

電子情報ボードの仕様・機能等に関する 調査研究報告書

平成 17 年 3 月

財団法人コンピュータ教育開発センター

目次

1. 調査研究の概要.....	1
1.1 背景および目的.....	1
1.2 調査研究の方法.....	1
2. 電子情報ボードとは	11
2.1 電子情報ボードの概要.....	11
2.2 電子情報ボードの種類.....	11
2.3 電子情報ボードの機能.....	13
3. 電子情報ボードのガイドライン策定に向けた検討.....	14
3.1 ガイドラインに対する考え方	14
3.2 英国における標準化の取り組み.....	14
3.3 電子情報ボードのガイドラインの検討.....	17
4. 電子情報ボード活用のためのサポート	27
4.1 サポートの必要性	27
4.2 広報活動.....	28
4.3 研修.....	29
4.4 保守・技術支援.....	30

1. 調査研究の概要

1.1 背景および目的

「教育情報化」に関する政府の現行計画では、2005年に全国の小・中・高等学校の普通教室（約40万教室）にパソコン2台と周辺機器およびネットワークを設置し、ITを活用した授業が実践されることとなっている。そのためにはプロジェクターや電子情報ボード等の周辺機器の導入が不可欠であり、特にIT化された「黒板」の活用による「分かる授業」の実現が重要な課題である。

本調査研究は、ポスト2005年の「教育情報化」に向けて、その有効性が最も期待される汎用的な教具である「電子情報ボード（e-黒板）」と最も基本的な教材である「デジタル教科書（e-教科書）」の活用方法およびその機能・仕様のあるべき要件調査、有効性・教育効果、インターフェース等の開発要件等を調査・研究し、教室での有効かつ日常的なIT活用の実現に向けた標準化やガイドラインの策定を行うことを目的とする。

また、本調査研究は、電子情報ボードのメーカーおよび機器の導入を検討しようとしている教育委員会等を対象とし、メーカーにおける機器の開発や教育現場における導入に資することを目的としている。

1.2 調査研究の方法

1.2.1 調査研究の流れ

「e-黒板研究会」での検討に基づき、以下の調査研究を行うことにした。

- ・ 電子情報ボードを活用した実践授業の観察調査
- ・ 電子情報ボードを活用した実践を行っている教員等へのインタビュー調査
- ・ 電子情報ボードを利用している、あるいは、電子情報ボードについて知っている教員等へのアンケート調査
- ・ 海外先進事例調査

上記の調査結果を総合して本調査研究報告書をまとめる。以下の各項では、上記調査の内容と方法について記述する。

1.2.2 委員会における討議

メディア教育開発センター清水康敬理事長を座長とし、研究者、教育委員会、教員、電子情報ボード関連団体等の有識者から構成される「e-黒板研究会」を立ち上げた。e-黒板研究会は、本年度4回開催し、活動方針の確認、調査研究内容についての議論、まとめ方の検討等を行った。各回のe-黒板研究会における議事次第を表1～表4に示す。

表 1：第 1 回 e-黒板研究会

開催日時	平成 16 年 6 月 25 日(金) 18：00～20：00
議事次第	(1) 平成 15 年度の e-黒板研究会活動報告 ・ ヒアリング/アンケート調査結果 ・ ミニシンポジウム/成果発表会 ・ 普及広報活動（CD-ROM、新聞記事等） (2) 平成 15 年度の活動に対する評価について（自己評価/討議） (3) 平成 16 年度の活動計画案について（提案/討議） ・ 要件（ユーザニーズ）調査の深化の方向と方法 ・ 電子情報ボード活用の評価と有効性の検証 ・ 調査対象範囲を広げる（仲間を増やす）方法について (4) その他

表 2：第 2 回 e-黒板研究会

開催日時	平成 16 年 8 月 17 日(火) 18：00～20：00
議事次第	(1) 平成 16 年度の予定成果物と評価基準について (2) 平成 16 年度の活動について ・ 調査&成果普及WGの活動（調査票案、訪問実践/予定、ホームページ/メールニュース） ・ 授業実践&評価WGの活動（実践地域/実践校の予定） ・ e-教科書研究会の活動（コンテンツ開発/実践授業/期待成果物） (3) その他

表 3：第 3 回 e-黒板研究会

開催日時	平成 16 年 12 月 14 日(金) 18：00～20：00
議事次第	(1) 調査結果・予定および普及広報活動の報告 (2) 機器貸出&実践授業の実施状況報告 (3) 第 2 回 e-教科書研究会（12 月 7 日）の報告 (4) その他 ○成果の取りまとめ方について（討議） ・ 電子情報ボード活用ガイドブック ・ 電子情報ボードに関するガイドライン ・ e-教科書ガイドライン ・ 成果の CD-ROM ○成果発表会での発表方法について（討議） ・ 分科会（講演、事例発表、モデル授業、パネルディスカッション） ・ 展示コーナー（e-黒板&e-教科書展示コーナー）

表 4：第 4 回 e-黒板研究会

開催日時	平成 17 年 2 月 14 日(月) 18：00～20：30
議事次第	(1) 調査および授業実践について ・ 海外調査（英国調査報告） ・ 実践授業報告 (2) e-教科書研究会の成果について (3) 今年度成果のまとめ方（報告と討議） (4) 成果発表会の準備状況と進め方について（報告と討議） (5) その他（今後について 等）

1.2.3 授業実践の観察及びインタビュー

電子情報ボードの効果的な使い方等を探るため、電子情報ボードを活用した授業を観察、及び、電子情報ボード利用している教員等へのインタビューを行うこととした。実践校は、次に示す方法で確保した。

- (a) e-黒板研究会委員の紹介
- (b) 教科書会社の紹介（教科書会社のコンテンツを用いた実践授業の実施校）
- (c) e-黒板研究会で行った電子情報ボード貸し出し企画への応募校
- (d) 電子情報ボードの活用を独自に進めているその他の学校

調査の対象とした実践授業の一覧を表 5 に示す。可能な限り、直接の授業観察と教員等へのインタビューを行い、観察できなかったものについてはメールや電話により、状況を聞くこととした。

授業を観察する際には授業観察シート（図 1）を、インタビューの際にはインタビューシート（図 2）を準備し、授業観察、インタビューを行う際のポイントとした。ただし、インタビューについては、時間的制約にも配慮の上、すべての項目についてつぶさに確認することとはせず、教員の問題意識やアイデアに焦点をあて、重点的に深めることとした。

表 5 調査対象とした電子情報ボードを活用した授業実践一覧

番号	分類	学校名	主実践教科
1	(a)	つくば市立吾妻中学校	各種
2	(a)	つくば市立並木小学校	社会、国語
3	(a)	石巻市立蛇田小学校	算数
4	(a)	七ヶ浜町立七ヶ浜中学校	数学
5	(a)	宮城県仙台南高等学校	数学
6	(b)	成蹊中学校	社会
7	(b)	市原市立清水谷小学校	社会
8	(b)	荒川区立尾久第六小学校	図工
9	(b)	東京大学教育学部附属中学校	英語
10	(b)	横浜市立大口台小学校	国語
11	(b)	小野上村立小野上小学校	算数・数学
12	(b)	杉並区立富士見丘小学校	理科他
13	(c)	兵庫県立西宮今津高等学校	体育
14	(c)	石狩市立生振小学校	算数、図工他
15	(c)	三重県立四日市西高等学校	社会
16	(d)	府中市立府中第一小学校	総合
17	(d)	三重県私立暁小学校	算数
18	(d)	墨田区立鐘淵中学校	数学、理科
19	(d)	岡山県立瀬戸南高等学校	生活、英語
20	(d)	岡山市立福浜小学校	算数、国語他
21	(d)	佐伯町立佐伯小学校	国語、音楽
22	(d)	三木市立緑が丘東小学校	算数

