

## 電子黒板一体型プロジェクタについて① 機能紹介

愛知県立高校において、電子黒板とプロジェクタが H19 年度から配備されている。しかしながら、持ち運びや設置にかかる時間が負担となり、一般教室での利用頻度が伸びないことも多い。特に電子黒板は常設できる教室を校内に用意できなければ、活用しにくい状況になってしまう。

その後、技術の進歩により、各社から電子黒板一体型のプロジェクタが登場した。教室での利用を想定した付加価値の高いプロジェクタである。そのうちの一台として EPSON 製の EB-436WT について取り上げ、その機能を比較し、整理していく。

### 主な仕様比較

	日立 CPX5J (配備済みリース品)	EPSON EB-436WT
分類	モバイルプロジェクタ	電子黒板一体型プロジェクタ
発売時期	2009 年 11 月	2013 年 1 月
寸法	274×205×59	345×300×105
重量	約 1.7 kg	約 4.1kg
投射距離	短焦点モデル (4:3 スクリーン) 距離 2.1m で画面 80 インチ	超短焦点モデル (16:9 スクリーン) 距離 0.83m で画面 80 インチ
ズーム	光学式	デジタル
明るさ	2500 ルーメン	3000 ルーメン
排熱	後方	横方向
冷却時間	不要ですぐに片付け可能	不要ですぐに片付け可能
音声出力	1W	16W
台形補正	自動	手動
映像入力	D サブ 15 ピン / S-ビデオ / ビデオ	HDMI / D サブ 15 ピン / S-ビデオ / ビデオ / USB (投影・音声出力可) / 有線 LAN / 無線 LAN (別売)
USB ストレージ	PC レスで画像上映可能 (リモコン操作)	PC レスで画像上映可能 (リモコン操作)
タブレット対応	専用アプリなし	EPSON iProjection (iOS, Android)
電子黒板	なし	内臓。基本機能は PC レス動作も可能。

### <設置の利便性について>

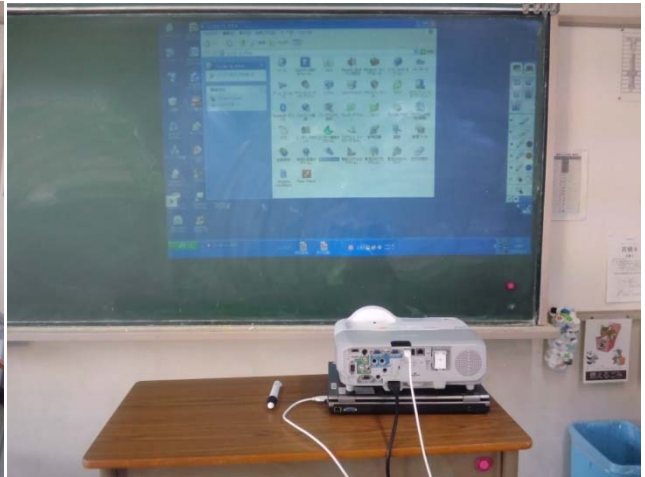
モバイル型と多機能型との比較なので、一長一短である。436WT は重量級のプロジェクタであるため、新しい機能を使わないなら CPX5J で十分な状況も多いだろう。436WT のような超単焦点型は携帯性に劣るが、教卓の位置から黒板へ大画面で投影できるメリットがある。実際に 436WT を教室に設置したイメージは次の写真のようになる。生徒の机を動かさず、教卓を横にずらすだけで良い。排気は右方向で

あるため付近の生徒が暑くないとは言えないが、後方に排気するよりは快適だろう。

プロジェクタが大型であるため、授業を行う際、スペースを有効に使う工夫が必要になる。ノートパソコンと一緒に並べると、それだけで教卓を占有してしまい教科書を置けない。電子黒板の機能を生かせばパソコンに触れずに黒板だけで操作できるので、パソコンを閉じても使えるようにするなど、工夫をしたい。



教卓の位置から大きな画面で投影できる



パソコンの上にプロジェクタを設置

#### <電子黒板機能について>

電子黒板を利用するには最初に電子ペンの位置合わせをしなければならないが、436WTではカメラによる自動認識で位置合わせを行うことができ、ペンの精度もかなり高い。ペンをスクリーンに近づけると、ペンに合わせてカーソルがホバーするため、誤操作することも少ない。

また、436WTの電子黒板はPCレスでも動作する。パソコンを接続した場合よりも使える機能は少なくなるが、電子ペンによる拡大・縮小・スクロール・マーカー機能などは、どの入力ソースに対してもパソコン無しで操作できる。例えば、USBメモリに保存した画像を投影し、リモコンで表示画像を切り替えながら、電子ペンで画面拡大や書き込みを行うといったこともできる。ただし、書き込んだ文字や下線は、拡大縮小や画面の移動に追従してこないなので、拡大縮小する度に記入した内容を消去しなければならない。

