

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

平成24年3月30日

株式会社富士通総研

目次

1	本調査研究の概要	3
1.1	本調査研究の背景・目的	3
1.2	本調査研究の位置づけ	3
1.3	平成23年度における調査研究の推進方法	4
1.3.1	調査研究項目と調査研究方法の概要	4
1.3.2	調査記録等の概要	5
1.3.3	実施体制	7
1.3.4	実施スケジュール	11
2	本調査研究で構築したICT環境の概要	13
2.1	ICT環境の全体像	13
2.1.1	システム構成	13
2.1.2	協働教育プラットフォーム	13
2.1.3	保守・運用体制	16
2.2	ICT環境の設定変更	17
2.2.1	年度更新の対象範囲	17
2.2.2	年度更新の全体像	18
2.2.3	年度更新の作業内容	19
2.3	各実証校の学習用コンテンツ	21
2.3.1	児童用学習コンテンツ	21
2.3.2	教員用学習コンテンツ	24
	(参考)平成23年度の使用教科書	27
3	本実証研究の活動記録	32
3.1	会議体の実施結果	32
3.1.1	地域協議会の実施結果	32
3.1.2	ICT支援員交流会の実施結果	34
3.1.3	有識者会議の実施結果	34
3.1.4	運用管理に係るWGの実施結果	34
3.1.5	学会等への参加	35
3.1.6	公開授業の実施結果	35
3.2	各実証校の取組	40
3.2.1	授業記録	40
3.2.2	授業レポート	40
4	協働教育等に係るICT環境の運用に関する課題の抽出・分析	42
4.1	ICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析	42
4.1.1	運用品質の向上に向けた新たな取組	42
4.1.2	障害等対応の状況	44
4.1.3	ICT支援員の活動状況(日報の分析)	47

4.2	運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析	53
4.2.1	学校規模に応じたICT支援員の役割.....	53
4.2.2	ICT支援員に求められる人物像・スキル等.....	53
4.2.3	電気使用量の推移	55
5	利活用に関しての情報通信技術面等の課題の抽出・分析.....	56
5.1	ICT環境に係る課題解決に向けた取組.....	56
5.1.1	IWB用PCの動作速度向上に向けた取組.....	56
5.1.2	電波干渉等による無線LANの通信環境の影響軽減に向けた取組.....	61
5.1.3	無線LANのアクセスポイント追加による通信環境の改善に向けた取組	71
5.1.4	IWBの画面への映り込み軽減に向けた取組.....	78
5.1.5	PC保管庫の温度管理の適正化に向けた取組	80
5.1.6	ICT機器からの廃熱の影響軽減に向けた取組.....	84
5.1.7	タブレットPC画面の視認性向上等に向けた取組.....	89
5.1.8	タブレットPC使用時におけるレイアウト等の改善に向けた取組.....	91
6	ICT利活用方策の分析	94
6.1	アンケートの実施結果.....	94
6.1.1	児童向けアンケートの実施結果.....	94
6.1.2	教員向けアンケートの実施結果.....	102
6.1.3	公開授業参加者アンケートの実施結果.....	111
6.2	ICT環境の利用状況.....	113
6.2.1	ICT機器の利用状況.....	113
6.2.2	教育情報共有プラットフォームの利用状況.....	115
7	将来に向けたICT利活用方策の検討.....	117
7.1	平成23年度に新たに検証した実証研究.....	117
7.1.1	タブレットPCを利活用した学校と家庭との連携学習.....	117
7.1.2	災害時におけるICT環境の利活用	126
7.2	学習データの管理方法について	141

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）や交通手段の発展により、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、知識基盤の社会化、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なければならない人間や組織の範囲は、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組、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が、その利活用は他の先進国と比べ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組、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（IWB）、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22年度の成果は、「ICTを活用した協働教育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）2011」として取りまとめられたところである。

平成23年度においては、ICT環境の運用面での課題抽出と、平成22年度の成果を踏まえた多様な利活用シーンの分析と体系化、新学期から実証に着手できる利点を活かしたICT利活用の円滑化方策を中心に調査研究を実施することとし、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する。

1.2 本調査研究の位置づけ

本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うこととしている。

図 1は、平成23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22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する。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する。

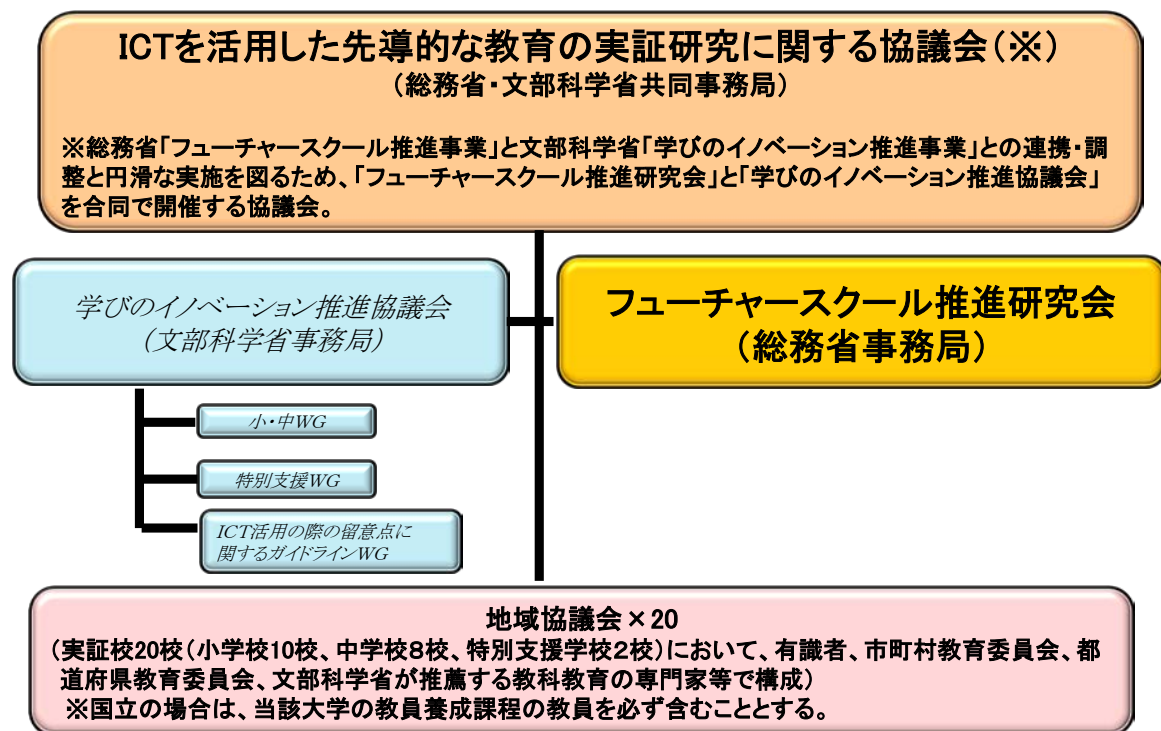


図 1 平成23年度フューチャースクール推進事業、学びのイノベーション事業の実施体制

1.3 平成23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る。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22年度の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する。

実証研究は、「協働教育に係るICT環境の構築」、「ICTを利活用した協働教育の実証」、「将来に向けたICT利活用推進方策」の3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、システムログ等の情報を利用し、「学校」、「学校と家庭間連携」、「協働教育プラットフォーム」の観点から上記の実証環境を構築するにあたっての課題の抽出・分析を行うとともに、ICT面等の課題の抽出・分析を行う。

¹ ICT環境に係るトラブルや不具合等の事象

		調査研究項目	調査研究の方法
実証研究	協働教育に係るICT環境の運用面の検証	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 2. 利活用に関する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 3. 運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析 ○平成22年度事業で明らかとなった課題を踏まえた、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	○課題分析方針 平成22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 ○分析資料等 ・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 ・システムログ
	ICTを利活用した協働教育等の実証	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 各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 授業記録・学習活動記録による評価 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情報等の共有機能 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	○課題分析方針 各実証フィールドにおけるICT利活用事例を分析・体系化し、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22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体系化等の要件についての分析を行う。 ○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 ・システムログ
	将来に向けたICT利活用方策の検討	○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	○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 ○分析資料等 ・協働研究に係るICT環境の構築に関する調査結果 ・ICTを利活用した協働教育の実証研究結果
実証環境の構築	○平成22年度に整備した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		

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

調査研究に係る記録は、日々の実証研究を通じ随時記録する「授業記録等」、「運用記録」、「システムログ」に加え、教員・児童・教育委員会・有識者等にアンケート・ヒアリングを実施し記録する。これらの調査記録をもとに、研究会等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、課題の分析を行う。以下に、本調査研究で実施する調査内容を示す。

表 1 実施調査内容

区分	調査票の名称	調査内容	対象者	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	

区分	調査票の名称	調査内容	対象者	実施時期
	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	
システムログ	システムログレポート	各実証校に導入したICT機器(タブレットPC、IWB、校内サーバ)やソフトウェア・サービス(協働教育プラットフォーム、教材コンテンツ等)の利用状況、障害状況等のシステムログ	事業者	
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
	公開授業参加者アンケート調査票	公開授業におけるICT環境の利活用度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
	管理職ヒアリング調査票	ICTへの期待や推進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	
	有識者ヒアリング調査票		有識者	

1.3.3 実施体制

(1) 実施体制の概要

調査研究の推進にあたっては、平成22年度と同様に図 3で示す体制のもと実施する。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う。

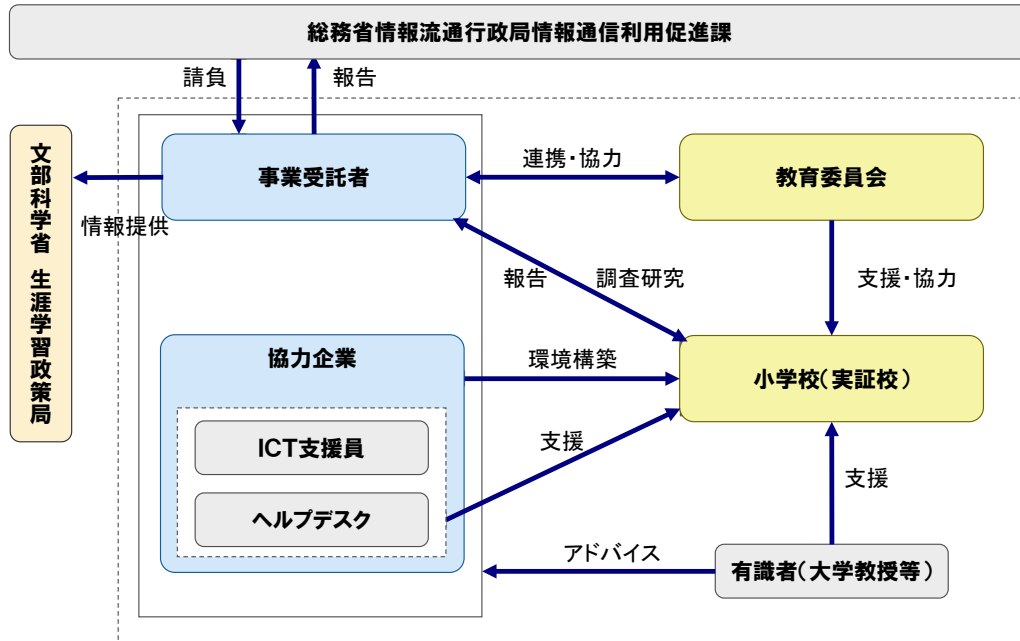


図 3 各関係者の関連性及び役割

ICT環境の運用・維持管理にあたっては、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22年度と同様に図 4で示すサポート体制のもと実施する。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う。

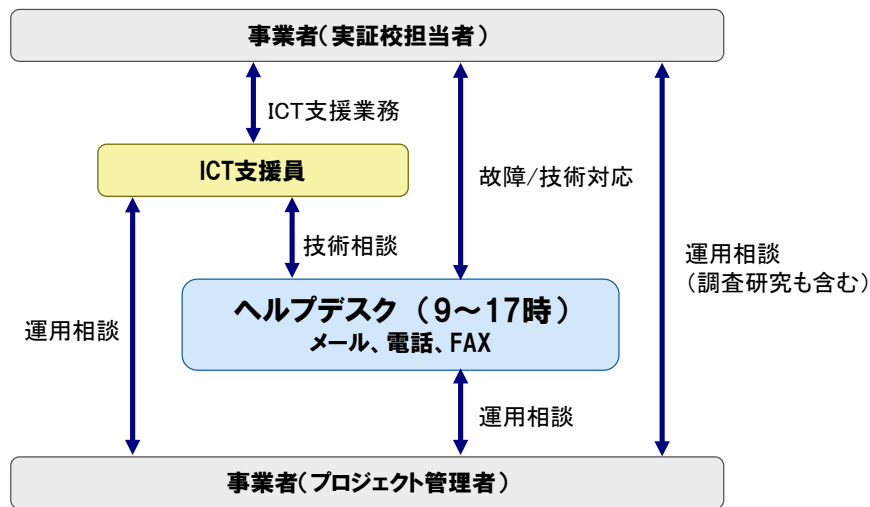


図 4 本調査研究のサポート体制

(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協働教育プラットフォームに集約し、関係者間での情報共有を図る。併せて、実証校間での対面のコミュニケーションを促進するため、各実証校のICT支援員が参加する定例会議、有識者会議、公開授業等の視察等を活発化させる。

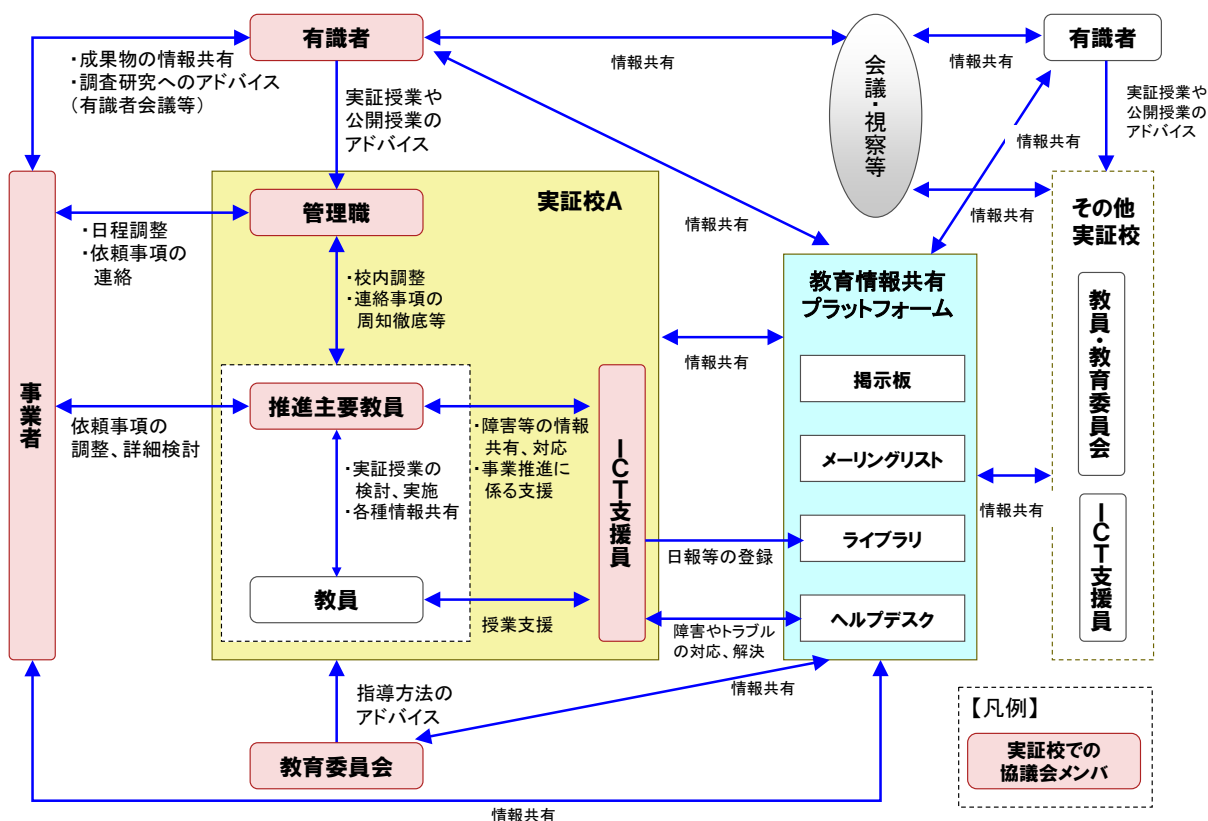


図 5 実証校の実施体制と連絡体制

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	内田 正則	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
			佐藤 浩	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
			山田 明彦	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

地域	都道府県	役割	氏名	所属
			深井 千加子	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
			才元 秀晃	箕面市教育委員会箕面市教育センター副所長
		萱野小学校	南橋 正博	箕面市立萱野小学校校長
			山下 晴久	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
			宮部 晃子	箕面市立萱野小学校教諭
瀬尾 亜由美	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)	前田 香織	広島市立大学大学院情報科学研究科教授
		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	末定 勝実	広島市教育委員会総務課教育ICT化推進担当課長
			高西 実	広島市教育委員会学校教育部指導第一課長
			埴岡 克明	広島市教育委員会総務課教育ICT化推進担当主査
		藤の木小学校	堀 達司	広島市立藤の木小学校校長
			島本 圭子	広島市立藤の木小学校教頭
			長岡 茂	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)
有識者(文科省)	吉永幸司			京都女子大学発達教育学部教授
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
九州	佐賀県 佐賀市	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
		教育委員会	角 孝信	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		

(3) 主な会議体

平成22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。ただし、本年度は昨年度と異なり、本格的な運用フェーズに入るため、運用管理に係るWGを新たに設置した。

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2回 (6・12月)
有識者会議	有識者、ICT支援員、事業者	ICTの利活用やICT環境について、有識者と 情報共有を図る。	年1回 (8月)
運用管理に係る WG	有識者、ICT支援員、事業者	継続的に持続可能な運用管理の在り方に ついて検討を行う。	年1回 (12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。

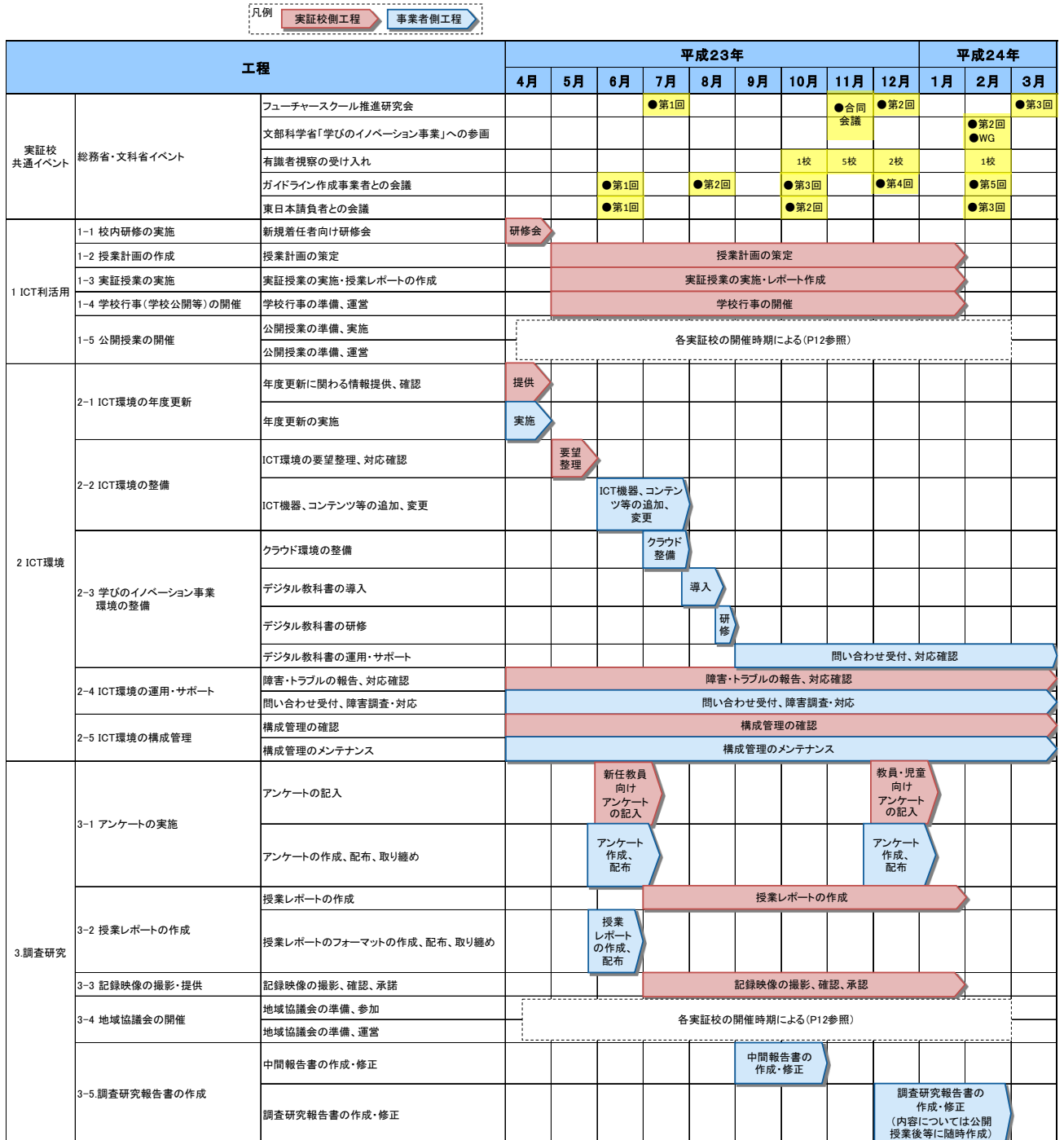


図 6 年間スケジュール

(2)各実証校のスケジュール

本調査研究に係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22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	イベント・議事次第	日 施 実					
		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22年度事業の報告 ・平成22年度における活用状況と今後の展望 ・平成23年度実証事業の概要説明	7/21	7/15	6/30	7/8	7/7
	第2回	・第1回推進研究会の報告 ・文部科学省「学びのイノベーション」に係る状況報告 ・ICT環境に係る状況報告 ・ICT活用状況の報告	9/16	9/28	9/5	9/6	9/12
	第3回	・状況報告 ・公開授業の実施報告 ・その他連絡事項	12/2	12/16	12/2	12/14	12/9
	第4回	・状況報告 ・本年度事業の報告書案について ・その他連絡事項	2/29	2/21	2/27	2/28	2/14
公開授業	第1回	・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。	6/24	11/30	11/25	11/2	10/4
	第2回		10/26	2/3	1/27	2/17	1/25

