

# 学 位 論 文

情報・生産工学

専攻

氏 名 小野 雄一

題 目	動機づけモデルに基づいた 第二言語学習支援システム の構築と評価
--------	--

足利工業大学大学院

(工学研究科博士後期課程)

学位記番号	甲 第 13 号
学位記授与年月日	平成 27 年 3 月 20 日

学位論文審査委員名	主査 山城光雄
	副査 牛山 泉
	松本直文
	萩原弘之

※学位記番号及び学位授与年月日は記入しないこと。  
 ※学位論文審査委員名は自署とする。

## 目次

第1章 緒論.....	1
1.1 はじめに.....	1
1.2 本研究を取り巻く状況.....	2
1.3 研究の目的.....	4
1.3.1 研究課題1：デスクトップ型からユビキタス型へ.....	4
1.3.2 研究課題2：学習支援システムとカリキュラム開発.....	7
1.4 本論文の構成.....	8
第1章 参考文献.....	10
第2章 本研究の背景.....	11
2.1 はじめに.....	11
2.2 コンピュータ支援言語教育（CALL）.....	12
2.2.1 CALLの歴史的変遷.....	12
2.2.2 統合型CALLの目的と範囲.....	16
2.2.3 日本におけるCALL.....	17
2.3 動機づけモデル.....	24
2.3.1 人間中心モデル，環境モデル，人間・環境相互モデル.....	24
2.3.2 本研究への利用.....	27
第2章 参考文献.....	29
第3章 マルチメディア教材配信システムの構築と評価.....	31
3.1 はじめに.....	31
3.2 Podcastingシステムの構築と教材配信.....	31
3.3 iPod Touch端末を利用した教材配信.....	33
3.4 システム運用に関する実験.....	35
3.4.1 実験1：両装置間の使用感の違い.....	35
3.4.2 実験2：ダウンロード時間とfrustrationとの関係.....	39
3.5 考察.....	42
3.6 まとめ.....	44

第3章 参考文献 .....	45
第4章 普通教室において無線モバイル機器を活用した授業の実践 .....	47
4.1 はじめに .....	47
4.2 ARCS 動機づけモデルと授業計画 .....	47
4.3 システム構成 .....	51
4.4 授業における実証実験 .....	53
4.4.1 実験1：英文読解の授業 .....	53
4.4.2 実験2：英語表現の授業 .....	57
4.5 考察 .....	59
4.5.1 語彙の定着 .....	59
4.5.2 学習者の意識の変化 .....	59
4.5.3 動機付けモデルに基づく本授業の評価 .....	60
4.5.4 オーラル・スピーキング能力 .....	60
4.6 まとめ .....	61
第4章 参考文献 .....	62
第5章 テキストに基づいたフィードバックシステムの構築と評価 .....	63
5.1 はじめに .....	63
5.2 伝統的なインスタント・フィードバックアプローチと課題 .....	64
5.2.1 プレゼンテーションの授業における分析的評価の問題 .....	66
5.2.2 相互活動としての分析的評価の限界について .....	67
5.2.3 コメントリストアプローチ .....	67
5.3 システム概略：キーワード・頻度アプローチ .....	69
5.3.1 テキストマイニング .....	70
5.3.2 テキストマイニングの手順 .....	71
5.3.3 統計分析および参照 .....	72
5.3.4 学習支援システムへの実装 .....	73
5.4 実験(1): クリッカーアプローチとの比較研究 .....	79
5.4.1 実験手順 .....	79
5.4.2 実験結果 .....	81

5-5	実験(2): 習熟度の違いによる違いに関する研究 .....	83
5-5-1	実験手順 .....	83
5-5-2	実験結果 .....	83
5-6	さらなる発展(マインドマップアプローチ) .....	84
5-6-1	マインドマップ生成システム .....	84
5-6-2	マインドマップのフィードバックと効果 .....	86
5-7	まとめ .....	87
第5章	参考文献 .....	88
第6章	統合的 CALL カリキュラムの実践研究 : デジタルストーリーテリングと動機づけ .....	90
6-1	はじめに .....	90
6-2	授業における実証実験 .....	91
6-2-1	研究課題 .....	91
6-2-2	参加者 .....	91
6-2-3	学習環境 .....	91
6-2-4	レッスンプラン .....	92
6-2-5	質問紙 .....	93
6-3	実験結果 .....	93
6-4	考察 .....	97
第6章	参考文献 .....	98
第7章	結論 .....	100
7.1	はじめに .....	100
7.2	本研究の成果 .....	100
7.2.1	研究課題1の成果 .....	100
7.2.2	研究課題2の成果 .....	101
7.3	今後の課題と展望 .....	102
第7章	参考文献 .....	104
謝辞	.....	105
発表論文	.....	107

## 第 1 章 緒論

### 1.1 はじめに

全く英語の勉強に対する動機づけがない学習者でも、何らかのきっかけが適切に与えられることで、見違えるように英語に取り組むようになることがある。紙の教科書を用いた発音練習と、機器を使って録音するという状況での発音練習とでは、学習者の取り組み方が大きく変わる。教卓の上にあるスピーカーからの音声を用いたシャドウイング活動と、目の前に iPod Touch のような携帯型再生機器があって個人ペースでそれを用いたシャドウイング活動とを比べると、明らかに後者の時の方が学習者は積極的に取り組んでいる。これらの例は、著者が現場の教員として普段から感じていた現象である。教室における「ちょっとした」機器の活用を授業に取り込むことで、学習者の本来持っているやる気を呼び起こした例と考えられる。これらの例は、J. ケラーが提唱する動機づけモデルである ARCS モデルにおける「注意(Attention)」の効果<sup>[1][2][3]</sup>と考えられるが、このような教育機器の適切な利用が学習者の学びたいという潜在的な学習意欲を刺激している例であると考えられる。

本論文の重要な視点は、「学習者の学習意欲は、教育機器の適切な利用と的確な方略によって正しく高められ、維持される」という考えである。学習者要因や状況的な要因などの理由で、学習者の動機づけは一般に変化しやすく不安定なものである。そのような状況の中にあつたとしても、学習者の心理状態を見据えながら、適切な学習環境と学習支援が授業の中で保証されることで、授業を受けた学習者がその授業に満足し、次の授業にも進んで学習したい、つまり、「学びたい」という意欲を引き出すことが可能であると考えられる。本論文においては、この潜在的な「学びたい」という意欲に注目し、積極的な英語学習を促し、授業への関与をもたらす教育システムを構築し、評価を行うものである。

「学習者は潜在的に学びたいという意欲を持っている」という考えは、日本における外国語教育においてもあてはまる。近年の日本は「グローバル人材育成」が教育業界、産業界全体で叫ばれている。文部科学省における現在の教育指針の大きな基軸はグローバル人材の育成<sup>[4][5]</sup>であり、多額の資金援助を行っている。英語を使って海外で活躍する人材の育成の必要性が唱えられ、多くのプロジェクトが提案されている。また、2020 年に夏季オリンピックが東京で開催されることが決定した。「できることなら英語はきちんとできるようになりたい」と潜在的に思っている若者は多いに違いない。このような学習者の学習意欲を最大限に引き出し、自律的な学習者育成に寄与する外国語教育支援システムを構築する意味はとても大きい。

## 1.2 本研究を取り巻く状況

1990 年代以降に欧米を中心に IT 技術が革新的に飛躍し、工業社会から情報社会へと変遷していった。日本においては、平成 13 年 1 月の高度情報通信ネットワーク社会形成基本法の施行を踏まえ、「e-Japan 戦略」「IT 新改革戦略」「i-Japan 戦略 2015」などの様々な国家戦略が制定されてきた。教育分野においても、平成 20 年 1 月の中央教育審議会答申の中で「社会の変化への対応の観点から教科等を横断して改善すべき事項」と記述され、ICT(Information and Communication Technology)環境に関する条件整備の必要性が唱えられた。日本の情報化の歴史的変遷を整理した貴重な研究<sup>[6]</sup>によると、日本の情報化は第一水準、第二水準、第三水準へと移行し、それぞれの変遷は、「情報機器の設備化」、「情報機器の備品化」、「情報環境のクラウド化」と特徴づけられるとしている(表 1.1)。

表 1.1 教育情報化の実態調査と歴史的変遷<sup>[6]</sup>

情報化水準		整備内容	特徴
第一水準	教育の情報化 (1.0)	情報機器の設備化	1984 年以前の視聴覚機器や情報機器のシステム等の学校設備として整備する情報化
第二水準	教育の情報化 (2.0)	情報機器の備品化	1985 年以降の備品整備に基づく情報化。PC の性能の向上と価格的にも入手可能となる。道具としての存在が強くなる。
第三水準	教育の情報化 (3.0)	情報環境のクラウド化	一人一台相当の環境とインターネット環境の導入。情報機器整備からネットワーク環境整備へと重心が移動。情報環境のクラウド化が目指され、知識・情報をクラウドを介してアクセスし、自在にやり取りできることを重視。

これらの施策の恩恵を受け、外国語教育の教室においてもその時代時代の特徴を踏まえた教育機器が導入されることになった。とりわけ、2000 年になって外国語教育に特化した語学学習教室も、従来のアナログ型 LL(Language Laboratory)教室からマルチメディア化、デジタル化した CALL(Computer-Assisted Language Learning)教室へと大きく変貌することになった。詳細は第 2 章で触れることにするが、現在の一般的な CALL システムの標準的な機能は、従来の LL 教室で実現してきた音声に関する諸活動を実現するための機能と、協調学習、portfolio、音声認識等、様々な語学演習機能を取り揃えており、これらの機能をパッケージとしてまとめられた CALL システムとして設計されている。国家戦略などに基づく経費支援があったころは、ほぼフルスペックの有線デスクトップ型 CALL システムが多くの教育組織で導入された。

そのような中、現状の CALL をめぐる現実問題として、予算の問題、とりわけ、現状のシステムを更新する上での大きな問題が起きている。CALL 教室の導入は 2000 年以降に買い取り、あるいは、リース契約という形で行われている。その第 1 世代のシステムは更新

の時期を迎えている。当然多くの教育機関はその予算処置に苦慮している。みすみす CALL システムを手放すところもあると聞く。また、多くの教育現場において、英語教育の授業を行う教室は主に普通教室である。すべてのクラスのすべての授業を CALL 教室で行っている教育組織は少ない。また、それを本当に実現しようとするとなると、さらに莫大な予算処置の必要が生じる。

CALL 教室の更新の問題が存在する一方、普通教室にタブレット PC を導入し、反転授業、協調学習、アクティブ・ラーニングを支援する学習環境を構築し授業支援を行う試みは特に近年盛んになっている。文部科学省が平成 24 年 9 月に発表された「平成 23 年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」<sup>[7]</sup>によると、学校における ICT 機器はますます整備されてきている。教育用コンピュータ 1 台あたりの児童生徒数は、平成 15 年 3 月の 9.7 人から 6.6 人に推移という具合に整備されてきている。また教員の公務用コンピュータ整備率を見てみると、調査が始まった平成 18 年 3 月の 33.4%から 102.8%と上昇している。タブレット PC を普通教室で運用するためには、高速無線通信の整備が不可欠となるが、30Mbps 以上の超高速インターネット接続率に関しては、平成 19 年 3 月の 35.0%から 71.3%と向上している。また、校内 LAN を整備している普通教室のうち、無線 LAN を整備する教室の割合は 23.7%となっている。また、近年の ICT 機器の整備については、電子黒板、実物投影機の整備が目立っている。さらに、平成 26 年 6 月 12 日に第 2 期教育振興基本計画が閣議決定された。その提言基本施策 25「良好で質の高い学びを実現する教育環境の整備」の中で、「良好で質の高い学校施設の整備」について述べられている。具体的には、平成 29 年までに「教育用コンピュータ用 1 台当たりの児童生徒数を 3.6 人に、1 学級に 1 台の電子黒板、実物投影機の整備、超高速インターネット接続率および無線 LAN 整備率 100%に」という方針を表明している。また、「平成 25 年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」<sup>[8]</sup>によると、平成 26 年 3 月から平成 27 年 3 月にかけて、教育用コンピュータのうちタブレット型コンピュータの占める割合が 2 倍に急増している。この数字の中には、それまでの非タブレット型からの更新のものも入っている。近年の佐賀県における一人一台タブレット政策など、多くの教育機関でタブレット端末を導入、あるいは、学習者（あるいは学習者の家庭）に購入させる動きが活発になっている。

このような背景を踏まえ、本論文は、近年のコンピュータ支援言語教育の枠組みにおける、統合型学習支援システムの構築と実践を行う。コンピュータ支援言語教育は英語では一般に Computer-Assisted Language Learning と呼ばれている。本論文では以降 CALL と呼ぶことにする。

日本における近年の外国語教育の大きな柱は、学習者がともに学びあうことを目指した「社会構成主義 (Socio-constructivism)」の実践、そして、日本のような外国語として英語を学ぶ環境において重要とされる、授業外においても英語に接することができる環境の整備、つまり、「インプットの強化」である。



ここで、「統合的 (Integrative)」としているのは、以下のあげるような従来型とは異なる3つの側面があるためである<sup>[9]</sup>。

1. **教育ツールの学習者環境への統合**：マルチメディアを利用したネットワークに接続しているコンピュータの日常的な利用。教育ツールの常態化。
2. **言語活動4技能の統合**：学習者は単に教師から得られる情報を受け取るのではなく、解釈し、整理し、自分の知識と統合したり修正したりという活動を行う。言語知識、技能の習得を目指した学習目標から、言語活動の基本4技能（読む、書く、話す、聞く）を統合したコミュニケーション活動への学習目標の変換。
3. **教師の学習活動への統合**：教師の役割は情報の送り手ではなく、学習者の学習過程の促進者(facilitator)となる。教師が、自ら学び成長する学習者の視点に立った授業運営を行う。

統合的 CALL への変遷の背景には、心理学・教育学におけるパラダイムの変化と科学技術の発達がある。心理学・教育学に基づく教育方法論の歴史的変遷と科学技術の進歩との関係は相互依存的なものである。従来の構造主義言語学パラダイムに基づく教育理論は、刺激と反応に基づく習慣形成（オーディオリンガルハビット：Audio Lingual Habit (ALH))をベースにする行動主義心理学の影響もあり、言語形式を正確に記述し、それらを正確に習得させることに焦点が置かれていた。当時の CALL はそのような授業を支援するものとされた。近年の CALL の役割は一人一人の知識、技能の習得を目指した個別学習支援に加え、お互いが学び合うことを基本とする社会構成主義に基づいた、協調学習を中心とした言語学習を支援することが中心となっている。

次節では、本研究が提案する統合的 CALL 環境およびそれを取り巻く諸問題を提示し、どのようにしてそれらを解決しようとしているのかという観点から、本研究の目的を明確にする。

### 1.3 研究の目的

本研究は2つの研究課題、4つの実証実験で構成する。これらの研究課題を通して、動機づけに基づいた学習環境モデルとカリキュラム実践に関する研究結果を報告する。

#### 1.3.1 研究課題1：デスクトップ型からユビキタス型へ

課題研究1では以下の2つのテーマを扱う。

- ・普通教室にモバイル機器を導入した CALL システム構築（第3章）
- ・この教室を利用した Blended Instruction の実践と評価（第4章）

現在多くの教育組織で導入している CALL 教室が導入される以前は、一人一人のペースで個別演習を行うことをメインとしたシステムが導入されている LL 教室が導入される以前は、普通教室ですべての英語の授業が行われていた。一般的だったのは、図 1.1 に示すようにカセットデッキのような大型スピーカーを教室に持ち込み、カセットテープなどの媒体に録音したモデル音声を再生したりした。その後、LL システムの時代を経て現代のデスクトップ型 CALL システムが外国語教育用の教室に導入され、いくつかの授業がこの教室で行われるようになった。その後、CALL に特化した教材や各種ソフトウェアも次々に開発され、現在でも広く活用されている。しかし、何年か使用してきていくつかの疑問が生じてきた。第一に、座席が固定され、図 1.1 に示したシステムで構成された重厚長大なシステムが果たして外国語教育を行う教室環境として最適なものであるのか、である。また、仮に、この CALL 教室で英語の授業を行うのを最善のものとしたとしても、その教育組織におけるすべての英語の授業をこの種の CALL 教室で行うことができる教育組織は多くないと思われる。著者が以前勤めていた工業高等専門学校の場合でいうと、英語のすべての総コマ数は 97 コマで授業のスロット数は一週間で 37 コマ。CALL 教室は 1 つのみである。つまり、時間割上の CALL 教室のスロットすべてに授業を入れ教室の授業稼働率を 100% としたとしても、 $37/97$  (約 38%) の授業しか CALL 教室で行うことができない。言い換えれば、週に 3 コマの授業があるとすれば、そのクラスは、3 コマのうちの 1 コマ分しか CALL 教室は利用できない、ということになる。

それならば、いっそのこと近年の無線技術とモバイル端末を活用して、普通教室を CALL 教室にできないかという発想が思いつく (図 1.2)。もちろん、デスクトップ型のすべての機能が実現できるわけではないが、普通教室で実施する対面授業のメリットとモバイルツールと無線システムによって可能とされる CALL 活動を組み合わせることで、それなりの効果をもたらすことができないか、というのが本テーマの焦点である。

# コンピュータ活用言語教育(CALL)モデル



図 1.1 普通教室からデスクトップ型有線 CALL 教室へ



図 1.2 普通教室の無線化 CALL 化

この問題意識を背景に構築した無線 CALL 教室の実際の授業における使用感と性能面を研究したのが最初の研究課題である。具体的にはモバイル端末が元来持ちあわせている「操作性、使いやすさ」が授業の中でも確かめられるのかを実証している。さらに、現状のモバイル端末と無線システムの性能から、大容量データのダウンロードは難しいとされている。ダウンロードによって授業の進行が止まることを避けなければならない。今回の課題研究では、そのような意味からダウンロード時間と快適性の関係を検証している。

2 つ目の研究課題は、実際にこの教室を利用して実施した授業の実践と評価に関するものである。英文読解と英語表現の 2 つの授業の中で実施している。実施に当たっては、ARCS 動機づけモデルの指針に従って教案を作成した。また、評価には ARCS の 4 つの側面に焦点を置いたアンケート調査を実施し、それぞれの因子に対する結果を検討する。

### 1.3.2 研究課題 2：学習支援システムとカリキュラム開発

課題研究 2 では、以下の 2 つのテーマを扱う。

- ・インスタントフィードバックの拡張：インスタントテキストマイニング (第 5 章)
- ・21 世紀型 CALL 授業の実践：デジタルストーリーテリング(第 6 章)

近年「反転授業(Flipped Classroom)」<sup>[9][10][11]</sup>と呼ばれる授業形態が注目されているが、外国語教育においても多くの試みがなされている。重要なポイントは、授業が行われる教室と、予習の場となる授業外（主に自宅）の有機的な連携をどのように実現させるか、である。本論文は、学習環境は「教室」と「教室外」の両者を含むものとし、教室における「授業支援」と教室外の学習を支援する「学習支援」の両者を CALL システムは支援するものとする。教室外の学習は学習支援システム(LMS: Learning Management System)によって支援される。様々な有償、無償の支援システムがある中で、本モデルでは無償の Moodle というシステムを導入している。Moodle には図 1.3 に示すように、教材配布、課題回収、掲示板、フォーラム、小テスト、アンケートなどの機能が標準的なモジュールとして設定されている。

今回注目するのは、その中のインスタントフィードバックというモジュールである。Moodle では「投票」というモジュールで実現されており、プレゼンテーションの授業などで使用される。本研究では、従来の量的なフィードバックばかりでなくの問題点を指摘した上で、聴衆からの自由記述のすべてからキーワードを抽出し、瞬時にその頻度などの情報が見える化することを可能にするシステムを提案し、従来型のシステムと比較して、本研究が提案するシステムが学習者の動機づけに影響を与えていることを示す。

また、この CALL 環境を利用した外国語教育活動の一つとして、「デジタルストーリーテリング」に着目し、実践研究を行った。デジタルストーリーテリングはコンピューターリテラシーと、PBL (Project-based Learning) スキルを育成する 21 世紀型のプロジェクト型学習と捉えることができる。この授業を提案する学習環境で実践した時に、外国語不安などの学習者要因と PBL スキルの向上に関してどのような影響があったかを実証する。



図 1.3 教室内外の学習環境：授業支援システム

## 1.4 本論文の構成

本論文は全部で7章からなる(図1.4)。第1章で本研究を取り巻く状況を述べる。第2章では、研究の背景となる基本概念を先行研究をもとにレビューする。特に、外国語教育をめぐる教育観とテクノロジーの歴史的変遷について、そして、本論の心理学的基盤となるJohn KellerのARCSモデルについて概観する。第3章と第4章では無線CALLシステムの構築と授業実践に関する研究課題を扱う。第3章では、モバイル端末(iPod Touch)の利用を前提としたCALLシステムの構築及び性能に関する評価を扱う。そして、第4章では、ARCSモデルを基盤としたこの教室を利用した英語の授業の動機づけモデルに基づく評価を行う。第5章と第6章では、授業支援システムの中のインスタントフィードバックシステムの開発と、これを利用した授業実践に関する研究課題を扱う。第5章では、提案するシステムの詳細と授業における評価を行う。また、第4章では、デジタルストーリーテリングに注目し、本システムを活用した授業実践および評価を行う。以上の課題研究の有効性を踏まえ、第7章では今後の無線CALLシステムをめぐる展望と課題を述べる。

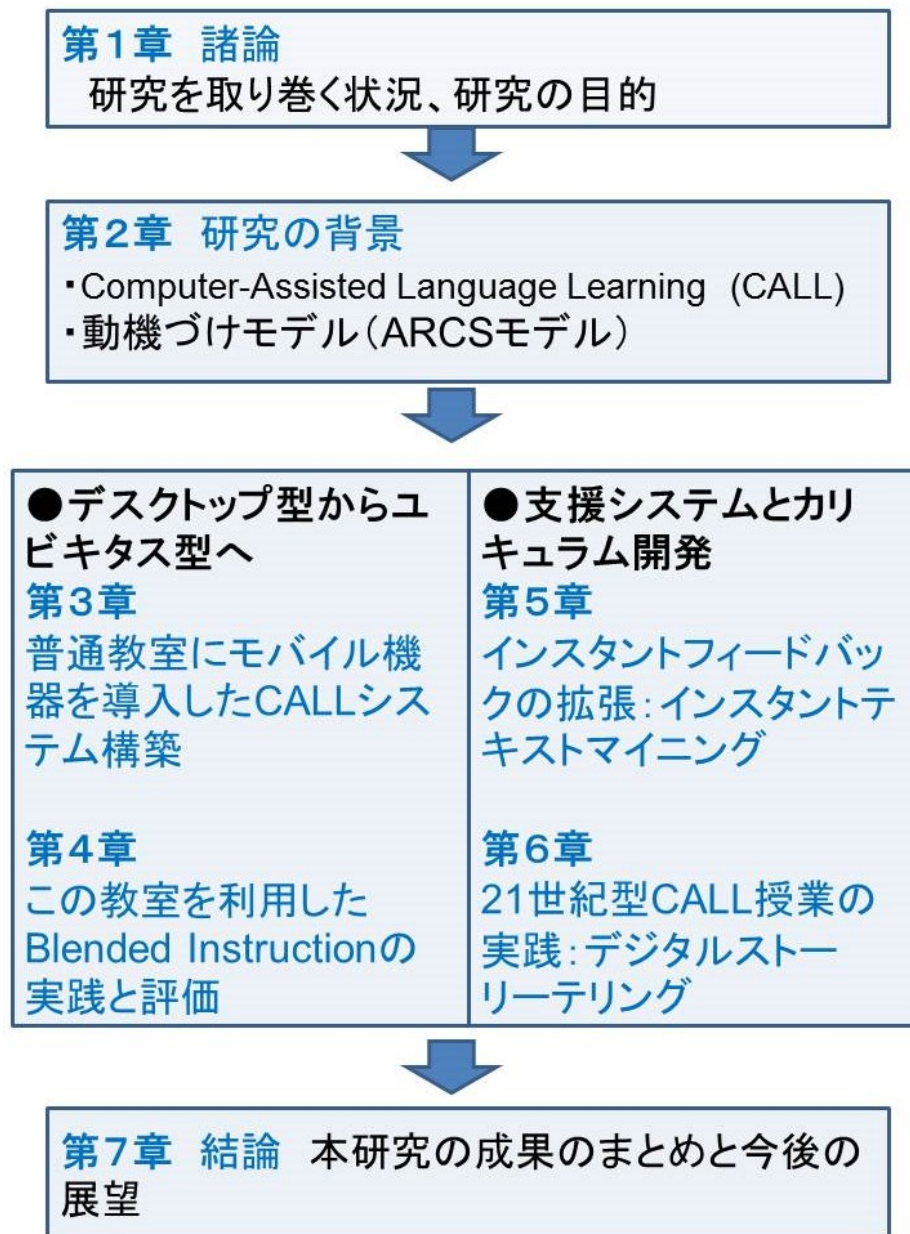


図 1.4 本論文の構成



## 第 1 章 参考文献

- [1] John. M. Keller: Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach. New York, NY: Springer (2010).
- [2] John. M. Keller, 鈴木克明 (監訳): 学習意欲をデザインする (ARCS モデルによるインストラクショナルデザイン), 京都,(株)北大路書房 (2010).
- [3] 中嶋康二: 学習意欲を高める ARCS モデルの拡張と実践利用に関する研究, 博士論文, 熊本大学, 社会文化科学研究科, 教授システム学専攻(2013).
- [4] 日本学術振興会: 「グローバル人材育成事業」(2012).  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/kaikaku/sekaitenkai/1319596.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/sekaitenkai/1319596.htm)
- [5] 首相官邸: 「グローバル人材育成推進会議中間まとめ」(2012).  
[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/global/110622chukan\\_matome.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/global/110622chukan_matome.pdf)
- [6] 林向達: 「日本の教育情報化の実態調査と歴史的変遷」, 日本教育工学会研究報告集, Vol.12, No. 4, pp.139-146 (2012).
- [7] 文部科学省: 「平成 23 年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」(2012).  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2013/09/17/1323235\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/__icsFiles/afieldfile/2013/09/17/1323235_01.pdf)
- [8] 文部科学省: 「平成 25 年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」(2014).  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2014/09/25/1350411\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/__icsFiles/afieldfile/2014/09/25/1350411_01.pdf)
- [9] Mark Warschauer and Deborah Healey: “Computers and language learning: an overview”, Language Teaching, Vol. 31, pp. 57-71 (1998).
- [10] Jonathan Bergmann and Aaron Sams: Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day, International Society for Technology in Education (2012).
- [11] 井上博樹: 反転授業実践マニュアルー無料ツールで始めてみよう!, 海文堂出版, (2014).