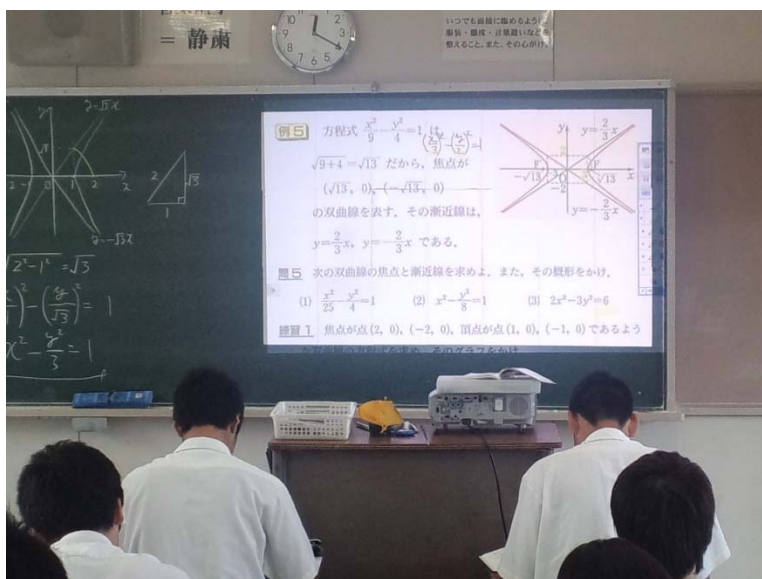
電子ペンによるパソコン操作など、電子黒板の機能を全部使いたい場合には、パソコンとプロジェクタをUSB接続し、専用の電子黒板ソフトウェアを起動することになる。つまり、ワイヤレスでパソコンから投影していても、電子ペンによるパソコン操作を行うにはUSBケーブルで接続する必要があるということだ。この制限により、電子黒板を使うパソコンはケーブルに縛られることになる。

#### <タブレット端末への対応>

タブレット端末への対応も進んでいる。端末自体にHDMI出力が備わっていればもちろんそれが使えるが、専用アプリで表示した内容を無線LANで投影することもできる。ただし、各機器の性能によっては表示に遅延が生じ、数秒待たされることもある。また、AndroidはiOSやWindowsと異なり、OSの仕様上Wi-Fiを経由した接続しかできず、別途モバイルルータが必要になる。

## 電子黒板一体型プロジェクタについて② 活用事例

数学はその性質上、教科書を用いなくとも授業が成立する教科である。教える内容が冗長になるのを避けるため、敢えて教科書を開かず、内容を精選して授業を行うことも多い。しかしながら、教科書の読み込みをおろそかにすると、自学自習で問題集を解き進めるための読解力が育ちにくいとも考えられる。今回はプロジェクタの活用研究として、教科書を生かして学力を伸ばすことを目標とし、教科書を投影しながら解説を行う形態での授業を行った。



対象とした科目は、数学Ⅱと数学Cである。ともに12名から16名程度の少人数制のクラスである。ICT機器の利用方法としては地味な通常の授業で、次のような展開になることが多かった。

出欠確認 機器の設置	3分	プロジェクタとUSBメモリによるPCレスでの設置にかかる時間。スクリーンは自作の折りたたみ式のものを持参。教科書を画像として保存しておき、リモコンでページをめくり、電子ペンで拡大・スクロールをする。スペース確保のため、プロジェクタの上にも物を置いている。
前回の復習	5分	教科書を開かせる。教科書の前頁を表示し、書き込みながら確認をする。
定義・例題解説	6分	教科書に下線を引き、簡単な文字を書き込みながら解説をする。
書き写し	1分	書き込んだ内容を教科書にメモさせる。
問題演習、解説	14分	生徒に練習問題を解かせ、板書による解説をする。途中、生徒の様子に応じて、投射している例題を指差しながら、解き方の確認をする。
定義・例題解説	6分	2問目。以下、同じ流れ。
書き写し	1分	
問題演習、解説	14分	
(終了)		チャイムで終了。挨拶。
授業後の片付け	5分	片付けに5分、移動に2分かかる。職員室での滞在時間は1分で、次の授業に出発する。

