

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2016

課題番号：24520602

研究課題名(和文) 移動型多機能端末を活用した外国語教育 実践のための総合的研究

研究課題名(英文) Foreign Language Education assisted by Mobile Multifunctional Terminal Devices:
Comprehensive Research for Teaching Practices

研究代表者

杉浦 謙介 (SUGIURA, Kensuke)

東北大学・国際文化研究科・教授

研究者番号：40196712

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、移動型多機能端末を活用して外国語教育を実践するための総合的研究である。まず、下記の3項目に関して開発研究した：(1) 移動型多機能端末による学習を管理するシステム、(2) 移動型多機能端末に適合した教材コンテンツ、(3) 移動型多機能端末を活用した外国語教育メソッド。そのうえで、移動型多機能端末を活用した外国語教育を実践し、その教育効果を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This is a comprehensive research for teaching practices assisted by mobile multifunctional terminal devices. I have researched the following 3 points: (1) Learning management system by mobile multifunctional terminal devices, (2) Contents for teaching suitable for mobile multifunctional terminal devices, (3) Foreign language teaching method assisted by mobile multifunctional terminal devices. Then I have practiced the foreign language teaching assisted by mobile multifunctional terminal devices and confirmed its effectiveness.

研究分野：人文学

キーワード：CALL e-Learning ドイツ語

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初、私は、国立七大学外国語連絡協議会のなかの国立七大学外国語 CU 委員会(CU:サイバー・ユニバーシティ)の開発研究プロジェクトである「外国語 CU プロジェクト」で、つぎの開発研究をおこなっていた:

- ・平成 16-17 年度科学研究費補助金「基盤研究(A)」 「国立大学外国語サイバー・ユニバーシティ用コンテンツ開発研究」
- ・平成 18-20 年度科学研究費補助金「基盤研究(A)」 「外国語サイバー・ユニバーシティ用マルチメディア辞書開発研究」
- ・平成 23-26 年度科学研究費補助金「基盤研究(A)」 「外国語サイバー・ユニバーシティ用自動弱点克服型 e ラーニングの総合的研究」

これらの開発研究によって、e ラーニング方式の外国語教育が本格的に実施できるようになった。ただし、上記の研究では、学生用端末として固定型パソコンを想定していた。しかし、学生が固定型パソコンの前にいる時間は限られている。そこで、私は、LMS (Learning Management System)の端末を固定型パソコンから携帯音楽プレーヤーにまで拡張するつぎのシステムの開発研究をおこなった:

- ・平成 20-23 年度科学研究費補助金「基盤研究(C)」 「LMS の移動型端末としての携帯音楽プレーヤー 外国語教育のための拡張システム」

この開発研究によって、学習者は、固定型パソコンにダウンロードした教材を携帯音楽プレーヤーに転送して、どこにでも持ち出して、通学時であろうと、ジョギング中であろうと、学習できるようになった。ただし、携帯音楽プレーヤーの機能は、音声ファイル再生が中心であり、学習できる教材も音声ファイル中心のものに限られていた。

当時、移動型端末は、一挙に多様化・多機能化した(スマートフォン、タブレット PC など)。このような移動型多機能端末はつぎの特徴を有していた:

- (1)Wi-Fi 接続によりブラウザベースで Web サイトにアクセスできる。
- (2)マルチメディア(音声・画像・動画)を再生・表示および収録できる。
- (3)マルチタスク(Web ページ表示と音声再生などの同時実行)に対応している。
- (4)クラウド・コンピューティング(プライベート・クラウド)を前提にしている。
- (5)SNS(ブログ、ツイッター)に親和性がある。

これによって、移動型多機能端末があれば、高度の CALL 環境で外国語学習が可能となることが予想された。しかし、実際には、学習者は、しばらくすると学習に行き詰まってしまう。その原因は、つぎの点にあると考えられた:

- (1)学習を適切に管理するシステムがない。
- (2)学習進度に同期する発展的・統一的な教

材コンテンツがない。

- (3)移動型多機能端末を活用した外国語教育メソッドがない。

そこで、この原因を克服して、移動型多機能端末を活用した外国語教育を実践することを考えた。これが研究開始当初の背景である。

2. 研究の目的

本研究では、つぎの方策を立てる:

