

平成 22 年 6 月 1 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2008～2009

課題番号：20800067

研究課題名（和文）視線が一致する TV 会議システムを利用した遠隔教育の教授方略研究

研究課題名（英文）Teaching Strategies of Distance Learning through Eye-Contact Type Video Conferencing Systems

研究代表者

谷田貝 雅典（YATAGAI MASANORI）

岡崎女子短期大学・幼児教育学科・専任講師

研究者番号：70469485

研究成果の概要（和文）：これまで、視線が一致する多様な教授法における双方向遠隔教育の研究事例はない。本研究では、視線が一致する大画面 TV 会議システムを利用し、双方向遠隔教育における多様な教授法を実施し、実践的な教育効果測定を行なった。また、現行の視線が一致しない TV 会議システムおよび対面教育との 3 要因の比較分析を行うことにより、多様な教授法や学習環境の違いにおける各学習効果の差異を明らかにするとともに、各学習環境における教授方略を示した。

研究成果の概要（英文）：In interactive distance education, there is no precedent for research in various didactics on the eye contact. In this research, various didactics in interactive distance education was executed by using eye-contact type large screen TV conferencing system, and practicing educational effect was measured. Moreover, by comparison analysis of three factors of this eye-contact type, present non-eye-contact type video conferencing systems and face-to-face learning, the difference of each learning effect in the difference between various didactics and learning environment is clarified and teaching strategies under each learning environment was shown.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	930,000	279,000	1,209,000
2009年度	530,000	159,000	689,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,460,000	438,000	1,898,000

研究分野：教育学 科学教育 情報学

科研費の分科・細目：教育学 科学教育 統計科学

キーワード：遠隔教育 TV 会議システム 視線一致 学校間交流 協調学習 教育効果 教授方略 共分散構造分析

科学研究費補助金研究成果報告書

1. 研究開始当初の背景

双方向 TV 会議システムを利用した遠隔教育は、清水ほか (1986) の研究などに代表されるように、1980 年代より実用的研究が盛んになった。近年では、インフラの整備により、遠隔教育は実践段階に入り、各大学で盛んに双方向 TV 会議システムによる各種遠隔教育が導入されている。しかし、現行のシステムは撮影カメラと映像を映すモニターが離れていることから、教授者と学習者の視線が合わず、実際の対面授業に比べ極めて不自然である。この現行システムの視線の不自然さに対する代表的な研究として、植野ほか (2001) (2002) がある。植野ほか (2001) により TV 会議システムを利用した遠隔教育において教授者の視線は「学習者が教師に認識されているかどうか」という受講評価の主要因であることが示された。また、植野ほか (2002) では、視線の不自然さを軽減すべく「視線の可視化」を行い、教授者が操作し見ているリモートカメラ画像を学習者自身にも提示することにより、教授者がどこを見ているのかを明示し、良好な受講評価を得た。しかし、これまでの研究で、視線が合わない不自然さを根本的に解決し、教授者と学習者の視線が一致する遠隔教育の研究事例はなかった。よって本研究計画の先行研究となる谷田貝ほか (2006) を実施し、視線一致型 TV 会議システムの視線一致性の確認と、一斉講義 (座学) 形式による短期的な研究授業における教育効果の分析評価を行った。谷田貝ほか (2006) では、対面講義、視線が一致する遠隔講義、視線が一致しない現行の遠隔講義の 3 要因による比較教育効果測定を行った。結果、視線が一致するテレビ会議システムを利用した遠隔講義においては、視線が合わない従来の遠隔講義に比べ、学習者受講評価、学習効果測定試験ともに正の影響を示し、遠隔講義における学習負荷が大きく軽減された。この結果は、両遠隔講義において、モニターを介し教授者を見るという、一見すると同じような学習環境と考えられるが、両者は明らかに異質なもので、遠隔講義では視線が一致するだけでむしろ対面講義に近い学習環境が得られ、教育効果を上げる大きな要因であることがわかった。

