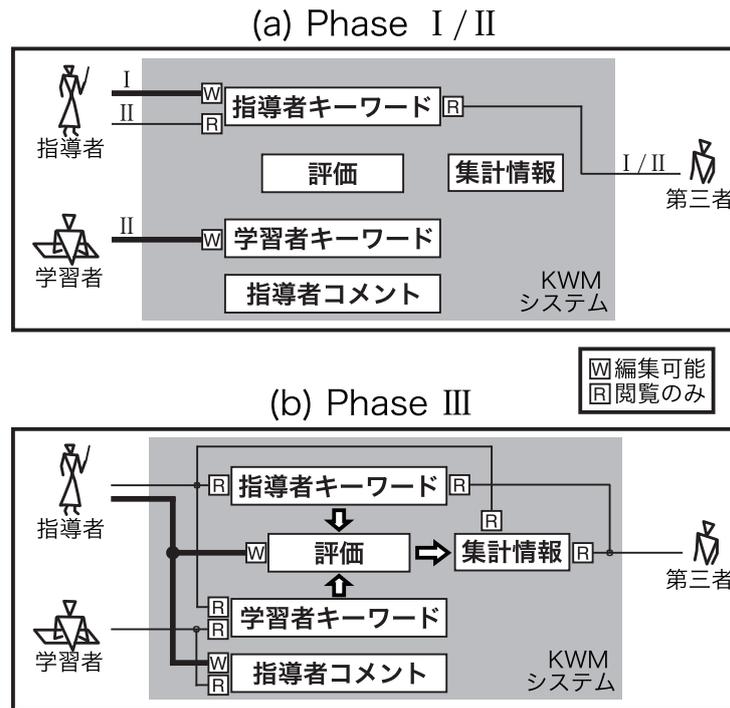


図 2.3 KWM のデータ構造とアクセス制限

2.5 KWM のシステム実装

KWM のシステム構成を図 2.4 に示す。KWM は、Web アプリケーションとして実装し、Web サーバには Apache、データベースには MySQL、システムの記述には PHP 言語と JavaScript 言語を用いた。指導者と学習者は、一般的な PC の Web ブラウザを用いて、KWM を利用できる。また、学習者の機能は携帯電話の Web ブラウザにも対応しており、PC によるインターネット環境がなくても KWM を利用できる。なお、本節で図示する KWM の画面は、「コンピュータリテラシ」という仮の授業を想定した操作画面である。

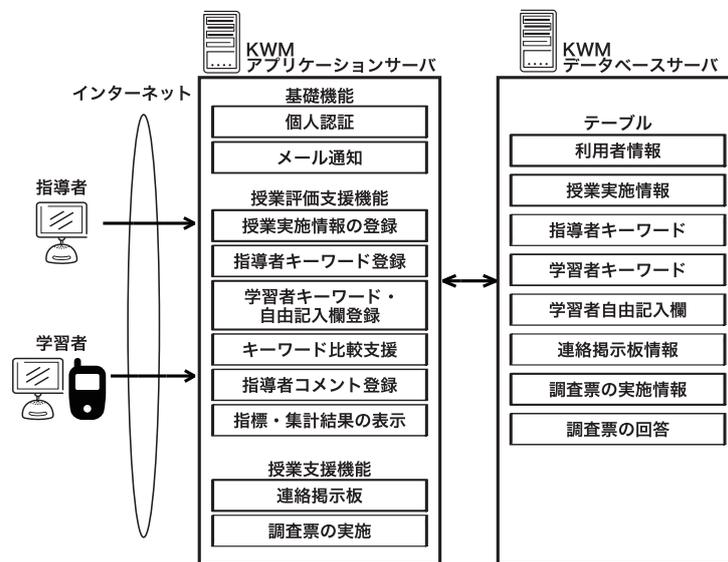


図 2.4 KWM のシステム構成

2.5.1 指導者キーワードの登録・調整画面

指導者が、指導者キーワードの登録（図 2.2-(1)）と調整（図 2.2-(3)）を行う画面を図 2.5 に示す。大学の授業で用いられることを想定し、1回の授業に対する指導者キーワードの数は最大 20 個までとした。

また、指導者キーワードの他に、授業名、授業日時、学習者キーワード受付開始日時・受付締切日時の登録ができる。設定した「学習者キーワード受付開始日時」を過ぎると、指導者キーワードは変更できない。また、ここで設定した「学習者キーワード受付締切日時」を過ぎても学習者キーワードの受付は続けられるが、その場合は受付締切日時を過ぎて入力されたことが「締切後提出」として指導者に通知される。

授業の登録

授業名(半角100字以内) コンピュータリテラン

授業日時 2010年6月1日 10時0分

学習者キーワード受付開始日時 2010年6月1日 12時0分

学習者キーワード受付締切日時 2010年6月3日 12時0分

指導者キーワード

#1 キーワード(100文字以内)
インターネット

キーワードの説明
世界各地の大学・企業などのコンピュータネットワークを、TCP/IPプロトコルという共通の通信規約によって接続したネットワークを指す。

#2 キーワード(100文字以内)
World Wide Web

キーワードの説明
ある文書に別の文書を参照できる情報(ハイパーリンク)を埋め込むことで、インターネット上の文書同士を相互に参照可能にするシステムである。文書の記述にはHTMLという言語が使用される。

#20 キーワード(100文字以内)

キーワードの説明

確認する

図 2.5 指導者キーワードの登録画面

本画面の操作により、授業実施情報テーブル（表 5.3）に以下の情報が格納される。

- 授業 ID

- 授業実施日時
- 指導者キーワード受付終了日時
- 学習者キーワード受付終了日時
- 指導者の利用者 ID

また、指導者キーワード入力欄にキーワードが入力された場合は、指導者キーワードテーブル (表 5.4) に以下の情報が格納される。

- 授業 ID
- 指導者キーワード ID
- 指導者のキーワード
- 指導者のキーワードの説明

2.5.2 学習者キーワードの登録画面

学習者が、学習者キーワードの登録 (図 2.2-(4)) を行う画面を図 2.6 に示す。授業で記憶に残ったキーワードがない場合は、「キーワードなし」にチェックを入れる。授業で記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」のボタンを押すと表示されるキーワード入力欄に、一つずつ入力を行う (図 2.7)。一回の授業に対して最大 20 個までのキーワードを登録できる。

この画面では、学習者キーワードの入力を途中で中断し、後に再開できる「一時保存」と、提出を意味する「確定」のボタンを用意した。一度「確定」ボタンを押すと、Phase II の学習者キーワード変更可能時間帯であっても、学習者キーワードの変更はできない。また、この画面では、質問・提案・感想・宿題も登録できる。

本画面で入力された学習者キーワードは、学習者キーワードテーブル (表 5.6) に格納される。

- 授業 ID
- 学習者の利用者 ID
- 学習者キーワード ID
- 学習者のキーワード
- キーワードの説明

また、本画面で入力された質問・提案・感想・宿題は、自由記述テーブル (表 5.7) に格納される。

- 授業 ID
- 学習者の利用者 ID

記憶に残ったキーワードが特にならない場合は、「キーワードなし」にチェックを入れてください。

キーワードなし

記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」を押して入力してください。

Internet
全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。
編集する 削除する

キーワード(100文字以内)
キーワードの説明
保存する キャンセル

キーワード入力欄を追加

図 2.6 学習者キーワードの登録画面

記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」を押して入力してください。

キーワード入力欄を追加

↓

記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」を押して入力してください。

キーワード(100文字以内)
Internet
キーワードの説明
全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。
保存する キャンセル

キーワード入力欄を追加

↓

記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」を押して入力してください。

Internet
全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。
編集する 削除する

キーワード入力欄を追加

図 2.7 学習者キーワードの登録画面の変化

- 自由記述 ID
- 自由記述の種類（質問・提案・感想・宿題）
- 自由記述の入力内容

2.5.3 学習者キーワードの評価画面

指導者が、学習者キーワードの評価（図 2.2-(5)）を行う画面を図 2.8 に示す。指導者は、学習者一覧から評価を行う学習者を選択することで、その学習者の学習者キーワードを閲覧できる。

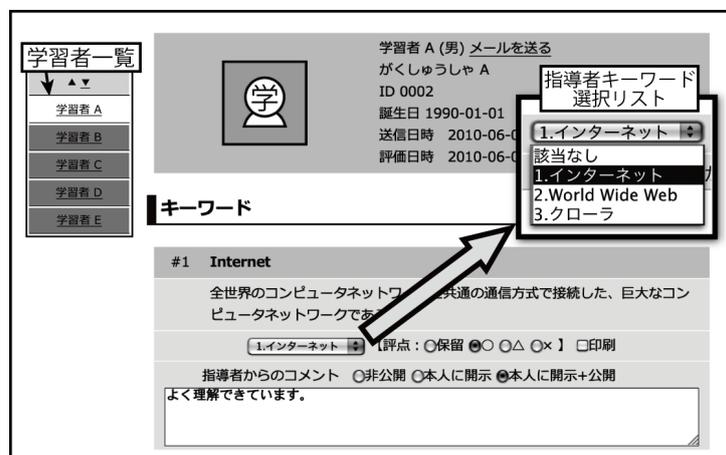


図 2.8 キーワードの評価画面例

指導者は、指導者キーワード選択リストから、学習者キーワードに該当する指導者キーワードを選ぶ。該当するものがなければ「該当なし」を選ぶ。次に指導者は、学習者キーワードの説明から学習者の理解状況を判断し、評点を与える。3段階の記号○、△、×で示したラジオボタンは、それぞれ評点 100・50・0 を意味する。指導者は、学習者の理解状況をより細かく評価するために、評点のラジオボタンを9段階に変えることもできる。評点の判断が困難な場合のために、評点保留のラジオボタンも用意した。学習者キーワードの下にはテキストボックスがあり、指導者コメントを入力できる。

学習者キーワードに対する指導者コメントと評点は、指導者が「本人に開示」のラジオボタンを選択することで学習者本人に開示することができ、「本人に開示 + 公開」のラジオボタンを選択することで、キーワードを登録した学習者を匿名とした状態で全学習者に公開できる。

本画面では、指導者が評点を入力し「保存」ボタンを押すことにより、学習者キーワードテーブル（表 5.6）の当該レコードに以下の情報が付加される。

- 該当する指導者キーワード ID

- 評点

ただし、指導者キーワード選択リストで「該当なし」が選ばれていた場合は、当該レコードには何も追加されない。

また、指導者が学習者キーワードに対して指導者コメントを入力し「保存」ボタンを押すことにより、学習者キーワードテーブル(表 5.6)の当該レコードに以下の情報が付加される。

- 指導者のコメント
- 開示・公開の範囲

2.5.4 指標・集計結果の閲覧画面

指導者が、指標と集計結果を閲覧(図 2.2-(6))する画面を図 2.9 に示す。この画面では、指導者キーワード別の指標に加え、登録された学習者キーワードの総数や、学習者別の評点、指標、および提出状況が確認できる。指標の算出方法については 2.5 節にて記述する。

指導者キーワード別の分析				
No	キーワード	記憶率	理解率	伝達達成指数
#1	インターネット	60.0	100.0	60.0
#2	World Wide Web	60.0	66.7	40.0
#3	クローラ	40.0	50.0	20.0
平均		53.3	72.2	40.0

個人別の分析						
名前	提出状況	記憶率	理解率	#1	#2	#3
学習者 A	●	33.3	100.0	100.0	--	--
学習者 B	●	33.3	50.0	--	50.0	--
学習者 C	●	0	0	--	--	--
学習者 D	△	100.0	66.7	100.0	100.0	0
学習者 E	△	100.0	83.3	100.0	50.0	100.0
記憶率		53.3		60.0	60.0	40.0
理解率			72.2	100.0	66.7	50.0

提出状況の記号：●期限内提出, △締切後提出, *キーワードなし

図 2.9 指標・集計結果の閲覧画面

2.5.5 指導者コメントの閲覧画面

学習者が、指導者コメントの閲覧（図 2.2-(6)）を行う画面を図 2.10 に示す。この画面には、学習者が授業に登録した学習者キーワードが表示される。ある学習者キーワードについて、評価時に指導者が「本人に開示」を選択していた場合、その学習者キーワードの下欄には、評点を示す記号（○，△，×）と指導者コメントが赤字で表示される。また、指導者が評価の際に「本人に開示 + 公開」を選択した学習者キーワードは、図 2.10 と同様の表示形式を持つ「公開情報の閲覧画面」で閲覧できる。

なお、学習者は、自分の学習者キーワードが指導者に評価されたことを、KWM から自動送信されるメールによって知ることができる。

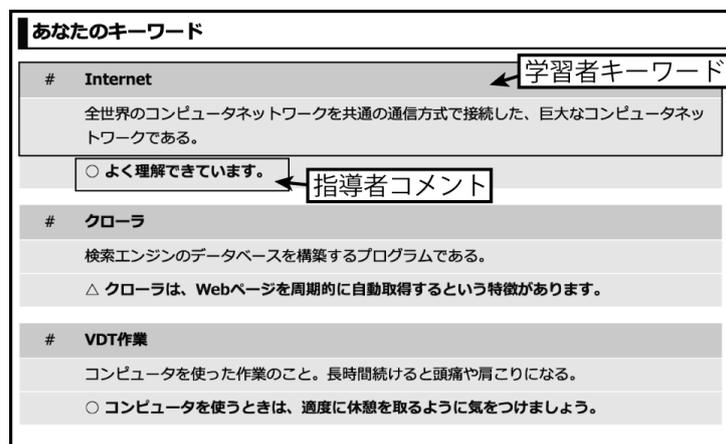


図 2.10 指導者コメントの閲覧画面

2.5.6 学習者キーワードの提出状況画面

指導者が、全学習者の学習者キーワードの提出状況の確認を行う画面を図 2.11 に示す。各授業に対する学習者キーワードの提出状況が、学習者毎に●、○、△、*の記号で表示される。期限内に提出した場合には●、一時保存の状態の場合には○、締切後に提出した場合には△が表示される。「キーワードなし」がチェックされている場合には、*が併記される。