- (1)LMS (WebOCM) の機能を拡張して、移動型多機能端末による学習を適切に管理する。
- (2)移動型多機能端末に適合した発展的・統一的な教材コンテンツを作成する。
- (3)移動型多機能端末を活用した外国語教育メソッドを作る。

この方策を実効あるものにするために、以下の点を明らかにする:

[学習管理システム(LMS)に関して]

- ・LMS と移動型多機能端末との間のセッションを安定的に維持する方法を明らかにする。
- ・移動型多機能端末のディスプレイは小さく、キーボードがない。このような端末を前提にした LMS の仕様を明らかにする。
- ・移動型多機能端末のブラウザは、LMS 上の教材を表示・再生するが、保存できない。LMS から移動型多機能端末へ教材を配信・保存・同期する方法を明らかにする。

[教材コンテンツに関して]

- ・移動型多機能端末を活用した外国語教育に適したデジタル教材の仕様を明らかにする。そして、ドイツ語を統一的に学べるモデル教材を作成する。
- ・学習者の進度に合わせてコンテンツが発展していく移動型多機能端末用教材の仕様を明らかにする。そして、ドイツ語を発展的に学べるモデル教材を作成する。
- ・移動型多機能端末では、ディスプレイを見ながらおこなう学習のほか、音声ファイルのみによっておこなう学習にも対応する。その仕様を明らかにし、ドイツ語を音声ファイルで学ぶモデル教材を作成する。

[外国語教育メソッドに関して]

- ・移動型多機能端末による学習行動を把握し、行動科学の観点から、最適の外国語教育メソッドを明らかにする。
- ・移動型多機能端末の特性(マルチメディアの受信・再生・収録・送信)を利用した外国語教育メソッドを明らかにする。
- ・移動型多機能端末を活用した協同学習メソッドを明らかにする。

これらの点を解明することによって、上の 3 方策を実効あるものとし、移動型多機能端末を活用した外国語教育を実践する。そのなかで、この教育方法の効果を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、順に、(1)関連 ICT 研究、(2)学習管理システム開発研究、(3)教材コンテンツ開発研究、(4)外国語教育メソッド開発研究、(5)教育実践・教育効果検証をおこな

い、最終年度に全体を統合する。

具体的には、つぎの各点を開発研究する：

- ・移動型多機能端末の主要機種の様態・性能・動作を精査する。また、移動型多機能端末の主要 OS およびアプリケーションの特性を研究する。外国語教育における移動型多機能端末の可能性と問題点を明確にする。
- ・LMS と端末との通信には通常大きな負荷がかかる。しかし、移動型多機能端末の情報処理能力は限られている。LMS と移動型多機能端末との間のセッションを安定的に維持する方法を確立しておかなければならない。通信実験をおこないながら、この点について研究を進める。
- ・移動型多機能端末のディスプレイは小さく、キーボードがない。このような端末を前提にした LMS の構成を明らかにする。具体的には、固定パソコン用 CSS と移動型多機能端末用 CSS を併用する構成で実証実験をおこなう。
- ・移動型多機能端末のブラウザは、LMS 上の教材 (HTML、PDF、MP3 等のファイル) を表示・再生するが、これを保存できない。LMS から移動型多機能端末へ教材を配信・保存・同期する方法を明らかにする。
- ・LMS の機能拡張モジュール (LMS と移動型多機能端末との間のセッション安定化、表示、配信・保存・同期) の仕様策定をおこなう。
- ・移動型多機能端末を活用した外国語教育に適した教材の様態を明らかにする。そして、ドイツ語を統一的に学べるモデル教材を作成する。
- ・移動型多機能端末では、ディスプレイを見ながらおこなう学習のほか、音声ファイルのみによっておこなう学習にも対応する。その仕様を明らかにし、ドイツ語を音声ファイルのみで学ぶモデル教材を作成する。
- ・移動型多機能端末でも固定型パソコンでも使用できるように、各仕様を調整する。
- ・外国語教育メソッドについての研究動向を確認し、移動型多機能端末の特性を利用した外国語教育メソッドを明らかにする。
- ・移動型多機能端末を活用した協同学習メソッドを明らかにする。
- ・LMS (WebOCM) の「自動弱点克服型 e ラーニング」システムと移動型多機能端末とを結びつける。
- ・授業での実践方法および効果測定方法を研究する。
- ・東北大学のドイツ語教育の現場で使用する。学生にアンケートを実施する。アンケートを解析して問題点を掘り起こす。また、移動型多機能端末の主要機種、主要 OS、アプリケーションについて最新情報を確認する。これらにもとづいて全体を修正・改良する。
- ・学習管理システムの拡張ファイル、教材コンテンツ、教育メソッドを統合する。全体を総括する。

