

学校現場のデジタル化に対応した教育環境のシステム化

Informational System of Educational Environment Responding to School Digitization

西野和典*

Kazunori NISHINO*

*九州工業大学

*Kyushu Institute of Technology

Email: nishino@lai.kyutech.ac.jp

あらまし：本ワークショップではパネルディスカッションを行う。児童生徒用の PC や情報機器、デジタル教科書の開発・導入・運用について関連企業から現状報告や問題提起があり、それらを導入する地域の教育行政の立場から教育の情報化の現状や課題について報告していただく。さらに、新しい学習方法として注目される TEAL (Technology- Enabled Active Learning) の導入についての展望をご紹介いただく。

キーワード：初等中等教育、教育の情報化、教育環境のシステム化、パネルディスカッション

1. はじめに

技術の進歩、教育観の変遷により、教育環境が大きく変化している。電子黒板やタブレット PC、デジタル教科書などがすでに学校現場で一部導入され、実践が蓄積されている。その中で、教育システム情報学会として、これらの実践知をシステム化し、誰でもが使える、誰にでもわかりやすくすることが急務といえる。

本ワークショップでは、このような教育の情報化と本学会が果たす役割について議論するため、パネルディスカッションを行い、教育の情報化の現状や課題を把握し、教育環境のシステム化の視点から課題解決の方法や今後の展望を模索する。

2. 教育の情報化の経緯と現状

文部科学省は 2009 年、「スクール・ニューディール」構想を発表し、これまでの PC やネットワークの導入に加えて各教室に電子黒板やデジタル TV の導入を推進し、指導者用デジタル教科書の開発・活用が加速化していく。

同年 12 月、総務省より「原口ビジョン」が提唱され、施策例としてフューチャースクールによる協働型教育改革を挙げ、2015 年までにデジタル教科書を全ての小中学校全生徒に配備することなどを唱えた。2011 年には、文部科学省が「教育の情報化ビジョン」を発表し⁽¹⁾、21 世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して中・長期的な教育の情報化に係わる指針を発表した。

2010 年度から、総務省が「フューチャースクール推進事業」を開始し、2011 年度から開始した文部科学省の「学びのイノベーション事業」と協同して、2012 年 5 月現在、全国 10 校の小学校、8 校の中学校、2 校の特別支援学校で、タブレット PC やデジタル教科書等の情報環境を活用した教育の実証研究が行われ、フューチャースクール推進事業の成果をふまえたガイドライン⁽²⁾も公表されている。

3. パネルディスカッション

このように初等中等教育における教育の情報化が加速するなかで、本学会情報教育委員会（本田敏明委員長）では、下記のように「学校現場のデジタル化に対応した教育環境のシステム化」をテーマにしたパネルディスカッションを企画した。

パネルディスカッションでは、まず、児童生徒用の PC や情報機器、デジタル教科書の開発・導入・運用について関連企業から現状報告や問題提起を行っていただき、それらを導入する地域の教育行政の立場から、教育の情報化の現状や課題について報告していただく。さらに、デジタル化された教育環境で可能になる TEAL (Technology- Enabled Active Learning) の導入についてご紹介いただく。その後、パネリスト及び参加者の全員で議論し、学校教育のデジタル化で実現する新しい教育の在り方や学習方法について展望する。

＜プログラム＞

10:00~10:20

- ・挨拶：本田敏明（WS オーガナイザ、茨城大学）
- ・パネル説明：西野和典（九州工大）

10:20~12:00 パネルディスカッション

- ・学習を支える ICT 環境の現状と課題
村松祐子（富士通）
- ・デジタル教科書の現状と今後の動向
小田良次（実教出版）
- ・教育の情報化の学校現場及び教育行政の状況と課題
本田博行（千葉県船橋市総合教育センター）
- ・TEAL プラットフォームとしてのタブレット PC
田村恭久（上智大学）

参考文献

- (1) 文部科学省: 「教育の情報化ビジョン」, (2011)
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm
 - (2) 総務省: 「教育分野における ICT 利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2012」,
http://www.soumu.go.jp/main_content/000153968.pdf
- (1),(2)とも、2012 年 6 月 1 日閲覧

