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）2013

～実証事業3年間の成果をふまえて～

小学校版

総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications

目　次　小学校版

はじめに …… 1

1.本ガイドラインの背景 ～これまでのフューチャースクール推進事業の経緯～ …… 1
2.教育分野のICT化で実現すること
～児童1人1台情報端末等、道具としてのICT利活用成果～ …… 3
(1)ICTを利活用した教え合い学び合い(協働教育)の活性化 …… 4
(2)ICTの利活用による情報量の増加と授業時間の有効活用 …… 6
(3)ICTの利活用の効果 …… 6
(4)教育分野のICT化の可能性 …… 7
3.本ガイドライン(ガイドライン2013小学校版)の構成 …… 8
4.平成24年度フューチャースクール推進事業について …… 9
5.実証校(小学校)の所在地域と特徴 …… 10
6.フューチャースクール推進事業の実施体制 …… 12

第1章 ICT環境の導入と構築 …… 13

1.1 フューチャースクール推進事業の小学校におけるICT環境の特徴 …… 13
① フューチャースクール推進事業で実現したICT環境 …… 13
② ICT環境を構成する主な機器等 …… 14
1.2 ICT環境導入の流れ …… 18
1.3 ICT環境導入の検討 …… 19
1.4 ICT環境構築のための工事 …… 22
① 学校の設備等に関する事前調査 …… 22
② 電源工事 …… 24
③ ネットワーク工事 …… 27
④ サーバー(クラウドサービスを含む)の導入 …… 31
⑤ 機器の搬入・設置 …… 35
1.5 ICT環境の設定 …… 39
① タブレットPCの設定 …… 39
② インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定 …… 41
③ ネットワークの設定 …… 42
④ アプリケーション・教育コンテンツの整備 …… 45

第2章 ICT環境の運用 …… 49

2.1 ICT環境導入後の運用 …… 50
① タブレットPCの運用 …… 50
② インタラクティブ・ホワイト・ボードの運用 …… 55
③ 無線LANの運用 …… 57
④ アプリケーションの運用 …… 59
2.2 年度末及び年度始めにおけるICT環境の運用 …… 62
① 年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの作業 …… 64
② 年度末及び年度始めにおける無線LAN及びタブレットPCの設定 …… 65
③ 年度末及び年度始めにおける校内サーバー等の設定 …… 69
④ 年度末及び年度始めにおけるアプリケーション・教育コンテンツの設定 …… 70
2.3 ICT支援員の業務(業務の効率化・高度化) …… 72
① 導入・運用初期におけるICT支援員の業務 …… 73
② 運用安定期におけるICT支援員の業務 …… 77
③ 自立移行期におけるICT支援員の役割 …… 81

2.4 教員、児童、保護者への支援 …… 83
① 教員への支援 …… 84
② 児童への支援（発達段階に応じた操作指導） …… 87
③ 保護者への対応 …… 89

第3章 ICT機器及びネットワーク環境に関する技術的要件の整理 …… 91
3.1 ICT機器の技術的要件の整理 …… 91
① タブレットPCの技術的要件 …… 92
② インタラクティブ・ホワイト・ボードの技術的要件 …… 96
3.2 ネットワーク環境の技術的要件の整理 …… 99
① 外部接続用回線の技術的要件 …… 100
② 校内LANの技術的要件 …… 101
③ 情報セキュリティ対策の技術的要件 …… 105

第4章 ICT環境の導入・運用にかかるコストを踏まえた段階的な方策 …… 107
4.1 ICT環境の段階的な構築モデル …… 107
① 移動パソコン室型 …… 109
② 1フロア1クラス分共有型 …… 111
③ 1人1台タブレットPC型 …… 113
4.2 ICT環境の効率的な運用方法 …… 116

第5章 ICTの特徴的な利活用 …… 119
5.1 既存環境とデジタルの連携 …… 119
5.2 学習履歴の記録・活用方策 …… 124
5.3 ICTを活用した学校と家庭の連携（タブレットPCの持ち帰り） …… 126
① タブレットPCの環境設定変更 …… 127
② 持ち帰り時におけるタブレットPCの電源確保 …… 129
③ 児童・保護者に対する事前説明 …… 130
④ 学校と家庭との連携における活用事例 …… 132
5.4 ICTを利用した遠隔地との交流 …… 134

第6章 災害時における学校ICT環境の活用 …… 135
6.1 児童用タブレットPCを活用した被災者等へのインターネット環境の提供 …… 135
6.2 被災者等の持ち込み端末によるインターネット接続 …… 136
6.3 自治体職員による業務実施のための学校ICT環境の活用 …… 138
6.4 学校ICT環境を活用した被災者等への災害情報の提供等 …… 140
6.5 災害時における無線LAN等の電源確保 …… 142

第7章 実証校における取り組み事例と実証事業の成果 …… 143
7.1 実証校における取り組み事例 …… 143
7.2 実証授業のまとめ …… 156
7.3 その他の成果 …… 161

おわりに …… 165

はじめに

1.本ガイドラインの背景
～これまでのフューチャースクール推進事業の経緯～

教育分野におけるICT利活用の推進には、授業の双方向性を高め、児童生徒の主体性、関心・意欲や知識・理解を高める等の効果があるという特徴があり、特に、ICTを活用した授業は活用しない授業と比較して、学力が向上することが国内外で実証的に示されています[1]。社会の情報化が急速に進展している中で、児童生徒が情報や情報手段を主体的に活用する能力の育成が重要となっています。これらを背景に、シンガポール、韓国等をはじめとする海外各国においては、国家プロジェクトとして教育分野でのICT利活用を推進しています。

こうした中、我が国においては、平成22年から、教育分野におけるICT利活用について、いくつかの政府方針が示され、2013年度（平成25年度）より「安全安心な環境のもと、児童生徒1人1台の情報端末による教育の本格展開の検討・推進」を実施することとし、2020年度（平成32年度）の目標として、「21世紀にふさわしい学校教育の実現」が掲げられました。また、文部科学省においても、教育の情報化に関する総合的な推進方策についてまとめた「教育の情報化ビジョン」を平成23年4月に公表[2]しています。なお、こうした方針については、平成25年3月より開催されている高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）において、「世界最高水準のIT社会の実現」、「ICTの活用による先導的な教育の推進」が新たな戦略の検討のポイントとして取り上げられる等、継続的な課題として取り組まれています[3]。

これらを踏まえ、総務省は、平成22年度から小学校10校を対象に全児童生徒1人1台のタブレットPC、全ての普通教室へのインタラクティブ・ホワイト・ボードの配備、無線LAN環境、クラウド・コンピューティング技術の活用等によるICT環境を構築し、主として情報通信技術面の検証を行う「フューチャースクール推進事業」を開始しました。平成23年度からはモデルコンテンツの開発等を行う文部科学省「学びのイノベーション事業」と連携し、中学校8校及び特別支援学校2校を実証校に追加した同一の実証校計20校において、適切な役割分担の下、一体的に実証研究を行い、平成24年度も継続的に実施しました。

1「教育の情報化の推進に資する研究」（文部科学省 平成18年度）
2 文部科学省報道発表（平成23年4月28日） http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm
3 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部） http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html

これらの実証研究の成果については、研究会等による検討も行い、平成22年度末に「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）2011」（以下「ガイドライン2011」という[4]。）、平成23年度末に「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」（以下「ガイドライン2012」という[5]。）としてそれぞれまとめ、公表しました。

本書は平成22年度から平成24年度の3年間の、小学校10校における実証研究の総まとめとして、小学校現場におけるICT環境の構築、運用、利活用に関し、学校・教育委員会等教育関係者の具体的な取り組みの参考となるとともに、地方自治体の導入のきっかけとなるように、実証事例を踏まえたポイントや留意点をまとめたものです。

4 総務省報道発表（平成23年4月8日） http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_01000007.html
5 総務省報道発表（平成24年4月10日） http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_02000020.html

2.教育分野のICT化で実現すること
～児童1人1台情報端末等、道具としてのICT利活用成果～

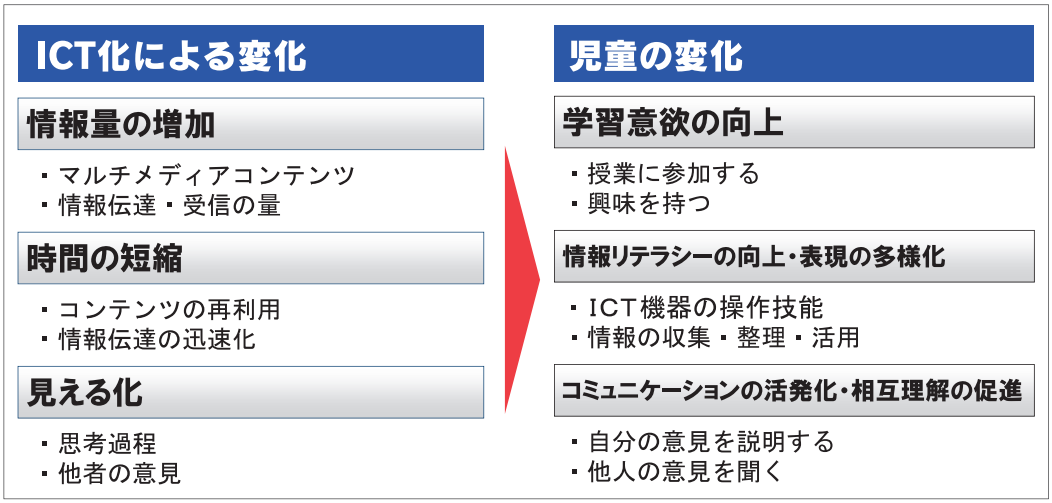
ブロードバンド化・デジタル化された通信ネットワーク等を通じて、社会経済のあらゆる場面において、知識や情報の流通・共有・活用・蓄積が新たな価値を生み出す「知識情報社会[6]」への転換が世界的規模で進展しています。

こうした中で、教育分野におけるICT利活用は、前述のとおり、効果的であると指摘されており、文部科学省が策定した「教育の情報化ビジョン」においても、「21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、知識基盤社会の時代と言われている」としており、21世紀を生きる子どもたちに求められる力を育むためには、「異なる背景や多様な能力を持つ子どもたちがコミュニケーションを通じて協働して新たな価値を生み出す教育を行うことが重要」とされているところです。

本事業では、各実証校で、児童1人1台のタブレットPCを配備する等のこれまでに例のないICT環境を導入し、様々な取り組みが実践され、積み重ねられました。実証校では、これまでの黒板や教科書、ノートを使った授業に加えて、ICTを取り入れることで、より豊富なデジタル教材を用いることができ、また、デジタルカメラ等の周辺機器とタブレットPC等のICT機器を用いて児童が主体的に表現することや、児童の学習成果を題材にしてクラス全体で学び合うことのための道具として機能しました。

具体的な取り組みに基づき、ICTにより実現した活用成果を以下に紹介します（詳細は第7章参照）。

図1　ICTが実現すること



6 総務省報道発表（平成24年7月25日）http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000058.html

(1)ICTを利活用した教え合い学び合い(協働教育)の活性化

図２　ICTを利活用した協働教育における役割のイメージ（例）

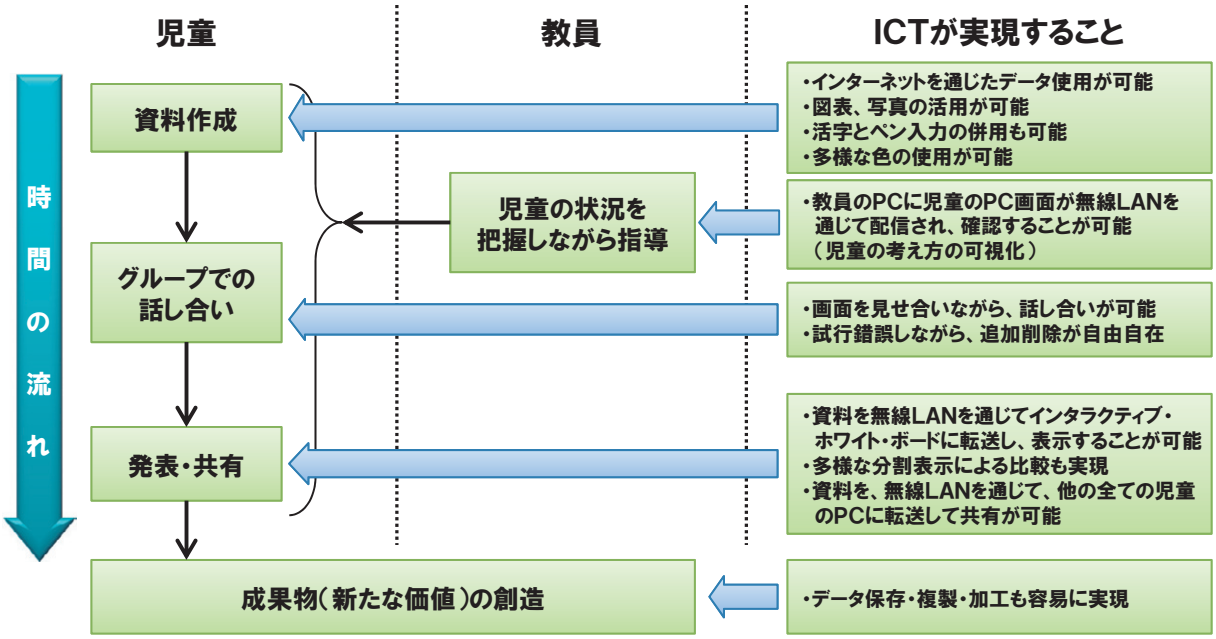


図３　ICTを利活用した協働教育の実践例

本事業では、「学校現場でICTを効果的に利活用し、授業の双方向性が高まり、児童がお互いに教え合い学び合う形態の教育手法」を「協働教育(学習)」と定義し、教育分野における新たなICT利活用の1つの柱として、各実証校で日常的な取り組みとして実証研究が進められました。具体的には、児童が教え合う場面、グループ活動で学び合ったり助け合ったりする場面、グループやクラスで話し合う場面等、授業中の教員と児童、児童間のコミュニケーションが増え、子どもたちが楽しそうに取り組んでいることが報告されています。

こうした協働教育の要素を取り入れた授業スタイルが、学年・教科を問わず実証校において定着していることがアンケート結果により定量的に示されています（第7章参照）。

これを支えるICTの具体的な特長（以下、図4参照）としては、以下が挙げられます。

①インターネット等を通じた豊富なデジタルデータ、写真や図表を使用した資料作成が可能になり、ペン入力機能とキーボード機能により、自由自在な表現が可能になる。

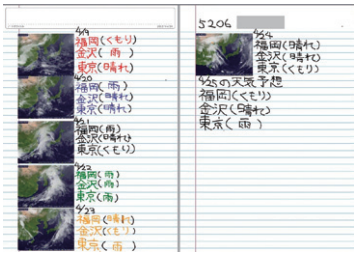
②児童のPC画面が無線LANを通じて教員のPCに転送されるため、教員はリアルタイムで児童の状況を確認しながら、指導することが可能になる。

③グループでの話し合い等試行錯誤の過程で資料の修正・追加・削除が自由自在になる。

④各々がタブレットPCでまとめた意見をインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送して表示し、クラス全体での共有が可能になり、分割表示すれば比較も容易になる。

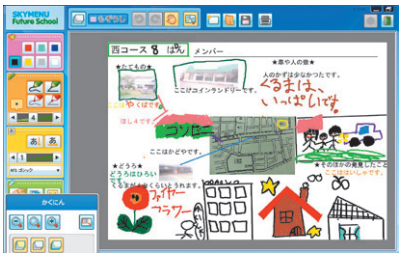
⑤デジタル化により、保存・複製・加工も容易に実現する。

図4　ICTの具体的な特長



インターネットを通じた豊富なデータ、写真や図表を使用した資料作成

インタラクティブ・ホワイト・ボードに児童のPC画面をリアルタイムで転送して児童の考えを可視化し、学習状況に応じて指導
多様な分割表示で比較も容易



グループでの話し合い等、試行錯誤の過程で、資料の修正、追加、削除をした例
活字と手書きペンを併用した、多彩な表現が可能

児童が作成したリーフレットをクラス全員分でまとめてデジタル化して保存
各自のPCに転送し、情報共有

こうした取り組みの結果、実証校関係者からは、「伝える事を意識してノート作りに取り組む等、学習に対する意欲や集中力が向上し、表現が多様化した」、「教員からの一方的な伝達ではなく、双方向に情報を発信しながら考えを深められるので、児童の思考力・判断力・表現力だけでなく言語能力も伸びたと感じる」、「児童の思考過程の可視化ができたため、教員と児童、児童と児童のコミュニケーションの活性化につながった」等の意見が出る等の成果が挙がっています。

(2)ICTの利活用による情報量の増加と授業時間の有効活用

ICTの利活用により、「コミュニケーションを通じた協働」の促進以外にも、豊富なデジタル教材やインターネットを通じて得られるデータ等の活用が進みました。具体的には、外国語活動においてネイティブの発音が含まれる教材の使用や、理科や社会等でインターネット上の図鑑や動画、地図、統計資料を活用した学習等が取り組まれ、情報量の増加により理解が深めやすくなったとの声があがっています。

また、従来、自作教材の準備に要する時間や資料の提示・配布・回収等にかかる時間が短縮されることで、「児童に向き合う時間が増え、授業がより濃くなった」、「児童同士の話し合いや、学習内容の振り返りと定着に時間をかけられるようになった」等の実感が得られています。

(3)ICTの利活用の効果

教員、児童、保護者を対象にしたアンケートの結果、以下のように高い評価が得られています。

・教員

「教員のICT活用指導力の基準[7]」に基づいて、全実証校において毎年度調査した結果、確実に向上していることが認められました。また、授業を通じて「子どもたちの集中や興味が非常に強くなる」等高い評価が得られています。

・児童

ICTを利活用した学習については、3年間でいずれも70%を超える児童が肯定的な評価をしており、児童がICT環境を高く評価したことがわかります。

・保護者

ヒアリングの結果、「子どもがいつもより集中して取り組んでいる姿に驚いた」、「自分の小学校の時の授業よりもわかりやすい授業だった」等の声があがりました。

これ以外にも、以下の効果があります。

・いじめや不登校の減少

ICTの利活用を進めた成果として、いじめや不登校の減少という副次的な結果があった実証校がありました。これについては、授業で発表機会が増え、お互いを知ることにつながり、自己肯定感が高められたからではないかとの感想があります。

・入学希望者の増加

実証研究の開始後に入学希望者の増加した実証校がありました。こうした注目度の上昇は、公開授業の参加者数が年々増加していることからも裏付けられます。

（参考）総務省のガイドラインを参考にした自治体独自の取組

自治体名	独自の取組
荒川区	平成25年度は3校でのモデル検証を実施、平成26年度に小中学校全34校での導入を目指す。
大阪市	平成25~26年度までの2年間、7校でモデル検証を行い、平成27年度より全市展開予定
佐賀県	平成24~25年度までの2年間、17校で実証研究等を行い、平成26年度に全48校に展開予定
長崎県	平成25年度から県内数校に導入し、平成27年度までに全69校にICTを活用した遠隔授業を普及予定

7 文部科学省「教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会」報告において策定（平成19年3月）

(4) 教育分野のICT化の可能性

本事業では、ICTを利活用した児童間の協働教育に焦点が当てられていますが、本事業では本格的に取り組まれなかった視点でも、教育分野のICT化は様々な可能性が考えられます。具体的には、教員の負担軽減につながる校務のICT化や、教材・指導ノウハウを共有する等の教員間の協働の促進、学習履歴に基づくきめ細かい指導、家庭での予習・復習と学校を連携させること、災害時の防災拠点としての学校等が指摘されています。教育分野のICT化の可能性は、技術の進展に伴い、ますます広がっていくと考えられ、これらをより効果的・効率的に実現するためのICT利活用が重要になると考えられます。

実証校校長のコラム

「発表」から「説明」へ

藤の木小学校長　堀 達司

フューチャースクール推進事業は、教育の情報化ビジョンに沿って実証研究を行いました。その効果は多岐にわたります。

・インタラクティブ・ホワイト・ボードやデジタル教科書の視覚効果で集中力が増す。
・タブレットPCを活用して習熟学習ができる。
・どこでもインターネットに接続して情報を入手できる。
・豊富なコンテンツを利用して分かる授業ができる。
・教師の教材づくりが簡単にできる。etc.

このような、ICT活用の効果で、学力が向上することは容易に想像できます。本校でも学力が向上しており、特に活用を問う問題の正答率が向上しています。それに加え、1人1台のタブレットPCで得られた最大の効果は、1人1人の児童が学ぶ楽しさを感じていることです。

教育の情報化ビジョンで示された「子どもたちがコミュニケーションを通じて協働して新たな価値を生み出す教育」が、21世紀にふさわしい教育とされています。このことはこれまでの授業でも大切にされてきたことで、学級全体での話し合いやグループでの討議など、どこの授業でも見られる光景です。

しかし、フューチャースクールでは、言語主体のコミュニケーションから視覚+言語のコミュニケーションに変化しました。大人の世界でも、プレゼンテーションを行う際、視覚効果を狙ってPCとプロジェクタを活用することが当然となっており、むしろそれ無しでは伝わらないと感じます。

子どもの世界も同じで、これまでの授業では、児童は手を挙げて「○○だと思います。」「○○です。」と自分の考えを発表し、それを教員がつなげていくスタイルの授業でした。しかし、今はタブレットPCに表現した自分の考えをインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送して大映しにし、それを指示棒で指しながら説明しています。「○○だと思います。ここまではいいですか。つぎに、……」と相手に理解を求め、納得させるような話し合いとなり、受け手は「なるほど。」「自分と同じだ。」「そんな考えもあるのか。」と考え、友達の考えを理解し、納得することができます。

「発表」から「説明」への変化は「考えの表出」から「理解と納得」への質的な変化をもたらします。このスタイルは自己表現の楽しさだけでなく、他者を理解・尊重する姿勢をつくり、いじめや不登校の減少にも繋がりました。

21世紀の学びは多様性の理解が重要であることを考えると、教育の情報化は待ったなしのところに来ていると感じます。

3.本ガイドライン(ガイドライン2013小学校版)の構成

本ガイドライン(ガイドライン2013)は、平成22年度から平成24年度までの3年間実施した、公立小学校10校における実証研究を踏まえ、明らかとなったポイントや留意点を学校・教育委員会等教育関係者や地方自治体関係者を対象にとりまとめたものです。

本ガイドラインでは、ICT環境の導入や運用の留意点に関し、過去2年間の成果を一部再掲して整理するとともに、最終とりまとめとして、特に、「ICT機器及びネットワーク環境に関する技術的要件の整理」や「ICT環境の導入・運用にかかるコストを踏まえた段階的な方策」、「ICTの特徴的な利活用」、「災害時における学校ICT環境の活用」について拡充しています。

ガイドライン2011からガイドライン2013小学校版への内容の変遷※

ガイドライン2011の構成

<目次>
はじめに
第1章　教育分野におけるICT利活用の環境としくみ
第2章　ICT環境導入の流れと課題
　2.1　ＩＣＴ環境導入の検討
　2.2　ＩＣＴ環境構築のための工事
　2.3　ＩＣＴ環境の運用
　2.4　運用段階における関係者への支援及び対応
　2.5　実証研究に関わる実証校からの要望
附章　実証授業での取り組み
おわりに

ガイドライン2012の構成

<目次>
はじめに
第1章　小学校におけるＩＣＴ環境の運用(実証2年目の新たな課題)
　1.1　年度始めにおけるＩＣＴ環境の設定
　1.2　ＩＣＴ環境の運用
　1.3　ＩＣＴ支援員の業務(業務の効率化・高度化)
　1.4　教員、児童、保護者への支援
第2章　中学校におけるＩＣＴ環境の構築と運用
第3章　特別支援学校におけるＩＣＴ環境の構築と運用
第4章　ＩＣＴを活用した学校と家庭との連携(タブレットＰＣの持ち帰り)
第5章　災害時における学校ＩＣＴ環境の活用
第6章　実証校における取り組み事例と実証事業の成果
　6.1　実証校における取り組み事例
　6.2　実証授業のまとめとその他の成果
おわりに

ガイドライン2013小学校版の構成

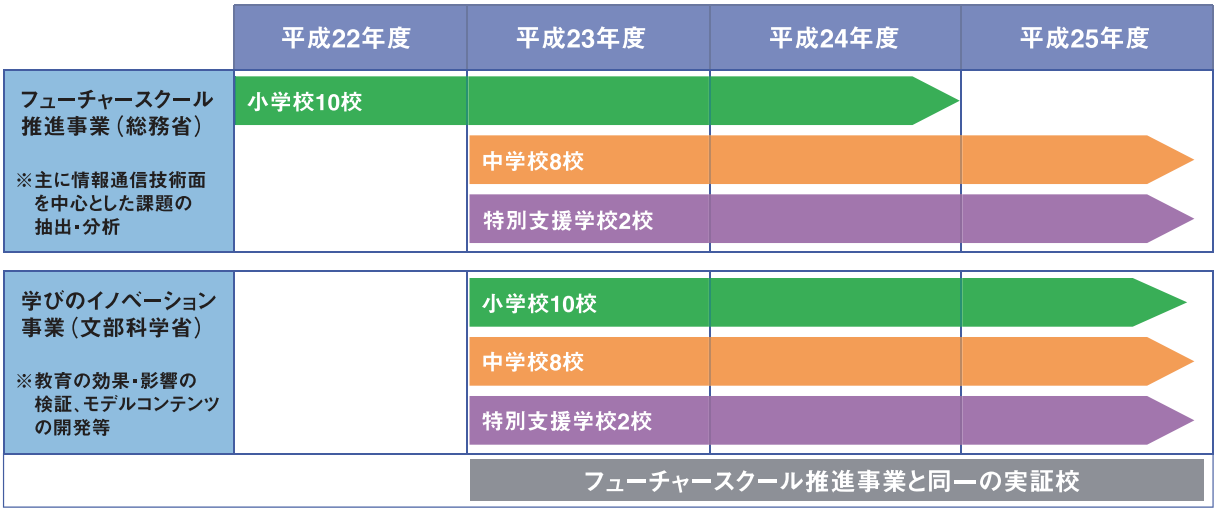
<目次>
はじめに
第1章　ＩＣＴ環境の導入と構築
　1.1　フューチャースクール推進事業の小学校におけるＩＣＴ環境の特徴
　1.2　ＩＣＴ環境導入の流れ
　1.3　ＩＣＴ環境導入の検討
　1.4　ＩＣＴ環境構築のための工事
　1.5　ＩＣＴ環境の設定
第2章　ＩＣＴ環境の運用
　2.1　ＩＣＴ環境導入後の運用
　2.2　年度末及び年度始めにおけるＩＣＴ環境の運用
　2.3　ＩＣＴ支援員の業務(業務の効率化・高度化)
　2.4　教員、児童、保護者への支援
第3章　ＩＣＴ機器及びネットワーク環境に関する技術的要件の整理
　3.1　ＩＣＴ機器の技術的要件の整理
　3.2　ネットワーク環境の技術的要件の整理
第4章　ＩＣＴ環境の導入・運用にかかるコストを踏まえた段階的な方策
　4.1　ＩＣＴ環境の段階的な構築モデル
　4.2　ＩＣＴ環境の効率的な運用方法
第5章　ＩＣＴの特徴的な利活用
　5.1　既存環境とデジタルの連携
　5.2　学習履歴の記録・活用方策
　5.3　ＩＣＴを活用した学校と家庭の連携(タブレットＰＣの持ち帰り)
　5.4　ＩＣＴを利用した遠隔地との交流
第6章　災害時における学校ＩＣＴ環境の活用
　6.1　児童用タブレットＰＣを活用した被災者等へのインターネット環境の提供
　6.2　被災者等の持ち込み端末によるインターネット接続
　6.3　自治体職員による業務実施のための学校ＩＣＴ環境の活用
　6.4　学校ＩＣＴ環境を活用した被災者等への災害情報の提供等
　6.5　災害時における無線ＬＡＮ等の電源確保
第7章　実証校における取り組み事例と実証事業の成果
　7.1　実証校における取り組み事例
　7.2　実証授業のまとめ
　7.3　その他の成果
おわりに

※太枠部分がガイドライン2013小学校版で中心的に追加、充実させた部分

4.平成24年度フューチャースクール推進事業について

平成24年度の本事業は、平成23年度に引き続き、小学校10校、中学校8校、特別支援学校2校の計20校の実証校において、文部科学省「学びのイノベーション事業」と連携して、実証研究が行われました。総務省は主に情報通信技術面から、文部科学省は主にソフト・ヒューマン面から教育の情報化に向けた取組を実施しました。なお、小学校10校については、実証研究の最終年度となっており、本ガイドラインは3年間の取組の総まとめとして策定しています。

「フューチャースクール推進事業」及び「学びのイノベーション事業」のスケジュール

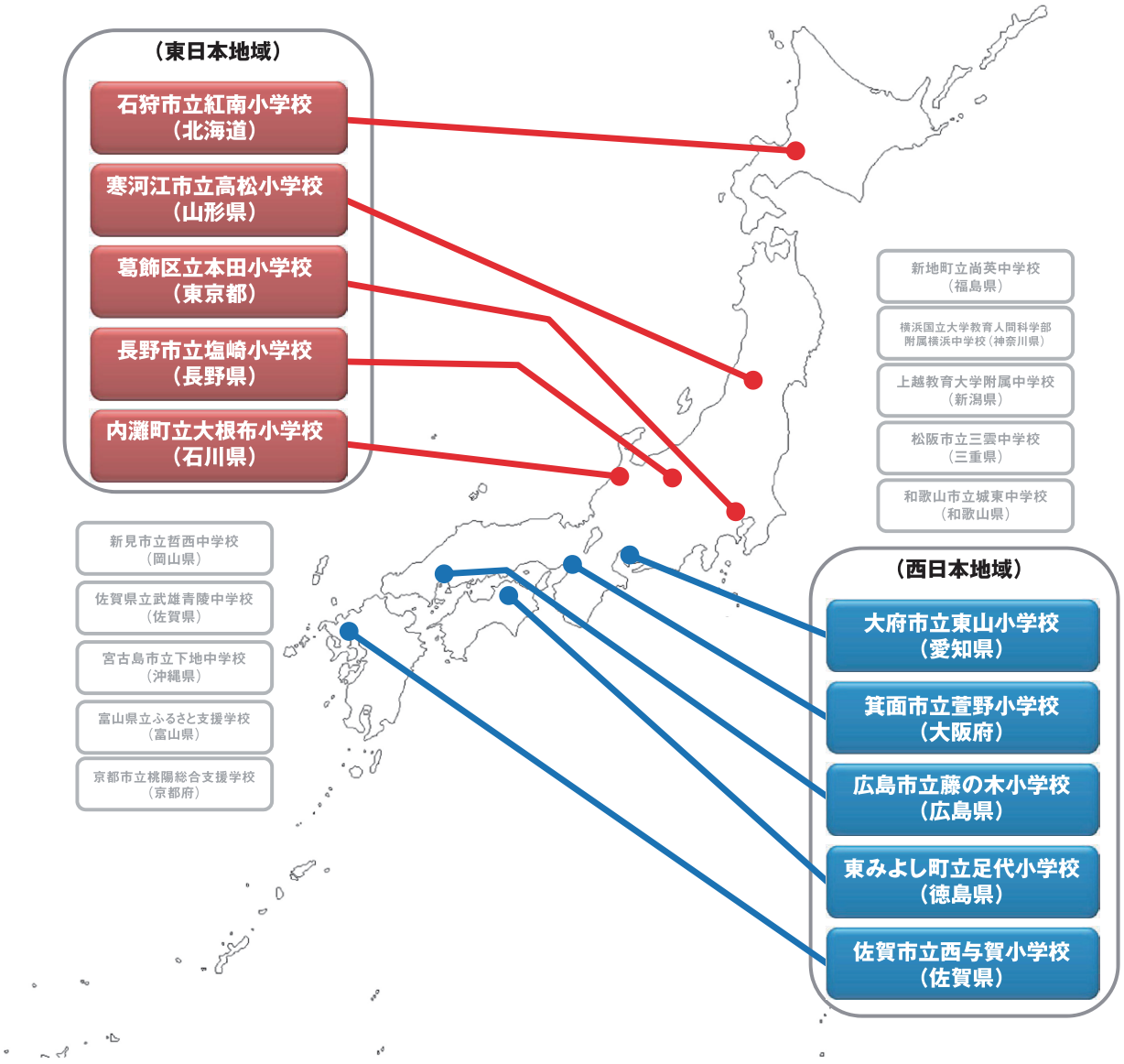


5.実証校（小学校）の所在地域と特徴

「フューチャースクール推進事業」の実証校計20校のうち、小学校は、東西5校ずつの2ブロックに分かれた10校です。実証校の所在地域や特徴（児童数・教員数・クラス数等）は次のとおりです。

なお、中学校8校、特別支援学校2校の実証校の詳細については、「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）2013中学校・特別支援学校版」（以下「ガイドライン2013中特版」という。）をご参照ください。

実証校の所在地域



実証校の児童数・教員数・クラス数・特色等※

	学校名	児童数（名）	教員数（名）	クラス数	校舎形状	地理的条件
		昨年度との差	昨年度との差	昨年度との差		
東日本地域の実証校	石狩市立紅南小学校（北海道）	439	32	18〈4〉	鉄筋3F ロの字型	住宅地に隣接した学校
		+4	+3	−1〈1〉		
	寒河江市立高松小学校（山形県）	137	13	8〈2〉	鉄筋3F Iの字型	田畑、果樹園に囲まれた学校
		−5	+1	+1〈1〉		
	葛飾区立本田小学校（東京都）	335	24	15〈2〉	鉄筋3F L字型	商店街に隣接する住宅地に立地した学校
		+19	+2	+1		
	長野市立塩崎小学校（長野県）	302	23	13〈1〉	鉄筋3F I字型2棟	盆地にある古くからの住宅地に立地した学校
		−18	−2	−1〈1〉		
	内灘町立大根布小学校（石川県）	516	26	20〈2〉	鉄筋3F H字型	海沿いの小高い土地に立地した学校
		−22	0	−1		
西日本地域の実証校	大府市立東山小学校（愛知県）	399	22	15〈2〉	鉄筋3F ロの字型	住宅地、田畑に囲まれた丘の上の学校
		+7	0	−1		
	箕面市立萱野小学校（大阪府）	607	44	22〈3〉	鉄筋4F H字型	大都市のベッドタウンに立地した学校
		+13	−1	0		
	広島市立藤の木小学校（広島県）	245	20	11〈2〉	鉄筋4F U字型	団地内に立地した学校
		−4	0	0		
	東みよし町立足代小学校（徳島県）	105	15	8〈2〉	鉄筋2F その他	県立自然公園の近くに立地した学校
		−4	−1	+1		
	佐賀市立西与賀小学校（佐賀県）	266	20	12〈2〉	鉄筋3F H字型	集落に隣接した学校
		−8	+3	+1		
小学校 合計		3,351	239	142〈22〉		

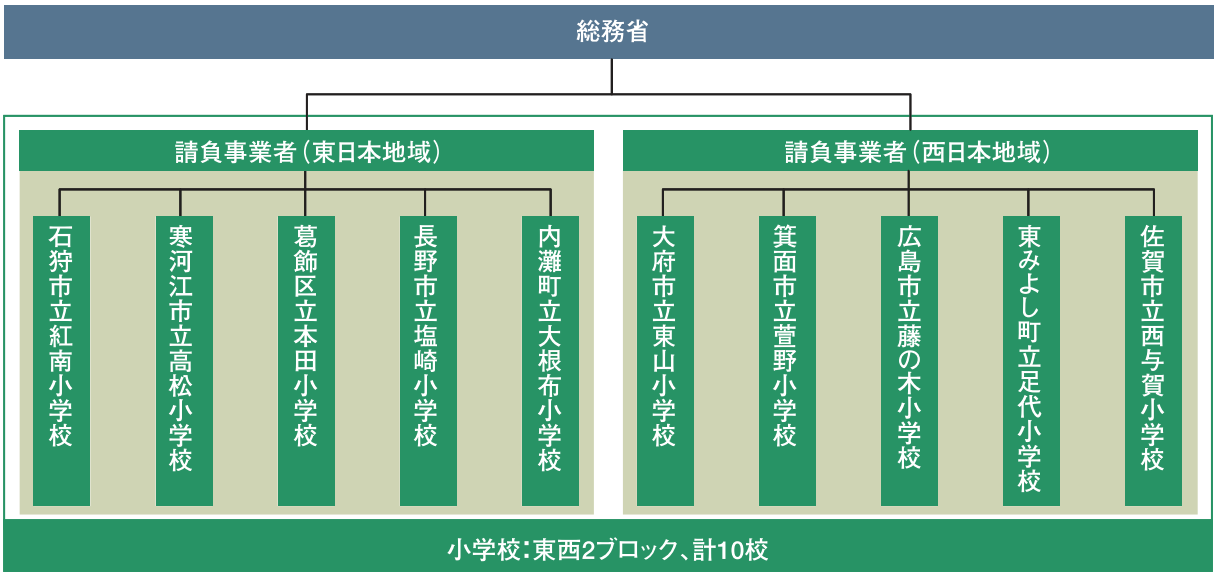
※ 児童数・教員数・クラス数について昨年度は、東日本地域の実証校は平成23年9月時点、西日本地域の実証校は平成23年4月時点の数。今年度は、東日本地域の実証校は平成24年9月時点、西日本地域の実証校は平成24年4月時点の数。クラス数の〈 〉は、クラス数のうちの特別支援学級の数

6.フューチャースクール推進事業の実施体制

小学校に関する「フューチャースクール推進事業」の実施体制は、総務省と契約した2社の請負事業者が、東日本地域の実証校5校と西日本地域の実証校5校をそれぞれ担当し、各5校でのICT環境の構築や運用の支援、各種調査研究等を行っています。このため、東日本地域と西日本地域では使用するタブレットPC等のICT環境が異なる一方、東西各5校内でのICT環境はほぼ共通しています。

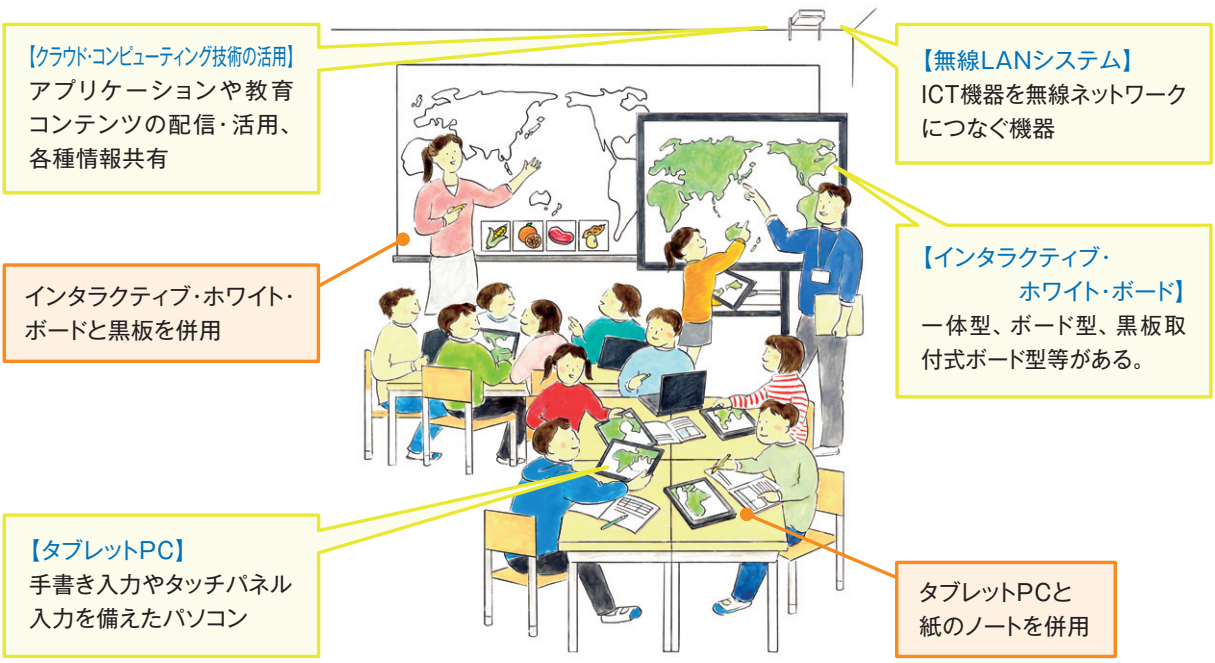
なお、中学校・特別支援学校の実施体制に関しては、「ガイドライン2013中特版」をご参照ください。

小学校における事業の実施体制



第１章

ICT環境の導入と構築



実証校の教室でのICT環境のイメージ

1.1 フューチャースクール推進事業の小学校におけるICT環境の特徴

1 フューチャースクール推進事業で実現したICT環境

実証研究は、実証校に上の図のような基本構成のICT環境を構築して実施されています。

◆ 全学級担任及び全児童に1人1台のタブレットPCと全普通教室に1台のインタラクティブ・ホワイト・ボードが配備されています。
◆ タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を接続するための無線LAN環境による通信ネットワークが整備されています。
◆ ICT環境の維持と、それらを利活用した協働教育の円滑な実施のため、各実証校に1名ずつのICT支援員が配置されています。
◆ タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器に加えて、従来から利用されている黒板や紙媒体とも併用が図られています。
◆ 学校内から通信ネットワークを経由してクラウド・コンピューティング技術（P17参照）を活用した環境に接続し、授業で必要となるアプリケーションや教育コンテンツを活用しています。
◆ 学校と家庭との連携に向けた取り組みとして、タブレットPCの持ち帰りによる家庭学習も行われています（一部の実証校）。

2 ICT環境を構成する主な機器等

実証研究で構築したICT環境を構成する主な機器等については次のとおりです。

主なICT機器等の例

主なICT機器等	説　明
①タブレットPC	液晶画面を使った手書き入力やタッチパネル入力を備えたパソコンで、実証研究ではキーボード、手書き入力の入力方式を備えている機種が採用されています。 タブレットPCの液晶画面の入力方法については、東日本地域の実証校では、圧着部分を検出する「感圧式」（「抵抗膜方式」ともいう。）、西日本地域の実証校では、画面に触れると発生する微弱電流（静電気）を検出する「静電容量方式」や使いやすさと精度を考慮して専用のペンのみに反応する「電磁誘導方式」が、それぞれ採用されています。 各実証校の採用しているタブレットPCの種類及び液晶画面への入力方法の違いについてはP16の別表1、別表2のとおりです。
②インタラクティブ・ホワイト・ボード	インタラクティブ・ホワイト・ボードは電子黒板とも呼ばれており、一体型（図左）、ボード型（図右）等のタイプがあります。 パソコン等から教育コンテンツを映し出し、専用ペンや指等で操作や入力ができます。実証研究では、導入にあたり教室後方からの見やすさや、教室内の設置スペースの状況に配慮して、様々な機器のタイプや画面サイズ（50インチ～77インチ）が採用されています。 なお、各実証校の採用しているインタラクティブ・ホワイト・ボードの種類はP16の別表1のとおりです。
③無線LANシステム	タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を無線でネットワークに接続するための機器で、無線LANアクセスポイント[1]（図上）と無線LANアクセスポイントコントローラー[2]（図下）で構成されています。
④クラウド・コンピューティング技術の活用（協働教育プラットフォーム）	実証研究では、クラウド・コンピューティングの仕組みを使って各実証校にアプリケーションや教育コンテンツを提供しています。この仕組みでは、一般的に教育コンテンツ等のデータが頑丈なデータセンター内に保存されるため、自然災害等によるデータ消失のリスクを低く抑えることができる特徴があります。 この仕組みを、実証研究では「協働教育プラットフォーム」と呼んでおり、学校内での情報共有等に利用される機能（教育コンテンツの配信、授業でのICT利活用に関わる情報の共有）、複数の学校のICT支援員が連携するための機能（ファイル共有ができる掲示板等）等があります。
⑤校内サーバー	学校内に設置されたサーバーで、協働教育プラットフォームとは別に、校内のネットワークや各種端末に共通に必要となる機能を提供しています。 東日本地域では、アクセスの過度な集中等により協働教育プラットフォームからの教育コンテンツ配信に支障[3]がないよう、コンテンツを配信するためのサーバーとしても機能しています。西日本地域では、協働教育プラットフォーム・校内サーバー・タブレットPCの位置付けを明確にし、校内サーバーにはウイルス対策のパターンファイル[4]や、教員や児童が作成したコンテンツを配備しています。
⑥予備バッテリー	タブレットPCと充電保管庫をつなぐケーブルのつなぎ忘れ等による充電不足対応のため、あらかじめ準備しました。なお、バッテリーを付けたまま装着可能なサブバッテリーを配備している例もあります。
⑦タブレットPC充電保管庫	タブレットPCを保管・充電する機器です。 実証研究では、電源容量の超過を避けるため、全ての実証校で中に保管されたタブレットPCを一定の台数に分けて自動的に巡回して充電できるタイマー式の充電保管庫が導入されています。

1 タブレットPC等の端末を無線でネットワークに接続するための機器のこと
2 複数の無線LANアクセスポイントを制御して、設定を一元管理する機器
3 サーバーの応答が遅い、通信が途中で切断される等の懸念を指す。
4 ウイルス対策ソフトがコンピュータウイルスを検出するために使うファイルのこと。コンピュータウイルスの特徴が記録されている。

主なICT機器等	説　明
⑧アプリケーション・教育コンテンツ	アプリケーションとは、ICT機器を利用するために必要なソフトウェアです。実証校では、文章や絵を作成したり、情報のやりとりを行うことができる様々なアプリケーションが利用されています。教育コンテンツとは、デジタル化された教科書やドリル等のことです。実証研究では、実証校が保有する既存のコンテンツを含め、様々なものが活用されています。教員やICT支援員が文書作成ソフト等を使って作成した教育コンテンツも利用されています。
⑨その他周辺機器（実物投影機、ヘッドセット、デジタルカメラ、ウェブカメラ、スキャナー、デジタルペン等）	実物投影機は既存の教材等をそのまま拡大して提示できることから、多くの実証校で活用されています。 ヘッドセットは、外国語活動や音楽の授業、音楽系のクラブ活動の中での個別学習の際に必要となるため、一部で利用されています。 デジタルカメラ・ウェブカメラは、体験学習や観察の結果等を画像として記録して授業での発表資料の素材としたり、テレビ会議形式で実施する交流授業や実物投影機の代替としても利用されています。

（参考）タブレットPCを構成するアプリケーション

1人1台のタブレットPCを活用して協働教育を実現するためには、以下のとおり様々なアプリケーションが必要となります。

まず、全てのアプリケーションの基礎となるOSをインストールするほか、ウイルス対策ソフトを導入し、ウイルスに感染してデータが破壊・消失・改ざんされたり、データが流出すること等を防止する必要があります。