## 第 2 章 本研究の背景

### 2.1 はじめに

本章は、研究背景として次の 3 つの大きな概念について扱う。

1. 第 2 言語習得理論の歴史的変遷，および，CALL (Computer-Assisted Language Learning)を支えるテクノロジーと教育観 (2.2)
2. John Keller によって提唱された動機づけモデル (ARCS) モデル (2.3)

教育機器を利用した外国語教育の歴史は 1800 年代にさかのぼる。世界最古の外国語学習用教育機器はエジソンの蓄音器であるとされている<sup>[1]</sup>。この機器によって、ネイティブ・スピーカーの音声が行う授業を行う教室でも再現できるようになった。第二次世界大戦後の産業化・工業化の流れを経て、カセットテープレコーダー、ビデオデッキ、LL 教室へと外国語教育環境は変遷していった。科学技術が発展してきた一方で、第 2 言語習得に関する概念も大きく変遷している。外国語教育観はその時代の言語観、学習心理学の知見が大きく反映される。まず、現代の CALL を支えるテクノロジーと教育観を背景として理解することが非常に重要であると考えらる。

まず、第 1 節では第 2 言語習得理論と教育観における変遷について扱うことにする。ここでは、構造主義言語学、行動主義心理学の時代から、認知言語学、そして、社会構成主義に至る大きな学派について概観する。現代の主要な教育観とされる社会構成主義においても、従来のそれまでの構造主義言語学、行動主義心理学の教育観に基づくニーズが残っている点と、Web 2.0 を中心にした協調学習を十分に支援する情報技術が重なってこの時代の CALL が構築されている点を議論する。

次に、教育機器に関連した問題の中でよく指摘される問題の一つに、導入した教育機器、教育システムが授業の中で有効に活用されているのかというのがある。教育システムの評価の問題と置き換えることができる。本論文では、CALL を用いた授業の目的を「学習者の潜在的な意欲を刺激し、やりがいを感じ、やればできそう、やってみてよかった」と思わせるような動機づけに焦点を置いた授業を行うこと、とする。動機づけに基づく評価を行うのを目的とする以上、教育システムの評価は、実際の授業の中でどのように運用されているのかという観点が不可欠である。本論文の中では、実際に授業を受けた学習者の行動の変化、意識の変化に注目する。言い換えれば、教育システムの学習者の動機づけに与える効果という視点に焦点を置く。

以降の 2.2 では、CALL に関する歴史的変遷、教育観、理念、導入と課題について、そして、2.3 では John Keller が提唱する動機づけモデル、ARCS モデルについて、その基本的な概念を概観することにする。



## 2.2 コンピュータ支援言語教育 (CALL)

### 2.2.1 CALL の歴史的変遷

教育機器を利用した外国語教育における指導法は情報通信技術の発達と深い関係になる。もっと踏み込んだ言い方をすると、教育方法論の歴史的変遷と科学技術の進歩との関係はお互いに影響しあっている関係にある<sup>[2][3]</sup>。1970年代の構造主義言語学パラダイムに基づく教育理論は、刺激と反応に基づく習慣形成をベースにする行動主義心理学の影響もあり、言語形式を正確に記述し、それらを正確に習得させるために模倣、ドリル演習やパターン演習のような習慣形成の活動に焦点が置かれていた。このころは教員がカセットデッキなどのスピーカを教卓の上におき、モデルとなる音声を再生させることで反復的な音声活動を行ってきた。そのような中、教室における授業支援システムとして、**Language Laboratory (LL)**が開発され爆発的に普及した。教室とカセットデッキによる活動は一斉授業が中心とならざるをえなかった。それがLL教室の導入によって、学習者一人一人のそれぞれのペースでディクテーション、シャドウイングなどの音声活動を行うことが可能となった。この状況は、その当時の言語学、教育学、教育心理学からの要請とそれに応える科学技術が融合することで教育システムが誕生したものと言い換えることができる。

近年の学習心理学の基本的な風潮は、社会構成主義を背景にした「ともに学びあう」という考えである。教育の目的も変化している。与えられた課題を必ず実行させる学習者育成から主体的に自らのペースで学習を継続させる自律型学習者育成がおおきな教育の目標となっている。また、情報通信技術はさらに発展し、**Web 2.0**を背景に学習環境が教室から全世界に広がることになった。ここまで述べた教育からのニーズと情報通信技術の発展の融合は、**CALL**システムとして具現化している。**CALL**システムの大きな役割は、従来のLL型の各自のペースで行う個別学習支援に加え、協調学習を中心とした言語学習を支援し、教室以外でも教室と同様な学習環境を提供するための学習支援システム(**Learning Management System; LMS**)が中心となっている。

テクノロジーと教育観の変遷について、Warschauer and Healey による研究<sup>[2]</sup>はCALLを3つの段階に分けて整理している。彼らによると、CALLの変遷は教育観、言語観、そしてテクノロジーの観点から3つの段階に整理できるとしている。その後、Bax による研究<sup>[3]</sup>によってこの分類の妥当性について批判的検討が加えられている。また、岩崎の研究<sup>[4]</sup>の中でも同様の視点から日本のCALL研究に変遷について詳細な記述を行っている。しかし本論文では、教授法と科学技術の関係をシンプルに描写しているという意味で、Warschauer and Healey<sup>[2]</sup>の分類を引用することにする。

表 2.1 外国語教育学習観の変遷とテクノロジーとの関係<sup>[2]</sup>

	1970s-80s: Structural CALL (構造主義 CALL の時代)	1980s-90s: Communicative CALL (コミュニカティブ CALL の時代)	21 <sup>st</sup> Century: Integrative CALL (統合的 CALL の時 代)
<i>Technology</i>	Mainframe	PCs	Multimedia and Internet
<i>English-teaching program</i>	Grammar-Translation and Audio Lingual	Communicate [sic] language teaching	Content-Based, ESP/EAP
<i>View of Language</i>	Structural (a formal structural system)	Cognitive (a mentally constructed system)	Socio-cognitive (developed in social interaction)
<i>Principal use of computers</i>	Drill and practice	Communicative exercises	Authentic discourse
<i>Principal objective</i>	Accuracy	And fluency	And agency

### 2.2.1.1 構造主義 CALL の時代

構造主義の時代の CALL はその名の通り構造主義言語学および行動主義心理学の流れをくむものであった。行動主義心理学の枠組みにおいては、B. F. Skinner の「刺激・反応(S-R)理論」に基づき、言語学習はオーディオリンガルハビット(Audio-Lingual Habit (ALH))の形成であるとしていた。構造主義言語学は、優位な差異を最小の単位まで分析・記述することを目標にしていた。これらの理論を背景に、外国語教育の目標は、母語との対照分析や誤答分析によって習得することとされてきた。日本における英語の授業の典型は、日本語と英語の文法の違いを正確に理解させるために、いわゆる「訳読式 (Grammar-Translation Method)」の授業が中心となった。ところが、この教授法は「話す」という言語活動に不向きであった。構造主義時代の代表的な言語学者 Charles C. Fries は「言語の本質は音声である」とし、対話文形式のマテリアルが積極的に使われ、お手本となるテープなどを聞き、その模倣、暗記、反復を繰り返す行うことになった。これがオーディオ論がリズムのモデルとなるものとなったが、この教授法は歴史的には文法訳読教授法の反省から生まれたものと考えられる。この教授法では言語技能の具体的な修得順序は「聞く」→「話す」→「読む」→「書く」とされ、初めからできる限り母語を媒介としないことが目指された。具体的な指導方法は「模倣」と「パターン練習」となった。この時代は、自分の考えを言う表現する、自分の感情や気持ちを表現するなどの指導法は存在しなかった<sup>[4]</sup>。

この時代の情報技術の面での特徴は Mainframe (大型コンピュータの時代)であると考えられ、ドリル型 CAI を利用した学習モデルの原形が作られた時代とされている。つまり、

この時代の CALL の大きな役割は、学習者が自分のペースで模倣、暗記、反復活動を支援することとされていた。いわゆる日本で長年使用されてきた LL システムはこのころの産物であったと言える。

### 2.2.1.2 コミュニカティブ CALL の時代

ところが、このような教授法に対する批判が強まってきた。1960 年末頃からオーディオリンガリズムが衰退し、コミュニカティブな活動が重視されるようになった。大型コンピュータに依存する CAI(Computer-Assisted Instruction)では、プログラムの変更も簡単ではなく、それまでの古い教授法に基づく CAI 自体が批判の対象となった。また、LL 教室で行う練習は受動的で退屈であるという学習者からの不評もあったとされている[4][5][6][7]。またこの頃から言語観も構造主義言語学から認知主義言語学に移行する時期でもあった。言語学の中で大きくパラダイムが変換されたとされるのもこの時期である。言語学者 Noam Chomsky が生成文法を提唱して以来、言語研究の目的の一つは人間が生得的に備わっている言語能力の解明とされ、コミュニケーション活動とそれに伴うインプット活動によって言語能力が発達し習得するという考え方にシフトした。言い換えれば、それまでの「習慣形成という機械的プロセスを通して獲得し蓄積された有限の表現の集まり」とみなされた構造主義時代の言語観は否定され、「個々の表現を無限に生み出す人間という種が生得的に持っている言語」能力に注目するようになった。しかも、同じこの頃に「どのように言語が使用されるのか」に焦点を置いた言語使用に関する研究も盛んになってきた。具体的には機能言語学、社会言語学、語用論、談話分析などの新しい分野が登場した。コミュニカティブアプローチの中心概念にコミュニケーション能力があるが、これも言語能力と対立する概念としてこのころに生まれたものとされている。この時代では、言語構造の正確さよりも言語使用の適切さが重視されるようになった。

このような大きなパラダイムの変化を受け、教授法の中心が実際のコミュニケーション活動、対話活動に焦点を置くものになってきた。この当時のテクノロジーの特徴は大型コンピュータのダウンサイズ化と Personal Computer (PC)の出現であった。特に後者によって一人一人に PC 端末が与えられるようになった。このことは、大型コンピュータに接続する必要がなく、例えば CD や DVD を媒体にしたスタンドアロン型の音声学習、コミュニケーション活動が可能になった。

ここまで述べてきたような変遷を経て、近年の統合的 CALL の時代を迎えている。次節では、統合的 CALL を支える諸理論を概観する。

### 2.2.1.3 統合型 CALL の時代

この時代の教育観の特徴は中心概念が「学習者中心主義」になったことであろう。この時期から現在に至る教育理論の大きな特徴は「自律型学習者の育成」が大きな目標になっ

たことである。学習者の自律性をめぐる議論のルーツは、「教育現場にいる教師と学習者の間の権威と従属の関係」に対する批判であった<sup>[4]</sup>。絶対的な権威を持つ教師から教育内容が教授され、生徒はその知識を完璧に身につけなければならない、という制度に支配された学習環境からの解放が目指された。教員の役割は「促進者(facilitator)」とされ、教授を行う立場から学習者の成長を見守る立場に変わってきた。「実践的なコミュニケーション能力の獲得という目標を真剣に考えるのであれば、原理的には日々の学習活動の中においても本物の素材や場面と本物の課題やインタラクションを含む言語コミュニケーション自体を体験させ、その中で自ら判断しコミュニケーション上の問題を解決していけるような学習者を育てる」ことが重視されるようになった。このころから「他学習集団との交流」，「学習方略の養成」，「課題解決型学習」，「プロジェクト型学習」，「自己発見型学習」などの概念が生まれてくるようになった。これらの学習を実践するための手段として、情報技術が積極的に利用されるようになった。情報検索や情報交換の手段として、情報発信の手段として、学習成果をまとめるための作品制作、編集の手段としてコンピュータやインターネットが利用されるようになった。

そのような風潮の中で哲学、教育学、認知科学などの多くの分野において、社会構成主義(Socio-constructivism)という新しい学習観が登場した。「知識の構築は現実には抽象的な個人の概念の世界で行われるものではなく、知識を適用する具体的なプロセスの中で、それも社会的な存在としてお互いに助け合う協調的(collaborative)なプロセスの中で最も効果的に行われる」とし、教育の目標は、「新しい状況に対応しようとする学習者が、教師や他の生徒たちの助けを借りながら、新情報を処理しそれまでの知識体系と合わせて自分の中で新しい知識として再構築していく、創造的で社会的な協調学習をどのように支援するのか」に変化していった<sup>[4][8][9]</sup>。外国語教育の文脈の中での社会構成主義に関しては、社会構成主義の前提となる考え方として、次の3点が指摘されている<sup>[10]</sup>。それらは、①教室場面で伝達された知識は現実場面にあまり転移しない。②知識や情報は個人ではなく社会で分散共有するものである。③社会の他メンバーとつながる(connect)することや協同する(collaborate)することにより学習が成立していく、である。社会構成主義を唱えている研究<sup>[9]</sup>では自分たちの学習観を以下の通りにまとめており、この時期のCALLのマニフェストと捉えられている<sup>[4]</sup>。

- learning must be regarded as an active and collaborative process of knowledge construction;
- learning is to be seen as an autonomous process, to be regulated by the learners' expectations, goals, existing schemata and intentions;
- learning is a process of experimentation based on previous knowledge and experience;
- learning is a process of socially negotiated construction of meaning;

- learning is a process which must be supported by a rich learning environment rooted in real life and authentic situations.

この時期の情報技術の新たな展開は、ネットワーク技術の進歩とハイパーメディアの利用と考えられる。前者によって、個人個人が時や空間を超えて様々な人とつながることが可能になり、協調学習を可能にする情報基盤が出来あがった点が挙げられる。また、後者によって、様々な学習資源が開発されるようになった点が見逃せない。さらに、Web 2.0 技術が発達し、手軽に利用されるようになった。この時代の CALL は上記の社会構成主義に基づく学習観を実現するうえで重要なツールとなった。

## 2.2.2 統合型 CALL の目的と範囲

まず、第 1 章でも触れた統合型(integrative)の定義について概観することにする。上述の [11]では統合的 CALL の基本概念として、以下の点を特に強調している。

1. **教育ツールの学習者環境への統合:** マルチメディアを利用したネットワークに接続しているコンピュータの日常的な利用。教育ツールの常態化。
2. **言語活動 4 技能の統合:** 学習者は単に教師から得られる情報を受け取るのではなく、解釈し、整理し、自分の知識と統合したり修正したりという活動を行う。言語知識、技能の習得を目指した学習目標から、4 技能を統合したコミュニケーション活動への学習目標の変換。
3. **教師の学習活動への統合:** 教師の役割は情報の送り手ではなく、学習者の学習過程の促進者(facilitator)となる。教師が、自ら学び成長する学習者の視点に立った授業運営を行う。

1. はテクノロジー面の統合である。この時代の CALL は、ネットワーク環境、Web 2.0 環境を背景に、授業で行われている学習環境がそのまま授業外でも実現できるようになったばかりでなく、学習者同士が授業外でも「つながる」ことによって共同学習環境が実現されたことによるメリットを生かすことが求められた。それまでであれば、テクノロジーの利用は、週一度程度の授業の時にコンピュータ室の中で行うものとされていたのが、教育組織が自習室としてコンピュータ室を開放したり、ライティングセンターに代表される学習支援室が設置されたりといったことも追い風となって、授業時間以外であってもいつでもその場所に行けば授業と連携した学習できる環境が整った。つまり、教室環境とテクノロジーが「統合」されたものと理解できる。さらに、近年の情報技術は今のべた「いつでも」できる環境に加えて「どこでも」できる環境となった。まさにユビキタスな環境が構築されてきている。教育機器が常態化(Normalize)することは、鉛筆や消しゴムなどのようなツールと同様に、より身近な機器になることを意味する。このことによって教育機器が敷居の低いツールとして、より日常の場面で利用できるようになることを意味する。

2.はそれ以前のコミュニカティブ CALL の時代からの流れが拡大されたものと考えられる。正しい知識、基本4技能（読む、書く、話す、聞く）の定着が中心的な理念とされていた構造主義時代の CALL の反省として、より実際の場面で4技能を「統合的」に使う側面を強調するものになった。実際の場面で読んで話す、聞いて答える、などのように、スキル別に学習する形態からより統合的に「意味のあること」をその学習言語で運用させる流れが強調されるようになった。そのような意味で、コミュニカティブ CALL の中で指摘されたより実際の状況に即した言語の使用という概念が、統合的 CALL という枠組みの中でより趣旨が徹底されたものと理解できる。

そして、一番大きな変革として特徴づけられるのは3.の教員の役割である。主体的に考えさせることを促すために、教師は知識の伝え手という役割ではなく、学習者の学習プロセスの促進者としての役割を明確に定義した。基本的に学習者が気づくまでは教員が指示を出したり誤りを正したりしないようにするという流れになった。

上記の分類は欧米の主流とされてきたが、英語の露出が極端に少ない日本のような外国語としての英語という環境のもとで、果たして統合的な CALL はどのように定義されなければならないのか、次節において日本における学習環境を考察しながら議論していくことにする。

## 2.2.3 日本における CALL

### 2.2.3.1 日本の学習環境の現状と CALL

日本人の英語によるコミュニケーション能力の向上に対する期待はますます高まっている。文部科学省における現在の大きな基軸はグローバル人材の育成<sup>[12][13]</sup>であり、英語を使って海外で活躍する人材の育成の必要性が唱えられ、多くのプロジェクトが提案されている。文系ばかりでなく日本の工業系大学、高等専門学校においても状況は同じである。海外で働く技術者の育成、国際舞台における実践的コミュニケーション能力の育成が期待されており、グローバル・エンジニアとしての即戦力が求められている。

一方、教育現場に目を向けると、近年の授業はいわゆる伝統的な訳読式からより「コミュニカティブ」な授業が展開されるようになってきているとは言え、その成果がなかなか出ていない現実がある。TOEFL, TOEICなどを運営する ETS (Educational Testing Service)の2010年度公式データによると、日本人の TOEFLiBT テストのスコアはアジア諸国30か国の中で下から4番目となっている<sup>[14]</sup>。特に2011年度における高専生の TOEIC テストの平均点は351点である<sup>[15]</sup>。

日本人の英語力の欠如についてよく言われているのは、「英語に触れる時間が決定的に少ない」ことである。英語に触れる時間の不足については、「慣れるまで習えというのが外国語学習」<sup>[16]</sup>であるにも関わらず、日本の学習環境は、教師一人で多人数を相手にする一斉授業の形態が多い。ある程度の量の知識を教えながら、一人一人の学習者のレベルに焦点

をあわせた授業を行うことは現状ではかなり困難に近いことが指摘されている<sup>[17]</sup>。また近年の社会構成主義を背景に、一方的な講義スタイルから学習者自身がともにコミュニケーションを行い、発話場面に密着した英語、つまりオーセンティック(authentic)な英語を使う機会を増やすことの重要性が唱えられている。そのような中で、IT技術の進歩を背景にコンピュータを活用した教室が大きなインパクトを与えた。文部科学省のe-Japan構想におけるe-Learning環境推進の流れは教育現場において多くの「箱型」教室をマルチメディア化、コンピュータ教室化させることになった。外国語教育においてもこの恩恵を受け、日本の英語教育の弱点とされていたインプット強化、アウトプット機会の提供、自宅学習の保証などの問題を解決する可能性を与えるCALLと呼ばれる環境が整備された。さらに、社会構成主義に基づく新しい授業モデルが近年提案されてきている。「アクティブ・ラーニング」、「反転授業」、「Project-based Learning (PBL)」などは、英語の科目の特徴から考えても、すぐに導入できる教授法である。

しかし、CALLシステムを用いて今挙げたような授業モデルを今すぐにそのまま実施することは本当に現実的なのか、という疑問がわく。著者の経験からも言えることだが、機器を導入した瞬間は、学習者の反応もよく、楽しんでタスクを遂行しようとする。しかし、そのような「新奇性効果」の時期が過ぎると、動機づけも落ちてくる場合が多い。その理由としては、話したいし、交流したいけど、それを遂行するために基本的な4技能に関するレベルが足りないというものである。つまり、基本的な知識とスキルを身につけていない学習者は、社会構成主義に基づいた協調学習で助け合えるレベルに達していない場合が多いために、いざ交流しようとしても、いわゆる外国語不安ばかりが生じてしまい、逆に、動機づけを落としてしまったり、学習促進効果を止めてしまうケースが多く見られる。このような事情を反映して、日本のCALLシステムは、社会構成主義型の協調学習支援の機能に加えて、欧米では廃れてしまったとされるオーディオリンガリズムに基づいた反復演習、ドリル演習、パターン練習を支援するシステムを組み込む必要があった。このような事情を踏まえ、日本のCALLシステムは、いわゆる、島型で構成する欧米流のグループ学習型になるように机を配置することはせずに、従来のLL教室における机の配置のように、デスクトップ型で座席を固定した教室設計になっている。タブレットPCでは一度ログインしたPCを持ち歩くことが可能であるが、デスクトップPCではそれは不可能である。このような状況を逆の捉え方をすれば、フルデジタル化した現在のCALLシステムにおいてもオーディオリンガリズム的なLL機能は重要な要素として存続している、とすることができる。また、当時の科学技術の側面から見てみると、LL教室が老朽化したときに、LL教室でもPCを取り入れる必要性が叫ばれた。つまり、「LL+PC=CALL教室」という位置づけで日本のCALL教室が誕生した側面があると言える。この頃の現場の教員としては、CALL教室とはいっても半分LL教室の利用が主たるもので、PCを活用した授業は試行錯誤の中

で用いていた。CALL 教室でも LL 教室のような授業形態になっているのは、教育学的、学習環境的な側面の両面から起こっていたものと考えられる。

日本で求められる CALL システムは、パターン練習やドリル演習のような個別学習を支援するシステムと、社会構成主義に基づく協調学習支援システムを統合するものでなければならないことを述べた。その結果、現在の CALL システムは多くの機能を含み、設置するにも莫大な費用がかかるものになってしまい、不慣れな英語教員にとってはその操作が難しいものになっているのである。例えば、座席を固定して個別演習を行いながら、教室にいる他の人たちと対話演習をしたりしようとすると、ヘッドフォンを利用して通話が可能になるような機能、ペアワークやグループワークのような機能がどうしても必要となった。この部分は普通教室であれば、移動をして対面(face to face)でできる演習である。今までの論点を逆に捉えなおすとすれば、一つの授業を行う中で、現在の CALL システムで必要とされる機能のすべてを利用することはないということである。

次節では、今述べたような問題意識から、教室のタイプとそこで実施可能なタスクについて考えることにする。

#### 2.2.3.2 教室のタイプと LL/CALL 機能について

日本において一般的なものとされている CALL はオーディオリンガリズムに基づく LL 機能と社会構成主義に基づく協調学習支援機能を含むものである点を述べた。本節では、現状の CALL システムの標準的な機能と各教室で行える活動について考察する。

まず、各教室において実現することができる語学活動を行う上での基本的な機能の一覧を表 2.2 に示す<sup>[18][19]</sup>。



表 2.2 教室の種類と LL/CALL 機能<sup>[18]</sup>

機能	普通教室	LL 教室	CALL 教室
①音声一斉教授	△ <sup>1</sup>	○	○
②ビデオ・マルチメディアの提示	△ <sup>2</sup>	○	○
③音声の個別演習・録音	×	○	○
④出席管理・レスポンスアナライザー	×	○	○
⑤CAI 機能	×	×	○
⑥サーバ機能 (出席・成績一元管理, マルチメディア教材 の作成・集積・配信)	×	×	○
⑦ネットワーク機能 (教室内 LAN, 学内 LAN, インターネット, Web 2.0, 遠隔会議, など)	×	×	○

<sup>1</sup>:カセットデッキなど持ち込むことによって実現可能

<sup>2</sup>:プロジェクターとスクリーンを設置して実現可能

この表は、普通教室から LL 教室へ、そして、CALL 教室へと、利用できる機能の幅が大きく増してきたことを示している。その中でも大きな役割を果たしているのは、サーバ類とネットワークである。これらに活用によって、CALL 教室において、LL 教室では実現できなかった、協働学習や教室を超えた連携、通信が可能になり、ダイナミックな同期型遠隔授業も可能になった。

次に、表 2.2 の⑥、⑦のサーバ、ネットワークが利用できることで実現できるより具体的な機能について見ることにする。日本では複数の業者が現状の CALL システムを提供している。ほぼ共通して次の 3 種類の機能が装備されている。それらは、(i)授業支援機能、(ii)コミュニケーション機能、(iii)学習者 PC 管理機能、の 3 つである<sup>[18]</sup>。表 2.3 に標準的な機能の一覧を示す。

表 2.3 CALL システムの標準的機能<sup>[18]</sup>

(i) 授業支援機能	(1) 出席管理機能 (2) 遅刻者対応機能 (3) AV 制御機能 (4) 画面創出先選択機能（プロジェクター，学習者間モニタ，学習者 PC モニタ） (5) オンデマンド機能 (6) ペアレッスン機能 (7) グループレッスン機能 (8) ファイル操作機能（ファイル配信/回収） (9) 音声回収機能 (10) アナライザ機能 (11) 教材作成/編集機能 (12) 教材の蓄積機能（音声・動画）
(ii) コミュニケーション機能	(1) モニタリング（個別・オート） (2) インターカム（個別・グループ） (3) モデル送信 (4) オールコール (5) コールレスポンス（質問受付機能）
(iii) 学習者 PC 制御機能	(1) 一斉電源オン/オフ，再起動，ログオフ (2) アプリケーションリモート起動/終了 (3) 学習者操作パネル利用制限 (4) キーボード/マウスのロック (5) キーボード/マウスのリモート操作 (6) ブラックアウト (7) 音声スピード調整設定 (8) マーキング機能

この表を改めて見てみると，CALL システムで実現できる機能はたくさんあることがわかる．このすべてを普通教室で実現しようとするのは所詮無理なのではないかと思うほどである．しかし，この表を詳細に検討してみると，現代の社会構成主義に基づく教育観を念頭に置いたとき，実は，いくつかの機能は必要とはしていないことがわかる．その一つ一つを次節で検討していくことにする．

### 2.2.3.3 無線 CALL 学習環境で必要となる機能とタスク

まずは，(i)授業支援機能から見てみることにする．(1)(2)の機能については不要になると考える．普通教室では教員が直接対面(face to face)にて確認することができるからである．デスクトップ型 CALL システムでは，座席が固定されているために，誰がどこに座っているかを教師用モニターで確認することがメリットとされてきた．しかし，普通教室においても，昔から教卓の上に紙の座席表が置いてあったりして教師が自分自身の目で出席や遅刻の確認を行ってきたと思われる．よって，(1)(2)の機能は無線 CALL 教室では必須機能ではないものとする．次に，(3)(4)の機能についてである．デスクトップ型 CALL 教室では教員用端末から音声，映像，画像などを直接選ぶことができた．普通教室においては，システムとは独立に出力するデバイスを選ぶコントローラーや，直接接続させるなどのやり

方で実現することになるだろう。やや煩雑になる部分があることは否めないが、必須のものではないものと思われる。(6)(7)の機能についてもやはり不要と思われる。なぜなら、対面でペアレッスンやグループレッスンが行えればよいからである。デスクトップ型 CALL システムでは、パートナーを機械的にランダムに割り振り、グループを生成して、ヘッドフォンやマイクを利用して音声通話を行うのが標準であった。しかし、普通教室の無線 CALL の環境では、学習者たちがモバイル端末あるいはタブレット端末を持って移動することができる。先生が割り振りを指示し、学習者たちが移動するその分だけ時間が取られるというのはあるのだが、学習者が対面の状況でペアレッスン、グループワークを行うメリットも当然大きい。(8)(9)の機能は無線システムでは不安が大きいところである。通信の快適性については転送するデータ容量と無線教室のネットワーク環境に依存するところが大きい。録音した音声のデータ量がある一定の量を超えると、通信が重くなることは容易に想像できる。このように見てくると、授業支援機能が無線 CALL システムになってどのようなようになるのかを表にまとめると次のようになる。

表 2.4 (i)授業支援機能

	デスクトップ CALL の機能	無線 CALL システムでの運用	備考
授業支援機能	(1)出席管理機能	不要	教師が直接目で確認すればよい
	(2)遅刻者対応機能	不要	教師が直接目で確認すればよい
	(3)AV制御機能	不要	
	(4)画面創出先選択機能（プロジェクター、学習者間モニタ、学習者 PC モニタ）	不要	
	(5)オンデマンド機能	○可能	
	(6)ペアレッスン機能	不要	対面で行えばよい
	(7)グループレッスン機能	不要	対面で行えばよい
	(8)ファイル操作機能（ファイル配信/回収）	○可能	ただし、転送するファイルの大きさに注意が必要
	(9)音声回収機能	○可能	ただし、転送するファイルの大きさに注意が必要
	(10)アナライザ機能	○可能	
	(11)教材作成/編集機能	○可能	
	(12)教材の蓄積機能（音声・動画）	○可能	ただしファイルの大きさに注意

この表を見ると、デスクトップ CALL 機能のうち最初から不要なものを除くとすべての機能が無線 CALL 環境で実現可能であることがわかる。

続いて、(ii)コミュニケーション機能、(iii)学習者 PC 制御機能についても同様に検討してみる。まず、コミュニケーション機能の(1)(2)であるが、モニタリング機能、インターカム機能とは、基本的には特定の学習者の画面を共有したり、提示したりする機能のことである。これは、近年の学習支援システムではほぼ標準化されているため、特に問題はなく実現可能である。(3)のモデル送信機能は、モデルとなる学習者の音声をヘッドフォンを通して全学習者に送信する機能のことであるが、普通教室においては、その場で話してもらえ

ばよいだけであるので、不要であると考え、(4)オールコール機能はヘッドフォンを付けて学習しているときに呼びかけを行う際に使用する機能である。これも普通教室では、教師が大きな声で話せばよいので、不要と考える。

(iii)学習者 PC 管理機能になると、実現不可能と思われる部分が出てきてしまう。(1)~(6)は有線デスクトップ CALL であれば実現できた機能である。これらは、学習者に勝手に自分の端末を操作させないための管理、および、システム維持のための管理のツールが含まれている。いづれにしても、教師が使用者に対して、授業中の活動とは関係のない機能を使わせないように、きめ細かに目配りをして指導することが求められる。ただし、近年は貸出型ではなく、持ち込み型(BYOD: Bring Your Own Device)タブレットの使用が一般的になりつつあることを考えると、タブレットの維持管理に関する部分は使用者の責任において行うことが前提となる。つまり、前提が変わることになるになるので、システムで管理する必要性自体が問われることになるかもしれない。

これまでの考察をまとめたものを表 2.5 に示す。

表 2.5 コミュニケーション機能, 学習者 PC 制御機能

	デスクトップ CALL の機能	無線 CALL システムでの運用	備考
機能 シ ニ コ ミ ュ ニ ケー ション	(1) モニタリング (個別・オート)	○可能	
	(2) インターカム (個別・グループ)	○可能	
	(3) モデル送信	不要	モデルの学習者に直接話をさせる
	(4) オールコール	不要	教師が直接呼びかける
学 習 者 P C 制 御 機 能	(1) 一斉電源オン/オフ, 再起動, ログオフ	×不可能	
	(2) アプリケーションリモート起動/終了	×不可能	
	(3) 学習者操作パネル利用制限	×不可能	
	(4) キーボード/マウスのロック	×不可能	
	(5) キーボード/マウスのリモート操作	×不可能	
	(6) ブラックアウト	×不可能	
	(7) 音声スピード調整設定	○可能	
	(8) マーキング機能	○可能	

デスクトップ型 CALL で行ってきたものも大半のことは対面で実施することにしたり教師が工夫することで無線 CALL システムに置き換えても対応できることがわかる。言い換えると、普通教室で行うことの利点と CALL で行えることの利点をうまく融合できるという重要な可能性を示しているものと考えられる。このことは、有線デスクトップ型 CALL システムの後継として無線 CALL システムを提案する本研究の大きな動機づけになっている。

## 2.3 動機づけモデル

言うまでもなく、「動機づけ」は授業デザインの中で重要な位置を占める。しかしながら、「動機づけ」は極めて多要因で複雑なものである。アメリカ人の教育工学者 John Keller は、従来の教育心理学領域で提案されている人間中心モデル、環境モデルのそれぞれの教育現場への応用の可能性に関する限界を指摘し、これらのモデルを統合したものとして「人間-環境相互モデル」を提案した<sup>[20]</sup>。その中の中心的な概念として、学習者の意欲を刺激し動機づけされた学習を持続させるために必要な4つの要素、すなわち、注意(Attention)、関連性(Relevance)、自信(Confidence)、満足(Satisfaction)を挙げた。このモデルはそれぞれの頭文字をとって「ARCS モデル(ARCS Model)」と呼ばれ、特に e-Learning の分野で広く応用されてきた。授業における究極的な目標を、「満足感: S (Satisfaction)」にとらえ、授業終了時のこの値が高ければ高いほど、次への学習意欲へつながっていくものとする。より高い満足感を与えるためには、「注意: A (Attention)」, 「関連: R (Relevance)」, 「自信: C (Confidence)」が授業の中で有機的に与えられる必要がある。教育機器はこれらの育成に大きく寄与するものと考えられる。つまり、教育機器やマルチメディア教材を導入することで、学習者を受動的な受け手から積極的な関与者に変える。メディアの活用によって、「おもしろそう(注意)」を思わせることができ、「やりがいがありそうだ(関連)」と感じさせることができる。また、個人のペースに合ったタスクをツールベースで与え、自分たちの成果や、考えていることなどを「つなげる」ことで、「やればできそうだ(自信)」という変化をもたらす可能性を高める。ARCS モデルは理念的には外国語教育にも十分適応できるものであり、コミュニケーション活動における自信と満足を学習者に与え続けられる授業デザインが求められている。

### 2.3.1 人間中心モデル、環境モデル、人間-環境相互モデル

動機づけをめぐる研究の歴史は長く、様々な理論や立場がある。しかし、このこと理念的に対立する諸理論が乱立する状況は現場の教員にとっては極めて不都合で不便なものであると言わざるを得ない。このような状況を、「実証的な研究を重ねた有名な理論が対立した解釈を示し、しかも個別に検討したときには双方の解釈とも了解可能といった動機づけ理論の現状は、教育心理学を教えるうえでの、また教師が理論を実践に活かすうえでの障害となっている」<sup>[21]</sup>と指摘している。また、「多くの研究は一般的な心理学的な原理を記述するものにすぎず、学習意欲の問題に直接回答を与えるものではない」<sup>[22]</sup>という指摘もある。視聴覚教育の研究では、古くから言語的表現に頼らない情報提示の「わかりやすさ」、すなわち認知領域での研究に加えて、態度変容、感動、興味の喚起といったいわゆる情意領域のメディア効果が指摘されているが、「学習意欲を育てるものとしてメディア」としての取り組みはあまり行われていない。