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23年度のICT環境の全体像を図7に示す。また、平成22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。

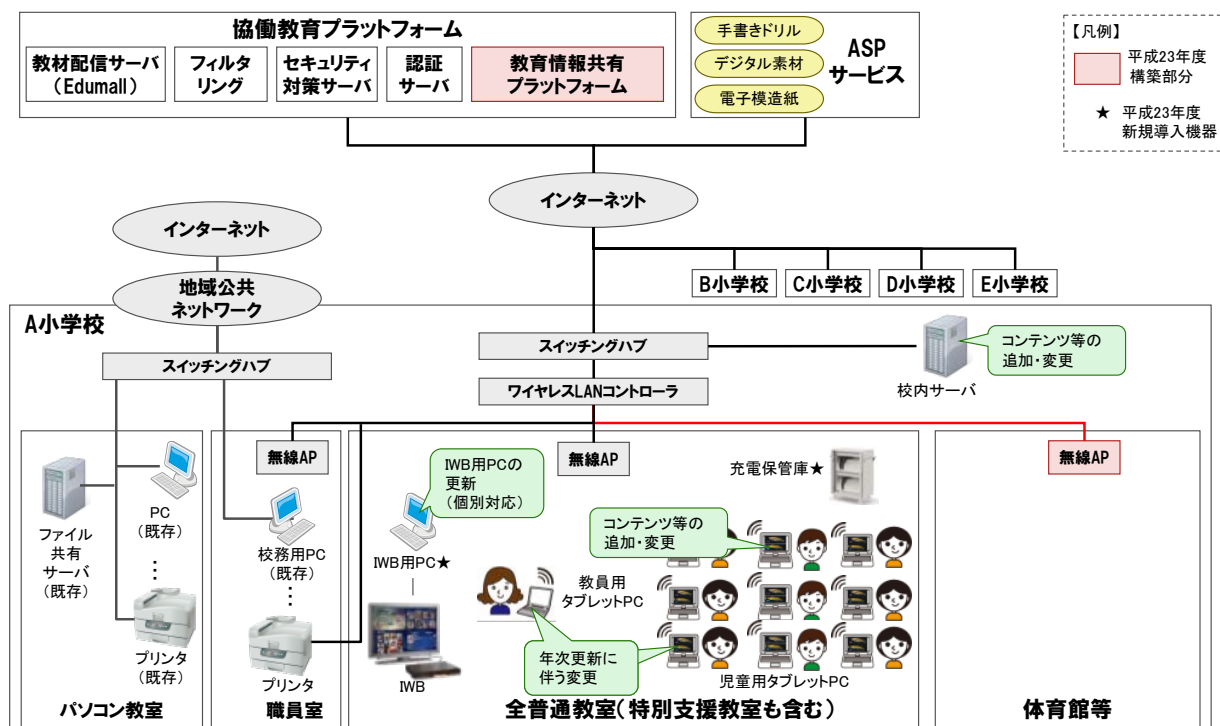


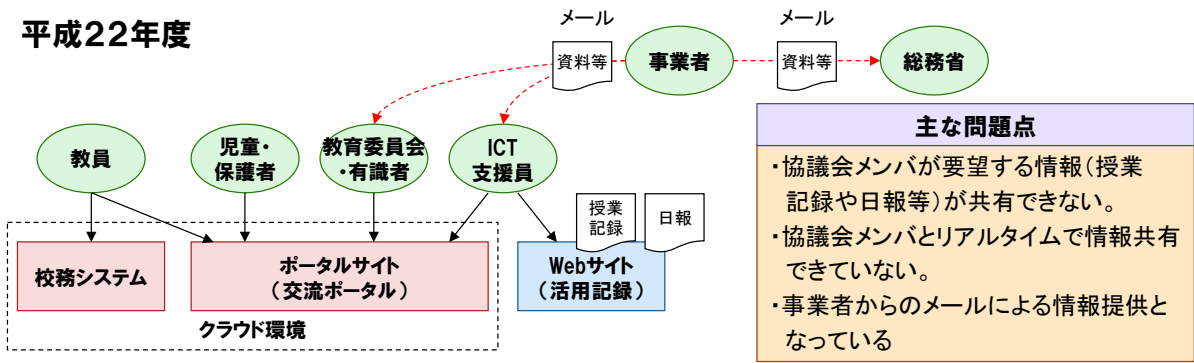
図7 平成23年度のICT環境の全体像

2.1.2 協働教育プラットフォーム

平成23年度事業においては、平成22年度事業において把握した課題等を踏まえ、ポータルサイトの改善を図った。特に多くの意見が出された学校間、教員間、有識者間などの情報共有の強化に向け機能改善を図り、クラウド環境でファイルを共有するサービス「教育情報共有プラットフォーム」を立ち上げた。昨年度までは、事業者からのメールや複数のポータルサイトによる情報共有であったため、一元的な情報共有が困難であった。そのため、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に見直し、情報共有の強化を図った。また、児童及び保護者と、学校間の情報共有を図るため、実証校の要請に応じて、「教育情報共有プラットフォーム」内に実証校別の掲示板を設置する。

本年度事業における「教育情報共有プラットフォーム」のイメージを図8・図9、表5・表6に示す。

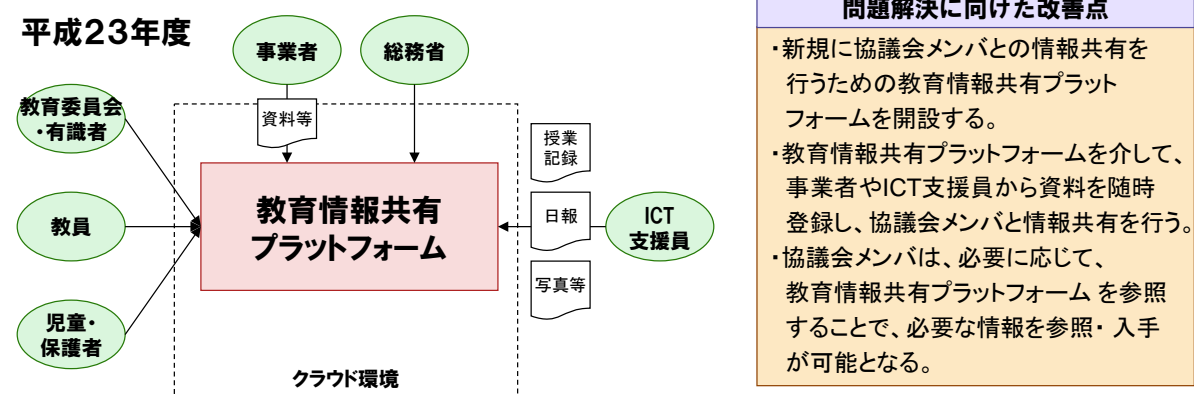
平成22年度



主な問題点

- ・協議会メンバが要望する情報(授業記録や日報等)が共有できない。
- ・協議会メンバとリアルタイムで情報共有できていない。
- ・事業者からのメールによる情報提供となっている

平成23年度



問題解決に向けた改善点

- ・新規に協議会メンバとの情報共有を行うための教育情報共有プラットフォームを開設する。
- ・教育情報共有プラットフォームを介して、事業者やICT支援員から資料を随時登録し、協議会メンバと情報共有を行う。
- ・協議会メンバは、必要に応じて、教育情報共有プラットフォームを参照することで、必要な情報を参照・入手が可能となる。

図 8 平成22年度からの変更点

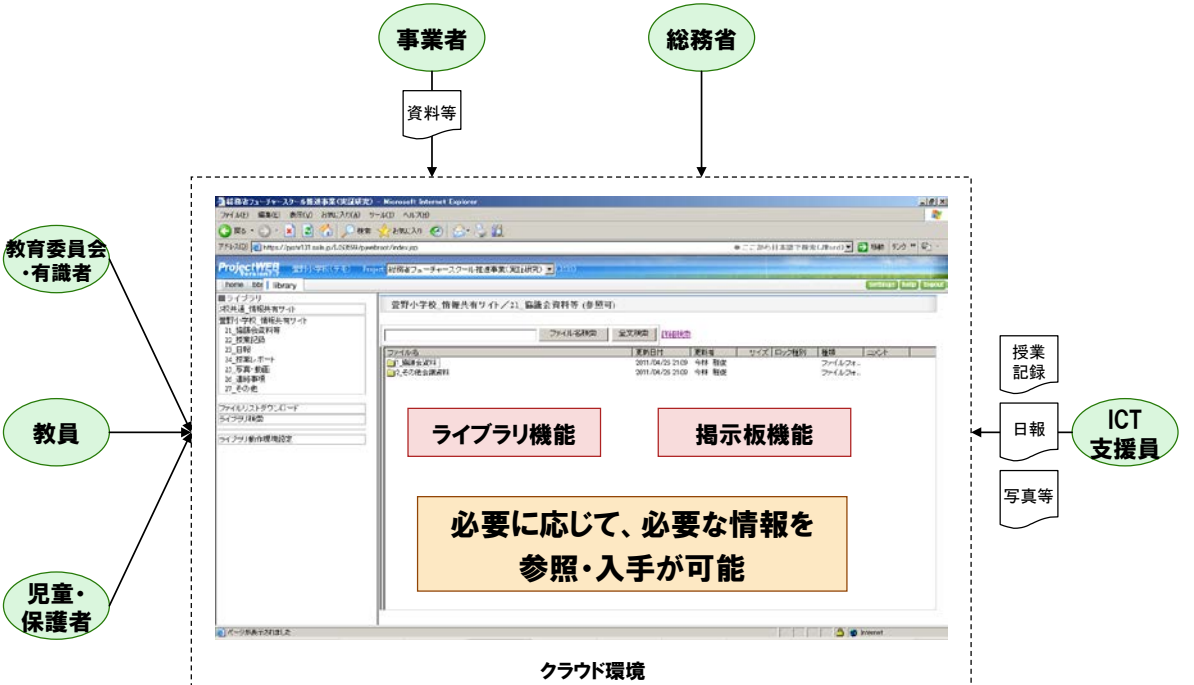


図 9 教育情報共有プラットフォームのイメージ

表 5 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
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・協議会資料等 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT支援員交流会資料 ・各種資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・視察結果の資料 ・講演資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・有識者 ・事業者

表 6 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の利活用やICT機器に関する内容について、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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・有識者 ・事業者

2.1.3 保守・運用体制

平成23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22年度と同じ要員が従事する。ICT支援員の業務仕様、運用仕様を以下に示す。

【業務仕様】

表 7 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
	有識者会議への参加	年1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22年度に実証校に導入したICT環境を平成23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比によるICT環境は以下の通り。

表 8 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PC 教員用	タブレットPC 児童用	IWB/ IWB用PC	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・教科の異動	クラス変更		●		●				●	●	
	担任・教科変更	●							●	●	

また、平成23年度の各実証校のクラス数及び児童数は以下の通りである。

表 9 クラス数及び児童数の変更(平成23年度4月1日時点)

		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	
		H22	H23	H22	H23	H22	H23	H22	H23	H22	H23
1年	1組	27	20	33	29	24	29	20	13	24	32
	2組	26	20	32	30	24	-	-	-	23	-
	3組	26	-	33	30	-	-	-	-	-	-
	4組	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
	小計	79	40	98	119	48	29	20	13	47	32

		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	
		H22	H23	H22	H23	H22	H23	H22	H23	H22	H23
2年	1組	27	26	30	31	37	23	16	20	19	23
	2組	27	26	30	32	-	24	-	-	19	24
	3組	-	26	30	32	-	-	-	-	-	-
	小計	54	78	90	95	37	47	16	20	38	47
3年	1組	41	27	33	29	23	35	21	16	27	39
	2組	41	27	33	29	23	-	-	-	26	-
	3組	-	-	33	30	-	-	-	-	-	-
	小計	82	54	99	88	46	35	21	16	53	39
4年	1組	37	27	35	33	26	23	22	21	24	27
	2組	36	28	35	32	27	23	-	-	24	27
	3組	-	27	35	33	-	-	-	-	-	-
	小計	73	82	105	98	53	46	22	21	48	54
5年	1組	32	37	30	35	42	26	17	22	27	24
	2組	32	38	31	36	-	25	-	-	27	23
	3組	-	-	30	35	-	-	-	-	-	-
	小計	64	75	91	106	42	51	17	22	54	47
6年	1組	33	31	33	30	24	41	27	17	21	27
	2組	33	32	34	29	25	-	-	-	22	28
	3組	-	-	34	29	-	-	-	-	-	-
	小計	66	63	101	88	49	41	27	17	43	55
合計		418	392	584	594	275	249	123	109	283	274
増減		-	-26	-	10	-	-26	-	-14	-	-9

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。

年度更新にあたっては、以下の前提条件を踏まえ、作業を実施した。

- 平成23年度に教員及び児童が使用するタブレットPCは、平成22年度に個々に割り当てたタブレットPCを継続して使用する。
- 平成23年度に赴任した教員のタブレットPCについては、退職/転勤者のタブレットPCを使用する。
- 平成23年度の新入生のタブレットPCについては、卒業生のタブレットPCを使用する。
- 各実証校の教員及び児童数の変動や予備機台数を考慮し、実証校間でタブレットPCの配置転換を行う。

- ・平成23年度の学年やクラス編成を踏まえ、平成22年度に配備したIWB、PC保管庫を実証校内で配置換えする。
- ・異動した教員、卒業生のデータについては、必要に応じ外部記憶媒体に保存し校内サーバから削除する。
- ・平成23年度に赴任した教員、あるいは新入生については、校内サーバに新たに設定を行う。
- ・平成23年度の学年やクラス編成を踏まえ、平成22年度より追加となる普通教室で無線LANが利用できるよう調整する。

年度更新の全体像を以下に示す。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。

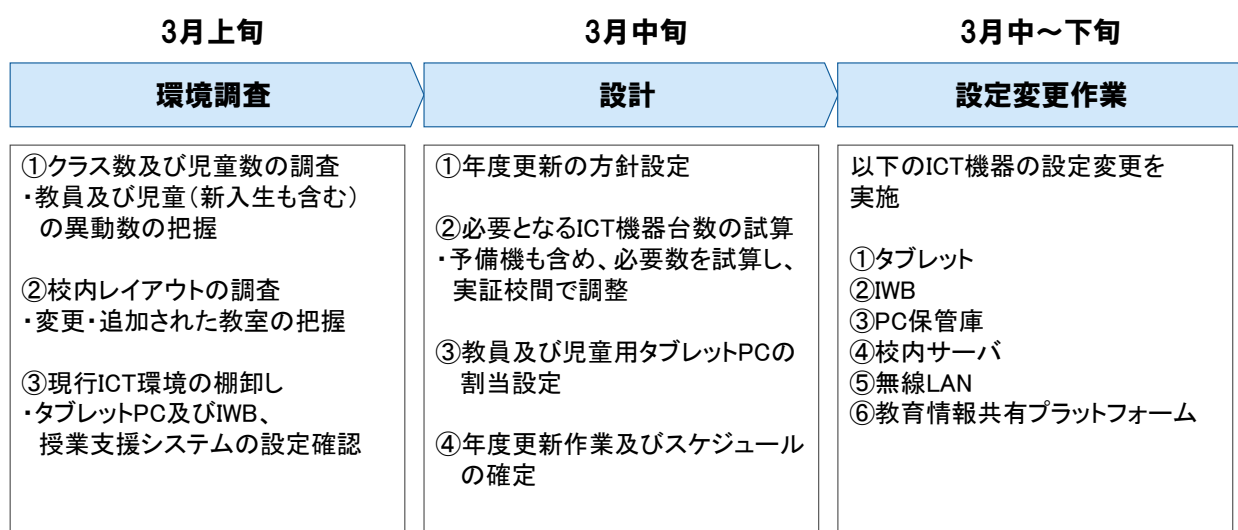


図 10 年度更新の全体像

各実証校で実施した年度更新の作業スケジュールを以下に示す。

表 10 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3日(日)～5日(火)	7名	コンテンツの年次更新含む
萱野小学校	3月28日(月)～29日(火)、	9名	
	4月7日(木)	7名	コンテンツの年次更新含む
藤の木小学校	3月30日(水)～4月1日(金)	7名	コンテンツの年次更新含む
足代小学校	4月4日(月)～4月6日(水)	7名	コンテンツの年次更新、設定変更含む
西与賀小学校	3月30日(水)～4月1日(金)	7名	コンテンツの年次更新、導入作業含む

2.2.3 年度更新の作業内容

図 10で示した「年度更新の全体像」の通り、①タブレットPC、②IWB、③PC保管庫、④校内サーバ、⑤無線LAN、⑥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)PC保管庫

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

(4)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
- ・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

【ファイル配布回収機能】

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/回収する機能

【児童用PC画面の確認機能】

IWBへ児童用タブレットPCの画面を提示する際に、教員用タブレットPCにて事前に児童用タブレットPCの画面を確認する機能

(5)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
- ・無線LANを校舎外でも使えるようにするため、実証校と協議の上、必要な箇所に無線APを設置
- ・特別教室等(音楽室、家庭科室、体育館、校庭等)においてICT環境を利活用した授業を行う必要があることから、無線LAN等が利用できるよう設定変更作業を実施

(6)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
- ・教育情報教育プラットフォームの利用権限を設定

2.3 各実証校の学習用コンテンツ

2.3.1 児童用学習コンテンツ

「2.2 ICT環境の設定変更」に示した通り、平成22年度に実証校に導入したICT環境を平成23年度も継続して利用できるよう、年次更新を実施した。

コンテンツにおいては、提示用のデジタル教材や協働学習支援ソフトウェア等、コンテンツの充実に係る実証校における利活用状況と、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した。また、昨年度、導入した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コンテンツを示す。網掛け部分は、平成23年度に新たに導入したコンテンツである(平成24年3月末)。

(1) 東山小学校

表 11 児童用学習コンテンツ導入一覧(東山小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
大府市立東山小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	392
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	392
	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	392
	12	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	392
	13	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	392
	14	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	392
	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 12 児童用学習コンテンツ導入一覧(萱野小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
箕面市立萱野小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	594
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	594
	3	キューブきっず3	スズキ教育	1
	4	デイジーピクチャープラス	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	594
	8	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	594
	9	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	594
	10	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	594
	11	小学生のデジタル地図帳	内田洋行	1

校名	品名	メーカー	数量
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 13 児童用学習コンテンツ導入一覧(藤の木小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
広島市立藤の木小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	249
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	249
	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	249
	11	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	249
	12	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	249
	13	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	249
	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 14 児童用学習コンテンツ導入一覧(足代小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
東みよし町立足代小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	109
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	109
	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
	8	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	109
	9	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	109
	10	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	109
	11	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	109
	12	私たちと情報3年生～6年生	学研	1

校名	品名	メーカー	数量
	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

(5)西与賀小学校

表 15 児童用学習コンテンツ導入一覧(西与賀小学校)

校名	品名	メーカー	数量
佐賀市立西与賀小学校	1 SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	274
	2 手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	274
	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	274
	6 MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	274
	7 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	274
	8 MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	274
	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23年度に新たに導入したコンテンツである(平成24年3月末)。

(1) 東山小学校

表 16 教員用学習コンテンツ導入一覧(東山小学校)

校名	品名	メーカー	数量
大府市立東山小学校	1 SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	22
	2 SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	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(電子黒板用)	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 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	15 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	22
	16 MS OneNote ※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 17 教員用学習コンテンツ導入一覧(萱野小学校)

校名	品名	メーカー	数量
箕面市立萱野小学校	1 SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	27
	2 SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	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(電子黒板用)	富士通	21
	5 キューブきっず3	スズキ教育	1
	6 デイジーピクチャープラス	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 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	12 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	27
	13 MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	27
	14 小学生のデジタル地図帳	内田洋行	1
	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 18 教員用学習コンテンツ導入一覧(藤の木小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
広島市立藤の木小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	19
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	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	19
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(電子黒板用)	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
	14	EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	15	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	19
	16	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	19
	17	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	19
	18	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	19
	19	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
	20	デジタル教科書 新しい算数 1年生~6年生	東京書籍	1
	21	デジタル教科書 新しい社会 5年生・6年生	東京書籍	1
	22	デジタル教科書 小学理科 3年生~6年生	教育出版	1
	23	小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	24	コラボノート	JR四国	1
	25	プロジェクト教材 小学校算数1年生~6年生	ラティオ	1
	26	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
	27	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
	28	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
	29	スコアメーカーFX5Pro	河合楽器	1

(4) 足代小学校

表 19 教員用学習コンテンツ導入一覧(足代小学校)

校名	品名	メーカー	数量	
東みよし町立足代小学校	1	SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	12
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	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(電子黒板用)	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
	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 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	13	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	12
	14	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	12

校名	品名	メーカー	数量
	13 私たちと情報指導書3年生～6年生	学研	1
	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 新しい社会3年生～6年生	東京書籍	1
	16 わくわく算数1年生～6年生	啓林館	1
	17 わくわく理科3年生～6年生	啓林館	1
	18 小学生のデジタル地図帳	帝国書院	1
	19 学習探検ナビ	ベネッセ	1
	20 Eライブラリ	ラインズ	1
	21 ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	22 小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	23 小学校のフラッシュ基礎基本1年生～6年生	チエル	1
	24 小学校のフラッシュ算数第1巻～8巻	チエル	1
	25 d-bookPRO	ラティオ	1

(5)西与賀小学校

表 20 教員用学習コンテンツ導入一覧(西与賀小学校)

校名	品名	メーカー	数量
佐賀市立西与賀小学校	1 SA35 Desktop School PC A 1Y	Microsoft	16
	2 SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	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	16
	4 手書き電子ドリル 採点エンジン(電子黒板用)	富士通	15
	5 キューブきつず3	スズキ教育	1
	13 EduMall (各学校選定分)	内田洋行	1
	14 MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	16
	15 MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	16
	16 MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	16
	17 MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	16
	18 Eライブラリ	ラインズ	1
	19 ニューワイド学習百科事典	ラインズ	1
	20 小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	21 問題データベース 国語・算数	東京書籍	1
	22 問題データベース 理科・社会	東京書籍	1
	23 デジタル教科書 新しい国語 4年生～6年生	東京書籍	1
	24 デジタル教科書 新しい社会 3年生～4年生	東京書籍	1

(参考)平成23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。網掛け部分は、平成22年度より変更になった部分である。

