

西日本地域におけるICTを利活用した
協働教育等の推進に関する調査研究
最終報告書

平成25年3月29日

株式会社富士通総研

目次

1	本調査研究の概要	2
1.1	本調査研究の背景・目的	2
1.2	本調査研究の位置付け	2
1.3	平成24年度における調査研究の推進方法	3
1.4	本調査研究報告書の構成	12
2	本調査研究で構築したICT環境の概要	15
2.1	ICT環境の全体像	15
2.2	ICT環境の設定変更	19
2.3	各実証校の学習コンテンツ	23
3	本実証研究の活動記録	34
3.1	会議体の実施結果	34
3.2	ICTを活用した授業実践事例	39
4	ICT環境の運用に関する課題の抽出・分析	41
4.1	ICT環境の運用に係る課題解決に向けた取組	41
4.2	ICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析	55
4.3	運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析	60
5	ICT環境の構築等に関する技術的課題の抽出・分析	62
5.1	新たな情報通信技術等の活用に向けたICT環境の課題	62
5.2	ICT環境の品質向上に向けた取組	86
6	ICT利活用方策の分析	107
6.1	避難所となった場合のICT利活用方策の検討	107
6.2	アンケートの実施結果	113
7	学校における自立的運用を見据えたICT環境の変更	135
7.1	学校における自立的運用を見据えたICT環境	135
7.2	学校における自立的運用を見据えた運用方法	141
8	将来に向けたICT利活用方策の検討	144
8.1	コスト抑制等に考慮した段階的な構築・移行	144
8.2	ICT環境に係る要件	146
8.3	新たなICT利活用推進方策	150

1 本調査研究の概要

1.1 本調査研究の背景・目的

近年、情報通信技術(ICT)や交通手段の発達により、社会のあらゆる領域で新しい知識・情報・技術の重要性が増し、知識基盤社会化、グローバル化が飛躍的に進展している。その結果、個人が社会活動の中で関わっていかねばならない人や組織の範囲は、今後ますます拡大することが予想される。

我が国においても児童の情報活用能力の向上を目指すとともに、児童の興味や関心を高め、より分かり易い授業を実現するため、教科指導にICTを活用するなど教育の情報化に取り組むとともに、それらを支える基盤として学校におけるICT環境の整備も同時に進められてきた。しかし、他の先進国と比べICT利活用は進んでいるとはいえない状況にあり、ICTの持つ潜在的な効果が実現されていないと想定される。

このような背景のもと、総務省では、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み、東日本地域及び西日本地域の各5校において、児童一人一台のタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード(以降、IWBと記載)、校内無線LAN等のICT環境、家庭との連携のためのICT環境、協働教育プラットフォーム等、実証研究のためのICT環境を構築し、学校現場におけるICT面を中心とした課題の抽出・分析を行った。平成23年度の成果は、「ICTを利活用した協働教育等の推進に関する調査研究報告書」「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」として取りまとめられた。

平成24年度においては、平成23年度までの成果を踏まえ、学校現場でICTを効果的に利活用し、児童がお互いに学び合い、教え合う「協働教育」及び児童一人一人の個に応じた教育を更に推進していくことを目的とした。また、小学校における3年間の実証の総括として、ICT機器やネットワーク環境に係る要件、ICT環境の維持管理に係る要件を中心に調査研究を実施することとした。

1.2 本調査研究の位置付け

昨年度より文部科学省において、「デジタル教科書・教材の提供、一人一台の情報端末、デジタル機器、無線LAN、教員へのサポート体制の在り方等に関する総合的な実証研究等を行う」ため、「学びのイノベーション事業」を推進している。本調査研究の推進にあたっては、文部科学省の「学びのイノベーション事業」と連携し、両省が同じ実証校において、総務省はハード面・情報通信技術面の実証研究を行い、文部科学省は教育用コンテンツの開発などソフト・ヒューマン面の実証研究を行った。

図 1は、平成24年度の両事業の実施体制である。本調査研究の対象範囲は、ハード面・情報通信技術面に関する事項とし、平成23年度事業と同様に実証校別に設置された地域協議会の場で、実証研究の進捗確認と研究内容等について検討し、その結果を逐次、

総務省ならびにフューチャースクール推進研究会に報告し、助言・指導等を受けるものとした。ソフト・ヒューマン面に関しては、文部科学省の指示に基づき総務省と調整の上、各実証校に調査協力の依頼等の調整やICT環境の調整等を行うものとした。

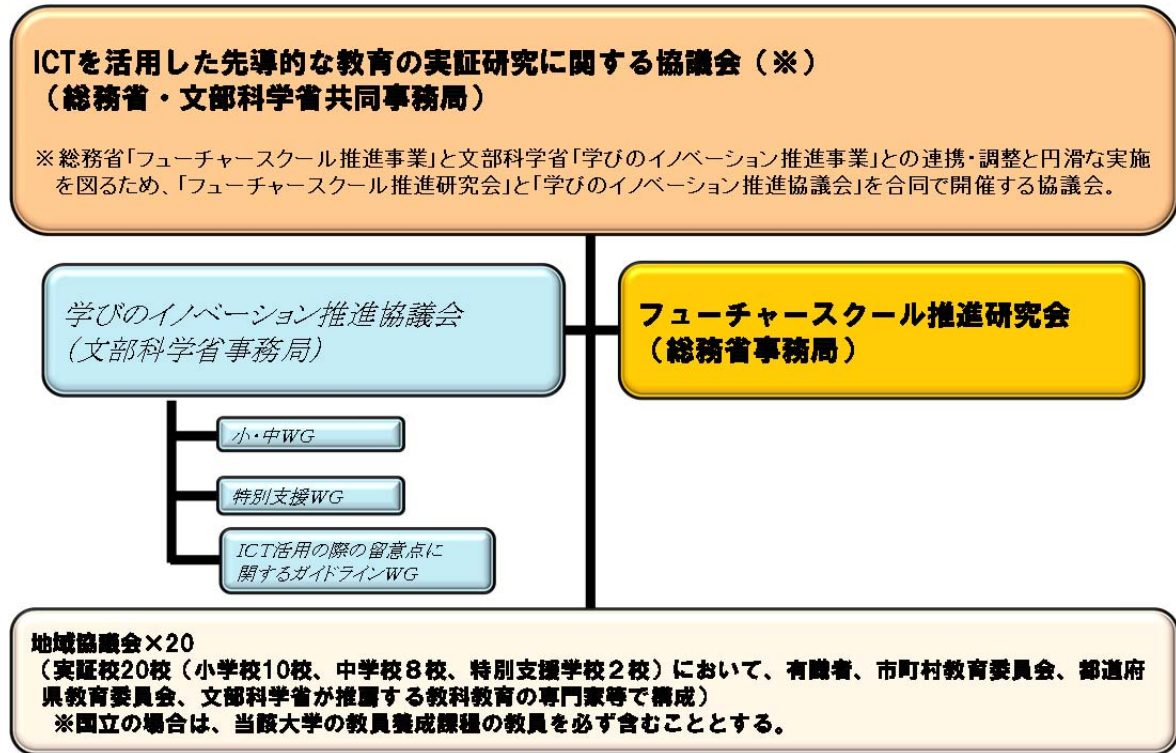


図 1 平成24年度フューチャースクール推進事業、学びのイノベーション事業の実施体制

1.3 平成24年度における調査研究の推進方法

1.3.1 調査研究項目と調査研究方法の概要

本調査研究では、ICTを利活用した協働教育を実践するためのICT環境を構築の上、学校現場における協働教育を推進していく上でのICT面等を中心とした課題を抽出・分析するための実証を行い、その結果を報告書として取りまとめた。図 2に本調査研究の枠組みを示す。

実証環境の構築にあたっては、実証フィールドとして平成23年度事業と同じ西日本地域の公立小学校5校を選定し、各学校に児童一人一台のタブレットPC、IWB、校内無線LAN等のICT環境を運用するとともに、家庭との連携のためのICT環境、協働教育プラットフォームを運用した。

実証研究は、「協働教育に係るICT環境の運用」「ICTを利活用した協働教育等の実証」「ICT環境の段階的な構築、利活用方策」「避難所となった場合のICT利活用方策」「将来に向けたICT利活用推進方策」の5点を調査研究の柱とする。児童、教員、関係者等を対象としたアンケート・ヒアリング、授業記録、日報・インシデント¹、ICT環境構築・運用関連記録等の情報を利用し、「学校」「学校と家庭間連携」「協働教育プラットフォーム」の観点から

¹ ICT環境に係るトラブルや不具合等の事象

ICT面等の課題の抽出・分析を行い、学校現場のICT環境に求められる機能や性能等の要件を整理した。

	調査研究項目	調査研究の方法
実証研究	<p>協働教育に係るICT環境の運用面の検証</p> <p>1. ICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析 ① 学校におけるICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析 ② 学校と家庭間連携におけるICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析 ③ 協働教育プラットフォームの運用に際しての課題の抽出・分析</p> <p>2. 利活用に関しての情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ① 学校における情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ② 学校、家庭間連携における情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ③ 協働教育プラットフォームにおける情報通信技術面等の課題の抽出・分析</p> <p>3. 導入・運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析 ○平成23年度事業で明らかとなった課題を踏まえ、ICT環境の運用に係るコストや運用体制の更なる課題の抽出・分析</p>	<p>○課題分析方針 平成23年度事業で明らかになった課題を踏まえ、運用面、情報通信技術面等における更なる課題の抽出・分析を行う。</p> <p>○分析資料等 ・本年度における実証研究結果 ・アンケート・ヒアリング(教育、児童、ICT支援員等) ・授業記録 ・日報・インシデント ・工事・設計・マニュアル</p>
	<p>ICTを利活用した協働教育等の実証</p> <p>1. ICT利活用方策の分析 ① 児童・教員・保護者に対するアンケート・ヒアリングによる評価(文部科学省が実施する「教員のICT利活用指導力のチェックリスト」による評価を含む) ② 実証フィールドにおいて公開授業等を実施する際の地域・教育関係者等第三者からのアンケート・ヒアリングによる評価 ③ システムログによる評価 ④ ICT支援員が作成する授業支援日報、インタラクティブ・ホワイト・ボードやタブレットPCの活用に関する記録による評価</p> <p>2. 協働教育プラットフォームの分析 ① 実証フィールド間における、デジタル教材等の共同利用や協働教育の実践に係るFAQ等の情報を含む共有機能 ② ポータルサイト、メーリングリスト、スケジュール管理等の共有機能 ③ 児童・保護者からの意見や要望、授業評価アンケートの収集・集計を行う学校評価支援機能 ④ ICTサポート(ICT機器の操作支援や障害時の対応等ヘルプデスク機能、ウイルスパターンファイルの更新などセキュリティ対策等)提供機能 ⑤ 東日本地域の同事業において運用される協働教育プラットフォームとの間における、データ連携を実現するために必要なデータ伝送機能</p>	<p>○課題分析方針 実証フィールドにおけるICT利活用事例を分析・整理し、ICTを利活用した協働教育等の有効性について実証を行う。 利活用方策に係る分析については、評価指標等を設定し、利活用の効果を定性的・定量的な観点から検証する。 協働教育プラットフォームにかかる分析については、平成23年度の実績を踏まえ、操作性・機能面において適宜改善を図るとともに、有効性を定量的な観点も含めて検証するとともに普及に向けた整理等の要件についての分析を行う。</p> <p>○分析資料等 ・アンケート・ヒアリング(教員、児童、ICT支援員等) ・授業記録 ・日報・インシデント ・工事・設計・マニュアル</p>
実証研究	<p>ICT環境の段階的な構築、利活用方策の検討</p> <p>① 協働教育プラットフォーム(教育クラウド)の段階的導入に向けたICT利活用環境の構築 ② 1人1台のタブレットPC、全普通教室1台のインタラクティブ・ホワイト・ボード、等ICT機器の段階的な配備 ③ ①、②の環境下において協働教育等を実践するためのICT利活用方策</p>	<p>○課題分析方針 学校規模や状況を踏まえたICT環境の構築パターン案について、運用の効率性や費用等を踏まえた分析を行う。</p> <p>○分析資料等 ・平成23年度の調査報告書 ・授業記録 ・日報・インシデント ・工事・設計・マニュアル 等</p>
	<p>ICT利活用方策の検討</p> <p>① 児童用のインターネット環境を、地域住民による情報収集の手段として活用 ② 教室内のTVやIWBを、体育館の避難所に移動し、電子情報ボードとして活用 ③ 校内の情報端末を地方自治体の事務作業に活用 ④ 被災者を支援するクラウド・コンピューティング技術の活用</p>	<p>○課題分析方針 震災時におけるICT活用事例等を踏まえ、タブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、校内ネットワーク等の各ICT構成要素を活用した効果的な実証案を検討。</p> <p>○分析資料等 ・平成23年度に実施した災害対応に係る実証結果 ・本年度における実証研究結果</p>
実証研究	<p>将来に向けたICT利活用方策の検討</p> <p>○ICT利活用の推進方策 ○ICT利活用によって実現される学校での学習や活動 ○学校と家庭との連携学習や活動</p>	<p>○課題分析方針 実証結果を踏まえ、ICT機器、ネットワーク技術、教材、校務支援システム、将来技術動向の観点から検討</p> <p>○分析資料等 ・平成23年度の調査報告書 ・本年度における実証研究結果</p>
	<p>実証環境の構築</p> <p>○平成23年度までに整備したICT環境に関し、新学期等に係る運用環境の変更を踏まえ設定変更等を実施 ○災害時におけるフューチャースクールのICT環境の利用に向けた新たなICT環境の構築 ○持ち帰り学習・課外学習等に係るICT環境の構築 ○その他、各実証校の実態にあったICT環境の調整等</p>	

図 2 調査研究項目と調査研究の方法

1.3.2 調査記録等の概要

本調査研究では、日々の実証研究を通じ「授業記録」「運用記録」を作成するとともに、教員・児童・教育委員会・有識者等を対象としたアンケート・ヒアリングを実施した。これらの調査記録をもとに、研究会における意見等を踏まえ、幅広い視点からICT利活用面の効果、課題の分析を行った。本調査研究で収集した調査記録を表 1に示す。

表 1 調査記録内容

記録区分	調査票の名称	調査記録内容	記録者	調査実施時期	
授業記録	授業記録	ICTを利活用した協働教育の内容、使用したICT機器等の記録	ICT支援員	随時	
	授業レポート	ICTを利活用した協働教育の内容、目的、使用したICT機器、効果等についてのレポート	教員		
運用記録	日次報告書	各実証校でのICT支援員の活動記録(日報)	ICT支援員		
	問題点・対処管理表	各実証校から事業者への問合せ及び回答内容の一覧	事業者		
	事象(インシデント)管理表	各実証校からヘルプデスクへの問合せ及び回答内容の一覧	ICT支援員		
	機器明細書	各実証校で導入したICT機器、コンテンツ等の明細書	事業者		
	消耗品利用実績一覧	各実証校が使用した消耗品等のリスト一覧	ICT支援員		
アンケート	教員向けアンケート(事前)	教員のICT機器の利活用状況とICT環境の操作性等についてアンケート。昨年度末に実施した事後アンケートを基本に、新任教員等不足分のアンケートを追加して実施	教員		6月
	教員向けアンケート(事後)	事前アンケートと同じ内容の調査を実施			2月
	児童向けアンケート(1・2年生)【事前】	児童のICT機器の利活用状況とICT環境の操作性等についてアンケート。3～6年生用のアンケートから低学年では回答しにくい項目を削除。昨年度末に実施した事後アンケートを基本に、新1年生分のアンケートを追加して実施	児童(1・2年生)		6月
	児童向けアンケート(1・2年生)【事後】	事前アンケートと同じ内容の調査を実施		2月	
	児童向けアンケート(3～6年生)【事前】	児童のICT機器の利活用状況とICT環境の操作性等についてアンケート。昨年度末に実施した事後アンケートを基本に、新3年生分のアンケートを追加して実施	児童(3～6年生)	6月	
	児童向けアンケート(3～6年生)【事後】	事前アンケートと同じ内容の調査を実施		2月	

記録区分	調査票の名称	調査記録内容	記録者	調査実施時期
	公開授業参加者アンケート調査票	公開授業におけるICT利活用に係る効果等についてアンケート	公開授業参加者	公開授業時
ヒアリング	ICT支援員ヒアリング調査票	ICT支援員から見た児童の変化やICT支援員の役割・体制等についてヒアリング	ICT支援員	3月上旬
	管理職ヒアリング調査票	ICTへの期待やICT環境の運用にあたっての問題点・課題についてヒアリング	管理職	2月中～下旬
	教育委員会ヒアリング調査票		教育委員会	

1.3.3 実施体制

(1) 実施体制の概要

平成24年度事業は、平成23年度と同様に図 3で示す体制のもと実施した。文部科学省「学びのイノベーション事業」と連携し推進するため、随時、文部科学省に対し本調査研究の進捗状況等について情報提供を行った。

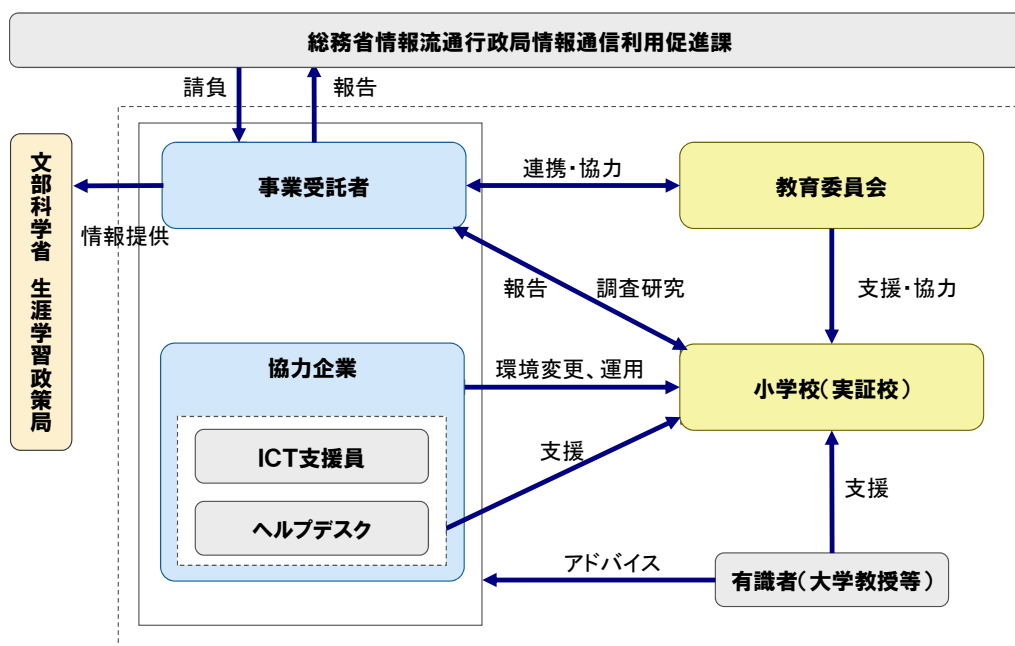


図 3 各関係者の関連性及び役割

ICT環境の運用・維持管理は、トラブルや不具合等に迅速に対応し授業等への影響を最小限にするよう、平成23年度と同様に図 4で示すサポート体制のもと実施した。各実証校に常駐するICT支援員を配置し現地対応の一次窓口とするとともに、後方支援としてヘルプデスクを提供し、迅速かつ確実な対応を行った。

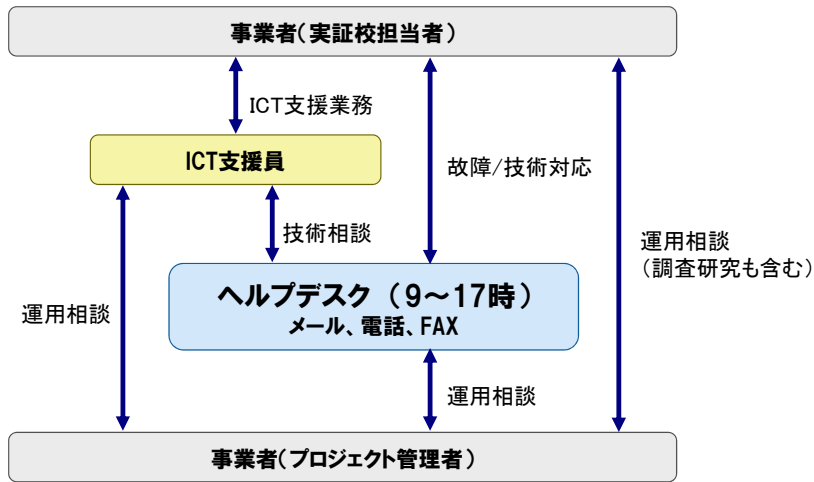


図 4 本調査研究のサポート体制

(2) 実証校の実施体制

各実証校の関係者(教員、教育委員会、有識者、事業者、ICT支援員等)、実証校間のコミュニケーションを密にし、情報共有と連携が円滑に行えるよう、本調査研究の推進に係る全ての情報を教育情報共有プラットフォームに集約し、関係者間での情報共有を図った。

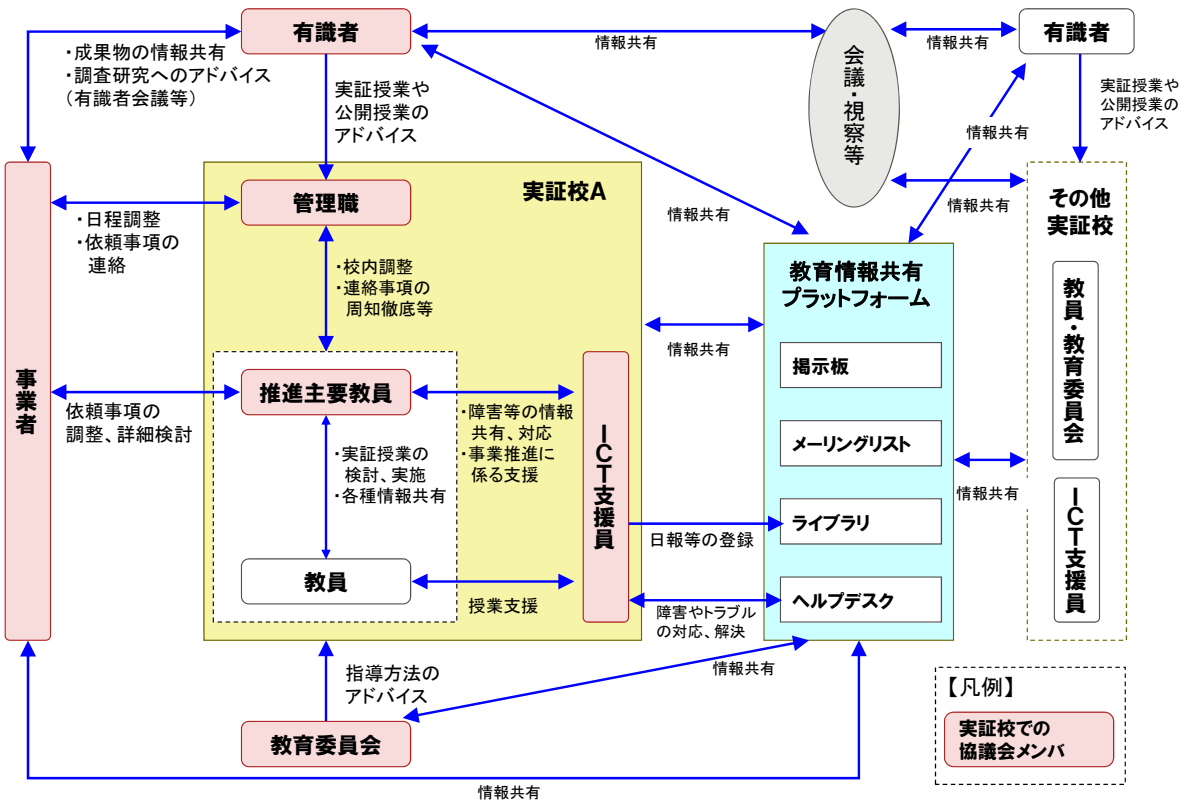


図 5 実証校の実施体制と連絡体制

本調査研究に係わる実証校の推進主要メンバは、表 2の通りである。ただし、下記以外の各実証校の関係者には、必要に応じて会議体及び実証授業へ参画・協力して頂いた。

表 2 実証校側の実施体制(網掛けは、本年度から新たに本調査研究に参加されたメンバ)

地域	都道府県	役割	氏名	所属
東海	愛知県 大府市	有識者(総務省)	影戸 誠	日本福祉大学国際福祉開発学部教授
		有識者(文科省)	林 敬泰	三重県松阪市立米ノ庄小学校教諭
		教育委員会	知崎 純二	大府市教育委員会指導主事
			鈴木 達見	大府市教育委員会指導主事
			清水 良	大府市教育委員会学校教育課庶務係
		東山小学校	小竹 紀代子	大府市立東山小学校校長
			鈴木 康弘	大府市立東山小学校教頭
			水野 京子	大府市立東山小学校教務主任
			北川 順久	大府市立東山小学校校務主任
			深井 千加子	大府市立東山小学校教諭
			長谷川 渉	大府市立東山小学校教諭
杉山 賢三	大府市立東山小学校教諭			
近畿	大阪府 箕面市	有識者(総務省)	堀田 博史	園田学園女子大学未来デザイン学部文化創造学科教授
		有識者(文科省)	西森 年寿	大阪大学大学院人間科学研究科准教授
		箕面市役所	坂本 公生	箕面市役所総務部専任副理事
		教育委員会	松山 尚文	箕面市教育委員会箕面市教育センター所長
			中西 太加夫	箕面市教育委員会箕面市教育センター指導主事
			立田 雄	面市教育委員会箕面市教育センター事務職員
		萱野小学校	南橋 正博	箕面市立萱野小学校校長
			中西 庸介	箕面市立萱野小学校教頭
			佐藤 秀昭	箕面市立萱野小学校教諭
			斉藤 直子	箕面市立萱野小学校教諭
			小谷 周平	箕面市立萱野小学校教諭
			井上 善嗣	箕面市立萱野小学校教諭
		中国	広島県 広島市	有識者(総務省)
有識者(文科省)	高橋 泰道			広島文教女子大学人間科学部教授
教育委員会	岡谷 光展			広島市教育委員会総務課教育ICT化・学校事務改善担当課長
	光好 秀紀			広島市教育委員会総務課主幹
	市川 昭彦			広島市教育委員会学校教育部指導第一課長
	松浦 幸雄			広島市教育委員会学校教育部指導第一課・課長補佐
	長谷川 洋			広島市教育委員会学校教育部指導第一課課・主任指導主事
	藤の木小学校			堀 達司
島本 圭子				広島市立藤の木小学校教頭
大島 裕子				広島市立藤の木小学校教諭
小島 史子				広島市立藤の木小学校教諭
四国	徳島県 東みよし町	有識者(総務省)	林 向達	徳島文理大学准教授
		有識者(文科省)	吉永幸司	京都女子大学発達教育学部教授

地域	都道府県	役割	氏名	所属
九州	佐賀県 佐賀市	教育委員会	川原 誠男	東みよし町教育委員会学校教育課長
			小浦 清	東みよし町教育委員会学校教育課長補佐
		足代小学校	宮原 伸次	東みよし町立足代小学校校長
			小笠 健二	東みよし町立足代小学校教頭
			中川 斉史	東みよし町立足代小学校教諭
		有識者(総務省)	渡辺 健次	佐賀大学大学院工学系研究科教授
	中村 隆敏		佐賀大学文化教育学部准教授	
	有識者(文科省)	清水 紀宏	福岡教育大学教授	
		篠原 一彦	佐賀大学文化教育学部附属教育実践総合センター准教授	
	教育委員会	吉木 知也	佐賀市教育委員会こども教育部学校教育課長	
		古賀 伸輔	佐賀市教育委員会こども教育部教育総務課係長	
		松島 正和	佐賀市教育委員会こども教育部学校教育課指導主事	
	西与賀小学校	江口 浩文	佐賀市立西与賀小学校校長	
		岩田 晃	佐賀市立西与賀小学校教頭	
桑原 法樹		佐賀市立西与賀小学校教諭(教務主任)		
大石 文枝		佐賀市立西与賀小学校教諭(研究主任)		
大家 淳子		佐賀市立西与賀小学校教諭		
井上 富久子		佐賀市立西与賀小学校教諭		
行徳 武彦		佐賀市立西与賀小学校教諭		
米田 純	佐賀市立西与賀小学校教諭			

(3) 主な会議体

平成23年度事業と同様に、本調査研究のスムーズな運営を行うため表 3に示す会議体を開催した。

なお、下記の会議体の詳細な実施内容については、「3.1 会議体の実施結果」に示す。

表 3 主な会議体

会議体	構成員	会議体の目的	開催回数
地域協議会	実証校管理職、実証校主要教員、教育委員会、有識者、ICT支援員、事業者、文部科学省推薦メンバ	ICTの利活用を促進させるため、地域協議会メンバ間で情報共有を図る。	年4回
公開授業	実証校、教育委員会、有識者、ICT支援員、事業者、公開授業参加者 等	ICTを活用した授業を公開し、実証校の活動成果を広く周知する。	年2~5回
ICT支援員交流会	ICT支援員、事業者	ICT支援員からの活動報告とICT支援員間の情報共有を図る。	年1回 (6月)

1.3.4 実施スケジュール

(1) 年間スケジュール

本調査研究の年間スケジュールを図 6に示す。

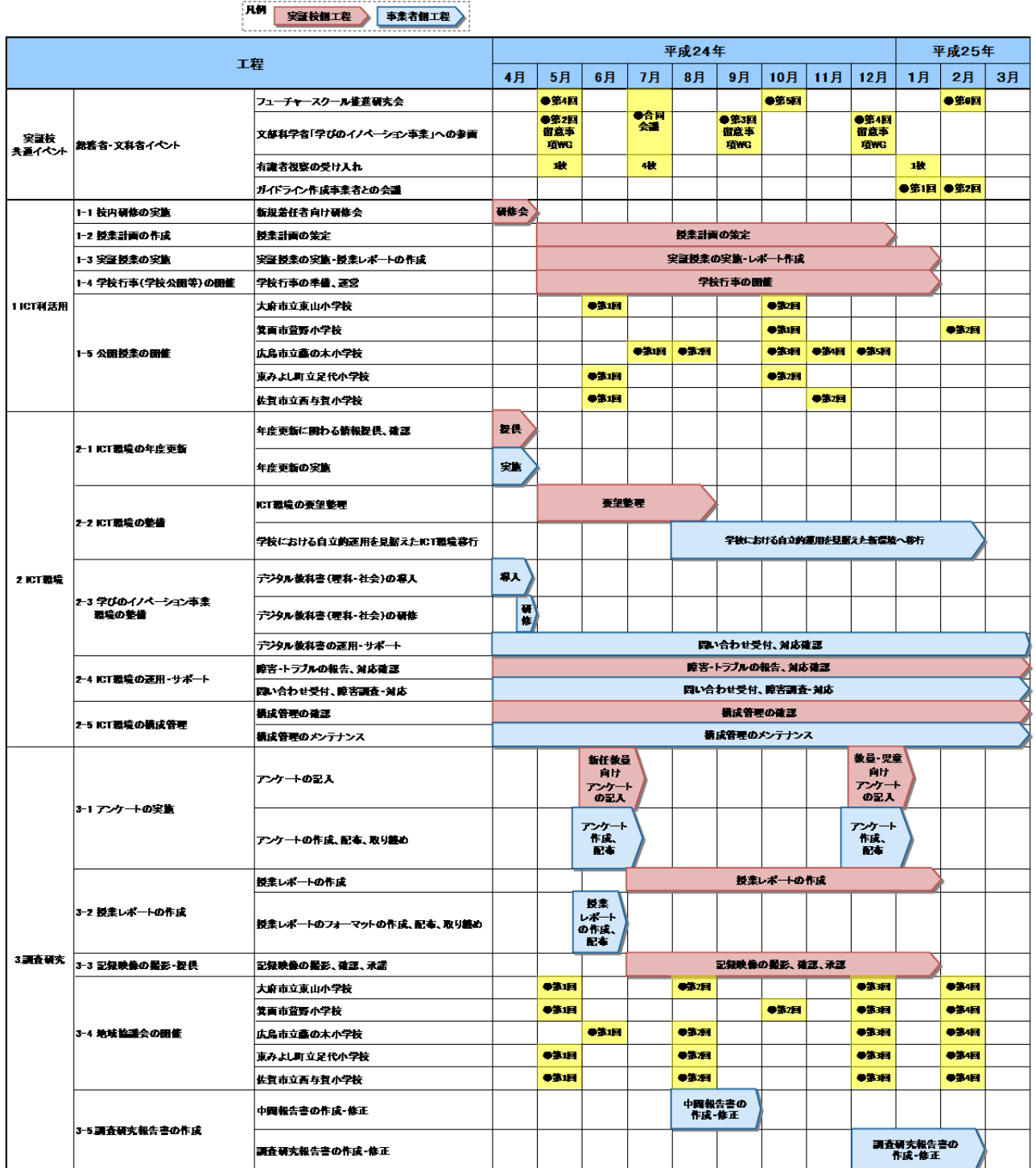


図 6 年間スケジュール

(2)各実証校のスケジュール

本調査研究に関わる実証校の管理職・教員、教育委員会、有識者、ICT支援員等との情報共有を図るとともに、スムーズな運営を行うため、平成23年度と同様に地域協議会を設置した。各実証校で実施した協議会及び公開授業の議事次第、実施日を表4に示す。

なお、地域協議会、公開授業の詳細な実施内容については、「3.1 会議体の実施結果」に示す。

表4 各実証校のスケジュール

イベント・ 会議体名称	議事次第等	実施日					
		東山 小学校	萱野 小学校	藤の 木小 学校	足代 小 学 校	西与 賀小 学 校	
地域協議会	第1回	・平成23年度事業の報告 ・平成24年度事業計画の報告 ・実証校における活動報告 ・ICT環境に係る状況報告 ・今後の予定	5/21	5/24	6/5	5/31	5/29
	第2回	・総務省「フューチャースクール推進事業」、文部科学省「学びのイノベーション事業」に係る状況報告 ・実証校における活動報告 ・調査研究の取組状況 ・ICT環境に係る状況報告 ・今後の予定	8/23	10/12	8/20	8/20	8/21
	第3回		12/17	12/13	12/3	12/7	12/6
	第4回		2/4	2/19	2/22	2/6	2/7
公開授業	第1回	・ICTを活用した授業公開による、 実証校の活動成果の周知	6/19	10/12	7/6	6/29	6/22
	第2回		10/23	2/1	8/27	10/26	11/6
	第3回		—	—	10/18	—	—
	第4回		—	—	11/30	—	—
	第5回		—	—	12/14	—	—

1.4 本調査研究報告書の構成

1.4.1 目次構成

本報告書では、(1)ICT環境の運用に係る課題、(2)ICT環境の構築等に係る課題、(3)利活用方策の観点から検証し、表 5に示す目次構成で取りまとめた。

表 5 本調査研究報告書の目次構成

本調査研究報告書の目次構成		概要	調査研究		
			(1)運用	(2)構築等	(3)利活用方策
1	本調査研究の概要	●			
2	本調査研究で構築したICT環境の概要	●			
3	本実証研究の活動記録	●			●
4	ICT環境の運用に関する課題の抽出・分析		●		
5	ICT環境の構築等に関する技術的課題の抽出・分析			●	
6	ICT利活用方策の分析				●
7	学校における自立的運用を見据えたICT環境の変更		●	●	
8	将来に向けたICT利活用方策の検討		●	●	●

1.4.2 調査研究の視点

平成22年度及び平成23年度事業の成果を踏まえ、以下の視点で調査研究を行った。

(1)ICT環境の運用に関する調査研究の視点

ヘルプデスクへの問合せ・回答一覧である事象(インシデント)管理表やICT支援員の活動記録である日次報告書等をもとに、ICT環境の運用・保守方法・体制やICT支援員の業務内容を検証した。検証結果を踏まえ、ランニングコストの抑制等に配慮し、実証校が自立的に運用・保守可能なICT環境・体制、ICT支援員の業務の標準化を検討した。

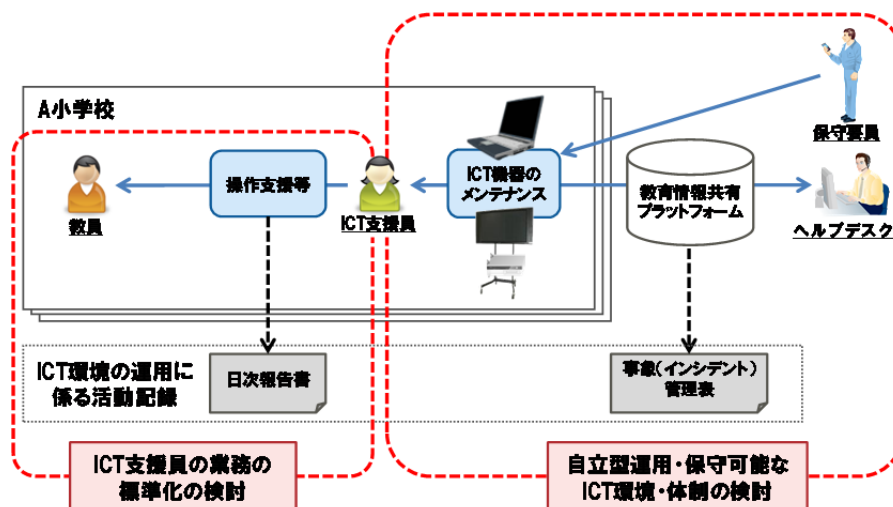


図 7 ICT環境の運用に関する調査研究の視点

本年度事業では、ICT環境の運用に係る取組として、昨年度より実証校から懸念事項として挙げられたタブレットPCのバッテリー切れへの対策、学校における自立的運用を見据えた運用方法について検討した。

表 6 課題解決に向けた取組一覧(運用面)

目次	課題解決に向けた取組	概要
4.1.1	タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた取組	・タブレットPCのバッテリーを補完するサブバッテリーを活用する際の運用方法を検討
4.1.2	リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組	・運用専用回線を廃止し、インターネット回線を介した外部からの端末メンテナンスの可能性を検討
4.1.3	授業支援システムの年度更新に係る作業負荷軽減に向けた取組	・クラス編成に伴う、授業支援システムに係る年度更新作業の軽減策を検討

(2)ICT環境の構築等に関する調査研究の視点

図 8・表 7 に示す取組を通して、端末(タブレット PC、IWB)、無線 LAN・校内ネットワーク、クラウド・インターネット等、ICT 環境構築のあり方について検証を行った。検証結果や平成 23 年度事業の成果等を踏まえ、ICT 機器の必要機能等やネットワーク環境等に係る要件を検討した。

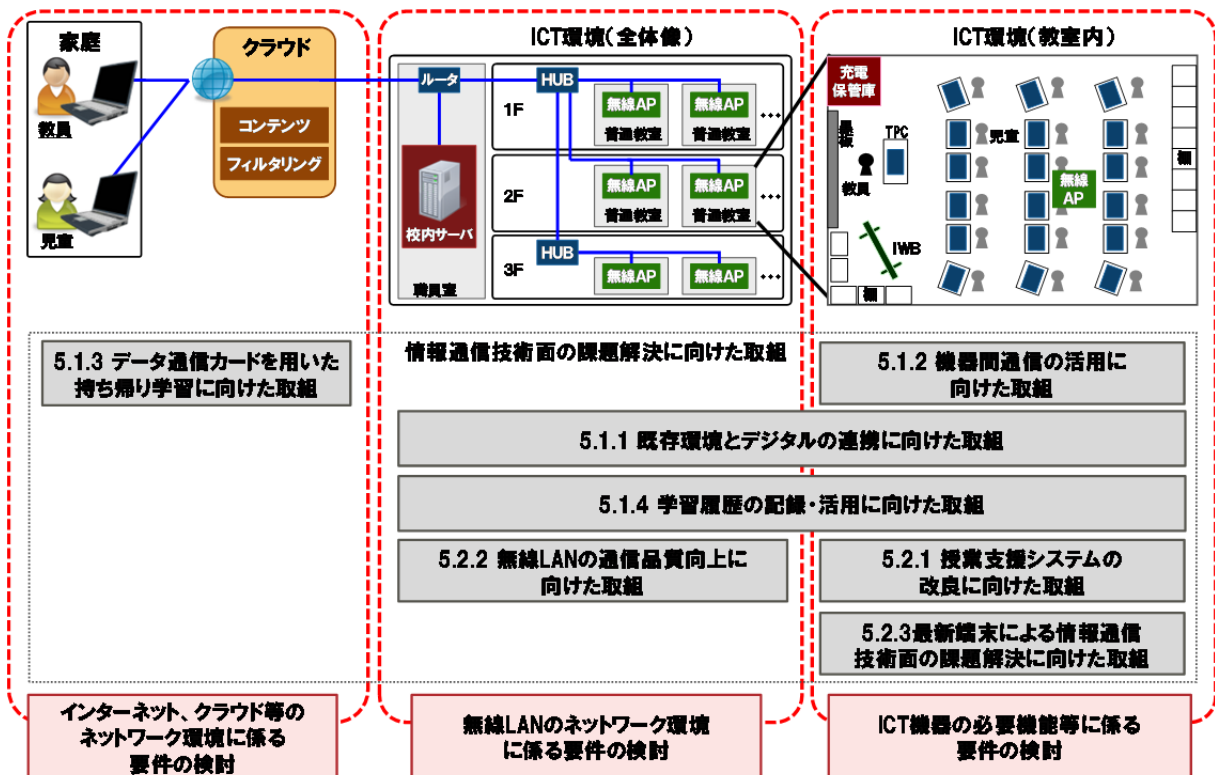


図 8 利活用に関しての情報通信技術面の調査研究の視点

表 7 課題解決に向けた取組一覧(情報通信技術面)

目次	課題解決に向けた取組	概要
5.1.1	既存環境とデジタルの連携方策に向けた取組	・児童への返却が必要なテストや作文等成果物をデジタルで蓄積・活用するための方策を検証
5.1.2	機器間(M2M ²)通信の活用に向けた取組	・人の手を介さない機器間通信の活用による効果や課題を検証
5.1.3	データ通信カードを用いた持ち帰り学習に向けた取組	・持ち帰り学習でインターネットに接続する際のICT環境、課題を検証
5.1.4	学習履歴の記録・活用方策に向けた取組	・紙のテストの採点結果の活用するためのICT環境、活用方策を検証
5.2.1	授業支援システムの機能拡張に向けた取組	・ICTを活用した協働教育に求められる授業支援システムの機能、効果を検証
5.2.2	無線LANの通信品質向上に向けた取組	・無線LANの設定値を変更し、その際の無線LANのスループットや電波干渉等を分析
5.2.3	最新端末による情報通信技術面の課題解決に向けた取組	・最新のタブレットPCを導入し、教員による模擬授業での利活用を通して、情報通信技術面から検証

(3)ICT利活用方策に関する調査研究の視点

ICT支援員が作成する授業記録、教員が作成する授業レポート、公開授業等でのICT利活用事例を踏まえ、使用したICT機器等を整理した。整理したICT利活用事例をもとに、今後普及が予測される新たなICT機器やアプリケーション等の技術動向を踏まえ、将来に向けたICT利活用方策を検討した。

ICT利活用事例および使用したICT機器等については「3.2 ICTを活用した授業実践事例」、将来に向けたICT利活用方策については「8.3 新たなICT利活用推進方策」に示す。

² M2M(Machine to Machine): センサや家電製品などの機器をネットワークに接続し通信を行うことで、情報の収集や装置の制御を行う技術

2 本調査研究で構築したICT環境の概要

2.1 ICT環境の全体像

2.1.1 システム構成

平成24年度のICT環境の全体像を図9に示す。また、平成23年度から設定変更した内容については、「2.2 ICT環境の設定変更」に示す。

ICT支援員による常駐サポートやオンサイト保守³等の業者主体の運用保守形態から、実証校主体の運用保守形態にするため、学校における自立的運用を見据えたICT環境へ変更した。変更した内容については、「7 学校における自立的運用を見据えたICT環境の変更」に示す。

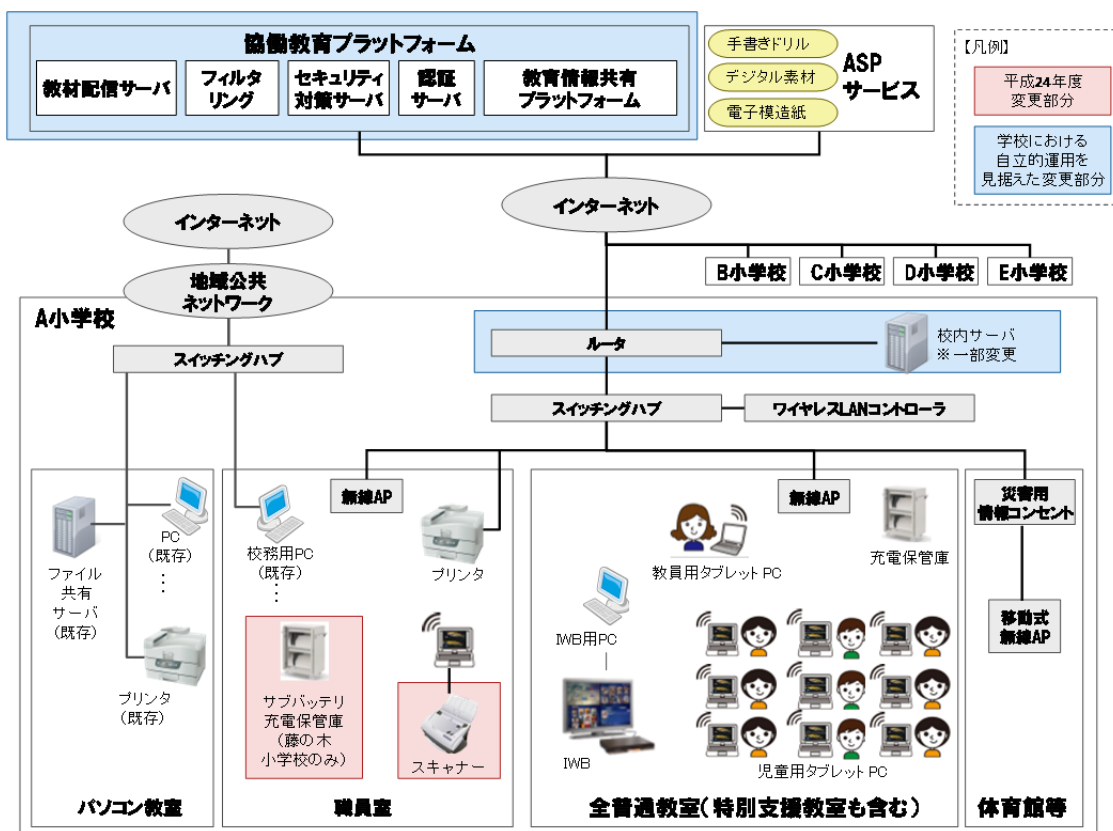


図9 平成24年度のICT環境の全体像

2.1.2 協働教育プラットフォーム

平成23年度事業と同様に、各実証校で共通的に使用する教材配信、フィルタリング等の機能を協働教育プラットフォーム上で提供した。また、関係者が必要なときに、必要な情報を管理権限に応じて参照でき、情報が一元化されたポータルサイト「教育情報共有プラットフォーム」を協働教育プラットフォーム上で運用した。

教育情報共有プラットフォームでは、昨年度と同様に地域協議会メンバー間と情報共有す

³ システムエンジニアやカスタマエンジニアが現地で対応する保守サービス

「ファイル共有機能」・「掲示板機能」、ヘルプデスクに問合せがあったインシデント(ICT環境に係るトラブルや不具合等の事象)を管理・共有する「インシデント管理機能」を提供した。

教育情報共有プラットフォームのイメージ及び機能を図 10、表 8、表 9、表 10 に示す。

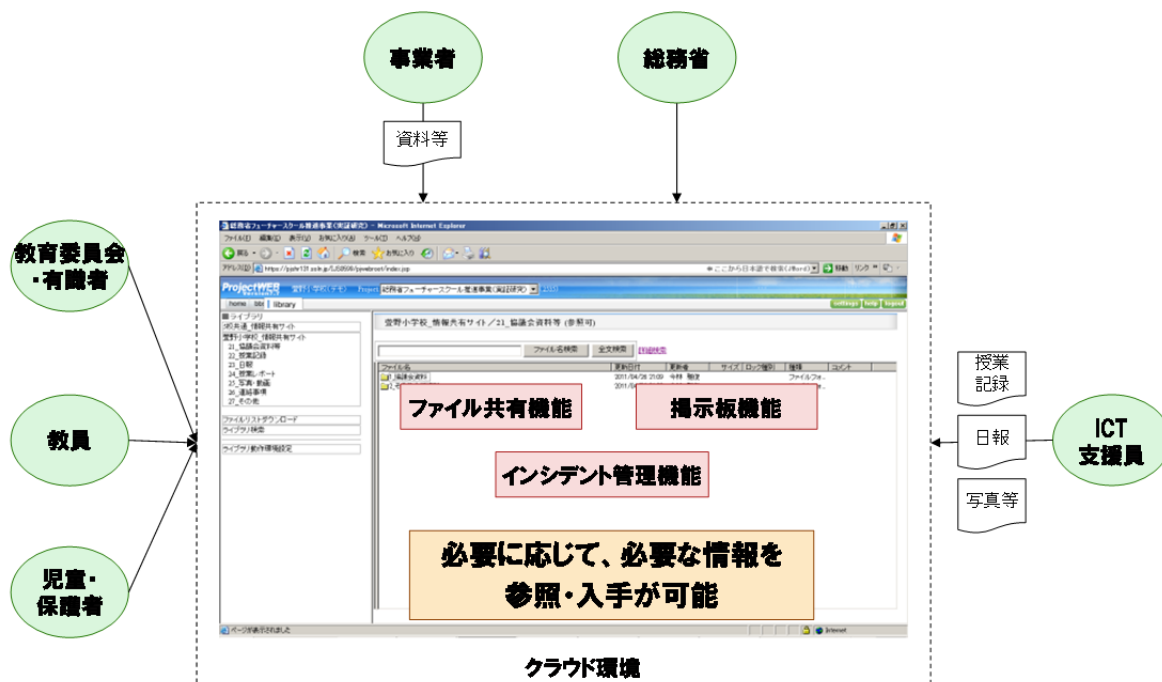


図 10 教育情報共有プラットフォームのイメージ

表 8 教育情報共有プラットフォーム(ファイル共有)の機能概要

領域	目的	共有するドキュメント	共有する関係者
5校共通領域	本調査研究に必要なフォーマットやマニュアル等を5校全体で共有し、関係者間の共通認識を図るとともに、統一的な分析を行う	<ul style="list-style-type: none"> ・授業記録フォーマット ・授業レポートフォーマット ・日報フォーマット ・アンケート用紙 ・各種マニュアル 	・登録メンバー全員
	各実証校で実施している授業内容について、5校全体で共有し、効果的なICT利活用の促進を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・授業記録(実証校の確認済みのもの) ・授業レポート ・自作コンテンツ等 	・登録メンバー全員
	本調査研究に関わる資料について、5校全体で共有し、共通認識を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・報告書等 ・研究会資料等 	・登録メンバー全員
実証校個別領域	自校で実施している授業内容を自校内で共有し、ICT利活用の促進を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・授業レポート ・授業記録(実証校の確認済みのもの) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自校の関係者 ・事業者
		<ul style="list-style-type: none"> ・授業記録、 ・日報、写真等 	<ul style="list-style-type: none"> ・自校の教員 ・事業者

領域	目的	共有するドキュメント	共有する関係者
	自校での協議会資料やその他会議資料を自校内で共有し、共通認識を図る	・協議会資料等	・自校の関係者 ・事業者
ICT支援員領域	各ICT支援員の成果物等をICT支援員間で共有し、ICT支援員のスキルアップを図る	・ICT支援員交流会資料 ・各種資料	・ICT支援員 ・事業者
有識者領域	他校への視察結果や講演資料等を有識者と事業者間で情報共有する	・視察結果の資料 ・講演資料	・有識者 ・事業者

表 9 教育情報共有プラットフォーム(掲示板)の機能概要

領域	目的	意見交換する内容	意見交換する関係者
5校共通掲示板	実証校に関わる内容(総務省や文部科学省の動向や要求事項等)、他校の情報(公開授業日等)について、関係者間との共通認識を図る	事業者から掲示板を通して、連絡事項をお知らせする	・登録メンバー 全員
	5校共通に関わるテーマについて、意見交換を行い、関係者間の交流を活性化させる	ICTの活用やICT機器に関わる内容について、意見交換を行う	・登録メンバー 全員
実証校用掲示板	実証校、教育委員会間の交流を活性化するため、意見交換の場を提供する	事業者が掲示板を設置し、自由に関係者が意見交換を行う	・自校の関係者 ・事業者
ICT支援員用掲示板	ICT支援員間の交流を活性化するため、意見交換の場を提供する	事業者が掲示板を設置し、自由に関係者が意見交換を行う	・ICT支援員 ・事業者
有識者用掲示板	有識者間の交流を活性化するため、意見交換の場を提供する	事業者が掲示板を設置し、自由に関係者が意見交換を行う	・有識者 ・事業者

表 10 教育情報共有プラットフォーム(インシデント管理)の機能概要

領域	目的	管理する項目	共有する関係者
5校共通領域	ICT支援員からヘルプデスクに問合せのあったインシデントを関係者間で共有し、迅速な解決を図る	・問合せ日、問合せ内容 ・問題タイプ ・対象機器 ・回答依頼先 ・ステータス ・回答日、回答内容	・事業者 ・ICT支援員 ・教員