ARCS モデルは人間中心モデル、環境モデルの枠組みの中で得られた成果に基づいて、学習意欲停滞の原因を4つの要因に分類し、原因に応じた動機づけのための作戦を必要な分だけ織り込んでいくためのモデルである。まずここでは、従来提案されていたモデルでARCS モデルの基盤となっていると考えられる例のいくつかを羅列的に記述することにする。

表 2.6 ARCS モデルの背景にある主要な心理学モデル

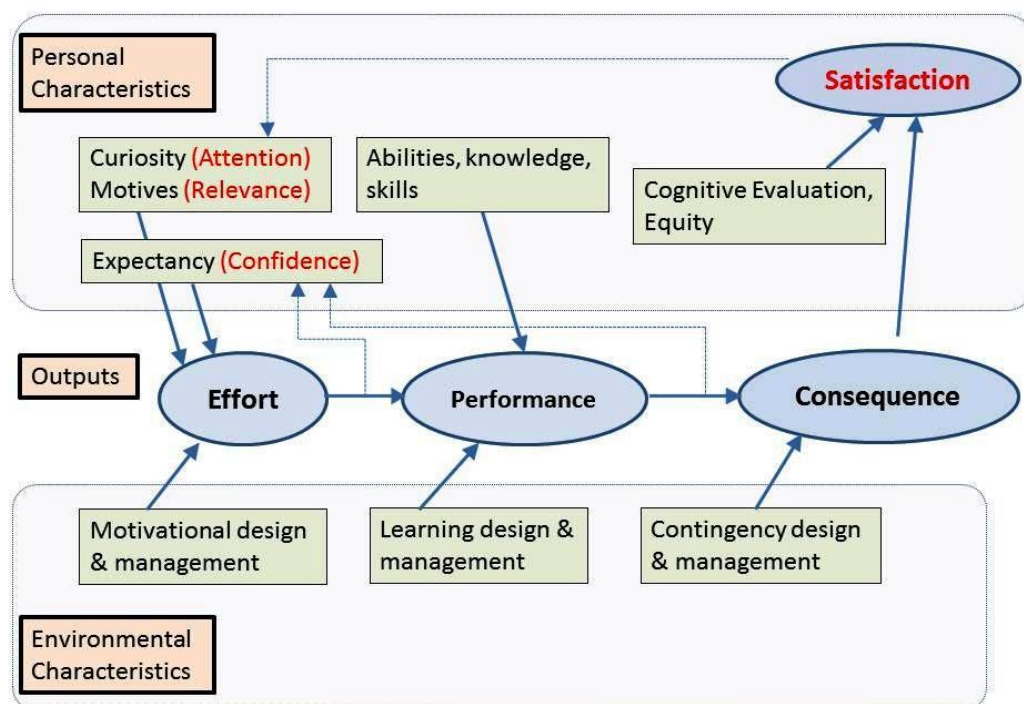
人間中心モデル 個人の動機づけに関するパーソナリティ特性を扱った心理学的概念や理論に基づく	
マクレランド <sup>[23]</sup>	成人が <b>達成動機</b> を高めるための動機内面化プロセスを考案。学校環境への利用。
アルシュエラ <sup>[24]</sup>	マクレランドの研究を踏まえ青年期における <b>達成動機</b> 開発モデルの考案。動機を覚醒化して6つのステップを経て内面化させるモデル。
クール <sup>[25][26]</sup>	目標を達成させるために努力し続けることに関連する行動と態度を示す概念（ <b>意志</b> ， <b>自己制御</b> ）を方略として考案。 <b>行動制御理論</b> と呼ばれるモデルを開発。
環境モデル 行動は環境の影響に対する反応として説明されるとする行動主義心理学の原理に基づく。認知や感情に内的状態には言及しない。	
スキナー <sup>[27][28]</sup>	刺激と反応、条件付けを用いた <b>プログラム学習</b> 。
フレッド・ケラー <sup>[29]</sup>	<b>個別化教授システム</b> (Personalized System of Instruction: PSI)モデルの考案。主として学習意欲の強化原理に基づく動機づけ設計モデル。
デシ、ライアン <sup>[30]</sup>	<b>自己決定理論</b> と関連させて、内発的動機づけの他に、外発的動機づけを内在化させようとする試み。
相互作用中心モデル 個人的あるいは環境的条件のどちらも人間の動機づけについて説明・理解するために十分な基礎を提供するものではないという仮説に基づく。	
ケラー <sup>[31]</sup>	人間の価値と生得的な能力は環境状況とお互いに影響し合っているという考えのもと、 <b>社会学習理論</b> ， <b>期待×価値モデル</b> を考案。
ウロッドコウスキー <sup>[32]</sup>	人間主義的、行動主義的原理の両方を含む <b>包括的な動機づけ要素</b> を提案。

このように示す例の他にも、人の動機づけに変化をもたらそうとするアプローチは多数存在する。人間中心モデルのように、個人のパーソナリティに変化を起こすような臨床的な手法から人の動機構造を変化させようとするものや、環境モデルのように、学ぶ意欲を刺激し維持させるような学習環境モデルを設計したりなど、多数提案されている。

相互作用モデルでは、現場目線での人間の学習と教育文脈を考慮したものとなっている。ARCS モデルは相互作用モデルを中心に据え、期待×価値理論（相互モデル）、強化理論（環境モデル）、認知評価理論（人間モデル）を融合させたものを、努力、成果、満足感という観点から教育システムとして統合し、実践者が運用できるようにまとめられたモデルと考えられる。John Keller はこれまでの動機づけ研究の包括的なレビューに基づいて、学習意欲停滞の原因を4つの要因に分類した。それらは、面白そうだな（注意:Attention）、やりがいがありそうだな（関連性:Relevance）、やればできそうだな（自信:Confidence）、やってよかったな（満足感:Satisfaction）であり、それぞれの頭文字をとってARCS モデ

ルと命名された。このモデルにおいて学習者特性、学習環境特性に関する要因に対する出力(input, output), および, 出力過程(process)との統合的な相互関係を示したモデル図 (Macro model of motivation and performance) を以下に示す。

図 2.1 ARCS モデルのモデル図



この図の上層は、「努力(Effort)」, 「達成状況(performance)」, 「結末(Consequence)」に影響する学習者要因との関係を示している。また, 学習環境の要因が下層にあり, 出力との関係を示している。このモデルは授業設計の中に動機づけをどのように位置づけるかを示している。

いわゆる「学習意欲」の表れの指標とされる「努力」という ARCS モデルの根幹的な概念について補足する。この図の中で, Keller は, 実際の「達成状況」と, 課題達成に向けてどの程度の取り組みがなされたのかを示す「努力」とを区別して捉えることを強調している。また, 学習者の意欲を直接的にあらわす指標として「努力」の度合いを重視し, 課題の達成には他の要因の影響も加わるため, 学習意欲を計測するという目的では間接的な指標にしかならないことを指摘している。さらに, 「努力」を決定する因子として, 「動機(価値)」と「期待感」の2つだけを挙げている。これは, 学習者が課題の達成に向けて努力しようとする気になるかどうかは, 「主観的な課題達成への成功の見通し(期待感)」

と「課題に取り組みそれを達成することがもつ意義（価値）」との相乗作用であるとする「期待×価値理論（expectancy-value theory）」の枠組みを採用したためである<sup>[21]</sup>。

このモデルに基づくと、授業が成功するかどうかの鍵は、1回の授業が終了し、ある程度の満足感が与えられ、次の授業への「期待×価値」値が上がるかどうか、にかかっているものと言える。授業における教育機器は学習者の「引きつけ」において大きな役割を果たしているが、それが、学習システムの中でどのように持続性を保持できるかが大きな問題である。本研究は、教育機器を用いた教育環境（図における下の段）を強化することで、より強い随伴性を引き起こし、それが良い結果につながることを目指すと同時に、学習者の内面に存在する「やる気」を増大させるような仕掛けを設定することで、次の授業への期待と価値、すなわち「学習意欲」を強化できるかを試みるものである。

### 2.3.2 本研究への利用

ARCS の 4 つの概念の他に、Keller はさらにこれら 4 つの要素に対する具体的なポイントを下位範疇(Subcategories)として設定している(表 2.7)。本研究では講義と e-Learning 活動を適切にブレンドさせるために、これらのポイントと実際の教授方法を十分に考慮した上で教案(Teaching Plan)を作成している。教案についての詳細は第 4 章で触れることにする。この授業の具体的な方法と ARCS モデルの下位範疇の項目との関係は表 2.8 に示される。本研究における iPod Touch の役割は主に Blended Instruction における個別学習支援と位置づけであり、授業中盤の大きな核としている。

ARCS モデルは学習環境、学習者要因に起因するさまざまな動機づけに影響する要因を統合的に 4 つの側面にまとめたものと考えられる。本研究の授業の評価を行う第 4 章では、教案作成上の指針として ARCS モデルを活用するばかりでなく、授業評価の大きな枠組みとしてこのモデルを利用している。



表 2.7 ARCS モデルの下位範疇

<b>Attention</b>	
A-1 Capture Interest (Perceptual Arousal):	What can I do to capture their interest?
A-2 Stimulate Inquiry (Inquiry Arousal):	How can I stimulate an attitude of inquiry?
A-3 Maintain Attention (Variability):	How can I use a variety of tactics to maintain their attention?
<b>Relevance</b>	
R-1 Relate to Goals (Goal Orientation):	How can I best meet my learner's needs? (Do I know their needs?)
R-2 Match Interests (Motive Matching):	How and when can I provide my learners with appropriate choices, responsibilities, and influences?
R-3 Tie to Experiences (Familiarity):	How can I tie the instruction to the learners' experiences?
<b>Confidence</b>	
C-1 Success Expectations (Learning Requirements):	How can I assist in building a positive expectation for success?
C-2 Success Opportunities (Learning Activities):	How will the learning experience support or enhance the students' beliefs in their competence?
C-3 Personal Responsibility (Success Attributions):	How will the learners clearly know their success is based upon their efforts and abilities?
<b>Satisfaction</b>	
S-1 Intrinsic Satisfaction (Self-Reinforcement):	How can I provide meaningful opportunities for learners to use their newly acquired knowledge/skill?
S-2 Rewarding Outcomes (Extrinsic Rewards):	What will provide reinforcement to the learners' successes?
S-3 Fair Treatment (Equity):	How can I assist the students in anchoring a positive feeling about their accomplishments?

表 2.8 ARCS モデルとストラテジー

<b>Attention</b>	
A-1 Capture Interest	Introduction of iPod Touch for individual learning
A-2 Stimulate inquiry	Explanation of background knowledge concerned with the materials
A-3 Maintain attention	Help learners to use create unusual analogies and associations to the content
	Build in problem solving activities for better understanding the content
	Change the style of instruction; video, film, hand-out, etc., according to the content of materials
	Give concrete examples or case studies for abstract theme
<b>Relevance</b>	
R-1 Relate to Goals	Help them understand that the materials are of great use or value for students' life
	Tell learners explicitly about how the instruction relates to the students' lives in the future
R-2 Match Interests	Choose materials so that they will be sufficiently interesting to the students as teaching content
	Raise awareness to students' unknown world in carefully understanding the materials
R-3 Tie to Experience	Give opportunities to listen and orally read the materials and facilitate "intake" into linguistic knowledge
	Give students options of practice modes so that they can choose on their own will
<b>Confidence</b>	
C-1 Success expectation	Clarify some learning steps through individual practice and tell them the likelihood of success with efforts
C-2 Success Opportunities	Make the goal flexible depending on the learner and the difficulty of the materials
	Diverse the mode of the activities from basic to advanced levels so that every student can achieve
C-3 Personal Responsibility	Make comments on how efforts rather than easiness or luck led to achievement
<b>Satisfaction</b>	
S-1 Intrinsic Satisfaction	Give students opportunities to present a newly acquired skill or knowledge as soon as possible
S-2 Rewarding Outcomes	Reward boring tasks with extrinsic, anticipated rewards.
S-3 Fair Treatment	Clarify the points that the grading is given according to the criteria and that there is no favoritism in it.

## 第2章 参考文献

- [1] 鄭仁星, 久保田賢一: 遠隔教育と e ラーニング, 北大路書房 (2006).
- [2] Mark Warschauer and Deborah Healey: “Computers and language learning: an overview”, *Language Teaching* 31, pp. 57–71 (1998).
- [3] Stephen Bax: “CALL—past, present and future”, *System* 31, pp.13-28 (2003).
- [4] 岩崎克己: 日本のドイツ語教育と CALL: その多様性と可能性, 東京, 三修社 (2010).
- [5] Jack C. Richards and Theodore S. Rodgers: *Approaches and Methods in Language Teaching* (2nd ed). New York, Cambridge University Press (2001).
- [6] Keith Johnson and Helen Johnson (ed): *Encyclopedic Dictionary of Applied Linguistics*. Oxford, Blackwell Publishers (1998).
- [7] John Harvey Underwood: *Linguistics, Computers and the Language Teacher: A Communicative Approach*. MA, Newbury House Publishers (1984).
- [8] 久保田賢一: 構成主義パラダイムと学習環境デザイン, 関西大学出版部(2000).
- [9] Bernd Rüschoff and Markus Ritter: “Technology-Enhanced Language Learning: Construction of Knowledge and Template-Based Learning in the Foreign Language Classroom”, *Computer Assisted Language Learning*, Vol.14, No. 3, pp.219- 232 (2001).
- [10] 竹内理 (編) : CALL 授業の展開—その可能性を拓げるために, 松柏社 (2008).
- [11] Mark Warschauer and Deborah Healey: “Computers and language learning: an overview”, *Language Teaching* 31, pp. 57–71 (1998).
- [12] 日本学術振興会: 「グローバル人材育成事業」 (2012).  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/kaikaku/sekaitenkai/1319596.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/sekaitenkai/1319596.htm)
- [13] 首相官邸: 「グローバル人材育成推進会議中間まとめ」 (2011).  
[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/global/110622chukan\\_matome.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/global/110622chukan_matome.pdf)
- [14] English Testing Service: “Test and Score Data Summary forTOEFL iBT Tests and TOEFL PBT Tests” (2012).  
[http://www.ets.org/s/toefl/pdf/94227\\_unlweb.pdf](http://www.ets.org/s/toefl/pdf/94227_unlweb.pdf)
- [15] IIBC: “TOEIC Test Data & Analysis 2011”, pp.1-16 (2012).  
<http://www.toEIC.or.jp/toEIC/pdf/data/DAA2011.pdf>
- [16] 鳥飼久美子: 危し! 小学校英語, 文藝春秋, pp. 147-215 (2006).
- [17] 酒井志延: 「英語教育における自律した学習者養成と ICT」, メディア教育研究, Vol.5, No.1, pp.45-56 (2008).
- [18] 西堀ゆり: 「第6章 情報技能と指導」, 高梨康雄, 高橋正夫(編), 新.英語教育学概論, 金星堂, pp.91-104 (2007).

- [19] 見上晃,西堀ゆり,中野美智子(編): 英語教育におけるメディア利用—CALL から NBLT まで, 大修館書店 (2011).
- [20] John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*, Springer (2010).
- [21] 鈴木克明: 「「魅力ある教材」設計・開発の枠組みについて---ARCS 動機づけモデルを中心に---」, 教育メディア研究, Vol. 1, No. 1, pp. 50-61 (1995).
- [22] 島田昌幸: 「学習意欲」 東洋他編 新・教育の事典, 平凡社, pp.76-79 (1979).
- [21] 小野雄一: 「普通教室において iPod Touch を活用した英語の授業—学習観の変化とシステム評価を中心に—」, 日本 e-Learning 学会学術講演集, pp. 99-105 (2011).
- [22] 門田修平: シャドウイングと音読の科学,コスモピア (2007).
- [23] David McClelland: “Toward a theory of motive acquisition”, *American Psychologist*, 20, pp321-333 (1976).
- [24] Alfred S. Alschuler: *Developing achievement motivation: Theory and practice in psychological education*, Middletown, CT: Education Ventures, Inc. (1973).
- [25] Julius Kuhl: “Volitional aspects of achievement motivation and learned helplessness: Toward a comprehensive theory of action control”. In B. A. Maher and W. B. Maher (Eds.), *Progress in experimental personality research*, pp. 101-171, Orlando: Academic Press (1984).
- [26] Julius Kuhl: “Action control: The maintenance of motivational states”. In F. Halisch and J. Kuhl (Eds.), *Motivation, intention, volition*, pp. 279-291, Berlin, Springer (1987).
- [27] Burrhus F. Skinner: “The science of learning and the art of teaching”, *Harvard Educational Review* 24, pp.86-97 (1954).
- [28] Burrhus F. Skinner: *The technology of teaching*, New York: Appleton-Century-Crofts (1968).
- [29] Fred S. Keller: “Goodbye teacher”, *Applied Behavior Analysis*, 1, pp.78-79, (1968).
- [30] Edward L. Deci and Richard M. Ryan, *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum (1985).
- [31] John M. Keller: “Motivational design of instruction”. In C. M. Reigeluth (Ed), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, pp. 383-434, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (1983).
- [32] Raymond J. Wlodkowski: *Motivation and teaching: A practical guide*. Washington, DC, National Education Association (1984).

## 第 3 章 マルチメディア教材配信システムの構築と評価

### 3.1 はじめに

本章では、普通教室における音声配信システムを検討するためのマルチメディアを利用した教育システムについて検討する。本システムは、ブラウザを基本とした音声・映像配信システム(ポッドキャストシステム; podcasting system)および iPod Touch のようなモバイルを基本とした自動配信システムである。本研究は(i)それぞれの配信システムの構築と学習者によるそれぞれの装置に関する印象評価、(ii)マルチメディア教材のダウンロード時間が学習者に与える影響、をそれぞれ参加者からのアンケートのデータを基に統計分析する。その結果、研究(i)においては、参加者は「使いやすさ」「親しみやすい」などの「機器の操作性」に関する因子においてモバイル型のシステムの方が顕著な特徴が観察された点を述べる。また、研究(ii)のダウンロードに要する時間については、参加者が授業中にモバイル機器にダウンロードするのに快適と感じられる時間は約 90 秒までという結果が出た点を述べる。最後に、これらの結果は、講義と e-Learning を効果的に組み合わせるブレンディド・ラーニングシステム(Blended Learning System)への発展、および、従来型の座学システムへのカリキュラム設計やシステム設計に重要な要因と考えられる点を指摘する。

### 3.2 Podcasting システムの構築と教材配信

ポッドキャストは、Web サーバへ MP3 形式などの音声ファイルをアップロードし、RSS 2.0 (Really Simple Syndication) 仕様の XML ファイルを作成することによって、音声ファイルをユーザに対して配信する仕組みを一般的な構成としている。ユーザは、パソコン上の Web ブラウザやアップル社の iTunes などのポッドキャスト受信ソフトを使用して聴きたい音声ファイルを選びダウンロードする。受信ソフトは、配信サーバを定期的に自動巡回し、新しいファイルの有無を確認する。ダウンロードした音声ファイルは iTunes などの音楽再生ソフトで再生する。ポッドキャストの概要を図 3.1 に、実際のポッドキャスト映像の写真を図 3.2 に示す。また本研究で構築したサーバの構成については表 3.1 に示す<sup>[1][2]</sup>。



表 3.1 Podcasting システムのハードウェア，ソフトウェア

CPU	Intel Pentium III 600MHz
RAM	768MB
HDD	20GB
OS	Fedora Core 5
HTTP Server	Apache 2.0.34
PHP	PHP 5.1.6
RDBMS	MySQL 5.0.18
Blog System	WordPress ME 2.0.9
WordPress Plug in	PodPress 3.8

本研究で構築したポッドキャストリングは，平成 18 年度栃木県の高等専門学校の 5 年生全員の 109 名を対象とする TOEIC 対策を目的とした選択授業科目「英語演習Ⅱ」で実施した．この授業は通常の講義に加えてアルク社のネットアカデミー2 というコースウェアを活用するものである．今回のプロジェクトの参加者である高等専門学校生の英語学習に関する傾向については，先行研究<sup>[4]</sup>が同年代の国立大学の大学学習者と比較しながら論じている．今回の参加者である高専生の英語の学習観は，基本的には単語を覚え，ボトムアップ的に言語を処理していくという傾向がより強かった．英語を使うことに対する意欲も動機づけも大学学習者と比べて高くなく，自信を持ってコミュニケーションができない傾向が観察できた．さらに，本授業を実施するのは 5 年生の前期であり，参加者の進路に関する行事等が多く，単純に授業中や自宅学習として TOEIC 対策の問題を解かせるだけの内容では，学習意欲が持続しないものと考えた．そのために，著者たちのグループでは，積極的なコースウェアによる自学自習を促すために難易度のやさしい予習教材をポッドキャスト配信することにした．具体的には 4 分程度の音声や読解に関してヒントを与える映像を作成し，Podcasting を使って配信することにした．いわば反転授業の音声配信版といったものをこの実験で行った．

授業形態は，授業時間内における講義と e-learning を組み合わせた「授業内ブレンディド・ラーニング」<sup>[4]</sup>の形態をとった．100 分授業の半分以上を対面型の講義により，残りの半分を PC 教室（および研究室を利用しても可とした）で，コースウェアおよび Podcasting により学習するものとした．

### 3.3 iPod Touch 端末を利用した教材配信

本研究で実施した普通教室におけるモバイルを活用した授業のシステム概念図を図 3.3 に，具体的なハードウェアおよびソフトウェアの一覧表を表 3.2 に示す<sup>[5][6]</sup>．iPod Touch は 2nd generation 8GB タイプのものを 50 台用意した．配信装置は，比較的安価で，小テスト，アンケート，小論文などのテスト機能を含み，iPod Touch に適応する LMS である StarQuiz Server を採用した．予備実験の段階で，1 台のみのアクセスポイントではすべての iPod Touch が適切にログイン，ダウンロードすることができなかった．そこで本システ

ムではアクセスポイントを2台用意したが、それでも、ダウンロードに相当の時間が取られてしまうことがあった。

ここで構築した無線 CALL 教室で実際に行った授業の詳細については先行研究<sup>[5][6][10]</sup>を参照されたい。また本論文では第4章で授業の実際と ARCS モデルに基づく評価<sup>[8]</sup>を行う。この授業は、前章で触れた特徴を有する工業高等専門学校の学習者に対して、本授業では iPod Touch を利用してシャドウイング活動を行うことを中心に授業をデザインしている<sup>[3][6][7]</sup>。

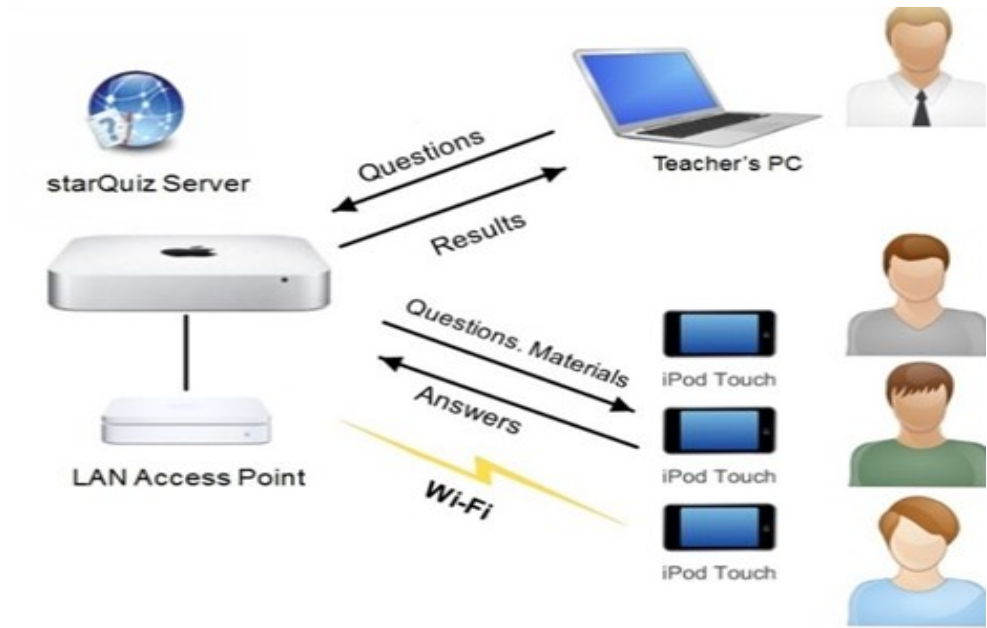


図 3.3 無線モバイルシステム概略

表 3.2 モバイル無線システムのハードウェア，ソフトウェア

CPU	Mac Mini Server	Intel Core 2 Duo 2.53GHz / 4GB Memory / 500GB×2 HDD / Mac OS X Server Snow Leopard
Back-up HDD	Buffalo HD-CL1.OTU2	
Wireless LAN (×2)	AirMac Extreme base station	
Software	StarQuiz Server	
USB Hub	ELECOM U2H-Z10SWH	10 port ×2
iPod Touch	iPod Touch 8G	

### 3.4 システム運用に関する実験

先行研究<sup>[2]</sup>の第2節で触れた有償のコースウェアと Podcasting との使用感に関する比較を行った。「Courseware WBT」と「Podcasting WBT」を活用した授業である「英語演習Ⅱ」を受講した学習者を対象とした。得られた評定を各 WBT に分けて集計し、評定項目ごとに平均値を求め、この2種類の WBT 間の違いを検討した。平均値の  $t$  検定を行った結果、この2つの WBT には差があることがわかった。さらに、「Podcasting WBT」の因子分析を行った結果、「身近さ」「使いやすさ」が上位の因子になっており、著者らが意図したシステムの特性に合致しているものであった。

このことを踏まえ、実験1では(a)Podcasting と(b)iPod Touch の2種類の機器の使用感の違いについて比較検討することにした。近年モバイル機器が急速に普及し、多くの人が慣れ親しむようになったこと、そして、普通教室においても手軽に使用できることから、PC-based Podcasting よりも iPod Touch の方が「使いやすい」や「親しみやすい」などの特徴において大きな差が出るものと推測した。

また、実験2ではダウンロードにかかる時間と iPod Touch 使用者の使用感との関係を扱う。第3節でも触れたが、iPod Touch を普通教室で実施するにあたって問題になるのは、有線ネットワークを用いてデスクトップ PC へのダウンロードの場合とは異なり、音声や画像映像などのマルチメディア教材を無線システムを経由してモバイル機器に配信を行う際、ダウンロードするのに予想以上の時間がかかることである。特に授業中の限られた時間の中でダウンロードに長い時間がかかるのは、授業中に講義から演習活動へのスムーズな移行を妨げるばかりでなく、学習者にとっても大きな不快感を与え、学習効率を落とす可能性が高い。

そこで、「iPod Touch にダウンロードするのに要する時間」と使用者の「不快感(frustration)」との関係を調べるために、実験2を行った。比較対象として、有線ネットワークと接続している PC 教室(CALL 教室)のデスクトップ PC についても対象とすることにした。5分程度の課題に使用するデジタル教材を用意し、PC 教室における有線デスクトップ CALL システムによる配信と、無線システムを用いた iPod Touch による配信の両方を扱うことにした。そして、iPod Touch 学習者が“frustration”を感じることなくダウンロードを行う時間は何秒くらいまでなのかを検討することにした。

#### 3.4.1 実験1: 両装置間の使用感の違い

本実験の参加者は栃木県的高等専門学校4年生79名であった。実験1では(a)Podcasting, (b)iPod Touch の2種類の機器のそれぞれの使用感(使いやすさ, 親しみやすさ, など)を印象評価の手法<sup>[9]</sup>に基づいて質問紙法により調査した<sup>[10][11]</sup>。調査項目については、すでに先行研究<sup>[12][13]</sup>で実施したものを用いた。具体的には「使いやすい」, 「身近な」などの日本語で書かれた形容詞を質問項目とし、それに対して「とてもそう思う」から「とてもそ



う思わない」までの 7 段階で回答するものを用いた(表 3.3)。また、 $t$  検定の結果、有意な差があった項目について因子分析を行い、今回のモバイルを活用したシステムの使用感に関して因子構造を調べた。

表 3.3 質問項目

1	臨場感のある	17	平凡な
2	使いやすい	18	興味のない
3	相手と一体感のある	19	ユニークな
4	聞きやすい	20	意欲的な
5	一方的な	21	むずかしい
6	出題者の声が良い	22	暖かみのある
7	直接的な	23	好ましい
8	様子が分かる	24	親しみのある
9	便利な	25	きつまりな
10	身近な	26	だらけた
11	ためになる	27	空虚な
12	おそい	28	社交的な
13	楽しい	29	暗い
14	知的でない	30	強い
15	自由な	31	消極的な
16	ほっとする		

両者に差があるかどうかを調べるため  $t$  検定を実施した結果、31 項目中 23 項目について有意な差が認められたことから、学習者は両方の機器について異なる印象を持っていると考えてよいことが分かった。

次に、有意差が認められた 23 項目の因子構造を探るために、主因子法の因子分析を実施し、Promax 回転を利用して 3 因子を抽出した(KMO(Kaiser-Meyer-Olkin 測度)=0.535; 累積寄与率(accumulative variance) =55.7%)(表 3.4)。調査対象から事後分析による因子抽出としたために、因子を構成する質問項目数にはバラツキが見られる。

表 3.4 因子分析結果

	<b>Factors</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
身近な	.821	.206	-.094
楽しい	.811	.090	-.109
自由な	.755	.156	-.129
親しみのある	.708	-.034	.079
使いやすい	.644	.022	.030
便利な	.643	-.012	-.105
興味のない	.555	-.268	.132
好ましい	.538	-.386	.128
ためになる	.484	-.181	.102
意欲的な	-.401	.157	.182
ユニークな	.370	-.338	.066
空虚な	.079	.842	.015
だらけた	.006	.738	.029
消極的な	.063	.624	.244
暗い	.113	.597	.281
聞きやすい	.212	-.446	.127
むずかしい	-.076	-.091	.917
気詰まりな	.027	.306	.524
平凡な	-.061	.142	.415