学習を支える ICT 環境の現状と課題

ーひとり1台端末を使った実践校の活用事例から考えるー

村松 祐子^{*1}Yuko MURAMATSU^{*1}^{*1}富士通株式会社 パブリックリレーションズ本部^{*1}PUBLIC RELATIONS UNIT

FUJITSU LIMITED

Email: myuko@jp.fujitsu.com

あらまし：1人1台のタブレット PC と校内無線 LAN やクラウド環境を活用した学習の実践が小学校・中学校で行われている。その実践から道具としての ICT の位置づけが見えてきた一方で、学校から校外・家庭での活用も含め、連続性のある学習環境の構築が期待される中、どのような課題があるのかを考える。

キーワード：ひとり1台端末、フューチャースクール、学校、家庭

1. はじめに

総務省は、2010 年度から ICT を利活用した協働教育の実現に向け「フューチャースクール推進事業」を推進しており、公立小学校 10 校と 2011 年度から新たに採択された中学校 8 校と特別支援学校 2 校において実証研究を進めている。これらの学校では、ひとり1台の端末と普通教室に1台のインタラクティブ・ホワイト・ボード(以下 IWB)、校内無線 LAN などの ICT 環境が整備され、それらの環境についての検証とその環境を利用した学び方や指導方法の研究が行われている。このうち富士通グループでは、西日本の小学校 5 校における実証研究を支援し、実証研究の ICT 環境整備、各学校への ICT 支援員の派遣、実証校同士の情報共有が可能なポータルサイトや教材配信などができる教育クラウドの構築、ICT を活用した授業実践の提案などを行っている。また、2011 年度採択された中学校においても、3 校が当社のスレート型 PC が採用され、そのうち 1 校においては、校外や家庭からの利用も含めた実証研究環境整備も行っている。本稿では、これらの実践校の活用事例から、学習を支える ICT 環境について、その現状と課題について考える。

2. 導入しているタブレット PC について

小学校は 12.1 インチのコンバーチブル型でキーボード付、1.89kg とかなり重い。中学校は 10.1 インチのスレート型でキーボードはオプション、大容量バッテリーを搭載して約 900g である。どちらもペンが電磁誘導方式で、これは書き心地にかなり影響がある。実際には小学校導入時にはまだスレート型は販売しておらず、重さについてはかなり議論になったが、重さよりも画面の大きさや CPU スペック等の性能を重視して導入した。中学校は、各地域での採用であり、選ばれたのがスレート型であったということになるが、「持ち運びやすさ」が最大のポイントとなった。スレート型 PC は想定する活用方法は閲覧系で、軽さや薄さを追求しており、そのため、編集機能等を駆使するアプリケーションでは、若干性能不足であることは否めない。また価格面も大きな

課題で、数年たてば今よりは高性能・低価格の製品が販売されるであろうが、いずれにせよ学習に使う端末として、どのあたりで折り合いをつけるのかは、常に悩まなければならない課題であろう。

3. 小学校の実践から

3.1 小学校の ICT 環境

小学校 5 校は、各校への ICT 環境の整備に加え、インターネットを介して利用するコンテンツ配信などのクラウド環境を整備している。また、各校には ICT 支援員が一人常駐している。家庭との連携は、初年度は携帯電話を使ったコミュニティーサイトも立ち上げた。

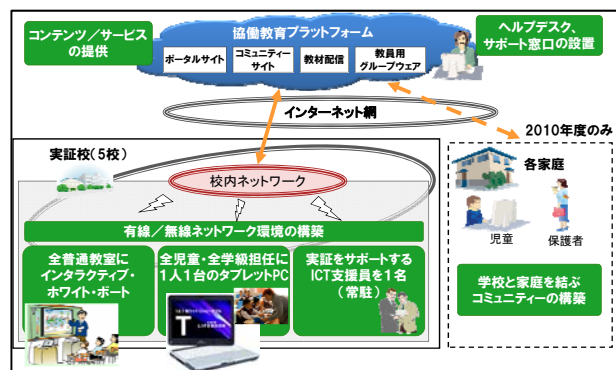


図1 小学校のICT環境全体像

実証事業であることと、既存の校務系のネットワーク等と物理的に切り離しセキュリティを担保するため、各校には 100Mbps の光回線を直接引き込み、各地域に整備されているネットワークは利用していない。普及時には、地域で構築されたネットワークを活用することになると思うが、クラウドから配信されるコンテンツ等を快適に利用するためには、その地域ネットワークの見直しが必要となるだろう。

