

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

～フューチャースクール推進事業をふまえて～



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications

目次

はじめに	1
①本ガイドライン(手引書)の位置づけ	1
②フューチャースクール推進事業について	2
第1章 教育分野におけるICT利活用の環境としくみ	4
①実証研究における「協働教育」の考え方	4
②実証研究におけるICT環境の構成	4
第2章 ICT環境導入の流れと課題	11
2.1 ICT環境導入の検討	12
2.2 ICT環境構築のための工事	14
①学校の設備等に関する事前調査	14
②電源工事(電源回路、電源コンセントの増設工事、分電盤の新設工事)	16
③ネットワーク工事	19
④機器の搬入・設置	25
⑤協働教育プラットフォームの導入	29
2.3 ICT環境の運用	32
①タブレットPCの設定	32
②インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定	34
③校内ネットワークの設定	35
④協働教育プラットフォームの設定	37
⑤アプリケーション・教育コンテンツの整備	38
2.4 運用段階における関係者への支援及び対応	41
①教員への支援	42
②児童への支援	44
③保護者への対応	45
④ICT支援員への支援	46
⑤関係者の連携への対応	50
2.5 実証研究に関わる実証校からの要望	51
附章 実証授業での取り組み	52
①各実証校における取り組み事例	52
②学校と家庭との連携における活用事例	59
③実証授業のまとめ	61
おわりに	62

はじめに

1 本ガイドライン(手引書)の位置づけ

情報化社会の進展に伴い、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。一方、我が国では、世界最先端のブロードバンド¹環境を整備しているものの、教育分野においてICTの利活用が十分に進んでいません²。

教育分野においては、ICTの利活用により、授業の双方向性が高まり、児童の主体性、意欲・関心や知識・理解が高まる特徴があります。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実証的に示されています³。また、社会の情報化が急速に進展している中で、児童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。平成22年5月に政府の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(本部長:内閣総理大臣)で決定された「新たな情報通信技術戦略」では、重点施策として「情報通信技術を活用して、i) 子ども同士が教え合い学び合うなど、双方向でわかりやすい授業の実現、ii) 教職員の負担の軽減、iii) 児童生徒の情報活用能力の向上が図られるよう、21世紀にふさわしい学校教育を実現できる環境を整える」こととされ、同年6月に閣議決定された「新成長戦略」では、「子ども同士が教え合い、学び合う協働教育の実現など、教育現場(中略)における情報通信技術の利活用によるサービスの質の改善や利便性の向上を全国民が享受できるようにするため、光などのブロードバンドサービスの利用を更に進める」ことが盛り込まれました。

これらの状況を踏まえ、総務省においては、教育分野でのICT利活用を推進することを目指し、主に情報通信技術面を中心とした課題の抽出・分析を目的として、平成22年度より「フューチャースクール推進事業」に取り組んでいるところです。

本書は、「フューチャースクール推進事業」の一環として総務省が実施している『東日本地域におけるICTを活用した協働教育の推進に関する調査研究』と『西日本地域におけるICTを活用した協働教育の推進に関する調査研究』における実証研究(以下、「実証研究」という。)を踏まえて、教育分野におけるICT環境の構築やICTを活用する際の情報通信技術面に関わるポイントや留意点について、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ようガイドライン(手引書)としてまとめたものです。なお、本ガイドライン(手引書)は、平成23年度以降の実証研究結果を踏まえ、内容の充実を含めた所要の改訂を行っていく予定です。

1 高速・大容量のデータ通信が可能なインターネット接続サービス。接続技術には、ADSLや光ファイバー、CATV等がある。

2 利活用前提である、コンピューター1台あたりの児童生徒数は、海外各国と比較すると、英国6.6人/台(小学校)、米国3.2人/台(小学校)、シンガポール2.0人/台(小・中・高校)、韓国5.0人/台(小・中・高校)であるのに対し、我が国は6.4人/台(小・中・高校、中等教育学校及び特別支援学校)となっている。

英国は2009年時点(BECTA, "Harnessing Technology School Survey:2010",2010)、米国は2008年時点(米国教育省, "Educational Technology in U.S. Public Schools: Fall 2008",2010)、シンガポールは2010年時点(Novena Hall, "Introduction to Singapore Education System",2010)、韓国は2007年時点(Korea Education & Research Information Service, "Korea Education and Information Age",2010)、我が国は2010年時点(文部科学省, "平成21年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果",2010)のデータ。

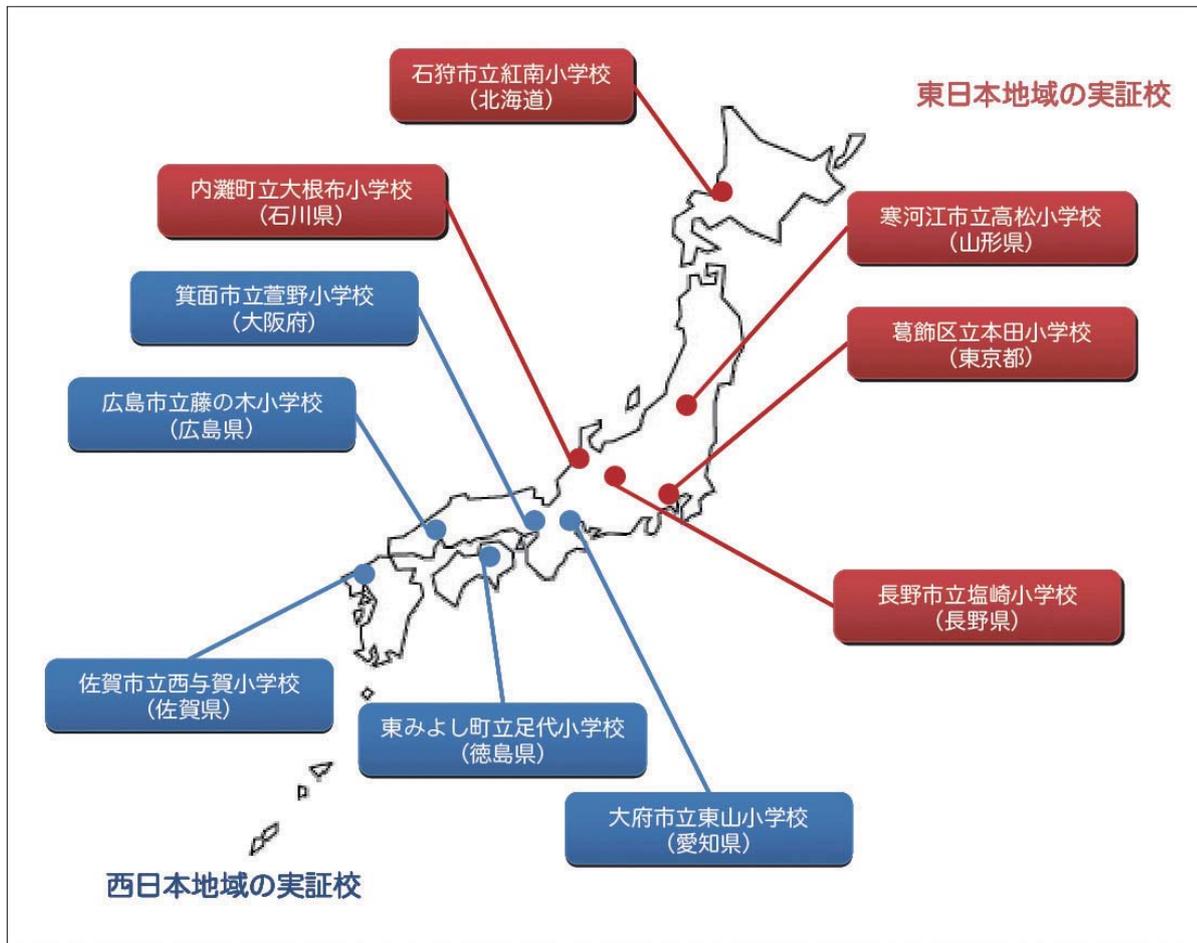
3 「教育の情報化の推進に資する研究」(文部科学省 平成18年度)

2

フューチャースクール推進事業について

フューチャースクール推進事業の実証研究では、学校規模や地域性を考慮して選定された全国2ブロック（東日本地域・西日本地域）、10校の公立小学校を対象に、協働教育プラットフォーム⁴を核としたICT環境を構築した上で、教育コンテンツ、ポータルサイト⁵、ICTサポートを提供し、タブレットPC⁶やインタラクティブ・ホワイトボード⁷等のICT機器を用いた授業を実践しています。この取り組みの中で、学校現場における情報通信技術面を中心とした課題を抽出・分析し、その結果をガイドライン（手引書）としてまとめることを目指しています。

実証校の所在地域



4 実証研究における協働教育プラットフォームの定義は、p.8のとおり。

5 実証研究のポータルサイトには、学校と児童・保護者間で情報共有するための掲示板機能や、教員用グループウェア等の機能が含まれている（西日本地域においては、掲示板機能に加えて、アンケート機能、こどもニュースを提供している）。

6 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のこと。詳細は、p.6のとおり。

7 電子黒板とも呼ばれている。詳細は、p.6のとおり。

実証校の児童数・教員数・クラス数・特色※1

学校名		児童数 (名)	教員数 (名)	クラス数	校舎形状	地理的条件
東日本地域の 実証校	石狩市立紅南小学校 (北海道)	417	24	17 (4)	鉄筋3F 口の字型	住宅地に隣接した学校
	寒河江市立高松小学校 (山形県)	155	12	7 (1)	鉄筋3F I字型	田畑、果樹園に 囲まれた学校
	葛飾区立本田小学校 (東京都)	285	19	12 (2)※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
	長野市立塩崎小学校 (長野県)	316	28	14 (2)	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
	内灘町立大根布小学校 (石川県)	529	26	21 (2)	鉄筋3F H字型	海沿いの小高い土地に 立地した学校
西日本地域の 実証校	大府市立東山小学校 (愛知県)	418	30	16 (3)	鉄筋3F 口の字型	住宅地、山林・田畑に 囲まれた学校
	箕面市立萱野小学校 (大阪府)	584	38	21 (3)	鉄筋4F H字型	大都市のベッドタウンに 立地した学校
	広島市立藤の木小学校 (広島県)	275	21	12 (2)	鉄筋4F U字型	団地内に立地した学校
	東みよし町立足代小学校 (徳島県)	123	13	7 (1)	鉄筋2F その他	県立自然公園の近くに 立地した学校
	佐賀市立西与賀小学校 (佐賀県)	283	18	13 (1)	鉄筋3F H字型	集落に隣接した学校
合 計		3,385	229	140		

※1 東日本地域の実証校の児童数・教員数・クラス数は平成22年7月時点、西日本地域の実証校の児童数・教員数・クラス数は平成22年8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。

※2 本田小学校の特別支援学級は他校に籍を置く児童が通っており、本田小学校在籍の児童はいない。

第1章 教育分野におけるICT利活用の環境としくみ

1 実証研究における「協働教育」の考え方

本ガイドライン(手引書)における協働教育とは、学校現場でICTを効果的に活用し、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想定しています。

2 実証研究におけるICT環境の構成

実証研究は、次ページのような構成のICT環境を構築して実施されています。

- 学校内には、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。
- 学校内には、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。
- 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を活用した協働教育プラットフォーム」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、協働教育プラットフォーム上のポータルサイトを活用した情報交換、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。

各実証校から協働教育プラットフォームに接続する通信ネットワークは、アクセス回線⁸と基幹回線⁹から構成され、東日本地域の実証校では、セキュリティや通信速度に優れたネットワーク¹⁰を利用しています。一方、西日本地域の実証校では、暗号技術を用いてデータの改ざん等を防止¹¹する対策をした上でインターネット網を利用しています。