1. 授業環境 ・ 教室の様子（レイアウト・照明・カーテンの状況など） ・ 電子情報ボードの設置場所、設定手順（PCの設定も含む） ・ 電子情報ボードで活用するコンテンツへのアクセス方法（CD/教室内 LAN など）	4. 児童生徒の反応 ・ 電子情報ボードの活用場面 ・ 電子情報ボード活用以外の場面 ・ 電子情報ボードを教員活用している時 ・ 電子情報ボードを児童生徒が活用している時
2. 教員の活用状況 ・ 利用頻度 ・ 利用した機能 ・ 他の教具との併用状況	5. 電子情報ボード活用時の状況 ・ かげの状況 ・ コンテンツ・文字の見えやすさ ・ 書き込み内容の見えやすさ
3. 児童・生徒の活用状況 ・ 利用頻度 ・ 利用した機能	

図 1 授業観察シート

1. 電子情報ボードの活用について	2. 導入および保守・運用
1.1 システム構成	2.1 導入時の状況
- 電子情報ボードのタイプ・機種、設置形態（常設／持込など） - 設置場所・授業で利用するまでの設定手順 - 接続されているPCの環境（スタンドアロン、教室内LAN接続など） - 機器の準備方法（準備する人／準備する時間／準備手順など）	メーカーによる設置／組み立て／操作説明など
1.2 授業等で利用するコンテンツの準備	2.2 操作方法等の研修の状況
- 購入／フリー／自作、パッケージ／自分で収集 - 利用アプリケーション - 準備時間／準備方法など	メーカーによる説明を受けた／独自に習得したなど
1.3 授業等での活用状況	2.3 メーカーサポートの状況
- 利用頻度、他の先生方を含めた利用状況 - 対象学年、教科、単元、授業形態（集合一斉／グループ学習等） - 利用場面（先生・児童生徒）／利用している機能（機能一覧参照手持ち）／IWBの活用メリットとその理由 - ねらいとした効果と実際の効果についての評価 - 効果的な活用のポイント／行っている工夫（他の教具との併用など） - 活用時に困ること／不便な点	バージョンアップ／障害時対応など
	3. 改善提案・要望等
	3.1 機能（ソフトウェア仕様）
	- 操作性について（利用している機能のインターフェースの改善提案など） - 電子情報ボードで今後対応して欲しいこと／利用している機能への改善要求・提案
	3.2 ハードウェア仕様（大きさ、明るさ、設置方法）
	大きさ、明るさ、設置方法など
	3.3 その他
	4. 電子情報ボードの普及について
	- 普及のために必要なこと - 取り組まれていること - 望まれる設置台数、利用形態 （価格）
	5. その他

図 2 インタビューシート

1.2.4 アンケート調査

電子情報ボードは現在のところ、学校にはあまり普及していない。利用している教員にしても使いはじめて間もない場合が多い。従って、本アンケート調査では統計的な裏づけのあるデータ取得は目指さず、現状把握と意見収集を目的としてアンケートを実施することとした。学校での利用状況をアンケートにより集約し、学校で活用するための電子情報ボードの重要機能を導き出すことも当初検討したが、委員会での議論を踏まえ、現時点では時期尚早と判断した。概ね、昨年度と同様の設問とし、本年度の調査項目、昨年度の回答状況の分析結果を考慮の上、設問の追加・削除・変更を行った。実施したアンケートの結果は付録に添付する。なお、アンケート結果は、本報告書中でも適宜参照する。

アンケートは、教育委員会等経由で配布してもらい、合計 113 名からの回答を得た。回答者は、電子情報ボードを使ってはいなくても、どのような使い方ができるか、研修会等を通じて知っていることを最低限の条件とした。日常的に使っている教員、使ったことがある教員も対象としている。回答者の内訳を図 3 に示す。

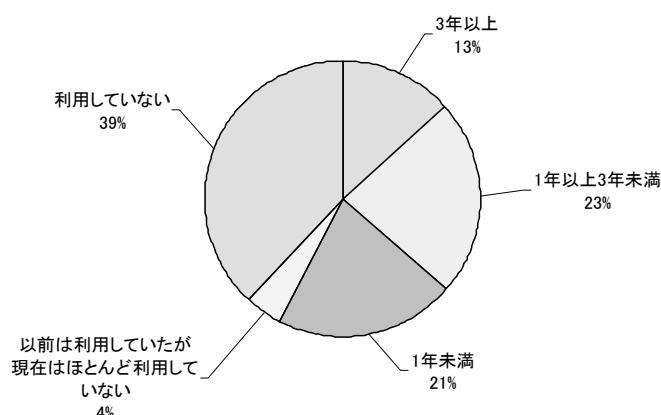


図 3 アンケート回答者の電子情報ボード利用経験

1.2.5 海外調査

英国は電子情報ボードの導入・活用に力を入れている。英国教育情報技術局（British Educational Communications and Technology Agency、以下「BECTA」という）の Web サイトでは、電子情報ボードの効果的な活用方法、活用効果の研究結果、学校向けの電子情報ボードの標準仕様等、多くの情報が提供されている。

こうした先進事例から学べることは多いと考えられるため、英国の IT 教育に教育界、産業界の両面からかかわってきた英国教育関連業者協会（British Educational Suppliers Association、以下「BESA」という）の部長の来日時にインタビューを実施した。インタビュー項目を図 4 に示す。

1. BECTA の仕様について ・ とりまとめ方、まとめるにあたっての留意した事項。 ・ ハードウェア要件（大きさ、明るさ等）、ソフトウェア要件（色数、オブジェクト移動）をどのように決めていったか。 ・ 現行仕様を適用しての感想。良かった点／改善する必要があると思う点。今後、改訂していく予定等はあるか。 2. 多くの電子情報ボードが導入された要因 ・ 教育委員会や学校の予算化支援のために行ったこと ・ 電子情報ボード活用メリットのアピール方法。BECTA Web サイトでの公開、パンフレット配布の他、力を入れている取り組み。 ・ 電子情報ボード活用メリットを見出すための手段、そのために行っていること（研究者の支援など） ・ 先生方への周知・普及のために行っている取り組み。Web サイトでの公開、パンフレット配布のほか、力を入れている取り組み。 ・ その他成功要因・普及のための秘訣 3. 電子情報ボードが導入された現状の評価 ・ 活用状況、現場の反応、今後の見通し ・ 予想通りの点、予想と異なった点 ・ 成果・課題 4. その他の情報 ・ 学校への電子情報ボードの普及度についてのデータ ・ 最近の研究動向、参考文献
--

図 4 BECTA、BESA 関係者へのインタビューシート

インタビューでは、英国で行われる大きな教育イベント（BETT ショー）の紹介を受け、また、電子情報ボードを効果的に活用している学校を紹介いただくことが可能である旨も伺うことができた。インタビューでの成果を受け、当初の予定には無かったが、1 月中旬に行われる BETT ショーに合わせて、英国の現地調査を行うことを急遽決定し、英国の先進事例を掘り下げて検討することとした。英国調査（視察）の目的を図 5 に示す。