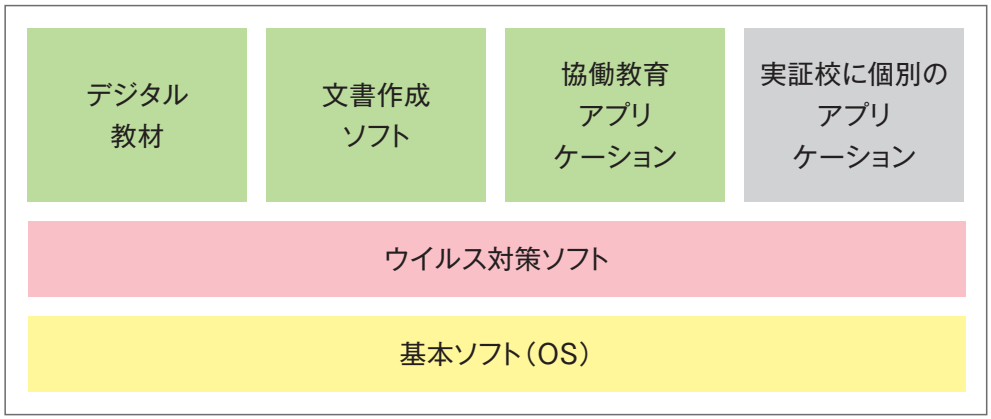
また、デジタル教材と文書作成ソフトはタブレットPCを利用して学習を行う時には必須のアプリケーションといえます。

なお、協働教育に必要なアプリケーション（以下「協働教育アプリケーション」という。）は、児童用タブレットPCの画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影する等、協働教育を行う際に必要な機能が提供されています。

これらに加えて、実証校では、学習環境に応じた様々なアプリケーションや教育コンテンツを選択し、導入することで、協働教育に必要な環境を実現しています。

実証校で実際に導入されたアプリケーションや教育コンテンツの例については、P45の「1.5.④　アプリケーション・教育コンテンツの整備」のとおりです。

アプリケーションの構成イメージ例



【別表1】実証校において導入されたICT機器の種類

実証校	インタラクティブ・ホワイト・ボード		タブレットPC			サーバー及びクラウド活用
	方式	サイズ（インチ）	形状	画面サイズ（インチ）	重量（キログラム）	
紅南小学校	一体型	50	コンバーチブル型	10.1	1.80	・協働教育プラットフォームに接続（クラウド・コンピューティング技術の活用） ・校内サーバーを設置
	ボード型	77				
高松小学校	ボード型	77				
本田小学校	一体型	50				
塩崎小学校	一体型	50				
大根布小学校	一体型	50				
東山小学校	一体型	50	コンバーチブル型	12.1	1.89	
萱野小学校	一体型	50				
藤の木小学校	一体型	50				
	ボード型	77				
足代小学校	ボード型	77				
西与賀小学校	一体型	50				
	一体型	60				
	ボード型	77				

【別表2】タブレットPCの入力方式の違いについて

	感圧式	静電容量方式	電磁誘導方式
感知方法	圧着部分を検出	画面に触れると発生する微弱電流（静電気）を検出	ペン先から磁力を発生させてセンサーコイルで検出
入力手段	・スタイラスペン[5] ・指	・スタイラスペン（導電性素材・ペン先数mm以上に限定） ・指	・専用ペン[6]のみ
マルチタッチ（2本指操作）	不可	可	不可
使用状況	東日本地域で採用	スマートフォン等で採用が多い。	西日本地域で採用
特徴	・筆圧の感度調整により、書く際に手を添えたり、手のひらがついても支障がない。 ・筆圧の感度は端末内蔵のチップで設定のため、ソフトでは調整不可能	・マルチタッチ[7]対応のため、手を添えたり、手のひらがつくとペンが反応しなくなる。 ・習字のように手のひらを浮かせて書く必要がある。なお、画面に手のひらを乗せた状態でも入力できる機能を持つ端末も開発されている。	・専用ペンにしか反応せず、紙に書くのと同様の感覚で書ける。 ・アニメ、デザイン分野等で主にプロが使用するものであるため、市場規模が小さく、高価
書き味	・鉛筆書きに近い。 ・ある程度の筆圧が必要	・なでるようなイメージ ・紙に書く感覚に近い書き味のものも開発されている。	・しっかり紙に書く感覚に最も近いといわれている。

また、実証校では、上記のICT機器とあわせてICT支援員が各校に配置されています。ICT支援員の主な業務等についてはP72を参照してください。

5 タブレットPC等に用いるペン型の入力装置。ディスプレイを傷つけないよう、ペン先が丸くなっていたり、柔らかい素材でできている。
6 タブレットPC等に用いるペン型の入力装置。当該タブレットPCに反応する専用のペン
7 ディスプレイの複数の箇所に同時に触れて操作ができる入力方式のこと

（参考）クラウド・コンピューティング（クラウド）について

〈クラウド・コンピューティング（クラウド）とは〉

クラウド・コンピューティングはネットワークにつながっている複数のデータセンター等のサーバーから、コンテンツやデータ、それを動かすソフトウェアを、必要な時に必要なだけパソコン等に取得して作業ができる仕組みです。

このように所在地を意識せず利用できるサーバー群を「雲（クラウド）」にたとえたことから、「クラウド・コンピューティング（クラウド）」と呼ばれています。

〈教育クラウドの特徴〉

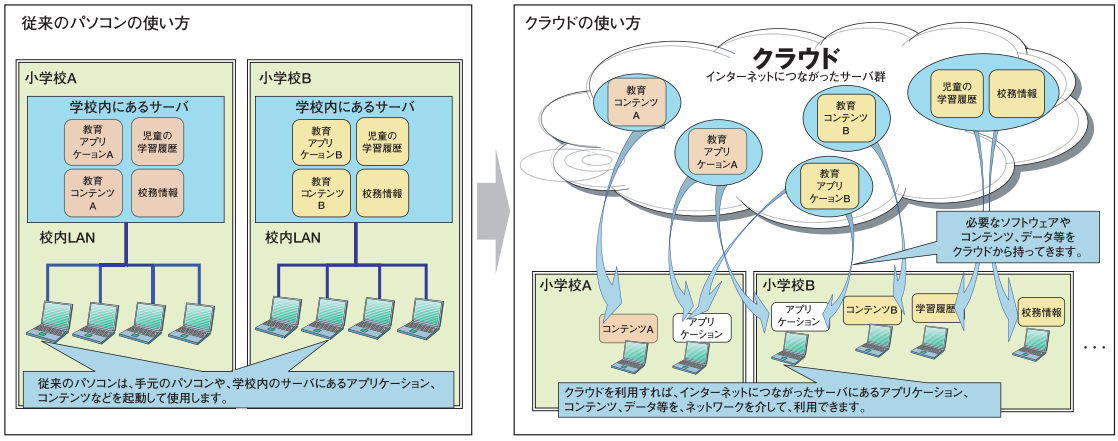
各学校でクラウドを利用する場合、次のような特徴があります。

- 使い方に関する特徴:ソフトウェアの設定や準備に時間をかけずに、クラウドを通じて最新の教育アプリケーションや教育コンテンツを利用することができます。また、複数の学校で同一の教育アプリケーションや教育コンテンツを利用することができます。
- 情報セキュリティに関する特徴:パソコン等、個々の利用端末によらない統一的な情報セキュリティ対策がなされたクラウド上に、児童の学習履歴等の情報を保存・管理することができるため、端末に情報を保存する必要がなくなります。これにより、パソコン等の紛失による情報漏えいを防ぐこともできます。
- 情報の蓄積・管理に関する特徴:複数の学校が同一のクラウドを利用する場合、共通の仕組みを利用して、児童の学習履歴や、校務情報等の各種情報を蓄積・管理でき、学校間で情報交換・共有も行えます。そのため、例えば、児童の転校の際には、学校間での各種引き継ぎの手続きを円滑に行えるようになります。
- 費用に関する特徴:必要な時に必要なだけクラウド上のソフトウェアを利用できるため、システム構築費用や保守・更新・メンテナンス費用等のシステムに関わる費用を安価に抑えることができます。

ただし、個人情報を含む校務情報を扱う場合の情報セキュリティや標準化等に関する多くの検討課題があります。

（参考）「校務分野におけるASP・SaaS事業者向けガイドライン」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_01000004.html

［クラウド・コンピューティング（クラウド）の使い方の一例］



1.2 ICT環境導入の流れ

ICT環境の導入は、導入の検討、工事、設定の流れで進められます。その流れと各段階における実施主体や関係者の役割の概要を示します。

ICT環境の導入検討から運用までの流れと実施主体・関係者の役割※

段階	プロセス	検討・実施事項	教育委員会	学校	ICT支援員	事業者
検討段階	ICT環境導入の検討	ICT 環境導入の検討	◎	◎		○
準備段階	ICT環境構築のための工事	学校の設備等に関する事前調査	○	○		◎
		電源工事				◎
		ネットワーク工事				◎
		サーバー（クラウドサービスを含む）の導入	○	○		◎
		機器の搬入・設置		○		◎
	ICT環境の設定	タブレットPC の設定			○	◎
		インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定			○	◎
		ネットワークの設定			○	◎
		アプリケーション・教育コンテンツの整備		○	○	◎

◎:主体的に行う実施者
○:実施主体を補佐する役割の参加者、関係者

※ 全ての検討・実施事項において、学校の事前理解が必要となります。
※ 保護者（PTA）には、ICT環境の特徴等を十分に説明し、理解を得る必要があります。
※ 運用段階の検討・実施事項として、教員、児童、ICT支援員向けの導入教育（研修）の実施等がありますが、ここでは、ICT環境導入に直接関わる事項のみを挙げています。運用段階における関係者への支援については「2.4 教員、児童、保護者への支援」を参照下さい。

1.3 ICT環境導入の検討

学校へのICT環境導入にあたっては、あらかじめ学校におけるICT利活用のあり方や、それを実現するために構築すべきICT環境を検討しておくことが必要となります。例えば、以下のような項目を検討することが考えられます。

ICT環境の導入に関する検討項目例

項　目	検討内容
学校におけるICT利活用のあり方	対象者（対象学年）、対象科目、想定される利活用場面
構築するICT環境	ICT環境の全体像、構成
	ネットワーク環境の仕様、構成機器
	導入するICT機器の種類と数、設置場所
	導入するアプリケーション・教育コンテンツの種類と数
想定される運用方針、運用体制	運用ルール、セキュリティポリシー[8]
	教員の役割分担（管理職、情報主任、一般教員等の役割）
	ICT支援員の役割分担
予算規模	構築時の予算規模
	運用時（導入後）の予算規模

構築するICT環境の詳細な内容は、事業者に提案を依頼する場合も多いと考えられますが、その際にも、学校におけるICT利活用のあり方等を明確にし、これに合致した提案を依頼する必要があります。ICT環境の導入の検討にあたってのポイントと実証研究の事例を次に示します。

8 組織全体の情報セキュリティに関する基本方針のこと。どの情報を誰が閲覧できるようにするか、どの操作を誰に対して許可するか、どのデータを暗号化するか等、情報の目的外利用や外部からの侵入、機密漏えい等を防止するための方針を定めたもの

実証研究を踏まえたポイント

- 教室の既存設備を踏まえ、導入したい機器の種類や、機器設置の条件、従来利用していた教育コンテンツの継続使用の有無等を伝えると、事業者は必要となるICT環境の条件を考慮して検討することができます。また、例えば、タブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボード等、導入しようとするICT機器同士が相互接続可能であることを、事業者を通してあらかじめ確認する必要があります。 事例1−1

関連するポイント

- 構築や運用の予算等を確認した上で、ICTを利活用したい授業の場面や、実現したいICT環境を事業者に明確に伝える必要があります。
- 予算に制約がある場合には、一斉整備でなく、段階的にICT環境を導入することも視野に入れます。 第4章（P107）
- セキュリティポリシーを確認し、事業者にあらかじめICT環境構築・運用の際に制限となる事項を伝えると、事業者は適切なICT環境の提案を行えます。
- リースしているICT機器の場合、メーカーでの有償修理となった際にリース保証が適用されるかどうかの確認体制を確立しておくと、迅速に修理することができます。 ガイドライン2013中特版（P48）
- ICT環境の導入に際しては、教員やICT支援員等、ICTを利活用する関係者の知識・能力に応じた研修計画を作成することが求められます。 第2章（P84）

▶ ICT環境の具体的な内容に関する要望例 …… 事例1−1

実証校では、機器の設置場所、機器の選定、ネットワークの設定、コンテンツの選定について、様々な要望が寄せられました。要望例は次の表のとおりです。

実証校からの要望例

項　目	要望内容
機器の設置場所	教員机や道具棚等の既存設備をできる限り動かさずに、ICT機器を設置したい。
機器の選定	教室の後方からでも見やすいように、インタラクティブ・ホワイト・ボードは、事前に提案があった50インチよりも大きな画面サイズのものを設置したい。
	タブレットPCの画面の横縦比や色合いを保って拡大表示できるインタラクティブ・ホワイト・ボードを設置したい。
ネットワークの設定	限られた予算の中で、普通教室だけでなく体育館や特別教室等で無線LANを利用できるようにしたい。職員室では教員用パソコンのみ利用できるようにしたい（児童用パソコンは利用不可としたい）。
コンテンツの選定	パソコン室で従来利用しているコンテンツと同じものを活用したい。

（参考）学校における情報セキュリティについて

〈情報セキュリティとは〉

情報セキュリティとは、コンピュータとそのコンピュータに保管されている様々な情報を安全に守ることをいいます。

コンピュータやネットワークを利用する際には、情報の盗難、漏えい、システムの破壊等のリスクに配慮しなければなりません。特に、ネットワークを利用し、様々な情報にアクセスする際には、ウイルスの感染やコンピュータへの不正侵入、個人情報の流出等に備えた、情報セキュリティ対策が不可欠となります。

〈学校における情報セキュリティの留意点〉

学校でのパソコンやネットワークの利用が進む中で、学校内の情報管理を担当する教員のみでなく、個々の教員が情報セキュリティに対する適切な知識を持つことが必要となります。

ネットワークに接続されたICT環境下では、例えば、たった1台のパソコンのウイルス対策を怠っただけで、ネットワーク全体にウイルスが蔓延し、大きな損害を与える可能性があります。特に、学校では児童の学習履歴等の個人情報が取り扱われており、ウイルスの感染やパソコンへの不正侵入に伴う個人情報漏えいのリスクを低減するために、教員は情報セキュリティ対策についての適切な知識を持つことが求められます。

また、パソコンや個人情報を記録したメモリ等を学校外で利用する場合には、情報漏えいリスクの低減に向けた方針やルールを明確にし、遵守することも必要となります。

1.4 ICT環境構築のための工事

学校の設備等に関する事前調査、電源工事、ネットワーク工事、機器の搬入・設置、協働教育プラットフォームの導入の各段階について説明します。実証研究における段階別の作業日数の目安は、次の表のとおりです。

実証研究におけるICT環境構築工事の作業日数の目安

段　階	作業日数の目安※	備　考
学校の設備等に関する事前調査	1日間	—
電源工事 （配線、分電盤[9]内取付、コンセント取付）	2~4日間	・分電盤の新設が必要な場合は、全体で6日間程度の作業日数が必要
ネットワーク工事 （ケーブル配線、無線LANアクセスポイント取付）	4~6日間	—
機器の搬入・設置	2~5日間	・平日実施の場合、日中から放課後にかけて1日4~7時間程度の作業で3~5日間が必要 ・休日実施の場合、2日間で作業を完了させた。

※ 学校行事や事業者のスケジュールにより、連続した作業日が確保できない場合もあり、全体の作業期間は、ICT環境構築に1ヶ月程度が必要となった。

※ 協働教育プラットフォームの導入に必要な作業日数は、新規の構築か、既存のものを利用するかといった導入条件によって大きく異なる。

1 学校の設備等に関する事前調査

導入するICT環境の決定後、事業者は学校の設備等に関する事前調査を実施し、工事に必要な各種情報（次ページ表参照）を収集します。事前調査のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 学校内の平面図や既設設備の系統図等を手配すると、事業者が事前調査を効率的に行えます。 事例1-2

9 電気を安全に使用するために必要な漏電遮断器（漏電ブレーカー）や配線用遮断器（安全ブレーカー）をひとつにまとめた箱のこと

▶ 事前調査項目例

事例 1–2

実証校では、事業者が事前調査を行う際に、学校内の平面図や施設の系統図等の資料を手配するとともに、調査場所への案内や調査結果の確認等のために、立ち会いを行いました。実証研究での事前調査の項目例は次の表のとおりです。

事前調査項目の概要と関係作業項目例

調査項目	調査内容	関係するその後の作業項目						
		ICT環境導入の検討	電源工事	ネットワーク工事	サーバー（クラウドサービスを含む）の導入	機器の搬入・設置	ネットワークの設定	アプリケーション・教育コンテンツの整備
電源設備	既設設備の系統図等の図面の有無							
	電源容量、分電盤や受電設備の予備容量、電圧降下の程度							
	各教室のコンセント数		●					
	使用電力量の算出方法（分計方法）							
	やむを得ない電力引き込み経路の確保の可否							
	管路[10]や配線系統、接地端子の有無							
	作業用電源の確保の可否		●	●				
校舎形状	校舎形状（フロア数、教室配置等）			●		●		
既存のICT環境	インタラクティブ・ホワイト・ボードの台数	●	●					
	デジタルテレビの台数							
	既存ネットワークの状況、帯域			●	●		●	
	主要機器の配置場所	●	●			●		
	セキュリティポリシー	●		●	●		●	
	教育コンテンツ	●			●			●
学校の特性	児童数、教職員数、クラス数	●		●	●			●
	近隣の電波環境（無線LAN干渉[11]や高周波設備[12]の有無）			●			●	
	教室内の照明照度、照明反射の有無					●		
管理・保管・作業スペース	充電保管庫、インタラクティブ・ホワイト・ボード、校内サーバーの設置スペースの確保	●	●	●		●		
	工事資材、作業者の滞在スペースの確保		●	●		●		
	搬入・開梱スペースの確保					●		
	施錠場所の確保の可否							

10 通信ケーブルを通すために設置したパイプのこと
11 複数のアクセスポイントや電波を出す機器が近隣にある場合に、本来受信すべき信号以外にも電波を受信して通信状態が劣化すること（P58参照）
12 電線路に1秒間の波の振動回数（周波数：単位Hz）が10kHz以上の搬送波を利用する通信、電話、その他通信設備のこと。当該設備から漏えいする電波によって、無線LAN等の通信に妨害を与える可能性がある。

2 電源工事

充電保管庫やインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を設置する際、電源回路や電源コンセントの増設、分電盤の新設工事が必要となることがあり、その際はこれらの電源工事を業者に依頼する必要があります。

また、学校により電源環境は様々なので、電源工事の検討に際してはそれらに柔軟に対応する必要があります。電源工事に関連するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 電源コンセントの設置 ］

- ICT機器の設置場所は、児童の安全に配慮して選定することが求められます。設置場所に電源コンセントがない場合は、延長ケーブルを利用するのではなく、電源コンセントの増設が望まれます。 事例1−3

［ 電源容量の確保 ］

- 充電保管庫等の設置に際して、電源回路が十分に確保されていない場合、新たに分電盤を設置する必要があります。 事例1−4
- 既存の電源容量を超過しないための工夫として、タイマー式充電保管庫等を活用する方法があります。 事例1−5

関連するポイント

- ICT機器や充電保管庫の総電源容量が幹線[13]の電源容量を超える場合、契約電力の変更や受電設備の更新等大規模な改修が必要となります。
- LANケーブルから給電できる機能を備えているPoE[14]給電対応ハブを利用することで、教室内のコンセントの増設を控えることができます。

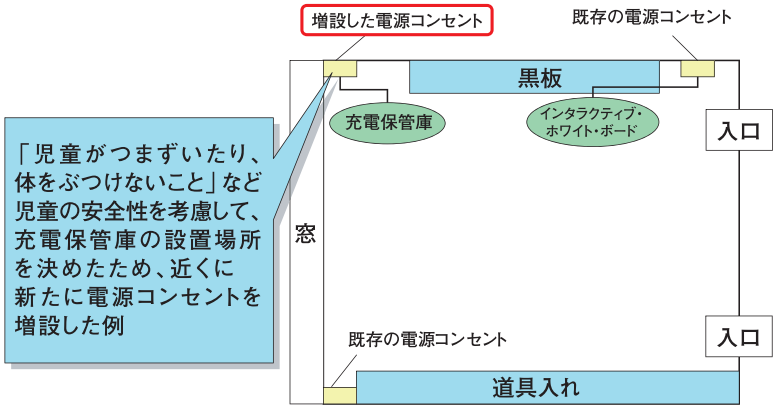
▶ 電源回路や電源コンセントの増設例 事例1−3

実証校の各教室では、「児童がつまずいたり、体をぶつけないこと」に配慮して充電保管庫の設置場所を決めたため、新たに導入するICT機器の設置場所近くに、電源コンセントがない場合もありました。

その際、児童の安全を考慮し、延長ケーブルを利用するのではなく、機器設置場所の近くに、新たに20A（アンペア）の電源コンセントを1箇所増設しました。また、それに伴い、電源回路を増設しました。

13 建物内における電力系統のうち、引き込み点から変圧器又は配電盤の間を接続する配電線路、及び配電盤から各分電盤、動力制御盤に至る配電線路のこと

14 PoE（Power over Ethernet）とは、LANケーブルを利用して無線LANアクセスポイントやIP電話等のPoE対応機器に電力を供給できる技術のこと



教室内の電源コンセント増設箇所の例

▶ 新たな分電盤の設置例 事例 1–4

実証研究では、児童数が40名近いクラスには、20台のタブレットPCを保管できる充電保管庫を2台設置しています。西日本地域の一部の実証校では、教室内の授業スペースをできる限り広くしたいという要望や、安全確保の観点から複数の教室（4クラス程度）分の充電保管庫を各階のオープンスペースに集約して設置しました。

その際、既存の分電盤では電源回路を確保できなくなったため、1箇所で4クラス分の充電保管庫の電源を確保することができるよう、新たに分電盤を設置し、電源回路や電源コンセントを増設しました。

充電保管庫を各階のオープンスペースに集約して設置した例

充電保管庫の電源を確保するために新たに分電盤を設置した例

▶ タイマー式充電保管庫の導入例 事例 1–5

実証校では、充電保管庫に格納された全てのタブレットPCを同時に充電すると、学校の電源容量を超過することが想定されました。しかし、学校の電源容量を増加させることは、教育委員会への手続きや費用等を考えると難しい状況でした。そこで、電源容量を増加させることなく、電源回路や電源コンセントの増設工事のみで全タブレットPCの充電が行えるようにタイマー式充電保管庫を導入しました。タイマー式充電保管庫の導入例は次の表のとおりです。

タイマー式充電保管庫の導入例

地　域	タイマー式充電保管庫概要
東日本地域	タブレットPCを、4台または8台※1ずつ、3時間ごとに自動的に巡回して充電
西日本地域	タブレットPCを、半数ずつに分けて※2自動的に充電

タブレットPCを4台または8台ずつ充電する充電保管庫の例

タブレットPCを半数ずつに分けて充電する充電保管庫の例

※1　充電保管庫には20台または30台収容のものがある。充電保管庫内の4個口または8個口のコンセント分配器にタブレットPCがつながれ、コンセント分配器ごとに巡回して充電する（上図左）。

※2　充電保管庫の左側半分の10台を6時間かけて充電した後、右側半分の10台を6時間かけて充電する（上図右）。

3 ネットワーク工事

ネットワーク工事には、必要な箇所にLANケーブルを敷設するケーブル配線工事や、教室や廊下等に無線LANアクセスポイントを設置する無線LAN工事があります。ここでは、実証校で敷設された無線LANを中心に、ネットワーク工事に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 無線LANアクセスポイントの設置 ］

- 無線LANアクセスポイントは、電波強度や電波受信範囲がICT機器の利用場所を十分包含するように、校舎の形状に応じて教室の天井、柱や壁、廊下の天井等に設置します。 事例1−6
- ネットワークの用途や想定される通信量に応じて、教室内に設置するアクセスポイントの数や設置方法を柔軟に検討します。 事例1−7
- 体育館等への無線LAN敷設に関しては、電波が届く範囲等を考慮する他、アクセスポイントを保護するためにカバーをつけるという方法があります。 事例1−7
- 移動式アクセスポイントの活用や設置場所の工夫で、アクセスポイントを増設せずに、無線LANが利用可能な環境を実現する方法も視野に入れます。 事例1−8

［ 有線LANの検討、外部接続用回線の開設 ］

- 既設有線LANの用途やネットワークの通信量、導入するICT機器の想定通信量を勘案し、新たに有線LANを敷設するかを検討します。 事例1−9
- 校外サーバー（クラウドサービス）に接続する場合は、外部接続用回線の開設が必要です。 事例1−10

▶ 無線LANアクセスポイントの設置場所と設置数例 …… 事例1−6

実証校では、校内のフリースペースや音楽室等、普通教室以外でも無線LANを整備している場所があります。無線LANアクセスポイントの設置数と設置場所は次の表のとおりです。

無線LANアクセスポイントの設置数・設置場所（東日本地域の実証校）

項　目		紅南	高松	本田	塩崎	大根布
設置数の合計		45	19	35	34	55
設置場所	普通教室	28	12	26	24	38
	特別教室等	13	5	7	8	13
	体育館	4	2	2	2	4

無線LANアクセスポイントの設置数・設置場所（西日本地域の実証校）

項　目		東山	萱野	藤の木	足代	西与賀
設置数の合計		17	23	15	10	16
設置場所	教室天井・天井付近	15	16	12	7	12
	柱・壁	2	0	3	3	4
	授業環境スペース（廊下）の天井	0	7	0	0	0

▶ 無線LANアクセスポイントの設置方法例

事例 1–7

東日本地域の多くの実証校では、無線LANアクセスポイントを各教室天井の対角線上に位置する四隅付近に前後1台ずつ設置しました。一方、西日本地域の実証校では、教室天井の中央付近に1台設置しました。各設置方法の特徴と留意点は次の表のとおりです。

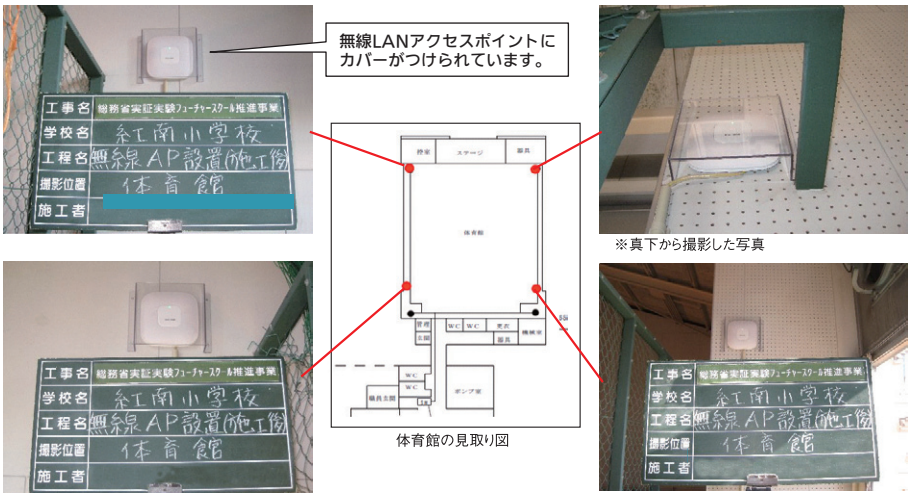
各教室内の無線LANアクセスポイント設置方法の特徴と留意点

地　域	設置方法	特　徴	留意点
東日本地域	教室天井の対角線上に位置する四隅付近に前後1台ずつ設置※ 教室前方 教室後方	教員用タブレットPCから児童用タブレットPCへのファイル転送や、動画閲覧等に対しても十分な帯域を確実に得られる。	1台設置と比べて設置コストがかかる。
		1台が不調な場合でも、通信を行える。	
西日本地域	教室天井の中央付近に1台設置。なお、無線LANが利用できる範囲であれば、どこでもネットワークにアクセスできるようにローミング[15]設定を行っている。 	設置コストを抑えられる。	万一、無線LANアクセスポイントが故障した場合、授業に影響がないよう、他教室の無線LANアクセスポイントからローミングできるように設定する必要がある。
			無線LANアクセスポイントの数が限られているため、ネットワークの通信帯域に余裕がなくなる可能性がある。

※教室改修工事の予定があり、天井や壁に固定できなかったため、前方（教卓脇）の棚に2台を仮設した実証校がある。

15 無線LANに接続しているタブレットPC等の利用端末を移動させても、他の無線LANアクセスポイントにつながることで、接続が維持される仕組み

また、教室内での無線LANアクセスポイントの設置例の他に、体育館にアクセスポイントを設置して無線LAN利用を可能としている実証校もありました。アクセスポイントを設置する際には、体育館内全体での電波強度や電波の届く範囲を勘案して、体育館の四隅付近の壁にアクセスポイントを4台設置しました。また、ボール等の体育用具からアクセスポイントを守るために、アクセスポイントにカバーをつける対策を施しました。

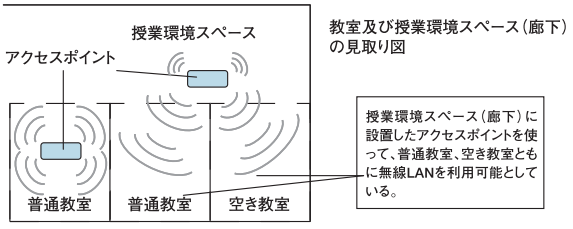


体育館の四隅付近の壁にアクセスポイントを4台設置した例

▶ 無線LANアクセスポイントを増設することなく環境を整備した例…… 事例 1−8

一部の実証校からは、アクセスポイントを設置していない教室においても、無線LANを利用したいという要望がありました。その内容と対応例は次の表のとおりです。

要望と対応例

要　望	対　応
アクセスポイントの設置を予定していなかった特別教室でも無線LANを利用したい。	特別教室に有線LANを敷設し、移動式アクセスポイントを持ち込むことで、特別教室での無線LANの利用も可能にしている。 （移動式アクセスポイント）
普通教室に隣接した空き教室で無線LANを利用したい。	普通教室と空き教室の間の授業環境スペース（廊下）にアクセスポイントを1台設置することで、アクセスポイントの数を増やすことなく双方の教室での無線LANの利用を可能にしている。 

▶ 有線LANを新たに敷設した例 …… 事例1–9

多くの実証校では、通信帯域の確保や、既存の校務用ネットワークと教育用ネットワークを分けて情報セキュリティを担保するという観点から、既設の有線LANとは別に、新たに有線LAN（1Gbps）を敷設しました。

▶ 校外サーバー（クラウドサービス）への接続用回線の開設例 … 事例1–10

実証校では、協働教育プラットフォーム（クラウドサービス）に接続するため、通信回線を新たに開設しました。通信回線の開設場所の例は次の表のとおりです。

通信回線の開設場所の例

地　域	概　要
東日本地域	協働教育プラットフォームに接続するための通信回線は、既存の回線終端装置[16]の設置場所に引き込んでいる。
西日本地域	協働教育プラットフォームに接続するための通信回線を職員室に引き込んでいる。

16 通信回線と校内のネットワークを接続する装置

4 サーバー（クラウドサービスを含む）の導入

実証校には、校内サーバー及び校外サーバー（クラウドサービス）として協働教育プラットフォームが導入されています。これらのサーバーの導入及び設定に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ サーバーの役割の定義 ］

- クラウド・コンピューティングを活用する場合、校内サーバーの必要性及び役割を明らかにします。 事例1–11

［ サーバーの設置場所 ］

- 校内サーバーの設置場所は安全性や管理・運用面を考慮し、選定します。 事例1–12

［ 協働教育プラットフォームへの接続 ］

- 協働教育プラットフォームに接続するためのネットワークは、導入の容易性、通信速度や情報セキュリティを比較検討して、決定する必要があります。 事例1–13
- 協働教育プラットフォームでは、複数の学校が共通的に利用できる機能が選択できます。 事例1–14
- 学校外から児童の個人情報に関わるデータにアクセスできないようにする仕組みが必要となります。 事例1–15
- 協働教育プラットフォーム上にあるファイルには、児童の利用を踏まえたアクセス制御の設定を事業者に依頼する必要があります。また、有害サイトへのアクセスを制限するため、ウェブサイトに対するフィルタリング[17]機能を設定する必要があります。 事例1–16

関連するポイント

- 協働教育プラットフォームを利用する際に、データの所在が、海外や学校のある自治体の外の場合には、法制度やセキュリティポリシーによりデータの利用等が制限されることもあるため、あらかじめ事業者にデータの所在を確認する必要があります。
- 校内サーバーは、障害の発生に備えて、予備機を準備したり定期的にデータをバックアップすることが望まれます。 ガイドライン2013中特版（P31）

17 インターネット上にある有害な情報を含むサイトを一定の基準に基づいて選別し、閲覧できないようにする仕組みのこと

▶ 校内サーバーの役割例 …… 事例1–11

実証校では、校内サーバーを設置するとともに、校外サーバーとして協働教育プラットフォームが導入されました。各地域での校内サーバーの役割は次の表のとおりです。

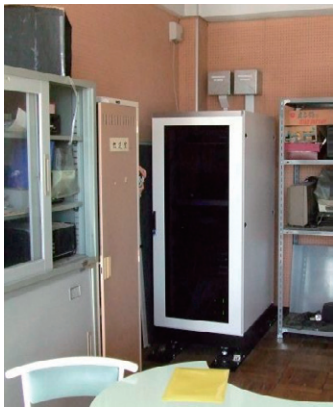
校内サーバーの役割

地　域	校内サーバーの役割
東日本地域	情報セキュリティの観点及びアプリケーションのライセンス形態から、外部サーバーで管理することが適さない機能を提供する等の目的で校内にサーバーを設置している。また、システム基盤の一部機能を補完したり、ユーザー認証のための情報等を保存している。
西日本地域	インターネット回線の接続障害や、回線負荷の増大によるレスポンス遅延等により、授業に影響を与える可能性があるため、ファイルサーバー機能として、教員用フォルダ、児童用フォルダの共有フォルダを設定している。アクティブディレクトリ[18]、DNS[19]、プロキシ[20]機能を有し、ウイルス対策のパターンファイルを格納するほか、手書きドリルの問題集等を格納している。

▶ 校内サーバーの設置例 …… 事例1–12

実証校では、児童が触れることのない安全な場所、管理がしやすい場所、設置に十分な広さの場所等を勘案して、それぞれ校内サーバーを設置しました。

東日本地域の実証校では、備品倉庫、資料室、パソコン室、準備室（職員室隣接）、放送室に、西日本地域の実証校では職員室に設置しました。



児童がサーバーに触れないようにラックに収納している例（放送室）

児童がサーバーに触れないように職員室に設置している例

▶ 協働教育プラットフォームを導入する際に利用するネットワーク例 … 事例1–13

学校から協働教育プラットフォームへ接続する方法には、インターネット網を利用する方法（西日本地域の実証校で採用）、情報セキュリティや通信速度に優れたネットワーク（IP-VPN[21]）を利用する方法（東日本地域の実証校で採用）があります。それぞれの特徴と留意点は次の表のとおりです。

18 校内ネットワークにつながっているPCやプリンター等の機器や、それらを使用する利用者の情報とそのアクセス権の情報を一元管理することができる仕組みのこと

19 Domain Name System（ドメイン・ネーム・システム）の略。“soumu.go.jp.”等のドメイン名をIPアドレスに変換する仕組みのこと

20 内部ネットワークのコンピュータがインターネットに接続する際、安全に通信するために使う中継サーバーのこと

21 IP-VPN（Virtual Private Network）とは、通信事業者独自の閉域網を介して、複数の拠点をあたかも同一のLAN上にあるかのように見せかけることができる技術のこと

協働教育プラットフォームへの接続方法の特徴と留意点

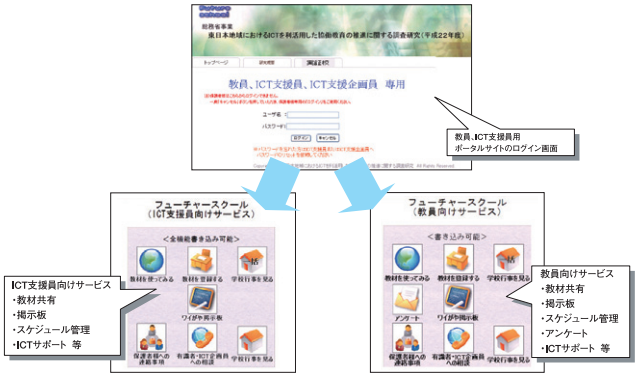
接続ネットワーク	特　徴	留意点
インターネット網	協働教育プラットフォームへの接続と、インターネットへの接続とを併用できる。一般的に低コストなため導入しやすい。	データがインターネット上の様々なルーターを経由するため、通信速度の保証はできない。
情報セキュリティや通信速度に優れたネットワーク	インターネット網を経由せずに協働教育プラットフォームに接続するため、安全で安定的な品質の通信を確保できる。	インターネット網を利用した場合と比較して、導入・利用にコストがかかる。

▶ 協働教育プラットフォームに構築する機能例 事例1–14

協働教育プラットフォームでは、複数の学校が各種の機能を共同利用したり、個別に必要な機能を選択して利用できます。実証研究において協働教育プラットフォームに構築した機能例は、次の表のとおりです。

協働教育プラットフォームに構築している機能の例

地　域	機　能	概　要
東日本地域	授業支援アプリケーション	児童をグループ分けしたり、各児童用タブレットPCの起動状況の把握、画面の表示内容の把握等を行う機能
		グループ学習を支援する機能、教員用タブレットPCと児童用タブレットPCとの画面共有を行う機能
	教育コンテンツの配信	タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードへの教育コンテンツの配信機能
	ポータルサイト（教員・ICT支援員用）	掲示板、メーリングリスト、スケジュール管理、アンケート収集・集計、ICTサポート（各種マニュアル等を提供）機能
	ポータルサイト（保護者用）	掲示板、学校スケジュール閲覧、アンケート回答機能
	ファイル配信	アップデート情報等のファイルを、保守・運用のためにタブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードに一斉配信する機能
西日本地域	教育コンテンツの配信	タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードへの教育コンテンツの配信機能
	ポータルサイト（教員・ICT支援員用）	掲示板、スケジュール管理、ファイル共有機能
	ポータルサイト（保護者用）	掲示板、ニュース配信、簡易アンケート機能



東日本地域のポータルサイトの例
（教員・ICT支援員用）

西日本地域のポータルサイトの例
（教員・ICT支援員用）

▶ 協働教育プラットフォームでの情報セキュリティ対策例 …… 事例 1–15

協働教育プラットフォーム上のアプリケーションは、学校内だけでなく、学校外からも利用されるため、個人情報に関わるデータに学校外からアクセスできないようにする必要があります。

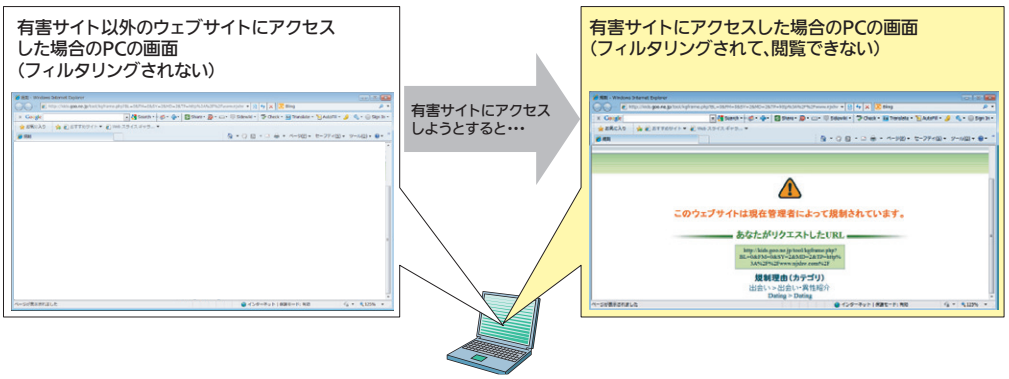
協働教育プラットフォームは、学校内からのみ利用できる内部公開用機能（授業支援アプリケーション、教育コンテンツの配信、教員・ICT支援員用ポータルサイト等）と、学校外からも利用できる外部公開用機能（保護者用ポータルサイト）に分け、児童が授業中に作成したファイル等へのアクセスを内部公開用機能に限定する等、必要な対策がとられています。

▶ 実証校における協働教育プラットフォームの設定例 …… 事例 1–16

実証校では、情報セキュリティや利便性を勘案して、協働教育プラットフォームの設定を行いました。この設定に関しては、実際の授業で支障が生じないようにすることが重要です。具体的な設定の背景と設定例は次の表のとおりです。

協働教育プラットフォームの設定例

設定の背景	設　定
児童が協働教育プラットフォームにアクセスした際に、誤って重要なファイルを削除することのないようにしたい。	重要なファイルについては、アクセス制御を実施し、児童が閲覧や削除等をできないように設定している。
児童がインターネットを利用する場合に、有害サイトにアクセスできないようにしたい。	ルート制限[22]やブラックリスト方式[23]、カテゴリ制限方式[24]のURLフィルタリング機能により、有害サイトへのアクセスができないように設定している。実際に有害サイトにアクセスすると、タブレットPCの画面が下図右のように表示され、有害サイトを閲覧できない状態となる。



有害サイトへのアクセスができないようにフィルタリングされる画面の例

22 インターネットに接続する経路のうち、特定の経路を使用しないよう制限すること
23 児童のアクセスを制限する必要があるウェブサイトのリストを作り、これらのウェブサイトにアクセスできないように設定するフィルタリングの方式のこと
24 児童のアクセスを制限する必要があるウェブサイトを、カテゴリ単位でアクセスできないように設定するフィルタリング方式のこと

5 機器の搬入・設置

ICT機器を搬入する際には、作業スペースを確保し、搬入・開梱・設置作業を行います。搬入・開梱のための作業スペースの確保、搬入・開梱・設置の作業日選定、ICT機器の設置に関し留意すべきポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

[日程調整]

- ICT機器の搬入・開梱・設置作業の日程は、各種学校行事や教員の立ち会い予定等も考慮して作業計画を立案する必要があります。 事例1–17

[作業スペースの確保]

- 搬入・開梱用の作業スペースは、作業期間中に授業で使用しない場所や児童の出入りが少ない場所を考慮して選定します。 事例1–18

[安全対策]

- 児童の安全を考慮して、機器突起部への緩衝材の貼り付け、機器間の配線の整理等を行う必要があります。 事例1–19

[設置における工夫]

- インタラクティブ・ホワイト・ボードは画面の見やすさや教室のレイアウト等に留意して、設置場所を決定する必要があります。 事例1–20
- インタラクティブ・ホワイト・ボードの映り込み対策として窓側に背を向けた設置、遮光カーテンや、画面フィルタ[25]を貼り付ける等の対応が有効となります。 事例1–21
- 充電保管庫の設置にあたり教室のスペース等がない場合には、動線を妨げないよう、オープンスペースや空き教室に設置する方法もあります。 事例1–22

25 低反射率で高い透過率のプラスチック製の透明なフィルタで、インタラクティブ・ホワイト・ボードの画面全体にかけたり貼ったりして、映り込みを防止する。

▶ 搬入・開梱・設置の作業日選定例 事例1–17

東日本地域の実証校では、搬入前にICT機器の設定を行い、学校内ではICT機器の設定確認、アプリケーションの動作確認のみで作業が完了するようにしました。開梱・設置作業については事前に教員の了解を得た上で、土曜日、日曜日に行いました。一方、西日本地域の実証校では、搬入前にICT機器の設定や動作確認を行った上で、教員の立ち会いのもと、平日に搬入・開梱・設置作業を実施しました。作業日を決める際の留意点は次の表のとおりです。

作業日を決める際の留意点

作業日程	留意点
平日	教員が確認しながらの機器設置が可能になるが、児童の安全を考慮する必要があるため、作業が放課後に限られる場合があり、1週間程度の作業期間が必要となる。
休日	終日作業を行うことが可能だが、規模の大きな学校では3連休を利用したり、土日に加えて平日放課後を予備日とする等、作業の計画や稼動調整を行うことも考慮する必要がある。

▶ ICT機器を搬入・開梱するための作業スペースの確保例 事例1–18

実証校では、タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、充電保管庫を搬入し、開梱・設置作業を行いました。

また、搬入場所・開梱場所は、搬入口や設置する教室との距離、広さ、施錠可否、授業等での利用予定の有無等の観点から、実証校と事業者が相談した上で、各教室や多目的スペース、会議室や図書館等、適切な場所を選定しました。

その際の課題と対応例は次の表のとおりです。

作業スペース確保の際の課題と対応例

課　題	対　応
搬入物の開梱・設置作業が終わるまで保管できるスペースが必要となった。	児童数300名程度の中規模の学校では、広さが計140㎡程度の一次搬入場所を設置作業が終わるまで確保している。作業のしやすさを考慮し、開梱は一次搬入場所の他、各教室等の別の場所で行っている実証校もある。
平日に搬入・開梱作業を行う場合には、児童が近づくことがあるため、児童の出入りの少ないスペースが必要となった。	西日本地域の実証校では、平日に搬入・開梱を行ったため、児童の安全を考慮して、作業期間中に授業で使用しないスペースを確保している。また、搬入・開梱の作業中には、児童の当該スペースへの立ち入りを禁ずるとともに教員から児童へ注意を促している。

▶ 設置したICT機器に対する安全を考慮した対策例 …… 事例 1–19

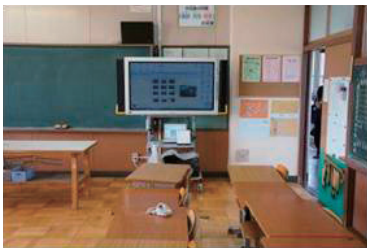
実証校では、充電保管庫やインタラクティブ・ホワイト・ボードに関し、児童の怪我や転倒を防ぐために対策を講じました。具体的な対策例は次の表のとおりです。

設置したICT機器に対する安全に配慮した対策例

対　策	概　要	
緩衝材の貼り付け	安全のため、児童が接触しやすい充電保管庫やインタラクティブ・ホワイト・ボードの突起部に緩衝材を貼り付けた。	
機器間の配線の整理	インタラクティブ・ホワイト・ボードは、教室前方で使用することが多いので、電源コードや付属のPCとの配線等を束ね、児童が配線類につまずかないよう配慮した。	