また、東日本地域、西日本地域のいずれにおいても校内サーバーを設置しています。東日本地域では、万一の回線不調¹²により協働教育プラットフォームへの接続が十分にできない場合に備え、校内サーバーに教育コンテンツを配備しています。西日本地域では、セキュリティ、コンテンツの著作権等の制約を踏まえて、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¹³や、児童や教員が作成したコンテンツを配備しています。

このようなICT環境を実証校に構築する際に東日本地域、西日本地域ともに、通信の安全性を確保した設計を行っています。東日本地域では、通信の安全性と信頼性を確保するため直接インターネットには接続せず、協働教育プラットフォームを介してインターネットにアクセスする環境づくりを行っています。西日本地域では、普及のしやすさを考慮してインターネットを用いる等、各学校のニーズや運用実態に合わせた設計を行っています。

8 通信事業者のネットワークと学校や家庭、企業等とを結ぶ通信回線を指す。

9 通信事業者間を結ぶ大容量の通信回線のこと。

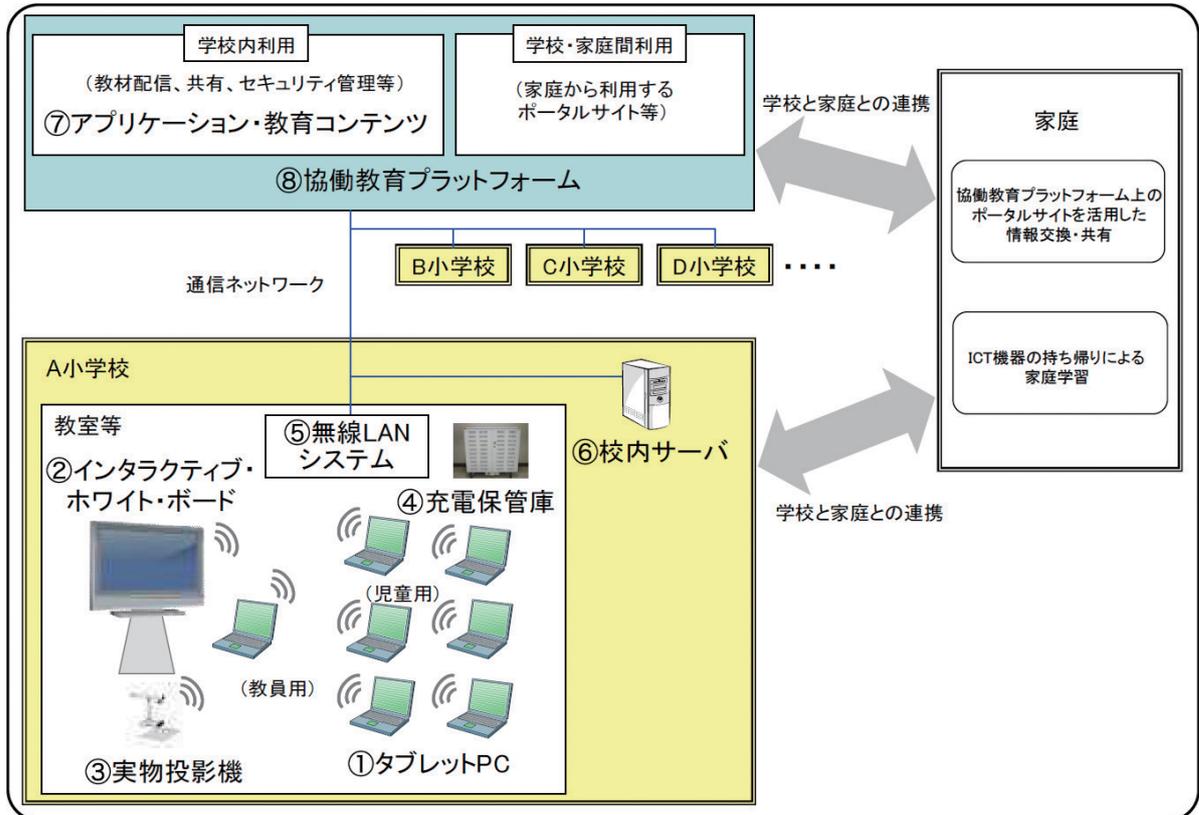
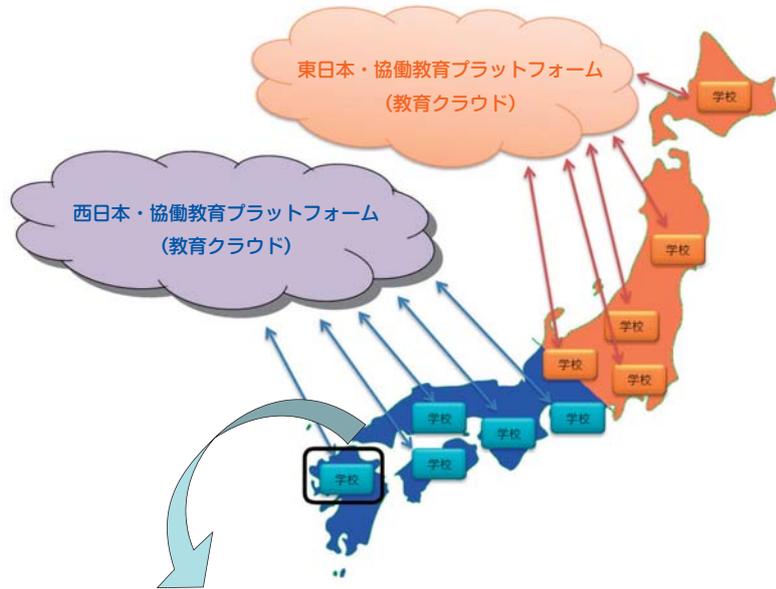
10 実証研究では、基幹回線として、セキュリティや通信速度に優れたIP-VPNと呼ばれるサービスを利用している。

11 実証研究では、IPSec(インターネットで暗号通信を行うための規格の1つ。特定の暗号化手法に依存しない枠組み。)通信を用いて、データの改ざん等を防止している。

12 通信回線の接続が遅い場合や、途中で遮断されること。

13 ウイルス対策ソフトがコンピューターウイルスを検出するために使うファイルのこと。コンピューターウイルスに感染したコンピューターの特徴が記録されている。

実証校のICT環境の構成



実証研究で構築したICT環境を構成する主な機器等(前ページ図の①～⑧)について、以下に示します。

主なICT機器等の例

主なICT機器等	説明
<p>①タブレットPC</p>  <p>東日本地域で利用</p>  <p>西日本地域で利用</p> <p>▶ p.32～33, 44～45を参照</p>	<p>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す。実証研究ではキーボード、手書き入力、ソフトキーボード¹⁴の3パターンの入力方式を備えている機種が採用されています。これらの入力方式は、例えば、低学年では手書き入力が多用され、中高学年ではキーボード入力により検索語を入力する使い方がなされています。</p> <p>タッチパネルは、東日本地域の実証校では、児童用のペンの先で細かい操作ができ、紙に近い操作感といわれている感圧式が採用されています。また、西日本地域の実証校では、使いやすさを考慮して児童用のペンのみに反応する電磁誘導式、静電容量式が採用されています。</p>
<p>②インタラクティブ・ホワイト・ボード (IWB)</p>  <p>一体型</p>  <p>ボード型</p> <p>▶ p.27, 34を参照</p>	<p>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、ボード型等のタイプがあります。大型のディスプレイまたはボード、スクリーンを備え、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手書きができます。実証研究では、導入に当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機器の大きさや画面サイズが検討されています。</p> <p>各実証校では、インタラクティブ・ホワイト・ボードの画面上に拡大表示した教材等に文字や印を書き込んだり、タブレットPCの画面を表示してクラス全員で共有する等の使い方がなされています。</p>
<p>③実物投影机</p> 	<p>実物投影机は、インタラクティブ・ホワイト・ボードやプロジェクタにつないで教科書、図表、ノート等を拡大して投影することができる機器です。書画カメラ、教材提示装置とも呼ばれています。</p> <p>既存の印刷物等をそのまま拡大して提示できることから、インタラクティブ・ホワイト・ボードとともに多くの実証校で活用されています。</p>

14 画面上にキーボードを表示して、マウス、ペン等による文字入力を行うことができるもの。

主なICT機器等	説明
<p>④タブレットPC充電保管庫</p>  <p>▶ p.18を参照</p>	<p>タブレットPCを保管・充電する機器です。</p> <p>実証研究では、全ての実証校で電源容量の超過を避けるために、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。</p>
<p>⑤無線LANシステム</p>  <p>▶ p.19～23, 35～36を参照</p>	<p>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機器を配線なしでネットワークに接続するためのシステムです。</p> <p>無線LANシステムは、ICT機器を無線でネットワークにつなぐ無線LANアクセスポイント¹⁵(左図上)と、セキュリティ設定や帯域管理¹⁶、接続するパソコンの管理等を行う無線LANアクセスポイントコントローラ¹⁷(左図下)で構成されます。実証研究では全普通教室に無線LANアクセスポイントが設置されています。</p> <p>東日本地域の実証校では、通信帯域を確実に確保しつつ、セキュリティを担保するため、普通教室の無線LANアクセスポイントを、原則、そのクラスの児童・担任のICT機器のみがアクセス可能となるように設定し、協働教育に有効な端末間の画面転送を実現しています。西日本地域の実証校では、教室に設置されたICT機器をIPアドレス¹⁸でグルーピングし、教室間の移動や特別教室での学習、習熟度別の学習等に対応しています。</p>
<p>⑥校内サーバー</p>  <p>▶ p.24を参照</p>	<p>学校内に設置されたサーバーで、校内のネットワークや各種端末に共通に必要な機能を提供しています。</p> <p>東日本地域では、回線不調で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がある場合に、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や、児童や教員が作成したコンテンツを配備しています。</p>

15 パソコン等の端末間を無線により接続する中継器であり、無線LANを構成する装置。また、無線LANと有線LANを接続するための中継器としても機能する。

16 通信速度や通信の優先度を制御すること。

17 複数台の無線LANアクセスポイントを制御して無線LANを構築する機器。

18 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ーや通信機器に、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。

主なICT機器等	説明
<p>⑦アプリケーション・教育コンテンツ</p> <p>▶ p.30、38～40を参照</p>	<p>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。ICT機器を利用して文章や絵を作成したり、情報のやりとりを行ったりするためのアプリケーションがあります。実証研究では以下のような機能を持つアプリケーションが利用されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教員用パソコンの画面に、最大40名分の児童用パソコンの画面を分割して表示するアプリケーション ・インタラクティブ・ホワイト・ボードの画面に、最大9名分の児童用パソコンの画面を分割して表示するアプリケーション ・教員用パソコンから児童用パソコンに画面やファイルを転送するアプリケーション ・児童用パソコンで画面操作ができないようにロックするアプリケーション ・複数のパソコンの画面を使って、1つの画面を合成するアプリケーション <p>教育コンテンツとは、デジタル化し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。</p>
<p>⑧協働教育プラットフォーム</p> <p>▶ p.29～31、37を参照</p>	<p>実証研究では、クラウド・コンピューティング(次ページの「クラウド・コンピューティング(クラウド)について」参照)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。この仕組みを、実証研究では、「協働教育プラットフォーム」と呼んでいます。このプラットフォームには、学校内での情報共有等に利用される機能と、学校と学校外の情報共有等に利用される機能があります。</p> <p>学校内での情報共有の機能としては、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(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、ファイル共有)があります。</p> <p>学校と学校外の情報共有の機能としては、保護者との情報共有のためのポータルサイト(掲示板、学校スケジュール閲覧、アンケート回答、ニュース配信)があります。また、複数の学校のICT支援員が連携するための機能として、ICT支援員用の掲示板があります。</p>