2.1.3 保守・運用体制

平成24年度のICT支援員は、業務仕様及び運用仕様に変更はなく、平成23年度と同じ要員が従事した。ICT支援員の業務仕様、運用仕様を以下に示す。

【業務仕様】

表 11 ICT支援員の業務仕様

機能	業務	備考
授業におけるICT支援	機器・ソフトウェアの設定や操作	
	機器・ソフトウェアの設定や操作の説明	
	機器・ソフトウェアや教材等の紹介と活用の助言	
	情報モラルに関する教材や事例等の紹介と活用の助言	
	デジタル教材作成等の支援	
授業の記録	授業記録の作成(本実証におけるICTを活用した授業)	
	授業計画書の作成支援	
	授業レポートの作成支援	
	授業映像の記録	
	コミュニティサイトの情報更新	
教員研修におけるICT支援	教員向け研修会の企画	
	教員向け研修会の実施	
機器のメンテナンス	定期的な点検(機器の正常確認等)	別途チェックシートに則り実施
	軽微な不具合の原因究明及び保守窓口への修理依頼	1次切り分け、予備機管理
	不具合発生時の保守窓口への修理依頼	ヘルプデスクへの連絡
その他	上記実施業務に伴う報告業務一式	日次報告書の作成
	各種ログ収集支援	収集作業はヘルプデスクが実施
	協議会への参加	年4回
	その他必要とみなす会議体への参加	

【運用仕様】

- ・平日9:00～17:00(左記時間内1時間の休憩を含む)を基本業務対応時間とする。ただし、上記時間帯以外に対応が必要と予め想定される場合は、協議の上対応する。
- ・ICT支援員は、業務時間内に以下の報告書を作成する。
 - 日次報告書の作成
 - 授業報告(授業記録を含む)

2.2 ICT環境の設定変更

平成24年度も継続して利用できるよう、年度更新作業を実施した。以下に、年度更新の対象範囲と全体像を示す。

2.2.1 年度更新の対象範囲

毎年4月1日に発生する以下の異動に伴い、年度更新を実施した。

- ・教員の異動(退職・転勤・新任)
- ・児童の異動(6年生の卒業、新1年生の入学、1～5年生の進級・転校)
- ・教室の異動(教室変更・追加・廃止)
- ・クラス・教科の異動(クラス変更、担任変更、教科担任変更)

児童の異動(転校)については、随時、ICT環境の設定変更を実施した。

異動内容と年度更新の対象となるICT環境は表 12の通りである。

表 12 異動内容と年度更新の対象範囲

異動内容		対象となるICT環境										
		タブレット 教員用 PC	タブレット 児童用 PC	IWB用 PC	IWB	充電 保管庫	無線 AP	電源	校内 サーバ	授業 支援 システム	コン テンツ	教育 情報 共有 プラ ット フォ ーム
教員の異動	退職・転勤(出)	●		●					●		●	●
	新任・転勤(入)	●		●					●		●	●
児童の異動	卒業・転校(出)		●		●				●		●	●
	進級		●		●				●		●	●
	入学・転校(入)		●		●				●		●	●
教室の異動	変更・廃止			●	●	●						
	追加			●	●	●	●					
クラス・教科担任 の異動	クラス変更		●		●					●	●	
	担任・教科担任変更	●								●	●	

また、平成24年度の各実証校の児童数及び教員数、クラス数は表 13の通りである。

表 13 実証校の児童数及び教員数、クラス数(平成24年4月1日時点)

学校名	平成24年度			平成23年度		
	児童数 (名)	教員数 (名)	クラス数	児童数 (名)	教員数 (名)	クラス数
	昨年度 との差	昨年度 との差	昨年度 との差			
大府市立東山小学校 (愛知県)	399 +7	22 0	15<2> -1	392	22	16<2>
箕面市立萱野小学校 (大阪府)	607 +13	44 -1	22<3> 0			
広島市立藤の木小学校 (広島県)	245 -4	20 0	11<2> 0	249	20	11<2>
東みよし町立足代小学校 (徳島県)	105 -4	15 -1	8<2> +1			
佐賀市立西与賀小学校 (佐賀県)	266 -8	20 +3	12<2> +1	274	17	11<1>
合計	1622	121	68<11>			

<>はクラス数のうちの特別支援学級の数

2.2.2 年度更新の全体像

新入生の児童数が3月上旬頃に明らかになるため、新年度に対応したICT環境への変更は、極めて短期間で行う必要がある。そのため、作業の手戻りがないよう、「環境調査」「設計」の事前準備を行い、迅速な年度更新を実施する必要がある。

年度更新の全体像を図 11に示す。また、年度更新の詳細な作業内容については、「2.2.3 年度更新の作業内容」に示す。

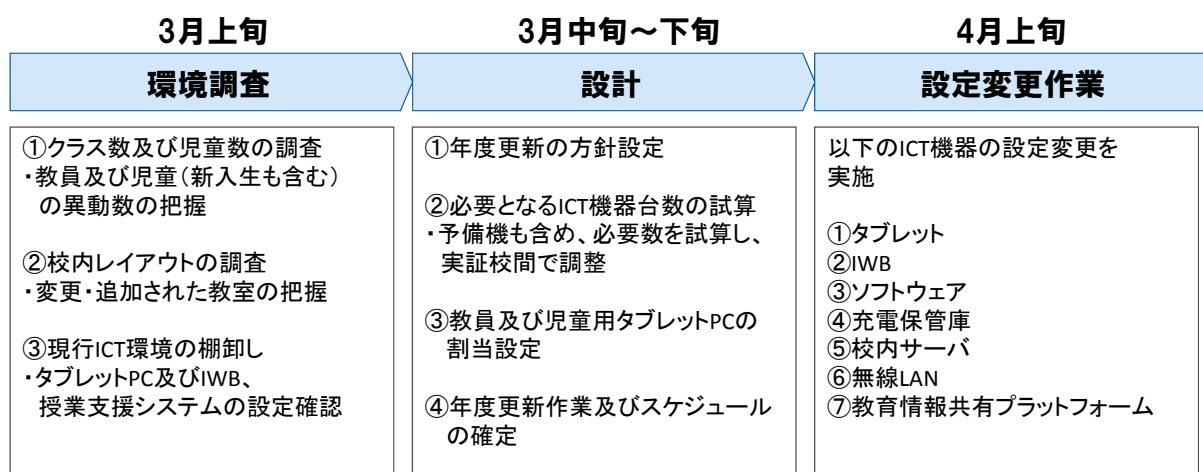


図 11 年度更新の全体像

各実証校で実施した年度更新の作業スケジュールを表 14に示す。

表 14 ICT環境の年度更新の作業スケジュール

実証校	作業期間	作業人数	備考
東山小学校	4月9日(月)～13日(金)	5名	コンテンツの年次更新含む
萱野小学校	4月4日(水)～7日(土)	9名	コンテンツの年次更新含む
藤の木小学校	4月9日(月)～13日(金)	5名	コンテンツの年次更新含む
足代小学校	4月9日(月)～13日(金)	5名	コンテンツの年次更新含む
西与賀小学校	4月9日(月)～13日(金)	6名	コンテンツの年次更新含む

2.2.3 年度更新の作業内容

図 11で示した「年度更新の全体像」の通り、①タブレットPC、②IWB、③ソフトウェア、④充電保管庫、⑤校内サーバ、⑥無線LAN、⑦教育情報共有プラットフォームに係るICT機器別の設定変更の内容を以下に示す。

(1)タブレットPC

- ・新任教員の教員用タブレットPC、及び新1年生の児童用タブレットPCの設定変更作業を実施(新任教員は退職/転勤者のPCを利用、新1年生は卒業生のPCを利用する)
- ・卒業生のタブレットPC内のデータをDVD等に移行し削除
- ・クラス編成の変更に伴い、授業支援システムの設定(児童情報の紐付け)、動作を確認
- ・児童用タブレットPCのクリーニング、ラベルの張り替えを実施
- ・導入済みソフトウェアの動作確認等を実施

(2)IWB

- ・教室変更等に伴い、必要に応じてIWBを移動させるとともに、導入済みソフトウェア及び授業支援システムの動作確認等を実施

(3)ソフトウェア

- ・以下の機能について、授業支援システムの改良を行うとともに、実証校で検証を行った上で、展開を実施

【バッテリー監視機能】

教員用タブレットPCから児童用タブレットPCのバッテリー状況を監視する機能

【児童用PC画面の一覧表示機能】

クラス内の児童用タブレットPC画面を教員用タブレットPCに一覧表示する機能

- ・クラス変更に伴う、教員・児童の紐付け、管理情報を変更

(4)充電保管庫

- ・児童数・クラス数の変動に伴い、必要に応じて充電保管庫を移動させるとともに、充電保管庫のラベルの張り替えを実施

(5)校内サーバ

- ・校内サーバに蓄積されたコンテンツデータ、教材フォルダ等のバックアップを実施
- ・異動した教員、卒業生の校内サーバの個人フォルダ内のデータをDVDに移行し、削除
- ・新任/転勤者及び新入生/転校生については、タブレットPCの認証に必要なIDの発行・設定を実施
- ・実証校と本年度の教育方針及び授業設計の内容を共有し、実証授業に必要なコンテンツを手配

(6)無線AP

- ・教室変更等に伴い、必要に応じて無線APを移動・設置

(7)教育情報共有プラットフォーム

- ・地域協議会メンバ及び全教員のアカウントを登録
- ・教育情報共有プラットフォームの利用権限を設定

2.3 各実証校の学習コンテンツ

2.3.1 児童用学習コンテンツ

各実証校における本年度の教育方針及び授業設計の内容を踏まえて、実証授業に必要な学習コンテンツを手配した。なお、昨年度、導入した学習コンテンツを本年度も活用する場合は、ライセンス期間を延長した。

以下に、各実証校に導入した児童用学習コンテンツを示す。網掛け部分は、平成24年度に新たに導入した学習コンテンツである(平成24年9月末時点)。

(1) 東山小学校

表 15 児童用学習コンテンツ導入一覧(東山小学校)

学校名		品名	メーカー	数量
東山小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	399
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	399
	3	キューブきっず3	スズキ教育	1
	4	ランドセル 1年生～6年生	がくげい	1
	5	マルチメディア図鑑 Navi 総合検索ツール2	アストロアーツ	1
	6	マルチメディア図鑑 Navi 全8タイトル	アストロアーツ	1
	7	小学校チャレンジ漢プリっこ2008 1年生～6年生	文溪堂	1
	8	算数ランチ4	ベネッセ	1
	9	コラボノート	JR四国	1
	10	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	11	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	399
	12	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	399
	13	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	399
	14	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	399
	15	小学校チャレンジ計プリっこ 2011	文溪堂	1
	16	3次元学習ソフト(算数・理科)	バーチャル・ハーモニー	1

(2) 萱野小学校

表 16 児童用学習コンテンツ導入一覧(萱野小学校)

学校名		品名	メーカー	数量
萱野小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	607
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	607
	3	キューブきっず3	スズキ教育	1
	4	デিজィーピックチャープラス	市川ソフトラボトリー	1
	5	コラボノート	JR四国	1
	6	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	7	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	607
	8	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	607
	9	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	607
	10	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	607

学校名	品名	メーカー	数量	
	11	小学生のデジタル地図帳	内田洋行	1
	12	新しい算数全学年セット 1年生～6年生	内田洋行	1
	13	きっずタイピング	内田洋行	1

(3) 藤の木小学校

表 17 児童用学習コンテンツ導入一覧(藤の木小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
藤の木小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	245
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	245
	3	ジャストスマイル	ジャストシステム	1
	4	学習探検ナビ	ベネッセ	1
	5	Eライブラリ	ラインズ	1
	6	小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	7	デジタル掛図 社会3-6年	東京書籍	1
	8	ポケモンPC	ポケモン社	1
	9	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	10	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	245
	11	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	245
	12	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	245
	13	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	245
	14	デジタル教科書 新しい国語/書写 1年生～6年生	東京書籍	1
	15	デジタル教科書 新しい算数 1年生～6年生	東京書籍	1
	16	デジタル教科書 新しい社会 5年生・6年生	東京書籍	1
	17	デジタル教科書 小学理科 3年生～6年生	教育出版	1
	18	小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	19	コラボノート	JR四国	1
	20	プロジェクト教材 小学校算数 1年生～6年生	ラティオ	1
	21	ようぐる 用具動画クリップ小学校(音楽・図画工作・家庭)	日本文教出版	1
	22	プロジェクト教材 小学校算数ツールボックス	ラティオ	1
	23	メトロっぴと音楽な7つの城基本パックスコアメーカー-FX5Pro	河合楽器	1
	24	スコアメーカー-FX5Pro	河合楽器	1

(4) 足代小学校

表 18 児童用学習コンテンツ導入一覧(足代小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
足代小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	105
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	105
	3	ジャストスマイル	ジャストシステム	1
	4	学習探検ナビ	ベネッセ	1
	5	コラボノート	JR四国	1
	6	ポケモンPC	ポケモン社	1
	7	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1

学校名	品名	メーカー	数量	
	8	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	105
	9	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	105
	10	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	105
	11	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	105
	12	私たちと情報3年生～6年生	学研	1
	13	デジタル教科書 新しい国語／書写 1年生～6年生	東京書籍	1
	14	デジタル教科書 新しい社会 3年生～6年生	東京書籍	1
	15	わくわく算数 1年生～6年生	啓林館	1
	16	わくわく理科 3年生～6年生	啓林館	1
	17	小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	18	学習探検ナビ	ベネッセ	1
	19	Eライブラリ	ラインズ	1
	20	ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	21	小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	22	小学校のフラッシュ基礎基本 1年生～6年生	チエル	1
	23	小学校のフラッシュ算数 第1巻～8巻	チエル	1
	24	d-bookPRO	ラティオ	1
	25	フラッシュ繰り返し漢字ドリル	チエル	1

(5)西与賀小学校

表 19 児童用学習コンテンツ導入一覧(西与賀小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
西与賀小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	266
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	266
	3	キューブきっず3	スズキ教育	1
	4	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	5	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	266
	6	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	266
	7	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	266
	8	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	266
	9	Eライブラリ	ラインズ	1
	10	ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	11	小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	12	問題データベース 国語・算数	東京書籍	1
	13	問題データベース 理科・社会	東京書籍	1
	14	デジタル教科書 新しい国語 4年生～6年生	東京書籍	1
	15	デジタル教科書 新しい社会 3年生～4年生	東京書籍	1

2.3.2 教員用学習コンテンツ

各実証校における教員用学習コンテンツの導入一覧を以下に示す。網掛け部分は、平成24年度に新たに導入した学習コンテンツである(平成24年9月末時点)。

(1) 東山小学校

表 20 教員用学習コンテンツ導入一覧(東山小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
東山小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	22
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y(IWB用)	Microsoft	16
	3	手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン(教員用)	富士通	22
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(IWB用)	富士通	16
	5	キューブきっず3	スズキ教育	1
	6	ランドセル 1年生~6年生	がくげい	1
	7	マルチメディア図鑑 Navi 総合検索ツール2	アストロアーツ	1
	8	マルチメディア図鑑 Navi 全8タイトル	アストロアーツ	1
	9	小学校チャレンジ漢プリっこ2008 1年生~6年生	文溪堂	1
	10	算数ランチ4	ベネッセ	1
	11	コラボノート	JR四国	1
	12	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	13	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	14	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	15	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	16	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	17	小学校チャレンジ計プリっこ 2011	文溪堂	1
	18	3次元学習ソフト(算数・理科)	バーチャル・ハーモニー	1

(2) 萱野小学校

表 21 教員用学習コンテンツ導入一覧(萱野小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
萱野小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	27
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y(IWB用)	Microsoft	21
	3	手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン(教員用)	富士通	27
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(IWB用)	富士通	21
	5	キューブきっず3	スズキ教育	1
	6	デジピクチャープラス	市川ソフトラボトリー	1
	7	スクールプレゼンターEX 小学校算数	内田洋行	1
	8	コラボノート	JR四国	1
	9	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	10	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	11	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	12	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	13	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	14	小学生のデジタル地図帳	内田洋行	1

学校名	品名	メーカー	数量
15	新しい算数全学年セット 1年生～6年生	内田洋行	1
16	きっずタイピング	内田洋行	1

(3) 藤の木小学校

表 22 教員用学習コンテンツ導入一覧(藤の木小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
藤の木小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	20
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y(IWB用)	Microsoft	13
	3	手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン(教員用)	富士通	20
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(IWB用)	富士通	13
	5	一太郎	ジャストシステム	1
	6	ジャストスマイル	ジャストシステム	1
	7	学習探検ナビ	ベネッセ	1
	8	Eライブラリ	ラインズ	1
	9	小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	10	デジタル掛図 社会3-6年	東京書籍	1
	11	ポケモンPC	ポケモン社	1
	12	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	13	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	14	MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	15	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	16	MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	17	デジタル教科書 新しい国語/書写 1年生～6年生	東京書籍	1
	18	デジタル教科書 新しい算数 1年生～6年生	東京書籍	1
	19	デジタル教科書 新しい社会 5年生・6年生	東京書籍	1
	20	デジタル教科書 小学理科 3年生～6年生	教育出版	1
	21	小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	22	コラボノート	JR四国	1
	23	プロジェクト教材 小学校算数 1年生～6年生	ラティオ	1
	24	ようぐる 用具動画クリップ小学校(音楽・図画工作・家庭)	日本文教出版	1
	25	プロジェクト教材 小学校算数ツールボックス	ラティオ	1
	26	メトロっぴと音楽な7つの城基本パックスコアメーカー FX5Pro	河合楽器	1
	27	スコアメーカーFX5Pro	河合楽器	1

(4) 足代小学校

表 23 教員用学習コンテンツ導入一覧(足代小学校)

学校名	品名	メーカー	数量	
足代小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	12
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y(IWB用)	Microsoft	7
	3	手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン(教員用)	富士通	12
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(IWB用)	富士通	7
	5	一太郎	ジャストシステム	1
	6	ジャストスマイル	ジャストシステム	1

学校名	品名	メーカー	数量
	7 学習探検ナビ	ベネッセ	1
	8 コラボノート	JR四国	1
	9 ポケモンPC	ポケモン社	1
	10 EduMall(各学校選定分)	内田洋行	1
	11 MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	12 MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	13 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	14 MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	15 私たちと情報指導書3年生～6年生	学研	1
	16 デジタル教科書 新しい国語／書写 1年生～6年生	東京書籍	1
	17 デジタル教科書 新しい社会 3年生～6年生	東京書籍	1
	18 わくわく算数 1年生～6年生	啓林館	1
	19 わくわく理科 3年生～6年生	啓林館	1
	20 小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	21 学習探検ナビ	ベネッセ	1
	22 Eライブラリ	ラインズ	1
	23 ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	24 小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	25 小学校のフラッシュ基礎基本 1年生～6年生	チエル	1
	26 小学校のフラッシュ算数 第1巻～8巻	チエル	1
	27 d-bookPRO	ラティオ	1
	28 フラッシュ繰り返し漢字ドリル	チエル	1

(5)西与賀小学校

表 24 教員用学習コンテンツ導入一覧(西与賀小学校)

学校名	品名	メーカー	数量
西与賀小学校	1 SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	20
	2 SA35 Desktop School PC A 1Y(IWB用)	Microsoft	15
	3 手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン(教員用)	富士通	20
	4 手書き電子ドリル 採点エンジン(IWB用)	富士通	15
	5 キューブきっず3	スズキ教育	1
	6 EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	7 MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	8 MS Word 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	9 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	10 MS OneNote 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	20
	11 Eライブラリ	ラインズ	1
	12 ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	13 小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	14 問題データベース 国語・算数	東京書籍	1
	15 問題データベース 理科・社会	東京書籍	1
	16 デジタル教科書 新しい国語 4年生～6年生	東京書籍	1
	17 デジタル教科書 新しい社会 3年生～4年生	東京書籍	1
	18 指導用デジタル教科書理科 3年生～6年生	佐賀県教科書	15

(参考)平成24年度の使用教科書

各実証校で使用している教科書を以下に示す。

表 25 平成24年度の使用教科書(東山小学校)

教科	学年					
	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
国語	光村図書出版 こくご一 上・ 下	光村図書出版 こくご二 上・ 下	光村図書出版 国語三 上・ 下	光村図書出版 国語四 上・ 下	光村図書出版 国語五 上・ 下	光村図書出版 国語六 上・ 下
算数	啓林館 わくわく さん すう1	啓林館 わくわく 算数 2 上・下	啓林館 わくわく 算数 3 上・下	啓林館 わくわく 算数 4 上・下	啓林館 わくわく 算数 5 上・下	啓林館 わくわく 算数 6 上・下
社会	-	-	日本文教出版 小学生社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生社会 5・6 上・下	日本文教出版 小学生社会 5・6 上・下
理科	-	-	教育出版 小学理科3	教育出版 小学理科4 上・下	教育出版 小学理科5 上・下	教育出版 小学理科6 上・下
地理	-	-	-	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳
音楽	教育出版 音楽のおくりも の 1	教育出版 音楽のおくりも の 2	教育出版 音楽のおくりも の 3	教育出版 音楽のおくりも の 4	教育出版 音楽のおくりも の 5	教育出版 音楽のおくりも の 6
図画 工作	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 上	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 下	日本文教出版 図画工作3・4 上	日本文教出版 図画工作3・4 下	日本文教出版 図画工作5・6 上	日本文教出版 図画工作5・6 下
家庭	-	-	-	-	東京書籍 新しい家庭 5・6	東京書籍 新しい家庭 5・6
保健	-	-	大日本図書 たのしいほけ ん3・4年	大日本図書 たのしいほけ ん3・4年	大日本図書 たのしい保健 5・6年	大日本図書 たのしい保健 5・6年
生活	光村図書出版 せいかつ 上	光村図書出版 せいかつ 下	-	-	-	-
書写	教育出版 しょうがくしよし や1	教育出版 小学しよしや2	教育出版 小学書写3	教育出版 小学書写4	教育出版 小学書写5	教育出版 小学書写6

表 26 平成24年度の使用教科書(萱野小学校)

教科	学年					
	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
国語	光村図書出版 こくご一 上・ 下	光村図書出版 こくご二 上・ 下	光村図書出版 国語三 上・ 下	光村図書出版 国語四 上・ 下	光村図書出版 国語五 上・ 下	光村図書出版 国語六 上・ 下
算数	東京書籍 あたらしいさん すう1	東京書籍 新しい算数2 上・下	東京書籍 新しい算数3 上・下	東京書籍 新しい算数4 上・下	東京書籍 新しい算数5 上・下	東京書籍 新しい算数6 上・下
社会	-	-	日本文教出版 小学生社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生社会 5・6 上・下	日本文教出版 小学生社会 5・6 上・下
理科	-	-	大日本図書 たのしい理科 3	大日本図書 たのしい理科 4-1・2	大日本図書 たのしい理科 5-1・2	大日本図書 たのしい理科 6-1・2
地理	-	-	-	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳
音楽	教育芸術社 小学生のおん がく1	教育芸術社 小学生の音楽 2	教育芸術社 小学生の音楽 3	教育芸術社 小学生の音楽 4	教育芸術社 小学生の音楽 5	教育芸術社 小学生の音楽 6
図画 工作	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 上	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 下	日本文教出版 図画工作3・4 上	日本文教出版 図画工作3・4 下	日本文教出版 図画工作5・6 上	日本文教出版 図画工作5・6 下
家庭	-	-	-	-	東京書籍 新しい家庭 5・6	東京書籍 新しい家庭 5・6
保健	-	-	学研 みんなのほけ ん3・4年	学研 みんなのほけ ん3・4年	学研 みんなの保健 5・6年	学研 みんなの保健 5・6年
生活	東京書籍 あたらしいせ いかつ 上	東京書籍 新しい生活 下	-	-	-	-
書写	日本文教出版 しょうがくしよし ゃ1ねん	日本文教出版 小学しよしゃ2 年	日本文教出版 小学書写3年	日本文教出版 小学書写4年	日本文教出版 小学書写5年	日本文教出版 小学書写6年

表 27 平成24年度の使用教科書(藤の木小学校)

教科	学年					
	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
国語	東京書籍 あたらしいこく ご 一 上・下	東京書籍 新しい国語 二 上・下	東京書籍 新しい国語 三 上・下	東京書籍 新しい国語 四 上・下	東京書籍 新しい国語 五 上・下	東京書籍 新しい国語 六 上・下
算数	東京書籍 あたらしいさん すう1	東京書籍 新しい算数2 上・下	東京書籍 新しい算数3 上・下	東京書籍 新しい算数4 上・下	東京書籍 新しい算数5 上・下	東京書籍 新しい算数6 上・下
社会	-	-	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下
理科	-	-	教育出版 小学理科3	教育出版 小学理科4 上・下	教育出版 小学理科5 上・下	教育出版 小学理科6 上・下
地理	-	-	-	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳
音楽	教育出版 音楽のおくりも の 1	教育出版 音楽のおくりも の 2	教育出版 音楽のおくりも の 3	教育出版 音楽のおくりも の 4	教育出版 音楽のおくりも の 5	教育出版 音楽のおくりも の 6
図画 工作	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 上	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 下	日本文教出版 図画工作3・4 上	日本文教出版 図画工作3・4 下	日本文教出版 図画工作5・6 上	日本文教出版 図画工作5・6 下
家庭	-	-	-	-	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6
保健	-	-	大日本図書 たのしいほけ ん3・4年	大日本図書 たのしいほけ ん3・4年	大日本図書 たのしい保健 5・6年	大日本図書 たのしい保健 5・6年
生活	東京書籍 あたらしいせ いかつ 上	東京書籍 新しい生活 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 あたらしいしよ しゃ1	東京書籍 新しいしよしゃ 2	東京書籍 新しい書写3	東京書籍 新しい書写4	東京書籍 新しい書写5	東京書籍 新しい書写6

表 28 平成24年度の使用教科書(足代小学校)

教科	学年					
	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
国語	東京書籍 あたらしいこく ご 一 上・下	東京書籍 新しい国語 二 上・下	東京書籍 新しい国語 三 上・下	東京書籍 新しい国語 四 上・下	東京書籍 新しい国語 五 上・下	東京書籍 新しい国語 六 上・下
算数	啓林館 わくわく さん すう1	啓林館 わくわく 算数 2 上・下	啓林館 わくわく 算数 3 上・下	啓林館 わくわく 算数 4 上・下	啓林館 わくわく 算数 5 上・下	啓林館 わくわく 算数 6 上・下
社会	-	-	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下
理科	-	-	啓林館 わくわく理科3	啓林館 わくわく理科4	啓林館 わくわく理科5	啓林館 わくわく理科6
地理	-	-	-	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳
音楽	教育出版 音楽のおくりも の 1	教育出版 音楽のおくりも の 2	教育出版 音楽のおくりも の 3	教育出版 音楽のおくりも の 4	教育出版 音楽のおくりも の 5	教育出版 音楽のおくりも の 6
図画 工作	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 上	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 下	日本文教出版 図画工作3・4 上	日本文教出版 図画工作3・4 下	日本文教出版 図画工作5・6 上	日本文教出版 図画工作5・6 下
家庭	-	-	-	-	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6
保健	-	-	文教社 わたしたちの ほけん3・4年	文教社 わたしたちの ほけん3・4年	文教社 わたしたちの 保健5・6年	文教社 わたしたちの 保健5・6年
生活	啓林館 わくわく せい かつ 上 いきいき せい いかつ 下	啓林館 いきいき せい いかつ 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 あたらしいしよ しゃ1	東京書籍 新しいしよしゃ 2	東京書籍 新しい書写3	東京書籍 新しい書写4	東京書籍 新しい書写5	東京書籍 新しい書写6

表 29 平成24年度の使用教科書(西与賀小学校)

教科	学年					
	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
国語	東京書籍 あたらしいこく ご 一 上・下	東京書籍 新しい国語 二 上・下	東京書籍 新しい国語 三 上・下	東京書籍 新しい国語 四 上・下	東京書籍 新しい国語 五 上・下	東京書籍 新しい国語 六 上・下
算数	東京書籍 あたらしいさん すう1	東京書籍 新しい算数2 上・下	東京書籍 新しい算数3 上・下	東京書籍 新しい算数4 上・下	東京書籍 新しい算数5 上・下	東京書籍 新しい算数6 上・下
社会	-	-	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会3・ 4 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下	東京書籍 新しい社会5・ 6 上・下
理科	-	-	大日本図書 たのしい理科 3	大日本図書 たのしい理科 4-1・2	大日本図書 たのしい理科 5-1・2	大日本図書 たのしい理科 6-1・2
地理	-	-	-	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳	帝国書院 小学生の地図 帳
音楽	教育芸術社 小学生のおん がく1	教育芸術社 小学生の音楽 2	教育芸術社 小学生の音楽 3	教育芸術社 小学生の音楽 4	教育芸術社 小学生の音楽 5	教育芸術社 小学生の音楽 6
図画 工作	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 上	日本文教出版 ずがこうさく1・ 2 下	日本文教出版 図画工作3・4 上	日本文教出版 図画工作3・4 下	日本文教出版 図画工作5・6 上	日本文教出版 図画工作5・6 下
家庭	-	-	-	-	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6	開隆堂出版 わたしたちの 家庭科5・6
保健	-	-	光文書院 小学ほけん3・ 4年	光文書院 小学ほけん3・ 4年	光文書院 小学保健5・6 年	光文書院 小学保健5・6 年
生活	東京書籍 あたらしいせ いかつ 上	東京書籍 新しい生活 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 あたらしいしよ しゃ1	東京書籍 新しいしよしゃ 2	東京書籍 新しい書写3	東京書籍 新しい書写4	東京書籍 新しい書写5	東京書籍 新しい書写6

3 本実証研究の活動記録

3.1 会議体の実施結果

3.1.1 地域協議会の実施結果

地域協議会の実施概要を表 30に示す。

表 30 地域協議会の実施概要

	開催日時	実証校	開催場所	主な議題
第1回地域協議会	5月21日(月) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	(1)総務省「フューチャースクール推進事業」に係る状況について (2)文科省「学びのイノベーション事業」に係る状況について (3)実証校における活動状況について (4)ICT環境に係る状況について (5)今後の予定について
	5月24日(木) 16:00～17:30	萱野小学校	校長室	
	5月29日(火) 15:00～16:20	西与賀小学校	図書室	
	5月31日(木) 14:00～15:30	足代小学校	パソコン教室	
	6月5日(火) 15:00～17:00	藤の木小学校	図書室	
第2回地域協議会	8月20日(月) 10:30～12:10	藤の木小学校	音楽室	(1)総務省「フューチャースクール推進事業」に係る状況について (2)文科省「学びのイノベーション事業」に係る状況について (3)実証校における活動状況について (4)調査研究に係る状況について (5)ICT環境に係る状況について (6)今後の予定について
	8月20日(月) 14:00～15:30	足代小学校	パソコン教室	
	8月21日(火) 15:00～16:30	西与賀小学校	図書室	
	8月23日(木) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	
	10月12日(金) 17:10～18:40	萱野小学校	校長室	
第3回地域協議会	12月3日(月) 15:30～17:00	藤の木小学校	図書室	
	12月6日(木) 15:00～16:30	西与賀小学校	図書室	
	12月7日(金) 14:00～15:30	足代小学校	パソコン教室	
	12月13日(木) 16:00～17:30	萱野小学校	校長室	
	12月17日(月) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	
第4回地域協議会	2月4日(月) 15:00～16:00	東山小学校	校長室	
	2月6日(水) 14:00～15:00	足代小学校	パソコン教室	
	2月7日(木) 15:00～16:00	西与賀小学校	図書室	
	2月19日(火) 17:30～18:30	萱野小学校	校長室	
	2月22日(金) 15:30～17:00	藤の木小学校	図書室	

3.1.2 ICT 支援員交流会の実施結果

ICT支援員間の情報共有を図るため、ICT支援員交流会を実施した。ICT支援員交流会においては、ICT支援員の活動報告に加え、各学年のICT利活用状況について、情報共有及び議論を行った。ICT支援員交流会の実施結果を表 31に示す。

表 31 ICT支援員交流会の実施結果

開催日時	開催場所	主な議題
6月8日(木) 13:00～15:00	富士通総研会議室	(1)ICT支援員からの状況報告 (2)本年度事業について ・事業スケジュール ・ヘルプデスクについて (3)意見交換 (4)その他

3.1.3 公開授業の実施結果

各実証校の公開授業の実施内容を以下に示す。

(1)実施概要

①東山小学校での公開授業

東山小学校において、平成24年度における第1回公開授業を6月19日(火)、第2回公開授業を10月23日(火)に実施した。

公開授業では、児童の思考過程の共有や動的表現など、デジタルの良さを活かし、特別支援学級においてもICTを活用した授業を実施した。



図 12 東山小学校公開授業の風景(5年生理科)

②萱野小学校での公開授業

萱野小学校において、平成24年度における第1回公開授業を10月12日(金)、第2回公開授業を2月1日(金)に実施した。

公開授業では、算数の授業においてオンライン地図サービスを活用し、学校周辺施設の面積を測定する等、様々な教科でICTを活用した授業を実施し、公開授業後に参加者とICT利活用に向けた意見交換を行った。

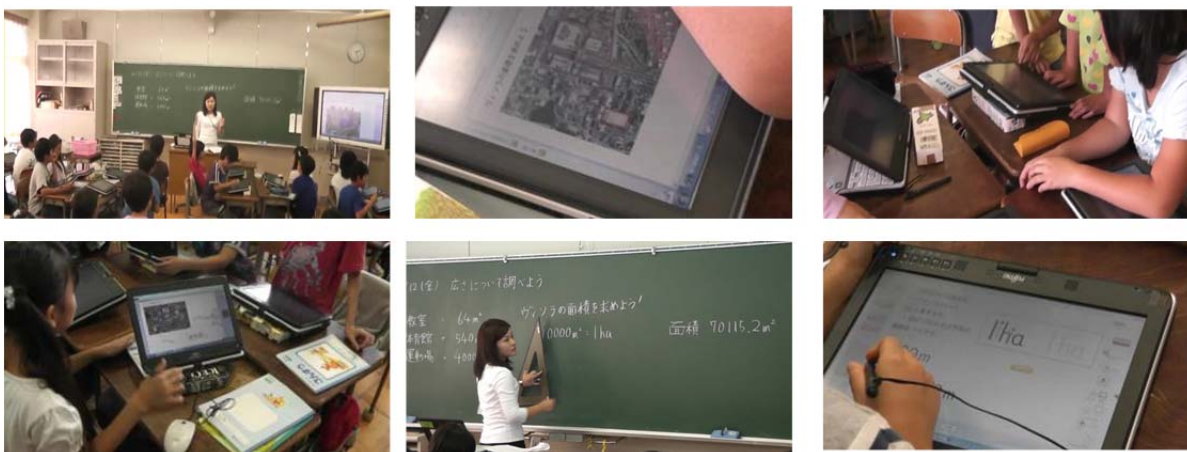


図 13 萱野小学校公開授業の風景(4年生算数)

③藤の木小学校での公開授業

藤の木小学校において、平成24年度における第1回公開授業を7月6日(金)、第2回公開授業を8月27日(月)、第3回公開授業を10月18日(木)、第4回公開授業を11月30日(金)、第5回公開授業を12月14日(金)に実施した。

藤の木小学校では、それぞれの機器や道具(タブレットPC、IWB、黒板、ノート)の特性に応じた使用方法を検討するため、活用目的・場面等を明確にしている。公開授業においても、様々な教科でICTを効果的に活用した授業を実施した。



図 14 藤の木小学校公開授業の風景(2年生算数)

④足代小学校での公開授業

足代小学校において、平成24年度における第1回公開授業を6月29日(金)、第2回公開授業を10月26日(金)に実施した。

公開授業では、算数や社会等のICTを活用した授業に加え、はじめてタブレットPCに触れる1年生へのタブレットPCの使い方やルール等を指導する授業を実施した。

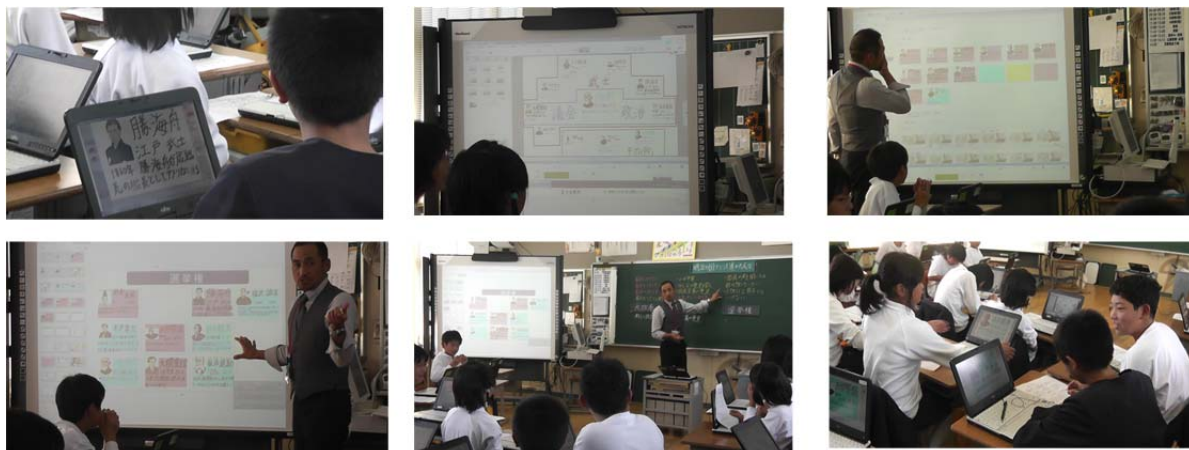


図 15 足代小学校公開授業の風景(6年生社会)

⑤西与賀小学校での公開授業

西与賀小学校において、平成24年度における第1回公開授業を6月22日(金)、第2回公開授業を11月6日(火)に実施した。

公開授業では、研究教科である算数を中心に、タブレットPCに書き込んだ自分の思考の共有や、IWBへの提示によるクラス全体での共有等、ICTを活用した授業を実施した。



図 16 西与賀小学校公開授業の風景(6年生算数)

(2)公開授業参加者数

公開授業には、約1,000名の教育関係者が参加した。各実証校の公開授業の参加者数を表 32に示す。

表 32 公開授業の参加者数

実証校	参加者区分	公開授業参加者数					総計
		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	
東山小学校	教育関係者	29名	193名	—	—	—	222名
	企業関係者	2名	24名	—	—	—	26名
	小計	31名	217名	—	—	—	248名
萱野小学校	教育関係者	73名	108名	—	—	—	181名
	企業関係者	8名	41名	—	—	—	49名
	小計	81名	149名	—	—	—	230名
藤の木小学校	教育関係者	36名	30名	20名	97名	26名	209名
	企業関係者	38名	20名	12名	59名	14名	143名
	小計	74名	50名	32名	156名	40名	352名
足代小学校	教育関係者	52名	77名	—	—	—	129名
	企業関係者	21名	38名	—	—	—	59名
	小計	73名	115名	—	—	—	188名
西与賀小学校	教育関係者	169名	102名	—	—	—	271名
	企業関係者	42名	91名	—	—	—	133名
	小計	211名	193名	—	—	—	404名
5校計	教育関係者	359名	510名	20名	97名	26名	1012名
	企業関係者	111名	214名	12名	59名	14名	410名
	総計	470名	724名	32名	156名	40名	1422名

なお、公開授業の参加者アンケートの実施結果については、「6.2.3 公開授業参加者アンケートの実施結果」に示す。

3.2 ICTを活用した授業実践事例

実証校で実施したICTを活用した授業実践事例を表 33に示す。

表 33 ICTを活用した授業実践事例

実証校名	教科	学年	概要	使用機器		
				TPC※	IWB	その他
東山小学校	算数	1年生	<ul style="list-style-type: none"> ・自作コンテンツを操作し、身の回りにある物を3つの形に仲間分け ・授業支援システムで児童が仲間分けしたものをIWBに提示し、児童同士で分け方を比較 ・タブレットPCで復習問題を実施 	○	○	—
	生活	特別支援	<ul style="list-style-type: none"> ・起き上がり小法師の動画をIWBに提示 ・起き上がり小法師の材料や作成手順をIWBに提示 ・児童が作成した作品をWebカメラで撮影 ・撮影した写真をタブレットPCに取り込み、コメントを記入 	○	○	Webカメラ
萱野小学校	道徳	4年生	<ul style="list-style-type: none"> ・戦争の写真をIWBに拡大提示し、平和について説明 ・写真を貼付したワークシートを授業支援システムで児童のタブレットPCに配布 ・タブレットPCで写真を拡大表示しながら、気づいたことをワークシートに記入 ・授業支援システムで各児童が記入したワークシートをIWBに提示し、平和について話し合い 	○	○	
	国語	3年生	<ul style="list-style-type: none"> ・電子模造紙ソフトにスピーチのテーマを記入 ・他児童が記入したスピーチのテーマについて、電子模造紙ソフトでコメントを発信 ・IWBに電子模造紙ソフトを提示し、クラス全体でスピーチのテーマをまとめ、確定 	○	○	—
藤の木小学校	社会	6年生	<ul style="list-style-type: none"> ・浮世絵の動画をIWBに提示 ・タブレットPCで浮世絵について情報収集し、学習者用デジタル教材に調べたことを記入 ・授業支援システムで各児童が記入した学習者用デジタル教材をIWBに提示し、クラス全体で意見交換 	○	○	—
	理科	5年生	<ul style="list-style-type: none"> ・学習者用デジタル教材の春夏秋冬、梅雨、台風の雲の動画をIWBに提示 ・動画等で気づいた点を学習者用デジタル教材に記入 ・各児童が記入した学習者用デジタル教材をIWBに提示し、クラス全体で共有 	○	○	—
足代小学校	理科	5年生	<ul style="list-style-type: none"> ・IWBに学習者用デジタル教材を提示し、顕微鏡の操作や用語を説明 ・グループで顕微鏡を操作し、マイクロスコープで撮影 ・学習者用デジタル教材のノートに、マイクロスコープで撮影した写真や気づきを記入 ・授業支援システムで各児童が記入したノートをIWBに一覧表示させ、発表 	○	○	マイクロスコープ

実証校名	教科	学年	概要	使用機器		
				TPC※	IWB	その他
西与賀小学校	算数	1年生	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル教材をIWBに提示し、前時の学習を振り返り ・自作コンテンツを操作し、数の構成について学習 ・タブレットPCで足し算の練習問題を実施 ・フラッシュカードをIWBに提示し、クラス全体で復習を実施 	○	○	—
	生活	2年生	<ul style="list-style-type: none"> ・児童が育てている野菜の成長をデジタルカメラで撮影 ・授業で使用するワークシートを授業支援システムで児童のタブレットPCに配布 ・撮影した写真や観察して分かったことをタブレットPCでワークシートに記入 ・授業支援システムで各児童が記入したワークシートをIWBに提示し、発表 	○	○	デジタルカメラ
	算数	6年生	<ul style="list-style-type: none"> ・画像やアニメーションを活用した自作コンテンツをIWBに提示し、比例の概念を説明 ・授業で使用するワークシートを授業支援システムで児童のタブレットPCに配布 ・ワークシート内の練習問題をタブレットPCで実施 ・ワークシートに記入した回答を児童同士で見せ合い、グループで話し合い ・授業支援システムで各児童がワークシートに記入した回答をIWBに提示し、発表及び共有 	○	○	—

※TPCは、「タブレットPC」の略表記

4 ICT環境の運用に関する課題の抽出・分析

4.1 ICT環境の運用に係る課題解決に向けた取組

「1.4.2(1)ICT環境の運用に関する調査研究の視点」で記載した通り、ICT環境の運用に係る課題解決に向け、以下の取組を実施した。

(再掲)表 6 課題解決に向けた取組一覧(運用面)

目次	課題解決に向けた取組	概要
4.1.1	タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた取組	・タブレットPCのバッテリーを補完するサブバッテリーを活用する際の運用方法を検討
4.1.2	リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組	・運用専用回線を廃止し、インターネット回線を介した外部からの端末メンテナンスの可能性を検討
4.1.3	授業支援システムの年度更新に係る作業負荷軽減に向けた取組	・クラス編成に伴う、授業支援システムに係る年度更新作業の軽減策を検討

4.1.1 タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた取組

(1)取組の背景

本事業では、児童一人一台のタブレットPCを、バッテリー駆動を前提として運用している。平成22年度事業で配備後、2年を経過したこともあり、実証校からは、タブレットPCのバッテリーが劣化しつつあり、授業におけるバッテリー切れへの対策を検討する必要性があるとの声が挙がっていた。

こうした状況を踏まえ、授業中にタブレットPCのバッテリー残量が低下した際、CDドライブ等を格納できる拡張スロットにサブバッテリーを取り付け、バッテリー切れを回避する取組を行った。また、取組を通じて、サブバッテリーの充電・保管、タブレットPCへの取り付け、取り外しの適切な方法・手順について検証した。

(2)検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

・平成24年5月23日～8月31日

(調査内容)

- ・授業中にタブレットPCのバッテリー残量を効率的にモニタリングし、サブバッテリーの取付が必要な端末を確認する方法を検討した。
- ・サブバッテリーのタブレットPCへの取付・取外し・充電保管庫への格納を円滑に行うための手順・作業実施者について検討した。

(調査項目)

- ・バッテリー残量のモニタリングによるバッテリー切れへの事前回避の可能性
- ・バッテリー切れ回避に向けた円滑なサブバッテリーの運用方法・手順

(検証環境)

- ・本検証は、藤の木小学校において実施した。
- ・サブバッテリーは、図 17に示す通り、タブレットPCの拡張スロットに取付可能なものを使用した。
- ・サブバッテリーを充電・保管するための保管庫を設計・開発し、藤の木小学校職員室に図 18の通り設置した。なお、保管庫には、サブバッテリー20台を格納可能である。



図 17 拡張スロットに取り付けるサブバッテリー

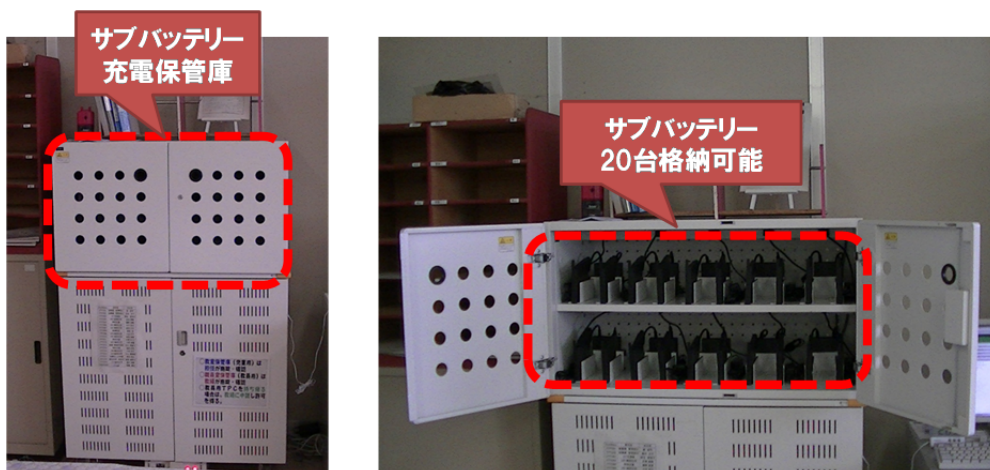


図 18 サブバッテリー充電保管庫(藤の木小学校)

(3) 検証手順

表 34に示す手順で検証を行った。まず、サブバッテリー充電保管庫を設計・開発、設置し、実証校でのサブバッテリー運用を行った。その結果を踏まえて、タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた、サブバッテリーの適切な運用方法を検討した。

表 34 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.検討	1-1.サブバッテリー充電保管庫の設計	事業者	・拡張スロットに格納するサブバッテリーを充電・格納する充電保管庫を設計
	1-2.設置場所の検討	実証校事業者	・サブバッテリー充電保管庫の設置場所を検討
2.準備	2-1.サブバッテリー充電保管庫の開発・設置	事業者	・サブバッテリー充電保管庫を開発・設置 ・サブバッテリーを調達
3.検証	3-1.サブバッテリーの運用	実証校	・実証校でサブバッテリーを運用
	3-2.適切な運用方法の検討	事業者	・実証校でのサブバッテリーの運用状況を踏まえ、適切な運用方法を検討

(4) 検証結果

サブバッテリーを適切に活用し、タブレットPCのバッテリー切れを回避するため、図 19、表 35に示す方法・プロセスでサブバッテリーを運用した。

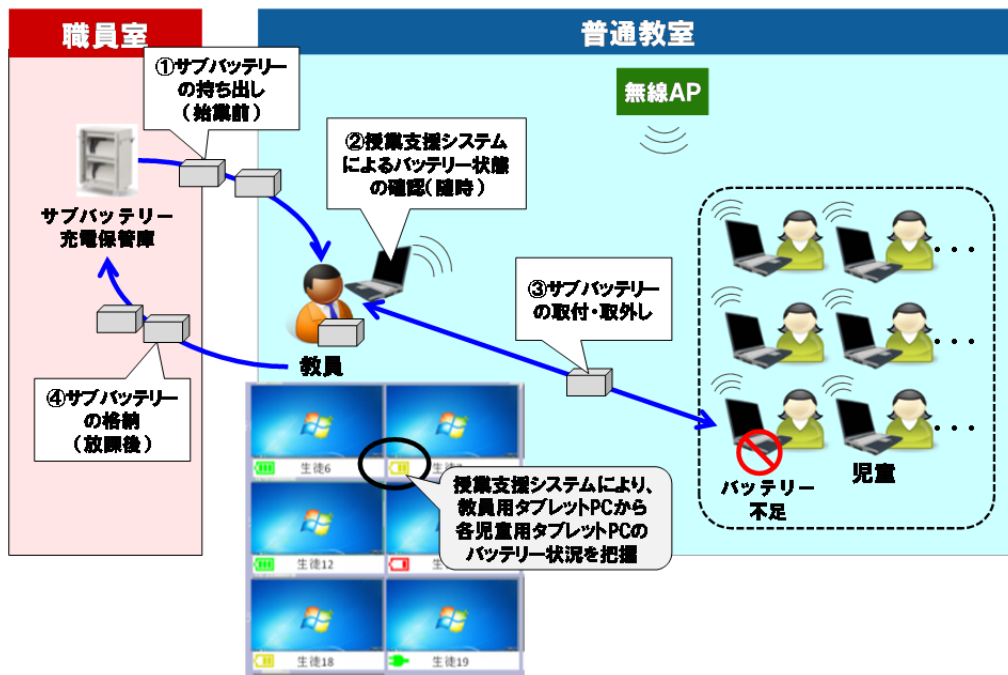


図 19 サブバッテリー活用における運用方法

表 35 サブバッテリー活用における運用プロセス

プロセス	内容	タイミング等	実施者
①サブバッテリーの持ち出し	サブバッテリー充電保管庫より、サブバッテリーを持ち出す	始業前	教員
②授業支援システムによるバッテリー状況の確認	教員用タブレットPCでクラス内の児童用タブレットPCのバッテリー状況を確認する。	随時	教員
③タブレットPCへの取付・取外し	児童用タブレットPCのバッテリー状況に応じて、拡張スロットにサブバッテリーを取り付ける。	随時	教員 児童

プロセス	内容	タイミング等	実施者
	使用したサブバッテリーを拡張スロットより取り外す。	放課後	教員
④サブバッテリーの格納	持ち出したサブバッテリーをサブバッテリー充電保管庫に格納する。	放課後	教員

上記の方法・プロセスに基づくサブバッテリー運用結果について、表 36に示す通り検証項目を設定した。

表 36 タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた取組の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
運用面	1	バッテリー切れの事前回避	・タブレットPCのバッテリー残量を効率的に把握し、バッテリー切れを事前に回避できるか。
	2	サブバッテリー運用の迅速性、容易性	・迅速かつ容易にタブレットPCへのサブバッテリー取付・取外し、充電保管庫への格納ができるか。

上記の項目に沿ったサブバッテリーの運用の取組の検証結果を、表 37に示す。

教員用タブレットPC上で児童用タブレットPCのバッテリー残量を監視することにより、バッテリー切れを事前に回避することができた。従来、バッテリー状態を把握する際には、教員が机間巡回時に各児童のタブレットPCのバッテリーランプの色を確認する必要があり、一覧性をもって瞬時に状況を把握することは困難であった。本年度、児童用タブレットPCの画面をIWBへ転送する機能等を有する授業支援システムに、教員用タブレットPCから各児童用タブレットPCのバッテリー状態を一覧かつ瞬時に把握できる監視機能を追加したことで、バッテリー切れの事前回避を効率的に行うことが可能となった。これにより、タブレットPCのバッテリー切れに伴う授業の影響が緩和されたと考えられる。

拡張スロットにサブバッテリーを格納することで、授業中、タブレットPCを起動させたままでも迅速かつ容易に電源を確保できた。また、取付・取外し・充電保管庫への格納は、主に教員が行うことで、円滑にサブバッテリーを運用することができた。

表 37 タブレットPCのバッテリー切れ回避に向けた取組の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
運用面	1	バッテリー切れの事前回避	・授業支援システムのバッテリー監視機能により、事前にタブレットPCのバッテリー切れを回避できた。
	2	サブバッテリー運用の迅速性、容易性	・拡張スロットにサブバッテリーを格納することで、授業中でも迅速かつ容易に電源を確保できた。 ・サブバッテリーの取り付け・取り外し・充電保管庫への格納は、主に教員が行うことで円滑に実施できた。

4.1.2 リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組

(1) 取組の背景

本事業では、校内サーバやネットワーク機器等、インフラの保守においては、インターネット回線とは別に運用専用回線 (ISDN⁴) を敷設してリモートメンテナンスを実施している。しかし、ランニングコストを考慮すると、運用専用回線を廃止し、よりコストを低減して保守を継続できる環境を構築すべきと考えられる。

