

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 29 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2010～2013

課題番号：22680055

研究課題名(和文) 黒板の利点・成功事例・阻害要因に基づく電子化黒板の普及モデルと支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of an application model and supportive tools of the interactive blackboard based on analysis of characteristics of the blackboard, success cases, and obstructive factors

研究代表者

佐藤 弘毅 (Sato, Kouki)

名古屋大学・国際教育交流本部・講師

研究者番号：60402377

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 6,500,000円、(間接経費) 1,950,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、電子黒板の教育現場への普及を促進するため、従来の黒板の特徴分析、普及の成功事例および阻害要因の分析を通じて、普及モデルを構築することを目的とする。また、そのノウハウを活かして、教室および授業に必要な機能のコントロールを電子黒板により行う支援ツールを開発し、上記の普及に役立てることを目指す。

(1) 従来の黒板の特徴分析、(2) 普及の成功事例の分析、(3) 普及の阻害要因の分析の3つの課題に取り組んだ。先行研究の調査や申請者・協力者の大学での実践等から仮説を導き出し、実験的に検証を行った。これらの結果を電子黒板の普及モデルとしてまとめ、このモデルに基づいた支援ツールを実装し、評価を行った。

研究成果の概要(英文)：Toward the promotion of an interactive blackboard (also known as an interactive whiteboard) to the educational practices, this study aimed to build an application model based on analysis of characteristics of the traditional blackboard, success cases and obstructive factors of the interactive blackboard practices. Supportive tools of the interactive blackboard which control necessary functions of classrooms and lectures will be developed.

In this study, three agendas were examined; (1) analysis of characteristics of the traditional blackboard, (2) analysis of success cases to use the interactive blackboard, (3) analysis of obstructive factors to use the interactive blackboard. Tentative models are built by investigations of the pilot studies and the practices, and later valid experimentally. These results were collected up as an application model of the interactive blackboard. Based on this model, supportive tools were developed and evaluated.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：教育工学 教育メディア 電子黒板 普及モデル 支援ツール

1. 研究開始当初の背景

授業において伝統的に用いられている黒板は、(a)速記性や柔軟性に富み教材を提示するための装置として適している、(b)受講者がノートを取ることによる学習が期待できる、(c)受講者の視線集中が行われる、等の利点がある。電子黒板 (Interactive Blackboard / Whiteboard ; 電子化黒板、電子情報ボード、e-黒板とも呼ばれる) は、この機能を拡張し、コンピュータやネットワークに接続された巨大なタッチパネル・ディスプレイに置き換えたものである。

近年、この電子黒板は徐々にその有効性が認められ、教育現場に普及しはじめてきている。諸外国、特にイギリスでは、政策として初等中等教育の1校につき1台以上の環境を実現し、実用段階に至っている。一方、国内でもe-黒板研究会、電子黒板活用効果研究協議会等を中心にいくつかの学校で活用されはじめており、確かな学力の育成の観点からその有効性が実践的には示されてきた。しかし、PC やプロジェクタに比べると普及は遅く、高等教育に至ってはほとんど使用されていないことが、申請者のこれまでの研究等からわかってきている。

申請者は、これまでに高等教育で電子黒板を活用し、そのためのソフトウェア開発に取り組んできた。前述の黒板の利点のいくつかは、確かな学力の基盤となるプレゼンスの促進の観点からその有効性を科学的に検証してきた。また、文部科学省委託事業「先導的教育情報化推進プログラム」に調査研究委員として参画し、全国の協力校10校(小学校8校、中学校1校)に電子黒板を含む大型提示装置を導入し、活用事例の収集を行ってきた。

以上の研究の中で、電子黒板の普及には、以下に述べるようないくつかの課題が残されていることがわかってきた。

- [1] 従来の黒板の利点が科学的に検証されておらず、機器・ソフトウェアの開発にも活かされていない
- [2] 普及の成功事例の分析が不十分である
- [3] 普及の阻害要因となっている機器操作の煩わしさ等について注目されていない

2. 研究の目的

そこで今回、図1に示すような上記3課題を柱とする電子黒板の普及モデル構築とそれに基づいた支援ツール開発を目指す本申請の着想に至った。

本研究は、確かな学力の育成の観点から電子黒板の教育現場への普及を促進するため、従来の黒板の特徴分析、普及の成功事例および阻害要因の分析を通じて、普及モデルを構築することを目的とする。また、そのノウハウを活かして、教室および授業に必要な機能のコントロールを電子黒板により行う支援ツールを開発し、上記の普及に役立てることを目指す。