- | |
|--|
| <p>(1) 英国における電子情報ボード普及状況の把握</p> <p>(2) 学校現場における活用状況の把握</p> <ul style="list-style-type: none">・ 設置状況・適用教科・ 教師・学校側から捉えた活用メリット、有効性、教育効果・ 児童生徒の意見・ 導入の経緯と普及方策 <p>(3) 電子情報ボード活用の有効性に関する調査研究結果の把握</p> <p>(4) 電子情報ボードメーカーの取り組み状況の把握</p> <ul style="list-style-type: none">・ 普及方策 |
|--|

図 5 英国調査（視察）の目的

英国における調査結果については本報告書でも適宜踏まえているが、付録資料としてもまとめて添付する。

2. 電子情報ボードとは

2.1 電子情報ボードの概要

電子情報ボードとは、ボード上（板面）にコンピュータ画面を投影し、その画面操作を付属のマーカーや指で行うことができる装置である。

現在、国の整備指針に基づき、各学校にはプロジェクターが導入されつつある。しかし、プロジェクターに移した映像を操作するためには、教員はボードから離れ、パソコンの場所まで移動しなければならないのが通常である。機器構成上、児童生徒に操作させることは難しい。しかし、電子情報ボードを活用すれば、ボード上で直接操作することが可能となるため、教員は説明している画面のそばに立ちながら、より自然に授業を行うことができる。ペンで記述するという板書と同様のユーザーインターフェースのため、児童生徒も、黒板に出て板書するのと同様の感覚で、ボードに書き込みを行うことができる。電子情報ボードを適切に活用することで、プロジェクターやコンピュータ、デジタルコンテンツの活用も促進され、わかりやすく効果的な授業が広がると期待される。

2.2 電子情報ボードの種類

電子情報ボードは、画面投影の方法により、「フロント型」、「リア型」、「ディスプレイ一体型」の3タイプに分けられる。また、利用形態によっては、タブレット PC 等と組み合わせた環境構築も重要となることが考えられる。以下では、上記各電子情報ボードのタイプ、タブレット PC を含めた環境について説明する。

(1) フロント型



ホワイトボード型の電子情報ボード、プロジェクター、コンピュータの3つを組み合わせる。位置検出方式の違いにより感圧式と電磁式に分けられる。電磁式では必ず専用ペンが必要になるといった特徴がある。既存の黒板やホワイトボードにセンサーユニットを貼り付けることで、電子情報ボード同様に操作可能とする製品も存在する。

利用するにあたり位置合わせが必要である。利用中に、ボードやプロジェクターの位置がずれてしまった場合にも、再度、位置合わせをする必要がある。プロジェクターを天吊りとし、ボードを壁掛けとすることで、位置合わせの手間を軽減する例も見られる。

(2) リア型



リア（背面投影式）プロジェクター型の電子情報ボードとコンピュータを組み合わせる。プロジェクターと一体のため、筐体が大きく移動は困難であるが、位置合わせの必要はない。

(3) 一体型



プラズマディスプレイ型の電子情報ボードとコンピュータを組み合わせる。リア型同様、位置合わせの必要は無い。筐体はリア型と比べて小さくなるが、自発光型ディスプレイの現状テクノロジーでの制約から、重量は非常にある。階段を移動させるのは難しい。他の電子情報ボードに比べて発色はよいが、画面サイズは小さく価格が高いことも留意点である。

(4) タブレット PC の活用

今後は、こうした電子情報ボードだけでなく、タブレット PC を加えた全体的な機器構成を考慮に入れていく必要があると思われる。

無線 LAN を利用して適切な環境を構築することで、電子情報ボードから離れた場所からでも、タブレット PC を通じてボード上に書き込みを行うこともできるようになる。これにより、離れた場所からも板面への書き込みが可能となるため、机間巡視を重視した取り組みも無理なく行うことができる等、活用範囲が広がるものと期待される。

また、教室サイズが大きくなると、利用者が直接操作できないほどの画面サイズに投影しなければ、後方の児童生徒には見えにくくなってしまう場合もある。この場合、大きなサイズの電子情報ボードが存在しない、存在しても投影画面の一部にしか手が届かない等、板面を直接操作することはできなくなる。従って、タブレット PC への書き込みを板面に反映させることが有効である場面も出てくるであろう。

2.3 電子情報ボードの機能

電子情報ボードの基本機能は、板面に直接書き込んだり、書き込んだ内容を消したりすることができることである。ペンや指をマウス代わりに用いて、板面でパソコンを操作することができることも基本機能と言えるだろう。こうした機能だけでも、学校で活用するには十分有効であると思われるが、電子情報ボードメーカーでは様々な付加価値を提供している。

代表的なものとしては、電子情報ボードメーカーでは、教材等を作成することができるアプリケーション（以下、「ノートツール」という）を提供している場合が多い。各社特色を出すために多くの機能を有しているが、これは、電子情報ボードの機能というよりは、アプリケーションソフトウェアの機能であると言える。ただし、電子情報ボードでの活用を意識したものであるだけに、電子ペンで操作しやすいように配慮がなされている。また、コンピュータから見れば、いわゆる通常のアプリケーションソフトウェアであるため、電子情報ボードがなくても、通常のコンピュータのみで利用することができる。

オフィス系のアプリケーションでシェアの高いソフトウェアとの連携機能を提供している電子情報ボードも多い。ペンで書き込んだ内容を、当該アプリケーションのデータとして保存できることが特徴である。アプリケーションと連携がとれていない場合には、アプリケーションとは別物として描画を行うことになる。そのため、書き込み内容をアプリケーションのデータとして保存することはできず、別途、画面キャプチャとして保存する等の必要がある。電子情報ボードを意識していない、通常のパソコンソフトの機能に依存することにはなるが、使い慣れたアプリケーションを使うことができるのは、利用者にとってメリットであると言えるだろう。

電子情報ボードの機能構成イメージを図 6 に示す。

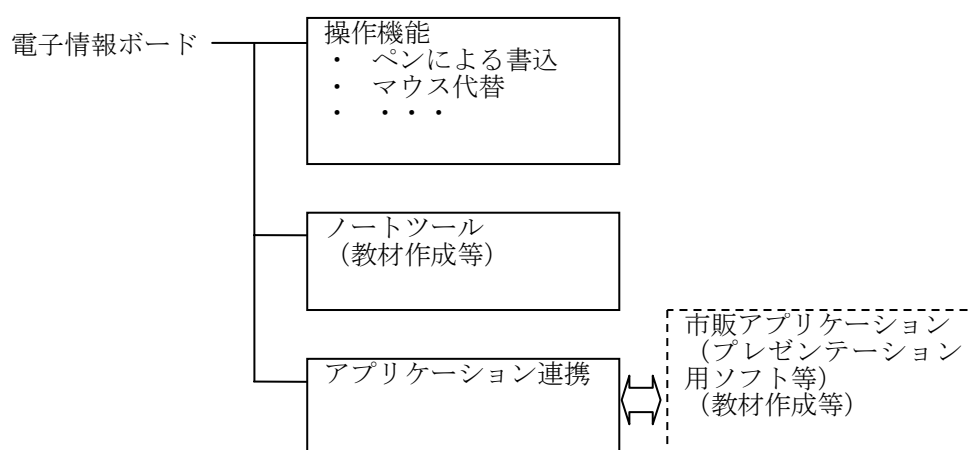


図 6 電子情報ボードの機能構成イメージ

3. 電子情報ボードのガイドライン策定に向けた検討

3.1 ガイドラインに対する考え方

ここでは、学校において電子情報ボードを有効に活用するための、電子情報ボードのハードウェア仕様、ソフトウェア仕様を検討する。これまでの調査を元に提案する1つの指針である。