4. 研究成果

本研究では、順に、(1)関連 ICT 研究、(2)学習管理システム開発研究、(3)教材コンテンツ開発研究、(4)外国語教育メソッド開発研究、(5)教育実践・教育効果検証をおこない、最終年度に全体を統合した。

平成 24 年度は、(1)と(2)を中心に研究を進めた。

移動型多機能端末の主要機種の様態・性能・動作、および、移動型多機能端末の主要 OS とアプリケーションの特性を調査し、移動型多機能端末のハードウェアとソフトウェアを踏まえたうえで、外国語教育における移動型多機能端末の可能性と問題点を明らかにした。

LMS (Learning Management System) と端末との通信においては、単に HTML ファイルをダウンロードするだけではなく、認証を経てセッションを維持したうえで、LMS のデータベースにデータを書き込んでいくが、これには大きな負荷がかかる。情報処理能力が限られた移動型多機能端末と LMS との間のセッションを安定的に維持する方法を明らかにした。

移動型多機能端末のディスプレイは小さく、キーボードがない。移動型多機能端末は、大きな図や長い文を表示したり、たくさんの文字を入力したりするには適していない。しかし、固定型パソコン用 LMS とは別に移動型多機能端末用 LMS を構築することは非効率である。たとえば、CSS によって固定型パソコン用画面と移動型多機能端末用画面を切り替える方法を実験し、これが有効であることを明らかにした。

移動型多機能端末のブラウザは、LMS 上の教材を表示・再生するが、これを保存できない。LMS から移動型多機能端末へ教材を配信・保存・同期する方法を実験し、「アプリ」を用いた方法、固定型パソコンを介した方法、クラウド・ストレージを介した方法が有効であることを明らかにした。

平成 25 年度は、(2)と(3)を中心に研究を進めた。

LMS の機能拡張モジュール (LMS と移動型多機能端末との間のセッション安定化、表示、配信・保存・同期) の仕様を明らかにし、また、学習進度に合わせてコンテンツが発展していく移動型多機能端末用教材システムの仕様 (学習進度データと教材 XML データベースのタグ属性とを関連づける) を明らかにした。この仕様にしたがって、機能拡張モジュールを作成し、また、教材システムのプログラミングをおこない、これを検証した。その結果、移動型多機能端末であっても、LMS との安定的セッションが十分に保たれ、表示や配信・保存の点でも一定の水準にあること、そして、移動型多機能端末での学習進度と教材管理には XML タグが効果的であることが明らかになった。

一方、移動型多機能端末では、ディスプレイを見ながらおこなう学習のほか、音声ファイルのみによっておこなう学習（通学時の学習など）にも対応する（プレイリストと ID3 規格メタデータ使用）。その仕様を明らかにし、移動型多機能端末を活用してドイツ語を統一的かつ発展的に学べるモデル教材を作成した。モデル教材の試用の結果、ディスプレイモードの学習と音声モードの学習とが段差なく実施できることが明らかになった。また、移動型多機能端末であっても、学習者の達成度に応じて教材や小テストを発展的に提示しながらも、教材としての統一性を保持できることが明らかになった。