表 21 平成23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 ゃ1	教育出版 小学しよしゃ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 22 平成23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 23 平成23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 24 平成23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 いかつ 下	啓林館 いきいき せ 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 25 平成23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

(1) 実施概要

地域協議会の実施概要を以下に示す。

表 26 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	6月30日(木) 15:30～17:00	藤の木小学校	多目的室	(1)平成22年度実証事業の報告 (2)平成22年度実証事業における活用状況と今後の展望について (3)平成23年度実証事業の概要説明 (4)依頼事項等 (5)自由討議 (6)その他
	7月7日(木) 15:00～16:45	西与賀小学校	図書室	
	7月8日(金) 14:00～16:00	足代小学校	パソコン教室	
	7月15日(金) 16:00～17:30	萱野小学校	校長室	
	7月21日(木) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	
第2回地域協議会	9月5日(月) 15:30～17:30	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)文部科学省「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等について (4)ICT環境に係る状況について (5)今後の予定について
	9月6日(火) 15:00～17:00	足代小学校	パソコン教室	
	9月12日(月) 15:00～16:45	西与賀小学校	図書室	
	9月16日(金) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	
	9月28日(水) 16:00～18:00	萱野小学校	校長室	
第3回地域協議会	12月2日(金) 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)文部科学省「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等について (4)総務省「フューチャースクール推進事業」中間報告について (5)ICT環境に係る状況について (6)今後の予定について
	12月2日(金) 15:30～17:30	藤の木小学校	音楽室	
	12月9日(金) 15:00～16:45	西与賀小学校	図書室	
	12月14日(水) 14:00～15:45	足代小学校	パソコン教室	
	12月16日(金) 16:00～17:30	萱野小学校	校長室	
第4回地域協議会	2月14日(火) 15:00～16:40	西与賀小学校	図書室	(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)文部科学省「学びのイノベーション推進事業」に係る状況について (3)実証校における活動状況等について (4)総務省「フューチャースクール推進事業」最終報告について (5)ICT環境に係る状況について (6)今後の予定について
	2月21日(火) 16:00～17:30	萱野小学校	校長室	
	2月27日(月) 15:30～17:00	藤の木小学校	音楽室	
	2月28日(火) 14:00～15:40	足代小学校	パソコン教室	
	2月29日(水) 15:00～16:30	東山小学校	校長室	

(2) 地域協議会における主な意見

地域協議会においては、地域協議会メンバから以下の意見があった。

【ICT環境に関する事項】

(教室におけるICT環境)

- タブレットPCのバッテリー劣化で3時間程度しかもたず、バッテリーが昼には切れてしまうものもある。そのため、予備バッテリー等の対策を検討してほしい。
- 教材コンテンツごとに認証方法が異なるため、シングルサインオンにしてほしい。
- IWBはデジタルサイネージとしての有効性も高い。
- 授業におけるICT機器の利活用パターンを多様にするため、授業支援システムの機能強化(教員画面の送信、児童機の電源ON/OFF等)をして頂きたい。
- 校内サーバの過負荷の解消に向け、性能強化や無線LAN環境の改善などが考えられるが、現実的には運用で回避する方法を検討すべきと考える。
- 安定性を確保するため、無線LAN環境での複数セッションを長時間接続しない運用(ネットワークドライブ運用からローカルドライブ運用への移行等)を検討する必要がある。

(学校、家庭間連携について)

- 持ち帰り学習の実証研究にあたっては、保護者への理解が必要となるため、教材選定も含め、慎重に検討する必要がある。
- 現行のタブレットPCは、ACアダプタも含めると約3kg程度になる。手提げ鞆では、児童にとっては重いと感じるのではないか。
- 持ち帰りPCについて、将来的な可能性としてネットワークへの接続も検討してほしい。
- 家庭への持ち帰りを考慮すると、文部科学省から提供される学習者用デジタル教材をネットワーク接続が不要なスタンドアロンでも活用できると良い。

(その他)

- タブレットPCの映り込みについても、配慮する必要がある。

【ICT利活用及び運用・維持管理に関する事項】

- 本事業を通じて得られた知見は、非常に重要な情報だと考えている。市内の教員にも研究会等を通して独自に公開していきたい。
- ICT支援員が苦勞している点や課題は、教育委員会においても今後必要な情報となるため、整理する必要がある。
- ICTを利活用した実証の学習指導案については、幅広い効果が求められるため、画像や映像のデータ収集も含め、本事業とは別に学校としても、研究を進めていきたい。
- 電子ノートでは大きさに問題があるため、紙ノートに課題とまとめを書かせるなどの併用する工夫が必要である。

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、ICT利活用における工夫やアイデア、授業内容を踏まえたOAソフトウェアの使い分け方について、情報共有及び議論を行った。

以下に、ICT支援員交流会の実施結果を示す。

表 27 ICT支援員交流会の実施結果

開催日時		開催場所	主な議題
第1回	6月2日(木) 16:00～17:30	富士通総研会議室	(1)本年度事業について ・事業の実施体制 ・事業スケジュール ・情報共有について ・ヘルプデスクについて ・映像記録について (2)ICT支援員からの状況報告 (3)意見交換 (4)その他
第2回	12月12日(月) 13:00～15:00	富士通総研会議室	(1)今後の事業スケジュール等について (2)ICT支援員からの状況報告 (3)意見交換 (4)その他

3.1.3 有識者会議の実施結果

各実証校でのICTの利活用やICT環境について、地域協議会の有識者と情報共有を図るため、有識者会議を実施した。有識者会議においては、有識者から見た実証校の取組や協働教育の推進に向けた課題等について、情報共有及び議論を行った。

以下に、有識者会議の実施結果を示す。

表 28 有識者会議の実施結果

開催日時		開催場所	主な議題
第1回	8月18日(木) 15:00～17:00	富士通総研会議室	(1)本年度事業の推進状況について ・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」 (2)有識者からの状況報告 (3)本年度事業の情報共有について (4)公開授業の視察について (5)その他

3.1.4 運用管理に係るWGの実施結果

ICT環境の運用管理について、実証校で運用しているICT支援員と運用管理に係る知見を有する地域協議会の有識者で、運用管理の効率化、継続性の観点から検討を行うため、運用管理に係るWGを実施した。大学における運用管理の取り組み等、参考となる事例等を踏まえ、運用管理のあり方について検討した。

以下に、運用管理に係るWGの実施結果を示す。

表 29 運用管理に係るWGの実施結果

開催日時	開催場所	主な議題
第1回 12月12日(月) 15:15~17:00	富士通総研会議室	(1)次年度以降の運用方針について (2)大学におけるICT環境の運用について (3)意見交換 (4)その他

3.1.5 学会等への参加

9月3日の教育システム情報学会(JSiSE)にて、地域協議会のメンバーより本事業に関連する8件の発表とディスカッションが行われた。

広島市の取組状況や、本事業での取組を紹介し、ICT支援員の育成、タブレットPCやIWBの活用についての事例発表があり、普及までのコストを含めた負担が大きいことなど、課題が提起された。

3.1.6 公開授業の実施結果

本年度は、各実証校において2回の公開授業を実施した。以下に、各実証校の公開授業の実施内容について示す。

(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23年度における第1回公開授業を6月24日(金)、第2回公開授業を10月26日(水)に実施した。

公開授業では、豊かな心で伝え合い学び合うことのできる児童の育成をテーマに、主要な教科以外の体育や外国語活動、道徳なども含め、幅広い教科でICTを利活用した授業を実施した。

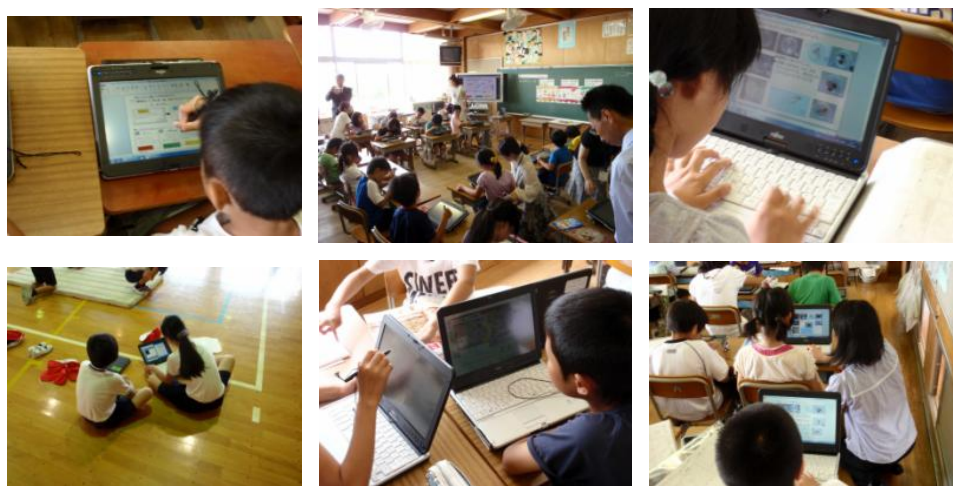


図 11 東山小学校公開授業の風景

②萱野小学校での公開授業

萱野小学校において、平成23年度における第1回公開授業を11月30日(水)、第2回公開授業を2月3日(金)に実施した。

公開授業では、学習者用デジタル教材を活用した授業を実施し、公開授業後に参加者とグループワークを行い、ICT利活用に向けた意見交換を行った。



図 12 萱野小学校公開授業の風景

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23年度における第1回公開授業を11月25日(金)、第2回公開授業を1月27日(金)に実施した。

藤の木小学校では、協働学習を一層推進していくため、ICTを生かした、つながる・広がる・深め合う授業過程モデルを設定している。公開授業では、このモデルを踏まえた授業を実施し、公開授業後に各教室で参加者と授業実施者(教員)と意見交換を行った。



図 13 藤の木小学校公開授業の風景

④足代小学校での公開授業

足代小学校において、平成23年度における第1回公開授業を11月2日(水)、第2回公開授業を2月17日(金)に実施した。

公開授業では、タブレットPCやIWBに加え、周辺機器(実物投影機、Webカメラ、デジタルテレビ等)を積極的に活用した授業を実施した。



図 14 足代小学校公開授業の風景

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23年度における第1回公開授業を10月4日(火)、第2回公開授業を1月25日(水)に実施した。

公開授業では、強化教科である算数を主体に授業を実施し、公開授業後に参加者とICTの有効性などについて、意見交換を行った。



図 15 西与賀小学校公開授業の風景

(2)公開授業参加者からの主な意見

公開授業には、約1000名の教育関係者が参加するとともに、全国紙・地方紙の新聞社、地方テレビ局等のマスコミからの参加もあり、幅広く世間に本事業の取組が周知された。

以下に、各実証校の公開授業の参加者数を示す。

表 30 公開授業の参加者数

実証校	参加者区分	第1回公開授業	第2回公開授業	総計
東山小学校	教育関係者	34名	196名	230名
	企業関係者	8名	41名	49名
	小計	42名	237名	279名
萱野小学校	教育関係者	49名	221名	270名
	企業関係者	26名	64名	90名
	小計	75名	285名	360名
藤の木小学校	教育関係者	109名	97名	206名
	企業関係者	55名	59名	114名
	小計	164名	156名	320名
足代小学校	教育関係者	48名	49名	97名
	企業関係者	36名	39名	75名
	小計	84名	88名	172名
西与賀小学校	教育関係者	102名	116名	218名
	企業関係者	16名	57名	73名
	小計	118名	173名	291名
総計		483名	939名	1422名

各実証校の公開授業の参加者から、以下の意見があった。また、公開授業の参加者アンケートの実施結果については、「6.1.3 公開授業参加者アンケートの実施結果」に示す。

【ICT環境に関する事項】

- タブレットPCとノートなどを広げると、机が狭いと感じた。
- IWBは全学校クラスに設置してほしい。
- 実際にIWBやタブレットPCを使って、学習しているところを見ることで、操作性や授業の進行の違いや課題を見ることができた。
- 効果が期待できるからこそ、ソフト面、ハード面にまだまだ開発が必要であると感じた。

【ICT利活用及び運用・維持管理に関する事項】

- 昨年度に比べ、教員・児童ともに、使いこなしていると感じた。
- 授業の導入時のみならず、IWBやタブレットPCがあれだけ利活用できることに驚いた。本当に学力が向上したら、県全体が参考にするだろう。
- 若い教員だけではなく、年配の教員もIWBやタブレットPC等を利活用した授業をされていることに驚いた。

- 「ICTでもできる」授業ではなく、「ICTでしかできない」授業を作っていくことが大切だと感じた。
- IWBを使って、発表することで、思考過程が理解し易いと感じた。
- 全体的に児童の学習意欲を高めることに効果的だと感じた。
- 特別支援学級の児童たちが授業中、集中していたことに感銘した。
- タブレットPCを自由に使う児童たちが印象的であった。
- タブレットPCだけで授業をした場合、手元に残らないため、自宅での復習ができるかが気になった。

3.2 各実証校の取組

3.2.1 授業記録

平成22年度事業では、IWB主体の授業から段階的にIWBとタブレットPC併用による授業も行われ、約4ヶ月間の短い期間であったが、ICTの利活用が進められてきた。平成23年度事業においても、昨年度と同様に、継続的にICTの利活用が進められているが、昨年度と異なり、国語や算数等の主要教科以外の体育や家庭科等の教科においても、ICTの利活用が進みつつある。また、授業でのICT利活用に加え、朝会等でドリル学習やローマ字入力練習等の個別学習も行っており、各実証校が工夫しながら、ICTの利活用を推進している。

ICT利活用が進められてきた背景として、昨年度と比較し、教員の意識が「まずは使ってみよう」から「ICTをより活用していこう」と変化していることが大きいと考えられる。その要因として、ICTへの不安感の解消だけではなく、授業におけるICT利活用のメリット・デメリットの理解が進んだことが想定される。

その一方、ICTの利活用が進むにつれて、ICT機器の操作性に係る取組等についての意見が昨年度と比較し、多く挙げられてきている。また、既存コンテンツではカバーしきれない部分については、ICT支援員がコンテンツを作成していることもあり、ICT支援員の役割が変化していることが確認できる。

ICT機器の操作性に係る取組等については、「5.1 ICT環境に係る課題解決に向けた取組」に、ICT支援員の支援内容については、「4.1.3 ICT支援員の活動状況(日報の分析)」に示す。

3.2.2 授業レポート

特徴的な取組の総括を以下に示す。

表 31 特徴的な取組事例(総括)

教科	No.	学年	単元名	実証校	取組概要
国語	1-1	1年	文字のかたち	足代小学校	提示者用デジタル教材をIWBに提示し、文字の形について話し合い、形を意識させながら、文字練習を行う取組
	1-2	4年	アップとルーズ	萱野小学校	タブレットPCで学習者用デジタル教材に自分の意見を書き込み、IWBを介して、伝え合う取組
社会	2-1	6年	天下統一と江戸幕府	東山小学校	気づいたことや疑問に思うことをタブレットPCで提示者用デジタル教材に書き込み、グループで話し合う取組
算数	3-1	2年	たし算百マス計算(朝学習)	足代小学校	朝学習の中でタブレットPCを活用し、計算ドリルを実践している取組
	3-2	5年	単位量あたりの大きさ	西与賀小学校	学習者用デジタル教材の転送機能や授業支援システムを活用し、児童間、クラス全体で伝え合い、確かめ合わせる取組
理科	4-1	6年	大地のつくりと変化	足代小学校	ICTを活用し、写真も含めた実

教科	No.	学年	単元名	実証校	取組概要
					験結果を児童間で共有し、話し合い、理解させる取組
	4-2	4年	季節と生き物(夏)	西与賀小学校	植物の観察経過を撮影し、記録することで、植物の変化への気づきや関心を育む取組
生活	5-1	特別支援	東山小学校のことを教えよう	東山小学校	ICTを活用し、自分の言葉で他児童に分かるように伝えようとする特別支援学級での取組
音楽	6-1	6年	豊かな表現を求めて	藤の木小学校	楽器別に録音されたデジタル音源を、タブレットPC上で再生し、パート別練習、全体練習を行う取組
図工	7-1	1年	うつつしてみると	藤の木小学校	タブレットPCをもとに、紙版画を作成し、デジタルカメラで撮影した児童の作品をIWBを介し、工夫したところなどを話し合う取組
家庭科	8-1	5年	はじめてのソーイング	西与賀小学校	動画を活用し、ボタンづけの手順を視覚的に理解させる取組
体育	9-1	5年	器械運動(マット運動)	東山小学校	マット運動をビデオカメラで撮影し、自分の弱点や原因等を考えさせる取組
	9-2	5年	マット運動	藤の木小学校	遅延再生する視聴覚機器を活用し、友達や自分のマット運動の動きをグループで考えさせる取組
道徳	10-1	3年	安全への知恵	藤の木小学校	映像を活用するとともに、タブレットPCを活用し、個々児童の考えを発表し合い、個人情報的重要性を知る取組
外国語活動	11-1	6年	できることを紹介しよう	東山小学校	タブレットPCを活用し、個別発音をチェックし、正しい発音を意識させる取組
総合的な学習の時間	12-1	3年	食べものはたらきを知ろう	東山小学校	偏った食事を取ることによる心身への影響を、IWB・タブレットPCを活用し、グループ発表させる取組

4 協働教育等に係るICT環境の運用に関する課題の抽出・分析

4.1 ICT環境の運用に際しての課題の抽出・分析

4.1.1 運用品質の向上に向けた新たな取組

(1) 取組の背景

平成22年度は、小学校の全校児童にタブレットPCを整備するのは初めての試みであったことから、初めて接する障害等の事象が多く、障害検知から解決までに多くの時間を要する等、運用保守に係るマネジメント体制が十分に機能していたとは言えない状況にあった。平成23年度は、平成22年度の運用記録と関係者から挙げられた問題点を踏まえ、以下の事項を継続的な運用品質の向上に向けた重要事項として設定し、運用に係るマネジメント体制の強化、業務運用形態の見直し等を図った。

- ① インシデント (ICT環境に係るトラブルや不具合等の事象) 管理の徹底 (一元化、完了確認)
- ② インシデントに対するレスポンスの強化 (ステータス (対応状況) の状況確認機能の提供、対応責任者の明確化)
- ③ 関係者間 (実証校、ICT支援員、事業者) のインシデントの共有

(2) 取組の内容

上記目的を達成するため、平成23年度に見直しを図った「教育情報共有プラットフォーム」の機能を以下に示す。

① インシデント管理の徹底

- ・インシデントの発生 (OPEN) から終了 (CLOSE) までの一連の状況を「教育情報共有プラットフォーム」で一元的に管理し、蓄積する。
- ・発生したインシデントについて、ヘルプデスクにおいて、定期的に「教育情報共有プラットフォーム」で状況を確認し、CLOSEしていないインシデントについては、関係者間と調整を図り、早期CLOSEを目指す。

② インシデントに対するレスポンスの強化

- ・ICT支援員が「教育情報共有プラットフォーム」に入力したインシデントの内容を、ヘルプデスクが回答依頼先及び対応する責任者を明確にし、一次切り分けを実施する。
- ・無回答、CLOSEに至らないインシデントについては、状況確認及び一時的な回答をヘルプデスクから「教育情報共有プラットフォーム」を介して回答依頼者に促す。

③ 関係者間のインシデントの共有

- ・関係者間 (実証校、ICT支援員、事業者) で「教育情報共有プラットフォーム」を介して、インシデントの共有を図るとともに、インシデントを整理し、FAQ²集として関係者間に提供する。

² FAQ (Frequently Asked Questions) : 問合せのよくある質問と、それに対する回答をまとめた問答集

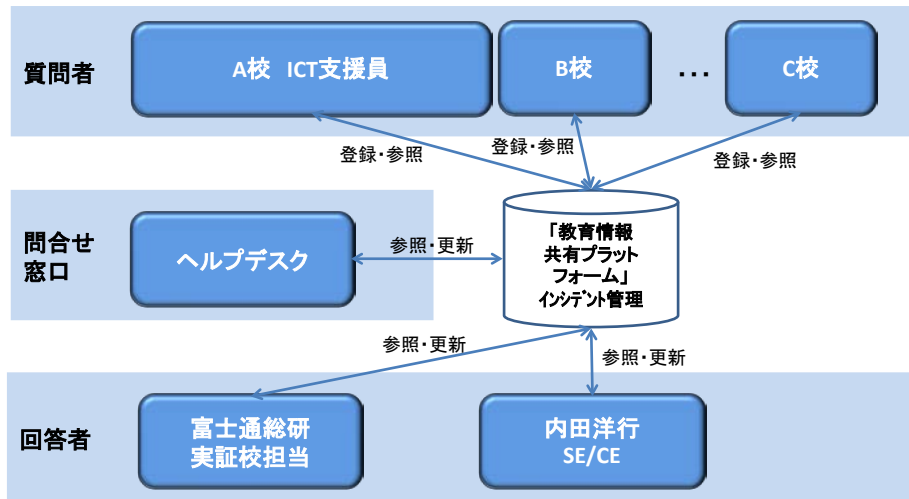


図 16 インシデントの一元化と共有

以下に、「教育情報共有プラットフォーム」を介したヘルプデスクの運用フローを示す。

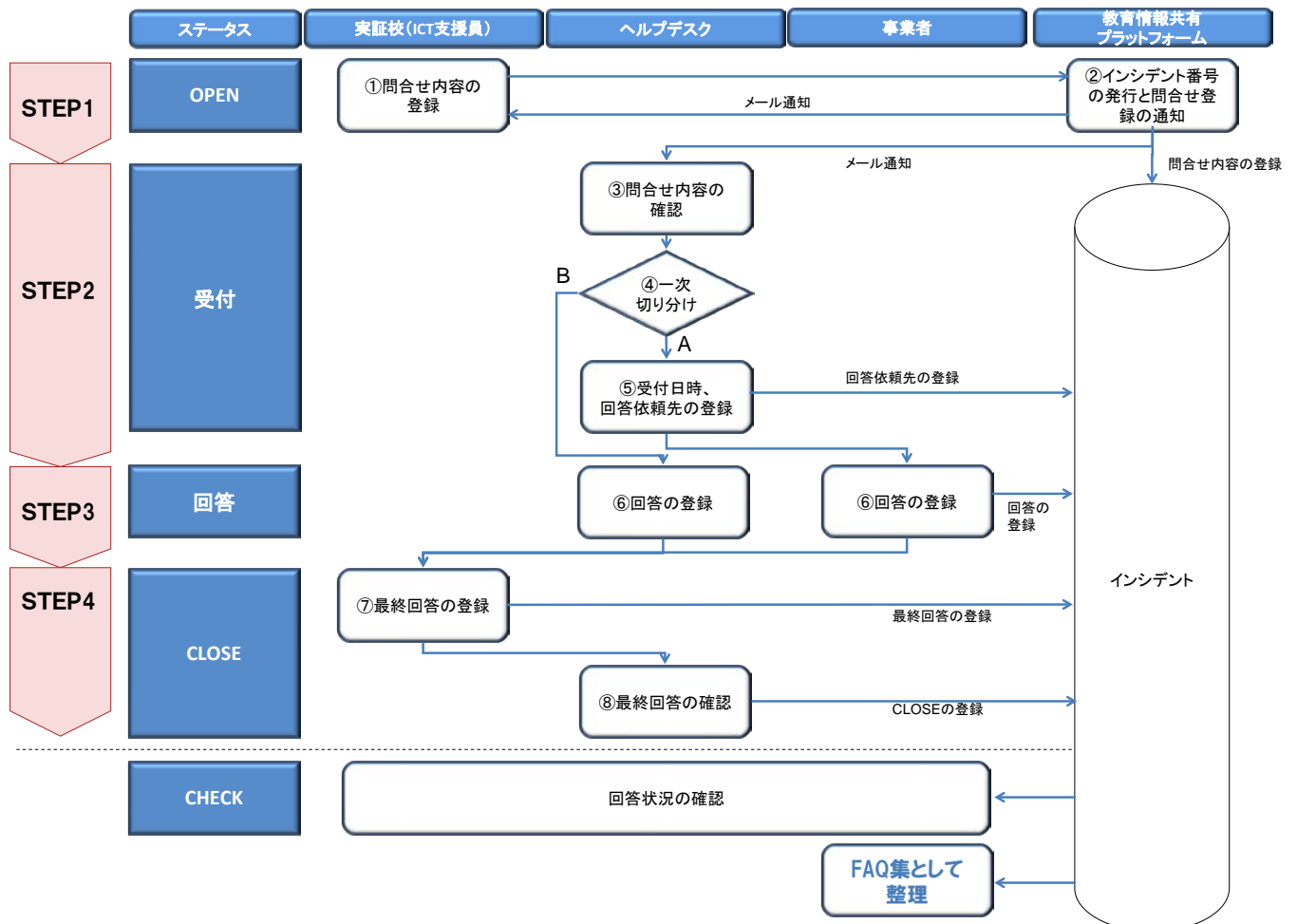


図 17 ヘルプデスクの運用フロー

4.1.2 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を以下に示す。

図 18、図 19に示すように、問題点別のインシデントにおいては、「ハードウェア障害」「ソフトウェア障害」「設定に関する問合せ」が全体の約70%を占め、対象機器別のインシデント件数においては、「教員用タブレットPC」「児童用タブレットPC」が全体の約50%を占めている。