また、タブレットPCやIWB等の端末の保守は、障害や不具合が発生した場合、システムエンジニアやカスタマエンジニア等が現地に駆けつけ対応する、「オンサイト保守」を基本としている。本事業は一人一台PC環境であるため、「4.2.1 障害等対応の状況」に示すように実証校からは校内サーバやネットワーク機器よりも、タブレットPCやIWB等の端末に係る問合せが多く生じている。今後のランニングコストの軽減や、実証校における自立的なICT環境の運用に向けては、端末保守についても、可能な限りリモートメンテナンスを導入すべきと考えられる。

上記を踏まえ、運用専用回線ではなく、インターネット回線経由でタブレットPCやIWBも含むICT機器をリモートメンテナンスできるICT環境のあり方と、その可能性を検証した。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年9月19日～20日

(調査内容)

- ・外部から、運用専用回線ではなくインターネット回線を経由し、実証校の校内サーバ・ネットワーク機器や、タブレットPC・IWB端末へ安全に接続できるかを調査した。
- ・外部から、実証校のインフラ機器、端末の設定を変更することができるかを調査した。

(調査項目)

- ・安全性を確保した、外部から実証校のICT環境への接続方法
- ・外部から実証校の校内サーバ、ネットワーク機器、タブレットPC、IWBへの遠隔操作の可能性

(検証環境)

- ・運用専用回線を廃止し、インターネット回線経由によるリモートメンテナンスを安全に実施できるよう、VPN⁵接続できるルータを設置した。

⁴ ISDN (Integrated Services Digital Network) : 交換機から加入者線まで全てデジタル化された、パケット通信・回線交換データ通信にも利用できるデジタル回線網

⁵ VPN (Virtual Private Network) : 公衆回線を専用回線であるかのようにネットワークを仮想化するサービス

- ・外部から実証校のICT環境への接続を制限するため、接続できるIPアドレスを固定した。
- ・外部から実証校のICT環境へ安全に接続するため、通信網に暗号化を施すSSL-VPN⁶方式で接続し、ID・パスワードによる認証を行った。
- ・外部から実証校のICT環境に接続後、リモートデスクトップ⁷で無線LANのネットワークに接続されたタブレットPC及びIWBに接続し、遠隔操作した。

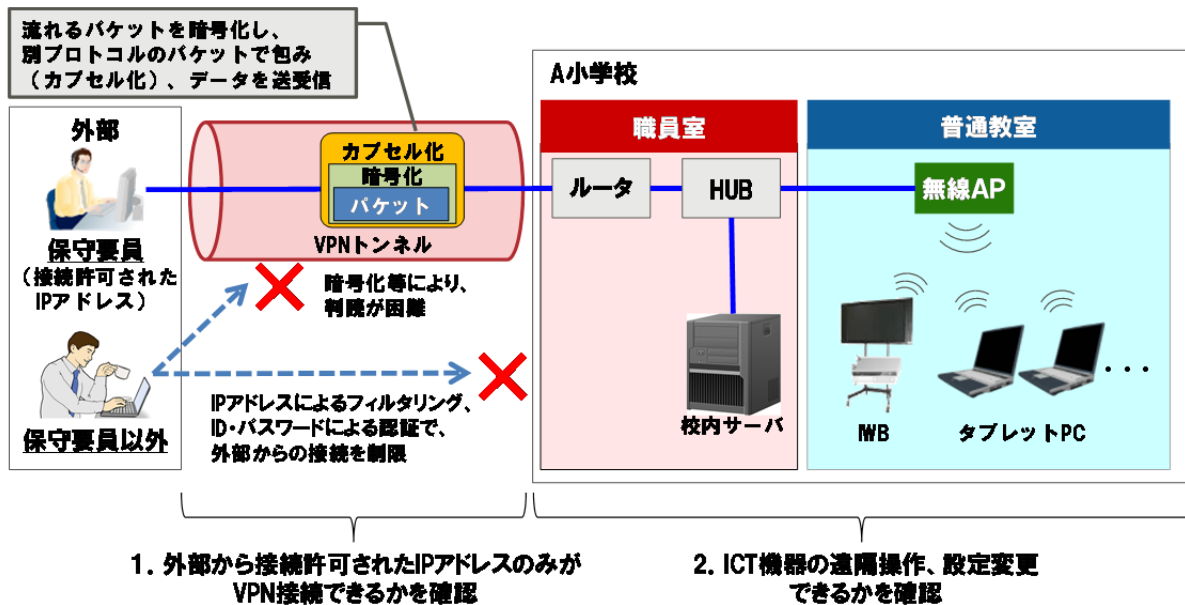


図 20 リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた検証環境

(3) 検証手順

表 38に示す通り、運用専用回線を廃止し、インターネット回線経由で実証校のICT環境に接続するための方法や要件等を検討した上で、リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組の検証を行った。

表 38 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 検討	1-1. 接続方法・要件の検討	事業者	・外部からインターネット回線を經由し、実証校のICT環境に接続するための方法、セキュリティ要件等を検討
	1-2. ICT環境の変更内容の検討	事業者	・上記に伴うネットワーク機器等の設定変更の内容を検討
2. 準備	2-1. ルータの設定	事業者	・接続許可するIPアドレス、ユーザ(ID・パスワード)等を設定

⁶ SSL-VPN(Secure Socket Layer Virtual Private Network) : インターネット上で情報を暗号化して送受信するプロトコル(SSL)を利用するVPN技術

⁷ ネットワークで接続された他のコンピュータのデスクトップ環境を操作する技術

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
	2-2.運用専用回線の廃止	事業者	・インターネット回線と別に敷設されている運用専用回線(ISDN)を廃止
	2-3.接続手順書の作成	事業者	・外部から実証校に接続するための手順書を作成
3.検証	3-1.リモートメンテナンスの検証	事業者	・外部からインターネット回線を経由し、タブレットPCを含むICT機器の遠隔操作、設定変更等を検証
	3-2.課題の抽出	事業者	・検証結果を踏まえ、技術面の課題を抽出・整理

(4) 検証結果

リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組の検証にあたり、表 39に示す通り、外部から実証校のICT環境への安全な接続、リモートメンテナンスの可能範囲について情報通信技術面から検証した。

表 39 リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	外部から実証校のICT環境への安全な接続	・接続許可されたIPアドレスからインターネット回線を経由し、実証校のICT環境に接続できるか。
	2	リモートメンテナンスの可能範囲	・外部から校内サーバ、無線LANコントローラ等に接続し、設定変更できるか。 ・タブレットPC及びIWBが無線LANのネットワークに接続された状態で、外部から接続し、設定変更できるか。

表 39 で示した検証項目に対する結果を表 40 に示す。

検証の結果、接続許可されていないIPアドレスでは実証校のICT環境に接続できず、接続許可されたIPアドレスのみ接続できることが確認された。外部と実証校のICT環境間の通信はSSL-VPN方式で暗号化されているため、安全に実証校のICT環境に接続できたと考えられる。

外部から実証校のICT環境に接続できれば、現地での保守業務と同様に、タブレットPC・IWBも含めたICT機器の設定を変更することも確認された。なお、リモートメンテナンスが可能な前提条件として、「①ICT機器が稼動していること」「②有線・無線問わず、ICT機器が校内ネットワークに接続されていること」が挙げられる。そのため、ICT機器のハードウェア障害等でICT機器が稼動していない場合や、校内ネットワークに接続していない場合、リモートメンテナンスができなかった。また、校内サーバや端末等のOS起動前のBIOS⁸に係る設定変更についても、リモートメンテナンスができなかった。

⁸ BIOS (Basic Input/Output System) : コンピュータに接続されたディスクドライブ、キーボード、ビデオカードなどの周辺機器を制御するプログラム群

リモートメンテナンスが可能な環境を維持するには、実証校の校内サーバやネットワーク機器等のICT機器が安定的に稼働している必要がある。したがって、これらの機器については、障害・トラブルを事前に回避できるよう、稼働状況や障害アラーム等を保守業者に自動配信し、保守業者が迅速に対処できるよう、環境と体制を整備することが必要と考えられる。

表 40 リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信 技術面	1	外部から実証校のICT環境への安全な接続	<ul style="list-style-type: none"> ・接続許可されたIPアドレスのみインターネット回線を経由し、実証校のICT環境に接続できた。 ・接続許可されていないIPアドレスでは実証校のICT環境に接続できなかった。
	2	リモートメンテナンスの可能範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からインターネット回線を経由し、校内サーバ、無線LANコントローラ、端末に接続でき、現地での保守業務と同等の作業ができた。 ・故障等で機器が稼働していない場合や、校内ネットワークに接続していない場合は、リモートでの設定変更ができなかった。 ・校内サーバ及び端末のBIOSに係る設定変更はリモートで行うことができなかった。

4.1.3 授業支援システムの年度更新に係る作業負荷軽減に向けた取組

(1) 取組の背景

① 授業支援システムの年度更新に係る作業の概要

「2.2 ICT環境の設定変更」に記載した年度更新作業においては、授業支援システムの利用のための情報登録に係る作業負荷が極めて高いことが問題となっていた。

授業支援システムは、教員用タブレットPCとIWB、児童タブレットPCを紐付け、相互に画面転送等を行うシステムであるが、利用にあたって、それぞれの機器のIPアドレスの紐付け関係を登録する必要がある。図 21に示すように、教員用タブレットPCは使用する教員ごとに、IWBは教室ごとに、児童用タブレットPCの構成は特別支援児童を含むか否かや習熟度別のクラス編成によって異なり、組合せは多岐にわたる。組合せを類型化すると、表 41に示す10通りに分けられる。これら類型の全てについて年度更新時に紐付けを行わなければならないため、作業負荷は極めて大きい。

授業支援システムに係る年度更新時の作業負荷軽減に向け、本取組では紐付けパターン作成を効率化するツール(以下、紐付け作成ツール)を作成し、その運用方法を検討した。

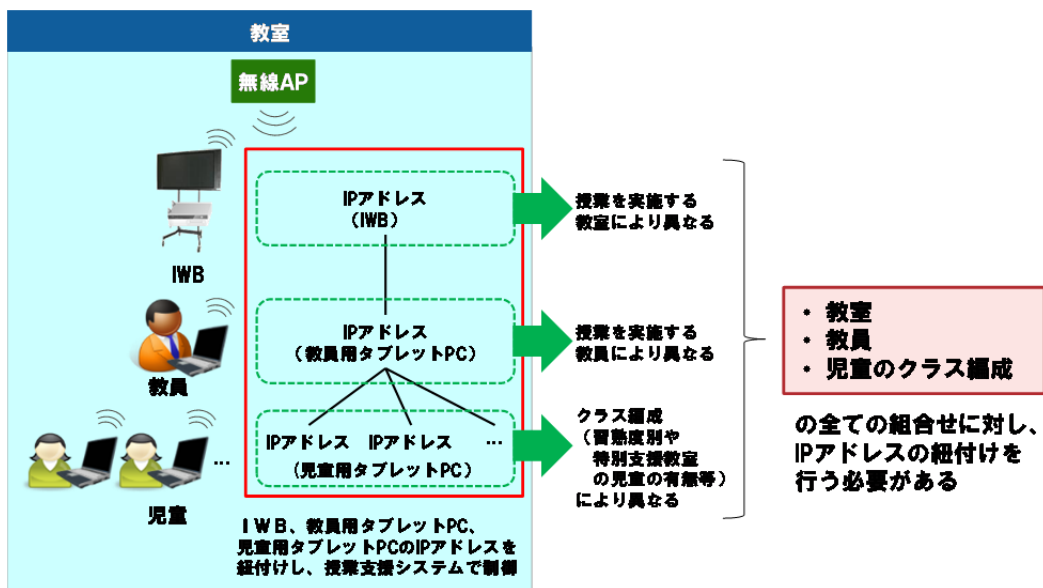


表 41 授業支援システムにおける紐付けの類型

類型	変動要因						
	教室		教員		クラス編成		
	普通教室	特別教室	担任教員	教科担任	特別支援児童含まない	特別支援児童含む	習熟度別クラス
類型1	●		●		●		
類型2	●		●			●	
類型3	●			●	●		
類型4	●			●		●	
類型5	●		●				●

類型	変動要因						
	教室		教員		クラス編成		
	普通 教室	特別 教室	担任 教員	教科 担任	特別支援 児童含まない	特別支援 児童含む	習熟度別 クラス
類型6	●			●			●
類型7		●	●		●		
類型8		●	●			●	
類型9		●		●	●		
類型10		●		●		●	

② 現行の授業支援システムの年度更新に係る作業の具体的手順

現行の授業支援システムの年度更新に係る作業手順は、表 42に示す通り、「1.紐付けパターンの決定」「2.紐付けパターンの登録」「3.動作テスト」の3つに大別される。「1.紐付けパターンの決定」では、年度更新時、旧年度のタブレットPCの利用者情報をもとに、新年度のタブレットPCの利用者及びクラス編成の情報を整理した上で、教員用タブレットPC・児童用タブレットPC・IWBの紐付けパターンを作成する。「2.紐付けパターンの登録」では、教員用タブレットPCで制御する紐付けパターンごとに、新年度のタブレットPCの利用者情報を手動で授業支援システムに登録している。「3.動作テスト」では、授業支援システムに登録された紐付けパターンごとに、教員用タブレットPCで制御できるかを対象となる児童用タブレットPC全台で動作テストを実施している。

表 42 現行の授業支援システムの年度更新に係る作業手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.紐付けパターンの決定	1-1.タブレットPCの利用者情報(旧年度)の整理	事業者	・旧年度における児童用タブレットPCの利用者情報(学年、クラス、出席番号、氏名、コンピュータ名、ユーザ名、IPアドレス)を整理
	1-2.新年度クラス編成フォーマットの作成	事業者	・旧年度における児童用タブレットPCの利用者情報を旧年度のクラス単位の整理し、新年度クラス編成フォーマットを作成(図 22を参照) ・新年度クラス編成フォーマットを実証校へ提示
	1-3.新年度クラス編成表の作成	実証校	・新年度クラス編成フォーマットをもとに、旧年度の情報と対比して、新年度の情報(学年、クラス、出席番号、氏名等)を記入(図 22を参照)
	1-4.教員ユーザ表の作成	実証校	・新年度の教員用タブレットPCの利用者情報(コンピュータ名、氏名、ユーザ名、IPアドレス)を整理(図 22を参照)
	1-5.紐付けパターンの作成	実証校	・担任クラスごとの教員と、制御する児童クラス編成とのマトリックスから成る、紐付けパターン表を作成(図 22を参照) ・各パターンに紐づく教室(IWB)を整理
2.紐付けパターンの登録	2-1.授業支援システムへの登録	事業者	・紐付けパターンをもとに、パターンごとに新年度のタブレットPCの利用者情報を手動で授業支援システムに登録

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
3.動作テスト	3-1.授業支援システムの動作テスト	事業者	・登録された紐付けパターンごとに、対象となる児童用タブレットPC全台で授業支援システムの動作テストを実施

新年度クラス編成表（クラス単位で作成）

旧年度					新学年				備考			
学年	クラス	番号	氏名	コンピュータ名	ユーザID	学年	クラス	番号	氏名	転入/転出	特別支援1	特別支援2
5	1	1	児童A	6SPC121	z-s121	6	1	1				○
5	1	2	児童B	6SPC122	z-s122	6	2	1			○	
5	1	3	児童C	6SPC123	z-s123	6	1	2				○
5	1	4	児童D	6SPC124	z-s124	6	2	2				
5	1	5	児童E	6SPC125	z-s125	6	2	3				
5	1	6	児童F	6SPC126	z-s126	6	1	3				
5	1	7	児童G	6SPC127	z-s127	6	2	4				
5	1	8	児童H	6SPC128	z-s128					転出		
					z-s129	6						
					z-s130	6						
					z-s131	6						
					z-s132	6						
					z-s133	6						

旧年度の児童用タブレットPCの使用者情報を事業者にて記載

新年度の児童用タブレットPCの使用者情報を実証校にて記載

教員ユーザ表

コンピュータ名	使用者	ユーザID	IPアドレス	役職	新クラス担任	備考
1 TPC001	氏名	z-t001	10.0.0.1	校長		
2 TPC002	氏名	z-t002	10.0.0.2	副校長		
3 TPC003	氏名	z-t003	10.0.0.3		1年1組	
4 TPC004	氏名	z-t004	10.0.0.4		1年2組	
5 TPC005	氏名	z-t005	10.0.0.5		1年3組	
6 TPC006	氏名	z-t006	10.0.0.6		2年1組	
7 TPC007	氏名	z-t007	10.0.0.7		2年2組	
8 TPC008					E3組	
9 TPC009					F2組	
10 TPC010					F1組	
11 TPC011					E3組	
12 TPC012					F1組	
27 TPC027	氏名	z-t027	10.0.0.27		-	

新年度の教員用タブレットPCの使用者情報を実証校にて記載

紐付けパターン表

担任クラス	1年1組	2年1組	3年1組	4年1組	5年1組	6年1組	特別支援
1年1組	○						
2年1組		○					
3年1組			○				
4年1組				○			
5年1組					○		
6年1組						○	
3年(特別支援のみ)							
4年(特別支援のみ)							
5年(特別支援のみ)							
3年1組(特別支援含まず)							
4年1組(特別支援含まず)							
5年1組(特別支援含まず)							
特別支援							○

授業支援システムで制御する教員用タブレットPCとクラス編成の紐付けパターンを実証校にて記載

該当する教員用タブレットPCとクラス編成の組合せごとに、授業支援システムの設定ファイルを作成

図 22 現行の授業支援システムの年度更新で使用する帳票類

現行の作業手順のうち、特に負荷の高い手順の一つが「2.紐付けパターンの登録」である。本事業では、児童が進級しても旧年度と同じタブレットPCを継続して使用するため、新年度の授業支援システムの設定上の変更点は、基本として学年とクラスの情報のみである。しかし、現状、授業支援システムに旧年度に登録した設定情報は初期化し、新年度の設定に引き継ぐことができない。そのため、毎年、年度更新時に授業支援システムに利用者情報全てを手動で登録しなければならない状態となっている。

本取組で用いる紐付け作成ツールにより、旧年度の登録情報の再利用を可能とし、手動での情報登録による作業負荷の軽減を図る。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成25年3月19日

(調査内容)

- ・紐付け作成ツールによる授業支援システムの年度更新に係る作業負荷軽減の可能性を調査した。
- ・紐付け作成ツールを用いた授業支援システム年度更新の運用方法を検討した。

(調査項目)

- ・紐付け作成ツールによる授業支援システムの年度更新に係る作業負荷の軽減効果
- ・紐付け作成ツールによる学校における自立的運用の可能性

(検証環境)

- ・本検証は、藤の木小学校において実施した。
- ・紐付け作成ツールを教員用タブレットPCにインストールし、検証した。

(3) 検証手順

表 43に示す通り、授業支援システムの年度更新に係る作業内容を整理した上で、紐付け作成ツールの設計・開発、運用手順の検討を行い、授業支援システムの年度更新に係る作業負荷軽減に向けた取組の検証を行った。

表 43 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.検討	1-1.授業支援システムの年度更新に係る作業手順の整理	事業者	・授業支援システムの年度更新に係る作業内容・手順及び課題を整理
	1-2.紐付け作成ツールの設計方針の検討	事業者	・上記課題を踏まえ、年度更新時の紐付け方法、条件を検討 ・紐付け作成ツールの機能要件を検討
2.準備	2-1.紐付け作成ツールの設計・開発	事業者	・紐付け作成ツールを設計、開発
	2-2.紐付け作成ツールのインストール	事業者	・セキュリティに配慮し、管理職等が管理するタブレットPCに紐付け作成ツールをインストール
	2-3.運用手順書の作成	事業者	・紐付け作成ツールの操作・運用手順書を作成
3.検証	3-1.紐付け作成ツールの検証	事業者	・実証校での紐付け作成ツールの動作検証、運用手順を確認
	3-2.課題の抽出	事業者	・検証結果を踏まえ、運用面の課題を抽出・整理

(4) 検証結果

昨年度の登録情報の再利用及び新年度情報への変換により、授業支援システムの年度更新に係る作業を軽減するため、図 23のような紐付け作成ツールを設計・開発した。紐付け作成ツールは、各クラスの担任教員が、新年度の児童名簿ファイルを作成し、情報担当者等が旧年度の設定ファイルとともに紐付け作成ツールに取込むことで、自動的に進級処理や進級生・転入生の登録処理等を可能とする。

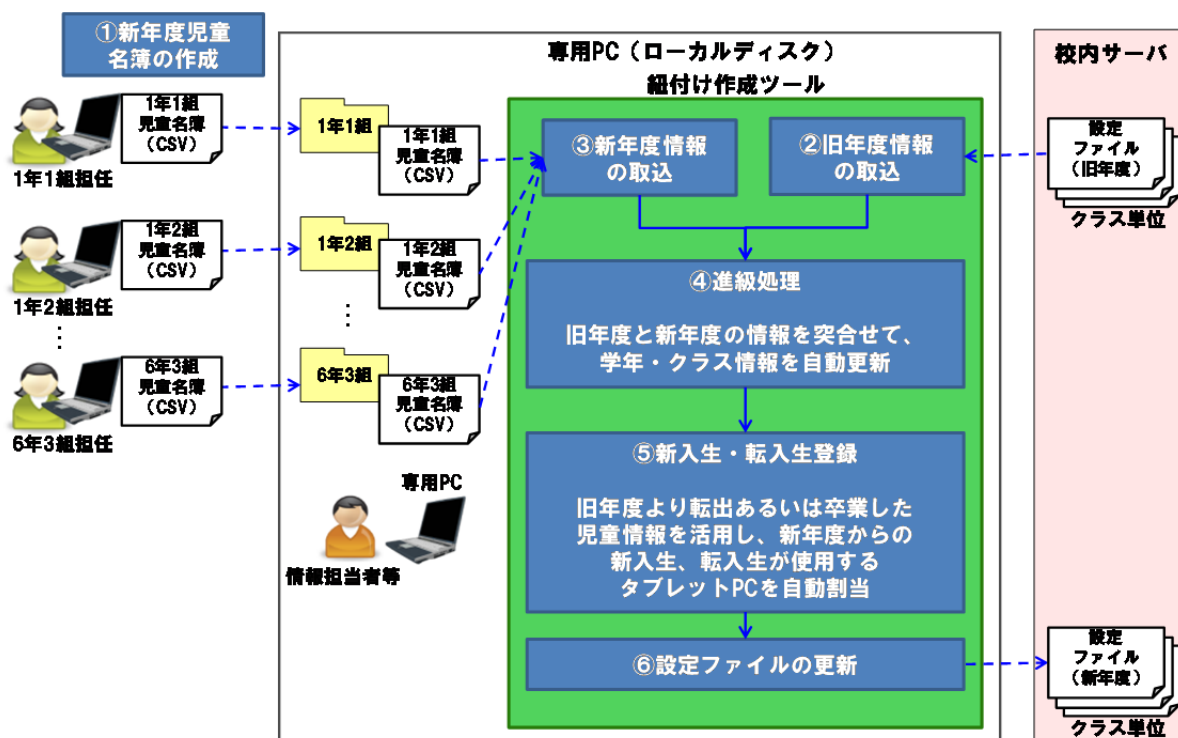


図 23 紐付け作成ツールの概要

紐付け作成ツールを用いた取組の検証にあたり、表 44に示す通り、年度更新に係る作業負担の軽減、年度更新に係る学校における自立的な運用の可能性を検証項目に設定した。

表 44 授業支援システムの年度更新作業に係る作業負担軽減に向けた取組の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
運用面	1	作業負担の軽減	・紐付け作成ツールにより、授業支援システムの年度更新作業に係る作業負担が軽減されたか。
	2	学校における自立的な運用	・紐付け作成ツールにより、授業支援システムに係る年度更新を学校で自立的に運用可能か。

表 44 で示した検証項目に対する検証結果を、表 45 に示す。

表 45 授業支援システムの年度更新作業に係る作業負荷軽減に向けた取組の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
運用面	1	作業負荷の軽減	<ul style="list-style-type: none"> 授業支援システムの昨年度情報と新年度の児童情報を紐付け作成ツールで突合せることにより、年度更新に伴う進級処理を自動化できた。 新年度からの新入生及び転入生が使用するタブレットPCの割当も、昨年度より転出あるいは卒業した児童情報から紐付け作成ツールで自動割当できた。
	2	学校における自立的な運用	<ul style="list-style-type: none"> クラス担任教員は新年度の児童情報を整理し、授業支援システムに係る年度更新作業は情報担当者等が担うことで、事業者による支援が無い場合でも、学校において自立的な運用が可能と想定される。

検証の結果、紐付け作成ツールにより、従来の「1.紐付けパターンの決定」「2.紐付けパターンの登録」に係る作業負荷が軽減されることが確認された。また、紐付け作成ツールにより、クラス担任教員と情報担当者等が役割分担して作業にあたることにより、授業支援システムに係る年度更新作業を学校で自立的に運用できる可能性が高いことが確認された。

ただし、今後に向けた課題も残されている。紐付け作成ツールでは、表 41に示した10の紐付け類型のうち、表 46に示すように、特に授業支援システムを使用する頻度が高い4類型を対象とし、それ以外の類型は対象外としている。今後、さらに対象範囲を広げ、利便性を向上させることが考えられる。

また、教室・教員・児童の関係を静的に紐付けるのではなく、教員や児童が動的に入れ替わることを前提として、どのようなケースでも柔軟に紐付けが可能となるよう、授業支援システムの利用情報登録・管理の仕様を抜本的に見直すことも検討すべきと考えられる。

表 46 授業支援システムの紐付けパターンの簡略化

類型	変動要因							紐付け作成ツールの管理対象
	教室		教員		クラス編成			
	普通教室	特別教室	担任教員	教科担任	特別支援児童含まない	特別支援児童含む	習熟度別クラス	
類型1	●		●		●			対象外
類型2	●		●			●		対象
類型3	●			●	●			対象外
類型4	●			●		●		対象
類型5	●		●				●	対象外
類型6	●			●			●	対象外
類型7		●	●		●			対象外
類型8		●	●			●		対象
類型9		●		●	●			対象外
類型10		●		●		●		対象

4.2 ICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析

4.2.1 障害等対応の状況

ヘルプデスクに寄せられた問合せを、問題タイプ別・対象機器別に集計した結果⁹を以下に示す。

図 24、図 25に示すように、問題タイプ別のインシデントは、「ハードウェア障害」「ソフトウェア障害」が全体の67%を占め、対象機器別のインシデントは、「教員用タブレットPC」「児童用タブレットPC」が全体の64%を占めている。特に本事業が3年目であるため、問題タイプ別での「操作方法に関する問い合わせ」、対象機器別での「コンテンツ」に係るインシデントがともに0件であり、ICT機器に係る基本的な操作は習得できていると想定される。

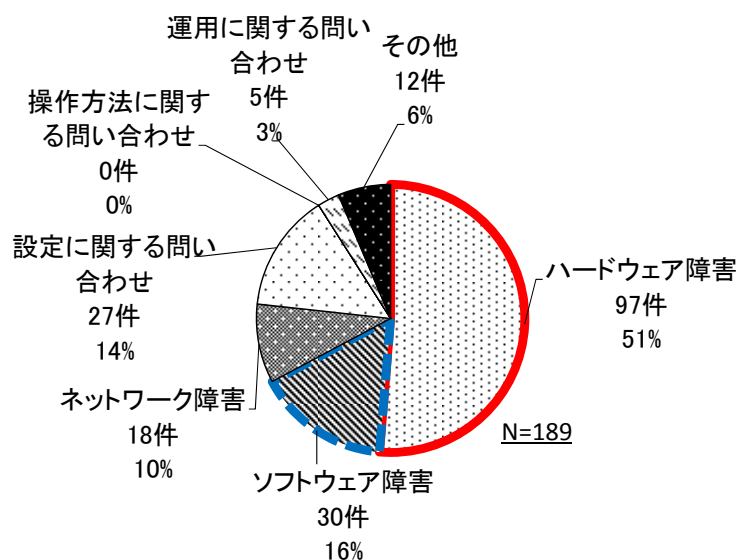


図 24 問題タイプ別のインシデント件数

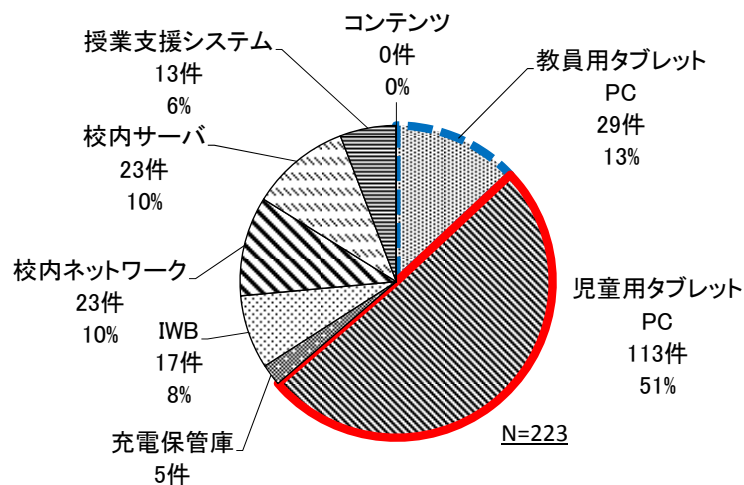


図 25 対象機器別のインシデント件数

⁹ 対象機器別のインシデントは、1つのインシデント内に複数機器が含まれることがあるため、問題別と対象機器別のインシデント件数に差異が生じている。

図 26、図 27は、月別インシデント件数を問題タイプ別及び対象機器別に示している。インシデント件数は2月度に増加しており、問題タイプ別の「ハードウェア障害」においては全体の21%、対象機器別の「児童用タブレットPC」においては全体の27%が2月度に集中している。2月度にインシデント件数が増加した要因として、同月、児童用タブレットPCを中心にハードウェア障害の有無を全台目視確認したことにより、それまで把握されていなかったインシデントが明らかになり、件数が増加したと推察される。

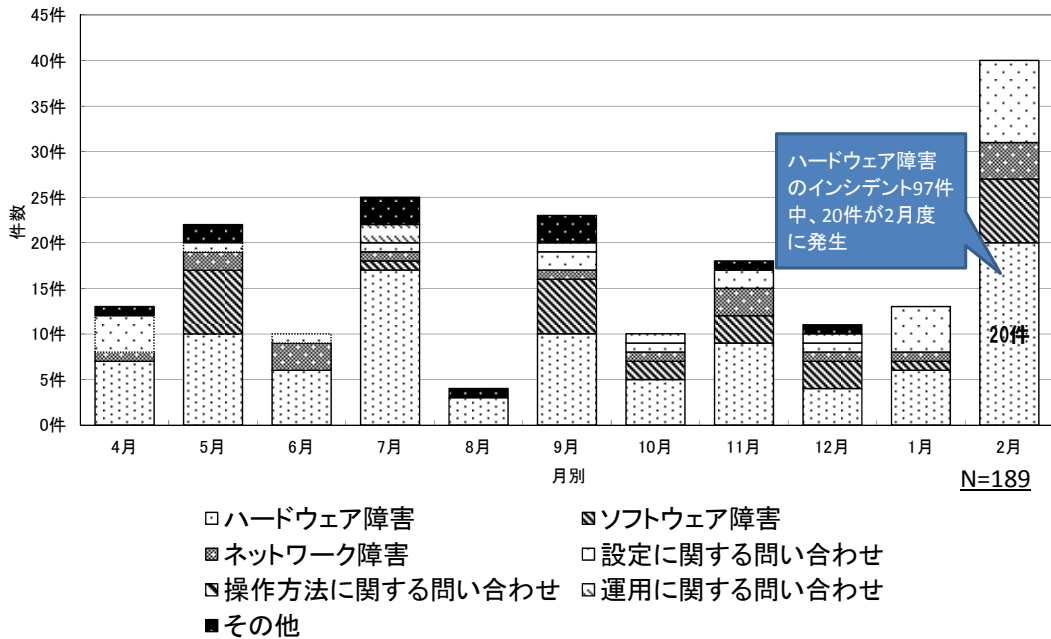


図 26 問題タイプ別の月別インシデント件数

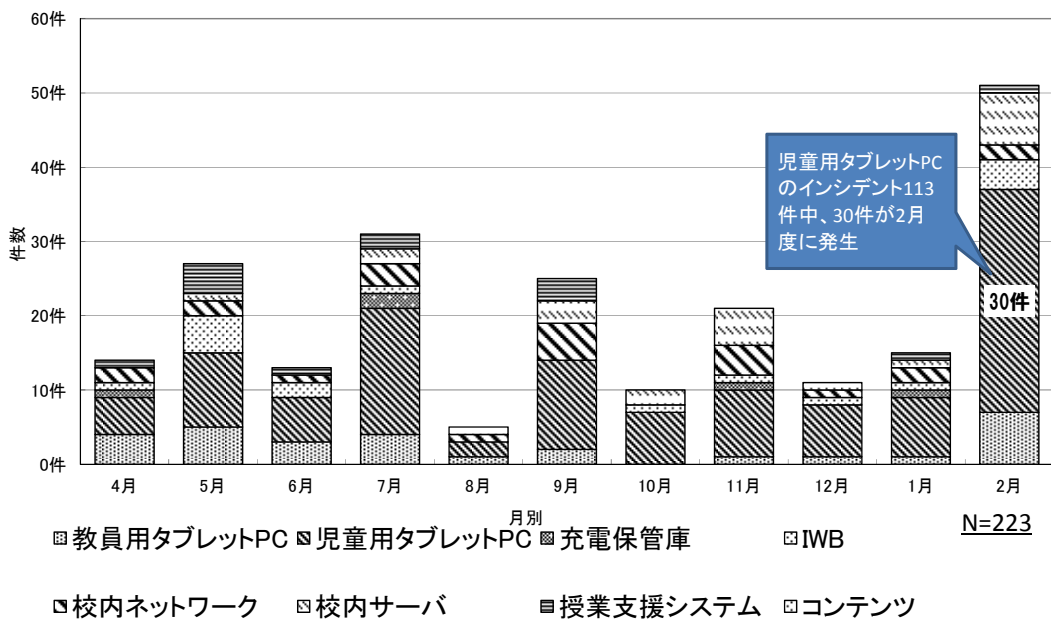


図 27 対象機器別の月別インシデント件数

問題タイプ別及び対象機器別のインシデントで多く発生している「児童用タブレットPC」の「ハードウェア障害」を抽出した結果、図 28に示すように約85%が落下等による使用時の破損であった。ハードウェア自身の故障に起因するものは少ないと考えられる。

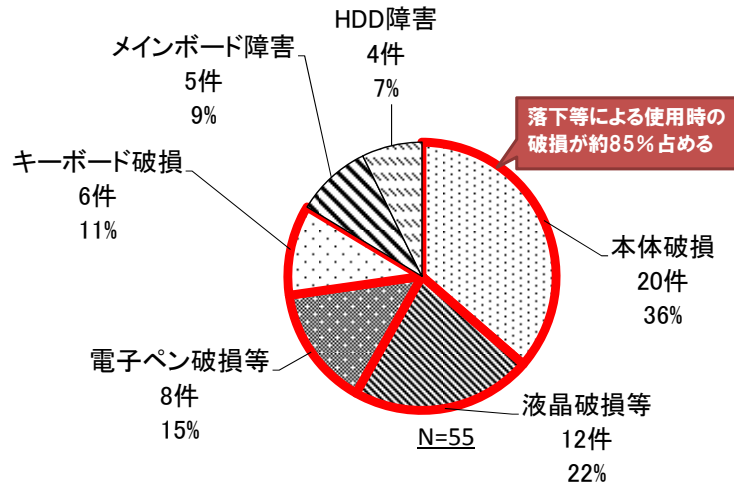


図 28 児童用タブレットPCのハードウェア障害

タブレットPCのハードウェア障害に係るインシデントの減少にあたっては、図 29に示すようなマニュアルを作成し、タブレットPCの扱い方や保管方法等を教員及びICT支援員を介して、児童に周知徹底することが求められる。

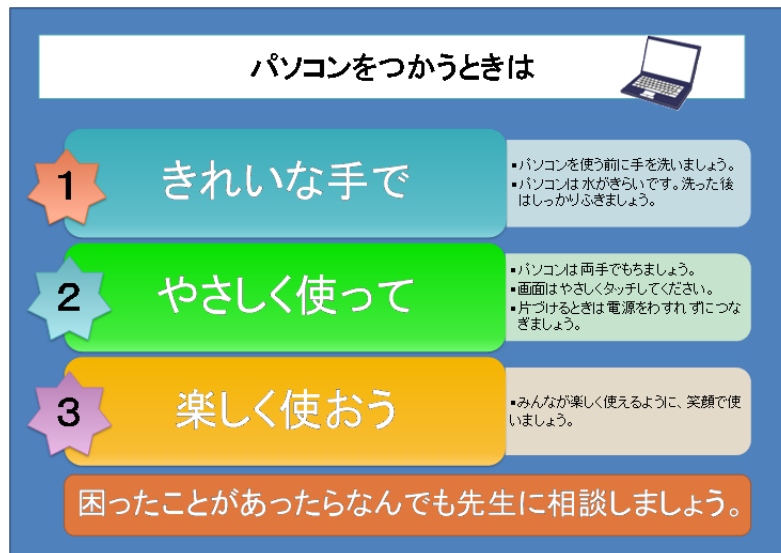


図 29 児童向けのタブレットPCの取扱マニュアル例

4.2.2 ICT支援員の活動状況(日報の分析)

(1)日々の活動状況

平成22年10月より各実証校にICT支援員が1名常駐し、ICT機器に関わるサポートや授業支援を実施してきたが、図 30に示す通り、ICT支援員の作業内容に係る割合が変化している。授業中における教員や児童への支援を行う授業支援に係る作業割合が、ICT機器が導入された平成22年度の平均33%から20%まで減少した。その一方、教員に対するコンテンツ作成支援や機器メンテナンスに係る作業割合が年々増加し、コンテンツ作成支援については平均37%から48%、機器メンテナンスについては平均18%から23%へ増加した。この結果から、ICTの利活用を推進していく中で、ICT支援員に求められる役割や技能等も変化していくものと考えられる。

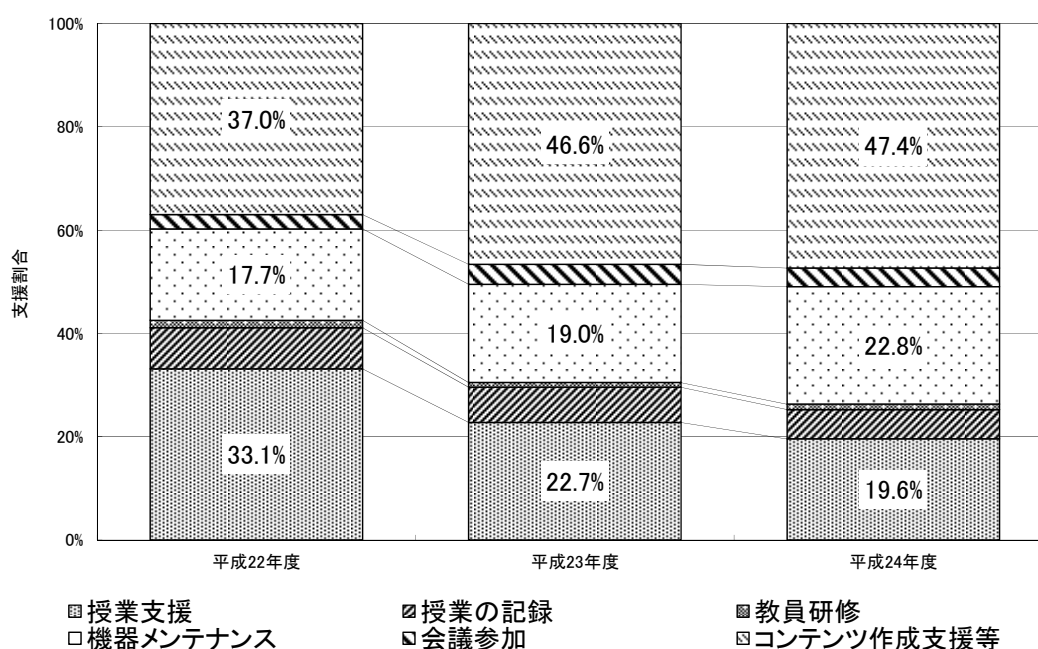


図 30 年度別ICT支援員の作業内容の割合

(2)ICT支援員のサポート事例

昨年度と同様に、ICT支援員は、ICT機器の操作マニュアルやコンテンツ作成等を行うとともに、教員の要請に応じて職員会議の場等を活用し、校内研修を実施した。ICT支援員が実施したサポート事例は、表47のように体系化でき、特に本年度は、教員自らがICT機器に係るトラブル等を解決できるよう、図 31に示すトラブル対応マニュアルの充実を図った。

表 47 ICT支援員のサポート事例の体系化

対象者	区分	主なサポート事例	サポート内容
教員	マニュアル	ICT機器操作マニュアルの作成	・タブレットPCやIWB、周辺機器の操作に係るマニュアルを作成
		コンテンツ操作マニュアルの作成	・文章作成ソフト等の操作に係るマニュアルを作成
		トラブル対応マニュアルの作成	・ICT機器やコンテンツのトラブル等への対応マニュアルを作成
		ICT環境マニュアルの作成	・ICT環境の全体像や校内サーバのフォルダ構成・権限等のマニュアルを作成
	コンテンツ等	コンテンツの作成	・文章作成ソフト等によるコンテンツや手書きドリルの問題を作成
		ワークシートの作成	・文章作成ソフトや電子模造紙ソフト等による授業で使用するワークシートを作成
	研修	校内研修会の実施	・教員の要請に応じて、上記マニュアル等を使用し、職員会議の場等で研修を実施
その他	連絡事項の周知	・環境変更に伴う変更点や注意事項等を整理し、職員会議等で周知	
児童	マニュアル	タブレットPC取扱マニュアルの作成	・タブレットPCの扱い方や注意事項等を整理した児童向けのマニュアルを作成

トラブル対応マニュアル

TPC

現象	対応策	再起動
ハード	1 サブバッテリーの差し込み	
	2 ACアダプターを使用 or 内蔵バッテリー交換	
	1 サブバッテリーの差し込み	
	2 内蔵バッテリー交換	
ペンが動かなくなった	1 トラックパッドで対応 (解決できない場合は再起動)	●
トラックパッドが動かさない	1 ペンで対応 (解決できない場合は再起動)	●
キーボードがとれた	1 予備機から交換(状況次第) or そのまま	
ディスプレイを起したら、スクリーンが真っ暗なままになっている	1 画面を閉じ、5秒待つ 2 画面を開き、10秒待つ	● ●
音声が出ない	1 音量の確認	●
	2 再生デバイス → 「既定のデバイス」になっているか確認	●
	3 イヤホンが使えるか確認	●
ソフト	1 パスワードにアカウント名を入力	●
	2 配布したアカウント表を確認	●
	1 画面右下にある「Anthen TEO,INC」を右クリック → 終了	●
	1 ディスプレイ枠の「3」ボタンを2回押す	●
	2 画面を起こす	●
	1 ネットワークドライブから再取得 (ドライブなど)	●
	1 無線LANスイッチを確認	●
	2 「フォルダ再接続」を起動	●
	3 「名前を指定して実行」で、「Wide」を入力	●
	1 スクリーンショットで様子 スリープで様子、後で上記対応	●
	1 無線スイッチを確認	●
	2 「フォルダ再接続」をダブルクリック	●
	3 「名前を指定して実行」で、「Wide」を入力	●
	1 無線スイッチを確認	●
	1 再起動 or TPCの交換	●
	1 ソフトウェアの再起動 (Ctrl + Alt + Delete)	●
	1 プログラムの再起動 (通常の場合、終了画面が出る)	●
	1 「コンテンツの有効化」をクリック	●
	2 ソフトウェアの再起動	●
	1 保存して再起動	●
1 予備機に交換	●	
1 エクセルなどの強制終了	●	

IWB

現象	対策	再起動
ハード	1 ペンモード・ノーマルモードを試す	●
	2 ペンの電池交換	●
	1 テレビの音量確認	●
	2 再生デバイス → 「既定のデバイス」になっているか確認	●
画面に何も映らない	1 テレビ入力を確認 2 映像配線の確認	● ●
スキャナカメラが使えない	1 USBケーブルが接続されているか確認	●
ソフト	1 「校閲」タブ → 「インクの開始」	●
	1 無線アダプターの抜き差し	●
	2 「フォルダ再接続」をダブルクリック	●
	3 「名前を指定して実行」で、「Wide」を入力	●
1 強制終了 → 再起動		●

Active School

現象	対策	再起動
児童の名前が表示されない	1 児童用TPCの無線LANスイッチを確認	●
	2 児童用TPCの「授業支援再起動」をダブルクリック	●
ファイル配布・回収に失敗する児童がいる	1 無線LANスイッチを確認	●
	2 「授業支援再起動」をダブルクリック	●
	3 ネットワークドライブ(ドライブなど)を使用	●
画面転送しようとする、IWBの画面が白くなったままでも表示されない	1 Active Schoolの再起動	●
画面転送に時間がかかる	1 Active Schoolの再起動	●
ブラックアウトやロックが効かない	1 ブラックアウトやロックをかけ直し	●
Active Schoolのフリーズ	1 Active Schoolの再起動	●

図 31 トラブル対応マニュアル例(ICT機器トラブルチェックシート)

4.3 運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析

4.3.1 ICT支援員の役割・技能等

「4.2.2(1)日々の活動状況」に記載した通り、ICT機器を導入した平成22年度と、運用3年目となる平成24年度では、ICT支援員の作業内容に係る割合が変化している。

ICT機器を導入した平成22年度は、教員とともにICT支援員が授業に入り、教員及び児童へのICT機器の操作サポート等を中心に支援し、ICT支援員にはICTの利用に係る知識や技能が求められた。運用3年目となる平成24年度は、教員及び児童のICT機器やコンテンツの操作に係る技能が習熟してきたこともあり、コンテンツ作成支援やICT機器の管理・メンテナンス等の支援が中心となり、ICT支援員にはICTの活用・維持に係る知識や技能が求められた。加えて、ICT利活用の推進にあたっては、学校業務や授業の流れに対する学校現場における経験、教員及び児童と関わっていく上でのコミュニケーション能力が求められた。

ICT支援員に求められる技能等をまとめると、以下の通りである。

【ICT利用に係る知識・技能】

- ・ICTの基本知識や操作技能を有し、ICT機器やソフトウェアの設定ができる。

【ICT活用・維持に係る知識・技能】

- ・ICT環境に不具合が生じた場合、障害の1次切分けを行い、保守業務等を適切な指示ができる。
- ・学習コンテンツを活用し、デジタル教材を作成することができる。
- ・ICTの市場動向に目を配り、最新の技術・知識を積極的に収集することができる。

【コミュニケーション能力】

- ・教員や児童など、学校内における人脈づくりを積極的に行い、ICT機器の活用について分かり易く説明することができる。また、必要に応じて教員をリードしながら業務を遂行することができる。
- ・ICTに苦手意識を持つ教員や児童に対しても、やる気を促す声掛けができる。
- ・日々の業務において、校長先生、教頭先生などへの報告・連絡・相談を怠らず、簡潔明瞭に話ができる。
- ・定例会などにおいて積極的に情報収集を行い、学校におけるICT導入・発展に貢献することができる。

【学校現場における経験】

- ・学校業務の流れや授業の流れを理解している。
- ・学校現場での豊富なサポート経験があり、教員に助言することができる。
- ・学校現場でのICT活用例を、具体例を交えながら説明できる。

4.3.2 電気使用量の推移

ICT環境の運用に伴う電気使用量の変化を確認するため、昨年度の調査結果も踏まえ、平成24年度の学校別・月別の電気使用量(Kwh)を調査した。その結果を図 32に示す。

実証校ごとに年度別の月別電気使用量を比較すると、年度に係らず同様に推移している。電気使用量の増分がすべてICT機器によるものとは特定できないが、本事業開始前の平成21年4月から平成22年9月の平均電気使用量/月・校は9,560kwh、本事業が開始された平成22年10月以降の平均電気使用量/月・校は10,340kwhであり、1校あたり毎月780kwh増加している。1kwhを20円とし試算すると毎月15,000円程度であり、端末1台あたりに換算すると毎月42円の電気料金に相当する。

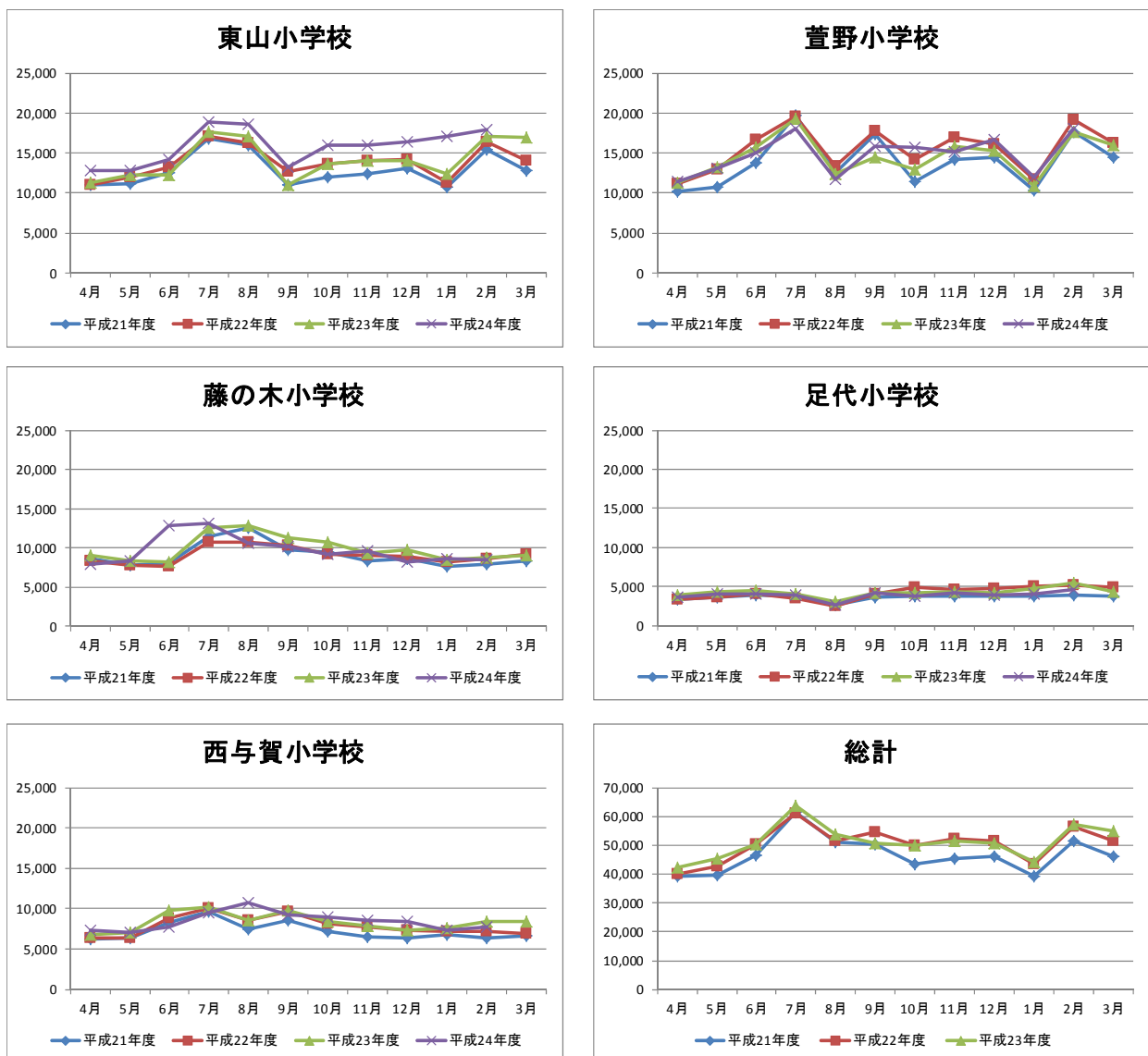


図 32 年度別・月別電気使用量の推移

5 ICT環境の構築等に関する技術的課題の抽出・分析

5.1 新たな情報通信技術等の活用に向けたICT環境の課題

「1.4.2(2)ICT環境の構築等に関する調査研究の視点」で記載した通り、新たな情報通信技術等の活用に向け、以下の取組を実施した。

(再掲)表 7 課題解決に向けた取組一覧(情報通信技術面)

目次	課題解決に向けた取組	概要
5.1.1	既存環境とデジタルの連携方策に向けた取組	・児童への返却が必要なテストや作文等成果物をデジタルで蓄積・活用するための方策を検証
5.1.2	機器間(M2M ¹⁰)通信の活用に向けた取組	・人の手を介さない機器間通信の活用による効果や課題を検証
5.1.3	データ通信カードを用いた持ち帰り学習に向けた取組	・持ち帰り学習でインターネットに接続する際のICT環境、課題を検証
5.1.4	学習履歴の記録・活用方策に向けた取組	・紙のテストの採点結果の活用するためのICT環境、活用方策を検証

5.1.1 既存環境とデジタルの連携に向けた取組

(1)取組の背景

実証校では、授業において、タブレットPCやIWB等のICT機器を活用したデジタル情報とともに、黒板やプリント、ノート等を活用したアナログ情報も扱っている。タブレットPC等で作成されたデジタル情報の成果物と、プリント等の紙媒体で作成されたアナログ情報の成果物が混在し、学習成果を一元的に管理することが困難になっている。

こうした状況において、学習成果の管理を効率化するには、児童への返却が必要なテストや作文等のアナログ情報の成果物をデジタル化し、既存のデジタル情報の成果物とともに一元的に管理することが有効であると考えられる。本取組では、スキャナーによる紙媒体のアナログ情報をデジタル化し、個人フォルダへ自動配信する、既存環境とデジタルの連携に向けた実証研究を行った。

