

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H01044

研究課題名（和文）外国語授業の改善を支援するための統合型外国語授業改善支援システムの構築

研究課題名（英文）Construction of an integrated foreign language class improvement system that can assist the development of foreign language teaching

研究代表者

石塚 博規 (ISHIZUKA, Hiroki)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：50364279

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、外国語（英語）授業の改善を支援するための統合型外国語授業改善支援システムの構築を行った。学習指導案作成システムと授業分析システムから成っており、前者は半自動的に簡単にアップロードされた活動事例の情報から授業で使う学習指導案を作成するもので、後者はタブレット端末に授業を録画しながらCOLTという分析スキームを使って授業を自動分析するシステムである。当システムを使うことで、教員養成コースの学生や学校の教師が自らの授業実践を授業後すぐに振り返り、それを授業改善に活かすことができる。これまで多くの授業で当システムが有効性が検証されており、同時にシステムの高度化が進められている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本システムを活用することで外国語教師が自らの授業を他者の支援をえることなく改善することが可能になり、特に教員養成課程の学生や経験年数の少ない教員が自己の授業開発を長期的なスパンで進めることが可能となるため、大学や学校での活用を進めることで、外国語授業開発が地域を越えて進展する可能性がある。また、本システムは教員研修会でも活用が可能で、公開授業で利用し、その後の授業検討会でシステムが示すフィードバックを参考に授業研究を進めていくことが可能となる。さらに、現在フランス語の教育実習時の支援にも使用され始めており、英語のみならず多言語での利用が可能となることが示唆されている。

研究成果の概要（英文）：In this study, an integrated foreign language (English) class improvement support system was developed to support the improvement of foreign language classes. The system consists of teaching plan creation system and a class analysis system, the former of which makes teaching plans to be used in classes from information on already uploaded activity examples, and the latter of which analyses classes automatically using an analysis scheme called COLT while recording classes on a tablet PC. Using this system, pre- and in-service teachers can reflect on their own teaching practice immediately after the class and use it to improve their classes. The effectiveness of the system has been verified in a number of classes so far, and at the same time the system has been being upgraded.

研究分野：教育工学、第2言語習得

キーワード：AI COLT Part A 外国語授業 自動分析 授業研究 授業改善

1. 研究開始当初の背景

(1) 小学校における「英語科」の導入

小学校では2020年度から新学習指導要領が施行され、小学校5、6年生で新教科「外国語科」が本格的に開始された。海外の英語教育の早期化などを承けて、2011年には小学校で外国語活動が開始されていたが、早くもその2年後には、2013年12月には文部科学省から「グローバル化に対応した英語教育改革実施計画」が発表され、小学校高学年での教科「英語」の導入や中学校・高等学校での授業の高度化などの計画が示された。当時、小学校英語科の授業を始めるにあたって、文部科学省は「補助教材」などの授業ですぐに使える教材を公開し学校の支援を行っていたが、児童にとって効果のある授業をどう具体的な進めるかの課題に取り組むにはさらなる支援と各学校種間での連携が必要であった。

(2) 英語教育の現状と成果

現行の学習指導要領では、中学校の学習指導要領で、「授業は英語で行うことを基本」とすることが示されている。しかし、平成28年度時点での英語教育実施調査では、発話の半分以上を英語で行っている英語教員の割合は、高校で45%、中学校で64%となっており、コミュニケーションのための英語教育が未だに完全に理解され実現されているとは言いがたい状況であった。一方、これまでの英語教育の成果を見ると、例えば、ETS発表データのTOEFLの成績の国別ランキング(2013年)で我が国は、162か国中137位で、アジア39か国中では27位となっており、スピーキング能力だけを見ると世界最下位であった。コミュニケーション能力の育成に真剣に取り組むことが迫られており、そのためには、各学校段階での英語授業を改善する方法以外には解決策はないといえる状況であった。