平成 26 年度は、(3)と(4)を中心に研究を進めた。

移動型端末と固定型端末では基本性能およびディスプレイの大きさや縦横比率などが異なる。この 2 種の端末を併用しながら、端末間で段差なくドイツ語を学ぶためには、教材の PDF 化によって教材のデザインと縦横比率を固定し、PDF に音声ファイルへのリンクを設定し、そのうえで、この PDF を LMS と関連づけ、学習履歴の記録やテストの実施・記録・管理を LMS の側からおこなう仕様が合理的であるということを示した。これに加えて、通学時に音声ベースにしてドイツ語を学ぶために、PDF にリンクづけされた音声ファイルに、テキストデータ（教材の文字データ）を ID3v2 規格に基づいて、メタデータとして搭載し、その音声ファイルを携帯端末にダウンロードさせ、学習者が音声を聴きながら携帯端末のディスプレイ上でテキストデータを確認する仕様が最適であることを明らかにした。この「PDF 教材 + LMS + メタデータ搭載音声ファイル」という仕様にしたがって、「ドイツ語ジョーク教材」と「中級ドイツ語 10Lektionen」という教材を作成した。また、この仕様の教材に最適の教育メソッド（テキストの聴解と読解、LMS の掲示板を利用した協同学習、LMS を利用した応用作文、LMS 上の小テスト、携帯端末を利用した教室外でのリスニング練習）を明らかにした。そして、このような教材仕様と教授法を骨格にして「WebOCMnext 用ドイツ語文法問題」を制作した。

平成 27 年度は、(4)と(5)を中心に研究を進めた。

私の勤務校において、平成 27 年 4 月に CALL 施設の更新をおこない、学生用端末デスクトップ型からノート型にし、これを（仮想的）移動型端末としても使用することによって、ICT の開発環境に対応することにした。CALL 施設外では、学生は自分の移動型端末を使用した。LMS としては、改良を重ねてきた WebOCMnext を 4 月から導入した。このような環境で研究を進めた。文字入力をともなうドイツ語作文に代わっては、LMS がドイツ語特殊文字入力をサポートするがぎり、移動型端末でも問題ないことが分かった。6 月下旬に、

移動型端末・固定型端末どちらでも使用できる Web 教材「ドイツ語文法リスニング」を作成した。教材を 1 画面で完結する単純表示構成にすると、あえて CSS で 2 種類の表示にせずとも、移動型端末・固定型端末両方で段差なく使用できることが明らかになった。LMS の「自動弱点克服型 e ラーニング」システムと移動型多機能端末とを結びつけるモジュールの仕様、および、LMS のポートフォリオデータに基づいた学習動機づけのメッセージを移動型多機能端末に送信するモジュールの仕様を策定し、実験した。「自動弱点克服型 e ラーニング」の語彙習得については、移動型端末の手軽さが有効であり、LMS からプッシュ型の練習を提供し、それを成績評価に反映させると効果があることが分かった。学習動機づけについても、移動型端末経由のこまめな働きかけが有効であることが分かった。

平成 28 年度は、本研究の最終年度にあたり、研究全体を統合した。

平成 24 年度から平成 27 年度までに開発してきた 3 点：(1)移動型多機能端末による学習を管理するシステム、(2)移動型多機能端末に適合した教材コンテンツ、(3)移動型多機能端末を活用した外国語教育メソッドを統合し、4 月から東北大学のドイツ語の授業で用いた。また、5 月 28 日の日本独文学会の研究発表会でデモンストレーションした。7 月には、移動型端末でさらに効果的に語彙学習ができる「WebOCMnext ドイツ語語彙教材作成用データ」を完成し、その後の授業で使用した。11 月には、授業での実践を論文「WebOCMnext の音声認識機能を用いた発音練習 - 初級ドイツ語授業での実践とアンケート調査 -」にまとめた。副次的に、音声認識技術を外国語教育に応用するには、まだ認識精度の点で問題があることがわかったが、e ラーニングの端末を固定型端末（パソコン）から移動型端末にまで拡張することによって、教材開発、教育方法の点で可能性が飛躍的に拡大し、また、学習者にとって利便性と動機づけが高まることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 9 件）

杉浦謙介，細谷行輝：WebOCMnext の音声認識機能を用いた発音練習 - 初級ドイツ語授業での実践とアンケート調査 - 「ドイツ語情報処理研究」（日本ドイツ語情報処理学会），第 26 号，2016，47-57 頁．[査読：あり]

杉浦謙介：全学教育外国語科目群と CALL 施設。「東北大学教養教育院年報」2016，79-88 頁．[査読：なし]

杉浦謙介, 細谷行輝, 大前智美: WebOCMnext のテスト・システム. 「e-Learning 教育研究」(e-Learning 教育学会), 第 10 号, 2015, 32-40 頁. [査読: あり]