電子情報ボードメーカーが「学校での活用に向けた改修・ソリューションの提供の検討に活用すること」、学校・教育委員会が「電子情報ボード導入検討時の留意点として、また、仕様検討時の資料として参考にすること」を念頭においている。

電子情報ボードはタイプごとに特徴があり、学校においてもいくつかのタイプのものが混在する中、画一的なガイドラインを策定することは得策ではない。各タイプの電子情報ボードを活用した実践例を踏まえ、電子情報ボード導入時・活用時のチェックポイント・留意点をまとめていくこととする。

3.2 英国における標準化の取り組み

英国では、BECTA にて、学校向けの電子情報ボードの調達仕様を取りまとめている。英国の学校では、仕様策定以前から電子情報ボードが活用されはじめていたという。当時の機器環境を調査した上で、学校現場で使われている機器が仕様からはずれることが無いように配慮しながら策定した仕様であるとのことである。

英国では、電子情報ボードとして、フロント型のみを対象としており、プロジェクターを除いた機器の要件としては、図 7 に示す内容が定められている。なお、各カテゴリ（「ハードウェア要件」「操作機能要件」「ノートツール機能要件」）は、本報告書での整理のために独自に追加したものである。機能要件を、「操作」、「ノートツール」のどちらに含めるかは、考え方により変わる部分もあり、実際、電子情報ボードによっては異なると思われるが、教員の利用場面を想定しながら、便宜上、分けて考えることとした。

ハードウェア要件

- ・ 画面サイズが 72 インチ以上であること

操作機能要件

- ・ 手書き、マーカーペン、消す機能があること
- ・ オンスクリーンキーボード（表示場所を移動できること）があること
- ・ 電子的な手書きは最低限 4 色で使用可能であること
- ・ （電子情報ボードのマウス機能は）OS の標準マウス機能と統合でき、標準のマウス機能として使用できること
- ・ 第三者のアプリケーション、例えばワープロ・表計算・プレゼンテーションなどのオフィスアプリケーション、グラフィックアプリケーション、ブラウザなどと統合して使用できること

ノートツール機能要件

- ・ ドラッグ&ドロップ機能があること
- ・ スクリーン全体／オブジェクトのキャプチャ機能があること
- ・ 覆い隠し機能やスポットライト機能があること
- ・ （ファイルや Web に）ハイパーリンクでき、素材集を備えていること
- ・ オブジェクトを動かし、サイズを変更し、回転できること
- ・ 標準の画像フォーマット（JPG, TIFF, BMP, GIF）の最低限 1 つをインポートできること。
- ・ 描いた線幅を変更できること
- ・ 通常のオフィスアプリケーションからテキスト（文字列）をインポートできること

図 7 BECTA における電子情報ボードの調達仕様

（プロジェクターを除く機器関連部分）

図 7 に示す内容以外にも、以下の項目について仕様が定められている。

- ・ プロジェクター
- ・ オーディオシステム
- ・ 消耗品の取り扱い
- ・ 保守
- ・ 設定（導入）
- ・ 技術支援
- ・ 研修

なお、プロジェクターの要件としては、1,500 ルーメンの明るさを推奨しながらも、児童生徒の健康面に配慮して、より明るいプロジェクターについては、1,500 ルーメン以下への調整機能を有していることを必須としている。このように、学校での円滑な活用を支援するために様々な側面から検討された非常にきめ細かな内容となっており、学べる部分が多い。

ただし、前述のように、BECTA における仕様では本報告書で言うところの「フロント型」のみを対象としている。また、英国の教室には、日本の各教室に見られる黒板は存在せず、授業のスタイルも日本とは異なる部分も多いと考えられる。従って、先進事例として、特に運用面等、学ぶべきところは学びながらも、日本の学校の教室、授業スタイル、市場動向を見据えながら、日本独自のガイドラインを検討していく必要があるであろう。

3.3 電子情報ボードのガイドラインの検討

3.3.1 電子情報ボードのタイプ

BECTA では、電子情報ボードとして本報告書の分類（タイプ）では「フロント型」のみを対象としている。一方で、日本においては、全般的な普及率は低いものの、リア型、ディスプレイ一体型の電子情報ボードを利用している学校もある。利用している電子情報ボードのタイプについてのアンケート回答結果を図 8 に示す。本年度の実践授業では、一体型の電子情報ボードを活用した実践が多く行われ、課題はあるとしながらも評価する意見が多かった。実際、今後導入したい電子情報ボードを問うた設問では、一体型という回答が多く見られる（図 9）。

現状では、どのタイプの電子情報ボードにも一長一短が見られ、学校向けの推奨タイプを提示することは難しい。各タイプの特性を十分に理解した上で、利用者側で活用形態に応じた適切なものを選択する必要があるであろう。電子情報ボードのタイプごとの特徴を表 6 に示す。