これまでの研究成果を踏まえ、一斉講義 (座学) 形式における「教授者⇒学習者」の学習活動のみならず、学習者どうしの討論、協調作業、演習などを含めた「学習者⇄学習者」の学習活動などの、多様な教授法において、対面教育および視線が一致する場合としない場合の遠隔教育における比較教育効果測定を行い、実際に実施されている実践的かつ多様な教授法において、視線が一致する TV 会議システムを利用した遠隔教育の有効

性と限界を、多角的に研究する必要があると考へ、本研究計画に至った。

参考文献

- 清水康敬, 前迫孝憲 (1986) キャンパス間を結ぶテレビ講義の評価. 電子通信学会論文誌, J69-A:1181-1189
- 植野真臣, ほか 5 名 (2001) 複数クラスにおける遠隔授業の要因分析. 日本教育工学雑誌, 25:115-128
- 植野真臣, チャンポールブソニ, (2002) リモートコントロールカメラによる遠隔授業の教師の視点の可視化の有効性の一検討. 日本教育工学雑誌, 26 (Suppl.) :143-146
- 谷田貝雅典, 坂井滋和, (2006) 視線一致型及び従来型テレビ会議システムを利用した遠隔授業と対面授業の教育効果測定. 日本教育工学会論文誌, 30 No.2 : 69-78

2. 研究の目的

本研究では、これまでの我々の研究成果を踏まえ、視線が一致する双方向 TV 会議システムの改良を施した後、以下の 4 つの研究を行うことを、目的とする。

(1)研究 I 「一斉講義形式の遠隔授業における学習者特性別教育効果の精査と基準化」

遠隔教育において最も一般的な一斉講義形式における教授法を、他の教授法と比較する基準とするため、我々の先行研究により得られた知見やデータを精査し、あらためて共分散構造分析手法により分析評価し、比較可能な因果モデルを導く。

(2)研究 II 「学習者間の討論を主体とした遠隔授業における教育効果測定」

学習者どうしの討論を主体とする教育活動を、TV 会議システムを介した環境で実施する。本研究では、実対面および視線が一致する場合としない場合の 3 形態における比較教育効果測定を行い、共分散構造分析手法により分析評価し、教育効果の差異を明らかにすることを目的とする。効果測定は、学習者主観評価および討論を定量的に評価可能な教育ディベート手法に基づき取得する。

(3)研究 III 「学習者間の遠隔協調作業による教育効果測定」

卒業研究やグループ演習において、2 大学間双方の学生同士を混成したグループを形成し、視線が一致するシステムによる遠隔協調作業、および視線が一致しないシステムによる遠隔協調作業を実施し、それぞれの学習者主観評価、作業効率、視線注視行動、学習効果を測定し、共分散構造分析手法により分

析評価し、その差異を明らかにすることを目的とする。

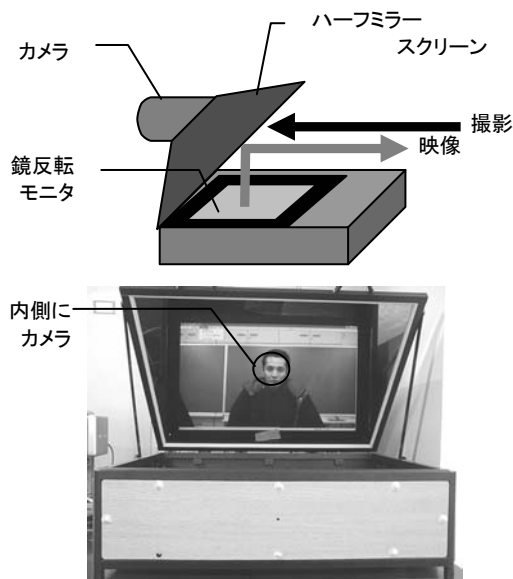
(4)研究Ⅳ「双方向遠隔教育の教授方略研究」

広く国内外における、これまでの遠隔教育研究の成果を改めて精査し、TV 会議システムを利用した遠隔教育に関する広範な調査研究を行う。また、研究Ⅰ～Ⅲで得た結果をもとに、主要な教育活動である一斉講義・討論・協調作業における、比較教育効果分析を行い、効果的な双方向遠隔教育教授方略をまとめる。