(3) 学術的背景

外国語授業分析法のCOLT (Communicative Orientation of Language Teaching)は、1980年代にカナダにおいて、第二言語指導と学習成果の関係を把握するために開発された(Spada, N., & Fröhlich, 1995)。COLTはPart AとPart Bの2つから成り、Part Aでは指導過程と学習内容をリアルタイムでも記録できる。Spada (1987)はカナダの大学のESLプログラムに在籍する、教授法が異なる3クラス成人学生48人を対象に、その教授法の違いが学習者の学力向上の一因となりうるのかを研究し、COLTにより測定される授業の定量的特徴と学力向上の関係を示すことができるとした。Terdal, etc. (1997)は、COLTを用いて日本の大学で教えている外国人教師が教育現場においてどのようなコミュニケーション型な教授法を取り入れているかを調査したが、その結果、COLTが活動形態や教材の面での授業の特徴を明らかにすることが可能であるとした。このように教室をフィールドとした研究が多くある一方で、安野他 (2004)は授業案に対してPart Aを適用しようとして試みたところ、授業案に時間配分と活動の内容が明示されていれば、授業案だけでもCOLT Part Aの分析は可能であることを明らかにした。このように、COLTの有用性・有効性は様々に検証されているが、COLTによる授業分析には課題もある。COLTは分析及び集計が煩雑でそれに多くの時間を要し、またコーディング項目が多岐にわたるため、短い時間でコーディングを行い、分析結果をまとめるには、熟練した高度なコーディングスキルが必要となる。これらの課題を解決するために、著者は勤務する教育大学でのプロジェクトで、COLTを利用した大学間連携事業に取り組み、COLT分析が可能となるICTプラットフォーム(CollaVOD)を構築した。そしてそのシステムをベースに、授業を観察しながら学生や教員がリアルタイムでコーディング可能な簡略版COLTを組み込んだMobile COLTを開発し(科研番号15K02780による開発)、小・中・高校の教員の英語授業の改善を1年間にわたり試みる長期的研究を行った。その結果、学校種で改善度合いや方法は異なるが、この方法による授業改善で一定の効果があることを確認していた。

2. 研究の目的

本研究は、COLT Aスキームを使い、それまで筆者を中心とする研究グループが開発したCOLT分析システム(CollaVOD)を改良し、統合的外国語授業改善支援システムを構築し、当システムを利用して小学校を中心とする現職教員の英語授業の改善を試みるとともに、当システムの有効性を検証し、授業研究に資する新しい統合的授業研究法を提案することを目的に行われた。開発を予定した統合的外国語授業改善支援システムは、(1)多肢選択方式と記述方式で簡易に授業案を作成・評価できる「外国語指導案作成支援システム」、(2)COLT Aを使い録画した授業を自動分析できるA.I.支援による「外国語授業自動分析システム」、(3)授業教室で

の授業を録画しながら COLT により分析し授業直後に分析結果を表示する「携帯型外国語授業自動分析システム」から構成される計画であった。

3. 研究の方法

本研究は以下のとおり行われた。

(1) 平成 30 年度

「外国語指導案作成支援システム」の構築を行った。その際、小学校英語指導者や中高校英語教員が授業を行う上で具体的な支援が可能となる指導案となるように、COLT の項目を設定し組み込み、Q&A による多肢選択および簡易な記述方式で指導案が自動生成するような仕組みを取り入れた。

(2) 平成 31 年度（令和元年度）

授業における各活動の COLT コーディングパターンを分析・整理しパターン化するとともに、映像処理技術や音声認識技術、AI などの利用可能な情報工学的な知見を検討し、「外国語授業自動分析システム」の設計・構築を行った。また、平成 30 年度に完成した外国語指導案作成支援システムの使用を開始し、その成果を発表した。

(3) 令和 2 年度

「外国語授業自動分析システム」の試用を重ねながらシステムの高度化を行うとともに、「携帯型外国語授業自動分析システム」の設計・構築を行った。

(4) 令和 3 年度

学校現場で応用しながら、構築した各システムの有効性・有用性をまとめ、COLT を用いた統合的授業研究法が外国語の授業の改善にどのように有用・有効であるかの検証を進める予定であったが、コロナ禍で予定通り授業サンプルが収集できなかったため、当年度の研究は翌年度の令和 4 年度まで継続して行われた。