キーワード提出状況						
#	名前	コンピュータリテラシ	電子メールの仕組み	インターネットと検索エンジン	HTMLとPHP言語	TeXと数式の取り扱い
1	指導者A					
2	学習者A	●	●	●	●*	●
3	学習者B	●	●	●	●	●
4	学習者C	●	●*	●	●	●
5	学習者D		●	●	●	●
6	学習者E		●		●	△

図 2.11 キーワード提出状況画面（指導者側）

2.6 Web システムとしての基本機能

2.5 節では、KWM が持つ形成的評価に関する機能について述べた。本節では、KWM が持つ Web システムとしての基本機能について述べる。

2.6.1 個人認証機能

KWM は、指導者や学習者を全て「利用者」と見なし、個人認証機能によって利用者の識別を行う。KWM の全ての機能は、個人認証機能を用いて KWM にログインすることにより、利用可能になる。利用者は授業の関係者に限定しており、授業に関係のない者は KWM にログインすることはできない。

個人認証機能は、データベースの利用者情報テーブル(表 5.1)を参照する。利用者情報テーブルには、主に以下の情報が格納されている。

- 利用者 ID
- 名前
- メールアドレス
- 暗号化されたログインパスワード
- 指導者権限の有無
- 顔写真の画像データ

このテーブルに格納されているメールアドレスは、KWM へのログインの他、メール通知機能(2.6.2 節参照)でも用いられる。顔写真の画像データは、利用者が自主的に KWM にアップロードした際に、データベースに格納される。

2.6.2 メール通知機能

メール通知機能は、KWM 上で新しい情報が発生した場合に、利用者情報テーブル(表 5.1)に登録されているメールアドレス宛にメールを送信する機能である。ただし、利用者がメール配信を希望しない場合には送信されない。

2.6.3 連絡掲示板機能

連絡掲示板機能は、掲示情報を指導者だけが作成できる点を除くと、Web で一般的な電子掲示板と同じである。本機能を利用することで、授業の学習者に対して、いつでも連絡事項を掲示することが可能になる。

本機能は、データベースの連絡掲示板テーブル (表 5.9) に掲示情報を登録し、また同テーブルに登録されている掲示情報を表示する。

2.6.4 質問票調査支援機能

KWM では、Web と個人認証機能を組み合わせることで、個人特定が可能な質問票調査を行うことができる。また、質問票の回答データを CSV 形式でダウンロードすることができる。実施できる質問票は、以下の 4 種類である。

- 科目の申請理由質問票
- 授業終了直後の質問票
- 授業終了後三ヶ月後の質問票
- KWM 利用者質問票

指導者は調査票の実施情報を調査票実施情報テーブル (表 5.10) に登録することで、調査票を設置できる。調査票は、調査票種類テーブル (表 5.11) と、調査票質問テーブル (表 5.12) で構成されている。利用者が調査票に回答を行った際には、データベースの調査票回答テーブル (表 5.13) に回答データが登録される。

2.7 学習者キーワードと評価の例

ここでは、KWM の「キーワードとその説明」という情報を用いて、指導者がいかに学習者の理解や誤認を読み取り、効果的に補足情報を与えることができるかを、例示して検討する。仮に「コンピュータリテラシ」という授業が実施されたとし、キーワード評価の流れを概観する。ここで例示するキーワードは、システムの機能性を説明するために簡略化したものである。

この授業において、指導者は「インターネット」「World Wide Web」「クローラ」を指導者キーワードとして登録している (表 2.1)。学習者 A, B, C の三名は、学習者キーワードを登録している (表 2.2)。

ここで、記憶に残ったキーワードとして、学習者 A は「Internet」、学習者 B は「クローラ」「Web」、学習者 C は「VDT 作業」というキーワードを登録した。指導者は、「Internet」については、指導者キーワードとの一致を認め、授業内容を正しく理解していると返信する。学習者 B の「クローラ」については、指導者キーワードとの一致が認められるものの、内容の誤解があり、指導者コメントによって正される。

注目すべきことは、学習者 C の「VDT 作業」というキーワードである。指導者は本キーワードについて「指導者キーワード」としては登録していなかったものの、授業の中ではそ

表 2.1 指導者キーワードの例

キーワード	説明
インターネット	世界各地の大学・企業などのコンピュータネットワークを、TCP/IP プロトコルという共通の通信規約によって接続したネットワークを指す。
World Wide Web	ある文書に別の文書を参照できる情報(ハイパーリンク)を埋め込むことで、インターネット上の文書同士を相互に参照可能にするシステムである。文書の記述には HTML という言語が使用される。
クローラ	Web 上のあらゆる文書や画像などを周期的に取得し、自動的にデータベース化するプログラムである。Web 検索エンジンなどに用いられる。

表 2.2 学習者キーワードおよびその評価の例

学習者	学習者キーワード		指導者の評価結果		
	キーワード	説明	該当する指導者キーワード	評点	指導者のコメント
A	Internet	全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。	インターネット	○	よく理解できています。
B	クローラ	検索エンジンのデータベースを構築するプログラムである。	クローラ	△	クローラは、Web ページを周期的に自動取得するという特徴があります。
	Web	インターネットに繋がれたコンピュータのことである。	World Wide Web	×	Web は、インターネットの技術を応用したシステムのことです。
C	VDT 作業	コンピュータを使った作業のこと。長時間続けると頭痛や肩こりになる。	該当なし	○	コンピュータを使うときは、適度に休憩を取るよう気をつけましょう。

の重要性を指摘しており、学習者の理解も正確である。したがって、「該当なし」を選択するが、評点として○を与える。指導者は、授業における学習者の関心が、授業計画上の指導者の意図とは異なる部分にあったことを確認でき、さらに学習者に対して適切にフィードバックできる。

このように、授業に対する学習者の反応を、単純な自由記述形式で収集するのではなく、キーワードの形式で構造化されたものを収集することで、指導者は学習者の理解度や誤認の箇所などに関する情報収集とフィードバックをより効率的に行うことが可能となる。また、例示した学習者 C のように、指導者の意図しない部分に関する反応を得ることは、予め設問や選択肢が決められているマークシート方式の授業アンケートでは不可能であり、授業の形成的評価としての KWM の実用上の利点を表している。

また、この比較評価をコンピュータによって自動処理させることも可能であるが、KWM ではあえて適用していない。この評価の過程を指導者自身が行うことは、形成的評価の大きな目的である「学習者の学習状況の把握」に繋がると考えるからである。

2.8 定量的指標の算出

ある授業における指導者キーワード数を m 、キーワードを登録した学習者数を n とする。KWM は、指標算出のために、指導者—学習者間キーワードの該当判定行列 \mathbf{K} と評点行列 \mathbf{S} をデータベースに記録する。 \mathbf{K} は係数 k_{ij} を要素とする $n \times m$ 行列であり、 \mathbf{K} は学習者 k_{ij} が登録した学習者キーワードの中に指導者キーワード j に該当するものが存在する場合に 1、存在しない場合には 0 の値を取る。同様に、 \mathbf{S} は係数 s_{ij} を要素とする $n \times m$ 行列であり、 s_{ij} は k_{ij} が 1 のときにそのキーワードの理解状況に対して指導者が与えた評点 (100, 50, 0) を取る。KWM は、該当判定行列 \mathbf{K} と評点行列 \mathbf{S} を用いて記憶率、理解率、伝達達成指数の三つの指標を算出する。

2.8.1 指導者キーワードの記憶率

指導者キーワード j についての記憶率 r_j を要素とする行ベクトルを \mathbf{r} とし、以下の式で定義する。

$$\mathbf{r} = [r_1, \dots, r_m] = \mathbf{a}/n \times 100 \quad (2.1)$$

ここで

$$\mathbf{a} = [a_1, \dots, a_m] = [1, \dots, 1] \mathbf{K} \quad (2.2)$$

r_j は、全学習者のうち、指導者キーワード j に該当するキーワードを登録した学習者の割合を表す。 a_j は、指導者キーワード j を記憶していた学習者の人数を表す。

2.8.2 指導者キーワードの理解率

指導者キーワード j についての理解率 c_j を要素とする行ベクトルを \mathbf{c} とし、以下の式で定義する。

$$\mathbf{c} = [c_1, \dots, c_m] = [b_1/a_1, \dots, b_m/a_m] \quad (2.3)$$

ここで

$$\mathbf{b} = [b_1, \dots, b_m] = [1, \dots, 1] \mathbf{S} \quad (2.4)$$

c_j は、指導者キーワード j を記憶していた学習者における、その評点の平均値を表す。 b_j は、指導者キーワード j を記憶していた学習者における、その評点の総和を表す。但し、指導者キーワードに該当する学習者キーワードが登録されなかった場合 ($a_j = 0$)、 c_j は算出せず欠損とする。

2.8.3 指導者キーワードの伝達達成指数

指導者キーワード j についての伝達達成指数 t_j を要素とする行ベクトルを \mathbf{t} とし、以下の式で定義する。

$$\mathbf{t} = [t_1, \dots, t_m] = \mathbf{b}/n \times 100 \quad (2.5)$$

\mathbf{t} は、記憶率 r_j と理解率 c_j の両方に比例し、0 100 の値を取る。

理解率は指導者キーワードに注目しそれがどれだけ正しく理解されたかを示すのに対し、伝達達成指数は全学習者に注目し指導者キーワードがどれだけ広く記憶、理解されたかを示す。したがって、個々の学習者の間で、記憶した指導者キーワードの種類が異なっていた場合には、理解率が高くとも伝達達成指数が低くなることが考えられる。

各指標の総和を指導者キーワード数 で割った平均記憶率、平均理解率、平均伝達達成指数を算出することもできる。

第3章

運用実験

開発した KWM が，授業における形成的評価を支援できることを検証するために，大学の授業にて KWM の運用実験を行った。

3.1 実験対象

本実験は，2010年4月13日から7月13日にかけて開講された大学院博士前期課程の選択科目「コミュニケーション」において実施した。全15回の授業のうち，主に演習が行われた7回を除く8回を対象とした。学習者は大学院博士前期課程1年生計38名であった。

3.2 実験方法

1回目の授業で，学習者に対して KWM の概要と操作方法を説明した。毎回の授業に対する指導者と学習者の KWM 利用の流れは図 2.2 の通りである。まず，指導者は，授業の実施前に，授業実施情報（Phase I, II, III の設定）と指導者キーワードを登録した。学習者キーワードの受付開始時刻（Phase II）は授業終了後1時間後とし，受付終了時刻（Phase III）は授業終了後から3日後とした。したがって，指導者は，授業の終了後1時間の間に，実施した授業の進捗状況に合わせて，先に登録した指導者キーワードを調整し確定しなくてはならない（Phase I 作業）。学習者は，学習者キーワード受付期間の間に，学習者キーワードと，その授業に対する質問・提案・感想・宿題を KWM に登録した（Phase II 作業）。指導者は，学習者キーワードや自由記述の登録を終えた学習者のものから順次，キーワードの比較評価や指導者コメントの登録を行った（Phase III 作業）。全ての比較評価を終えた後，指導者は評価結果の集計結果と指標を確認した。学習者は，自身の登録した学習者キーワードの情報が，指導者によって評価されたことを知らせるメールを KWM から受け取り，自身の登録した情報に対する指導者からのコメントや，その授業の公開情報を確認できた。

また、全15回の授業の終了後、全学習者に対して、KWMの利用に関する質問票調査を行った。質問項目を図5に示す。調査はKWMの質問票調査機能を用いて実施し、回答期間を2010年7月13日から2010年7月24日までとした。学習者38名中34名から回答を得た(回答率89.5%)。

<p>Q1. ボタン選択や文字入力などのKWMの操作性について、 苦慮した部分や間違えそうな部分があれば教えてください。</p> <p>Q2. 色や見やすさなどのKWMのデザインについて、気になったところがあれば教えてください。</p> <p>Q3-1.KWMを用いたことによって、講義に対するあなたの理解度はどう変化したと思いますか？ 1：非常に良くなった 2：良くなった 3：どちらともいえない 4：悪くなった 5：非常に悪くなった</p> <p>Q3-2. なぜ、そう思われますか？よろしければ具体的にご記入ください。</p> <p>Q4-1.KWMを用いたことによって、講義に取り組むあなたの姿勢はどう変化したと思いますか？ 1：非常に良くなった 2：良くなった 3：どちらともいえない 4：悪くなった 5：非常に悪くなった</p> <p>Q4-2. なぜ、そう思われますか？よろしければ具体的にご記入ください。</p> <p>Q5. このシステムを、他の講義でも使ってみたいと思いますか？ 1：非常にそう思う 2：そう思う 3：どちらともいえない 4：思わない 5：まったく思わない</p>
--

図 3.1 KWM の利用に関する質問項目

3.3 結果

3.3.1 学習者へのフィードバック

KWM に登録された学習者キーワード・質問・提案・感想・宿題の数と、それに対する指導者コメントの登録数を、それぞれ表 3.1, 表 3.2, 表 3.3, 表 3.4, 表 3.5 に示す。また、学習者キーワードに対して登録された指導者コメントの数, 全学習者に公開された数を図 3.2 に示す。全 8 回の授業で, KWM に登録された学習者キーワードのうち, 84.8% に対して指導者コメントが登録され, また 31.2% が全学習者に公開された (表 3.1)。

表 3.1 学習者キーワードに対する指導者のフィードバック数

	授業番号								
	1	2	3	4	5	6	7	8	計
	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)	個 (%)
非公開	7(15.9)	4(2.1)	4(1.5)	2(1.5)	12(8.5)	5(2.6)	141(68.1)	27(16.3)	202(15.2)
個人開示	12(27.3)	118(63.1)	180(69.2)	0(0.0)	86(61.0)	150(77.7)	49(23.7)	120(72.3)	715(53.7)
個人開示+全体公開	25(56.8)	65(34.8)	76(29.2)	132(98.5)	43(30.5)	38(19.7)	17(8.2)	19(11.4)	415(31.2)
計	44(100.0)	187(100.0)	260(100.0)	134(100.0)	141(100.0)	193(100.0)	207(100.0)	166(100.0)	1332(100.0)