既存環境とデジタルの連携のプロセスは、①アナログ情報をデジタル情報に変換するプロセスと、②デジタル化された情報を個人別に仕分けるプロセスの2つに大別される。

①アナログ情報をデジタル情報に変換するプロセスでは、プリント等の紙媒体で作成されたアナログ情報をスキャナーでPDF等のデジタルに変換する。一般の事務所等でも日常的に行われている取組であり、学校においても問題なく実施できると考えられる。

②デジタル化された情報を個人別に仕分けるプロセスでは、デジタル化された各ファイルを開き、作成者を確認し、ファイル名を変更した上で、作成者である児童の個人フォルダ

¹⁰ M2M(Machine to Machine):センサや家電製品などの機器をネットワークに接続し通信を行うことで、情報の収集や装置の制御を行う技術

に仕分ける。通常、デジタル化されたファイルごとに手作業でファイル内容の確認、ファイル名の変更、個人フォルダへの仕分けを行う必要があり、作業負荷が高い。学校で教員が全児童分のファイルの仕分けを行うことは困難と考えられる。既存環境とデジタルの連携方策を学校現場で運用するためには、このプロセスの作業負荷を軽減することが課題となる。

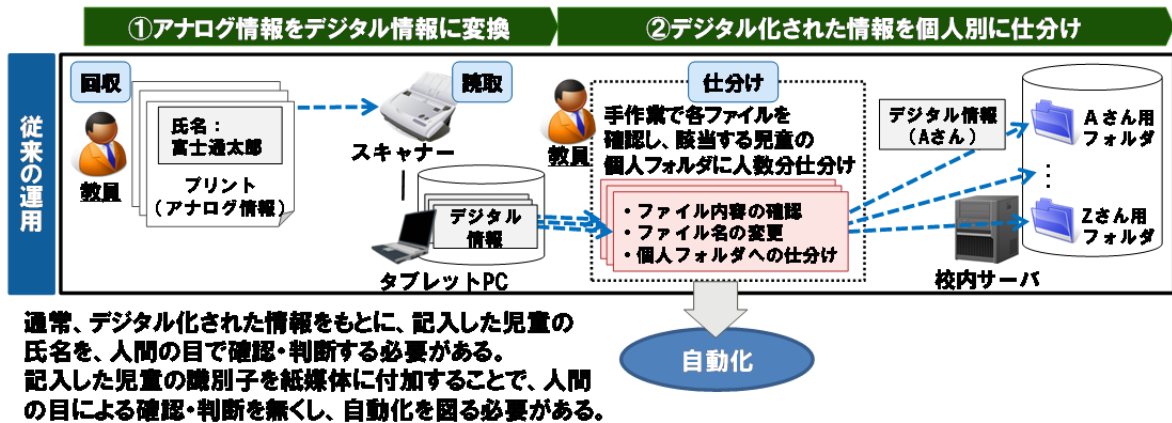


図 33 既存環境とデジタルの連携に係る課題

上記課題を踏まえ、図 34のように検証を行った。検証では、スキャナーでデジタル化された情報を、作成者である児童の個人フォルダに自動で仕分けるため、バーコードシールを活用した。バーコードシールにはデジタル化された情報の保管先となる児童の個人フォルダの情報を埋め込んでいる。この情報を識別子として活用し、紙媒体に貼付したバーコードシールをスキャナーで読み取ることで、バーコードシールで指定されるフォルダへ自動で仕分けることが可能となる。必要な作業はバーコードシールの配布・貼付と、スキャナーへの取込みだけであるため、学校現場でも問題なく実施可能と考えられる。

スキャナーとバーコードシールを活用することで、アナログ情報の成果物も含め、学習成果をデジタル情報として一元的・効率的に管理できるかを検証した。

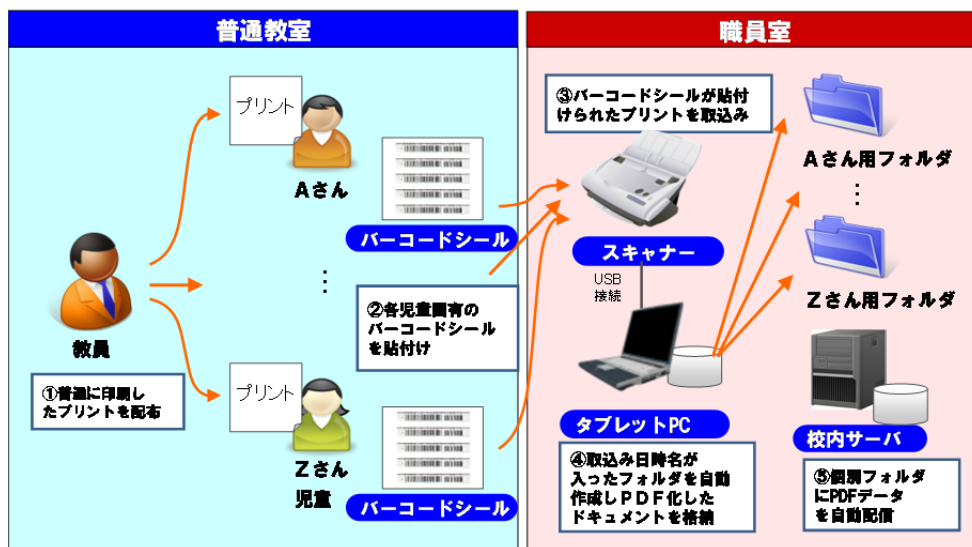


図 34 既存環境とデジタルの連携に向けた検証概要

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年5月31日～7月18日

(調査内容)

- ・スキャナーによる紙媒体のデジタル化、バーコードシールによる個人フォルダへの自動配信が可能かを調査した。
- ・紙媒体のデジタル化、個人フォルダへの自動配信が、学校現場において円滑に運用可能であることを調査した。

(調査項目)

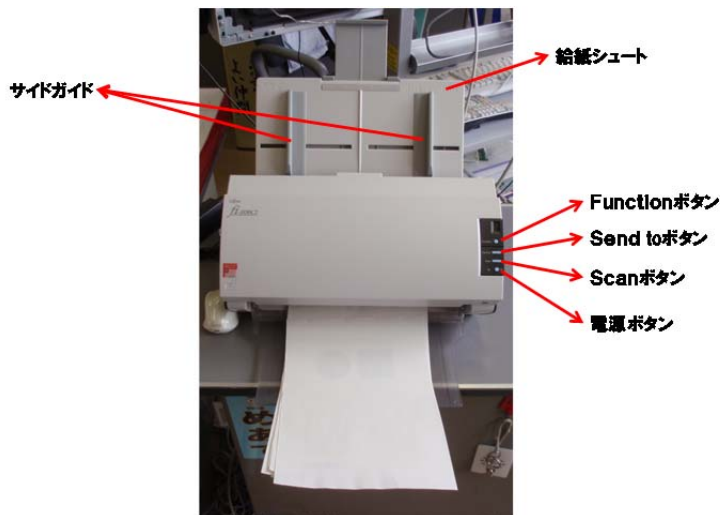
- ・スキャナーでの紙媒体の読取・デジタル化の可能性
- ・バーコードシールによる個人フォルダへのファイル仕分けの可能性
- ・スキャナーでの紙媒体の読取速度

(検証環境)

- ・本検証は、足代小学校にて実施した。
- ・紙媒体をデジタル化するためのスキャナーを各実証校に1台設置した(図 35)。テスト用紙等を読取できるよう、A3サイズまで対応可能なスキャナーを設置した。
- ・通常、紙媒体をスキャナーで読取り、仕分けるには、スキャナーに接続したPCでソフトウェアを操作し、設定変更する必要がある。本検証では、スキャナーの操作パネルのボタンに処理内容を登録することで、PCでソフトウェアの設定変更をしなくとも処理を行うことを可能とした。操作パネルのボタンへの処理内容登録は、図 36のように行った。



図 35 実証校に設置したスキャナー



- ①片面カラーで読取する場合の操作
【Scanボタン】の押下 あるいは、
【Functionボタン】を【1】にし、【Send toボタン】の押下
- ②両面カラーで読取する場合
【Functionボタン】を【2】にし、【Send toボタン】の押下
- ③片面カラーで読取し、バーコードシールに基づき、
個人フォルダに蓄積する場合の操作
【Functionボタン】を【3】にし、【Send toボタン】の押下
- ④両面カラーで読取し、バーコードシールに基づき、
個人フォルダに蓄積する場合の操作
【Functionボタン】を【4】にし、【Send toボタン】の押下

図 36 スキャナーの操作パネルのボタンに登録した処理内容

・デジタル化されたデータを児童の個人フォルダに自動配信するため、児童ごとにバーコードシールを作成・配布した。児童ごとのバーコードシールを容易に管理できるよう、クラス単位に各児童のバーコードシールをファイリングした。

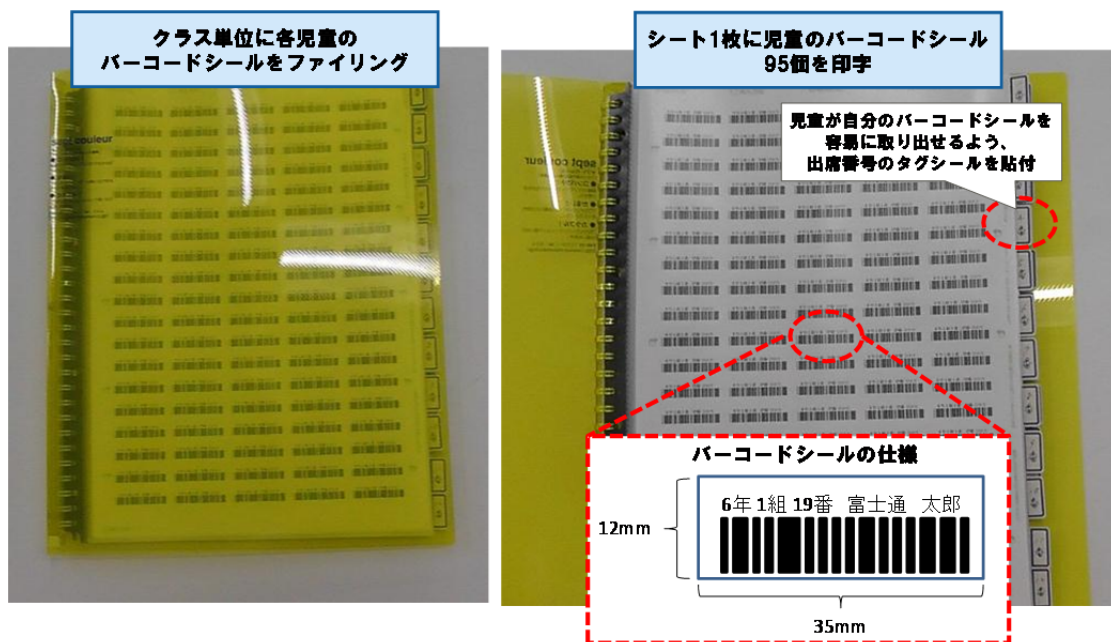


図 37 検証で使用したバーコードシール

(3) 検証手順

表 48に示す通り、バーコードシールの表示形式やファイル命名規則等を検討し、バーコードシールの作成、スキャナーでバーコードシールを読み取るための設定等を行った上で、既存環境とデジタルの連携方策の検証を行った。

表 48 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.検討	1-1.スキャナー専用PCの選択	事業者	・スキャナーに接続するスキャナー専用PC（教員用タブレットPCあるいはIWB用PC）を選択
	1-2.設置場所の検討	実証校 事業者	・スキャナー及びスキャナー専用PCの設置場所を検討
	1-3.バーコードシールの仕様の検討	事業者	・各児童が貼付するバーコードシールの仕様（表示形式等）を検討
	1-4.ファイル命名規則の検討	事業者	・デジタル化された紙媒体のファイル命名規則を検討
	1-5.導入手順の検討	事業者	・スキャナー導入に関わる作業手順を検討
2.準備	2-1.バーコードシール自動生成ツールの作成	事業者	・児童名簿に基づき、バーコードシールを自動生成するツールを作成、動作確認
	2-2.バーコードシールの作成	実証校	・ツールを活用し、各児童のバーコードシールを作成・配布
	2-3.操作マニュアルの作成	事業者	・スキャナー操作に係る教員向け操作マニュアルを作成
	2-4.スキャナー及び専用PCの設置	事業者	・スキャナー及びスキャナー専用PCを指定場所に設置
3.設定	3-1.ソフトウェアのインストール	事業者	・スキャナー専用PCにスキャナーソフトウェアをインストール
	3-2.ソフトウェアの設定	事業者	・バーコードの読取範囲・形式、ファイル命名規則を設定 ・スキャナの操作パネルのボタンに処理内容を登録
	3-3.動作検証	事業者	・スキャナーの動作検証
4.検証	4-1.スキャナーの利活用	実証校	・教員から児童への紙媒体の配布 ・紙媒体への記入（児童） ・紙媒体へのバーコードシールの貼付（児童） ・紙媒体の読込、校内サーバの児童用フォルダへの自動配信（教員）
	4-2.サポート・設定変更	事業者	・上記に伴うサポート、設定変更
	4-3.課題の抽出	事業者	・検証結果を踏まえ、技術面・運用面の課題を抽出・整理

(4) 検証結果

足代小学校において、6年生国語の期末テスト時、実際にスキャナー及びバーコードシールを活用して紙媒体のデジタル化、個人フォルダへの仕分けを行った。図 38、図 39に示すように、まず教員が配布した期末テストに児童が個人別のバーコードシールを貼付した。期末テストを教員が回収し、採点前にスキャナーで読み取ってデジタル化するとともに、個人フォルダへ仕分けした。その後テストを教員が採点し、紙媒体で児童に返却した。

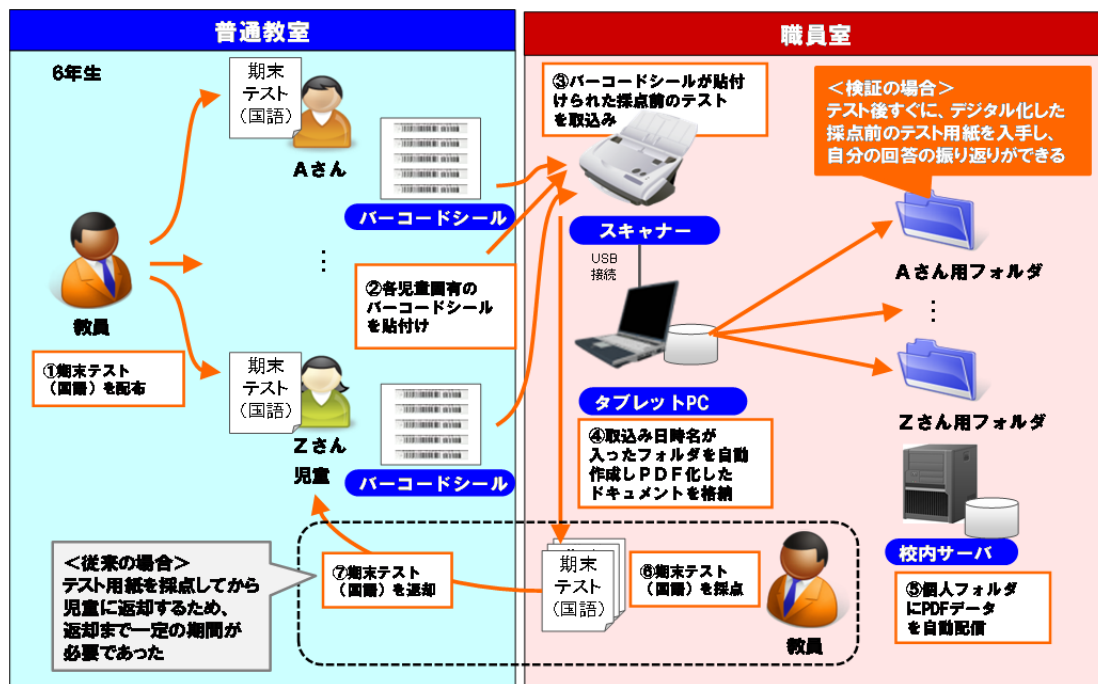


図 38 既存環境とデジタルの連携実践の概要(足代小学校)

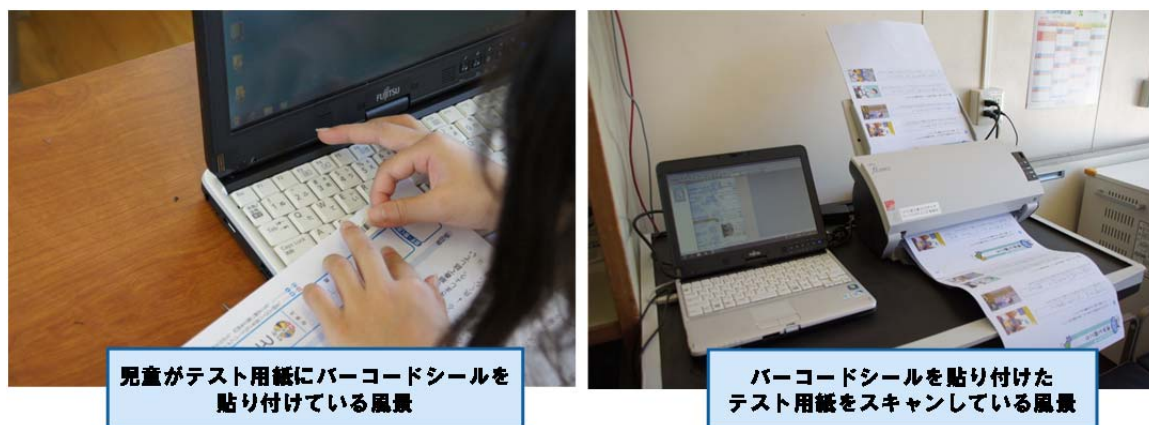


図 39 既存環境とデジタルの連携実践の様子(足代小学校)

通常、テスト用紙は採点を終えてから児童に返却するため、返却まで一定期間の間隔が空くが、学校現場では、児童の振り返りなどのため、採点前のテスト用紙も保存し、返却したいとの要望がある。しかし、実際にはコピーに要する費用等の問題から、採点前のテストの返却は行われていない。今回、スキャナーで採点前のテスト用紙をデジタル化し、バーコードシールに基づき個人フォルダに保存したことで、コストをかけず、児童が自分の答案を閲覧し、振り返りなどに活用することが可能となった。

既存環境とデジタルの連携の取組について、表 49に示す通り、情報通信技術面、運用面の観点から検証を行った。

表 49 既存環境とデジタルの連携方策の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信 技術面	1	紙媒体の読取・デジタル化	・紙媒体の読取エラーはないか。
	2	個人フォルダへの仕分け	・バーコードシールの読取エラーはないか。 ・バーコードシールに基づき、指定のフォルダに蓄積できるか。
運用面	3	操作性・手順	・教員・児童が問題なく操作や作業を実行できるか。
	4	読取速度	・運用に耐えうる読取速度で紙媒体のデジタル化ができるか。

表 49で示した検証項目についての検証結果を表 50に示す。

情報通信技術面の検証では、まず、学校現場で使用される様々なサイズや厚さの紙媒体を読取ることができるかを確認した。読取する紙媒体の厚さによっては、スキャナーの読取ローラーが複数枚の紙媒体を巻き込んで紙詰まりが生じ、読取エラーが発生することが明らかになったが、読み取る紙媒体の厚さに合わせて、スキャナー側で読取厚さを切替えることで問題は解消した。また、スキャナーに取込むことができれば、バーコードに基づく個人フォルダへの情報の仕分けも、問題なく実施できることを確認した。

運用面の検証では、操作パネルのボタンに処理内容を登録することで、教員が容易に紙媒体の読取・仕分けを行えることを確認した。また、児童によるテスト用紙へのバーコードシール貼付や、スキャナーの読取速度にも問題が無いことを確認した。

表 50 既存環境とデジタルの連携方策の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信 技術面	1	紙媒体の読取・デジタル化	・厚さが薄いテスト用紙等の紙媒体は、紙詰まりが生じ、読取エラーが発生した。 ・スキャナー側で読取厚さを切替えることで解決できた。
	2	個人フォルダへの仕分け	・紙詰まりがなく、紙媒体を読取できれば、バーコードシールの読取、指定フォルダへの蓄積は検証できた。
運用面	3	操作性・手順	・スキャナーの操作パネルのボタンに処理内容を登録することで、容易に操作できた。児童によるバーコードシール貼付にも問題はなかった。
	4	読取速度	・解像度にもよるが、3秒/枚程度で紙媒体を読込できるため、休憩時間等でも使用することができた。

検証の結果、スキャナーによる紙媒体のデジタル化、バーコードシールによる個人フォルダへの自動仕分けが、運用上の問題なく実施可能であることが確認された。今後、本検証において整備した環境を活かすことで、今まで困難であった児童への返却が必要なテストや作文等のアナログ情報の成果物も含め、学習成果をデジタル情報として一元的・効率的に管理し、学習履歴の蓄積・活用につなげることが可能と考えられる。

5.1.2 機器間通信(M2M)の活用に向けた取組

(1)取組の背景

昨今の技術革新により、従前はネットワークへの接続を想定していなかったICT機器にも、通信機能が付与されるようになってきている。また、これにより、機器間で相互通信(M2M)が盛んに行われるようになってきている。今後、機器間通信可能なICT機器がさらに増加すれば、学校現場におけるICT利活用の可能性も広がっていくと期待される。

現在普及している機器間通信可能なICT機器の一つとして、無線LAN機能付きメモ리카ードが挙げられ、通信機能を持たない一般的なデジタルカメラに挿入することで、デジタルカメラに無線LAN機能を付加することができる。本取組では、デジタルカメラに無線LAN機能を付加して機器間通信を行い、情報通信技術面等の課題、ICT利活用方策を検証した。

(2)検証条件

① 検証条件一覧

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年5月25日～7月4日

(調査内容)

- ・無線LAN機能付きデジタルカメラを教室での授業に活用し、撮影した画像を機器間通信によりIWBに転送できるかを調査した。
- ・無線LAN機能付きデジタルカメラからIWBへの画像転送を、授業運営に支障のない形で実施することができるかを調査した。

(調査項目)

- ・無線LAN機能付きデジタルカメラの無線LANネットワークへの接続方法
- ・無線LAN機能付きデジタルカメラからIWBへの画像転送の可能性
- ・無線LAN機能付きデジタルカメラからの画像転送速度

(検証環境)

- ・本検証は、西与賀小学校で実施した。
- ・無線LANのネットワークを介して、デジタルカメラから端末に画像を自動転送できる無線LAN機能付きメモ리카ードを準備し、設定した。
- ・無線LAN機能付きデジタルカメラを無線LANのネットワークに接続し、IWBに画像転送するため、無線LANのネットワークの設定を変更した。

- 無線LAN機能付きデジタルカメラからの画像転送は、図 40の通り、インターネットで外部の中継サーバを経由した上でIWBに接続するパターンを採用した。このパターンを選択した背景については後述する。

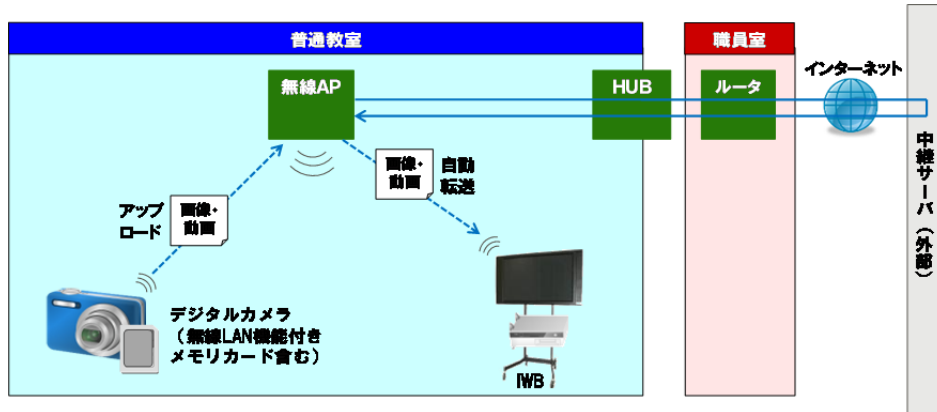


図 40 無線LAN機能付きデジタルカメラの活用に係る検証環境

② 無線LAN機能付きデジタルカメラからIWBへの転送方法のパターン

デジタルカメラからIWBへの画像等のデータ転送方法には、様々なパターンがありうるが、無線LAN機能付きメモリアカードの仕様上の制約を考慮した結果、実現可能なパターンは、図 41、図 42、図 43および表 51に整理した3パターンであった。

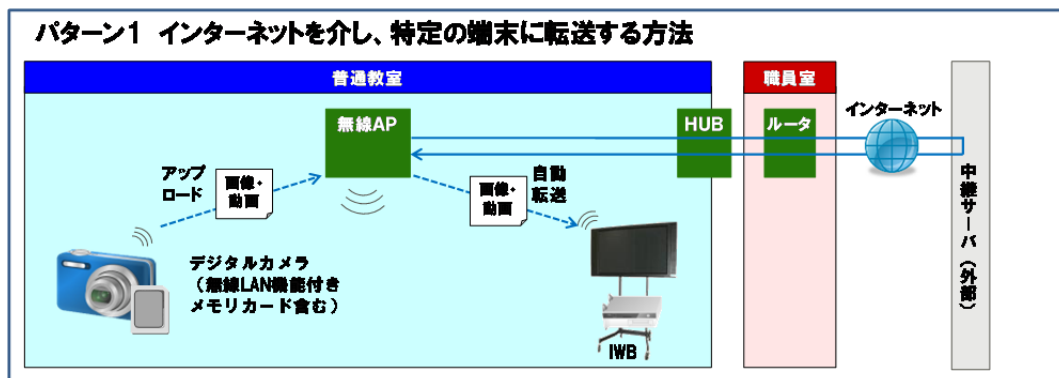


図 41 パターン1:インターネットを介し、特定の端末に転送する方法

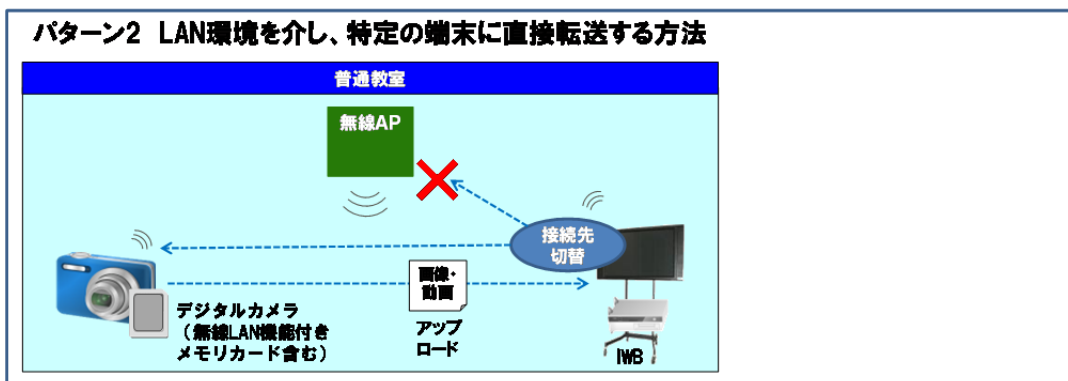


図 42 パターン2:LAN環境を介し、特定の端末に直接転送する方法

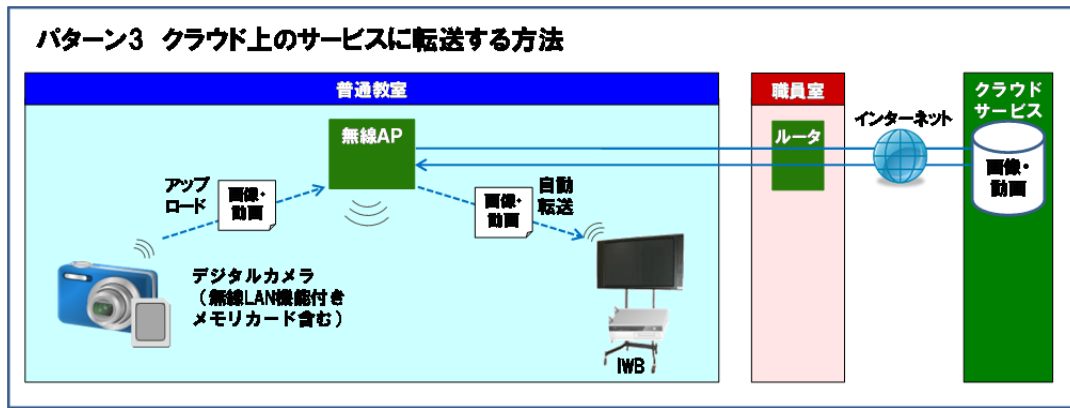


図 43 パターン3:クラウド上のサービスに転送するパターン

表 51 無線LAN機能付きデジタルカメラからIWBへの転送方法のパターン比較

No.	パターン	パターン内容	転送ルート								
			アップロード			ダウンロード					
			デジタルカメラ	無線LAN機能付き	無線LAN	インターネット	クラウド	インターネット	無線LAN	IWB	
1	インターネットを介し、特定の端末に転送する方法	インターネット上の中継サーバを経由して、データをIWBに転送する方法	●	●	●				●	●	●
2	LAN環境を介し、特定の端末に直接転送する方法	機器間で直接通信を行い、データをIWBに転送する方法	●								●
3	クラウド上のサービスに転送する方法	データをクラウド上のサービスに転送・蓄積し、IWBへデータを転送する方法	●	●	●	●	●	●	●	●	●

上記パターンについて、導入面、運用面、セキュリティ面の観点から、利用にあたっての懸念事項を整理すると、表 52 の通りとなる。

導入面の懸念事項は、無線LAN機能付きメモリカードをネットワークに接続するため、無線LAN機能付きメモリカードの仕様や制約条件を踏まえ、ネットワークの設定変更を行い、十分に動作検証を行う必要があることである。これは、3パターン共通の懸念事項である。

運用面の懸念事項としては、機器間で直接通信を行い、データを転送するパターン2において、無線LAN機能付きデジタルカメラを使用する前後で、IWB側のネットワークの接続先を変更する必要があることが挙げられる。デジタルカメラの機器間通信を行うたびに設定変更が必要となるため、運用上の支障が大きい。

セキュリティ面の懸念事項は、インターネットを経由し、データを転送するパターン1とパターン3において、外部へのデータ漏えい等のリスクが存在することである。ただし、パターン1はパターン3と異なり、外部にデータを蓄積しないため、相対的にリスクが小さい。

本実証研究では、運用面の懸念からパターン2を、セキュリティ面の懸念からパターン3を候補から除外し、残るパターン1を採用することとした。

表 52 各パターンの利用にあたっての懸念事項

No.	パターン	利用にあたっての懸念事項		
		導入面	運用面	セキュリティ面
1	インターネットを介し、特定の端末に転送する方法	無線LAN機能付きメモリカードをネットワークに接続するための設定変更、動作検証を実施	-	外部の中継サーバを経由し、データを転送（データ蓄積はせず）
2	LAN環境を介し、特定の端末に直接転送する方法		使用前後で、IWB側のネットワークの接続先を変更	-
3	クラウド上のサービスに転送する方法		-	外部サービスにデータを蓄積

(3) 検証手順

表 53に示す通り、無線LAN機能付きデジタルカメラを使用するための制約条件や転送方法を検討し、無線LANのネットワークに接続するための設定変更を行った上で、機器間通信の活用についての検証を行った。

表 53 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 準備	1-1. 制約条件の列挙	事業者	・無線LAN機能付きデジタルカメラを使用するための条件を調査
	1-2. 転送方法の検討	実証校事業者	・無線LAN機能付きデジタルカメラの利活用方法を検討 ・無線LAN機能付きデジタルカメラから端末への転送方法を検討（上記の通りパターン1を採用）
2. 設定	2-1. 無線LANのネットワーク接続のための設定変更	事業者	・無線LAN機能付きデジタルカメラの無線LANのネットワークへの接続許可 ・無線LAN機能付きデジタルカメラのMACアドレス、プロキシサーバの登録
	2-2. ソフトウェアのインストール・設定	事業者	・画像の転送先となるIWB等に転送ソフトウェアをインストール ・ファイヤーウォールのブロックを解除 ・転送された画像のIWB上での保存先を設定
	2-3. 無線LAN機能付きデジタルカメラの設定	事業者	・無線LAN機能付きデジタルカメラに無線LANのSSIDとパスワードを登録

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
	2-4.動作検証	事業者	・無線LAN機能付きデジタルカメラの動作検証
3.検証	3-1.無線LAN機能付きデジタルカメラの利活用	実証校	・無線LAN機能付きデジタルカメラでの撮影 ・指定フォルダへ画像を自動転送 ・撮影した画像のIWB等への提示
	3-2.サポート・設定変更	事業者	・上記に伴うサポート、設定変更
	3-3.課題の抽出	事業者	・検証結果を踏まえ、技術面・運用面の課題を抽出・整理

(4) 検証結果

西与賀小学校において、5年生算数の授業で無線LAN機能付きデジタルカメラを教室内で利活用した。図 44、図 45に示すように、教員が机間巡回時に、児童のノートを無線LAN機能付きデジタルカメラで撮影し、無線LANのネットワークを介して、児童のノートの画像をIWBに提示した。

通常、ノート等の紙媒体をIWBに提示する場合、IWBに接続されたWebカメラや実物投影機等を使用する。その際、児童がノート等の紙媒体を実物投影機まで持っていく必要があり、迅速に、かつ多くの児童の学習成果をIWBに提示することは困難である。無線LAN機能付きデジタルカメラを活用することで、机間巡回時に教員が撮影した児童のノートの画像が指定のフォルダへ自動的に配信されるため、紙媒体の成果物でも、IWBを介して即座にクラス全員に提示し、共有することが可能となった。

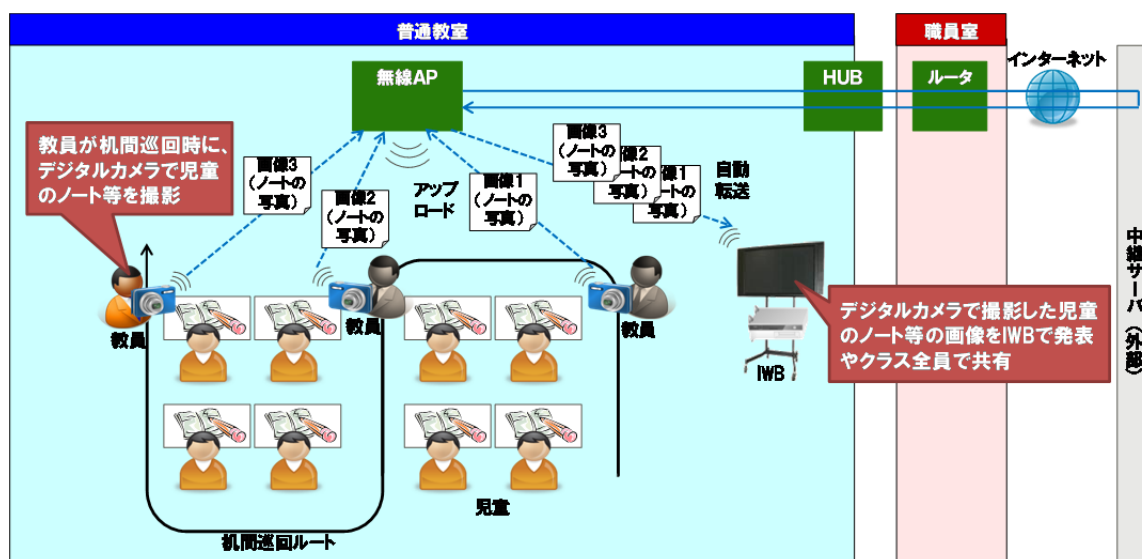
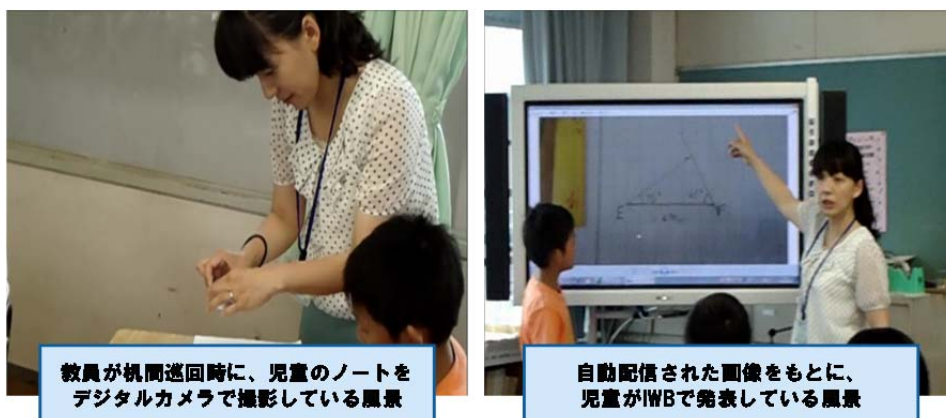


図 44 無線LAN機能付きメモカード利活用の実践(西与賀小学校)



教員が机間巡回時に、児童のノートをデジタルカメラで撮影している風景

自動配信された画像をもとに、児童がIWBで発表している風景

図 45 無線LAN機能付きメモ리카ード利活用の様子(西与賀小学校)

機器間通信の活用の取組の検証にあたり、表 54に示す通り、情報通信技術面、運用面の観点から検証項目を設定した。

表 54 機器間通信の活用の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	無線LANのネットワークへの接続	・無線LAN機能付きデジタルカメラが無線LANのネットワークに接続できるか。
	2	指定フォルダへの転送	・無線LANのネットワークを介し、指定のフォルダへ転送できるか。
運用面	3	操作性・手順	・教員や児童が操作できるか。
	4	転送速度	・運用に耐えうる速度で画像が転送できるか。

表 54で示した項目についての検証結果を表 55に示す。

情報通信技術面では、無線LAN機能付きデジタルカメラをネットワークへ接続し、IWBへ転送できるかを検証した。検証の結果、無線LAN機能付きメモ리카ードの使用上の制約を考慮して適切に設定を行えば、問題なくネットワーク接続・画像転送できることを確認した。

運用面では、授業でデジタルカメラを用いた機器間通信を行う上で操作性や手順、画像の転送速度に問題が無いかを検証した。西与賀小学校の検証においては、操作性・手順、画像転送の速度のいずれも、授業運営に耐えるものであった。

ノート等の紙媒体の成果物をデジタルカメラでデジタル化し、IWBに提示するなどして、タブレットPC以外の情報端末でも、無線LANを活用した新たなICT利活用を実践できることが明らかになった。

表 55 機器間通信の活用の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信技術面	1	無線LANのネットワークへの接続	・無線LAN機能付きデジタルカメラを無線LANのネットワークに接続するための様々な制約条件があるが、ネットワークの設定変更を行うことで、接続できた。
	2	指定フォルダへの転送	・無線LAN機能付きデジタルカメラが無線LANのネットワークへ接続できれば、デジタルカメラで撮影した画像はIWB用PC等の指定フォルダへ転送・蓄積できた。

区分	No.	検証項目	検証結果
運用面	3	操作性・手順	・事前に転送先を登録すれば、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。
	4	転送速度	・画像の解像度によるが、教室内に設置されている無線APを介して、画像を転送するため、5秒程度で転送することができた。

ただし、留意すべき点として、無線LAN機能付きメモリカードを使用するための制約条件がある。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の通信機能が付与しているため、通信機能が限定される場合がある。本実証環境で使用した無線LAN機能付きメモリカードの場合、表 56に例を示す通り、様々な制約条件があった。これらの制約条件を踏まえて無線LANのネットワーク設定を変更することで、デジタルカメラから端末へ画像を自動転送することが可能となった。無線LAN機能付きメモリカードの使用にあたっては、製品の仕様による使用上の制約条件、デジタルカメラとの相性等を、十分に学校現場で検証する必要がある。

表 56 無線LAN機能付きメモリカードを使用するための制約条件の例

No.	制約条件	制約条件に対応した設定変更等の対応内容
1	MACアドレス ¹¹ 制限が設定されている場合、MACアドレスの許可が必要である。	・無線LANのネットワークは接続する機器をMACアドレス、固定IPアドレスで管理しているため、無線LAN機能付きメモリカードのMACアドレスをDHCPサーバに登録することで対応した。
2	固定IPアドレスには未対応である。	
3	ルータ経由での転送には、DHCP ¹² が有効なルータが必要である。	
4	無線APを経由し、ルータに接続されている環境の場合、特定のサーバ経由での転送が前提となる。	・無線LANのネットワークは無線APを経由し、ルータに接続されているため、プロキシサーバに特定のサーバを登録した。
5	SSID ¹³ のステルスモードからの運用はサポート対象外である。	・無線LANのネットワークはステルスモードで運用しているが、無線LAN機能付きメモリカードで直接SSID名を入力・設定することで対応した。
6	暗号化方式においては、TKIP ¹⁴ を推奨する。	・無線LANのネットワークの暗号化方式はTKIPを使用しているため、既存ICT環境への影響はなかった。
7	2.4GHz帯域幅での 802.11b/g/n を備えたルータが必要(ただし、5 GHz 帯域幅はサポート外)である。	・教室内の無線APは2.4GHz帯域を使用しているため、既存ICT環境への影響はなかった。
8	特定のウイルスソフトを使用している場合は、写真をアップロードができない。	・特定のウイルスソフトを使用していないため、既存ICT環境への影響はなかった。

¹¹ LANカードなどのネットワーク機器のハードウェアに一意に割り当てられた物理アドレス

¹² DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) :クライアントに対し、IPアドレス等のネットワーク情報を動的に割り当てるプロトコル

¹³ 無線LANにおける無線APの識別子

¹⁴ 無線LANの暗号化に用いられる暗号化方式の一つ

5.1.3 データ通信カードを用いた持ち帰り学習に向けた取組

(1) 取組の背景

平成23年度事業に引き続き、学校と家庭の連携学習に係るICT機器の効果的な利活用方法、その実現に向けて対策が求められる課題等を明らかにするため、タブレットPCの家庭への持ち帰りを想定した実証研究を行った。

平成23年度事業では、表 57に示すように、「長期休暇時における家庭での学習」と「学期内における家庭での学習」に利活用の目的を分け、各目的に応じた利活用方法を定義し、スタンドアロン¹⁵環境下で家庭での学習に向けた実証研究を実施した。

表 57 平成23年度事業での家庭への持ち帰りにおける実証研究の対象

利活用の目的	想定されるICT環境の利活用方法	実証内容
長期休暇時における家庭での学習	ア 児童一人一人の習熟度等に応じた個別学習	個の習熟度に応じた個別学習に適し、かつコンピュータによる指導が可能な、漢字、計算の学習コンテンツを利用して、家庭での学習を想定した実証研究を行った。
	イ 日記、自由研究等の長期休暇時における活動記録	長期休暇中の活動や、教員が長期休暇中に学習するよう指導した課題等を、タブレットPC上で行い記録し、その成果を授業等で共有した。スタンドアロン環境で稼動するコンテンツ等の利用を想定し実証研究を行った。
学期内における家庭での学習	ウ 宿題等、教員が家庭で行うよう指導した学習	授業の振り返りや授業準備等、家庭で行っている学習活動を、タブレットPC上で行い記録し、その成果を授業等で共有した。ワークシート等、文書作成ソフト等の広く汎用的に使われているアプリケーションでの利用を想定し実証研究を行った。

本年度事業は、平成23年度事業での実証結果を踏まえ、家庭に持ち帰ったタブレットPCからインターネットへ接続できる環境を提供し、家庭での学習に向けた実証研究を実施した。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年7月20日～8月20日

(調査内容)

- ・足代小学校の5年生、6年生の児童が各自のタブレットPC、データ通信カードを家庭に持ち帰り、インターネットに接続して家庭での学習に利活用する方法と、その際の課題について調査した。

¹⁵ コンピュータをネットワークと接続せずに利用する形態

(調査項目)

- ・児童自身によるインターネットへの接続
- ・家庭での学習におけるインターネット利用の安全性

(検証環境)

- ・本検証は、足代小学校において実施した。
- ・家庭に持ち帰るタブレットPCは、普段の授業で児童が使用しているタブレットPCとし、タブレットPCからインターネットに接続できるよう、データ通信カードを準備・配布した。
- ・タブレットPC、ACアダプタ、データ通信カードを家庭に持ち帰るにあたり、重量、持ち易さや格納し易さ等を考慮し、持ち帰り鞆を準備した。
- ・インターネット接続に伴う危険性を排除するため、接続可能なWebサイト、インターネットの利用可能時間(8時～17時)を各タブレットPCに導入されているフィルタリングソフトで設定した。
- ・家庭での学習で使用するインターネット上の電子模造紙ソフトに接続できるよう、タブレットPCを設定した。

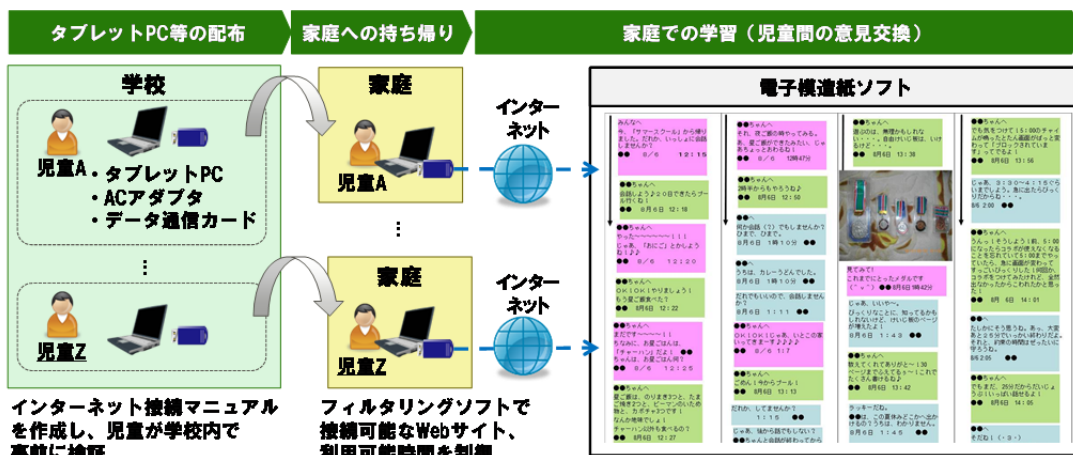


図 46 データ通信を用いた持ち帰り学習に係る検証環境

(3) 検証手順

表 58に示す通り、タブレットPCの家庭への持ち帰りで実施する内容やコンテンツ等を検討し、必要な機器や備品の準備・設定等を行った上で、データ通信カードを用いた持ち帰り学習を実施した。

表 58 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.検討	1-1.対象範囲の検討	実証校 事業者	・タブレットPCの家庭への持ち帰りを 実施する期間、学年等を検討
	1-2.使用コンテンツの選定	実証校 事業者	・家庭での学習で使用するコンテ ンツを選定

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
2.準備	2-1.データ通信カードの手配	事業者	・実証校の通信環境を踏まえ、通信キャリア及びデータ通信カードを手配
	2-2.備品等の準備	事業者	・タブレットPCの家庭への持ち帰りに必要となるタブレットPCの持ち帰り鞆、ACアダプタを準備
	2-3.保護者への説明	実証校	・タブレットPCを家庭へ持ち帰るため、対象となる児童の保護者に文書を通じ、実証研究の目的や内容等を通知
	2-4.児童への説明	実証校	・対象となる児童に対し、教員からタブレットPCの持ち帰りにあたっての注意事項、家庭で行う課題等を説明
3.設定	3-1.データ通信カードの設定、動作検証	事業者	・持ち帰り対象となるタブレットPCにデータ通信カードの設定、動作検証を実施
	3-2.フィルタリングの設定	事業者	・接続可能なWebサイト、インターネットの利用可能時間をタブレットPCのフィルタリングソフトで設定
	3-3.マニュアルの作成	事業者	・データ通信カード使用方法の児童向けマニュアルを作成
	3-4.事前接続	児童	・家庭に持ち帰る前に、児童がデータ通信カードを使用し、インターネットへの接続を実施
4.実施	4-1.家庭での学習	児童	・普通の授業で児童が使用しているタブレットPC、データ通信カード等を持ち帰り、指定された課題を実施
5.検証	5-1.学習記録の収集	実証校	・児童が実施した課題を教員が収集し、保管
	5-2.課題・留意事項の抽出	事業者	・事業者側での作業や家庭での学習結果を踏まえ、技術面・運用面の課題、留意事項を抽出・整理



図 47 タブレットPCの家庭への持ち帰り風景(足代小学校)

持ち帰りを実施する5年生、6年生の保護者への説明(表 58、2-3)では、図 48に示す文書にて、持ち帰る物品や利用目的、安全対策等について通知した。

夏休み中のタブレット PC 持ち帰りについて

日頃は、本校教育活動ならびに総務省フューチャースクール推進事業の実施にご理解とご協力をいただき、ありがとうございます。

さて、本校では、次の予定で夏季休業中のタブレット PC の自宅への持ち帰りをを行います。持ち帰りにあたり、諸問題が発生しないように配慮いたしておりますので、ご確認いただき、ご理解いただけるようお願いいたします。

- 対象児童**
 - 5年生 (8/1～8/20)
 - 6年生 (7/20～8/1)
- 持ち帰る物品**
 - タブレット PC (普段、子どもたちが学校で利用している本体)
 - AC アダプタ
 - 通信用データ機器 (USB タイプ)
 - キャリングバッグ
- 安全対策**
 - インターネットは校内よりさらにフィルタリングを強化し、指定されたサイトしかつながりません(裏面に詳細)。さらに接続時間は8時～17時のみに設定。
 - アクセスした場所や、ソフトの起動状況については、1台毎に記録されております。
 - お配りする通信データ機器 (USB タイプ) はドコモの携帯用電波を利用します。携帯の使用が制限されている場所や配慮を必要とする方が近くにいないことを確認して利用してください。
- その他**
 - 途中で不具合などが起こった場合には、リセット (電源の長押し) で元の状態に戻ります。
 - 通常の使用でおこる破損や故障については、個人の責任は問われませんが、通信関係の設定変更などは行わないでください。
 - そのほか、不具合などでお困りの場合は、担任まで連絡をお願いします。

- 利用法 (児童には、次のようなことのために利用するよう伝えております)**
 - 社会や理科を中心とする調べ学習 (自主勉強で利用)
 - 夏休み新聞の作成 (各自が夏休み中の出来事や、読んでいることについてレポートを書く)
 - 漢字練習や計算練習のための電子ドリル教材の利用 (自主学習)

参考資料

・インターネットで接続できるサイト (これ以外にはつながりません)

NHK for School 理科、社会を中心とする番組の閲覧	http://www.nhk.or.jp/ http://www3.nhk.or.jp/ http://cgi2.nhk.or.jp/
ポプラディアネット 百科事典	https://poplardia.net/
コロポノート 共同作業用電子ノート	https://webdemo2.jrscomware.com/ashiro/
学習探検ナビ 教科学習ドリル	https://www.gakusyuu-navi.net/
TOSS子どもランド 教科学習ドリルやシミュレーション	http://www.tos-land.net/
eライブラリ 教科学習ドリル	http://ela.education.ne.jp/
読売こども新聞 新報社の子どもの向けサイト	http://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/children/
毎日こども新聞 新報社の子どもの向けサイト	http://mainichi.jp/feature/maisho/
学研キッズ 学研向けの子どもの向けサイト	http://kids.gakken.co.jp/
キッズ@nifty 富士通の子どもの向けサイト	http://kids.nifty.com/
キッズgoo NTTの子どもの向けサイト	http://kids.goo.ne.jp/


インターネット 利用時間可能 8:00～17:00

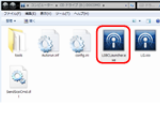


図 48 保護者向け説明資料

5年生、6年生の児童に対する説明(表 58、2-4)では、図 49に示すデータ通信カードとその使用方法のマニュアルを提示した。また、家庭に持ち帰る前に、データ通信カードを用いてインターネットへの接続を実施した(表 58、3-4)。

タブレットPCインターネット接続の手順

家で使う時は、電源を入れる前に無線のスイッチがOFFになっているか確認しましょう。



- 1**  通信用USBをパソコンにさす。
- 2**  このウィンドウが開いたら、「L-08CLauncher.exe」をクリックする。(開かない場合は、③に進む)
- 3**  通信用USBのランプが水色になったら、デスクトップの「L-08C接続ソフト」をクリックする。
- 4**  L-08C接続ソフトが始まるので、「接続」をクリックする。

×を押すと通信が終了します。

パソコンのスイッチを切る前に接続を終了させましょう。

※家で使うのは、
コンピューター→ローカルディスクD →「家庭学習」の中にあるものだけです。
※夕方5時から朝8時までは、インターネットにつながりません。

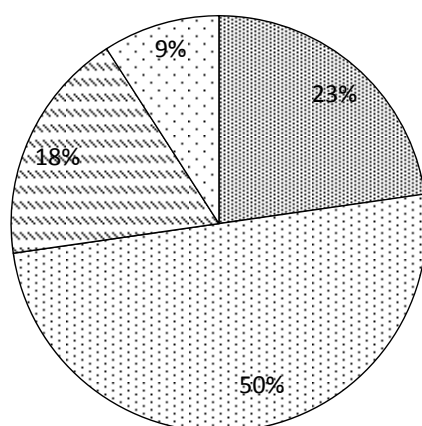
図 49 児童向けインターネット接続マニュアル

(4) 検証結果

足代小学校の6年生は7月20日～8月1日、5年生は8月1日～20日の期間で、タブレットPC、データ通信カード等を持ち帰り、インターネットを活用した家庭での学習を実践した。