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードの設置例 …… 事例 1–20

実証校では、教室のレイアウトや既存の電源環境、見やすさ等の諸条件を勘案してそれぞれ設置位置を検討しました。



窓側に机等があるため廊下側に設置した例

児童の出入りを考慮して窓側に設置した例

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボード設置の際の映り込み対策例… 事例1-21

実証校では、教室にインタラクティブ・ホワイト・ボードを設置した際に、映り込みが課題となりました。この課題に対する対策例は次の表のとおりです。

映り込み対策例

対　策	概　要
機器設置での対策	日光が直接画面に当ることのないよう、教室の窓側にインタラクティブ・ホワイト・ボードの背面が向くように設置している。
運用での対策	遮光カーテンがある教室では、カーテンを閉めてインタラクティブ・ホワイト・ボードを使用している。
	インタラクティブ・ホワイト・ボードに画面フィルタを貼ることで映り込みを軽減している。

窓側を背にして設置した例

遮光カーテンを用意して運用している例

画面フィルタなし

画面フィルタあり

画面フィルタを貼り付けて、映り込みを軽減していた例

▶ 充電保管庫の設置例 事例1-22

充電保管庫は比較的サイズが大きいため、教室内の動線を妨げてしまう可能性があります。その場合、実証校ではオープンスペースや空き教室に設置しました。また、学級毎の人数の増減に応じて、20台用と30台用の2種類ある充電保管庫をクラス間で移動し、教室内の全端末を収納できるように調整を行っている例もあります。

オープンスペースに設置した例

隣接する準備室に設置した例

1.5 ICT環境の設定

タブレットPCの設定、インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定、ネットワークの設定、アプリケーション・教育コンテンツの整備について説明します。

1 タブレットPCの設定

授業中に随時活用する児童用及び教員用タブレットPCは、素早く起動できるようにする等、利便性を考慮した設定を考えておく必要があります。タブレットPCの設定に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 円滑な利用のための設定 ］

- 授業中にタブレットPCがスリープしないように、設定を行うことが必要です。 事例1–23
- 不要なスタートアップメニューの削除や常駐ソフト[26]を停止する等、タブレットPCの起動にかかる時間を短縮するように、設定を行うことが必要です。 事例1–23

［ 利用する児童への配慮 ］

- ダブルタップを行えない児童や、左利きの児童の利便性への配慮等、児童のICT機器の操作レベルや利便性に応じた細かな設定変更をすることがあります。 事例1–24

［ 授業時間外での適切な更新 ］

- ネットワーク環境や授業スケジュールを考慮し、授業に影響を与えないよう、ウイルスパターンの更新やアップデートの実施時期を選定します。 事例1–25

▶ 授業を円滑に進めるためのタブレットPCの設定例 …… 事例1–23

実証研究で利用したタブレットPCは、導入当初、バッテリーの消耗を抑えるために、10分間画面に触れないとスリープ状態に移行するよう設定されていましたが、授業中に、スリープ状態から復帰させる作業が必要でした。そのため、スリープ状態に移行するまでの時間を45分間に設定し、授業中にスリープしないように配慮しました。

また、OSやアプリケーションの影響で、起動に時間がかかることがあります。そのため、児童が学習をする際に不要なスタートアップメニュー、常駐ソフト、アニメーション機能、サービス[27]の機能を停止させることで、タブレットPCの起動時間を短縮しました。

26 OSが動作している間、常時動き続けるプログラムのこと。Flash、Java等のアップデート警告の表示や自動アップデートの実行等がある。
27 OS上において長時間自動で動作するプログラムであり、利用者の操作なしに特定機能を実行するもの

▶ 児童の利便性を考慮した対応例 事例1-24

実証校では、児童の使いやすさを考慮して、タブレットPCの設定を行いました。この点に関する課題とその対応例は次の表のとおりです。

児童の利便性に関わる課題と対応例

課　題	対　応
タブレットPCを活用する際に、ダブルタップ（ペンで2回押すこと）を行えない児童がいた。	タブレットPCの設定をシングルタップ方式に変更する方法で対応している実証校もある。
専用ペンの紛失を防ぐため、タブレットPCに紐で結んでいるが、右利きの児童を想定して紐の長さを決めたため、全体の約1割にあたる左利きの児童が利用する際には紐の長さが足りなかった。	専用ペンを結ぶ紐を長くすることも検討されたが、充電保管庫に収納する際に長い紐が邪魔になるため、紐の位置や長さは変更せず、タブレットPCの画面を180°反転表示させる方法で対応している。
教室でタブレットPCを使用する際に、蛍光灯の光が画面に反射し、画面が見えづらくなった。	画面輝度の変更や、タブレットPCと机の間に物を挟んで画面の角度を変えて対応している。

左利きの児童の利便性確保のために
画面を180°反転表示させて対応した例

タブレットPCと机の間に物を挟んで
蛍光灯が画面に反射することに対応した例

▶ アップデートの設定例 事例1-25

アプリケーションによっては、定期的に自動更新が実施され、授業に支障をきたす場合が考えられます。このため、東日本の実証校では、Flash[28]、Java、Windows等の自動アップデートを停止し、アップデート作業を春休み等の長期休業期間に実施しました。

28 ウェブブラウザ上で閲覧可能な、アニメーションや動画を含むコンテンツ形式の1つ

2 インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定

インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定に関わるポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- インタラクティブ・ホワイト・ボードでは、タブレットPCの横縦比（アスペクト比）に合致する設定を行います。 事例1–26
- インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCがスリープ状態に移行するまでの時間を、授業時間や1日の利用時間に合わせて設定することで、起動時間を短縮できます。 事例1–27

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードの横縦比の設定例 …… 事例1–26

西日本地域の一部の実証校では、横縦比（アスペクト比）の違いから、タブレットPCの画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに正確に表示できませんでした。

そのため、タブレットPCの横縦比に合わせて、インタラクティブ・ホワイト・ボードの横縦比を変更して、正確な画面表示を確保しました。

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCの設定例 …… 事例1–27

東日本地域の一部の実証校では、画面に触れない時間が長いとスリープする設定がなされており、授業中にインタラクティブ・ホワイト・ボード用PCがスリープした際に、復帰に時間がかかりました。

そのため、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCについては、スリープするまでの時間を8時間に設定し、日中はスリープしないようにしました。

3 ネットワークの設定

タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードを校内ネットワークに接続させる際には、校内ネットワークに関わる設定、情報セキュリティに関わる設定を行います。校内ネットワークの設定に関わるポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ ネットワークの検証 ］

- ネットワーク環境の構築後、同時一斉集中アクセスの検証を行い、通信速度またはネットワークの通信量が確保されていることを確認することが求められます。 事例1-28

［ 無線LANの設定 ］

- 学校外からの不適切なアクセスを防止するために、無線LANアクセスポイントへの接続制限、無線通信の暗号化、無線LANアクセスポイントの存在を非公開設定にする等の設定が必要となります。 事例1-29
- 校内での無線LAN利用において、自教室の児童・担任のみが無線LANアクセスポイントに接続可能とする設定をした場合、他の教室で無線LANを利用するためには、他の教室の無線LANアクセスポイントをあらかじめ登録したり、移動の都度、設定変更が必要となります。一方、教室間を移動しても無線LANに接続できる設定をした場合、通信帯域の確保に留意する必要があります。 事例1-29

関連するポイント

- 電波干渉により、無線LANの通信速度が低下したり、接続が不安定になることがあるため、注意が必要です。 第2章（P58）

▶ ネットワーク環境構築後の同時一斉集中アクセスの検証例 …… 事例1-28

実証研究においては、全児童にタブレットPCを配備しているため、アクセス集中によるネットワーク負荷の増大、輻輳[29]等が生じる可能性が懸念されました。そのため、構築したネットワークにおいて、導入時に同時一斉集中アクセスの検証を行いました。その検証内容と結果は次の表のとおりです。

検証内容と結果

地　域	検証内容	結　果
東日本地域	タブレットPCから「協働教育プラットフォーム」、「無線LANアクセスポイント」までのアクセスについて、ネットワークの通信量を検証	10MBのファイルの一斉ダウンロードの結果、アクセスポイント部分での実際の通信量が44.2~76.5Mbps程度と設計値（約120Mbps）以内に収まるという結果を得た。そのため、同時一斉集中アクセスに支障ないと判断
	教室内で、教員から全児童にあてて、同時に画面転送する際のネットワークの通信量を検証（アクセスポイント1台にタブレットPC20台がアクセスする条件を想定）	ネットワークの通信量は上記と同様に設計値以内に収まっており十分な性能が得られると判断
西日本地域	タブレットPCから「校内サーバー」、「インターネット上のASP[30]」、「協働教育プラットフォーム」へ同時一斉集中アクセスを行い、通信速度を検証（タブレットPC数を1クラス40台と想定し、1~3クラス相当に条件を変えて実施）	80台で協働教育プラットフォーム上にある動画を700kbpsでストリーミング[31]再生を実施。ルーター部分での通信量は最大18.4Mbps程度と、設計値（約80Mbps）に対して約23%に収まるという結果を得た。無線LANアクセスポイントでの通信量は最大9.6Mbps程度と、設計値（約50Mbps）に対して約19%に収まるという結果を得た。このことから、同時一斉集中アクセスに支障ないと判断
	校内サーバーに保存された画像ファイルをタブレットPCからサムネイル[32]表示で一斉集中アクセスを行い、CPU負荷やメモリ負荷を検証	40台での検証でCPUに関しては負荷が平均20%、メモリに関しては1.6GBの容量に対し約80%の使用率であった。ディスクへのファイル書き出しが頻繁に行われていることによるメモリ不足の状態となり、一部のタブレットPCへの表示処理に時間がかかった。校内サーバーのメモリサイズを4GBに増設することで改善した。

▶ 無線LANの設定例 …… 事例1-29

実証校では、情報セキュリティや利便性を勘案して、無線LANの設定を行いました。具体的な設定の背景と設定例、及び無線LANの設定の違いによる特徴と留意点は次ページの表のとおりです。

29 通信回線において利用者のアクセスが特定箇所に集中し、通常行えるはずの通信ができなくなる状態のこと
30 ネットワークを介してアプリケーションを利用者に提供するサービス。利用者は、ネットワークに接続した環境で、提供される各種アプリケーションを利用する。
31 インターネットを通じて映像や音声等のマルチメディアデータを視聴する際に、データを受信しながら同時に再生を行う方式のこと
32 画像ファイルの内容を一覧表示するための縮小画像

無線LANに関わる設定例

設定の背景	設　定
学校外からの不適切なネットワークアクセスを防止したい。	タブレットPCのMACアドレス[33]を用いて、無線LANアクセスポイントに接続可能なタブレットPCを制限している。
	無線通信の暗号化を行い、送受データが盗聴・解析されないように設定している。また、学校で利用するICT機器のみがアクセスポイントからの電波を検出できるようにしている。
普通教室の無線LANにおいて、確実に通信帯域を確保したい。 （東日本地域の実証校）	確実に通信帯域を確保し、情報セキュリティを担保するために、普通教室のアクセスポイントにはそのクラスの児童・担任のタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCのみがアクセス可能となるように設定している。
習熟度別の授業実施や、特別支援学級の児童が普通学級の授業へ参加することが想定されるため、教室間を移動しても無線LANを利用できるようにしたい。 （西日本地域の実証校）	クラスの児童用タブレットPC、教員用タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCをIPアドレス[34]でグルーピングし、ローミング設定することで、教室間の移動や特別教室での学習、習熟度別の学習形態に対応している。
職員室では、児童の成績、健康情報等、取り扱いに注意が必要な情報が扱われているため、教員のみがネットワークにアクセスできるようにしたい。	児童用タブレットPCは、新規に敷設したネットワークにのみアクセス可能とする等、既存の校務用ネットワークに接続できないように設定している。

（参考）
「一般利用者が安心して無線LANを利用するために」http://www.soumu.go.jp/main_content/000199322.pdf
「企業等が安心して無線LANを導入・運用するために」http://www.soumu.go.jp/main_content/000199323.pdf

無線LANに関わる設定の特徴と留意点

設定方式	設　定	特　徴	留意点
固定方式 （東日本地域の実証校）	普通教室の無線LANアクセスポイントには、そのクラスの児童・担任のみがアクセスできるよう設定	通信トラフィックを教室内のみに限定することで、確実に通信帯域を確保できる。	他の教室に移動して無線LANを利用するためには、あらかじめ移動先の無線LANアクセスポイントを登録したり、移動の都度パスワードを入力し、接続先を切り替える必要がある。
ローミング方式 （西日本地域の実証校）	教員用タブレットPC、児童用タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCをIPアドレスでグルーピングし、アクセス権限を設定	教室間を移動しても、ネットワークの切り替えなしにタブレットPCを無線LANに接続できる。	普通教室の無線LANにおいて、想定外のアクセスが発生した場合、通信帯域が不足することがある。

33 MACアドレス（Media Access Control address）とは、LANカード等のネットワーク機器に一意に割り当てられている固有のアドレスのこと
34 インターネットやLAN等のネットワークに接続されたコンピュータや通信機器に、固有に割り振られる識別番号であり、各機器はこれをもとに通信相手を識別する。

4 アプリケーション・教育コンテンツの整備

実証研究では、各学校の要望に応じてアプリケーションや教育コンテンツの整備を行いました。ポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

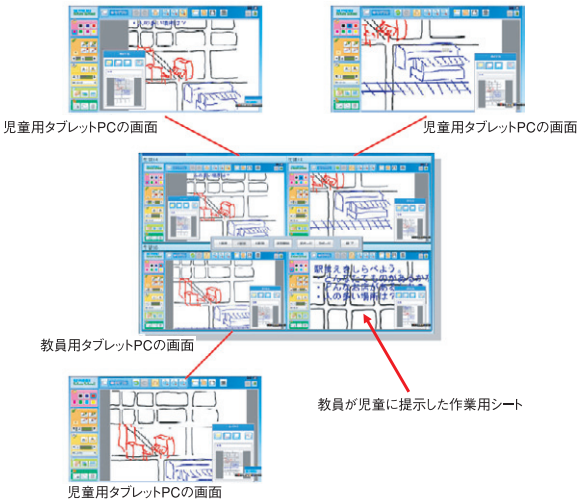
- アプリケーションや教育コンテンツは、想定した授業に合致するものかどうかを検討した上で選定する必要があります。 事例1-30
- 無線LAN環境で使用することに留意し、アプリケーションや教育コンテンツを選定する必要があります。 事例1-31

▶ 実証研究におけるアプリケーション・教育コンテンツ例 …… 事例1-30

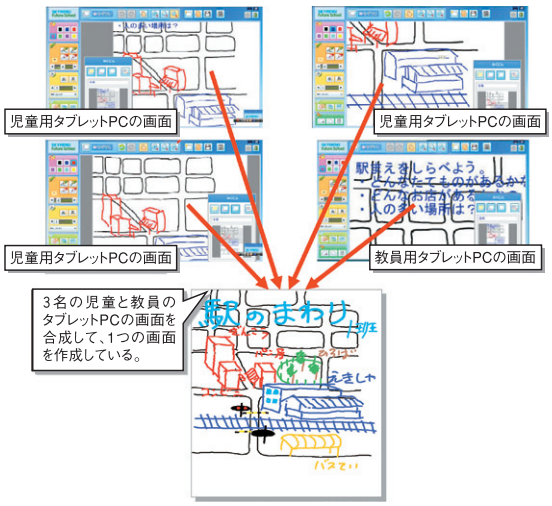
実証校では、アプリケーションや教育コンテンツの選定の際に、授業での利用イメージを踏まえ、求める機能や内容を検討しました。実証校に導入されたアプリケーションや教育コンテンツは次の表のとおりです。

導入されたアプリケーション・教育コンテンツ例

機能			機能の概要
アプリケーション	協働教育に必要な基本機能	複数の画面を表示する機能	教員用タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードの画面に、複数の児童用タブレットPCの画面を分割して表示できる機能。複数の児童の作業状況を一度に確認したり、クラス全員で共有することができる（P46の左上図及び左下図）。
		画面やファイルを転送する機能	教員用タブレットPCから児童用タブレットPC、児童用タブレットPCから教員用タブレットPC、児童用タブレットPCから他の児童用タブレットPCへ、画面やファイルを転送する機能 教員用タブレットPCから児童用タブレットPCへ作業に使う資料を転送したり、児童用タブレットPCから教員用タブレットPCへ児童の作品を転送している。画面転送に失敗した時は、教員用タブレットPCにエラーメッセージを表示するとともに、リカバリ方法を明示するようにしている。
	その他の機能	児童の端末に制御をかける機能	児童用タブレットPCで画面操作ができないようにロックする機能。実証校では、教員がクラス全員に説明を行う際、児童のタブレットPCでの作業を中断させるために、この機能を利用している（P46の右下図）。
		複数の画面を合成して表示する機能（電子模造紙機能）	複数のタブレットPCの画面を使って、1つの画面を合成することができる機能。実証校では、児童がタブレットPCの画面に文字や絵を書き込みながら、この機能を利用して、グループで1つの作品を制作する等の共同作業を行っている（P46の右上図）。
		授業内容をメモする機能	教員用タブレットPCに、授業中に気付いたことをメモとして残せるほか、メモ作成日時等の履歴情報を出力することもできる。
		投票機能（アンケート機能）	教員の質問に対する児童の回答を集計する機能。児童の答えを一度にとりまとめたい時にこの機能を利用している。
		教材作成機能	画像やテキスト等のデータを組み合わせて独自のコンテンツを作成することができる。
教育コンテンツ		デジタル化した教科書	実証校では、市販の指導者用デジタル教科書を、インタラクティブ・ホワイト・ボード等に表示して利用している。また、文部科学省「学びのイノベーション事業」で開発された学習者用デジタル教科書を児童用タブレットPCにおいて使用している。
		デジタル化したドリル教材等	PCを使って、児童が個別に学習するための教材であり、国語、算数、理科、社会等の科目に対応している。手書き入力による筆順や形等から正解を判定できるものもある。

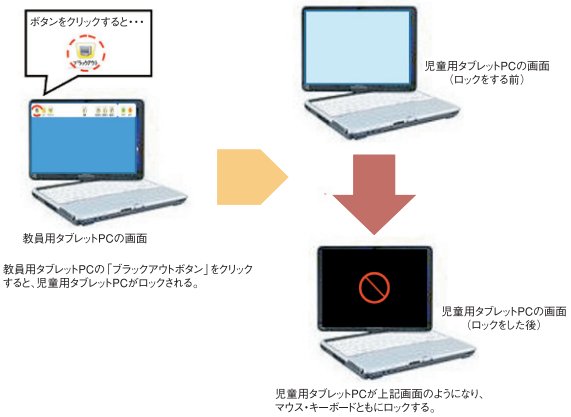


複数の画面を表示する機能の画面例
（教員用タブレットPCの画面に、複数の児童用タブレットPCの画面を分割して表示）



複数の画面を合成して表示する機能の画面例
（児童がタブレットPCの画面に文字や絵を書き込みながら、グループで1つの作品を制作）

複数の画面を表示する機能例
（インタラクティブ・ホワイト・ボードの画面に、複数の児童用タブレットPCの画面を分割して表示）



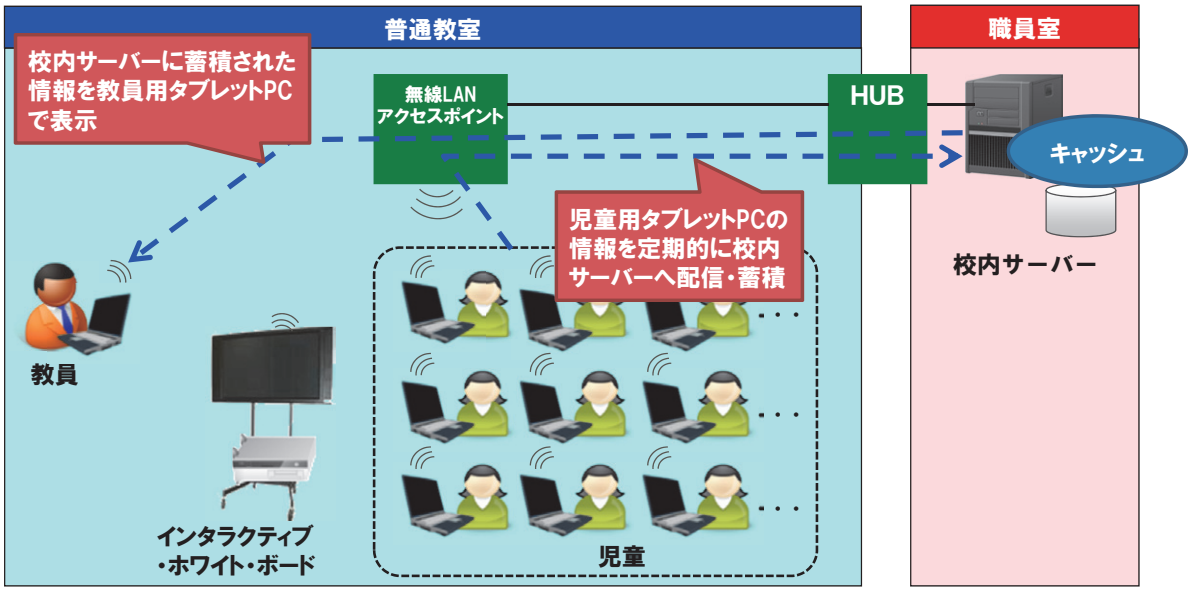
児童の端末に制御をかける機能例
（教員用タブレットPCの画面から、児童用タブレットPCの画面操作ができないようにロックする）

▶ 無線LAN環境に配慮した協働教育アプリケーションの改善例 … 事例 1-31

協働教育アプリケーションは、無線LANネットワークを通じて、常時、クラス内の全児童用タブレットPCから情報を取得し、教員用タブレットPCに配信しています。そのため、ネットワークに負荷がかかりやすく、通信が安定しない等の事象が発生する可能性がありました。

西日本地域の実証校では、通信負荷を軽減するため、児童用タブレットPCのデータを、定期的に校内サーバーに配信・保存するキャッシュ方式に変更しました。これにより、児童用タブレットPCからの情報取得のタイミングを分散させるとともに、無線LANのネットワークが一時的に不安定になった場合でも、校内サーバーに蓄積された直近の情報を教員用タブレットPCに表示することが可能になりました。

また、東日本地域の実証校では、画面転送機能の通信方式をブロードキャスト[35]からユニキャスト[36]にすることで、無線LAN環境下での動作の安定性を確保しました。



協働教育アプリケーションをキャッシュ方式に改修した例
（西日本地域）

35 ネットワーク内の全ての端末に対して同じデータを送信する手法
36 単一の送信相手を指定して、1対1でデータ送信する手法

Memo

第２章

ICT環境の運用

ICT環境の運用は、ICT機器に関するものと、ICT支援員や教員、児童、保護者等の各関係者に関するものに分けられます。また、日常運用の対応と、年度末・年度始めの進級等に伴い必要となる対応があります。ICT機器の運用概要を以下に示します。なお、ICT支援員等については、P72を参照してください。

ICT機器の運用概要

	タブレットPC	インタラクティブ・ホワイト・ボード	ネットワーク	アプリケーション
日常の運用	・準備時間の短縮 ・充電忘れへの対応 ・アクセス集中の回避 ・キャリブレーション ・機器の故障への対応	・動作速度の改善 ・キャリブレーション ・定期的な清掃	・無線LANの運用	・フィルタリング等の見直し ・アプリケーションの改修
年度末・年度始めの運用	・予備機等の準備 ・進級等に伴う設定変更	・進級等に伴う設定変更	・進級等に伴う設定変更 ・校内サーバーの設定 ・過年度データの対応	・進級等に伴う更新、変更

2.1 ICT環境導入後の運用

ICT環境導入後のタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、無線LAN、アプリケーションの運用について説明します。

1 タブレットPCの運用

現場で発生したトラブルやその予防・解決方策等をもとに、タブレットPCの運用に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 準備時間の短縮 ］

- 児童の授業準備にかかる時間を短くするために、日中はタブレットPCを児童の机のそばに置く等の工夫が重要です。 事例2-1
- 起動に時間がかかる場合は、電源を切らずにスリープ状態で運用する方法があります。 事例2-2

［ 充電忘れへの対応 ］

- 充電忘れが生じた時のために、予備のタブレットPC、バッテリー、ACアダプター、延長ケーブルを準備します。 事例2-3
- サブバッテリーや、授業支援システムでバッテリー状況を把握する等、充電に関するツールを活用することで充電忘れに対応することができます。 事例2-4

［ アクセス集中の回避 ］

- アクセス集中によるサーバーの負荷増大を回避するため、教員がタブレットPCの操作のタイミングをずらすように指導する方法があります。 事例2-5

［ キャリブレーション ］

- ペンでタッチした位置と、タブレットPCが画面上で検知した位置が一致するように、タブレットPCでキャリブレーション（画面の位置補正）を実施します。 事例2-6

［ 機器の故障への対応 ］

- タブレットPCが故障した場合に備えて、授業時に予備機を準備しておくことが重要です。 事例2-7
- 機器の破損を少なくするため、適切な指導を図る等、学校全体で機器の取り扱いについての注意喚起を行うことが必要です。 事例2-8

▶ 授業準備にかかる時間を短くするためのタブレットPCの運用例 … 事例2-1

東日本地域の一部の実証校では、児童が充電保管庫からタブレットPCを取り出し、授業で使うための準備をするまでに数分間かかっていました。

そのため、日中タブレットPCを使用しない時間は、机横のフックにタブレットPCをかけ、利用時にすぐ取り出して活用することで、準備にかかる時間を短縮しました。

机横のフックにタブレットPCをかけている様子

▶ タブレットPCの起動にかかる時間を短縮するための対応例 … 事例2-2

一部の実証校では、限られた授業時間に対して、タブレットPCの起動に要する時間が長いとの課題がありました。そのため、授業で使用していない日中も電源を切らずにスリープ状態にしておき、起動回数を少なくしました。

1日1回または1週間に1回再起動し、それ以外はスリープ状態のまま利用しました。

▶ 充電忘れへの対応例 …… 事例2-3

実証校では、充電保管庫の扉の閉め忘れや、タブレットPCと充電保管庫をつなぐケーブルのつなぎ忘れにより、タブレットPCの充電が不十分なまま、児童が授業に持ち出すケースが生じました。

このような充電忘れへの対応として、実証校では、予備のタブレットPCを代替機として使用したり、予備バッテリーを準備するほか、児童の安全に配慮しながら、電源コンセントにつないだACアダプター経由で授業中に電源を供給するという方法で対応しました。

なお、予備バッテリーの数量については、クラスの人数や使用状況等によっても必要個数は異なりますが、目安として1校で10個～20個を準備しました。

▶ サブバッテリーの活用例 …… 事例2−4

西日本地域の一部の実証校では、サブバッテリーを数個用意し、アプリケーションにより児童用タブレットPCのバッテリー状況を一覧で確認した上で、教員がサブバッテリーを取り付けました。

拡張スロットに格納するサブバッテリー

サブバッテリーを充電保管庫に収納している様子

▶ タブレットPCの動作を円滑にするための対応例 …… 事例2−5

一部の実証校では、サーバーへのアクセス集中により、サーバーに負荷が増大し、読み込みや保存が遅延する等、タブレットPCの動作に支障が生じましたが、費用等の観点からサーバーの増強は難しい状況でした。そこで、サーバーを増強することなく、アクセスのタイミングをずらすことで対応しました。この点に関する課題、原因と対応例は次の表のとおりです。

タブレットPCの動作を円滑にするための対応例

課　題	原　因	対　応
児童がタブレットPCで一斉にファイルの読み込みや保存をした場合に、タブレットPCの作業に時間がかかる場合があった。	一斉にファイルの読み込みや保存をしたため、サーバーに負荷がかかり、サーバーの能力を一時的に超えてしまった。	サーバーの負荷を軽減するため、児童のファイル読み込みや保存のタイミングをずらし、教員は授業の中で児童がタブレットPCを操作する順序を指定したり、作業が早く終了した児童から保存をするように指導した。

▶ タブレットPCのキャリブレーション例 …… 事例2−6

東日本地域の一部の実証校では、日々の利用により、ペンまたは指でタッチした位置と、タブレットPCが画面上で検知した位置がずれ、正確な操作が行えなくなりました。正確な操作が行えなくなった場合のほか、年度始め等、定期的に位置合わせの調整作業であるキャリブレーションを実施し、ポイントの位置のずれがないようにしました。

（参考）タブレットPCのキャリブレーション

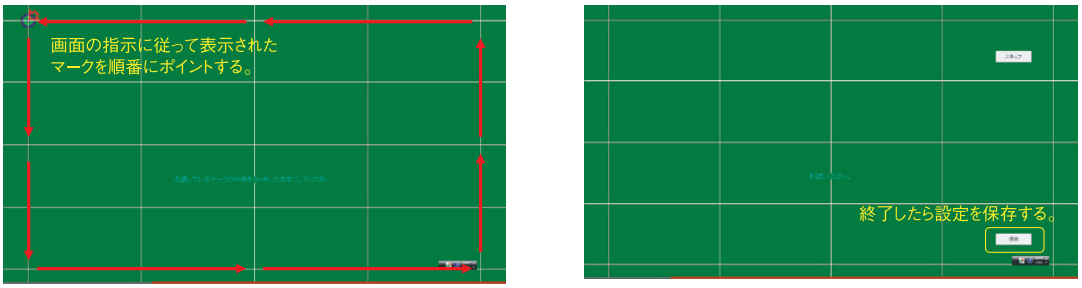
[タブレットPCのキャリブレーションの内容と手順]

「キャリブレーション」と呼ばれる調整は具体的には、画面上の所定の箇所をタッチすることで、ペンと画面のずれを修正するものです。

[キャリブレーションの手順例]

タブレットPCでキャリブレーションツールを立ち上げると、画面に合わせて8つの点が表示されます。そのうち、画面上で指示された点を下図のように、順番にペンでタッチします。指示された箇所全てをタッチした後、調整データを保存すると、キャリブレーションが完了し、ペンでタッチした位置と画面上の位置のずれがなくなります。

なお、手順については機種によって異なります。



キャリブレーションの操作例（4角形の外周に8箇所表示される交点をペンでタッチする）

▶ タブレットPCの予備機の対応例 …… 事例2−7

実証校では、授業中のタブレットPCの故障対応においては、授業開始時にあらかじめ1台の予備機を立ち上げておき、ICT支援員が速やかに予備機に交換する等、授業に影響がないように運用しました。また、教室で2台以上の故障が発生した場合には、全体の予備機から配備しました。

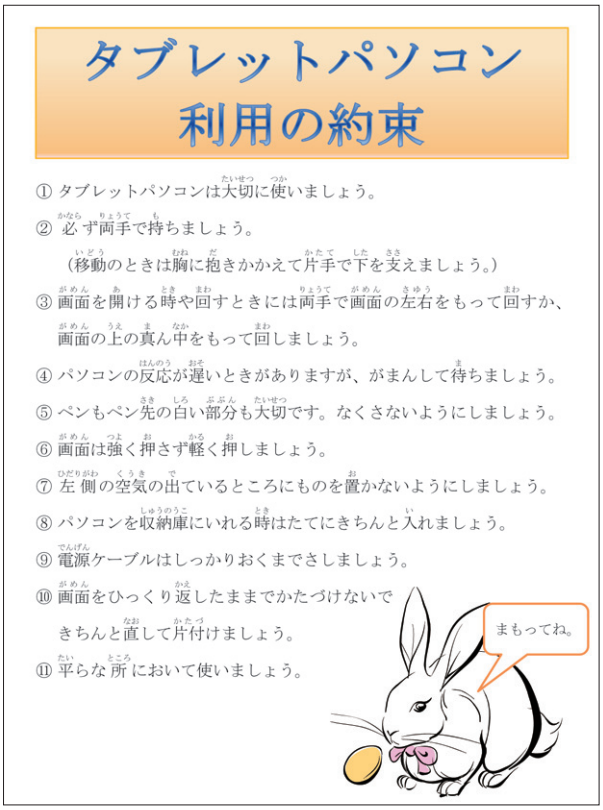
キーボード破損の例

液晶ディスプレイ破損の例

▶ 教員からの注意喚起例 ……

事例2−8

故障には、ICT支援員で修理が可能なものと、メーカーへの修理依頼を要するものがあり、後者はメーカーに機器を送付し、修理後に返却されるため時間がかかる場合があります。実証校では、児童に対しても、決まりを守りながら大事に扱うよう教員から指導する等、学校全体で注意を喚起しました。



児童への周知文書例（充電保管庫上部等に掲示）

2 インタラクティブ・ホワイト・ボードの運用

インタラクティブ・ホワイト・ボードの運用に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 動作速度の改善 ］

- インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCを定期的に再起動することで、動作速度を改善することができます。 事例2–9

［キャリブレーション ］

- ペンでタッチした位置と、インタラクティブ・ホワイト・ボードが画面上で検知した位置が一致するように、インタラクティブ・ホワイト・ボードでキャリブレーションを実施します。 事例2–10

［ 定期的な清掃 ］

- インタラクティブ・ホワイト・ボードは、チョークの粉や埃等の影響を受けて反応しなくなることがあるため、定期的に掃除をすることが必要です。 事例2–11

関連するポイント

- インタラクティブ・ホワイト・ボードは一体型やボード型、黒板取付式ボード型等、様々な種類があるため、用途や設置場所に応じて最適な機器を選定する必要があります。
第3章（P98）
- 黒板取付式ボード型のインタラクティブ・ホワイト・ボードは、使用するうちに歪みが生じる可能性があります。定期点検で緩みや歪みが発生していないか確認する必要があります。
ガイドライン2013中特版（P54）

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCの動作速度の改善例 … 事例2–9

西日本地域の一部の実証校では、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCのOSや通信回線速度の制約から、インタラクティブ・ホワイト・ボードの動作速度が遅くなることがありました。この点に関する対応例は次の表のとおりです。

インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCの動作速度を改善するための対応例

事　象	原　因	対　応
インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCの起動時間、動画の再生開始時間が遅かった。	インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCを利用しない時にスリープ状態にて運用していたため、メモリ内に作業中のアプリケーションのデータが蓄積してしまった。	週末等、一定期間ごとにインタラクティブ・ホワイト・ボード用PCを再起動することで、メモリ内のデータが一掃され、処理速度が改善した。

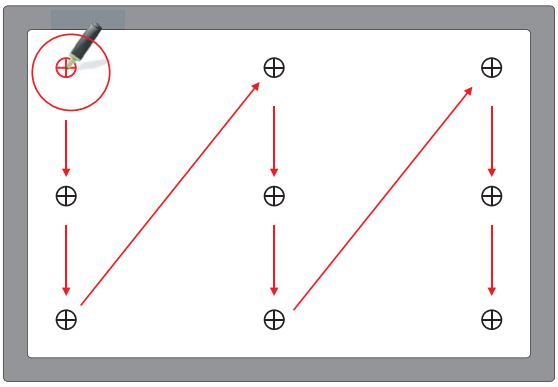
▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードのキャリブレーションの実施例… 事例2–10

実証校では、日々の利用により、ペンでタッチした位置と、インタラクティブ・ホワイト・ボードが画面上で検知した位置がずれ、正しい操作が行えなくなりました。そのため、位置合わせの調整作業であるキャリブレーションを実施しました。

（参考）インタラクティブ・ホワイト・ボードのキャリブレーション

［ インタラクティブ・ホワイト・ボードのキャリブレーションの内容と手順 ］

「キャリブレーション」と呼ばれる調整は具体的には、画面上の所定の箇所をタッチすることで、ペンと画面のずれを修正するものです。



［ キャリブレーションの手順例 ］

キャリブレーションの画面を立ち上げると、画面に合わせて9個の点が表示されます。そのうち1点が赤く表示されますので、左図のように、赤く表示されている点を順番にペンでタッチします。9箇所全てをタッチした後、調整データを保存すると、キャリブレーションが完了し、ペンでタッチした位置と画面上の位置のずれがなくなります。なお、手順については、機種により異なります。

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードの定期的な清掃例…… 事例2–11

一部の実証校では、ディスプレイ上の一部が反応しない、操作ボタンが反応しない、電子ペンが接触不良になるという問題が起こりました。この問題の原因と対応例は次の表のとおりです。

インタラクティブ・ホワイト・ボードが反応しない際の対応例

事　象	原　因	対　応
インタラクティブ・ホワイト・ボードが操作に対して反応しなかった。	チョークの粉や砂埃がインタラクティブ・ホワイト・ボードに付着し、操作に対する反応が鈍くなっていた。	インタラクティブ・ホワイト・ボードをICT支援員や教員が定期的にエアブラシや掃除機で掃除することで、この現象を改善した。

3 無線LANの運用

無線LAN環境の運用時に発生した問題点に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 無線LAN環境は、教室や学校周辺の環境変化によって接続が不安定になることがあります。その際は、原因究明や復旧作業を速やかに事業者に依頼します。 事例2-12
- 大容量のコンテンツをダウンロードする場合等、無線LAN以外の要因でネットワークが遅延することもあります。 事例2-13

▶ 無線LAN環境に問題が生じた際の対応例 …… 事例2-12

一部の実証校では、無線LAN環境で接続が不安定になりました。発生した問題と想定された原因、対応例は次の表のとおりです。

無線LAN環境で接続が不安定になった問題の原因と対応例

事　象	原　因	対　応
特定の教室のみ無線LANが接続できなくなった。	校外の環境変化により、無線LANの電波が外部の電波と干渉したことが原因と考えられた。	2.4GHz帯で運用していた無線LANを、外部の電波と干渉しない5GHzの周波数帯に設定変更した。
特定の教室のみ無線LANが接続しにくくなった。	隣り合う教室での電波干渉の発生が考えられた。	電波干渉を起こさないよう、校舎の形状に合わせて無線LANアクセスポイントの電波強度の調整を行った。

▶ 無線LAN以外の要因でのネットワークの遅延例 …… 事例2-13

西日本地域の一部の実証校では、校内サーバーに保存されたファイルをサムネイル表示しました。この際、多数のタブレットPCから一斉にサーバーにアクセスすると、メモリに多くの負荷がかかり反応が鈍くなりました。そのため、複数のフォルダにファイルを分散させたり、サーバーのメモリを増設することで対応しました。

（参考）無線LANの電波干渉について

[電波干渉とは]

無線LANに使用される電波は、日常我々が使用する家電製品（電子レンジやBluetooth[1]対応のヘッドセット、コードレスホン等）と周波数が同一の場合がしばしばあります。

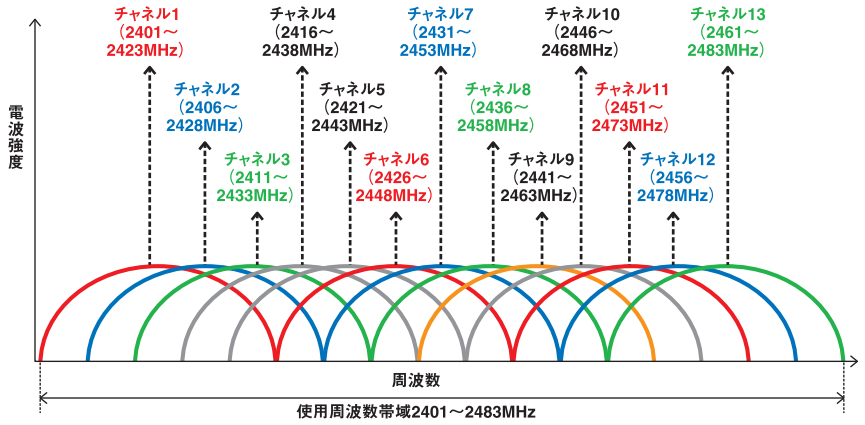
また、現在主流の2.4GHz帯対応の無線LAN機器は多くの製品が流通しています。

これらが相互に干渉し合うことで、無線LANの通信速度が低下したり、接続が不安定になることがあります。これが電波干渉といわれるものです。

[電波干渉を防止するために]

無線LANの設定においては、電波干渉による通信速度の低下等を防ぐため、隣接する無線LANアクセスポイント同士は異なるチャネルを使用する必要があります。例えば、2.4GHz帯の無線LANにおいては、5MHz間隔で13個のチャネルに分割され、各チャネルは周波数の幅が指定されていますが、無線LANアクセスポイント同士の電波干渉を防ぐためには、事前に現地調査を行う等、それぞれに干渉しないようにチャネル設計を行うことが重要です。

2.4GHz帯における無線チャネルの幅



なお、5GHz帯の無線は屋外で使用できないことがあり、壁等の遮蔽物で減衰する影響が大きいといわれています。一方で、干渉源が少ないために比較的電波干渉の影響を受けにくく、チャネルも豊富で、直進性に優れており、教室等の閉じられた空間で運用するのに適しています。このため、校内LANに関しては2.4GHz帯と5GHz帯の両方を併用して無線LANを構築することも有用です。

1 数m程度の機器間接続に使われる短距離無線通信技術の1つ。2.4GHz帯を使用し、ICT機器をケーブルを使わずに接続することができる。IEEE802.15.1 として標準化されている。

4 アプリケーションの運用

アプリケーションの運用に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

[フィルタリング等の見直し]

- フィルタリング等の各種機能は、利活用の促進に伴い、授業の実施に支障がないよう見直すことが望まれます。 事例2-14

[アプリケーションの改善]

- アプリケーションや教育コンテンツの改善を図るには、授業での活用が進む中で出てきた課題を整理して事業者に伝えることが必要です。 事例2-15

[使用上の制約条件]

- アプリケーション・教育コンテンツをクラウド上のサーバーで運用する場合には、タブレットPCのCPUと回線容量が制約条件となる可能性があるので、利用するアプリケーション等におけるタブレットPCやネットワークの推奨環境を事業者に確認する必要があります。 事例2-16
- アプリケーションによって、ソフトウェアライセンスの有効期限が異なるため、必要に応じて更新する必要があります。 事例2-17

関連するポイント

- アプリケーションを使用する際に、フィルタリング機能が原因で問題が生じる恐れがあるため、注意が必要です。 ガイドライン2013中特版（P59）
- インターネット上の素材を利用して教材を作成する場合は、著作権を侵害しないよう、注意する必要があります。 ガイドライン2013中特版（P59）

▶ フィルタリングやファイアウォール[2]の設定の見直し例 …… 事例2-14

一部の実証校では、教員・児童のリテラシーや活用方法を勘案して、外部のウェブサイトへのアクセスのフィルタリングやファイアウォールの設定を見直しました。具体的な設定の見直しの課題と対応例は次の表のとおりです。

フィルタリングやファイアウォールの設定の見直し例

課　題	対　応
児童が調べ学習や交流学習等で必要となるサイトへのアクセスやアプリケーションの利用ができない。	調べ学習で利用するサイトを閲覧できるようにした。
	掲示板、ブログ、SNS[3]について、書き込みできない制限をかけた上で、閲覧できるようにした。
	他の学校とのテレビ会議方式の交流学習を実施するために、インターネットを介した電話や会議を行うためのアプリケーションの利用を許可した。

2 外部のネットワークと内部のネットワークを結ぶ箇所に導入することで、外部からの不正な侵入を防ぐことができるシステムや機器のこと

3 Social Networking Service（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）の略。登録したユーザーだけが参加できるウェブサイトのこと

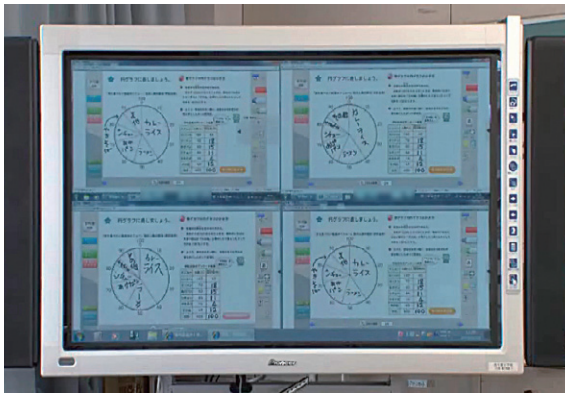
▶ アプリケーション改修の実施例 事例2–15

実証校では、教員から寄せられた要望を整理して、アプリケーションの機能に対して改修や追加を行いました。改善されたアプリケーション・教育コンテンツ例は次の表のとおりです。

なお、東日本地域の実証校では、アプリケーション・教育コンテンツに対する改善や機能追加の際や、ウイルス対策ソフトのパターンファイル更新が必要となった際に、協働教育プラットフォーム上の一括ファイル配布ツールを活用し、タブレットPCへのインストール作業を効率的に実施しました。

改善されたアプリケーション・教育コンテンツの例

機　能	概　要
画面やファイルを転送する機能	通信が途切れた場合、転送した画面が正常に表示されないため、画面転送のリトライ機能を追加した。
	画面転送に失敗した時は、教員用タブレットPCにエラーメッセージを表示するとともに、リカバリ方法を明示するようにした。
	ファイル配布に失敗した時は、教員用タブレットPCにエラーメッセージを表示するとともに、リカバリ方法を明示するようにした。
複数の画面を合成して表示する機能（電子模造紙機能）	画面上でタッチペンを消しゴムのように操作することで、不要な表示を消すことができる機能を追加した。
	手書き入力と手書き文字認識に加えて、キーボードからのテキスト入力も可能にした。
	画面上で強調したり複数児童がそれぞれコメントする際に便利な付箋機能を追加した。
	描画領域を任意に拡大表示することに加えて、画面サイズに合わせて描画領域全体を表示する機能を追加した。
	アプリケーションから直接印刷できる機能を追加した。
授業内容をメモする機能	教員用タブレットPCに、授業中に気付いたことをメモとして残せる機能に加えて、メモ作成日時等の履歴情報を出力する機能を追加した。
児童にデータを配布する機能	課題等のデータについて、クラス単位でのデータの一斉配布機能を追加した。
教員用タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードに児童の画面を表示する機能	児童用タブレットPCの画面を表示する機能や、児童用タブレットPCの画面を分割表示したり、巡回表示する機能を追加した。
	インタラクティブ・ホワイト・ボードへ児童用タブレットPCの画面を提示する際、教員用タブレットPCで事前に児童用タブレットPCの画面を確認する機能を追加した。



インタラクティブ・ホワイト・ボード上で
児童用タブレットPCの画面を分割表示した例

▶ 大容量データを含むアプリケーションの改修例 …… 事例2-16

実証校では、高画質画像のような大容量データを含むデジタル教材をクラウド環境で利用する場合は、デジタル教材を利用するタブレットPCやネットワーク環境の推奨環境について、事業者に確認した上、アプリケーション改修等を実施しました。具体的な改修例は次の表のとおりです。

アプリケーションの改修例

課　題	原　因	対　応
デジタル教材の動作が遅く、授業運営に支障が出た。	高画質画像のような大容量のデータを表示するたびにクラウド上のサーバーからデータを取得するため、通信時間が長くなってしまった。	一度読み込んだ大容量データについては、一時的にローカルディスクに格納する機能を追加することで、通信にかかる時間をなくした結果、デジタル教材の起動時間が短縮できた。