4. 研究成果

本研究の研究成果は以下の 4 点である。

(1) 外国語指導案作成支援システムと外国語授業自動分析システムの構築

研究機関において計画されていた 2 つのシステムがそれぞれの計画年度に構築された。

外国語指導案作成支援システム

本システムは、小学校の英語科の 5、6 年生の指導において利用可能な学習指導案を短時間で半自動で作成できるシステムで、現在、北海道教育大学の小学校英語コミュニティサイトである CELENET (<https://celenet.info/>) の一機能として運用されている。学習指導案は以下のように作成・使用することが可能である。

a. 予めシステム上に設定された授業手順を構成するカテゴリから、次時の授業に必要な活動を選択形式で選ぶ。標準として、例えば 1 単元を 8 時間で行うなら、最初の 3 時間は易、次の 3 時間は中、最後の 2 時間は難などと設定し、活動を絞ることが可能である。

b. 授業手順が決定したら、それぞれのカテゴリにおいて児童の実態に合った活動を表示される活動の中から選んでいく（図 1）。

c. 選択を終えたら学習指導案が作成される。学習指導案全体の流れを見ながら、活動を変更するなどし、学習指導案を完成する。

d. 学習指導案を教室での指導用に印刷する。

当システムは英語を専門としない担任などが小学校英語授業を行う上で、有力な支援ツールと成る可能性がある。

外国語授業自動分析システム

教員養成系 4 大学の協同プロジェクトですでに構築されていた COLT を用いた英語授業の分析を支援するプラットフォームである CollaVOD をベースに開発されていた、半自動化携帯型授業分析システムである Mobile COLT の自動化に取り組んだ。Mobile COLT は、簡易にそして遅滞なく授業を教室内で分析できる点で有用性が高く、外国語の授業改善に効果をもたらすことをこれまでの著者の研究によって明らかにしてきた（Ishizuka & Pellerin, 2020）が、

図 1 指導案作成オーサリング画面



さらに、これらの研究成果を基に、Mobile COLT で分析する上での手作業部分を AI の支援により完全自動化する取り組みを行い、AI Mobile COLT を開発した。Mobile COLT ではコーディング方法を習得した観察者が授業に立ち会い、教室後ろから観察しながらコーディングを手作業で行う必要があったが、本研究ではコーディング自体を自動化し、観察者の同席を必要とせず、英語教師自らが自分の授業をタブレット PC を使い COLT 分析できる機能を有している。当システムは以下のように動作する。

a. 授業を PC に録音しながら、逐次教師から発せられる音声を音声認識により文字化する。

b. その文字情報を基にコーディング・ルールを学習した AI エンジンが COLT コーディングする (図 2)。

c. コーディングした分析結果は別に入力する教師の発話情報により自動修正されることで、教師が授業中使用する独自の発話を分析結果に反映させることができる。

d. コーディング結果は、授業後すぐに、コミュニケーション性を示す Global Score とともに、数値化された授業の各特徴及びそれぞれの数値を解釈するコメントとともに示される。教師はそのコメントを読みことで、自身の授業の改善の指針を得ることができる。

図 2 AI Mobile COLT による自動コーディング

The screenshot shows the AI Mobile COLT interface. On the left, there is a control panel with a play button, a 'SUMMARY' button, a 'CSV' button, and an 'Auto Coding' button. The main area displays a transcript of a lesson with columns for 'Begin', 'End', 'EPISODES', 'L1', 'L2', 'Class', 'Indiv', 'Group', 'Management', 'Message', 'Form', 'Teacher/Text', and 'Student'. The transcript includes episodes such as 'Greetings', 'Q&A', and 'Simple question'.

当システムは、その基幹部分が 2021 年度に完成し、その後、コロナ禍で学校現場での検証が進まず、さらに 1 年間をかけて動作検証を行ってきた。今後、当システムはさらに高い精度のコーディングを行うための教師発話の情報を AI に学習させる必要があり、そのための情報収集と調整が必要であるが、当システムにより授業改善に有用な客観的な指針が提供されることで、英語の授業研究が飛躍的に進むことが期待できる。

図 3 AI Mobile COLT の分析結果例

Summary of 20230307_6 (3) by COLT管理者

Global score
9
Total time: 8:22

Category	Score	Time	Percentage	Count	Comment
1. Group	0 sec	0:00	0%	1	グループワークを使用していません。少しでもトを増やしましょう
3. Student	0 sec	0:00	0%	1	学習者の自由な発話や記述がありません。伝え伝える場面を作りましょう。
2. Management / Message	502 sec	8:22	100%	5	ほとんどが意味フォーカスとなっており、大学としては理想的です。
4. Extended Text / Visual	0 sec	0:00	0%	1	談話提示や視覚情報が使われていません。少しづつ高めましょう。
5. L2-NS	0 sec	0:00	0%	1	ネイティブ用の教材使用が使われていません。少しづつ高めましょう。