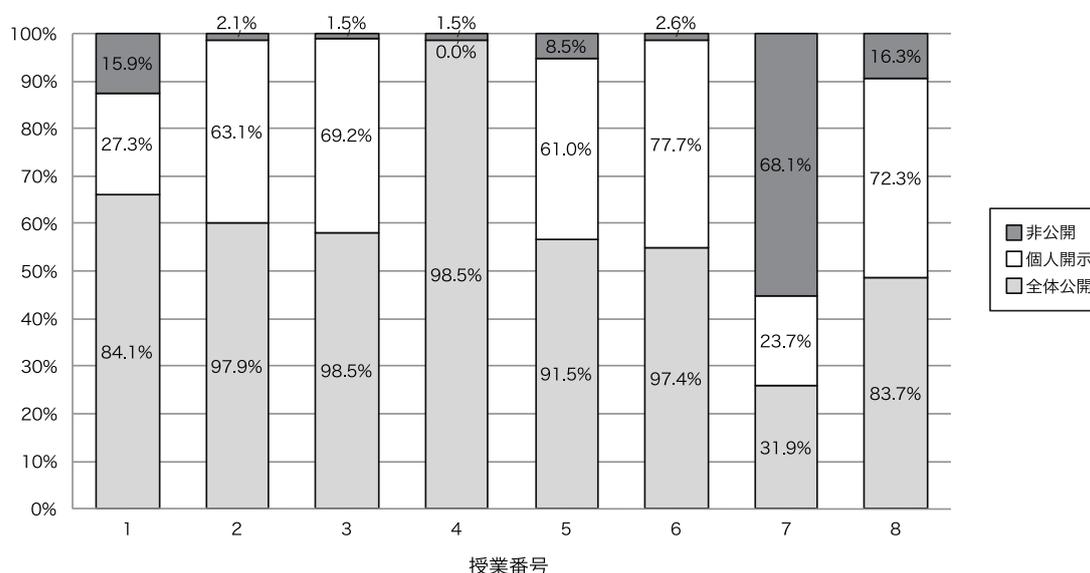


図 3.2 学習者キーワードに対する指導者のフィードバックの割合

表 3.2 学習者の質問に対する指導者のフィードバック数

	授業番号								計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	
非公開	0(-)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(20.0)	0(0.0)	0(-)	0(0.0)	1(4.0)
個人開示	0(-)	1(16.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(20.0)	0(0.0)	0(-)	2(100.0)	4(16.0)
個人開示+全体公開	0(-)	5(83.3)	6(100.0)	2(100.0)	3(60.0)	4(100.0)	0(-)	0(0.0)	20(80.0)
計	0(-)	6(100.0)	6(100.0)	2(100.0)	5(100.0)	4(100.0)	0(-)	2(100.0)	25(100.0)

表 3.3 学習者の提案に対する指導者のフィードバック数

	授業番号								計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)					
非公開	0(-)	0(-)	0(-)	0(-)	0(0.0)	0(-)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
個人開示	0(-)	0(-)	0(-)	0(-)	1(100.0)	0(-)	0(0.0)	1(50.0)	2(50.0)
個人開示+全体公開	0(-)	0(-)	0(-)	0(-)	0(0.0)	0(-)	1(100.0)	1(50.0)	2(50.0)
計	0(-)	0(-)	0(-)	0(-)	1(100.0)	0(-)	1(100.0)	2(100.0)	4(100.0)

表 3.4 学習者の感想に対する指導者のフィードバック数

	授業番号								計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	
非公開	1(25.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(6.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(33.3)	2(33.3)	5(8.6)
個人開示	0(0.0)	0(0.0)	3(30.0)	0(0.0)	1(11.1)	1(25.0)	0(0.0)	2(33.3)	7(12.1)
個人開示+全体公開	3(75.0)	6(100.0)	7(70.0)	15(93.8)	8(88.9)	3(75.0)	2(66.7)	2(33.3)	46(79.3)
計	4(100.0)	6(100.0)	10(100.0)	16(100.0)	9(100.0)	4(100.0)	3(100.0)	6(100.0)	58(100.0)

表 3.5 学習者の宿題に対する指導者のフィードバック数

	授業番号								計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	件 (%)	
非公開	0(-)	0(0.0)	0(0.0)	0(-)	1(3.2)	0(-)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.4)
個人開示	0(-)	2(66.7)	0(0.0)	0(-)	0(0.0)	0(-)	0(0.0)	0(0.0)	2(2.8)
個人開示+全体公開	0(-)	1(33.3)	1(100.0)	0(-)	30(96.8)	0(-)	35(100.0)	1(100.0)	68(95.8)
計	0(-)	3(100.0)	1(100.0)	0(-)	31(100.0)	0(-)	35(100.0)	1(100.0)	71(100.0)

KWMを通したフィードバックの事例として、授業番号6で登録された学習者キーワードとそれに対する指導者コメントを図3.3に示す。指導者は授業で、「プレゼンテーションにおける発表時の緊張は事前準備で緩和できる」と伝えた。授業後、ある学習者はキーワードに「準備をすること」と登録し、その説明に「発表で緊張してしまうのは準備が不足しているということ」と登録した(図3.3)。この学習者キーワードを閲覧した指導者は、学習者が「発表時の緊張は事前準備で解決する」と理解していると判断し、「発表時の緊張は準備不足だけが原因ではない」という補足情報を、指導者コメントでフィードバックした。さらに、この学習者キーワードを公開し、授業の補足情報として全学習者にフィードバックした。

他の事例として、指導者キーワードの記憶率が低いと指導者が判断し、該当した学習者キーワードを公開したことが挙げられる。学習者がその指導者キーワードに気づくことができるように、指導者がフィードバックを行っていた。

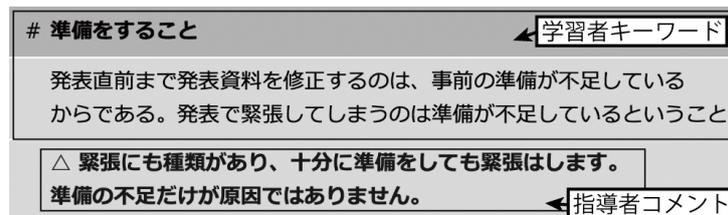


図 3.3 学習者キーワードの例

3.3.2 指標の算出結果

指導者キーワード61個に対する指標の算出結果を表3.6に示す。8回の授業のうち、平均記憶率が最も低かった授業は13.4% (授業番号7)、最も高かった授業は51.4% (授業番号4)であった。平均理解率が最も低かった授業は77.9% (授業番号1)、最も高かった授業は100.0% (授業番号7)であった。平均伝達達成指数が最も低かった授業は11.8 (授業番号1)、最も高かった授業は48.7 (授業番号4)であった。

8回の授業における、指導者キーワードの平均記憶率、平均理解率、平均伝達達成指数の時間的变化を図3.4(a)に、KWMに登録された学習者キーワード数、「該当なし」と判定された学習者キーワード数の時間的变化を図3.4(b)に示す。

表 3.6 指導者キーワードの記憶率，理解率，伝達達成指数

授業番号	1			2			3			4			5			6			7			8		
指導者キーワード	記憶	理解	伝達																					
#1	0.0	-	0.0	57.9	90.3	52.3	92.1	92.2	84.9	55.6	87.5	48.7	21.1	100.0	21.1	57.9	79.4	46.0	23.7	100.0	23.7	55.6	99.2	55.2
#2	5.9	100.0	5.9	26.3	85.0	22.4	57.9	92.0	53.3	66.7	97.9	65.3	73.7	96.4	71.0	31.6	75.0	23.7	15.8	100.0	15.8	80.6	93.1	75.0
#3	41.2	64.3	26.5	76.3	89.7	68.4	39.5	100.0	39.5	80.6	96.8	78.0	0.0	-	0.0	34.2	80.8	27.6	28.9	100.0	28.9	61.1	90.2	55.1
#4	17.6	100.0	17.6	13.2	100.0	13.2	44.7	87.3	39.0	2.8	100.0	2.8	71.1	90.4	64.3	26.3	90.0	23.7	13.2	100.0	13.2	44.4	96.9	43.0
#5	0.0	-	0.0	10.5	100.0	10.5	26.3	95.0	25.0				47.4	91.7	43.5	89.5	93.7	83.9	10.5	100.0	10.5	27.8	100.0	27.8
#6	11.8	50.0	5.9	52.6	93.8	49.3	15.8	91.7	14.5				39.5	90.0	35.6	15.8	100.0	15.8	5.3	100.0	5.3	0	-	0.0
#7	35.3	75.0	26.5	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0				0.0	-	0.0				13.2	100.0	13.2			
#8				57.9	79.0	45.7	2.6	100.0	2.6										0.0	-	0.0			
#9				57.9	90.9	52.6	73.7	94.5	69.6										21.1	100.0	21.1			
#10				18.4	92.9	17.1	2.6	100.0	2.6										2.6	100.0	2.6			
#11				2.6	100.0	2.6																		
授業の平均	16.0	77.9	11.8	34.0	92.2	30.4	35.5	94.7	33.1	51.4	95.6	48.7	36.1	93.7	33.6	42.6	86.5	36.8	13.4	100.0	13.4	44.9	95.9	42.7

「記憶」は指導者キーワードの記憶率(単位:%),「理解」は理解率(単位:%),「伝達」は伝達達成指数(0~100;最高100)を示す。

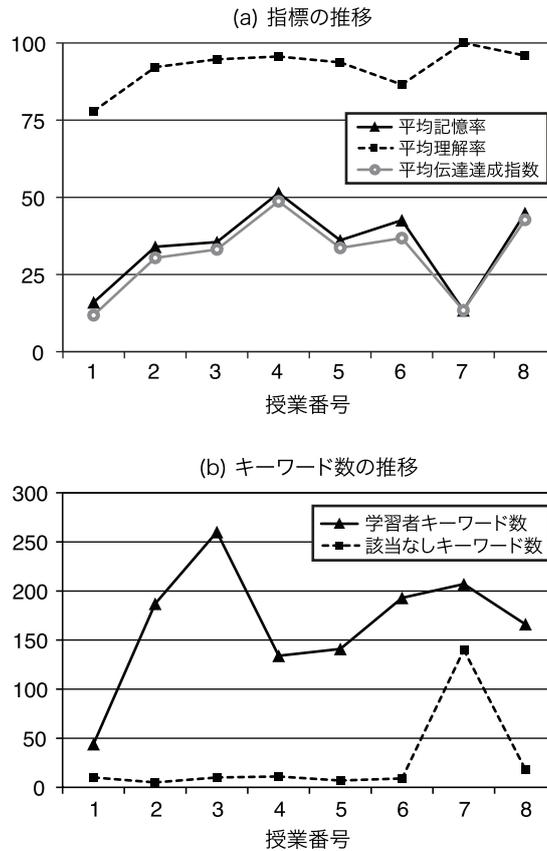


図 3.4 平均指標とキーワード数の推移

3.4 質問票調査の結果

3.4.1 Web インタフェースについて

Q1 に対して自由記述の回答をした利用者は 13 人であった。得られた自由記述の回答を表 3.7 に示す。

表 3.7 質問票 Q1 の自由記述の回答

Q1 ボタン選択や文字入力などの KWM の操作性について、苦慮した部分や間違えそうな部分があれば教えてください。	
No.	代表的な回答
#1	入力中の情報の消失 (2) ブラウザの「戻る」ボタンを押したら入力内容が消えた。 勝手にログアウトされてしまった。
#2	一時保存機能が不便 (4) 一時保存で期日が過ぎたら、その内容で確定してほしい。 一時保存から確定までの説明が欲しい。
#3	確定機能が不便 (3) 確定した後に誤字脱字を修正できないのが不便。 入力内容をいつまでも編集させてほしい。
#4	ブラウザ上の挙動 (2) Enter キーで確認画面に遷移した。 入力欄でカーソルの位置が分からなくなったことがある。

Q2 に対して自由記述の回答をした利用者は 6 人であった。得られた自由記述の回答を表 3.8 に示す。

表 3.8 質問票 Q2 の自由記述の回答

Q2 色や見やすさなどの KWM のデザインについて、気になったところがあれば教えてください。	
No.	代表的な意見
#1	操作説明が少ない (5) 手紙・掲示板・メモなどのうち、どの文体で説明を書けばよいか、初回ではわからなかった。 リンクマップやヘルプ、Q&A が欲しい。 画面中の説明に不親切な部分がある。 指導者からの連絡の操作がわかりづらい。
#2	欄の区別が付きにくい (3) 宿題や感想の欄の区別が付きにくい。 確定ボタンの色や大きさを変えてほしい。
#3	画面の配色を変えたい (2) 自分のページを好きな色や背景にできれば面白い。
#4	テキスト入力欄が小さい (2) 長い文章になると、スクロールしなければ文章全体が見えず、誤字脱字の確認がしづらい。 入力欄の大きさが小さいので、説明を多く書くことに抵抗がある。
#5	問題なし (3) 特に問題はない。

3.4.2 学習者の理解度の変化について

Q3-1 に対して 5 段階の評価を求めた結果を表 3.9 に示す。「非常に良くなった」「良くなった」と答えた学習者は併せて 91.2% であり、多くの学習者は、授業に対する理解度が良い方向に変化したと回答していた。

表 3.9 質問票 Q3-1 の回答の集計結果

Q3-1 KWM を用いたことによって、授業に対するあなたの理解度はどう変化しましたと思いますか？		
1. 非常に良くなった	10 人	29.4 %
2. 良くなった	21 人	61.8 %
3. どちらともいえない	3 人	8.8 %
4. 悪くなった	0 人	0.0 %
5. 非常に悪くなった	0 人	0.0 %
計 34 人		100.0 %