6年生では児童が家庭に持ち帰ったタブレットPCからデータ通信カードを介して、インターネット上の電子模造紙ソフトに接続し、指定された議題に対するコメントをし合うWeb学級会を実施した。5年生は、6年生と同様に家庭から電子模造紙ソフトに接続し、夏休みの出来事やニュースについてのコメントや写真等を投稿し、クラス内で共有した。特に5年生については、電子模造紙ソフトへの総投稿数が1,581件あり、図 50に示すように100回以上投稿した児童が18%、200回以上登校した児童が9%を占める一方、1回も投稿しなかった児童が23%を占めた。

また、児童は、電子模造紙ソフトへの投稿以外にも、インターネットを活用した家庭での調べ学習や電子ドリル等で、タブレットPCを活用した。



■ 投稿0件の児童 □ 投稿1～99件の児童
▨ 投稿100～199件の児童 □ 投稿200回以上の児童
図 50 5年生の電子模造紙ソフトへの投稿件数比率

データ通信カードを用いた持ち帰り学習についての検証にあたり、表 59に示す通り、情報通信技術面、運用面からそれぞれ検証項目を設定した。

情報通信技術面では、普段の授業で使用している、学習者用デジタル教材等を配信するクラウドに、家庭に持ち帰ったタブレットPCからデータ通信カードを介して接続可能かを検証した。運用面では、児童自身で家庭でのインターネット接続が可能か、また、児童がインターネットを安全に利用することができるかについて検証した。

表 59 データ通信カードを用いた持ち帰り学習の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	クラウドへの接続	・家庭に持ち帰ったタブレットPCからデータ通信カードを介して、学習者用デジタル教材等を配信するクラウドに接続できたか。
運用面	1	児童自身によるインターネットへの接続	・児童自身がデータ通信カードを使用し、家庭からインターネットへ接続できたか。
	2	安全性	・インターネットの利用に伴い、ウイルス感染や不適切なサイトへのアクセス等があったか。

表 59で示した検証項目に対する結果を表 60に示す。

運用面においては、学校内でのインターネットへの事前接続、フィルタリングソフトによる閲覧サイト及び利用時間の制限等を行ったため、安全性を確保したインターネット利用ができたと考えられる。

ただし、情報通信技術面では、クラウドへの接続に係る課題が残った。学習者用デジタル教材等を配信するクラウドでは、セキュリティを確保するため、IPアドレスによるフィルタリングを行い、実証校からのみ接続を許可している。本取組では、インターネットへの接続にデータ通信カードを使用した。インターネット接続時にデータ通信カードに割り当てられるIPアドレスは動的に変化するため、クラウドへの接続を許可するIPアドレスを固定し、フィルタリングすることが困難であった。そのため、セキュリティを考慮し、クラウドへの接続は実施しなかった。

学校と家庭の連携学習の実現に向けて、クラウドが担う役割は重要である。家庭をはじめ、学校外部からクラウドへ安全に接続するため、IPアドレスによるフィルタリングだけでなく、新たな接続制御の方式も検討する必要があると考えられる。

表 60 データ通信カードを用いた持ち帰り学習の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信技術面	1	クラウドへの接続	・クラウドではIPアドレスによるフィルタリングを講じているが、動的なIPアドレスが割り振られるデータ通信カードの場合フィルタリングが困難であるため、クラウドへの接続を実施しなかった。
運用面	1	児童自身によるインターネットへの接続	・マニュアルの提示、学校内でのインターネットへの事前接続等を実施した結果、児童や保護者から学校への問合せもなかった。
	2	安全性	・フィルタリングソフトで学校が指定するサイト及び利用時間等を設定したため、ウイルス感染等のセキュリティに係る事故もなく、安全にインターネットを利用できた。

5.1.4 学習履歴の記録・活用に向けた取組

(1) 取組の背景

各実証校では、タブレットPCやIWB等のICT機器や無線LAN環境を活用した取組を行っているが、資料配布、テストの実施等においては、従来と同様、紙を用いている。これら紙媒体の情報の一元的・効率的な管理および活用が、実証校における課題となっている。

「5.1.1 既存環境とデジタルの連携に向けた取組」では、スキャナーによる紙媒体のデジタル化、個人フォルダへの自動配信を行い、デジタル情報と紙媒体のアナログ情報を学習成果として一元的・効率的に管理する方法を検証した。

これに対し、本取組では、紙媒体のアナログ情報の内容まで読取り、有効に活用するための検証を行った。具体的には、採点したテスト用紙に記載されている手書きの点数を自動的に読取り、デジタルデータに変換する取組を行った。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年11月～平成25年3月

(調査内容)

- ・教員が手書きで点数を記したテスト用紙から、本検証用に作成した採点結果自動読取ツール(以降、検証用ツールと記載)を用いて手書きの点数を自動的に読取り、デジタル化し、データとして活用することができるか、調査した。

(調査項目)

- ・検討用ツールによる手書き点数の読取り精度

(検証環境)

- ・本検証は、藤の木小学校で実施した。
- ・検証時の環境は、図 51の通りである。従来の環境下では、教員がテストを回収・採点后、全児童の採点結果をファイルに手入力し、速やかに児童に返却する必要があった。これに対し、本検証では、児童を識別するコードシールを貼付したテストをスキャナーでPDF化し、検証用ツールで手書きの点数を自動的に読取り、デジタルデータに変換する環境を構築した。

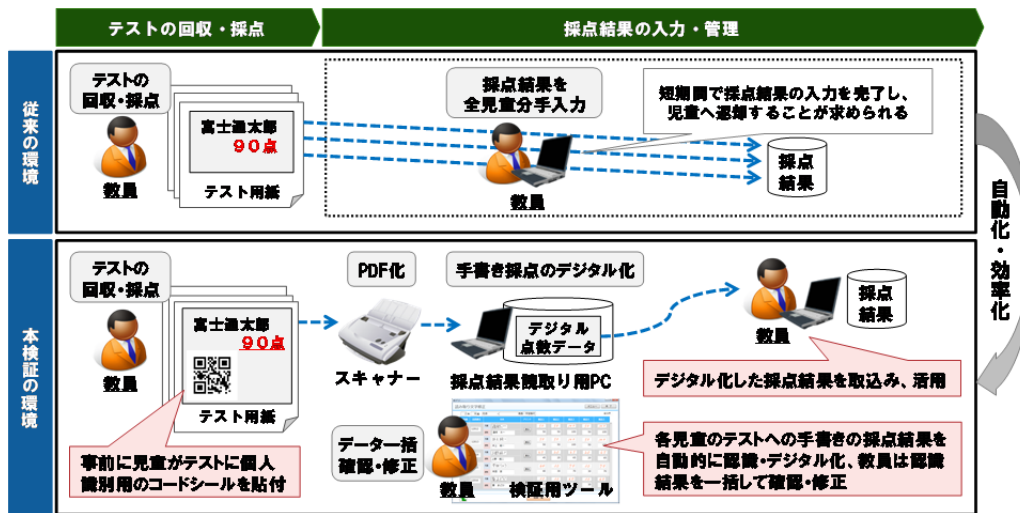


図 51 学習履歴の記録・活用に係る検証環境

(3) 検証手順

表 61に示す通り、事前検討・準備、各種設定等を実施した上で、学習履歴の記録・活用方策に係る検証を実施した。

表 61 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 検討	1-1. 実施内容の検討	実証校 事業者	・本検証において実施する学習履歴の記録・活用方策に係る検証の内容を検討
	1-2. 実施範囲の検討	実証校 事業者	・検証においてテスト用紙の手書き採点のデジタル化を行うクラス・教科等を検討
2. 準備	2-1. 検証用ツール開発	事業者	・手書き採点の読取り・デジタル化等を行う検証用ツールの開発
	2-2. 検証用コードシール作成	事業者	・手書き採点の読取り・デジタル化の際、児童を判別するためのコードシールを作成
	2-3. 教員への説明	実証校 事業者	・検証を行うクラス・教科を担当する教員への取組みの説明を実施
3. 設定	3-1. 採点結果読取り用PCのセットアップ	事業者	・検証に必要な、採点結果読取り用PCのセットアップ(検証用ツールのインストール等)を実施
4. 実施	4-1. テスト採点結果読取り・デジタル化および活用の実施	実証校	・手書き採点の読取り・デジタル化を教員で実施
	4-2. テスト採点結果読取り・デジタル化および活用の再実施	実証校	・4-1の結果を踏まえて必要ツールを改版し、再度手書き採点の読取り・デジタル化を教員で実施
5. 検証	5-1. テスト採点結果読取り・デジタル化の精度の検証	実証校	・4においてどの程度の精度で手書き採点の読取り・デジタル化を行うことができたかを検証
	5-2. 今後に向けた課題・留意事項の抽出	事業者	・4の実施結果を踏まえた今後の課題・留意事項を整理

(4) 検証結果

手書きのテスト採点結果の読み込み、デジタル化を行う検証用ツールでは、「①PDF化したテスト用紙における点数の読み込み範囲の設定」「②指定した範囲から読み取った点数の確認・修正」「③確認・修正した採点結果を一覧表示・出力」を行う。各工程の実施イメージは以下の通りである。

検証用ツール画面サンプル



図 52 検証用ツールの活用①読み込み範囲の設定

検証用ツール画面サンプル



図 53 検証用ツールの活用②読取り結果の確認・修正

検証用ツール画面サンプル



図 54 検証用ツールの活用③採点結果の一覧表示・出力

上記検証用ツールを活用し、テスト用紙からの手書き採点結果の自動読取を行った結果は、次の通りである。2013年3月時点の検証では、90%の手書き採点結果を正確に認識することができたが、誤認識するケースも見られた。

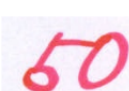
検証時期	読取り対象	認識率	考察
2012年11月	国語プリント 75枠分 ※3(得点枠)×5(枚)×5(人分)	20%	<ul style="list-style-type: none"> 読取りツールを改修した結果、2回目の検証において、認識率が向上 ただし、2回目においても下配のような手書き点数は認識できず
2013年3月		90%	 ※左記を60と誤認

図 55 本検証の結果

将来的には、デジタル化したクラスの採点結果を教員が利用するだけでなく、児童個人毎の採点結果もクラウド上に蓄積し、児童や教員が活用可能とする仕組みへ発展させ、より効果的に学習履歴を記録・活用することが考えられる。

5.2 ICT環境の品質向上に向けた取組

「1.4.2(2)ICT環境の構築等に関する調査研究の視点」で記載した通り、ICT環境の品質向上に向け、以下の取組を実施した。

(再掲)表 7 課題解決に向けた取組一覧(情報通信技術面)

目次	課題解決に向けた取組	概要
5.2.1	授業支援システムの改良に向けた取組	・ICTを活用した協働教育に求められる授業支援システムの機能、効果を検証
5.2.2	無線LANの通信品質向上に向けた取組	・無線LANの設定値を変更し、その際の無線LANのスループットや電波干渉等を分析
5.2.3	最新端末による情報通信技術面の課題解決に向けた取組	・最新のタブレットPCを導入し、教員による模擬授業での利活用を通して、情報通信技術面から検証

5.2.1 授業支援システムの改良に向けた取組

(1)取組の背景

本事業では、児童がお互いに教え合い学び合う授業の実践に向け、基本システムとして授業支援システムを導入し、活用を進めてきた。実証を重ねる中で、よりその効果を高めるため、以下のような機能の追加等の要望があげられていた。

- ・各児童の操作画面を教員用タブレットPCで常時把握したい(巡回機能)
- ・教員からの指定ではなく、児童からの指定でIWBに画面を転送して発表できるようにしたい(発表機能)
- ・授業で使用するワークシート等を各児童が校内サーバからコピーするのではなく、教員用タブレットPCから児童用タブレットPCへ一斉に配布・回収したい(配布回収機能)
- ・タブレットPCのバッテリー切れを回避するため、教員用タブレットPCから児童用タブレットPCのバッテリー状況を常時把握したい(バッテリー監視機能)

実証校からの要望等を踏まえ、表 62に示す授業支援システムの機能拡張を行ってきた。

表 62 授業支援システムのシステム機能仕様

機能区分	機能名		機能概要	備考
提示	教員提示機能		教員用タブレットPC画面をIWBに転送する。	
	児童提示機能	1画面	教員用タブレットPCから指定した児童のタブレットPC画面をIWBに転送する。	
		4画面		
	発表機能		児童用タブレットPCから教員用タブレットPCに発表依頼をする。	平成23年度事業で機能拡張
制御	ブラックアウト機能		児童用タブレットPCの画面をブラックアウトする。	

機能区分	機能名	機能概要	備考
	ロック機能	児童用タブレットPCのマウス、キーボード、ペンをロックする。	
参照	巡回機能	教員用タブレットPCに児童のタブレットPC画面を転送する。	平成24年度事業で機能拡張
	バッテリー監視機能	児童用タブレットPCのバッテリー状況を教員用タブレットPCに転送する。	平成24年度事業で機能拡張
その他	アンケート機能	教員用タブレットPCから児童用タブレットPCにアンケート画面を転送する。	
	配布回収機能	教員用タブレットPCから児童用タブレットPCにファイルを配布・回収する。	平成23年度事業で機能拡張

このうち、本年度事業で機能拡張した巡回機能、バッテリー監視機能は、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に配信する機能である。リアルタイムで情報の取得・配信を行えるメリットがある一方、無線LANのネットワークに負荷がかかり、通信が安定しにくい問題があった。これを踏まえて、本年度事業では、授業支援システムにおける情報の取得・配信方式を変更し、通信の安定化を図った。

本取組では、表 62の機能拡張により、学校現場で求められる機能を充足できたか、また、様々な機能を使用するにあたり操作性に問題が無いかについて、実際の運用を通して検証した。また、情報の取得・配信方式の変更により、通信の安定化を実現できたかについても、あわせて検証した。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年4月16日～7月19日

(調査内容)

- ・授業支援システムを機能拡張した上で、実証校で運用し、機能の充足性、操作性、通信の安定性について検証した。

(調査項目)

- ・授業支援システムにおける機能の充足性
- ・授業支援システムにおける操作性
- ・授業支援システムにおける通信の安定性

(検証環境)

- ・本検証は、西日本実証校5校で実施した。
- ・表 62に示す授業支援システムの機能を拡張し、実証校で運用した。
- ・授業支援システムの情報取得・配信方式を変更し、実証校で運用した。具体的には、無線LANのネットワーク負荷を低減するため、児童用タブレットPCからの情報取得のタイミング(間隔)を広げた。また、取得したデータを校内サーバにキャッシュとして蓄積する、キャッシュ方式(図 56)を採用した。

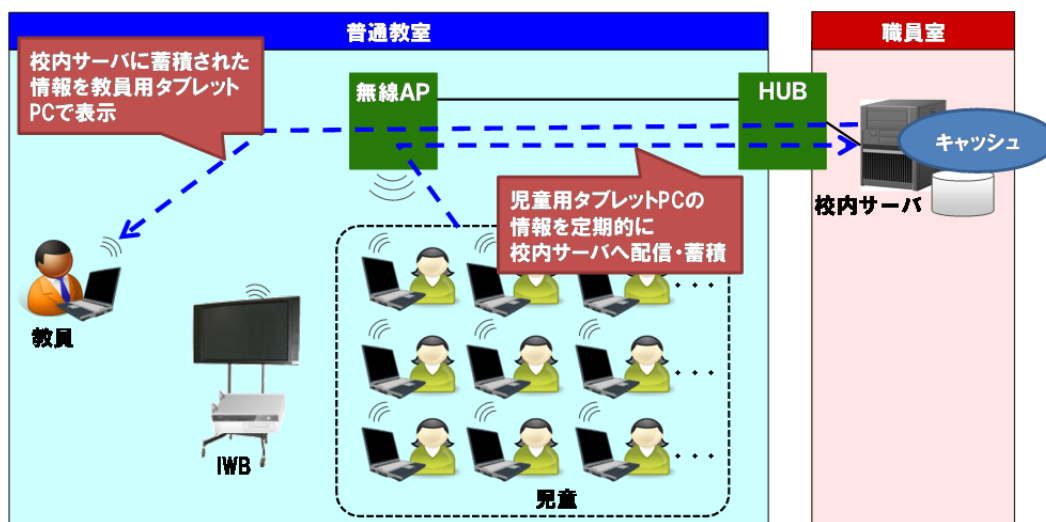


図 56 キャッシュ方式の概要

(3) 検証手順

表 63に示す通り、年度更新時に授業支援システムの設定変更を行い、実証校から挙げられたインシデントを踏まえ、授業支援システムの機能拡張に係る検証を行った。

表 63 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.設定	1-1.授業支援システムの設定変更	事業者	・教員用タブレットPC、児童用タブレットPC、IWBの紐付けを設定
	1-2.授業支援システムの機能拡張、改修	事業者	・巡回機能、バッテリー監視機能を追加・設定 ・情報の取得・配信方式を変更
2.検証	2-1.授業支援システムの活用	実証校	・授業にて、授業支援システムを活用
	2-2.サポート	事業者	・上記に伴うサポートを実施
	2-3.インシデントへの整理・分析	事業者	・実証校から挙げられた授業支援システムに係るインシデントを整理、分析
	2-4.課題等の抽出	事業者	・インシデントの整理・分析結果を踏まえ、技術面・運用面の課題を抽出・整理

(4) 検証結果

授業支援システムの改良に向けた検証にあたり、表 64に示す通り、情報通信技術面、運用面から検証項目を設定した。

表 64 授業支援システムの機能拡張の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	授業支援システムの機能の充足性	・授業支援システムが協働教育を行う上で求められる機能を充足しているか。
	2	無線LAN環境での通信の安定性	・無線LAN環境で授業支援システムがシステムエラー等なく、安定して稼働できるか。
運用面	3	授業支援システムの操作性	・新任教員でも授業支援システムを操作することができるか。

表 64で示した検証項目に対する結果を表 65に示す。

表 65 授業支援システムの機能拡張の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信技術面	1	授業支援システムの機能の充足性	・実証校で授業支援システムの機能を活用した多様な取組が行われた。 ・実証校からの新たな要望もなく、ICTを活用した協働教育に必要な機能は充足していると考えられる。
	2	無線LAN環境での通信の安定性	・無線LANのネットワーク負荷を低減するため、データ転送の間隔を広げるとともに、転送データを一時的に保有するキャッシュ方式を採用することで、以前より安定して授業支援システムを稼働できた。
運用面	3	授業支援システムの操作性	・授業支援システムの機能をアイコンで示し、制御する児童用タブレットPCを児童名で表示するなどして、容易に操作可能とすることができた。

表 64検証項目No.1「授業支援システム機能の充足性」については、平成24年度に拡張した機能を含めた機能を活用し、実証校で多様な取組が行われた。

例えば、西与賀小学校の6年生算数の授業では、授業支援システムの巡回機能や児童提示機能などを活用し、協働教育を実践した。図 57に示すように、教員がタブレットPCから児童用タブレットPC画面を確認しながら、IWBに児童用タブレットPC画面を提示した。また、授業中は必要に応じて、児童が児童用タブレットPCを操作しないようにするため、ロック機能を用いて、教員用タブレットPCから児童用タブレットPCのマウスやキーボードをロックした。

西与賀小学校と同様に、他の実証校でも授業支援システムを活用し、児童がお互いに教え合い学び合う授業を実践している。タブレットPCとIWB、タブレットPC間を制御できる授業支援システムは、学年、教科を問わず共通的に利用されており、協働教育の実践に必要な基本システムとして有効に機能している。

なお、巡回機能、バッテリー監視機能を追加して以降、実証校からの新たな要望もなく、ICTを利活用した協働教育に必要な機能は網羅されたと考える。

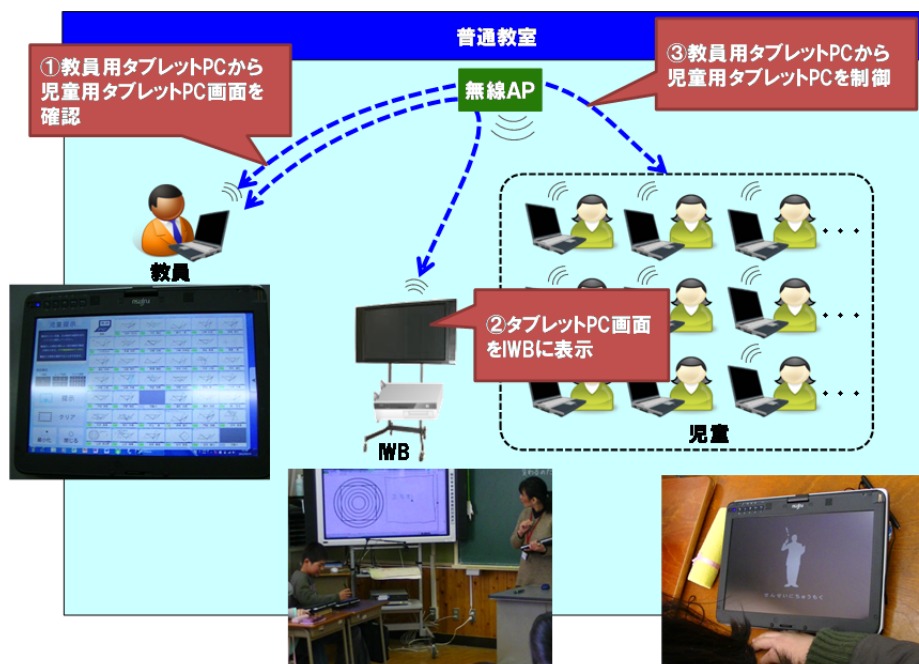


図 57 授業支援システムの多様な機能の利活用例(西与賀小学校)

表 64検証項目No.2「無線LAN環境での安定性」については、授業支援システムにおけるデータ転送の間隔を広げるとともに、転送データを一時的に保有するキャッシュ方式を採用した。これにより、無線LANのネットワークが一時的に切断された場合でも、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となり、従来に比べて通信を安定化することができた。後述する「5.2.2 無線LANの通信品質向上に向けた取組」の結果を踏まえ、無線LANの周波数帯・電波強度等の設定を調整することで、さらに安定した通信の実現が可能と考えられる。

表 64検証項目No.3「授業支援システムの操作性」については、直観的操作が可能なよう画面設計することで、特別な操作研修等がなくとも利用可能な操作性を確保することができた。図 58に示すように、授業支援システムではアイコン化された機能を画面上で選択でき、容易な操作でタブレットPCとIWB、タブレットPC間を制御できるよう、画面設計した。



図 58 授業支援システムの操作画面

5.2.2 無線LANの通信品質向上に向けた取組

(1) 取組の背景

児童一人一台PC環境下では、無線LANが重要な通信インフラとなるが、無線LANは、物理的に接続された有線LANと異なり、様々な要因によって通信品質が影響を受ける。そのため、周波数帯・電波強度等の設定を調整することで、外部からの電波や隣接する無線LANのアクセスポイントによる電波干渉等の問題の発生を防ぎ、安定的な通信環境を整備する必要がある。

また、今後、一人一台PC環境を本事業の実証校以外にも広げ、運用していくためには、通信品質を維持しつつ、可能な限り低コストで通信環境の整備を行うことが望ましいと考える。現状では原則的に各教室に1台設置している無線LANアクセスポイントの設置台数・配置の見直しに向けた検証を行う必要がある。

以上の背景から、本実証では、無線LANの通信品質向上とコスト低減に向けた情報通信技術面からの検証として、①周波数帯・電波強度適正化に向けた検証、②無線LANアクセスポイントの台数削減に向けた検証、③無線LANアクセスポイントの配置適正化に向けた検証を実施した。さらに①～③の結果を踏まえて無線LANの設定を変更し、④検証結果を反映した無線LAN環境での実運用を実施した。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年12月26日・27(下記検証1)、平成25年1月25日・26日(下記検証2・3)、平成25年3月4日～22日(下記検証4)

(調査内容)

①検証1(周波数帯・電波強度適正化に向けた検証)

- ・無線LANの全アクセスポイントの周波数帯、電波出力を変化させた際の通信品質の変化を、1教室で調査した。
- ・通信品質の指標として、スループット(単位時間あたりに処理できるデータ量)を用いた。スループットは、校内サーバに格納したファイルに、1教室に設置したタブレットPC40台から一斉にアクセスし、ファイルコピーを完了するまでの処理時間から算出した。
- ・ファイルコピーを完了するまでの処理時間は、本検証用に作成したプログラムにより計測した。このプログラムは、指定の開始時刻に、校内サーバのファイルへタブレットPC40台から一斉アクセスさせ、ファイルコピーの終了時刻を記録するもので、開始時刻と終了時刻の差から処理時間を算出した。

- ・上記結果をもとに、通信品質の向上に向けた周波数帯・電波出力の適切な設定について検証した。

②検証2(無線LANアクセスポイント台数削減に向けた検証)

- ・上記検証1の結果を踏まえ、無線LANの全アクセスポイントの周波数帯と電波強度を最適な設定値に固定した。その上で、稼働させる無線LANアクセスポイントの台数を削減した際のスループットと電波強度を、アクセスポイントとの位置関係の異なる4教室で調査した。
- ・スループットは上記検証1と同様、各教室に設置した40台のタブレットPCから校内サーバ上のファイルに一斉アクセスし、コピーを完了するまでの処理時間から算出した。
- ・電波強度は、各教室の中央で、アイコム製ワイヤレスLANアナライザ(WA-20)を用いて調査した。
- ・上記結果から、無線LANアクセスポイント台数を削減しても通信品質が維持可能かを検証した。

③検証3(無線LANアクセスポイントの配置適正化に向けた検証)

- ・無線LANのアクセスポイントを特定の教室の1台のみ稼働させた際、当該教室および周辺教室におけるスループット、電波強度の変化を調査した。
- ・上記結果をもとに、無線LANアクセスポイントの発する電波を利用可能な範囲、アクセスポイントの適正な配置方法について検証した。

④検証4(検証結果を反映した無線LAN環境での実運用)

- ・検証1～3の結果を踏まえ、無線LANの設定を変更し、その無線LAN環境下で運用を行った。
- ・検証1～3の結果をもとに設定変更した場合、無線LAN環境の安定的な運用が可能かを検証した。

(調査項目)

- ・無線LANのネットワークの設定変更後のスループット(検証1～3)
- ・無線LANのネットワークの設定変更後の教室中央の電波強度(検証2・3)
- ・無線LANの設定変更後の実際の運用状況(検証4)

(検証環境)

- ・検証は、萱野小学校において実施した。検証時の環境は図 59 の通りである。

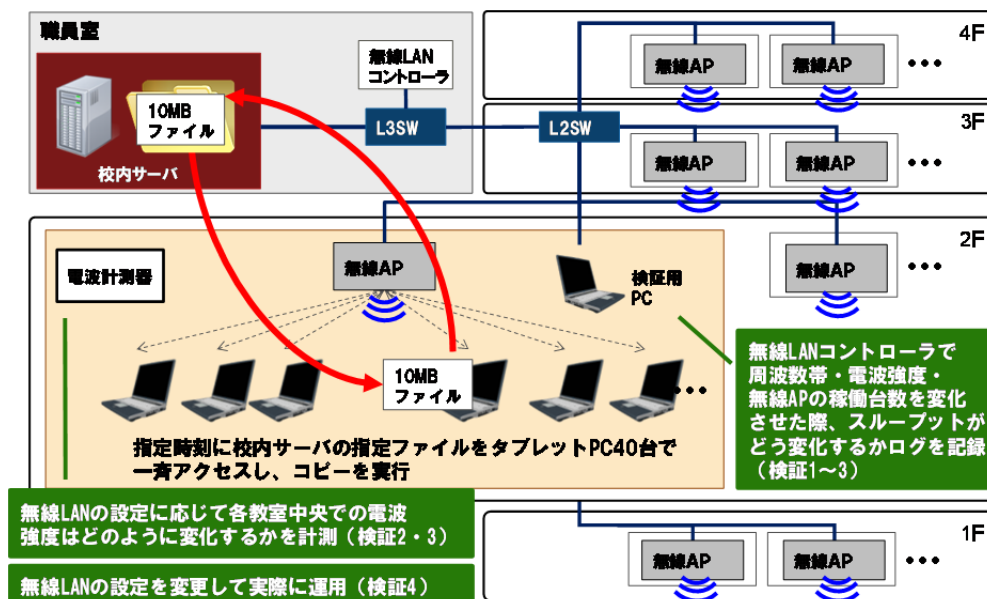


図 59 無線LANの通信品質向上に向けた検証環境

(3) 検証手順

無線LANの通信品質向上に向けた検証の具体的な手順は表 66に示す通りである。また、検証風景は図 60に示す通りである。

表 66 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 検討	1-1. 検証内容・方法の検討	事業者	・無線LANの通信品質向上及び低コスト化に向けた検証内容・方法・手順を検討
	1-2. 検証場所の検討	事業者	・無線APの配置を踏まえ、検証する教室を検討
2. 準備	2-1. 検証用プログラムの開発	事業者	・タブレットPC40台から指定時間に校内サーバのファイルに一斉アクセスするための検証用プログラムを開発
	2-2. 検証手順書、チェックシート等の作成	事業者	・検証手順書、無線LANの設定表、チェックシートを作成
	2-3. 検証用プログラムのインストール	事業者	・タブレットPC40台に検証用プログラムをインストール
3. 検証1	3-1. 周波数帯・電波出力の変更	事業者	・全無線APの周波数帯を2.4GHz、5GHz、2.4GHz+5GHzに変更 ・全無線APの電波出力を大、中、小に変更
	3-2. 一斉アクセスによるスループットの測定	事業者	・タブレットPC40台から校内サーバのファイルに一斉アクセスする開始時刻を設定 ・開始時刻に、タブレットPC40台にインストールした検証用プログラムが起動 (校内サーバに格納した指定ファイルをタブレットPCのローカルディスクに自動的にコピーし、終了時刻を記録) (通信エラーが発生した場合、再接続せず通信を停止)

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
	3-3.ログファイルの収集	事業者	・各タブレットPCのローカルディスクに格納されたログファイル(検証名、コピー時間、実施時間等)を校内サーバへアップロード
	3-4.ログファイルの分析	事業者	・収集したログファイルを集計し、スループット等を分析 ・無線APの周波数帯、電波出力を確定
4.検証2	4-1.周波数帯・電波出力の変更	事業者	・検証1の結果を踏まえ、無線LANコントローラを介し、全無線APの周波数帯、電波出力を変更
	4-2.無線APの稼働・停止設定	事業者	・無線LANコントローラを介し、稼働させる無線APの台数を100%、75%、50%に変更
	4-3.電波強度の測定	事業者	・教室中央の電波強度を測定
	4-4.一斉アクセスによるスループットの測定	事業者	・上記3-2と同等の作業内容 (ただし、通信エラーが発生した場合、再接続して通信を続行)
	4-5.ログファイルの収集	事業者	・上記3-3と同等の作業内容
	4-6.ログファイルの分析	事業者	・収集したログファイルを集計し、スループット等を分析
5.検証3	5-1.無線APの稼働・停止設定	事業者	・無線LANコントローラを介し、指定教室(3-1教室)の無線AP1台のみを稼働
	5-2.電波強度の測定	事業者	・周辺教室の中央の電波強度を測定
	5-3.一斉アクセスによるスループットの測定	事業者	・上記3-2と同等の作業内容 (ただし、通信エラーが発生した場合、再接続して通信を続行)
	5-4.ログファイルの収集	事業者	・上記3-3と同等の作業内容
	5-5.ログファイルの分析	事業者	・収集したログファイルを集計し、スループット等を分析
6.検証4	6-1. 検証結果の反映	事業者	・検証1～3の結果を踏まえ、無線LANをチューニングし、その環境下で実際に運用



図 60 無線LANの通信品質向上に向けた検証風景

(4) 検証結果

① 検証1（周波数帯・電波強度適正化に向けた検証）の結果

検証1では、図 61の通り、周波数帯・電波強度を変更した際のスループットの変化を検証した。

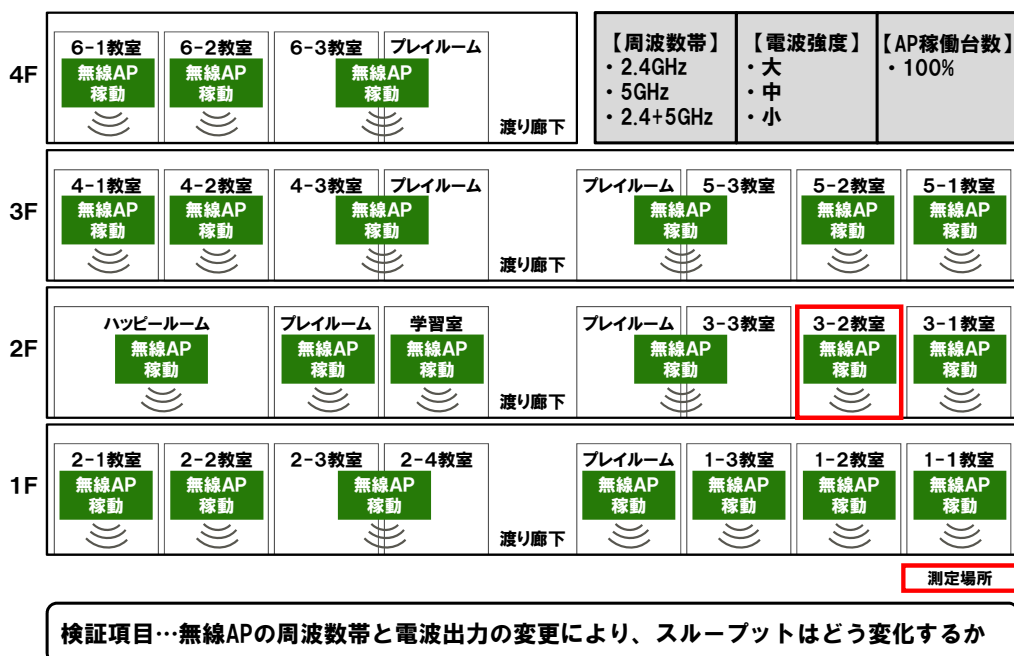


図 61 検証1の条件および項目

検証1の結果は、表 67の通りである。電波強度「小」の場合、通信エラーが多数発生したため処理時間・スループットを計測しておらず、電波強度「大」「中」、周波数帯「2.4GHz」「5GHz」「2.4GHz+5GHz」の設定時の処理時間・スループットを計測した。

表 67 検証1の結果

電波強度	周波数帯	処理時間平均 (秒)	スループット平均 (MB/秒)	エラー 発生数
大	2.4GHz	30.2	0.33	4
	5GHz	49.2	0.20	2
	2.4GHz+5GHz	70.6	0.14	0
中	2.4GHz	51.3	0.19	4
	5GHz	59.0	0.17	10
	2.4GHz+5GHz	37.6	0.27	0
小	(エラー多数のため、処理時間・スループットを計測せず)			

このうち、最もスループットの平均値が高いのは電波強度「大」、周波数帯「2.4GHz」であるが、通信エラーが4件発生しており、安定性に問題があると考えられる。

次にスループットの平均値が高いのは電波強度「中」、周波数帯「2.4GHz+5GHz」であり、

この場合、通信エラーが発生せず、通信速度・安定性がともに高いと想定される。周波数帯を「2.4GHz+5GHz」のデュアルバンドとしたことで両バンドへの接続が可能となり、タブレットPCからアクセスポイントへ安定的に接続できたものと考えられる。また、電波強度を「中」としたことで、電波干渉が一定程度抑制されたことも、高い通信品質が得られた要因と考えられる。

以上の結果から、電波強度「中」、周波数帯「2.4GHz+5GHz」を適正な設定とみなし、以下の検証は、電波強度「中」、周波数帯「2.4GHz+5GHz」の設定で実施した。

② 検証2（無線LANアクセスポイント台数削減に向けた検証）の結果

検証2では、図 62～図 64の通り、無線LANアクセスポイント稼働台数を変更した際のスループット・電波強度の変化を検証した。

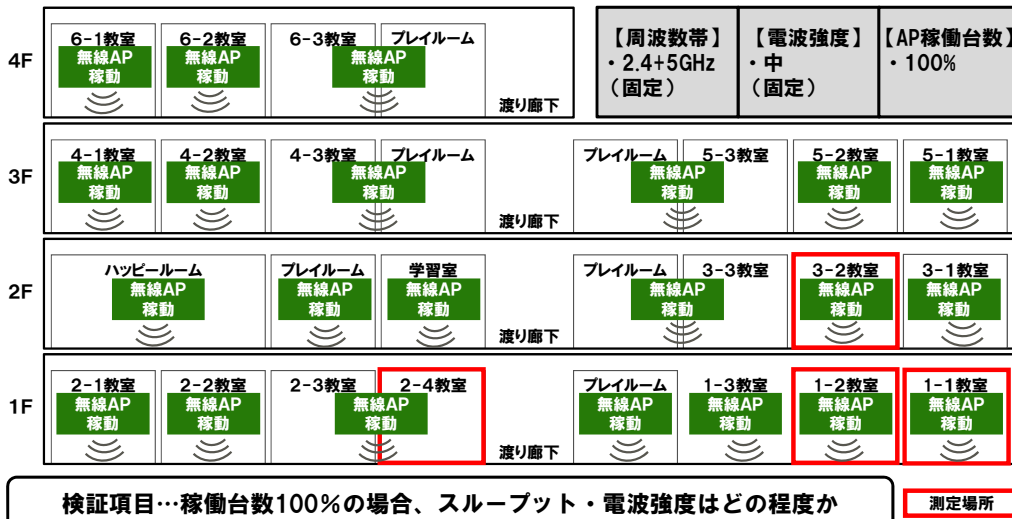


図 62 検証2の条件および項目1(無線AP100%稼働時)

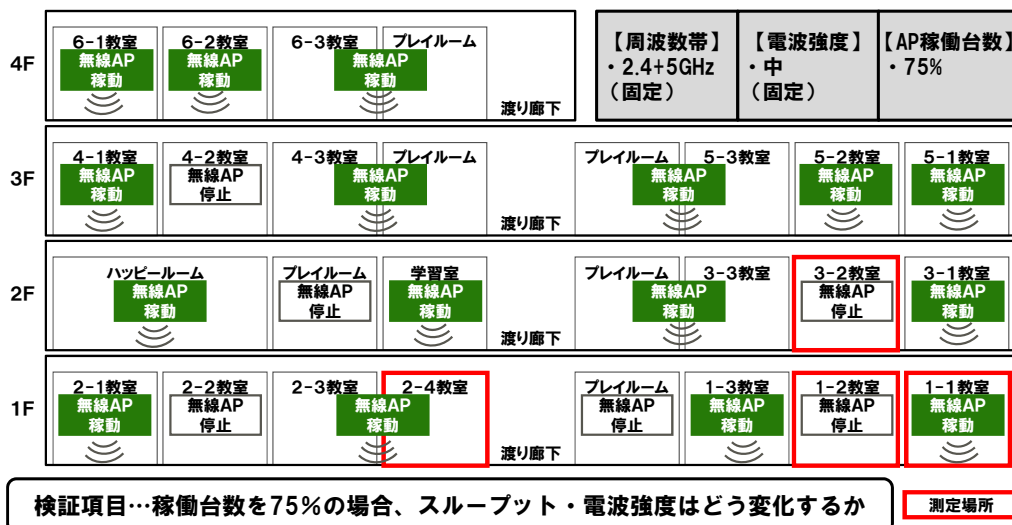


図 63 検証2の条件および項目2(無線AP75%稼働時)

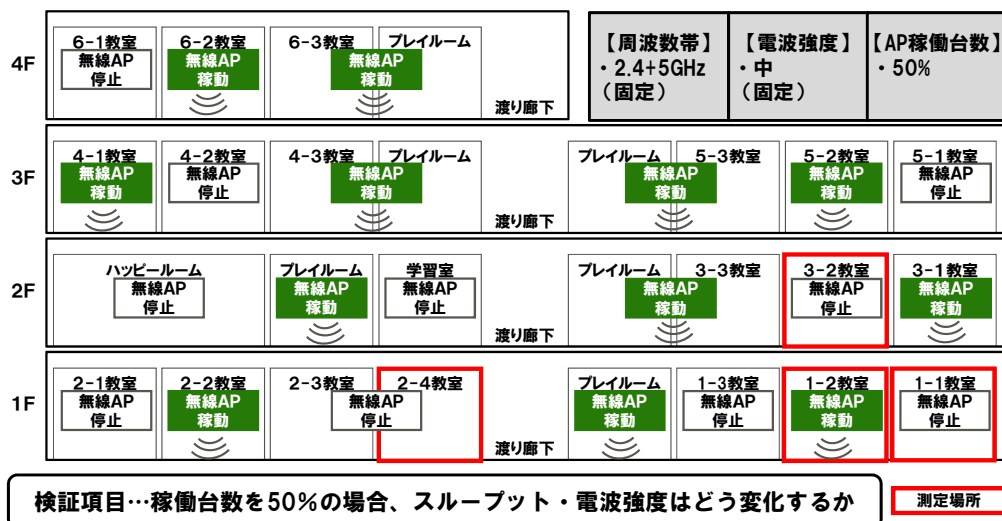


図 64 検証2の条件および項目3(無線AP50%稼働時)

検証2の結果は、図 65の通りである。各教室とも、無線LANアクセスポイント稼働台数を100%から75%もしくは50%に減らしても、スループットに大きな差は生じていない。また、一部教室ではスループットの向上も見られる。

ただし、2-4の教室のみ、50%稼働時に大きくスループットが低下している。図 64に示した通り、2-4教室は稼働中の無線LANアクセスポイントから最も遠い位置にあり、電波が到達しにくいことが原因と考えられ、50%稼働時の2-4教室の電波強度は他の教室に比べ弱くなっている。他の教室と同様、より近接した場所で無線LANアクセスポイントを稼働させることで、2-4教室の通信品質は改善すると考えられる。

検証教室	コピー処理時間平均 (秒)			スループット平均 (MB/秒)			電波強度測定値		
	AP100%稼働時	AP75%稼働時	AP50%稼働時	AP100%稼働時	AP75%稼働時	AP50%稼働時	AP100%稼働時	AP75%稼働時	AP50%稼働時
検証教室1 (3-2)	79.1	68.6	55.8	0.13	0.15	0.18	2.4GHz: 高 5GHz: 高	2.4GHz: 高 5GHz: 中	2.4GHz: 高 5GHz: 中
検証教室2 (1-1)	77.5	74.9	31.2	0.13	0.13	0.32	2.4GHz: 高 5GHz: 高	2.4GHz: 高 5GHz: 高	2.4GHz: 高 5GHz: 高
検証教室3 (1-2)	71.0	56.6	78.6	0.14	0.18	0.13	2.4GHz: 高 5GHz: 高	2.4GHz: 高 5GHz: 中	2.4GHz: 高 5GHz: 高
検証教室4 (2-4)	50.2	56.4	193.5	0.20	0.18	0.05	2.4GHz: 高 5GHz: 中	2.4GHz: 高 5GHz: 中	2.4GHz: 中 5GHz: 低

AP稼働台数を削減しても、スループットに大きな差は生じていない (一部教室ではスループットの向上も見られる)

2-4教室は、50%稼働時、APからの距離が遠くなり電波が著しく弱まるため、通信品質が低下している (AP配置の見直しによって品質改善が見込まれる)

図 65 検証2の結果¹⁶

¹⁶ 図中の電波強度は、測定に用いたアイコム製ワイヤレスLANアナライザ (WA-20) の測定値に応じて、次のように記述している。2.4GHzの場合、測定値35以上「高」、20~34「中」、1~19「低」、0「×」。5GHzの場合、30以上「高」、15~29「中」、1~14「低」、0「×」。

無線LANアクセスポイントを適切に配置することで、原則として全教室でアクセスポイント稼働させている現環境から稼働台数を減らしても、一定の通信品質を確保することは可能と考えられる。なお、無線LANアクセスポイントの具体的な配置方法についての検証は、検証3で実施した。

③ 検証3（無線LANアクセスポイントの配置適正化に向けた検証）の結果

無線LANアクセスポイントの稼働台数を減らす場合、アクセスポイントから一定の通信品質を確保しうる電波がどの範囲まで到達するかを検証するため、図 66に示す通り検証3を実施した。3-1教室のみ無線LANアクセスポイントを稼働させ、周辺教室でのスループット・電波強度を計測した。

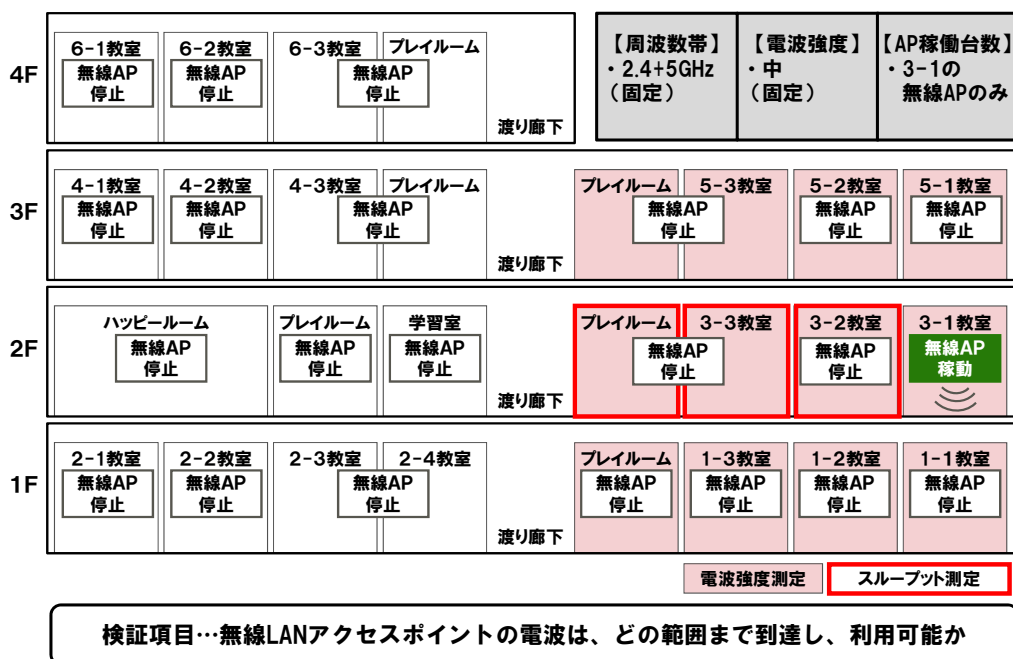


図 66 検証3の条件および項目

検証3で測定した3-1の周辺教室のスループット・電波強度は図 67の通りである。まずスループットに着目すると、3-1教室に隣り合う3-2教室の場合、平均0.15(MB/秒)であり、図 65に示した、検証2におけるアクセスポイント100%稼働時のスループット平均値とほぼ同程度である。しかし、3-1教室から2つ先の教室である3-3教室では、平均0.01(MB/秒)と極めて低い値となっている。さらにその先の2階プレイルームでは、安定して通信を確立することができず、計測不能であった。

次に電波強度は、3-1教室と同一階で隣り合うか、上下に接する3-2、5-1、1-1教室で比較的高い値となっている(2.4GHzが「高」、5GHzが「中」)。同一階の2つ先、もしくは斜め上方・斜め下方の教室である3-3、5-2、1-2教室では、2.4GHzの電波が弱まり、5GHzの電波は全く到達していない(2.4GHzが「中」、5GHzが「×」)。さらにその先の教室では、2.4GHzの電波も極めて微弱となっている(2.4GHzが「低」もしくは「×」、5GHzが「×」)。

3F	プレイルーム	5-3教室	5-2教室	5-1教室
	2.4GHz: × 5GHz: ×	2.4GHz: 低 5GHz: ×	2.4GHz: 中 5GHz: ×	2.4GHz: 高 5GHz: 中
	プレイルーム	3-3教室	3-2教室	3-1教室
	【スループット平均】 計測不可	【スループット平均】 0.01 (MB/秒)	【スループット平均】 0.15 (MB/秒)	無線AP稼働
2F	2.4GHz: 低 5GHz: ×	2.4GHz: 中 5GHz: ×	2.4GHz: 高 5GHz: 中	
	プレイルーム	1-3教室	1-2教室	1-1教室
	2.4GHz: 低 5GHz: ×	2.4GHz: 低 5GHz: ×	2.4GHz: 中 5GHz: ×	2.4GHz: 高 5GHz: 中

図 67 検証3におけるスループット・電波強度測定結果¹⁷

スループットと電波強度の測定結果を踏まえると、2.4GHzで高い電波強度、5GHzで中程度の電波強度が確保できる、無線LANアクセスポイントのある教室と同一階で隣り合うか、上下に接する教室では、高い品質で無線通信を行うことが可能と考えられる。同一階の2つ先、もしくは斜め上方・斜め下方の教室では、無線通信は可能であるが、通信品質は確保できないものと考えられる。さらにそれよりも無線LANアクセスポイントから離れると、電波がほとんど到達せず、無線通信は困難になると考えられる。

検証結果を図示すると、図 68の通りである。無線LANアクセスポイント稼働台数を減らす場合、各教室の同一階の隣り合う教室か、もしくは上下の教室に稼働中のアクセスポイントを配置することで、通信品質を確保可能と考えられる。



図 68 検証3の結果

¹⁷ 図中の電波強度は、図 65と同様、測定に用いたアイコム製ワイヤレスLANアナライザー (WA-20) の測定値に応じて、次のように記述している。2.4GHzの場合、測定値35以上「高」、20～34「中」、1～19「低」、0「×」。5GHzの場合、30以上「高」、15～29「中」、1～14「低」、0「×」。

④ 検証4（検証結果を反映した無線LAN環境での実運用）の結果

検証1～3の結果を踏まえ、萱野小学校において、無線LANアクセスポイントの周波数帯を「2.4GHz+5GHz」、電波強度を「中」、稼働台数を「75%」に変更し、3月4日～22日までの3週間にわたり運用した。

運用期間中、通信品質の低下等の問題は見られず、従来通り運用できた。今後、検証結果に基づいて周波数帯・電波強度・アクセスポイント稼働台数を設定することで、高い通信品質かつ低コストで無線LAN環境を展開・運用できると考えられる。

5.2.3 最新端末による情報通信技術面の課題解決に向けた取組

(1) 取組の背景

タブレット端末を取り巻く環境は、本事業が開始した平成22年度以降、大きく変化してきた。図 69に示すように、タブレット端末の出荷台数は右肩上がりに伸びており、今後も市場が拡大していくものと想定され、それに伴い、タブレット端末の高機能化・小型化・軽量化などに向けた技術革新も進展すると考えられる。平成22年度に導入した現行のタブレットPCの利活用にあたっては、様々な課題が生じているが、今後技術革新が進むことで解決される可能性がある。

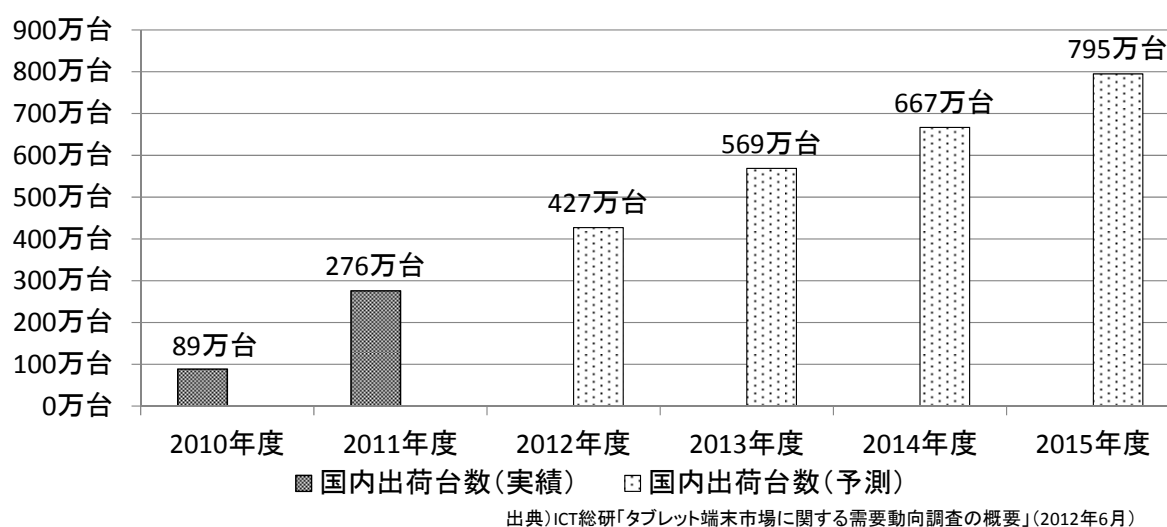


図 69 タブレット端末の国内出荷台数

現行タブレットPCに係る課題は、表 68に示す通り、「ハードウェア仕様に係る課題」「操作性や機能性に係る課題」に大別される。ハードウェア仕様に係る課題としては、CPUやメモリ、バッテリー等の性能に起因する「起動時間の短縮化」「バッテリーによる稼働時間の延伸」などが挙げられる。操作性や機能性に係る課題は、端末の構造や機能に起因する「端末の軽量化・堅牢性」「端末の形状」「画面の視認性」などが挙げられる。

表 68 現行タブレットPCに係る主な課題

区分	No.	課題	実証校からの要望
ハードウェア仕様に係る課題	1	起動時間の短縮化	・タブレットPCを起動してから使用可能になるまでの時間を短くできないか。
	2	バッテリーによる稼働時間の延伸	・家庭への持ち帰りも含めて、タブレットPCを長時間使用しても、バッテリー切れが生じないようにできないか。
操作性や機能性に係る課題	3	端末の軽量化・堅牢性	・家庭への持ち帰りにも留意し、タブレットPCをより軽く、かつ丈夫にできないか。
	4	端末の形状	・児童がより使いやすい形状(画面の開閉やタブレット型への転換等)にできないか。
	5	画面の視認性	・教室の蛍光灯のタブレットPC画面への映り込み等がないようにできないか。

CPUやバッテリー等、タブレット端末のハードウェア性能は平成22年度以降大きく改良されているため、現行端末を最新端末に入れ替えることにより、ハードウェアに係る課題はある程度解決することが可能であると想定される。一方、端末の構造や機能は多様化しており、操作性や機能性に係る課題の解決に向け、どのような端末を導入することが望ましいか、検証する必要がある。