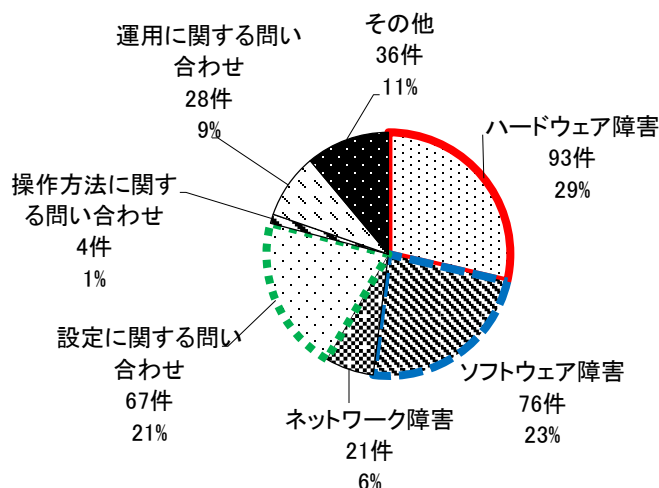


図 18 問題点別のインシデント件数

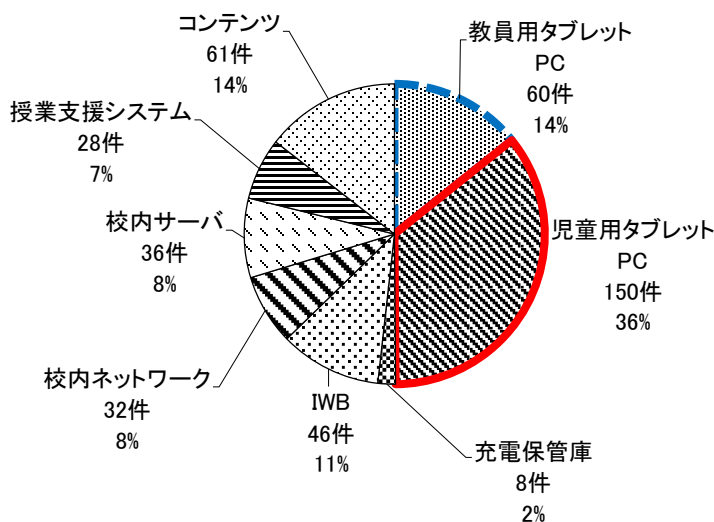


図 19 対象機器別のインシデント件数

特に、問題別のインシデント件数で多く発生している「設定に関する問合せ」は、図 20 に示すように、年度更新後、ICTを活用した授業が行われ始める5月のインシデント件数が51件あり、一番多い。その要因として、年度更新以降の実証校からの設定変更の要求や年度更新時の作業漏れ等が挙げられる。年度初めからスムーズに授業を実施するためには、年度更新時の要望調査やチェックリストに基づく作業の実施を徹底することが重要であると考えられる。

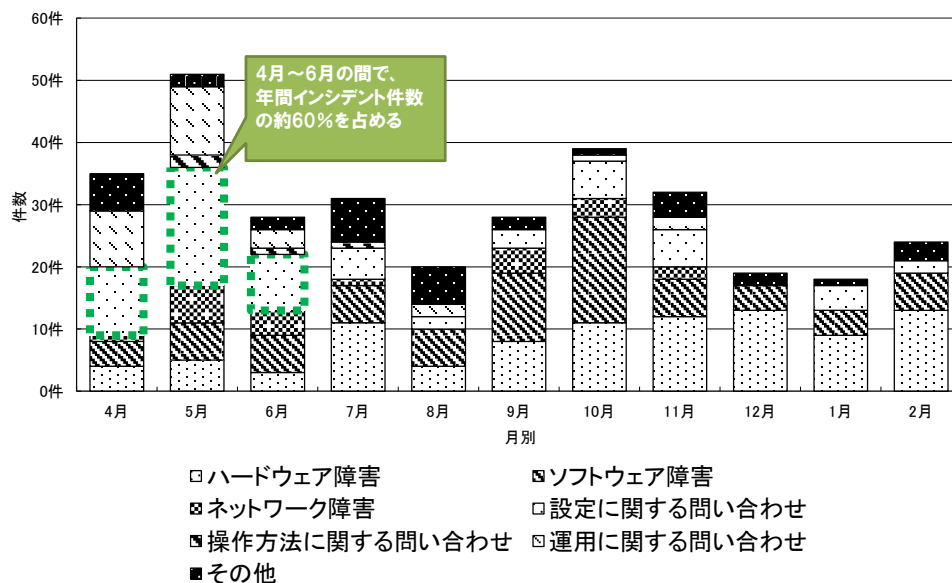


図 20 問題タイプ別の月別インシデント件数

また、対象機器別のインシデント件数で多く発生している「児童用タブレットPC」は、月別に見ると変動はあるものの、登校日数あたりのインシデント件数で見ると上昇傾向が見られる。ただし、図 22に示すように、児童用タブレットPCのハードウェア障害の約90%が落下等による使用時の破損であり、ハードウェア自身による故障に起因するものは少ない。インシデントの減少にあたっては、教員及びICT支援員を介して、タブレットPCの扱い方や保管方法等を児童に周知徹底ことが求められる。

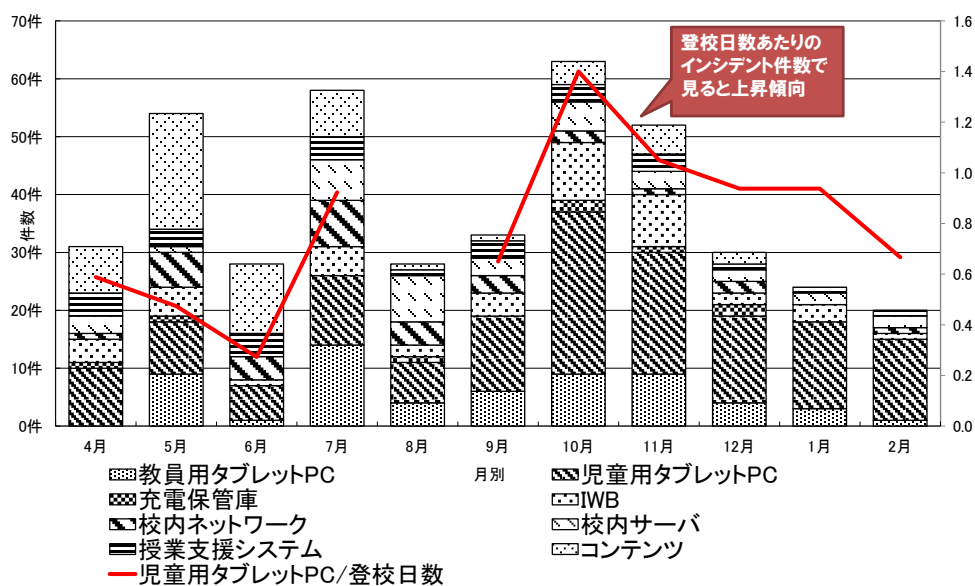


図 21 対象機器別の月別インシデント件数

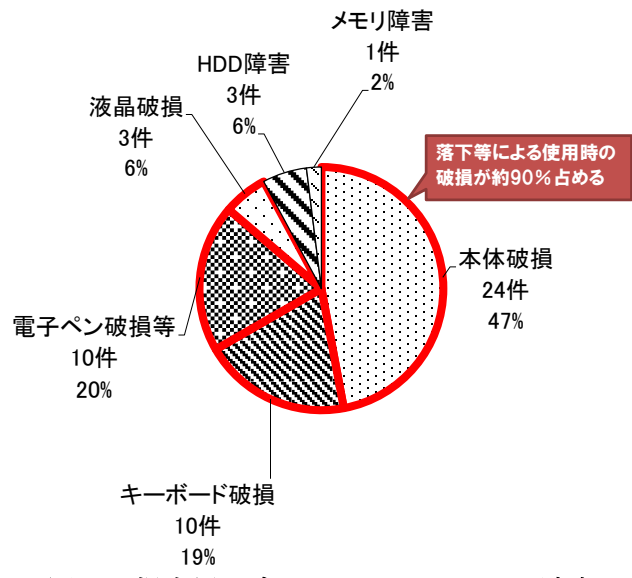


図 22 児童用タブレットPCのハードウェア障害

4.1.3 ICT支援員の活動状況(日報の分析)

(1) 昨年度の活動との変更点

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に加え、授業支援を行ってきた。図 23に示すように、昨年度は機器メンテナンスに係る作業割合が30%から17%と減少し、その一方、授業支援に係る作業割合が実証授業を通して31%から38%と増加した。

平成23年度事業におけるICT支援員の役割は以下の通り。

① 単元を通した授業支援

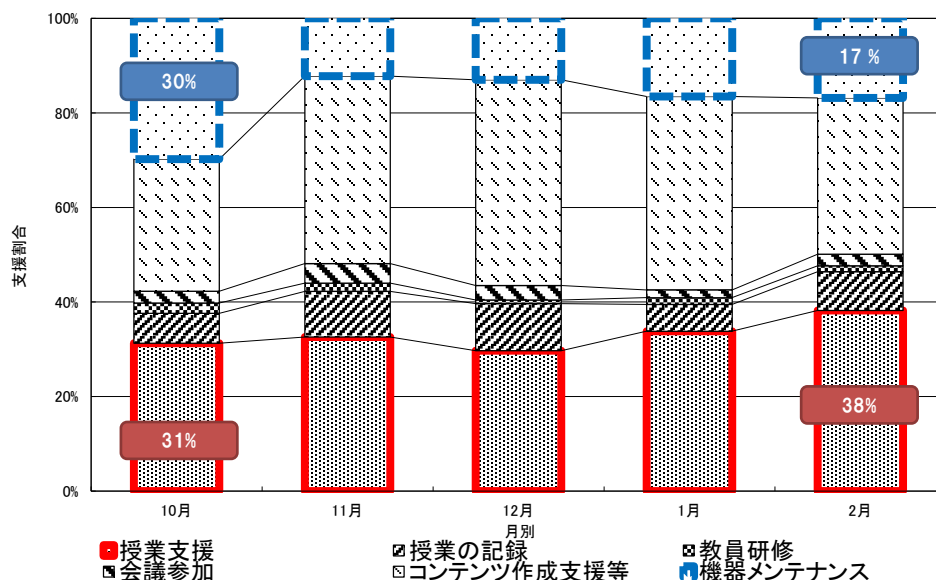
平成22年度事業は、10月から開始されたこともあり、一時限に限定したICTの利活用支援が多かったが、平成23年度は、各実証校の授業計画を踏まえ、単元を通したICTの利活用の支援を行っている。

② ICT環境の利便性向上に向けた取組

昨年度は、事業者が主体となり、ICT環境の設定変更を実施してきたが、本年度は、実証校で発生している事象を踏まえ、現場で判断できるものに関しては、ICT支援員が主体となり、ICT環境の利便性向上に向けた工夫や取組を行っている。

③ 学習者用デジタル教材の活用支援及びサポート

本年度は、文部科学省「学びのイノベーション事業」で学習者用デジタル教材が提供されたため、既存コンテンツとの違いや特徴を踏まえ、活用支援やサポートを行っている。



(2) 日々の活動状況

ICT支援員の日々の活動は、以下に示す通り、「授業前」「授業中」「授業後」と時系列で大きく類型化される。

特に、「(1)昨年度の活動との変更点」に示した通り、「単元を通じた授業支援」を行うためには、授業前の「前時の振り返り」と、授業後の「授業後の教員へのヒアリング」「他教員への報告」が重要であると想定される。

表 32 ICT支援員の日々の活動

区分	活動	主な活動内容
授業前	教員からの相談・提案	・教員からの ICT 利用に係る相談(使用するコンテンツや意見、不安な点等)に対する回答や提案 ・教員からの意見に基づくコンテンツの作成
	前時の振り返り	・教員と前時の振り返りを行い、必要に応じ改善事項等を確認
	授業準備	・授業実施に必要な ICT 機器や資料の準備
授業中	児童への支援	・机間巡視による機器や操作に係るサポート
	教員への支援	・ICT機器の操作補助 ・トラブルの即時対応
授業後	成果物の整理・印刷	・児童が作成した成果物の整理や印刷
	授業後の教員へのヒアリング	・授業でよかった点、よくなかった点等について、教員に確認
	他教員への報告	・授業内容について、他教員へフィードバック
	次時の準備	・次時で使用するコンテンツの準備やコンテンツの作成
	トラブルの調査・検証	・教員からの報告や授業支援中に発生したトラブルの調査・検証を実施
その他	校内研修会の開催	・コンテンツの使用や活用方法に関する校内研修会(ICT支援員主体)の開催
	校内研究会への参加	・学校主体による校内研究会への参加、課題の共有

また、図 24に示す通り、ICT支援員の日々の活動状況が昨年度と比較し、変化してきている。授業支援に関わる割合が平均33%から25%と減少し、コンテンツ作成支援等に関わる割合が平均37%から44%と増加している。その要因として、昨年度は、授業中の操作支援やトラブル対応等を行うため、教員とともにICT支援員が授業に立ち会うことが多かったが、本年度においては、ICT環境の安定化やICT機器の操作技能の向上により、教員がICT支援員のサポートなしに、ICTを活用した授業を実践するとともに、授業の準備や授業で使用するコンテンツ作成等の要求が高まっていることが挙げられる。また、本年度9月から文部科学省「学びのイノベーション事業」で開発した学習者用デジタル教材が新たに導入されたが、機器メンテナンスに関わる作業割合は、昨年度と比較しても、大きな変化は見られなかった。

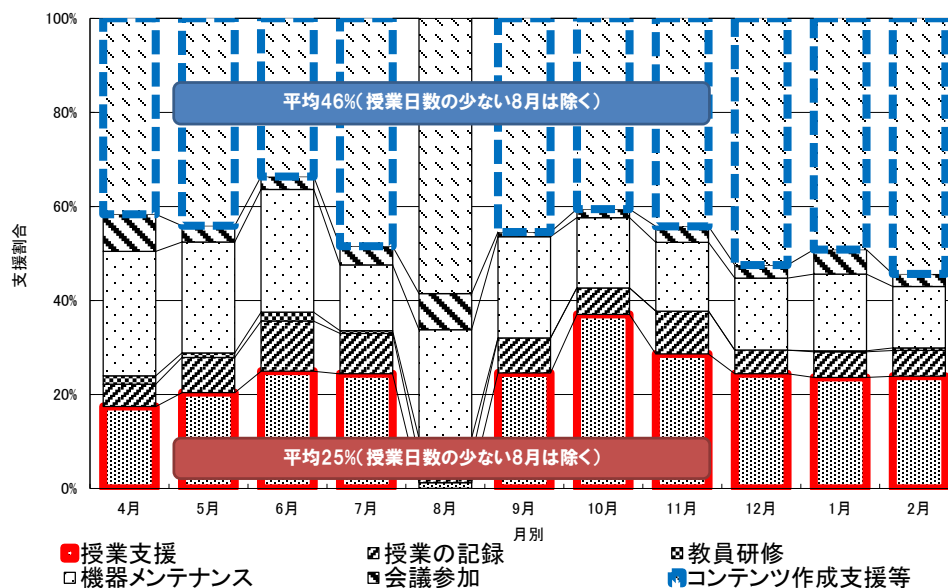


図 24 【平成23年度】ICT支援員の月別作業内容の割合

(3)ICT支援員のサポート事例

平成23年度事業において、ICT支援員が実施した主なサポート事例を以下に示す。

①マニュアル等の作成

教員や児童が主体的にICT環境に係る操作や障害等を解決できるよう、マニュアル作成を行った。

ICT支援員が作成したマニュアルの事例を以下に示す。

【児童向けICT機器取扱いマニュアル】

- ・児童がICT機器を丁寧に扱うとともに、ICT機器で怪我をしないよう、ICT機器を利用する際に注意すべきポイントや使い方を整理したマニュアルを作成
- ・教室内やPC保管庫に掲示し、児童に啓発

【児童向けコンテンツ操作マニュアル】

- ・児童には難しいと思われる写真の取り込みやコンテンツの操作方法等を整理したマニュアルを作成

【IWBの配線図のカード化】

- ・音が出ないなどIWBのケーブルの接続による障害を教員自身で解決できるよう、IWBの配線図をカードにしてIWBに取付け

【教員向けコンテンツ操作マニュアル】

- ・教員コンテンツの機能について、操作方法やポイントを整理したマニュアルを作成

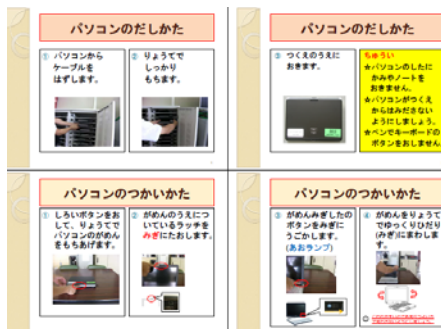
【教員への連絡事項】

- ・機器操作のポイント、環境変更や修正点、新規導入機器のお知らせ等の連絡事項を整理

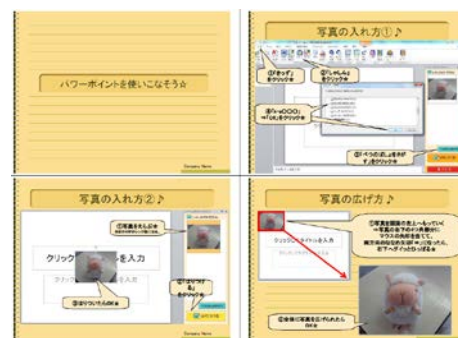
【取組状況の周知】

- ・ICTを活用した授業風景等の取組状況を整理し、校内に貼り付け、周知

【児童向けICT機器取扱いマニュアル】



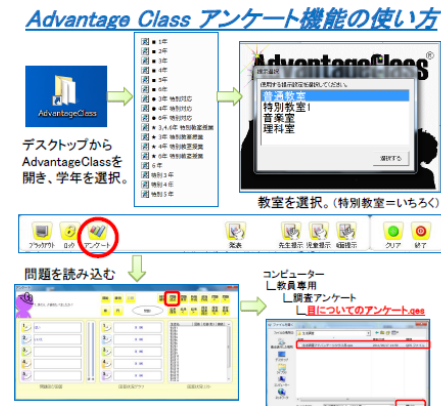
【児童向けコンテンツ操作マニュアル】



【IWBの配線図のカード化】



【教員向けコンテンツ操作マニュアル】



【教員への連絡事項】

＜低反射フィルム付 IWB のご紹介＞

3-1に【光の反射を抑えるフィルム】付のIWBデモ機を設置しております。IWBへの映り込みが大きいので、理番はこのフィルムか、他の対策をとるか検討中です。米運来（9月9日）まで設置していますので、是非一度見てみてください。



＜60型 IWB のご紹介＞

わくわく教室に【60型】IWBが導入されました！大きいです！次の「FBミニ研修会」ではこのIWBをご紹介しますのでお楽しみに！実は一緒に導入された【実物投影機】もとってもおススメです。持ち歩けますので、授業等でご活用ください。



【取組状況の周知】



図 25 ICT支援員のサポート事例

②校内研修会の運営支援

平成23年度に赴任した教員を対象に、コンテンツの操作や活用方法の習得を目的とした研修会を開催した。これらの研修は、各実証校の状況や教員のスケジュールに合わせ、実施曜日を確定するなど定例的に開催してきた。特に、ICTの利活用方法の検討にあたっては、地域協議会の有識者や外部講師を招き、幅広く議論を行った。

以下に、各実証校の校内研修会の実施状況を示す。

表 33 各実証校の校内研修会の実施状況

実証校	校内検証の実施状況
東山小学校	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な教員が集まるのが困難なため、教員が集まる職員会議の場等でコンテンツの紹介や利活用方法について、説明 本年度赴任した教員を対象に、IWB 及びタブレット PC の使い方について、説明 デジタル教科書(英語)の活用方法について、地域協議会の有識者による研修会を実施
萱野小学校	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な校内研修会は開催していないが、教員の要請があった場合にミニ講習会等を開催 外部の講師を招き、コンテンツの講習会を開催 本年度赴任した教員を対象に、IWB の使い方や教員用タブレット PC と児童用タブレット PC の違い等について、説明
藤の木小学校	<ul style="list-style-type: none"> 毎週水曜日の放課後に15分程度、ICTを用いた授業の好例をノウハウとして共有する情報交換・意見交流会を開催 実際の授業で使った時の感想や児童の反応、デジタル教材やその授業に対する評価等について共有し、必要に応じ、模擬授業や事前授業を実施
足代小学校	<ul style="list-style-type: none"> 毎週木曜日の15:40～17:00に、情報担当教諭が中心となり、フューチャースクール及びICTに関する校内研修を開催 個別に教員から相談や依頼に応じて、操作説明・教材研究・授業検討等について、休み時間や放課後に10～60分程度の説明を実施 校外より講師を招き、フラッシュ型教材の活用に関する研修会を開催
西与賀小学校	<ul style="list-style-type: none"> 毎週木曜日の16時以降に研修会を実施 機器操作のポイント、環境変更や修正点、新規導入機器のお知らせなどをまとめた文書を毎週1つ作成し、サーバ等に格納し情報を共有

③教材の作成

昨年度と同様に、既存コンテンツで提供していない単元については、教員の要請に応じて、ICT支援員がコンテンツを作成した。

カードを組み合わせて漢字をつくろう。

毎 売 化 舌
早 也 言
言 也 言

砂糖と小麦粉の重さの比を2:5にしてケーキを作ります。
ア.小麦粉を150gにすると砂糖は何g?