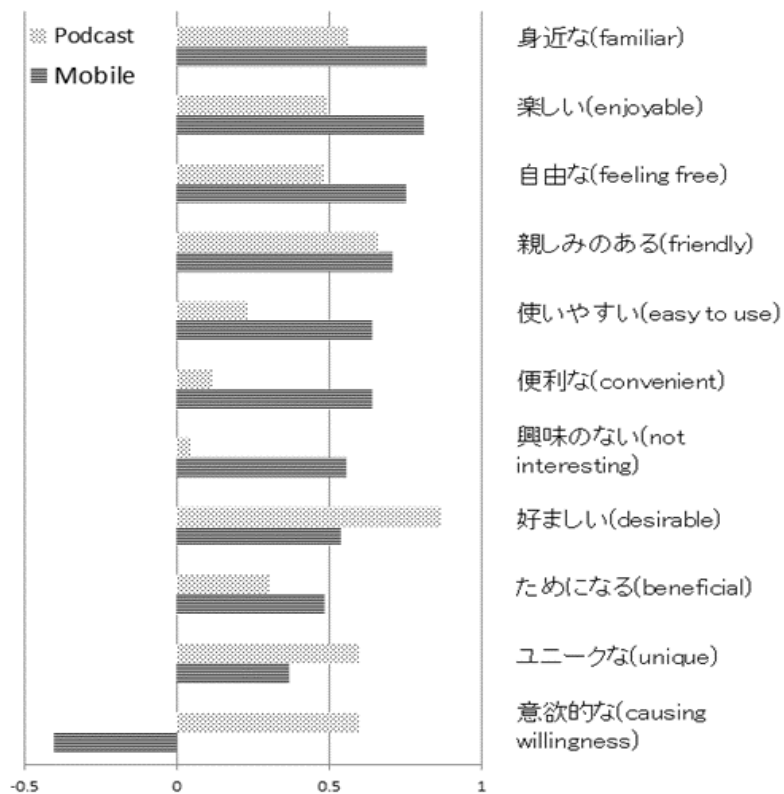


図 3.5 第 1 因子の質問項目の比較

因子分析によって抽出された因子であるが、第 1 因子は「機器に対する印象」が関わっていることから「装置の総合的な印象」と名付ける。一方、第 2 因子になると「空虚だ」とか「だらけた」などのような活動への取り組みに関する項目が関わっていることから「タスク活動」とする。さらに第 3 因子は取り組んでいる教材の難易度に関していることから「教材内容」とする。因子分析の結果は、学習者は「タスク」、「教材内容」とそれぞれ別次元のものと評価しており、特に「総合的な印象」においては、「タスク」や「教材内容」の難易度とは独立に、「装置の操作性」の高さを評価しているという点が分かった。

さらに、両装置間で有意差があった項目のうち、表 3.4 の第 1 因子「総合的な印象」を構成する項目に関するそれぞれの装置における因子負荷量の比較の様子を図 3.5 に示す。縦軸の項目は表 3.4 にあるモバイルにおける因子負荷量が大きい順に並べている。この図を見ると、「意欲的な」、「ユニークさ」や「好ましさ」においては PC ベースの Podcasting の方により多くの因子負荷量が確認される一方、「便利な」、「使いやすい」、「自由な」、「楽しい」、「身近な」などといったモバイル機器にまつわる要因がより大きく「総合的

な印象」という因子に寄与している様子がうかがえる。これらは、我々がシステム構築の際に予想した通りの結果であった。

### 3.4.2 実験2：ダウンロード時間と FRUSTRATION との関係

参加者は実験1と同じ栃木県の高専専門学校4年生35名であった。予備実験として、10MB程度の映像配信を両方の装置で行った。PC教室においては10秒程度で配信が完了したが、iPod Touchの利用では、30台中12台が3分間で配信が完了しなかった。

予備実験の結果を踏まえて、本実験では、使用する画像は5分程度で解答できる英検準2級のReading教材のテキストの部分をjpegに変換したもので300KB程度のものを使用している。それぞれの機器における問題の出力の写真を図3.6に示す。順番による影響を減らすために、PodcastingによってPCにダウンロードするものと、モバイル機器にダウンロードするものとの間で、2グループの間でカウンターバランスをとっている。

参加者は、「ダウンロードを始めてください」という合図をもって作業を開始させた。正面のスクリーンにはタイマーを何分何秒という単位で表示させ、ダウンロードが完了した時間を記録させた。そして、5分程度の時間をかけて課題を行い、課題が終了した後で、ダウンロード時間と不快感に関する質問紙のアンケートに答えさせた。質問項目は、「ダウンロード時間」、「思ったよりも時間がかかったか」、「イライラしたか」、「簡単だったか」を用い、「とてもそう思う」から「とてもそう思わない」までの5段階評価とした。

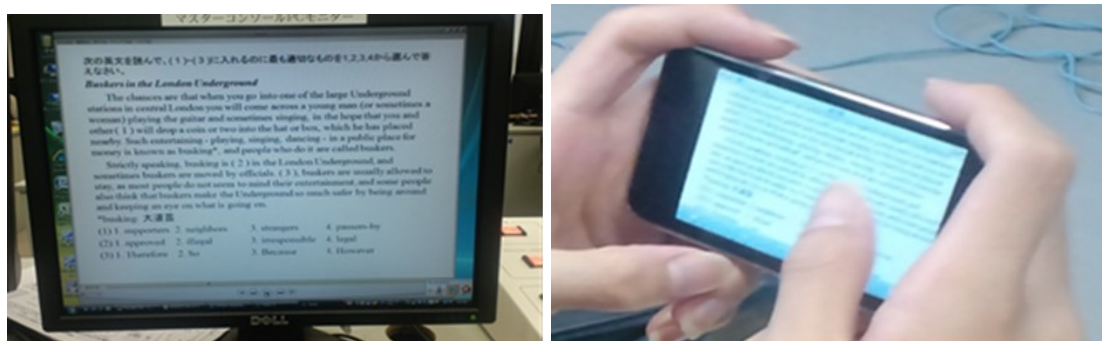


図 3.6 両機器のダウンロード画像

結果についてはまず、両装置の傾向を調べるため  $t$  検定および相関分析を行った。そして、これらの感情に関してクラスター分析を行い、参加者をグループ化することで、それぞれのグループの傾向を探ることとした。

まず、それぞれの質問項目の平均値を機器ごとに集計した。記述統計および  $t$  検定の結果を見ると、PC と iPod Touch の間でダウンロードの時間には大きな差があったにもかかわらず、その時間に関する感情に関しては有意な差は認められなかった。つまり iPod Touch のダウンロードによって待たされる感じは PC のものと変わらないことが分かった。このことを表 3.5 に示す。

表 3.5  $t$  検定の結果

	iPod Touch		PC		$t$ -test (Two-tailed)
	Mean	SD	Mean	SD	
ダウンロード時間	53.11	38.26	9.44	2.63	**
「思ったより時間がかかった」	2.4	1.33	2.31	1.31	<i>ns</i>
「快適だった」	3.57	1.29	3.39	1.36	<i>ns</i>
「イライラした」	2.29	1.32	2.14	1.4	<i>ns</i>
「簡単だった」	3.54	1.15	3.92	1.3	<i>ns</i>

(*ns*: no significance, \*:5%, \*\*:1%)

また、感情評価項目間とダウンロード時間の間の相関関係を検討した。その結果を表 3.6 に示す。iPod Touch については「ダウンロード時間」と「イライラした」との間に有意な相関が認められた。次に PC については、「ダウンロード時間」と「思ったより時間がかかった」との間に有意な相関が認められた。しかし、iPod Touch で見られたような「イライラした」との相関は見られなかった。このことは、PC においてある程度時間がかかったとしても「思ったより時間がかかった」ぐらいにしか感じないところが、iPod Touch についてはある程度の時間がかかってしまうと「イライラしてしまう」ことを示している。

表 3.6 項目間の相関関係  
iPod Touch

(Correlation)

	Download Time	took longer time	comfortable	frustrated	found it easy
Download Time	1.0000	-	-	-	-
took longer time	0.1562	1.0000	-	-	-
comfortable	-0.1769	-0.5691	1.0000	-	-
frustrated	0.2657	0.4614	-0.5670	1.0000	-
found it easy	-0.2258	-0.2714	0.5253	-0.3653	1.0000

iPod Touch (p-value \*:5% \*\*:1%)

	Download Time	took longer time	comfortable	frustrated	found it easy
Download Time	-	0.2503	0.1921	0.0478	0.0943
took longer time		-	0.0000	0.0003	0.0431
comfortable		**	-	0.0000	0.0000
frustrated	*	**	**	-	0.0056
found it easy		*	**	**	-

PC

(Correlation)

	Download Time	took longer time	comfortable	frustrated	found it easy
Download Time	1.0000	-	-	-	-
took longer time	0.4828	1.0000	-	-	-
comfortable	-0.2973	-0.5524	1.0000	-	-
frustrated	0.0992	0.4931	-0.5865	1.0000	-
found it easy	-0.0893	-0.3562	0.3437	-0.5617	1.0000

PC (p-value \*:5% \*\*:1%)

	Download Time	took longer time	comfortable	frustrated	found it easy
Download Time	-	0.0029	0.0783	0.5649	0.6045
took longer time	**	-	0.0005	0.0022	0.0330
comfortable		**	-	0.0002	0.0401
frustrated		**	**	-	0.0004
found it easy		*	*	**	-

最後に、両装置において不快に感じる時間はどのくらいを検討するために、それぞれのグループをユークリッド距離に基づいた Ward 法を用いたクラスター分析を行った。その結果を表 3.7 に示す。

表 3.7 各クラスターの平均値

(a) iPod Touch

Cluster	Size	ダウンロード 時間	「思ったより時間 がかかった」	「快適だった」	「イライラした」	「簡単だった」
1	10	20.20	2.50	3.70	2.00	3.50
2	16	42.06	2.13	3.81	1.81	3.56
3	6	91.67	2.83	3.00	3.33	3.83
4	3	144.67	2.67	3.00	3.67	3.00

(b) PC

Cluster	Size	ダウンロード 時間	「思ったより時間 がかかった」	「快適だった」	「イライラした」	「簡単だった」
1	15	4.67	1.42	4.25	1.83	4.17
2	7	21.40	2.00	4.60	1.20	4.40
3	8	29.00	3.83	2.83	3.50	3.00

表 3.7 の iPod Touch の結果に注目すると、4 つのクラスターのうち、Cluster 1 はダウンロード時間が約 20 秒と最も短いグループ、Cluster 2 は約 42 秒とダウンロード時間が平均的であった最も人数の多いグループ、Cluster 3 はダウンロード時間が 90 秒を超えるグループ、そして、ダウンロード時間が 140 秒以上と最も長かった Cluster 4 と分類できる。ここで「イライラした」という列に注目すると、Cluster 3 と Cluster 4 においてそれぞれ約 3.3, 3.7 と平均値が上がっているのがわかる。また、Cluster 3 のダウンロード時間の平均が 91.7 秒、Cluster 4 では約 145 秒となっていることから、授業中にダウンロードを行っても学習者が不快感を感じないとされる時間は 90 秒程度まで、という概略的な指針が建てられるものと思われる。

一方、比較対象とした PC の方では、Cluster 3 に現れているように、29 秒程度の時間でも「思ったより時間がかかった」と感じ、「イライラした」と感じているのが分かる。

### 3.5 考察

iPod Touch のようなモバイル機器は最近のスマートフォンなどの普及により特に若者たちには大変身近なものになっている。この学校の平成 26 年度の 1 年生に関しては、スマートフォンの所有率は 95%を超えている。それに伴って、各自のスマートフォンや携帯電話

などに大量のデータをダウンロードすることも普通になってきている。このような状況の中で、実験 1 にある iPod Touch の使用感に関する結果は予想通りのものであった。普段から使い慣れている機器を授業の中で活用する際に、その使用感における「操作性」に関する評価が高いという結果は注目に値する。しかも、因子分析の結果に出ているように、装置の性能と教材内容について、被験者は別の問題と捉えていることがわかる。

一般に、教材コンテンツの難易度は学習者のレベルを反映したものであるのが望ましいとされている。コンテンツが難しいとそれを扱うシステム自体に対する評価に影響を及ぼすことは経験的事実として起こっている。最近の研究では、e-Learning 学習の前にプレテストを行いその学習結果を踏まえた教材を学習させるシステム<sup>[14]</sup>や、英語学習の WBT において学習者各個人のレベルを反映させているもの<sup>[15]</sup>などのように、教材の選定が学習者のレベルを反させるように決めるようなシステム設計が提案されている。これらの研究の前提は、コンテンツの難易度がシステムの評価や教育効果に影響を及ぼすという仮定のものである。しかし、本研究が想定している、授業単位時間におけるブレンディド・ラーニング（クラス単位における ICT を活用した一斉授業の支援）を考えたときに、学習者によってレベルや動機づけにばらつきが見られるのは仕方がない。実際に、本研究においても、表 3.3 の中で教材の「むずかしさ」が因子として抽出されている。しかし、コンテンツを難しいと感じているにもかかわらず、操作性に関する総合評価がタスク活動やコンテンツと独立な因子として抽出されていることは、難しい教材を用いて難しいタスクを課したとしても、それによって本システムの操作性には影響しない、つまり、使いやすさなどの特徴が出ているという興味深い結果が示されたことを意味する。このことは、カリキュラム設計、および、システム設計の観点において大きな意味合いを持つ。つまり、多少難しい教材であったとしても、一斉授業の中で十分な説明を行った後で、e-Learning 演習を行う分には、機器の操作性についてはさほど大きな影響を受けないということである。

しかし、モバイル機器の限界があるのも事実である。本研究では、iPod Touch へ映像をダウンロードさせるという作業は、実際の授業の中では現実的ではないことを述べた。このあたりが、現在の枠組みにおけるひとつの大きな限界である。実際の授業における解決法としては、事前にすべての iPod Touch に映像などの重いファイルはあらかじめ同期させておいて、授業中に行うダウンロードについてはテキストの送受信や、簡単な音声などにするなど、通信するデータ量を抑えるというのが考えられる。しかし、本研究の実験 2 で明らかになった通り、ダウンロードに多少時間がかかるにしてもそれが “frustration” には影響を与えていないことが分かった。むしろ、PC 環境において期待している以上に時間がかかることの方が不快感に影響を及ぼしているという興味深い結果が得られた。これも、おそらく最近の若者は携帯電話やスマートフォンなどに時間をかけてダウンロードすることに慣れていて、90 秒程度ダウンロード時間がかかってしまうことについては抵抗を感じていないということが背景にあるのかもしれない。複数のファイルの配信が何回も続いた



時の場合はどうなるのか、タスクの内容および時間とダウンロードにかかる時間との関係はどうなのか、などの様々な疑問がわくが、これらの点については今後の研究課題としたい。

### 3.6 まとめ

本研究の結果は高価な PC 教室や CALL 教室の更新に際し、現状の PC システムの更新を選択する代わりに、より安価な既存の普通教室に無線システムを組んで、モバイルを活用したブレンディド・ラーニングを中心にした教室環境へ転換することに対する可能性を示唆するものと考えられる。今後は、普通教室におけるブレンディド・ラーニングシステムに関する具体的なモバイル活用に関する指針作りという大きな課題に取り組む必要がある。また、普通教室における新しい授業モデル構築へ向けて、今回取り上げたモバイル機器に加えて、高性能なタブレット機器の利用も含めた、様々な実証研究を行っていく予定である。

### 第 3 章 参考文献

- [1] Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuomi Ideo: “A Design and a Practice of ELDP Project --- LMS, Podcasting, and English Presentation Class”, Proceedings of the 5th International CDIO Conference, CD publication, pp.2-4 (2009).
- [2] Yuichi Ono and Manabu Ishihara: “Integration of the podcasting system and multimedia tools in second language teaching: practice, evaluation, and future implications in the theory of second language acquisition”, Proceedings of Audio Language and Image Processing (ICALIP), pp. 46-51 (2009).
- [3] 小野雄一: 「普通教室において iPod Touch を活用した英語の授業—学習観の変化とシステム評価を中心に—」, 日本 e-Learning 学会 2011 年度学術講演会, pp.99-105 (2011).
- [4] Noritake. Fujishiro and Isao Miyaji: “Effectiveness of blended instruction in class on the skills of oral reading and speaking in English”, Educational technology research 32, pp.79-90 (2009).
- [5] Yuichi Ono and Manabu Ishihara: “The mobile-based training in an EFL classroom”, Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education, pp.422-424 (2011).
- [6] Yuichi Ono and Manabu Ishihara: “Integrating mobile-based individual activities into the Japanese EFL classroom”, International Journal of Mobile Learning and Organisation, Vol. 6. No. 2, pp.116-137 (2012).
- [7] 小野雄一: 「普通教室におけるモバイルシャドウイング活動の可能性について」、e-Learning 教育研究, Vol. 6, pp.89-98 (2011).
- [8] John M. Keller: Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach, Springer (2010).
- [9] 槇究: 「印象の工学」とはなにか—一人の「印象」を正しく分析・利用するために.丸善プラネット, pp. 95-119 (2000).
- [10] 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「外国語教育におけるデジタル教材の自動配信システムの構築と評価」, 平成 24 年電気学会電子・情報システム部門大会講演論文集, pp.1689-1693 (2012).
- [11] Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mistuo Yamashiro: “Mobile-based シャドウイング materials in foreign language teaching”, Proceedings of the 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics, pp.90-93 (2012).
- [12] 佐久本功達, アリ・ファテヘルアリム, 櫻井広幸, 杉本雅彦, 石原学, 志方泰: 「音声情報を利用した WBT と映像情報を利用した WBT の比較」, 日本教育工学会論文誌, Vol.28, pp.249-252 (2004).

- [13] 櫻井広幸, 佐久本功達, 杉本雅彦:「遠隔教育における学習者間コミュニケーション」, 立正大学哲学・心理学会紀要 Vol.26, pp.21-29 (2000).
- [14] 松浦健二, 金西計英, 三好康夫, 矢野米雄:「授業アーカイブ型 e-Learning システムにおける簡易試験を用いた受講前・中・後の学習支援環境の試作」, 日本教育工学会論文誌, Vol.29, pp.251-259 (2006).
- [15] 杉村藍, 尾崎正弘, 武岡さおり, 足達義則:「授業における Web 教材の効果的な活用法について」, 電子情報通信学会技術研究報告 ET, 教育工学, Vol.108, No.470, pp.7-12 (2009).

## 第 4 章 普通教室において無線モバイル機器を活用した授業の実践

### 4.1 はじめに

本章は第 3 章で構築した無線モバイル CALL 教室で実施した講義と e-Learning を組み合わせた Blended Instruction モデルの実践報告と評価を行っていく。具体的には、普通教室で行われる講義スタイルの一斉授業にモバイル機器(iPod Touch)の活用を組み込んだ授業モデルが、学習者の学習意欲を刺激し、結果として、学習者の語彙の定着、学習方策に対する意識の変化、ARCS モデルに基づいた動機づけなどの観点から有意義な効果が観察されたことを示す。

### 4.2 ARCS 動機づけモデルと授業計画

前章でも触れたが、今回実験を行う栃木県の工業高等専門学校の学生の基本的な英語学習に対する特徴は、基本的に動機づけが低く、コミュニカティブというよりは、単語や文法を覚えることが重要と考え、語彙力の増強は彼らの大きな目標となっているという学習観がある一方で、上手に英語を話したくなりたいという潜在的な意欲を持っている<sup>[1]</sup>。参加者のこのような学習者要因を十分に考慮した上で、本研究で実際に取り入れた活動は、iPod Touch に同期させた映像を活用したシャドウイング(Shadowing) と呼ばれる音読活動である。iPod Touch を用いた個別学習を普通教室で行うことで、ARCS モデルが予測するような形で、潜在的にきれいに話せるようになりたいという学習者の意欲が引き出せるか、また、取り組みや定着に効果が上がるのかを試してみることにした。

シャドウイングについてはその効果が特に習熟度が低い学習者に認められることが報告されている<sup>[2]</sup>が、この研究成果は一斉授業におけるシャドウイングの場合の報告であって、e-Learning による個人ペースで学習者自身が何度も繰り返し学習する、自分に合った教材を自分の責任で選ぶことは想定していない。本研究で使用している映像の特徴は、学習者自身が自分の能力を考えた上で適切な映像が選べるように、難易度が異なる 3 つのレベルを設定したことである<sup>[3][4]</sup>。つまり、学生は個別学習の時間は自分の責任で「レベル」を判断し、その教材に関する課題を達成できるように練習することが求められる。あるレベルの教材は、テキスト文字が設定したスピードに従って消える映像である。つまり、学習者は文字が消える前に読みきらなければならないことになる。この映像の一部を図 4.2 に示す。

### 3RD PARAGRAPH

If a **man** tells **his wife**, for example, / that **marrying** her has **made all the difference**, / he's saying that he's very **happy** he married her.

Or in the **case** of something **small**, / you might say that using **honey** instead of **sugar** in a cake recipe / **makes the difference**.

In other words, the honey is what makes **the cake taste so good**.

In Frost's poem, of course, saying that the **less traveled road** has **made all the difference** / suggests that the speaker has **made the right choice**.

図 4.2 シャドウイング映像の一部

	Activity	Learning Style	Equipment	Points of activity	Relation to the ARCS model
<b>Intro-duction</b>	Intro-duction	Lecture	Projector, Movie	Introducing class procedure with multimedia and the story	<b>Attention</b> A-1 Capture Interest A-2 Stimulate Inquiry
↓ ↓					
<b>Develop-ment</b>	Lecture on Materials	Lecture	Textbook, Blackboard, Projector	Explanation of materials, grammar, vocabulary, and discussion on the content. Schematic facilitation	<b>Attention</b> A-3 Maintain Attention <b>Relevance</b> R-1 Relate to Goal R-2 Match Interest
	<b>Shadow-ing</b>	Lecture & e-Learning	Projector, iPod Touch	<i>Details are given on your right.</i>	<b>Relevance</b> R-3 Tie to Experience <b>Confidence</b> C-1 Success Expectations C-2 Success Opportunities C-3 Personal Responsibility
↓ ↓					
<b>Sum-mary</b>	Small Test	Lecture & e-Learning	iPod Touch, LMS	Check of target vocabulary. (Recording speech) Small test and instant feedback from LMS	<b>Satisfaction</b> S-1 Intrinsic Satisfaction S-2 Rewarding Outcomes S-3 Fair Treatment

Activity	Learning style	Equipment	Points of the activity
<b>Lecture on Shadowing</b>	Whole	Projector	Explain how to speak with emphasis on stress, rhythm, intonation, pronunciation, and fluency.
↓ ↓			
<b>Silent Reading</b>	Whole	Projector	Let learners concentrate on recognizing how to speak.
↓ ↓			
<b>Shadowing (i)</b>	Whole	Projector	First try. Recognize what part is difficult for themselves. Tell learners not to be nervous about reading orally.
↓ ↓			
<b>Shadowing (ii)</b>	Individual	iPod Touch	Encourage learners to choose the best mode or stage for their practice. 10-15 minutes.
↓ ↓			
<b>Oral Reading (peer assessment)</b>	Pair or Group	iPod Touch	Listen to others' speaking. Encourage learners to give comments on others' oral reading.
↓ ↓			
<b>Oral Reading (Chorus)</b>	Whole	Projector	Summary of shadowing activity. Encourage them to be confident. Make statements acknowledging the effort and achievement of the activity.

図 4.3 授業計画

本授業は栃木県の高等専門学校の「英語表現 II」という授業で実施した。この授業は TOEIC 等に対応するための語彙力増強を目的とした英文読解のクラスである。また、同じ教科書を使用し、モバイルシャドウイング活動を行わないクラスを統制群とした。今回の授業を行う以前の授業では、実験群、統率群両者を含めた A～C すべてのクラスにおいて伝統的な訳読を中心とした読解の授業を行っていた。今回の実践では、A、B のクラスにおいては 100 分授業の中の前半 70 分程度で、英文に関する説明、語彙、内容、文法等に関する説明を行った。そして残りの 30 分程度でモバイルシャドウイングの活動を含めた音声指導、

LMS を使った小テストを行った。C クラスは伝統的な訳読式の授業に 15 分程度の教科書を見ながらの音読活動(Chorus Reading)と書き取りによる演習活動を行った。この授業で使った教科書は、大学入試問題を基にした 300 語程度の英語の文章を集めたものであった。先行知識の影響を抑えるため、長文の内容は文化論、教育論、人生論などといった工学系とはあまり関係のない内容のものを選んだ。

シャドウイング映像については授業開始前にあらかじめ映像教材を iTunes を介してすべての iPodTouch に同期させておいた。音声の速さについては事前調査の結果や感想などを踏まえて、速さは 120~130WPM くらいに抑えた。映像については、(1)「テキスト+音声」のもの、(2)「読まれる音声に合わせて消えていくテキスト+音声」のもの、そして、(3)「読まれる音声に合わせて消えていくテキストのみ(音声なし)」のものを用意した。映像の中のテキストは教科書の書体とは異なり、ターゲット語を強調し、ポーズが入る個所に斜線(/)を入れた。個別シャドウイングの時間は、(1)~(3)のうち自分がやりたいもので練習してよいと指示した。

一通りシャドウイング活動が終了した時点で、LMS の機能を利用した小テストを行った。ここでは文字を入力させることはせず、本文の中のターゲット語を文単位で出題し、選択式で解答させるものを使用した。また、その結果を活動直後にプロジェクターに提示し、フィードバックを行った。自動採点の様子および iPod Touch の画面を図 4.4 に示す。

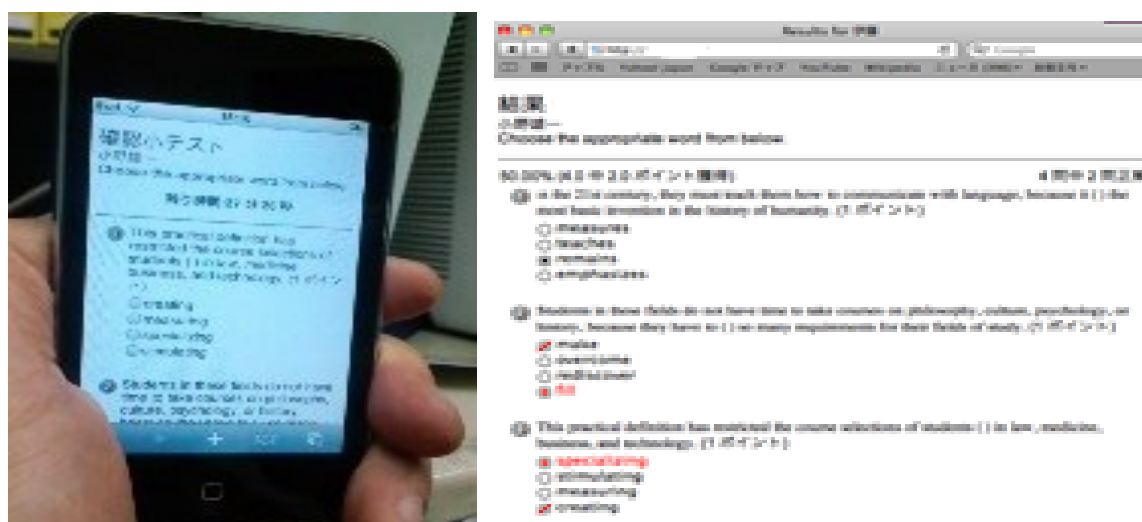


図 4.4 LMS を利用した小テスト

図 4.3 に示したこの授業モデルでは、100 分授業の Introduction(導入)から Development (展開)部の前半までは伝統的な講義形式の授業とし、文法、語彙に関して丁寧に説明するこ

とが意図されている。まず導入時には教材に対して十分な **Attention** を引き出せるように、教材の面白さ、学んでみる価値がありそうだと思う(A-1,2)ことに主眼を置いている。授業の **Development**(展開)部に入ると、学習者の **Attention** が持続されるようなストラテジーを使いながら(A-3)、興味を持って理解させる、やりがいを感じさせるといった **Relevance** の促進を(R-1,2)心がける。一通り説明が終わったところで、iPod Touch を活用したシャドウイング活動が始まるが、ここでは、理解した内容を確認しつつ、音読を行うという演習(R-3)を行う。音読する上での注意を与えた上で(C-1)自分の責任で適した難易度の教材を選び、自分の力で課題を達成させる(C-2,3)という学習を行う。また、練習を重ねるうちに、自信がつき、もっと頑張ればできそうだという感覚(**Confidence**)を持たせることを狙っている。そして、授業のまとめ(**Summary**)として、語彙に関する小テスト、音読の録音などを行い、自分の成果を客観視し、振り返りの機会を与える。この段階で、授業が分かった、とか、できるようになった、といった達成感(**Satisfaction**)が生まれることが期待できる(S-1,2,3)。以上のように、本モデルは、普通教室における一般的な読解の授業に ARCS モデルに基づいた e-Learning 活動を組み合わせることによって、動機づけを向上することを主眼にしたものとなっている。

### 4.3 システム構成

本研究で実施する教室は、プロジェクターとスピーカーが設置してある通常の講義室を基本とする。このような教室は、本研究で想定している普通教室の典型と考えている。本研究で提案している **Blended Instruction** モデルを実施するために必要不可欠なツールは、自分のペースで演習を行うのを可能にし、小テスト、アンケートや録音を行うモバイル機器と、それらを管理するためのサーバおよびソフトウェアである。モバイル機器として本研究で採用したのは、若者の間で流行している iPod Touch であった。また、これらを管理する管理ソフトとしては、安価で iPod Touch に最適化されている starQuiz<sup>[5]</sup>を採用した。これらの装置を使用することで、学習者たちの個別演習が保証され、音声データや文字データの送受信、文章に関する小テスト、アンケート調査等、授業の中の双方向性を確保した。本授業のシステム概念図を図 4.5 に、システム構成について表 4.1 に示す<sup>[6]</sup>。



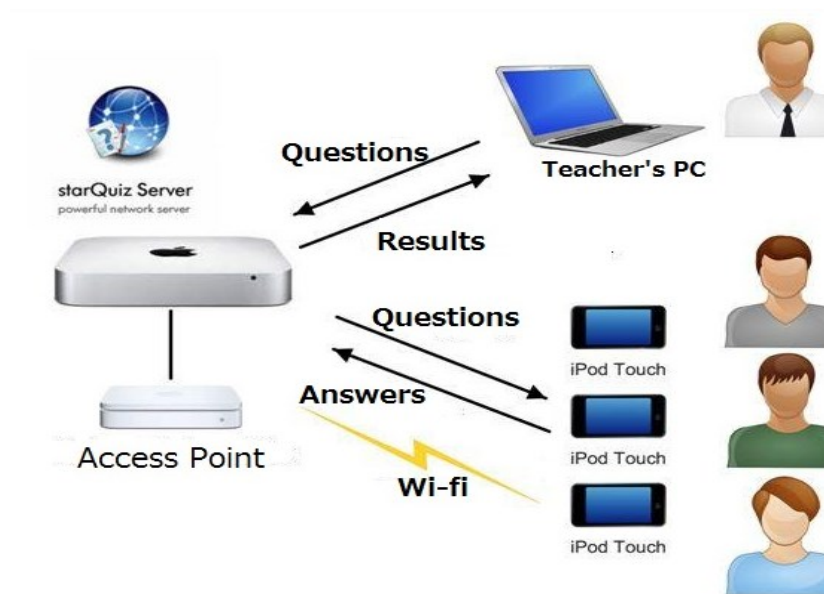


図 4.5 システム概念図

表 4.1 ハードウェアとソフトウェア

Items	Products	Details
CPU	Apple Mac Mini Server	Intel Core 2 Duo 2.53GHz / 4GB Memory / 500GB ×2 HDD / Mac OS X Server Snow Leopard
Back-up HDD	Buffalo HD-CL1. OTU2	
Wireless LAN	Apple AirMac Extreme base station	IEEE 802.11n (×2)
Software	Magic Hat starQuiz Server	
USB Hub	ELECOM U2H-Z10SWH	10 port ×2
iPod Touch	Apple iPod Touch 2nd generation	8G

教員はシャドウイング教材を自分の PC で作成し、サーバにアップロードする。そして、そのサーバを通して学習者一人一人のモバイル機器に教材を配布し、活動の成果や小テストなどの活動を starQuiz の機能を使って行うことにした。アクセスポイントについては予備実験の結果を踏まえて教室内に 2 か所設定した。

## 4.4 授業における実証実験

我々は実際の2つの授業の中での本授業モデルに関する実践と評価を行った。実験1は、栃木県の工業高等専門学校4年生を対象にした語彙力増強を目的とした英文読解の授業で行った。授業期間は6週間行った。実験2では、同じ工業高等専門学校2年生を対象にした英語表現の授業の中で実施した。4週間に及ぶ授業の中で、オーラル・スピーキング能力の向上を目指した。どちらの授業も、高専が設定している標準的なカリキュラムの一部となっている。

### 4.4.1 実験1：英文読解の授業

実験1では英文読解の授業の中で **Blended Instruction** を実施した。その結果、(i)語彙の定着が促されたか、(ii)学習者の意識が授業の前後でどのように変化したか、(iii)ARCS モデルが期待する4つの要素が促進されるような授業になっていたのか、について、テストやアンケート調査の結果に基づいて検討する。

本実験には76名が参加した。比較検討のためにもう一つのクラス34名を統率群とした。実際の統計データでは、テストの欠席者や、2回以上の授業の欠席者のデータを除外している。統率群では、実験群と同時期に、同じ教材内容、時間数で、伝統的な訳読式の授業を行っている。両群の違いは、iPod Touch を用いたシャドウイング活動の有無であり、統率群においてはこの時間には一斉音読などの音声活動を行った。読解の教材は、Relevance 性が高く工学系の学習者にとって比較的基礎知識が少ないと考えられる人生、文化、教育などのような話題のものを6種類選んだ。平均単語数は289.8 (SD:18.9)、文章の分かりやすさを示す Flesch-Kincaid Grade Level<sup>[7]</sup>の平均は8.8 (SD:1.7)であった。

#### 4.4.1.1 語彙の定着の測定

語彙の定着を測定するために、この6週間の前後で実施した2つの定期試験の語彙問題の点数の結果を分析した。本研究の前の段階では、実験群も統率群も伝統的な訳読式の授業を行っていた。語彙テストは、テキストの文章に出てくるターゲット語彙に関するもので、単語と意味の一致問題20問、4択問題20問、クローズテスト20問と合計60問設定した<sup>[3][6]</sup>。事前事後のテストのスコアを  $t$  検定を用いて分析した結果、両方で伝統的な訳読の授業を行っていた事前テストの段階では有意差がなかったのが、事後テストの段階では、統率群と比べ、実験群の方が有意に成績が上回っていた(表4.2)。

表 4.2 両クラス間の比較

	Experimental (N=68)		Control (N=31)		<i>t</i> -Test	
	mean	SD	mean	SD	Value of <i>t</i>	Significance (Two-tailed)
Pre-test	27.6	10.7	27.6	8.7	-0.3	
Post-test	45.3	10.6	39.9	9.8	2.4	*

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < .01$ , \*:  $p < .05$

#### 4.4.1.2 学習者の意識の変化および授業モデルに関する調査

意識の変化に関する質問項目については, Fujishiro and Miyaji<sup>[8]</sup>を参考にし, iPod Touch 授業モデルに適合するように修正したもの 18 項目を使用した. もう一つの授業評価に関する調査については, Huang and Yoo<sup>[9]</sup>や Keller<sup>[10]</sup>で用いている Instructional Materials Motivational Survey (IMMS)を参考にし, 本授業のモデルに合うように修正した 35 項目を使用した. この質問紙では, それぞれの質問項目が ARCS モデルの要素(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction)に対応している. これらの質問項目を以下の表 4.3, 4.4 に示す.