杉浦謙介: ICT を利用した外国語授業に対する学習者の評価 - 中級ドイツ語クラスでの調査研究 -. 「ドイツ語情報処理研究」(日本ドイツ語情報処理学会), 第 25 号, 2015, 21-31 頁. [査読: あり]

杉浦謙介: WebOCM とジョークを用いたドイツ語授業実践研究. 「e-Learning 教育研究」(e-Learning 教育学会), 第 9 号, 2014, 29-37 頁. [査読: あり]

杉浦謙介: ICT を利用した外国語教育 - 簡単に効果的な方法 -. 「Nord-Est」(日本フランス語フランス文学会東北支部), 第 7 号, 2014, 3-9 頁. [招待論文]

杉浦謙介: 外国語教育に適した WBT システム その仕様についての考察. 「ドイツ語情報処理研究」(日本ドイツ語情報処理学会), 第 23 号, 2013, 1-14 頁. [査読: あり]

杉浦謙介: 外国語教育について - 外国語 CU プロジェクトの開発研究 -. 「東北大学教養教育院年報」, 2013, 97-100 頁. [査読: なし]

杉浦謙介: 東北大学のドイツ語教育の現状と課題. 「CAHE TOHOKU Report」(東北大学高等教育開発推進センター), 第 42 巻, 2012, 19-24 頁. [査読: なし]

[学会発表](計 8 件)

細谷行輝, 杉浦謙介, 阿部一哉: WEB 対応学習支援システム WebOCMnext およびダイナミック教材のデモンストレーション. 日本独文学会 2016 年春季研究発表会, 2016 年 5 月 28 日 獨協大学(埼玉県・草加市).

杉浦謙介: 東北大学の外国語 e ラーニング. 国立七大学外国語教育連絡協議会合同シンポジウム「e ラーニングと外国語教育」, 2015 年 11 月 12 日 大阪大学(大阪府・豊中市).

Takeshi Okada, Yasunobu Sakamoto, Kensuke Sugiura: The LMS development for a blended EFL e-learning: open questions. EUROCALL 2014. 21 August 2014. Groningen (オランダ).

杉浦謙介: ICT を利用した外国語教育. 2013 年度日本フランス語フランス文学会東北支部大会 シンポジウム「フランス語教育につ

いて考える」, 2013 年 11 月 16 日 東北学院大学(宮城県・仙台市). [招待講演]

杉浦謙介: 東北大学における英語による授業. 国立七大学外国語教育連絡協議会合同シンポジウム「英語による授業の拡大について」, 2013 年 11 月 7 日 名古屋大学(愛知県・名古屋市).

杉浦謙介: 初修外国語教育の意義と現状 - 東北大学の全学教育における位置づけ -. 国立七大学外国語教育連絡協議会合同シンポジウム「外国語教育における初修外国語の意義」, 2012 年 11 月 1 日 東京大学(東京都・目黒区).

杉浦謙介: e ラーニングシステムを活用した外国語教育. PDP「外国語教育の指導力を育成する」分科会 A. メディアを利用した教育, 2012 年 7 月 29 日 東北大学(宮城県・仙台市).

杉浦謙介: e ラーニングシステムを活用した外国語教育. 関東学院大学文学部英語英文学科主催シンポジウム「e ラーニング教育の現状と可能性」, 2012 年 7 月 6 日 関東学院大学(神奈川県・横浜市).

[図書](計 4 件)

杉浦謙介: WebOCMnext ドイツ語語彙教材作成用データ.(CD-ROM) シングリー・ジャパン 2016.

杉浦謙介: ドイツ語文法リスニング.(CD-ROM) シングリー・ジャパン 2015.

杉浦謙介, 細谷行輝, 大前智美: WebOCMnext 用ドイツ語文法問題集.(CD-ROM) シングリー・ジャパン 2014.

静谷啓樹, 酒井正夫, 磯部秀司, 杉浦謙介, 足立佳菜, 穴澤里佳, 小泉英介, 為川雄二, 長谷川真吾, 三石大, 横山美佳: 東北大学のための教育系情報システム活用ガイド 2012. 共立出版 2012, 31-36 頁.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉浦 謙介 (SUGIURA, Kensuke)
東北大学・大学院国際文化研究科・教授
研究者番号: 40196712