3. 研究の方法

図1に本研究で利用したハーフミラー方式の視線一致型テレビ会議システムの構成を示す。本装置は、図1に示す、大型30インチTFTディスプレイ(1280×1024 pixel)と、小型15インチTFTディスプレイ(1024×768 pixel)の2種類がある。なお、小型の装置は図1の構成を上下逆さまに設計したものであるが原理は同様である。両装置のコントロールは、PC(Windows Xp)で行い、音声画像の送受信はDVcommXP(Ver.1.1 Fatware, Inc.)を利用し、通信はTCP/IP網(トラフィック最大30Mbps)で行った。

下記(1)(2)を準備した後、「2. 研究の目的」で述べた、研究Ⅰ～研究Ⅳを実施した。



(1) 3つの教育環境の整備

本研究では3要因の比較分析を行うため、視線が一致する遠隔教育環境は本システムをそのまま利用することにより実現するが、他2つの環境は下記のように工夫し実現した。

- ・視線が一致しない遠隔教育環境

佐藤ほか(1967)の評価に従い、現行システムで最も違和感のない構成とされる、撮影光軸と画像の視差が3度以内になるよう、視線一致する本システムから撮影カメラをはずし、モニター上部に固定することにより再現した。

- ・対面教育環境

大学間における対面環境は、休業日などに、集中的に合同の対面教育を実施することにより実現した。

(2) 音場改良

研究ⅠⅡにおいては、発話者と聴者が定位置で常に向き合い、視線注視行動が成立した授業であった。しかし、予備実験より研究Ⅲでは作業が伴うことから、必要に応じて互いに向き合うなど、常に視線注視行動が成立するものではなく、教室内を移動し、時には音声だけでコミュニケーションをとる場面もある。本システムは、真正面に向かうことを想定し、指向性のあるマイクと通常スピーカー(エコー周波数カット)により構成されている。したがって、研究Ⅲの様な活動には不十分で、自然なコミュニケーションが行えない。よって、多人数電話会議用の広域発話者追尾型アレイマイクスピーカーシステム(ノイズ・エコーキャンセル回路内臓)を導入し、より自然な音場を構築した。

参考文献

佐藤利喜夫, 三浦彰, 永田邦一, (1967) 映像電話における撮像管の位置に関する検討, 昭和42年電気四学会連合大会講演論文集, IV-1998:2316

4. 研究成果

本研究により、以下(1)～(4)の成果が得られた。

(1)研究Ⅰ「一斉講義形式の遠隔授業における学習者特性格教育効果の精査と基準化」

我々の先行研究により得られた知見やデータを精査し、学習者特性を加え、共分散構造分析手法により分析した結果、図2に示す、基準となる因果モデルを構築した。また、得られたモデルより、学習者特性、学習行動、学習効果の因果関係を分析評価した結果、以下のことがわかった。

- ・各学習者特性から学習効果に対する直接効果を分析した結果、実授業と従来型利用は相反する学習環境であり、視線一致型利用は中間的な学習環境である
- ・不適応傾向が高い学習者は、従来型において、学習効果が下がる
- ・優越感が高い学習者は、従来型において、学習効果が下がる
- ・外向傾向が高い学習者は、視線一致型にお