表 4.3 ARCS モデルに基づく評価質問項目

	質問項目	*
1	初めのうちは iTS がとても面白そうで、とても引きつけるものがあった。	A
2	様々な内容があったので、iTTS に集中できた。	A
3	文字の書かれ方は退屈なものであった。	A
4	たくさんの文字があったために、イライラすることがあった。	A
5	iPod Touch は人目を引くものであった。	A
6	iTS 内の文字は私の注意を十分に保ってくれた。	A
7	iTS はとても抽象的で、注意し続けるのは難しかった。	A
8	iTS の構成はつまらなくて魅力がないもののように思えた。	A
9	iTS における情報の配置は私の注意を引きつけた。	A
10	iTS は私の好奇心を刺激した。	A
11	iTS の繰り返し学習の量はときどき退屈させた。	A
12	驚いたり、予想していないことを学ぶこともあった。	A
13	最初に iTS を見たときに、とても簡単にできそうな印象があった。	C
14	iTS は私が期待する以上に難しかった。	C
15	最初に説明を聞いたときに、iTTS から何を学ぶべきか確信していた。	C
16	各ページの内容があまりに多すぎて、要点を覚えるのが難しかった。	C
17	iTS を学んでいながら、内容が理解できると思えるようになった。	C
18	iTS の練習はあまりにも難しすぎた。	C
19	iTS 学習した後は、テストに合格できると自信が持てた。	C
20	iTS の内容を全く理解ができなかった。	C
21	内容の構成がよかったので、自信を持って学ぶことが可能となった。	C
22	iTS の教材内容が、既知の知識と大いに関係することがはっきりわかっていた。	R
23	iTS がとても重要になる人が具体的に思い浮かんだ。	R
24	iTS をこなすことが私にはとても重要であった。	R
25	iTS の内容は私の興味と関連があった。	R
26	iTS の内容は知っておく価値があるものという印象を与えるものだった。	R
27	iTS 学習はすでに知っていることばかりだったので、あまり私の必要性にこたえるものではなかった。	R
28	iTS の内容は私の生活で実際にあったり、考えることがあったことと結びつけることができた。	R
29	iTS の内容はとても役に立つものであった。	R
30	iTS の活動をこなすことで達成感のようなものを感じた。	S
31	iTS はとても楽しめたので、内容をもっと勉強したいという気持ちになった。	S
32	iTS の活動は本当に楽しめた。	S
33	練習の後のフィードバック活動などでこの活動をやってよかったと思えた。	S
34	iTS 活動をきちんとこなすことはよいことと感じられた。	S
35	今回のような学習が体験できて嬉しかった。	S
Note: A: Attention, R: Relevance, C: Confidence, S: Satisfaction		

\*iTS = iPod Touch Shadowing

表 4.4 意識に関する質問項目

	質問項目
1	英語が好きですか
2	通常の英語の授業は楽しいですか
3	英語の授業でコンピュータを使用するのは楽しいですか
4	英語の授業の中で自分のペースで学習できますか
5	英語の授業の教材を聞き取れるようになって感じますか
6	英語の授業で話せるようになって感じますか
7	コンピュータを利用して自分のペースで学習ができますか
8	コンピュータを用いた授業で教材の英語を聞き取れるようになって感じますか
9	コンピュータを用いた授業で英語が話せるようになって感じますか
10	英語を話す時に躊躇しますか
11	あなたの友達に英語を聞いてほしいと思いますか
12	パートナーと発音の違いをお互いに教えたいですか
13	外国事情や文化に興味がありますか
14	英語の授業で学んだものを用いて外国の人とコミュニケーションを行いたいですか
15	英語の授業で学んだものを用いて外国の人とコンピュータを用いてコミュニケーションを行いたいですか
16	英語の会話を聞いている状況を想像できますか
17	コンピュータやインターネットに良い印象を持っていますか
18	他人の人とコミュニケーションをとるのが好きですか

意識の変化については、本授業の事前事後に調査を行い、 $t$ 検定を用いて有意差を分析した。さらに有意であった項目間の相互関係を検討するために、有意差が認められた項目について Promax 回転を伴う重みなし最小二乗法を用いた因子分析を行った(KMO=0.729; 累積寄与率=55.9%)。この因子分析の結果を表 4.5 に示す。Factor 1 については、iPod Touch の利用を利用することから得られた総合的な印象が得られていることから“iPod Touch の利用 (Attitude toward iPod Touch)”と名付けた。同様に、Factor 2 は学習方略における変化がうかがえることから“学習方略(Learning Strategy)”と、Factor 3 はコミュニケーションの意識の変化が現れていることから“積極的なコミュニケーションへの傾向(Attitude toward active communication)”と名付けた。

表 4.5 因子分析結果

	Factors		
	1	2	3
コンピュータを利用して自分のペースで学習ができますか	.776	.162	.047
英語の授業の教材を聞き取れるようになって感じますか	.744	.238	.001
英語の授業で話せるようになって感じますか	.721	.238	.083
英語を話す時に躊躇しますか	.231	.799	-.038
あなたの友達に英語を聞いてほしいと思いますか	.245	.632	.148
パートナーと発音の違いをお互いに教えたいですか	.294	.083	.943
英語の授業で学んだものを用いて外国の人とコミュニケーションを行いたいですか	.099	.334	.470
英語の会話を聞いている状況を想像できますか	-.199	-.072	.327

動機づけに基づく評価に関する調査についても、Promax 回転を伴う重みなし最小二乗法を用いて因子分析を行った(KMO=0.783; 累積寄与率=50.4%). 因子付加量が 0.35 を超えるもので、cross-loading していない項目を残している。結果を表 4.6 に示す。今回の因子分析の結果、第一因子は主に Satisfaction に関係した項目、第二因子は Confidence に関係がある因子が集まっている。

表 4.6 因子分析結果

	*	<i>Factors</i>		
		1	2	3
iTS はとても楽しめたので、内容をもっと勉強したいという気持ちになった。	S	.882	-.037	-.038
iTS の活動は本当に楽しめた。	S	.831	-.033	.094
iTS の活動をこなすことで達成感のようなものを感じた。	S	.803	-.055	-.132
練習の後のフィードバック活動などでこの活動をやってよかったと思えた。	S	.647	-.048	.275
様々な内容があったので、iTS に集中できた。	A	.548	-.262	.026
iTS の内容を全く理解ができなかった。	C	-.060	.821	.006
iTS の練習はあまりにも難しすぎた。	C	-.094	.616	-.172
iTS の内容は知っておく価値があるものという印象を与えるものだった。	R	.339	.067	.385
たくさんの文字があったためにイライラすることがあった。	A	.065	.129	-.379

\*:ARCS モデルのカテゴリー

#### 4.4.2 実験 2：英語表現の授業

実験 2 では英語表現の授業の中で Blended Instruction を実施した結果、オーラル・スピーキング能力が有意に伸びたかをテストの結果に基づいて検討する。

20 名の 2 年生が参加した。教材については、音読を目的にしたシャドウイングで用いる教材について基本的に「やさしい」教材を使用するとする門田<sup>[2]</sup>に従って、日本英語検定協会が提供している STEP3 級の monologue passage を使用した。平均単語数は 35.7, Flesch-Kincaid Grade Level は 5.1 (SD:1.4)であった。4 週間におよぶ授業の前後でオーラル・スピーキングテストを行った。

音読の評価については、Fujishiro and Miyaji<sup>[8]</sup>の研究に従って、次の 3 つのレベルとそれぞれのレベルにおける評価項目を設定した。評価基準をまとめたものを以下の Fig. 4 に示す。評価は日本人と外国人の 2 名で行った。音声は授業の中で録音したものを使って行った。2 者の評価には一貫性が認められている(ICC(3, 2)= 0.85)。それぞれの測定項目の記述統計を 4.7 に、そして、測定項目間の相互関係を検討するために Promax 回転を伴う重みなし最小二乗法を用いた因子分析を行ったが、その結果を表 4.7 に示す(KMO=0.535; 累積寄与率=68.0%)。

第1因子は Fujishiro and Miyaji<sup>[8]</sup>に従って“流れの自然さ(Natural flow of utterance)”と名づけた。第2因子は“音量(Volume)”，第3因子は“イントネーション(Intonation)”と名づけた。

表 4.7 音読の評価基準

<b>&lt;Word Level&gt;</b>	
Pronunciation, Stress, Intonation, Attitude, Volume	
<b>&lt;Sentence Level&gt;</b>	
Pronunciation, Stress, Sentence Stress, Intonation, Fluency, Liaison, Sense Reading, Attitude, Volume	
<b>&lt;Holistic Evaluation&gt;</b>	
Total Impression	

表 4.8 音読技能の向上

Criteria		Pre-test		Post-test		t-test	
		mean	SD	mean	SD	Value of <i>t</i>	Significance (Two-tailed)
Word	Pronunciation	2.75	0.97	3.00	1.16	2.52	*
	Stress	2.80	0.75	3.35	0.77	3.24	***
	Intonation	2.55	0.83	3.45	0.60	5.11	***
	Attitude	2.55	0.72	2.90	0.83	2.67	*
	Volume	2.80	0.72	3.10	0.89	2.35	*
Sentence	Pronunciation	2.65	1.01	3.20	1.09	4.07	***
	Stress	2.70	0.89	3.50	0.66	5.81	***
	Sentence Stress	2.60	0.72	3.25	0.68	4.33	***
	Intonation	2.50	0.75	3.40	0.76	5.60	***
	Fluency	2.30	0.86	3.30	0.80	5.21	***
	Liaison	2.35	0.45	2.90	0.81	4.07	***
	Chunk Reading	2.40	0.50	3.40	0.88	5.21	***
	Attitude	2.70	0.59	3.15	0.80	2.93	**
	Volume	2.80	0.37	3.15	0.83	2.33	*
Total	Total Impression	2.60	0.68	3.40	0.82	5.81	***

$n=20$ , \*\*\*:  $p<.001$ , \*\*:  $p<.01$ , \*:  $p<.05$

表 4.9 音読テスト結果の因子分析

		<i>Factors</i>		
		1	2	3
Total Impression		<b>.917</b>	.348	.225
Sentence	Stress	<b>.801</b>	-.285	.173
Sentence	Attitude	<b>.757</b>	.008	-.031
Sentence	Fluency	<b>.465</b>	.131	.180
Word	Stress	<b>.621</b>	-.141	.180
Sentence	Volume	-.127	<b>.983</b>	-.170
Word	Volume	.045	<b>.521</b>	.107
Sentence	Intonation	.186	-.021	<b>.989</b>

## 4.5 考察

### 4.5.1 語彙の定着

表 4.2 に示したとおり，Blended Instruction を行わない伝統的な授業と比べて，本授業モデルは読解の授業における語彙の定着に効果があったことが認められた．個々のペースで時間をかけてシャドウイング活動を行うことの有効性を示している．通常，シャドウイングで用いる教材について門田<sup>24</sup>は「100 語につき知らない単語が多くとも 2～3 語にするべき」という音読を目標にしたシャドウイング教材作成上の指針を挙げている．これは，アウトプットに関する自動化を促す際に，知らない単語が多くなるとその単語の処理に認知資源を多く費やしてしまい，本来目指す知覚の自動化が促進されないからである．しかし，本研究は，多少難しい単語を多く含む長文のシャドウイングの場合でも，Blended Instruction 中の講義の部分で十分に理解させた上で実施する分には，期待している語彙定着の効果が見られることを示している．これらの結果は，本研究が提案している iPod Touch を用いた Blended Instruction モデルが普通教室で行われる英文読解の授業への有効性を示すものであり，日本では伝統的に普通教室で行う英文読解の授業に対して大きな示唆となる．

### 4.5.2 学習者の意識の変化

表 4.5 で示したとおり，本授業の前後で“Attitude toward iPod Touch”，“Learning Strategy”，“Attitude toward active communication”において大きな意識の変化が見られたことを示した．このことは少なくとも経験的に理解できる変化であると考えられる．つまり，iPod Touch 導入という新しい体験による強力な刺激(Attention)がきっかけとなつて，人生に関係しそうな教材，スピーキングに関するやりがいのある活動を通して，コミュニケーション活動に興味が湧いてきた，という変化のプロセスが予測できる．今回の実験に参加した高専学習者の一般的な学習観は“bottom-up”であり，わからない単語熟語に遭遇した際に「理解できないと次へ進めない」傾向が伺える．そのような中で，iPod Touch



を用いたコミュニケーション活動は、単なる bottom-up から脱却するという意味で新鮮だったに違いなく、iPod Touch を利用した本モデルが学習者のよりコミュニケーション的な方向への意識の変化に対して大きな “stimulator” になっているものと考えられる。

#### 4.5.3 動機付けモデルに基づく本授業の評価

ARCS モデルは学習者の意欲を刺激して教育の魅力を高めることを直接的に目指した理論として世界に広く知られている。この観点から本授業のモデル評価を行う意義は大きい。特に、学習者の意欲を刺激し、自信、満足を与えられたかどうかは我々の大きな関心事である。表 4.6 で示したとおり、第 1 因子、第 2 因子はそれぞれ Satisfaction, Confidence を予測する項目であることがわかった。本モデルにおいて自信をつけさせるための方策及び、授業が終わってからの満足度が独立の因子になっていることは、インストラクションデザインにおいて大きな意味を持つ。つまり、学習者はこの 2 つの側面を別個のものと考えているということである。本実験の参加者のような自信がなく動機づけに乏しい学習者に対しては、特に Confidence と Satisfaction の Subcategory をそれぞれ別個に考慮したうえで、授業のデザインを行わなければならないということである。

4.5.2 において、コミュニケーションに対して自信がついて、よりコミュニケーションに対する意識がより強くなったという結果が得られたことを考えると、本研究は、この両者の側面において肯定的な評価が出ているものと考えられる。Confidence と Satisfaction の両面を高められるような教授方略を十分に考慮する重要性を再認識させる結果が得られたと考えられる。

#### 4.5.4 オーラル・スピーキング能力

個々の能力に応じた iPod Touch を活用したシャドウイング活動は、オーラル・スピーキング能力を高めた。効果的なシャドウイング活動には、ある程度易しいもので bottom-up 処理に過度な認知負荷をかけない教材が知覚的な自動化をより促進させる<sup>24</sup>としているが、表 4.8 の結果はこの仮説を支持するものと言える。因子分析の結果は、特に “Naturalness”, “Volume”, “Intonation” という 3 つの因子が抽出されたということだったが、これもまた経験的に理解できるものである。おそらく Volume が大きくなったのは、Confidence の結果と考えられ、この Confidence は Naturalness や Intonation の向上からくるものと類推できる。この結果がもたらす大きな教育的示唆は、特に今回の高専生に見られるような話すことを苦手とする学習者に対して、一つ一つの単語の発音の「正確さ」よりも、文全体の「流暢さ」を重視した音読指導がより望ましいということである。また、伝統的な音読向上を目的とした授業は LL 教室や CALL 教室で行われる傾向があるが、普通教室においてもモバイル機器を適切に導入することで、同様の効果が得られる可能性を示唆するものでもある。

## 4.6 まとめ

本章では、伝統的な普通教室にモバイル機器の一例である iPod Touch を用いた単一授業内における Blended Instruction の効果に関して検討した。今回の実験結果から、(1)多少難しい読解教材についても、iPod Touch の導入によって十分なシャドウイング活動によって語彙定着が向上し、(2)今回の授業モデルがオーラル・スピーキング能力を高め、よりコミュニケーション的な方向に意識の変化を起し、(3)ARCS モデルの特に Confidence と Satisfaction を高めるストラテジーによって、期待した動機づけの効果が得られた、ことがわかった。逆に言えば、標準的なカリキュラムを実施している高専において同様な効果を得るためには(1)難しい教材のシャドウイングに際しては、十分に説明を行い文章を理解させること、(2)スピーキング用の教材には適切な難易度の教材を選ぶこと、そして、(3)学習者の特徴を考慮して具体的なストラテジーを検討すること、が必要となる。一斉授業を前提とした普通教室において、個別演習を可能にする「一人一台(one-to-one)」の環境を設定することの意義は大きい。なぜなら、高価な CALL 教室を維持運営し更新するというのが文化系英語教員にとって大きな負担となっているのに対し、CALL システム構築運営よりはるかに安価で、学習者にとっても教員にとっても親しみのあるモバイル機器をベースにしたシステムを活用して、CALL に似た授業を行えるというのは、今後の Post-CALL を見据えた上で大きな選択肢となるからである。

本研究の課題として、この意識の変化や動機づけが持続可能かどうかという疑問がわく。iPod Touch によって得られた新奇性が一時的なものにならないかである。これについて Keller<sup>[10]</sup>は Attention に関するストラテジーとして、機器の使用法の変化や、普通教室でも可能となる工夫、例えばビデオの使用などの飽きさせないための工夫の例を挙げている。iPod Touch で用いる教材コンテンツの工夫の可能性は十分にある。今後、大きな研究テーマである。

さらに今後のテーマとして、IT 型教材をより効果的に動かす iPod Touch 以外のモバイル端末の普通教室への利用の可能性の他に、外国語の授業における他のタスク、例えば、ライティングやコミュニケーション活動への利用などといった課題が含まれる。今回はシャドウイング教材を扱ったが、各種教材コンテンツに関するさらなる詳細な指針作成という重要な課題もある。このようなテーマに関する実証研究を繰り返しつつ、Post-CALL や普通教室における情報機器の有効利用と英語カリキュラムとの対応、モデルの構築などをさらに検討していく必要がある。

## 第4章 参考文献

- [1] 小野雄一：「普通教室において iPod Touch を活用した英語の授業—学習観の変化とシステム評価を中心に—」，日本 e-Learning 学会学術講演集, pp.99-105 (2011).
- [2] 門田修平：シャドウイングと音読の科学,コスモピア, (2007).
- [3] 小野雄一：「普通教室におけるモバイルシャドウイング活動の可能性について」，e-Learning 教育学会, Vol.6, pp.89-98 (2012).
- [4] Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mistuo Yamashiro: “Mobile-based シャドウイング Materials in Foreign Language Teaching”, Proceedings of the 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics, pp.90-94 (2012).
- [5] Magic Hat: “StarQuiz” (2012).  
<http://magichat.jp/products/starquiz/>
- [6] Yuichi Ono and Manabu Ishihara: “Integrating mobile-based individual activities into the Japanese EFL classroom”, International Journal of Mobile Learning and Organisation, Vol.6, No.2, pp.116-137 (2012).
- [7] 染谷泰正：「オンライン版「英単語彙難易度解析プログラム」(Word Level Checker)の概要およびその教育研究分野での応用可能性」，青山学院大学紀要,Vol.51, pp. 99-122, (2009).
- [8] Noritake Fujishiro and Isao Miyaji: “Effectiveness of blended instruction in class on the skills of oral reading and speaking in English”, Educational technology research, Vol.32, pp.79-90 (2009).
- [9] Wen-Hao David Huang and Sun Joo Yoo, “How do Web 2.0 environments motivate learners? A regression analysis based on the MVP Theory”, E-Learn 2010, Association for the Advancement of Computing in Education (2010).
- [10] John M. Keller: “How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS model approach”, Paper presented at VII Seminario, Santiago, Cuba, pp.1-13 (2000).

## 第5章 テキストに基づいたフィードバックシステムの構築と評価

### 5.1 はじめに

プレゼンテーションの授業において聴衆の反応の様子をできるだけ即座にわかりやすく発表者にフィードバックする意味は大きい。発表の途中に気づく笑い声とか聴衆の表情とか、その場で得られる聴衆からの反応（リアクション）が学習者を勇気づけることは多々ある。発表者のプレゼンテーションの内容について、例えば時間が過ぎた翌週の授業の時間のときではなく、時間が経たないうちにできるだけ早い時間のうちに質の高いフィードバックを与えることは、発表者の次のプレゼンテーションへの大きなきっかけを与えることが期待できる。

プレゼンテーションの授業は近年の発信力向上という流れの中でとても重要な課題学習といえる。なぜなら、プレゼンテーションの授業を通して、批判的思考能力、問題解決能力、協調学習など、さまざまな21世紀型スキルを習得する機会が与えられるからである。英語によるプレゼンテーションになると、これらのスキルに加えて基本4技能の向上が期待される。

また、発表が終了した直後というタイミングでのフィードバックは、動機づけに強い影響を及ぼすことが期待できる。なぜなら、発表者にとっては発表中の反応を得ることによって達成感などのような興奮的な感情が生じている上に、発表直後の状態は一番フィードバックに対して受容的であるからである<sup>[1]</sup>。新しい知識は「学習者の世界観」と統合されて初めて行動様式に根付くとされている<sup>[2]</sup>。しかもこれは「直接体験→振り返り→抽象化→実践」というサイクルにおいて、直接体験と振り返りのプロセスこそが経験と抽象的概念とを統合する<sup>[3]</sup>としている。つまり、発表を行った後どれだけ深いレベルで振り返りが行われるかによって、その学習者の経験値が変わってくるといってもよい。つまり、「このようにすればもっと良くなるのではないか」というような形でインスタントフィードバックの質が向上すればするほど、次の作品へ取り組む意欲は高まるものと期待できる。逆の言い方かをするならば、インスタントフィードバックの質を高めることは、学習者の動機づけを高めるものと期待することができる。

近年は、社会構成主義の影響もあり、クリッカーで実現できる量的フィードバックに限定せずに、相互評価活動として自由記述コメントを行い、書かれたものをそのままリアルタイムで提示する方法も流行している。例えば、TwitterやFacebookなどのSNSを利用する方法などや、LMSの中の掲示板機能を利用したものが提案されている。ただし、この方法であると、多種多様なコメントのリストがフィードバックされるだけなので、自分の発表に関する一般的な評価、相対化が難しくなる側面が指摘できる。また、教師がコントロールすることなく自由にありのままのコメントが産出されることに対する不安もある。

本節では、今述べてきた伝統的なインスタントフィードバックに対するアプローチの概要、問題点を明らかにした上で、英語のプレゼンテーションの授業の中で利用できる新しい質的データに基づくフィードバックシステムを構築し、授業の中での実践、評価を行う。

## 5.2 伝統的なインスタント・フィードバックアプローチと課題

一般にインスタントフィードバックが担う大きな役割は、学習者と教授者との有益なインタラクション<sup>[4]</sup>、記憶の保持<sup>[5]</sup>、授業中のタスクや活動への積極的な関与<sup>[1]</sup>などとされている。元来は授業改善という文脈で、大講義室における授業の中に双方向性を保証するために導入されている<sup>[6]</sup>。近年、大学の教室は教師からの一方的な教授から学習者中心アプローチのものに移りつつある<sup>[7]</sup>。学習者が学習プロセスに積極的に関与することによって得られる学習効果の大きさについては多くの研究によって指摘されている<sup>[8][9][10]</sup>。一般的な使い方の一つは、講義の序盤で、学習者たちの基礎知識を確認するために質問を投げかけ、学習者の回答を瞬時にプロジェクターに映し出し、その結果に基づいて授業の内容を修正したりすることである。現在の主流となっているレスポンスアナライザーは、学習者一人一人がもつレスポンスカードと呼ばれる発信機器と、教師 PC に接続するレスポンスレシーバーから成り立つ。該当する番号をクリックすることで自分の回答を送信するという意味でクリッカー(Clicker)とも呼ばれている。

クリッカーを用いたインスタントフィードバックシステムは、元来、大講義室における講義において双方向性を生み出すために導入されたとされる。アメリカにおいて、2003 年から 2007 年の間に講義の双方化を目的に 700 万個ものクリッカーが売られているらしい<sup>[6]</sup>。アメリカの大学では導入していないところはまれなくらいであるそうである<sup>[11]</sup>。アメリカではなぜ爆発的にクリッカーが用いられるようになったのか、その原因として鈴木他<sup>[6]</sup>は次の 4 つの要因を挙げている。

- .....
- (1)大人数講義スタイルによる授業の欠点
  - (2)講義中の短期記憶の問題
  - (3)長期的集中力の欠如
  - (4)学習者理解の把握度の問題
- .....