3.2 実践からわかったこと

小学校での実践は最終年度を迎え、各学校での活用もかなり定着してきている。その中で、筆者が見た授業や学校の先生から聞いた話から、児童・教員・ICT 支援員のそれぞれについて、わかったことをま

とめる。



図2 実践からわかったこと

児童については、デジタルの特性が学びを深めるきっかけになっていると思われる。デジタルの特性が有効に作用したと思われる点の中から、以下に3つを示す。

- ・何度でも書ける、失敗がやり直せる、色が使えするなど表現力・思考力を養う訓練の道具となった。
- ・IWBにすぐ表示ができることで発表機会が増加し、意欲喚起とわかりやすく説明するための表現方法を考えるようになった。
- ・チェック機能や反復機能により、自分のペースで学ぶことができ、学習の動機づけになった。

特に、タブレットPC上で自分の思考過程を書いたもので説明したり、シミュレーション的な教材を活用して、自分が見つけた解などをそのソフトを使って動かしながら説明したりすることで、思考のプロセスが共有でき、児童同士の学びあいが促進されたのではないだろうか。

また、教員は日々のICTの活用の中で、道具を生かした授業デザインがなされ、その積み重ねにより、IWBと黒板の使い分けや学校内の授業スタイル（例えば、〇〇タイムのように決まったスタイル）としての定着などが見られるようになった。

ICT支援員については、これまでもいろいろな研究がされてきているように、その影響力は大変大きい。特に、学校に機器を導入し、まずは使い始めるという段階で、ICT支援員が常駐し、いつでも呼べば来てくれる状態というのは教員の安心感にもつながり、活用意欲を喚起していたと思われる。学校でのICTの活用が進むにつれ、技術的な作業から教材検索や作成などの作業が増えてくるため、ICT支援員同士の交流や的確に教材を探すなどのスキル向上をどう支援していくかが重要である。

4. 学校から校外・家庭へ

小学校では、校外や家庭でのタブレットPCの活用は、タブレットPCの重さや家庭での回線の問題などから、あまり活発には実践していない。2校がスタンドアロンで家庭に持ち帰り、宿題やドリルなどをやってくる実践を行った程度である。しかし、校外や家庭で、学校と連続してICTを活用することは実証研究として期待されているところであり、当

社がサポートしている事例として、中学校での取り組みについて簡単に紹介する。和歌山市城東中学校では、スレート型PCと校内無線LANに加え、Wimax回線による校外や家庭での利用を始めている。



図3 和歌山市立城東中学校のICT環境

また、WindowsのスレートPCの他に、GPS付きのAndroidのタブレット端末も30台導入し、修学旅行や国際交流で活用している。学習教材や生徒が撮影した写真に、手書きで自由に書き込みを行うことができるデジタルノートアプリケーションを開発し、グループ学習や課外学習での情報収集・分類・整理など、タブレット端末とクラウドの特性を生かした学び方や指導方法の検証を開始したところである。

5. まとめと見えてきた課題

学校での実証や今後期待される取り組みなどを通してICTは以下の道具として有効であると考える。

- ・訓練の道具
- ・考える（調べる、試行錯誤）道具
- ・表現の道具 - 自分の思考過程を説明しやすい
- ・共有（比較）する道具
- ・履歴（蓄積）の道具

上記の中で、履歴（蓄積）の道具であるが、特に、個人での情報収集や考えの積み重ね、個人の成長のエビデンスを作成し共有化する、など、ICTは個の形成と集団における成長の相乗効果をもたらすものとしてどのように役に立つのか、については、今後の重要な研究課題ではないかと思う。また、

- ・端末の物理的な課題 - 大きさ、重さ、防水
- ・学校内外で快適に利用できるネットワーク（ランニングコスト）
- ・学びが連続するためのツール・コンテンツ
- ・学習情報を取得・管理・活用する仕組み
- ・情報モラル/個人情報の保護
- ・保護者の理解・協力

など、「子どもの生活や動きにあうモノ・仕組み・運用」について、端末からクラウドまで、それを使う人と提供する側の関わり方など、全体のシステムを総合的に考えていかなければならないと思う。

デジタル教科書の現状と今後の動向

小田 良次
Ryoji ODA
実教出版株式会社
Jikkyo Shuppan Co.,Ltd.