LANGUAGE	1. L1	Time	Percentage	
	1. L1	89 sec	1:29	17%
	2. L2	502 sec	8:22	83%

PARTICIPANT ORGANIZATION	3. Class	Time	Percentage	
	3. Class	502 sec	8:22	100%
	4. Indiv	0 sec	0:00	0%
	5. Group	0 sec	0:00	0%

CONTENT	6. Management	Time	Percentage	
	6. Management	399 sec	6:39	79%

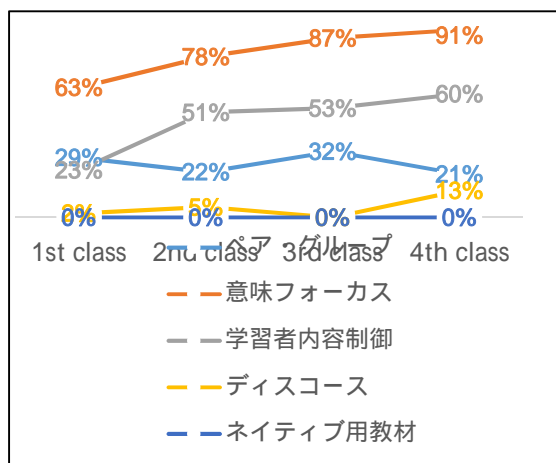
(2) COLT を用いた統合的授業研究法の効果の検証

コロナ禍で教室で AI Mobile COLT を利用することができないために、授業録画ビデオを使い、

CollaVOD を利用した COLT による分析結果と、これまで行われている質的な授業評価の両方を使った授業開発研究（統合的な授業研究法）を行った。協力者は中学校 1 年生を担当する教諭で、教科書の 1 単元が終わるタイミングで行われる復習を兼ねた類似した授業構造を持つ計 4 回の授業（生徒数 35 名の一クラス）が観察対象となった。研究期間は 4 か月で、1 回目の授業から 4 回目の授業にかけての授業のコミュニケーション性及び授業運営やスキルの変化の推移により授業改善の達成度を検証した。各回の授業のあと 3 日以内に教諭と発表者が対面で面会し、COLT の分析結果（量的分析）と質的な評価結果を提示し授業改善についてディスカッションした。

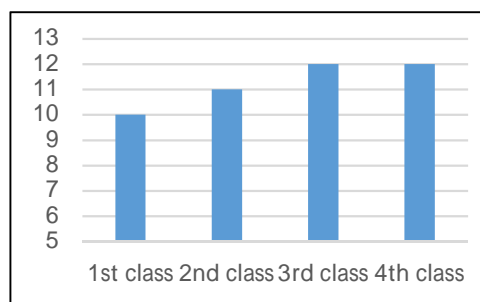
図 3 は 4 回の授業の特徴の変化の推移を示している。コミュニケーション性に関わる授業の特徴が次第に改善され、Global Score も右肩上がりに上昇しており、授業改善が回を追うごとに進んだことが確認された。同様に質的な評価に関する課題（発音や語法の誤り、指導方法の改善、思考力・判断力・表現力の指導など）も解決の方向に向かっていったことから、本研究で提案する統合的な授業研究法が有効であることが示唆された。今後は、AI Mobile COLT を使い、この授業研究法の有効性を追求していく予定である。

図 3 授業の特徴の変化の推移



(3) 授業自動分析システムの海外大学の教員養成課程での活用

本研究成果を国際学会で発表したことが契機となり、カナダのアルバータ大学フランス語キャンパスの研究者と共同研究を行うことになり、2022 年度秋にカナダにおいて AI Mobile COLT を利用した教育実習時の指導の試みが行われた。この共同研究の結果、英語のみならず多言語における授業の改善や開発に本システムが有用であることが明らかになった。今後はカナダ側のサーバで外国語授業自動分析システムを運用し、本格的に教員養成で活用していく予定である。



(4) 国内外での研究成果の発表と国際レベルの書籍での出版

本研究で開発したシステム及びその母体となった CollaVOD を利用した COLT による授業分析とその分析結果を利用した授業改善の研究の成果は、国内外の学会誌や国際学会（END2019、JES2019、JASELE2019、EUROCALL2020、LET2021、CALL2022、AETS2022、RELC2023）での口頭・ポスター発表において公表された。また、2024 年に国際出版が予定されている COLT に関する書籍において、本研究成果が発表される予定である。