表 3.10 質問票 Q3-2 の自由記述の回答結果

Q3-2 なぜ、そう思われますか？よろしければ具体的にご記入ください。		
No.	カテゴリー (意見数)	代表的な回答
#1	過去のキーワード閲覧 (5)	過去の自分のキーワードを読み直して、授業内容を復習できた。
#2	指導者コメント (6)	間違った解釈を先生に訂正してもらえた。 先生からの直接のアドバイスは非常に役立つ内容だった。
#3	他者のキーワード閲覧 (5)	自分が意識していなかったことに気づかされることがあった。
#4	他者のキーワード閲覧と指導者コメント (3)	自分のキーワードに対して先生のコメントがあり、適切でないときは他の人の意見も見ることができ、理解しやすかった。 他の人の意見やそれに対する先生のコメントを確認でき、色々な考え方を学べた。
#5	キーワードの入力作業 (11)	キーワード入力時に授業を思い返すことで、授業を復習できた。 授業後にキーワードで文章にすることで、自分の考えをまとめることができた。 自分の言葉で書くことで、話の流れや個々の繋がりに後から気づくことがあった。
#6	どちらでもないの意見 (2)	入力後に確認しなかった。

Q3-2 に対する自由記述の回答を表 3.10 に示す。「非常に良くなった」「良くなった」と答えた学習者の自由記述の回答から、「自分の解釈に対して、解説や誤りを提示してもらえた」「直接のアドバイスは非常に役立つ内容だった」という、指導者コメントに関する意見が得られた。

また、フィードバックに関しないものとして「授業後に授業内容をキーワードにすることで、自分の考えをまとめることができた」「授業内容を簡単に復習できた」という意見が得られた。

一方、同じ質問に対して「どちらともいえない」と答えた学習者の自由記述の回答から、「復習が不十分だった」「その後確認しなかった」という意見が得られた。

3.4.3 学習者の授業へ取り組む姿勢の変化について

Q4-1 に対して5段階の評価を求めた結果を表3.11に示す。「非常に良くなった」「良くなった」と答えた学習者は併せて85.3%であり、多くの学習者は、授業へ取り組む姿勢が良い方向に変化したと回答していた。

表 3.11 質問票 Q4-1 の回答の集計結果

Q4-1 KWM を用いたことによって、授業に取り組むあなたの姿勢はどう変化しましたと思いますか？			
1. 非常に良くなった	3 人	8.8 %	
2. 良くなった	26 人	76.5 %	
3. どちらともいえない	5 人	14.7 %	
4. 悪くなった	0 人	0.0 %	
5. 非常に悪くなった	0 人	0.0 %	
計 34 人		100.0 %	

表 3.12 質問票 Q4-2 の自由記述の回答結果

Q4-2 なぜ、そう思われますか？よろしければ具体的にご記入ください。		
No.	カテゴリー（意見数）	代表的な回答
#1	指導者コメントによる 受講意欲の向上 (3)	先生からのフィードバックを楽しみにしていた。 先生からの応答で意欲が湧いた
#2	話の聞き方の改善 (14)	キーワードを発見するという目標を持って授業に望めた。 先生が何を言いたいのかを考えるようになった。 真剣に授業を聞こうとするようになった。 自分で考え、自分の言葉でキーワードを書かなければならないので、 授業への参加意識が高まる。
#3	ノートの取り方の変化 (2)	先生の言葉一つ一つをメモするようになった。 ポイントを抑えてノートの取るようになった。
#4	どちらでもないの意見 (2)	メモに気を取られすぎた。

Q4-2 に対する自由記述の回答を表3.12に示す。「非常に良くなった」「良くなった」と答えた学習者の自由記述の回答から、「先生からのフィードバックが楽しみだった」「先生からの応答で意欲が湧いた」という意見が得られた。

また、フィードバックに関しないものとして、「キーワードが何かを考えながら授業を聴いたので、集中した」という意見が得られた。

一方、「どちらともいえない」と答えた学習者の自由記述の回答から、「キーワードを登録するために授業中にメモを取り続けたため、集中できたとは思わない」という意見が得られた。

3.4.4 他の科目への導入について

表 3.13 質問票 Q5 の回答の集計結果

Q5 このシステムを、他の科目でも使ってみたいと思いますか？			
1. 非常にそう思う	6 人	17.6 %	
2. そう思う	16 人	47.1 %	
3. どちらともいえない	10 人	29.4 %	
4. 思わない	1 人	2.9 %	
5. 全く思わない	1 人	2.9 %	
	計 34 人	100.0 %	

Q5 に対して 5 段階の評価を求めた結果を表 3.13 に示す。「非常にそう思う」「そう思う」が併せて 64.7% であり、半数以上の学習者は他の科目に使ってみたいと回答していた。また、この点に関して、学習者から、「学習者キーワードの入力に約 1 時間かかるので、全ての科目へ導入すると負担が大きい」という意見が得られた。

第4章

考察

4.1 KWM の形成的評価の支援の可能性について

今回の運用実験の中心課題は、KWM が全体設計に基づいて機能することの実証である。この中心課題について、運用実験の結果を用いて検討する。

4.1.1 指導者コメント・公開情報による学習者へのフィードバックの効果

今回の実験では、学習者キーワードの 84.8% に対して指導者コメントによるフィードバックが行われ、415 個の学習者キーワードが全体に公開された（表 3.1）。質問票調査の結果、KWM による授業理解度の変化を尋ねた質問では、91.2% の学習者から、授業の理解度が良い方向に変化したという回答が得られた（表 3.9）。理解度が変化した理由として、「指導者コメント閲覧（表 3.10-#1）」「他者のキーワード閲覧（表 3.10-#2）」「他者のキーワード閲覧と指導者コメント閲覧（表 3.10-#3）」に関する意見が挙げられた。これらの結果は、KWM を通じた指導者から学習者へのフィードバックが、授業に対する学習者の理解を深めることに役立てられたことを示している。したがって、授業を受けた学習者から学習者キーワードを収集し、それに対して指導者がコメントを与え、必要に応じて学習者キーワードを公開するという指導者から学習者へのフィードバックは、Retroactive Regulation による形成的評価の機能を果たすことが可能と考えられる。

一方、授業理解度の変化の自由記述の回答から、「(学習者キーワードは入力したが,) その後確認しなかった」という意見が得られた（表 3.10-#6）。この結果は、学習者が指導者のフィードバックを受け取っていない場合があることを示している。解決策として、学習者が指導者コメントを受け取ったという情報を指導者に提供することが考えられる。今回の実験では、指導者のフィードバックにより学習者がどのように理解を深めたかは検証していないが、KWM を通じたフィードバックの有効性を更に検証するためには、フィードバックを受け取った学習者

の反応を調査することが必要である。

その他の意見として、授業理解度の変化の自由記述の回答から「キーワードの入力作業」に関する意見が挙げられた（表 3.10-#5）。学習者は、授業後に「授業で記憶に残ったキーワードとその説明」を、学習者キーワードとして登録することが求められた。この復習結果は、指導者がフィードバックを行った直接の結果ではなく、キーワードを入力するという課題によって生じている。したがって、学習者キーワードを入力することや、入力した学習者キーワードが蓄積されることを通して、指導者が直接介入せずにフィードバックを生み出す Proactive Regulation による形成的評価の効果が生じたことが考えられる。

4.1.2 定量的指標の算出

今回の運用実験で登録された指導者キーワード 61 個に対して、記憶率・理解率・伝達達成指数の 3 種類の指標が得られた（表 1）。これらの定量的指標が、授業内容に対する学習者の理解状況を反映するように、本実験では二つの工夫を行った。一つは、学習者からキーワードを収集する際に「授業で記憶に残ったキーワードとその説明」を登録するように求めたことである。この理由は、学習者が自分自身の視点で、授業内容を振り返ることを促すためである。単に授業内容をキーワードで再現するように求めた場合、学習者が板書や教材の内容を登録する可能性がある。こうして得られたキーワードとその説明は、授業に対する学習者の理解状況とは異なると考えられる。したがって、KWM は、単に教材を参照するだけでは伝わらない知識や考え方を授業で伝える場合に、その伝達の達成度を評価する方法として適していると考えられる。

もう一つは、KWM の時間区分（図 2.2）である。これにより、指導者が学習者キーワードを閲覧した後に指導者キーワードを変更することや、比較評価後に学習者が学習者キーワードを変更することを防ぎ、KWM に登録された情報が授業の実態と異なることを避けた。これらの工夫により、算出される指標は、学習者の理解状況を反映していると考えられる。

今回の運用実験では、指導者キーワードのうち、記憶率が低かったものや、学習者が誤って理解していたものについて、次回の授業の冒頭 10 分間を用いて復習が行われた。すなわち、KWM で算出された指標を評価することによって、指導者は学習者の理解の促進を図った。同一の授業における指導者キーワードの指標は、次回以降の授業や補講の際に、どの授業内容を復習すればよいかを判断する情報として役立てられると考えられる。授業番号 1（表 1）においては、指導者キーワード #1 と #5 の記憶率は 0.0% であり、これらの内容をキーワードとして登録した学習者はいなかった。指導者キーワード #3 の記憶率は 41.2% と最も高いが、理解率は 64.3% と 2 番目に低かった。指導者は、こうした指標の状況から、重要な内容が伝わっているかを把握し、次回以降の授業で補講することが考えられる。

4.1.3 平均指標の比較による授業の実施結果の分析

図 3.4(a) に示した授業毎の平均指標は、指導者キーワードの数、内容、難易度、伝え方などが異なる条件の下で算出される値であり、これらの値を客観指標として異なる授業間で単純に比較することは困難である。しかしながら、今回の運用実験のように、同一の学習者に対して複数回に渡って実施する授業の場合、授業計画に沿った情報伝達がどれだけ達成できたか、という授業計画と実施結果との整合性の観点で、一連の授業の平均指標を異なる授業間で比較することには意味があると考えられる。比較の際に考慮すべき要因として、授業内容の特性や、指導者の熟練度、学習者の学力や関心・意欲などがあるため、平均指標が相対的に低い授業が悪く、高い授業が良いとは一概にはいえない。しかし、授業計画の更なる高度化を考える際には、各授業の実施における成功要因や失敗要因を分析するための情報として、平均指標の比較分析の結果を用いることができると考えられる。

平均伝達達成指数が最も低かった授業番号 1 (11.8) は、他の授業と比較して、平均記憶率と平均理解率が共に低かった (図 3.4(a))。学習者キーワード数も、8 回の授業の中で最も少なかった (図 3.4(b))。学習者はこの授業で初めて KWM を利用しており、KWM の操作や、授業で記憶に残ったキーワードとその説明を入力することに、学習者が慣れていなかったことが要因として考えられる。

平均伝達達成指数が 2 番目に低かった授業番号 7 (13.4) は、他の授業と比較して、平均理解率は高く平均記憶率が低かった (図 3.4(a))。また、学習者キーワード数は直前の授業と同程度であったのに対し、該当なしキーワード数は増加している (図 3.4(b))。このことは、指導者キーワードが学習者の記憶に残らなかったことを示唆している。指導者が学習者の理解能力を越えて授業進度を上げたことや、学習者の関心や興味が指導者の意図した内容とは異なる部分にあったことが要因として考えられる。

学習者の理解状況を定量化することにより、各授業の実施結果を比較して推察することが可能になる。また、KWM のデータベースに記録される指導者キーワード、学習者キーワード、学習者からの質問・提案・感想・宿題の情報をを用いることで、次年度授業に向けた授業計画と指導方法の改善、教員同士による組織的な授業研究 (ファカルティ・ディベロップメント) を行う際の資料としての活用、あるいは同一科目内での複数の指導者による情報共有や授業担当者の引き継ぎ資料としての活用が考えられる。科目の開講期間中における形成的評価を支援するだけでなく、次年度以降の授業改善のための情報や指導者間の共有すべき情報としても活用できることは、授業評価アンケートをはじめとする他の授業評価手法と比較した際の、KWM の利点と考えられる。

4.1.4 KWM の副次的効果

質問票調査の結果，授業へ取り組む姿勢の変化を尋ねた質問では，85.3%の学習者から，取り組む姿勢が良い方向に変化したという回答が得られた．その理由として，「指導者コメントによる受講意欲の向上（表 3.12-#1）」が挙げられた．毎回の授業の出席カードを活用して，指導者と学習者の間で意見交流を行った織田の報告 [4] でも，授業に対する学習者の関心や意欲を向上させたことが指摘されている．また，織田は，指導者自身も学習者からの反応をもらうことが授業を行う励みになり，授業内容の充実や教授法の改善への意欲を高めたと報告している．今回の実験では指導者についての調査は行なっていないが，KWM を利用することによって学習者の理解が不足している部分や追加説明が必要な部分が具体的になることにより，織田の報告のように指導者が指導を調整する意欲を高めることは十分考えられる．指導者と学習者の交流は，指導者と学習者の双方にとって，授業に対する意欲を高めることに繋がると考えられ，今後の追加調査が必要である．

また，姿勢が変化した理由として「ノートの取り方の変化（表 3.12-#2）」と「授業の聞き方の変化（表 3.12-#3）」が挙げられた．これらの意見は，授業の内容を「キーワードとその説明」として登録するという課題が，学習者を授業へより集中させ，重要なポイントを抑えようとする聞き方に変化させたことを示している．運用実験の授業では，一対多の講義形式が用いられたが，この形式の授業は，指導者から学習者へのプレゼンテーションが中心になりやすく，学習者の受講姿勢が受動的になりやすいという問題が指摘されている [40]．こうした一対多の講義形式の授業に KWM を導入することにより，学習者の受講姿勢を能動的に改善する効果が期待できると考えられる．

4.1.5 質問票調査の結果について

KWM の利用により，指導者コメントによって学習者の理解状況に応じた情報を個別に与えられることや，公開情報によって学習者全体に授業の補足を行えることが，実験結果や学習者への質問票調査の結果を通して確認できた．これらのことから，KWM は授業の形成的評価を支援できると考えられる．

今回の運用実験で得られた質問票調査の結果は，自由記述の内容から分かるように，単に学習者が KWM を利用できたという環境の要因に加えて，KWM 上で学習者が受け取った指導者コメントの内容や，他の学習者を情報源とする公開情報の内容が寄与している．従って，KWM を利用する指導者の指導力や学習者の多様性が，KWM の有効性に大きく影響すると考えられる．他の授業で利用した際には，今回の運用実験とは異なった意見が得られる可能性があるため，今後の調査が必要である．