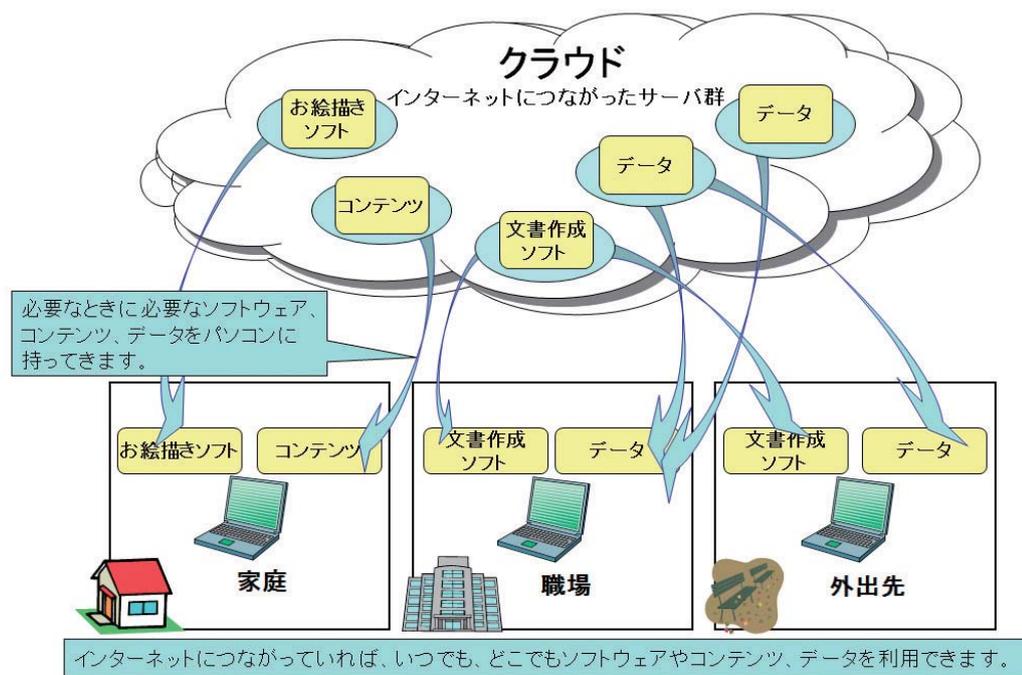
(参考) クラウド・コンピューティング(クラウド)について

▶ クラウド・コンピューティング(クラウド)とは

従来のパソコンでは、それぞれのパソコンに入っているソフトウェアを起動して作業を行います。例えば、文章を作成する場合にはパソコンに入っている文書作成ソフト、絵を描く場合にはパソコンに入っているお絵描きソフトを起動して使用します。

これに対して、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、必要なときに必要なだけパソコン等に取り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ネットワーク上の複数のデータセンター等のサーバー群を「雲(クラウド)(下図参照)」にたとえたことから、「クラウド・コンピューティング」と呼ばれています。(単に、クラウドと呼ぶ場合もあります。)

クラウド・コンピューティング(クラウド)の概念図



▶ 教育クラウドの特徴

各学校でクラウドを利用する場合、以下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。
- セキュリティに関する特徴：パソコン等の利用端末によらない統一的な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、パソコン等に情報を保存する必要がなくなります。そのため、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：学校では、独自にシステムを保有することなく、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ます。その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。

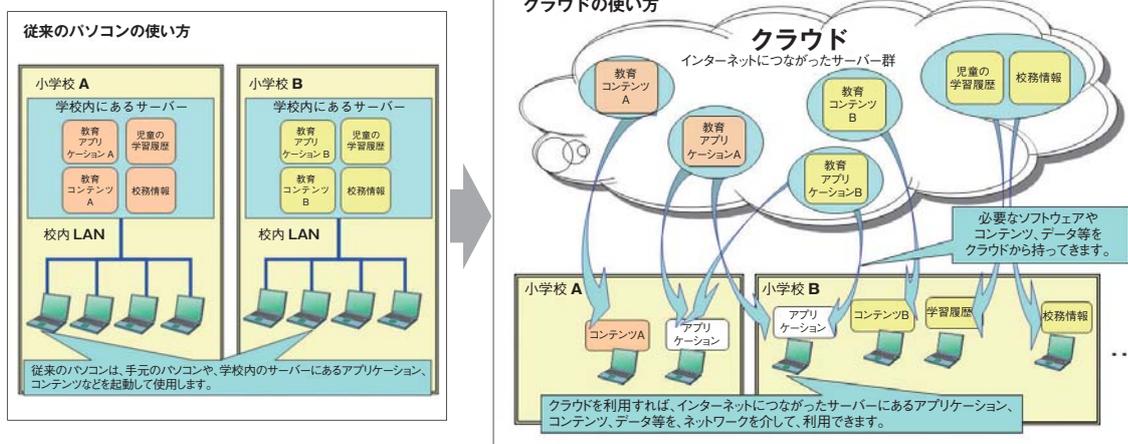
ただし、個人情報を含む校務情報を扱う場合のセキュリティや標準化等に関する多くの検討課題があります。

総務省では、ASP・SaaS事業者が校務分野のサービスを提供する際に、遵守又は留意すべき事項等をまとめた「校務分野におけるASP・SaaS事業者向けガイドライン」を策定しておりますので、必要に応じてICT環境の導入や構築等の際に参考にいただければ幸いです。

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_01000004.html

(「校務分野におけるASP・SaaS事業者向けガイドライン」のURL)

クラウド・コンピューティング (クラウド) の使い方の一例



第2章 ICT環境導入の流れと課題

ICT環境の導入は、導入の検討、準備、運用の流れで進められます。ここでは、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	2.1 ICT環境導入の 検討	ICT環境導入の検討	◎	◎		○
準備段階	2.2 ICT環境構築の ための工事	①学校の設備等に関する事前調査	○	○		◎
		②電源工事				◎
		③ネットワーク工事				◎
		④機器の搬入・設置		○		◎
		⑤協働教育プラットフォームの導入	○	○		◎
運用段階	2.3 ICT環境の 運用	①タブレットPCの設定			○	◎
		②インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定			○	◎
		③校内ネットワークの設定			○	◎
		④協働教育プラットフォームの設定		○	○	◎
		⑤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)

○: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る。

※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る。

※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)の実施等があるが、ここでは、ICT環境導入に直接関わる事項のみを挙げている。運用段階における関係者への支援については「2.4運用段階における関係者への支援及び対応」を参照のこと。

2.1 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利活用の在り方や、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。

検討項目例

項目	概要
学校におけるICT利活用の在り方	対象者(対象学年)、対象科目、想定される利活用場面、教育コンテンツ
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、利用者(教員、児童)
想定される運用体制	導入するアプリケーション・コンテンツの種類と数、利用者(教員、児童)
	教員の役割分担(管理職、情報主任、一般教員等の役割)
予算規模	ICT支援員の役割
	構築時の予算規模
	運用時の予算規模

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。その際にも、学校におけるICT利活用の在り方を明確にし、これに合致したICT環境の提案を依頼する必要があります。依頼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の制約条件を確認した上で、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。
- セキュリティポリシー¹⁹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。
- 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。

19 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。

ICT環境の具体的な内容に関する要望例・・・・・・・・・・・・・・・・ 事例 1-1

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、実証校から寄せられた要望例は次の表の通りです。

実証校からの要望例

項目	要望の概要
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、できる限り多くの教室で無線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	パソコン教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、コンピューターとそのコンピューター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。

コンピューターやネットワークを利用する際には、情報の盗難、漏えい、システムの破壊のような被害が発生する恐れがあります。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ーへの不正侵入、個人情報の流出等、多くのリスクがあります。そのため、安全にコンピューターを利用するために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に持ち出した際の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。

2.2 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を、次の表に示します。

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、分電盤内 ²⁰ 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果的に行えます。

事例 2-1

▶ 事前調査項目例

事例 2-1

事業者が事前調査を行う際に、実証校では、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。次の表に、実証研究での事前調査の項目例を示します。

20 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)や配線用遮断器(安全ブレーカ)をひとつにまとめた箱のこと。

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	機器の搬入・設置	協働教育プラットフォームの導入	校内ネットワークの設定	協働教育プラットフォームの設定	アプリケーション・教育コンテンツの整備
		P12	P16	P19	P25	P29	P35	P37	P38
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 ²¹ や配線系統、接地端子の有無								
校舎形状	作業用電源の確保の可否		○	○					
	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	○		○		○	○	○	
学校の特性	教育コンテンツ	○				○			○
	児童数、教職員数、クラス数	○		○				○	○
	近隣の電波環境(無線LAN干渉 ²² や高周波設備 ²³ の有無)			○			○		
管理・保管・作業スペース	教室内の照明照度、照明反射の有無				○				
	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								

21 通信ケーブルを通すために設置したパイプのこと。

22 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悪化すること。

23 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 (電源回路²⁴、電源コンセントの増設工事、分電盤の新設工事)

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が必要となることがあります。電源回路、電源コンセントの増設や分電盤の新設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機器の設置場所は、児童の安全性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 2-2**
- 複数クラスの充電保管庫を集約して設置する場合には、電源回路が十分に確保できるかをあらかじめ確認します。 **事例 2-3**
- 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 2-4**

関連するポイント



- 幹線²⁵の電源容量を超える場合、契約電力の変更や、受電設備の更改など大規模な改修が必要となります。

▶ 電源回路や電源コンセントの増設例 **事例 2-2**

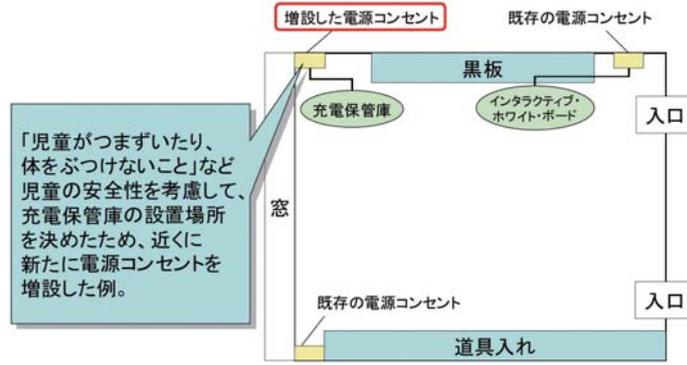
実証校の各教室では、新たに導入するICT機器の設置場所近くに、電源コンセントがない場合もありました。その際の課題と対応例は次の表の通りです。

課題と対応例

課題	対応
「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、既設の電源コンセントが利用できなかった。	児童の安全を考慮し、電源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箇所増設している。電源コンセントの増設に伴い、電源回路を増設している。

24 必要な電源を安定して目的の回路に供給するためのもの。

25 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。



「児童がつかずいたり、体をぶつけないこと」など児童の安全性を考慮して、充電保管庫の設置場所を決めたため、近くに新たに電源コンセントを増設した例。

教室内の電源コンセント増設箇所の例

①事前調査

②電源工事

③ネットワーク工事

④機器の搬入・設置

⑤協働教育プラットフォームの導入

▶ **新たな分電盤の設置例** 事例 2-3

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。西日本地域のある実証校では、教室内にランドセルを収納する棚、教員机と道具棚があり、40名近いクラスに2台の充電保管庫を設置すると授業スペースが狭くなる状況でした。教室内の授業スペースをできる限り広くしたいという実証校の要望や、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ています。電源工事に関する課題と対応例は次の表の通りです。