あらまし：本稿では、まず初等中等教育で利用されるデジタル教科書について、指導者用デジタル教科書及び学習者用デジタル教科書に分けて、その開発の現状を述べる。次に、学びのイノベーション事業及びフューチャースクール推進事業の実証校への対応や、高等学校におけるデジタル教科書開発の状況について述べ、デジタル教科書の今後の動向について解説する。

キーワード：小・中学校、高等学校、デジタル教科書、学びのイノベーション事業、フューチャースクール推進事業

1. 指導用（提示型）デジタル教科書と学習者用デジタル教科書

ひとことでデジタル教科書といっても、教員が電子黒板等で提示しながら授業を進めるための指導用（提示型）デジタル教科書と、iPadのような端末を生徒児童の全員に持たせて、生徒は教科書をその端末から見て学習するための学習者用デジタル教科書の2通りに大きく分けられる。

教科書会社によるデジタル教科書の発行状況であるが、小学校・中学校の義務教育においては、新学習指導要領による新教育課程となった小学校で平成23年度から、中学校で平成24年度から、国語・算数（数学）・理科・社会・外国語などの主要教科においては、前記したうちの指導用（提示型）デジタル教科書は、各教科書出版社から、ほぼ出そろってきたところである。

いっぽう、学習者用デジタル教科書については、「学びのイノベーション事業・フューチャースクール推進事業」の実証校用に、開発を始めたところである。

2. 学びのイノベーション事業・フューチャースクール推進事業

総務省・文部科学省によるこの事業は、実証校として小学校10校、中学校8校、特別支援学校2校を対象に、各教科書出版社で国語・算数・社会・理科・外国語の教科書について、授業進度に合わせて、順次、デジタル教科書の開発を行っている。

義務教育の教科書採択は、地区ごとの広域採択であるが、実証校は全国に散らばっているため、採択している教科書はまちまちである。小学校の10校をとってみても教科書の採択は、算数も国語も3社に分かれている。各教科書会社にとってかなり負担となっていることと、各社がバラバラなプラットフォームで開発しては実験実証の効果に影響を及ぼすことから、一般社団法人教科書協会のもとで、教科ごとに幹事会社を決め、共同で開発している。

なお端末機は、小学校10校については、東日本はNTTコミュニケーションズ、西日本は富士通総研が

取り仕切っており、2種類の端末機に限られているため、2種類のデジタル教科書を制作すればよいが、中学校は実証校の8校で導入されている端末機がバラバラであり、各端末にあわせたデジタル教科書を開発しなくてはならないという負担と混乱が一部起きていることも事実である。

3. 高等学校におけるデジタル教科書

高等学校の場合、義務教育（特に小学校）と比べて、電子黒板の教室への導入率は大変低いのが現状である。また、生徒用端末については、佐賀県が高校でも平成25年度から段階的に導入すると発表しているが、その他の都道府県では、まだ大きな動きはない。そのため、義務教育と比べると、デジタル教科書の制作は遅れているが、本格的に新教育課程となる平成25年度に向けて、各社とも指導用（提示型）デジタル教科書から開発を始めているところである。教科書は高校専業の実教出版でも、情報科・家庭科から制作をはじめ、今後、他教科についても開発をしていく予定である。

ワークショップでは、デジタル教科書のデモを行いながら、その機能や特性、授業での活用方法などをお示しするとともに、デジタル教科書の今後の展望と問題点について議論できればと考えている。