150 ÷ 5 = 30
30 × 2 = 60
A. 60g

2:5で
150g
x2のときが2のときにする (60g)
割るとさとうが1のときになる (30g)

□ + □ のひっ算

十のくらい 一のくらい

+

図 26 ICT支援員が作成したコンテンツ例

藤の木小学校では、大手ソフトウェア会社が主催する教職員のICT活用をより活発にすることを目的とした世界規模のコンテストで、教員とICT支援員が協働して作成したコンテンツが優秀な授業コンテンツとして表彰された。現場に裁量を持たせ、教員とICT支援員が一体となり、取組むことで得られた成果であると評価される。これら現場の視点に根差したボトムアップアプローチによる取組の成果やノウハウを、学校内に閉じるのではなく、重要な財産として各学校で横断的に共有する仕組みや運用が、今後重要になると考えられる。

④授業計画立案の支援

各実証校の授業計画に基づき、ICTの利活用を推進するため、学校主体で実施している校内研究会にICT支援員も参加し、教員とともに課題を共有するとともに、授業計画の立案を支援した。

4.2 運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析

4.2.1 学校規模に応じたICT支援員の役割

「4.1.3(2)日々の活動状況」に記載したように、本年度においては、授業の準備や授業で使用するコンテンツ作成等の要求が高まり、ICT支援員の役割が変化している。また、実証校の規模やICT支援員の役割の定義に応じ、作業時間の割合が異なることが明らかになった。大規模校のICT支援員は、網羅的に教員をサポートする必要があるため、コンテンツ作成支援等の作業が多くを占めているが、中小規模校のICT支援員は、より直接的な支援を行うため、授業支援の割合が高くなっている。

学校規模に応じ、ICT支援員が実施可能な範囲と作業内容が異なることが確認できたことから、今後、地域性等を考慮し、ICT支援員の役割をより具体的に定義する必要があると考えられる。

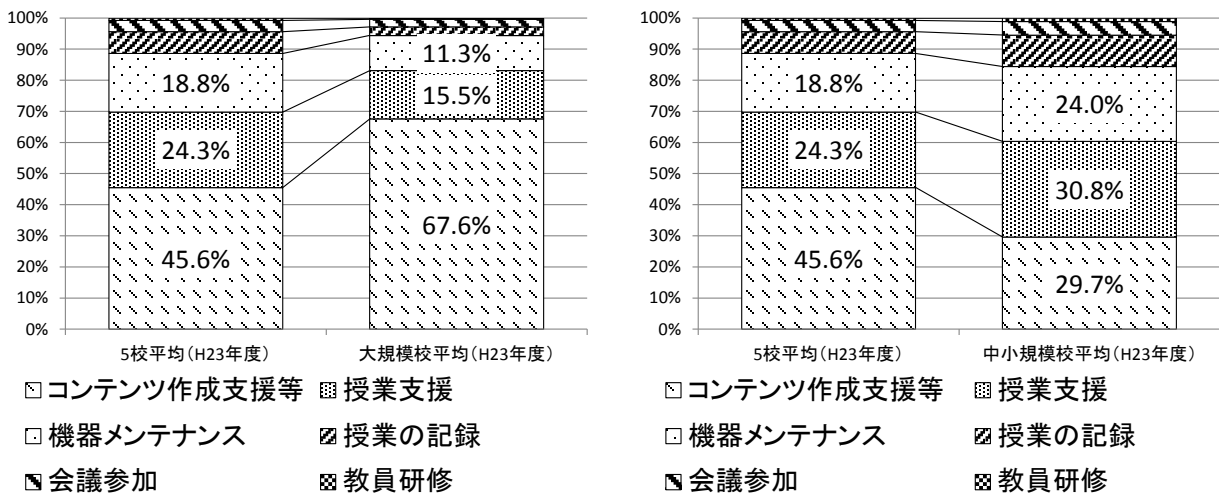


図 27 学校規模によるICT支援員の役割の違い

4.2.2 ICT支援員に求められる人物像・技能等

ICT支援員は、ICT活用の基礎的な技能を保有していると同時に、授業等におけるICT利活用に資する知識・技術等の情報収集に積極的に取り組み、教員の支援や学校の取り組みに活かすなど、ICTへの高い関心を継続的に持つことが求められる。

また、教員や児童と関わっていく上でのコミュニケーション能力を持ち合わせていることも求められる。例えば、教員や児童にICT機器の活用について分かりやすく説明できること、簡素な文書に取りまとめられること、定例会などで要点を簡潔に報告できる能力を有すること、児童とのコミュニケーションを円滑にできることなどの技能が重要である。

ICT支援員に求められる技能等は以下の通り。

①ICT活用能力

- ICTの基礎知識や操作技能を有し、ICT機器やソフトウェアの設定を行うことができる。
- ICT環境に不具合が生じた場合、障害の1次切り分けを行い、保守業務等に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。

②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わかりやす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不慣れな児童に対しても、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。
- ・定例会などを通じ、積極的に情報発信を行い、学校におけるICT導入・発展に貢献することができる。

③学校現場における経験

- ・学校における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。

4.2.3 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23年度の学校別・月別の電気使用量(kwh)を調査した。その結果を以下に示す。

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年度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、10,180kwhであり、1校あたり毎月620kwh増加している。1kwhを20円とし試算すると毎月12,000円程度であり、端末1台あたりに換算すると毎月33円の電気料金に相当する。

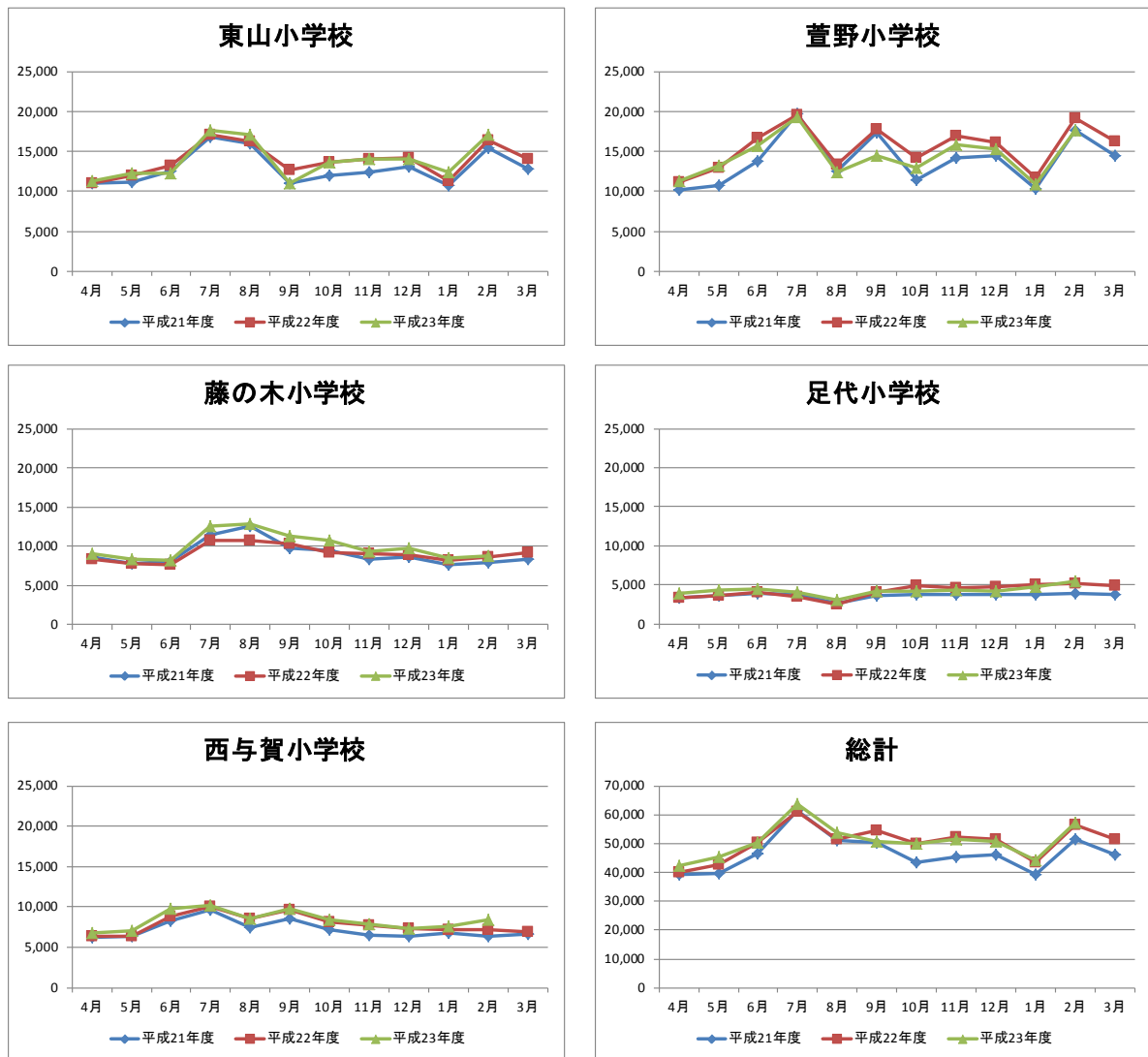


図 28 年度別・月別電気使用量の推移

5 利活用に関する情報通信技術面等の課題の抽出・分析

5.1 ICT環境に係る課題解決に向けた取組

平成22年度事業において、各実証校から「IWB用の動作をより機敏にして欲しい」、「IWBの画面の映り込みを軽減して欲しい」等、ICT機器の調整に係る意見が挙げられている。これらの意見に関するICT環境の課題解決に向け、その原因の特定と対応策の検討ならびに効果の検証を行った。以下に課題解決に向けた取組を示す。

表 34 課題解決に向けた取組一覧

項目	課題解決に向けた取組	概要
5.1.1	IWB用PCの動作速度向上に向けた取組	・IWB用PCの動作速度向上に向けたスペックアップ、有線化等の効果を検証
5.1.2	電波干渉等による無線LANの通信環境の影響軽減に向けた取組	・一定期間、電波調査を実施し、教室内の電波状況、電波干渉等を分析
5.1.3	無線LANのアクセスポイント追加による通信環境の改善に向けた取組	・教室内にアクセスポイントを追加した場合のスループット、電波の網羅性の改善効果を検証
5.1.4	IWBの画面への映り込みの軽減に向けた取組	・画面フィルター貼付による映り込みの軽減効果、操作性への影響を検証
5.1.5	PC保管庫の温度管理の適正化に向けた取組	・外気温、タブレットPCの稼動状況(スリープ、電源OFF)に伴うPC保管庫内の温度変化を調査
5.1.6	ICT機器からの廃熱の影響軽減に向けた取組	・サーモグラフィによるIWB及びPC保管庫の廃熱場所を調査し、対策を検討
5.1.7	タブレットPC画面の視認性向上等に向けた取組	・前傾姿勢の改善や操作性向上に向けた取組を整理
5.1.8	タブレットPC使用時におけるレイアウト等の改善に向けた取組	・机のスペース、利用形態を考慮したタブレットPCの配置の工夫等を整理

5.1.1 IWB用PCの動作速度向上に向けた取組

(1) 取組の背景

実証校から、表 35に示すIWBの動作速度に係る要望が挙げられていた。原因の特定と対応策の効果を検証するため、実地検証を行った。

表 35 IWB用PCの動作速度に係る発生事象と検証項目

No.	事象	事象内容	検証項目
1	IWB用PCの起動をより迅速にしたい	・IWB用PCの起動に時間を要している。このため、小学校では常時起動の状態での運用している。	①IWB用PCのスペックアップ(CPU) ②IWB用PCの有線接続(有線化)
2	アプリケーション・データの動作が遅い／不安定	・授業支援システムの起動・操作だけでCPU稼働率が100%となっている。 ・動画を視聴すると、動画が途切れてしまう。	
3	IWB用PCに接続している周辺機器の動作が遅い／不安定	・スキャナカメラで撮影すると、画面上に表示されるカウントダウンと実際にシャッターが切れるタイミングが2秒程ずれる。 ・実物投影機の動作が不安定になる。	③周辺機器の接続方法の変更(USBハブの接続)

(2) 検証条件

検証条件を以下に示す。

① IWB用PCのスペックアップ

IWB用PCのスペックアップでは、検証用PCとして、既存PCの上位モデルを用い比較検証した。比較検証に使用したIWB用PCは以下の通り。

表 36 比較検証に使用したIWB用PC

	検証用IWB用PC	既存IWB用PC
メーカー	富士通	富士通
機種	ESPRIMO D530/A	ESPRIMO D530/A
型名	FMVDE2A0L1-1	FMVDE2A0E1
OS	Windows 7 Professional	Windows 7 Professional
CPU	Core2 Duo E8500 3.16GHz	Celeron 430 1.8GHz
メモリ	4GB	2GB
HDD	160GB	160GB

② IWB用PCの有線接続(有線化)

有線化については、PoE³ハブに直接IWBをLANケーブルで接続した場合と、既存の無線LAN環境で接続した場合を比較検証する。

③ 周辺機器の接続方法の変更(USBハブの接続)

IWB用PCに周辺機器(実物投影機、スピーカー)を直に接続した場合と電源供給式のUSBハブを経由して接続した場合を比較検証する。

処理速度の計測は、ストップウォッチによる手計測にて実施した。

上記のIWB用PCの動作速度向上に向けた取組は、以下の検証日及び検証場所、検証環境、検証内容(アプリケーション及びデータ)で実施した。

表 37 検証日・検証場所

検証日	検証場所	①IWB用PCのスペックアップ	②IWB用PCの有線接続	③PCの電源供給状況
6/10 (金)	足代小学校 5年生教室 (A社製投影型IWB)	○	○	○
6/17 (金)	萱野小学校 みんなの教室 (B社製プラズマディスプレイ型IWB)	○	○	○

○: 検証対象

³ Ethernetの配線に使うケーブルを利用して電力を供給する技術

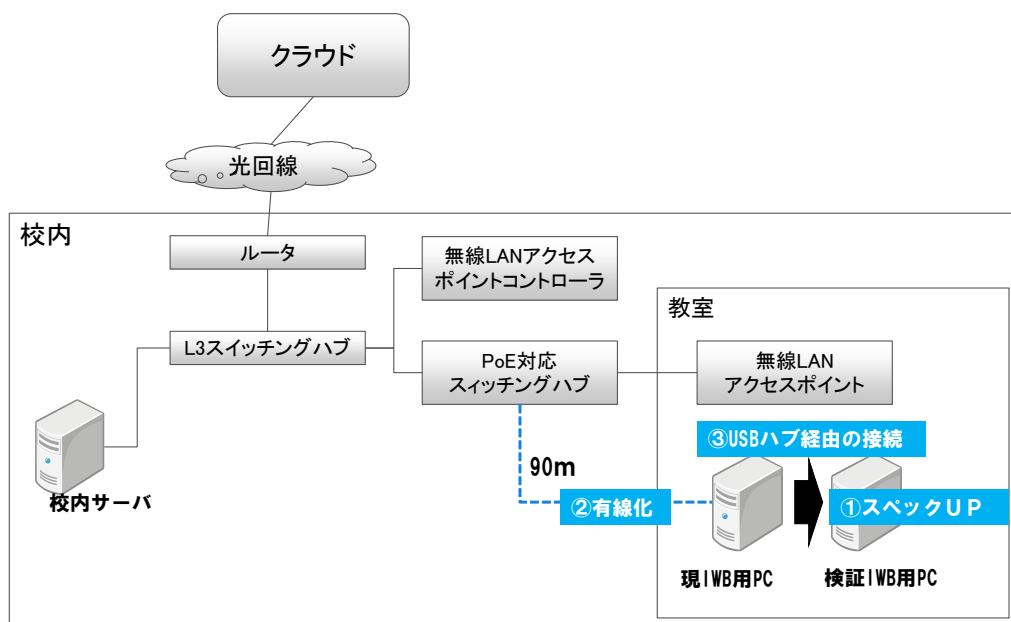


図 29 IWB用PCの動作速度向上の検証環境

表 38 検証内容

分類	名称	検証内容
アプリケーション	OneNote(PC単体)	・アプリケーションの起動時間 ・動作体感
	手書きドリル(校内サーバ)	
	授業支援システム	
データ	動画(48.7MB) (PC単体、校内サーバ)	

(3) 検証結果

①IWB用PCのスペックアップと②IWB用PCの有線接続(有線化)の検証結果

IWB用PCをスペックアップすることで、起動時間の短縮が確認された。実物投影機の起動時間、動画の再生開始時間などは、感覚的な要素もあるため、実証校の教員やICT支援員に検証環境を操作してもらい、定性的に評価した。その結果、体感的にも動作が速くなったとの評価を受けたが、数値上は、目立った効果は表れなかった。

また、IWB用PCの有線接続においては、校内サーバでの動画の再生開始時間の一部において、改善が見られたが、目立った効果は表れなかった。

今回の検証において、スリープ運用を行っている場合、IWB用PCを再起動することで、処理速度の改善が確認された。IWB用PCの電源を常時ONにする運用ではなく、毎朝定期的に電源を入れるなどの運用が求められることが明らかになった。

表 39・表 40に、詳細な検証結果を示す。また、検証における時間測定にあたっては、以下の通り、定義した。

- ・PCの起動時間については、PCの電源投入後、Windows7が起動し、ライセンス認証が完了するまでの時間を計測。
- ・アプリケーションの起動時間については、当該アプリケーションのアイコンをクリックし、アプリケーションの画面が表示されるまでの時間を計測。
- ・データ(動画)の処理時間については、動画ファイルのアイコンをクリックし、動画

が再生されるまでの時間を計測。

表 39 A社製IWB(投影型)の検証結果

検証項目			処理速度			
			既存環境	①IWB用PCの スペックアップ	②IWB用PCの 有線接続	(参考) ①と②の併用
システム 起動	PC	起動時間	205.0秒	89.0秒	240.0秒	124.0秒
	拡大縮小	反映時間	1.1秒	1.5秒		
	実物投影機	起動時間	4.5秒	2.8秒		
		撮影時間	1.3秒	1.0秒		
スピーカー	起動時間	7.0秒	4.4秒			
データ 起動	デスクトップ 動画	処理時間	7.0秒	4.4秒		
	校内サーバ 動画	処理時間	13.4秒	6.0秒	7.8秒	3.0秒
	Internet 動画	処理時間	2.0秒	2.4秒	3.3秒	1.9秒
アプリ 起動	OneNote	起動時間	2.0秒	4.8秒		
	手書きドリル	起動時間	1.6秒	2.7秒	3.6秒	1.9秒
		回答時間	3.8秒	1.0秒	4.2秒	2.0秒
	授業支援 システム	児童機提示	3.5秒	1.5秒	1.6秒	1.9秒

※網掛け部分は、もともと処理速度が速い環境

表 40 B社製IWB(プラズマディスプレイ型)の検証結果

検証項目			処理速度			
			既存環境	①IWB用PCの スペックアップ	②IWB用PCの 有線接続	(参考) ①と②の併用
システム 起動	PC	起動時間	188.0秒	88.0秒	202.0秒	83.0秒
	拡大縮小	反映時間	2.4秒	1.2秒		
	実物投影機	起動時間	7.5秒	2.1秒		
		撮影時間	4.1秒	1.0秒		
データ 起動	デスクトップ 動画	処理時間	7.7秒	2.9秒		
	校内サーバ 動画	処理時間	6.3秒	1.0秒	8.8秒	1.3秒
	Internet 動画	処理時間	2.6秒	1.6秒	2.5秒	3.0秒
アプリ 起動	OneNote	起動時間	6.3秒	1.3秒		
	手書きドリル	起動時間	4.5秒	1.8秒	4.7秒	1.3秒
		回答時間	8.0秒	1.2秒	4.4秒	1.5秒
	授業支援 システム	児童機提示	2.0秒	1.1秒	1.7秒	1.8秒

※網掛け部分は、もともと処理速度が速い環境

③周辺機器の接続方法の変更の検証結果

電源供給式のUSBハブを経由した接続の有無による周辺機器の起動時間等を比較検証したが、効果を確認することができなかった。以下に、検証結果を示す。

表 41 A社製IWB(投影型)の検証結果

検証項目		USBハブなし	USBハブあり
既存IWB用PC	実物投影机	起動時間	5.0秒
		撮影時間	1.3秒
	スピーカー	起動時間	3.3秒
検証IWB用PC	実物投影机	起動時間	4.2秒
		撮影時間	1.0秒
	スピーカー	起動時間	6.0秒

表 42 B社製IWB(プラズマディスプレイ型)の検証結果

検証項目		USBハブなし	USBハブあり
既存IWB用PC	実物投影机	起動時間	8.8秒
		撮影時間	4.3秒
検証IWB用PC	実物投影机	起動時間	2.5秒
		撮影時間	1.9秒