課題と対応例

課題	対応
省スペースを目的に充電保管庫を集約して設置しようとしたが、既存の分電盤では電源回路を確保できなくなった。	1箇所では4クラス分の充電保管庫の電源を確保するため、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ている。



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

①タブレットPC設定

②インタラクティブ・ホワイトボード設定

③校内ネットワーク設定

④協働教育プラットフォーム設定

⑤アプリケーション・教育コンテンツ整備

▶ **タイマー式充電保管庫の導入例** 事例 2-4

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ています。タイマー式充電保管庫の導入例は次の表の通りです。

タイマー式充電保管庫の導入例

地域	概要
東日本地域	<p>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。</p> <p>※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が繋がれ、コンセント分配器ごとに巡回して充電する(下図左)。</p>
西日本地域	<p>タブレットPCを、半数ずつに分けて(※2)自動的に充電。</p> <p>※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(下図右)。</p>



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 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入

① タブレットPC設定

② インタラクティブ・ホワイトボード設定

③ 校内ネットワーク設定

④ 協働教育プラットフォーム設定

⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

3 ネットワーク工事

無線LANの構築、有線LAN工事及びネットワーク構築全体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アクセスポイントは、電波強度や電波カバー範囲がICT機器の利用場所を十分カバーするように、校舎の形状に応じて教室天井、柱や壁、廊下の天井等に設置されます。 **事例 2-5**
- 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が変わります。 **事例 2-6**
- 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あります。 **事例 2-7**
- 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 2-8**
- 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 2-9**
- 校内サーバーの設置場所は安全性や管理・運用の側面を考慮し、選定されます。 **事例 2-10**

無線LANアクセスポイントの設置場所と設置数の例 **事例 2-5**

実証校における、アクセスポイント設置数と設置場所は次の表の通りです。

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
アクセスポイント設置数		34	12	23	28	39
設置場所	教室天井・天井付近	30	—	23	28	38
	教室内その他(棚)	—	12	—	—	1
	体育館	4	—	—	—	—

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
アクセスポイント設置数		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	—	3	3	4
	授業環境スペース(廊下)の天井	—	7	—	—	—

無線LANアクセスポイントの設置方法の例..... 事例 2-6

東日本地域の多くの実証校では、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基ずつ設置しています。一方、西日本地域の実証校では、教室天井の中央付近に1基設置しています。各設置方法の長所と留意点は次の表の通りです。

各教室内のアクセスポイント設置方法の長所と留意点

地域	設置方法	長所	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基ずつ設置(下図左)。*	<ul style="list-style-type: none"> ・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基が不調な場合でも、通信を行える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1基設置と比べて設置コストがかかる。
西日本地域	教室天井の中央付近に1基設置(下図右)。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 ²⁶ 設定を行っている。	<ul style="list-style-type: none"> ・設置コストを抑えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・万一、アクセスポイントが故障した場合、授業に影響を与えないよう、他教室の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。 ・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。

*教室の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基を仮設した実証校がある。



教室前方



教室後方



教室天井の中央付近に1基設置した例

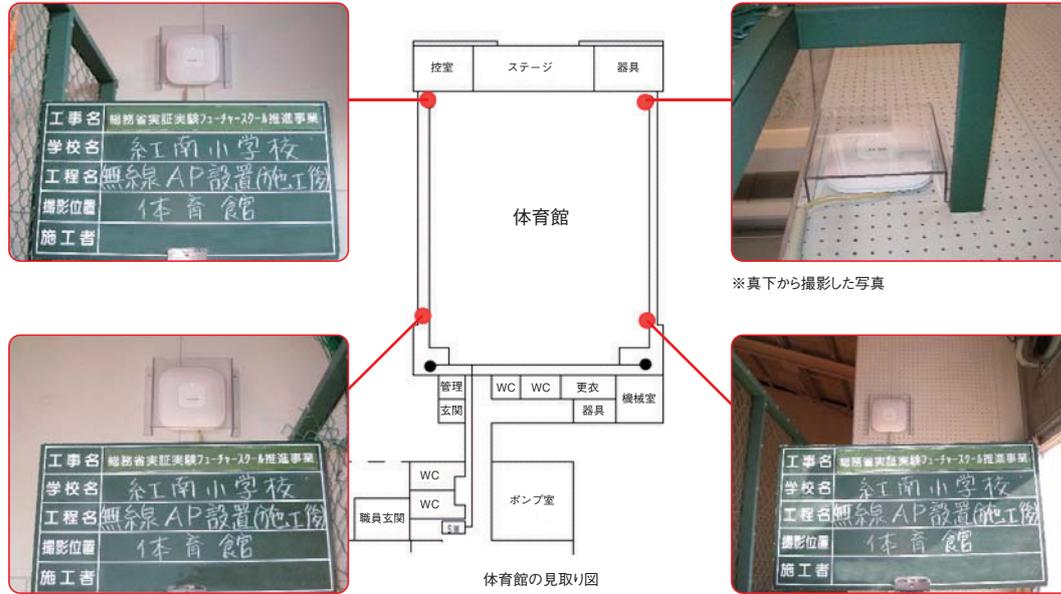
教室天井の対角線上に位置する四隅付近に前後1基ずつ設置した例

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入

- ① タブレットPC設定
- ② インタラクティブホワイトボード設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

26 無線LANに接続するタブレットPC等の利用端末を移動させても、他のアクセスポイントにつながることで、無線LANへの接続が維持される仕組み。西日本地域の実証校では、教員や児童が他教室でも、自分の教室と同じようにタブレットPCから無線LANにアクセスできる。

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、紅南小学校では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ます。アクセスポイントを設置するには、体育館内全体での電波強度や電波カバー範囲を勘案して、体育館の四隅付近の壁にアクセスポイントを4基設置しています。また、ボール等の体育用具がアクセスポイントに直接あたらないように、アクセスポイントにカバーをつける対策を施しています。



体育館の四隅付近の壁にアクセスポイントを4基設置した例



無線LANアクセスポイントを設置する際にカバーをつけた例

① 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入

① タブレットPC設定

② インタラクティブ・ホワイトボード設定

③ 校内ネットワーク設定

④ 協働教育プラットフォーム設定

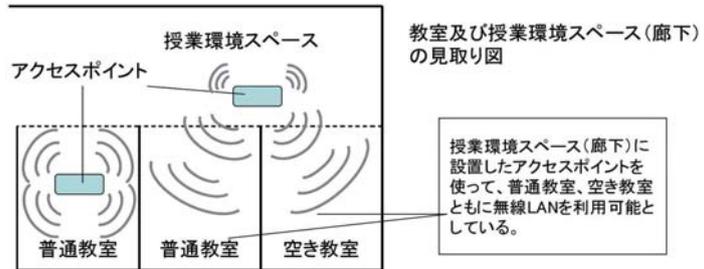
⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

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 2-7

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通りです。

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(下図左)。
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基設置することで、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(下図右)。



移動式アクセスポイントの例

特別教室に有線LANを敷設し、上図のような移動式アクセスポイントを持ち込み、無線LANの利用を可能にした例

教室間の天井への設置例

普通教室と隣接する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設置し、双方の教室で無線LANの利用を可能にした例

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ フォームの導入

- ① タブレットPC設定
- ② インタラクティブ・ホワイトボード設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

新たに有線LANを敷設した例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 事例 2-8

多くの実証校では、次の表のような判断により、既設の有線LANとは別に、新たに有線LANを敷設しました。

新たな有線LAN敷設の背景と対応例

背景	対応
児童が1人1台のタブレットPCを使ってネットワークに接続することを考えると、既設の有線LAN(100Mbps)では通信帯域が不足する可能性があった。	既設の有線LANとは別に、新たに有線LAN(1Gbps)を敷設している。
既存のLANは校務用途のものであり、ここに新たに児童用タブレットPCを接続することは、既存のLANに与える負荷、セキュリティ確保の観点から、問題があると判断した。	

▶ 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の例..... 事例 2-9

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、同時一斉集中アクセスによるネットワーク負荷、輻輳²⁷等が生じる可能性が懸念されました。そこで、構築したネットワークにおいて、同時一斉集中アクセスの検証を行っています。その検証内容と結果は次の表の通りです。

検証内容と結果

地域	検証内容	結果
東日本地域	<p>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している。また、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している。</p> <p>※タブレットPC数を1クラス40台と想定し、アクセスポイント1基に20台がアクセスする条件を想定して検証。</p>	<p>アクセスポイント1基あたりの検証として、20台のタブレットPCを使って、協働教育プラットフォームからの教材配布を模した10MBのファイルの一斉ダウンロード検証を実施し、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。このことから、同時一斉集中アクセスに支障ないと判断している。</p> <p>また、教室内での画面の同時転送についても、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している。</p>
西日本地域	<p>タブレットPCから「校内サーバー」、「インターネット上のASP²⁸」、「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、通信速度を検証している。</p> <p>※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検証。</p>	<p>80台のタブレットPCを使って、協働教育プラットフォーム上にある動画を700kbpsでストリーミング再生を行い、同時一斉集中アクセスの検証を実施したところ、ルータ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。また、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している。</p> <p>なお、この検証の際、一部の端末で通信速度が低下する場合があったが、その原因はネットワークへの接続を一元的に管理する校内サーバーのメモリ不足による処理速度低下であったため、メモリサイズを2Gから4Gに増設し、通信速度の低下を改善した。</p>

27 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話や通信ができなくなる状態のこと。
 28 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。

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入

- ① タブレットPC設定
- ② インフラ・ホワイティング・ポート設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入
- ① タブレットPC
- ② インタラクティブ・ホワイトボード設定
- ③ 校内ネットワーク
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

▶ 校内サーバーの設置と外部接続用回線開設の例 事例 2-10

実証校では、校内サーバーを設置するとともに、協働教育プラットフォームへ接続するための通信回線を新たに開設しています。校内サーバーの設置場所と通信回線の開設場所の例は次の表の通りです。

校内サーバーの設置場所と通信回線の開設場所の例

地 域	概 要
東日本地域	設置スペースを確保でき、かつ管理しやすい場所として、備品倉庫、資料室、パソコン教室、準備室（職員室隣接）、放送室に校内サーバーを設置している。いずれの場所においても、児童が容易に触れないように留意している。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 ²⁹ の設置場所に引き込み、校内サーバーにはLANを経由して接続している。
西日本地域	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、校内サーバーを職員室に設置し、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。



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

29 アクセス回線の学校側に設置され、アクセス回線と校内LANとの接続点に設置される。

4 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機器の設置に関するポイントと実証研究の例を以下に示します。

実証研究を踏まえたポイント

- ICT機器の搬入・開梱・設置作業の日程は、教員の立ち会いの有無に応じて異なります。 **事例 2-11**
- 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 2-12**
- 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、遮光カーテンを用いた運用が有効となります。 **事例 2-13**
- 児童の安全性を考慮して、機器の角への緩衝材の貼り付け、機器間の配線の整理等を行うことがあります。 **事例 2-14**

▶ 搬入・開梱・設置の作業日選定例 **事例 2-11**

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。このような事前準備のもと、搬入・開梱・設置作業方針について事前に教員の了解を得て、実際の作業を土曜、日曜に行いました。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通りです。

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、児童の安全を考慮して作業は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、作業の計画や稼働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確保の例 **事例 2-12**