教育の情報化の学校現場及び教育行政の状況と課題

千葉県船橋市総合教育センター
情報教育班 副主幹 本田博行
honda-h@funabashi.ed.jp

1. 船橋市の現状

「船橋の教育」（教育振興ビジョン及び教育振興基本計画）では8つの基本方針の中の3つに情報教育関係の施策を掲げている。具体的には

- ・基本方針2「学ぶ意欲を育て確かな学力の向上を図ります」 学力の向上を図り、教員の授業力を高め、学習意欲を向上させる。思考力、判断力、表現力の育成に重点を置いた学習指導の研究をし、授業の質的向上を図る。そのためには、教室にデジタルテレビ、教材提示用カメラ等を段階的に整備する。

- ・基本方針5「教職員の力量を高め指導力を発揮できる環境をつくります」 子どもに向き合う時間の確保のため、校務用パソコンを導入して効率的な校務処理を推進し校務のシステム化を検討する。教員1人1台の水準を目指す。

校内における情報の一元的な管理を行い、情報漏洩の危険性を低くするとともに、校内の教育情報の共有化を図り、授業準備の短縮、会議の削減、事務の効率化等を行う。また、教育用ネットワークを介した市内教職員の情報共有や、様々な教育情報を活用した授業の改善に役立てられるよう、グループウェアの利用など校務用コンピュータの活用方法についての検討を行う。

- ・基本方針7「安全・安心で質の高い教育環境を整備します」 ICT環境の整備を進めて児童生徒の情報活用能力を育成するとともに、デジタルテレビや教材提示用カメラ等の学びやすい教育用備品の整備充実を図るなど、質の高い教育環境を整備する。

情報教育に関する教職員研修や情報機器の障害対応等の技術的支援、情報モラル教育の充実を図り児童生徒の情報活用能力を育成する。ヘルプデスク担当技術者を活用し、学校からの技術的事項の問い合わせに対応する。

情報教育の推進に不可欠な教育用コンピュータおよび周辺機器、校内ネットワーク等（中学校の有線LANの整備）の計画的な整備を行う。

と基本方針が示され、教育の情報化の両輪である「校務の情報化」と「児童生徒の情報処理能力の向上」への取り組み目標が設定されている。

船橋市では学習用コンピュータの導入は教育センター（最初の管轄は指導課）が計画的に整備（現在は第4次導入計画の2年目）している。文部科学省が平成23年8月に発表した「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」では、普通教室の校内LAN整備率（100%）、電子黒板の整備状況（1校1台）は全国平均（82.3%）を上回っている。しかしながら、「校務の情報化」に関しては、所管の課が無く予算がつかず、「教員の校務用コンピュータ整備率」が全国平均が99.2%であるのに対し、船橋市の整備率は48.6%である。また、校務支援システムのある学校の割合が千葉県の平均が60%であるのに対し、船橋市は0%である。決して進んでいるとは言えない状況である。

2. 今後の課題

今後は「校務の情報化」に向けて関係各課が計画的に取り組まなければならない。予算を担当する財務課、機器の仕様や保守管理にあたる教育センター、運用方法を統括する総務課などが連携して整備に当たらなければならない。

具体的な目標としては

- ・なぜ教育の情報化が必要かアピールする
- ・情報教育担当者研修や導入講習会の充実
- ・教員1人1台の機器整備を目指す
- ・ネットワーク回線の質の向上を目指す
- ・教育用コンテンツの充実を図る
- ・児童生徒に情報モラル教育を徹底する

学校は児童生徒が教育活動の中心であり、教育の情報化もその中心に教育の質の向上がなくてはならない。そのために我々は行政としてできることを積極的に取り組みたい。

参考文献

船橋市教育委員会 ” 船橋の教育 ” (2010)

TEAL プラットフォームとしてのタブレット PC

Tablet PCs as TEAL Platform

田村 恭久*

Yasuhisa TAMURA*

*上智大学 理工学部

*Faculty of Science and Technology, Sophia University

Email: ytamura@sophia.ac.jp

あらまし：今後の就学期教育の現場において、タブレット PC を用いた電子教科書・教材が普及すると予想される。このタブレット PC は、単に教科書コンテンツを閲覧するだけでなく、TEAL (Technology-Enabled Active Learning) を実施するプラットフォームとしても利用可能である。これを実現するには、技術面の課題をクリアする必要があると同時に、教員が授業中に TEAL を容易に導入できる環境整備も必要である。