5.1.2 電波干渉等による無線LANの通信環境の影響軽減に向けた取組

(1)取組の背景

西与賀小学校の4-1教室において、6月末より教室内の無線APとタブレットPC間の通信が不安定になる事象が生じた。原因の特定のため、電波調査を行った上、無線AP及びLANケーブルの交換を行ったが改善されなかったため、2.4GHz帯の自動チャンネル選択の設定がされている無線APから2.4GHz帯と5GHz帯のデュアルバンドの固定チャンネル方式の設定がされている無線APへ交換した結果、通信の不具合が改善された。

上記の通り、特定教室(4-1教室)のみで発生した事象であり、原因が特定できなかったため、より詳細な調査が必要と判断し、以下の通り、電波調査を実施した。

(2)検証条件

検証条件を、以下に示す。

(調査期間)

- ・平成24年2月14日14時～2月16日18時

(調査環境)

- ・電波状況を取得する調査用無線AP、ログ取得のための無線LANコントローラ、ノートPCを4-1教室に設置する。設置する調査用無線APは電波の受信のみとし、既存環境に影響を与えないよう配慮する。
- ・4-1教室に調査用無線APを含めた調査機器を設置するため、児童の邪魔にならず、手の届かない掃除道具箱の上部に調査機器を設置する。

(測定機器)

- ・Cisco無線LANアクセスポイント3500:1台
- ・Cisco無線LANコントローラ2500:1台
- ・ノートPC:1台

(調査方法)

- ・取得されたログから教室内部における周波数別の電波状況を分析し、原因となる電波を特定する。

(測定項目)

- ・2.4GHz帯、5GHz帯の無線LANの電波環境
- ・2.4GHz帯、5GHz帯における周辺の電波環境

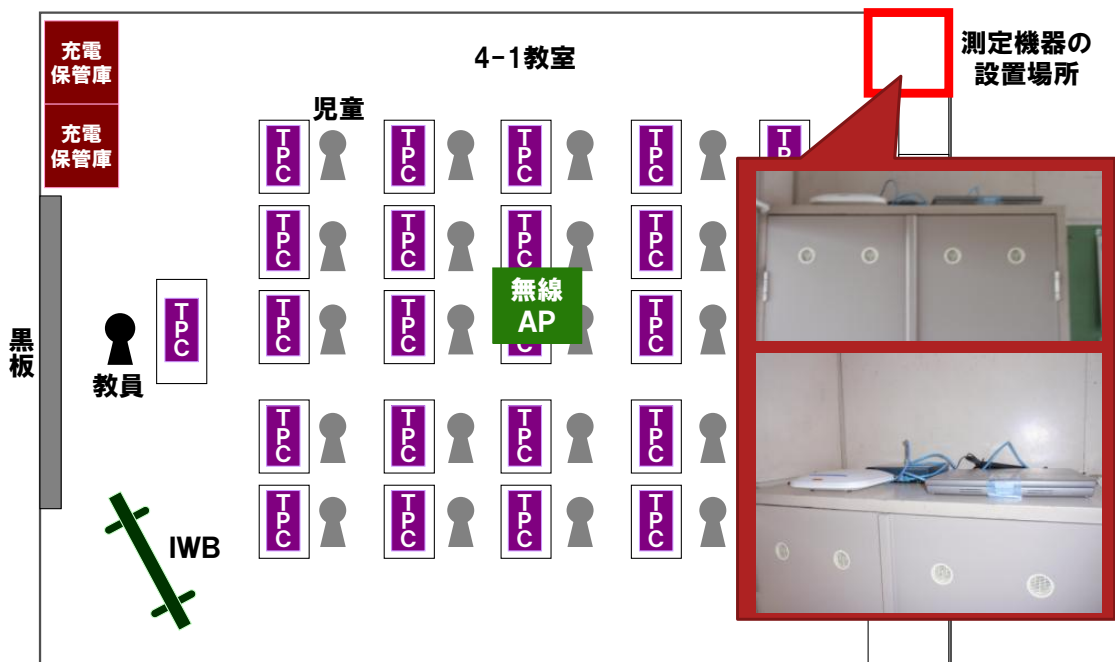


図 30 無線LANの通信環境に係る検証環境

(3)無線LAN利用にあたっての前提条件の整理

本実証研究を行った西与賀小学校の無線LAN環境は、図 31に示すように、2.4GHz帯の自動チャンネル選択の設定がされている無線APと、2.4GHz帯と5GHz帯のデュアルバンドの固定チャンネル方式の設定がされている無線APが混在した構成となっている。



図 31 西与賀小学校における無線LAN環境

無線LANのチャンネルの設定においては、電波干渉による通信速度の低下等を防ぐため、隣接する無線AP同士は異なるチャンネルを使用するように設定する必要がある。例えば、2.4GHz帯の無線LANにおいては、5MHz間隔で13個のチャンネルに分割し、各チャンネルは図 32に示すように、周波数の幅が指定されている。そのため、無線AP同士の電波干渉を防ぐためには、チャンネル1・6・11、またはチャンネル2・7・12、チャンネル3・8・13の組み合わせを中心としたチャンネル設計が理想的なチャンネル構成となる。

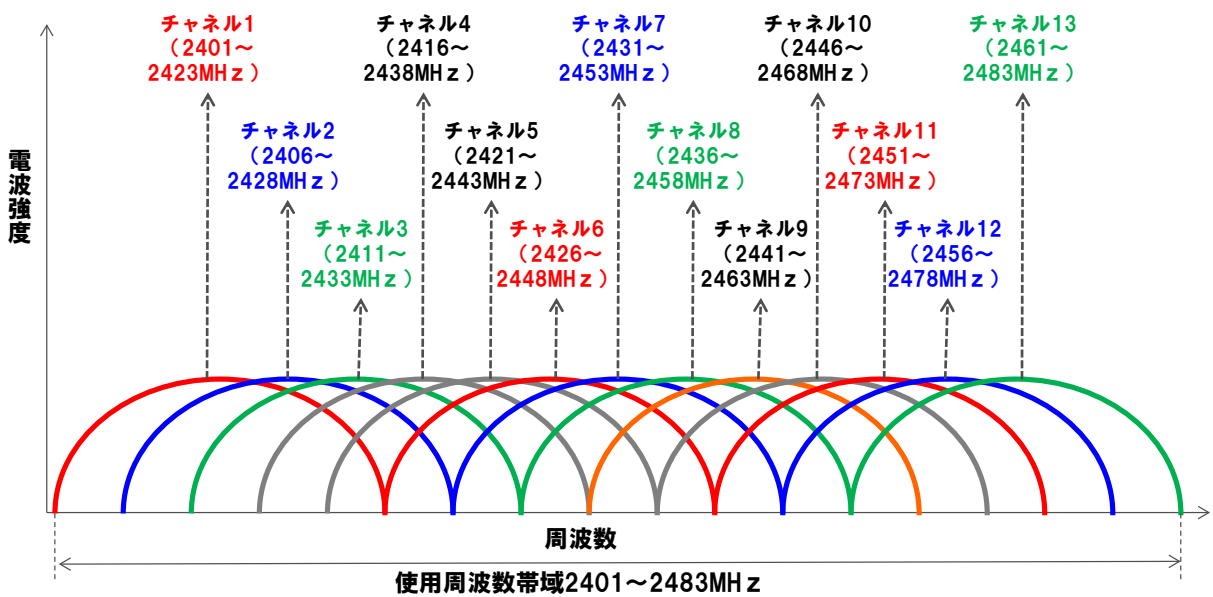


図 32 2.4GHz帯の無線LANにおける各チャンネルの周波数の幅

西与賀小学校を含め、本実証環境は実証校周辺の電波環境の変化に柔軟に対応するため、無線LANコントローラ側で電波環境に応じて、チャンネル1・6・11から自動的に割り当てる自動チャンネル方式により、無線LANのチャンネルを割り当てている。本方式を採用した理由として、無線APごとにチャンネルを固定する固定チャンネル方式の場合、外部からの電波等により、電波干渉が発生した際に当該周波数を使用するチャンネルが影響を受けた場合、当該チャンネルで固定された無線APが設置された教室において、通信速度の低下等が生じる影響を回避することが困難であることが挙げられる。

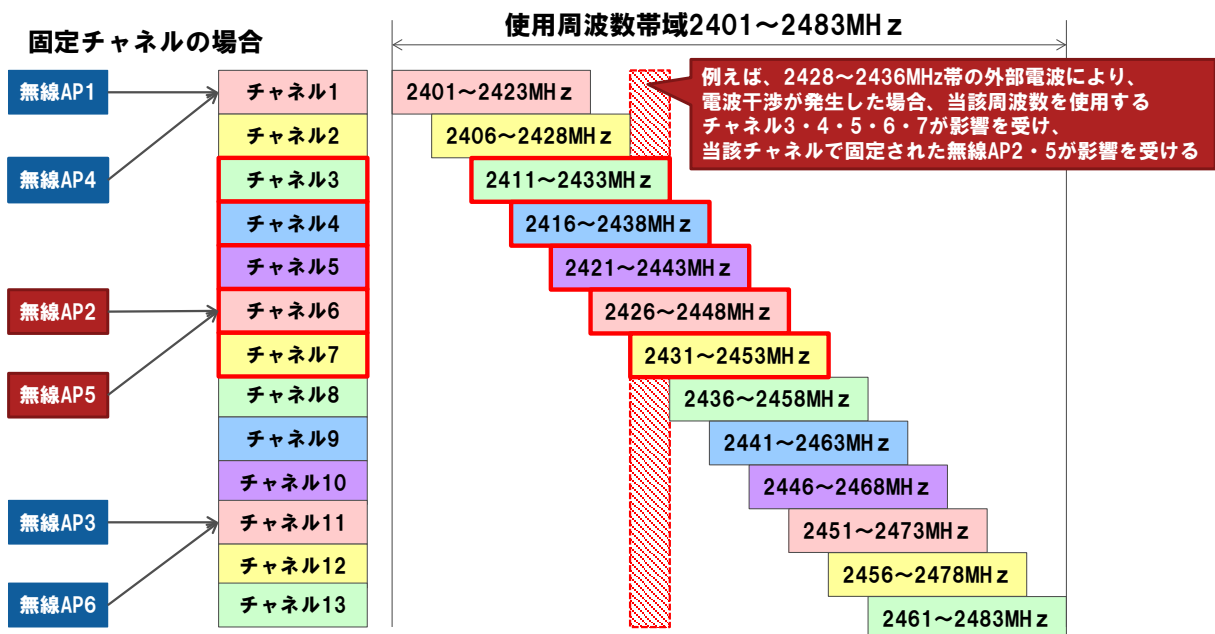


図 33 無線LANの固定チャンネル方式(2.4GHz帯の場合)

自動チャンネル方式では、外部からの電波等により電波干渉が発生し、当該周波数を使用するチャンネルが影響を受けた場合、無線APのチャンネルが、自動的に変更される。

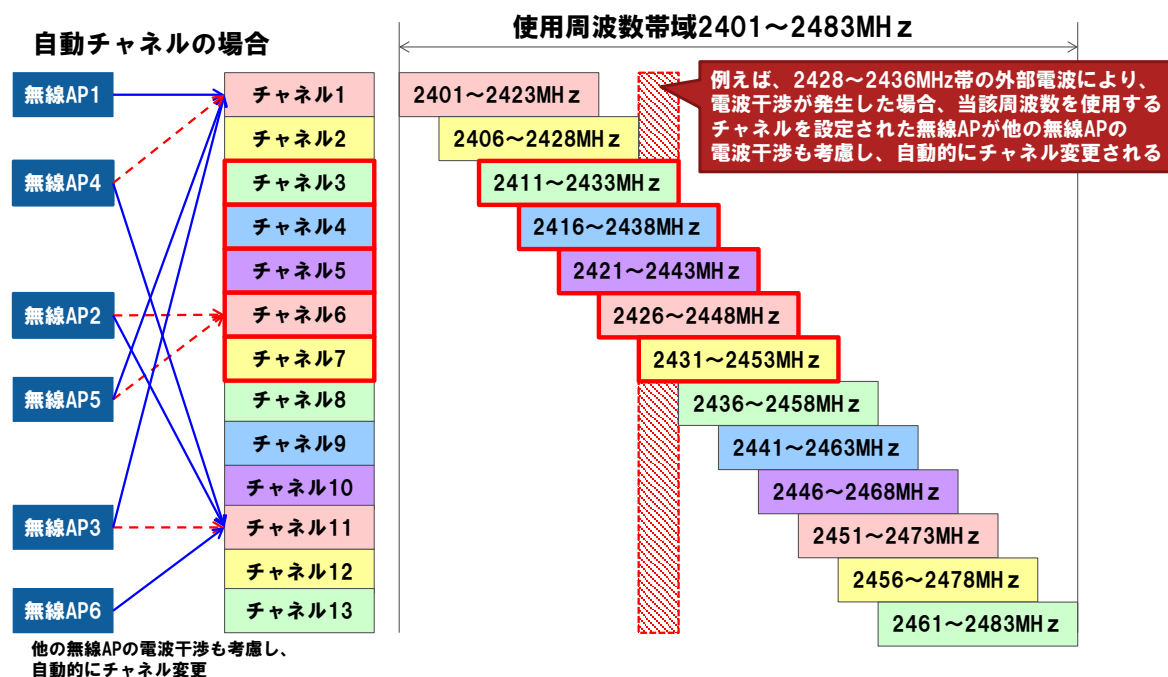


図 34 無線LANの自動チャンネル方式(2.4GHz帯の場合)

(4) 検証結果

①無線LANの電波環境

a 2.4GHzと5GHz帯の電波環境の調査結果

調査用の無線APで測定した2.4GHz帯及び5GHz帯の無線LANの電波環境を以下に示す。電波環境の評価にあたっては、様々な指標があるが、本実証研究では改善方策の検討が行ない易いことを考慮し、無線LAN機器の製造メーカーであるCisco社の「Air Quality」の指標を用いた。「Air Quality」では、無線LANの電波環境を0から100の数値で示し、数値が高いほど良好な環境であることを示している。Cisco社では常時85～90以上の値であれば、支障なく無線LANが利用できる電波環境であると判断している。「Air Quality」の値は、無線LANの周波数帯を利用する他の機器等が存在する場合や、無線LANの通信が頻繁に行われている場合、低下する。

図 35に示すように、現在、4-1教室の無線APで使用している5GHz帯は、100付近を推移しているが、一時的に電波環境が悪化する時間帯がある。2.4GHz帯は定常的に90を下回っていることから、相対的に5GHz帯の電波環境が良好であることが明らかになった。

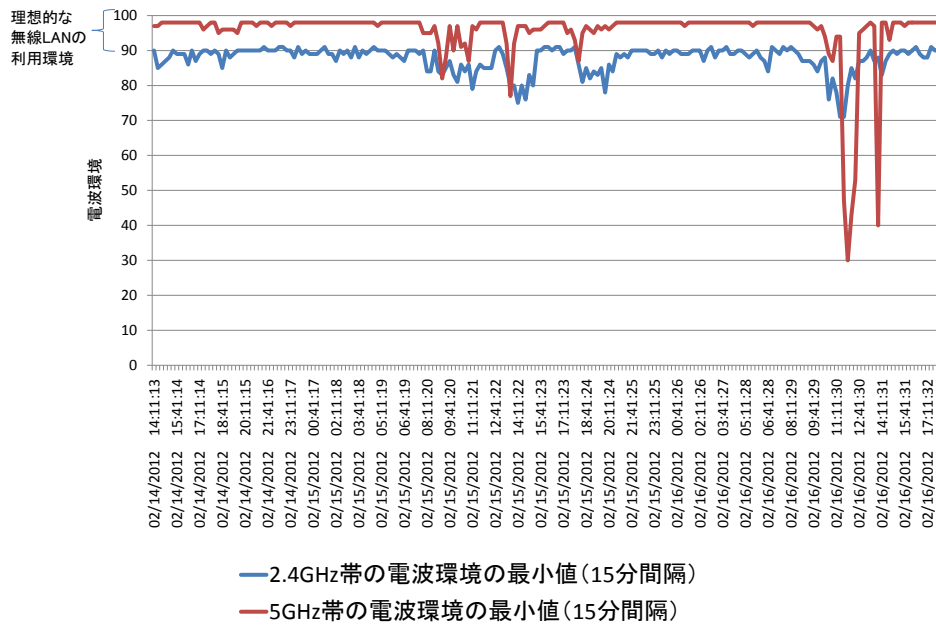


図 35 4-1教室における無線LANの電波環境の推移

b 2.4GHz帯の電波干渉の状況

図 36のグラフは、30分ごとの2.4GHz帯の電波環境の最小値とそのチャンネルの番号、電波干渉の発生源数を示している。

2.4GHz帯の電波干渉状況は図 36に示す通り、定常的に電波干渉が発生している。図 37に示すように無線LANの電波環境と電波干渉源数の間に相関性は見られない。影響を受けているチャンネルは2chと3chに集中している。一時的に電波環境が低下している時間帯は、他の教室における無線LAN使用の影響を受けていると想定される。

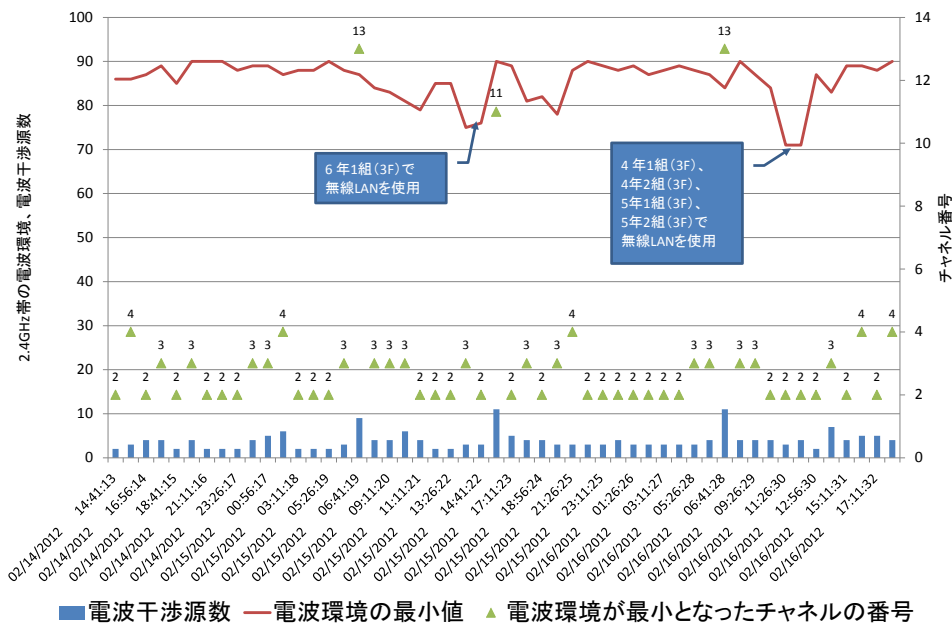


図 36 2.4GHz帯無線LANの電波干渉状況

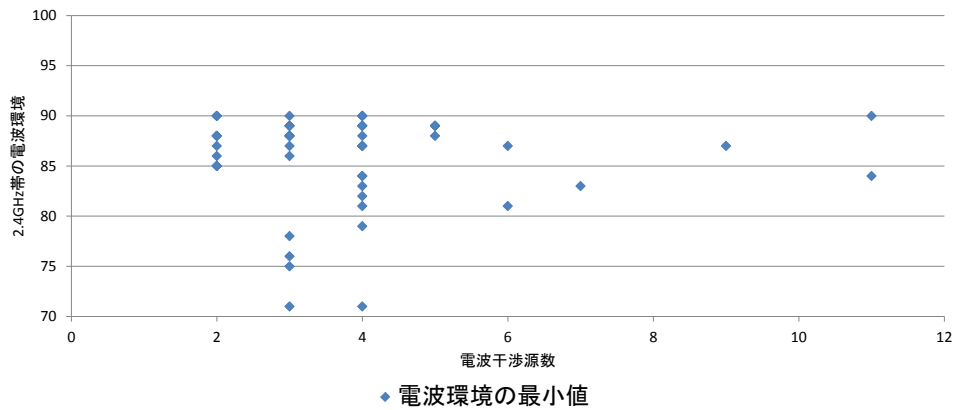


図 37 電波干渉源数と2.4GHz帯の電波環境の相関性

c 5GHz帯の電波干渉の状況

5GHz帯は図 38に示す通り、2.4GHz帯と異なり、電波干渉は発生しておらず、良好な電波環境にあると評価される。無線LANの電波環境が一時的に低下している時間帯は、他の教室で無線LANを使用した影響を受けていると想定されるが、その場合、2.4GHz帯以上に電波環境が変化している。

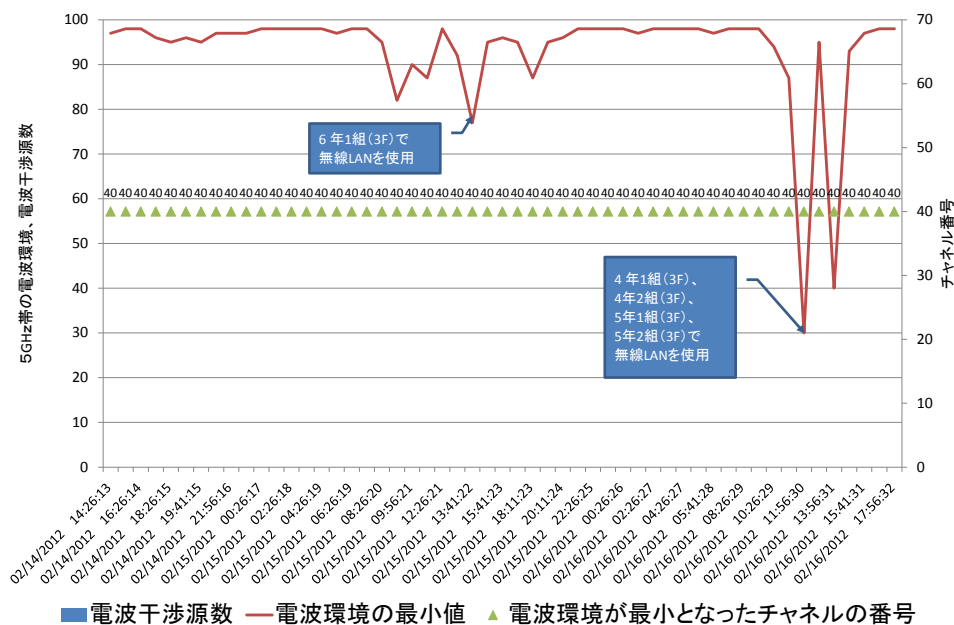


図 38 5GHz帯無線LANの電波干渉状況

電波環境が大きく変動している時間帯は、4クラス同時にタブレットPCで無線LANを使用していたが、各教室のタブレットPCが各教室に設置された2.4GHz帯の無線APではなく、4-1教室の5GHz帯の無線APへの接続を試みたため、電波環境が極端に悪化したと想定される。