実証校では、タブレットPC、充電保管庫、インタラクティブ・ホワイト・ボードを搬入し、開梱・設置作業を行いました。その際の課題と対応例は次の表の通りです。

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140m ² 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(下表)。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(下表)。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。

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、適切な場所を選定しました。東日本地域及び西日本地域の実証校におけるICT機器の搬入場所・開梱場所は次の表の通りです。

確保した作業スペース(東日本地域の実証校)

項目	紅南	高松	本田	塩崎	大根布
搬入・開梱場所	各教室	各教室	理科室	各教室	多目的スペース

確保した作業スペース(西日本地域の実証校)

項目	東山	萱野	藤の木	足代	西与賀
搬入・開梱場所	会議室、フリースペース	フリースペース、会議室、理科室	生徒会室	理科準備室、図書館	特別教室



ICT機器を搬入・開梱するための作業スペースの例(理科室)



ICT機器開梱作業の実施例(教室)

①事前調査

②電源工事

③ネットワーク工事

④機器の搬入・設置

⑤協働教育プラットフォームの導入

①タブレットPC設定

②インタラクティブホワイトボード設定

③校内ネットワーク設定

④協働教育プラットフォーム設定

⑤アプリケーション教育コンテンツ整備

▶ 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 2-13

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通りです。

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たらないよう、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。



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

▶ 設置したICT機器に対する安全を考慮した対策例 事例 2-14

充電保管庫やインタラクティブ・ホワイト・ボードには、児童の怪我や転倒を防ぐための配慮が必要となります。具体的な対策例は次の表の通りです。

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ている。
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、教室前方で使うことが多いので、電源コードや付属のパソコンとの配線等を束ね、児童が配線類につまずかないよう配慮している。

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入

- ① タブレットPC設定
- ② インタラクティブ・ホワイト・ボード設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

2.1

ICT環境導入の検討

2.2

ICT環境構築のための工事

① 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入



充電保管庫の突起部に緩衝材を貼り付けた例



児童の安全を考慮して機器の配線を整理した例

2.3

ICT環境の運用

① タブレットPC設定

② インタラクティブ・ホワイトボード設定

③ 校内ネットワーク設定

④ 協働教育プラットフォーム設定

⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

5 協働教育プラットフォームの導入

協働教育プラットフォームの導入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

- 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 2-15**
- 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 2-16**
- 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 2-17**

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はデータの所在を確認する必要があります。

▶ 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 2-15

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）、セキュリティや通信速度に優れたネットワークを利用する方法（東日本地域の実証校で採用）があります。それぞれの長所と留意点は次の表の通りです。

協働教育プラットフォームへの接続方法の長所と留意点

接続ネットワーク	長所	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、一般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を経由するため、通信速度の保証はできない。
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。

2.2

ICT環境構築のための工事

① 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入

2.3

ICT環境の運用

① タブレットPC

② インタラクティブ・ホワイトボード設定

③ 校内ネットワーク

④ 協働教育プラットフォーム設定

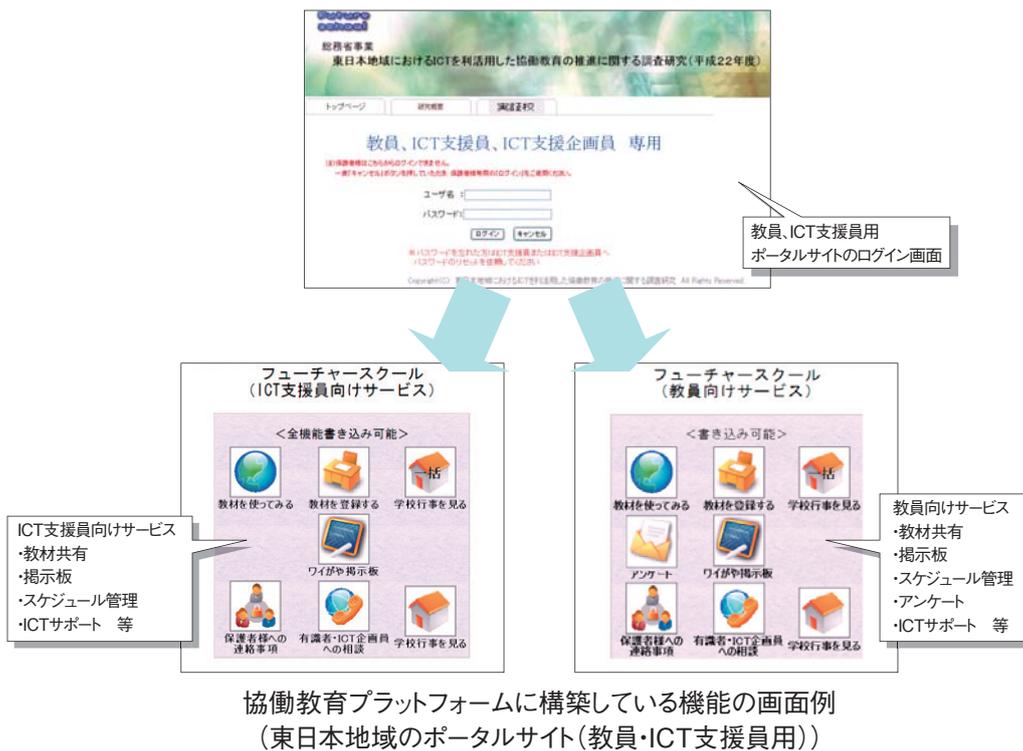
⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

協働教育プラットフォームに構築する機能の例..... 事例 2-16

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、次の表の通りです。

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(下図)
	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
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(次ページ図)
	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



- 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

- タブレットPC設定
- インタラクティブ・ホワイト・ボード設定
- 校内ネットワーク設定
- 協働教育プラットフォーム設定
- アプリケーション整備



協働教育プラットフォームに構築している機能の画面例
(西日本地域のポータルサイト(教員・ICT支援員用))

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入

協働教育プラットフォームでのセキュリティ対策例 事例 2-17

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。

実証校で利用している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、必要な対策がとられています。その背景と対策例は次の表の通りです。

背景と対策例

背景	対策
協働教育プラットフォームにある情報の中には、児童の個人情報に関わる重要情報が含まれることもある。	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している。

- ① タブレットPC設定
- ② インタラクティブホワイトボード設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

2.3 ICT環境の運用

タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、校内ネットワーク、協働教育プラットフォームの運用上の各種設定について説明します。

1 タブレットPCの設定

児童用及び教員用タブレットPCは、利便性を考慮した設定と、充電を忘れた場合に対する対応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

- タブレットPCの起動回数やスリープ状態からの復帰回数を減らす設定・運用を行うと、タブレットPCの起動にかかる時間を短縮することができます。 **事例 3-1**
- ダブルタップを行えない児童や、左利き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 3-2**
- 充電忘れが生じたときのために、予備のタブレットPC、ACアダプタ、延長ケーブルを準備します。 **事例 3-3**

関連するポイント

- ネットワーク環境や授業スケジュールを考慮して、ウイルスパターンの更新やOSのアップデートの実施時期を選定します。

▶ 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 3-1**

実証研究で利用したタブレットPCでは、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。この点に関する課題とその対応例は次の表の通りです。

課題と対応例

課 題	対 応
1時限45分間の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。	授業で利用していない日中でも電源を切らずにスリープ状態にしておき、起動回数を減少させている。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ている。(西日本地域の実証校)
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設定がなされており、授業中に、スリープ状態から復帰させる作業が必要となった。	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ている。(東日本地域の実証校)

▶ 児童の利便性を考慮した対応例.....事例 3-2

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

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

▶ 充電忘れへの対応例.....事例 3-3

実証研究では、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ています。この点に関する対応例は次の表の通りです。

充電忘れへの対応例

事 例	対 応
充電が不十分な児童用タブレットPCがあった場合	基本的には、予備のタブレットPCを代替機として使用している。
充電が不十分な児童用タブレットPCが複数あった場合	上記と合わせて、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アダプタ経由で電源を供給するという運用でも対応している。

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。また、授業時間や1日の利用時間に合わせたスリープ状態に設定し、起動時間を短縮する方法もあります。

事例 3-4

▶ インタラクティブ・ホワイトボード活用時の課題とその対応例..... 事例 3-4

インタラクティブ・ホワイトボード導入後、画面の見やすさ、活用のしやすさに関して課題が生じました。課題とその対応例は次の表の通りです。

活用時の課題とその対応例

課 題	対 応
西日本地域のある実証校では、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なかった。	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ている。
東日本地域のある実証校では、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・ホワイトボード用パソコンがスリープした際に、復帰に時間がかかった。	インタラクティブ・ホワイトボードに接続しているパソコンを使って、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ている。

3 校内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、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

- 学校外からの不適切なアクセスを防止するために、アクセスポイントへの接続制限、無線電波の暗号化、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 3-5**
- 校内での無線LAN利用において、自教室の児童・担任のみが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、その都度、設定変更が必要になります。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、通信帯域に留意する必要があります。 **事例 3-5**

▶ 実証校における無線LANの設定例 **事例 3-5**

実証校では、セキュリティや利便性を勘案して、無線LANの設定を行っています。具体的な設定の背景と設定例は次の表の通りです。

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。	<p>タブレットPCのMACアドレス³⁰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。</p> <p>無線電波の暗号化を行い、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。</p>
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)	<p>確実に通信帯域を確保し、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・ボード用パソコンのみがアクセス可能となるように設定している。</p>
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)	<p>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・ボード用パソコンをIPアドレスでグルーピングし、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。</p>
職員室では、児童の成績、健康情報等、取り扱いに留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。	<p>児童用タブレットPCは、職員室内でネットワークに接続できないように設定している。</p>

30 MACアドレス(Media Access Control address)は、LANカード等のネットワーク機器のハードウェアに(原則として)一意に割り当てられている固有のアドレスのこと。

無線LANの設定の違いによる長所と留意点は次の表の通りです。

無線LANに関わる設定の長所と留意点

設定	長所	留意点
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可能となる設定を行っている。(東日本地域の実証校)	普通教室の無線LANにおいて、確実に通信帯域を確保できる。	自教室以外に、他の教室で無線LANを利用するためには、その都度設定を変更する必要がある。
教室間を移動してもタブレットPCを無線LANに接続できるローミングを設定している。(西日本地域の実証校)	教室間を移動しても無線LANを利用できる。	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。

実証校では、自教室以外でも無線LANを整備している場所があります。例えば、校内のフリースペース、音楽室での利用例は次の写真の通りです。



自教室以外の場所での利用例
(フリースペース)



自教室以外の場所での利用例
(音楽室)

① 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入

① タブレットPC設定

② インタラクティブ・ホワイトボード設定

③ 校内ネットワーク設定

④ 協働教育プラットフォーム設定

⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

4 協働教育プラットフォームの設定

実証研究で構築した協働教育プラットフォーム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

- 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、Webサイトに対するフィルタリング機能を設定する必要があります。