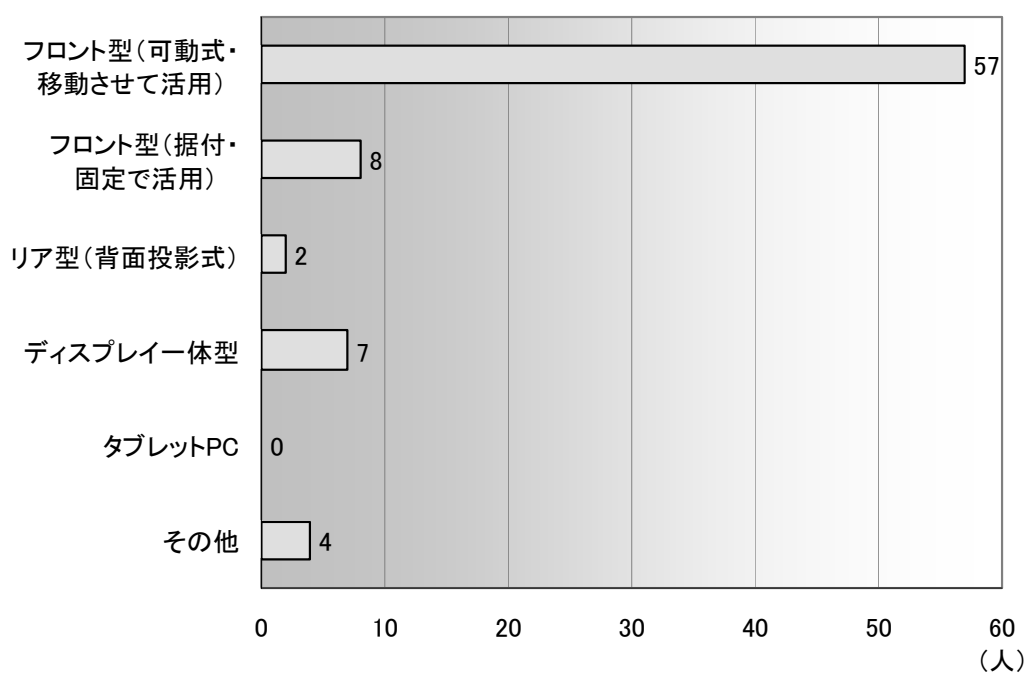


図 8 利用している電子情報ボードのタイプ

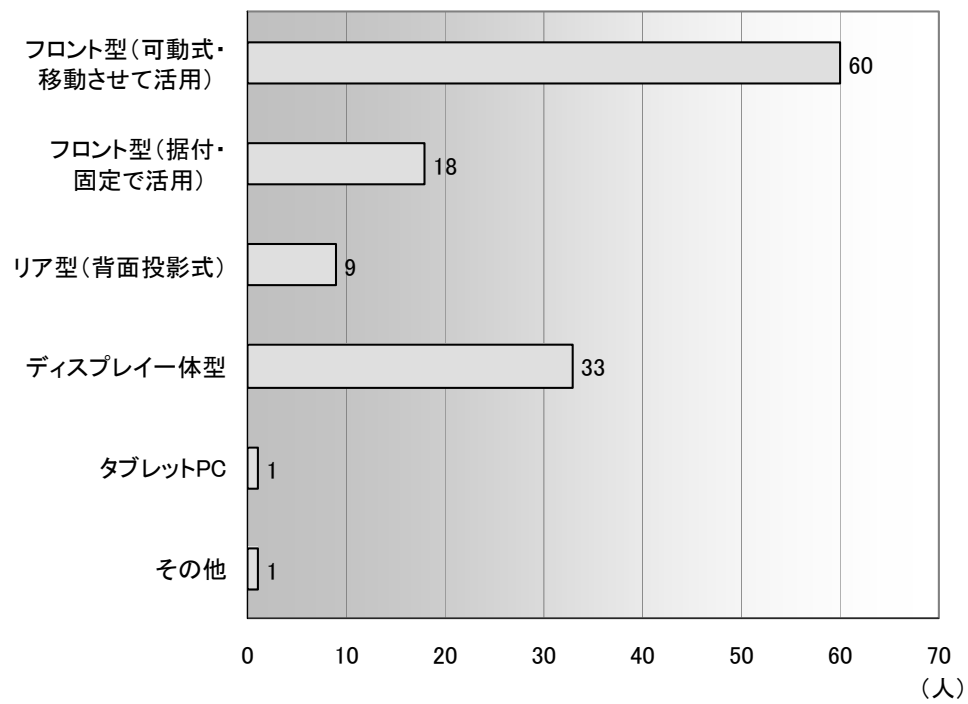


図 9 今後利用したい電子情報ボード

表 6 各タイプの電子情報ボードの特徴

	特徴	
	メリット	デメリット
フロント型（仮設）	十分な画面サイズである。 比較的安価である。 教室間を移動して利用できる。	利用するたびに位置合わせが必要である。ボードやプロジェクターの位置がずれた際にも、再度位置合わせが必要となる。 操作時に影が映りこむ。
フロント型（常設）	十分な画面サイズである。 比較的安価である。 位置合わせ等が必要なく授業ですぐに利用できる。 操作時の影の映りこみが小さくなる（プロジェクター天吊り時）	設置場所の確保が困難である。 設置が大掛かりとなる。 移動させて利用することができない。
背面投影型	十分な画面サイズである。 位置合わせ等が必要なく授業ですぐに利用できる。 操作時の影の映りこみがない。	筐体が非常に大きく場所をとる。 移動が困難である。 高価である。
一体型	映像が鮮明である。 位置合わせ等が必要なく授業ですぐに利用できる。 授業中に設置位置を変えることができる。	画面サイズが小さい。 高価である。 重たい。 ノート PC では適切な画像表示モードが無い場合が多い。
タブレット	投影画面の前でなくても、画面を操作することができる。	大きく映した画面を直接操作するわけではないため注視点を共有しにくい。

便宜上、メリット・デメリットという分け方をしたが一概には言えない面もある。「フロント型（仮設）」では、教室間を移動して利用できることをメリットとしてあげたが、移動できるがゆえに位置合わせが必要であり、設定の手間が大変であり使われにくいという意見が多い。反対に、「フロント型（常設）」では移動できないことをデメリットとして記述したが、それゆえ位置合わせが必要なく、電源を入れるだけですぐに使うことができ、利用が促進するという英国の例もある。

現在の一体型は 1280x768 の横長サイズが一般的である。この表示モードは、最近のデスクトップ PC では標準でサポートされている場合が多いが、ノート PC ではまだあまりサポ

ートされていない。現状ではノート PC とセットで利用する教員が多いが、美術作品を鑑賞する等、縦横比を厳密にする必要がある場合には、拡張ディスプレイカードを別途用意する、4:3 モード（画面両端を非表示領域とする）で利用する必要がある。4:3 モードで使用する場合には、有効画面サイズがさらに小さくなってことに留意する必要がある。

3.3.2 電子情報ボードのハードウェア仕様

本年度観察した典型的な例である、「フロント型 72 インチ」、「一体型 50 インチ」の電子情報ボードを活用した実践（図 10）から考察する。



図 10 電子情報ボードを活用した授業実践
(上：フロント型 72 インチ、下：一体型 50 インチ)

普通教室では、72 インチのサイズがあれば十分な大きさと感じる。ペンで操作するという活用スタイルから大きさには限度があり、また、BECTA における仕様では 72 インチ以上とされていることを考えても、概ね適正なサイズであると言える。ただし、広いとはいえない教室に割り込む形で、プロジェクターが（天吊りでなく）設置されるため、普通教室で利用するには窮屈であるという意見もあった。当然ながら、提示する教材に細かい情報が含まれれば、72 インチといえでも見えにくくなる。本年度観察した実践でも、そうした教材が提示される場面も見られた。72 インチの電子情報ボードを利用する場合でも、どのような表示画面でも容易に拡大できる機能があれば重宝するであろう。

一方、50 インチのサイズでは、やはり、教室に比して小さいと感じる。教材をプレゼンテーション用ソフト等により自分で準備・作成する教員は、画面サイズを考慮に入れた教材とすることもできるが、プロジェクター教材を利用する際には注意が必要である。市販のプロジェクター教材は 70 インチ程度への投影を前提に作成されているという。従って、こうしたコンテンツを活用した実践では、全般的に表示画面の小ささが気になった。将来的には、より大きな画面サイズの一体型電子情報ボードの登場が望まれるところである。ただし、一体型のメリットも大きいだけに、過渡期においては、コンテンツ側で配慮を加えたり、児童生徒を前方に集めるなど運用面でカバーしたりしながら使っていくことも選択肢として十分に考えられる。

明るさは、BECTA で基準とされている 1,500 ルーメン程度で十分であると感じられた。晴れた日の実践でも、明るさが足りずに見えないという場面は無かった。カーテンを閉めずに活用している実践もあったが、問題なく画面は見えていた。



※
カーテンを開けた
状態で無理なく投
影面を読み取るこ
とができている。

図 11 電子情報ボード活用の様子

一体型では、やはり明るさ、鮮明さは際立っているが、設置場所によっては光が反射して見えにくいという場面も見られた。設置場所によっては、反射をおさえることも可能である

のだが、授業前に運び込んできて利用するというスタイルであるため、児童生徒への見えやすさよりも、教室環境上の制約から設置場所が決まってしまうことも原因の1つである。今後、電子情報ボードが当たり前の教具になり、適切な場所に設置できるようなことが望まれるとともに、技術面では、より低反射な板面の開発が期待される。



※
場所によっては、光
の反射で板面を読
み取りにくい。

図 12 電子情報ボード板面に光が反射している様子

3.3.3 操作機能

本年度の実践で、BECTA に掲げられている以下の要件に対応する機能はすべて利用されていた。

- ・ 手書き、マーカーペン、消す機能があること
- ・ オンスクリーンキーボード（表示場所を移動できること）があること
- ・ 電子的な手書きは最低限4色で使用可能であること
- ・ （電子情報ボードのマウス機能は）OSの標準マウス機能と統合でき、標準のマウス機能として使用できること。