クリッカーの役割、授業における利用方法はさまざまである<sup>[12]</sup>。もともとはネットワークに接続せずに、直接教員 PC と無線接続するやり方が基本であるが、近年は、ネットワーク環境を利用して Moodle のような LMS や電子黒板に接続するものもある。近年はプレゼンテーションソフトウェアに組み込み、出力を同期させる使い方もある。アメリカでクリッカーが始まった状況は日本の多くの授業においても当然あてはまるものである。つまり一方通行型の大講義室における授業改善に対する需要は日本でも当然存在していた。各教

育組織による FD(Faculty Development)活動の基本的な評価項目の一つに「講義が一方的になっていないか」などの質問が入っている場合が実際に多い。結果として、日本の多くの講義においてクリッカーが導入されるようになってきている<sup>[6][13]</sup>。また、高価なクリッカーの導入の代わりに、自作クリッカーを製作する研究もある<sup>[14]</sup>。さらに、このようなインスタントフェードバックシステムのレシーバーを教員 PC に限定せず、ネットワークに接続し、例えば LMS(Learning Management System)や CMS(Course Management System)と連携させることにより、ネット経由でシステムに出力させるシステムを開発した例<sup>[15]</sup>、また、普通教室に近年導入されている電子黒板に出力させる例<sup>[16]</sup>、あるいは、レスポンスカードに関しても、アプリを開発し、学習者自身のスマートフォン、タブレット、ノート PC から送信させる例<sup>[17]</sup>、といった、多くの実践研究がなされている。日本の多くの大学や会社などで採用されている実績のある Keepad 社のクリッカー(TurningPoint)の例を挙げる。製品の写真を下の図 5.1 に示す。



図 5.1 Keepad 社のレスポンスアナライザー

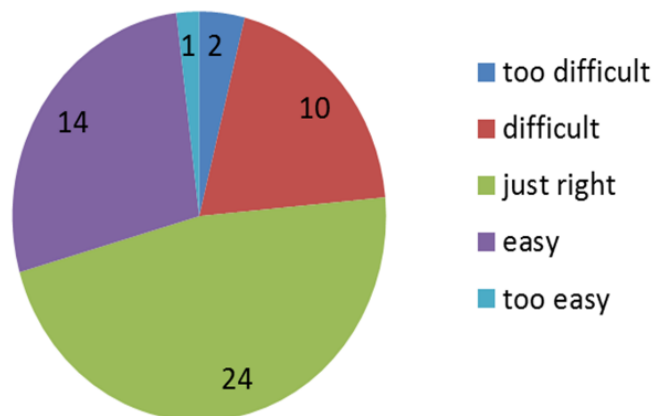


図 5.2 インスタントフィードバック表示

クリッカーを活用した授業は日本の外国語教育の分野にも応用されている<sup>[18]</sup>。文法の授業の中で理解度を確認するために使用する例や、リスニングの授業において、教材の速さや内容についてアンケート調査を行ったりする例などが報告されている。プレゼンテーションの授業であれば、発表後にアンケート調査として即座にフィードバックを与える方法が考えられる。

### 5.2.1 プレゼンテーションの授業における分析的評価の問題

クリッカーアプローチは全世界的に普及し、日本の教室でも利用されてきているのであるが、実際の英語のプレゼンテーションの授業における利用を考えると、物足りなさを感じる。第一に、クリッカーアプローチの出力は基本的な記述統計に限定されてしまうという点があげられる。通常、プレゼンテーションの授業で想定される質問項目は、例えば、「英語がわかりやすかったか」とか、「発音はよかったか」などである。そして、これらの質問に対して、「とてもそう思う」から「全くそう思わない」までの5段階評価になる場合が多い。仮により分析的にフィードバックをしようとするならば、質問項目をそれだけ細かく、場合によっては、多数にわたる質問項目を必要とする。例えば、聴衆者はそれぞれの発表が終わるたびに、例えば、10の質問を2〜3分で回答しなければならない、などの事態が起こってくる。

さらに、そのようにして得られたデータについても、得られたデータの解釈については難しい場合が多い。なぜなら、基本的な統計の記述統計、例えば頻度や平均値のような結果以外、何もわからないからである。例えば「英語がわかりやすかったか」に対して例えば聴衆者全体の平均点として5点中4.2点という結果を得られたとしても、どのようにわかりやすかったかに関しては何のデータも提供されない。言い換えれば、どのように良かつ

たか/悪かったかが明示されることによって、学習者は大きく動機づけられる可能性が高まる。

一般に、多くの分析的評価の評価基準に基づく質問項目を短時間の評価活動として課すのは、時間と手間がかかる活動である<sup>[1]</sup>。また、プレゼンテーションの評価は、ライティングの評価と異なり、何度も見直しをすることができないので、すべての評価項目についてフォローできない場合も考えられる。むしろ、自由記述に基づく全体的評価の方が、プレゼンテーションを鑑賞した後の感想を記述することになるので、時間もかけずに、比較的手軽に取り組める活動になるものと考えられる。

### 5.2.2 相互活動としての分析的評価の限界について

さらに、分析的評価活動は、学習者の習熟度の影響を受ける。特に習熟度が低い学習者における分析的評価の妥当性の問題があげられる。先行研究<sup>[4]</sup>において、2つの異なる学習者群を対象に、分析的評価の妥当性に関する比較実験を行っている。同じプレゼンテーションを鑑賞し、「内容構成」、「ビジュアル」、「発音と英語」、「情報源の信頼性」などの観点から20の質問項目を設定し、評価活動を行った。実験の結果集められたデータについて因子分析を行い、各因子間の相互関係を検討した結果、習熟度が高い学習者については、「内容構成、ビジュアル」がそれぞれ独立した因子になっていた一方、習熟度が低い学習者群においては、これらの因子が統合されていることが分かった。このことの原因は、習熟度が低い学習者はそれぞれの項目について判断ができない、または自信がないために、よりあいまいな基準に基づいて判断をしてしまい、その多くの場合は同様なスコアがついてしまうという結果になっているものと考えられる。

この結果は、特に習熟度が低い、あるいは、自信が欠如する学習者に対しては、より印象に基づく全体的な評価の方が望ましいことを意味する。つまり、自由記述に基づくフィードバック活動の方が、取り組みやすい活動になるのではないかと考えられる。

### 5.2.3 コメントリストアプローチ

前節までで単純な記述統計に基づくクリッカーアプローチに関する現実的、理念的問題点を指摘した。ここでは、自由記述に基づく質的なフィードバックに関して考察する。従来のアプローチは、自由記述コメントをそのまま表示する仕組みを用いたものであった。具体的には、掲示板機能を用いたものや、近年では、TwitterやFacebookなどのSNS (Social Network System)を利用したものがあげられる。

クリッカーアプローチとは違って、例えば、評価者として発音が良かったと評価したいときに、「どのように良かったのか」を具体的に書くことができるし、受け取り手としても、より具体的な内容に関するフィードバックを得られるという意味で、非常に強力なツ



ールとなっている。以下に Moodle の Forum 機能を活用した自由記述コメントのスクリーンショットを示す。



図 5.3 自由記述コメント表示のスクリーンショット

このような意味で、コメントリストアプローチにおいては、従来のクリッカーアプローチの問題点を補完する働きが期待できる。しかし、いくつかの問題点が思いつく。まず、SNS を利用するとなると、学習者たちが自分たちの意思にかかわらず、授業のために SNS に登録させなければならないという問題があるという問題が起こる。この問題には 2 つの側面がある。1 つは、SNS を敢えて使用しないと判断している学習者に対して英語の授業だけのために登録させなければならないという道義的、倫理的な問題、そして、もう 1 つは授業で運用することを可能にするために、教員が 1 クラス 40 名の学習者全員にグループを登録させなければならないという教師の負担の問題である。

以上の問題に加え、コメントリストアプローチの実際の運用と効果に関しても問題があるものと考えられる。実際の運用を考えると、それぞれの学習者の感想などのコメントがリストとして出力することになるのだが、教員が事前に確認することなく自由記述コメントが表示されてしまうことになる。十分な相互信頼関係が担保されているクラスにおいてはこれでも問題ないとも考えることもできるが、クラスの状況によっては、自由にコメントを即時に公開すること自体が難しいところもある。最近の掲示板は管理者の承認を得て表示というものもあるが、本研究の目的となる即座に出力する場面においては、このやり方は非現実的である。

さらに、この方法は質的なフィードバックが可能となる側面がある一方、それぞれの評価者のコメントがリストとなって出るだけで、さらなる処理がない限り、クラスの中での一般的なコメントの傾向や、クラスの中での相対的な評価が得るのは難しい。つまり、自由記述コメント全体の傾向の「見える化」がないという問題である。いわゆる、「いろいろなコメントが得られた」以外の、評価としての情報が得られない可能性が存在するという側面がある。

### 5.3 システム概略：キーワード・頻度アプローチ

本研究の提案するシステムは、前節で触れたコメントリストアプローチで集められた自由記述コメントをキーワードおよび頻度に関する指標を用いて整理するものである。本システムは **Learning Management System** (本研究では **Moodle**) に組み込みこむことにより、授業の中の活動を支援するモジュールとして機能するようにしている。

通常、自由記述コメントの処理としては「テキストマイニング」として行われている。または、「データマイニング」という文脈の中で、ビックデータの処理のような文脈で利用されるものである。これらの分析は基本的に「オフライン」で時間をかけて処理することが前提としているが、本研究では、コメントを収集してできるだけ時間をかけずに即座に処理することを目指している。そのような意味では、インスタントテキストマイニング、あるいは、リアルタイムテキストマイニングという呼び方が可能かもしれない。いずれにしても、オンラインの状態で、学習者の発表が終わった直後のタイミングでフィードバックを与えることを最優先に考慮している。

システム的な特徴としては、フリーソフトウェアの **CaboCha** を利用して日本語係り受け解析を行いそのデータを元にリアルタイムで集計を行う他に、集計結果から生データへ参照することも可能としていることである。システムの概念図を図 5.4 に示す。

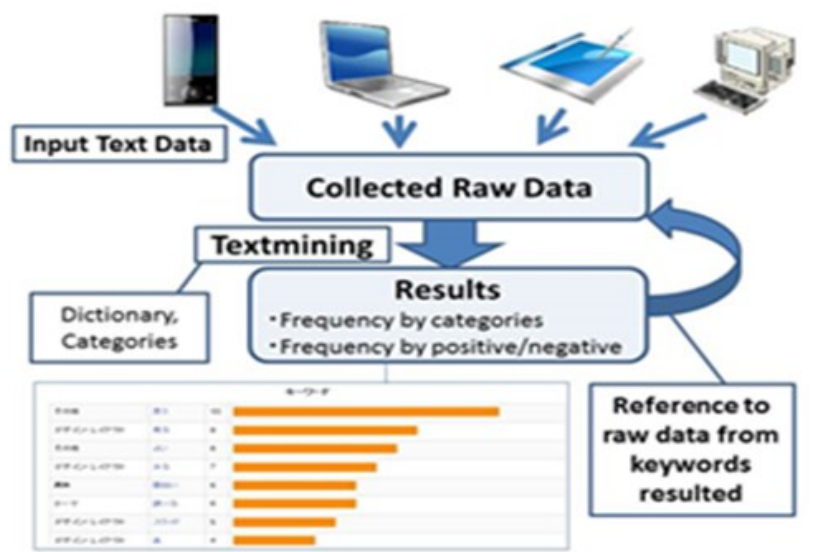


図 5.4 キーワード・頻度アプローチのシステム概念

改めて本システムの特徴をまとめると、以下のようになる。

1. 集められた自由記述コメントを瞬時に処理する
2. 教員によって作られたキーワードおよびキーワードの意味範疇に基づいて、集められた生データの頻度を処理する。
3. 自然言語処理技術を活用して、自由記述コメントからキーワードを収集する。
4. 表示されたキーワードから、オリジナルのコメントへ参照する機能を持つ。
5. 本システムで得られたキーワード、意味範疇における頻度の様子をグラフ、レイダーチャートで示す。

### 5.3.1 テキストマイニング

テキストマイニングとは定型化されていない文章の集まりを自然言語解析の手法を使って単語やフレーズに分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析して有用な情報を抽出する手法のことである。人間の手には負えない大量データから「有益」な情報の取得、可視化することを可能にする技術として、近年注目されているものである。本研究では、テキストマイニングシステムを Learning Management System である Moodle に組み込むことによって、CALL 教室を始め、スマートフォンやタブレット PC などからも接続ができ、従来のクリッカーで行ってきた量的分析ばかりでなく、聴衆の印象を自由記述形式で自由に書かせたものを瞬時に分析することを可能にする仕組みを構築した。以降、今回構築したテキストマイニングの仕組みおよび学習者の使用の仕方について述べていく。

### 5.3.2 テキストマイニングの手順

テキストマイニングの手順は一般的に次の4つの手順を踏むとされている。

- ・ 形態素解析
- ・ 構文解析
- ・ 意味解析
- ・ 文脈解析

形態素解析とは対象言語の文法と辞書（品詞等の情報）に基づいて、自然言語で書かれた文を形態素に分割し、それぞれの品詞を判別する作業を指す。とりわけ日本語は英語とは違って、点字式の場合を除き単語と単語のあいだにスペース（空白）を置かないために、境界の設定（いわゆる、わかち書き）が難しいとされる。

今回、形態素解析エンジンの選定に当たり、開発可能なフリーウェアを検索してみたところ、**ChaSen** というものと **MeCab** というものが見当たった。より高性能で、言語、辞書、コーパスに依存しない汎用的な設計を行っているという点で、本研究では **MeCab** を採用することにした。その他、この2つの解析エンジンの設計上の違いについて表 5.1 に示す。

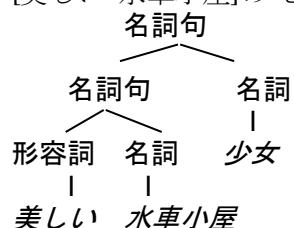
表 5.1 MeCab と ChaSen との違い<sup>[19]</sup>

	MeCab	ChaSen
解析モデル	bi-gram マルコフモデル	可変長マルコフモデル
コスト推定	コーパスから学習	コーパスから学習
学習モデル	CRF（識別モデル）	HMM（生成モデル）
辞書引きアルゴリズム	Double Array	Double Array
解探索アルゴリズム	Viterbi	Viterbi
連接表の実装	2次元 Table	オートマトン
品詞の階層	無制限多階層品詞	無制限多階層品詞
未知語処理	字種（動作定義を変更可能）	字種（変更不可能）
制約つき解析	可能	2.4.0 で可能
N-best 解	可能	不可能

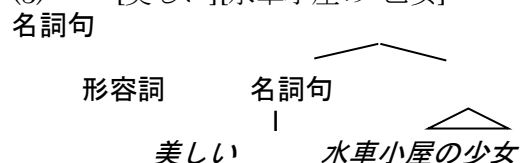
人工言語処理の場合と異なり、自然言語の文法は多くの曖昧性を含む。このようなデータを処理するのが次の構文分析である。例えば、形態素解析を受けた次の例文(1)を考えると、「美しい」が「水車小屋」を修飾する場合(2)と「乙女」を修飾する場合(3)がある。

(1) 美しい 水車小屋の 乙女

(2) [美しい 水車小屋]の 乙女



(3) [美しい][水車小屋の 乙女]



日本語におけるこのような修飾関係（係り受け）を解析し，(1)の文を(2)の構造とするのか(3)の構造とするのかを決定する必要がある．日本語の構文解析は，おもに文節間の係り受け構造を発見することである．本研究では，フリーウェアで汎用性も高く高性能である CaboCha を用いることにした．このフリーウェアの特徴を表 5.2 に示す．

表 5.2 CaboCha の特徴<sup>[20]</sup>

CaboCha の特徴
・ Support Vector Machines (SVMs) に基づく，高性能な係り受け解析器
・ SVM の分類アルゴリズムの高速化手法である PKE (ACL 2003 にて発表)を適用．
・ IREX の定義による固有表現解析が可能
・ 柔軟な入力形式．生文はもちろん，形態素解析済みデータ，文節区切り済み データ，部分的に係り関係が付与されたデータからの解析が可能
・ 係り受けの同定に使用する素性をユーザ側で再定義可能
・ データを用意すれば，ユーザ側で学習を行うことが可能
・ 内部の辞書に，高速な Trie 構造である Double-Array を採用
・ C/C++/Perl/Ruby ライブラリの提供

### 5.3.3 統計分析および参照

以上の 2 つのエンジンから出力されたデータを処理するために，著者は評価用辞書を作成した．評価用辞書の語彙の選定については，予備調査として 50 名の学習者によるプレゼンテーションに対する日本語の自由記述を利用した．構文分析を受けたデータから語彙を選択し，それぞれの語彙に対して，「ポジティブ/ネガティブ/中立」という印象に関する属性と，「デザイン・レイアウト/興味/英語・発音/引用・情報/その他」という意味的範疇を表す属性を与えた．pilot 辞書で用意したのは 410 の名詞，形容詞とした．語彙リストの一部を図 5.4 に示す．この図において，A 列には意味的範疇を，C 列には印象に関する属性を

-1:ネガティブ, 1:ポジティブという具合に表記している. これらのカテゴリーにおける各語彙の出現数を表現するための基準となるものである.

	A	B	C	D
37	英語・発音	聞き覚え	0	
38	英語・発音	語	0	
39	英語・発音	聞き取る	1	
40	英語・発音	発音	1	
41	英語・発音	英語	1	
42	英語・発音	聞く	1	
43	英語・発音	スピード	1	
44	英語・発音	声	1	
45	英語・発音	話す	1	
46	英語・発音	大きい	1	
47	英語・発音	話し方	1	
48	英語・発音	間	1	
49	英語・発音	迫える	1	
50	英語・発音	音声	1	
51	英語・発音	流暢	1	
52	英語・発音	丁寧	1	
53	興味	飽きる	-1	
54	興味	ねむたい	-1	
55	興味	自分	0	
56	興味	作品	0	
57	興味	引く	1	
58	興味	良い	1	

図 5.4 評価用辞書の作成

### 5.3.4 学習支援システムへの実装

以上のエンジンを本授業の学習支援システム Moodle に実装した. CaboCha の実行については, proc\_open()関数を利用した. ログイン画面および, 実際の授業で利用した時の画面を図 5.5, 次ページの図 5.6 に示す. 今回の授業では英語によるを用いたビデオプレゼンテーションを行い, 全員が作品を鑑賞し, 「内容」, 「見た目」, 「英語」に関して 5 段階評価で評価をしたうえで (図 5.7), 自由記述をするものとした(図 5.8). 一つの作品を鑑賞し, 約 3 分で評価するように指示した. その後, 瞬時に評価の結果, インスタントテキストマイニングの結果を表示し, 作成者がそれに対してコメントをするという活動を行った.



図 5.5 Moodle ログイン画面



図 5.6 評価画面

このプレゼンテーションの内容に関する評価をしてください。

☐ 非常によかった
 ☐ よかった
 ☐ ふつう
 ☐ あまりよくなかった
 ☐ よくなかった

私の投票を保存する

図 5.7 5段階評価入力画面

作品1自由記述

フィードバック\*

図 5.8 自由記述入力画面

5段階評価に基づくフィードバックについて、本実験では Moodle の投票機能を使用した。出力画面を図 5.9 に示す。

投票結果					
投票オプション	非常に良かった	よかった	ふつう	あまりよくなかった	よくなかった
ユーザ数	7	11	6	0	0
このオプションを選択したユーザ	<input type="checkbox"/> 😊 テスト002 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト011 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト005 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊 テスト035 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト014 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト036 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊 テスト004 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト018 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト046 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊 テスト010 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト044 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト019 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊 テスト021 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト026 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト012 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊 テスト043 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト030 マイニング	<input type="checkbox"/> 😊 テスト013 マイニング		
	<input type="checkbox"/> 😊	<input type="checkbox"/> 😊			
	<input type="checkbox"/> 😊	<input type="checkbox"/> 😊			

図 5.9 5段階評価の結果の画面

一方、テキストマイニング結果については、図 5.10 に示すように、まず、全体の印象としてのフィードバックとして、印象（ポジティブ/ネガティブ）の単語数を表記し、それぞれの意味範疇における統計数をレイダーチャートとして出力した。





図 5.10 テキストマイニング結果表示画面

さらに、それぞれのキーワードに対して、具体的な語を抽出させ、さらに、その単語が使用されている文脈を提示させるために、単語からオリジナルデータにもどって参照できる仕組みを制作した。これによって、例えば、「デザイン・レイアウト」の評価が気になった発表者はそのカテゴリーの出現語彙を見る。そして「スライド」が多く書かれたことを知った発表者は、スライドがどのような意味でよかった/悪かったとコメントしているのか、もともとのデータを参照し、より深くコメントした学習者の意図を理解できるようになる（図 5.11, 12）。



図 5.11 キーワード記述の画面

**作品1自由記述**

フィードバックの一括ダウンロード

キーワードで検索

姓 / 名	フィードバック
 テスト019 マイニング	少し韓国映画の悪い部分を書いているスライドが多かったのが残念でした。でもグラフなどもあって、細かく調べられていて...
 テスト029 マイニング	表があってとてもわかりやすかったです。スライドのデザインがセンスあると思いました。内容も興味のひかれるものでした。...
 テスト030 マイニング	韓国映画はあまり好きではなかったのですが、D-WARS見てみたいと思いました。スライドがとても見やすく、文字...
 テスト044 マイニング	韓国の映画をテーマにしているのがおもしろかったです。特に好きなスライドは、フランス、日本、韓国、アメリカの映画事情...

図 5.12 キーワードに関するフィードバック画面

本研究では、プレゼンテーションの授業が終了した後、このインスタントフィードバックシステムに関する参加者に感想をアンケート調査として行った。まず、このフィードバックを使用した印象に関する質問提示し、それに 1(Bad)から 5(Very Good)までの 5 段階で回答した。その結果、67%の学習者が Good または Very Good と回答した (図 5.13)。特に、よかったとする自由記述としては表 5.3 のような意見が寄せられた。このシステムを導入するまでは、20 問に及ぶ分析的評価を課していたので、そのすべての質問項目の評価に苦心していた学習者が今回のシステムはやりやすくて良かったと答えたり、評価を受ける側として、自分が考えていなかったコメントや逆であらうと思っていたコメントが寄せられて良かったとか、具体的にどこが良かったのかが分かってよかった、などといった意見を寄せていた。

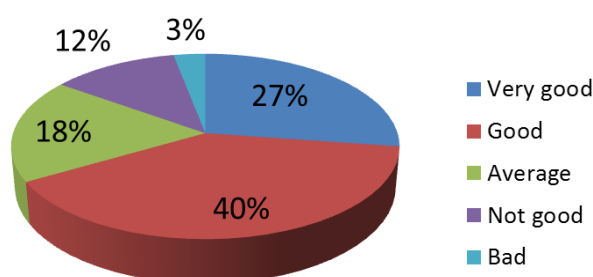


図 5.13 アンケート結果

表 5.3 自由記述の例(1)

- ・ フィードバックは、コメント分析の機能が良い。また 5 段階評価をする項目が減りまたシンプルになったので、その分発表に集中できた点も良かった。
- ・ 自動でフィードバックの単語がポジティブかネガティブか判断してグラフにできるようになっていてすごいハイレベルだと思った。また、他の人の意見を見て知ること、改めて自分の発表の良い点、悪い点が知ることができた。
- ・ みんなからの詳しい評価が、簡単に出るし、コメントも見ることができるので、見ていて楽しいし、授業も盛り上がるし、何より自分のプレゼンが主観的でなく、客観的にはどのように思われているのか知ること一番大きいことだと思う。
- ・ 自分は見やすくなるようにスライドを工夫したので、自分のスライドのデザインが評価されたとうわかってうれしかった。
- ・ 内容、発音、など見るべき点が表示されていたのがとても親切でした。評価のあと何がよかったとされたかと、結果が表示されるのがいいです。

その一方、使い方には注意しなければならないと思わせるコメントも寄せられた。それは、「匿名性」に関するものであった。今回は、Moodle モジュールの「投票」および、今回作成した「テキストマイニング」モジュールを利用したが、結果を表示する際に氏名・アカウント名を消す仕組みがまだできていなかったもので、実名は隠すが、適当に割り振っ

た番号（3桁の数字）をアカウントとして今回は用いた。そのあたりの指摘として、以下のような意見も寄せられた。

表 5.4 自由記述の例(2)

- ・ 生徒に開示する際には、完全に匿名化した方がトラブル発生の元にはならないかと。そんなに誹謗中傷する人もいなさそうですし。
- ・ ただ全体の前で公表するとなると、やはりみんな無難な評価に落ちつきがちだと思うので、自分に対する匿名の評価を自分だけが見られるようにしたほうが本音がでるのでは。
- ・ 生徒の中にはあれは誰が評価したのだ、と数えたりする人もいます。また私自身も自分の評価がみられている感じで、友達の作品をフェアに評価できないような気がします。

匿名性については今回のシステムに限らずフィードバック公開全体に関わる大きな問題である。今回の実験では、公開の仕方について事前説明はしておいたのであったが、実際にフィードバック活動をやってみた結果、この学習者たちにとっては、「完全匿名」が望ましいという結論になったのは、今後のシステム改善にとって大きな意見であったと考えている。ちなみにこの学習者たちは、国立大学の社会国際学類1年生のAクラスで、自己主張が強く英語に関する能力も高いクラスであった。それでも完全匿名を求めているのであった。

## 5.4 実験(1): クリッカーアプローチとの比較研究

本システムの授業における効果を検討するために、本システム以前に行ってきたクリッカーに基づく項目ごとに定量的フィードバックと、本システムで行った質的フィードバックを比較検討を行った。

### 5.4.1 実験手順

それまで行ってきた量的フィードバックについては、1つの発表に対して、20の質問に5段階で回答するものを用いた。質問項目を以下の表2に示す。

表 5.5 量的フィードバックにおける質問項目

1	新しい発見があった	11	話す速さが適切である
2	内容が豊かで情報量があった	12	声の大きさが適切である
3	語彙が豊富で言葉に説得力があった	13	適切に間をとりながら話している
4	聞きやすい英語であった	14	スライドのレイアウトが適切である
5	見やすい映像であった	15	図表が効果的に使われている
6	色使いが適切であった	16	スライドの文字の大きさが適切である
7	伝えたいことが明確になっている	17	スライドの配色が適切である
8	話の展開が、筋道が通っていてわかりやすい	18	話とスライドの内容が一致している
9	内容にふさわしいタイトルがついている	19	引用の記述が正確である
10	発表内容についてよく調べられている	20	引用した情報の信頼性が高い

一方, 本システムについては学習者が入力するのは自由記述のみである. 図 5.14 に示す. それぞれ, 一つのプレゼンテーションが終了後 3 分から 5 分時間を与え, 回答するものにした.

図 5.14 自由記述入力

両システムを实际使用した上で, (i)ユーザビリティについて, (ii)意識や動機づけに関して, アンケート調査を行った. アンケート調査項目を表 5.6 に示す.

表 5.6 アンケート質問項目

1	評価をするのが難しかった
2	時間がかかった
3	面倒だった
4	自分のための勉強になったと思った
5	満足のいく評価ができた
6	自分のためになった
7	聴衆の反応が分かった
8	フィードバックの内容は納得できるものであった
9	次の作品作りへの大きなヒントを得た
10	フィードバックを受けて自信がついた

まず, 両方のフィードバックの間に優位な差が観察できたかどうかを調べるために  $t$  検定を行った. そして, それぞれのフィードバックにおける特徴を観察するために, 因子分析を行い, 因子構造の違いを観察することにした. また, 自由記述による感想も求められている.

#### 5.4.2 実験結果

両方のフィードバックにおける違いを観察するために  $t$  検定を行った。その結果、3つの項目について優位な差が認められた。その3つは、「自分のための勉強になったと思った」、「満足のいく評価ができた」、そして「次回の作品作りのための大きなヒントを得た」であった。最初の2つについては、フィードバックを行う上での感想であり、最後のものはフィードバックを受けた感想であった。他人の作品について、自由記述で感想を書かなければならないということで、プレゼンテーションを深く理解し、気づいたことをしっかりと書かなければならないという意識からくるものと推測できる。また、想像していなかった有益なコメントが得られるために、大きなヒントを得ていると感じているものと思われる。この結果は、構成段階において想定していたもので、期待通りのものであったと考えている。

次に、それぞれのフィードバックの結果から見られる因子構造を見ることにした。それぞれ、重みなし最小 2 乗法による因子分析で Promax 回転を伴うもので行った。因子負荷量が 0.35 を超えない項目については削除している。結果を表 5.8 に示す。本システムについて 2 つの因子が抽出されている。これらは、「因子 1：満足感」と「因子 2：困難さ」と名付けられるものである。つまり、本研究のフィードバックについては「困難だけれどもためになる」ものであったと評価できる。一方、従来の量的フィードバックは「総合的な印象」のみの 1 つの因子の抽出となっている。2 つのフィードバックシステムを体験した今回の参加者は、2 つのフィードバックシステムが別個であるものとし、質的フィードバックの方が「難しいけどためになる」という印象を持っていることがわかった。

表 5.7  $t$  検定の結果

	20 items		Free-text		Value of $t$ (two-tailed)	Significance
	Mean	SD	Mean	SD		
1 評価するのが難しかった	3.167	1.090	2.958	1.197	.707	
2 時間がかかった	3.542	1.141	2.958	1.197	1.664	
3 面倒だった	2.583	1.060	2.667	0.816	-.358	
4 自分のために勉強になったと思った	3.208	1.103	3.750	1.032	-2.184	*
5 満足のいく評価ができた	3.583	0.974	4.000	0.933	-2.460	*
6 自分のためになった	3.792	1.103	3.792	1.103	.000	
7 聴衆の反応が分かった	3.917	1.283	3.958	1.160	-.143	
8 フィードバックの内容は納得のできるものであった	3.792	1.021	3.833	1.129	-.225	
9 次の作品づくりへの大きなヒントを得た	3.792	0.932	4.167	1.129	2.099	*
10 フィードバックを受けて自信がついた	3.667	1.049	3.542	0.977	1.000	

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < .01$ , \*:  $p < .05$ , +:  $p < 0.1$ 

表 5.8 因子分析結果

Instant Text-based Feedback	Factors	
	1	2
自分のための勉強になったと思った	.915	-.013
満足のいく評価ができた	.825	.174
フィードバックの内容は納得できるものであった	.760	.010
フィードバックを受けて自信がついた	.754	-.043
次の作品作りへの大きなヒントを得た	.740	.367
聴衆の反応が分かった	.688	-.176
自分のためになった	.675	.338
時間がかかった	.102	.784
面倒だった	-.183	.783
評価をするのが難しかった	.156	.646

KMO=0.682; 累積寄与率= 61.7%

20 Multiple-choice Questions	Factor
	1
自分のためになった	.853
フィードバックの内容は納得できるものであった	.816
聴衆の反応が分かった	.808
フィードバックを受けて自信がついた	.779
評価をするのが難しかった	-.381

KMO=0.596; 累積寄与率= 56.0%

## 5-5 実験(2): 習熟度の違いによる違いに関する研究

### 5-5-1 実験手順

ここでは、実験(1)に関して、習熟度の差で学習者の動機づけに差があるかどうかを調べるのを目的とした。参加者は国立大学の上位群と下位群 2 クラスの 1 年生の 59 名とした。上位クラス(クラスA)は、社会国際系クラスに属する 24 名のクラスで、うち 12 名は 1 年以上の海外留学の経験があるクラスであった。下位群のクラス(クラスB)は情報系に属する 35 名のクラスであった。1 年以上の留学経験がある学習者は 1 名であった。この大学では、入学時に全 1 年生を対象にプレースメントテストを行い、能力別の編成を行う。テストの問題は TOEFL テストに準じたもので、リスニング問題とリーディング問題で構成されている。両クラスのスコアはそれぞれ 71.0 と 41.0 で、ほぼ最上位と最下位とクラスと考えられる。この両クラスにおいて、実験(1)と同じ手順で 2 つのフィードバックシステムに関する調査を行い両クラス間で有意な差が認められる質問項目を探すために  $t$  検定を行った。

### 5-5-2 実験結果

実験(1)の結果から、自由記述によるフィードバック活動の方が、自分自身の深い振り返りを促すことが示され、困難さや面倒くささに関しては差がないことを示した。今回の実験で、習熟度に差がある 2 クラスを変数として比較すると、両者には明確な差があることが分かった。以下の表 5.9 にその結果を示す。

上位のクラスにおいては、実験(1)とほぼ同様な結果が得られたといえる。つまり、自由記述によるフィードバックの方が、自分自身への動機づけになっている他に、他者評価についても満足のいく評価が与えられたものと考えられる。他方、下位のクラスにおいては、動機づけにおいては、有意な差が認められなかった一方、困難さや面倒くささに関する要因について大きな差が出ている。このことは、このクラスにおいては、分析的な評価は苦勞が伴うものという意識が強いことをのめかしている。逆に言うと、自由記述の評価の方が取り組みやすい活動であるということをはのめかしているものと考えられる。