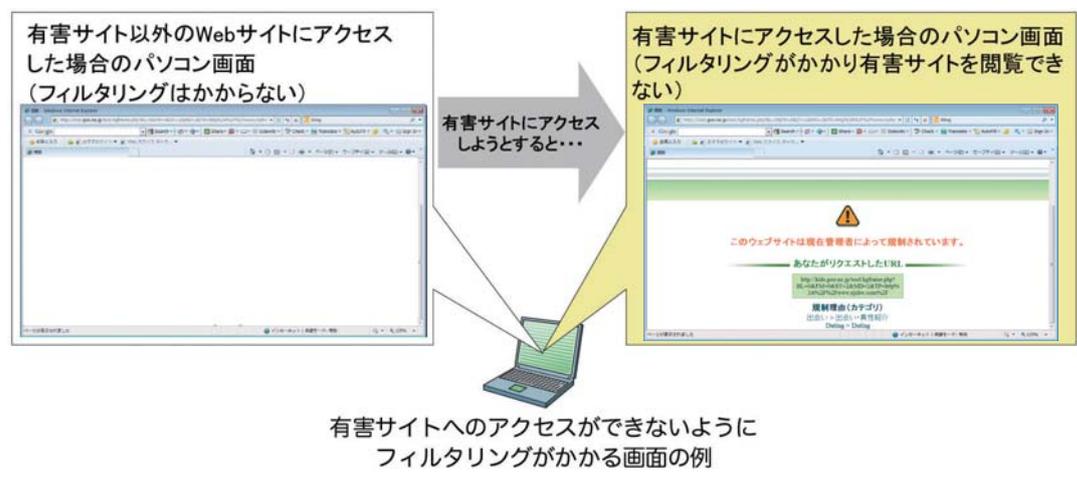
事例 3-6

▶ 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 3-6

実証校では、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っています。具体的な設定の背景と設定例は次の表の通りです。

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。	ルート制限やブラックリスト方式 ³¹ 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、パソコン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。



31 児童のアクセスを制限する必要があるWebサイトのリストを作り、これらのWeb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。

5 アプリケーション・教育コンテンツの整備

アプリケーション・教育コンテンツの整備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

- 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確認した上で選定する必要があります。

事例 3-7

▶ 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 3-7

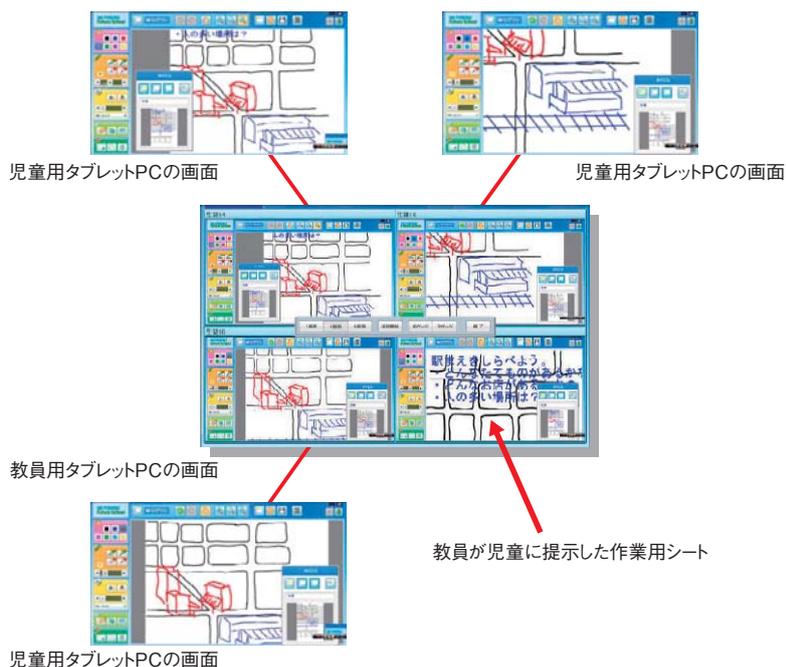
実証校では、アプリケーションや教育コンテンツの選定の際に、授業での利用イメージを踏まえ、アプリケーションや教育コンテンツに求める機能や内容を確認する場合もありました。実証校に導入されたアプリケーション・教育コンテンツ例は次の表の通りです。

導入されたアプリケーション・教育コンテンツ例

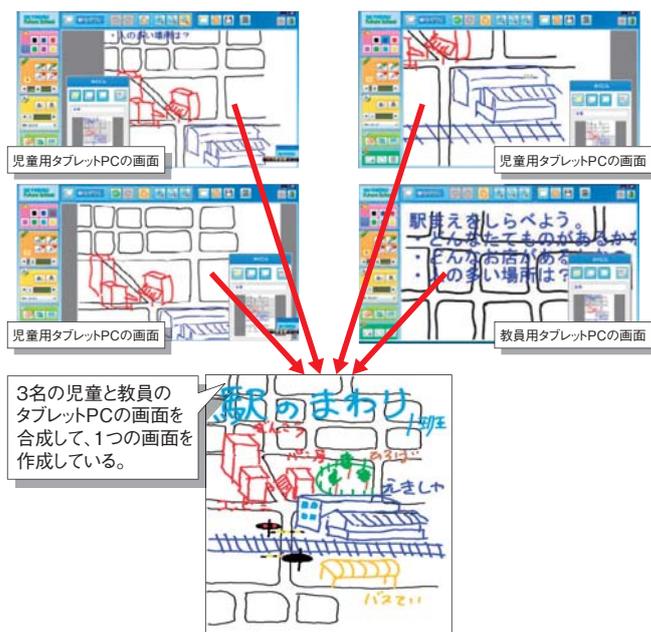
機 能		概 要
アプリケーション	複数の画面を表示する機能	<p>教員用パソコンの画面に、最大40名分の児童用パソコンの画面を分割して表示できる機能。東日本地域の実証校ではこの機能を利用して、教員用タブレットPCの画面に、2名、4名、9名分の児童用タブレットPCの画面を分割して表示し、児童の作業状況を確認している(次ページの上図)。</p> <p>インタラクティブ・ホワイトボードの画面に、最大9名分の児童用パソコンの画面を分割して表示できる機能。実証校ではこの機能を利用して、児童がタブレットPCで制作した複数の作品等をクラス全員で共有している(次々ページの上図)。</p>
	画面やファイルを転送する機能	教員用パソコンから児童用パソコン、児童用パソコンから教員用パソコン、児童用パソコンから他の児童用パソコンへ、画面やファイルを転送する機能。東日本地域の実証校では、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。
	児童の端末に制御をかける機能	児童用パソコン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(次々ページの下図)。
	複数の画面を合成して表示する機能(電子模造紙機能)	複数のパソコンの画面を使って、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(次ページの下図)。

- ① 事前調査
- ② 電源工事
- ③ ネットワーク工事
- ④ 機器の搬入・設置
- ⑤ 協働教育プラットフォームの導入

機能		概要
教育コンテンツ	デジタル化した指導用教科書	教科書や学校で使っている参考書の内容をデジタル化した市販の教材。実証校では、指導用のコンテンツとして、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。
	デジタル化したドリル教材	パソコンを使って、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)

- ① タブレットPC設定
- ② インタラクティブ・ホワイト・ボード設定
- ③ 校内ネットワーク設定
- ④ 協働教育プラットフォーム設定
- ⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備

2.1 ICT環境導入の検討

2.2 ICT環境構築のための工事

① 事前調査

② 電源工事

③ ネットワーク工事

④ 機器の搬入・設置

⑤ 協働教育プラットフォームの導入



複数の画面を表示する機能の例
(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)

2.3 ICT環境の運用

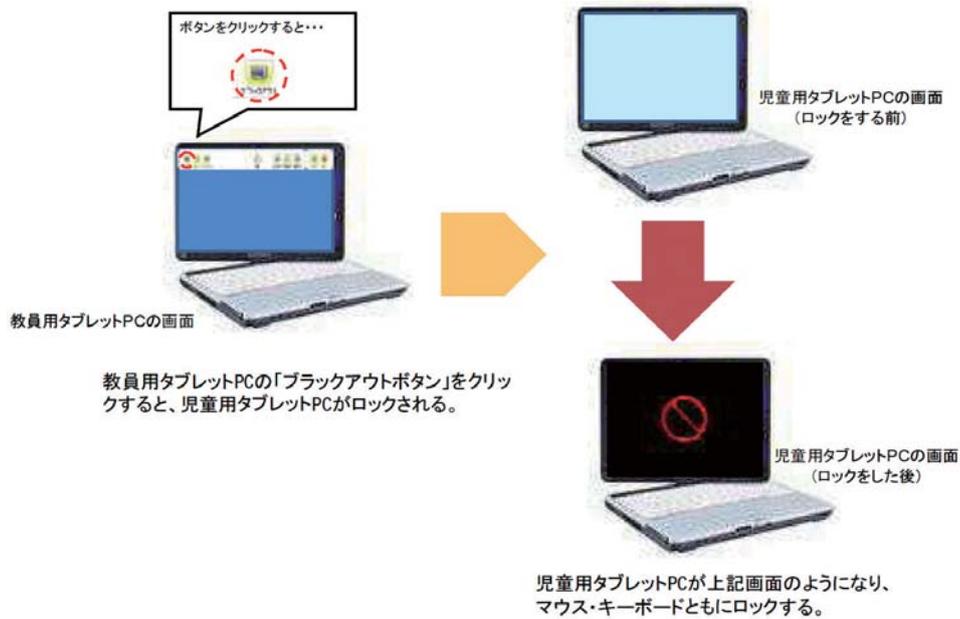
① タブレットPC設定

② インタラクティブ・ホワイト・ボード設定

③ 校内ネットワーク設定

④ 協働教育プラットフォーム設定

⑤ アプリケーション・教育コンテンツ整備



児童の端末に制御をかける機能の例
(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)

2.4 運用段階における関係者への支援及び対応

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をまとめたものが次の表です。

関係者の取り組みと支援及び対応が必要となる事項

関係者	段階	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 ・工事の立ち会い ・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
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。

次のページ以降では、運用段階における、教員、児童、保護者、ICT支援員への支援及び対応を示します。また、教育委員会、有識者、事業者といった学校関係者が連携した取り組み例（協議会を設置した活動）を示します。

1

教員への支援

教員研修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。 **事例 4-1**
- 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。 **事例 4-1**

教員研修の実施内容例

事例 4-1

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ています。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³²を実施しています。

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っています。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内容、実施回数の例は次の表の通りです。

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、画面共有機能の概要
		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

32 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。

また、教員研修を実施した際の課題と対応例は次の表の通りです。

研修実施時の課題と対応例

課題	対応
<p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
<p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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

2

児童への支援

児童がICT機器の操作を習得するための支援や、ICT環境を利用する際の運用上の支援について、そ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



- 児童の発達段階に応じた操作支援が有効となります。 事例 4-2
- 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運用の工夫が効果的です。 事例 4-3

発達段階に応じた支援の内容例

事例 4-2

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ています。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描きツール、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ています。西日本地域のある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の操作方法を教えています。機器操作支援の課題と対応例は次の表の通りです。

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。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 東日本地域で導入されている、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)を使って、教員は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

授業準備にかかる時間を短くするためのタブレットPCに関する運用例

事例 4-3

児童がタブレットPCを充電保管庫から取り出したり、片付けたりする際に課題が生じた事例もあります。タブレットPCの取り出しと片付けの際の課題と対応例は次の表の通りです。

タブレットPCの取り出しと片付けの際の課題とその対応例

課題	対応
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る。	東日本地域のある実証校では、児童は登校時にタブレットPCを取り出し、机横のフックにタブレットPCをかけ、授業時は机の上に置き、帰宅時に充電保管庫に収納するという運用方法で、準備に要する時間を短縮している。

3 保護者への対応

保護者は、学校でのICT環境の活用、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関係者となります。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説明会を実施するなど、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 4-4

保護者への対応例

事例 4-4

西日本地域の実証校では、ICT環境の運用開始前に、保護者向けの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1回開催し、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。保護者が、ICT環境を活用した授業を参観した実証校もありました。

また、東日本地域及び西日本地域の実証校では、保護者からの問い合わせに対応しています。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て、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ています。

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サポート等を一体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を活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環境を活用した授業等の実践