いて、学習効果が上がる
 ・粗雑傾向が高い学習者は、実授業と視線一致型において、学習効果が下がる
 ・基礎学力が高い学習者は、実授業において、学習効果が上がる

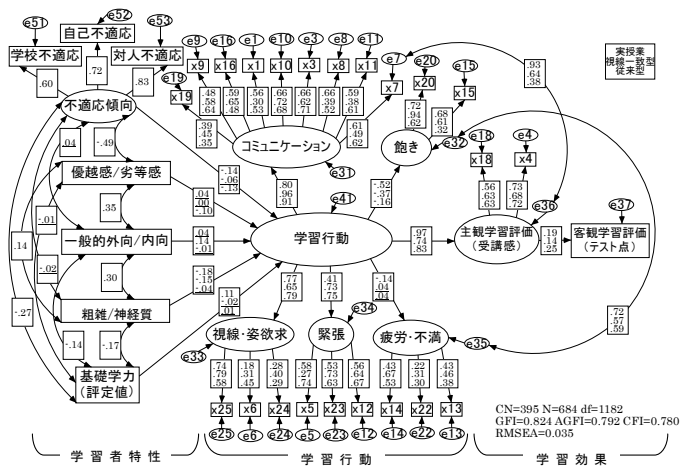


図2 一斉講義における因果モデル (標準化解)

(2)研究Ⅱ「学習者間の討論を主体とした遠隔授業における教育効果測定」

学習者間のディベート学習活動を、TV 会議システムを介した環境で実施した。本研究では、実対面および視線が一致する場合としない場合 (それぞれ画面サイズ 15 インチと 30 インチ) の 5 形態における比較教育効果測定を行い、共分散構造分析手法により分析評価し、研究Ⅰの成果との比較可能な、図3に示すモデルを構築し、以下のことがわかった。

- ・学習達成度において、実対面と視線一致型 30・15 の差は無く、従来型 30・15 は前者に比べ学習達成度が低下する
- ・従来型の学習達成度の低下は、画面サイズを大きくすると、軽減できる傾向がある
- ・実対面と視線一致型は似た学習環境といえるが、従来型は学習環境格差による学習達成度の低下が見られ、異質な学習環境である
- ・実対面と視線一致型 30・15 における「バーバルコミュニケーション」は、最も学習効果を上げる学習行動であり、特に視線一致型 30 は実対面を上回る主観学習評価への正の規定力がある
- ・従来型 30・15 では「弛緩・飽き」「疲労感」間に強い正の共変関係が認められ、かつ「弛緩・飽き」の負の規定因により、学習効果や客観・主観学習評価が低下する
- ・従来型 30・15 において「ノンバーバルコミュニケーション」が顕著な正の規定因を示し、学習効果や客観・主観学習評価を向上させる学習行動であり、従来型 15 においては「視線固執」も同様に正の規定因を示した
- ・研究Ⅰの一斉講義形式より、視線が一致することにより学習効果が向上する傾向が、顕著であることがわかった

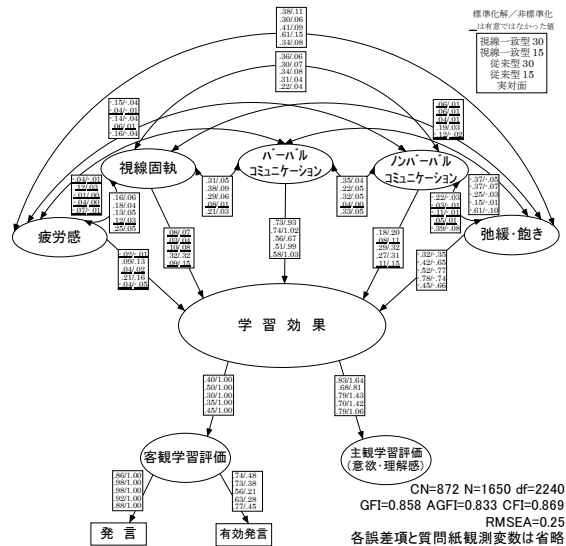


図3 ディベート学習における因果モデル

(3)研究Ⅲ「学習者間の遠隔協調作業による教育効果測定」

視線一致型 TV 会議システムを利用して、2 大学間を接続し、視線が一致する環境と一致しない環境における、遠隔交流型協調学習を両大学の卒業学年学生に対し実施した。本研究では、学習者間のコミュニケーションや、学習コミュニティの形成に十分配慮し、非課題型交流、課題型交流、協調学習支援 (SNS を CSCL として活用) を行った。なお、本研究は、これまでの調査により、研究ⅠⅡよりも、特徴的な要因が学習者コミュニティの形成に寄与している傾向があり、新たな方術の試行と、信頼できる調査数確保の観点から、現在も研究を継続しており、下記に現在までの成果の一部を示す。