4.2 キーワードを用いた評価方法について

4.2.1 指導者キーワードの数と指標の関係

指導者キーワードは、授業内容の詳細さのレベルによって様々な登録の仕方があり得る。大きな概念をキーワードとする場合と、具体的な事柄の場合では登録されるキーワード数は異なる。

指導者キーワードが大きな概念の場合は、学習者がその概念に含まれる複数の事柄を個別のキーワードとして登録する可能性がある。その場合は、複数の学習者キーワードが、ある一つの指導者キーワードに対応づけられるため、記憶率は該当するものを登録した学習者が多いほど高い値を取る。理解率は、評点の平均であるため、評点の低いものが含まれることで低下する。

一方、指導者キーワードに具体的な事柄が多数含まれ、学習者が概念的にキーワードを登録した場合、一つの学習者キーワードは複数の指導者キーワードと関連を持つ。それらの学習者キーワードは、ある一つの指導者キーワードに対応づけられ、対応づけられなかった指導者キーワードは低い記憶率となる。対応づけられた指導者キーワードについての理解率は、内容が不正確でなければ低くはならない。平均理解率は、記憶率 0% のものは計算に入れないため、対応づけられたものの数が少なくとも評点が高ければ、結果として高い値を取る。この場合、算出された低い記憶率が、学習者の理解状況を表していないことがあり得る。KWM の指標が実態をより正確に表すように、一つの学習者キーワードに対し、複数の指導者キーワードが対応づけられるようシステム設計の改善が必要と考えられる。KWM の活用においては、学習者の理解内容に応じて指導者がフィードバックすることと、指標の数値による目安を相補的に用いることが効果的である。

このように、どのような詳細さのレベルでどのくらいの数の指導者キーワードを登録すべきかについては、授業内容の特性、指導者の熟練度、学習者の学力や関心・意欲といった要因に依存すると考えられ、今後の実証実験で明らかにしていく必要がある。

4.2.2 指導者キーワードの設定方法

KWM を用いて形成的評価を行う場合、授業内容を予め指導者キーワードとして登録する必要がある。一回あたり数十分にも及ぶ授業の内容を、いくつかのキーワードで表現することは、自由度が高く、指導者にとって難しい問題である。従ってここでは、どのような指導者キーワードを設定すればよいかについて考察する。

指導者キーワードを選ぶ方法のひとつとして、授業で取り扱う学習課題 [41, 42] を入力することが考えられる。学習課題とは、「学習者が教育ゴールに到達するために必要な課題」であ

表 4.1 学習課題の種類

学習課題	説明	具体例	テスト方法例
知的技能	何かを実行する能力	長方形の対角線の識別	新規の問題に答えさせる
言語情報	言葉で述べられる知識	料理のレシピを述べる	口頭や筆記で説明させる
態度	行動の選択基準	読書することを選ぶ	行動を観察する
運動技能	筋肉の動かし方	縄跳びをする	実技をさせる

り、知的技能、言語情報、態度、運動技能の4種類に分類されている(表4.1)。これらのうち、指導者キーワードや学習者キーワードとして入力されうるものは、言語情報のみである。ここで例えば、指導者は、指導者キーワードとして授業で覚えるべき言語情報を全て入力し、授業後には学習者が記憶に残ったキーワードとして、授業で覚えるべき言語情報を全て入力していたとする。指導者がつける学習者の評点はすべて○となったとする。このとき、KWMを通して、学習課題が習得されたことを確認できたと言えるだろうか。

この場合、学習者は授業の学習課題を習得したとは言えない。その理由は、二つある。一つは、学習者が言語情報を想起した時期が授業直後であり、記憶が定着していなくても一時的に想起しうると考えられるからである。学習者の記憶は時間と共に忘却していくものである。覚えるべき言語情報が学習者キーワードとしてKWMに入力されていても、新しい言語情報が学習者に定着したことを示すものにはならない。

もう一つは、学習者がキーワードを入力する際に、授業で使われた教材などを参照したかどうかを確認できないことである。KWMは、インターネットを利用して授業時間外で行われることを前提としているため、指導者の目の行き届く環境で入力されるとは限られず、また学習者が何も参照せずに入力するとは言えない。

以上の理由から、KWMを用いて学習者が授業の学習課題を習得したかどうかを評価することはできない。ただし、指導者は、授業で学習者が覚えるべき言語情報を、学習者がある程度重要だと認識したことがわかることや、学習者が授業後に学習者キーワードを入力することで、覚えるべき言語情報の復習を行うことになる、といったメリットは考えられる。

一方、通常の授業において、学習者に習得させる学習課題が言語情報のみである場合ばかりではない。高い学習効果をもたらす授業を設計するための方法論であるInstructional Design [41]では、「この教育を終えたときに、学習環境ではない実際の環境で、学習者ができるようになること」を教育ゴールとして定義し、そのゴールを達成できるように授業の設計を行う。ここで定義される教育ゴールには、ほとんどの場合で知的技能や態度に関する記述が含まれる。従って、教育ゴールを達成するためには、知的技能や態度を学習者に学習させる必要がある。

それでは、教育ゴールとして言語情報・知的技能・運動技能・態度が含まれている場合、ど

表 4.2 Gagne の 9 つの教授事象

事象	目的
1. 学習者の注意を喚起する	学習の目的などを示し、学習者の注意をひきつける。
2. 授業の目標を知らせる	学習の結果として期待されるものを示す。
3. 前提条件を思い出させる	どの程度の事前知識が必要かを明確に示す。
4. 新しい事項を提示する	新しく学習する概念、知識などを提示する。
5. 学習の指針を与える	授業の目標を達成するためのヒントを与える。
6. 練習の機会をつくる	練習問題などを用意し、実際に学習者に問題解決をさせる。
7. フィードバックを与える	6. の練習の結果の良し悪しや正誤を学習者に伝える。
8. 学習の成果を評価する	学習した知識やスキルの保持をテストする。
9. 保持と転移を高める	定期的な練習によって学習したことを強化する。

のような学習者キーワードが授業後の学習者から得られればよいだろうか。ここで、授業の状況を想定するために、Gagne の 9 つの教授事象 [41] を考える。9 つの教授事象とは、人間が新しい知識や技能を習得する過程を認知心理学の観点から分析し、学習者が学習を行う際に生じる内的な精神プロセスを支援する外的な指導活動を示したものであり、授業の構成を考えるときに使われる枠組みである [43](表 4.2)。

事象 1~3 は新しい学習への準備を整える段階、事象 4~5 は新しい学習内容の提示段階、事象 6~7 は学習内容を習得するための訓練段階、事象 8~9 は学習活動後の段階である。

ここで例として、指導者が複数の学習者に対して講義形式で授業を行う場合を考える。授業時間の中で重点的に取り扱われるものは「学習への準備段階 (事象 1~3)」と「新しい学習内容の提示段階 (事象 4~5)」であり、授業時間の中で「訓練段階 (事象 6~7)」や「学習活動後の段階 (事象 8~9)」の時間を確保することはあまり一般的ではない。また、たとえ「訓練段階」の時間をできる限り多く確保したとしても、授業時間は一般的に限られており、教育ゴールの達成に必要な学習成果が得られるほどの訓練が授業時間内で実施できるとは限らない。

この場合、指導者は授業を通して、教育ゴールの到達に必要な学習成果を得るための訓練を、授業の時間以外で自主的に行うよう学習者を促すことが必要になるかもしれない。つまり、授業で「学習への準備段階」と「新しい学習内容の提示段階」を聴講した学習者が、授業後に指導者の存在しない場所で、自主的に訓練を行う、という効果が授業に備わっていることが望ましい。その際の指導者キーワードには、必ずしも授業の学習課題である必要はなく、学習者に自主的な訓練を促すような情報や、自主的な訓練に必要な情報が設定されと考えられる。そして実際の授業では、授業後に学習者キーワードから指導者キーワードが得られるように指導する必要がある。

以上の考察から、指導者キーワードは「授業を受けた後に、学習者が授業を振り返ったとき

に思い浮かばせたいこと」という観点で設定するとよいと考えられる。その上で、指導者は、授業後に学習者が KWM に向かってキーワードを入力する際に、指導者キーワードと同じものが返ってくるような指導を行うことが望ましい。例えば、積分を初めて学習する高校生向けの数学の授業では、身近にある事象と積分とを関連づけるために、指導者キーワードとして例えば「自動車の速度計と走行距離計」を含むことが考えられる。このキーワードは、数学の学習課題ではないかもしれないが、学習者の実生活の中で積分を意識させることにより、学習者の自主的な訓練を促す情報になるかもしれない。一方で、電気エンジニア向けに最新の回路ボードを学習させるセミナーのように実務に直接役立つ場合は、指導者キーワードとして学習課題である言語情報を列挙することで十分かもしれない。

4.2.3 キーワードの評価軸

KWM の本実験での実装では、学習者キーワードを指導者が評価する際に、学習者の理解度を、十分・不十分・間違いの3段階で表現した。この理解度は、学習者へのフィードバックの際に、○△×の記号が指導者コメントとともに表示されることと、指導者キーワード理解率の算出に使われている。

以下に示す例は、本実験における2回目の授業を受けた2人の学習者 A,B が KWM に登録した学習者キーワードである。指導者は、これら2人のキーワードに対して、「教育」という指導者キーワードに該当すると判断しており、評点には「○」を与えていた。

学習者 A

キーワード：教育 CM

説明：教育は教える、育つの二つに分けられる。しかし果たしてそれらが大学で機能しているであろうか。教える方は充実している。たとえば大学の工学部であれば数学、機械工学、電気工学、情報工学というふうにそれぞれ授業がなされて教えてはくれる。(中略)私の出身大学の友人の中で、自発的に勉学に励む学生はいない。育つためのことは教員からアドバイスをすることすら難しく、現在はほとんどなされていないといってもいいと考えている。そのためいくら教えても自分から育たない。今回の授業を聞いて、今後の教育の課題は育つにあると改めて知らされた。

学習者 B

キーワード：教育

説明：「教」とは方向や方法を示すことで、「育」とは自ら育つように支援することである。

学習者 A のキーワードは、自分の経験や例えを導入し、学習者キーワードを自分の言葉で

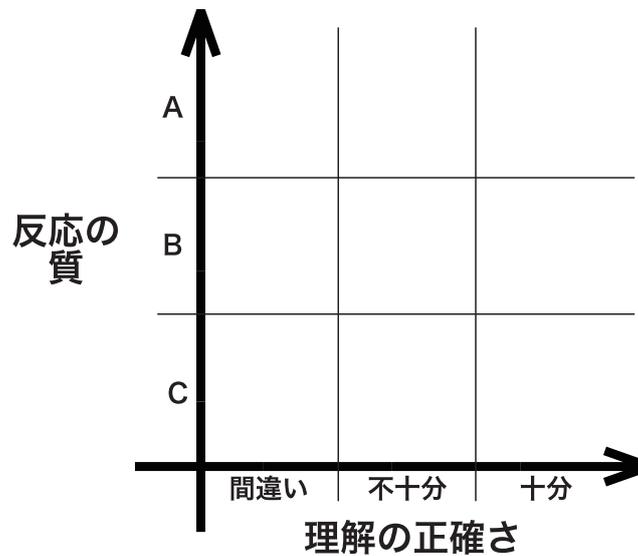


図 4.1 キーワードの新しい評価軸

説明することを試みている。一方で、学習者 B のキーワードは、端的に教育を説明している。同じ授業を受けた 2 人が、このような反応の違いを見せた原因として、キーワードを理解しようとする際の姿勢の違いが考えられる。

- A:自分の言葉で説明したいという動機が生じた
- B:教えられた通りに書いた

しかし、学習者のこれまでの経験の違いが反映されている可能性も考えられる。

- A:授業で初めて知った
- B:授業を受ける前から知っていた

従って、キーワードの説明に見られる学習者間の反応の違いが、キーワードに対する学習者の理解の違いや受講姿勢の違いを反映しているかどうかは、一概には言えない。しかし、授業に対して、学習者が A のような反応を見せる場合には、何か特別な原因があるかもしれない。

このような反応の違いを分析するためには、学習者キーワードの評価項目として、例えば「反応の質」といったものを新たに増やしておき、指導者が学習者キーワードを評価する際に評点を与える必要がある (図 4.1)。

この「反応の質」と、学習者の成績や授業の満足度、学習者のニーズと授業・教育コースの設計、などとの関連を調査することで、より効果的な教育の方法が検討できるかもしれない。

4.2.4 学習者キーワードの収集方法

KWM は、ある内容のキーワードを学習者が挙げなかった場合に、その学習者がキーワードの内容を理解しているかどうかを知ることはできない。また、指導者コメントは学習者キーワードに対して登録されるため、学習者がキーワードを登録しなければ指導者コメントによるフィードバックはできない。ただし、その内容を指導者が公開情報に挙げることや、次回授業でその内容を再度指導することは可能である。

また、キーワード登録フォームが「記憶に残ったキーワードを入力してください」となっていることにより、学習者がキーワードを登録する際に先入観を持ち、キーワードの順番や関係、重要度などを表現しようとしなないかもしれない。これは、キーワード入力のインタフェースを、キーワード間の関係性を表現できるように変更することで解決できると考えられる。ただし、キーワードの表現が複雑になると、指導者によるキーワード比較評価作業が煩雑になる恐れがあり、今後の検討課題である。もしくは、授業において、指導者がキーワードの順番や関係に何らかの呼称で表現するなど、授業での伝え方を工夫することで、学習者はキーワードの関係を表すキーワードを登録することができるかもしれない。

4.3 Web システムの設計について

4.3.1 学習者側のインタフェース

質問票調査の結果、KWM の操作性に対する意見として、「入力中の情報の消失」が挙げられた(表 3.7-#1)。これを受け、ブラウザに学習者キーワードが入力された際に、その入力情報をデータベースサーバへ逐一送信し保存するようにシステムを修正し対策を行った。

