

# 黒板と電子黒板間でシームレスに情報交換できるシステムの開発

水落 円香 加藤 直樹  
東京学芸大学

## 1. はじめに

今日の学校現場では、大型モニターやプロジェクターなどの拡大表示器、電子黒板、書画カメラや指導者用デジタル教科書が導入され、児童生徒や教師にとって新しい学びの空間が形成されはじめています。

このような背景の中で、電子黒板の普及が進む現在の教育現場では、黒板と電子黒板の特徴を踏まえ、双方を授業中にどのように使い分けられればよいのかが授業研究の一つになってきている。しかし、文科省が最新の ICT 機器活用の可能性を探るために実施した学びのイノベーション事業などでも双方をより効果的に活用していくことの研究はまだ行われていない。

本稿では、今の学校現場にある機材を活用することを前提として、黒板と電子黒板を組み合わせることで授業を行うとどのような学習効果が生まれるかに焦点を当てた研究として行った、黒板と電子黒板を相互に連携させるシステムの提案と開発について述べる。

## 2. 黒板と電子黒板を連携するシステムの提案

### 2.1 黒板と電子黒板の連携

黒板には広い範囲に複数の情報を同時に書いたり掲示したりでき、また板書面が広いため必要な情報として常に残しておくことができるという利点がある。また、どのような状況下でも授業を行うことができるという点では教室になくてもはならないものである。一方、電子黒板には言葉や文字では伝えられない事象や実物を伝えたい時や、直接体験ができない場合であっても、動画や写真などの映像表現を通して、より鮮明で具体的な情報を表示したり、簡単に操作を加えたりすることができるという利点がある。

電子黒板の活用法を考える上では、黒板と電子黒板を、それぞれが適する場面で利用することが重要である。このとき、黒板に板書や掲示する情報と電子黒板に書いたり表示したりする

情報には密接な関係があり、場合によっては同じ情報を扱う場合もある。しかし、黒板と電子黒板は物理的に別の教具であり、情報を交換することはできない。

本研究では、この問題点を解消するために、黒板と電子黒板の間の情報を交換できるようにすること、つまり両者の板書面をシームレスに利用できるようにすることを提案する。

### 2.2 黒板と電子黒板の使い分け方

本研究では、黒板と電子黒板の効果的な使い分け方として、黒板を児童生徒の意見を集約し、最終的にまとめていく場所、または、児童のノートとして残しておきたいことを書く場所として使用し、電子黒板を児童生徒の意見に操作を加えながら議論をし、練り上げを行っていく過程で思考や理解の手助けとして使用する場所とすることに着目し、この活動を支援することを目指す。

杉本らも、教師があらかじめ用意した教材を見せるための道具としてだけでなく、子どもが書いたり描いたりしたものを教師が見せながら説明したり子どもたちに考え・意見を求めることで「子どもが自分の考えや思いを伝えるための道具」として電子黒板を使うことが大切だと述べている[1]。

### 2.3 黒板と電子黒板の使い方と支援するシステム

授業では、教師の発問に対して数通りの児童の意見が出てくる。これを授業の流れの中で取り上げ、学習のねらいに向かってまとめていくためには、教師が児童の考えを把握した上で意図的に指名したり、板書の場所を教師が変えたりすることが必要である。しかし、これは教師の意図が反映されてしまい、児童が主体の授業とは言えない。そこで、まず同時に複数の児童に板書させる。この活動には黒板が適している。

次に、一つ一つの意見を切り離して、似た意見を近づけるなどの操作を加えながら練り上げを行う。この練り上げには、今ある情報に操作を加えて、強調するために拡大・縮小したり、並べ替えを行ったり、必要になった情報を書

A Development of a system to exchange objects on a blackboard and an electronic whiteboard seamlessly  
Madoka Mizuochi, and Naoki Kato  
Tokyo Gakugei University