どの電子情報ボードも持つ基本機能であるが、市販コンテンツを利用する場合の操作については課題がある。市販コンテンツは電子情報ボードの存在を前提としているわけではないため、コンテンツ側の機能としても、電子情報ボードと同様の操作機能を持っているものが多い。本年度の実践でも、教員がどちらの操作機能を使っているか混乱するという場面が見られることもあった。図 13 に示すような書き込み場面を例に、具体的に考察する。

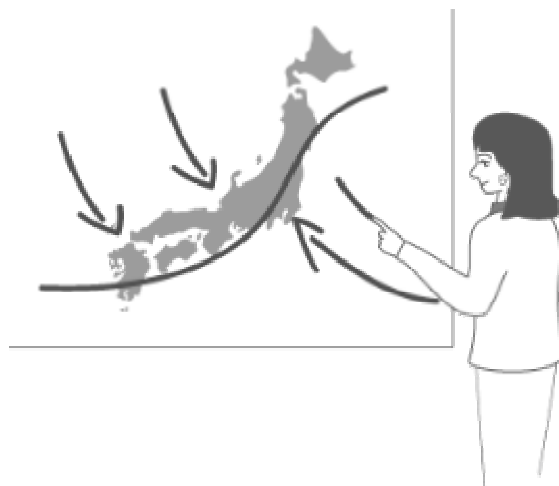


図 13 電子情報ボードへの書き込みイメージ

電子情報ボード上で市販コンテンツを利用し、市販コンテンツ側にも操作機能がある場合の画面イメージは図 14 のようになる。こうした状況の場合、ペンの色を変えようとする際などに、電子情報ボードに付属の操作パネル（図中の(a)）を利用すればよいのか、アプリケーションに付属の操作パネル（図中の(b)）を利用すればよいのかがわからなくなってしまう。

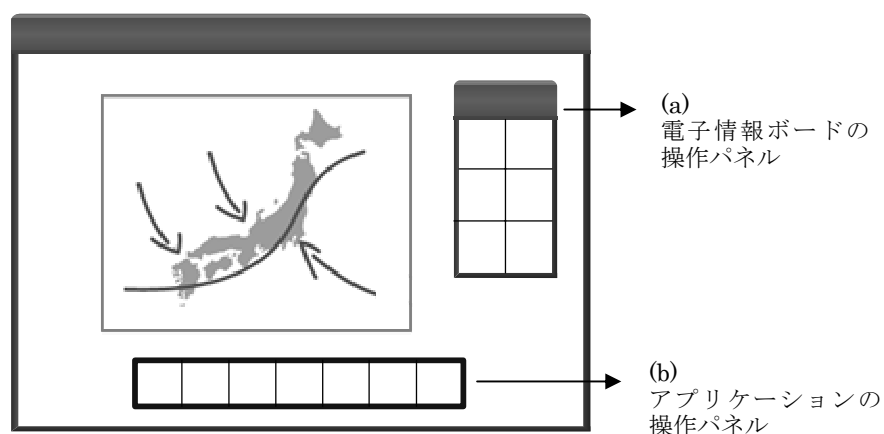


図 14 操作機能の重複画面イメージ

また、操作時に活用しているペンの種別の違いにより、書き込んだ内容を保存できるか否かも変わってくる。アプリケーション側のペンを利用している場合には終了時に保存できるが、電子情報ボード上のペンを利用している場合には、アプリケーションとは別レイヤに書き込みが行われるため、通常では保存することができない。画面キャプチャを保存することはできるが、画面を画像として保存するため、オブジェクトの操作等、アプリケーション特有の操作は行えなくなる。

さらに、市販アプリケーション（プレゼンテーション用ソフト等）を利用する場合に、電子情報ボードの操作機能とアプリケーションの操作機能の連携が取れているかどうかにより、電子情報ボード上での書き込みの取扱い方法が異なってくる。

例えば、本年度のサブ WG で検討した e-教科書エディターは、現時点では、電子情報ボードとの操作機能の連携はとれていない（図 15）。

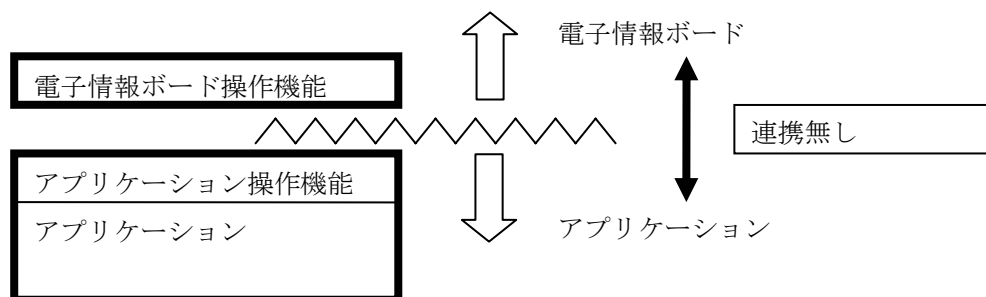


図 15 操作機能の連携が取れていない場合のイメージ

この場合、電子情報ボードの提供する操作ツールで書き込みを行った際には、アプリケーションとは別のレイヤ（レイヤ 2）に書き込みが行われることになる（図 16）。この場合、アプリケーションは、書き込まれたオブジェクトを認識しない。一方、アプリケーションの提供する操作ツールで書き込みを行った場合には、アプリケーションと一体のオブジェクトとして認識される（図 17）。どちらの操作ツールを利用しているかで、特性が大きく変わり、混乱しやすい部分である。

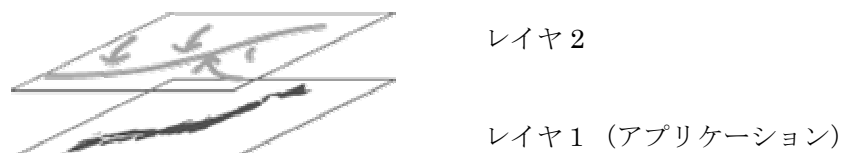


図 16 アプリケーションとは別データ（オブジェクト）としての書き込み



図 17 アプリケーションのデータ（オブジェクト）としての書き込み

電子情報ボードとアプリケーションで連携が取れている場合のイメージを図 18 に示す。電子情報ボードメーカーで提供するノートツール、また、プレゼンテーション用ソフト等、シェアの高いソフトウェアについては、電子情報ボード側とアプリケーション側の操作機能の連携が取れている場合が多い。この場合には、電子情報ボードの提供する操作ツールで書き込みを行った際にも、アプリケーションと一体のオブジェクトとして認識される(図 17)。つまり、電子情報ボードの操作ツールを通じて、アプリケーションの操作機能を直接触っているイメージとなり、利用者にとっての混乱は軽減される。

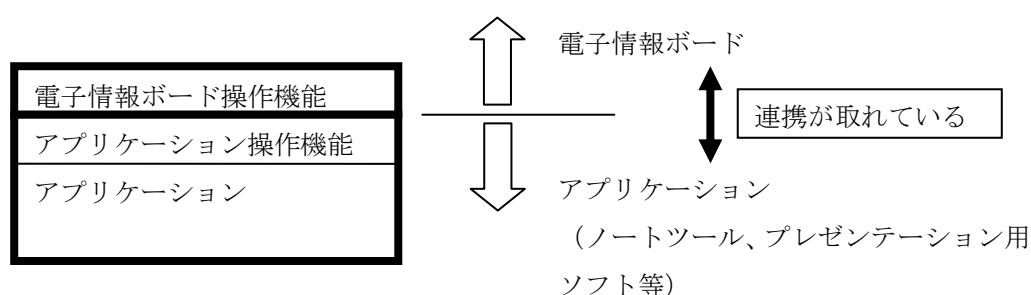


図 18 操作機能の連携が取れている場合のイメージ

操作上の混乱を軽減するためには、次のような方策が考えられる。

- (a) 利用上のポイントや留意点を研修等により周知する。
- (b) アプリケーションの操作ツールと電子情報ボードの操作ツールのどちらを利用しているのか、利用時に認識できるようにする。
- (c) アプリケーションの操作ツールと電子情報ボードの操作ツールの連携をとり、シームレスに利用できるようにする。