また、同じ質問の自由記述の回答から、「一時保存機能が不便(表 3.7-#2)」と「確定機能が不便(表 3.7-#3)」という意見が得られた。KWM は、学習者自らが確定を押さなければ確定としない仕組みになっている。これは、学習者によって入力の完了が宣言されていない状態の学習者キーワードを、指導者が評価しないように配慮したものである。確定後には、指導者がキーワードの比較評価を行うため、学習者は学習者キーワードを修正することはできない。もし、評価の途中や評価後に学習者キーワードの内容を許可した場合、学習者キーワードの内容とその評価結果に不整合が生じることが考えられる。ただし、学習者が一時保存と確定のボタンを間違えて押してしまうことがあると考え、現在では、これらのボタンの周囲に説明の追加し対策を行った。

画面の説明や入力欄の問題に関しては、今後の検討課題であり、順次改善していく予定である。

4.3.2 指導者側のインタフェース

指導者は、登録されたすべての学習者キーワードに対して、該当する指導者キーワードの選択、評点の入力、指導者コメントの入力、という3つの操作を行う必要がある。これらの評価操作は、学習者数や授業回数が増加した場合、指導者の著しい負担になると考えられるため、これらの操作を支援する機能が必要である。

該当する指導者キーワードの選択操作については、学習者キーワードと類似度の高い指導者キーワードを計算し、該当キーワードの候補を提案することによって支援できると考えられる。類似度の計算は、指導者および学習者の「キーワードとその説明」を形態素に分解し、両者の語彙の一致度を点数化することで可能になると考えられる。指導者コメントの入力については、「よく理解できています」など、指導者がよく用いる文言を定型文としてシステムに登録しておき、マウス操作で選択することによってコメントを与えられる機能が考えられる。また、他の学習者に対して与えた指導者コメントを入力候補として指導者に提示することも考えられる。これらの機能については、現在は実装していないが、今後の実証実験を通して、随時改善していく予定である。

4.4 教育現場への KWM の導入について

4.4.1 KWM 導入の利点

授業を受けた学習者の意見や感想に対するフィードバックは先行研究である大福帳 [4] [44] で議論されていたが、KWM は、学習者の個別の理解内容に対してフィードバックできる点と、授業内容に対する学習者の理解状況を定量的指標として算出できる点に新規性がある。また、科目の開講期間中にフィードバックできることや、授業改善に繋がることを念頭においた授業評価方法であること、ファカルティ・ディベロップメントや授業評価に活用できる情報が記録できるといった利点を持つことから、今後更に KWM を改良していくことで、近年の大学に求められている授業改善に役立つことが期待できる。

4.4.2 KWM の汎用性

KWM が多くの授業に導入できる汎用性を持っているかどうかを検討するためには、KWM の仕組み、学習者の負担、および指導者の負担を考える必要がある。

仕組みの点では、KWM は指導者一学習者間の情報伝達に着目しているため、指導内容に特化した部分は少なく、汎用性が高いといえる。なお、今回の実験ではテキスト形式の情報を対象としており、数式や図形などテキスト形式で表現することが難しい情報は対象外であった

が、数式や図形を扱う際には、KWM のユーザーインターフェイスを変更することで対応することが可能である。

また、近年では、指導者と学習者との議論や、学習者同士による議論、学習者による発表など、学習者が他者と対話することを通じた学習の重要性が指摘されている。これらの学習では、指導者から学習者への知識の伝達を主体とする講義型の授業の中に、対話の機会をいかに提供するかが重要課題となっている [40]。KWM を授業に用いた場合、学習者は毎回の授業後に、授業内容を「キーワードとその説明」の形式で、個々人のコンピュータを用いて入力する。このキーワード入力作業は、学習者に対して、対話において第一に必要な自己の知識の外化に位置づけることができる。加えて KWM では、学習者のキーワードに対して指導者がコメントを与えられることや、公開情報によって他の学習者の考えを閲覧できるため、指導者や他の学習者との間に、授業内容を題材とする対話的な関係が構築されうる。従って、KWM は、一度に大勢の学習者を指導できる講義型の授業において、対話の機会を提供するツールとしても役立つかもしれない。

学習者の負担は、授業後にキーワードを入力する作業と、KWM にキーワードを登録するための情報を集めるために授業中にメモを取ることである。授業後にキーワードを入力する作業が復習に繋がることや、授業中にメモを取ることが授業態度の向上に繋がることを考慮すると、これらの作業は教育の観点からは負担とは言えない。

今回の質問票調査の結果では、KWM を他の科目でも使ってみたいと回答したも学習者は過半数を占めたものの、29.4% の学習者はどちらともいえないと回答していた (表 3.13)。また、学習者の意見として「全ての科目へ導入すると負担が大きい」という意見が得られた。現状の大学のシステムでは、一人の学習者が一度に多くの科目を履修する場合がある。受講している多くの科目で KWM が同時に利用されるなど、学習者が作業時間を十分に確保できない場合には、KWM への入力情報の質や量の低下し、形成的評価としての活用が困難になる可能性が考えられる。

指導者の負担の点では、毎回の授業に対して、大きく二つの作業が増えることになる。一つは、指導者キーワードの準備であるが、多くの指導者はある程度の準備を予め行った上で授業に臨んでおり [45]、その内容を指導者キーワードの形式で表現するだけでよいと考えられるため、負担は少ないといえる。もう一つは、学習者キーワードの比較評価と指導者コメント登録の作業であるが、今回の調査では、学習者の視点から質問票調査を行ったため、指導者にかかる負担は調査されていない。しかし、現状の KWM のシステムでは、学習者の数に比例して指導者の作業時間が増えることは明らかである。例えば、学習者 100 人の授業で、一人の学習者キーワードの評価や指導者コメントの入力に平均で 6 分間が必要であるとすると、全学習者のものを処理するために 600 分の時間が必要となる。通常の大学の授業であれば、週一回行われるため、毎週 1 日を KWM の評価に費やすことになる。このことから、KWM を大人数の学習者を抱える授業に導入する際には、指導者が KWM の評価に確保できる作業時間を考慮

する必要があると考えられる。

第5章

総論

本論文では、キーワードを用いて授業の形成的評価を行う手法の提案と、その計画・実施・評価・フィードバックの一連を支援する Web システム Key Words Meeting(KWM) の開発について述べた。提案した形成的評価の手法は、授業を指導者と学習者の情報伝達活動の場と捉え、授業で指導者が発信した情報が、各学習者にいかに受け取られたかを「キーワードとその説明」を用いて評価するものである。この手法は、授業における指導者－学習者間の情報伝達に着目しており、指導内容に特化した部分は少ないため、多くの科目や授業に対応できる汎用性を持っているといえる。

実際の大学の授業で、開発した KWM の運用実験を行った結果、指導者－学習者間の情報伝達の達成度を指標として定量化することができた。この定量データは、指導者が次回以降の授業の指導計画を調整する際に、フィードバックとして役立てることが可能である。また、各学習者によって登録された「キーワードとその説明」を指導者が読み、不足している情報や解釈の違いを指導者コメントとして学習者キーワード毎に与えることで、各学習者に対して精細なフィードバックを行うことが可能となった。

KWM を利用した学習者に対して質問票調査を行い、指導者コメントとして学習者に提供された情報に対する認識を調査した。質問票調査の結果から、各学習者の学習者キーワードに対する指導者コメントは、学習者の理解を改善させるフィードバックとして実際に役立てられたことがわかった。また、KWM を利用することが、学習者にとって授業の復習になることや、授業に対する関心や意欲を向上させること、より授業に集中させることに繋がる可能性が確認できた。

現在、初等教育、中等教育、高等教育、社会人教育での教育段階の違いや、講義型授業と対話型授業での実証実験を進めている。今後は、KWM に蓄積された形成的評価のデータと学習者の学習成果との関係や、キーワード比較評価の半自動化、学習者の人数や指導内容の違いに対する指導者の負担について調査する予定である。また、大学の他の科目をはじめ、企業での人材育成、健康教育など、様々な教育現場において、KWM の有効性を調査する予定である。

参考文献

- [1] 川口昭彦. 「大綱化」のめざすもの. 化学と教育, Vol. 43, No. 6, pp. 354–359, 1995.
- [2] 大学審議会. 21世紀の大学像と今後の改革方策について(答申) —競争的環境の中で個性が輝く大学—, 1998.
- [3] 安岡高志, 及川義道, 吉川政夫, 齊藤章, 高野二郎, 光澤舜明, 香取草之助. Minute paper. 一般教育学会誌, Vol. 13, No. 1, pp. 87–92, 1991.
- [4] 織田揮準. 大福帳による授業改善の試み: 大福帳効果の分析. 三重大学教育学部研究紀要. 教育科学, Vol. 42, pp. 165–174, 1991.
- [5] 山地弘起. 授業評価活用ハンドブック. 玉川大学出版部, 2007.
- [6] 佐藤手織, 松浦勉, 小林繁吉, 渡辺武秀, 笹原徹. 授業評価に影響を与える要因 —特に「信頼性」をめぐる考え方について—. 八戸工業大学異分野融合研究所紀要, Vol. 8, pp. 61–78, 2010.
- [7] 南学. 学生による授業評価の信頼性と妥当性に関する研究. 松山大学論集, Vol. 14, No. 6, pp. 55–67, 2007.
- [8] 串本剛. 教育目的との対応にみる教育評価の妥当性. 大学教育学会誌, Vol. 27, No. 1, pp. 124–130, 2005.
- [9] 安岡高志. 学生による授業評価の進展を探る. 京都大学高等教育研究, Vol. 13, pp. 73–87, 2007.
- [10] 安岡高志, 吉川政夫, 高野二郎, 峯崎俊哉, 成嶋弘, 光澤舜明, 道下忠行, 香取草之助. 学生による講義評価 —成績と講義評価の関係—. 東海大学紀要 教育研究所教育工学部門, Vol. 3, pp. 49–52, 1990.
- [11] 高橋和子, 林義樹, 種田保穂, 影井清一郎, 矢口哲之, 神崎奈緒美. 授業改善に向けた全学の取り組み: 授業評価と授業改善計画書の一体化. 京都大学高等教育研究, Vol. 11, pp. 19–32, 12 2005.
- [12] 岡本薫. 教師のための「クラス・マネジメント」入門—プロのイニシアティブによる改革に向けて. 日本標準, 2008.
- [13] 松下佳代. 学生による授業評価—現状と課題—. 京都大学高等教育業書, Vol. 21, pp.

- 203–208, 2005.
- [14] Barbara Gross Davis. *Tools for Teaching*. Jossey-Bass, 2nd edition, 2009.
- [15] 松尾和枝, 本田多美枝, 江島仁子. コンピュータによる授業評価システムに関する文献的考察. 日本赤十字九州国際看護大学 intramural research report, Vol. 7, pp. 29–34, 2009.
- [16] Paul Black and Dylan Wiliam. Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, Vol. 80, No. 2, pp. 139–148, 1998.
- [17] Paul Black and Dylan Wiliam. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, Vol. 5, No. 1, pp. 7–74, 1998.
- [18] Paul D. Nichols, Jason Meyers, and Kelly Burling. What is a formative assessment? *Educational Measurement*, Vol. 5, pp. 1–2, January 2008.
- [19] Arkalgud Ramaprasad. On the definition of feedback. *Behavioral Science*, Vol. 28, No. 1, pp. 4–13, 1983.
- [20] Beverley Bell and Bronwen Cowie. The characteristics of formative assessment in science education. *Science Education*, Vol. 85, No. 5, pp. 536–53, 2001.
- [21] Philippe Perrenoud. Towards a pragmatic approach to formative evaluation. In Penelope Weston, editor, *Assessment of Pupils Achievement: Motivation and School Success*, pp. 79–101. Swets and Zeitlinger, Amsterdam, 1991.
- [22] Dylan Wiliam and M Thompson. Integrating assessment with learning: what will it take to make it work? *The Future of Assessment: Shaping Teaching and Learning*, pp. 53–82, 2007.
- [23] 永井正洋, 北澤武, 越川浩明, 加藤浩, 赤堀侃司. Web 上での協同学習における携帯端末を用いた形成的評価システムの開発と検証. 日本教育工学会論文誌, Vol. 28, No. 4, pp. 333–342, 2005.
- [24] 梅田恭子, 荻野敦史, 江島徹郎, 野崎浩成. 掲示板を用いた教師と生徒のコミュニケーションに関する事例研究. 日本教育工学会論文誌, Vol. 30(Suppl.), pp. 29–32, 12 2006.
- [25] Thomas Pals and Michael Shawback. コンピュータベースのフィードバック: オンラインプレゼンテーション評価システムの開発. 静岡文化芸術大学研究紀要, Vol. 7, pp. 1–6, 2006.
- [26] 藤原康宏, 大西仁, 加藤浩. 形成的評価における相互評価支援システムの利用について. 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 106, No. 166, pp. 65–70, 2006.
- [27] 井上仁, 西田英樹, 石田雅. コンテンツの事前作り込みが必要ないメール機能を用いた簡易小テストシステム. 学術情報処理研究, Vol. 12, pp. 5–12, 2008.
- [28] 梅山宏基, 浦島智, 安宅彰隆, 畑田稔. ノート pc を用いたリアルタイム授業支援システム. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 107, No. 327, pp. 13–18, 2007.
- [29] 桑原恒夫, 玉城幹介, 山田光一, 中村喜宏, 西沢正樹, 小西納子, 天野和哉, 弘田健二, 近藤