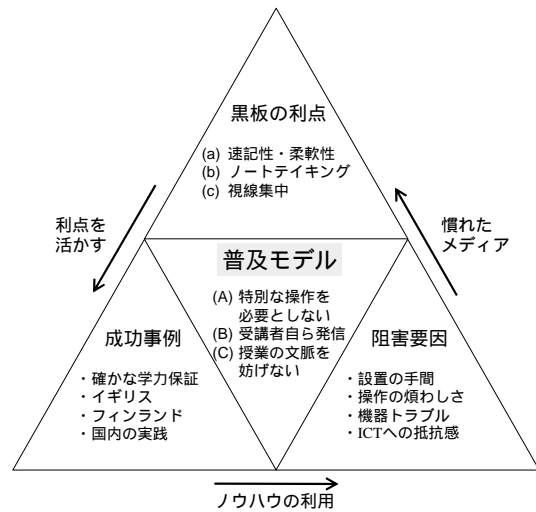


図1 普及モデルの概念図

3. 研究の方法

はじめに、電子黒板の普及モデルを構築するため、前述した3つの課題に取り組む。すべての課題について、文部科学省の推進する確かな学力の育成という観点から分析する。また、先行研究の調査や申請者・協力者の大学での実践等から仮説を導き出し、実験的に検証するという手順を取る。さらに、これらの課題は図1中の矢印で示した通り相互に関わりがあるため、この点にも留意する。

(1) 従来の黒板の特徴分析

(a)速記性・柔軟性、(b)ノートテイキングによる学習効果、(c)視線集中の効果に着目した分析を行う。まず先行研究や普及の成功事例等から仮説を導き出し、次に実践的・実験的にその検証を行う。(a)についてはハードウェアの違いによる有効性の比較、(b)については受講者のノートテイキングを黒板で共有するソフトウェア等の開発と評価、(c)については受講者のプレゼンスや意識の集中、ジョイントアテンション等の効果を検証する。

(2) 普及の成功事例の分析

イギリスや国内の関連団体の事例を収集し、上記の黒板の特徴(a)~(c)および下記の支援ツールの開発方針(A)~(C)の観点に基づいて分析する。また、確かな学力の観点から成功しているフィンランドの事例も併せて検討する。一方で、文部科学省委託事業の事例、申請者・研究協力者の大学での実践事例の分析も、同様の観点で行う。

(3) 普及の阻害要因の分析

[2]と同様に、研究協力者の実践事例の分析、聞き取り調査等によって、電子黒板の普及の阻害になりそうな要因を明らかにする。例えば、機器操作の手間や煩わしさ、ICTへの抵抗感等が考えられる。これらへの対処方法を実践的・実験的に検討し、ガイドラインを作成する。

次に、以上の結果構築された普及モデルに基づき、以下の3つの方針に従って支援ツールの開発を目指す。

- (A) 特別な操作を必要としない ... 黒板の延長, 実世界指向の感性インタフェース
- (B) 受講者自ら発信するという視点 ... 確かな学力の保障, プレゼンスの促進
- (C) 授業の文脈を妨げない ... ワンタッチでの教材・教具の提示, ガイドライン

4. 研究成果

国内外の実践事例の収集、先行研究の分析、研究協力者の実践事例の分析、聞き取り調査等に基づき、電子黒板のインタフェース別に特性をまとめ、実験的・実践的に検証した。

普及モデルのインタフェースとして、以下の4種類を取り上げて分析・検証した。

- [1] 一体型：プラズマディスプレイの上にタッチパネルを重ね、PCと一体的になったもの
- [2] ユニット型（前面投影式のプロジェクタを利用）：専用ペンによる読み取り装置を取り付けたボード（または黒板）に前方からプロジェクタでPC画面を投影したものの
- [3] 分離型：タッチ操作できるタブレット端末によるPC画面をプロジェクタでスクリーンに投影したものの
- [4] ボード型（短焦点式のプロジェクタを利用）：タッチパネル付きボードの上面に短焦点プロジェクタが取り付けられ、PCと一体的になったもの

普及モデルの特性として、(a)速記性・柔軟性、(b)ノートテイキングの効果、(c)視線集中の効果の3つの観点に加え、(d)阻害要因について取り上げて分析・検証した。各カテゴリーについて、以下のような観点が明らかとなった。

- (a) 速記性・柔軟性：チョークやペン等で板面にすぐに書ける、画像や写真を掲示できる、動画や音声再生できる、教材等の各種アプリケーションが利用できる、書いたものが保存できる
- (b) ノートテイキングの効果：学習者がノートを取ることによる学習が期待できる
- (c) 視線集中の効果：学習者の視線が集中する、板面に学習者の意見等を集約し共有できる、学習者の存在感が促進される
- (d) 阻害要因：板面の大きさや解像度が適切である、板面の視認性に優れており見るのに難が無い、設置が容易である、移動が容易である、操作に難が無い、価格が安い

表1は比較用に従来の黒板と、PC画面をプロジェクタでスクリーンに投影する見せ方の特性をまとめたものである。表2は一体型とユニット型の電子黒板の特性を、表3は分離型とボード型の電子黒板の特性をまとめたものである。表中の○は非常に優れていることを、△は適切であることを、△は難があることを、×は不可能なことを、-は該当しないことを示している。