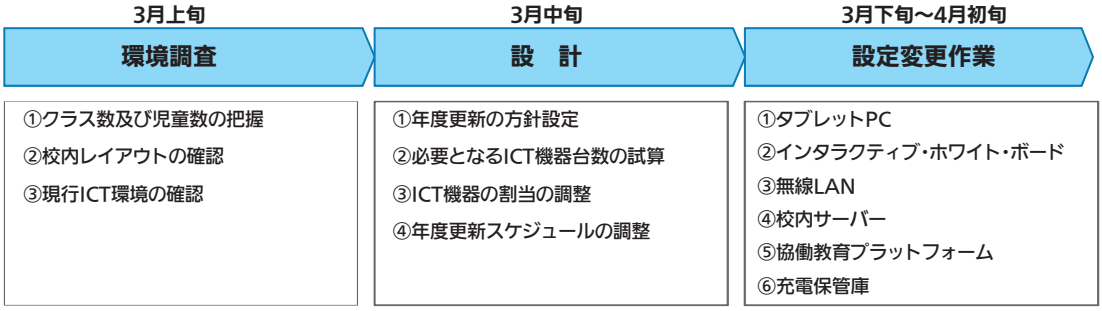
▶ アプリケーションの有効期限への対応例 …… 事例2-17

実証校では、年間ライセンスが発生するアプリケーション（デジタル教材や電子模造紙等）について、利活用状況や授業設計等を踏まえ継続するか否かを検討した上で、必要に応じて更新しました。

2.2 年度末及び年度始めにおけるICT環境の運用

年度末及び年度始めには、教員の転勤（転出・転入）や児童の卒業・入学等があることから、ICT環境の設定等を更新する必要があります。本節では、年度末及び年度始めに必要となるICT環境の設定作業について説明します。

更新作業の全体像



実証研究を踏まえたポイント

- 年度末及び年度始めには、教員の転勤（転出・転入）や児童の卒業・入学、クラス・担任の変更等に伴い、ICT環境に関する設定作業が必要となります。 事例2-18
- 新入生の増加に伴うクラスの増加等がある場合はネットワークや電源の工事が必要になる場合があります。その見込みがわかり次第、早めに事業者と協議し、春休みの集中的な対応等を図ることにより、新年度の授業に間に合わせることが望まれます。 事例2-19

▶ 年度末及び年度始めにおける設定変更作業の対象例 …… 事例2-18

実証校では、年度末及び年度始めに、教員の転勤（転出・転入）や児童の卒業・入学、クラス・担任の変更、教室の変更等の情報を事業者に伝え、事業者がICT環境の設定変更作業を行いました。設定変更の要因と対象例は次ページの表のとおりです。

年度末及び年度始めにおける設定変更の要因と設定変更の対象例

設定変更の要因		教員用タブレットPC	児童用タブレットPC	インタラクティブ・ホワイト・ボード／インタラクティブ・ホワイト・ボード用PC	充電保管庫	無線LANアクセスポイント	電源	校内サーバー	授業支援のための画面転送アプリ等	教育コンテンツ	協働教育プラットフォーム
教員の転勤等	退職・転勤（転出）	●		●				●	●	●	●
	新任・転勤（転入）	●		●				●	●	●	●
児童の入学・卒業・転校等	卒業・転校（転出）		●		●			●	●	●	●
	進級		●		●			●	●	●	●
	入学・転校（転入）		●		●			●	●	●	●
教室の変更・廃止・追加等	変更・廃止			●	●	●			●		
	追加			●	●	●	●		●		
クラス・担任等の変更	クラス変更		●		●				●	●	
	担任・教科変更	●							●	●	

▶ 年度末及び年度始めのICT環境の設定作業に時間を要した例 … 事例2–19

実証校では、標準的な春休み期間である2週間程度に対し、年度末及び年度始めの設定変更作業を3～6日で終了しました。

ICT環境の設定作業に時間を要した例として、特別教室（図工室、理科室、音楽室、家庭科室）や体育館へアクセスポイントを設置したり、1年生や進級した学年のクラスの増加により特別教室を普通教室へ変更する必要があったため、新たに行わなければならないネットワーク工事や電源工事が増加した例がありました。これに伴い、年度始めのICT環境の設定作業（環境構築も含む。）にかかる期間が他校と比べて長くなり、12日程度を要しました。

年度始めの進級に伴い充電保管庫を移動した例

普通教室が増えた際に無線LANアクセスポイント用にLANケーブルを敷設した例（左は施工前、右は施工後）

1 年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの作業

年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの作業に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- タブレットPCについて、クリーニング[4]や授業で使うソフトウェアの動作確認等の作業が必要です。 事例2-20
- 児童の増加数やその時点で稼動しているタブレットPCの数を把握し、タブレットPCに不具合[5]が発生することを想定した上で、予備機が必要数あるかを確認することが必要です。 事例2-21

▶ 年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの準備作業例 …… 事例2-20

実証校では、以下のように年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの準備作業を実施しました。

年度末及び年度始めにおけるタブレットPCの作業項目例

課　題	対　応
タブレットPCの必要台数の準備	新任・転勤（転出・転入）教員及び転校生（転入）の人数と退職・転勤（転出・転入）教員及び転校生（転出）・卒業生の人数を把握して、新たに必要となるタブレットPCの数を計算して準備した。
ラベルの貼り替え	タブレットPCのクリーニングと、ラベルの記載内容を年度に対応させるためのラベルの貼り替えを実施した。
動作確認	タブレットPCに導入したソフトウェアが正常に動作するかの確認等を実施した。

▶ 不具合発生時のタブレットPCの予備機の準備例 …… 事例2-21

実証校では、一部のタブレットPCに不具合が発生し、修理手配が必要になった場合には、各学校に配備した予備機を不具合端末の代替機として利用しました。実証校では、クラスに5台（実証校平均で児童6人に1台程度の割合）程度の予備機を用意して運用しました。

4 PCの汚れや埃を取り除き、PCをきれいにすること
5 ここでの不具合には、ICT機器の物理的な故障だけでなく、ソフトウェアの不具合等の理由により使用できなくなった場合等全てを含む。

2 年度末及び年度始めにおける無線LAN及びタブレットPCの設定

年度始めの無線LAN及びタブレットPCの設定作業は、無線LANの設定方式の違いや児童用タブレットPCの移行方法により異なります。

年度始めの児童の進級に伴うタブレットPCの移行方法については、同じタブレットPCを「継続利用する場合」と「継続利用しない場合」とがあります。次の表にその概要を示します。

タブレットPCの移行方法の概要

移行方法	概　要
継続利用する場合	児童が進級前まで使っていたタブレットPCを、進級後の教室等に移動させ、児童は同じタブレットPCをそのまま使う。
継続利用しない場合	児童が進級前まで使っていたタブレットPCを進級前の教室に置いていき、児童は基本的に前年度まで上の学年が使用していた教室に置かれているタブレットPCを新たに使う。

無線LANの設定方式とタブレットPCの移行方法の組み合わせは以下のとおりです。

無線LANの設定方法とタブレットPCの移行方法の組み合わせ一覧

移行方法 / 無線LANの設定方式	継続利用する場合	継続利用しない場合
ローミング方式	Ⓐ タイプ	（実証事例なし）
固定方式	Ⓑ タイプ	Ⓒ タイプ

無線LANの設定方式別で必要となる作業のポイントと実証研究の事例を次ページに示します。

実証研究を踏まえたポイント

[方式に関わらず必要な設定作業]

- 年度始めの児童数の増加等に伴いタブレットPCが追加される場合には、タブレットPCのMACアドレスを無線LANアクセスポイントコントローラー（P14参照）に登録することで、無線LANに接続できるようになります。 事例2-22

[ローミング方式の無線LAN環境での必要な作業]

- 「継続利用する場合（Ⓐタイプ）」は、児童用のタブレットPCを進級後の教室に移動させることで作業が完了し、無線LAN関係の設定作業は生じません。 事例2-23

[固定方式の無線LAN環境での必要な作業]

- 「継続利用する場合（Ⓑタイプ）」は、児童用のタブレットPCを進級後の教室に移動させ、全てのタブレットPC側の設定変更（無線LANのSSID[6]変更）を行う必要があります。 事例2-24
- 「継続利用しない場合（Ⓒタイプ）」は、児童用タブレットPCに保存された児童のデータや個人設定を削除する必要があります。また、学年間で児童数が異なるため、過不足が生じた場合は、進級に伴う各教室間でのタブレットPCの台数の調整や予備機の充当等で対応し、調整に必要な台数を移動させた上でタブレットPCの設定変更（無線LANのSSID変更）を行う必要があります。 事例2-25

関連するポイント

- タブレットPCを継続利用しない場合は、児童用タブレットPCを進級後の教室に移動する必要はありませんが、ローカルドライブに保存されたデータや個人情報を削除する等、初期化作業を行う必要があります。 ガイドライン2013中特版（P64）

▶ タブレットPCを追加する場合に共通で必要な無線LANの設定作業例 … 事例2-22

一部の実証校では、年度始めにおいて、児童数の増加等によりタブレットPCを追加し、無線LANに接続できるようにする必要があったため、無線LANの設定作業を実施しました。実施例は次の表のとおりです。

無線LAN設定作業の実施例

作業者	作業内容
教員	年度始めの学級編成や教員の配置を把握して、新たに必要となるタブレットPCの台数を把握し、事業者に追加となるタブレットPCの台数と情報を伝えた。
事業者	追加するタブレットPCの情報を基に、無線LANアクセスポイントにその端末がアクセスできるように、端末のMACアドレスを無線LANアクセスポイントコントローラーに登録した。

6 無線LANで特定のコンピュータや通信機器で構成されるネットワークを指定して、接続するためのユニークな識別コードのこと

▶ ローミング方式で継続利用する場合（Ⓐタイプ）での実施例 … 事例2-23

一部の実証校では、児童は進級しても自分のタブレットPCを継続して利用しました。また、新1年生の教室へのタブレットPCの移動については、前年度の6年生のタブレットPCを移動させ、過不足ある場合は実証校間で予備機を充当する等調整しました。ローミング方式を採用しているため、児童用タブレットPCを進級後の教室に移動させることで作業が完了し、無線LAN関係の設定作業は生じません。

▶ 固定方式で継続利用する場合（Ⓑタイプ）での実施例 …… 事例2-24

一部の実証校では、児童は進級しても自分のタブレットPCを継続利用しました。また、新1年生の教室へのタブレットPCの移動については、前年度の6年生のタブレットPCを移動させましたが、新1年生の児童数が増加していたため、不足した台数分はタブレットPCを追加して対応しました。

また、固定方式を採用しているため、全てのタブレットPCについて設定変更（無線LANのSSID変更）が必要となり、実施しました。一部の実証校が「継続利用する場合」を選択した背景は次の表のとおりです。

固定方式採用校で継続利用した背景

背　景
・固定方式において「継続利用する場合」には、タブレットPCの移動が多数生じて、全てのタブレットPCの設定変更が必要となるが、単学級であるため進級に合わせてタブレットPCを一律に移動させて設定変更を実施することが可能であり、作業量が少ないと判断した。 ・タブレットPCの傷等は固体差が大きかったことや、児童が使い慣れているものを継続利用した方が良いと学校側が判断した。

▶ 固定方式で継続利用しない場合（©タイプ）での実施例 …… 事例2–25

一部の実証校では、児童が進級した際にタブレットPCを継続利用しませんでした。教室にあるタブレットPCはそのまま置かれることでタブレットPC側の設定変更（無線LANのSSID変更）が不要になりました。

一方で、旧学年の人数分しか台数のない教室に、進級に伴い新学年の人数に応じて必要な台数を用意する必要がありました。そのため、余っている教室から不足している教室にタブレットPCを移動する等して、台数を調整しました。また、このような移動に伴い、移動したタブレットPCについては設定変更（無線LANのSSID変更）を行いました。

また、児童がタブレットPCを継続利用しないことに伴い、協働教育プラットフォーム上に保存したもの以外に、タブレットPC内のローカルドライブに児童のデータ等が残されていた場合、内容を確認し削除しました。

一部の実証校が「継続利用しない場合」を選択した背景は次の表のとおりです。

固定方式採用校で継続利用しなかった背景

背　景
・固定方式において「継続利用する場合」には、全てのタブレットPCの移動が生じて、設定変更が必要となるので、複数クラスある場合は作業量が多いと判断した。 ・タブレットPCは教室に備えてある備品として扱うという学校の方針があった。

児童のタブレットPCに残された
データ等の確認及び削除作業例

3 年度末及び年度始めにおける校内サーバー等の設定

年度末及び年度始めには、児童の卒業・入学等に合わせて、校内サーバー上の関連するデータの削除等の作業を行う必要があります。校内サーバー等の設定に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 校内サーバー等の管理については、情報漏えいが起こらないように、卒業生や転勤（転出）した教員等の持ち主がいなくなった認証情報（ID、パスワード）の削除が必要となります。 事例2–26
- 卒業生や転勤（転出）した教員等の持ち主がいなくなったデータについては、校内サーバーの容量に限りがあるため、外部記録媒体に移行することが望まれます。 事例2–27

関連するポイント

- 過年度のデータをどのように保存・管理するかについては、学校としての情報管理やサーバー容量を考慮し、保存期間・保存方法等を事前に定めておくことが必要となります。

▶ 校内サーバー等における認証情報の管理例 事例2–26

実証校では、教員及び児童の転出・転入等に伴って、認証情報（ID、パスワード等）の削除、発行を行いました。必要となる認証情報の管理に関する作業例は次の表のとおりです。

認証情報の管理に関する作業例

項　目	作業内容
アクティブディレクトリで管理しているタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCのログインID、パスワード	卒業生、転校生（転出）や他校に転勤した教員のID、パスワードを削除した。
	新入生、転校生（転入）及び新たに赴任した教員に対して新たなID・パスワードを発行・登録した。
校内サーバーのフォルダや協働教育プラットフォームへのアクセス権限を継続利用しない場合	卒業生、転校生（転出）や他校に転勤した教員のアクセス権限を削除した。
	新入生、転校生（転入）及び新たに赴任した教員に対してフォルダへのアクセス権限を付与した。

▶ 校内サーバー等におけるデータ移行例 事例2–27

一部の実証校では、校内サーバー内の不要なデータを外部記録媒体等に移行し、データを削除しました。西日本地域のある実証校では、卒業制作等の児童が作成したデータを卒業生の希望に応じて、ICT支援員がDVD等の外部記録媒体に移して教員経由で提供しました。

4 年度末及び年度始めにおけるアプリケーション・教育コンテンツの設定

年度末及び年度始めには、教室の変更や学級編成の変更等に伴い、アプリケーション及び教育コンテンツの更新や設定が必要となることがあります。ポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 年度始めの学級編成等に従って、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCや協働教育プラットフォームに導入されているアプリケーション・教育コンテンツの更新のために、新しい教科書[7]を把握して、事業者に伝える必要があります。また、データの保管場所についてライセンス制限がないか確認することが求められます。 事例2–28
- 新しい学年でアプリケーション等を円滑に使用できるようにするためには、画面転送機能等タブレットPCの利用者の情報に関係するアプリケーションの設定変更が必要となります。そのため、クラス名簿等を作成し、クラスごとの教員・児童情報やインタラクティブ・ホワイト・ボードのある特別教室の情報等を事前に整理し、早めに事業者等に伝える必要があります。 事例2–29
- SSIDの登録名には教室名を避け、管理番号を設定する等、教室名等の環境変化に対応できるよう、あらかじめ設計することが重要です。 事例2–30

▶ 年度末及び年度始めにおけるアプリケーションの更新例 …… 事例2–28

実証校では、新しい教科書や年度始めの年間教育計画に従って、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCにインストールされているアプリケーションや教育コンテンツ等を事業者に依頼して、更新しました。その際、ライセンス制限によりクラウド基盤上のサーバーに保管できないものがあり、その場合は、校内サーバーに保管するか、アクセスする頻度が高いものはインタラクティブ・ホワイト・ボード用PCにコピーを保管することとしました。

また、東日本地域の実証校では、アプリケーションのメニュー画面から、学年に応じたアプリケーションや教育コンテンツを選択して起動できる機能があり、新しい教科書等の導入に伴いメニュー画面に変更が必要となった場合は、学校からの依頼を受け変更作業を実施しました。

アプリケーションのメニュー画面例（東日本地域）

7 学習指導要領の改訂や教科書採択にしたがって、対応する教育コンテンツを導入した。

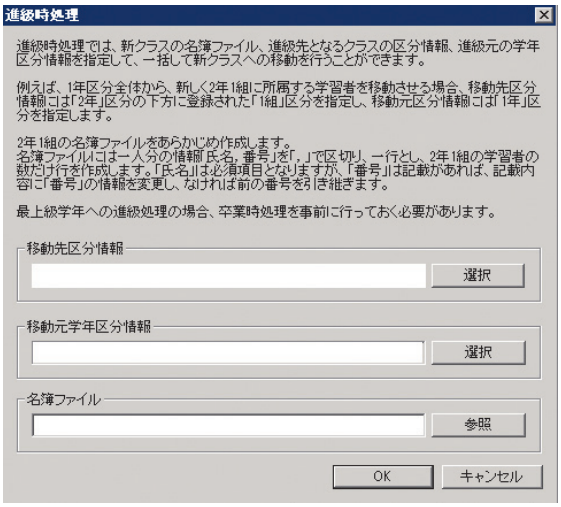
▶ 年度末及び年度始めにおける協働教育アプリケーションの変更例… 事例2–29

実証校では、新しいクラス編成に従ったクラスごとの教員・児童情報やインタラクティブ・ホワイト・ボードのある特別教室の情報を名簿等に整理して、事業者又はICT支援員に提供しました。

事業者又はICT支援員は提供された情報をもとに、インタラクティブ・ホワイト・ボードとタブレットPCを関連付ける等、協働教育アプリケーション（タブレットPCの利用者情報を用いる画面転送機能等のアプリケーション）の設定変更を行いました。

本設定変更を行う際、西日本地域の実証校では、提供する情報にクラスごとの教員・児童情報には氏名が含まれるため、パスワードによる暗号化等の情報セキュリティ対策を施しました。

東日本地域の実証校では、学校から指示を受けたICT支援員が、協働教育アプリケーションのユーザー情報管理機能を用いて、在校生については進級機能（下図）による一括更新を行い、クラス替えが発生した場合には、児童ごとに情報更新を行いました。新入生については、教育委員会から通知された名簿情報をCSV[8]ファイル化して、名簿更新を行いました。



進級処理の画面例（イメージ図）（東日本地域）

▶ SSIDの設定例 …… 事例2–30

一部の実証校では、教室毎の無線LANアクセスポイントに対して、学年・クラス名の付いたSSIDを設定していました。ただ、更新作業時に、学年毎のクラス数が異なる等、その教室の無線LANアクセスポイントに付与されたSSIDと、その教室を新しく使うことになる学年・クラス名が異なる場合が発生しました。

そのため、各教室に管理番号を付与し、それに基づくSSIDを設定するように設計を見直しました。

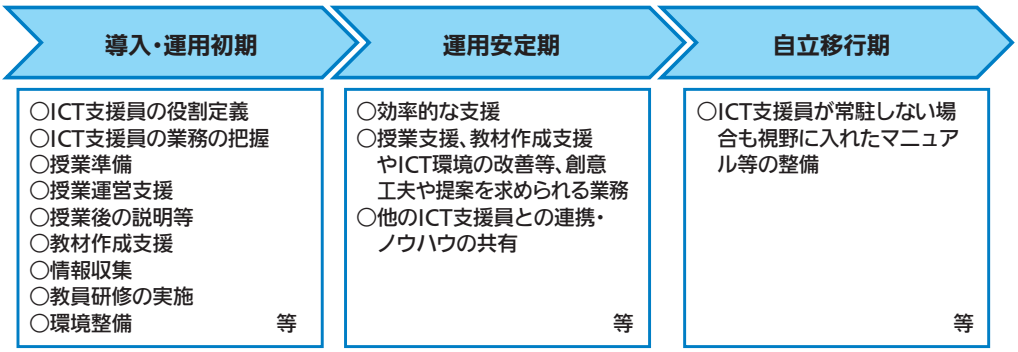
8 Comma Separated Values（カンマ区切り）の略。データをカンマ(",")で区切って並べたファイル形式のこと。多くのソフトで利用できるため、異種ソフト間のデータ交換に使われることも多い。

2.3 ICT支援員の業務（業務の効率化・高度化）

学校におけるICT環境の利活用が進むにつれて、ICT支援員に求められる役割も、機器操作やトラブル対応から授業支援や教材作成支援へと徐々に変化していきます。実証研究においても、1年目の導入段階から、2年目の運用安定期にかけて役割が変化してきました。また、3年目は事業最終年度として、ICT支援員が常駐しない場合も想定して、マニュアル等の整備に努めました。

それぞれの段階に応じたICT支援員の業務を整理します。

ICT支援員の段階的な役割の変化



1 導入・運用初期におけるICT支援員の業務

ICT支援員の業務は多岐にわたるため、採用や研修の際に、ICT支援員に求められるスキルや経験等を勘案することが必要です。導入期におけるICT支援員に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

[ICT支援員の採用]

- ICT支援員の採用に関しては、ICT利活用に関わるスキルやコミュニケーションスキルが求められます。 事例2-31

[ICT支援員の研修]

- ICT支援員養成時には、機器操作方法や授業でのICT活用方法、教員との役割分担や活動内容についての研修が必要となります。 事例2-32

[ICT支援員との役割分担、ICT支援員の業務]

- ICT支援員には、機器の操作支援やICTを利活用した授業の支援のため、事前に教員と役割について話し合うことが求められます。 事例2-33
- ICT支援員には、機器・ソフトウェア・教材等の教員への紹介や活用の助言、教育コンテンツの作成支援、教員・児童の機器の操作支援、教員研修の実施等の支援を行うことが求められます。 事例2-34

▶ ICT支援員の採用例 事例2-31

実証研究では、次の表のようなスキル・経験を採用の際のポイントとし、その中でもコミュニケーションスキルを重視したICT支援員が採用されました。ICT支援員が学校業務の一連の流れを踏まえて教員とのコミュニケーションをとったり、教員が難しいと考えがちなICTの利活用のポイントを理解してICTの活用方法を提案できる場合、効果的な支援につながることが報告されています。

ICT支援員に求められるスキル・経験の例

項　目	概　要
ICT環境の利活用に関わるスキル	ICT機器の操作スキル
	アプリケーション、教育コンテンツに関する知識
	文書作成ソフト等で教育コンテンツを作成するためのスキル
コミュニケーションスキル	教員、児童と円滑なコミュニケーションをとるためのスキル （例えば、教員や児童が抱える課題を汲み取ることのできるスキル、教員にICTの活用方法を提案できるスキル等が重視される。）
学校現場についての理解（学校現場における経験）	一連の学校業務の流れや授業の流れの理解
	学校現場での豊富なサポート経験

▶ ICT支援員の養成研修例 事例2–32

実証校では、ICT環境の運用が始まる前に、ICT支援員に期待されている役割の理解、ICT環境の概要の把握を目的とした、ICT支援員の養成研修を実施しました。具体的なICT支援員の養成研修例、及びICT支援員養成研修を実施した際の課題と対応例は次の表のとおりです。

ICT支援員の養成研修の例

地　域	実施回数	主な内容（概要）
東日本地域	集合研修（配置前） 1回（3日間）	ICT支援員の学校内での業務概要
		導入されたICT環境の全体概要
		ICT機器及びソフトウェアの操作
		導入された教育コンテンツの概要
		教員向け研修実施のための実習（ICTを活用した授業方法等）
	アドバイザーによる 定期的な訪問・助言（配置後）	ICT支援員に対するアドバイザーによる、実証校への定期訪問、及び業務への助言
西日本地域	集合研修（配置前） 1回（2日間）	ICT支援員の学校内での役割
		導入されたICT環境の全体概要
		ICT機器及びソフトウェアの操作
		導入された教育コンテンツの概要
	フォローアップ研修 （配置後）1回（1日間）	ICT支援員の業務活動の中での不明点の解消
		他校のICT支援員との情報共有

導入されたICT環境の集合研修の例

ICT機器及びソフトウェア操作の集合研修の例

ICT支援員の養成研修時（配置前）の課題と対応例

課　題	対　応
養成研修では、担当する実証校で導入予定がないアプリケーションの説明もあった。	配置後、教員の「このようなアプリケーションが欲しい」という要望に対して、養成研修で学んだ様々なアプリケーションの知識が役立ち、教員への提案活動につながっている。
教員との役割分担や作業内容に不安を感じていた。	養成研修では、ICT機器の操作とともに、ICT支援員の役割についての説明を行っている。

▶ ICT支援員との役割分担例 ……事例2–33

実証校に配置されたICT支援員は、事前に教員と役割分担を話し合った上で、ICTを利活用した授業での教員の支援、教員の依頼による教育コンテンツの作成、ICTを活用した授業計画の作成支援等を行いました。

教員との打合せを行うICT支援員の例

▶ 運用初期におけるICT支援員の活動例 ……事例2-34

実証校におけるICT支援員の活動は、ICTを活用した授業の支援等、教職員から高い評価を受けており、ICTの利活用は、整備した環境と常駐するICT支援員の授業準備の支援等を始めとした活動により支えられていると報告されています。ICT支援員の業務内容と活用支援の例は次の表のとおりです。

ICT支援員の活動例

時間帯	活　動	概　要
授業前	授業準備	教員の授業計画書作成の支援を行う。
		インタラクティブ・ホワイト・ボードの動作確認、コンテンツの立ち上げや、ヘッドセット・カメラ等授業ごとの必要機器の準備を行う。
授業中※	授業運営支援	授業中に教員のICT機器の操作を補助したり、授業の流れに応じて機器やコンテンツの操作等を行う。
		機器の操作に戸惑っている児童がいないか確認し、見つけた場合に操作等を支援する。
		不具合発生時には再起動等の対処を行ったり、予備機と交換する。
		充電保管庫で、タブレットPCの電源コードが邪魔にならない保管方法を指導する。
授業後	授業後の説明等	発生した不具合の要因や、より効果的な機器の操作方法等について教員に説明し、改善につなげる。
放課後等随時	日報作成	発生した不具合や活用事例について日報等にとりまとめる。
	教材作成支援	授業で使う教育コンテンツを作成する。
		教員と授業の進め方や教材について打合せを行い、機器・ソフトウェア・教材等を紹介する。
	情報収集	教材作成支援の参考とするため、協働教育プラットフォーム上に蓄積された他校の授業事例を検索したり、教員の要望を満たす教育コンテンツをインターネットで検索・収集する。
	教員研修の実施	新規の教育コンテンツの導入等、ICT環境の変更内容や利用上の留意事項について、教員向けにマニュアルやお知らせとしてまとめる。
		マニュアルやお知らせを職員会議や研修会の際に配布する。
		教員研修を企画・実施する。
	環境整備	バージョンアップされたアプリケーションの動作確認作業、個別の機器の設定変更作業、軽微な不具合の対応作業等を行う。
		事業者に対して発生した不具合を報告する。

※ 1日に複数の授業支援を実施する場合もある。

ICT支援員が次の発表者の画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに表示している例

ICT支援員が児童にタブレットPCの操作を教えている例

2 運用安定期におけるICT支援員の業務

運用が安定し、学校におけるICT環境の利活用が進むにつれて、ICT支援員に求められる役割も高度化してきます。運用安定期におけるICT支援員の業務に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ マニュアルの整備、時間割の作成による業務の効率化 ］

- 教員や児童向け機器操作マニュアルを整備することで、ICT支援員の業務を効率化することができます。 事例2-35
- ICT支援員が支援対象とする授業の時間割を作成したり、1日の業務をあらかじめ整理することで、より効果的に支援を実施することができます。 事例2-36

［ ICT支援員の業務の高度化 ］

- 教員や児童によるICT利活用を促すため、ICT支援員には、教員の習熟度に応じた単元全体でのICT利活用支援、教員間の情報共有支援等の業務の高度化が求められます。 事例2-37

［ ICT支援員同士のノウハウの共有 ］

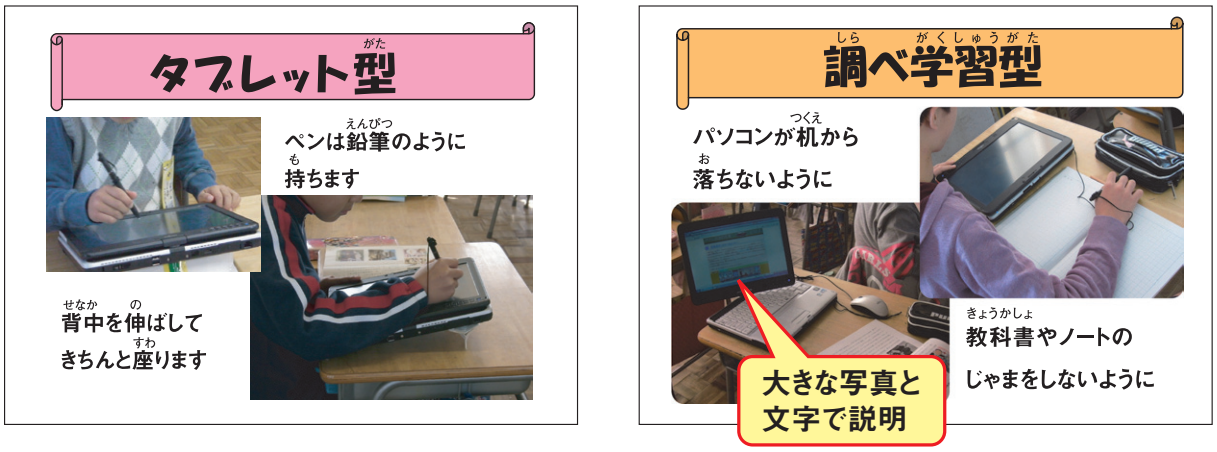
- コミュニティサイト等を活用したICT支援員同士のノウハウの共有は、ICT支援員のスキルの向上に役立ちます。 事例2-38

▶ ICT支援員の業務効率化例 事例2-35

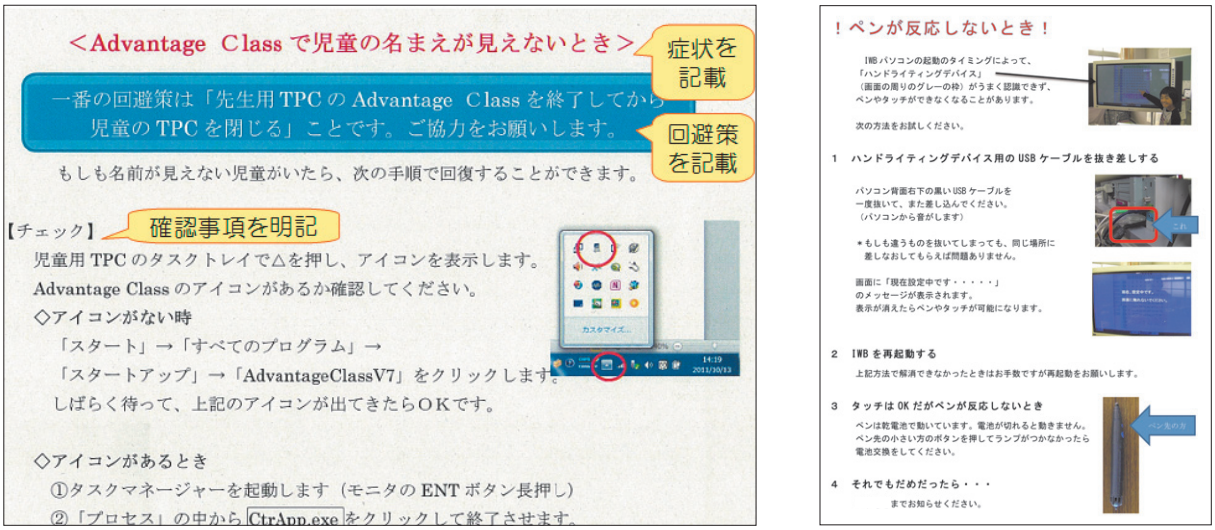
一部の実証校では、ICT機器等の操作方法や不具合が発生した際の対処方法等を記載した教員及び児童向けのマニュアルを作成したことにより、ICT支援員が個別に対応する必要性が減り、授業時間を有効に活用できるようになりました。作成されたマニュアルの例とその内容は、次の表のとおりです。

マニュアルの種類と内容の例

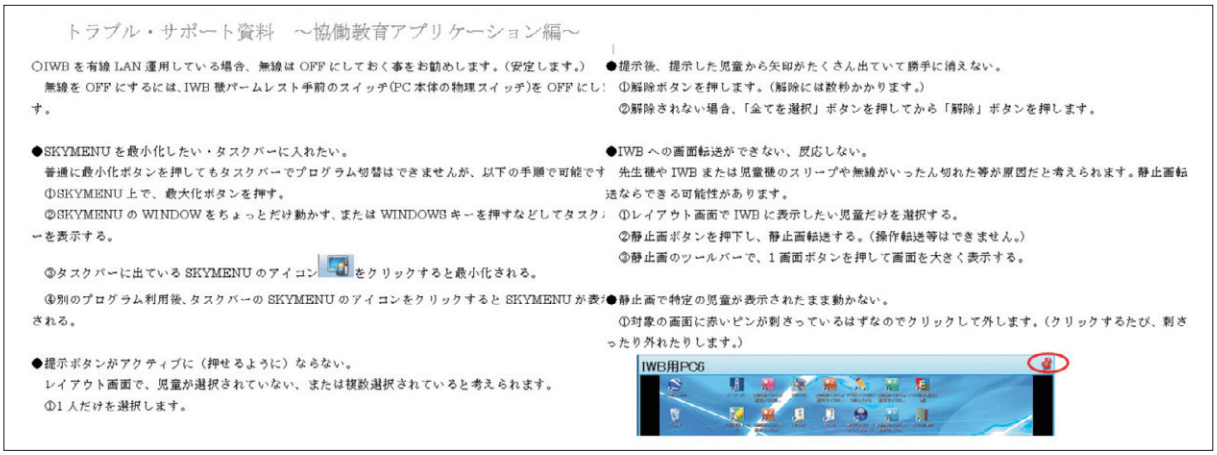
種　類	内　容
児童向けマニュアル	大きな写真と文字を併用し、児童だけでも作業できるようなICT機器の操作方法を視覚的にもわかりやすく記述したもの
教員向けマニュアル	不具合時の症状とその対応策を明記し、詳細な確認事項を場合分けして記述する等、教員だけでも対処できるように配慮したもの



児童向けマニュアルの例



教員向けマニュアルの例



トラブル対応マニュアルの例

▶ ICT支援員の支援時間割の作成例 ……

事例 2–36

一部の実証校では、ICT支援員が支援する授業の時間割をあらかじめ作成し、対象となる授業については、事前打合せや授業準備、授業時間内、授業後までを一貫して支援する体制にしました。西日本地域の一部の実証校では、学校規模が大きくあらかじめ時間割を組むことが困難であるため、授業時間中にICT支援員が校内を巡回し、対応が必要な教室での支援を行う方法で業務を行いました。ICT支援員の時間割及び1日の支援活動例は次のとおりです。

フューチャースクール時間割表

平成23年10月21日

塩崎小学校

日課	時刻	月	火	水	木	金
1	8:55～9:40					
2	9:45～10:30		4西	2西	1東	4東
3	10:55～11:40		3西	3東		
4	11:45～12:30	5西	2東			6東
5	13:55～14:40	1西		6西	5東	
6	14:45～15:30					
放課後	15:55～					
備考	理科、音楽等、専科の授業の日程は調整して行う。					

時間割型式でクラス名を記載

・各授業の打ち合わせの時間は、必要に合わせて支援員と連絡を取り、調整しながら行ってください。
・FS授業の支援教科は、どの教科でもかまいません。支援員と打ち合わせをしてください。
・支援時間、曜日を変更する場合は支援員と打ち合わせをしてください。

ICT支援員の時間割の例

あるICT支援員の1日の支援活動（時系列）例

時　間	業　務	支援対象の教科・学級	活動内容
1時限	授業打合せ	-	2時限目の授業で使う教材の中身を教員と確認し、操作方法を教員が確認・練習する際に助言した。
2時限	授業支援	国語 2年1組	タブレットPCに表示された教材をもとに、漢字の問題を解く授業で機器の操作のサポート等を行った。
3時限	その他	-	メールの確認、報告・連絡をした。
4時限	授業支援	生活 1年3組	タブレットPCにグループで言葉を書き込み、しりとりをする学習で機器の操作のサポート等を行った。
5時限	授業支援	総合 4年1組	タブレットPCで、課題についてインターネットで調べ、まとめる学習で機器の操作サポート等を行った。
6時限	授業支援	総合 4年1組	同上
放課後	授業準備 （教材作成・支援）	-	翌日の授業（道徳・5年1組）の教材を作成した。

▶ ICT支援員の業務の高度化例 事例2-37

実証校では、教員や児童のICT環境への習熟に伴って、ICT支援員の業務も、機器操作やトラブル対応から、授業支援、教材作成支援やICT環境の改善等、創意工夫や提案を求められる業務へと高度化しました。

ICT支援員は職員室に席を持ち、教員と日常的に接する中で効果的なICT利活用のための様々な要望や意見、相談を受けていました。また、授業サポートのために教室に入ると、児童が気軽にICT支援員に質問する等、ICT環境に関する意見が寄せられる場面が多くなりました。ICT支援員の業務の高度化の例は次の表のとおりです。

ICT支援員の業務の高度化例

項　目	活動内容
単元全体でのICT活用支援	初年度は授業の一場面におけるICT活用への支援が主であったが、単元全体での計画的なICT活用のために、教材作成や教員との打合せの機会が増加し、単元の各学習場面に配慮した教材等が作成された。
	好事例の共有と、教科書を読み込んだ上で新たな活用を提案することが求められた。
	事前事後の授業研究会にも参加し、授業意図を把握した上で授業全般を支援したり、授業に合わせて複数パターンの教材を提案したりするようになった。
教員間の情報共有への支援	個別の教員に対する教材作成や授業支援に加えて、他の教員が行った教材作成や実践事例をまとめ、研修やお知らせの配布を通じて複数の教員間で共有したことで、教材の作成数が増え、内容も高度化した。
教材作成	大手ソフトウェア会社が主催する教職員のICT活用をより活発にすることを目的とした世界規模のコンテストで、教員とICT支援員が協働して作成したコンテンツが優秀な授業コンテンツとして表彰された。

▶ ICT支援員間でのノウハウの共有例 事例2-38

実証校では、協働教育プラットフォーム上にコミュニティサイトを作成し、東日本地域、西日本地域それぞれの実証校のICT支援員同士で、支援内容についての意見交換を行いました。また、電子メールや、公開授業時の相互視察を通じた情報交換も行いました。互いのノウハウを共有することが、ICT支援員の支援スキルの向上に役立ちました。ICT支援員のノウハウ共有事例は次の表のとおりです。

ICT支援員のノウハウ共有事例

項　目	概　要
教員・児童の機器の片付け	タブレットPCをすぐに取り出せるために机横のフックにかける工夫や、その場合の懸念事項について、コミュニティサイトで意見交換が行われている。
教育コンテンツの作成	児童用タブレットPC向けの教育コンテンツ作成方法について、コミュニティサイト内で情報交換が行われている。
機器・ソフトウェア・教材等の教員への紹介	導入を検討しているアプリケーションの使い勝手について、既に導入している実証校のICT支援員に電子メールで確認等がなされている。
その他	公開授業の際のICT支援員の対応方法について、情報交換が行われている。

3 自立移行期におけるICT支援員の役割

実証研究の最終年度では、自立的運用の移行を視野に入れ、ICT支援員の3年間に実施した業務ノウハウを共有する取り組みが行われました。自立移行期におけるICT支援員の業務に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- ICT機器の操作等に関する児童の到達目標を一覧化して学校全体で共有する等、自立的な利活用に向けた準備を行います。 事例2-39
- 運用対応マニュアル等を整備することで、ICT支援員が常駐しない場合でも業務ノウハウを共有することができます。 事例2-40

▶ 自立的な利活用に向けた準備例 事例2-39

東日本地域の一部の実証校では、ICT支援員が、ICT機器の操作方法等に関しての児童の到達目標を学年ごとに整理して一覧化したり、授業実践の記録や指導案を共有する等、自立的な利活用に向けた準備を行いました。

【大根布小学校版】平成24年度 1人一台のICT利活用とリテラシー到達目標

◎到達目標　○努力目標　イ イノベ

実施時期	1年	2年	3年	4年	5年	6年
■タブレットPC利用ルール						
タブレットPCの使い方、マナー	◎	◎	◎	◎	◎	◎
タブレットPCの名前	◎	◎	◎	◎	◎	◎
タブレットPCの起動	◎	◎	◎	◎	◎	◎
タブレットPCの終了（電源を切るボタンより）⇒なくします			◎	◎	◎	◎
タブレットPCの終了（キーボードもしくは、スタートボタンより）	◎ キーボード	◎ キーボード	◎	◎	◎	◎
ペンの基本操作	◎	◎	◎	◎	◎	◎
マウスパッドの活用		◎	◎	◎	◎	◎
キーボードの活用		○	◎	◎	◎	◎
■ブラウザ（インターネット）						
リンク集の活用			◎	◎	◎	◎
（ブラウザの操作）戻る・進む・表示サイズ変更			◎	◎	◎	◎
キーワードで検索、カテゴリ検索			○	◎	◎	◎
■学習探検ナビ						
国語	◎	◎	◎	◎	◎	◎
算数	◎	◎	◎	◎	◎	◎
理科	—	—	◎	◎	◎	◎
社会	—	—	◎	◎	◎	◎
共通	◎	◎	◎	◎	◎	◎
■学習探検ナビデジタル小テスト（やるっキーテスト）						
ログイン方法・活用	○	◎	◎	◎	◎	◎
■もぞうしアプリ						
基本操作（ペン、色、戻る、紙サイズ選択、消しゴム）	◎	◎	◎	◎	◎	◎
かくにん画面（拡大・縮小・移動）	◎	◎	◎	◎	◎	◎
写真挿入、スタンプ		○	◎	◎	◎	◎
図の選択、コピー					◎	◎
手書き（きれい文字変換）	○	◎	◎	◎	◎	◎
ローマ字（きれい文字変換）			○	◎	◎	◎
模造紙コラボ	◎	◎	◎	◎	◎	◎

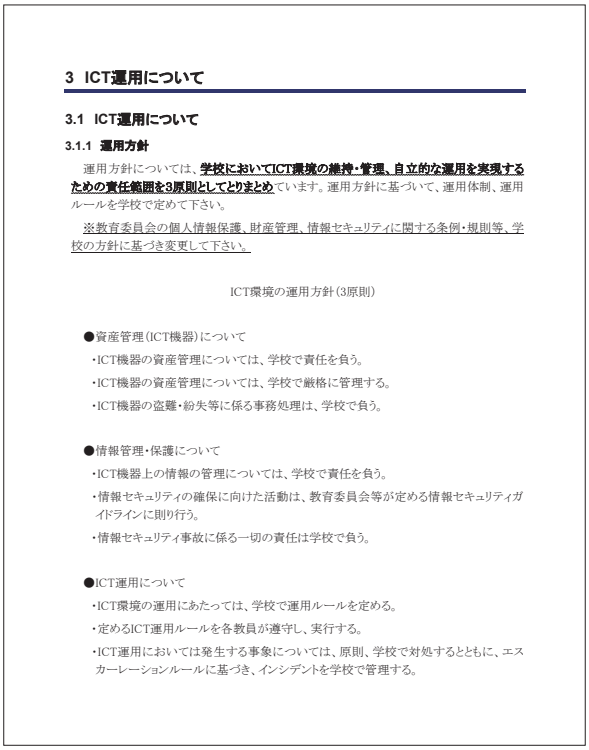
実施時期	1年	2年	3年	4年	5年	6年
■ジャーナル						
基本操作（ペン操作、書く、消す、色を変える）		○	○	◎	◎	◎
写真挿入		○	○	◎	◎	◎
テキストボックス（ローマ字入力）					◎	◎
校正				◎	◎	◎
上書き保存		◎	◎	◎	◎	◎
名前をつけて保存				◎	◎	◎
■タブレットPCカメラ						
カメラ基本操作（撮影、、ファイル削除、肖像権）	◎	◎	◎	◎	◎	◎
カメラ応用（文字の書き込み）	◎	◎	◎	◎	◎	◎
「しゃしんいどう」バッチファイル（ハードからサーバーへコピー）	◎	◎	◎	◎	◎	◎
動画撮影			○	◎	◎	◎
■タブレット持ち帰り						
ネット接続なし	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ネット接続（FOMAカードの活用）	○	◎	◎	◎	◎	◎
■表計算（open office）						
セルの使い方				○	◎	◎
グラフ				○	◎	◎
■文書作成（open office）						
原稿用紙					○	○
インターネットからのコピー＆ペースト				○	◎	◎
■キーボード						
ソフトキーボード		○				
基本キー（バックスペース、エンター、数字）		◎	◎	◎	◎	◎
ローマ字）姿勢・ホームポジション、文字入力		○	◎	◎	◎	◎
ローマ字）入力			○	◎	◎	◎
■スタディノート						
ログイン方法		○	◎	◎	◎	◎
ノート機能		○	◎	◎	◎	◎
電子メール					◎	◎
電子掲示板						◎

ICT機器の操作等に関する児童の到達目標の一覧化の例

▶ 運用対応マニュアルの整備例 …… 事例 2–40

実証校では、ICT支援員が常駐しない場合も視野に入れ、ICT支援員が対応していた業務を教員だけで対応できるようにするため、年度更新や転出・転入、故障時の対応等に関し、実証研究の総まとめとして運用対応マニュアルを整備しました。

このマニュアルを利用してICT環境を運用することで、3年間の実証研究を通じて培った運用上のノウハウを学校全体で共有しました。



3 ICT運用について

3.1 ICT運用について

3.1.1 運用方針

運用方針については、**学校においてICT環境の維持・管理、自立的な運用を実現するための責任範囲を3原則としてとりまとめ**ています。運用方針に基づいて、運用体制、運用ルールを学校で定めて下さい。

※教育委員会の個人情報保護、財産管理、情報セキュリティに関する条例・規則等、学校の方針に基づき変更して下さい。

ICT環境の運用方針（3原則）

●資産管理（ICT機器）について
- ICT機器の資産管理については、学校で責任を負う。
- ICT機器の資産管理については、学校で厳格に管理する。
- ICT機器の盗難・紛失等に係る事務処理は、学校で負う。