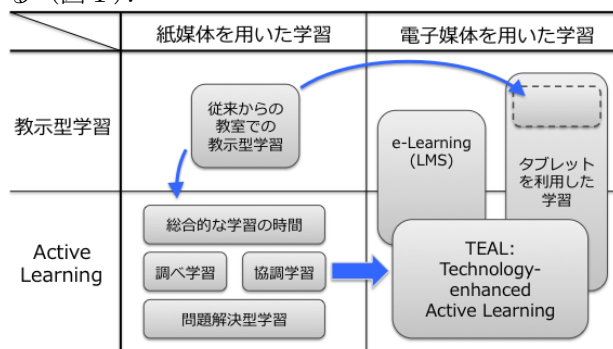
キーワード：タブレット PC、電子教科書、アクティブラーニング、TEAL

1. はじめに

文部科学省「教育の情報化ビジョン」⁽¹⁾は、従来の集合学習に加え、個別学習や共同学習の導入と拡充を示しており、これを実現する手段の一つとしてタブレット PC の利用を挙げている。またこれらの先進的教育のパイロットプランとして、総務省のフューチャースクール事業⁽²⁾や文部科学省の学びのイノベーション事業⁽³⁾が現在展開されている。

これらに用いられているタブレット PC は、可搬性があると同時にネットワーク接続機能や多種のセンサーを備えており、これを用いて TEAL

(Technology- Enabled Active Learning)を実施する可能性を秘めている。筆者らは、タブレット PC を用いて TEAL を実施する環境を試作開発し、これを運用する際の技術面での問題点および可能性をまとめた⁽⁴⁾⁽⁵⁾。タブレット PC を用いた TEAL が教育現場で普及するためには、導入や移行支援も大切な要素である (図 1)。



2. 学習現場における TEAL の導入

TEAL は、独特の学習方法が注目されている⁽⁶⁾⁻⁽⁹⁾だけでなく、現代の児童／生徒の特質であるデジタルネイティブ世代にフィットした学習方法としても脚光を浴びている⁽¹⁰⁾。

しかし、TEAL を実際の授業に導入するには、多くの障壁がある。まず、教員がそのポリシーや有効性を十分に理解している必要がある。次に、生徒・

児童が持つタブレット PC 上に容易に導入可能であり、従来の学習形態より学習効果を高める必要がある。また異なるタブレット OS 上でも稼働し、移植の工数をできる限り減らす必要がある。

このため、筆者は HTML5 と JavaScript を用いた ePub 電子教科書に TEAL 機能を含めることが、コンテンツ開発負荷を低減する上で最適であると考え。また、生徒・児童が自発的に情報を検索・発見できるよう、学校に無線 LAN 環境を整備することも同様に重要である。

参考文献

- (1) 文部科学省：教育の情報化ビジョン，http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/_icsFiles/afieldfile/2011/04/28/1305484_01_1.pdf
- (2) 総務省：フューチャースクール推進事業，http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/future_school.html
- (3) 文部科学省：学びのイノベーション事業，http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2010/09/30/1297939_4_1.pdf
- (4) 篠原，上原，田村：iBooks によるデジタル教科書の機能と利用可能性，教育システム情報学会第 6 回研究会 (2012)。
- (5) 田村，篠原：ePub 電子教科書の・教材の技術的問題とその解法，教育システム情報学会第 3 7 回全国大会 (2012)。
- (6) Morrison, J.L.: Accelerating the Paradigm Shift from Lecture-Centered to Technology-Enabled Active Learning Instructional Methods, Annual conference of the World Future Society (2012)。
- (7) TEAL: Technology-Enhanced Active Learning, <http://web.mit.edu/edtech/casestudies/teal.html>
- (8) Brown, J.S.: New learning environments for the 21st century: Exploring the edge, Change: The Magazine of Higher Learning, Vol.38, No.5, pp.18-24 (2006)。
- (9) Beavers, J. et al.: The Learning Experience Project: Enabling Collaborative Learning with ConferenceXP, Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2004-42 (2004)。
- (10) Prensky, M.R.: Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning, Corwin Press (2010)。