き加えたり，必要なくなった情報を消したりすることが求められる．よって，この活動には電子黒板が向いている．

そして練り上げた情報を元にして，最終的なまとめを黒板一枚に仕上げ，これがその授業のまとめとなっていく．このことで黒板一枚に授業の流れ全体が集約し，整理される．この授業展開により，児童生徒の意見で授業が進行する主体的な学習の展開になるとともに，思考も整理され，学びが深まっていく．

しかし，現状では，上記のような作業をすることは困難である．本研究では，上記のことを可能とするために，黒板に板書された情報を電子黒板に表示する（図1），電子黒板上の表示情報を黒板上に表示する（図2）機能を提供するシステムを開発する．

### 3. システムの設計

#### 1.4 黒板から電子黒板

授業の中で黒板上の情報に操作を加えて整理するために，黒板面から必要な部分だけを抽出して電子黒板上に表示することを可能とする（黒板面抽出表示機能）．また，複数の異なった黒板面の部分を同時に表示させることや，別々に移動などの操作ができるように，上記の抽出は複数回可能にし，抽出した情報は別々の要素（電子黒板面オブジェクト）として電子黒板面に表示する．電子黒板上に表示した電子黒板面オブジェクトは，移動や拡大・縮小，削除することを可能にする．また，余白や電子黒板面オブジェクト上に筆記することを可能とする．これらの操作は，児童生徒の意見を踏まえな

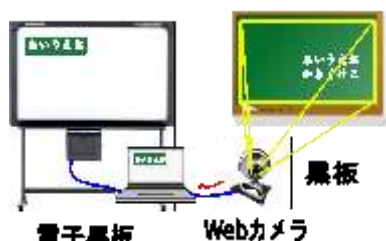


図1 黒板から電子黒板への情報送信

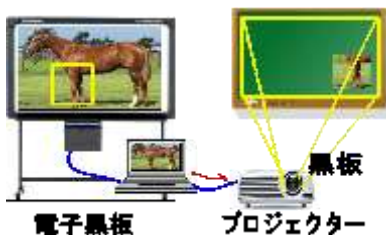


図2 電子黒板から黒板への情報送信

がら見える形で操作を行うために，すべて電子黒板上で行えるようにする．

#### 1.5 電子黒板から黒板へ

授業の流れの中の思考の成果物として板書に残し，黒板一枚に授業全体の流れを集約してまとめるため，電子黒板上に表示されている情報の必要部分だけを黒板に表示することを可能とする（電子黒板面抽出表示機能）．黒板面抽出表示機能と同様に，複数の部分を同時に表示することを可能とする．この操作は，授業の流れの中で表示していた部分をそのまま抽出できるようにするために電子黒板上で行えるようにする．

また，電子黒板から抽出した情報を移動したり，拡大縮小，削除したりすることを可能とする．これらの操作は児童に見える必要はないため，教師用端末から行えるようにする．

### 4. 試作

本システムは，黒板への情報提示にはプロジェクターによる映像投影，黒板の情報の取り込みには web カメラを利用する．プロジェクターへは，電子黒板用 PC の拡張画面を出力し，それが黒板に投影されるようにした．また，黒板は横に長く，全面を web カメラで撮影すること，全面にプロジェクターで映像投影するには，複数台必要であるが，今回はそれぞれ 1 台のみとし，黒板の一部を対象とすることとした．

### 5. おわりに

本稿では，黒板と電子黒板を組み合わせる授業を行うとどのような学習効果が生まれるかに焦点を当てた研究として行った，黒板と電子黒板を相互に連携させるシステムの提案と開発について述べた．

今後は，より多くの場所で実際に使用していただき，改善点や新たな機能の提案，開発をしていくことが課題である．また，本研究が使用できる様々な場面を想定し，どのような使い方があるのかを考えていきたい．

### 参考文献

[1] 杉本：小学校における電子黒板導入の取組-青山学院初等部における実践-，青学大教育人間科学部紀要第6号，pp.65-79 (2015)