整備されたICT環境を活用し、以下の授業等を実践します。

ア. ICT環境を活用した授業（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」）を活用した情報共有

- 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
 - ・児童間での交流ウェブサイト上でのコミュニケーション
 - ・子ども向けニュース（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授業ページ

※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。

交流ウェブサイト（PC版）

交流ウェブサイト（携帯版）

保護者向けの説明会の配布資料の例

4

ICT支援員への支援

実証研究では、ICT支援員を対象に、ICTを利活用した授業支援のスキルを習得するための養成研修を実施しています。ICT支援員の業務内容と養成研修に関するポイントや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 4-5**
- ICT支援員は、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 4-6**
- 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 4-7**
- 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 4-8**

▶ ICT支援員の業務内容と求められるスキル・経験 **事例 4-5**

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っています。ICT支援員の業務内容例は次の表の通りです。

実証校におけるICT支援員の業務内容例

項目	業務内容
授業実施前の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教員／児童が利用する機器・ソフトウェアの事前設定 ・ 教員の授業計画書作成の支援 ・ 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、作成支援
授業時の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教員／児童の機器・ソフトウェアの操作支援
授業実施後の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教員／児童の機器の片付けの支援 ・ 授業記録の作成
教員研修における支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教員研修の企画、研修用教材の作成 ・ 教員研修の実施
機器メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軽微な不具合の原因究明及び保守 ・ 不具合発生時の修理依頼

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事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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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の活用方法を提案することの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)	<ul style="list-style-type: none"> 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支援員の活動例 事例 4-6

実証校におけるICT支援員の活動は、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通りです。

ICT支援員による活用支援例

項目	概要
機器・ソフトウェア・教材の教員への紹介や活用の助言	教員の「ICTを利活用して、このような授業を実現したい」という要望に対して、利用する機器やアプリケーションを紹介し、活用場面の提案を行っている。
教育コンテンツの作成	<p>教員の依頼により、文書作成ソフト等を使って教育コンテンツを作成している。市販のフラッシュカードにはない機能を加えたいという教員の要望のもとに、自作のフラッシュカードを作成している例もある。</p> <p>調べ学習の記録をタブレットPCで取りたいという教員の要望に対し、低学年でも利用できる手書き入力に対応した記録票を作成している。</p>
児童の機器の事前設定	<p>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している。</p> <p>低学年の児童に対しては、授業実施前に全てのタブレットPCを起動してスタンバイ状態とし、タブレットPCを開くとすぐに使えるよう工夫している。</p>
教員の機器の操作支援	事前に教員と授業の流れを打ち合わせた後、教員の機器操作を先読みしながら、授業の流れが途切れないように支援を行っている。
児童の機器の操作支援	児童用タブレットPCの利用方法について、わかりやすい説明書を作成・配布し、児童の操作支援を行っている。
教員研修の実施	休み時間や放課後を活用してミニ研修会を実施している。集合研修後のきめ細やかなフォローを行うとともに、ICT支援員が教員の要望を把握している。
研修用教材の作成	教員から質問を受けることの多い事項については、教員向けの回覧資料を作成し、配布している。文字を少なめにしてイラストを入れる工夫をし、ミニ研修会ではこの資料を活用している。



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

ICT支援員養成研修の例 **事例 4-7**

実証研究では、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は次の表の通りです。

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
西日本地域	集合研修(配置前) 1回(2日間)	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	フォローアップ研修 (配置後)1回(1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
	フォローアップ研修 (配置後)1回(1日間)	導入された教育コンテンツの概要
		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

また、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通りです。

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支援員間でのノウハウ共有事例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 事例 4-8

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っています。また、電子メールや電話を用いた情報交換も行っています。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っています。ICT支援員のノウハウ共有事例は次の表の通りです。

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。

5 関係者の連携への対応

関係者として、教員、保護者、ICT支援員の他、教育委員会、大学教員等の有識者、事業者が含まれます。これら関係者の連携による取り組み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

- 学校内外の関係者が連携してICTの利活用を推進するために、連携する機会を設定する方法(協議会を設置する方法等)があります。また、課題解決のためには、コミュニティサイト等を活用した関係者の情報交換も有効な手段となります。

事例 4-9

▶ 実証校における地域協議会の取り組み例 事例 4-9

実証校では、学校関係者、教育委員会関係者、有識者(地域の大学に所属する教員)、ICT支援員、事業者等で構成される地域協議会を設置しています。

地域協議会では、実証校が円滑で確実な導入・運用ができるよう、ICT環境構築状況の確認や授業実施内容についての議論が定期的になされています。また、教育委員会関係者や有識者との間では、協働教育プラットフォーム上のコミュニティサイトを利用した情報交換が行われています。地域協議会において関係者で共有された課題と対応例は次の表の通りです。

地域協議会参加者が連携して取り組んだ課題と対応例

課 題	対 応
ICT支援員がいない状態では、ICTを活用した授業の実施に不安を持つ教員もいる。(教員の自立的なICT利活用に関する課題)	有識者による教員向け研修を実施し、ICT機器の基本的な操作については、ICT支援員に頼らず自立的に授業を行える教員が増えつつある。
実証校内に1名しかいないICT支援員は、教員／児童支援の在り方等を確認する機会が少ないため不安につながっている。(ICT支援員の支援のあり方に関する課題)	有識者が学校訪問した際にICT支援員の業務を確認し、その中で効果的で良い取り組みを伝えることが、ICT支援員の不安の払しょくと業務の方針づくりに役立っている。
実証校の状況について、関係者が情報共有できる場がほしい。(教育委員会、有識者の情報共有に関する課題)	コミュニティサイトの掲示板を利用して、情報共有・交換を行っている。ICT支援員が授業実施例を書き込むという事例もある。 実証校の状況を把握するために、校内の教員向けの研修に、教育委員会担当者も参加している。

2.5 実証研究に関わる実証校からの要望

実証研究を行う中で、実証校から要望が寄せられています。要望例を次の表に示します。

実証校からの要望例

項目	要望
フィルタリングの設定	実証校では、市販のフィルタリングソフトの標準設定が一律に適用されている。そのため、フリー素材やフリーウェアのダウンロードサイトや、一部の福祉関係サイト等、アクセスが制限される場合があり、緩和の要望がある。
普通教室以外での無線LANの利用	東日本地域では、教室内の確実な帯域確保のため、普通教室の無線LANアクセスポイントは原則、そのクラスの教員と児童のみがアクセス可能な設定としている。そのため、児童が複数の教室を移動して無線LANにアクセスする際は、その都度個別に設定を変更している。しかし、普通教室以外での利用機会は当初の想定より多く、体育館や理科室等の特別教室や教室間の移動などで、柔軟に無線LANを利用したいという要望がある。
授業で利用するアプリケーション、教育コンテンツの機能の拡張	東日本地域では、教育アプリケーションの「複数の画面を合成して表示する機能（電子模造紙機能）」に関して、手書き入力機能に加えて「ローマ字入力」や「付箋をつける機能」等の入力方法の拡張を求める要望がある。西日本地域では、児童用タブレットPCの画面・ファイルの教員用タブレットPCへの転送、教員用タブレットPCから児童用タブレットPCへの転送の要望がある。
教員がアプリケーションや教育コンテンツを学ぶ機会の設定	教員が抱くICTを利活用して実現したい授業のイメージを具体化するアプリケーションを紹介してほしいという要望がある。
ICT支援員への支援の充実	実証校におけるICT支援員の役割は大きく、特に児童数の多い実証校では、常駐1名での対応に不足感がある。ICT支援員に対するアドバイザー（企画員等）の学校巡回を増やす等、機器導入当初のICT支援員への支援を充実してほしいという要望がある。
関係者間での連携、情報共有	多くの実証校はコミュニティサイトを通じて活発に交流している。東日本地域では、5校間でのICT支援員の情報共有や議論が活発に行われている。また、各校内での教員間の情報共有や議論が活発に行われている。西日本地域では、一部の学校間でのICT支援員の交流が見られるものの、5校全体での交流の機会は必ずしも多くないため、交流機会の拡大の要望がある。

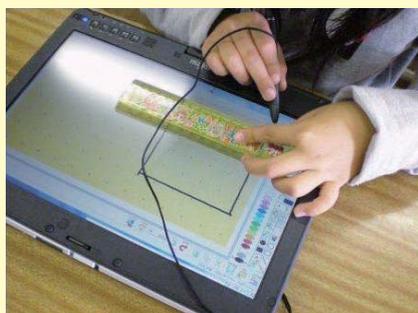
附章 実証授業での取り組み

1 各実証校における取り組み事例

実証校では、協働教育プラットフォームを核として児童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・ボード等によるICT環境の活用により、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が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。

① 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例（その1）

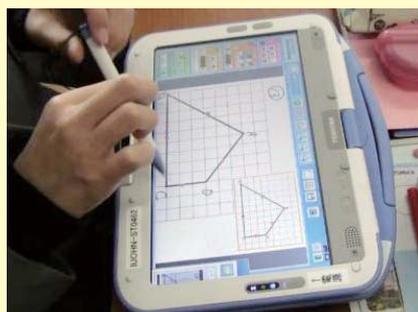
- ▶ お絵描きソフトと定規を使ってタブレットPC上に描いた四角形を、インタラクティブ・ホワイト・ボードに拡大表示させています。
- ▶ 児童が作成した四角形を学級全体で共有し、他の形をした四角形がないか学級全体で話し合う場面が見られました。



～2学年/算数/東山小学校の例～

② 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例（その2）

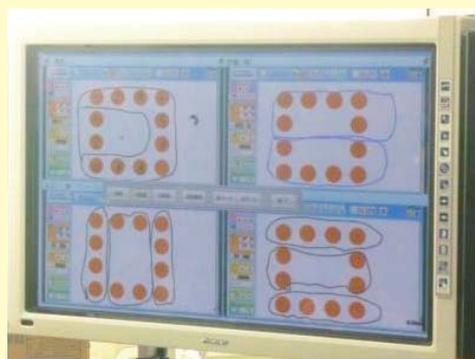
- ▶ 児童はタブレットPCを使って、面積が元の2倍の四角形を描く方法を考え、インタラクティブ・ホワイト・ボードで発表しています。
- ▶ 複数の児童の考え方を、学級全体で共有し、話し合う場面が見られました。



～6学年/算数/大根布小学校の例～

③ 児童が自分の考えを発表し、学級全体で話し合う事例（その3）

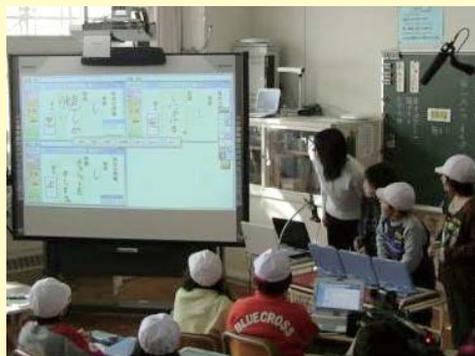
- ▶児童がタブレットPCを使って、数のまとまりについての考えをまとめています。その考えを、インタラクティブ・ホワイト・ボードに並べて表示しています。
- ▶画面に表示されたいろいろな考えを参考にしながら、学級全体で数のまとまりについて話し合う場面が見られました。



～1学年/算数/本田小学校の例～

④ グループで教えあい、学びあう事例（その1）

- ▶グループごとに課題とする音（おん）を決め、その音に当てはまる単語を用いてタブレットPCで短文作りを行っています。作った短文を、インタラクティブ・ホワイト・ボードに表示させ、学級全体で共有しています。
- ▶グループによる短文作りでは、児童が教え合いながら協力する場面が見られました。