●情報管理・保護について
- ICT機器上の情報の管理については、学校で責任を負う。
- 情報セキュリティの確保に向けた活動は、教育委員会等が定める情報セキュリティガイドラインに則り行う。
- 情報セキュリティ事故に係る一切の責任は学校で負う。

●ICT運用について
- ICT環境の運用にあたっては、学校で運用ルールを定める。
- 定めるICT運用ルールを各教員が遵守し、実行する。
- ICT運用においては発生する事象については、原則、学校で対処するとともに、エスカーレーションルールに基づき、インシデントを学校で管理する。

3.1.2 運用体制・エスカレーション

運用体制・エスカレーションを以下に示します。管理者が、ICT環境の運用に関する学校のとりまとめ役となることを想定しています。

※ICT環境に関する保守契約の状況等も踏まえ、運用体制・エスカレーションを定めて下さい。

図. ICT運用体制・エスカレーション

3.1.3 役割分担

運用体制に基づき、役割分担を以下に示します。

※「3.1.2 運用体制・エスカレーション」に基づき、役割分担表を作成して下さい。

表. 役割分担表

		役割
学校	教員	・クラスのICT機器の管理
	管理者	・学校のICT環境の維持・管理 ・ICT運用ルールの策定・推進
	校長	・学校のICT運用ルール等の決定
教育委員会		・ICT資産に係る相談・決裁等
保守業者等		・ICT機器等に係る修理・保守、QA対応（契約の有無により）

3.1.4 問合せ先一覧

ICT機器等の故障、設定等に関する問合せは、「添付資料 ICT環境構成表」を参照し、該当する保守業者等にご連絡下さい。

※「3.1.2 運用体制・エスカレーション」に基づき、問合せ先一覧を更新して下さい。

運用対応マニュアルの例

2.4 教員、児童、保護者への支援

ICT環境の導入から運用までには、学校に関わる幅広い関係者の取り組みが必要となります。実証研究の結果をもとに、ICT環境の導入の検討、ICT環境構築のための工事、ICT環境の運用の各段階における関係者の基本的な取り組みと、運用段階において支援及び対応が必要となる事項は次の表のとおりです。

導入から運用段階における関係者の取り組みと支援及び対応が必要となる事項※

段階 / 関係者		ICT環境の導入の検討	ICT環境構築のための工事	ICT環境の運用	
				運用準備	本運用
教員		導入を希望するICT環境の検討	・事前調査への協力、参加 ・機器搬入、設置の立ち会い	・教員研修	・教員研修 ・教員への個別支援 ・他の教員が活用した資料の共有
児童		―	―	―	・機器操作の支援 ・運用上の支援
保護者（PTA）		保護者説明会	―	・問い合わせ	・問い合わせ ・ポータルサイトにおける情報共有
ICT支援員		ICT支援員の採用	―	・ICT支援員養成研修	・ICT環境の活用支援 ・ポータルサイトにおける情報共有
関係者の連携体制	教育委員会	導入を希望するICT環境の検討	・事前調査への協力、参加	・授業でのICT利活用に関わる検討、助言 ・ポータルサイトにおける情報共有	・授業でのICT利活用に関わる検討、助言 ・ポータルサイトにおける情報共有
	有識者	導入するICT環境に関わる助言	―	・授業でのICT利活用に関わる検討、助言 ・ポータルサイトにおける情報共有	・授業でのICT利活用に関わる検討、助言 ・ポータルサイトにおける情報共有
	事業者	導入するICT環境の設計	・事前調査の実施 ・環境構築のための工事実施	・ICT環境の構築 ・関係者への進捗状況報告	・ICT環境の改善 ・不具合の解消 ・運用状況の報告

※ 実証研究の結果をもとに、一般的な事例を踏まえて整理

1 教員への支援

教員研修の実施に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。実証校では単純な操作方法だけでなく、授業でのICTの利活用方法に関する研修も実施しています。

実証研究を踏まえたポイント

- ICT機器の導入時には、教員に負担感を与えないよう、簡単な操作例を示した後ICTを活用した授業のイメージがわかる研修へと段階的に実施すると効果的です。また、研修の機会に限らず、ICT支援員が教員の相談に随時応じる等、継続的なフォローを行うことが効果的です。また、研修会で活用するテキストは画面のキャプチャ[9]を用いる等、わかりやすく作成することが必要です。 事例2-41
- 新任及び転勤してきた教員に対しては、具体的な活用方法をイメージできるように、ICT機器の機能説明だけではなく、授業での活用事例をあわせて伝えることが効果的です。 事例2-42
- ミニ研修会[10]や意見交換会、定期的な研修会等の多様な機会を設けて、教員同士の活用方法や実践結果を共有することが効果的です。 事例2-43
- ICTを活用した指導案や教員が作成した資料等を協働教育プラットフォーム上で利用することで、効果的な活用方法や資料を共有することができます。 事例2-44

▶ 教員研修の実施例 事例2-41

実証校では、ICT機器を搬入する時期に、機器の操作や活用方法の習得を目的とした、教員研修を実施しました。東日本地域では、初回は機器操作に関する研修を実施し、その後、実証校ごとに学校経営目標、確保できる研修時間数、教員のICTリテラシー等に則して研修が行われました。また、西日本地域の実証校では、導入時には教員への負担を考慮して、基本的な機器操作方法のみを扱った研修を実施し、その後、ICT支援員を中心に授業への活用方法を取り上げたミニ研修会を実施しました。

研修だけではICTの活用方法を習得することが難しい場合は、ICT支援員が教員の相談に随時応じる等、継続的なフォローを行いました。東日本地域、西日本地域の実証校で実施された教員研修の概要例、及び教員研修を実施した際の課題と対応例は次の表のとおりです。

教員研修の概要例

地　域	実施回数	主な内容（概要）
東日本地域	2~6回程度（約1時間/回）	ICT環境、協働教育の概要
		ICT機器、教育コンテンツの操作
		オリジナル教材の作成、授業支援アプリケーションの各機能の概要
		ICT機器の協働教育への活用方法
		コミュニティサイトの活用方法
		指導案への適用方法
西日本地域	教員向け説明会（1回）	ICT機器の操作、運用方法、教育コンテンツの概要
	ミニ研修会（随時）	ICT機器の授業での活用方法、個別教育コンテンツの操作

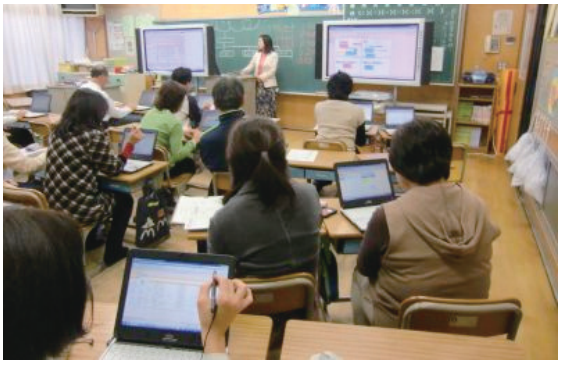
9　コンピュータの画面を取り込んで画像ファイルにすること
10 放課後等の短い時間を利用した教員向けの研修。ICT支援員が中心となり、教員から参加者を募り実施している。

研修実施時の課題と対応例

課　題	対　応
実証研究が年度途中から開始され、当初の研修計画外の研修であるため、まとまった時間を確保することが難しい。限られた研修時間では、全ての内容を扱うことができない。	休み時間や放課後の空き時間を利用して、テーマを絞った15分間程度の研修を実施している。
	実践を重ねてタブレットPCの活用方法を蓄積している段階であるため、ICT支援員が中心となり実施するミニ研修会や個別フォローに注力している。
ICT環境や機器、教育コンテンツを授業に活用するイメージが持ちにくい。	具体的な教育コンテンツを取り上げて、授業での活用イメージがわかる研修を実施している。

ICT環境、協働教育の概要についての教員研修の例

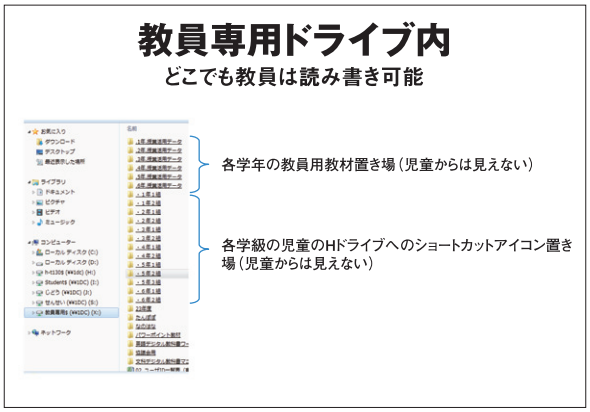
ICT機器、教育コンテンツの操作についての教員研修の例

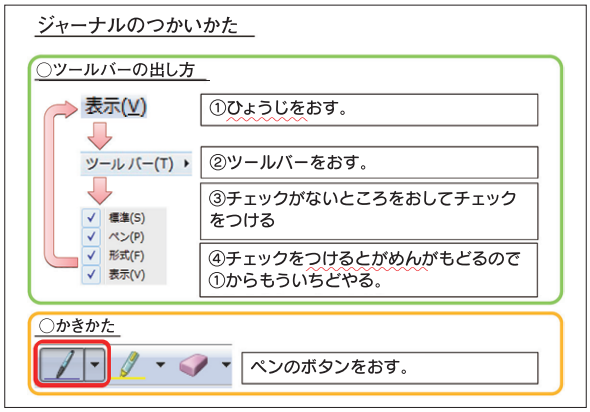


ICT機器の授業での活用方法についてのミニ研修会の例

指導案への適用についてのミニ研修会の例

また、実証校では、教員研修の際に配布するテキストに関して、画面キャプチャを用いる等、実際に操作する画面のイメージを重視して作成しました。





ICT支援員が作成した講習会テキストの例

▶ 教員の経験に応じた研修の実施例 事例2-42

実証校では、教員の経験に応じて、内容を変えて研修を実施しました。教員研修の実施内容例は次の表のとおりです。

教員研修の実施内容例

主な対象	内　容
新任及び転勤してきた教員向け研修	機器の機能説明は最小限とし、具体的な利活用方法がイメージできるように、授業での活用事例を中心に伝えた。
全教員向け研修	授業事例をもとに、授業を実施した教員の感想や児童の反応、教材の評価に関する意見交換や教育コンテンツの作成方法について教員間で学び合った。
	ICT環境の設定・運用の変更点、新規に導入された教育コンテンツの操作説明をした。

新任・転勤（転入）教員向け研修の例

▶ 教員研修機会の確保例 事例2-43

実証校では、教員がまとまって研修する時間を確保することが難しいことを踏まえ、定例会議や随時の会合等を活用して、多様な研修機会を確保しました。教員研修機会の確保例は次の表のとおりです。

教員研修機会の確保例

地　域	主な内容（概要）
ミニ研修会	教員の要請があった場合にミニ研修会を実施
職員会議	教員が集まる定例の職員会議の場で実施
意見交換会	毎週、放課後15分程度を基本とした意見交換会を実施
定期的な研修会	学校行事や他の会議のない曜日に定期的に研修会を実施
授業研究テーマとして位置づけ	授業研究のテーマとして位置づけることで時間を確保し、教員間の授業見学や研究会を実施

▶ 協働教育プラットフォームを用いた情報交換例 事例2-44

実証校では、ICTを活用した指導案や教員が作成した教材データ等を協働教育プラットフォームで公開することで、ICTの効果的な活用例を共有しました。

2 児童への支援（発達段階に応じた操作指導）

児童への支援に関しても、児童の発達段階に応じた対応が必要です。児童への支援に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 新1年生をICT環境に習熟させるには、タブレットPCを使ったお絵かきから始める等、段階的にICT環境を活用させていくことが有効です。 事例2-45
- 低学年ではタッチペンを利用した文字の手書き入力、高学年ではキーボード入力等、発達段階に応じてICT環境に慣れさせることが必要です。 事例2-46

▶ 新1年生の段階的なタブレットPCの活用例 事例2-45

一部の実証校では、新1年生のタブレットPCの活用を段階的に進めていきました。新1年生の段階的なタブレットPCの活用例は次の表のとおりです。

新1年生の段階的なタブレットPCの活用例

学　校	内　容
本田小学校	入学まもない4～5月は学校生活に慣れることを中心とし、タブレットPCは6月以降に活用を開始した。
高松小学校	タブレットPCを使ったお絵かき、簡単な操作、タッチペンでの文字の手書きと順を追って活用を進めた。

▶ 発達段階に応じた支援の内容例 事例2-46

実証校では、児童は授業中に教員からタブレットPCの基本的な操作説明を受けた上で、自分で自由に使いながら操作方法を習得しました。

また、一部の実証校では、児童の発達段階に応じて文字入力の方法を指導する等、児童のICT活用を支援しました。

低学年の児童は、手書き入力に対応しているドリルやお絵かきツール、4年生以上の児童では、児童の発達段階に応じて、キーボード入力が行われました。西日本地域の一部の実証校では学年間交流として、6年生が1年生にタブレットPCの操作方法を教えました。発達段階に応じた児童への指導例、及び機器操作支援の課題と対応例は次の表のとおりです。

発達段階に応じた児童への指導例

学　年	内　容
低学年	タッチペンを利用した文字の手書き入力に慣れさせた。
	タブレットPCにショートカットアイコンを一斉配布することで、習熟度に関わらず効率よく目的のサイトにアクセスできるようにした。
高学年	キーボード入力を自分自身で行うように指導した。
	朝学習として、タイピング練習を実施した。
	フォルダやファイルの概念について学ぶ機会を設けた。

機器操作支援の課題と対応例

課　題	対　応
アイコンやボタンの操作を、全ての児童が理解できる表現で説明することが難しい。	教員とICT支援員は、児童の様子に目配りし、協力して機器操作がうまくできない児童に操作支援を行っている。
	教員は、児童用タブレットPCの画面を教員用タブレットPCに転送する機能（複数の画面を表示する機能）を使い、操作がうまくできない児童を把握し操作支援を行っている。

グループ学習時に教員が巡回指導する例

教員が個別指導する例

3 保護者への対応

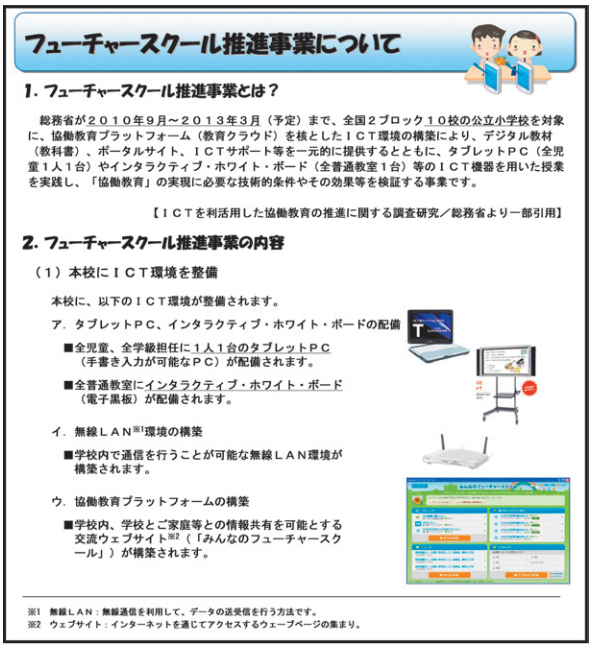
保護者は、学校でのICT環境の活用及びICT環境を活用した学校と家庭間の連携を図る際に重要な役割を担います。保護者への対応のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- ICT環境の運用開始前に、保護者の理解を得るための導入説明会を実施する等、正しい情報を伝えることが保護者の不安の払しょくにつながります。 事例2-47
- 保護者への対応として、教員以外の有識者等による説明会の実施や、児童が使用するICT機器の展示・体験の機会の提供、学校便り等の説明文書を配布する等の情報発信を行う方法もあります。 事例2-48

▶ 保護者に対する導入説明会の実施例 事例2-47

一部の実証校では、ICT環境の運用開始前に、保護者向けの導入説明会を開催しました。説明会は保護者参観日に合わせて開催し、ICT環境の概要、学校と家庭間で情報共有するためのポータルサイトの利用方法について資料を配布し説明しました。


フューチャースクール推進事業について

1. フューチャースクール推進事業とは？

総務省が２０１０年９月～２０１３年３月（予定）まで、全国２ブロック１０校の公立小学校を対象に、協働教育プラットフォーム（教育クラウド）を核としたＩＣＴ環境の構築により、デジタル教材（教科書）、ポータルサイト、ＩＣＴサポート等を一元的に提供するとともに、タブレットＰＣ（全児童１人１台）やインタラクティブ・ホワイト・ボード（全普通教室１台）等のＩＣＴ機器を用いた授業を実践し、「協働教育」の実現に必要な技術的条件やその効果等を検証する事業です。

【ＩＣＴを利用した協働教育の推進に関する調査研究／総務省より一部引用】

2. フューチャースクール推進事業の内容

（１）本校にＩＣＴ環境を整備

本校に、以下のＩＣＴ環境が整備されます。

ア．タブレットＰＣ、インタラクティブ・ホワイト・ボードの配備

■全児童、全学級担任に１人１台のタブレットＰＣ（手書き入力が可能なＰＣ）が配備されます。

■全普通教室にインタラクティブ・ホワイト・ボード（電子黒板）が配備されます。

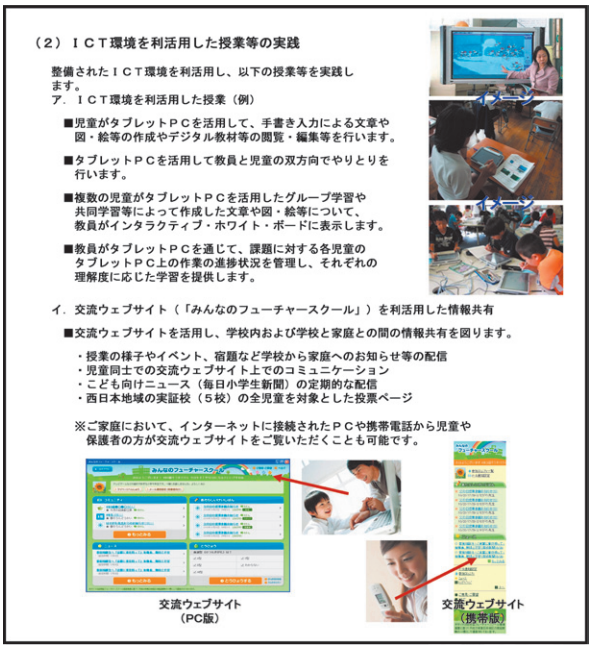
イ．無線ＬＡＮ※1環境の構築

■学校内で通信を行うことが可能な無線ＬＡＮ環境が構築されます。

ウ．協働教育プラットフォームの構築

■学校内、学校とご家庭等との情報共有を可能とする交流ウェブサイト※2（「みんなのフューチャースクール」）が構築されます。

※1 無線ＬＡＮ：無線通信を利用して、データの送受信を行う方法です。
※2 ウェブサイト：インターネットを通じてアクセスするウェブページの集まり。


（２）ＩＣＴ環境を利用した授業等の実践

整備されたＩＣＴ環境を利用し、以下の授業等を実践します。

ア．ＩＣＴ環境を利用した授業（例）

■児童がタブレットＰＣを活用して、手書き入力による文章や図・絵等の作成やデジタル教材等の閲覧・編集等を行います。

■タブレットＰＣを活用して教員と児童の双方向でやりとりを行います。

■複数の児童がタブレットＰＣを活用したグループ学習や共同学習等によって作成した文章や図・絵等について、教員がインタラクティブ・ホワイト・ボードに表示します。

■教員がタブレットＰＣを通じて、課題に対する各児童のタブレットＰＣ上の作業の進捗状況を管理し、それぞれの理解度に応じた学習を提供します。

イ．交流ウェブサイト（「みんなのフューチャースクール」）を利用した情報共有

■交流ウェブサイトを活用し、学校内および学校と家庭との間の情報共有を図ります。

・授業の様子やイベント、宿題など学校から家庭へのお知らせ等の配信
・児童同士での交流ウェブサイト上でのコミュニケーション
・こども向けニュース（毎日小学生新聞）の定期的な配信
・西日本地域の実証校（５校）の全児童を対象とした投票ページ

※ご家庭において、インターネットに接続されたＰＣや携帯電話から児童や保護者の方が交流ウェブサイトをご覧いただくことも可能です。

イメージ
イメージ
交流ウェブサイト（PC版）
交流ウェブサイト（携帯版）

保護者向け説明会の配布資料例

▶ 各種説明会の実施やICT機器の展示・体験機会を通じた情報発信例 … 事例2-48

実証校では、ICT環境導入後も各種説明会の実施やICT機器の展示・体験機会を提供する等、保護者に対し、様々な形で情報発信を行いました。

更に、保護者からの問い合わせに対応している例もありました。例えば、「児童が長時間利用していると目が悪くなりそうだ」という児童への影響を心配する意見に対し、保護者にICT機器の安全な利用方法を説明する資料を公開し、正しい情報を伝えて理解を得る取り組みを実施しました。

保護者への対応例

項　目	内　容
多様な講師による説明会の実施	有識者（地域協議会に参加し、学校の事情をよく把握しているICTの環境や活用に詳しい大学教員等）から保護者への説明を行うことや、担当教員から実際の取り組み内容等を説明した。（東日本地域の一部の実証校）
ICT機器の展示・体験機会の提供	公開授業の際に、タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードの展示・体験コーナーを設けた。（東日本地域の一部の実証校）
	保護者会の際に、タブレットPCを用いて投票機能を体験し、話し合いに役立てた。（東日本地域の一部の実証校）
	公開授業以外の機会でも、保護者の会合の際等、多様な機会にインタラクティブ・ホワイト・ボードを使用した。（西日本地域の一部の実証校）
複数の媒体による情報発信	学校便りやホームページ等で情報発信を行った。

第３章

ICT機器及びネットワーク環境に関する技術的要件の整理

本章では、3年間の実証研究でICT環境を運用してきた経験や課題を踏まえ、小学校のICT機器及びネットワーク環境に求められる技術的要件を整理します。なお、技術動向により技術的要件は変化することが想定されます。導入の際にはICT機器やネットワーク環境についての最新情報を収集して、導入機器を検討する必要があります。

3.1 ICT機器の技術的要件の整理

技術的要件をまとめるにあたり、1人1台環境における児童用コンピュータやインタラクティブ・ホワイト・ボードに関して、「フューチャースクール推進事業」の実証校10校と、総務省が実施した「地域雇用創造絆プロジェクト」対象校46校においてICT機器を活用した授業を行っている教職員約700人に対し、各機能の必要性を5段階で評価するアンケートを実施しました（調査事例1及び4参照）。また、実証校に対して、ICT機器に関する必要機能等についてのヒアリングを実施しました（調査事例2及び5参照）。

更に実証研究では、ICT環境導入時の約3年前と比べ、タブレットPCの機種が増えていることから、最新のタブレットPC数台を一部の実証校に導入し、これまでの課題に関し、最新の技術によりどの程度解決できたかにつきヒアリングを行いました（調査事例3参照）。

それらの調査をもとに、児童用タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボードそれぞれに必要な機能を技術的要件として整理します。

1 タブレットPCの技術的要件

タブレットPCに関する技術的要件のポイントを以下に示します。

技術的要件に関するポイント

[安定動作や起動時間]

- 使用中にフリーズすることなく安定して動作すること　調査事例 1,2
- 安定した高速接続が可能な無線LANが利用できること　調査事例 1
- 日中はスリープ運用が多い点に照らし（P50参照）、スリープからの復帰時間が約30秒以内であること　調査事例 2

[重さ]

- タブレットPCの重さは約1kgを目安とし、軽量で児童にも持ち運びやすいこと　調査事例 2,3

[画面サイズ]

- コンテンツの見やすさ、文字の判別のしやすさ等を踏まえ、10～12インチ前後のものとすること　調査事例 2

[文字入力]

- ペンで文字や図形等を滑らかに記入することができること。また、ペン先以外の部分に誤反応を起こさないこと　調査事例 1,2,3
- 特に高学年の場合、キーボード機能を有していること　調査事例 1

[バッテリー]

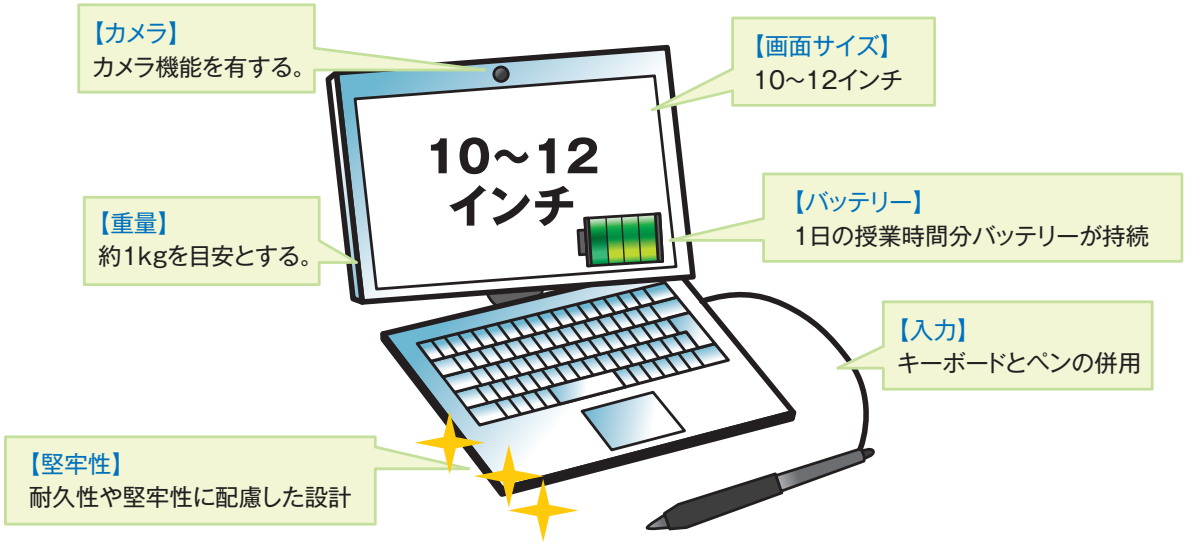
- 1日の授業時間分（約6～8時間程度）バッテリーが持続すること　調査事例 1,2
- 授業中のバッテリー不足に備えて、あらかじめ大容量のバッテリーをつけたり、予備バッテリーを準備する等の措置を講ずること　調査事例 1,2

[堅牢性]

- 教室間移動の際や落下による破損を想定し、筐体は耐久性や堅牢性に配慮した設計であること。また、破損した場合には、予備機による対応ができるようにすること　調査事例 1

[その他]

- カメラ機能を有すること（タブレットPCの画面上部に自分を撮影するために内蔵されているカメラ（以下、「インカメラ」という。）や、児童が被写体を画面で確認しながら撮影できるよう、画面の外側に備えられたカメラ（以下、「アウトカメラ」という。）等）　調査事例 2



タブレットPCのイメージ

▶ 小学校の児童用コンピュータ等の必要機能等に関する調査… 調査事例1

本調査では、児童用コンピュータの機能を30個提示し、その必要度を教職員が評価することで求められる機能を明確にしました。調査結果の概要は以下のとおりです。

児童用コンピュータに特に求められる機能に関する調査結果概要

教員の区分		重視している機能
全般		日常的に使用する際に基本となる以下の機能を重視している。 ・動作の安定性や機器の堅牢性 ・安定的な無線LANの稼働 ・1日の授業時間分連続して稼働できるバッテリー容量 なお、児童によく使わせている教員ほど、協働学習の場面で利用する以下の機能を重視している。 ・教材等をネットワーク上で共有できる機能 ・高速の動画伝送 ・安定的な無線LANの稼働
学年	低学年担任	児童の使いやすさを重視している。 ・見やすいアイコン ・ペン機能
	高学年担任	学習内容の高度化に応じた機能を重視している。 ・安定したネットワーク環境 ・高速画像転送 ・キーボード機能

▶ 実証校へのヒアリングの際の課題と要件 …… 調査事例2

実証研究では、実証校に導入されたタブレットPCに関するヒアリングを実施しました。挙げられた課題とそこから導き出された要件は以下のとおりです。

児童用タブレットPCの各機能に関する課題と要件

機　能	主な意見や課題	要　件
安定動作・起動速度	授業中に頻繁にフリーズが発生する。	使用中にフリーズすることなく、安定して動作する。
	起動が遅く授業に支障が生じている。	授業運営に支障がないよう、長くてもスリープからの復帰は30秒以内とする。
重量	教員が机間巡視の際に片手で持ったり、児童が授業中に持って運ぶには重い。	実証事例3の結果を踏まえ、約1kgを目安とする。
ペン入力	ペンの反応が遅い。	ペンで円滑な入力ができる。
画面サイズ	ディスプレイ自体も一定の大きさが必要（10.1インチに対する課題として）	10～12インチ前後が求められる。
	ディスプレイの大きさは概ねこの程度が妥当（12.1インチへの意見として）	
バッテリー	授業中にバッテリー切れがないようにすることが必要	1日の授業時間分（6～8時間）、バッテリーが持続する。または、大容量バッテリーの導入等により、持続するような措置を講ずる。
その他	カメラ機能は授業や校外学習等で活用でき、学習の自由度が増すため、極めて有効	更なる活用を図るため、児童がタブレットPCの画面を閲覧しながら撮影ができるように、インカメラ、アウトカメラ両方備えるものとする。

▶ 最新のタブレットPCによる検証 …… 調査事例3

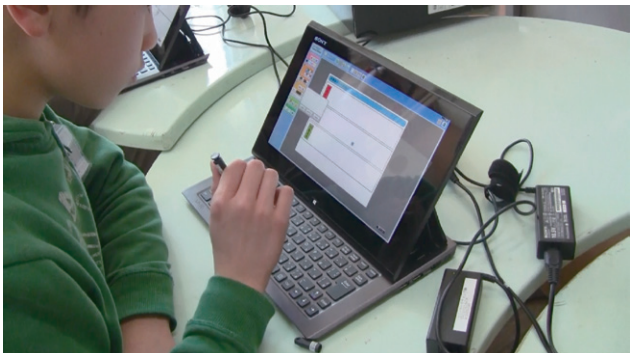
実証校では、1人1台のタブレットPCが整備され、多くの教員や児童がICT機器に接する機会が増えたため、3年間の実証期間を通じ、課題も含めICT環境に関する多くの意見を収集することができましたが、課題のうちの多くは技術の進歩により解決されるものであることも推測されました。

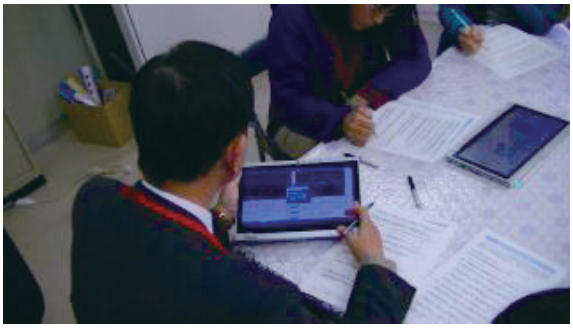
そのため、一部の実証校では、3年間の実証研究期間の最後に、最新のタブレットPCを数台導入し、その使い勝手等を体感した教員及び児童にヒアリングやアンケートを実施し、安定動作や重量等の課題の中に、技術的進歩とともに解決されるものがあることを確認しました。

本検証で見られるように、ICT機器の性能は、技術の進歩に伴い、日進月歩で向上しています。例えば、タッチパネルの性能の向上に伴い、より滑らかな書き味のモニターが開発される可能性もあり、OSに関しても、近年は起動時間の向上を視野に入れて設計されています。そのため、導入の際には業者等から最新情報を収集し、技術的な動向を意識する等、最適な環境が導入できるよう配慮する必要があります。

最新のタブレットPCの性能と使用した教員及び児童へのヒアリング結果

性　能	実証校のタブレットPC	最新のタブレットPC	最新のタブレットPCのヒアリング結果
CPU	・Atom N450（1.66GHz） ・Celeron 900（2.20GHz）	・Core i5-2520M ・Core i5-3317U ・Core i5-3427U ・Core i7-3517U	・起動、ログイン、シャットダウンともに速い。 ・処理速度が速いので調べ学習がしやすい。 ・インターネットが速く感じる。
メモリ	2GB	4GB 他	
記録容量	160GB（HDD）	250GB 他（HDD/SSD）	
重量	・1.80kg ・1.89kg	1.14kg～1.7kg	・軽量の上薄くて持ち運びやすい。
画面サイズ	・10.1インチ ・12.1インチ	11.6インチ～12.1インチ	・画面が広く感じるので全体が良く見える（実証事業で10.1インチのタブレットPCを活用している実証校）。
入力方式	・感圧式 ・電磁誘導方式	・静電容量方式 ・静電容量方式/電磁誘導方式	・書き味が滑らか。従来に比べて電子ペンでの手書き入力がしやすい。 ・指でも操作しやすい。





最新のタブレットPCを用いた実証の様子

2 インタラクティブ・ホワイト・ボードの技術的要件

インタラクティブ・ホワイト・ボードに関する技術的要件のポイントを以下に示します。

技術的要件に関するポイント

［ 視認性 ］

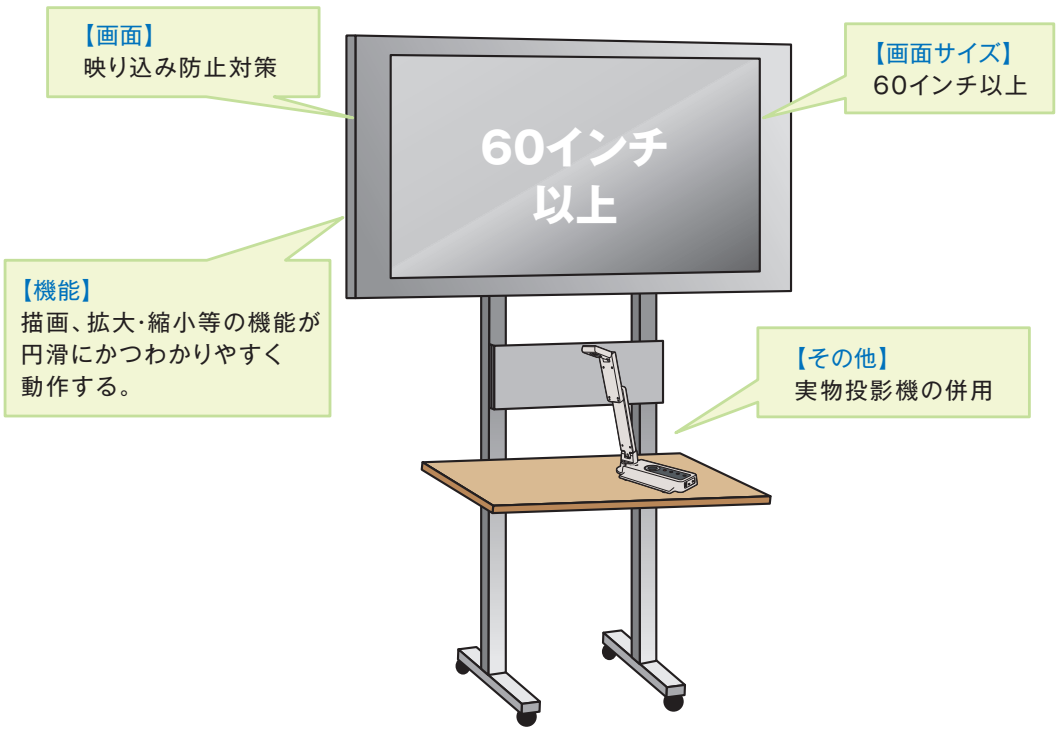
- 教室後方の児童からの見やすさを考慮し、画面サイズは60インチ以上であること。60インチ以下の場合には、拡大表示機能等を用いて、見やすさを確保できること　調査事例 4,5
- 遮光カーテンの敷設や遮光フィルムを貼付する等、映り込み防止策を講じていること　調査事例 4,5

［ 操作性 ］

- 電子ペンや指で記入する際、描画が途中で途切れることなく、滑らかに記入することができること　調査事例 4,5
- 画面の一部を範囲指定して自由に拡大・縮小できること　調査事例 4
- よく使う機能（文字や線の描画、消去等）は、アイコンを1か所にまとめ、あらかじめパネル化しておく等、操作しやすいよう設定できること　調査事例 5

［ その他 ］

- 実物投影機をつけることで、教科書等を簡単に投影できること　調査事例 4



インタラクティブ・ホワイト・ボードのイメージ

▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードの必要機能等に関する調査について… 調査事例4

調査事例1と同様、インタラクティブ・ホワイト・ボードの機能を30個提示し、必要度を教職員が評価することで求められる機能を明確にしました。調査結果の概要は以下のとおりです。

インタラクティブ・ホワイト・ボードに特に求められる機能に関する調査結果概要

教員の区分	概　要
全般	日常的に使用する際に基本となる以下の機能を重視している。 ・画面への映り込みがないこと ・実物投影機との連携 ・画面の一部を範囲指定して拡大縮小できること ・描画が途切れないこと ・画面の堅牢性が確保されていること また、80インチ前後のボード型及び60インチ程度の一体型が望まれている。
学年	高学年担任ほど、以下のようなインタラクティブ・ホワイト・ボード本来の機能や協働学習に用いる機能を重視している。 ・内蔵スピーカー ・領域拡大・縮小 ・児童画面の転送

▶ 実証校へのヒアリングの際の課題と要件 …… 調査事例5

実証研究では、実証校に導入されたインタラクティブ・ホワイト・ボードに関するヒアリングを実施しました。インタラクティブ・ホワイト・ボードは、一体型やボード型等の種類に分かれますが（P98参照）、一体型は色が鮮明に見える反面映り込みが生じやすく、ボード型は映り込みが少ないものの、一般的に一体型に比べて発色性に劣ります。

また、技術の進歩に伴い、標準機能として画面転送機能等を備えたインタラクティブ・ホワイト・ボードも新たに出てきました。

ヒアリングの結果、挙げられた課題とそこから導き出された要件は以下のとおりです。

インタラクティブ・ホワイト・ボードの各機能に関する課題と要件

機　能	主な意見や課題	要　件
視認性	50インチの大きさでは、教室の後方から見えにくい場合がある。	60インチ以上の大きさとする。
	映り込みが多く、児童の座席位置によっては画面が見えない。	映り込み対策を講ずる。
操作性	ペンや指の操作の反応が鈍くなってしまうことがある。	ペンや指で安定して滑らかな記述ができる。
その他	機能が多く、普段使わない機能も搭載されている。	よく使う機能（文字や線の描画、消去等）は、アイコンをわかりやすくする。1か所にまとめることができる。
	一体型、ボード型を問わず設置場所をとる。	掲示物が隠れないようにする等、既存の環境にも配慮して設置する。
	配線が多く、児童がつまずく恐れがある。	コンパクトに周辺機器（実物投影機やインタラクティブ・ホワイト・ボード用PC等）を設置し関連する配線を敷設する。

（参考）インタラクティブ・ホワイト・ボードの種類に関して

インタラクティブ・ホワイト・ボードは一体型やボード型等、様々な種類があるため、用途や設置場所に応じて最適な機器を選定する必要があります。それぞれの特徴、留意点を以下に示します。

インタラクティブ・ホワイト・ボードの種類とそれぞれの特徴及び留意点

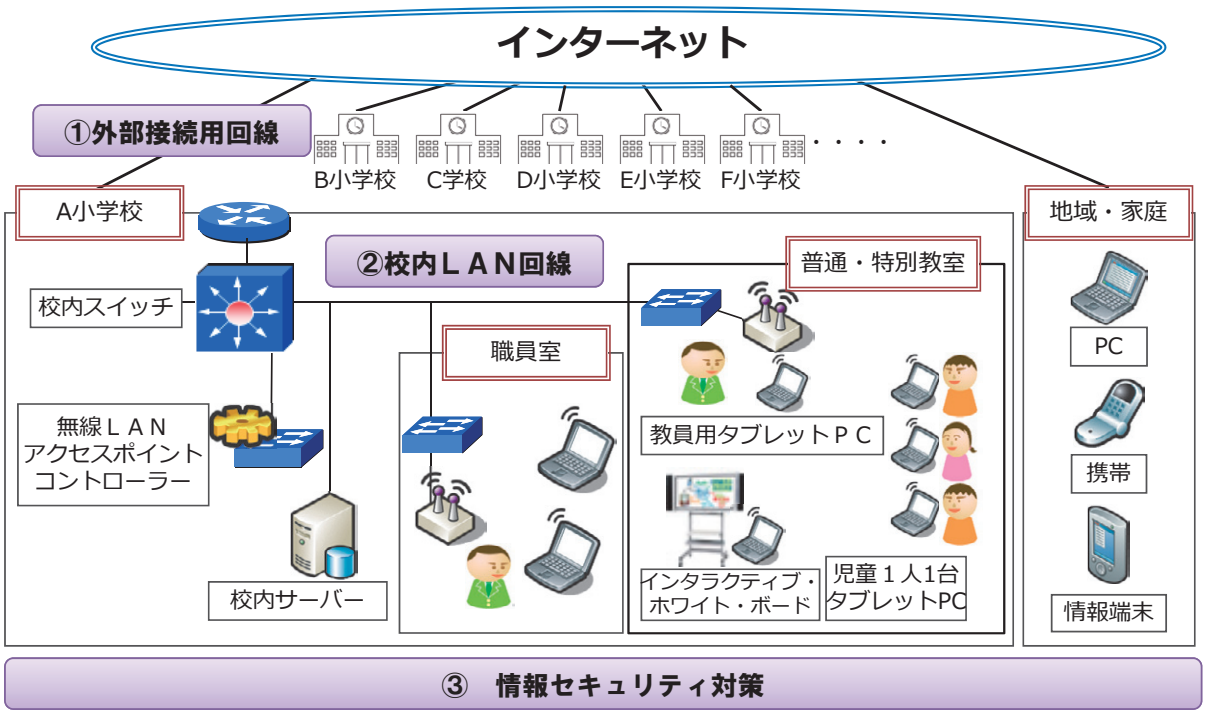
	一体型	ボード型	黒板取付式ボード型
形状	 大型ディスプレイに表示するタイプ	 プロジェクタ等に接続して投影するタイプ	 黒板にボード型を取り付け、スライドして使えるようにしたタイプ
特徴	・ボード型に比べて設置スペースが少なく済む。 ・ボード型に比べて高精細の表示が可能	・一体型に比べて大きく投影することが可能 ・プロジェクタでボードに投影するため、一体型に比べて外光の反射は少ない。	・黒板に設置するため、移動の手間が省け、教室内の設置スペースを取らない。 ・プロジェクタでボードに投影するため、一体型に比べて外光の反射は少ない。
留意点	・現在は50インチが主流であり、教室背後の児童からは文字が見えにくい場合があるため、設置に工夫が必要 ・プラズマディスプレイもしくは保護パネルが貼られた液晶ディスプレイで表示するため、ボード型に比べて外光の反射がある。	・一体型に比べてより広い設置スペースが必要。また、高さがあるため、教室間の移動が難しい場合がある。 ・画面の解像度がプロジェクタの性能に依存する。	・レール敷設の工事が必要なため、比較的コストが高くなりやすい。 ・黒板の板書スペースが制限されることが多いため、授業の進め方に配慮が必要 ・ボード本体の重さ等でレールが曲がることがあるため、定期的な点検が必要

TV取付型（参考）		
形状	特徴	留意点
	・既存のデジタルテレビにフレームを取り付けて利用する。 ・一体型やボード型より安価	・既存のデジタルテレビの大きさは、現在、50インチが主流であるため、教室背後の児童からは文字が見えにくい場合がある。 ・ボード型に比べて外光の反射がある。 ・デジタルテレビの型に合ったフレームを取り付ける必要がある。

3.2 ネットワーク環境の技術的要件の整理

ネットワーク環境は、インターネット等の外部への接続部分や、校内に構築するLAN環境、情報セキュリティ面等、いくつかの側面に分けることができます。安定したネットワークを構築するためには、それぞれについて仕様を検討することが必要です。

ネットワークの各段階の概念図



1 外部接続用回線の技術的要件

学校から外部（インターネット）にアクセスする際に必要となるネットワーク回線の技術的要件に関するポイントを以下に示します。

技術的要件に関するポイント

［ 外部接続用回線の帯域 ］

- 外部接続用回線に関しては、大容量のデータをダウンロードする際、ボトルネック[1]となりやすく、自治体により利用できる種別が異なるため、用途や地域事情、既存の回線を踏まえて選択すること

事例3−1

▶ 外部接続用回線の接続方式例

事例3−1

外部接続用回線に関しては、1人1台環境で円滑にネットワークを活用するため、東日本地域も西日本地域も共通して最大理論値100Mbpsの帯域を選択し、光ファイバーで接続しました。また、接続方式については、東日本の実証校では、情報セキュリティや通信速度に優れたIP-VPNというサービスを利用しており、西日本の実証校では、学校から直接インターネットへ接続しました。

上記の他に、教育イントラネット経由やCATV等の手段で外部に接続するという方法もあります。それぞれのサービスの特徴と留意点を以下に示します。

ネットワーク接続方式の特徴と留意点

接続方式	特徴	留意点
光ファイバー接続（IP-VPNネットワーク接続/インターネット接続）	・各学校からISP（インターネットサービスプロバイダー）を経由して直接インターネットへ接続するため、ネットワークのボトルネックが生じにくい。 ・基本的に、数多くの地域でサービスを利用することができ、コストも低く抑えることができる。 ・IP-VPNを活用した場合、直接インターネットに接続しないため、通信の安全性と信頼性を確保することができる。	・回線速度により接続できる台数に制限がある。回線速度を上げることで、この問題は解消するが、コストが増大する。 ・持ち帰り時等、自宅からVPN接続する際には、VPNに対応したサービスプロバイダーが必要となる。
教育イントラネット	・各学校から教育イントラネットを経由してインターネットへ接続するため情報セキュリティが確保しやすい。 ・WAN[2]回線の帯域は、教育イントラネットで集約されるため、比較的低コストである。	・各学校から教育イントラネットを経由してインターネットへ接続するため、ネットワークのボトルネックが生じやすい。 ・利用するプロトコル[3]は、教育イントラネットで制御されるため、WAN回線利用の自由度は低い。
CATV	・既存の地域インフラとして利用できる場合が多く、工事が不要となるため、低コストで教育イントラネットを構成できる。	・回線帯域が狭い場合が多く、接続拠点が増加するとネットワークのボトルネックが生じる。

1 ネットワークにおいて通信帯域幅が狭かったり通信が集中して混雑する部分。その前後のネットワークの速度が高速であったとしても、通信速度の最大値が混雑している一地点の速度に抑えられてしまう。