- 正紀. 個人進度別教育支援システム (mesia) におけるテストと小テストの分離による認知的効果. 電子情報通信学会技術研究報告 ET, Vol. 99, No. 161, pp. 39–45, 1999.
- [30] 中山洋. C A I 連動型授業進行管理システムの構築 インターネット対応レスポンスアナライザー. 信学技法, Vol. 98, No. 156, pp. 23–29, 1998.
- [31] 中山洋, 松田稔樹. Www を用いた授業進行用意思決定支援システムに対する個別対応機能の実現と評価. 日本教育工学会論文誌, Vol. 24, No. 4, pp. 205–216, 2001.
- [32] 中山洋. 一斉授業改善を目的としたテスト支援システムの開発と効果. 教育システム情報学会誌, Vol. 16, No. 1, pp. 25–33, 1999.
- [33] 中山洋, 松田稔樹. 個別対応機能を持った授業進行支援システムの開発と評価. 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育学, Vol. 99, No. 581, pp. 17–24, 2000.
- [34] アブドサラムダウティ, 中山洋, 山口正二. 目標設定と評価教示による意欲向上を目的とした授業支援システム. 日本教育情報学会学会誌, Vol. 25, No. 1, pp. 3–13, 7 2009.
- [35] 芝崎順司, 近藤智嗣. Web を利用した評価調査支援システムの開発と運用. 日本教育工学会論文誌, Vol. 29, No. Suppl, pp. 41–44, 2006.
- [36] 鳥巢泰生, 佐々木英洋. リアルタイム授業評価システムを活用した授業改善. 大手前大学論集, Vol. 5, pp. 129–153, 2004.
- [37] 塚本榮一, 赤堀侃司. 学習者レスポンスを用いた授業改善電子カルテシステムの開発と評価. 日本教育工学会論文誌, Vol. 27, No. 1, pp. 11–21, 2003.
- [38] 塚本榮一, 赤堀侃司. 学習者の理解変容に關与する発話分析. 教育情報研究, Vol. 17, No. 1, pp. 25–34, 2001.
- [39] ジェンドウソップ. 元気に働くための3つの基本. 中央労働災害防止協会, 2003.
- [40] 小野田亮介, 利根川明子, 上淵寿. 講義型授業において大学生はどのように意見を外化するか. 東京学芸大学紀要. 総合教育科学系, Vol. 62, No. 1, pp. 293–303, 2 2011.
- [41] Robert M. Gagne, Walter W. Wager, Katharine C. Golas, and John M. Keller. *Principles Of Instructional Design*. Wadsworth Publishing Company, 5th edition, 2004.
- [42] Walter Dick, James O. Carey, Lou Carey, 角 行之 (翻訳). はじめてのインストラクショナルデザイン. ピアソンエデュケーション, 08 2004.
- [43] 鈴木克明. 教材設計マニュアル—独学を支援するために. 北大路書房, 04 2002.
- [44] 須曾野仁志, 下村勉, 織田揮準, 小山史己. 授業での学習交流を目指した「電子大福帳」の開発と実践. 三重大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, Vol. 26, pp. 67–72, 2006.
- [45] 浅田匡. 授業設計・運営における教室情報の活用に関する事例研究: 経験教師と若手教師との比較. 日本教育工学雑誌, Vol. 22, No. 1, pp. 57–69, 1998.

謝辞

本論文をまとめるにあたり，九州工業大学理事・副学長 石川眞澄教授，九州工業大学大学院生命体工学研究科脳情報専攻 豊島孝之准教授，堀尾恵一准教授より貴重なご助言とご討論を賜りました．九州工業大学大学院生命体工学研究科脳情報専攻 我妻広明准教授には，本論文の執筆にあたり，社会人として，また研究者としての仕事の進め方についてご指導を賜りました．長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻 本田純久教授には，本研究を遂行するにあたり，研究初期の段階から貴重なご助言とご討論を賜りました．九州工業大学大学院生命体工学研究科脳情報専攻 JAHNG Doosub 教授には，私が学ぶ環境を常に整えて下さり，指導教官として日々ご指導を賜りました．

九州工業大学大学院博士前期課程 2010 年度コミュニケーション受講者の方々には，本論文のためのデータをご提供頂きました．九州工業大学大学院生命体工学研究科脳情報専攻 JAHNG 研究室の皆様には，研究の遂行のみならず，日頃の研究生活においても，多大なご支援を賜りました．

皆様方からの貴重なご援助に対し，ここに謹んで深い感謝の意を表します．

付録

KWM データベースのテーブル一覧

表 5.1 利用者情報テーブル

主キー	フィールド
●	利用者 I D
	氏名 (姓)
	氏名 (名)
	氏名 (姓) よみアルファベット
	氏名 (名) よみアルファベット
	メールアドレス
	パスワード
	汎用の登録者情報 1 (学籍番号など)
	汎用の登録者情報 2
	汎用の登録者情報 3
	利用者登録日時
	最終ログイン日時
	誕生日
	性別
	指導者権限の有無
	講義責任者権限の有無
	利用禁止の有無
	メール配信希望の有無
	顔写真の画像データのファイル名

表 5.2 顔写真テーブル

主キー	フィールド
●	利用者 I D 画像のバイナリデータ ファイル名 画像データのサイズ 画像データのフォーマット形式

表 5.3 授業実施情報テーブル

主キー	フィールド
●	授業 I D 授業の名前 授業実施情報の登録日時 授業実施日時 学習者キーワード登録受付開始日時 学習者キーワード登録受付終了日時 授業実施情報登録者の利用者 I D 自由記入欄カテゴリの ID

表 5.4 指導者キーワードテーブル

主キー	フィールド
●	指導者キーワード I D 授業 ID 指導者のキーワード 指導者のキーワードの詳細説明

表 5.5 学習者反応登録情報テーブル

主キー	フィールド
●	学習者投稿情報 ID 授業 I D 学習者 I D 投稿の登録年月日 投稿の評価年月日

表 5.6 学習者キーワードテーブル

主キー	フィールド
●	学習者キーワード ID 学習者投稿情報 ID 学習者のキーワード 学習者のキーワードの詳細説明 学習者キーワードと一致する指導者キーワード ID 指導者による評点 1 指導者による評点 2 印刷指定フラグ 開示・公開レベル 指導者のコメント

表 5.7 自由記入欄テーブル

主キー	フィールド
●	学習者自由記入欄 ID 学習者投稿情報 ID 自由記入欄カテゴリ ID 学習者の自由記入欄への入力内容 印刷指定フラグ 開示・公開レベル 指導者のコメント

表 5.8 自由記述のカテゴリテーブル

主キー	フィールド
●	自由記入欄カテゴリ ID カテゴリの略称（質問，感想など） 質問文 カテゴリを登録した利用者 ID

表 5.9 連絡掲示板テーブル

主キー	フィールド
●	連絡掲示板 ID 掲示情報のタイトル 掲示情報の内容 掲示情報の登録日時 掲示情報を登録した利用者 ID

表 5.10 調査票実施情報テーブル

主キー	フィールド
●	調査票設置情報 ID 調査票の名前 調査票設置情報の登録日 調査票の受付開始日時 調査票の受付終了日時 調査票を設置したメンバー ID

表 5.11 調査票種類テーブル

主キー	フィールド
●	調査票 ID 調査票の名前 調査票を設置した利用者 ID

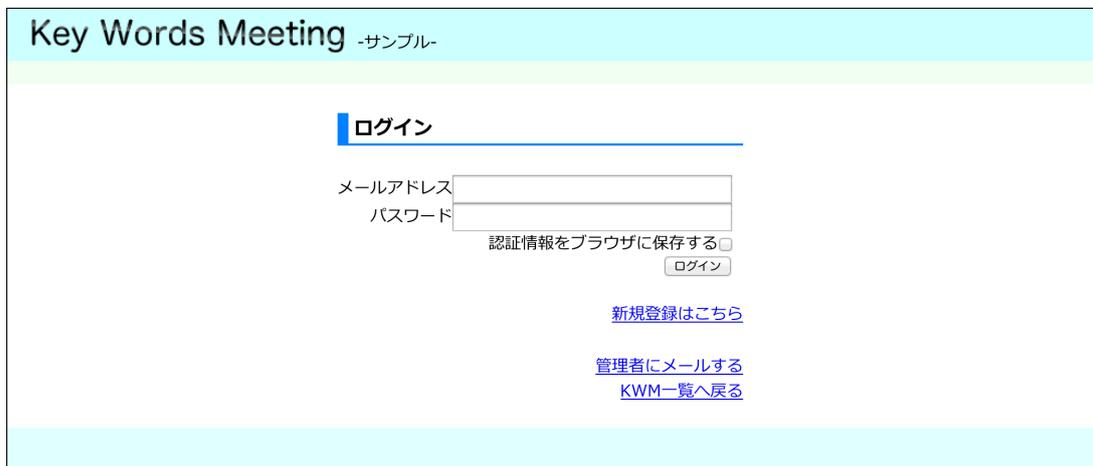
表 5.12 調査票質問テーブル

主キー	フィールド
●	質問番号 ID
	調査票 ID
	質問文
	回答形式（選択肢の情報（S1,S2,...）または自由記述欄（Free））
	調査票内容を追加した利用者 ID

表 5.13 調査票回答テーブル

主キー	フィールド
●	質問番号 ID
	調査票設置情報 ID
	質問番号 ID
	回答の情報
	回答した利用者 ID

KWM のシステム画面



The screenshot shows the login interface for 'Key Words Meeting -サンプル-'. The page has a light blue header and footer. The main content area is white. At the top center, there is a blue bar with the text 'ログイン' (Login). Below this, there are two input fields: 'メールアドレス' (Email address) and 'パスワード' (Password). To the right of the password field is a checkbox labeled '認証情報をブラウザに保存する' (Save authentication information to browser). Below the input fields is a 'ログイン' (Login) button. At the bottom of the form area, there are three blue links: '新規登録はこちら' (Click here for new registration), '管理者にメールする' (Email administrator), and 'KWM一覧へ戻る' (Return to KWM list).

図 5.1 ログイン画面

Key Words Meeting -サンプル-

ご登録

以下に必要事項を入力し、
「ご登録内容の確認」ボタンを押してください。

お名前	姓 <input type="text"/>
	名 <input type="text"/>
お名前のよみがな	姓 <input type="text"/>
	名 <input type="text"/>
メールアドレス	<input type="text"/>
ログインパスワード	<input type="password"/>
ログインパスワード(確認)	<input type="password"/>
性別	男 <input type="button" value="▼"/>
誕生年月	1950 <input type="button" value="▼"/> 年 1 <input type="button" value="▼"/> 月
KWMの更新情報メールを	受け取る <input type="button" value="▼"/>

新規登録用パスワード	主催者から通知された パスワードを入力してください。 <input type="password"/>
-------------------	---

[KWM ログイン画面へ戻る](#)

図 5.2 利用者登録画面

Key Words Meeting -サンプル-

トップページ | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#)
指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

トップページ



写真がありません

指導者 Aさん

[顔写真のアップロード](#)

学習者操作画面から、授業に対するキーワードを送信してください。

◆注意◆

本講義では、講義の一部としてKWMが使われます。
キーワードや授業態度を評価する際に受講者の顔写真が用いられますので、
受講者は必ず顔写真を登録してください。

新着情報

日付	内容
2011-06-09 18:32	「課題の提出について」指導者からの連絡 に新しい投稿があります。
2011-06-03 18:32	「講義日程の変更について」指導者からの連絡 に新しい投稿があります。

図 5.3 ログイン後のトップ画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

写真のアップロード

2MB以下のjpegファイルを送信してください。

送信ファイル:

現在の写真



写真がありません

図 5.4 写真のアップロード画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

登録内容の変更

登録情報を変更して、「変更する」を押してください。
 写真のアップロードは[こちら](#)です。
 パスワードの変更は[こちら](#)です。

お名前	姓 <input type="text" value="指導者"/> 名 <input type="text" value="A"/>
お名前のよみがな	姓 <input type="text" value="しどうしや"/> 名 <input type="text" value="A"/>
メールアドレス	<input type="text" value="id1@sample.jp"/>
性別	男 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>
誕生年月	1950 <input type="button" value="↑"/> 年 <input type="button" value="↓"/> 月
KWMの更新情報メールを	<input type="button" value="受け取らない↑"/>

図 5.5 利用者登録情報の変更画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

パスワード変更

下記のフォームにパスワードを入力し、
「パスワードを変更する」を押してください。

現在のパスワード	<input type="password"/>
新しいパスワード	<input type="password"/>
新しいパスワード(確認)	<input type="password"/>

図 5.6 パスワードの変更画面

Key Words Meeting -サンプル-

ログアウトしました。

[KWM ログイン画面へ戻る](#)

[KWM一覧へ戻る](#)

図 5.7 ログアウト画面

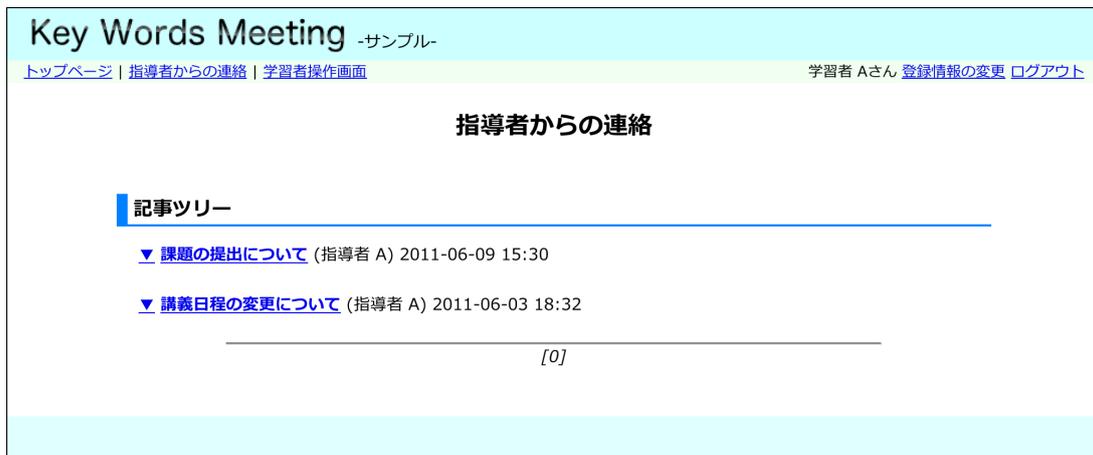


図 5.8 指導者からの連絡の一覧画面



図 5.9 指導者からの連絡の投稿画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) 学習者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

指導者からの連絡

[\[全体の記事ツリー\]](#)

記事ツリー

▼ [講義日程の変更について](#) (指導者 A) 2011-06-03 18:32

メッセージ

講義日程の変更について

以下の通り、講義日程を変更します。

【変更前】 6月8日10:00-12:00
【変更後】 6月8日13:00-15:00

指導者 A 2011-06-03 18:32

図 5.10 指導者からの連絡の閲覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

指導者操作画面

[授業を追加](#) | [システム登録者一覧](#) | [提出状況の確認](#) | [全登録者へメールを送信](#)