この結果は、次のような示唆が含まれていると考えられる。まず、能力が高くない学習者に分析的評価を求めるのは、短時間で質問のすべてをフォローしなければならなくために、非常に負荷がかかる活動で、なおかつ、その結果の妥当性にしても、先行研究<sup>[4]</sup>で示したような、より総合的な評価に偏ってしまう可能性がある。逆に、自由記述の方が自分が思ったことを自由に書けるという意味で、負荷がかからず、安心して発表に集中できるものと思われる。一方、能力の高い学習者については、発表の内容面での気付きを促し、動機づけに向上している様子が伺える。能力の違いによって得られた効果に違いがあるが、どちらのクラスも本研究が提案したインスタントフィードバックによって動機づけが与えられていることが確かめられたと思われる。



表 5.9 能力の異なる 2 つのクラスによる比較 ( $t$  検定の結果)

上位クラス	Quantitative		Free-comments		Value of $t$ (two-tailed)	Significance
	Mean	SD	Mean	SD		
1 評価するのが難しかった	3.167	1.090	2.958	1.197	.707	
2 時間がかかった	3.542	1.141	2.958	1.197	1.664	
3 面倒だった	2.583	1.060	2.667	0.816	-.358	
4 自分のために勉強になったと思った	3.208	1.103	3.750	1.032	-2.184	+
5 満足のいく評価ができた	3.583	0.974	4.000	0.933	-2.460	+
6 自分のためになった	3.792	1.103	3.792	1.103	.000	
7 聴衆の反応が分かった	3.917	1.283	3.958	1.160	-.143	
8 フィードバックの内容は納得のできるものであった	3.792	1.021	3.833	1.129	-.225	
9 次の作品づくりへの大きなヒントを得た	3.792	0.932	4.167	1.129	2.099	+
10 フィードバックを受けて自信がついた	3.667	1.049	3.542	0.977	1.000	

下位クラス	Quantitative		Free-comments		Value of $t$ (two-tailed)	Significance
	Mean	SD	Mean	SD		
1 評価するのが難しかった	3.806	0.980	3.032	1.278	2.875	**
2 時間がかかった	4.129	1.088	2.903	1.326	4.045	***
3 面倒だった	3.613	1.283	2.581	1.259	3.456	**
4 自分のために勉強になったと思った	3.484	0.890	3.613	0.919	-.725	
5 満足のいく評価ができた	3.581	0.848	3.806	0.873	-1.488	
6 自分のためになった	3.645	0.915	3.839	0.898	-1.438	
7 聴衆の反応が分かった	3.935	0.854	4.097	0.870	-1.222	
8 フィードバックの内容は納得のできるものであった	3.968	0.752	3.903	0.746	.626	
9 次の作品づくりへの大きなヒントを得た	3.806	0.873	3.871	0.922	-.465	
10 フィードバックを受けて自信がついた	3.484	1.092	3.613	0.803	-.751	

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < .01$ , \*:  $p < .05$ , +:  $p < .1$

## 5-6 さらなる発展(マインドマップアプローチ)

### 5-6-1 マインドマップ生成システム

ここまでの実験結果から、本研究で提案したキーワード・頻度アプローチは、聴衆から集める自由記述データの中でどのようにあるキーワードが集まっているのかを示すという点で、クリッカーに代表される定量分析よりも大きな効果が表れたことが示された。具体的には、上位の学習者には動機づけに関して大きな効果があったこと、そして、下位の

学習者には自由記述によるフィードバックの方が取り組みやすい活動であったという結果が得られた。

しかし、このシステムでは、選ばれたキーワード間の関連性などについては何も述べられておらず、頻度に基づいて表示しているのみである。できるだけ瞬時に処理を行うことを目標にしたシステムであるので、やむを得ない部分はあるのだが、例えば一つのテーマに関してすべてのプレゼンテーションが終わった時点で、集められた全データのコメントからキーワード間の関連性について整理され、それを見える化したものをフィードバックする意味は大きい。本研究では、マインドマップの手法を用いて、これらを実現するシステムを授業の中で活用することにした。

マインドマップの生成は、関連語を逐次的に増やしていく探索問題としている<sup>[21]</sup>。入力として与えた検索語を根としてスタートし、検索結果の文書集合に含まれる単語を、検索語との関連度でソートし、上位の  $K$  個数を選ぶ。本研究では SMART 測量を採用する<sup>[22]</sup>。さらにその  $K$  個のそれぞれの単語について、入力語との AND 検索により絞り込み検索を行う。グラフとしては、選んだ特徴語に検索語からの枝を延す。この操作を、特徴語の個数  $K$  と、探索の深さ  $D$  をパラメーターとして、再帰的に深さ優先探索を行う。ただし、一度、節に割付けられた単語は他の節には出現しないようにすることで、木構造を作る。共起の頻度に関する公式(5.1)に示す。

$$Rel(a, b) = \frac{|D(a) \cap D(b)|}{|D(b)|} \quad (5.1)$$

$Rel(a, b)$ : 単語  $a, b$  の共起頻度

$D(a)$ : ある領域内の  $a$  の頻度

$D(b)$ : ある領域内の  $b$  の頻度

この公式で得られる値に関して閾値(threshold)を設定する。これらを仮定して、親単語が可能性のある子単語との共起頻度を一つ一つ計算する。設定した閾値を超えている場合には接点を生成し、そうでない場合には生成されない。生成のプロセスを図 5.15 に示す。

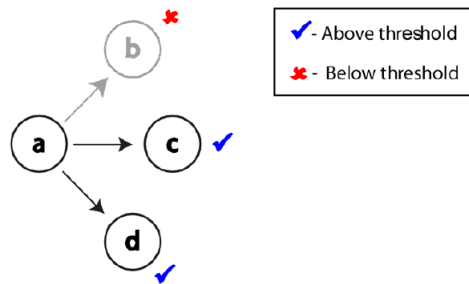


図 5.15 共起頻度の閾値を利用したリンク決定のプロセス図

### 5-6-2 マインドマップのフィードバックと効果

すべてのプレゼンテーションの授業が終了したのち、本システムにて、集められた自由記述データを入力し、マップを作製した。そして、翌週の授業の中でフィードバックを行った。いくつかのキーワードを選んで、それぞれのマップについて補足説明を加える形で行った。特に印象的だったマップを以下の図 5.16 に示す。

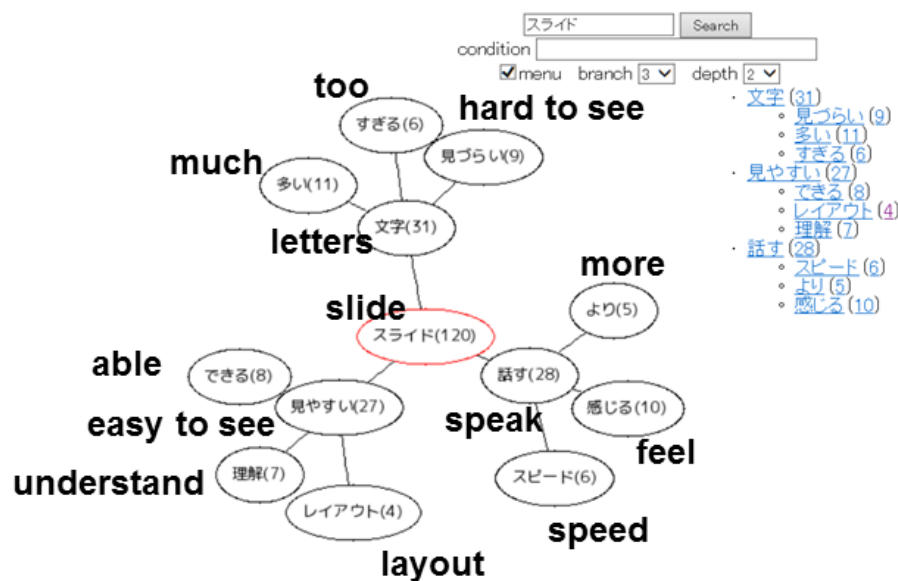


図 5.17 マインドマップの例

今回のプレゼンテーションでは、スライドに関するコメントが多く集まった。おそらく、学習者の多くがスライドにある程度こだわりを持って取り組んだからであろう。あるいは、スライドに関して多くの気づきがあったからかもしれない。いずれにしても、「スライド」に関して調べてみると、「文字」や「見やすい」などの語にリンクがつながっている。ここは理解できるが、注目するのは、スライドに「話す」がつながっていることである。一

見たところ見た目のスライドと聞くこととは関係がなさそうに思えるが、よいスライドを作成することが、「聞きやすさ」に影響していることに気づかされる。そのような、意外な発見はコメントリストやキーワードリストだけではわからない部分であるものと考えられる。

授業の中でフィードバックを与えたのち、自由記述による簡単なアンケート調査を行ったが、「これが思っていたことだった」、「コメントの要約が分かってためになった」、「新しい気づきがあった」などの感想が寄せられた。

ただし、このアプローチで瞬時にフィードバックが出せるかというところまでできていない。一度コメントを集めて、オフラインで処理する必要がある。LMS と連携させて、集められたデータから自動的に生成できるようにするシステムを構築させるのが現在の課題である。

## 5-7 まとめ

本章では、協働学習の中も重要なものとなるプレゼンテーションにおける動機づけの向上を視野に、インスタントフィードバックシステムの改善を行った。従来の量的なクリッカーアプローチと掲示板のようなコメントリストアプローチの両者の問題点を改善すべく、キーワード・頻度アプローチを提案した。このアプローチは、比較的容易に運用が可能で、学習者にとっても取り組みやすく、クリッカーアプローチと比べて動機づけが高まるものである点を述べてきた。さらに、マインドマップを用いたコメント要約にも着目し、全体的なフィードバックとして利用する可能性を述べた。

もちろん、実際の授業では、伝統的なアプローチと提案するアプローチの両方を用意して、フィードバックを行う目的に応じて、使用するインスタントフィードバックを変えていく方法も考えられる。いずれにしても、我々が提案するシステムが Moodle (LMS) の一つの活動モジュールとして設定されることは、フィードバック活動の選択肢を増やし、フィードバックの質を向上させることに大いにつながる。

今後は、実際の授業の中での実証研究を通して、評価辞書の開発、運用方法の検討などを行っていく必要がある。

## 第 5 章 参考文献

- [1] Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mistuo Yamashiro: “Instant Text-Based Feedback Systems: The Development of a Text-Based Feedback System and Its Potential Use in Foreign Language Teaching”, *Journal of Information Technology and Application in Education (JITAE)*, Vol.3, No.1, pp.1-8 (2014).
- [2] Phil Benson: *Teaching and researching autonomy in language learning*, London, Longman (2001).
- [3] 牧野由香里:「プレゼンテーションにおける自律的学習のための学習環境デザイン」, *日本教育工学雑誌*, Vol.27, No.3, pp.325-335 (2003).
- [4] Tom Buchanan: “The efficacy of a World-Wide Web mediated formative assessment”, *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol.16, pp.193-200 (2000).
- [5] Mantz Yorke: “Formative assessment and its relevance to retention”, *Higher Education Research and Development*, Vol.20, No.2, pp. 115-126 (2001).
- [6] 鈴木久男, 武貞正樹, 引原俊哉, 山田邦夫, 細川敏幸, 小野寺彰:「授業応答システム “ クリッカー ” による能動的学習授業-北大物理教育での 1 年間の実践報告-」, *高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—*, Vol.16, pp.1-17 (2008).
- [7] Robert B. Barr and John Tagg: “From teaching to learning ---A new paradigm for undergraduate education”, *Change*, Vol. 27, No.6, pp.12-25 (1995).
- [8] Center for Faculty Excellence, University of North Carolina at Chapel Hill: “Classroom Activities for Active Learning,” University of North Carolina at Chapel Hill (2009).  
<http://cfe.unc.edu/publications/fyc2.html>.
- [9] John M. Braxton, Willis A. Jones, Amy S. Hirschy and Harold V. Hartley: “The role of active learning in college persistence.” *New Directions for Teaching and Learning*, Vol.115, pp.71-83 (2008).
- [10] Michael Prince: “Does active learning work? A review of the research”, *Journal of Engineering Education*, Vol.93, No.3, pp.223-231 (2004).
- [11] Christopher Keller, Noah D. Finkelstein, Katherine Perkins, Steven J. Pollock, Chandra Turpen, and Michael Dubson: “Research-based Practices for Effective Clicker Use”, *Physics Education Research Conference AIP Conference Proceedings*, pp.128-131 (2007).
- [12] David Banks: *Audience Response Systems in Higher Education: Applications and Cases*. Information Science Publishing (2006).

- [13] Michiko Nakano and Satoshi Yoshida: “An Experimental Use of Clickers for a Large Class”, Proceedings of the 17th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, pp.93-94 (2012).
- [14] 山田邦雅: 「自作クリッカーシステムによる授業」, 高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, Vol.16, pp.19-26 (2008).
- [15] 船木英岳, 米倉由佳: 「“クリッカー”を用いた能動的学習授業への取り組み」, 平成22年度全国高専教育フォーラム・教育教員研究集会論文集, pp.1-4 (2010).
- [16] John Collick: “Wireless Response Systems, Interactivity and Collaboration with Interactive Whiteboards: Towards a New Class Dynamic”, Proceedings of the Second International Wireless Ready Symposium, pp.21-25 (2008).
- [17] 児島完二, 三輪冠奈: 「クリッカーアプリの開発と試用」, Proceedings of 2012 PC Conference, pp.355-358 (2012).
- [18] 武田淳: 「クリッカー導入による授業活性化の試み」, 平成23年度全国高専教育フォーラム・教育教員研究集会論文集, pp.89-98 (2012).
- [19] <http://mecab.googlecode.com/svn/trunk/mecab/doc/index.html>
- [20] <http://code.google.com/p/cabocha/>
- [21] Brendan Flanagan, Chengjiu Yin, Yohei Inokuchi and Sachio Hirokawa: “Supporting interpersonal communication using mind maps”, Information and systems in education, Vol.12, No.1, pp.13-18 (2013).
- [22] Gerard Salton and Michale J. McGill: Introduction to Modern Information Retrieval. McGraw-Hill (1983).

## 第 6 章 統合的 CALL カリキュラムの実践研究： デジタルストーリーテリングと動機づけ

### 6-1 はじめに

本章は、提案する一人一台端末の学習環境モデルにおける CALL カリキュラム実践研究として、デジタルストーリーテリングを用いた PBL 活動について扱う。特に、プレゼンテーション活動の際に習熟度が低い学習者は話すことに対して外国語不安が伴う事実に着目し、この活動が外国語不安を回避し、PBL スキルを向上させることを述べる。また、外国語不安が全くない習熟度が高い学習者についても、PBL スキルの向上の意識があったことを報告する。

外国語学習は学習者の人生に関係する意味のあるコンテキストで行われる方が現実社会におけるコミュニケーション能力が養われる可能性が大きい<sup>[1]~[5]</sup>。Task-based, Project-based, Content-based などの教授法は学習者を authentic な環境に巻き込もうとしているものと考えられる<sup>[6][7]</sup>。CALL の役割はこのような教授法を実現するための支援ツールを提供している<sup>[8]</sup>。しかし、日本のような外国語として英語を学ぶ環境において、CALL を有効に活用したカリキュラム開発は十分に進んでいるとは言えない<sup>[9]</sup>。

日本においては CALL 環境はますます整備されているにもかかわらず、上述のカリキュラムを実践する上の大きな課題が存在している。それは、動機づけが少ない学習者は外国語不安を抱えていて、学習が促進されないということである<sup>[10][11]</sup>。逆に、英語運用能力に自信が持てない学習者にとっては、オーラルプレゼンテーションと比べてデジタルストーリーテリングは非常に取り組みやすい活動である<sup>[4]</sup>。オーラルプレゼンテーションは実践的コミュニケーション育成には不可欠な活動であるのだが、聴衆の前で話をするのは高いレベルの外国語不安が伴ってしまう<sup>[12]</sup>。さらに、パワーポイントなどのプレゼンテーションソフトウェアを使用しながら英語で聴衆の前で話すとなると、不安はさらに増大し、パニックになってしまうこともある<sup>[4][13]</sup>。

一方、デジタルストーリーテリングは知識構築に好影響を与え動機づけを高めるという報告がある<sup>[14][15]</sup>。なぜなら、この活動を遂行するには情報収集、創造、知識構築などの作業が伴うからであり、これらのプロセスが学習内容の理解力を高めるからである<sup>[16]</sup>。こういったプロセスを経て行うデジタルストーリーテリングはまさに authentic communication であるとしている<sup>[17]</sup>。デジタルストーリーテリングのもう一つのメリットとしては、この活動は PBL として成立させやすい活動であるということである。そもそも PBL 活動は、プロジェクトを通して、問題解決、データ収集、ディスカッション、発表という一連の活動を伴うものとされる。コンピュータを利用した PBL 言語活動は学習者をプロジェクト活動に関与させ動機づけを高めるという報告もある<sup>[18][19]</sup>。今回の研究ではデジ

タルストーリーテリングを作成するというプロジェクトを設定し CALL 環境を駆使することで、実質的な活動を教室や教室外で実現させることが可能なものとなる<sup>[14][20][21]</sup>.

本章では、研究と関連する部分に関するレビューを行ったが、その他のデジタルストーリーテリングの効果および日本の英語教育におけるデジタルストーリーテリングの実践報告に関する詳細については先行研究<sup>[9]</sup>を参照されたい。

以上の背景を踏まえて、本章ではデジタルストーリーテリングが外国語不安および PBL スキルに及ぼす影響を、2 つの異なる習熟度の学習者を対象に行った実験の結果を報告する。

## 6-2 授業における実証実験

### 6-2-1 研究課題

本研究では、一人一台端末の CALL 環境において、デジタルストーリーテリングという PBL 授業モデルが学習者に及ぼす効果について考察する。具体的には、以下の 2 つのリサーチクエスチョンを設定する。

- (1) デジタルストーリーテリングが日本人英語学習者の外国語不安を軽減し PBL スキルを向上させるのか。
- (2) 習熟度のレベルは効果に影響を与えるのか。

### 6-2-2 参加者

本実験は日本の国立大学の 1 年生対象の必修授業の中で行った。グローバル時代における「異文化への気づき」がコースのテーマとなっている授業である。Class A と Class B という別個の 2 つのクラスで実施された。Class A は比較的習熟度の低い工学系を専攻する 31 名のクラスで 2011 年度に実施した。一方、Class B は社会国際学部に所属する 27 名のクラスで、1 年以上の留学の経験のある学習者が 11 名いるレベルの高いクラスであった。この大学では、TOEFL を意識した問題を用いて入学時に全学習者がプレースメントテストを行うが、両クラスのスコアは 41.0 と 71.0 であった。事実上、この大学の中で最も高いクラスと最も低いクラスとなっている。

### 6-2-3 学習環境

授業は CALL 教室にて行った。一人一台端末が利用できる環境である。端末の中にはプレゼンテーションソフトウェア（パワーポイント）がインストールされている。自宅ではほぼ全員が端末を持っていることを確認している。自宅学習が難しい学習者には、外国語センターの CALL 教室を自習室として開放し、自宅自習を促した。自宅学習と教室は Learning Management System (Moodle) で連携させることにした。Moodle には掲示板、フォーラム、教材配布、課題提出などのモジュールを設定した。学習者や教員が毎週の学習プロセスを確認、振り返りを行うことを可能にするために、学習者の毎週の成果はポー



トフォリオとして Moodle 上に残すことにした. 以上述べてきた学習環境の概略図を以下の図 6.1 に示す.



図 6.1 学習環境の概略

#### 6-2-4 レッスンプラン

2011 年度に実施した Class A のクラスでは, タイという国をテーマにした. というのも, この時期にこの国で大洪水が起こり, 日本の企業や経済にも大きな影響を及ぼしたからであった. この国の経済, 文化, 日本とのかかわりなどを発表することが求められた. 一方, 習熟度の高いクラス B では, インド, フィリピン, 韓国から 1 つ国を選んで, 政治, 経済, 日本との関係について調べて発表することが求められた. 両方のクラスとも同じレッスンプランに基づいて行われている. 両クラスとも作品製作から発表まで 1 つのテーマにつき 5 週間の期間で行った. 本授業のレッスンプランを以下の表 6.1 に示す.

表 6.1 本授業のレッスンプラン

Week	Lesson	Content	Activity	Technologies
1	Introduction of the project work	Understanding the background of Thailand Watching news on Youtube	Discussion on Thailand Deciding on a title	Internet browser, Online discussion, File download
2	Searching and Organization	Completion of the organization worksheet PowerPoint creation	Discussion on organization Individual work	File control/submission, Office (Excel, PowerPoint), Online discussion
3	Recording and Editing	Sound recording Movie editing	Creation of the first movie Peer evaluation of the first movie	File submission, Text-to-speech, Sound recorder, Movie maker, Online discussion
4	Evaluation 1	Evaluation	Completion of the evaluation sheet	File control/submission, Office (Excel), CALL (Income)
5	Evaluation 2	Evaluation	Completion of the evaluation sheet	File control/submission, Office (Excel), CALL (Income)

### 6-2-5 質問紙

外国語不安については日本人版 FLCAS (Foreign Language Classroom Anxiety Scale)<sup>[10][22]</sup>を用いた。また、PBL スキルについては、デジタルストーリーの先行研究<sup>[23]</sup>の中で用いたものを利用した。質問項目は全部で 64 個用意した。質問項目 1-29 は PBL スキルに関するもので、質問項目 30-64 は外国語不安に関するものである。それぞれの質問に対して「とてもそう思う」から「全くそう思わない」までの 5 段階で答えるものとした。質問紙の記述統計は次のとおりである。Mean=3.224, SD=0.301, Cronbach  $\alpha$ = 0.870。プロジェクトの前後で調査を行い、統計的に有意差が見られるかどうかを  $t$  検定で調べることにした。その後、有意差があった項目について因子分析を行い、因子構造を探索することにした。

### 6-3 実験結果

結果を実験の前後で有意差があったもののみを記載している。Class B と Class A との間にはほぼきれいな鏡像関係が観察できる。つまり、習熟度が高い Class B については PBL スキルに、習熟度が低い Class A については外国語不安に関する質問項目に有意差が見受けられる。つまり、習熟度が低い学習者については、本プロジェクトは外国語不安が軽減に効果があったことを示している。一方、外国語不安が少ないと思われる習熟度が高い学習者については、外国語不安というよりも、PBL スキルに効果が認められたということである。

次に、下位の Class A と上位の Class B クラスの因子分析の結果を以下の表 6.3, 6.4 のそれぞれ示す。プロマックス回転を伴う主因子法を用いた因子分析を行った結果、それぞれのクラスで異なる因子構造が産出されたことから、同様な授業を行った両クラスは別個の反応を示したことになる。下位クラスにおいては、3 つの因子が観察された。それらは、Factor 1 ‘Reduced Anxiety in the Classroom’, Factor 2 ‘Acquiring Information and Computer Skills’, and Factor 3 ‘Enhanced Interest’ と名付けられるものと考えられる。一方、上位の Class B では、2 つの因子が産出されている。それらは、Factor 1 ‘Information and Computer Literacy’, Factor 2 ‘Attitude toward Academic Thinking’ と名付けられる。これらの結果から、下位クラスでは、不安、コンピューターリテラシー、興味づけに焦点を置いた授業づくりが求められるのに対し、上位クラスでは、コンピューターリテラシー、深い振り返りを意識した授業運営が求められることが伺われる。

表 6.2  $t$  検定の結果

		Class B (Higher)				Class A (Lower)			
		M	SD	Pre-Post	Value of $t$ (Two-tailed)	M	SD	Pre-Post	Value of $t$ (Two-tailed)
3	コンピュータを使って課題がこなせる	-0.333	0.717	-2.789	.008	0.361	0.990	2.188	.035 +
4	コンピュータの使い方が分かる	-0.361	0.723	-2.996	.005 **	0.194	0.856	1.363	.182
5	問題点を整理できる	-0.139	0.990	-.842	.406	0.417	0.967	2.584	.014 +
7	知識を深めることができる	-0.333	0.756	-2.646	.012 +	0.139	1.291	.646	.523
9	情報収集できる	-0.361	0.683	-3.174	.003 **	0.167	1.108	.902	.373
10	情報を整理し、必要なデータを抽出できる	-0.556	0.877	-3.803	.001 ***	0.389	1.128	2.068	.046 +
11	情報を分析できる	-0.500	0.697	-4.305	.000 ***	0.250	1.025	1.464	.152
12	自分の意見を文章にできる	-0.361	0.639	-3.389	.002 **	0.167	0.971	1.030	.310
13	図や絵を描いてコミュニケーションができる	-0.528	0.971	-3.263	.002 **	0.028	0.878	.190	.851
14	わかりやすく説明ができる	-0.556	0.809	-4.122	.000 ***	0.000	0.926	.000	1.000
15	プレゼンテーションができる	-0.417	0.770	-3.247	.003 **	0.139	1.073	.777	.443
16	他人の説明が理解できる	-0.333	0.756	-2.646	.012 +	0.139	1.268	.657	.515
20	改善したり修正したりすることができる	-0.361	0.639	-3.389	.002 **	0.333	1.146	1.745	.090
21	詳細な分析ができる	-0.389	0.728	-3.205	.003 **	0.194	0.980	1.190	.242
27	構成を考えることができる	-0.250	0.692	-2.168	.037 +	0.361	1.099	1.971	.057
28	自分で考えることができる	-0.389	0.766	-3.045	.004 **	0.333	1.146	1.745	.090
32	外国語の授業で話すとき自信がもてない。	0.083	0.732	.683	.499	-2.250	1.610	-8.384	.000 ***
36	もっと外国語の授業があってもよいと思っている。	0.139	1.246	.669	.508	-0.722	1.560	-2.777	.009 **
38	他の生徒の方が自分よりよくできると思っている。	-0.167	1.082	-.924	.362	-1.250	1.857	-4.038	.000 ***
39	外国語の授業中のテストではだいたい落ち着いている。	0.028	0.910	.183	.856	1.278	1.386	5.532	.000 ***
41	外国語の単位を落としたときの影響が心配だ。	0.083	1.025	.488	.629	-1.833	2.324	-4.734	.000 ***
42	外国語の授業で動揺する人の気持ちかわからない。	-0.361	0.867	-2.499	.017 +	-2.250	1.918	-7.039	.000 ***
44	外国語の授業で自分からすすんで答えるのは恥ずかしい。	0.083	0.937	.533	.597	-1.194	1.754	-4.087	.000 ***
45	外国語をネイティブスピーカーと話すとき緊張しない。	-0.083	0.906	-.552	.585	-1.333	1.690	-4.733	.000 ***
46	先生が何を訂正しているのか理解できないとき動揺する。	0.000	0.862	.000	1.000	-0.556	0.998	-3.339	.002 **
48	よく外国語の授業を休みたくなる。	-0.167	0.910	-1.099	.279	1.333	1.897	4.216	.000 ***
49	外国語の授業で話すのに自信がある。	-0.083	0.554	-.902	.373	-2.444	1.463	-10.027	.000 ***
51	外国語のクラスで当たりそうになると胸がどきどきする。	0.056	1.194	.279	.782	-0.500	1.363	-2.201	.034 +
52	外国語のテスト勉強をすればするほど、混乱する。	-0.111	0.820	-.813	.422	1.167	1.765	3.967	.000 ***
53	外国語の授業の予習をよくしないといけないというプレッシャーは感じない。	0.028	1.341	.124	.902	0.667	1.957	2.044	.049 +
59	外国語のクラスに向かうとき自信をもてるしリラックスしている。	-0.139	0.798	-1.044	.304	-0.778	1.267	-3.682	.001 ***
60	先生の言うことがすべて理解できないと不安になる。	-0.028	0.878	-.190	.851	-0.472	1.341	-2.112	.042 +
64	先生が、前もって準備していなかった質問をすると緊張する。	0.222	0.929	1.435	.160	-0.500	1.108	-2.707	.010 +

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < .01$ , \*:  $p < .05$ , +:  $p < .10$

表 6.3 因子分析の結果 (Class A : 下位クラス)

	<i>Factors</i>		
	1	2	3
外国語の授業で自分からすすんで答えるのは恥ずかしい.	<b>-.891</b>	-.089	.487
外国語のクラスで当たりそうになると胸がドキドキする.	<b>.727</b>	.062	.101
先生が, 前もって準備していなかった質問をすると緊張する.	<b>.721</b>	-.217	.411
先生が何を訂正しているのか理解できないとき動揺する.	<b>.620</b>	-.101	.067
先生の言うことがすべて理解できないと不安になる.	<b>.491</b>	.191	.125
問題点を整理できる	-.051	<b>.805</b>	-.018
情報を整理し, 必要なデータを抽出できる	-.008	<b>.786</b>	.054
コンピュータを使って課題がこなせる	.069	<b>.537</b>	.274
よく外国語の授業を休みたくなる.	.124	.010	<b>.596</b>
他の生徒の方が自分よりよくできていると思っている.	-.024	.045	<b>.580</b>
もっと外国語の授業があってもよいと思っている.	.023	.273	<b>.511</b>

累積寄与率(accumulative variance) = 65.7%

表 6.4 因子分析の結果(Class B : 上位クラス)

	<i>Factors</i>	
	1	2
コンピュータの使い方が分かる	<b>.811</b>	-.188
知識を深めることができる	<b>.770</b>	.052
情報収集できる	<b>.725</b>	.092
情報を整理し, 必要なデータを抽出できる	<b>.655</b>	.162
情報を分析できる	<b>.637</b>	.208
自分の意見を文章にできる	<b>.599</b>	.289
図や絵を描いてコミュニケーションができる	<b>.529</b>	.273
わかりやすく説明ができる	<b>.477</b>	.103
プレゼンテーションができる	.123	<b>.798</b>
他人の説明が理解できる	-.128	<b>.779</b>
詳細な分析ができる	.097	<b>.735</b>
自分で考えることができる	.202	<b>.470</b>

累積寄与率(accumulative variance) = 63.8%

## 6-4 考察

下位のクラスにおいては本授業は外国語不安軽減に効果があるものであることが示された。この結果は先行研究<sup>[4]</sup>の「英語を全く話したがらない学習者でもデジタルストーリーテリングには積極的にかかわっていった」という事実観察を裏付けるものと考えられる。さらに、テクノロジーを活用した PBL 活動は動機づけを高めるという先行研究の結果<sup>[18][19]</sup>を支持するものとなっている。

一方、上位クラスについては、外国語不安に関しては特に効果は顕在化せず、PBL スキルの向上に効果が認められた。外国語不安については、予想通りの結果である。なぜなら、この学習者たちは話すのがむしろ好きな学習者たちであったからである。むしろ、コンピュータに使用の部分や、深い振り返りが促された点が示された。この点においても、CALL を利用した協調学習の仕掛けによってきっかけが与えられたものと考えられる。

教師としてこの授業を観察した時に感じたのは、学習者の関わり方、活動への関与の様子は予想を超えるものであった。両方のクラスにおいて、全員が作品を完成させ、全員で観賞会を行った。アドリブが使えないことやジェスチャーや表情が見えないことに対する不満も一部からは出てきたが、協調学習と映像製作プロジェクトは彼らが潜在的に持っている意欲を刺激するには十分のものであったものと考えられる。

また、このことは先に触れた ARCS モデルにも重要な意味合いを持つことになる。なぜなら、Confidence を持てなかった学習者がこの活動に関しては「やればできそうだ」と思い課題遂行(Performance)を行ったことが伺われるからである。今後は、ARCS モデルのプロセスにおいて、デジタルストーリーテリングのどのタスクが具体的にどのような形で Confidence と Satisfaction に影響を与えたのか、詳細な検討が必要となってくる。

## 第6章 参考文献

- [1] H. Douglas Brown: Principles of language learning and teaching (5th ed.). White Plains, NY: Pearson Longman (2007).
- [2] Martha E. Castaneda: ““I am proud that I did it and it’ s a piece of me”: Digital storytelling in the foreign language classroom”, *CALICO Journal*, Vol.30, No.1, pp.44-62 (2013).
- [3] Alice Omaggio Hadley: Teaching language in context. Boston, MA: Heinle & Heinle (2001).
- [4] Yuichi Ono, Manabu Ishihara, and Mitsuo Yamashiro: “Technology enhanced movie presentation with focus on foreign language anxiety and PBL skills”. In G. Biswas et al. (Eds.). Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, Singapore: Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp.584-588 (2012).
- [5] Judith Shrum and Eileen Glisan: Teacher’s handbook: Contextualized language instruction (4th ed.). Boston, MA: Heinle Cengage (2010).
- [6] Rod Ellis: Task-based language learning and teaching. New York, NY: Oxford University Press (2003).
- [7] Mark Warschauer and Deborah Healey: “Computers and language learning: An overview”, *Language Teaching*, Vol.31, pp.57-71 (1998).
- [8] Yong Zhao: “Recent developments in technology and language learning: A literature review and meta-analysis”, *CALICO Journal*, Vol.21, No.1, pp.7-27 (2003).
- [9] Yuichi Ono: “Motivational Effects of Digital Storytelling on Japanese EFL Learners”, *Proceedings of ClaSic* (To appear).
- [10] Elaine K. Horwitz, Michael B. Horwitz and Joann Cope: “Foreign language classroom anxiety”, *Modern Language Journal*, Vol.70, pp.125- 132 (1986).
- [11] Dolly J. Young: “The Relationship between anxiety and foreign language oral proficiency ratings”, *Foreign Language Annals*, Vol.19, No.5, pp.439-445 (1986).
- [12] Dolly J. Young: “Affect in foreign language and second language learning: A practical guide to creating a low-anxiety classroom atmosphere”, Boston: McGraw-Hill (1999).
- [13] Brenda Hayden Sheets and Lou Tillson: “Strategies to improve students’presentation skill”, *Journal of Applied Topics in Business and Economics*, pp.1-6, (2007).