2 Wide Area Network（広域通信網）の略。電話回線や専用線を使用して、地理的に離れた地点にあるコンピュータ同士を接続し、通信すること

3 ネットワークを介してコンピュータ同士がデータをやりとりするために定められた、データ形式や送受信の手順等の通信規約のこと

2 校内LANの技術的要件

校内LANの技術的要件に関するポイントを以下に示します。

技術的要件に関するポイント

［ 校内サーバーの検討 ］

- 利用頻度が高い機能は校内サーバーに格納する等、ネットワーク回線の負荷を軽減すること 事例3−2

［ 校内LANの設計 ］

- 教育用ネットワークと校務用ネットワークを分離し、児童が個人情報等のデータにアクセスできないようにすること 事例3−3
- 大容量のデータが流れる校内LANの基幹部分（校内サーバーと各フロア等の配線）については、可能な限り1Gbpsのネットワークを敷設すること 事例3−4

［ 無線LANの設計 ］

- 無線LANの規格については、それぞれの特徴、留意点を把握した上で選択すること 事例3−5
- 1教室あたり1台を目安に無線LANアクセスポイントを設置し、円滑なネットワーク環境を構築できるようにあらかじめ設計すること 事例3−6
- チャネル設計やローミング設計については、事前調査や無線LANアクセスポイントコントローラーの導入等により、電波干渉等による影響がないようにすること 事例3−7
- 各種の暗号化対策等の実施により、無線LANの情報セキュリティを確保すること 事例3−8

▶ 校内サーバーの導入例 事例3−2

インターネット上の動画等の大容量コンテンツに児童が一斉にアクセスすると、帯域が不足し、応答が遅くなる可能性がありました。また、ドリルソフト等のコンテンツによっては、児童の成績データを格納する場所が必要でした。

そのため、実証校では、よく利用する機能を校内サーバーで実行することで、外部接続時に過度のトラフィックが生じないよう配慮しました。また、情報セキュリティの観点等から、外部サーバーに置けないアプリケーションを管理する目的で校内サーバーを設置しました。

▶ 教育用ネットワークと校務用ネットワークの分離方法例 事例3−3

教員が取り扱うデータの中には、児童の個人情報に関するものも多く含まれます。実証校では、教員が取り扱うデータを児童が容易に取り扱えないよう教育用ネットワークと校務用ネットワークを分離する設計を行いました。教育用ネットワークと校務用ネットワークの分離方法は次のとおりです。

教育用ネットワークと校務用ネットワークの分離方法例

方　法	概　要	留意点
物理的に分離する方法	職員室と普通教室に別のネットワークを敷設する。（東日本地域及び西日本地域の実証校）	新規ネットワーク敷設のコストが必要となる。
論理的に分離する方法	MACアドレス及びIPアドレスを用いて、新規に敷設したネットワークを既設の校務用ネットワークと分割する。（東日本地域の一部の実証校）	工事コストを低減することが可能だが、一定程度の知識を有する技術者がネットワーク設計や機器等の設定を行う必要がある。

▶ 校内有線LANの敷設例 ……事例3−4

実証校では教室内（または廊下）に無線LANアクセスポイントを設置し、それらを結ぶネットワークは1Gbpsの有線LANで敷設しました。

校外へのアクセスと、校内無線LANを結ぶ基幹ネットワークとして有線LANの重要性は高く、また、1人1台のタブレットPC環境により、多くのデータが校内を行き来することになるため、トラフィック増加に耐えうる設計を行いました。

▶ 実証校における無線LAN環境の構築例 ……事例3−5

東日本地域及び西日本地域の実証校における無線LAN環境は、ともに2.4GHz帯の周波数帯を採用しました。

現在、無線LANの構築については、2.4GHz帯で設計するのが一般的ですが、学校においては、無線LANアクセスポイント1台あたりがカバーする受信範囲は、教室内等の比較的狭い空間に限定されるため、価格面の動向を踏まえつつ、狭い範囲で電波強度が強く、より電波干渉が少ない5GHz帯を併用する方法もあります。

無線LANの周波数帯の特徴

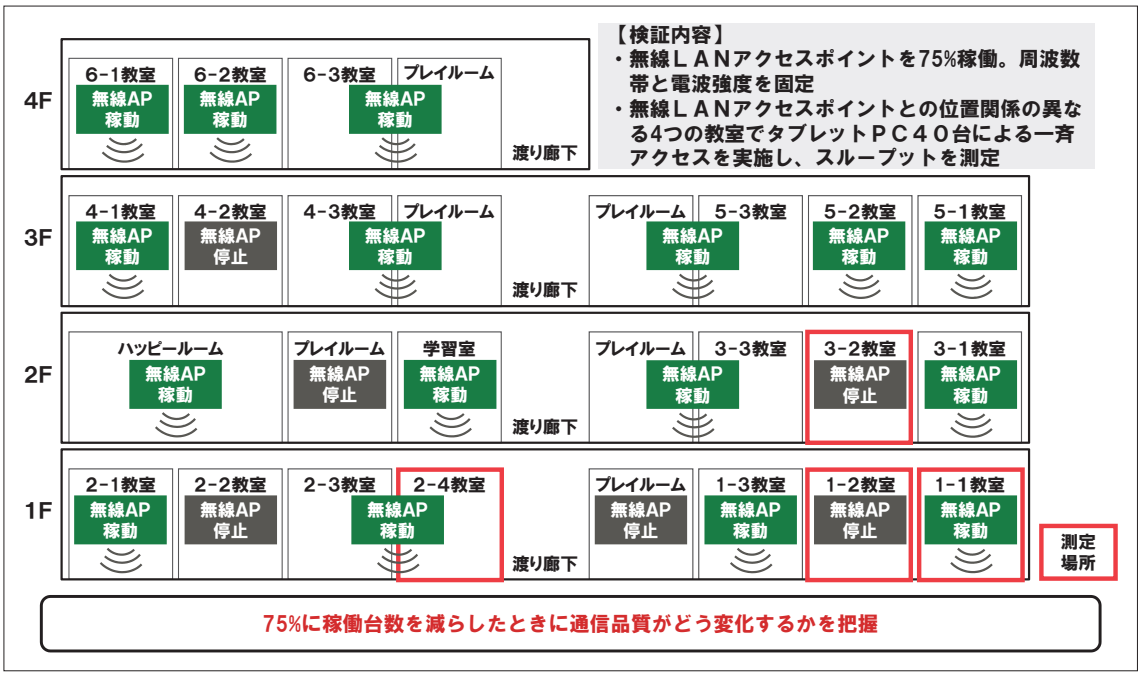
	2.4GHz帯	5GHz帯
最高通信速度（理論値）	600Mbps※	
通信距離	約100m	約70m～100m
周波数干渉	△（干渉源が多く影響を受けやすい。）	○（干渉源が比較的少なく、影響を受けにくい。）
透過性	比較的高い	比較的低い
特徴	・ネットワーク帯域が広く、校内LANでの利用がしやすい。 ・チャネル干渉に弱い。	・ネットワーク帯域は狭いが、電波強度が強く、校舎内で利用しやすい。 ・チャネル干渉に強い。 ・屋外で利用できない（一部を除く）。

※最高通信速度は802.11n規格を想定。また、あくまで理論値であり、実効速度はそこから大きく低下することに注意が必要

▶ 無線LANアクセスポイントに接続するタブレットPC台数例 …… 事例3−6

各教室の無線LANアクセスポイントは、東日本地域の多くの実証校では冗長化を図るために2台、西日本地域の実証校では1台、設置されました。

また、西日本地域の一部の実証校では、2.4GHz帯と5GHz帯を併用して使用し、無線LANアクセスポイントの配置について検証を行いました。下図のように、全教室の無線LANアクセスポイントで運用した場合と、25%の無線LANアクセスポイントを停止し、実質的に75%まで台数を減らして運用した場合にも、通信速度について大きな違いはなく、特段問題なく運用できました。



無線LANアクセスポイントの稼働台数を減らした場合の検証

1台の無線LANアクセスポイントの帯域は、それに接続するタブレットPCで共有することになるため、一斉に大容量データをダウンロードする際等は注意が必要ですが、目安として1教室に1台の無線LANアクセスポイントがあれば十分と考えられます。

なお、無線LANアクセスポイントは価格帯ごとに様々な種類があり、廉価な製品の中には性能上接続台数が限られるものもあるため注意が必要です。

▶ 無線LANアクセスポイントコントローラーの導入例 …… 事例3−7

実証校では、無線LANアクセスポイントを無線コントローラーで一元管理する方法を採用しました。これにより、外部からの電波干渉に対して学校内の無線LANアクセスポイントの設定を自動変更し、授業・学習への影響を防ぐとともに、最適な無線ネットワーク環境を維持することができます。また、電波環境は常に変動するため、導入後も継続的に監視し、電波干渉源を回避する仕組みを導入しました。

▶ 無線LANの情報セキュリティの対応例 …… 事例3−8

実証校ではMACアドレスの制御により、第三者から無線LANへのアクセスを防ぐことに加え、データを暗号化するためにWPA2-PSK[4]方式を採用し、盗聴防止の措置を講じる等、情報セキュリティ対策を実施しました。

なお、暗号化にはWPA2-EAP[5]方式等、最新の技術を用いた様々な方式があるため、業者等から最新情報を収集し、技術的な動向を意識する等、時流に応じた最適な環境が導入できるよう配慮する必要があります。

（参考）
「一般利用者が安心して無線LANを利用するために」http://www.soumu.go.jp/main_content/000199322.pdf
「企業等が安心して無線LANを導入・運用するために」http://www.soumu.go.jp/main_content/000199323.pdf

4 業界団体であるWi-Fi Alliance（ワイファイ・アライアンス）が制定したセキュリティ規格の1つ。暗号化方式として、AES（米国標準技術局が規格化した強固な暗号化方式）を採用している。
5 無線LANの暗号化を行うWPA2のエンタープライズモードのこと。企業等大規模なネットワークで使用するもので、IEEE 802.1X対応の認証サーバーを用いて利用者の識別・認証を行う。

3 情報セキュリティ対策の技術的要件

情報セキュリティに関するポイントを以下に示します。

技術的要件に関するポイント

- ウイルス感染防止や不正侵入の防止等、目的に応じて最低限必要な情報セキュリティ対策を講ずること　事例3−9

▶ 目的に応じた情報セキュリティ対策例　事例3−9

実証校では、児童1人1台の情報端末と無線LAN等のICT環境を運用し、学校現場で利活用していくために、脅威の種類や対応の目的に応じた様々な方法で情報セキュリティ対策を行いました。実証校で講じられた主な情報セキュリティ対策のうち、最低限必要となる対策は次の表のとおりです。

実証校で講じられた主な対応

項　目	情報セキュリティ対策
ウイルス感染	サーバー専用アンチウイルスシステムによる対策
不正接続・不正侵入・情報漏えい	・ファイアウォールシステムの導入 ・無線LANにおけるSSID隠蔽 ・ネットワークに接続するMACアドレス制御 ・サーバー機器の施錠 ・校務系ネットワークと教育系ネットワークの論理的な分断
機器脆弱性	・脆弱性対策ファームウェア[6]による対応 ・セキュリティパッチ対策

6 ハードウェアを制御するために機器に組み込まれたソフトのこと

Memo

第４章

ICT環境の導入・運用にかかるコストを踏まえた段階的な方策

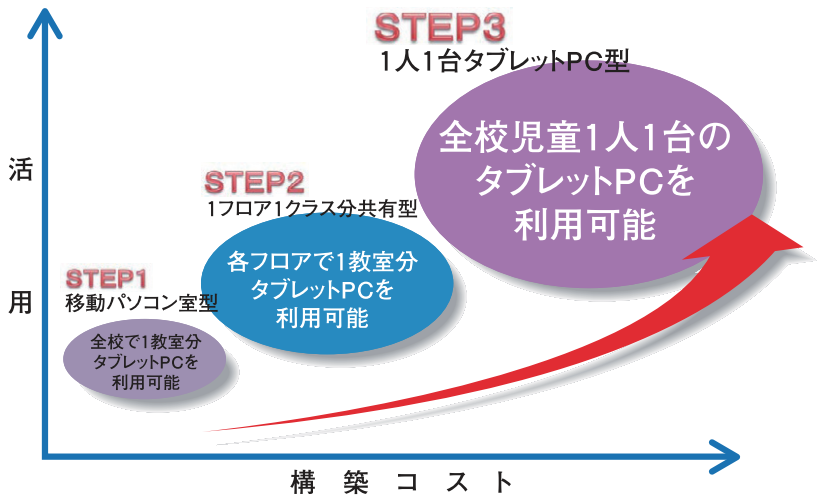
本章では、予算面の負担を踏まえ、ICT環境を段階的に構築する方策とICT環境を効率的に運用する方法について説明します。

4.1 ICT環境の段階的な構築モデル

ICT環境を導入するにあたり、構築にかかるコストや実現したい活用方法を考慮し、児童1人1台の情報端末環境に向けて段階的に構築・拡張していく方法も考えられます。ここでは、ICT環境を3つの段階に分け、各段階の構築モデルの概要や特徴、留意点を説明します。

段階的な構築モデルとその特徴

構築モデル	タブレットPC	インタラクティブ・ホワイト・ボード	無線LAN	クラウド
STEP 1 移動パソコン室型	全校で1教室分を随時移動して利用	全校で1台を随時移動して利用。または、既存のデジタルテレビにタッチパネル等を取り付けて利用	移動式無線LANアクセスポイントを設置	インターネット接続のみ
STEP 2 1フロア1クラス分共有型	各フロアで1教室分を随時移動して利用	各フロアで1台を随時移動して利用	全教室に無線LAN環境を構築	授業・校務支援クラウドサービスを導入
STEP 3 1人1台タブレットPC型	全校児童1人1台で利用	全教室に設置	全教室に無線LAN環境を構築	校外（児童・教員の自宅等）からもクラウドサービスを利用できる状態



段階的な構築モデルのイメージ

関連するポイント

STEP1〈移動パソコン室型〉

概要	1クラス分のタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、移動式無線LANアクセスポイントをセットで導入し、使いたい時に教室に運び込んで利用します。
コスト	最も安価なモデルとなります。校内に有線LANを敷設する必要はありますが、移動式無線LANアクセスポイントを利用するため、各教室への無線LANアクセスポイントの設置は不要です。
留意点	新たにサーバー（クラウドサービスを含む）を導入しないため、ファイルは個人ごとに外部記録媒体で保存する必要があります。
	タブレットPCを学校全体で共有するため、同時に2教室以上で使用することができません。

STEP2〈1フロア1クラス分共有型〉

概要	各フロアで1クラス分のタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボードを共用します。
コスト	移動パソコン室型の次に安価なモデルです。このモデルでは校内に有線LANを敷設する他、全教室に無線LAN環境を構築します。
留意点	各フロアで1セットを共有するため、同じフロアで同時に2教室以上で使用することができません。
	移動パソコン室型よりも全校のタブレットPC台数が増えるため、ファイルの保存やアカウント管理等について、サーバー（クラウドサービス含む）を利用することが必要です。
持ち帰り	児童1人1台の環境ではないので、持ち帰り学習の際は、あらかじめ持ち帰る児童を定め、タブレットPCを確保しておく必要があります。

STEP3〈1人1台タブレットPC型〉

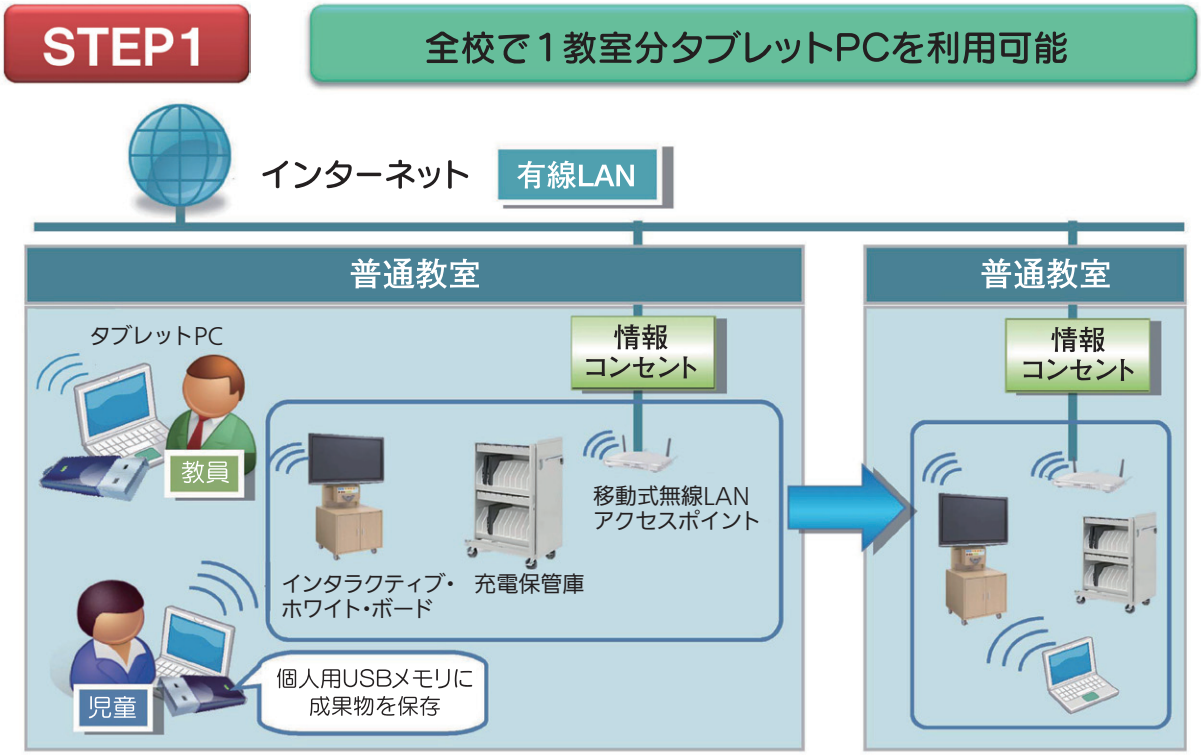
概要	実証校で導入された環境と同様、児童全員がタブレットPCを活用するモデルです。使いたい時に随時、児童1人1台のタブレットPCを活用して学習することができます。
コスト	3つのモデルの中で最もコストがかかりますが、児童1人1台のタブレットPC、全普通教室へのインタラクティブ・ホワイト・ボード配備、校内無線LAN、サーバー（クラウドサービス含む）といった充実したICT環境を構築できます。
持ち帰り	各児童がタブレットPCを確保しているため、データ通信カードを用意する等の対応を図ることで、クラウドサービスを利用した持ち帰り学習を行うことが可能です。

なお、いずれのモデルも導入するアプリケーションを簡素化したり、既存の校内LAN環境の活用等の方策をとることで、導入コストを削減することができます。

1 移動パソコン室型

移動パソコン室型では、1クラス分のタブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボード1台をセットで導入し、ICT環境を利用する教室に運び込んで使用します。同時に利用できるのは全校で1クラスのみとなりますが、ICTの活用場所がこれまでのようにパソコン室に限定されない利点があります。

校内の任意の場所に、充電保管庫に格納したタブレットPCを設置し、使用時にインタラクティブ・ホワイト・ボード及び移動式無線LANアクセスポイントとともに使用教室に運びます。新たにサーバーを導入しないため、既存のサーバーを流用しない場合は、児童のファイルを外部記録媒体等に個別に保存する必要があります。



移動パソコン室型ICT環境のイメージ

このモデルでは、サーバーを導入せず、コスト面を重視した構成となります。

校内に有線LANが敷設され、移動式無線LANアクセスポイントを各教室に設置することができるため、大がかりなネットワーク工事を追加することなく、1フロア1クラス分共有型や1人1台タブレットPC型へ円滑に移行することが可能です。

移動パソコン室型ICT環境の概要と特徴及び導入コスト例（参考）は次のとおりです。

移動パソコン室型ICT環境の概要と特徴

項　目	概要・特徴
利用場所	ICT機器一式を運び込んだ教室
利用人数	全校で1クラス（35名）
ICT機器	タブレットPC:1教室分（教員用1台、児童用35台、予備機5台、計41台）
	インタラクティブ・ホワイト・ボード （または既存のデジタルテレビにタッチパネル等を取り付ける。）:1台
	充電保管庫:1台
サーバー （クラウドサービスを含む。）	なし（既存サーバー等で代替することも可）
アプリケーション	各端末にインストールして利用
ネットワーク	外部: インターネット回線 校内: 有線LAN、移動式LAN
	情報コンセント: 各教室に1箇所設置
アカウント管理	端末または既存サーバーで管理（複数児童で共有するため。）
ファイル保存	外部記録媒体（個人用USBメモリ）または既存サーバーを使用
特徴・留意点	タブレットPCの利用場所が特定の教室に限定されない。
	同時に利用できるのは1クラスのみ。
	故障や破損に備えて予備機が必要
	個人のファイルを外部記録媒体に保存する場合、紛失等のリスクが生じる。

移動パソコン室型ICT環境の導入コスト例（参考）※

（単価は市場動向によって低下する等の変動が生じることが想定されます。）

項　目	参考価格
タブレットPC（41台）	250万円
インタラクティブ・ホワイト・ボード （既存のデジタルテレビにタッチパネル等を取り付けた場合）	50万円 （35万円）
充電保管庫	10万円
アプリケーション	80万円
校内LAN工事費（ICT機器の設置・工事・設定等）	520万円
合計（買い取りコスト）	**910万円 （895万円）**
合計（5年で割った場合の単年度コスト）	182万円

※上記はあくまで参考値であり、タブレットPC等のICT機器の性能、校舎形状、導入アプリケーションの種類等により、大きく変動する。

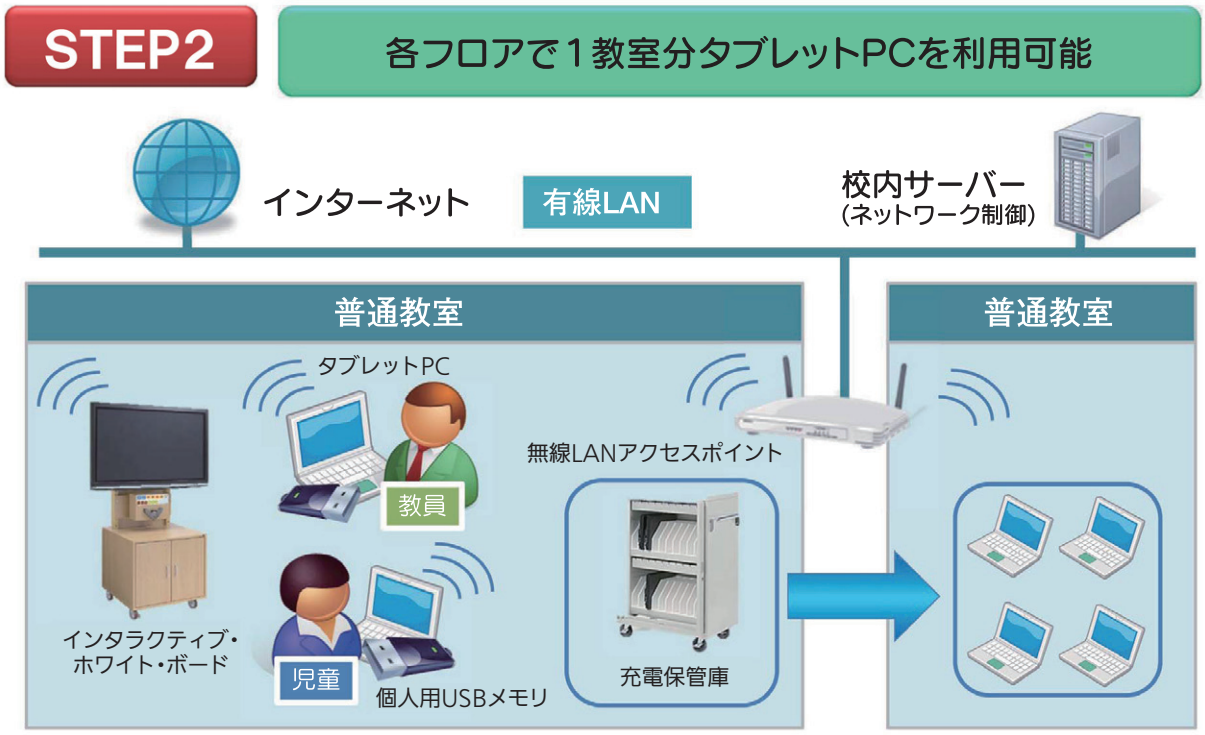
※ICT機器の価格は今後下落するものと想定し、タブレットPCは約6万円、インタラクティブ・ホワイト・ボードは約50万円、充電保管庫は約10万円と仮定する。アプリケーション、LAN工事については概算コスト

※上記に加え、タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、ネットワーク等の運用保守コストが必要

2 1フロア1クラス分共有型

1フロア1クラス分共有型では、1クラス分のタブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボード1台を各フロアで共有します。同時に利用できるのは各フロアで1クラスのみとなりますが、移動パソコン室型に比べて利用できるタブレットPCが増加する上、全教室に無線LAN環境を構築することで、どの教室でも自由に無線LANを使用することができます。

通常は校内各フロアの任意の場所に、充電保管庫に格納したタブレットPCを設置し、使用時にインタラクティブ・ホワイト・ボードとともに使用教室に運びます。また、児童のファイルはサーバーやクラウド上に保存します。



1フロア1クラス分共有型ICT環境のイメージ

このモデルはコストと利便性のバランスに配慮した構成ですが、移動パソコン室型と比較してタブレットPCの台数が増加するため、保守体制の整備やICT支援員の配備等のサポート体制が重要となります。

また、全教室に無線LAN環境が構築されるため、タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードの台数を増やすことで1人1台タブレットPC型に容易に移行することが可能です。

1フロア1クラス分共有型の概要と特徴及び導入コスト例（参考）は次のとおりです。

1フロア1クラス分共有型ICT環境の概要と特徴

項　目	概要・特徴
利用場所	各フロアでICT機器一式を運び込んだ教室
利用人数	各フロアで1クラス（計3クラス 105名）
ICT機器	タブレットPC:各フロア1クラス分（教員用3台、児童用105台、予備機15台、計123台）
	インタラクティブ・ホワイト・ボード:各フロア1台（計3台）
サーバー （クラウドサービスを含む。）	あり
アプリケーション	クラウド上で利用。または、各端末にインストールして利用
ネットワーク	外部: インターネット回線 校内: 有線LAN
	情報コンセント: 各教室に1箇所設置
	全教室に無線LAN環境を構築
アカウント管理	サーバーで一元管理
ファイル保存	サーバーまたは外部記録媒体（個人用USBメモリ）を使用
特徴・留意点	タブレットPCの利用場所が特定の教室に限定されない。
	ICT環境を複数のクラスで同時に利用可能
	故障や破損に備えて各フロアに予備機が必要
	コストにも配慮した構成

1フロア1クラス分共有型ICT環境の導入コスト例（参考）※

（単価は市場動向によって低下する等の変動が生じることが想定されます。）

項　目	参考価格
タブレットPC（123台）	740万円
インタラクティブ・ホワイト・ボード	150万円
充電保管庫	30万円
アプリケーション（クラウドサービスを含む。）	250万円
校内LAN工事費（ICT機器の設置・工事・設定等）	900万円
合計（買い取りコスト）	**2,070万円**
合計（5年で割った場合の単年度コスト）	414万円

※上記はあくまで参考値であり、タブレットPC等のICT機器の性能、校舎形状、導入アプリケーションの種類等により、大きく変動する。

※3階建ての校舎を想定

※ICT機器の価格は今後下落するものと想定し、タブレットPCは約6万円、インタラクティブ・ホワイト・ボードは約50万円、充電保管庫は約10万円と仮定する。アプリケーション、LAN工事については概算コスト

※上記に加え、タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、ネットワーク等の運用保守コストが必要

3 1人1台タブレットPC型

全校児童分のタブレットPCを導入し、全普通教室にインタラクティブ・ホワイト・ボードを設置するモデルです。児童1人1台のタブレットPCが確保されているため、データ通信カード等で家庭からの通信を確保し、クラウド上のアプリケーションに接続することで、学校の授業と家庭学習を連携することができます。全校で1人1台のPC環境が確保されるという点で、基本的な考え方は現在の実証校と同じです。

1人1台タブレットPC型ICT環境のイメージ

このモデルでは、家庭への持ち帰り学習が可能となる等、ICTを活用した様々な学習を行うことが可能です。

1人1台タブレットPC型の概要と特徴及び導入コスト例（参考）は次のとおりです。

1人1台タブレットPC型ICT環境の概要と特徴

項　目	概要・特徴
利用場所	校内の全普通教室（13教室）
利用人数	全校児童（324名）
ICT機器	タブレットPC:全校教員、児童分（教員用20台、児童用324台、予備機39台、合計383台）
	インタラクティブ・ホワイト・ボード:全普通教室分（13台）
サーバー （クラウドサービスを含む。）	あり
アプリケーション	クラウド上で利用。または、各端末にインストールして利用
ネットワーク	外部: インターネット回線 校内: 有線LAN
	情報コンセント: 各教室に1箇所設置
	全教室に無線LAN環境を構築
アカウント管理	サーバーで一元管理
ファイル保存	サーバーまたは外部記録媒体（個人用USBメモリ）を使用
特徴・留意点	どのクラスでもICT環境を使いたい時に使うことができる。
	データ通信カードを準備することで家庭への持ち帰り学習が可能
	故障や破損に備えて各教室に予備機が必要

1人1台タブレットPC型ICT環境の導入コスト例（参考）※

（単価は市場動向によって低下する等の変動が生じることが想定されます。）

項　目	参考価格
タブレットPC（383台）	1,830万円
インタラクティブ・ホワイト・ボード	650万円
充電保管庫	130万円
アプリケーション（クラウドサービスを含む。）	770万円
校内LAN工事費（ICT機器の設置・工事・設定等）	960万円
合計（買い取りコスト）	**4,340万円**
合計（5年で割った場合の単年度コスト）	868万円

※上記はあくまで参考値であり、タブレットPC等のICT機器の性能、校舎形状、導入アプリケーションの種類等により、大きく変動する。

※端末台数は、平成24 年度文部科学省学校基本調査より、全国の小学校1校当たりの平均児童数を算出して積算

※ICT機器の価格は今後下落するものと想定し、タブレットPCは中・高学年は約6万円、低学年は約2万円、インタラクティブ・ホワイト・ボードは約50万円、充電保管庫は約10万円と仮定する。アプリケーション、LAN工事については概算コスト

※家庭への持ち帰り学習を行う際は、データ通信カード等の手段により家庭からのインターネット接続環境を確保することが必要

※上記に加え、タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、ネットワーク等の運用保守コストが必要

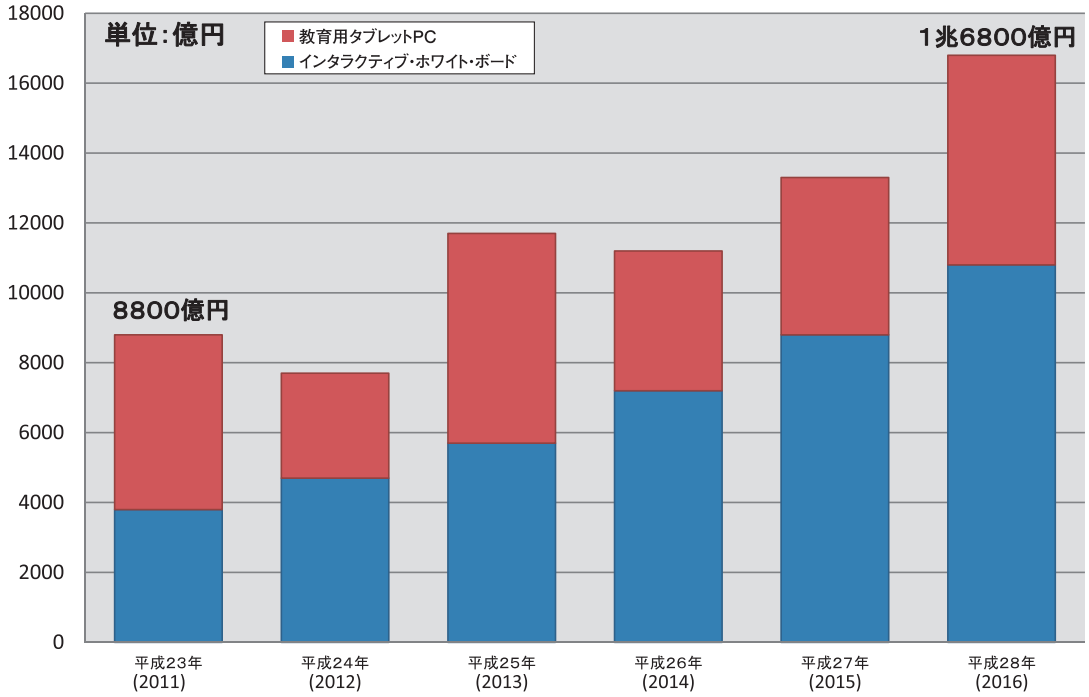
※タブレットPCを家庭で購入し、児童が各自持ち帰って充電する場合にはタブレットPCのコストはかからない。

（参考）民間会社の調査

民間会社の調査では、独自の仮定に基づき、世界の教育ICTハードウェア市場は平成23年度から平成28年度まで年率平均13.8%で伸長し、平成28年度には約1.7兆円の市場になるという予測がされています。

これらの流れが現実になると、民間においても期待が高まり多くの企業が教育情報化市場に参入することが予想されます。それに伴い市場が活性化することで、タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードの価格も下落する可能性があるため、価格動向に関しても注視する必要があります。

世界の教育ICT市場の市場動向（予測）※



【前提条件】
タブレットPCの販売台数は平成27年度まで横ばいで推移するが価格は徐々に低下する。
※2011年は実績。2012年以降は予測。一部、政府の決定ではない条件がある。
出典：「教育ICTの最新動向と市場展望2012」（(株)シード・プランニング調べ）

4.2 ICT環境の効率的な運用方法

実証校では、実証研究の終了後もICT環境を継続的に運用するため、効率的な運用の仕組みに移行することで、さらなる効率化を目指しました。ポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ ICT環境の効率的な運用 ］

- 端末のアプリケーション構成を簡素化し、ライセンス費を軽減すること等により、効率化を図ることもできます。 事例4−1
- 将来の新入生入学に伴うアカウントの増加を見込み、あらかじめ将来発行すべき児童のアカウントを作成しておくことで、登録作業を効率化することができます。 事例4−2

［ 保守運用業務の効率化の検討 ］

- オンサイト保守[1]や常駐のICT支援員による障害対応のかわりに、センドバック保守[2]とリモートによる設定サポート等を組み合わせて、タブレットPCの保守管理にかかるコストを削減することもできます。 事例4−3

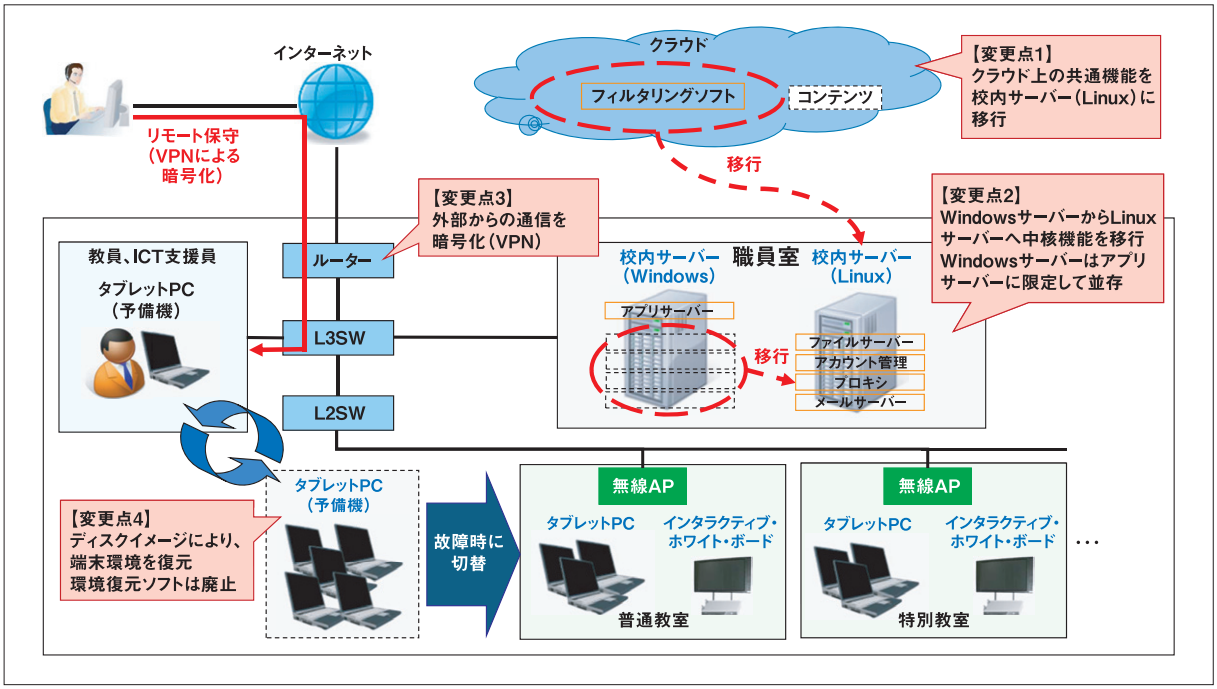
▶ 効率的な運用を図るための新システム環境への移行例 …… 事例4−1

西日本地域の実証校では、実証期間終了後も継続して効率的な運用を図るため、新しい環境への移行を検討しました。具体的には、クラウド上のシステムを校内サーバーへ移行したり、校内のタブレットPCのアプリケーション構成を見直す等の各種の検討を実施しました。主な検討事項は次の表のとおりです。

効率的な運用を図るための主な対応

対　象	対　応
クラウド	情報セキュリティ関連機能以外のアプリケーション、教育コンテンツの廃止
	情報セキュリティ関連機能の校内サーバーへの移行
ネットワーク	インターネット経由でのタブレットPCのリモート保守を実施するため、外部からアクセスする際は通信をVPNにより暗号化
校内サーバー	新規にLinuxサーバーを構築し、中核機能であるファイルサーバー、アカウント管理（認証を含む。）、プロキシ等の各機能を移行
タブレットPC	ライセンス費節減のため、OSをWindows7のProfessionalからHomeに変更
	環境復元ソフトによる管理を廃止
	端末を使用する学年範囲を限定することで、予備機のストック数を拡大

1 技術者が現場を訪問して修理・復旧するサービスのこと
2 故障した機器をメーカーや販売店等に送ると、修理または代替品を返送するサービスのこと



新システムの概念図

▶ 将来を見越したアカウントの発行例 ……事例4−2

西日本地域の実証校では、10年以上先の入学者を見越したアカウントをあらかじめ発行しました。

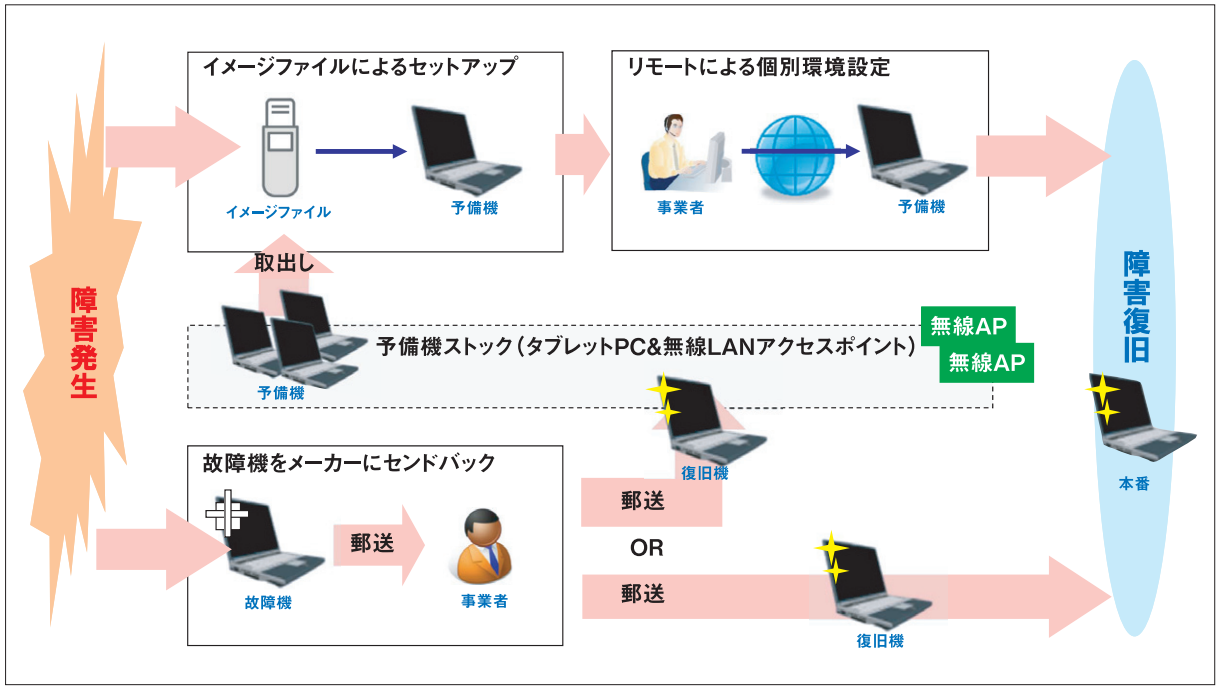
通常は、毎年度新たにアカウントを登録する必要がありますが、児童の氏名ではなく、入学年度(2桁)+拡張番号(1桁)+連番(3桁)で構成される6桁の学籍番号をアカウントとして登録することで、将来のアカウント登録を効率化しています。

▶ 保守運用業務の効率化の検討例 ……事例4−3

西日本地域の実証校では、今までオンサイト保守やICT支援員の常駐化で対応していた、タブレットPCに関する保守運用業務の効率化を検討しました。効率化に関する検討項目とその際の留意点は次の表のとおりです。

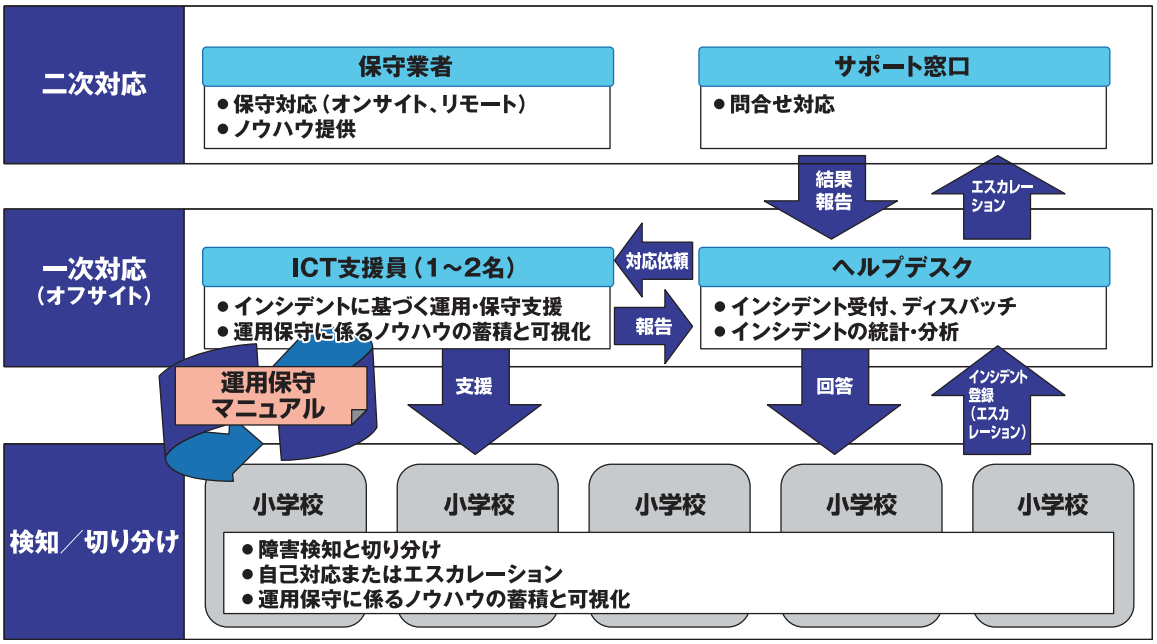
保守運用業務の効率化に関する検討項目と留意点

項　目	留意点
オンサイトで実施していた保守を、センドバック保守に変更する。	オンサイト保守より障害復旧に日数がかかる。
事業者やICT支援員が実施していた故障時の予備機セットアップ作業を、教員が中心となり行う。	教員等でもセットアップが実施できるよう、事業者がリモートで個別環境の設定を支援するため、教員に特別な専門知識は不要となるものの、作業負荷は増す。
ICT支援員は常駐せず、定期的な訪問や、学校の求めに応じて対応する。	トラブルへの対応が遅滞しないよう、学校をサポートする体制をあらかじめ確立する必要がある。



保守運用業務の効率化のイメージ

保守の効率化を図ることにより、運用・保守にかかるコストを削減することができますが、常駐のICT支援員が不在となるため、教員に過度の負荷がかからないよう、事業者等により学校をサポートする体制をあらかじめ確立することが重要です。その際の運用保守の体制例は次のとおりです。



保守運用業務に関する体制例

第５章

ICTの特徴的な利活用

実証研究では、小学校におけるICT環境の活用方法について3年間をかけて様々な取り組みがなされました。教室での授業にタブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボード等を活用したほか、家庭への持ち帰りや、テレビ会議システムを活用した交流等、幅広い利活用が実施されました。ここでは、3年目の取り組みを中心に、特徴的な利活用について紹介します。

5.1 既存環境とデジタルの連携

学校の授業では、ICTのデジタル情報と、黒板やノート等の既存環境によるアナログ情報が混在しているため、学習記録が連続性・一覧性に欠ける可能性があります。ICT環境の活用により、デジタル情報とアナログ情報を連携・統合することで、学習記録のより効率的な活用が期待されます。

デジタル情報とアナログ情報それぞれの長所を生かす連携方策について、ポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

［ 手書き資料とデジタルデータの併用 ］

- 手書きで作成した資料もスキャナーによってデジタル化することで、ソフトウェアで作成したデジタルデータと同様に、クラス内で共有したり保存することができます。 事例5−1 事例5−2

［ プリント教材等のデジタル化による他校との共有 ］

- タブレットPCで作成した学習成果物だけでなく、教員自作のプリント教材等についてもデジタルデータ化することで、ポータルサイトに登録し、他校と共有することができます。 事例5−3

［ 学習成果物のデジタル化による一元管理 ］

- テストや作文等の紙の成果物をスキャナーによってデジタル化し、各児童のフォルダに保存することで、学習成果を一元的に管理することができます。 事例5−4

［ デジタルカメラとネットワークの活用 ］

- デジタルカメラに無線LAN機能付きメモリカードを装着することで、撮影した画像をインタラクティブ・ホワイト・ボードに自動転送し、即時に投影することができます。 事例5−5