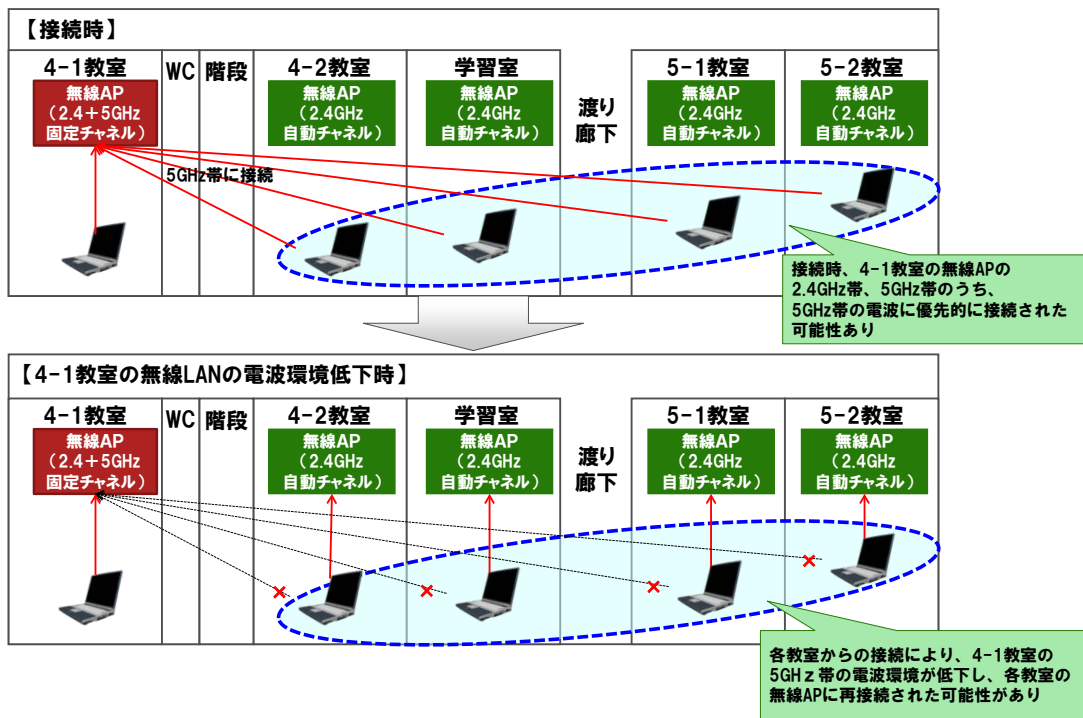


図 39 5GHz帯の電波環境低下の想定原因

2.4GHz帯、5GHz帯のどちらを優先的に接続するかは、タブレットPCの無線LAN NIC⁴のドライバに依存する。タブレットPCの無線LAN NICのドライバの仕様を検証するとともに、無線APの出力調整等の設計変更を行なうことで、無線LANの電波環境が向上する余地があると想定される。

また、5GHz帯の電波は衛星が利用している電波と同じ帯域であるため、無線APは衛星からの電波を検知すると、電波法に基づき、無線APは即座に電波を止める仕様となっている。5GHz帯を利用する場合は、衛星の影響を受け、最低で1分程度は無線LANが使用できない状況になる可能性があることに留意する必要がある。

② 非Wi-Fi電波環境の測定結果

本調査期間中、コードレス電話、近距離無線通信、電子レンジの非Wi-Fi電波が検知された。

2.4GHz帯を使用するコードレス電話と想定される電波が、図 40に示すように本調査期間中に約400件、1時間あたり平均で17件確認された。図 41に示すように無線LANの電波環境とコードレス電話と想定される電波の検知数に相関性が認められず、コードレス電話と想定される電波による無線LANの電波環境への影響はほとんどないと考えられる。しかし、授業で一斉に多くの端末が通信するなど、無線LANのチャンネル使用率が高い状況下では、影響を受ける可能性がある。

また、図 42に示すように、検知されたコードレス電話と想定される電波は、全体の約66%が授業時間帯に検知されている。

⁴ NIC(Network Interface Card) : ネットワークアダプタ

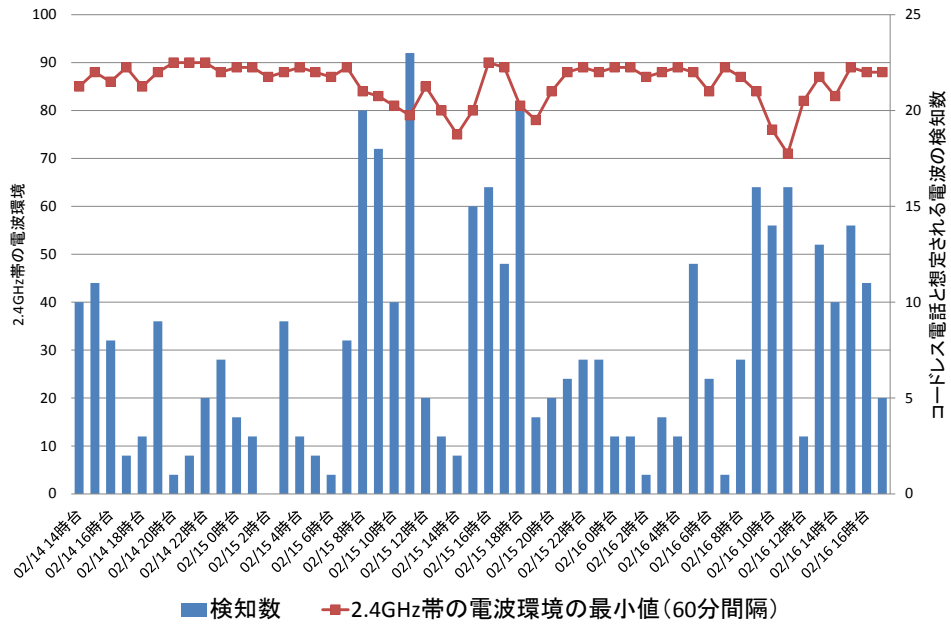


図 40コードレス電話と想定される電波の検知数

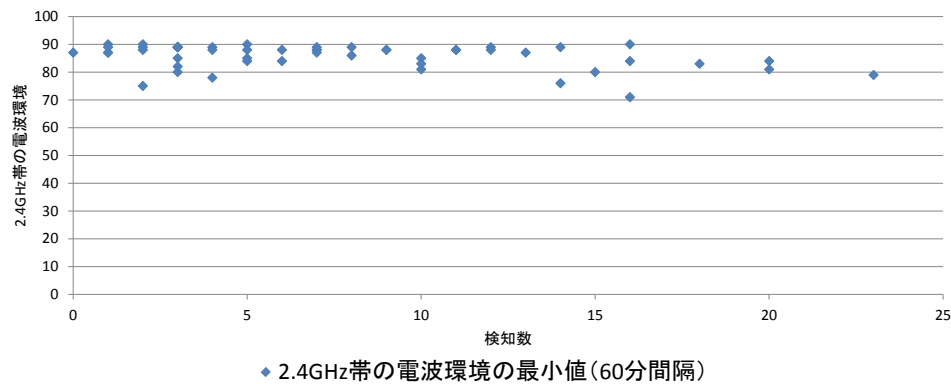


図 41 コードレス電話と想定される電波の検知数と無線LANの電波環境の関係性

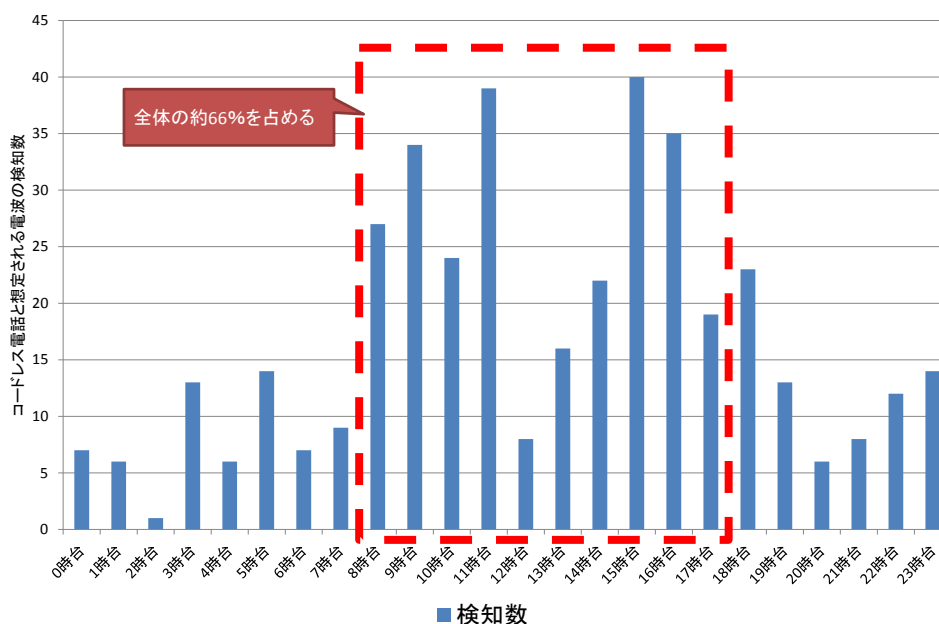


図 42コードレス電話と想定される電波の検知数(時間帯別)

コードレス電話以外の非Wi-Fi電波である近距離無線通信、電子レンジは、表 43に示すように本調査期間中に6件検知した。電子レンジは、校内に人がいない時間帯に検知されているため、学校外からの電波であると想定される。

表 43 2.4GHz帯の非Wi-Fi電波(コードレス電話以外)

種別	検知日時
近距離無線通信 (Blue Tooth等)	2012/2/14 16時36分57秒～16時39分51秒
	2012/2/16 9時28分45秒～9時28分45秒
	2012/2/16 9時34分9秒～9時36分1秒
電子レンジ	2012/2/15 6時24分21秒～6時28分14秒
	2012/2/15 21時22分44秒～21時25分1秒
	2012/2/16 6時26分28秒～6時28分58秒

③非Wi-Fi電波による無線LANへの影響

非Wi-Fi電波による影響を受けた無線LANのチャンネルと影響度の関係を図 43に示す。影響度については、1から100の数値で示し、数値が大きいほど影響が大きいことを示している。

本調査期間中に約400件検知されたコードレス電話と想定される電波は、2.4GHz帯の全チャンネルに影響を与えているが、無線LANの電波環境への影響は軽微である。ただし、電子レンジはコードレス電話と比較し、影響を受けるチャンネル数が少ないが、影響度が高いチャンネルもあり、状況によって無線LANの電波環境に影響を与える可能性があるとして想定される。西与賀小学校では電子レンジによって、無線LANの電波環境が低下することはなかったが、住宅密集地の学校で無線LANの帯域使用率が高い場合、電子レンジの電波により、無線LANの電波環境に影響を与える可能性があるとして想定される。

無線LANの設計にあたっては、周辺環境の非Wi-Fi電波状況を把握し、電波干渉の影響が少ないチャンネルを割り当てるなどの調整を行なう必要があると考えられる。

コードレス電話 と想定される電波		影響度													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	～	100
影響を受けたチャンネル	チャンネル1		105	171	9										
	チャンネル2		105	171	9										
	チャンネル3		85	155	23										
	チャンネル4		35	119	20										
	チャンネル5		10	92	20										
	チャンネル6		16	99	23										
	チャンネル7		6	44	20										
	チャンネル8		6	53	20										
	チャンネル9		6	79	17										
	チャンネル10		94	154	17										
	チャンネル11		124	189	20										
	チャンネル12		127	203	23										
	チャンネル13		127	203	23										

近距離無線通信 と想定される電波		影響度													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	～	100
影響を受けたチャンネル	チャンネル1							1							
	チャンネル2							1							
	チャンネル3														
	チャンネル4														
	チャンネル5					1									
	チャンネル6					1					1				
	チャンネル7					1					1				
	チャンネル8					1					1				
	チャンネル9										1				
	チャンネル10					1		1							
	チャンネル11							1							
	チャンネル12							1							
	チャンネル13							1							

電子レンジ と想定される電波		影響度													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	～	100
影響を受けたチャンネル	チャンネル1														
	チャンネル2														
	チャンネル3														
	チャンネル4														
	チャンネル5														
	チャンネル6														
	チャンネル7							2						1	
	チャンネル8							2						1	
	チャンネル9							2						1	
	チャンネル10							2						1	
	チャンネル11							2						1	
	チャンネル12							2						1	
	チャンネル13							2						1	

- 影響を受けた件数が1～10回
- 影響を受けた件数が11～50回
- 影響を受けた件数が51～100回
- 影響を受けた件数が101回以上

図 43 非Wi-Fi電波による影響を受けた無線LANのチャンネルと影響度の関係

5.1.3 無線LANのアクセスポイント追加による通信環境の改善に向けた取組

(1)取組の背景

西日本地域の実証校では、普通教室に無線LANのアクセスポイントを1台設置し、無線LAN環境を構築している。無線LANのアクセスポイントとタブレットPCは、特定機器への紐付けを行わず、校舎内で自由に接続できるよう設定している。この環境下において、無線APを1台から2台へ変更した場合、スループット(データ通信の開始から終了までの時間)の向上等通信環境の改善が図れるかどうか検証した。スループットは、実際に通信を行った際の単位時間あたりのデータ転送量とする。

(2)検証条件

無線LANのアクセスポイント追加による通信環境の改善に向けた取組として、アクセスポイント追加前後の変化を測定し、効果を検証する。

実施手順について、以下に示す。

(調査日時)

・2月14日11:00～15:30

(調査内容)

①電波強度の測定

- ・平成22年度の「西日本地域におけるICT利活用した協働教育の推進に関する調査研究報告書」を踏まえ、同条件にて電波強度測定による検証を実施する。
- ・無線AP追加前後の教室四隅・中央の電波強度を測定する。

②一斉アクセスによる検証

- ・平成22年度の「西日本地域におけるICT利活用した協働教育の推進に関する調査研究報告書」を踏まえ、同条件にて一斉アクセスによる検証を実施する。
- ・一斉アクセスによる検証は、校内サーバに格納したファイルをタブレットPC40台からの一斉アクセスによる、無線AP追加前後のファイルコピーの処理時間を測定する。
- ・処理時間の計測は、指定時刻に校内サーバのファイルに一斉アクセスさせるプログラムを作成し、開始時刻と終了時刻から算出する。

(検証環境)

- ・西与賀小学校の高学年学習室で検証を行う
- ・追加する無線APと接続するLANケーブルは、後述する「7.1.2 災害時におけるICT環境の利活用」で使用する仮設LANケーブル(ケーブルドラム)を流用し、各普通教室の無線APと接続されているスイッチングハブ(以下、L2SW⁵)と接続する。
- ・追加する無線APの設置場所については、既存の無線APの設置場所を考慮し、電波が網羅的に行き渡るよう、教室の前面中央に設置する。

(検証機器)

- ・電波強度の測定は、アイコム製ワイヤレスLANアナライザー(WA-20)を使用する。
- ・追加する無線APは、後述する「7.1.2 災害時におけるICT環境の利活用」で使用する仮設無線APを使用する。

(測定項目)

- ・無線AP追加前後の教室四隅・中央の電波強度

⁵ layer 2 switch: ネットワークを中継する機器のひとつで、パケットに宛先情報として含まれるアドレスで中継先を判断し、中継動作を行うスイッチ

- ・タブレットPC40台からの一斉アクセスによる、無線AP追加前後の校内サーバに格納したファイルのコピー時間

(3) 検証にあたっての前提条件

追加した無線APをLANケーブルと接続するため、L2SWが設置されている2階から仮設LANケーブル(ケーブルドラム)を高学年学習室へ仮敷設した。また、高学年学習室に設置されている既存の無線APの設定は、2.4GHz帯の自動チャンネル方式が選択されており、追加した無線APは、2.4GHz帯と5GHz帯のデュアルバンドの固定チャンネル方式が設定されている。

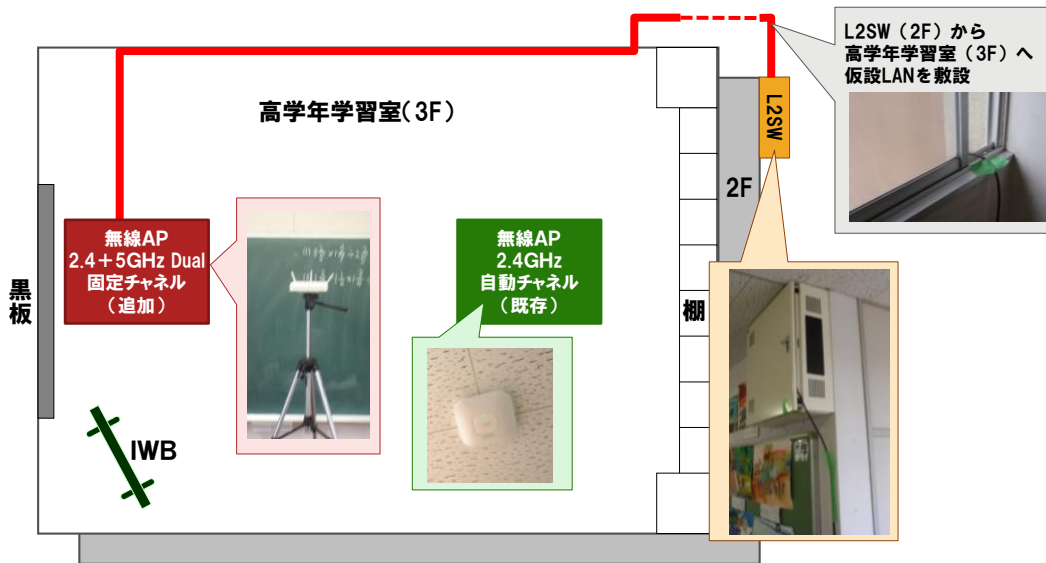


図 44 無線AP追加による通信環境に係る検証環境

(4) 検証結果

① 電波強度測定結果

昨年度の構築時と同様に、アイコム製ワイヤレスLANアナライザ(WA-20) で、無線AP追加前後の電波強度を測定した。

検証結果、表 44に示すように、約64㎡程度の普通教室においては、無線APを1台追加しても電波強度に差異が見られず、電波強度の観点からは無線AP追加の優位性はないと考えられる。

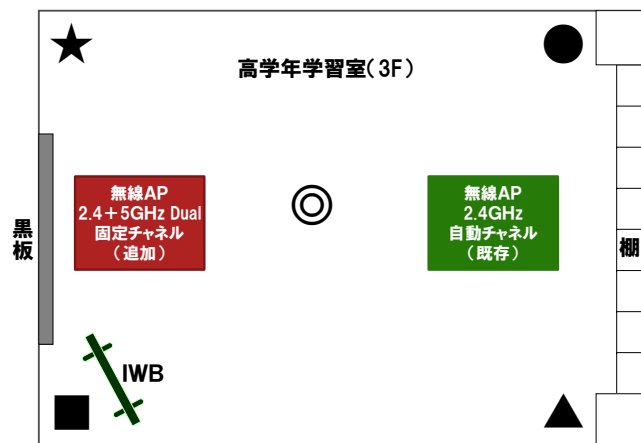


図 45 電波強度の測定ポイント

表 44 測定ポイントごとの電波強度

測定ポイント	無線AP1台		無線AP2台	
	無線AP(既存)からの電波強度	無線AP(既存)からの電波強度	無線AP(追加)からの電波強度	電波強度(MAX)
★(左上)	0	+2	+2	+2
●(右上)	+7	+8	-6	+8
■(左下)	-5	-7	-4	-4
▲(右下)	-2	+1	-4	+1
◎(中央)	+3	+4	+3	+4

※★(左上)の電波強度を基準とし、各測定ポイントの電波強度を比較評価した。

※電波強度の単位は、RSSI(レシーブ・シグナル・ストレングス・インディケーション)である。

② 一斉アクセスによる検証結果

タブレットPC40台からの一斉アクセスによる検証においては、校内サーバに格納した10MB、1MBのファイルのコピー完了時間を測定した。また、教室内の無線APを1台から2台に変更する際、無線APの接続先をリセットするため、タブレットPC本体の無線LANのON・OFFスイッチを切替え、無線LANへの再接続を行った。

また、一斉アクセスによる処理時間に影響を与える決定要因として、以下の3点が挙げられる。

表 45 一斉アクセスによる処理時間に影響を与える決定要因

決定要因	対象機器			
	タブレットPC	無線AP	有線LAN	校内サーバ
①無線LANアクセスポイントとタブレットPC間のスループット	●	●	-	-
②校内サーバと無線LANアクセスポイント間の有線LANのスループット	-	-	●	-
③校内サーバのファイル転送処理速度、タブレットPCのファイル書き込み処理速度	●	-	-	●

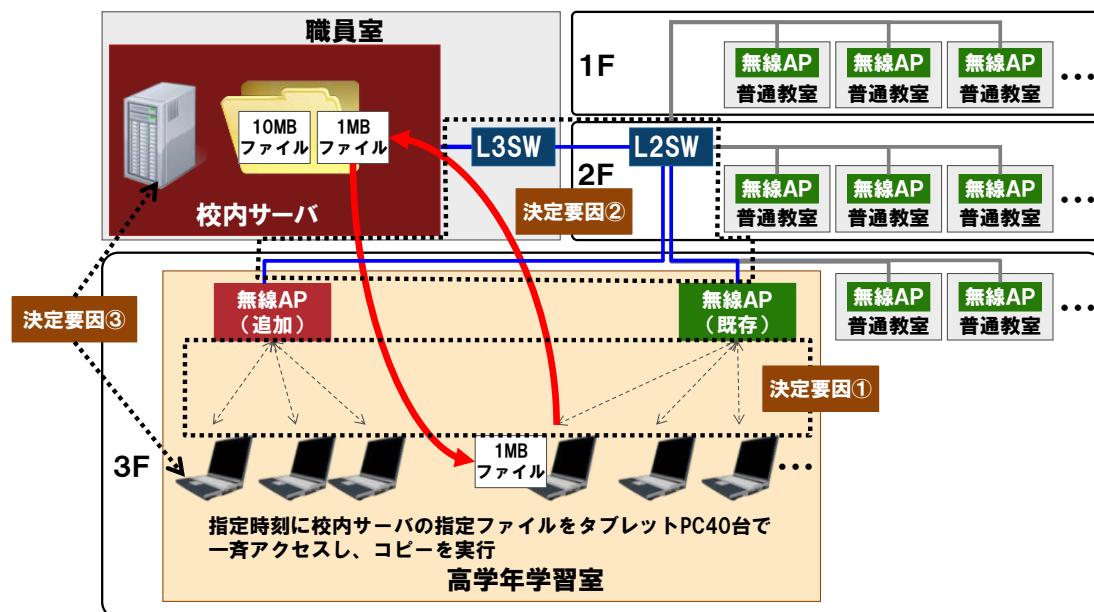


図 46 一斉アクセスによる検証環境

検証の結果、表 46に示すように、無線APの追加によるスループットの大きな変化は見られなかった。無線APを2台設置した環境での一斉アクセスによる処理時間が無線AP1台の環境より、長くなる結果となった。