- [14] Chun-Ming Hung, Gwo-Jen Hwang and Iwen Huang: "A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement", *Educational Technology & Society*, Vol.15, No.4, pp. 368-379 (2012).
- [15] Patrick Lowenthal: "Digital storytelling: An emerging institutional technology?", In K. McWilliam & J. Hartley (Eds.), *Story circle: Digital storytelling around the world*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, pp. 252-259 (2009).
- [16] L. Burmark: "Visual presentations that prompt, flash and transform", *Media and Methods*, Vol.40, No.6, pp.4-5 (2004).
- [17] Martha E. Castaneda: "'I am proud that I did it and it's a piece of me': Digital storytelling in the foreign language classroom". *CALICO Journal*, Vol.30, No.1, pp.44-62 (2013).
- [18] Solveig Olsen: "Foreign language departments and computer-assisted instruction: A survey", *The Modern Language Journal*, Vol.64, No.3, pp.341-349 (1980).
- [19] Eiko Ushida: "The role of students' attitudes and motivation in second language learning in online language courses", *CALICO Journal*, Vol.23, No.1, pp.49-78 (2005).
- [20] Rosa Maria Bottino and Elisabetta Robotti: "Transforming classroom teaching and learning through technology: Analysis of a case study", *Educational Technology & Society*, Vol.10, No.4, pp.174-186 (2007).
- [21] Joyce Hwee Ling Koha, Susan C. Herring and Khe Foon Hew: "Project-based learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion", *The Internet and Higher Education*, Vol.13, No.4, pp.284-291 (2010).
- [22] Tomoko Yashima, Kimberly A. Noels, Tetsuhito Shizuka, Osamu Takeuchi, Shigeru Yamane and Kiyomi Yoshizawa: "The Interplay of Classroom Anxiety, Intrinsic Motivation, and Gender in the Japanese EFL Context", *Foreign Language Education Studies*, Vol.17, pp.41-64 (2009).



## 第 7 章 結論

### 7.1 はじめに

本章では、研究目的とこれまでの研究成果について再確認し、その成果と今後の課題を明らかにするために考察を加え、本論文の総括を行う。まず、第 1 章で述べた本論文を構成する 2 つのプロジェクト、4 つの研究テーマの目的は次の通りであった。

#### 研究課題 1：デスクトップ型からユビキタス型へ

第 3 章 普通教室にモバイル機器を導入した CALL システム構築

- ・普通教室に iPod Touch と無線システムを利用した CALL 教室の構築した上で、学習者にとって Podcasting システムと無線 CALL システムの両者の使用感の違いはどのようなものか。
- ・両システムにおけるダウンロード時間と frustration の関係はどのようなものか。

第 4 章 この教室を利用した Blended Instruction の実践と評価

- ・この教室において実施した英文読解の授業の、ARCS モデルに基づく評価はどのようなものか。

#### 研究課題 2：学習支援システムとカリキュラム開発

第 5 章 インスタントフィードバックの拡張：インスタントテキストマイニング

- ・従来のクリッカーによるインスタントフィードバックと、本研究が提案するインスタントテキストマイニングの間の、学習者の動機づけという観点でどのような効果の違いがあるのか。
- ・習熟度の違いはこの効果の違いに影響を及ぼすのか。

第 6 章 21 世紀型 CALL 授業の実践：デジタルストーリーテリング

- ・デジタルストーリーテリングの授業は、外国語不安、PBL スキルにおいてどのような効果があるのか。
- ・習熟度の違いはこの効果の違いに影響を及ぼすのか。

### 7.2 本研究の成果

#### 7.2.1 研究課題 1 の成果

第 3 章では、デスクトップ PC と iPod Touch との間の使用感の違いを印象評価の手法を用いて調査した。iPod Touch を用いた方が、教材の難易度とは別に「操作性」においてより優位な傾向を示したことを述べた。普段から使い慣れている敷居の低い機器を授業の中で使用することが、この「使いやすさ」に影響を及ぼしているものと思われる。これは、近年の機器の「貸し出し」ではなく、「BYOD (Bring Your Own Device)」による利用を大きく後押しする結果になったと言える。なぜなら、普段から使用している機器を利用するのが一番使いやすい機器につながると思われるからである。さらに、重厚長大なデスクトップ CALL システムとは違って、導入が安価であることから、現在のデスクトップ CALL の後継としての可能性を示している。また、無線システムとモバイル端末については、ダウンロードする際に容量に制限が生じてしまい総じて長い時間がかかってしまうが、今回の実験では、学生が frustration を感じないダウンロード時間は約 90 秒という結果を示す

ことができた。このことは普段使い慣れているモバイル端末で多少時間がかかってしまうダウンロード自体に慣れてしまっているからかもしれないという点を示した。総じて言うと、今回の実験の結果は機器の「常態化(Normalization)」と関係があるものと思われる。普段から何気なく使用する機器であればあるほど、多少の時間がかかることがあっても、特に **frustration** を感じることなく利用できてしまうことを述べているのかもしれない。いずれは、ノート PC やタブレット端末においても同様なことが起こることが予想できる。また、この実験を行った時から数年が経って数段モバイル技術が向上し、ますます使いやすくパワーの強いものが登場している。こういった科学技術の進歩とますます広がりつつある社会構成主義に基づいた教育観が結びついて、よりダイナミックな無線タブレット CALL 教室環境が想像できる。

第 4 章では、この教室環境を用いて、普通教室における講義と機器を利用した演習を組み合わせた **Blended Instruction** の実践研究を行った。この授業は **ARCS** 動機づけモデルに従って注意深く計画し、**ARCS** モデルの 4 つの観点からの評価を行った。その結果、(1) 多少難しい読解教材についても、丁寧な解説などとともに **iPod Touch** の導入によって実現できるシャドウイング活動によって、語彙の定着が向上すること、(2) 今回の授業モデルがオーラル・スピーキング能力を高め、よりコミュニケーション方向に意識の変化を起こすこと、そして、(3) **ARCS** モデルの特に **Confidence** と **Satisfaction** を高める戦略によって、期待した動機づけの効果が得られたこと、が示された。これらの結果はデスクトップ **CALL** を用いた研究でも期待できる結果である。しかし、普通教室で講義を行った後でそのまま同じ環境で **e-Learning** 学習を行うシステムが実現できることの意味合いは非常に大きい。なぜなら、学習者たちは活動が変わるたびに教室移動しなくてもよいからである。しかも、伝統的なアナログ式教室の「良さ」を残すこの方式は、機器の扱いに不慣れな多くの英語教員の共感を得る可能性が高い。ダウンロードに時間がかかるために、事前に映像を同期させておくという手間がかかるという問題が残ってしまう点は今後の課題であるが、その他の側面については従来の **CALL** 教室と変わらない、あるいは、それ以上の成果が期待できる可能性を示したものと考えられる。

### 7.2.2 研究課題 2 の成果

第 5 章では授業支援システムの拡張とそれを利用したカリキュラムの実践を行った。授業におけるインスタントフィードバックの重要性は従来から指摘されていたが、伝統的にはクリッカーアプローチが主流であった。本研究では、クリッカーアプローチのいくつかの問題点を踏まえ、自由記述からキーワードの頻度に基づいたフィードバックシステムを構築した。このシステムは **Moodle** のような **LMS** に装備することで比較的容易に運用が可能であることに加え、学習者にとっても自由記述活動の方が取り組みやすく、クリッカーアプローチと比べて動機づけが高まる点を述べてきた。さらに、集められたすべてのコメ

ントデータをマインドマップというテキストマイニング手法を用いた全データの傾向の可視化にも着目し、全体的なフィードバックとして授業の後のまとめの中で利用できる可能性を述べた。さらに、習熟度の異なる 2 つのクラスを比較した場合、習熟度の低いクラスには、取り組みやすいという効果が、そして、習熟度の高いクラスは、より深い振り返りを促す、という点で異なる効果が見られる点を示した。本研究によって、異なるクラスによって異なる効果が観察された点を示されたのは非常に重要な結論であると考えられる。なぜなら、クラスにいる学習者要因によって、動機づけに基づく対応の仕方が異なることが実証できたからである。クラス事情、インスタントフィードバックを用いる目的を考慮し、従来のアプローチのものも含めた多くの選択肢の中からその授業にあったツールを選択していくように授業をデザインすることが求められる。

第 6 章では統合的カリキュラムの実践として今回はデジタルストーリーテリングの授業を実践した。対面でのプレゼンテーションの重要性については誰も反論しないところであるが、英語でのプレゼンテーションとなると、外国語不安という要素が学習者の動機づけに影響を及ぼす。特に自信のない習熟度の低い学習者にとっては、今回の授業は安心して取り組める活動であると考えられる。本授業を実践した結果が示したのは、習熟度の低い学習者に対しては外国語不安軽減に効果が観察された点である。また、協調学習的 PBL と位置づけられた本授業において、習熟度の高い学習者には、PBL スキルが向上したという点を示された。デジタルストーリーテリングは、問題解決能力、批判的思考能力、コンピューターリテラシーなどさまざまな 21 世紀能力を育てるものと考えられるが、習熟度の高い学生にはそれが実感できた授業であったものと考えられる。こちらも、習熟度の違いによって、デジタルストーリーテリングの効果が変わることが示されたのは重要な発見である。教師は、それぞれの授業ごとに ARCS モデルに基づく学習者要因、学習環境の役割を確認した上で、授業をデザインする必要があることを示唆している。

全体として、本論文で提案している授業モデルは従来のシステムと比べて安価で導入しやすいものとなっている。教員の負担感は大きく軽減され、普通教室において従来では不可能とされてきた様々な活動を行えることが期待できる。そのような意味で、後で述べるようないくつかの問題は残るものの、本論文は実現可能性の極めて高い授業モデルを提案したものと考えられる。

### 7.3 今後の課題と展望

本論文の授業実践は、それを行った時点での情報技術を活用することで実現したシステムに基づいている。iPod Touch はこの実験では第 2 世代のものを利用したが現在は第 5 世代まで進化している。技術は間違いなく進化していると言える一方で、将来的に現状の有線デスクトップ型 CALL システムを無線 CALL システムへ更新することを考えたときに、当然のことながらさまざまな課題が見えてくる。例えば、著者が現在勤める外国語センタ

一は、有線デスクトップ型 CALL 教室が 3 フロアで 6 教室存在している。そのすべての教室を無線 CALL 教室に変更することは、現在の技術のもとでは非常にリスクを伴う可能性が高い。なぜなら、1 つのフロアに 100 台近くのタブレット端末を無線で動かさなければならなくなるからである。無線の帯域の問題、干渉の問題、ネットワーク通信の問題、ログイン認証の問題<sup>[1]</sup>、教室のノイズと音声認識ソフトウェアの問題<sup>[2]</sup>など、いくつかの課題がすぐに思い浮かぶ。さらに、仮に本格的な BYOD(Bring Your Own Device)環境にしようとなると、潜在的には 2000 名以上にも及ぶタブレット端末のセキュリティの問題や、設定の問題、それをだれがどのように行うのかという問題などが現場では起こってくる。実際構築できたとしても、タブレット端末が快適に動かないとすれば、学習者の落胆は当然大きいものである。2014 年度は佐賀県の県立高校で高校 1 年生全員にタブレットを購入させる形で BYOD 環境を実現しているが、ダウンロードやその他問題も起こっていると聞く。今後の研究テーマは、授業デザインの精査という作業の他に、無線通信の最適化、帯域の分散化などの技術に基づいて、すべての学習者用端末が快適に動くための環境構築が不可欠である。これらは、教育側が科学技術側に求める要請とみることができる。

一方、モバイル端末、タブレット端末がますます進化する中、学習者にとって使いやすい端末も日々進化している。当然授業で主に行う活動によって最適な端末は変わってくるのが予想できる。つまり、科学技術の進歩によって学習環境は変わるものであることを教員は理解する必要がある。この部分は、科学技術側提供する様々なデバイスに関して教育側が理念を持って選択しなければならないことを意味する。

いづれにしても、科学技術と教授法の関係は相互依存的な関係になっていることを考えると、ただ科学技術の進歩に流されるだけの教授法の開発や、逆に学習環境の可能性を軽視した教授法への固執はインストラクションデザイナー、教師のレベルでは絶対に避けなければならないことであり、地に足をつけた的確な判断が必要となる。つまり、適切な教授法と科学技術を状況に応じて選んでいく授業デザイン力が求められる。現在の日本は、「2020 年までに一人一台タブレット」という方針のもとに、教室に無線ネットワーク環境とタブレット端末という環境が整備されつつあるが、本論文は、そのような状況における 1 つの授業改善の指針を示したものと考えられる。

## 第 7 章 参考文献

- [1] Yuichi Ono, Mnabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro, “Construction of Wireless Tablet-PC Classroom for Computer-Assisted Language Learning in Japan”, Constantine Stephanidis (Ed.): HCI International 2014 --- Posters’ Extended Abstracts, International Conference, HCI International 2014 Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II, pp. 128-132, Springer (2014).
- [2] Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Akio Onishi and Mitsuo Yamashiro, “Classrooms and voice recognition applications in a foreign language teaching”, Proceedings of internoise 2014. PDF publication (2014).

## 謝辞

本論文は、足利工業大学大学院、工学研究科博士後期課程、情報・生産システム専攻に在籍の間に行った著者の研究活動の成果を取りまとめたものである。ここで行った研究のルーツは、著者の工業高等専門学校英語教員時代に行った授業に由来するものである。授業を改善したいという単純な思いが、その後の長い月日をかけて研究活動の原動力となっている。その長い年月の間に、実に多くの方々から熱いご指導、ご助言、ご支援を賜り、ようやく本稿の通りの成果を出すことになった。これまでご指導いただいた方々には感謝の思いでいっぱいである。

はじめに、足利工業大学の先生方に感謝申し上げたい。まず、主旨導教員である山城光雄教授には、社会人学生としての私の事情をよくご理解いただき、私を大学院生として受け入れてくださりました。私の研究活動と仕事との両立に関して常に最大限にご配慮をいただいております。学会発表の度にさまざまな観点からご指摘をいただき、刺激としておりました。それらすべての甲斐があって、3年間で何とか博士論文を書き上げることができました。先生の実直なご指導と暖かいご配慮がなかったならば、博士論文がこのような形で提出されることはできなかったと思います。社会人学生の恩師となる山城先生にまず感謝申し上げます。また、論文審査委員としてさまざまな観点からご意見を賜りました、牛山泉学長をはじめ、荻原弘之教授、松本直文教授、に心から感謝申し上げます。高専教員時代から大変お世話になっていた足利工業大学で論文を提出できたのは、非常にありがたいことでした。ありがとうございました。

また、私の前任校である小山工業高等専門学校の同僚の皆様にも感謝申し上げます。特に、石原学教授には感謝の思いでいっぱいです。全くの素人だった私に **e-Learning** 業務の機会を与えていただき、言語学出身の私を完全に **e-Learning** の人間へと変貌させていただきました。授業改善を行いたいと思っていた私の思いを汲んでいただき、いろいろとご支援を賜りました。高専というとても忙しい環境の中、私の研究について常に気をかけていただき、指導学生のように暖かくそして厳しく接していただきました。先生との出会いがなかったら間違いなく今の人生はあり得ませんでした。感謝申し上げます。

現職の筑波大学外国語センターの同僚の方々にも多くのご支援をいただきました。大学時代の先輩でもあり、着任当時英語セクション代表であった島田雅晴准教授には特にお世話になりました。着任当初私の研究計画が揺れていた頃、足利工業大学における学位取得を強く進言していただきました。「今まで取り組んでいることをやり遂げるべき」という強いお言葉とともに、センターの業務面でさまざまなご配慮をいただきました。また、センターには **CALL** 研究を精力的に行っている **George MacLean** 教授（現琉球大学教授）、**Stout Michael** 准教授は常に私の目標でした。このような先生方とともに恵まれた環境の下で研究を行えたことはとても大きな財産でした。改めて感謝申し上げます。

また、学会や研究会での先生方との情報交換はとても有益なものでした。足利工業大学の飛田ルミ准教授、静岡大学の宮崎佳典准教授、九州大学の廣川佐千男教授、殷成久助教、首都大学東京の神田明延教授、青山学院大学の小張敬之教授、みなさまの明るくて楽しい議論が常に大きな動機づけになっておりました。まさに「やる気」を引き出していただきました。また、私の構想をシステム化する段階では、北海道札幌市の **Version 2** 大西昭夫氏のご支援が大変貴重なものでした。全員の名前を挙げることはできませんが、数えきれないほどの多くの方々のご支援を受け、本博士論文が提出された点を特に強調したい。

お世話になった皆様への唯一の恩返しの方法は、今後もこの研究を継続し、刻々と進歩する情報技術を武器に、外国語学習にますます有益な教育システム、学習環境を提供する基盤を提案することであると考えている。教育現場の視点をしっかりと持ち、実効性の高い教育システム構築へ向けて、今後とも精進していきたいと考えている。

最後に、クレイジーとしか言いようがない生き方をしている私を支えてきた家族に感謝したい。妻にも9歳の息子にも今まで苦勞ばかりかけてきた。これからは少しは家庭のことをやってあげたいと思う。また、福島県郡山市の私の実家付近に暮らしている家族、親戚の方々にも感謝申し上げたい。

論文執筆が佳境を迎えていた2014年10月24日の深夜、私の実母小野清子が18年間の癌による闘病生活ののち、71歳の年齢で他界した。学生時代も、高専教員時代も、筑波大学に転職したときも、仕事が忙しいときも、いつも「体だけは気を付けてね」と優しく声をかけてくれていた。他界する直前も「お前の博士論文はどうなっているのか」、「お前は博士になるのか」と気にかけていた。痛みと苦しみで辛く厳しい時期だったと思う。でも母は間違いなく私の博士論文を最後まで楽しみにしていた。長く厳しい闘病生活を力強く生き抜いてきたことと、今まで私を育てていただいたことへの感謝の気持ちとともに、本論文を天国にいる母に捧げたい。

なお、本研究にまとめられたこれらの研究は、日本学術振興会科研費 若手(B): 22720230, 基盤(C) 2637065 の補助を受けて行っている研究の一部である。貴重な経済的支援をいただきながら研究を実施しております。心より感謝申し上げます。

## 発表論文

### 学会論文誌掲載論文

- (1) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Sachio Hirokawa and Mitsuo Yamashiro: “Online classroom feedback system and their implementation in a foreign language presentation course in Japan”, *International Journal of Computer & Information Science (IJCIS)*, Vol. 18, No. 4, pp. 46-56, CMU Publishing Service (2014).
- (2) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「外国語教育におけるデジタル教材の自動配信システムの構築と評価」, *電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌)*, Vol.134, No.1, pp.94-101 (2014). DOI: 10.1541/ieejieiss.134.94
- (3) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「工業高等専門学校での英語教育におけるモバイル機器を利用した Blended Instruction」, *電気学会論文誌 A (基礎・材料・共通部門誌)*, Vol.134, No.2, pp.73-80 (2014). DOI: 10.1541/ieejfms.134.73
- (4) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Instant Text-Based Feedback Systems: The Development of a Text-Based Feedback System and Its Potential Use in Foreign Language Teaching”, *Journal of Information Technology and Application in Education (JITAE)*, Vol.3, No.1, pp. 1-9, World Academic Publishing Inc., (2014). DOI: 10.14355/jitae.2014.0301.01

### 論文集・学会発表査読論文（国内・海外含む）

- (1) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Sachio Hirokawa and Mitsuo Yamashiro: “Real-time feedback systems in a foreign language teaching: A case of presentation course”, C.-C. Liu et al. (Eds.): *Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education*, pp.779-784, Asia-Pacific Society for Computers in Education. (2014).
- (2) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Akio Onishi and Mitsuo Yamashiro: “Classrooms and voice recognition applications in a foreign language teaching”, *Proceedings of the 43rd International Congress on Noise Control Engineering*, PDF publication (2014).
- (3) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Sachio Hirokawa and Mitsuo Yamashiro: “Implementation and evaluation of real time qualitative feedback systems in a foreign language presentation course”, Tokuro Matsuo, Kiyota Hashimoto and Sachio Hirokawa (Eds.): *IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics 2014*, IEEE Computer Society Conference Publishing Service, (To appear).



- (4) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Construction of Wireless Tablet-PC Classroom for Computer-Assisted Language Learning in Japan”, Constantine Stephanidis (Ed.): HCI International 2014 – Posters’ Extended Abstracts, International Conference, HCI International 2014 Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II, pp. 128–132, Springer (2014).
- (5) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, and Mitsuo Yamashiro: “A Comparative Evaluation of Podcasting-Based and Mobile-Based Material Distribution Systems in Foreign Language Teaching”, M. Kurosu (Ed.): Human-Computer Interaction, Part II, HCII 2013, LNCS 8005, pp. 474–483, Springer (2013).DOI: 10.1007/978-3-642-39262-7\_54
- (6) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “The Project-based Movie-presentation Course for Japanese EFL learners”, Wong, L.-H. et al. (Eds.): Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education. Indonesia: Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp.686-695, Uhamka Press (2013).
- (7) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “The Instant Qualitative Feedback System: Practice in a Foreign Language Presentation Course in Japan”, Proceedings of IEEE R10-HTC2013, pp.327-331 (2013). DOI: 10.1109/R10-HTC.2013.6669057
- (8) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Instant Qualitative Feedback System on the Basis of Text Data: Its Use and Future Possibility”, Proceedings of IEEE GCCE 2013, pp. 515-516, IEEE Computer Society Conference Publishing Service (2013). DOI: 10.1109/GCCE.2013.6664906
- (9) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Preliminary Construction of Instant Qualitative Feedback System in Foreign Language Teaching”, Tokuro Matsuo, Kiyota Hashimoto and Sachio Hirokawa (Eds.): IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics 2013, IEEE Computer Society Conference Publishing Service, pp. 178-182 (2013). DOI: 10.1109/IIAI-AAI.2013.70
- (10) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Technology Enhanced Movie Presentation with Focus on Foreign Language Anxiety and PBL Skills”, G. Biswas et al. (Eds.): Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, Uhamka Press, pp.584-588, National Institute of Education (2012).
- (11) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Mobile-based blended instruction in foreign language classrooms as a model of enhancing learners’ attitude”, Tokuro Matsuo, Kiyota Hashimoto and Sachio Hirokawa (Eds.): IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics 2013, IEEE Computer

Society Conference Publishing Service, pp.77-82 (2012).DOI:  
10.1109/IIAI-AAI.2012.24

- (12) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Mobile-based シャドウイング materials in foreign language teaching”, The 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2012), IEEE Computer Society Conference Publishing Service, pp.90-93 (2012).Digital Object Identifier :10.1109/GCCE.2012.6379976

### 研究集録など

- (1) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「タブレット CALL 教室構築と問題点について」, 足利工業大学研究集録, Vol. 48, pp.7-12 (2014).
- (2) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「CALL 協調学習における学生による相互評価に関する考察」, 足利工業大学研究集録, Vol. 47, pp.14-19 (2013).
- (3) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「英語教育におけるテキストマイニング技術を利用したインスタントフィードバックシステムの構築」, 足利工業大学研究集録, Vol. 47, pp. 20-27 (2013).

### 口頭発表・講演

- (1) Yuichi Ono, Manabu Ishihara, Sachio Hirokawa and Mitsuo Yamashiro: “Implementation and evaluation of real time qualitative feedback systems in a foreign language presentation course”, 3rd International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2014), Kita-Kyushu, Japan, Aug. 31, 2014.
- (2) 小野雄一: 「無線 CALL システムの構築といくつかの問題点について」, 外国語教育メディア学会 (LET) 第 54 回 全国研究大会, 福岡大学, 8 月 5 日, 2014.
- (3) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Construction of Wireless Tablet-PC Classroom for Computer-Assisted Language Learning in Japan”, International Conference, HCI International 2014 Heraklion, Crete, Greece, June 24, 2014.
- (4) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「外国語教育におけるビデオプレゼンテーション」, 平成 26 年電気学会教育フロンティア研究会, 鹿児島, 3 月 8 日, 2014.
- (5) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “The Project-based movie-presentation course for Japanese EFL learners”, The 21st International Conference on Computers in Education (ICCE 2013), Denpasar Bali, Indonesia, Nov.21, 2013.

- (6) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “A Comparative Evaluation of Podcasting-Based and Mobile-Based Material Distribution Systems in Foreign Language Teaching”, The 15th International Conference on Human-Computer Interaction, Las Vegas, USA, July, 24, 2013.
- (7) 柴崎秀子, 時本真吾, 小野雄一, 井上次夫: 「日本人高校生用集団式リーディングスパンテストの開発」 日本認知心理学会第 11 回大会, つくば, 6 月 29 日, 2013.
- (8) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Instant Qualitative Feedback System on the Basis of Text Data: Its Use and Future Possibility”, IEEE 2nd Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2013), Makuhari, Japan, Oct. 4, 2013.
- (9) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “The Instant Qualitative Feedback System: Practice in a Foreign Language Presentation Course in Japan”, IEEE R-10 Humanitarian Technology Conference 2013, Sendai, Japan, Aug.28, 2013.
- (10) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Preliminary Construction of Instant Qualitative Feedback System in Foreign Language Teaching”, 2nd International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2013), Matsue, Japan, Sep.4, 2013.
- (11) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「インスタントテキストフィードバックシステムの構築とプレゼンテーション授業における利用」, 平成 25 年電気学会基礎・材料・共通部門大会, 横浜国立大学, 9 月 12 日, 2013.
- (12) 小野雄一: 「インスタントテキストマイニングシステムの構築とプレゼンテーションの授業における利用」, 外国語教育メディア学会 (LET) 第 53 回 全国研究大会, 文教学院大学, 8 月 8 日, 2013.
- (13) 小野雄一, 大西昭夫: 「インスタント・テキストマイニングと英語の授業における実践」, 第 5 回 日本ムードルムート Moodle の教育者と開発者のための研修会, 東京家政大学, 3 月 2 日, 2013.
- (14) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Technology Enhanced Movie Presentation with Focus on Foreign Language Anxiety and PBL Skills”, The 20th International Conference on Computers in Education (ICCE 2012), Singapore, Nov.30, 2012.
- (15) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Mobile-based blended instruction in foreign language classrooms as a model of enhancing learners’ attitude”, IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI 2012), Fukuoka Japan, Sep. 21, 2012.

- (16) Yuichi Ono, Manabu Ishihara and Mitsuo Yamashiro: “Mobile-based シャドウイング materials in foreign language teaching”, The 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2012), Makuhari, Japan, Oct. 4, 2012.
- (17) 小野雄一, 石原学, 山城光雄: 「外国語教育におけるデジタル教材の自動配信システムの構築と評価」, 平成 22 年電気学会電子・情報システム部門大会, 弘前大学, 9 月 6 日, 2012 年.
- (18) 小野雄一: 「普通教室において iPod Touch を活用した Blended Instruction」, 外国語教育メディア学会 (LET) 第 52 回 全国研究大会, 甲南大学, 8 月 8 日, 2012 年.
- (19) 小野雄一: 「デジタルストーリーテリング活動の外国語不安に与える影響について」, 外国語教育メディア学会 (LET) 関東支部 第 129 回研究大会, 東洋学園大学, 10 月 27 日, 2012 年.
- (20) 小野雄一: 「デジタルストーリーテリングにおける映像と音声に関する考察」, 外国語教育メディア学会 (LET) , 関東支部音声・映像研究研修部会第 1 回研究部会, 早稲田大学, 9 月 8 日, 2012 年.