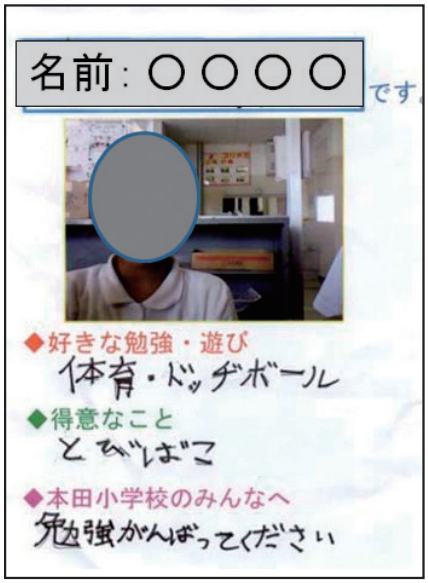
▶ デジタルデータで作成した資料と手書きの併用例 …… 事例5−1

東日本地域の一部の実証校では、タブレットPC内蔵カメラで撮影した写真を使用して作成した発表資料を一旦印刷し、更に手書きで説明文を加筆しました。こうして完成した資料をスキャナーで読み込み、デジタルデータ化することで、児童間で作品を共有するのが容易になりました。

スキャナーでデジタルデータ化した手書き入り発表資料の例

▶ 授業に欠席した児童が作成した資料の共有例 …… 事例5−2

東日本地域の一部の実証校では、タブレットPCで自己紹介資料を作成した際、欠席のため作業ができなかった児童がいました。後日手書きで作成した資料をスキャナーで取り込むことで、全員の自己紹介資料を授業で利用することができました。



手書きの自己紹介資料をデジタル化した例

▶ ポータルサイト上でのプリント教材等の共有例 …… 事例5−3

東日本地域の一部の実証校では、教員自作のプリント教材等をスキャナーで読み込み、デジタル化したものを協働教育プラットフォーム上のポータルサイトに登録しました。これにより、実証校間でプリント教材を共有することができ、他校の教員が作成した教材も利用できるようになりました。

スキャナーを用い
資料をデジタル化した例

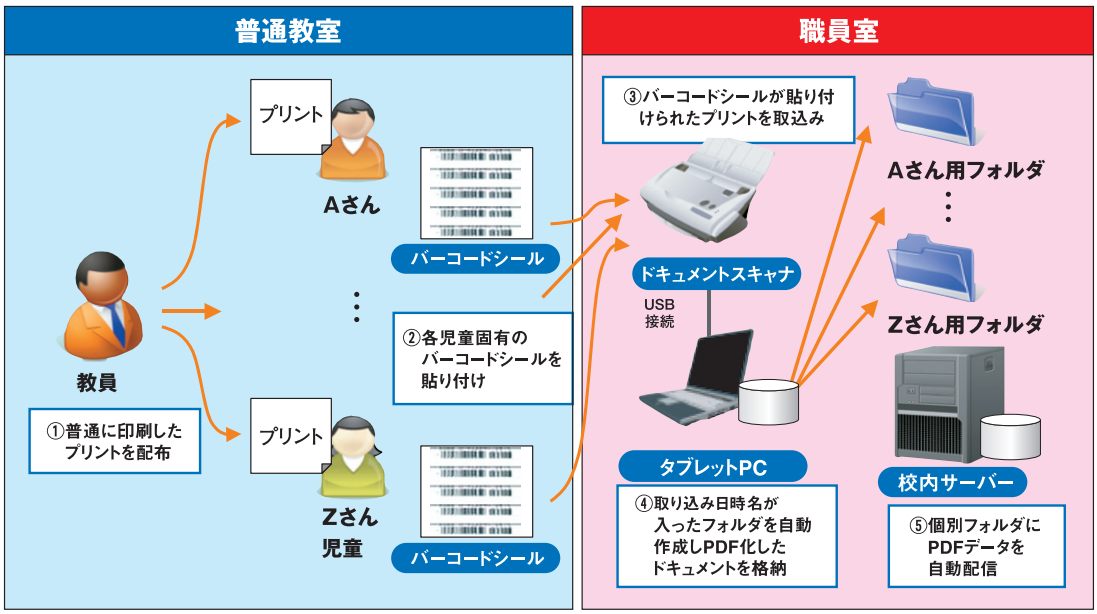
ポータルサイト上での
プリント教材の共有例

▶ 学習成果物のデジタル化による一元管理例 ..... 事例5−4

西日本地域の一部の実証校では、テスト用紙等の学習成果物をデジタル化してファイルを整理・管理するにあたり、教員の作業を省力化し、負担を軽減するため、紙の情報をデジタル情報に変換するプロセスと、デジタル化された情報を個人別フォルダに仕分けるプロセスを一本化・省力化しました。

学習成果物に、各児童固有のバーコードシールを貼り付けて読み込むことで、デジタルデータを各自の保存フォルダへ自動的に振り分けることができます。

テスト用紙を回収してから採点結果が返却されるまで、時間的に間隔が空いてしまうことがありますが、テスト用紙自体をデジタル化する仕組みにより、各児童はテスト終了後ただちに各自のテスト用紙データを閲覧し、活用することが可能となります。この点に関する課題と対応例は次の表のとおりです。



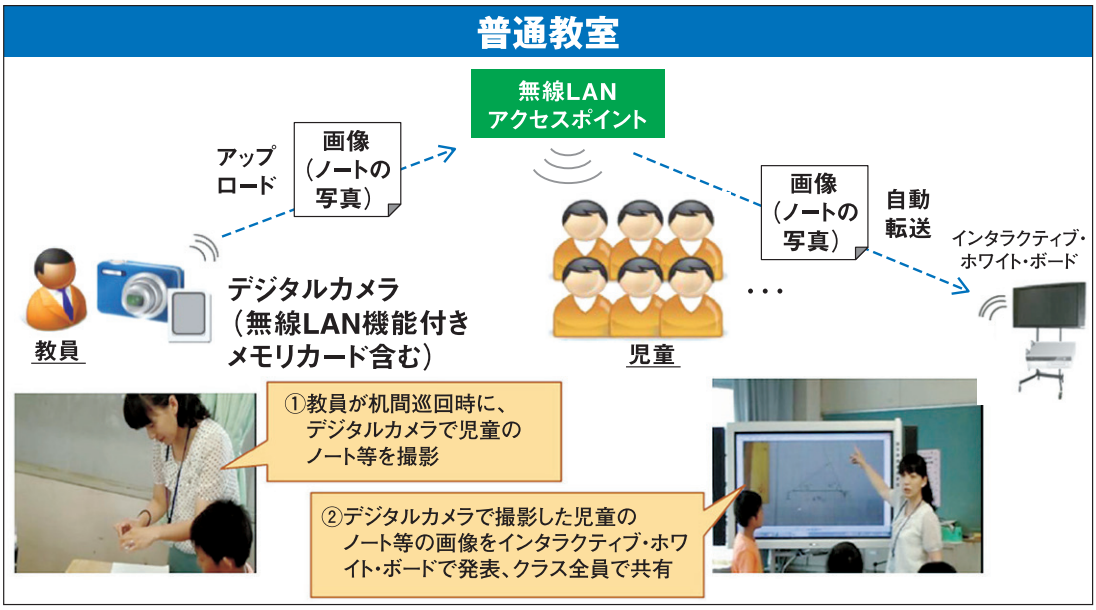
バーコードを使用した仕分けの自動化例

学習成果物のデジタル化による一元管理に関する課題と対応例

課　題	対　応
紙媒体をスキャナーで読み取る際、カラー・モノクロの判別等の処理内容に応じて、スキャナー専用ソフトウェアを設定変更する必要があり、操作が煩雑になる。	スキャナーの操作パネルのボタンに処理内容をあらかじめ登録することで、容易に操作することができた。
読み取る紙媒体の厚さによっては、スキャナーの読み取りローラーが複数枚の紙媒体を巻き込むことにより、紙詰まりが生じ、読み取りエラーが発生する。	読み取る紙媒体の厚さに合わせて、スキャナー側で読み取り厚さを切り替えることで、1枚ずつ読み取ることができた。

▶ デジタルカメラを活用した手書きのノートの共有例 …… 事例5–5

西日本地域の一部の実証校では、教員が机間巡視時にデジタルカメラで撮影した児童のノートをインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送して投影し、クラス全員で共有しました。無線LAN機能付きのメモリカードをデジタルカメラに装着し、撮影後即時にデータを自動転送することで、手書きのノートもデジタルデータと同様に、全員で共有することができます。この点に関する課題と対応例は次の表のとおりです。



無線LANを使用したノートの写真の自動転送例

デジタルカメラを活用した手書きのノート共有に関する課題と対応例

課　題	対　応
無線LAN機能付きメモリカードは、小さなメモリカード内に無線LANの通信機能が組み込まれているため、特定の設定を施した無線LAN環境下でしか動作しない。	無線LAN機能付きメモリカードのMACアドレスをDHCP[1]サーバーに登録する等、円滑に通信できるよう、あらかじめ設定した。
教員や児童が無線LAN機能付きメモリカードを容易に操作できるか不安があった。	あらかじめ、撮影データの転送先としてインタラクティブ・ホワイト・ボード用PC等の指定フォルダを登録することで、通常のデジタルカメラと同等の操作で使用することができた。

1 Dynamic Host Configuration Protocolの略。ネットワークに接続するコンピュータに、IPアドレスを自動的に割り当てるための仕組み。IPアドレスの設定を手動で行わなくても、ネットワークに接続することができる。

5.2 学習履歴の記録・活用方策

ICT環境を導入する利点の1つに、ソフトウェア等を活用することにより児童の学習履歴を効率的に記録・管理できる点が挙げられます。ICTによる学習履歴活用にあたってのポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

[教育コンテンツによる学習履歴の活用]

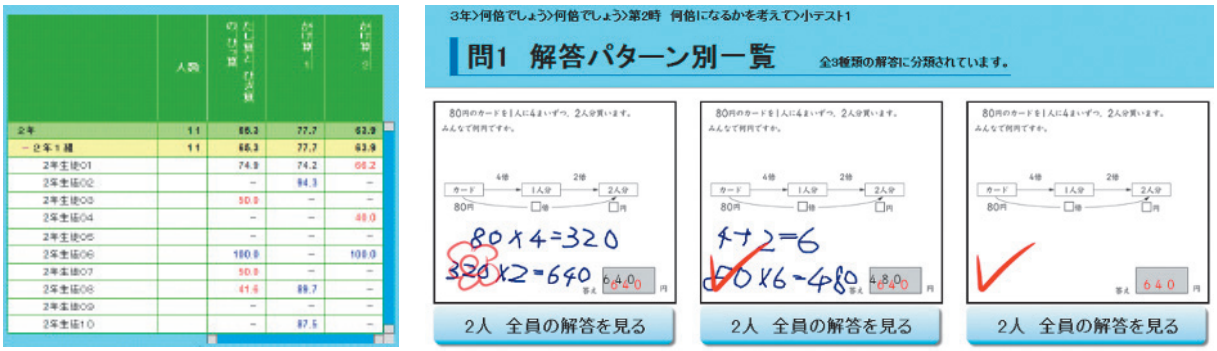
- 学習履歴管理機能を備えた教育コンテンツを使用することで、児童の学習履歴をデジタル情報として記録し、活用することができます。 事例5−6

[採点結果管理の省力化]

- 文字認識ソフトウェアを使用し、テストの採点結果をスキャナーで読み込むことで、採点結果をデータベースに蓄積することができます。 事例5−7

▶ 教育コンテンツによる学習履歴の活用例 …… 事例5−6

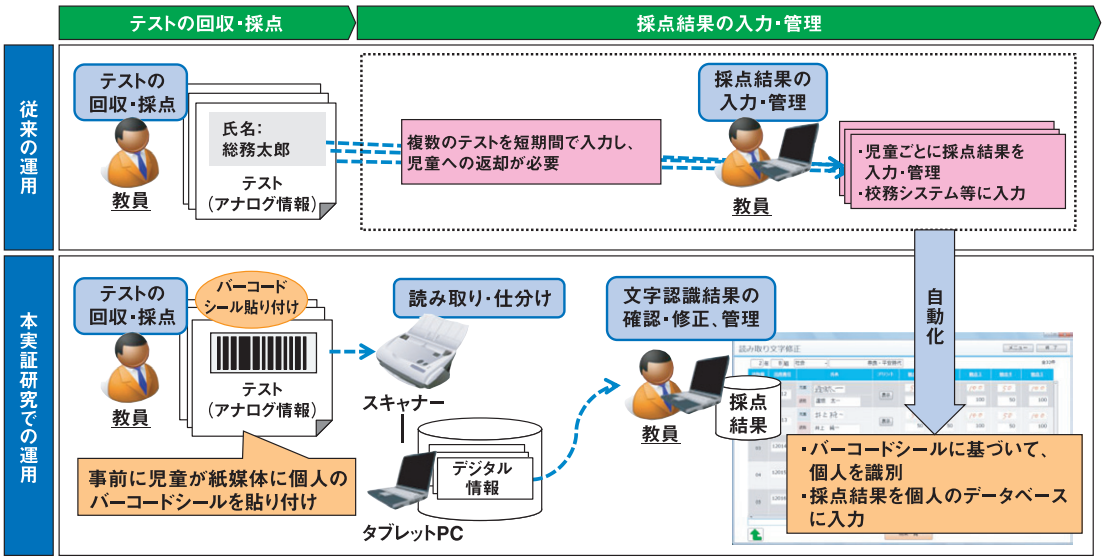
東日本地域の一部の実証校では、学習履歴を記録する機能を持つ教育コンテンツを使用して、児童の学習履歴を管理・活用しました。これにより、児童1人1人の学習状況を把握し、その後の指導に活用することができました。



学習履歴の記録例

▶ 学習成果の一元管理例 事例5–7

西日本地域の一部の実証校では、テストの採点結果の入力・管理を省力化するため、スキャナーと文字認識ソフトウェアを活用しました。各児童固有のバーコードシールを貼った採点済みテスト用紙をスキャナーで読み込み、バーコードに基づいて個人別フォルダに仕分けた後、手書きの採点結果を文字認識ソフトウェアで読み取り、データベースに蓄積しました。この点に関する課題と対応例は次の表のとおりです。



文字認識ソフトウェアによる採点結果のデジタル化の例

文字認識ソフトウェアによる採点結果のデジタル化における課題と対応例

課　題	対　応
スキャナーで読み込んだ採点結果を文字認識ソフトウェアでデータ化する際、大きな文字の読み取り精度に難があり、文字認識結果の確認・修正に時間がかかる。	文字の大きさや太さは人によって異なるので、読み取り時に原本を確認して、適宜データを修正する。

5.3 ICTを活用した学校と家庭の連携（タブレットPCの持ち帰り）

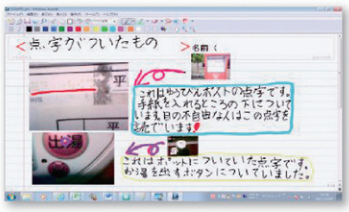
ICTは、学校での授業と家庭での学習の連携を強化する上でも有効な手段となります。実証校では、児童が家庭にタブレットPCを持ち帰り、家庭での学習を実施しました。本節では、ICTを活用した学校と家庭との連携（タブレットPCの持ち帰り）について説明します。

取り組みの基本的な内容は、クラウドを基盤として、教室で利用しているタブレットPCを家庭に持ち帰り、教材を利用したり、調べ学習を行ったり、タブレットPC内蔵のカメラや文書作成機能等の活用を行うものです。実施イメージは以下の図のとおりです。

内蔵カメラを活用した学習例

MVNOの接続確認例

お手伝い風景を撮影し、発表資料を作成



家庭での学習結果例

ICTを活用した学校と家庭の連携の実施イメージ

1 タブレットPCの環境設定変更

タブレットPCの家庭への持ち帰り時におけるアプリケーション・ネットワーク設定のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 学校内と同様のアプリケーションを家庭でも利用し、その学習成果を学校でも共有するための方法によっては、タブレットPCの環境設定変更や利用するアプリケーションの改修が必要となります。 事例5−8
- タブレットPCの家庭への持ち帰り時の操作等が、児童にとって過度な負担にならないよう、タブレットPCの環境設定変更やアプリケーションの改修内容に応じた事前準備と事業者の作業が必要となる場合があります。 事例5−9

▶ タブレットPCの家庭への持ち帰り学習を行うための環境設定例…… 事例5−8

実証校では、タブレットPCを持ち帰り、学校内と同様のアプリケーションを利用し、家庭での学習成果を学校で共有するために、家庭でインターネット接続回線を確保する方法と、アプリケーションをオフライン化した上でタブレットPCと校内サーバー間のデータを同期[2]させる方法を利用しました。

なお、家庭からもクラウド基盤経由でインターネットにアクセスすることで、校内での使用時と同等の情報セキュリティを確保しました。持ち帰り学習を行うための設定方法の例は次の表のとおりです。

タブレットPCの家庭への持ち帰り学習を行うための環境設定例

方　法	対　応
接続回線を確保する方法	タブレットPCと同時にデータ通信カードも持ち帰り、VPN接続を利用して、学校内と同様に協働教育プラットフォーム上のアプリケーションやインターネット接続が可能な仕組みを提供した。
データを同期させる方法	児童が普段使用するタブレットPCを利用した。
	家庭での手書きドリル学習時にはネットワークに接続せずに学習できるようアプリケーションを改修（家庭での学習成果をタブレットPC内に一時保存し、登校時に校内サーバーに集約）した。

2 同期とは、複数の端末に保存してある同一ファイルについて、一方を変更した際に、もう一方についても更新する処理のこと

▶ 家庭でタブレットPCを活用して学習するための課題と対応例 … 事例5−9

実証校では、家庭で児童が手書きドリルや新聞づくりを行うために、タブレットPCの環境設定変更やアプリケーション改修内容に応じた準備と事業者の作業が必要となりました。この点に関する課題と対応例は次の表のとおりです。

家庭でタブレットPCを活用して学習するための課題と対応例

課　題	対　応
家庭でのインターネット接続に必要なデータ通信カードの利用設定作業と接続確認は、児童には難しかった。	データ通信カードの通信設定、ネットワークのプロキシ設定等を一括で実施するプログラムを作成した。これにより児童は接続確認のみ実施して持ち帰り可能となった。
一部のアプリケーションでは、タブレットPCと校内サーバー間でデータの同期が自動的に行えないため、児童自身が学習記録を手動で校内サーバーに移す必要が生じた。	タブレットPCと校内サーバーの個人フォルダ間で、学習記録のデータを自動的に同期できるようアプリケーションを改修した。
家庭学習の際は、データの保存先をローカルドライブに手動選択する必要があったため、操作方法がわからず、学習を先に進められなかった。	持ち帰り時は、保存先を手動選択しなくてもローカルドライブに保存できるよう、設定変更を行った。

2 持ち帰り時におけるタブレットPCの電源確保

持ち帰りに際しては、持ち帰り前後の学校での利用に支障がないよう、タブレットPCの電源を確保する必要があります。電源確保のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 持ち帰り時の電源を確保するために、ACアダプターも同時に持ち帰って使用する方法があります。この方法は長時間の使用に対応できます。 事例5–10
- ACアダプターを持ち帰らずに家庭でタブレットPCを使用するためには、充電保管庫の充電時間帯の設定変更や授業での利用時間の調整を行うことで、持ち帰り前に必要な充電を行う必要があります。 事例5–11

▶ ACアダプターの持ち帰りによるタブレットPCの利用例 …… 事例5–10

実証校では、タブレットPCとあわせてACアダプターも持ち帰ることで長時間の使用に対応できる電源を確保しました。その際、日記や自由研究等の活動に対応するほか、Flash教材等を用いて教員が家庭で行うよう指示した宿題等の学習を実施しました。

▶ バッテリーによるタブレットPCの利用例 …… 事例5–11

実証校では、ACアダプターは持ち帰らず、タブレットPCのみでの持ち帰りも実施しました。ACアダプターを持ち帰らない場合、タブレットPCは内蔵バッテリーで駆動します。この場合の課題と対応例は次の表のとおりです。

家庭でタブレットPCを活用して学習するための課題と対応例

課　題	対　応
終日授業で使用したタブレットPCはバッテリー残量が少なく、持ち帰り時に不足となった。	持ち帰り前及び持ち帰り後には、充電保管庫の設定を変更し、休み時間等、昼間にも充電できるようにした。
家庭でバッテリー駆動した場合、翌日の授業中にバッテリー不足となることがあった。	予備のバッテリーを1クラス分準備し、授業中にバッテリー不足となった際は学校で入れ替えて使用している。

3 児童・保護者に対する事前説明

タブレットPCの持ち帰りに際しては、児童・保護者に対する事前説明やマニュアル等の資料配布も必要です。児童・保護者への対応のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- タブレットPCの持ち帰り日時や活動のねらい等を保護者に対して事前説明し、持ち帰りの際には操作方法等の注意事項を記載したマニュアル等を配布することで、保護者の不安や疑問を解消することができます。 事例5–12
- タブレットPCの重量による児童の負担に配慮して、他の荷物と日程を分けて持ち帰らせたり、専用バッグ等による持ち帰りを検討する必要があります。 事例5–13

▶ タブレットPCの持ち帰り学習を行う際の児童・保護者への対応例… 事例5–12

実証校では、持ち帰りの実施に先立ち、児童・保護者への事前説明や資料配布等を行いました。児童・保護者への対応例は次の表のとおりです。

タブレットPCの持ち帰り学習を行う際の児童・保護者への対応例

項　目	実施内容
児童への対応	持ち帰り前に児童1人1人のタブレットPCの設定確認やインターネット接続手順等について、担任がICT支援員同席の下で指導した。
	持ち運び方法や家庭で行う学習課題、操作方法等について説明した。
	児童向け利用マニュアルを添付して持ち帰らせた。
保護者への対応	授業参観時や学校便りにより、タブレットPCの持ち帰りについて、持ち帰り日時や活動のねらい等を事前に周知した。
	実証研究の目的や内容、接続先、情報セキュリティ、アクセス制限、情報モラル等の注意事項等を示した説明資料を作成し、保護者へ提示した。
	特に、タブレットPCの家庭への持ち帰りにあたり、主な懸念事項として破損・盗難が想定されるため、破損や盗難時の責任について注意喚起した。

児童向け利用マニュアルの例

児童による接続確認の例

▶ 持ち帰り時の児童の負担への配慮例 …… 事例 5−13

実証校では、持ち帰り時の児童の負担に配慮しました。持ち帰り時の児童の負担への配慮の例は次の表のとおりです。

持ち帰り時の児童の負担への配慮例

課　題	対　応
児童が備品一式とあわせて紛失破損なく確実に持ち帰る必要があった。	タブレットPC持ち帰り用のバッグを用意し、マニュアル等一式を格納して持ち帰った。
タブレットPCが児童、特に低学年の児童には重かった。	週末や長期休暇時には、他の荷物（習字道具、絵の具セット、体操着等）と日程を分けて持ち帰らせた。

タブレットPC
持ち帰り用バッグの例

タブレットPCを
持ち帰る児童の例

4 学校と家庭との連携における活用事例

タブレットPCの持ち帰りによる学校・家庭間連携における活用のポイントと実証研究の事例を以下に示します。

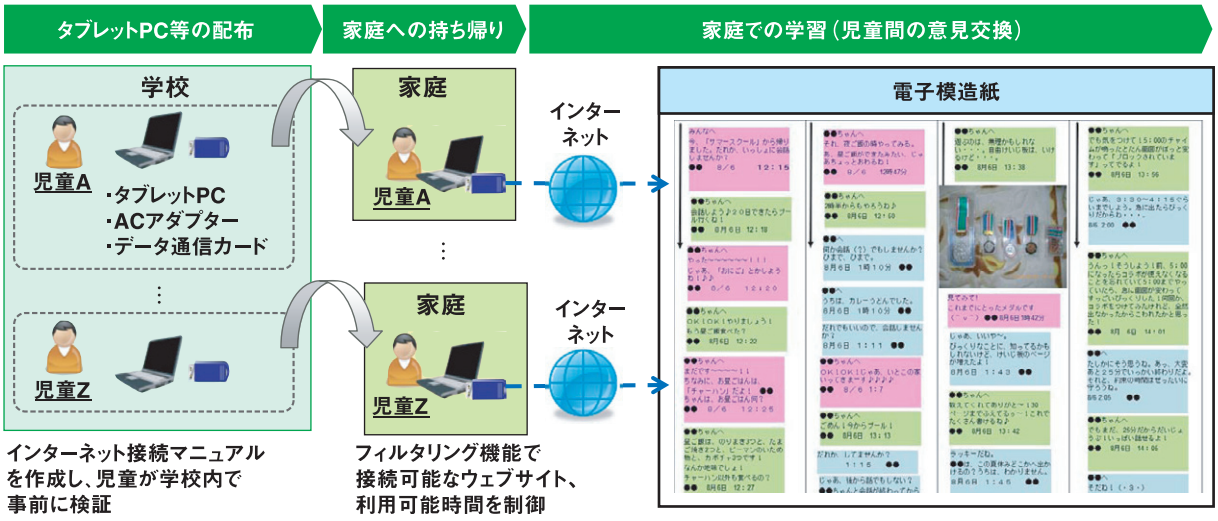
実証研究を踏まえたポイント

- 家庭でインターネット上のソフトウェアを使用して協働学習を行うことができます。 事例5-14
- 家庭でインターネットを利用した調べ学習ができます。 事例5-15

▶ 家庭での協働学習の実施例 事例5-14

西日本地域の実証校では、夏休み期間中、5、6年生を対象に家庭での学習を実施しました。各児童が家庭からインターネット上の電子模造紙に書き込んで意見交換を行い、1つのデジタルデータにまとめました。

また、持ち帰りに際してはフィルタリング機能を利用し、有害サイトへのアクセスを制限するとともに、インターネットを利用できる時間帯を8時～17時に制限するよう設定しました。実施の結果判明した課題と留意事項は次の表のとおりです。



データ通信カードを使用した家庭での協働学習の例

家庭での協働学習における課題と留意事項

課　題	留意事項
有害サイトへの接続、長時間のインターネット利用を制限する必要がある。	フィルタリング機能を用い、接続可能なウェブサイト、利用可能時間を制御した。
データ通信カード自体の運用費用がかかる。	予算を確保する等、運用費用についてあらかじめ検討する。

▶ インターネットを利用した家庭での調べ学習の実施例 …… 事例5−15

東日本地域の実証校では、6年生の社会科で、週末に2回、タブレットPCを持ち帰り、調べ学習を実施しました。1回目はインターネット上で配信されている動画番組を題材に、調べ学習を行い、2回目は調べた結果を発表資料にまとめました。家庭での調べ学習についての主な意見は次の表のとおりです。

家庭での調べ学習についての主な意見

意　見
・動画視聴について、教室で一斉に視聴した時は接続が重い場合があったが、家庭ではスムーズに視聴でき、時間をかけて調べ学習ができた。 ・1週間程欠席が続いた児童が、週末の家庭学習で授業の進度に追いつくことができた。 ・教室での作業で進捗に差が出ても、家庭での作業で追いつくことができた。 ・自宅にPCのない児童でもキーボードの練習ができる。

家庭でタブレットPCを利用する児童の例

家庭学習の成果の発表例

5.4 ICTを利用した遠隔地との交流

ICTは、他校との交流授業等、遠隔地との交流を行う上でも有効な手段となります。遠隔地との交流に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 遠隔地との交流授業の実施にあたっては、学校間で依頼文を交わし、実施内容を事前に十分に打ち合わせることが重要です。 事例5–16

▶ 遠隔地との交流授業の実施例 事例5–16

実証校では、3年間の実証研究を通じて交流が生まれ、実証校間の交流授業を実施しました。

交流授業の準備段階として、学校間で依頼文を交わし、交流学習のねらいや対象学年、日程、主な実施内容の確認を行った後、ICT支援員が中心となりメール、電話、コミュニケーションサイトにより実施内容の打ち合わせを行いました。

交流授業では自己紹介を行うほか、学校や地域の特色について発表し合いました。

テレビ会議を使用した
実証校間の打合せの様子

交流授業の様子

第6章

災害時における学校ICT環境の活用

学校は地域の中核的な施設であり、災害発生時には教室や体育館等が避難所として利用されることが想定されます。構築したICT環境は、災害時に、安否確認をはじめとする情報受発信の手段として機能することが期待されるため、整備されたICT環境を利用する想定のもと、災害時におけるICT環境の利活用について実証しました。ここでは、災害時における学校ICT環境の活用について説明します。

6.1 児童用タブレットPCを活用した被災者等へのインターネット環境の提供

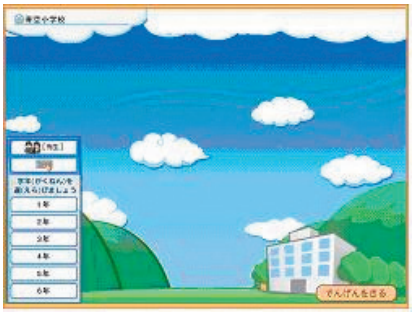
災害時には、学校内で活動する被災者等が児童用タブレットPCを利用してインターネットに接続することが求められることがあります。被災者等向けインターネット環境の提供に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 災害時に被災者等が児童用タブレットPCを利用して学校のインターネット環境に接続することができます。その際、OSを事前に災害時用の起動モードに設定することで、児童の情報にアクセスできないようにすることができます。 事例6-1

▶ 災害時に備えた児童用タブレットPCのOS設定例 …… 事例6-1

東日本地域の実証校では、起動時に「通常時」と「災害時」から立ち上げ方法を選択できる方式（マルチブートOS[1]）の設定を事前にタブレットPCに行いました。災害時には、災害用のモードで立ち上げを行い、利用できる機能を限定することで、児童のデータの閲覧・削除ができないようにしました。



通常時の立ち上げ時画面の例

災害時の立ち上げ時画面の例

1 1台のPCに複数のOSを設定している状態のことで、利用者がどのOSを起動するか選ぶことができる。

6.2 被災者等の持ち込み端末によるインターネット接続

災害時には、学校内で活動する被災者等が持ち込んだ端末を校内のネットワーク環境に接続して、インターネットに接続することが求められることがあります。持ち込み端末による被災者等向けインターネット環境の提供に関するポイントと実証研究の事例について以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

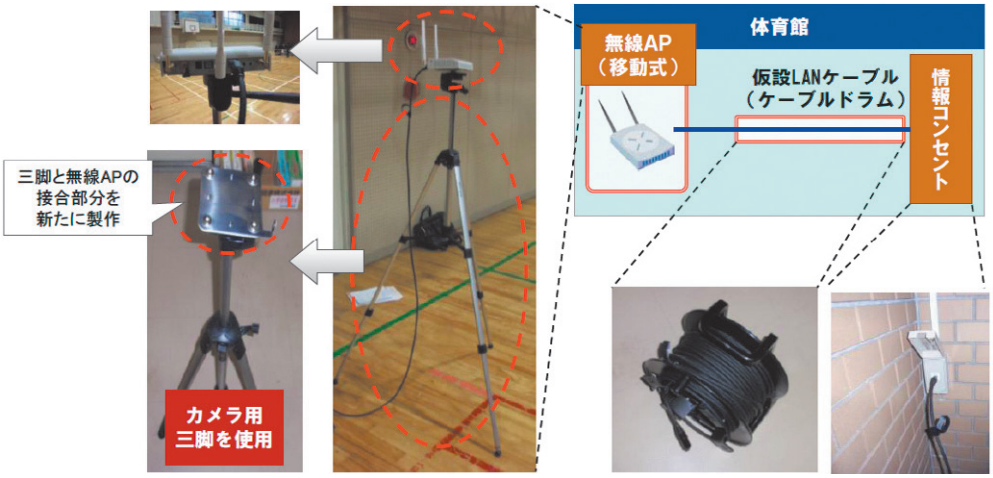
- 災害時に被災者等が持ち込んだ端末を学校のインターネット環境で使う際に、平常時のネットワーク環境と容易に切り離すことができる仕組みを設けることで、児童の情報にアクセスできないようにすることができます。 事例6−2
- 被災者等に通信カードを貸し出してネットワーク環境を提供することで、校内のネットワーク環境と分離したインターネット環境を提供することもできます。 事例6−3

▶ 被災者等へインターネット環境を提供するための環境構築例 …… 事例6−2

実証校では、災害時に被災者等が持ち込んだ端末を学校のインターネット環境で利用できるように、機器の追加は最小限で、誰でもアクセスできる仮設の無線LAN環境構築を実証しました。情報セキュリティの観点から、校内のネットワーク環境と分離した無線LAN環境をすぐに構築できるように、災害時用のルーターをあらかじめ設置しました。被災者等向けインターネット環境への切り替えに関する課題と実証した対応例は次の表のとおりです。

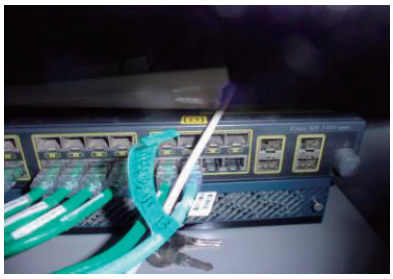
ネットワークの切り替えに関する課題と対応例

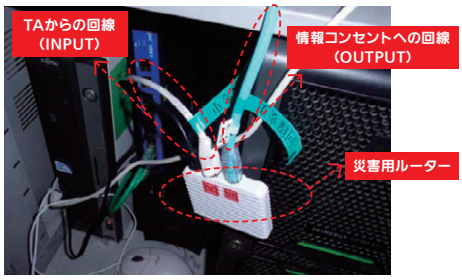
課　題	対　応
災害時にネットワークの切り替えがすぐにできない。	既存環境の配線を災害用ルーターの指定のポートに差し替えることにより、ネットワーク環境をすぐに切り替えることができるようにした。
教員には作業が難しい。	切り替えが必要となるポートや回線にラベルを貼り付け、どこにどの線を接続すれば良いかが誰でもわかるようにした。



災害時の体育館用臨時無線LANアクセスポイント設置例（西日本地域の実証校）

ネットワーク切り替え時に接続変更が必要な機器のラベル例





災害用ルーターの設置例

▶ データ通信カードによる被災者等向けインターネット環境の提供例 … 事例6−3

東日本地域の実証校では、災害時に被災者等が児童用タブレットPC及び持ち込み端末でインターネットに接続することを想定し、持ち帰り学習用のデータ通信カードを貸し出すことにより、インターネット接続環境を構築する実証を行いました。データ通信カードによる被災者等向けインターネット環境の提供に関する課題と想定される対応の例は次の表のとおりです。

データ通信カードによるインターネット環境の提供にあたって想定される課題と対応例

課　題	対　応
データ通信カードの管理	データ通信カードの貸し出し、返却をルール化して、管理簿等で管理する。
児童用タブレットPC及び持ち込み端末のデータ通信カードの設定	データ通信カードの設定に関するマニュアルを作成し、誰でも設定できるようにする。
データ通信カードの紛失・破損への対応	データ通信カードの紛失・破損時の費用負担に関するルールをまとめ、利用者に対する承諾の方法を決める。

データ通信カードの例
（東日本地域の実証校）

6.3 自治体職員による業務実施のための学校ICT環境の活用

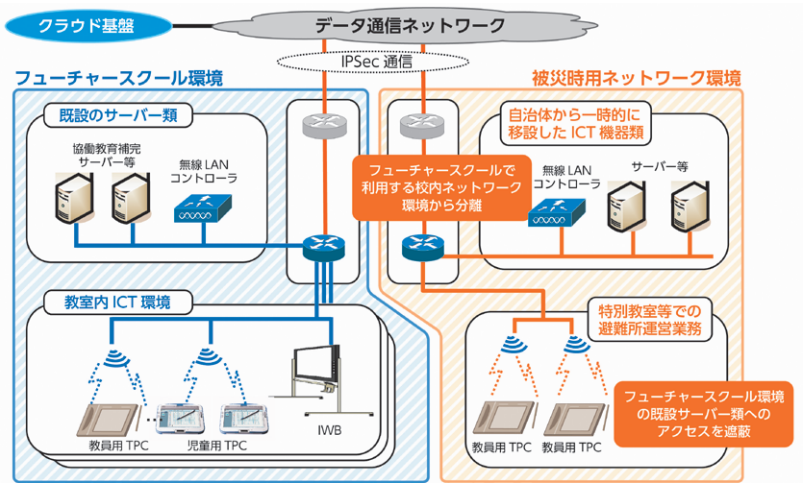
災害時には、自治体職員が教員用タブレットPCを事務作業用端末として利用することが必要となる場合が想定されます。自治体職員による業務実施のための学校ICT環境の活用に関するポイントと実証研究の事例について示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 災害時に自治体職員が教員用タブレットPCを使って業務を行う際に、平常時のネットワーク環境と容易に切り離すことができる仕組みを設けて、自治体職員が児童の情報にアクセスできないようにすることができます。 事例6−4
- 複数の自治体職員が利用できるタブレットPCを用意し、電話回線以外の通信手段を確保することで、被災後の応急段階における緊急業務を迅速に実施することができます。 事例6−5
- 被災時に自治体庁舎が機能しなくなった場合を想定し、自治体の情報機器を学校に移設し、一時的に庁舎機能を提供できるように準備しておくことが望まれます。 事例6−6

▶ 自治体職員向けにネットワーク環境を提供するための環境構築例 … 事例6−4

東日本地域の実証校では、災害時に自治体職員が避難所運営業務等のために学校のインターネット環境を利用することを想定して、教員・児童の情報にアクセスできないようにするために、ICT機器の設定変更を行うことで、校内のネットワーク環境とは切り離された無線LAN環境を構築しました。この環境を利用して、情報収集、支援物資要請・管理、安否情報の提供等の自治体業務を実施できることを実証しました。



自治体向け災害用ネットワーク環境の提供例

▶ 応急段階の業務実施時に想定される課題と対応例 …… 事例6−5

東日本地域の実証校では、被災後の応急段階において、物資の配布等のため被災者情報を電子化したり、各地の避難所スタッフと頻繁な連絡を行う必要が生じることを想定し、自治体職員が利用できる教員用タブレットPCを複数台設定し、電話以外の通信手段を確保しました。応急段階の業務を迅速に実施する際に想定される課題と対応例は次の表のとおりです。

応急段階の業務実施時に想定される課題と対応例

課　題	対　応
必要な避難所数の把握や物資の配布等のため、被災者リストを整備する必要があるが、リスト作成に利用できるタブレットPCが不足することが想定された。	教員・児童の情報にアクセスできないように設定した教員用タブレットPCを複数台用意した。
各地の避難所のスタッフと連絡を取る際、学校の電話回線数では不足することが想定された。	電話以外の通信手段として、教員用タブレットPCでメールが利用できる環境を提供した。

▶ 自治体の情報機器を用い、学校内で自治体業務を行うための課題と検討例 … 事例6−6

東日本地域の実証校では、災害で自治体庁舎が機能しなくなった際に、自治体の情報機器を一時的に学校に移設することを想定し、学校のインターネット環境に事務処理サーバーやネットワーク機器等を接続して学校内で自治体業務を行うための検討を行いました。学校内に自治体の情報機器を移設し、自治体業務を行えるICT環境の構築にあたり想定される課題とその検討の例は次の表のとおりです。

自治体の情報機器の移設により学校内で自治体業務を行うためのICT環境の構築に向けた課題と検討例

課　題	検討内容
庁舎の一時移転が必要な程の大規模災害の経験がないため、どのようなICT環境を構築すれば良いか見当がつかなかった。	避難所運営に必要なICT環境の構築を念頭に、すでに公開されている被災者支援システム[2]を参考にした。
学校での避難所運営が長期化し、移設する情報機器や業務を行う職員数が増加した際に、スペース不足が想定された。	不測の事態が発生した場合に開放する特別教室をあらかじめ想定した。

2 被災地の経験と教訓、情報化のノウハウを生かした西宮市の被災者支援用の汎用ウェブシステムで、全国の地方公共団体に無償で公開・提供されている。(http://www.nishi.or.jp/homepage/nicc/hss/index.html)

6.4 学校ICT環境を活用した被災者等への災害情報の提供等

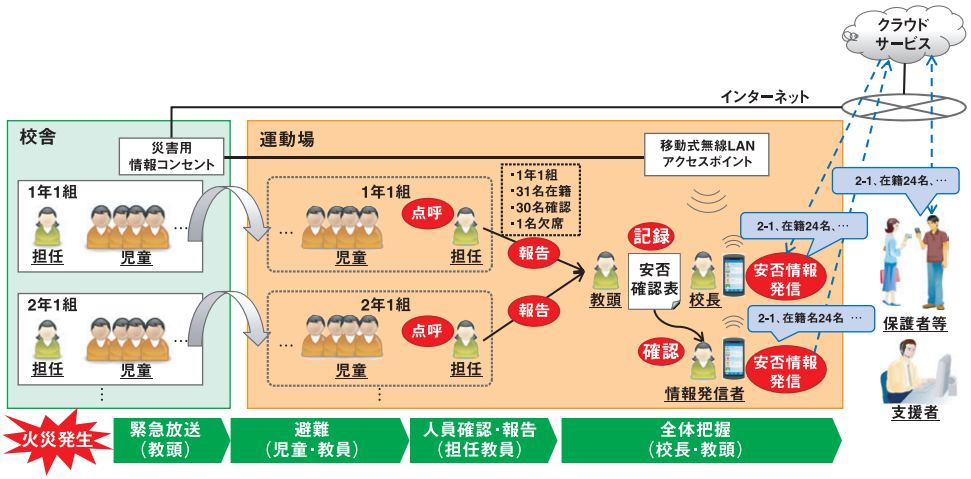
災害時には、地震や被害等の情報を被災者等に迅速に提供するとともに、関係者が適切に情報共有を行うことが求められます。学校ICT環境を活用した被災者等への災害情報の提供等に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- クラウドサービス上のSNS等を利用することにより、安否確認の迅速化、関係者との情報共有を図る方法もあります。 事例6−7
- 緊急地震速報等と連携したデジタルサイネージ[3]や、テレビ電話、画像配信等の各種アプリケーション環境を事前に導入することで、災害時に学校のICT環境を活用した情報発信や情報収集ができるようになります。 事例6−8

▶ クラウドサービス上のSNSによる安否確認例 …… 事例6−7

西日本地域の一部の実証校では、ICT環境を活用し、災害に強いクラウドサービス上のSNS等のコミュニケーション手段により、安否確認等の迅速化や保護者等との情報共有を図ることができるか検証しました。避難児童の確認報告から安否情報の発信完了まで10分程度で実施することができました。



クラウドサービス上のSNSによる安否確認の実施例

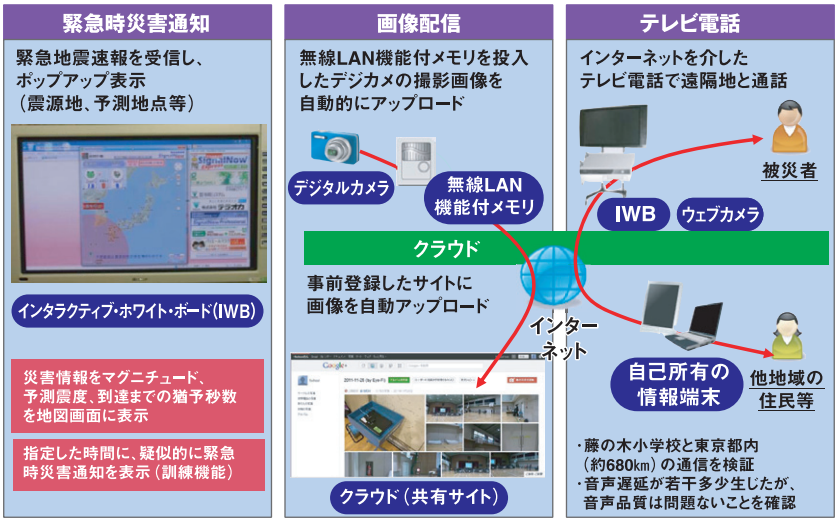
3 ディスプレイ等を活用し、映像や情報を表示するシステムのこと

▶ 被災者等向けアプリケーションの提供例 …… 事例6−8

西日本地域の一部の実証校では、災害時に備えて構築したネットワーク環境を利用して、迅速な災害情報の提供を実証しました。実証した被災者等向けアプリケーションの提供目的と内容の例は次の表のとおりです。

アプリケーションの提供目的と内容例

目　的	内　容
被災者等に災害情報を提供する。	インタラクティブ・ホワイト・ボードやデジタルテレビにPCを接続し、ブラウザやプレゼンテーション機能を利用して、ニュースや災害情報等の掲示に利用する。
被災者等が被災地の最新情報を発信する。	画像をクラウド上に自動保存できる無線LAN機能付きメモリを使用し、デジタルカメラで撮影した画像を配信する。
被災者等が他の地域と連絡を取る。	インターネットを活用してテレビ電話環境を提供する。



被災者等向けアプリケーション環境の構成例

6.5 災害時における無線LAN等の電源確保

災害時には、停電や断線といった事態も想定されるため、応急的な電源の確保が必要となります。災害時の電源の確保に関するポイントと実証研究の事例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- 災害時の停電では電源の確保が困難となります。既存のICT機器のバッテリーや自然エネルギーを活用して電源を供給することにより、応急的に、無線LAN環境の維持や被災者等の携帯電話等の充電が可能となります。 事例6−9

▶ 災害時の無線LAN及び携帯電話への応急的な電源の確保例 …… 事例6−9

西日本地域の実証校では、タブレットPCのバッテリーを電源として活用したり、自然エネルギーを活用した災害時の無線LAN環境を実証しました。実証した内容は次の表のとおりです。

実証した応急的な電源の確保に関する項目と内容例

目　的	内　容
既存バッテリーの活用	タブレットPCのバッテリーを使って、災害用ルーター、災害用無線LANアクセスポイント、携帯電話の電源を供給した。
自然エネルギーの活用	太陽光パネルにより蓄電された電気を使って災害用ルーター、災害用無線LANアクセスポイント、携帯電話の電源を供給した。

実証した各種電源確保の例

第７章

実証校における取り組み事例と実証事業の成果

実証校では、ICT環境を活用した様々な取り組みが行われており、3年目を迎えた小学校では高度な活用も見られるようになってきています。ここでは、各校における取り組み事例と実証研究の成果、情報通信技術面の課題、まとめについて概要を示します。

なお、本書では、フューチャースクール推進事業での取り組みを扱っており、ICTを教育に活用した他の事例については、文部科学省「教育ICT活用実践事例集」（http://jouhouka.mext.go.jp/lifetime-itc_katsuyo.html）等が参考になると考えられます。