本取組では、形状や機能性等が異なる最新端末3機種を実証校に導入し、操作性や機能性についての比較検証を行った。

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

- ・平成25年1月23日～2月1日

(調査内容)

- ・最新端末を実証校に導入し、教員による模擬授業等で利活用した。その上で、最新端末の操作性、機能性についての教員へのアンケート、ヒアリングを実施した。
- ・上記結果を踏まえ、情報通信技術面からタブレットPCに求められる要件を検討した。

(調査項目)

- ・授業の準備や片づけに係る最新端末の機能性(持ち運びやすさ、堅牢性等)
- ・学習に係る最新端末の操作性・機能性(入力しやすさ、画面の見やすさ等)
- ・家庭への持ち帰り学習に係る最新端末の機能性(サイズ、重さ等)
- ・タブレットPCに求められる要件

(検証環境)

- ・表 69、図 70 示す通り、タブレット PC の形状や機能性等に違いのある最新端末 3 機種 9 台を、検証用端末として藤の木小学校に導入した。
- ・一部最新端末に導入されているWindows8は、現行端末のWindows7と大きく操作性が異なるため、Windows8からWindows7にダウングレードした上で検証を実施した。
- ・最新端末を実証校のICT環境で利活用できるよう、ネットワークへの接続や授業支援システムに係る設定等を実施した。
- ・教員が授業後に最新端末での模擬授業等を行えるよう、藤の木小学校の職員室に端末を設置した。

表 69 本実証研究で使用した最新端末

仕様	現行端末 (児童用 タブレットPC)	最新端末(9台)		
		検証用端末1 (5台)	検証用端末2 (2台)	検証用端末3 (2台)
機種	FMV-T819	STYLISTIC Q702/F	CF-C1	CF-AX2
プレインストール OS	Windows7 HomePremium	Windows 8 Professional	Windows 7 Professional	Windows 8 Professional
CPU	Celeron900 (2.20GHz)	Core i5-3427U (1.80GHz)	Core i5-2520M (2.5GHz)	Core i5-3427U (1.80GHz)
メモリ	2GB	4GB	4GB	4GB
記録容量	160GB(HDD)	64GB(SSD)	320GB(HDD)	128GB(SSD)
液晶	12.1型WXGA (1,280x800ドット)	11.6型HD (1366×768ドット)	12.1型WXGA (1,280x800ドット)	11.6型HD (1366×768ドット)
タッチパネル	電磁誘導式/ 静電容量方式	電磁誘導式/ 静電容量方式	電磁誘導式/ 静電容量方式	静電容量方式
ペン	電磁誘導式ペン	電磁誘導式ペン	電磁誘導式ペン	付属ペンなし
内蔵カメラ	なし	あり(正面・背面)	なし	あり(正面)
バッテリー 稼動時間	約4.7時間	約10.7時間	約7時間	約9.5時間
形態	コンバーチブル型 (画面を横方向に 180度回転できる タイプ)	ハイブリッド型 (キーボード本体と画 面が分離できるタイ プ)	コンバーチブル型 (画面を横方向に180度 回転できるタイプ)	コンバーチブル型 (画面を縦方向に 360度回転できるタイ プ)
外形寸法 (W×D×H)	297×233×35.9mm	302×195×12.7mm	299.2×226.5×30.6mm	288×194×18mm
重量	約1.89Kg	約1.70kg 約850g(タブレット時)	約1.46Kg	約1.14Kg



図 70 本実証研究で使用した検証用端末

(3) 検証手順

表 70に示す通り、最新端末の手配、実証校のICT環境で使用するための設定を行った上で、教員による模擬授業等での利活用を行った。その後、アンケート・ヒアリングを実施して、情報通信技術面の課題解決に向けた検証を行った。

表 70 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1.準備	1-1.最新端末の手配	事業者	・検証に使用する最新端末を選定し、手配
	1-2.最新端末に係る設定内容の検討	事業者	・実証校のICT環境で最新端末を使用するため、最新端末に設定する項目、値を検討
	1-3.設置場所の検討	実証校 事業者	・最新端末の設置場所を検討
2.設定	2-1.OSのダウングレード	事業者	・一部最新端末に導入されているWindows8をWindows7にダウングレード
	2-2.ネットワークに接続するための設定	事業者	・最新端末のMACアドレスを登録 ・最新端末にIPアドレス、DNS、Proxy等を設定 ・最新端末にSSID、暗号化方式、セキュリティキー等を設定
	2-3.ユーザの設定	事業者	・最新端末にコンピュータ名、ユーザ名を設定 ・最新端末をドメインへ参加
	2-2.ソフトウェアのインストール・設定	事業者	・最新端末にウイルスソフト、文書作成ソフト、授業支援システムをインストール、設定
3.検証	3-1.最新端末の検証	実証校	・教員による模擬授業等で最新端末を利活用し、操作性や機能性を検証
	3-2.アンケートの実施	実証校	・最新端末の操作性や機能性について、教員へのアンケートを実施
	3-3.ヒアリングの実施	事業者	・教員へのヒアリングを実施
	3-4.調査結果の整理	事業者	・アンケートやヒアリングの結果を整理 ・上記を踏まえ、タブレットPCに求められる要件を整理



図 71 教員による最新端末の検証風景

(4) 検証結果

最新端末による情報通信技術面の課題解決に向けた検証にあたり、図 72に示す通り、準備・片付け、授業、家庭への持ち帰りでタブレットPCを使用する際の児童の動作を踏まえ、検証内容を検討した。

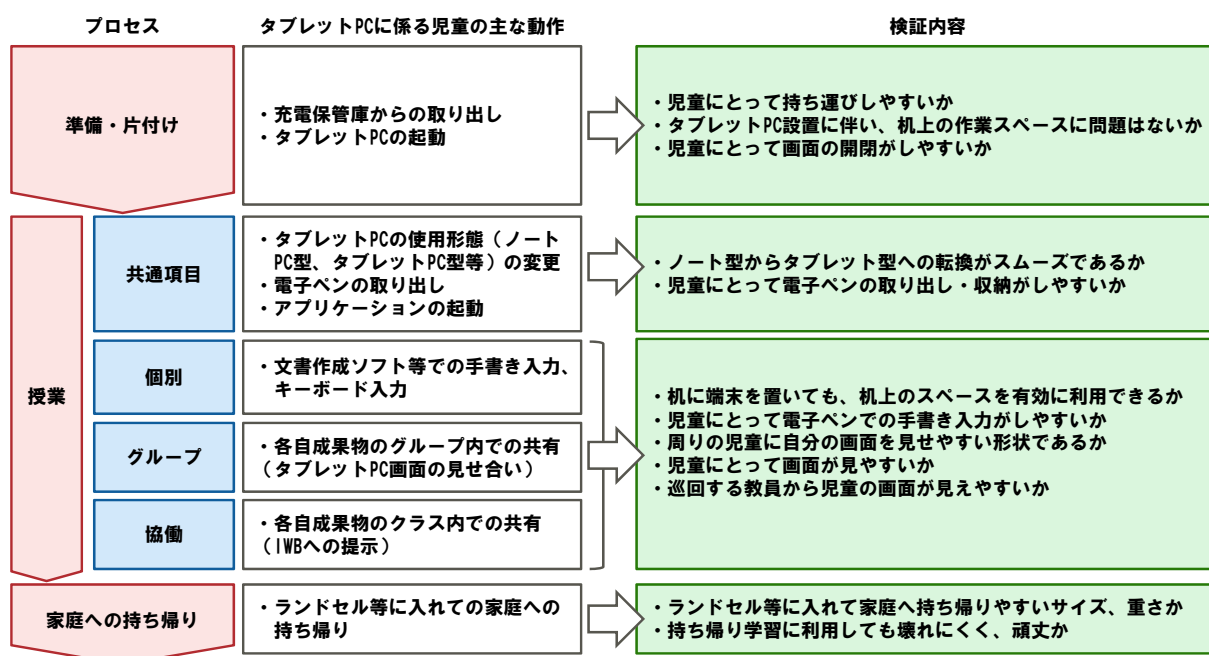


図 72 最新端末による情報通信技術面の課題解決に係る検証の内容

上記の検証内容を整理し、表 71に示す通り、5つの検証項目（端末の重量・サイズ、端末の形状、端末の堅牢性、手書き入力の容易性、画面の視認性）を設定した。これらの検証項目について、教員へのアンケート及びヒアリングを実施し、検証を行った。

表 71 最新端末による情報通信技術面の課題解決に係る検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	端末の重量、サイズ	<ul style="list-style-type: none"> 児童にとって持ち運びしやすいか 机に端末を置いて、机上のスペースを有効に利用できるか ランドセル等に入れて家庭へ持ち帰りやすいサイズ、重さか
	2	端末の堅牢性	<ul style="list-style-type: none"> 児童が日常的に使用しても壊れにくく、頑丈か 持ち帰り学習に利用しても壊れにくく、頑丈か
	3	端末の形状	<ul style="list-style-type: none"> 児童にとって画面の開閉がしやすいか 児童にとって電子ペンの取り出し・収納がしやすいか ノート型からタブレット型への転換がスムーズであるか 周りの児童に自分の画面を見せやすい形状であるか
	4	手書き入力の容易性	<ul style="list-style-type: none"> 児童にとって電子ペンでの手書き入力がしやすいか
	5	画面の視認性	<ul style="list-style-type: none"> 児童にとって画面が見やすいか 巡回する教員から児童の画面が見えやすいか

アンケート及びヒアリングの結果、以下の意見が挙げられた。

【検証項目No.1「端末の重さ、サイズ」についての意見】

- ・教員は女性が多いが、検証用端末1のタブレット型であれば、机間巡視等、女性教員でも問題なく、持って使用できる大きさ、重さであると考ええる。
- ・検証用端末3は、机間巡視等、女性教員が持って使用するには重いと考える。
- ・児童が検証用端末3を使用する場合、厚さは問題ないが、まだ重いと考える。
- ・児童用端末は、机の作業スペースを考慮すると、検証用端末1や検証用端末3より少し小さい画面サイズ(約10型程度)があればよいと考える。
- ・教員用端末は、授業支援システムで児童機画面のサムネイルを表示するため、検証用端末1の画面余白部分を排除した画面サイズ(約13型程度)があればよいと考える。

【検証項目No.2「端末の堅牢性」についての意見】

- ・検証用端末3をタブレット型で使用する場合、キーボードが底面になるため、キーボードの劣化が気になる。

【検証項目No.3「端末の形状」についての意見】

- ・検証用端末1はタブレット型に分離でき、女性教員でも持って使用できるため、教員用端末として望ましい形状であると考ええる。ただし、机間巡視時にタブレットPCを操作できるよう、タブレット側に電子ペンを収納できた方が望ましいと考える。
- ・児童が検証用端末1を使用する場合、グループ学習等で児童同士がタブレットPCを見せ合う際、タブレットPC型に分離し、タブレットPCを手を持つ必要があるため、タブレットPCの操作等が困難であると考ええる。
- ・検証用端末3は、児童に合わせて自由に画面の角度を変えられるのはよいが、電子ペンを収納できた方がよいと考える。

【検証項目No.4「手書き入力の容易性」についての意見】

- ・検証用端末1、検証用端末2のペン入力の操作性は、現状と同様、問題ないと考ええる。
- ・検証用端末3は静電容量方式であるため、手を置いてペン入力すると、うまく入力できなかった。

【検証項目No.5「画面の視認性」についての意見】

- ・現行端末と同様に、最新端末でも蛍光灯等の映り込みが生じた。

以上の結果を踏まえ、タブレットPCに求められる要件を検討した。検討結果は、「8.2.2 個別仕様に係る要件」に記載する。

6 ICT利活用方策の分析

6.1 避難所となった場合のICT利活用方策の検討

6.1.1 災害時における安否情報の発信・共有に向けたICT利活用方策

(1)取組の背景

平成23年度事業では、災害時に小学校の教室、体育館等が地域住民の避難場所として利用される場合を想定し、表 72に示す被災者・ボランティアに対するインターネット等のICT環境の提供、太陽光パネルによる自然エネルギー発電の有効活用について検証した。

表 72 災害時におけるICT環境の利活用に係る実証研究の対象

実施年度	利活用の目的	ICT環境の利活用方法	実証内容
H23年度	被災者・ボランティアに対するインターネット等のICT環境の提供	①自己所有の情報端末を活用したインターネット利用	小学校のインターネットのアクセス回線を利用し、インターネットに自由にアクセスできる無線LAN環境を体育館に仮設し、被災者が持ち込んだパソコンやスマートフォン等のインターネット端末からのインターネットへの接続を可能にする。無線LANへの接続に関するユーザ管理と特定ウェブサイトへのアクセス制限は行わないものとし、自由に接続できる環境を提供する。
		②タブレットPCを活用したインターネット利用等	小学校内にある児童用または教員用のタブレットPCを、①で整備した無線LAN環境において被災者が共用で利用するインターネット接続端末として活用する。
		③IWBからの情報閲覧	小学校内にあるIWBを、①で整備した無線LAN環境において各種情報を提示するデジタルサイネージとして活用する。
	自然エネルギー発電の有効活用	④太陽光発電等、自然エネルギー発電を電源としたICT環境の提供	自然エネルギーを、①で整備した無線LAN環境を稼働させる電力源として活用する。
H24年度	迅速な安否情報の発信と関係者間での共有	⑤SNSを活用した安否情報の発信・共有	①で整備した無線LAN環境を介して、迅速な安否情報の発信と関係者間との共有を図るため、SNSを活用する。

本年度は、災害時の初動行動として、小学校に避難した被災者の安否を迅速に発信し、家族や地方自治体等の関係者と共有することが重要になると考え、実証校のICT環境を活用して、SNS¹⁸等のコミュニケーション手段により迅速に安否情報を発信し、関係者と共有することが可能かを検証した。具体的には、図 73に示すように、実証校での火災訓練において運動場に無線LAN環境を構築し、これを介してSNSによる児童の安否情報の発信、関係者との共有を行うことが可能かを検証した。

¹⁸ SNS(Social Networking Service)：人と人とのつながりを促進・サポートする、コミュニティ型のWebサイト、サービス

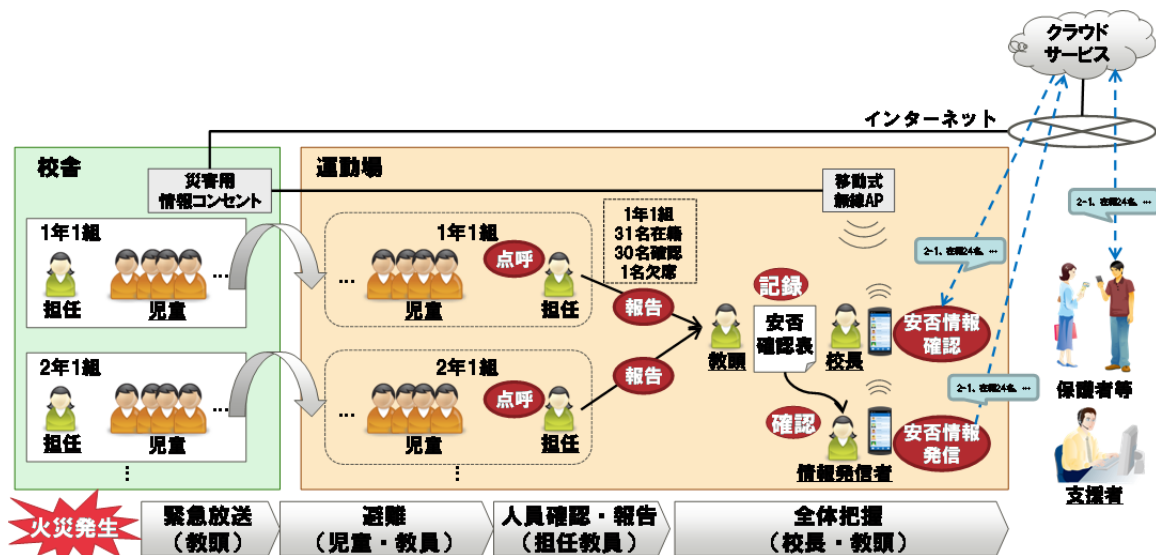


図 73 火災訓練での児童の安否情報の発信・共有に向けたICT利活用イメージ

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

(調査期間)

・平成24年10月12日

(調査内容)

・実証校での火災訓練と併せて、運動場に無線LAN環境を構築し、SNSによる安否情報の発信・共有の可能性について調査した。

(調査項目)

・運動場に構築した無線LAN環境からのインターネットへの接続

・SNSによる安否情報の発信・共有の容易性、迅速性

・発信したデータの再利用(安否情報の集計等)

(検証環境)

・図 74の通り、体育館に設置された情報コンセントに、LANケーブルと無線LANのアクセスポイントを接続し、運動場にアクセスフリーな無線LAN環境を仮設構築した。

・図 74の通り、既存ICT環境への影響を遮断するため、既存のルータ・センタースイッチから災害時用のルータに切り替え、物理的に別回線とした。

・SNSを活用した安否確認について検証するにあたり、安否情報の発信者となる教員、児童の安否を確認する保護者の2ユーザのアカウントを登録した。

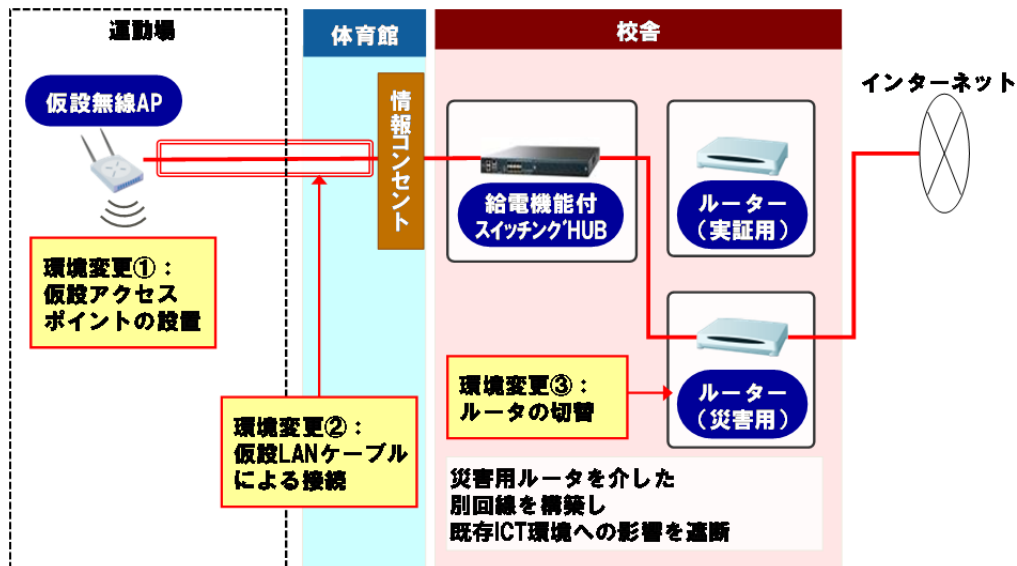


図 74 運動場での無線LAN環境構築に向けた検証環境

(3) 検証手順

表 73に示す通り、検証シナリオや安否情報を発信する際のルール等を検討し、実証校の火災訓練と併せて、安否情報の発信・共有に向けた検証を行った。

表 73 本実証研究の検証手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 検討	1-1. 検証シナリオの検討	実証校 事業者	・火災訓練の実施計画を踏まえ、 安否情報の発信・共有に向けた シナリオを検討
	1-2. 安否情報発信ルールの検討	事業者	・安否情報を発信する際のルール を検討
2. 準備	2-1. ネットワーク切替手順の作成	事業者	・運動場にアクセスフリーな無線 LAN環境を構築するための手順 書の作成
	2-2. SNSのユーザ登録	事業者	・安否情報の発信者となる教員、 児童の安否を確認する保護者の 2ユーザのアカウントを登録
3. 検証	3-1. 火災訓練の実施	実証校	・実施計画に基づき、火災訓練を 実施
	3-2. ネットワークの切替	事業者	・既存ルータ・センタースイッチから 災害時用のルータへの切替 ・体育館に設置された情報コンセ ントに、LANケーブルと無線LAN のアクセスポイントを接続
	3-3. 安否情報の発信・共有	事業者	・安否情報をSNSで発信(教員アカ ウントで発信) ・安否情報をSNSで共有(保護者 アカウント)
	3-4. 課題の抽出	事業者	・検証結果を踏まえ、技術面・運用 面の課題を抽出・整理

表 73 「3-2.ネットワークの切替」の手順は、図 75に示す通りである。専門技術者でない教員等でもネットワークの切替を容易かつ迅速に行えるよう配慮し、LANケーブルの差し替えて切替可能とした。

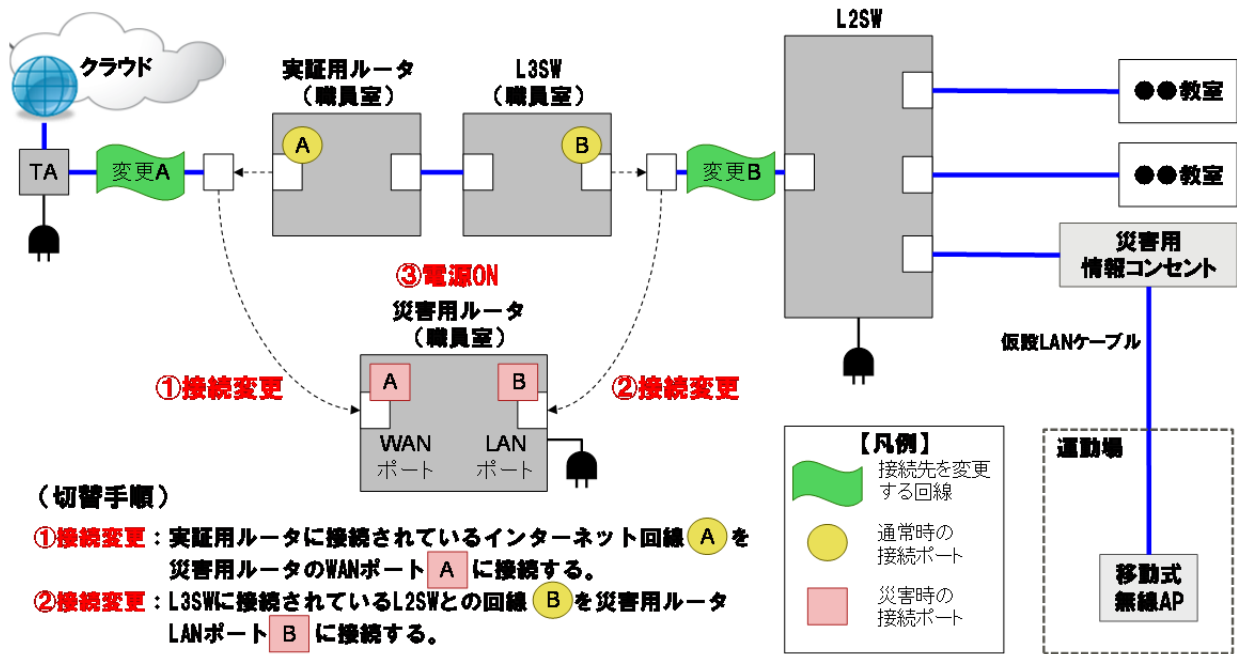


図 75 運動場での無線LAN環境構築に向けたネットワーク切替手順

表 73 「3-3.安否情報の発信・共有」においては、まずSNSへクラス単位の安否情報を発信し、その後、クラス単位の安否情報を集計した学校全体の安否情報を発信することとした。これは、通常の火災訓練においても、クラス単位に担任が児童を点呼により安否確認した上で、各クラスの安否確認結果を学校全体で取りまとめるためである。

また、SNSで発信する安否情報には、「学年・組」「在籍の児童数」「安否確認済みの児童数」「欠席の児童数」「所在不明の児童数」を含めることとした。これらの情報を、SNSに容易かつ迅速に発信できるよう、図 76に示すルールを設定した。

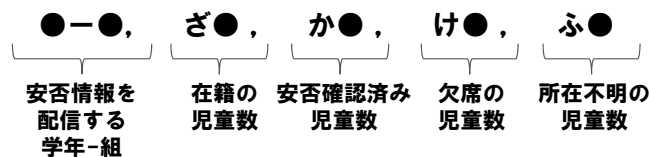


図 76 安否情報を発信する際のルール

(4) 検証結果

火災訓練での児童の安否情報の発信・共有を、表 74に示す検証シナリオに基づき実施した。

表 74 本実証研究の検証シナリオ

プロセス	行動	担当者	備考
1.緊急放送	1-1.非常警報ベル	—	
	1-2.緊急放送	実証校(教頭)	
2.避難	2-1.運動場へ避難	実証校(児童・教員)	
3.人員確認・報告	3-1.点呼・報告(9クラス位)	実証校(担任教員)	
	3-2.人員確認	実証校(教頭)	
	3-3.安否情報の発信(クラス単位)	事業者	・規約ルールに基づき、情報端末からクラス単位に安否情報を発信
4.全体把握	4-1.学校全体の人員確認	実証校(校長・教頭)	
	4-2.安否情報の発信(学校全体)	事業者	・規約ルールに基づき、情報端末から学校全体の安否情報を発信
	4-3.保護者からの安否情報の発信	事業者	・欠席した児童の保護者を想定し、児童が自宅にいる旨の情報を発信

図 77に示す通り、担当教員からの報告に基づくクラス単位(9クラス)の安否情報の発信と、学校全体の安否情報の集計・発信に要した時間は、約10分であった。発信した情報は、図 78に示す通り、SNS上に表示され、保護者アカウントから確認することができた。



図 77 火災訓練における児童の安否情報の発信に要した時間



図 78 火災訓練における児童の安否情報のSNSへの発信・共有結果

以上の火災訓練での児童の安否情報の発信・共有の取組の検証にあたり、表 75に示す通り、情報通信技術面、運用面から検証項目を設定した。

情報通信技術面の検証では、運動場に構築した無線LAN環境からのネットワーク接続、発信された安否情報の再利用について検証した。

運用面の検証では、安否情報の発信に係る容易性、迅速性について検証した。

表 75 火災訓練での児童の安否情報の発信・共有の検証項目

区分	No.	検証項目	検証内容
情報通信技術面	1	無線LANのネットワークへの接続	・運動場に構築した無線LAN環境からインターネットへ接続できたか。
	2	データの再利用(安否情報の集計等)	・クラス単位に発信された安否情報を学校全体の安否情報に集計し、学校全体の安否情報として再利用できたか。
運用面	3	情報発信・共有の容易性、迅速性	・SNSでの安否情報の発信・共有が、容易かつ迅速に実施できたか。

表 75で示した検証項目に対する結果を表 76に示す。

検証の結果、検証項目No.1「無線LANのネットワークへの接続」、No.3「情報発信・共有の容易性、迅速性」には問題が無いことが確認された。ただし、検証項目No.2「データの再利用(安否情報の集計等)」においては、今回使用したSNSでは発信したクラス単位の安否情報を再利用し集計することができず、手作業で全校分の安否情報を集計しなければならなかった。

災害時における被災者の安否情報は、個人単位、学校や職場の単位、居住地域単位等、様々な単位で収集・確認することが想定される。SNS等のコミュニケーション手段を災害時における安否情報の収集・確認ツールとして活用するためには、発信される個々の情報を収集・蓄積し、必要に応じて集計可能なものにする必要があると考えられる。

表 76 火災訓練での児童の安否情報の発信・共有の検証結果

区分	No.	検証項目	検証結果
情報通信技術面	1	無線LANのネットワークへの接続	・図 75に示した手順に基づき、運動場に構築した無線LAN環境からインターネットへ接続できた。
	2	データの再利用(安否情報の集計等)	・今回使用したSNSでは、発信したクラス単位の安否情報を再利用できなかったため、クラス単位の安否情報を手集計し、学校全体の安否情報として発信した。
運用面	3	情報発信・共有の容易性、迅速性	・図 76のルールに示した通り、簡単なテキスト情報の発信・共有であるため、SNSで安否情報を容易かつ迅速に発信・共有することができた。

6.2 アンケートの実施結果

6.2.1 児童向けアンケートの実施結果

(1) 調査目的

平成23年度の調査研究事業として、平成24年2月上旬に実証校5校の全児童を対象にアンケートを実施した。アンケート調査票は、読み書き等の習熟度を考慮し低学年(1・2年生)向けと高学年(3～6年生)向けに分けて実施した。平成24年度の調査研究においても、時間変化による定点観測を行うため、同じアンケート調査票を用い調査を行った。

(2) 調査方法

児童向けアンケートの調査方法は以下の通りである。

上記を踏まえ、事前アンケートでは、新2、4、5、6年生について、平成24年2月上旬に実施したアンケート調査結果を活用し、新1、3年生については、年度の変更に伴い児童が進級していることから、平成24年6月に新たにアンケートを実施した。併せて転入生については、転入時に新たにアンケートを実施した。事後アンケートについては、全児童を対象に平成25年1月中旬に新たに実施し、年度を通じた事前・事後の比較分析を行った。

表 77 児童向けアンケートの概要

項目	内容
調査内容	・基本属性 ※低学年向け(小学校1～2年生)、高学年向け(小学校3～6年生)の2つの調査票でアンケートを実施 ・ICTを利活用した授業についての感想 ・ICTを利活用した授業に対する思いや期待
調査対象	本調査研究の実証校5校で、タブレットPCを配布した児童
標本数	上記すべての調査対象
調査時期	平成25年1月14日～1月25日
調査方法	各校の担当教員による配布・回収
有効回答数	1572件(内訳) ①東山小学校 381件(1～2年生:102件、3～6年生:279件) ②萱野小学校 590件(1～2年生:214件、3～6年生:376件) ③藤の木小学校 232件(1～2年生:62件、3～6年生:170件) ④足代小学校 104件(1～2年生:26件、3～6年生:78件) ⑤西与賀小学校 265件(1～2年生:83件、3～6年生:182件)

(3) アンケート結果

児童向けアンケート結果の概要は以下の通りである。

① 結果概要

・昨年度と同様に、低学年、高学年に関わらず、児童はタブレットPC、IWBを用いた授業を楽しみつつ、もっと勉強したいと回答している。

・IWB及び児童用タブレットPCの操作性に関し、昨年度と同様に肯定的な意見が大半を占めるが、低学年に比べ、高学年の児童のほうがより肯定的な回答をしている。

②属性

児童向けアンケート結果の回答者属性は以下の通りである。小学校1～2年生を対象としたアンケートの回答者の内訳(5校平均)は、1年生が53.4%、2年生が46.6%となった。各小学校で比率の違いはあるが、回答者比率はおおむね同様の傾向である(5校平均と比較すると、東山小学校の1年生比率が若干高く、萱野小学校の1年生比率が若干低い傾向にある)。

また、小学校3年生～6年生を対象としたアンケートの回答者の内訳(5校平均)は、3年生が25.7%、4年生が20.5%、5年生が27.6%、6年生が26.3%となった。低学年向けアンケートと同様、各小学校で比率の違いはあるが、回答者比率はおおむね同様の傾向である。

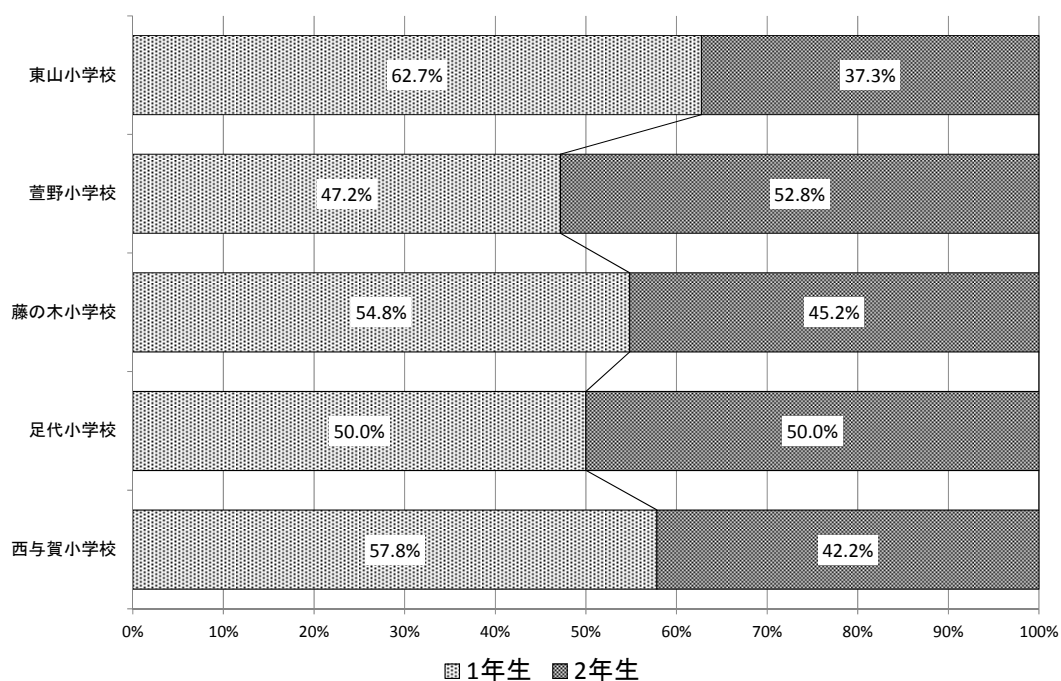


図 79 回答児童の学年(低学年向けアンケート)

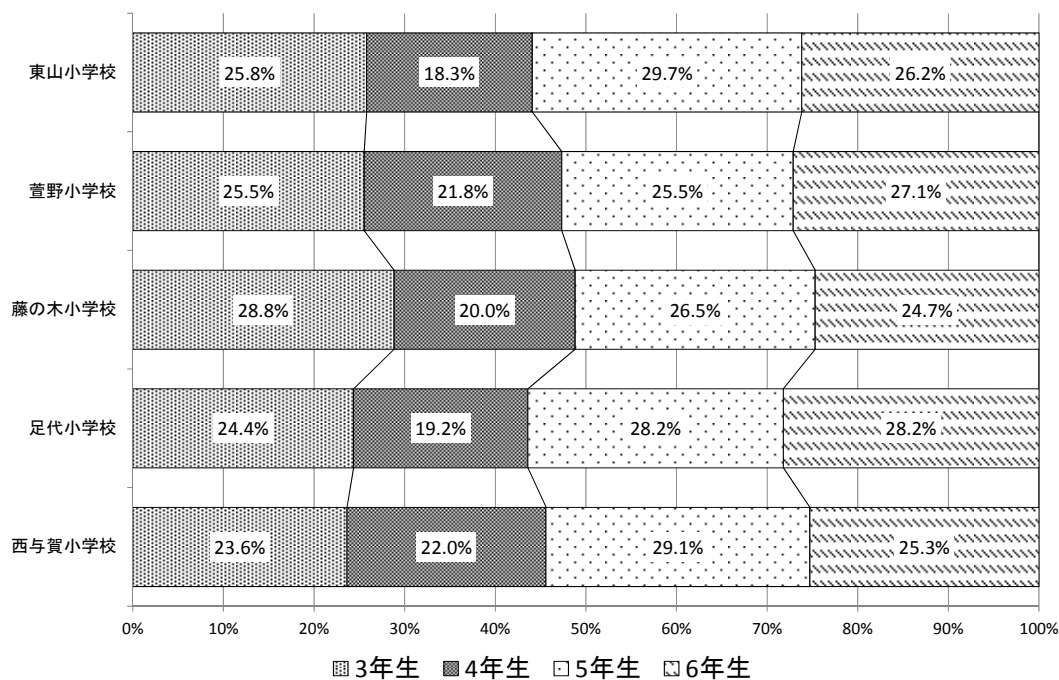


図 80 回答児童の学年(高学年向けアンケート)

③ICT機器の利活用状況

ICT機器の利活用状況の分析にあたって、児童向けアンケート結果の集計結果をIWBの利活用と、児童用タブレットPCの利活用の観点から分析した。低学年アンケートでは「はい」、高学年アンケートでは「たいへん」「少し」を各設問に対する肯定的な回答としてとらえて分析した。なお、以下の図では、低学年は「はい」と答えた比率の高い順に、高学年は「たいへん」「少し」と答えた比率の高い順にアンケート項目を並べている。

(IWBの利活用状況)

IWBの利活用に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。まず、低学年と高学年で共通のアンケート項目から分析する。

低学年向けアンケートの問1「楽しく勉強することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は91.6% (昨年度93.1%)、高学年問1「楽しく学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は94.8% (昨年度94.7%)であった。昨年度と同様、児童はIWBを用いた授業に楽しみながら参加していることが分かる。

低学年問4「もっと勉強したいか」に「はい」と回答した低学年児童は87.3% (昨年度87.6%)、高学年問4「学習したことをもっと調べてみたいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は83.1% (昨年度83.5%)であった。児童はIWBを活用した授業でもっと勉強したい思いを持っていることが分かる。特に、高学年児童は昨年度と同様、高学年問2「進んで授業に参加することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した割合が90.6% (昨年度90.7%)であり、IWBを利活用することで、学習意欲が高まっていると想定される。

しかし、低学年間6「自分の考えを發表することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は66.3%（昨年度65.5%）、高学年間6「自分の考えや意見を分かりやすく伝えることができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が76.3%（昨年度77.9%）と、低学年及び高学年児童ともに、他の設問より低い割合となっている。

高学年向けに限定したアンケート項目の分析結果は以下の通りである。

高学年向けアンケートの間10「学習のめあてをしっかりとつかむことができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は88.6%（昨年度85.7%）、高学年間8「学習した内容を先生等に正しく説明することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は72.8%（昨年度73.8%）であった。昨年度と同様に、IWBを用いた授業で学習のめあてをしっかりとつかみ、学習内容を先生に正しく説明することができた児童が多いことが分かる。

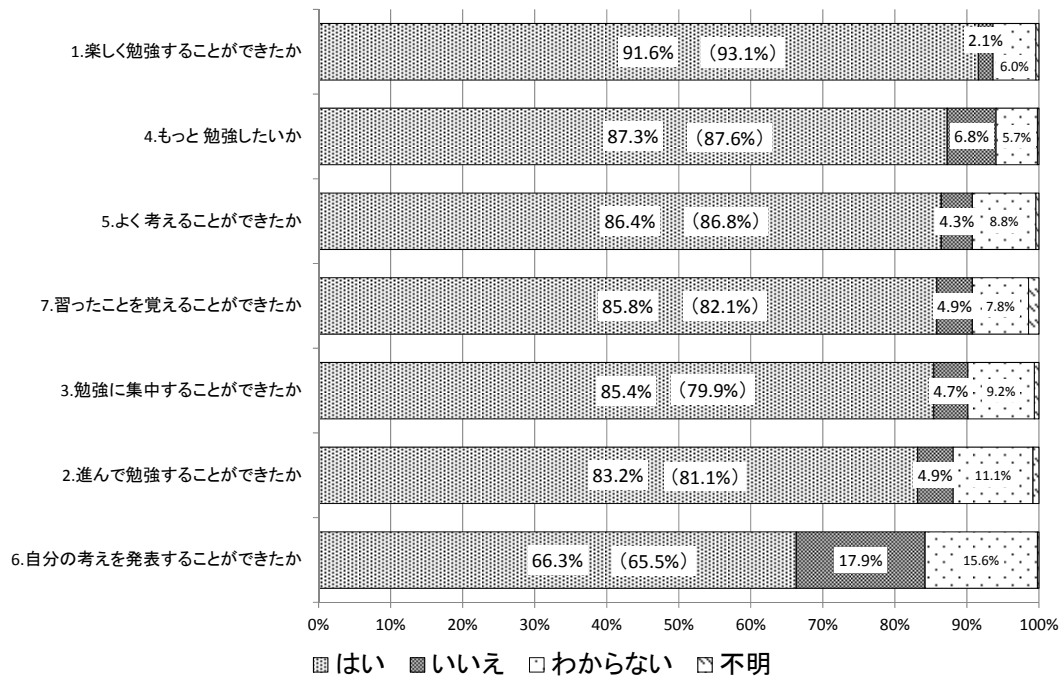
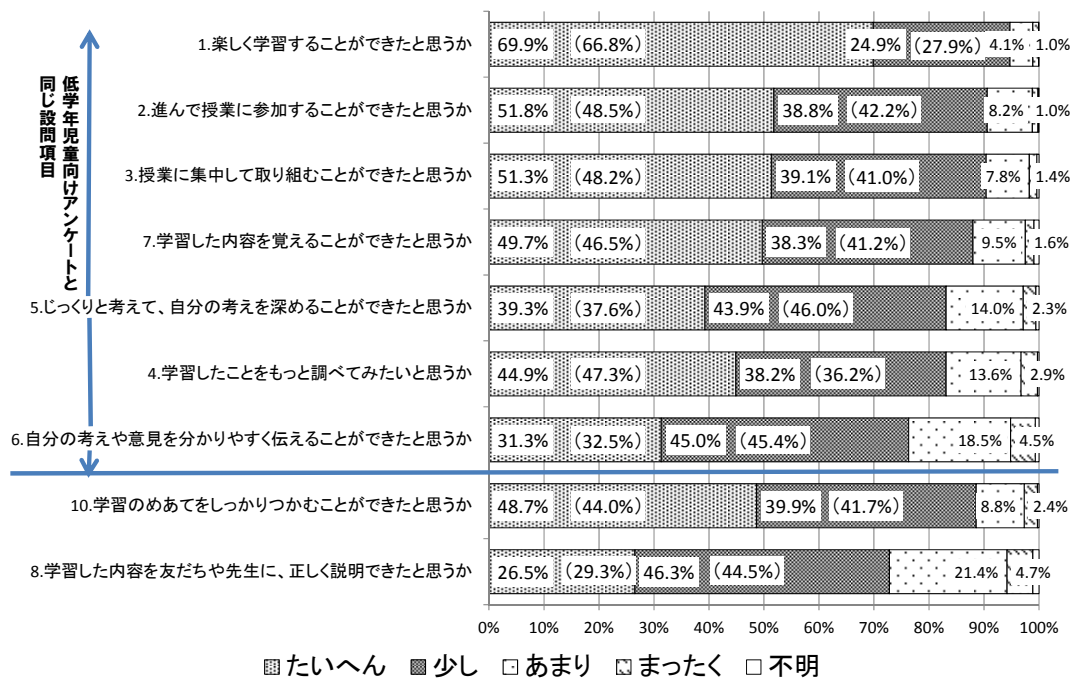


図 81 低学年向けアンケート問1～7の集計結果 (IWB関連)



※()の数字は、昨年度のデータを示す
図 82 高学年向けアンケート問1～8、10の集計結果(IWB関連)

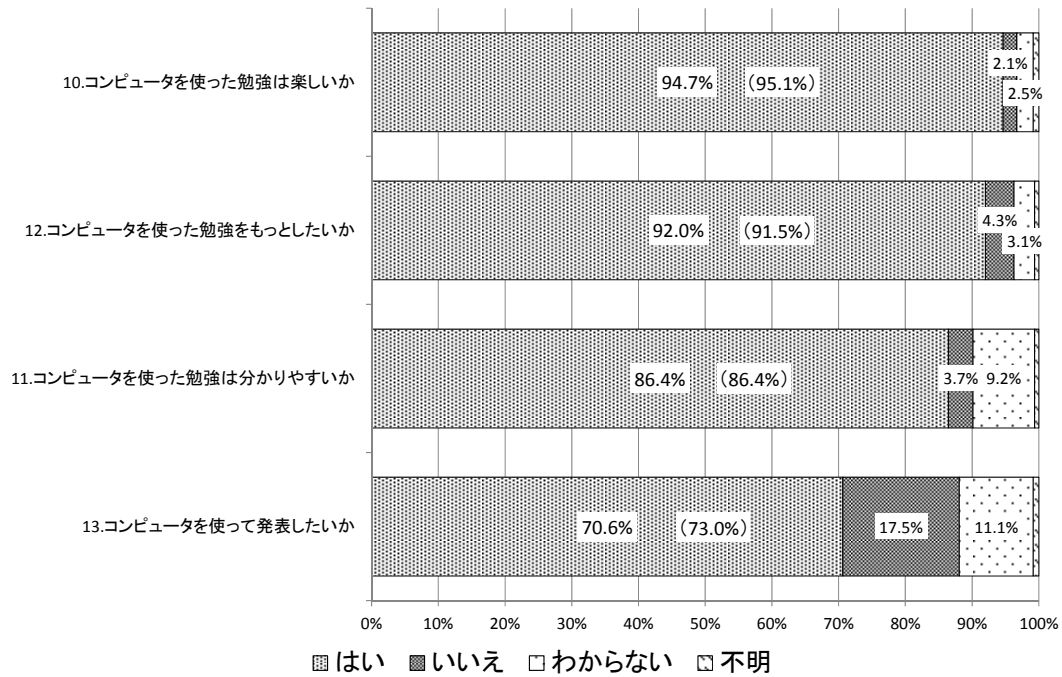
(児童用タブレットPCの利活用状況)

児童用タブレットPCの利活用に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。

低学年向けアンケートの問10「コンピュータを使った勉強は楽しいか」に「はい」と回答した低学年児童は94.7%(昨年度95.1%)、高学年向けアンケートの問14「コンピュータを使った学習は楽しいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は93.0%(昨年度94.2%)であった。昨年度と同様に児童は楽しみつつ、児童用タブレットPCを活用し、学習していることが分かる。

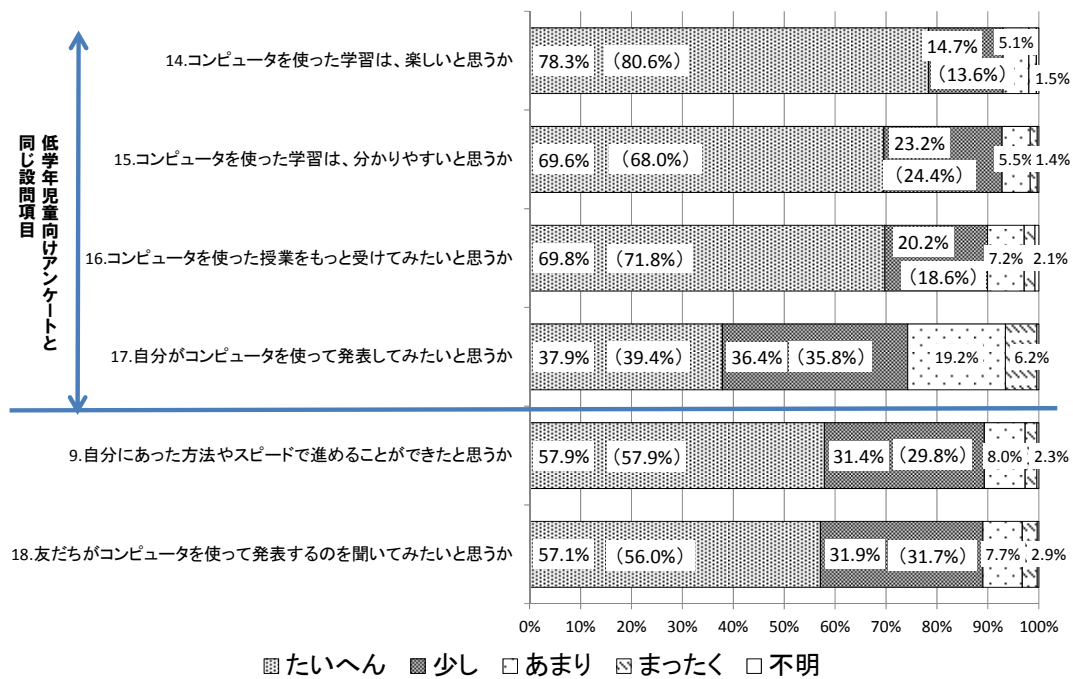
低学年向けアンケートの問12「コンピュータを使った勉強をもっとしたいか」に「はい」と回答した低学年児童は92.0%(昨年度91.5%)、高学年向けアンケートの問16「コンピュータを使った授業をもっと受けたいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は90.0%(昨年度90.4%)であった。児童用タブレットPCを引き続き利用し学習したいとの意向が明らかになった。

低学年向けアンケートの問11「コンピュータを使った勉強は分かりやすいか」に「はい」と回答した低学年児童は86.4%(昨年度86.4%)、高学年向けアンケートの問15「コンピュータを使った学習は分かりやすいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は92.8%(昨年度92.4%)であった。低学年に比べ高学年の児童がより肯定的な回答をしているが、おおむね児童用タブレットPCを用いた学習に対し、児童が集中して取り組んでいることが分かる。



※()の数字は、昨年度のデータを示す

図 83 低学年向けアンケート問10～13の集計結果(児童タブレットPC関連)



※()の数字は、昨年度のデータを示す

図 84 高学年向けアンケート問9、14～18の集計結果(児童タブレットPC関連)

④ICT環境の操作等

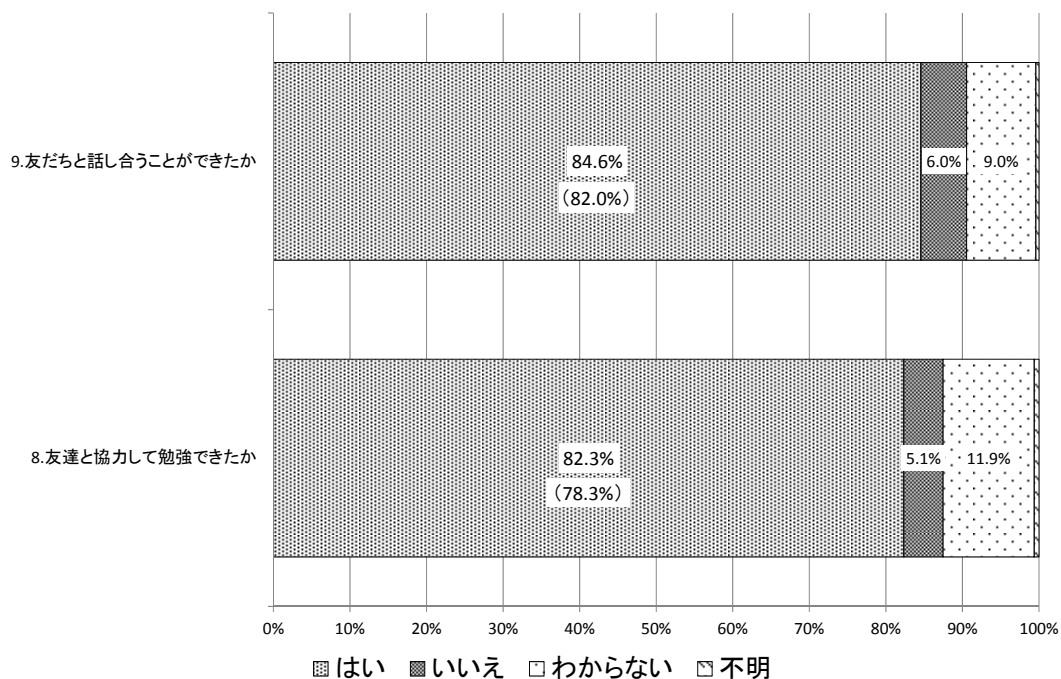
ICT環境の操作性等の分析にあたって、児童向けアンケートの集計結果をIWBの環境と、児童用タブレットPCの環境の観点から分析した。

(IWBの環境)

IWB の環境に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。

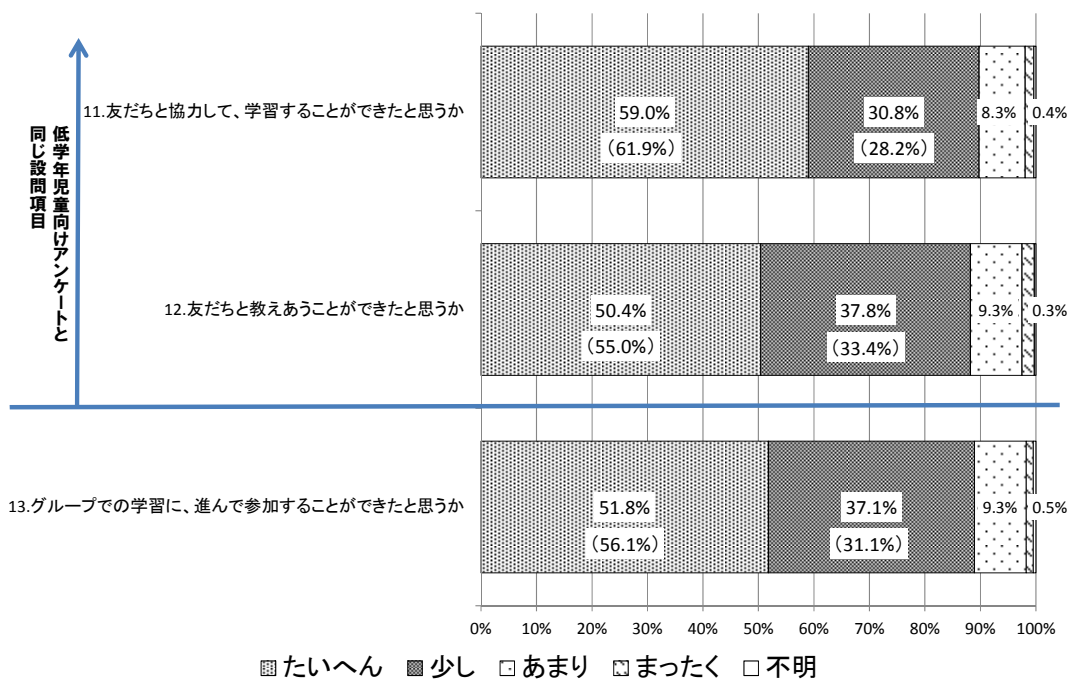
低学年向けアンケートの問9「友達と話し合うことができたか」に「はい」と回答した低学年児童は84.6%(昨年度82.0%)、高学年向けアンケートの問12「友だちと教えあうことができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が88.2%(昨年度88.4%)と、低学年に比べ高学年の児童がより肯定的な回答をしている。昨年度より低学年の肯定的な回答比率が高まっており、おおむねIWBを用いて友達と話し合うことができた児童が多いことが分かる。