#### <教科書の投影によるメリット>

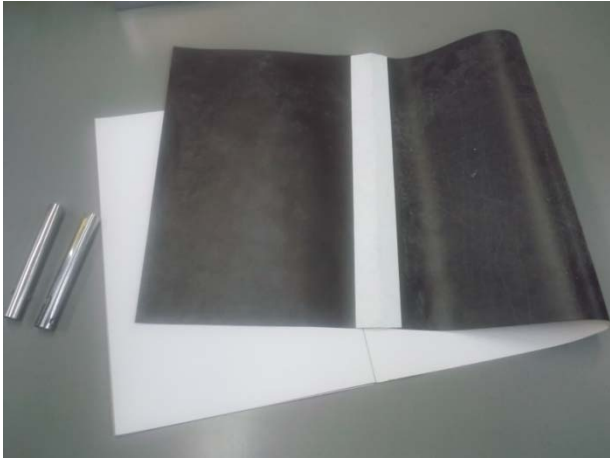
- ・教科書のどこを説明しているのか、生徒へ視覚的に伝えることができる。
- ・教師が板書する時間が必要ないため、例題を短い時間で解説できる。その結果、集中力の続かない生徒へのハードルが低くなる。
- ・生徒が板書を写すのに必要な時間を節約できる。
- ・教科書を忘れた生徒に対し、隣の生徒と机をくっつけないよう指示することができる。
- ・普段ノートを取らない生徒は、復習をする予定が無いため、やはり教科書にメモをとろうとはしない。しかし、繰り返し注意を行うことにより、指示された箇所の下線を引いたり、一言程度のメモを書き写すようになってきている。
- ・演習中の発問に対し「だって何をすれば良いのかわからない」と答える生徒に対し、具体的な解法を教えるのではなく、例題を指差しながら「この行と同じことをすれば良い」という指示を出せることがある。生徒は「それをやれば良いのね」と答えている。

#### <教科書の投影によるデメリット>

- ・授業開始の設置時間が無駄である。
- ・行間を解説しにくいいため、計算の過程を解説するには不向きである。計算は板書に頼らざるを得ないが、板書と投影の両方を行うと、生徒はノートにまとめにくい。
- ・現商品では、一体型電子黒板で文字を書き込んでも、画面をスクロールさせる際に文字が追従せず、すべて消すことになる。つまり、1画面に解答が収まらない問題は、2回に分けて開設する必要がある。
- ・説明を聞いて理解した気になっても、それだけで問題を解けるわけではない。演習の量が減らないように注意せねばならないが、黒板の2/5がスクリーンで埋まっている。
- ・投影が無いと授業ができないわけではない。教師の説明を聞き、教科書を読み、問題を解ける生徒もいる。教科書を読めない生徒のための投影であり、生徒の学力によっては、設置時間のコストに見合わない。

#### <持ち運びの工夫>

- ・スクリーンはA4のマグネットシートを貼り合わせたものを、折りたたんで収納している。上の写真では、A4縦7×3の21枚を使用している。便利だが、高い位置のシートは背の高い男子生徒に頼んで貼って貰う必要があると思われる。
- ・機材を汚さず素早く操作できるよう、滑り止めを貼り付けたチョークホルダーを使用している。授業の合間に手を洗う時間も省ける。
- ・コードなどの付属品は、ファイルボックスに収納し、素早く取り出せるようにしている。



### <アンケートの結果>

3週間、教科書を投影しながら授業を行った時点でのアンケート結果は次のようになった。(数学Ⅱと数学Cの少人数制3クラス合計43名による回答)

#### 教科書の投影は

- 3, 有ったほうが理解しやすい。(28人)
- 2, どちらでも良い。(10人)
- 1, 無いほうが理解しやすい。(0人)
- 0, 何とも言えない。(5人)

#### 画面の見やすさは

- 3, よく見える。(17人)
- 2, まあまあ。(20人)
- 1, 見にくい。(2人)
- 0, 目が悪いから何とも言えない。(4人)

#### 教科書を投影すると、ノート、メモの取りやすさは

- 3, プロジェクタを使うと、まとめやすい。(14人)
- 2, プロジェクタを使っても、特に変わらない。(17人)
- 1, プロジェクタを使うと、まとめにくい。(2人)
- 0, 何とも言えない。(10人)

#### 電子ペンによる書き込みは

- 3, 有ったほうが良い。(14人)
- 2, どちらでも良い。(15人)
- 1, 無いほうが良い。(0人)
- 0, 何とも言えない。(4人)

### <補足 総合学習の授業での活用>

総合学習の時間に、グラフ理論に関する授業も行った。図形を投影して電子ペンで書き込むため、一筆書きのリトライをしやすく、生徒も満足そうであった。

### <今後の課題>

授業開始時の設置時間に行える活動を考え、有効活用できるようにしたい。板書の構成も教科書投影に沿った形式に最適化していきたい。また、せっかくプロジェクタを持ち込んでいるのだから、教科書の投影だけでなく、他のコンテンツも投影して授業内容を充実していきたい。パソコンを接続して詳細なグラフを投影したり、無線でタブレット端末を接続して生徒との距離を近くしたりすることが考えられる。