引用文献

安野浩子・堀田誠・浜中直宏・酒井英樹 (2004) 「COLT Observation Scheme (Part A) による小学校英語活動の授業分析」. 『小学校英語教育学会紀要』第 4 号, 47-53

Ishizuka, H., & Pellerin, M. (2020). Providing quantitative data with AI Mobile COLT to support the reflection process in language teaching and pre-service teacher training: a discussion. In Frederiksen, Karen-Margrete; Larsen, Sanne; Bradley, Linda; Thouëсны, Sylvie (Eds), *CALL for widening participation: short papers from EUROCALL 2020*, 125-131. Research-publishing.net. <https://doi.org/10.14705/rpnet.2020.48.1176>

Spada, N., & Fröhlich. (1995). *COLT observation scheme: communicative orientation of language teaching coding conventions & applications*. NCELTR Publications.

Spada, N. (1987). Relationships between instructional difference and learning outcomes: A process-product study of communicative language teaching. *Applied Linguistics*, 8, 137-161.

Terdal, M., Dunn, L., & Gaynor, R. (1997). Communicative English language teaching in Japanese universities: Teacher adaptations. *The ORTESOL Journal*, 18, 1-26.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 石塚博規・三村志帆	4. 巻 第70巻第1号
2. 論文標題 英語授業におけるコミュニケーション性と学習者の意識との関係性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 北海道教育学会紀要（教育科学編）	6. 最初と最後の頁 185-199
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Hiroki Ishizuka & Akio Onishi	4. 巻 Volume 1
2. 論文標題 I CLASSROOM ANALYSIS SYSTEM FOR LANGUAGE TEACHING DEVELOPMENT	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Education and New Developments 2019	6. 最初と最後の頁 44-48
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Hiroki Ishizuka & Martine Pellerin	4. 巻 -
2. 論文標題 Providing quantitative data with AI Mobile COLT to support the reflection process in language teaching and pre-service teacher training: a discussion	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 CALL for widening participation: short papers from EUROCALL 2020	6. 最初と最後の頁 125-131
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Martine Pellerin & Hiroki Ishizuka	4. 巻 109
2. 論文標題 Rethinking language teacher supervision and pedagogical coaching for new a digital era with AI COLT system, online platform, and videoconferencing tool	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of 4th Asia Education Technology Symposium	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14705/rpnet.2020.48.9782490057818	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 石塚博規
2. 発表標題 ICTの即時フィードバックによる授業改善の試み
3. 学会等名 第19回小学校英語教育学会北海道大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石塚博規・小野 祥康
2. 発表標題 学習指導案自動作成プログラムの開発
3. 学会等名 全国英語教育学会第45回弘前大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Ishizuka and Akio Onishi
2. 発表標題 AI classroom analysis system for language teaching development
3. 学会等名 Education and New Development 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石塚博規
2. 発表標題 即時フィードバック可能なICTを利用した授業改善の試み
3. 学会等名 全国英語教育学会第44回京都大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Ishizuka and Ronald L. Kibler
2. 発表標題 Development of Automatic Language Classroom Analysis System
3. 学会等名 EdMedia2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Ishizuka, Ronald Kibler, and Akio Onishi
2. 発表標題 Development of automatic language classroom analysis system assisted by AI
3. 学会等名 Applied Linguistics Association in Australia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Ishizuka & Martine Pellerin
2. 発表標題 Providing quantitative data with AI Mobile COLT to support the reflection process in language teaching and pre-service teacher training: a discussion
3. 学会等名 EUROCALL 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Martine Pellerin & Hiroki Ishizuka
2. 発表標題 Rethinking language teacher supervision and pedagogical coaching for new a digital era with AI COLT system, online platform, and videoconferencing tool
3. 学会等名 4th Asia Education Technology Symposium (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石塚博規
2. 発表標題 外国語授業を自動分析する AI Mobile COLT システムの開発
3. 学会等名 外国語メディア教育学会第60回全国研究大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

https://collavod.hokkyodai.ac.jp/ https://celenet.info/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森本 康彦 (Morimoto Yasuhiko) (10387532)	東京学芸大学・ICTセンター・教授 (12604)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
カナダ	University of Alberta, Campus St. Jean		