低学年向けアンケートの問8「友達と協力して勉強することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は82.3%(昨年度78.3%)、高学年向けアンケートの問11「友達と協力して学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は89.8%(昨年度90.1%)と、低学年に比べ高学年の児童がより肯定的な回答をしている。昨年度より低学年の肯定的な回答比率が高まっており、おおむねIWBを用いて友達と協力して学習することができた児童が多いことが分かる。



※()の数字は、昨年度のデータを示す

図 85 低学年向けアンケート問8、9の集計結果(IWB関連)



※()の数字は、昨年度のデータを示す
図 86 高学年向けアンケート問11～13の集計結果 (IWB関連)

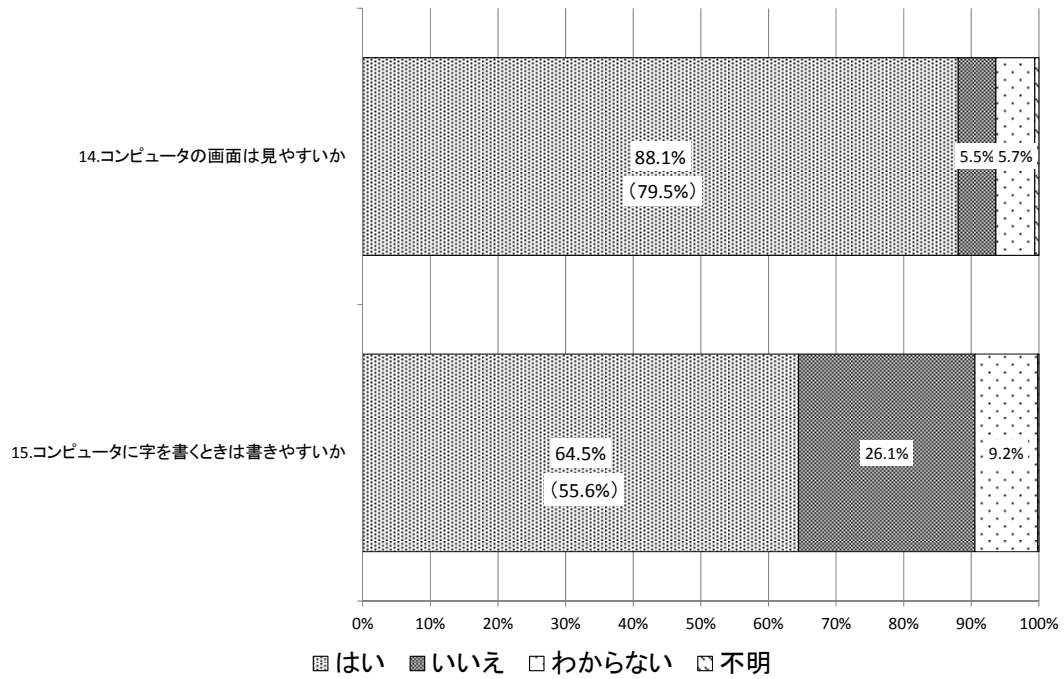
(児童用タブレットPCの環境)

児童用タブレットPCの環境に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。

低学年向けアンケートの間14「コンピュータの画面は見やすいか」に「はい」と回答した低学年児童は88.1% (昨年度79.5%)、高学年向けアンケートの間19「コンピュータの画面は見やすいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が90.5% (昨年度90.2%)となった。昨年度より低学年の肯定的な回答比率が大幅に高まっており、おおむね画面の視認性に満足している児童が多いことが分かる。

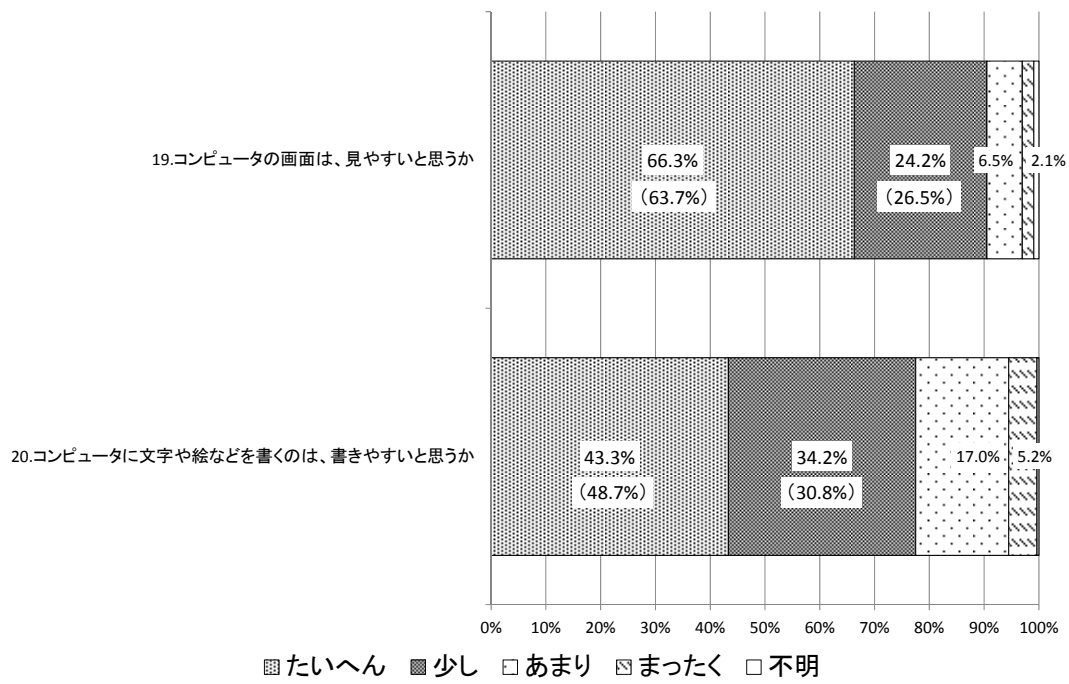
また、低学年向けアンケートの間15「コンピュータに字を書くときは書きやすいか」に「はい」と回答した低学年児童は64.5% (昨年度55.6%)であり、昨年度と比較して肯定的な回答比率が高まっている。また高学年向けアンケートの間20「コンピュータに文字や絵などを書くのは書きやすいか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は77.5% (昨年度79.5%)であり、昨年度同様の傾向を示している。

低学年、高学年ともに児童用タブレットPCの操作性に関し、昨年度と同様に肯定的な意見が大半を占めるが、低学年に比べ、高学年の児童がより肯定的な回答をしている。



※()の数字は、昨年度のデータを示す

図 87 低学年向けアンケート問14、15の集計結果(児童タブレットPC関連)



※()の数字は、昨年度のデータを示す

図 88 高学年向けアンケート問19、20の集計結果(児童タブレットPC関連)

6.2.2 教員向けアンケートの実施結果

(1) 調査目的

平成23年度に実証校5校でタブレットPCを配布した教員及びタブレットPCもしくはIWBを使用し授業を実施した教員(管理職は除く)を対象に、平成23年6月に事前アンケート、平成24年2月上旬に事後アンケートを実施した。平成24年度においても、時間変化による定点観測を行うため、同じアンケート調査票を用い調査を行った。

(2) 調査方法

教員向けアンケートの調査方法は以下の通りである。

上記を踏まえ、事前アンケートは、平成24年2月上旬に実施したアンケート調査結果を活用し、新任ならびに転任の教員には、新たにアンケートを実施した。事後アンケートについては、全教員(タブレットPCを配布した教員及びタブレットPCもしくはIWBを使用し授業を実施した教員(管理職は除く))を対象に平成25年1月中旬に新たに実施し、年度を通じた事前・事後の比較分析を行った。

表 78 教員向けアンケートの概要

項目	内容
調査内容	・基本属性 ・IWBの利活用について ・児童用タブレットPCの利活用について ・IWBや児童用タブレットPC利活用効果について ・ICTを利活用した授業に対する感想について ・今後のICTの利活用について
調査対象	本調査研究の実証校5校で、タブレットPCを配布した教員及び、タブレットPCもしくは、IWBを使用し、授業を実施した教員(校長は除く)
標本数	上記すべての調査対象
調査時期	平成25年1月14日～1月25日
調査方法	各校の担当教員による配布・回収
有効回答数	92件(内訳) ①東山小学校 19件 ②萱野小学校 31件 ③藤の木小学校 15件 ④足代小学校 8件 ⑤西与賀小学校 19件

(3) アンケート結果

教員向けアンケート結果の概要は以下の通りである。

① 結果概要

・IWBは、昨年度以上に主要な教科以外の総合的な学習の時間や図工、道徳、体育等で利活用されている。

- ・児童用タブレットPCは、昨年度以上に主要科目である算数、社会、理科等で利活用されている。
- ・「相互に教え合う場面」や「数名で一緒に話し合う場面」などの協働教育の活用場面で、児童用タブレットPCが昨年度よりも利活用されている。

②属性

教員向けアンケート結果の回答者属性は以下の通りである。年齢・性別・教員歴については、比率が極端に変化した属性項目はないが、ICT活用年数は、10年を超える経験を有する教員比率が低下し、1年未満の教員比率が上昇している。

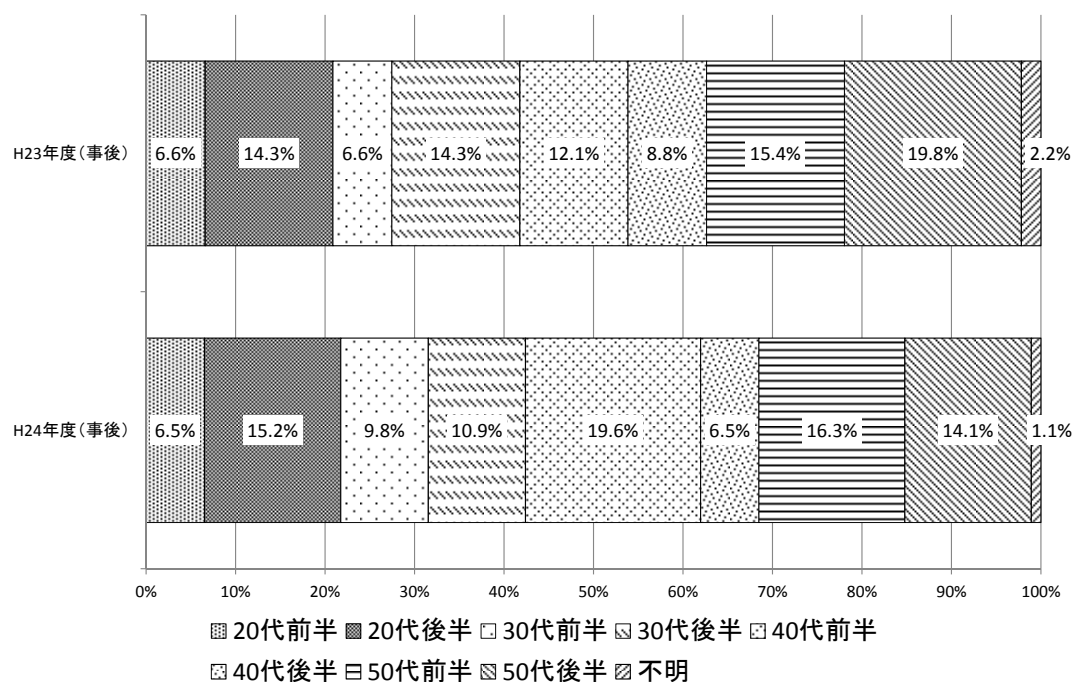


図 89 回答教員の年齢

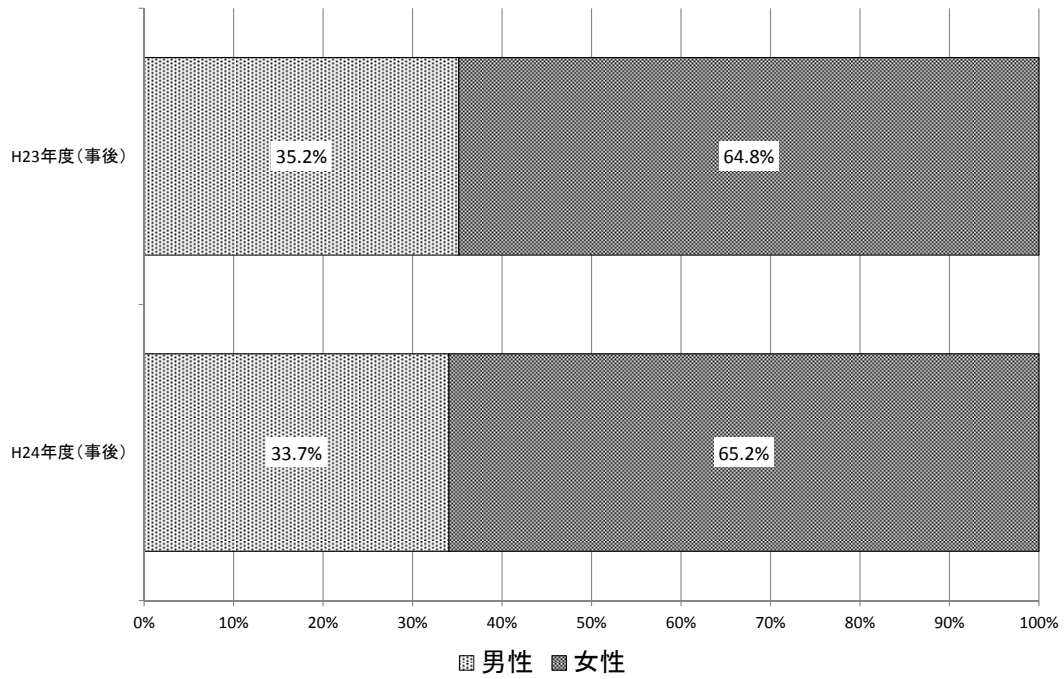


図 90 回答教員の性別

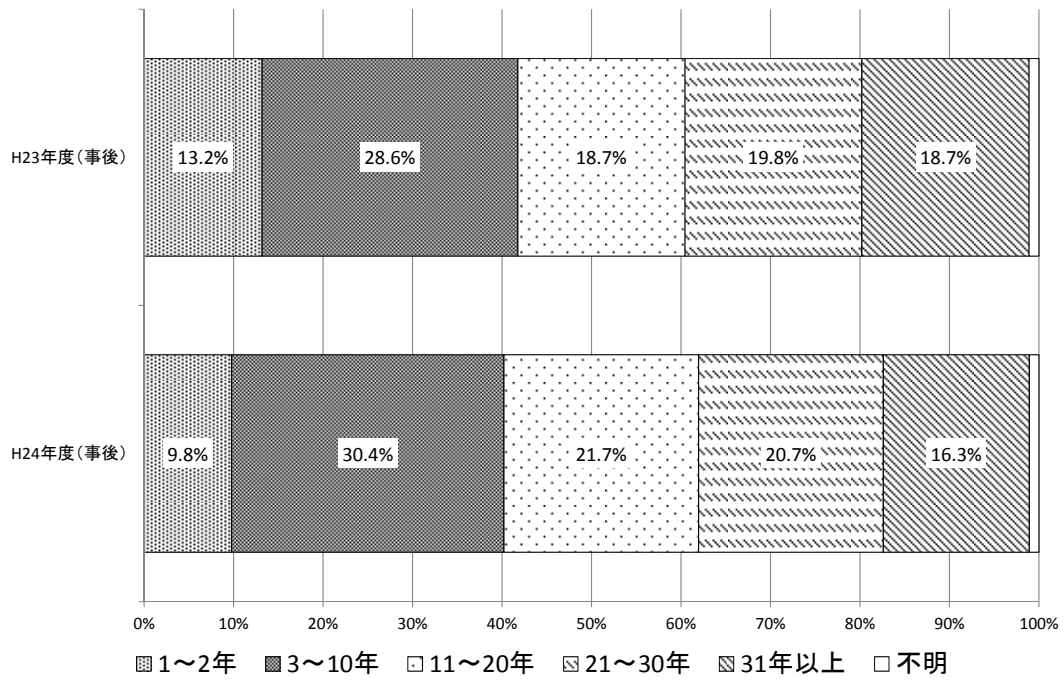


図 91 回答教員の教員暦

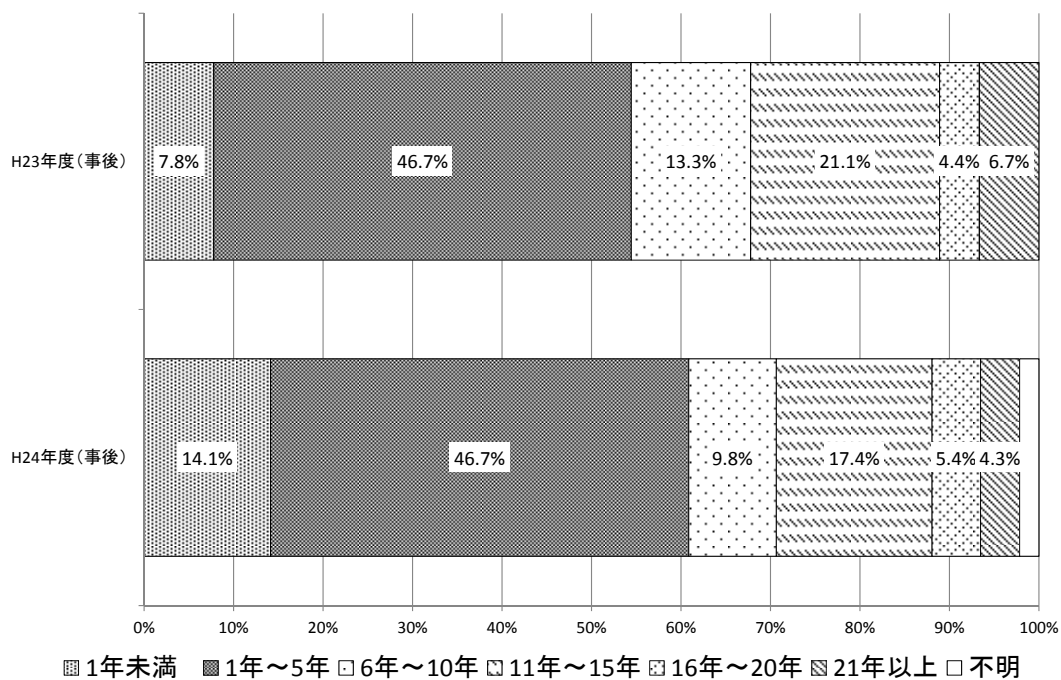


図 92 回答教員のICT活用年数

③ICT機器の利活用状況

ICT機器の利活用状況について、教員向けアンケートの集計結果を、IWBの利活用と児童用タブレットPCの利活用の観点から分析した。

(IWBの利用状況)

IWBの利活用状況に関するアンケート結果は以下の通りである。問5「電子黒板をどの程度活用しているか」の回答④「ほぼ毎日」、回答③「週に1～3回程度」、回答②「月に1～3回程度」、回答①「使用していない」をそれぞれ4点、3点、2点、1点とし、昨年度の評点と比較した。また問9「電子黒板を授業で活用するために同僚等と相談しているか」の回答④「かなり相談している」、回答③「少し相談している」、回答②「あまり相談していない」、回答①「まったく相談していない」もそれぞれ同様に評点をつけた。

IWBの利活用度は、昨年度から大きな変化は見られず、利活用度は高い状況にあるが、特に、主要な教科以外の総合的な学習の時間や図工、道徳、体育での利活用度が大きく伸長している。また、「教師が課題を提示する場面」や「学習の理解を深める場面」でのIWBの利活用度も大きく伸長している。さらに、「相互に教え合う場面」や「数名で話し合う場面」などの協働教育の活用場面でIWBの利活用度が大きく伸長していることから、ICTを利活用した協働教育が昨年度よりも推進されていると評価できる。

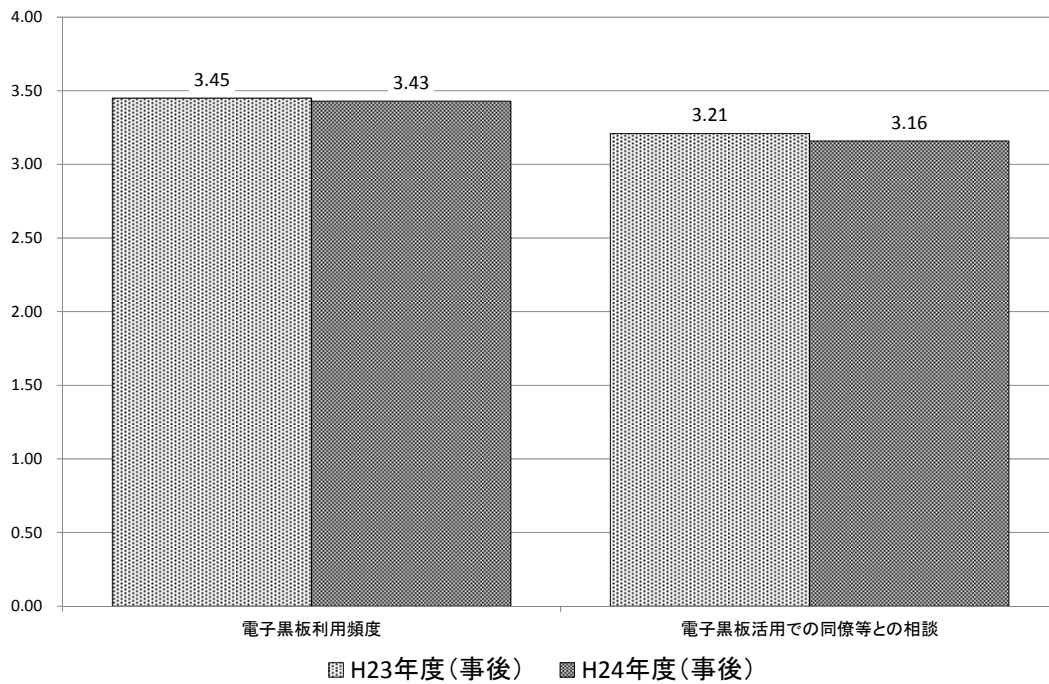


図 93 IWBの利活用度

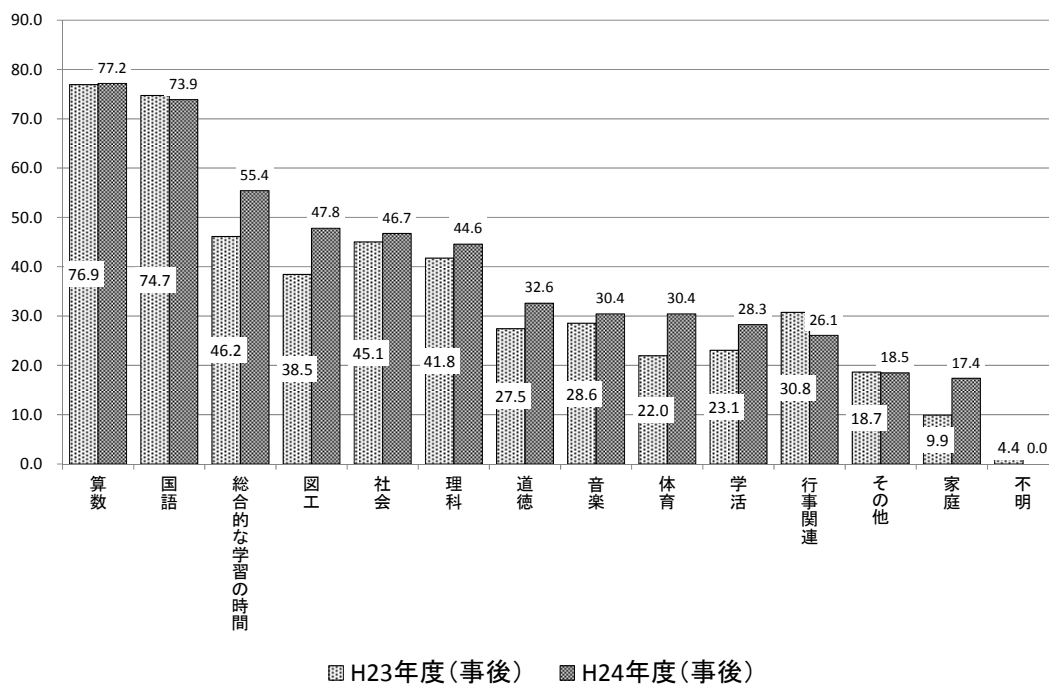


図 94 IWBの利用教科・領域等

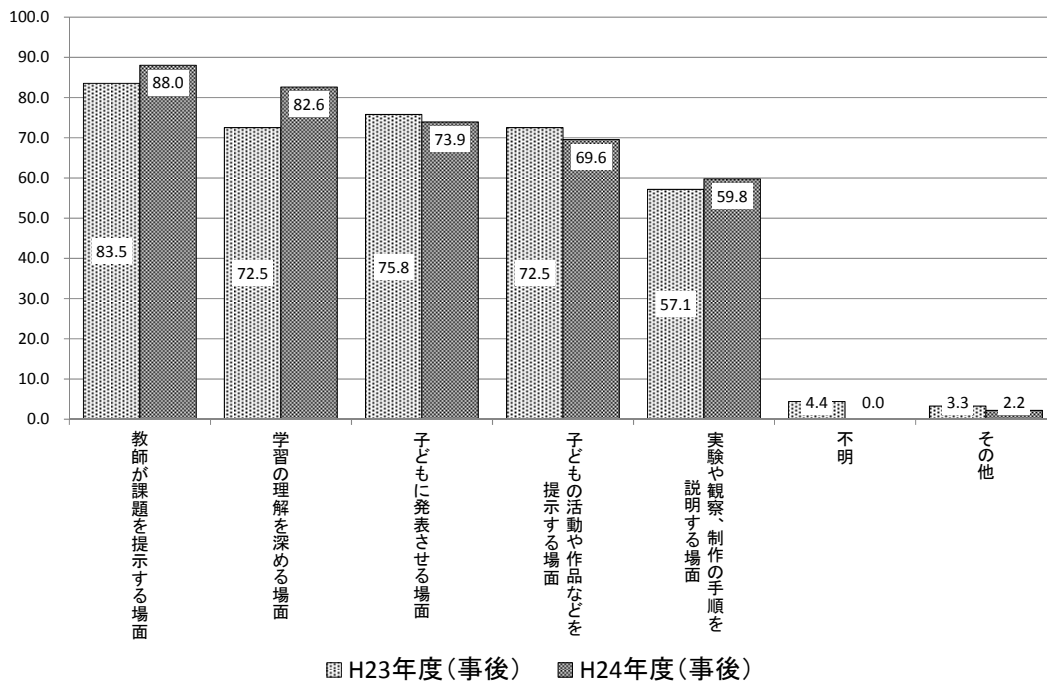


図 95 IWBの活用画面

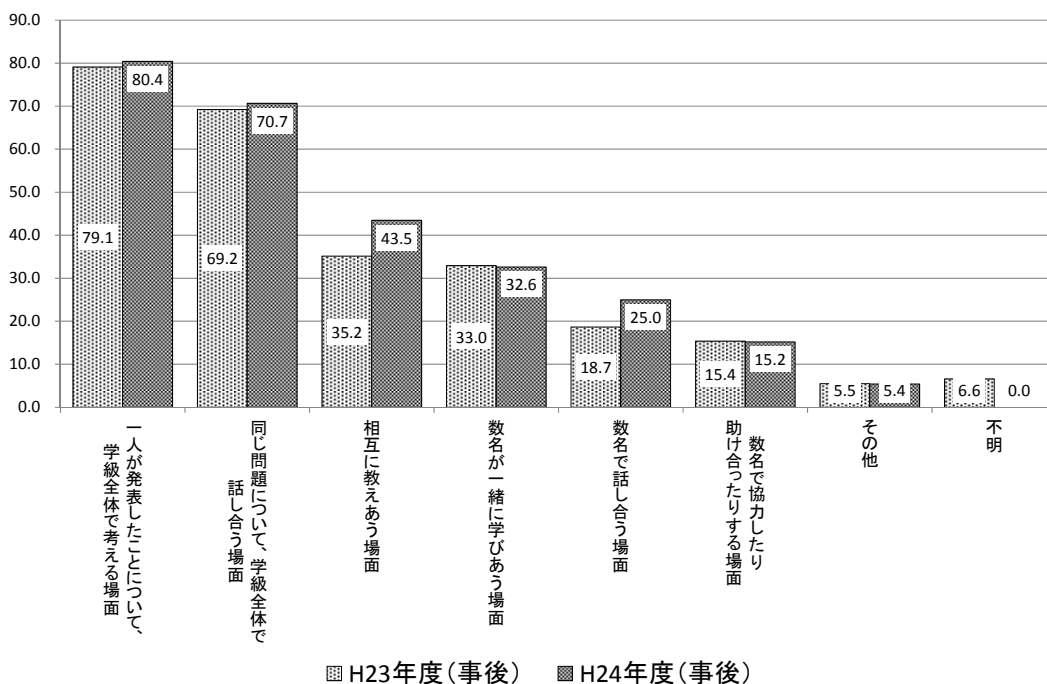


図 96 IWBの協働教育における活用画面

(児童用タブレットPCの利用状況)

児童用タブレットPCの利活用状況に関するアンケート結果は以下の通りである。問16「児童用コンピュータをどの程度活用しているか」や問20「児童用コンピュータを授業で活用するために同僚等と相談しているか」は、IWBと同様、利活用度の高い順から4点、3点、2点、1点をつけ評点化し、昨年度と比較している。

児童用タブレットPCの利活用度はIWBと比較し、昨年度から大きな変化は見られないが、

IWBとは対照的に主要教科である算数・社会・理科等での利活用度が大きく伸長している。

また、協働教育の活用場面で児童用タブレットPCの利活用度が全体的に大きく伸長していることから、ICTを利活用した協働教育が昨年度よりも大幅に推進されていると評価できる。

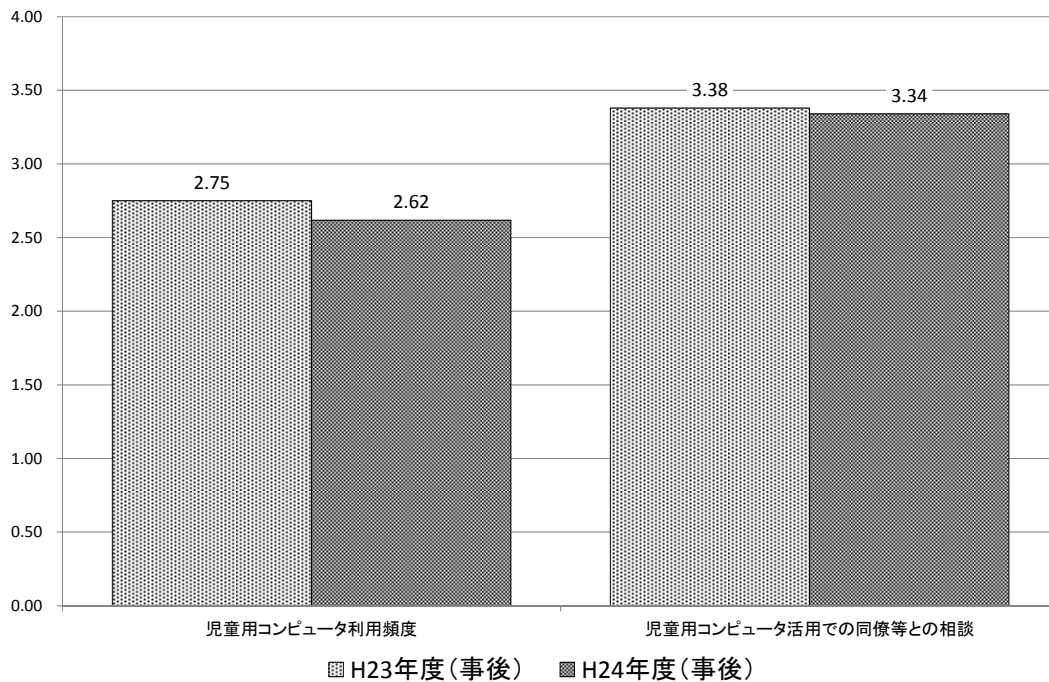


図 97 児童用タブレットPCの利活用度

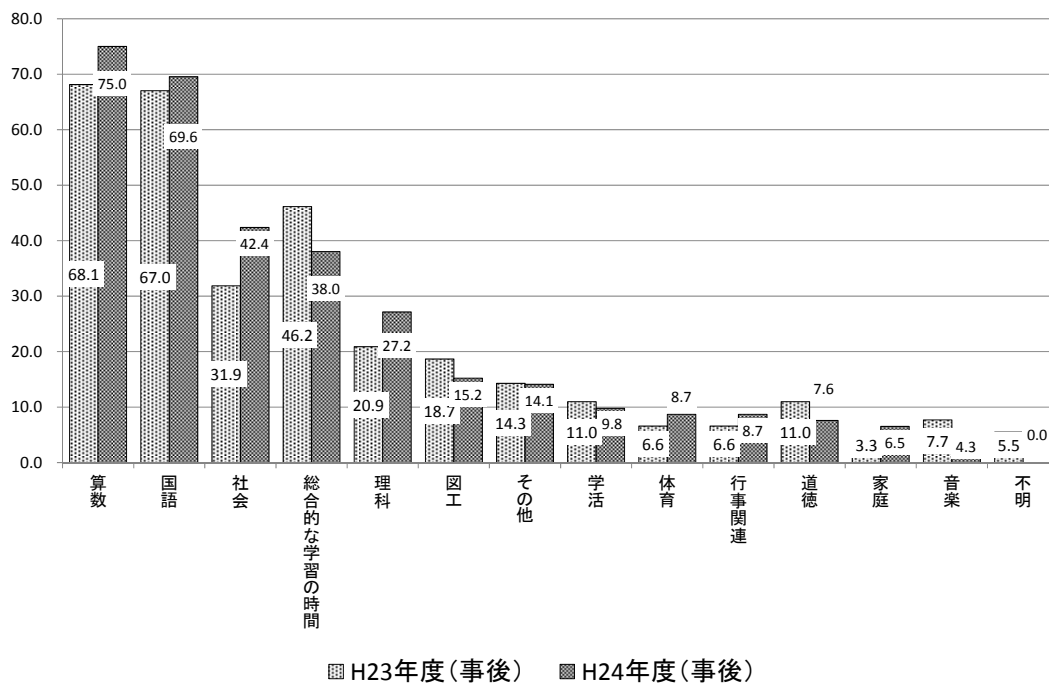


図 98 児童用タブレットPCの利用教科・領域等

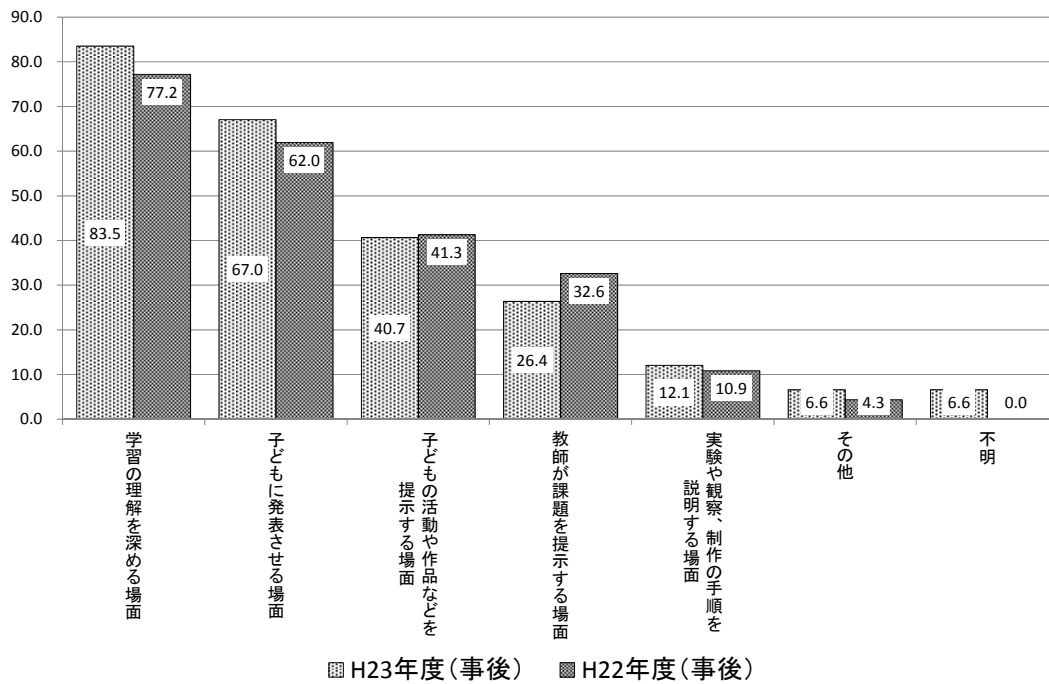


図 99 児童用タブレットPCの活用画面

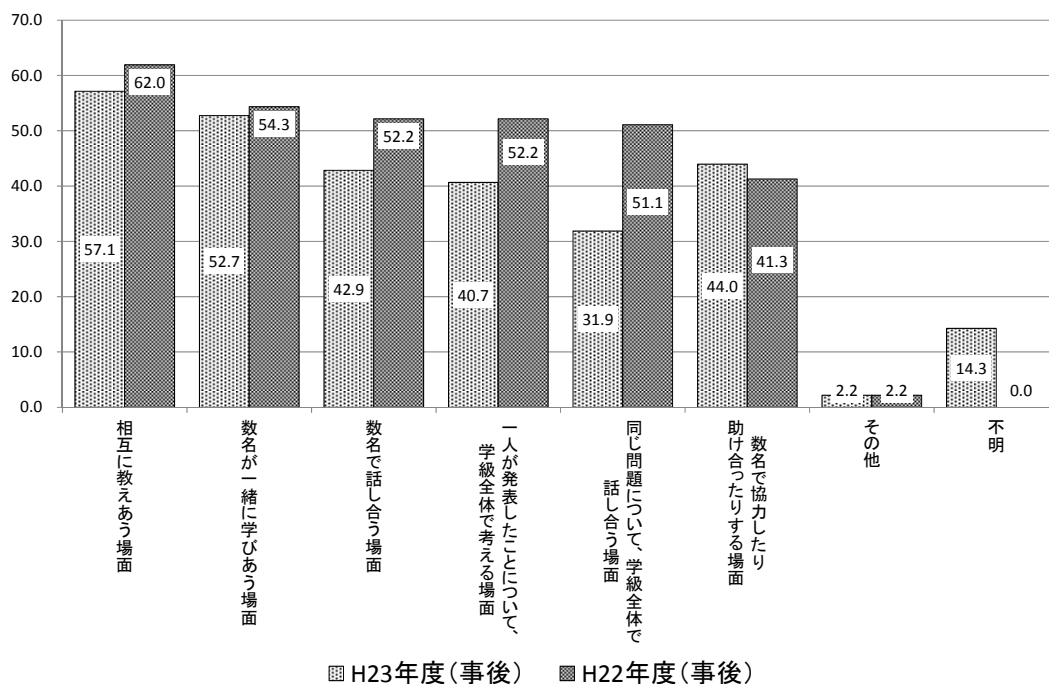
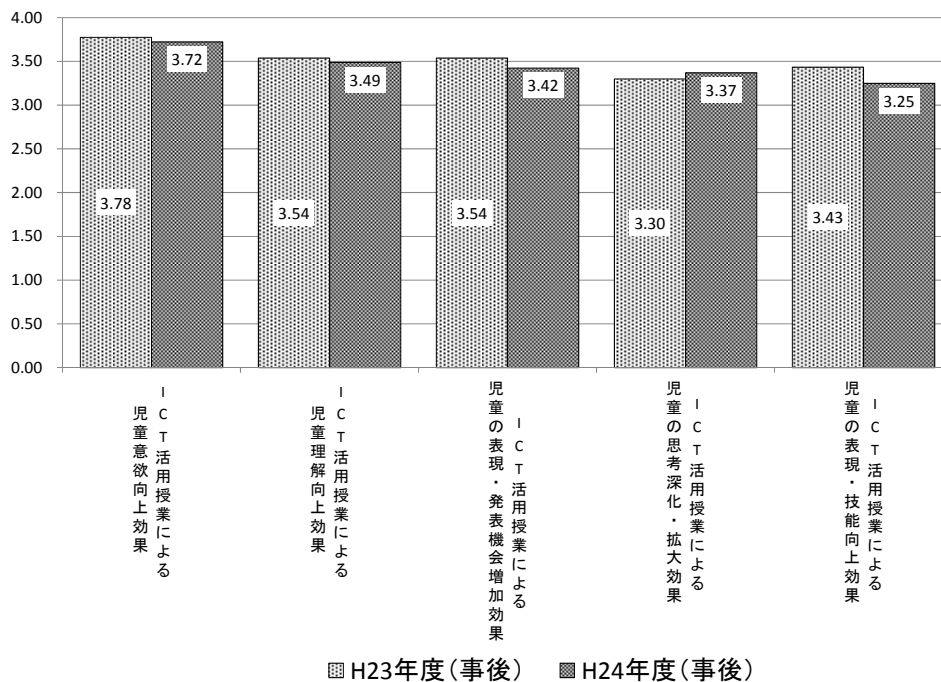


図 100 児童用タブレットPCの協働教育における活用画面

④ICT利活用授業による効果

IWBや児童用タブレットPCの利活用授業による効果に関する設問に対する回答④「とてもそう思う」を4点、回答③「少しそう思う」を3点、回答②「あまり思わない」を2点、回答①「まったく思わない」を1点とし評点化し比較した。

IWBや児童用タブレットPCの利活用授業による効果は、昨年度からあまり変化が見られないが、継続的に意欲向上や理解向上等の効果が出ていると評価できる。



■ H23年度(事後) ■ H24年度(事後)

図 101 ICT利活用授業による効果

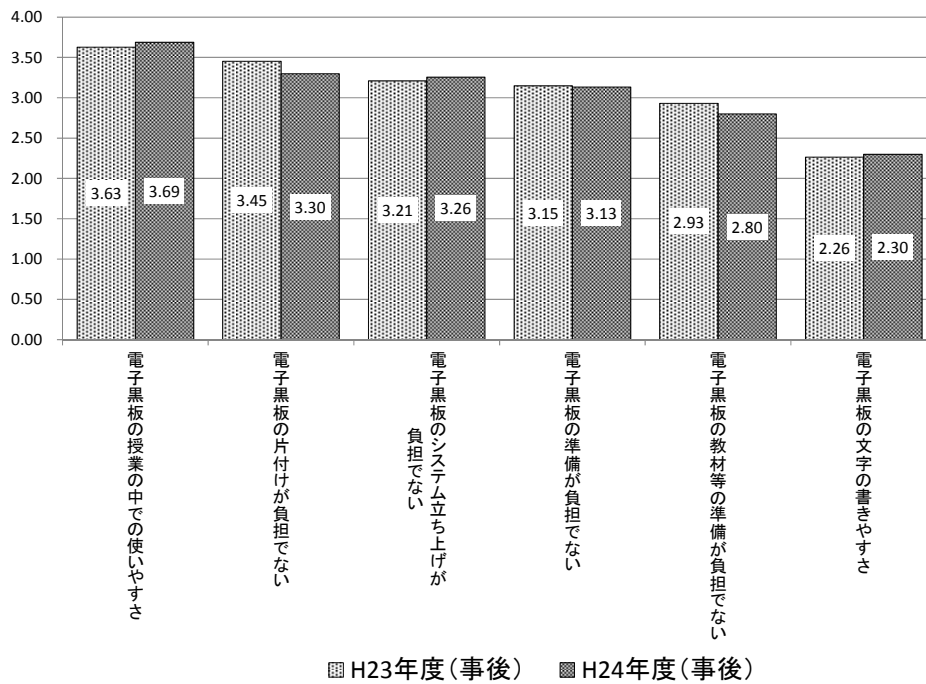
⑤ICT環境の操作性等

ICT環境の操作性等の分析にあたって、教員向けアンケートの集計結果をIWB環境と、児童用タブレットPC環境の観点から分析した。

(IWBの環境)

IWB環境に関する設問に対する回答④「とてもそう思う」を4点、回答③「少しそう思う」を3点、回答②「あまり思わない」を2点、回答①「まったく思わない」を1点として評点化し、比較した。

昨年度と比較しあまり変化がないが、IWBを日常的に利活用することで、教員がIWBの扱いに習熟し、「授業の中での使いやすさ」の評価が高い水準にあると想定される。



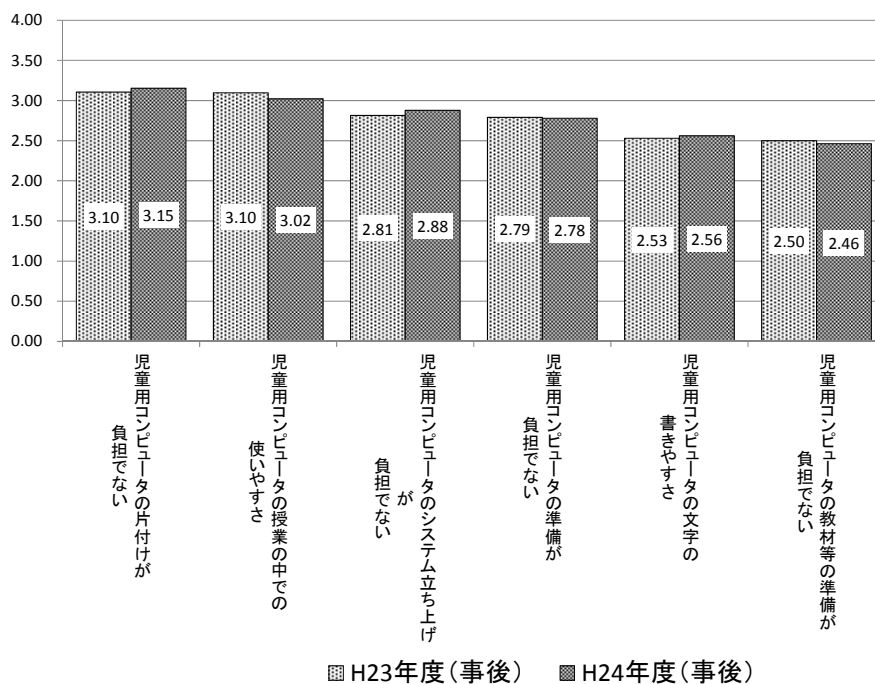
■ H23年度(事後) ■ H24年度(事後)

図 102 IWB環境の操作性等

(児童用タブレットPCの環境)

児童用タブレットPC環境に関する設問に対する回答④「とてもそう思う」を4点、回答③「少しそう思う」を3点、回答②「あまり思わない」を2点、回答①「まったく思わない」を1点として評点化し、比較した。

昨年度と比較しあまり変化がないが、児童がタブレットPCの扱いに慣れ、片づけやシステム立ち上げに係る教員の負担が軽減されていると想定される。



■ H23年度(事後) ■ H24年度(事後)

図 103 児童タブレットPC環境の操作性等

6.2.3 公開授業参加者アンケートの実施結果

(1) 調査目的

本調査では、各実証校の公開授業の参加者にICTを利活用した協働教育等への感想や、その効果についての意見等を把握する目的で、昨年度と同様のアンケート調査を実施した。

(2) 調査方法

公開授業参加者アンケートの調査方法は以下の通りである。

表 79 公開授業参加者アンケートの概要

項目	内容
調査内容	・基本属性 ・公開授業で見たICTを利活用した授業に対する感想について ・公開授業で特に良かった点や気になった点について
調査対象	実証校5校の公開授業の参加者
標本数	上記すべての調査対象
調査時期	各実証校の公開授業時
調査方法	公開授業受付での配布・回収
有効回答数	718件（内訳）①東山小学校 107件 ②萱野小学校 92件 ③藤の木小学校 263件 ④足代小学校 114件 ⑤西与賀小学校 142件

(3) アンケート結果

① 属性

図 104に示すように、公開授業参加者アンケート回答者718名のうち、約43%を学校教諭が占めている。学校教諭がICTを利活用した授業の推進主体となるため、全回答結果から学校教諭の回答結果を抽出し、分析を行った。

② ICT利活用授業による効果

公開授業参加者アンケートの各設問の回答④「とてもそう思う」、回答③「少しそう思う」、回答②「あまり思わない」、回答①「まったく思わない」をそれぞれ4点、3点、2点、1点とし、本年度実施した教員向けアンケート(事後)と評点を比較した。

図 105に示すように、公開授業に参加した学校教諭も実証校教員と同様に、授業でICTを利活用することで児童の意欲や理解を高める効果があると判断している。

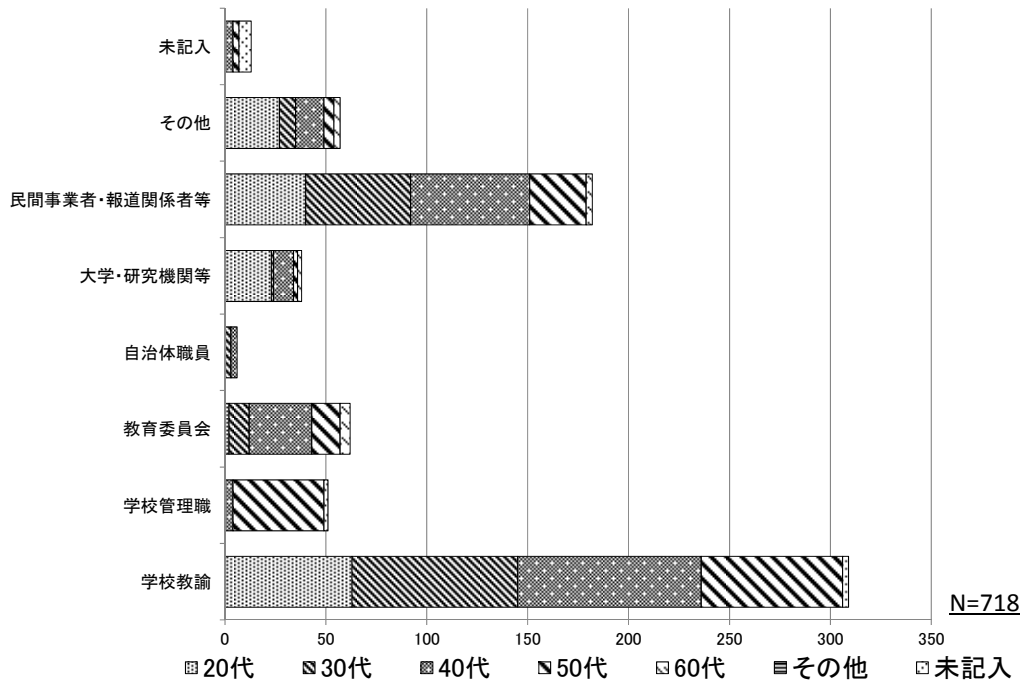
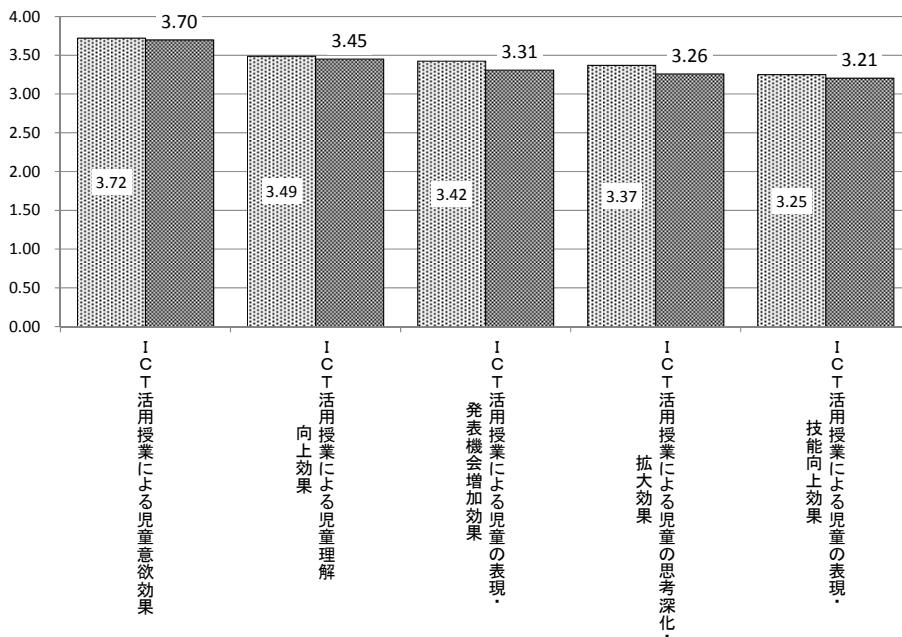


図 104 回答参加者の属性



■ 教師向けアンケート(H24年度 事後) ■ 公開授業参加者向けアンケート(H24年度)

図 105 公開授業参加者(学校教諭)と教員の回答比較結果

③公開授業参加者からの主な意見

アンケートの自由回答欄で寄せられた、参加者からの主な意見は次の通りである。

- ・低学年においても児童は違和感なく、タブレットPCを道具として使用できていると感じた。
- ・各教員の持ち味を活かし、ICT機器を使いこなしており、利活用の幅が広がっていると感じた。
- ・IWBへの動画等の提示により、板書や口頭で伝えるよりも視覚的に理解しやすいと感じた。
- ・児童がタブレットPCに入力したものが、即座にIWBで全体に映すことができるため、ICTならではの良さと感じた。
- ・従来、紙媒体では児童同士で考え方等を見せ合うことは物理的に難しかったことが、タブレットPCやIWBを利活用することで、班で話し合うことにつなげやすく魅力的に感じた。
- ・ICT機器を無理に使用せず、アナログ要素を併用しながら進めており、良い授業であると感じた。
- ・ICTを利活用することで、児童の話し合う時間や発表する機会を確保することが充分できており、ICT機器がそれらを阻害するものではないと感じた。
- ・一人一台PC環境は、個々児童の進捗に合わせた学習が可能であると感じた。