上記のうち(c)については、前述のように、電子情報ボードメーカーの提供するノートツールでは実現されており、オフィス系のアプリケーション等、市場シェアの高いアプリケーションとも概ね連携が実現されている。ただし、すべてのアプリケーションと連携することは現実的ではない。電子情報ボードメーカーにとってもすべてのアプリケーションと連携をとることは現実的ではなく、アプリケーション（コンテンツ）メーカーにとってもすべての電子情報ボードの操作ツールと連携をとることは現実的ではない。

アプリケーション（コンテンツ）メーカーからの電子情報ボード対応アプリケーションの登場を促すよう、電子情報ボードとして操作ツールのインタフェース（API）を共通化して公開するようなことも、今後検討していく価値があると思われる。

3.3.4 ノートツール

電子情報ボードのノートツールは、現状の日本では、授業で利用する教材を自作する教員向けのものであると言える。オフィス系アプリケーションを利用する場合や、e-教科書等の市販教材、フリーソフトを利用する場合には、ノートツールを利用しなくても済む。実際、本年度の実践では、プレゼンテーション用ソフト等オフィス系のソフトウェア、市販教材、フリーソフトウェアを活用し、ノートツールを活用しないという実践が大半を占めた。さらに、ノートツールを活用した場合にも、BECTAにおいて必須とされている「覆い隠し機能」や「スポットライト機能」を利用した例は見られなかった。しかし、現時点でこれらの機能が不要であると決め付けることはできない。英国においては、電子情報ボードの活用スキルに応じた段階的な研修を実施していく中で、発展的な機能も使われはじめ、授業がより効果的に行われるようになるという。実際、視察した学校においても、「覆い隠し機能」や「スポットライト機能」も効果的に使われていた。

一方で、オフィス系ソフトウェアの機能充実、市販ソフトの流通等を受け、これら既存ソフトウェアとの連携を重視し、ノートツールを提供しない電子情報ボードメーカーも存在する。プレゼンテーションソフトウェアのマルチメディア機能も充実し、各種教材作成支援ソフトウェアが登場してくる中、電子情報ボードメーカーが取りうる戦略の1つである。本年度サブワーキンググループで検討したe-教科書エディターを、各社の電子情報ボードからシームレスに利用できるようにする取り組みも、今後念頭においていく必要があると思われる。

ノートツールの要件は、こうした取り組みとも連携しながら、今後電子情報ボードを様々な活用していく中で、整備していく必要があるだろう。

4. 電子情報ボード活用のためのサポート

4.1 サポートの必要性

電子情報ボードをはじめて目にした教員からは、「こんなに便利な道具があるとは知らなかった」「これなら授業に使える」という声を聞く。導入のための予算が学校には無いと言われるが、電子情報ボードの存在すら知られておらず、導入しようという声自体が少ない、機運も盛り上がっていない、というのが現実であろう。

一方で、電子情報ボードを日常的に利用する教具の1つとして活用している教員も存在する。日本においては数少ないと思われるが、英国では多くの教員にとって無くてはならない教具であるという。日常的な教具として位置付けるには、トラブル等により利用できないということは極力避けなければならない、また、障害が発生した場合にも迅速に復旧できる必要がある。

以下の各節では、図 19、図 20 に示すアンケート結果も踏まえ、電子情報ボードメーカーが行うべきサポート、教育委員会や学校と電子情報ボードメーカーとのあるべき関係について考察する。