表1 黒板とプロジェクタの特性

		黒板	プロジェクタ
(a)	すぐ書ける		×
	画像の掲示		
	動画の再生	×	
	アプリ利用	×	
	書き込み保存	×	-
(b)	ノートテイキング		
(c)	意識の集中		
	情報の共有		
	存在感の促進		
(d)	サイズ解像度		
	視認性		
	設置の容易さ		
	移動の容易さ		
	操作の容易さ		
	価格の安さ	-	

表2 一体型とユニット型電子黒板の特性

		一体	ユニット
(a)	すぐ書ける		
	画像の掲示		
	動画の再生		
	アプリ利用		
	書き込み保存		
(b)	ノートテイキング		
(c)	意識の集中		
	情報の共有		
	存在感の促進		
(d)	サイズ解像度		
	視認性		
	設置の容易さ		
	移動の容易さ		
	操作の容易さ		
	価格の安さ		

表3 分離型とボード型電子黒板の特性

		分離	ボード
(a)	すぐ書ける		
	画像の掲示		
	動画の再生		
	アプリ利用		
	書き込み保存		
(b)	ノートテイキング		
(c)	意識の集中		
	情報の共有		
	存在感の促進		
(d)	サイズ解像度		
	視認性		
	設置の容易さ		
	移動の容易さ		
	操作の容易さ		
	価格の安さ		

上記の検証結果に基づき、学習者のコメントや反応、ノートテイキングを収集し、電子黒板上に可視化するツールである i-room の改良を行った。これを市販の電子黒板ソフトウェアである SMART Notebook と組み合わせることにより、(A)特別な操作を必要としない、(B)受講者自ら発信するという視点、(C)授業の文脈を妨げない、の3条件を満たす支援ツールを実装し、その評価を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

佐藤弘毅 (2010) 初級漢字授業における電子黒板の活用, 名古屋大学日本語・日本文化論集, Vol.17, pp.87-106

赤堀侃司, 小原政敏, 神戸文朗, 柳沢昌義, 佐藤弘毅, 三柴涼太 (2012) 大学の授業デザインの研究方法とその試行, 白鷗大学教育学部論集, Vol.6, No.2, pp.1-18

赤堀侃司, 上岡丈敏, 神戸文朗, 益田勇一, 柳沢昌義, 佐藤弘毅 (2014) 大学授業技法データベースの開発と授業改善への適用, 白鷗大学経営学部論集, Vol.28, No.2 (印刷中)

〔学会発表〕(計9件)

佐藤弘毅 (2010) 電子掲示板システムにおける匿名性が利用者の存在感に与える影響, 日本教育工学会第26回全国大会講演論文集, pp.947-948

佐藤弘毅 (2011) 電子掲示板システムにおける匿名性が発言における存在感の表出に与える影響, 日本教育工学会研究報告集, Vol.JSET11, No.1, pp.273-280

佐藤弘毅 (2011) CMSによるコメント・感想の投稿に対するフィードバックの効果に関する分析, 日本教育工学会研究報告集, Vol.JSET11, No.4, pp.125-132

佐藤弘毅 (2011) 電子黒板・プロジェクトのインタフェースの違いが受講者の主観的評価に及ぼす影響, 日本教育工学会研究報告集, Vol.JSET11, No.5, pp.145-152

佐藤弘毅 (2012) 電子黒板・プロジェクトのインタフェースの違いが教師の使用感に及ぼす影響, 日本教育工学会研究報告集, Vol.JSET12, No.1, pp.119-126

佐藤弘毅 (2012) 電子黒板・プロジェクトのインタフェースに対する教師の使用感と受講者の主観的評価との相違に関する分析, 日本教育工学会第28回全国大会講演論文集, pp.983-984

佐藤弘毅 (2012) 受講者の授業の感想をSNSで共有することの効果に関する分析, 日本教育工学会研究報告集, Vol.JSET12, No.4, pp.1-8

佐藤弘毅 (2014) 電子黒板のインタフェースの違いがノートテイキングに与える影響に関する分析, 教育システム情報学

会研究報告, Vol.28, No.5, pp.43-48
佐藤弘毅 (2014) 授業の感想をCMS・SNSに投稿・フィードバック・共有することの効果に関する分析, 教育システム情報学会研究報告, Vol.28, No.7, pp.23-30

〔図書〕(計1件)

佐藤弘毅 (2011) 電子黒板・デジタル教材活用の留意点, 電子黒板・デジタル教材活用事例集 (赤堀侃司(編), pp.22-25), 教育開発研究所

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

取得状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://i-room.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 弘毅 (SATO, Kouki)

名古屋大学・国際教育交流本部・講師

研究者番号: 60402377