7 学校における自立的運用を見据えたICT環境の変更

7.1 学校における自立的運用を見据えたICT環境

7.1.1 学校における自立的運用を見据えたICT環境の設計方針

本事業における主な運用条件は、「ICT支援員の常駐」「ヘルプデスクをはじめとする後方支援体制等の構築・運用」「オンサイト保守を前提とした高品質な保守メンテナンス」であるが、これらの条件で運用した場合、コスト面で継続的な運用は困難と想定される。運用コストを抑制し、学校における自立的運用が推進可能なICT環境への移行するため、運用条件を見直した。また、今後様々なOSを搭載した端末が市場に投入されることを想定し、マルチプラットフォームに対応したICT環境に移行した。

学校における自立的運用を見据えたICT環境への移行にあたっては、「ICT環境の柔軟性確保」「自立的保守の拡大」「運用・保守コストの軽減」が必要であり、これらを実現するため、図 106に示す設計方針に基づき、ICT環境を変更した。

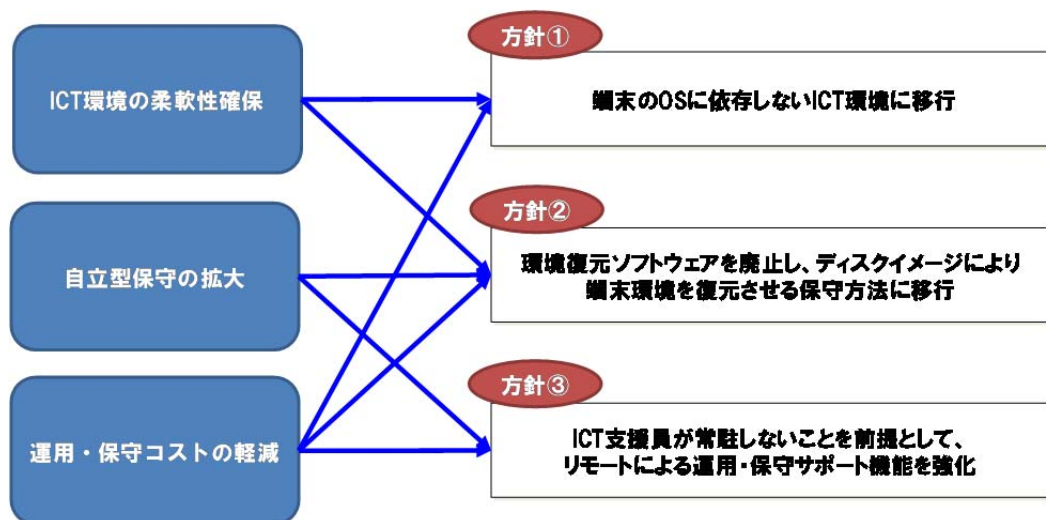


図 106 学校における自立的運用を見据えたICT環境の設計方針

7.1.2 システム構成

(1)全体像

図 106に示す設計方針に基づき、現行のICT環境に3点の変更を行い、学校における自立的運用を見据えたICT環境へ移行した。

第一に、今後市場に投入される様々なOSを搭載した端末に対応し、運用・保守コストを軽減するため、現行の校内サーバ(Windows)から校内サーバ(Linux)へ「アカウント管理」「ファイル管理」「Proxy」等の中核機能を移行した。併せて、クラウド上のフィルタリングソフトをはじめとする共通機能も校内サーバ(Linux)に移行した。(変更点1)

第二に、従来は端末の再起動時に環境を復元するソフトにより、教員による端末の設定変更が困難であったため、環境復元ソフトを廃止し、教員がディスクイメージにより端末の

環境を復元できる方式に変更した。(変更点2)

第三に、「4.1.2 リモートメンテナンスによる保守業務軽減に向けた取組」に示した通り、システムエンジニアやカスタマエンジニア等が現地に駆けつけ対応するオンサイト保守のコストを軽減するため、インターネットを介したリモートメンテナンスが可能な環境に変更した。(変更点3)

上記変更により構築した、学校における自立的運用を見据えたICT環境の全体像を図107に示す。

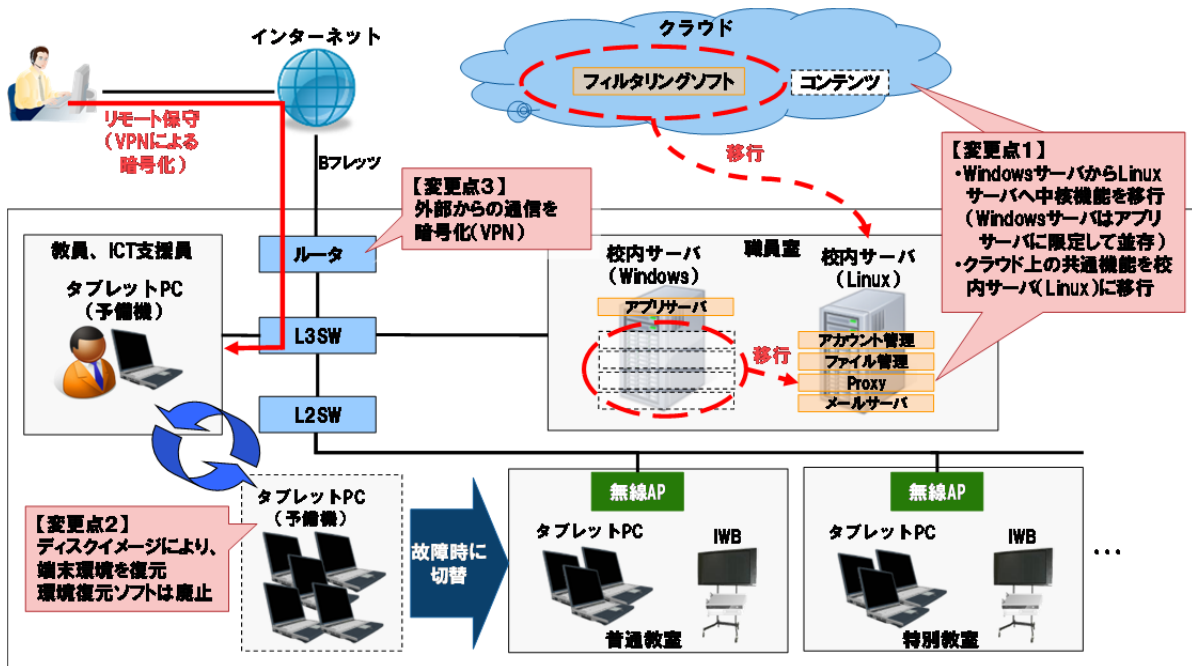


図 107 学校における自立的運用を見据えたICT環境の全体像

現行の校内サーバ(Windows)から校内サーバ(Linux)への中核機能の移行にあわせて、「アカウント管理」「ファイル管理」の方法も変更した。変更内容について以下に示す。

(2)アカウント管理

従来のアカウント管理の下では、端末と利用者を1対1で紐付けし、端末IDでログイン後、校内サーバの特定の個人フォルダにアクセスしていた。この場合、児童や教員の異動、端末の故障等により端末の利用者を変更する際に、端末と利用者の紐付け関係を修正する必要がある。しかし、端末と利用者の紐付け関係は、校内サーバを操作して修正する必要があるため、教員が紐付け関係を修正し、自立的にアカウント管理を行うことは困難であった。

本年度事業において、図 108のようにアカウント管理方法を変更した。変更後は、端末ではなく、利用者のアカウントでログインし、利用者別の個人フォルダへアクセス可能となった。アカウント管理方法を変更したことにより、端末の利用者が変わる際、校内サーバの操作等の作業を行う必要がなくなった。

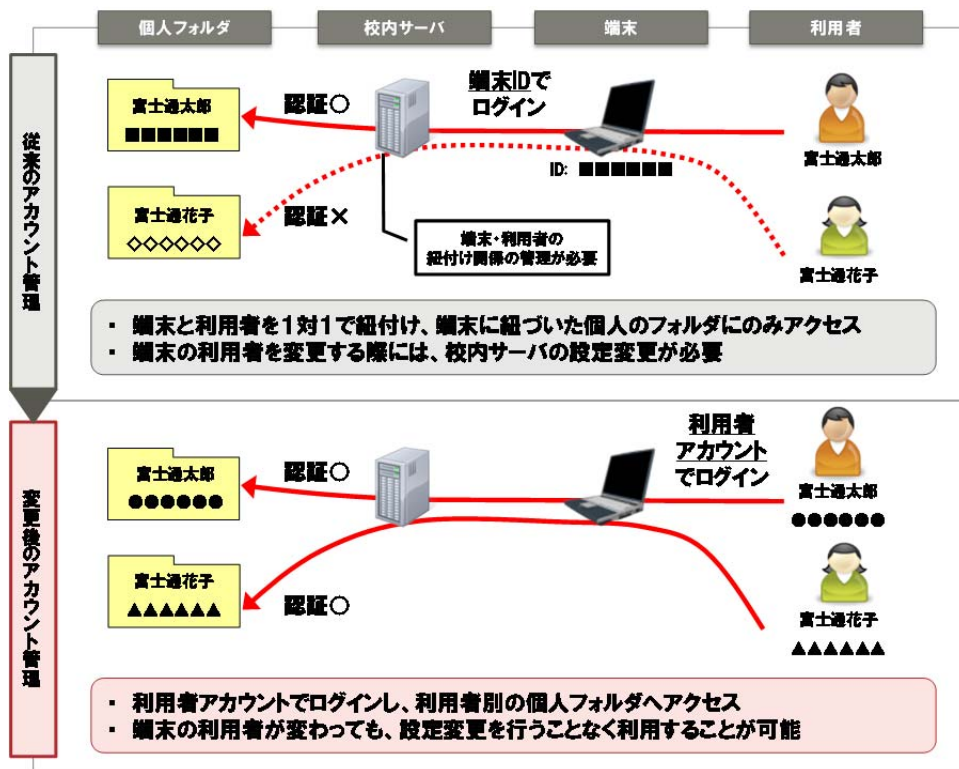


図 108 アカウント管理方法の変更

上記のアカウント管理方法の変更に加え、アカウントの払い出し方法の見直しも実施した。従来は、学校ごとに児童・教員へ連番のコードを払い出していたが、本年度事業にて図 109に示すようにコード体系を見直し、児童のアカウントについては、入学年度をキーとしたコード体系に見直した。

	X	X	X	X	X	X
	入学年度（数字2桁）		拡張番号（数字1桁）	連番（数字3桁）		
学籍番号のコード体系	<ul style="list-style-type: none"> 2010年度入学の児童の場合、「10」 転入生の場合は、該当学年の入学年度を使用 		<ul style="list-style-type: none"> 「0」 ※今後のコード体系拡張のために付与 	<ul style="list-style-type: none"> 各入学年度のあいいうえお順に連番を付与 転入生の場合は、該当学年の入学年度の最後の連番に追加 		
教員番号のコード体系	学校コード（英数字2桁） <ul style="list-style-type: none"> 学校を示す固有の英数字を付与 【例】萱野小学校の場合「KN」 		<ul style="list-style-type: none"> 拡張番号（数字1桁） 「0」 ※今後のコード体系拡張のために付与 	<ul style="list-style-type: none"> 連番（数字3桁） 新任者の場合は、最後の連番に追加 		

【2010年度入学（3年生）の児童の場合】

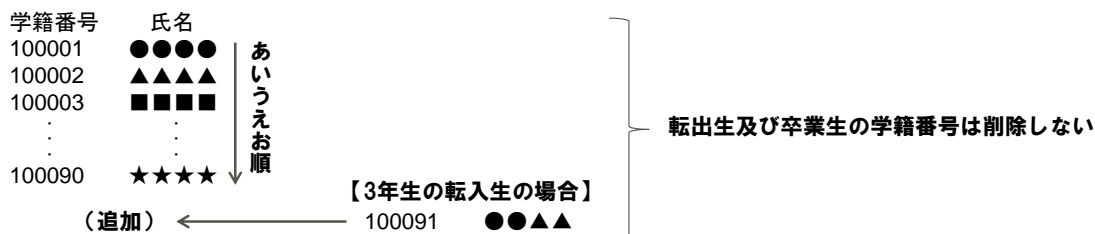


図 109 アカウントの新たなコード体系

アカウントの払い出し方法の見直しより、教員や児童の異動の都度アカウントを払い出すのではなく、将来の利用者のアカウントも事前に登録することが可能となった。本年度事業にて、児童のアカウントを2007年度から2022年度までの16年間に入学する児童向けに4,800アカウント(1年度あたり300アカウント)を登録したため、実証校ではこの期間、新たなアカウントの払い出しが不要となった。

上記見直しにより、アカウント管理に係る負荷が軽減され、学校における自立的アカウント管理が可能になったと考えられる。

(3)ファイル管理

従来のファイル管理では、各実証校のICT利活用方策に併せて、フォルダ構成や権限設定を個別に変更していたため、実証校ごとに管理方法が異なるものとなり、運用が煩雑になっていた。運用を簡略化し、学校における自立的運用を可能とするため、校内サーバ(Linux)への移行にあわせて、全校のフォルダ構成や権限設定を図110のように見直し、ファイル管理方法を標準化した。

標準化後のファイル管理においては、4つのフォルダから成るフォルダ構成を採用した。具体的には、教員と児童が授業で使用するワークシート等を共有する「共有フォルダ」、児童及び教員が個人で管理する学習履歴等を蓄積する「児童個人フォルダ」「教員個人フォルダ」、教員間で教材等を共有する「教員用フォルダ」を作成した。また、各実証校での運用実態を踏まえ、各フォルダに権限設定を行った。

フォルダ構成			格納ルール	権限							
第1階層	第2階層	第3階層		児童 (学籍番号A)				教員 (教員番号C)			
				読込	書込	削除	参照不可	読込	書込	削除	参照不可
共有フォルダ	教材	※学校側の裁量	授業で使用するワークシート等を格納する	●				●	●	●	
	みんなで共有	※学校側の裁量	授業で作成したワークシート等を格納する	●	●	●		●	●	●	
児童個人フォルダ	学籍番号A	※学校側の裁量	児童(学籍番号A)の成果物等を格納する	●	●	●		●			
	学籍番号B	※学校側の裁量	児童(学籍番号B)の成果物等を格納する				●	●			
教員個人フォルダ	教員番号C	※学校側の裁量	教員(教員番号C)の教材や資料等を格納する				●	●	●	●	
	教員番号D	※学校側の裁量	教員(教員番号D)の教材や資料等を格納する				●				●
教員用フォルダ	※学校側の裁量		教員間で共有する教材や資料等を格納する				●	●	●	●	

図 110 ファイル管理におけるフォルダ構成と権限設定の考え方

7.1.3 タブレットPC仕様の標準化

(1) タブレットPC仕様の標準化に向けた基本方針

平成22年度事業において、統一的な仕様のタブレットPCを各実証校に導入したが、その後の運用の中で寄せられた要望を踏まえ、実証校ごとにソフトウェアの追加・削除を行ってきた。その結果、実証校ごとにタブレットPCの仕様が異なるものとなり、運用が煩雑になってきた。

本年度事業では、運用を簡略化するため、ICTを授業で利活用する上で最低限必要となるソフトウェアを精査し、図 111に示すようにタブレットPCの仕様を標準化した。

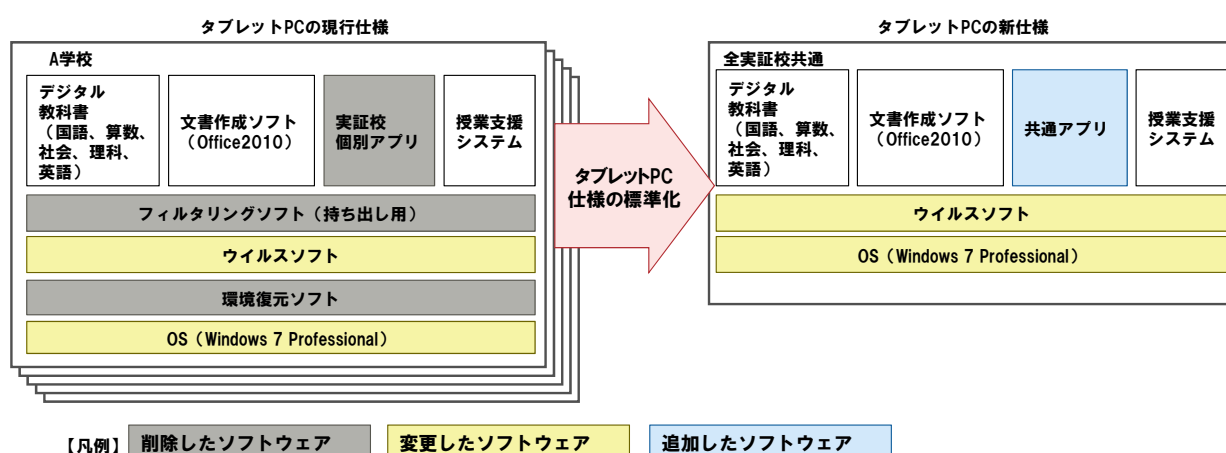


図 111 タブレットPC仕様の標準化イメージ

(2) タブレットPC仕様の標準化手順

本事業で実施したタブレットPC仕様標準化の手順を表 80に示す。

表 80 タブレットPC仕様の標準化手順

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
1. 検討	1-1. 標準化に向けたタブレットPCの仕様検討	事業者	<ul style="list-style-type: none"> 各実証校のタブレットPCの現行仕様を踏まえ、仕様の標準化を検討 標準化したタブレットPCの仕様書案を作成
	1-2. デモ機(標準仕様)の構築	事業者	<ul style="list-style-type: none"> 仕様書案に基づくデモ機を構築
	1-3. 実証校の要望調査	実証校	<ul style="list-style-type: none"> 仕様書案、デモ機に基づく実証校からの要望を調査
	1-4. 実証校との仕様調整・確定	実証校 事業者	<ul style="list-style-type: none"> 実証校からの要望受入可否を検討、調整 タブレットPCの仕様を確定し、仕様書を修正
2. 検証	2-1. デモ機(標準仕様)の動作検証	事業者	<ul style="list-style-type: none"> 仕様書に基づき、複数クラスのタブレットPCの仕様を標準化 授業での利活用を通して、動作を検証 設定の抜け漏れを確認し、修正

ステップ	作業	作業担当者	作業内容
	2-2.ディスクイメージの作成	事業者	・標準化されたタブレットPCのディスクイメージを作成
3.展開	3-1.全タブレットPCの仕様変更	事業者	・作成したディスクイメージをもとに、実証校の全タブレットPCの仕様を変更

(3)タブレットPC仕様標準化後のコンテンツ

タブレットPC仕様の標準化により、実証校5校で共通化した児童用学習コンテンツの一覧は表 81の通りである。

表 81 児童用学習コンテンツ導入一覧(実証校5校共通)

学校名	品名	メーカー
実証校5校	1 手書き電子ドリル 採点エンジン	富士通
	2 MS PowerPoint 2010	Microsoft
	3 MS Word 2010	Microsoft
	4 MS Excel 2010	Microsoft
	5 MS OneNote 2010	Microsoft
	6 ポケモン PCチャレンジ	ポケモン社
	7 Primo PDF(PDF作成ツール)	エクセルソフト
	8 スクールプレゼンターEX小学校算数	内田洋行
	9 EduMall	内田洋行

また、タブレットPC仕様の標準化により、実証校5校で共通化した教員用学習コンテンツの一覧は表 82の通りである。

表 82 教員用学習コンテンツ導入一覧(実証校5校共通)

学校名	品名	メーカー
実証校5校	1 手書き電子ドリル 管理ツール+採点エンジン	富士通
	2 MS PowerPoint 2010	Microsoft
	3 MS Word 2010	Microsoft
	4 MS Excel 2010	Microsoft
	5 MS OneNote 2010	Microsoft
	6 ポケモン PCチャレンジ	ポケモン社
	7 Primo PDF(PDF作成ツール)	エクセルソフト
	8 スクールプレゼンターEX小学校算数	内田洋行
	9 EduMall	内田洋行
	10 PowerDVD(ビデオ編集ソフト)	CyberLink

(4) タブレットPC仕様標準化の効果

タブレットPC仕様の標準化においては、常駐稼動するプログラムや認証に係るスクリプト等の廃止も行った。この結果、標準化前後で起動時間を約4分程度短縮できた。

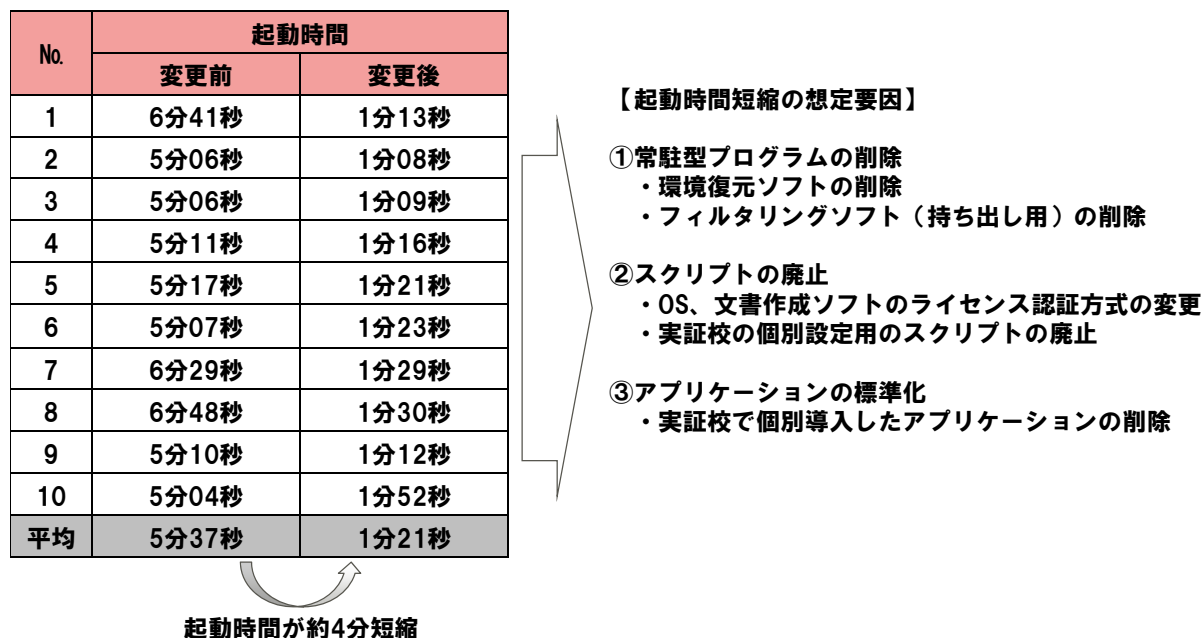


図 112 タブレットPC仕様の標準化による起動時間の短縮

また、標準化したタブレットPCのディスクイメージを作成したことで、これをもとに、教員がタブレットPCの環境復元を容易に行うことが可能となった。

7.2 学校における自立的運用を見据えた運用方法

7.2.1 運用条件の見直し

「7.1 学校における自立的運用を見据えたICT環境」に示したように、システムエンジニアやカスタマエンジニア等が現地に駆けつけ対応する、オンサイト保守を前提とした高品質な保守メンテナンスであり、保守コストの軽減を図るため、図 113に示す運用条件に見直した。

運用条件の見直しにあたって、ICTを利活用する上で最低限必要となり、停止に伴う影響度が高い無線LANコントローラやHUB等のネットワーク機器、校内サーバは現状通り、「オンサイト保守」とした。また、停止に伴う影響が少なく、予備機等による代替可能な無線LANアクセスポイントや端末は、「オンライン保守」から「リモート保守」「センドバック保守」「予備機代替」に見直した。

		運用条件見直し前		運用条件見直し後		
		オンサイト保守	オンサイト保守	リモート保守	センドバック保守	予備機代替
		現行同様、SE/CEによる 現地対応保守サービス	現行同様、SE/CEによる 現地対応保守サービス	ネットワークを介した遠隔 による保守サービス	故障機をメーカーに郵送 して、修理後に返送する 保守サービス	故障した場合にストックし た予備機に切り替える自 主運用
ネットワーク	コントローラ・HUB	○	○	○	—	—
	無線AP	○	—	—	○	○
校内サーバ	Linux	○	○	○	—	—
	Windows	○	—	—	—	—
端末	児童用TPC	○	—	○	○	○
	教員用TPC	○	—	○	○	○
	IWB用PC	○	—	○	○	○

ハードウェア保守
ソフトウェア保守

図 113 運用条件の見直し

また、運用条件の見直しに伴い、端末や無線LANアクセスポイントに係る保守の流れを
図 114に示すように見直した。

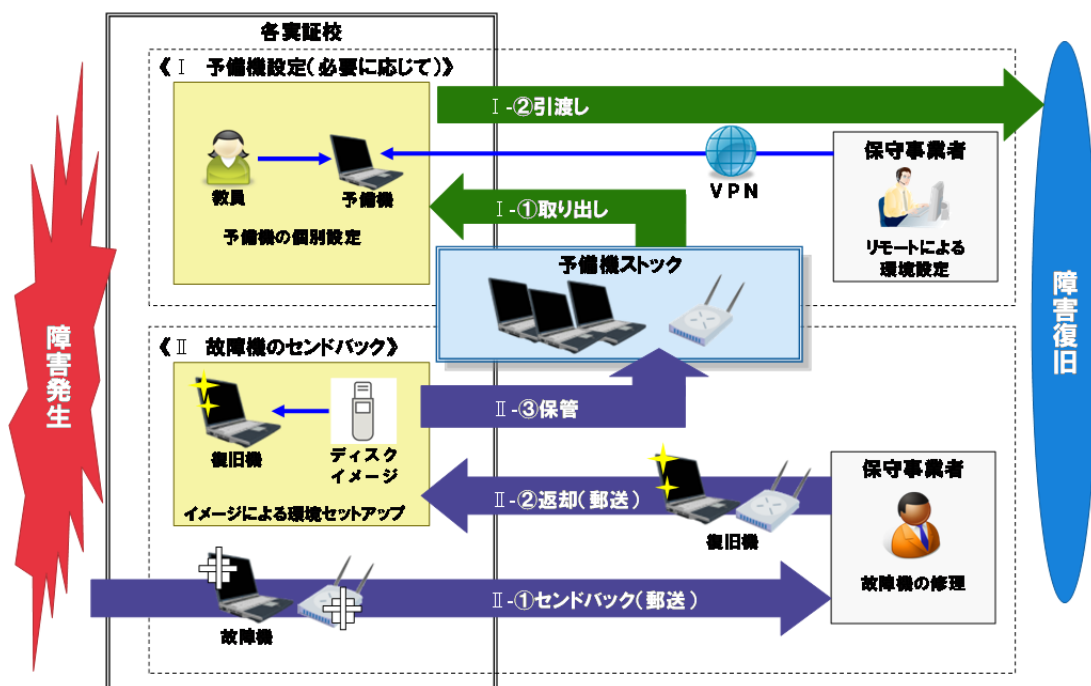


図 114 端末及び無線APに係る保守フロー

7.2.2 運用マニュアルの整備

学校における自立的運用と継続的な利活用を推進するため、本事業での運用実績や実証校からの問合せ等を踏まえ、「管理者向け運用マニュアル」「教員向け運用マニュアル」を整備した。

「管理者向け運用マニュアル」は、学校で定義すべき運用規則やICT環境の運用仕様、管理者が実行する運用手順等を整理した。「教員向け運用マニュアル」は、教員がICT環境を利活用する際の取り扱い方法やトラブル時の対応について、事例を含めて整理した。

図 115にICT環境の運用作業と運用マニュアルの位置づけを示す。



図 115 ICT環境の運用作業と運用マニュアルの位置づけ

また、「管理者向け運用マニュアル」「教員向け運用マニュアル」を補完するドキュメントを表 83に示す体系で整備した

表 83 運用マニュアルのドキュメント体系

ドキュメントコード	ドキュメント	ドキュメント概要
Axx	設計書	ICT環境(ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク等)の設計に関するドキュメント
Bxx	管理台帳	導入したICT機器や利用者の各種管理台帳
Cxx	トラブルチェックシート	ICT機器の障害発生時に事象及び対応一覧のチェックシート
Ixx	アイコン説明書	タブレットPCの各種設定用ツールの説明書
Mxx	製品マニュアル	導入したICT機器、ソフトウェア等の製品マニュアル
Txx	手順書	ICT環境の維持や設定変更に伴う作業手順書

8 将来に向けたICT利活用方策の検討

8.1 コスト抑制等に考慮した段階的な構築・移行

本事業で構築したICT環境は一人一台PC環境であるため、現行のパソコン教室からの移行にあたり、児童数に伴いICTに係るコストが増大すると想定される。一人一台PC環境の実現にあたってはコスト抑制等に考慮し、現行のパソコン教室から一人一台PC環境に向けた段階的な構築・移行を行う必要があると考えられる。段階的な構築・移行にあたっては、移行に伴うICT機器の入替等による重複投資を排除するとともに、移行時においても効果的なICTの利活用、学校における自立的運用が可能なICT環境である必要がある。

「重複投資の排除」「ICT利活用方策を踏まえた移行」「ICT環境の運用管理」に留意し、現行のパソコン教室から一人一台PC環境に向けた段階的な構築・移行するためのモデル案を以下に示す。

8.1.1 段階的な構築・移行モデル案の概要

(1) 段階的な構築・移行モデル案の全体像

現行のパソコン教室は、1クラス分のデスクトップ型パソコンを中心に有線LANに接続されたICT環境である。そのため、パソコン教室では1クラスでの使用が前提であるとともに、パソコン教室に移動する必要があるため、ICTを利活用した授業の実践が困難な環境であると想定される。本事業のICT環境と同様に、ICTを使いたい時にすぐに使える環境にするため、教室でのICT利活用を前提とした段階的な構築・移行モデル案を検討した。段階的な構築・移行モデル案の概要を図 116、図 117に示す。

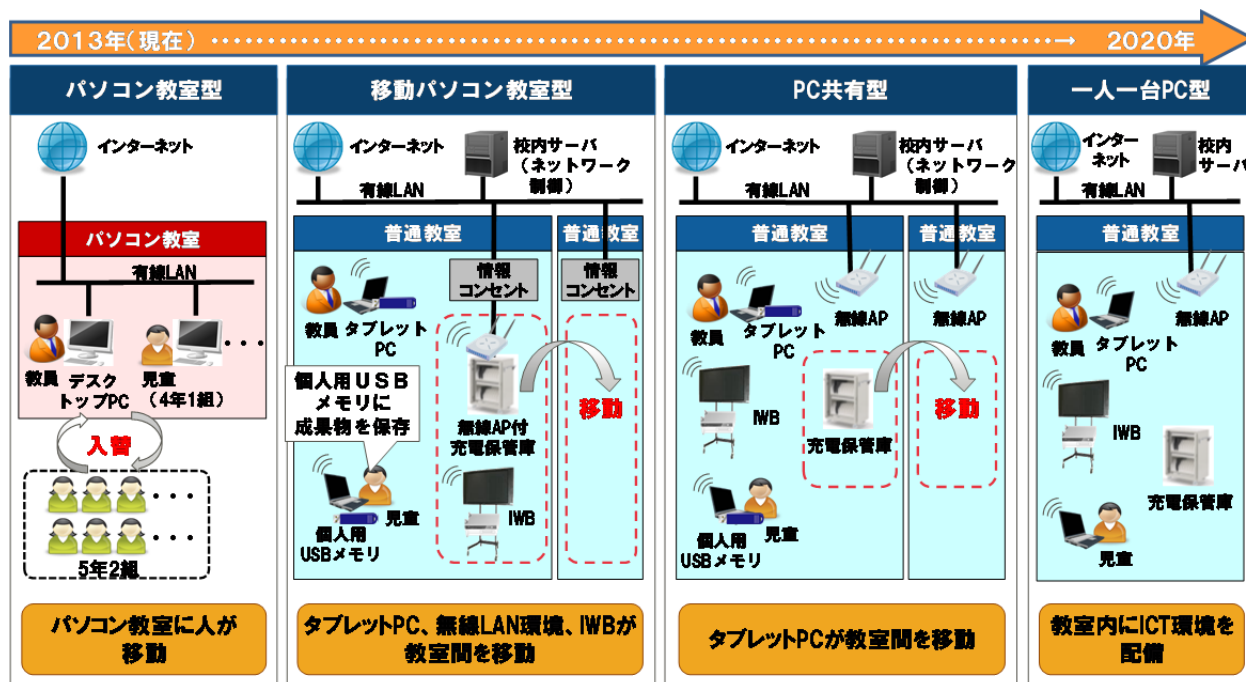


図 116 コスト抑制等に考慮した段階的な構築・移行モデル案



構築モデル	パソコン教室型	移動パソコン教室型	PC共有型	一人一台PC型
概要	従来からのパソコン教室での利用環境	移動可能なパソコン教室の利用環境	PCを複数教室でシェアできる利用環境	児童一人一台PC利用環境
利用範囲	【場所】パソコン教室 【クラス数】全校で1クラス	【場所】学校内各教室 【クラス数】全校で1クラスのみ	【場所】学校内各教室 【クラス数】数クラス	【場所】学校内各教室 【クラス数】全クラス
端末	【形態】デスクトップPC 【台数】1教室分	【形態】タブレットPC 【台数】1教室分(30~40台)	・形態: タブレットPC ・台数: 1教室分 × 数セット	・形態: タブレットPC ・台数: 全校児童分
IWB	—	【台数】1セット~数セット	【台数】数セット	【台数】全クラス分
校内サーバ	—	【機能】ネットワーク制御	【機能】ネットワーク制御	【機能】ネットワーク制御 ファイル管理 アカウント管理 等
ネットワーク	【外部】インターネット回線 【PC教室】有線LAN	【外部】インターネット回線 【校内】有線LAN 【教室】 ・情報コンセント1ヶ所設置 ・無線AP付PC充電保管庫1台 ~数台	【外部】インターネット回線 【校内】有線LAN 【教室】 ・全教室に無線AP設置	【外部】インターネット回線 【校内】有線LAN 【教室】 ・全教室に無線AP設置
アカウント管理	—	【アカウント】端末で管理 (複数児童でシェアするため)	【アカウント】端末で管理 (複数児童でシェアするため)	【アカウント】校内サーバ管理
ファイル管理	—	【データ保存】外部媒体	【データ保存】外部媒体	【データ保存】校内サーバ
運用管理	—	【教育委員会】 インシデント管理/構成管理/ サービスレベル管理 【学校】システム運用	【教育委員会】 インシデント管理/構成管理/ サービスレベル管理 【学校】システム運用	【教育委員会】 構成管理/サービスレベル管理 【学校】 システム運用/インシデント管理
保守サービス	—	【端末・IWB】センドバック保守 【ネットワーク】オンサイト保守	【端末・IWB】センドバック保守 【ネットワーク】オンサイト保守	【端末・IWB】 センドバック/リモート保守 【校内サーバ】オンサイト保守 【ネットワーク】オンサイト保守

図 117 段階的な構築・移行モデル案の概要

現行のパソコン教室から一人一台PC環境の実現に向けた移動パソコン教室型モデル、PC共有型モデルの概要を以下に示す。

(2) 移動パソコン教室型モデルの概要

移動パソコン教室型モデルは、パソコン教室と同等のICT環境を各教室に構築するため、ICT機器及び無線LAN環境を各教室に移動し、タブレットPCを全児童で共有するモデルである。無線LAN環境を各教室に移動させるため、タブレットPCを格納する充電保管庫に無線LANアクセスポイントを付加し、各教室に設置された情報コンセントを介して、無線LAN環境を構築する。

現行のパソコン教室のパソコンは自動ログインを基本とし、全児童で共有するため、児童個々ではなく端末単位にアカウントを管理している。移動パソコン教室型モデルもパソコン教室と同様に自動ログインを前提とした場合、端末単位にアカウントを管理し、児童が作成した成果物等の管理もUSBメモリ等の外部媒体でのファイル管理が望ましいと想定される。また、移動パソコン教室型モデルにて各教室に移動させるICT環境セット(タブレットPC、IWB、無線LANアクセスポイントを付加した充電保管庫)を予算等に応じて拡充することで、ICTを使いたい時にすぐに使える機会が増加し、ICT利活用が推進されると考えられる。

(3) PC共有型モデルの概要

PC共有型モデルは移動パソコン教室型モデルを拡張し、各教室に無線LANアクセスポイントとIWBを常設し、タブレットPCを格納した充電保管庫のみを各教室に移動するモデルである。移動パソコン教室型モデルと異なり、1クラス分のタブレットPCを複数クラス分に拡充することで、複数クラス同時にICTを利活用した授業の実践が可能な環境となる。ただし、PC共有型モデルも移動パソコン教室型モデルと同様に、タブレットPCを複数クラスの児童で共有するため、端末単位のアカウント管理及び外部媒体でのファイル管理が望ましいと想定される。

移動パソコン教室型モデルからPC共有型モデルへの移行、さらに一人一台PC型モデルへの移行は、ICT機器の共有から専有への移行であり、ネットワーク等のインフラ基盤に大きな影響を与えず、実現可能な段階的な構築・移行モデル案と考える。

8.2 ICT環境に係る要件

本事業で整備したICT環境は、広く一般的に活用され実績のある技術を適用している。ただし、個々の技術は一般的であるものの、システム全体としては前例のないICT環境であると想定される。本事業のICT環境の特性として、児童一人一台のタブレットPC、タブレットPCのバッテリー稼働、無線LANによるネットワーク接続等が挙げられる。また、ICT利活用上の特性として、ICTの利用を想定した構造ではない普通教室でのICT機器の設置・利用、クラス単位での同時アクセス等が挙げられる。これら特性のある学校におけるICT環境に求められる要件を本事業での運用実績や検証結果等を踏まえ、整理した。

学校におけるICT環境のアーキテクチャモデル¹⁹は、図 118に示すようにICTを利活用する上で最低限必要となり、標準化可能なインフラ基盤の仕様(以降、標準仕様と記載)と、予算規模等に応じて学校個別で検討するICT機器等の仕様(以降、個別仕様と記載)の2つに分けて考えることができる。

標準仕様の対象として、インターネットや機器間を通信するための「ネットワーク」、学習活動を通して蓄積される学習履歴等を管理するための「ファイル管理」、ICTを安全かつ効果的に利活用するための「基本ソフトウェア」が挙げられる。「基本ソフトウェア」には、ICTを安全に利活用するためのアカウント管理やフィルタリングソフト等の運用管理ソフトウェアと、協働学習等でICTを効果的に利活用するための授業支援システムや文書作成ソフト等のアプリケーションが含まれる。

個別仕様の対象として、教員や児童が授業等で使用するタブレットPCやIWBの「端末」、授業で使用するコンテンツ等の「ソフトウェア」、ICT利活用を補完するデジタルカメラや実物投影機等の「周辺機器」が挙げられる。

¹⁹ ハードウェア、OS、ネットワーク、アプリケーションソフトなどの基本設計や設計思想

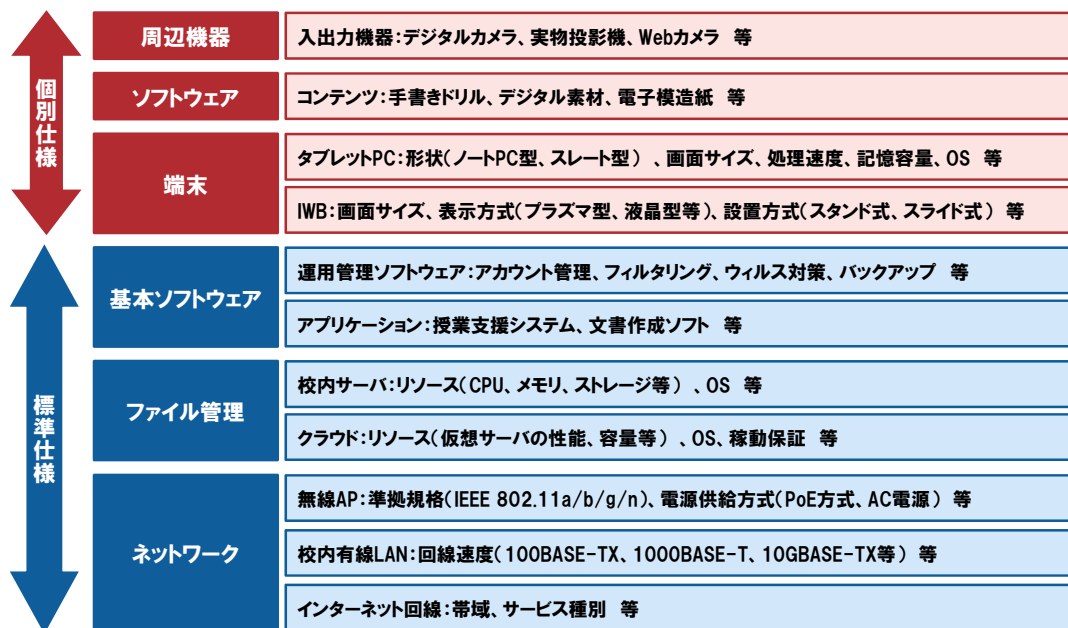


図 118 学校におけるICT環境のアーキテクチャモデル

以下に、標準仕様と個別仕様で求められる要件を示す。

8.2.1 標準仕様に係る要件

標準仕様の対象となる「ネットワーク」「ファイル管理」「基本ソフトウェア」は、学校におけるインフラ基盤となるため、端末等の個別仕様と比較し、導入から廃棄までのライフサイクルが長期間に渡る。そのため、インフラ基盤の整備後に端末のOS等、ICT機器に係る環境が変更になる可能性があり、インフラ基盤で採用するシステム方式や規格等は、今後の技術動向を踏まえ、検討する必要がある。また、無線LANアクセスポイントについては、校舎の形状や校舎外からの電波等により、設定する周波数帯や電波出力等のパラメータが異なるため、現地での調査・検証が必要になると考える。

学校におけるインフラ基盤の整備にあたり、必要とされる要件を表 84に示す。

表 84 標準仕様に係る要件

標準仕様		区分	求められる主な要件
ネットワーク	インターネット回線	設計・方式	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業と同様、100Mbps(ベストエフォート)程度の回線であること ・教育委員会のネットワーク等を使用する場合、各学校から流れるデータ量と、その際のスループットや影響を検証すること ・外部からのリモート接続ができるよう、グローバルIPアドレスを取得できる回線であること
	校内有線LAN	設計・方式	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業と同様、1Gbps程度の回線であること ・児童の個人情報を取り扱う校務ネットワークと物理的に分離する等、セキュリティに留意すること ・セキュリティに留意し、外部からのリモート接続ができる設計にすること

標準仕様		区分	求められる主な要件	
無線AP		設計・方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT利活用範囲を制限しないよう、端末を無線LANに接続したまま、教室間を移動可能(ローミング設定)な設計にすること ・校外や隣接する無線APからの電波干渉等による影響がないよう、電波環境に応じて自動的にチャンネルが変更される設計にすること ・現地調査等により、無線APで使用する周波数帯や電波出力等を検証すること 	
		セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・端末のMACアドレスによるフィルタリングやSSIDの隠蔽等により、無線LANに接続する端末を制限すること ・送受信中の盗聴を防御するため、通信の暗号化を施すこと 	
		設置台数・場所	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査等により、無線AP1台で通信可能な範囲を検証した上で、無線APの設置台数・場所を決定すること ・教室天井の中央に設置する等、教室内で電波強度に差異が生じないよう、無線LANアクセスポイントを設置すること 	
ファイル管理		設計・方式	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者区分(教員、児童等)に基づき、フォルダ構成、権限(読込、書込、参照等)を設定できること 	
基本ソフトウェア	運用管理ソフトウェア	アカウント管理	設計・方式	<ul style="list-style-type: none"> ・将来の利用者(児童や教員等)のアカウントを登録可能なコード体系を検討すること
		フィルタリング・ウイルス対策ソフト	導入・設定	<ul style="list-style-type: none"> ・端末ごとの設定を必要とせず、集中管理による一括変更が可能であること
	コスト		<ul style="list-style-type: none"> ・継続利用にあたり、年間ライセンス費用が必要となる場合があることに留意すること 	
	アプリケーション	授業支援システム	導入・設定	<ul style="list-style-type: none"> ・設定変更なしに、習熟度別等の様々な学習形態で利用できること
			機能	<ul style="list-style-type: none"> ・表 62に示した機能を有すること
			操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・操作研修がなくとも利用できるよう、アイコン等を活用し、直感的に操作できる設計であること
	文章作成ソフト	操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・学年、教科に関わらず共通的に使用するため、手書き入力が可能であること 	

8.2.2 個別仕様に係る要件

個別仕様の対象となる「端末」「ソフトウェア」「周辺機器」は、今後の市場動向により、様々な製品が開発・投入されていくと想定される。特に教員や児童が使用する「端末」は、数多くの選択肢の中からハードウェアのスペックや機能、価格等を基準に選定するのが困難な状況になると想定される。そのため、カタログ等による机上の比較検証に加え、実機による操作性や体感等の検証が必要と考える。

ICT機器等の導入にあたり、必要とされる要件を表 85に示す。

表 85 個別仕様に係る要件

個別仕様		区分	求められる主な要件
端末	タブレットPC	重量	<ul style="list-style-type: none"> ・児童が容易に持ち運べる重量であること ・机間巡視等、教員が持って使用できる重量であること
		サイズ	<ul style="list-style-type: none"> ・ランドセルに格納でき、家庭に持ち帰ることが可能なサイズであること ・机に置いても、作業スペースが確保されるサイズであること
		形状	<ul style="list-style-type: none"> ・画面の開閉や電子ペンの取り出し・収納がしやすい形状であること ・ノート型からタブレット型への転換がスムーズにできる形状であること ・グループ学習での成果物の見せ合い等、周りの児童に自分の画面を見やすい形状であること
		堅牢性	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭への持ち帰りも含め、児童の日常的な使用に耐える、堅牢性や耐久性をもった設計であること
		起動時間	<ul style="list-style-type: none"> ・授業に支障のない時間内で、タブレットPCを利用できること
		稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> ・一日の授業時間程度、バッテリーでタブレットPCを稼働できること ・端末の本体バッテリーに加え、サブバッテリーの活用等、バッテリー切れへの対処ができること
		視認性	<ul style="list-style-type: none"> ・蛍光灯等によるタブレットPCの画面への映り込みがないこと ・文字や画像等が判別しやすい画面サイズ、解像度であること
		入力方式	<ul style="list-style-type: none"> ・紙への記入と同様の姿勢で、滑らかに手書き入力ができること
	IWB	設置方式	<ul style="list-style-type: none"> ・IWBの横転防止等、安全性に配慮された設置方式であること ・容易にIWBを移動可能な設置方式であること ・児童の身長に併せて、IWBの高さを容易に変更できること
		視認性	<ul style="list-style-type: none"> ・外光や蛍光灯等によるIWBの画面への映り込みがないこと ・教室後方からでも文字や画像等が判別可能な画面サイズ、解像度であること
入力方式		<ul style="list-style-type: none"> ・電子ペンに加え、指でも滑らかに手書き入力ができること ・IWBの表示画面を拡大、縮小できること 	
ソフトウェア	導入・設定	<ul style="list-style-type: none"> ・端末ごとにソフトウェアを導入する必要がなく、利用できること ・ソフトウェアに必要なモジュール(Java等)のバージョン等により、他のソフトウェアに影響を与えないこと ・ソフトウェアのバージョンアップ等において、端末ごとに設定・更新する必要がないこと 	
	操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・アイコン等を活用し、児童が直感的に操作できる設計であること ・低学年の児童が使用する場合、手書き入力が可能であること ・各児童の学習履歴を校内サーバ等に蓄積できる設計であること 	
周辺機器	導入・設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT利活用方策や利用頻度等を踏まえ、導入の必要性を検証すること ・周辺機器の利用にあたり、専用ソフトウェアの導入を必要とせず、ICT機器との接続等で利用できること 	

8.3 新たなICT利活用推進方策

本事業により、学校におけるICT利活用にあたっての情報通信技術面、運用面の様々な課題が明らかになり、実証研究や運用を通して課題解決を図ってきたが、課題が一部残った。情報通信技術面では、「高コストなシステム構成」「家庭での学習環境の構築」「特別支援の児童に対するサポート機能の拡充」であり、運用面では、「ICT支援員常駐によるICT環境の維持管理」「端末個体の環境管理」「学習履歴の分散」が残課題として挙げられる。これら残課題を解決するためには、図 118に示した学校におけるICT環境のアーキテクチャモデルを抜本的に見直す必要があると想定される。

本事業で平成22年度に整備したICT環境は、実証校のICT利活用方策や運用等により、必要に応じてICT環境を変更してきた。本ICT環境で採用した技術は広く一般的に活用され実績のある技術を適用してきたが、継続的にライセンス費用等が必要であり、昨今の様々なOSを搭載した安価な端末への対応等が困難である。また、学校に整備されたネットワーク、校内サーバ、端末等のICT機器の維持管理を、常駐するICT支援員を中心に実施してきたことにより、高コストなICT環境となっている。

学校におけるICT利活用の促進にあたり、様々なOSを搭載した端末の活用を見据えたマルチOSと低コストなシステム構成と、学校でのICT環境に係る維持管理作業の排除による運用コストの低減が必要と考える。特に一人一台PC環境の実現にあたっては、児童数に伴いタブレットPCに係るコストが増大するため、個人所有の端末活用を視野に入れたICT環境が望まれると想定される。これら個人所有の端末を活用するにあたり、授業で使用するアプリケーションやデータを一元的に管理できる仕組みと、様々なOSで稼動可能なアプリケーションが必要になる。

昨今の技術潮流として、様々な仕様の個人所有の端末を安全に自由に活用する「BYOD²⁰」、時空を越えて様々なサービスやデータを提供・管理・利用できる「クラウド」、次世代のインターネット標準技術として期待される「HTML5」が挙げられる。これら技術の活用により、本事業での残課題も解決でき、学校におけるICT利活用が促進されると想定される。本事業での残課題と課題解決に向けた方向性を図 119に示す。

「BYOD」「クラウド」「HTML5」等の技術を活用することにより、家庭等で購入した様々なOSを搭載した端末を学校に持ち込むことで、授業に必要なアプリケーションを自動的に配信し、授業後の学習履歴をクラウド上に一元的に管理することが可能になると想定される。また、端末内のアプリケーションやセキュリティ等の設定をクラウドから制御し、インターネット環境のみで利用可能なクラウドサービスにすることにより、導入・運用コストを軽減できると考えられる。導入・運用コストの軽減に向けたクラウドサービスの実現にあたっては、今後の技術動向を踏まえつつ、クラウドで提供する機能やデータの標準化が必要であると考えられる。

²⁰ BYOD((Bring your own device):従業員が個人保有の携帯用機器を職場に持ち込み、それを業務に使用すること

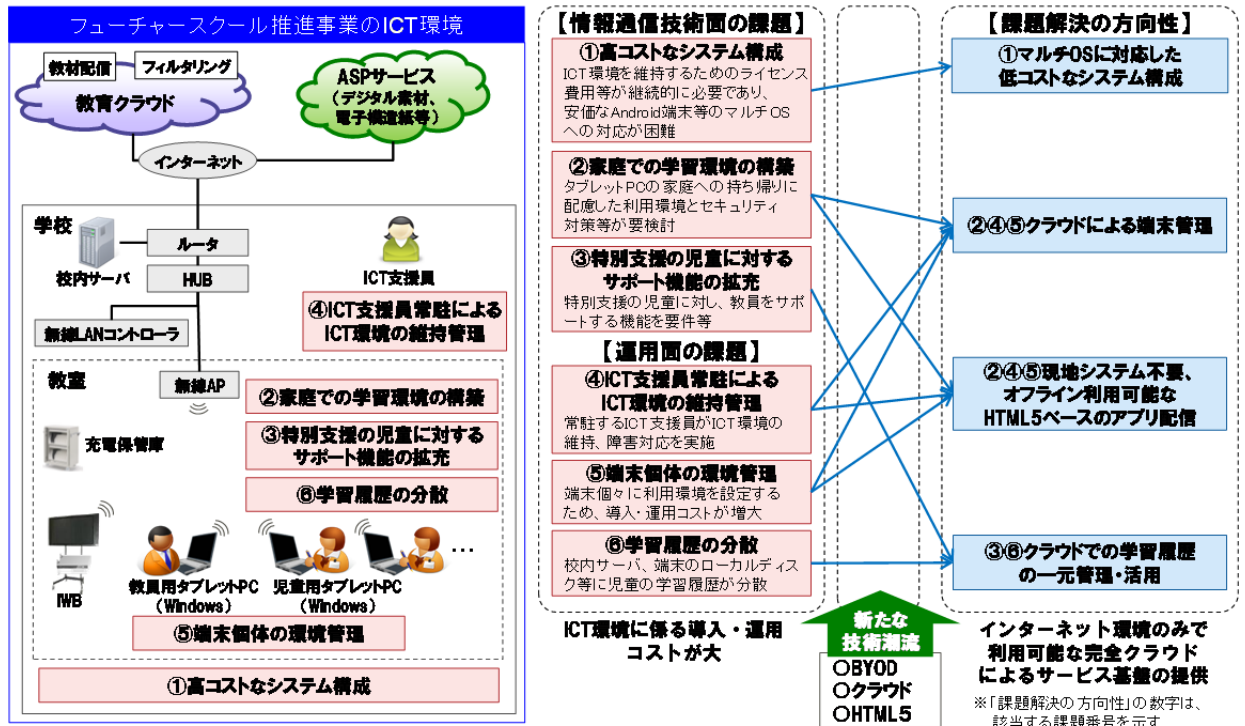


図 119 本事業での残課題と課題解決の方向性