～3学年/国語/高松小学校の例～

⑤ グループで教えあい、学びあう事例（その2）

- ▶タブレットPCに表示された6個の正方形を組み合わせ立方体の展開図を描いています。
- ▶立方体の展開図をグループで描く際に、児童間で学び合う場面が見られました。



～4学年/算数/塩崎小学校の例～

⑥ グループで教えあい、学びあう事例（その3）

- ▶児童は、豆電球と電池をつないだ回路を作り、その写真をデジタルカメラで撮影し、タブレットPCに表示してグループで共有しています。
- ▶回路について、グループで話し合う場面が見られました。



～3学年/理科/萱野小学校の例～

⑦ グループで教えあい、学びあう事例 (その4)

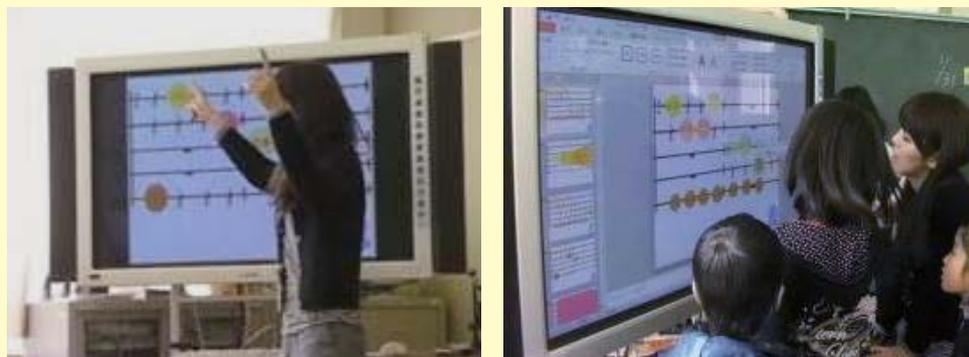
- ▶ タブレットPCのカメラを使って自分の体操の演技を撮影し、その場でフォーム等を確認しています。
- ▶ 児童は記録した動画を見ながら、お互いのフォームを参考にして、正しいフォームについて話し合う場面が見られました。



～4学年/体育/高松小学校の例～

⑧ グループで教えあい、学びあう事例 (その5)

- ▶ インタラクティブ・ホワイト・ボードを用いて、音符記号に動きをつけ、手をたたくタイミングがわかるように表示しています。
- ▶ 画面を見ながら、グループで手をたたくタイミングを合わせたりする等、児童が協力する場面が見られました。



～3学年/音楽/藤の木小学校の例～

⑨ グループで教えあい、学びあう事例 (その6)

- ▶ アプリケーションの複数の画面を合成して表示する機能(電子模造紙機能)を使って画面を共有し、グループでしりとりを行っています。ある児童が自分のタブレットPCに単語を書くと、次の児童が言葉をつなげて自分のタブレットPCに単語を書きます。
- ▶ グループで言葉を選びながら、しりとりが長く続けられるよう、児童が協力する場面が見られました。



～1学年/生活科/大根布小学校の例～

⑩ グループで教えあい、学びあう事例 (その7)

- ▶ 理科の実験において、児童は電磁石の強さを調べてタブレットPCに記録しています。記録した結果は、複数のタブレットPCで1つのファイルに書き込みができるソフトウェアを使ってグループで共有しています。
- ▶ 児童は記録した実験結果をお互いに確かめ合い、結果の違いについて話し合う場面が見られました。



～5学年/理科/足代小学校の例～

⑪ 体験や取材したことを整理し振り返る事例(その1)

- ▶ 消防署の社会科見学で、児童はタブレットPCのカメラで撮影したり、署員の説明を記録しました。学校で、撮影した写真等を整理し、インタラクティブ・ホワイトボードを使ってグループによる発表を行っています。
- ▶ 児童は気づいたことを写真や文字で記録し、その記録についてグループで話し合うという場面が見られました。



～3学年/社会科/塩崎小学校の例～

⑫ 体験や取材したことを整理し振り返る事例(その2)

- ▶ 地域伝統芸能の獅子舞について、デジタルカメラで動画を撮影するなど取材を行い、学校でタブレットPCを使って動画の編集、取材結果のまとめを行っています。
- ▶ 取材結果のまとめをグループで行う中で、タブレットPCの操作方法や動画の編集方法について、協力したり助け合う場面が見られました。



～4学年/総合的な学習の時間/足代小学校の例～

⑬ 学年を超えて相互に教え合う事例

- ▶ドリルを解くときのタブレットPCの操作方法を、6年生が1年生に教えています。
- ▶1年生への教え方について、6年生同士で話し合う場面が見られました。



～1学年/算数/西与賀小学校の例～

⑭ 遠隔地の学校と結んで学ぶ事例

- ▶自分の地域のことについて、タブレットPCを使って調べ学習を行い、その結果を遠隔地の学校の児童に発表しています。ネットワークを使って双方向に発表を行い、学校間での交流が進められています。
- ▶学校間での交流を通じて、お互いの地域の文化や生活の違いについて、学び合う場面が見られました。



～3学年/総合的な学習の時間/紅南小学校の例～

2 学校と家庭との連携における活用事例

実証研究で構築した協働教育プラットフォームには、学校と家庭の情報共有を推進するために、ポータルサイトが整備されています。また、一部の実証校では、児童が家庭にタブレットPCを持ち帰り、家庭学習が実施されました。学校と家庭の連携について、実証研究の事例を以下に示します。

ポータルサイトによる学校と家庭の情報共有の例 事例

西日本地域の実証校のポータルサイトでは、教職員と保護者が書き込みを行える掲示板機能、ニュース配信機能、児童向けの投票機能が整備されています。東日本地域の実証校のポータルサイトでは、学校だよりや告知を掲載する機能、アンケート機能等が整備されています。学校と保護者の情報共有の手段として掲示板(コミュニティサイト)を開設する際は、自治体のポリシーや学校の運営方針に基づいた設置・運用が必要となります。また、家庭でのICT環境の整備状況に配慮し、ポータルサイトのみでの情報発信とならないような運用が必要となります。実証研究における、学校と家庭での情報共有を行う際の課題と対応例は次の表の通りです。

学校と家庭での情報共有の課題と対応例

課題	対応
ポータルサイトのアクセス数が少なく活性化していない。	ニュース配信機能やアンケート機能を整備してコンテンツを充実させ、閲覧者を増やす工夫をする予定である。
授業記録を共有する等の目的で、文字や画像の他にファイルの送受信を行いたい。	西日本地域ではライブラリ機能を追加する予定である。



西日本地域の実証校のポータルサイトの画面例(左図はパソコン用、右図は携帯電話用)

▶ タブレットPCの家庭への持ち帰りの例..... 事例

東日本地域の実証校の一部では、児童がタブレットPCを家に持ち帰って家庭学習を実施しました。事前にインターネットへの接続方法や家庭で利用するコンテンツの操作方法を学習し、「タブレットPCはランドセルに入れて持ち帰る」等のルールを決めた上で、実施しました。

家庭学習として、低学年では算数のドリル学習やタブレットPCのカメラを用いた写真撮影、中学年では社会のドリル学習、高学年ではキーボードの操作練習等が行われました。

次年度以降、家庭でのICT環境の整備状況を配慮したインターネット接続回線の確保とともに、持ち帰りのルールや利用方法の周知等が求められています。



タブレットPCをランドセルに入れて持ち帰る場面の例



自宅でお手伝いをしている様子をタブレットPCのカメラで撮影し、学校で写真を確認しあった例



タブレットPCを持ち帰り家庭で学習をする場面の例

3

実証授業のまとめ

本事業ではICTを活用した協働教育を推進するための方策について実証研究することを目的としています。ただし、実証校では協働教育に限定することなく、構築したICT環境を自由に活用した授業を実践してもらい、その中から協働教育に関する授業活動を整理することとしてきました。

本年度は年度途中からの取り組みであり、ICT環境の構築が中心となったため、児童1人1台のタブレットPCと全普通教室にインタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT環境を活用した実証授業の中から、協働教育に関する授業の実践例を附章において示すことにしました。また、学校と家庭との連携における活用の事例を紹介しました。これらは、ICTを整備した環境における教育に関心のある関係者に参考になると期待しております。

本項では、実証校でとっている、本事業で構築したICT環境を活用した授業の記録から得られた結果の概要を示します。

①ICT環境を活用した授業について

タブレットPCやインタラクティブ・ホワイト・ボードを活用した授業は、4学年で最も多く実施され、5学年と3学年の授業が多い。また、これらの学年と比較すると、1学年と2学年、及び6学年の授業は少なくなっている。

実証授業の教科に関しては、算数と国語が他の教科に比べて比較的多く実施されている。また、総合的な時間、社会、理科、生活科においても多くで実施されている。その他、図画工作、道徳、家庭科、体育、外国語活動、特別活動の実証授業数は多くはないが、本事業で構築されたICT環境を活用した授業が実証的に行われました。

②協働教育の場面について

実証授業における協働教育の活動場面については、「相互に教え合う場面」が最も多く、5割以上の授業で実施されている。また、「数名で協力したり助け合ったりする場面」、「同じ問題について学級全体で話し合う場面」、「一人が発表したことについて学級全体で考える場面」、「数名と一緒に学びあう場面」は、3割以上の授業で行われている。これらの結果は、今後、協働教育の在り方を検討する際に参考になると思われます。

③児童の反応について

タブレットPCを活用した授業を受けた児童は、「コンピューターを使った授業は楽しい」、「コンピューターを使った授業をもっと受けてみたい」、「コンピューターの画面は見やすい」、「楽しく学習することができた」、「コンピューターを使った学習はわかりやすい」と回答しています。このことから、児童は新しいICT環境に柔軟に対応していると考えられます。

④教員の反応について

教員からは、実証授業実施前後の変化として、「授業終了後の片付ける負担感」、「システム立ち上げの負担感」が小さくなっており、短い期間で教員がICT環境に慣れてきていることを示しています。

おわりに

「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、各実証校においては、8月から9月にかけてのICT環境の構築後、年度途中からの取り組みとなったため多くの苦勞があったことと存じます。実質4～5ヶ月という短い期間にも関わらず、多くの実証成果を挙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、全国10校での実証を通じた課題の抽出・分析を踏まえたポイントを整理したものです。ただし、平成22年度は、実証校における実証期間が短かったことを踏まえ、本ガイドライン(手引書)は、ICT環境の構築面を中心に、ICTの導入の際のポイントや留意点に重点を置いてまとめたものとなっています。実証研究は平成23年度以降も続けることとしておりますので、今後の成果を踏まえて、本ガイドライン(手引書)の内容の充実を含めた所要の改正を行っていく予定です。

本書のとりまとめにあたっては、実証校の皆様に加え、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。

ICTを利活用した協働教育推進のための研究会 座長
東京工業大学名誉教授 清水 康敬

「ICTを利活用した協働教育推進のための研究会」構成員(敬称略、五十音順)

いしはら かずひこ
石原 一彦 岐阜聖徳学園大学教育学部教授

しみず やすたか
清水 康敬 東京工業大学名誉教授

そね せつこ
曾根 節子 港区立青山小学校校長

のなか よういち
野中 陽一 横浜国立大学教育人間科学部附属教育デザインセンター准教授

ほりた たつや
堀田 龍也 玉川大学大学院教育学研究科教授

まえさこ たかのり
前迫 孝憲 大阪大学大学院人間科学研究科教授

もうり やすし
毛利 靖 つくば市教育委員会指導主事

やまもと きよかず
山本 清和 社団法人日本PTA全国協議会副会長

※文部科学省よりオブザーバー参加