7.1 実証校における取り組み事例

小学校では、実証研究の最終年度を迎え、ICT活用が高度化しました。児童1人1台のタブレットPCや各教室のインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT環境が定着し、日常的に利活用する道具となりました。

具体的には、「児童が自分の考えを発表し、学級全体で教え合う場面」、「グループで教え合い、学び合う場面」といった協働教育の場面に加えて、学習活動に応じたICT機器と既存の黒板等の適切な活用や、ウェブカメラや実物投影機等の周辺機器と連携した活用、タブレットPCの家庭への持ち帰り学習等も多く行われています。実証校における取り組みの代表的な学習活動やその他の活動の事例を以下に示します。

なお、各実証校においては、本項に示したものにとどまらず、様々な学習活動でICT環境が活用されています。

＊ ここでの「学習者用デジタル教科書」は、文部科学省「学びのイノベーション事業」で開発されているモデルコンテンツを指している。

▶ 2年/算数/本田小

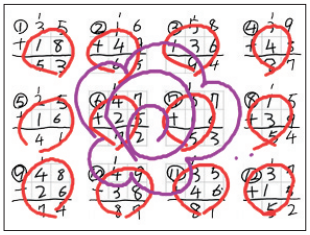
(1) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ①

【概　要】

- 教員が足し算の課題を黒板で提示し、児童はタブレットPCに一斉配布されたワークシートを使用し、筆算で計算しました。
- 教員は、児童が筆算を行ったタブレットPCの画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送し、随時添削しました。児童は添削をもとに見直しを行い、まとめとして、添削時に気付いたことをクラス全体で共有しました。

【ICT活用の評価等】

- インタラクティブ・ホワイト・ボードに複数の児童の画面を1度に表示することで、児童の学習状況をすぐに把握し、その内容を共有することができました。



利用機材等

・複数画面表示機能
・ファイル配布機能

▶ 2年/国語/紅南小

(2) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ②

【概　要】

- 絵本を実物投影機でインタラクティブ・ホワイト・ボードに映しながら読み聞かせを行いました。
- 児童は登場人物の気持ちの変化をタブレットPCのワークシートのハートに色を塗ることで表しました。児童のタブレットPCの画面を教員タブレットPCで巡回表示し、どんな塗り方があるかを確認しました。数名の児童が発表して、クラス全体で共有しました。

【ICT活用の評価等】

- 描画機能でハートの色を重ね塗りすることにより、心情変化をリアルタイムで表現することができました。児童は紙よりも手軽に自分の考え方を表現することができました。

利用機材等

・実物投影機

・巡回表示機能
・描画機能

▶ 6年/図工/塩崎小

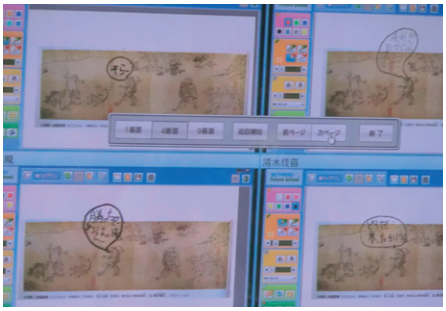
(3) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ③

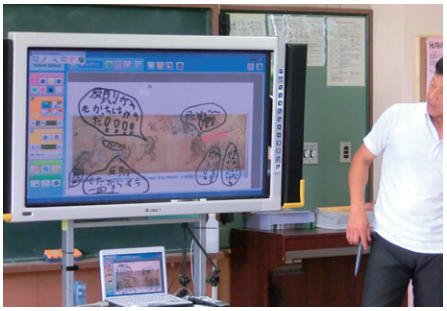
【概　要】

- 教員が「鳥獣戯画」の説明を行った後、児童のタブレットPCに画像を転送しました。児童はカエルやウサギが何といっているのかを考えて、吹き出しをつけて台詞を書きました。
- インタラクティブ・ホワイト・ボードにタブレットPCの画面を投影し、自分が書いたセリフを発表して、クラス全体で話し合いました。

【ICT活用の評価等】

- タブレットPCを使うことで、作品に直接セリフを書き込むことができました。
- 複数画面表示機能を使うことで、インタラクティブ・ホワイト・ボードに多くの児童の画面を1度に表示することができました。





利用機材等

・複数画面表示機能
・ファイル配布機能

▶ 5年/国語/東山小

(4) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ④

【概　要】

- 児童が各自で選んだ伝記を読んで、対象となる人物の業績や生き方、考え方についてタブレットPCにまとめました。インターネットから写真や絵、動画等を取り込み、わかりやすく工夫した資料を作りました。
- まとめた資料をインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影して、発表を行いました。発表を聞いた感想を各自のタブレットPCから電子模造紙機能を使って書き込み、意見を共有しました。

【ICT活用の評価等】

- 画面転送機能を使うことにより、発表者は自分のタブレットPCを操作しながら発表することができ、発表者が聞き手の方を向いて発表できるので効果的でした。

利用機材等

・画面転送機能
・電子模造紙機能
・プレゼンテーション機能

▶ 6年/国語/本田小

(5) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ⑤

【概　要】

- 二字熟語をインタラクティブ・ホワイト・ボードに提示し、児童は組み合わせてできる四字熟語を予想して、タブレットPCのワークシートに書き込みました。教員用タブレットPCでは複数児童の画面を巡回表示し、正解した児童がいると即座にその児童の画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送し、児童が正解を発表しました。

【ICT活用の評価等】

- 個別に児童の様子を確認しなくても、教員用タブレットPCで児童の学習状況が把握できたので、テンポの良いクイズ形式の授業を行うことができました。

利用機材等

TPC

IWB

・画面転送機能
・巡回表示機能

▶ 6年/算数/西与賀小

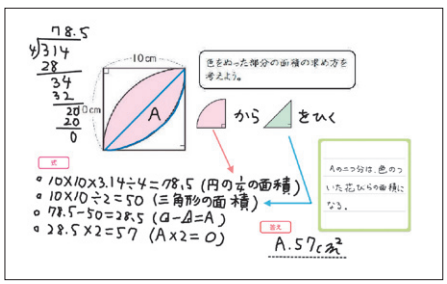
(6) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ⑥

【概　要】

- 児童のタブレットPCに円を含む複合図形の面積を求めるためのワークシートを転送し、児童が自分の考えを書き込みました。
- ペアになり、タブレットPCの画面を見せながらお互いの考えを共有した後、インタラクティブ・ホワイト・ボードにワークシートの画面を表示し、学級全体で考えを共有しました。

【ICT活用の評価等】

- 解答中の児童の画面を4画面表示することで、つまずきのある児童に対して課題解決への手がかりを示すことができました。また、日常的に児童の画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影することで、伝えることを意識したノートづくりができるようになりました。



利用機材等

TPC

IWB

・複数画面表示機能
・画面転送機能
・ファイル配布機能

▶ 4年/道徳/萱野小

(7) 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例 ⑦

【概　要】

●終戦時の1枚の写真を画面転送機能で児童のタブレットPCに転送し、各児童が気付いたこと、感じたことを手元の画面で写真に書き込みました。書き込んだ写真はインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影し、自分の意見を発表しました。

【ICT活用の評価等】

●各自のタブレットPCに写真を表示したので、写真の細部まで確認しながら自分の意見を考えることができました。また、自分が書き込んだ写真がインタラクティブ・ホワイト・ボードに映し出されるのを見て、さらに書き加えようとする等、学習の意欲が高まりました。

利用機材等

TPC

IWB

・画面転送機能
・プレゼンテーション機能

▶ 6年/社会/高松小

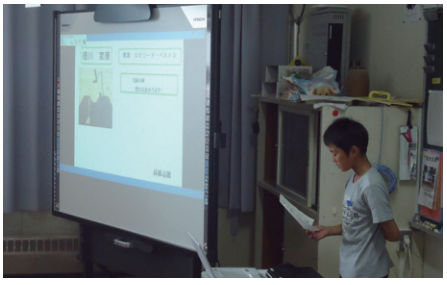
(8) グループで教え合い、学び合う事例 ①

【概　要】

●タブレットPCを家に持ち帰り、戦国武将のエピソードについて調べました。授業では、グループ内でタブレットPCの画面を見せ合いながら意見を交換し、気付いたことを生かして自分の資料をタブレットPCで修正しました。児童の発表の際、画面転送機能を用いて、タブレットPCの画面をインタラクティブ・ホワイト・ボードに転送しました。

【ICT活用の評価等】

●タブレットPCを使ってのまとめ資料の作成は、書き直しが容易であり、作成したものをそのまま発表資料として全体へ提示できるという点で有効でした。また、インタラクティブ・ホワイト・ボードを用いた発表の際、みんなにわかりやすく伝えようとする工夫がみられました。



利用機材等

TPC

IWB

・画面転送機能

▶ 4年/算数/塩崎小

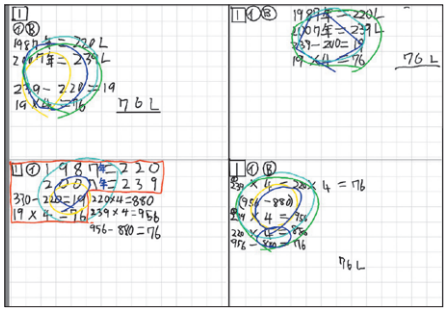
(9) グループで教え合い、学び合う事例 ②

【概　要】

●児童はグループで共有している電子模造紙に表示されている問題を解きました。早く終わった児童は他の児童の解答を見て、丸付けや、自分の間違いの修正をしました。教員は巡回表示機能を使って児童のタブレットPCの画面を教員タブレットPCに表示し、それぞれの状況を確認しました。

【ICT活用の評価等】

●グループ内でメンバーの画面を共有しながら作業を行うことで、色々な考え方を参考にしながら学習を進めることができました。また他の児童の解答に丸付けを行うことで、自然と教え合いが生まれていました。



利用機材等

TPC

・画面転送機能
・巡回表示機能
・電子模造紙機能

▶ 3年/社会/大根布小

(10) グループで教え合い、学び合う事例 ③

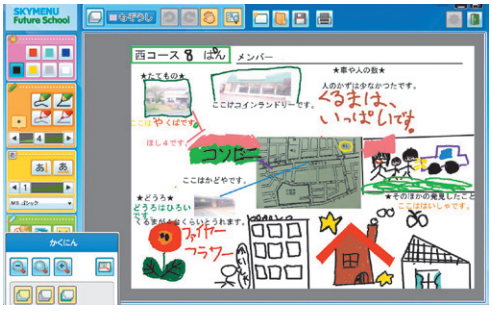
【概　要】

●学校周辺の様子について調べ学習を行い、電子模造紙機能を活用してグループごとに1つの発表資料を制作しました。

●グループ発表会では、異なるコースをまわったグループと2グループ1組になり、発表するグループの画面を共有して発表し合いました。

【ICT活用の評価等】

●グループで協力して1つの成果にまとめることができました。また、児童同士でタブレットPCの画面を共有することで、同時に複数のグループが発表することができ、グループ発表会を効率的に実施できました。



利用機材等

TPC

・画面共有機能
・電子模造紙機能

▶ 3年/社会/大根布小

（11）ICTと紙を併用して、児童が確認し合う事例

【 概　要 】

●「スーパーのくふう」に関するまとめのリーフレットを、デジタルスキャナーを使用して全員分デジタル化し、児童のタブレットPCにデジタル化されたファイルを配布しました。児童はタブレットPCで友達のまとめを見ながら、わかったことをノートにまとめました。

【 ICT活用の評価等 】

●スキャナーを使って資料をデジタル化することで、友達のまとめを自由に見ることができるので、自分では気付かなかった考えに気付くことができました。

利用機材等

TPC

・デジタルスキャナー

・ファイル配布機能

▶ 1年/生活/本田小

（12）体験や取材したことを整理し振り返る事例 ①

【 概　要 】

●電子模造紙機能を使用して、学校紹介カードを作成し、発表し合いました。カードに掲載する写真はタブレットPCのカメラを用いて児童が撮影しました。

【 ICT活用の評価等 】

●全タブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボードに児童の画面を転送することで、他の児童の作品を参考にしながらカードを作成することができ、児童同士がアドバイスをしながら制作を進めることができました。

利用機材等

TPC

・電子模造紙機能

▶ 6年/総合/本田小

（13）体験や取材したことを整理し振り返る事例 ②

【概　要】

- 移動教室の際、タブレットPCを現地に持参して、様々な写真を撮影しました。
- 現地で撮影した写真を校内の共有サーバーに格納し、その写真を活用して、グループごとに「ぼくたちの見た日光」と題した資料を作成しました。

【ICT活用の評価等】

- 校内の共有サーバーに撮影した写真を集約することで、グループ内の共有のみならず、他のクラスのグループの写真データも確認することができるようになりました。

利用機材等

TPC

・校内の共有サーバー

▶ 5年/理科/足代小

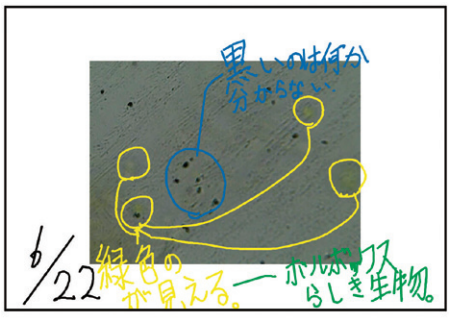
（14）体験や取材したことを整理し振り返る事例 ③

【概　要】

- 顕微鏡とUSBマイクロスコープを利用して、水の中に住む生物の写真を撮影し、タブレットPCに取り込みました。取り込んだ顕微鏡写真は、その上に実験結果や気付いたことを書き込み、インタラクティブ・ホワイト・ボードで表示して、全員で結果を共有しました。

【ICT活用の評価等】

- 顕微鏡で見たものをそのままタブレットPCに取り込んで、その上に観察記録を書けるので、結果の振り返りを一目でわかりやすく共有することができました。



利用機材等

TPC

IWB

・USBマイクロスコープ

・画面転送機能

▶ 2年/生活/西与賀小

（15）体験や取材したことを整理し振り返る事例 ④

【 概　要 】

- 学校内の菜園に行き、自分が育てている野菜の成長の様子を観察し、その様子をデジタルカメラで撮影しました。
- 教室に戻った後、タブレットPCに配布された観察カードに、観察したことを絵と文で書き込みました。その際、撮影した写真をインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影しました。
- 観察カードはインタラクティブ・ホワイト・ボードに投影し、クラスの前で発表を行いました。

【 ICT活用の評価等 】

- デジタルカメラで撮影した写真をインタラクティブ・ホワイト・ボードに表示し、それを見ながら、細かい部分まで観察することができました。
- 他の児童の観察カードを共有することで、振り返る際に新たな気付きを発見することができました。

利用機材等

・デジタルカメラ

・画面転送機能
・ファイル配布機能

▶ 5年/理科/大根布小

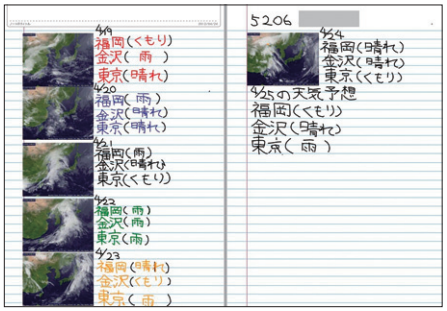
（16）体験や取材したことを整理し振り返る事例 ⑤

【 概　要 】

- インターネットで気象庁のウェブサイトを閲覧し、全国の雲の動きを観察しました。
- 児童は、雲の動きの写真を貼付けたワークシートを活用して明日の天気を予想し、発表しました。
- 作成したワークシートは授業後に印刷し、ノートに貼り付けました。

【 ICT活用の評価等 】

- インターネットを使用することで、最新の気象データを授業に活用できました。
- 雲の写真のすぐ横に書き込みができ、色を使い分けることで自分の考え方を整理し、表現することができました。



利用機材等

・プリンター

・画面転送機能
・ファイル配布機能
・インターネット閲覧機能

▶ 3年/体育/高松小

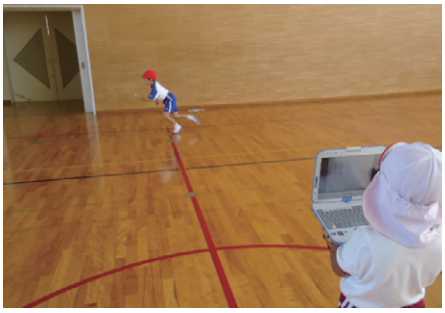
(17) 体験や取材したことを整理し振り返る事例 ⑥

【 概　要 】

●児童同士が走っているフォームをタブレットPCでお互いに撮影し、タブレットPCに配信した足の速い児童が走っている動画を自分のフォームと比べました。

【 ICT活用の評価等 】

●自分のフォームと友達のフォームをすぐに客観的に比べることができるので、直すべき所や友達の良い点に気付き、自分の走り方に生かすことができました。



利用機材等

TPC

・動画撮影機能

▶ 5年/外国語/西与賀小

(18) 学習者用デジタル教科書(学びのイノベーション事業開発)を利用した事例

【 概　要 】

●学習者用デジタル教科書に入っているチャンツ(一定のリズムに乗せて英語の文章を発音させ、発音とイントネーションを学ぶ学習法)をインタラクティブ・ホワイト・ボードに提示して、好きなものを英語でいう練習をしました。その後、タブレットPCから学習者用デジタル教科書を利用して、各自で単語の発音練習を行いました。

【 ICT活用の評価等 】

●発音練習では、ヘッドセットを使って、自分のペースで練習ができました。耳で聞くだけでなく、タブレットPCの画面上に自分の発音の波形が表示され、お手本の波形と比べることができるので、児童の関心・意欲を高めることができました。

利用機材等

TPC

IWB

・ヘッドセット

・学習者用

▶ 6年/音楽/西与賀小

（19）児童の理解に応じた個別学習の事例 ①

【概　要】

- 楽器の編成を決めるために、音色を変えながら各パートをタブレットPCで再生し、どのパートをどの楽器で演奏するのかをグループで話し合いました。
- パートに分かれてタブレットPCで音程等を確認しながら個人練習を行いました。グループで集まって音合わせを行い、楽器の組み合わせについて確認を行いました。

【ICT活用の評価等】

- 楽器の音色を変えて演奏のシミュレーションができるので、実際の楽器を選ぶ前に自分たちが選んだ楽器の音の重なりを確認できました。タブレットPCを活用することで、リズムや音程に気を付けて個別に合奏の練習に取り組むことができました。

利用機材等

TPC

・電子楽器機能

▶ 5年/社会/藤の木小

（20）児童の理解に応じた個別学習の事例 ②

【概　要】

- 情報産業について理解を深めるために、天気予報番組の作り方に関する動画を児童のタブレットPCに配布しました。
- 視聴してわかったことをタブレットPCに書き込んで、グループでその内容を話し合いました。

【ICT活用の評価等】

- タブレットPCで動画資料を閲覧することにより、気になるところを巻き戻して再生できる等、各自のペースで内容を十分に把握することができました。

利用機材等

TPC

・ファイル配布機能
・動画再生機能

▶ 3年/算数/萱野小

（21）児童の理解に応じた個別学習の事例 ③

【概　要】

- 「あまりのあるわり算」について、ドリル学習機能を用い、タブレットPCで学習しました。
- 10問ずつの練習問題ごとにタイム測定と答え合わせ、間違い直しを自分ででき、全問正解の場合には、「おめでとう！」の画面が表示されます。

【ICT活用の評価等】

- 児童が個人のペースで問題に取り組むことができるので、理解が深まりました。全問正解の「おめでとう！」の画面が表示された時は、うれしそうに画面を見つめており、次への学習意欲につながりました。

利用機材等

TPC

・ドリル学習機能

▶ 特別支援学級/大根布小

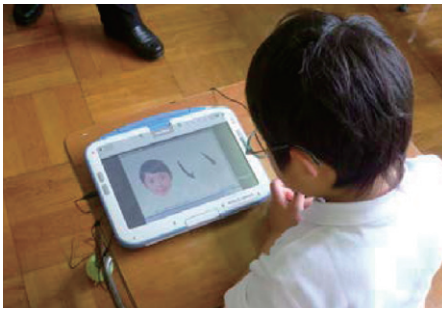
（22）特別支援学級における事例

【概　要】

- 特別支援学級で、それぞれの児童がタブレットPCを用い、ひらがな練習やかけ算に関するインターネット上のFlash教材に取り組みました。学習の際にヘッドホンを使うことで集中する姿が見られました。

【ICT活用の評価等】

- 興味あることや集中できることを模索しながら、教材を検討して活用しました。ヘッドホンを使って雑音を遮断することで、目の前の問題に集中して取り組むことができました。



利用機材等

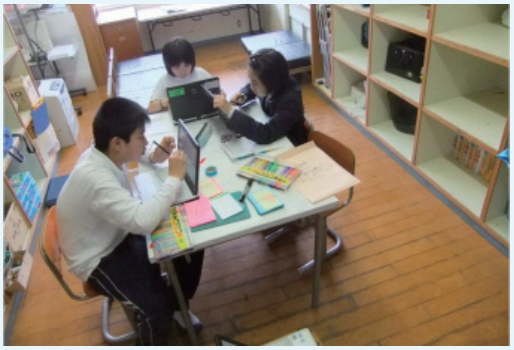
TPC

・ヘッドホン

▶ 授業以外の取り組みや創意工夫の事例

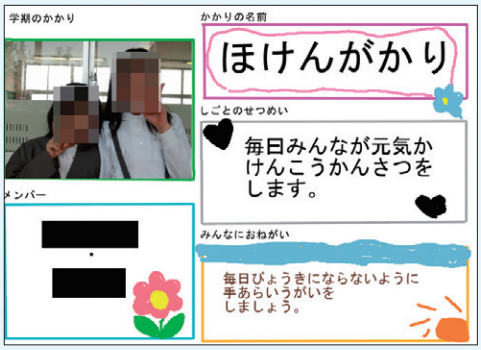
実証校では、授業以外の場面でもICT環境を利活用したり、インタラクティブ・ホワイト・ボード用PCや教員用の周辺機器の配置や運用について、3年間の実証に基づき様々な工夫を行いました。実証校における授業以外の取り組みや創意工夫の事例を以下に示します。

【授業以外の活動における利活用 ①】



児童会活動でタブレットPCを持ち寄って活用した例（足代小学校）

【授業以外の活動における利活用 ②】



係活動のポスターをタブレットPCで作成した例（大根布小学校）

【授業以外の活動における利活用 ③】

怪我により体育館への移動が困難な児童に、体育館での集会の様子を配信した例（足代小学校）

【デジタルサイネージの活用】

学校の来訪者用玄関前にインタラクティブ・ホワイト・ボードを設置し、デジタルサイネージとして活用した例（紅南小学校）

【 ICT機器の運用に関する創意工夫 ①】

キーボード配置の学習のため母音・子音で色分けされたシールをキーボードに貼る例（足代小学校）

【 ICT機器の運用に関する創意工夫 ②】

他のコードと絡まないようマウス入れを自作した例（足代小学校）

7.2 実証授業のまとめ

小学校の実証校においては、3年間の実証研究を通じ、様々な定量的な変化が見られました。ここでは、ICTを活用した授業の実施状況のまとめや教員・児童アンケートの分析結果をもとに、3年間の実証研究の成果を示します。

(1) 協働教育の場面があった授業数について

協働教育の場面があった授業は、ICT機器を活用した全授業の約50%以上にのぼり、特に、算数と国語で協働教育の場面が多く見られました。

10校の実証校において3年間に実践された協働教育の場面があった授業数を集計すると、約7,000件ありました。これは、3年間で実践されたICT機器を活用した全授業数約13,000件の半分以上にあたります。

協働教育の場面があった授業は、学年・教科を問わず実証校で日常的に見られますが、教科別の割合で比較すると、「算数」が最も多い36.9%で、次いで「国語」の25.2%と続き、両者で全体の60%を超えることから、算数、国語で協働教育の場面が多い事がわかります。

また、学年別に比較すると、2年、4年がいずれも20%を超えています。

協働教育の場面があった授業の数（教科と学年別、3年間の合計）

学年／教科	1年	2年	3年	4年	5年	6年	複数学年※1	特別支援	計	割合※3（%）
算数	509	716	302	482	346	221		2	2,578	36.9
国語	427	452	220	385	174	102			1,760	25.2
社会	1※	3※	89	161	177	119			550	7.9
理科		5※	101	179	120	87		1	493	7.1
総合	4	12	100	181	74	73	3	3	450	6.5
生活	84	166	5※	5※	4※	4※		3	271	3.9
外国語			6※	12※	98	57			173	2.5
図工	27	22	13	30	11	8			111	1.6
道徳	22	19	15	21	11	11			99	1.4
特別活動	10	7	6	10	10	38		1	82	1.2
体育	3	1	5	16	22	12	3		62	0.9
音楽	13	18	9	9	2	3			56	0.8
家庭		1※			29	19			49	0.7
複数の教科※2	11	4	5		5	40			65	0.9
その他	20	36	26	35	36	19	3	1	176	2.5
無記入					2	1		1	4	0.1
計	1,131	1,462	902	1,526	1,121	814	11	12	6,979	
割合※3（%）	16.2	21.0	12.9	21.9	16.1	11.7	0.2	0.2		

※1 複数学年の児童を同時に指導した授業
※2 同じ授業時間内に複数の教科指導を行った授業
※3 割合は小数点第2位以下を四捨五入しているため、合計が100%とならない。
※　実証校によっては、独自の取り組みを実施していることがあり、学年と教科の記録は実証校の回答に基づく。

協働教育の場面別では、学級全体で話し合う場面、学級全体で考える場面、また、相互に教え合う場面が多く見られました。

協働教育の場面別に比較すると、「同じ問題について、学級全体で話し合う場面」が最も多い23.8%で、次いで「1人が発表したことについて、学級全体で考える場面」の19.8%と続いています。これら2つはいずれも全体での話し合いや全体で考えさせる授業です。また、「相互に教え合う場面」も19.2%と多くなっています。

これに対してネットワークで遠隔地と結んで学ぶ場面は少ないことがわかりました。また、学年別の授業数では、4年における実証授業で、全体の25.2%と最も多くの協働教育の場面が見出されました。

なお、1つの授業の中で複数の協働教育の場面が見出せる場合があることから、授業の中で協働教育の場面があった数の合計は、協働教育の場面があった総授業数約7,000よりはるかに多くなっています。これは、1つの授業の中で平均して2〜3の協働教育の場面があったことを示しています。

授業の中で協働教育の場面があった数（場面と学年別、3年間の合計）

学年 / 協働教育の場面	1年	2年	3年	4年	5年	6年	複数学年	特別支援	授業数	割合※（%）
6.同じ問題について、学級全体で話し合う場面	790	999	446	822	452	288	7		3,804	23.8
5. 1人が発表したことについて、学級全体で考える場面	738	853	336	649	358	230	4	2	3,170	19.8
1.相互に教え合う場面	324	470	363	829	565	511	10	7	3,079	19.2
2.数名が一緒に学び合う場面	186	277	263	662	468	418	8	7	2,289	14.3
3.数名で協力したり学び合う場面	184	283	265	529	371	331	9	3	1,975	12.3
4.数名で話し合う場面	85	217	169	435	266	228	8	2	1,410	8.8
8.その他	8	14	7	98	107	8			242	1.5
7.ネットワークを使って遠隔地と結んで学ぶ場面	0	16	2	11	7	8			44	0.3
計	2,315	3,129	1,851	4,035	2,594	2,022	46	21	16,013	
割合※（%）	14.5	19.5	11.6	25.2	16.2	12.6	0.3	0.1		

※ 割合は小数点第2位を四捨五入している。

(2)活用したICT機器の組み合わせと授業の関係

実証授業では、タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を活用しました。協働教育の場面の有無と使用したICT機器との間に関連があるかについて分析を行いました。

タブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボードを共に活用した授業では、協働教育の場面が多く、学年別では、3年生以上でタブレットPCが協働教育に活用されたことがわかりました。

タブレットPC及びインタラクティブ・ホワイト・ボードを共に活用した授業では、協働教育の場面が多く見られましたが、タブレットPCのみ、または、インタラクティブ・ホワイト・ボードのみの場合には、協働教育の場面が平均的に見て少ないことがわかりました。

学年ごとに分析を行った結果、3年～6年では、インタラクティブ・ホワイト・ボードを使わないでタブレットPCのみを活用をした場合でも、協働教育の場面が多かったことがわかりました。これに対して、1年と2年では、タブレットPCを使わないでインタラクティブ・ホワイト・ボードのみを活用した場合に、協働教育の場面が多いことがわかりました。このことから、タブレットPCが、低学年は個別学習等に、中学年以上は協働教育の場面に生かされていることが推測されます。

また、活用したICT機器の組み合わせと協働教育の場面が見られる授業数との関連を分析したところ、以下の事が明らかになりました。

・タブレットPCのみを活用した授業において、「相互に教え合う場面」、「数名が一緒に学び合う場面」、「数名で協力したり学び合う場面」が多く見られました。
・インタラクティブ・ホワイト・ボードのみを活用した授業において、「1人が発表したことについて、学級全体で考える場面」、「同じ問題について、学級全体で話し合う場面」が多く見られました。
・タブレットPCとインタラクティブ・ホワイト・ボードの両方を活用した授業において、「数名で話し合う場面」、「ネットワークを使って遠隔地と結んで学ぶ場面」が多く見られました。

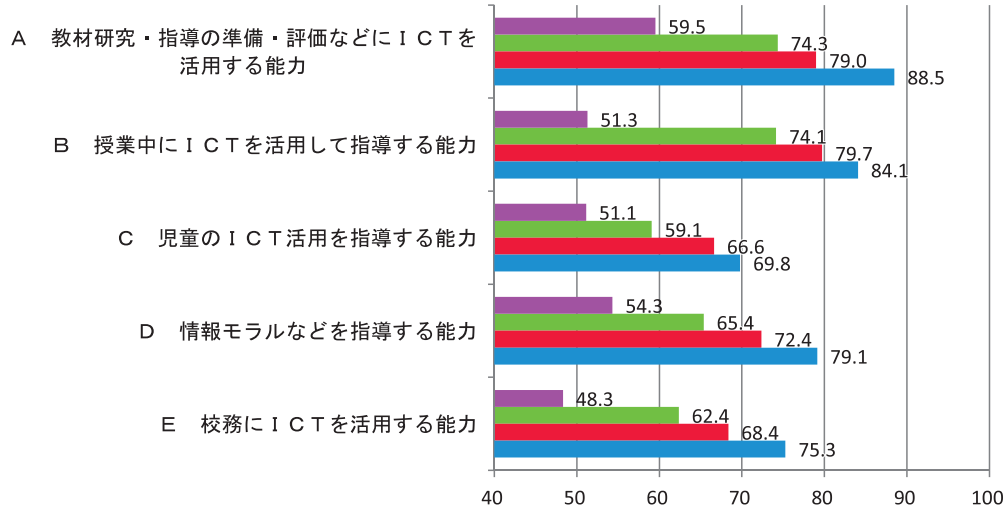
(3)教員の評価について

本事業の10校の小学校の実証校における教員のICT活用指導力の変化を分析評価しました。分析結果の概要は以下のとおりです。

ICT活用指導力に対する教員の自己評価は、3年間を通じ全ての項目で向上しました。特に、「授業中にICTを活用して指導する能力」については、30%以上向上しました。

・文部科学省が定めたICT活用指導力の基準のチェックリスト(大項目)に対する教員の自己評価の結果は、事前(本事業によるICT環境の導入時、平成22年10月頃)、平成23年度始め(平成23年4月から5月頃)、平成23年度末(平成24年2月頃)、平成24年度末(平成25年2月頃)の4つの時期を比較すると、A～E全ての大項目でICT活用指導力が高くなりました。

指導できる教員の割合の変化※



※ 棒グラフの各項目の上から順に、●色が事前、●が平成23年度始め、●色が平成23年度末、●色が平成24年度末における「指導できる教員の割合」を示す。

・実証校における教員のICT活用指導力(大項目)について、事前と平成24年度末を比較すると、全ての項目に関して向上しました。
・特に、A、B、Eの各大項目については、事前と平成24年度末を比較するとそれぞれ約30%向上しました。

(4)児童の評価について

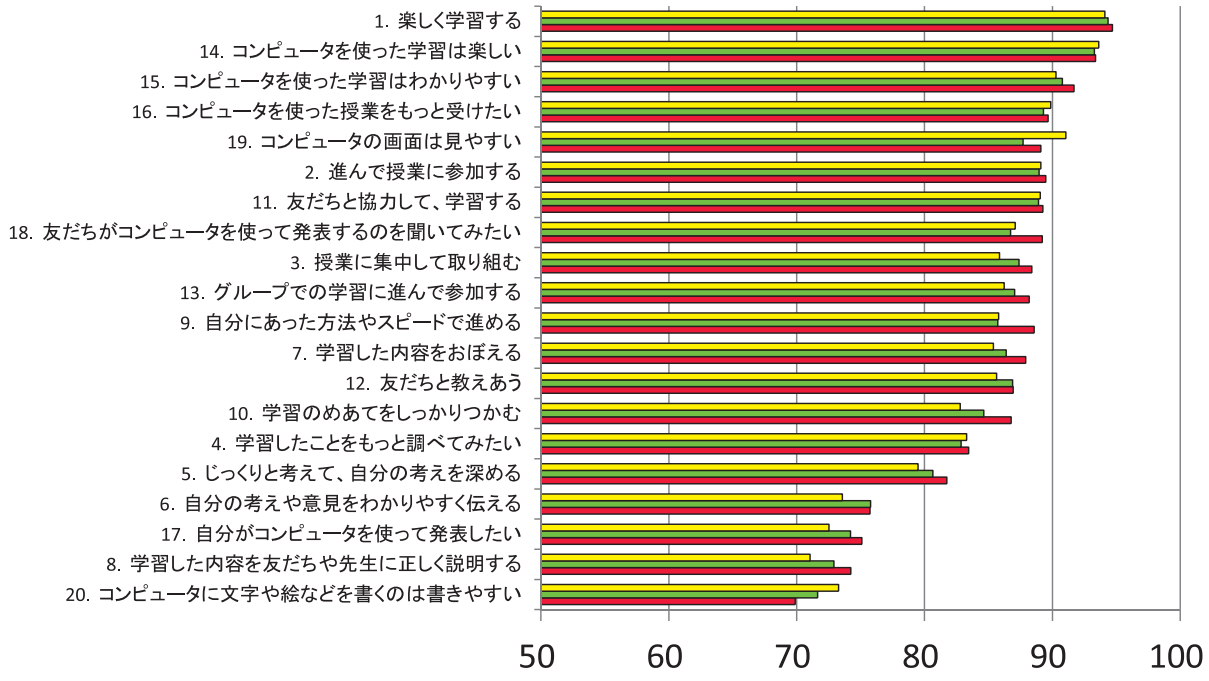
本実証研究では、実証校の児童を対象として、アンケート調査を行い、平成22年度末、平成23年度末及び平成24年度末の結果を比較して分析を行いました。分析結果の概要は以下のとおりです。

3年生から6年生の児童の関心・意欲に関する項目の評価は、3年間を通じて80%を超えています。特に、友だちの発表を聞いてみたい、授業に集中して取り組む等の評価については、割合が上昇しました。

ICTを活用した学習に関する以下のような項目について、3年生から6年生の児童の肯定的な評価は関心・意欲に関する主な項目において3年間を通じいずれも80%を超えており、高い評価となっています。

特に、「友だちがコンピュータを使って発表するのを聞いてみたい」、「授業に集中して取り組む」、「自分にあった方法やスピードで進める」、「学習した内容をおぼえる」、「学習のめあてをしっかりつかむ」については、年度とともに「そう思う」回答者の割合が高くなっていることが、統計学的な分析からも明らかにされています。

実証校の児童による評価の変化(3年生から6年生)※



※「そう思う」と回答した児童の割合。棒グラフの上から順に平成22年度末、平成23年度末、平成24年度末を示す。

1年生と2年生による評価結果も、「コンピュータにじをかきやすいですか?」を除く全ての項目で70%を超えており、特に、「よく考えることができましたか」、「進んで勉強することができましたか」、「友だちと話し合うことができましたか」、「習ったことを覚えることができましたか」、「勉強に集中することができましたか」の各項目について、3年目(平成24年度)の評価が向上しました。

7.3 その他の成果

実証事業の3年間を通じ、各実証校は様々な取り組みを実施し、積み重ねてきました。公開授業時のアンケート等を通じて、以下のような具体的な声が寄せられました。

(1)教員の声

〈 ICT機器を活用した授業実践の普及と高度化等について 〉

- 3年目を迎え、普段使いできる道具になってきた。児童から、タブレットPCを使いたいという提案もでてきている。
- 子どもたちにとって当たり前の道具になっている。
- 児童の発表準備や、資料の提示・配布・回収等にかかる時間が短縮され、意見交換の時間に当てることができるようになった。児童に向き合う時間が増え、授業がより濃くなったという印象がある。
- 子どもたちにとって授業の「楽しさ」が高まった。自分の操作によってインタラクティブ・ホワイト・ボード上に自分の考えが表示されることで、好奇心を創造されるような経験ができる。
- 子どもたちが学習に向かう姿勢が変わってきた。ICTを活用して、資料を提示するだけでも意欲的に学習をする習慣が生まれてきた。
- キーボード入力が上達すると、新聞作りやプレゼンテーションの作成等、活用の幅が広がるので、キーボード入力練習は重要。
- 今までは答えの共有が活動の中心だったが、ICTを活用することで、答えに至ったプロセスの共有ができるようになった。
- 実証研究が3年間で終了するのは残念。今後も継続して活用していきたい。

〈 ICT環境の常設化について 〉

- ICTが常設されることで、今まで紙の資料で実施していた学習が、デジタルで簡単に提示できるようになっている。

〈 ICT機器を活用した教育の波及効果、その他について 〉

- 1人1台のタブレットPCがあるので自力解決力がついた。友達の意見を簡単にインタラクティブ・ホワイト・ボードに出せるので、それぞれの児童の意見の良さを共有できる。
- 伝える事を意識してノート作りに取り組む等、学習に対する意欲や集中力が向上し、表現が多様化した。
- 今までの教員からの一方的な伝達ではなく、双方向に情報を発信しながら考えを深められるので、児童の思考力・判断力・表現力だけでなく言語能力も伸びたと感じる。

(2) 公開授業の参加者の声

- 子ども達の表現力向上のために非常に効果的だと思う。
- 子どもの集中力を高めたり、友だちと考え合ったりするには、ICT環境がたいへん有効だと思う。
- 子どもたち同士がお互いの考え方を共有する「協働学習」が推進され、今までの一斉学習や個別学習に加えて、児童の「学び合い」が強化されたと感じた。
- 子どもたちが、理解を深める、共同で作業をする、意見をまとめるという一連の作業に飽きることなく、集中できることは素晴らしい。また、ICT機器を気負いなく使い慣れるという点でも良いと思う。

（参考）各実証校における公開授業の実施日と参加者数

地域	実証校	実施日	参加者数	地域	実証校	実施日	参加者数
東日本地域	紅南小学校	第1回 4月21日(土) 第2回 9月24日(月) 第3回 10月19日(金) 第4回 11月16日(金)	250名	西日本地域	東山小学校	第1回 6月19日(火) 第2回10月23日(火)	248名
	高松小学校	第1回 10月3日(水) 第2回 10月9日(火) 第3回 11月20日(火)	107名		萱野小学校	第1回 10月12日(金) 第2回 2月1日(金)	230名
	本田小学校	第1回 6月9日(土) 第2回 11月10日(土) 第3回 2月22日(金)	341名		藤の木小学校	第1回 7月6日(金) 第2回 8月27日(月) 第3回 10月18日(木) 第4回 11月30日(金) 第5回 12月14日(金)	352名
	塩崎小学校	第1回 8月30日(木) 第2回 10月13日(土) 第3回 12月7日(金)	92名		足代小学校	第1回 6月29日(金) 第2回 10月26日(金)	188名
	大根布小学校	第1回 6月16日(土) 第2回 10月26日(金) 第3回 11月30日(金)	300名		西与賀小学校	第1回 6月22日(金) 第2回 11月6日(火)	404名
						総計	2,512名

(3) 保護者の声

- ICTを使用した学習は楽しそうだし、学習意欲や集中力を高めるのにも効果的だと思う。
- これからの社会では、機器に慣れていくことは大切だと思う。
- PCの立ち上がりが遅い等、改善が必要と思うことがあるが、タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードはとても有効だと思う。これからもどんどん進めていって欲しい。

(4)その他の声

〈 児童の集中力の増加 〉

- 興味関心を引き付ける道具として有効だと感じる。集中度が増して、歩きまわるような児童が少なくなったと感じる。
- 学習意欲が継続し、ADHDの児童が1時間着席できるようになった。
- 学習障害・発達障害のある児童が、興味を持って学習するようになった。

〈 学校への関心の増加 〉

- フューチャースクール推進事業の実証校であるとの評判が広がり、入学希望者が増加し、今年度は抽選となった。

〈 デジタルデバイドの解消 〉

- 様々な家庭環境がある中でICT体験を全員ができることは、情報格差を生まないという意味でもいい取り組みだと思っている。

〈 相手を思いやる気持ち 〉

- 子どもたちの自己肯定感が高められた。子どもたちにとって自分の考えが理解されることが非常に大切である。また、他者を理解することができるようになり、いじめや不登校がなくなった。これは思わぬ副次的効果。
- 表現する能力は明らかに高くなったが、それだけではなく、相手が理解しているかを判断し、思いやりを持って伝えることもできるようになった。
- 児童の思考過程の可視化ができたため、他人の考え方を具体的に知ることができ、教員と児童、児童と児童のコミュニケーションの活性化に繋がった。

〈 地域や家庭との連携 〉

- 3年生の人権総合学習で地域のCMを制作したが、大変好評だった。
- 保護者からもプラスの声が多い。学校での作業成果を家庭に持ち帰って家族に披露している児童もいるようだ。
- タブレットPCを持ち帰ると、家族の関心が高まり、家庭内のコミュニケーションが活性化し、それが地域に波及する。持ち帰ることで、子どもを通じて地域のICTスキルが向上するともいえる。

〈 学校内、教員同士の連携 〉

- 全学年にタブレットPCが行き渡り、校内研究を通じて全校一斉で同じベクトルに向かっており、学校全体のまとまりが生まれた。
- 教員同士が教え合い、情報交換を行うことで実践が拡大されている。どの教員も、ICTを活用した授業に関する経験が同じなので、お互いで教え合う雰囲気が醸成されている。
- ベテランの指導力と若手のICTスキルの高さが生かされて相互補完のコミュニケーションが生まれ、お互いが活躍する場面がでてきた。教員同士の協働も見られるようになった。

〈 学会等研究発表の増加 〉

- 研究発表の機会が増え、学会やセミナー等での発表の依頼が数多く学校に寄せられている。そこでは、地域協議会の有識者や教員から本事業に関連する発表が行われるほか、パネルディスカッションも行われた。

〈 教員への効果 〉

- 教員自体のICT活用スキルが向上している。導入当初は苦労が伺えたが、デジタルとアナログを使い分けるバランス感覚がついてきているように思う。
- 授業の組み立てをより工夫するようになった。導入にインタラクティブ・ホワイト・ボードを使い、課題をわかりやすく提示する等、どこでICTを使うと効果的か、教材研究を恒常的に行うようになった。
- ICTを活用することで、単元の目標やねらいをあらためて見直す機会となった。
- 教員のICTスキルが向上するのはもちろん、今までの授業を見直す機会にもなり、授業改善につながった。

〈 経済社会面の効果 〉

- 一部の地域においては、経済社会面での効果もみられ始めている。具体的には以下のとおり。

  ①学校選択制をとる一部の実証校において、新1年生の入学者数の増加がみられた。

  ②不動産事業者において、フューチャースクール実証校があることが教育環境に恵まれた点のアピールとして取り上げられた。
- これらの結果は、今後、教育分野でのICT利活用の推進を通じて、地域の社会経済を活性化していく上で参考になると思われる。

おわりに

小学校における「フューチャースクール推進事業」は、平成22年度から開始された事業で、平成23年度からは、文部科学省「学びのイノベーション事業」と連携して、同一の実証校で実証研究を行うこととなったものです。小学校における総務省の実証研究は本年度で終了しますが、ICT環境の導入以降、ICT機器の活用方法について常に試行錯誤いただき、公開授業を始めとした対外的な対応の機会も増えるなど、3年間を通じて、様々な苦労があったことと存じます。そのような中で、多くの実証成果を挙げ、また、多様な取り組み事例を積み上げていただいたことに対し、実証校、並びに教育委員会等の関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

本ガイドライン（手引書）は、これまでのガイドラインでとりまとめた、小学校におけるICT環境の構築・運用に係るポイントや利活用事例等に加え、ICT機器及びネットワーク環境に関する技術的要件の整理、ICT環境の導入・運用にかかるコストを踏まえた段階的な方策等、3年間の実証研究の総まとめとしての実証成果を取り入れ、内容が更に拡充されたものとなっています。

本書のとりまとめにあたっては、実証校の皆様に加え、地域雇用創造ICT絆プロジェクト対象校の関係者、研究会の構成員の方々及び実証研究の請負事業者等の関係者の皆様にもご協力をいただきました。ここに、深く感謝する次第です。本ガイドライン（手引書）が、学校・教育委員会等教育関係者の皆様のICT環境の構築やICTを利活用する際の具体的な取り組みの一助となれば幸いです。

フューチャースクール推進研究会　座長
東京工業大学名誉教授　清水 康敬

「フューチャースクール推進研究会」構成員（敬称略、五十音順）

石原（いしはら）　一彦（かずひこ）	岐阜聖徳学園大学情報教育研究センター長・教授
金森（かなもり）　克浩（かつひろ）	国立特別支援教育総合研究所教育情報部総括研究員
小泉（こいずみ）　力一（りきいち）	尚美学園大学大学院芸術情報研究科教授
清水（しみず）　康敬（やすたか）	東京工業大学監事・名誉教授
曽根（そね）　節子（せつこ）	港区立青山小学校校長
長谷川（はせがわ）　忍（しのぶ）	北陸先端科学技術大学院大学大学院教育イニシアティブセンター准教授
前迫（まえさこ）　孝憲（たかのり）	大阪大学大学院人間科学研究科教授
村上（むらかみ）　輝康（てるやす）	産業戦略研究所・代表
矢野（やの）　米雄（よねお）	徳島大学名誉教授
上月（こうづき）　正博（まさひろ）	文部科学省大臣官房審議官（生涯学習政策局担当）

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）2013

～実証事業3年間の成果をふまえて～

小学校版

発行元 総務省　情報流通行政局 情報通信利用促進課
〒100-8926 東京都千代田区霞が関2-1-2
電話：03-5253-5685　FAX：03-5253-5745
URL：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/future_school.html
（総務省 教育の情報化推進ページ）