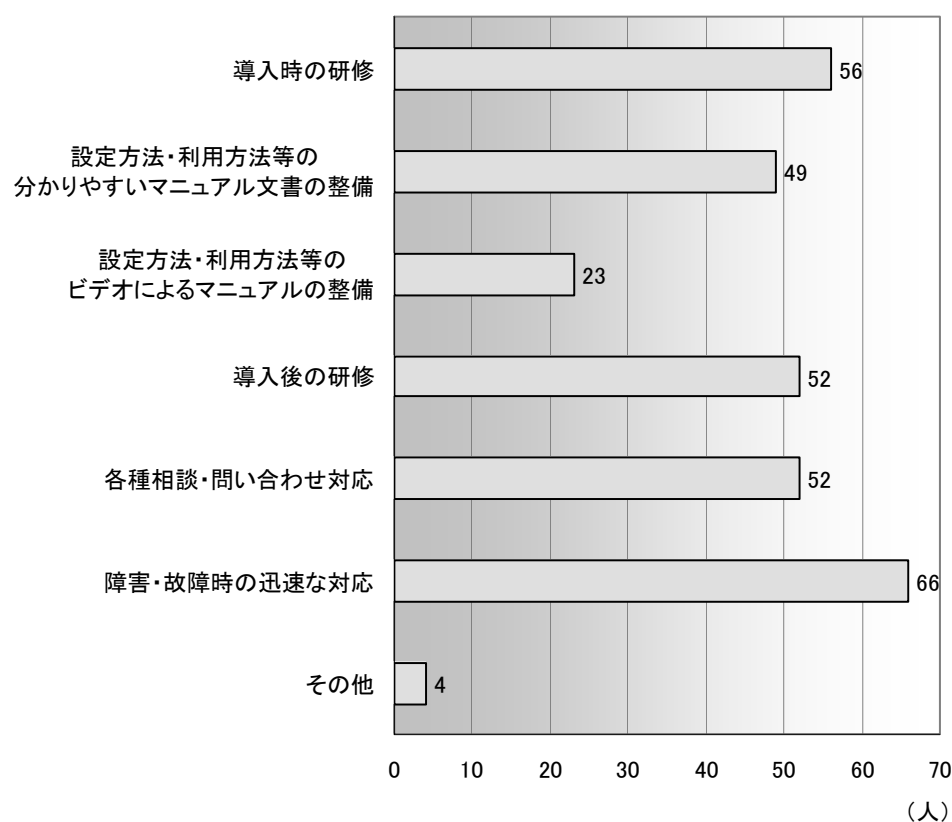


図 19 電子情報ボードメーカーに求めること

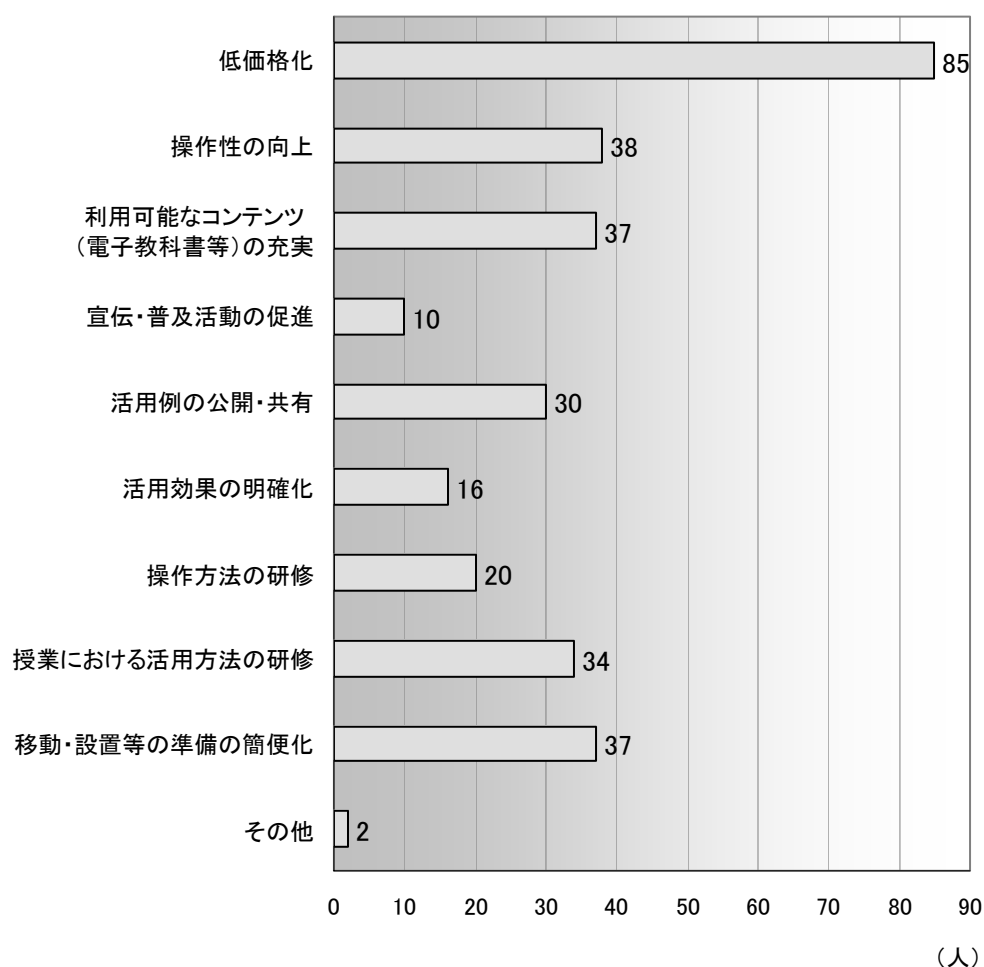


図 20 電子情報ボードの普及のために必要と思われること

4.2 広報活動

英国大使館において BESA 関係者にインタビューを行い、「電子情報ボード普及のために必要なこと」を質問した際、「学校への広報活動」との即答が得られた。英国では、学校が情報機器を購入できるかなりの予算を持っていることもあり、学校とメーカーとが協調関係を築き、よりよい授業の実現を目指しているという。メーカーは、学校の現状を詳しく把握しており、各教員のきめ細かなニーズに対応し、授業の進め方にまで踏み込んだデモ・提案を行っているとのことであった。

日本ではまだそこまで至っておらず、組み立てのみ、あるいは、簡単な操作説明のみで終わる場合が多いようである。詳細な説明を行う場合にも、説明を受ける教員の専門や関心に応じた説明を行うなど、改善の余地がある。本年度は、教科書会社とも連携して、電子情報ボードを活用した実践授業例を蓄積することができた。こうした事例も踏まえ、メーカーで

行うことができるデモのバリエーションを増やし、電子情報ボードをコンピュータやプロジェクター同様、学校に当然存在すべき情報機器と位置づけるために広報活動を行うことは重要であろう。

こうした草の根の活動に加えて、トップダウンのアプローチも重要と考えられる。英国では、教育技能省（**Department for Education and Skills**）の発行する情報機器やコンテンツの活用方法に関するパッケージが教科別に用意されている。とりわけ、電子情報ボードの活用については、教科ごとに独立した冊子として整備されている。パッケージに含まれているCDでは、動画で授業のイメージや活用のポイントが紹介されている。CDで紹介されているWebサイトからは、最新の情報や、機器の導入設定等の個別具体的な内容や、より詳細な情報を得ることができる。日本においても、情報機器やコンテンツの効果的な活用方法に関する研究か、教員グループ等により各所で行われている。こうした取り組みの成果を集約して、国から広く情報発信していくことも必要であろう。

4.3 研修

電子情報ボードメーカーによる広報活動とも関連するが、研修も電子情報ボードを有効活用していくための重要な要素の1つである。BECTAにおける電子情報ボードの仕様についての今後の課題を質問した際、「現在オプションとなっている研修を必須としたい」という旨の回答が得られた。オプションとなっている現状では、全体的な予算を抑えるために、研修を選択しない学校が増えてしまう。担当者として学校の状況を見た際に、研修を選択した学校の方が、明らかに授業改善、効果的な授業の実現がなされていると感じているとのことであった。

研修の効果的な進め方についての知見を聞くこともできた。電子情報ボード導入時に多くを教えても効果的ではなく、まずは基本的な機能を利用してもらい、自信をつけてもらうことが重要であるという。実際、電子情報ボードは、ペンで書くという機能は、自然なインターフェースであり、本年度実践で初めて利用した教員も、すぐに利用できていた。教員がこうして使いはじめ、さらに「こんなこともできないであろうか？」、「もっと色々な使い方ができるのではないだろうか？」と問題意識や疑問を持った頃、利用して数ヶ月程度を目安に、詳細な内容の研修を行うのが効果的であるとのことであった。電子情報ボードの利用スキルチェックシートのようなものが用意されており、ニーズの沿った適切な研修を施せるような工夫も行われている。

日本でも、教育委員会では、操作方法の習得ではなく、授業等でいかに有効活用できるかという視点で、目的指向の研修が行なわれるようになってきた。電子情報ボードメーカーとしても、自社の電子情報ボードを授業等で利用する場合の特性を抑え、また、コンテンツメーカーと連携しながら、研修体系を整備し、利用者のニーズに沿った研修を提供できるようにすることが重要と思われる。

4.4 保守・技術支援

定常的に利用されるようになると、保守・技術支援も重要である。また、今のフェーズで、保守・技術支援が充分でなく、悪いイメージを与えてしまうと普及を妨げることにもなりうる。教員が授業に専念できる保守・技術支援を確立しておく必要があるだろう。電子情報ボードメーカーに求めることとしては、「故障・障害時の迅速な対応」がもっとも多い。これまでの情報機器導入の経験からも、機器増加によるトラブル増加、教員負荷の増加が懸念されている結果と言えよう。一方で、電子情報ボード自体が壊れたということは、今回の実践校からは聞かれず、先行している英国の事例から考察したい。

BECTA における、保守・技術支援関連での主要要求事項を図 21 に示す。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ ボード本体、プロジェクターを含め、3 年間の保証・ ボード本体、プロジェクターの固定、配線作業・ すべてのソリューションの窓口の一本化（ボード本体とプロジェクター等）・ 9:00～17:00 までのサポート |
|--|

図 21 BECTA における保守・技術支援関連での要求事項

その他、電話による問い合わせ、電子メールでの問い合わせの要件など、細かく規定されている。電子情報ボードが大変普及している英国で、学校で活用し続けていくために必要な事項としてきめ細かく検討されている。どのレベルまで定めるかは別途検討が必要であるが、学校へ導入する際の留意事項として、参考できると考える。BECTA の仕様は運用しはじめて間もないため、その評価は現在進行中であるとのことである。その妥当性・運用状況についても今後参考にしつつ、日本に現状に即した保守・技術支援のあり方を考える必要がある。