No	授業名	授業日	受付開始	受付締切	登録数(未評価数)	
5	TeXと数式の取り扱い	2011-06-29 10:00	2011-06-29 16:00	2011-07-02 23:00	6(3)	詳細
4	HTMLとPHP言語	2011-06-22 10:00	2011-06-22 16:00	2011-06-25 23:00	5(0)	詳細
3	インターネットと検索エンジン	2011-06-15 10:00	2011-06-15 16:00	2011-06-18 23:00	4(0)	詳細
2	電子メールの仕組み	2011-06-08 13:00	2011-06-08 16:00	2011-06-11 23:00	5(0)	詳細
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-01 16:00	2011-06-04 23:00	3(0)	詳細

1/1 10

図 5.11 指導者操作画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#)
指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

授業の登録

授業名(全角100字以内)

授業日時 年 月 日 時 分

キーワード受付開始日時 年 月 日 時 分

キーワード受付締切日時 年 月 日 時 分

授業のキーワード

CSVファイルを使う場合

「ファイルを選択」でCSVファイルを指定して「確認する」を押してください。

CSVファイル:

CSVファイルを使わない場合

下記のフォームにキーワードとその説明を入力し、ページ最後にある「確認する」ボタンを押してください。

#1	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

#2	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

#3	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

#4	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

#5	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

#6	キーワード(全角100字以内)
	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	キーワードの説明
	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 95%;"></div>

図 5.12 授業追加画面

#7	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#8	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#9	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#10	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#11	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#12	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#13	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#14	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>

図 5.13 授業追加画面 (続き 1)

#15	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#16	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#17	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#18	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#19	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>
#20	キーワード(全角100字以内)	<input type="text"/>
	キーワードの説明	<input type="text"/>

図 5.14 授業追加画面 (続き 2)

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#)
指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

選択した授業



写真がありません

指導者：指導者 Aさん

No	授業名	授業日	受付締切
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-04 23:00

授業情報

- ・ [授業情報を変更](#)
- ・ [授業KWのCSVダウンロード](#)
- ・ [この授業を削除](#)

評価

- ・ [キーワードを評価](#)
- ・ [分析](#)
- ・ [評価の取り消し](#)

学習者キーワードの印刷用ページ

- ・ [印刷指定を表示](#)
- ・ [すべてを表示](#)
- ・ [未評価を表示](#)
- ・ [学習者の自由記入を表示](#)

指導者のキーワード

#1 インターネット

世界各地の大学・企業などのコンピュータネットワークを、TCP/IPプロトコルという共通の通信規約によって接続したネットワークを指す。

#2 World Wide Web

インターネット上の文書や画像などの資源を、ハイパーリンクと呼ばれる結合情報で相互に関連づける仕組みである。通称Webと呼ばれる。

#3 クローラ

Web上のあらゆる文書や画像などを周期的に取得し、自動的にデータベース化するプログラムである。Web検索エンジンなどに用いられる。

図 5.15 授業一覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

[授業の詳細画面に戻る](#)

選択した授業

No	授業名	授業日	受付締切	KW別公開状況		
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-04 23:00	#1 1	#2 1	#3 1

提出者 (日時順)

▲ ▼

[学習者 B](#)

[学習者 A](#)

[学習者 C](#)

選択した提出者



学習者 A (男) [メールを送る](#)

がくしゅうしゃ A

誕生日 1990-01-01 年齢 22

送信日時 2011-06-02 14:32:01

評価日時 2011-06-05 15:36:27

キーワード

#1 **Internet**

全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。

1. インターネット 分析対象外

【 評点 : 保留 1 2 3 4 5 】

【 ランク : 保留 A B C 】 印刷

指導者からのコメント 非公開 本人に開示 本人に開示+全体に公開

よく理解できています。

指導者へのコメント

質問がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

提案がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

感想がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

いつも何気なくインターネットを利用していたので、仕組みや歴史の話が聞けてとても新鮮でした。

印刷

指導者からのコメント 非公開 本人に開示 本人に開示+全体に公開

次回は電子メールの仕組みについて話しますので、楽しみにしてくださいね。

宿題が出されている場合は、その回答を入力してください。

図 5.16 学習者キーワード評価画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#)
指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

[戻る](#)

選択した授業



写真がありません
指導者：指導者 Aさん

No	授業名	授業日	受付締切
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-04 23:00

評価の状態

	キーワード登録者数	未評価者数	学習者キーワード登録数	学習者の自由記入
	3人	0人	3	1
			指導者コメントを個人へ開示した数	1
			指導者コメントを全体へ公開した数	0

キーワード別分析

No	キーワード	記憶率	理解率	伝達達成指数
#1	インターネット	66.7	75.0	50.0
#2	World Wide Web	33.3	100.0	33.3
#3	クローラ	0	--	0
	平均	33.3	87.5	27.8

個人別分析

提出状況の記号：●（期限内提出）、○（一時保存のまま提出）、△（締切後提出）、*（キーワードなし）

名前	提出状況	記憶率	理解率	#1	#2	#3
学習者 B	●	33.3	50.0	50.0	--	--
学習者 A	●	33.3	100.0	100.0	--	--
学習者 C	●	33.3	100.0	--	100.0	--
記憶率		33.3		66.7	33.3	0
理解率			87.5	75.0	100.0	--

図 5.17 分析画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

キーワード提出状況

[CSVダウンロード](#)

● (期限内提出)、○ (一時保存中)、△ (締切後提出)、* (キーワードなし)、! (未評価)

#	名前	コンピュータリテラシ	電子メールの仕組み	インターネットと検索エンジン	HTMLとPHP言語	TeXと数式の取り扱い
1	指導者A					●!
2	学習者A	●	●	●	●*	○
3	学習者B	●	●	●	●	●
4	学習者C	●	●*	●	●	●
5	学習者D		●	●	●	●
6	学習者E		●		●	△!

図 5.18 提出状況一覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

システム登録者一覧

 写真がありません	Index	10
	姓名	指導者 A
	姓名(よみ)	しどうしゃ A
	メールアドレス	id1@sample.jp
	生年月日	1970-01-01 42 歳
	アカウント登録日	2011-06-01 14:11:21
	最終ログイン日	2011-07-26 08:09:32
	指導者フラグ	○
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	
 写真がありません	Index	11
	姓名	学習者 A
	姓名(よみ)	かくしゅうしゃ A
	メールアドレス	id2@sample.jp
	生年月日	1990-01-01 22 歳
	アカウント登録日	2011-06-01 14:30:02
	最終ログイン日	2011-07-26 13:22:09
	指導者フラグ	--
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	
 写真がありません	Index	12
	姓名	学習者 B
	姓名(よみ)	かくしゅうしゃ B
	メールアドレス	id3@sample.jp
	生年月日	1990-07-01 22 歳
	アカウント登録日	2011-06-01 14:32:59
	最終ログイン日	2011-07-20 14:33:11
	指導者フラグ	--
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	
 写真がありません	Index	13
	姓名	学習者 C
	姓名(よみ)	かくしゅうしゃ C
	メールアドレス	id4@sample.jp
	生年月日	1990-03-01 22 歳
	アカウント登録日	2010-06-01 14:47:59
	最終ログイン日	2010-07-21 14:48:14
	指導者フラグ	--
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	
 写真がありません	Index	14
	姓名	学習者 D
	姓名(よみ)	かくしゅうしゃ D
	メールアドレス	id5@sample.jp
	生年月日	1987-01-01 25 歳
	アカウント登録日	2011-06-03 17:50:34
	最終ログイン日	2011-07-21 17:50:34
	指導者フラグ	--
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	
 写真がありません	Index	15
	姓名	学習者 E
	姓名(よみ)	かくしゅうしゃ E
	メールアドレス	id6@sample.jp
	生年月日	1989-02-01 23 歳
	アカウント登録日	2011-06-03 17:51:05
	最終ログイン日	2011-07-24 17:51:05
	指導者フラグ	--
	講義責任者フラグ	--
	アカウント無効	--
更新メール送信	--	

図 5.19 利用者一覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#)
学習者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

学習者操作画面

授業名や授業日を確認して、授業のキーワード(KW)を入力してください。
 入力の際は、ご自身のテキストエディタで先に文書を作成し、コピー機能を使って入力欄にペーストすることをお奨めします。

授業名	指導者	授業日	受付開始	受付締切		
TeXと数式の取り扱い	指導者 A☒	2011-06-29 10:00	2011-06-29 16:00	2011-07-02 23:00	KWを確認	公開情報
HTMLとPHP言語	指導者 A☒	2011-06-22 10:00	2011-06-22 16:00	2011-06-25 23:00	KWを確認	公開情報
インターネットと検索エンジン	指導者 A☒	2011-06-15 10:00	2011-06-15 16:00	2011-06-18 23:00	KWを確認	公開情報
電子メールの仕組み	指導者 A☒	2011-06-08 13:00	2011-06-08 16:00	2011-06-11 23:00	KWを確認	公開情報
コンピュータリテラシ	指導者 A☒	2011-06-01 10:00	2011-06-01 16:00	2011-06-04 23:00	KWを確認	公開情報

⏪ ⏩ ⏪ ⏩ 10

図 5.20 学習者操作画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#)
学習者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

選択した授業



写真がありません

指導者：指導者 Aさん

No	授業名	授業日	受付締切
5	TeXと数式の取り扱い	2011-06-29 10:00	2011-07-02 23:00

授業のキーワード

1.記憶に残ったキーワードが特にならない場合は、「キーワードなし」にチェックを入れてください。

キーワードなし

2.記憶に残ったキーワードがある場合は、「キーワード入力欄を追加」を押して入力してください。

TeXとは

スタンフォード大学のドナルド・クヌース教授が開発した組版ソフトウェアである。高度な組版をコンピュータ上で実現できる。

キーワード(100文字以内)

(編集してください)

キーワードの説明
(編集してください)

入力欄は20個まで追加できます。

図 5.21 学習者キーワード登録画面

3.コメントがある場合は、下記に入力して下さい。何もなければ空欄にして下さい。

質問がある場合は、下記に入力して下さい。何もなければ空欄にして下さい。

編集する

提案がある場合は、下記に入力して下さい。何もなければ空欄にして下さい。

編集する

感想がある場合は、下記に入力して下さい。何もなければ空欄にして下さい。

編集する

宿題が出されている場合は、その回答を入力して下さい。

編集する

4.全ての入力終了したら、「入力内容を確定する」を押して下さい。

一時保存する

入力内容を一時保存します。

一時保存をする場合は、受付締切の前までにもう一度この画面にアクセスして、「入力内容を確定する」ボタンを押して下さい。

入力内容を確定する

入力内容を確定します。内容の修正はできなくなります。

図 5.22 学習者キーワード登録画面 (続き)

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#)

[学習者 Aさん](#) [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

選択した授業



写真がありません

指導者：指導者 Aさん

No	授業名	授業日	受付締切
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-04 23:00

あなたのキーワード

#1 **Internet**

全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。

○ よく理解できています。

コメント

■ 質問がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

■ 提案がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

■ 感想がある場合は、下記に入力してください。何もなければ空欄にしてください。

いつも何気なくインターネットを利用していたので、仕組みや歴史の話が聞けてとても新鮮でした。

▼ 次回は電子メールの仕組みについて話しますので、楽しみにしてくださいね。

■ 宿題が出されている場合は、その回答を入力してください。

図 5.23 学習者キーワード閲覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#)

[学習者 Aさん](#) [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

選択した授業



写真がありません
指導者：指導者 Aさん

No	授業名	授業日	受付締切
1	コンピュータリテラシ	2011-06-01 10:00	2011-06-04 23:00

公開されているキーワード

Internet

全世界のコンピュータネットワークを共通の通信方式で接続した、巨大なコンピュータネットワークである。

○ よく理解できています。

VDT作業

コンピュータを使った作業のこと。長時間続けると頭痛や肩こりになる。

○ コンピュータを使うときは、適度に休憩を取るよう気をつけましょう。

公開されている自由記述欄

質問

■ 質問がある場合は、下記に入力してください。何もない場合は空欄にしてください。

無線LANの仕組みはどうなっているのでしょうか？

▼ 次回の授業で少し紹介します。

提案

ありません。

感想

ありません。

宿題

ありません。

図 5.24 公開情報閲覧画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) | [講義責任者画面](#) | [質問票操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

[質問票を設置](#) | [提出状況の確認](#)

No	質問票名	登録日	受付開始	受付締切	回答者数	
1	KWMユーザビリティ質問票	2012-07-03 16:18	2011-07-03 10:00	2011-07-10 23:00	0	受付期間の編集 CSV保存

1/1 10

図 5.25 質問票操作画面

Key Words Meeting -サンプル-

[トップページ](#) | [指導者からの連絡](#) | [学習者操作画面](#) | [指導者操作画面](#) | [講義責任者画面](#) | [質問票操作画面](#) 指導者 Aさん [登録情報の変更](#) [ログアウト](#)

質問票の登録

質問票の種類

受付開始日時 分

受付終了日時 分

質問票の表示名	詳細説明
K6質問票	
講義前の質問	講義の選択理由
講義前後で変わったこと	講義受講の前後比較変化
講義直後の質問	意図と自己効力感
講義3ヶ月後の質問	講義内容の継続状況と意図と自己効力感
職業性ストレス簡易調査票	
TCI個人尺度	
TCIチーム尺度	
健康認識質問票	
KWMユーザビリティ質問票	
講義で学びたいこと	

図 5.26 質問票設置画面

件名：【KWM/sample】2011-06-06 の新しいお知らせ

2011 年度 サンプル の KWM に新しい情報があります。

■ 2011-06-05 15:36:00

「コンピュータリテラシ」：あなたのキーワードが 指導者 A さんによってチェックされました。

=====

このメールは、昼 12 時に送信されています。

このメールの配信設定は「登録情報の変更」から行うことができます。

<https://www.hrm2006.jp/kwm/index.php?db=sample>

ご不明な点がございましたら、kwm@hrm2006.jp までお問い合わせください。

表 5.14 KWM から学習者へ送信されるメールの例