- ・遠隔交流では互いに視線を意識しており、視線が合うことによりコミュニケーションが円滑に行える
- ・視線が一致している環境では一定の緊張感がある
- ・視線が合わない環境下では、緊張感やコミュニケーションに左右する大きな要因は視線とは別に存在するものと考えられる
- ・視線が合わない場合に比べ、視線が合う場合には、親近感が沸き、コミュニケーションが円滑に行える
- ・楽しみながら意欲的に取り組む姿勢や、目的意識と積極的に参加する姿勢は、視線の一致が重要な要因である
- ・話したい内容は視線の一致不一致には起因しない

(4)研究Ⅳ「双方向遠隔教育の教授方略研究」

研究Ⅰ～Ⅲによる、主要な教育活動である一斉講義・討論・協調作業における、比較教育効果分析の結果から、現在までに、以下の

ことがわかった。

・視線一致する遠隔学習環境は、学習効果にあたる正の規定力が、一斉講義<討論<協調作業の順に大きくなる

・一斉講義において、視線が一致する遠隔学習環境では、対面授業と同じ教授方術が適応できる

・一斉講義において、視線が一致しない遠隔学習環境では、対面授業よりも音声による認識感向上を図ることが必要である（例えば、呼名や発問を多くする）

・討論授業において、視線が一致する遠隔学習環境では、対面と同じ教授方術が適応できる

・視線が一致する遠隔学習環境は、対面による討論学習（本研究ではディベートを実施）よりも「バーバルコミュニケーション」が行いやすいことから、ディベート学習の導入指導に適している

・討論授業において、視線が一致しない遠隔学習環境では、画面サイズを大きくし学習達成度の低下を軽減するほか、「弛緩・飽き」を軽減するための方術が必要である（例えば、発言者はモニターよりカメラを意識することや、抑揚を意識して発言するなど）

・遠隔協調作業において、視線が一致する遠隔学習環境は、非課題型交流、課題型交流ともに、親近感が沸き、円滑にコミュニケーションが行える

・遠隔協調作業において、視線が一致しない遠隔学習環境では、意欲や親近感を高めるために、非課題型交流において、十分互いの学習者が楽しみながら親近感を深められる方術を実施しなければ、円滑な課題型交流へ移行できない

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2件）

- ① 谷田貝 雅典、坂井 滋和、永岡 慶三、安田 孝美、視線一致型及び従来型テレビ会議システムを利用した遠隔授業と対面授業における学習者特性に応じた学習効果の共分散構造分析、教育システム情報学会論文誌、査読有、27巻3号、2010、採録決定済み

〔学会発表〕（計4件）

- ① 谷田貝 雅典、視線一致型TV会議システムを利用した大学間交流型協調学習の実践、教育システム情報学会、第34回全国大会、2009年8月、名古屋大学
- ② 谷田貝 雅典、視線一致型TV会議システムによる遠隔教育効果の共分散構造モデル、

電子情報通信学会、総合大会、2009年3月17日、愛媛大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷田貝 雅典 (YATAGAI MASANORI)

岡崎女子短期大学・幼児教育学科・講師

研究者番号：70469485

(2) 研究協力者

永岡 慶三 (NAGAOKA KEIZO)

早稲田大学・人間科学学術院・教授

研究者番号：90127382

坂井 滋和 (SAKAI SIGEKAZU)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：60264123

安田 孝美 (YASUDA TAKAMI)

名古屋大学・大学院情報科学研究科・教授

研究者番号：60183977 (H21年4月より)