無線APへの同時接続台数とスループットの相関性を検証するため、20台、1台の接続時のスループットを測定したが、スループットに大きな変化は見られなかった。

表 46 一斉アクセスによる処理時間

試験項目	40台一斉アクセス		20台一斉アクセス	1台アクセス
	無線AP1台	無線AP2台	無線AP1台	無線AP1台
10MBファイルコピー	136秒 (24Mbps)	152秒 (21Mbps)	74秒 (22Mbps)	4秒 (20Mbps)
1MBファイルコピー	16秒 (20Mbps)	17秒 (19Mbps)	7秒 (23Mbps)	0.4秒 (20Mbps)

タブレットPCの通信手順は、無線APから送出される信号(ビーコン)を最初に受信した無線APと接続する仕様になっている。本検証では、無線APを1台追加しても処理時間に変化が見られなかったが、その理由として、決定要因②と③がボトルネックの要因になっていること、タブレットPCが一つの無線APに偏って接続されたことが考えられる。

1つの無線APに偏って接続される理由として、「5.1.2 電波干渉等による無線LANの通信環境の影響軽減に向けた取組」に記載したように、無線LAN NICのドライバの仕様により、5GHz帯の無線APに優先的に接続された可能性が挙げられる。その結果、40台のタブレットPCが一斉アクセスを行った場合、無線APを2台設置しても、多数の端末が5GHz帯のチャンネルが開放された無線APに接続され、無線APとタブレットPCの接続の分散が均等に行われず、結果として無線AP1台の場合より、スループットが悪化していると想定される。また、教室内に無線APを1台設置している既存環境では、必ずしも教室内のタブレットPCが同じ教室内の無線APに接続されているのではなく、周辺の教室に設置された無線APとローミングし、多数の無線APに分散することで、スループットが短くなっている可能性が挙げられる。

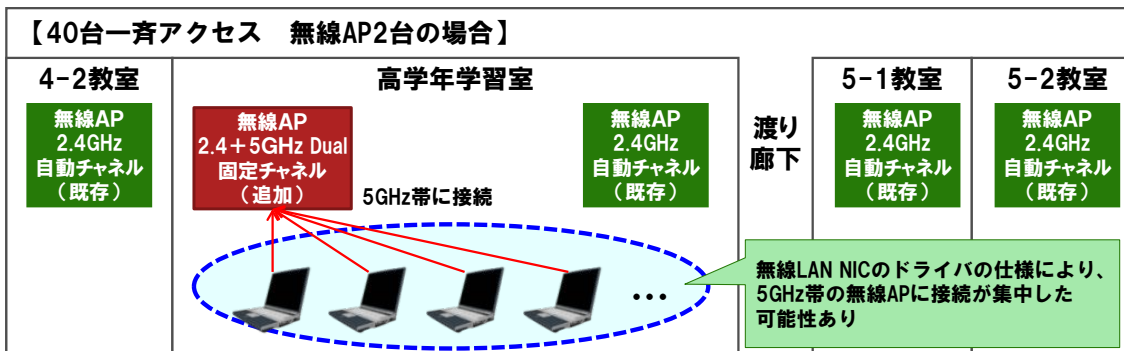


図 47 無線AP2台の40台一斉アクセス時のアクセス状況(想定)

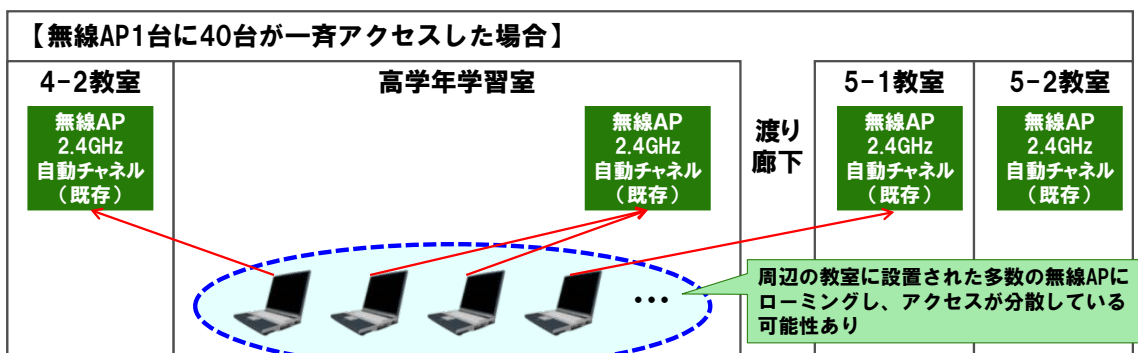


図 48無線AP1台の40台一斉アクセス時のアクセス状況(想定)

また、図 49に示すように、5GHz帯の電波環境が一斉アクセス時に急激に低下していることが確認された。2.4GHz帯の電波環境に大きな変化が見られないことから、5GHz帯の無線APにアクセスが集中していたと想定される。

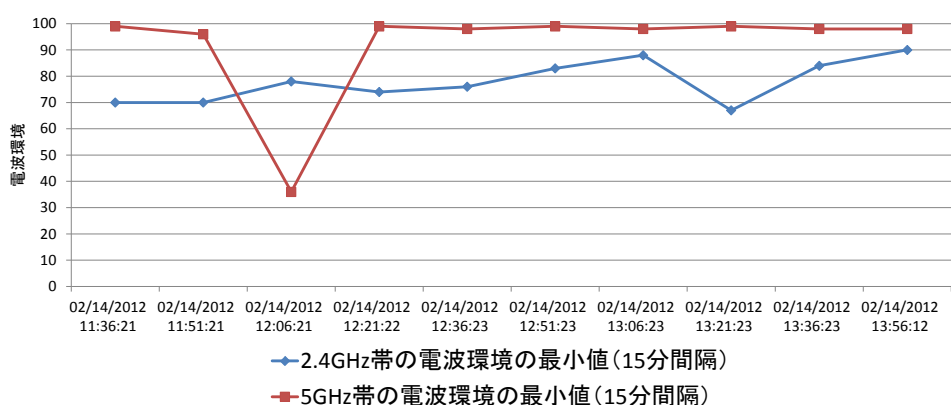


図 49 本実証検証時の無線LANの電波環境の推移

(4)改善に向けた方策

無線APが教室内に複数設置されている環境で、各無線APにタブレットPCを均等に割振るためには、以下に示す2つの方式が考えられる。

表 47 改善に向けた方策

No.	方策	概要	想定される問題点
1	タブレットPCと無線APとの接続を静的に制御する方式	各タブレットPC側が特定の無線APに接続するよう、事前に設定する	・タブレットPCが無線LANに接続できるエリアが限定される
2	タブレットPCと無線APとの接続を動的に制御する方式	無線LANコントローラのロードバランス機能を活用し、各タブレットPCが均等に無線APに接続するよう、動的に制御する	・タブレットPCの無線LAN NICのドライバの仕様によっては、動的にタブレットPCの接続先を振り分けることが困難な場合がある

①タブレットPCと無線APとの接続を静的に制御する方式では、タブレットPCと無線APとの接続を均等にするため、タブレットPC側で設定された無線APの電波範囲に無線LANの使用が限定される。そのため、特別教室での授業や習熟度別学習など、教室の変更を伴う柔軟な運用を行うことが難しい。また、タブレットPCを個人に紐付けて、複数年度管理する運用方法を選択した場合、年度更新時に全タブレットPCの無線APの接続先を再設定する必要があるため、特定の無線APに接続するよう、設定する。接続先を確実にコントロールできる一方で、運用が煩雑になると想定される。

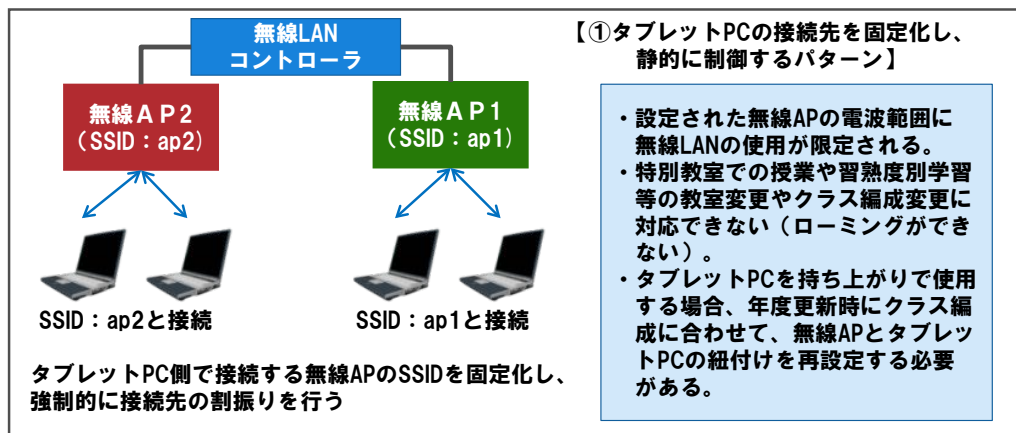


図 50 タブレットPCの接続先を固定化し、静的に制御するパターン

②タブレットPCと無線APとの接続を動的に制御する方式では、タブレットPCと無線APとの接続を均等にするため、無線LANコントローラのロードバランス機能を活用する。教室内の特定の無線APにタブレットPCの接続が集中している場合には、無線APから接続しようとするタブレットPCへ接続拒否の信号を送信し、他の無線APに接続するよう、動的に切り替える。しかし、タブレットPCの無線LAN NICのドライバの仕様によっては、他の無線APに接続せず、接続拒否された無線APに再度接続する通信手順をとる場合があり、均等にタブレットPCの接続を振り分けることが困難になる。無線LANコントローラ側のロードバランス機能を活用するためには、無線LANコントローラから無線LAN NICを制御できる規格に準拠した機器（無線AP、無線LAN NIC）に統一するなど、タブレットPCの通信手順等の仕様を踏まえたトータルなネットワーク設計を行う必要がある。

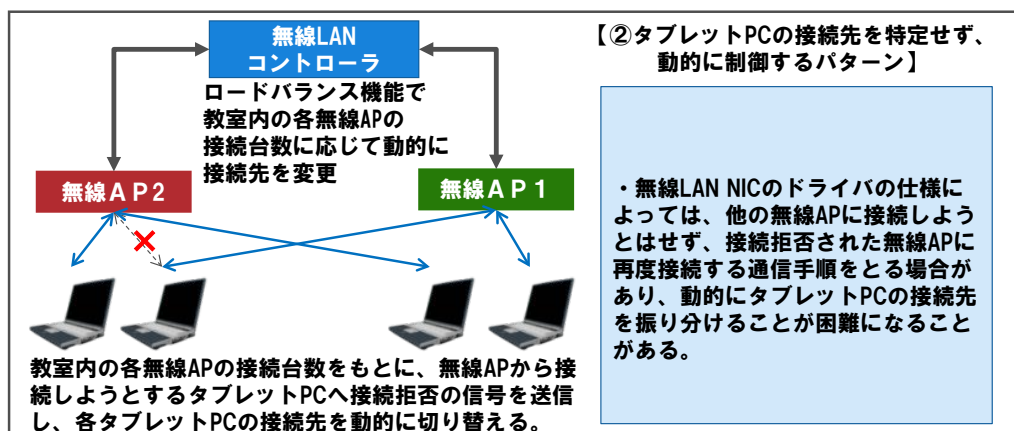


図 51 タブレットPCの接続先を特定せず、動的に制御するパターン

無線LAN環境の構築にあたっては、無線LANネットワークの利用範囲、利便性、通信の安定性、運用の容易性等を踏まえ、全体最適の観点から各無線APに接続されるタブレットPCを均等に割振る仕組みを検討する必要がある。

5.1.4 IWBの画面への映り込みの軽減に向けた取組

(1)取組の背景

A社製IWBは、プロジェクタからスクリーンに投影するタイプであるため、物理特性上、ボードへの映り込みが発生しないが、B社製IWBはプラズマディスプレイ型のタイプであるため、画面表面に光沢があり、外光を反射し映り込みが発生し易い。このため、昨年度より、各実証校からIWBの画面への映り込みの軽減を図る要望が挙げられている。対応策の効果の検証を、以下の通り実施した。

表 48 IWB画面への映り込みに係る発生事象と検証項目

No.	事象	事象内容	検証項目
1	画面の映り込み ※B社製IWBのみ	・画面の映り込みにより、画面が見難い。	④ディスプレイの映り込み (画面フィルター)

(2)検証条件

ディスプレイの映り込みの軽減にあたっては、「映り込みの原因となる光源の排除または影響を軽減する」、「ディスプレイ表面の反射抑制機能を強化する」の2つの方策がある。前者については、主な反射の要因となる窓からの自然光を軽減するため、カーテンを閉めることが想定され、後者については、ディスプレイ表面の光沢を軽減する画面フィルターを貼り付けることが想定される。上記を踏まえ、ディスプレイの映り込み状況を教室のカーテンを閉めた場合、ディスプレイに画面フィルターを取り付けた場合(検証では、予め画面フィルターを装着したデモ機を使用)を比較検証する。また、既存の普通教室の机の配置を利用し、最前列、中間列、最後列及び最左列、中間列、最右列で、椅子に座り、画面の映り込み状況を目視により確認する。

実施手順を以下に示す。

(調査日時)

- ・6月17日13:00～16:30

(調査内容)

- ・最前列、中間列、最後列及び最左列、中間列、最右列で椅子に座り、教室のカーテンを閉めた場合、画面フィルターを貼付した場合の映り込み状況を目視で確認する。
- ・画面フィルター貼付済みのIWBで手操作、ペン操作を行い、動作への影響を確認する。

(検証環境)

- ・萱野小学校の3-2教室、3-3教室で検証を行う。
- ・3-3教室は画面フィルター貼付済みのIWBを設置し、3-2教室は既存のIWB(画面フィルターなし)を使用する。
- ・教室に備えつけられたカーテン(薄地の黄色いカーテン)を使用する。

(3) 検証結果

教室のカーテンを閉めること、IWB画面に画面フィルターを貼ることで、映り込み防止に一定の効果があることが判明した。また、IWB画面に画面フィルターの貼付によるIWBの操作機能や操作性への影響は確認できなかった。以下に、詳細な検証結果を示す。

表 49 映り込み防止(カーテン及び画面フィルター)の検証結果

検証項目		画面フィルターなし			画面フィルターあり		
		最左列	中間列	最右列	最左列	中間列	最右列
カーテンなし	最前列	×	○	×	○	○	○
	中間列	×	○	○	○	○	○
	最後列	×	○	○	○	○	○
カーテンあり	最前列	×	○	△	○	○	○
	中間列	△	○	○	○	○	○
	最後列	△	○	○	○	○	○

○:見易い(映り込みなし)、△:まあまあ見易い(許容範囲)、×:見づらい(映り込みが多い)

表 50 【ご参考】画面フィルターを貼ることによる画面操作への影響

検証項目		画面フィルターなし	画面フィルターあり
カーテンなし	手操作	○	○
	ペン操作	○	○
カーテンあり	手操作	○	○
	ペン操作	○	○

○:動作がスムーズ、△:まあまあスムーズ、×:反応が鈍い



図 52 画面フィルターの検証結果

5.1.5 PC保管庫の温度管理の適正化に向けた取組

(1)取組の背景

ICT支援員よりPC保管庫内部が高温になっているため、タブレットPCに影響があるのではないかとの指摘を受けた。実地確認を行った結果、タブレットPC自身も高温の状態であることが確認できた。昨年度は、各実証校のICT環境が10月から稼働したこともあり、夏場の気温上昇によるPC保管庫内部の温度上昇が顕在化していなかったため、本年度事業の中で詳細に現状把握し、対策を検討するため、以下の通り調査を行った。

(2)検証条件

PC保管庫内の温度を測定し、測定結果を踏まえ、対策を検討する。

実証手順を以下に示す。

(実施準備)

- ・各実証校のPC保管庫のうち、①最も温度が高いと想定される場所、②最も温度が低いと想定される場所の2箇所を選定し、事業者で用意した温度計を設置し温度を測定する。
- ・PC保管庫内の中央上部に温度計センサーを設置する。温度計はPC保管庫の上に設置する。
- ・温度計の電源は常時ONにする。
- ・設置後、PC保管庫内、PC保管庫の全体、教室等におけるPC保管庫の全体像等がわかる写真を撮影する。

(測定日時)

- ・平成23年9月1日～平成23年10月21日の平日
- ・上記の期間、9:00、11:00、13:00、15:00、17:00に計5回測定する

(測定項目)

- ・9:00、11:00、13:00、15:00、17:00に計5回測定する項目
 - 天気(晴れ／曇り／雨 より選択)
 - 気温(℃ 小数点第1位まで)
 - PC保管庫内の温度(℃ 小数点第1位まで)
 - タブレットPCの格納状況(PCを格納／授業で使用より選択)
 - タブレットPCの稼働状況(スリープ／電源OFFより選択)
- ・9:00 に1日1回測定する項目
 - 最低気温と最高気温(℃ 小数点第1位まで)
 - PC保管庫内の最低温度と最高温度(℃ 小数点第1位まで)

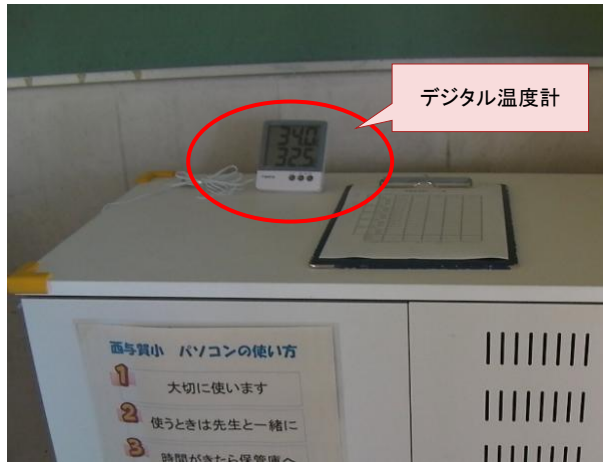


図 53 温度計の設置状況

図 54 タブレットPCの温度測定調査シート

●●小学校		●年●組 充電保管庫								
No.	測定日	調査項目	測定時間(予定)					最高 温度	最低 温度	
			9:00	11:00	13:00	15:00	17:00			
例	9月1日	測定時間(実績)	9:10	10:15	12:45	15:10	16:45	17:10	17:10	
		天気	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	—	—	
		気温(°C)	28.2	31.4	33.7	32.8	31.5	34.4	27.1	
		充電保管庫	タブレットPCの格納状況	PCを格納	授業で使用	PCを格納	PCを格納	PCを格納	—	—
			タブレットPCの稼働状況	電源OFF	(授業で使用)	スリープ	スリープ	スリープ	—	—
充電保管庫内の温度(°C)	32.5	35.7	36.1	37.3	38.1	39.5	30.4			
1	9月1日	測定時間(実績)								
		天気						—	—	
		気温(°C)								
		充電保管庫	タブレットPCの格納状況						—	—
			タブレットPCの稼働状況						—	—
充電保管庫内の温度(°C)										

(3) 検証結果

PC保管庫内部の温度調査の結果、PC保管庫内部の温度変化は、気温の変動に影響を受けるものの、PC保管庫に格納しているタブレットPCの発熱による影響の方が大きいことが明らかになった。

PC保管庫内部の温度調査の結果を以下に示す。

表 51 検証結果の概要

実証校	気温(°C)			PC保管庫内の温度(°C)		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均
東山小学校	36.3	22.1	27.7	36.5	22.8	29.1
萱野小学校	34.1	20.9	26.4	34.8	21.1	27.1
藤の木小学校	34.4	14.5	24.9	35.8	20.8	28.3
足代小学校	39.1	18.9	28.5	43.9	19.8	30.0
西与賀小学校	34.5	20.9	26.7	39.3	22.1	29.0

実証校の中で、特にPC保管庫内部の温度が高い足代小学校、西与賀小学校の時系列の温度変化を図 55、図 56に示す。

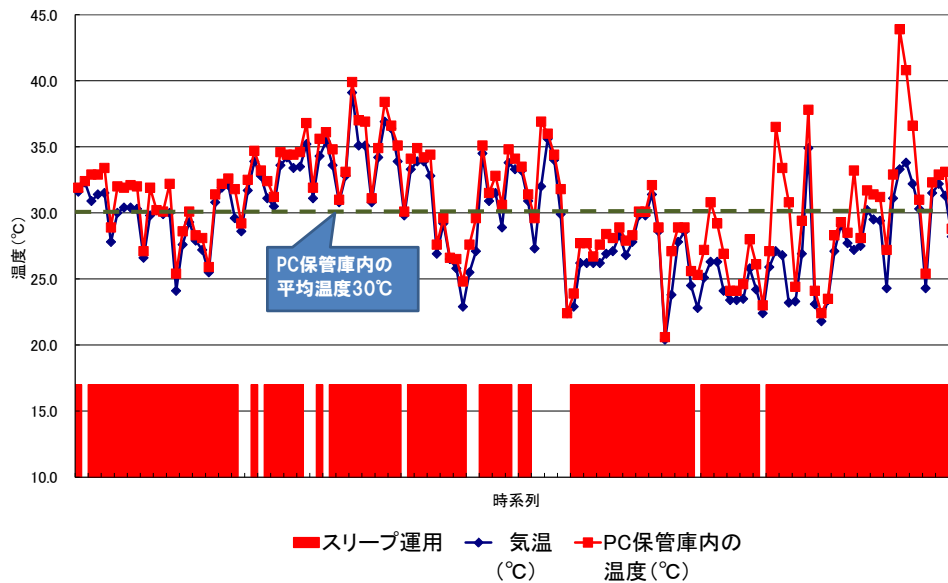


図 55 PC保管庫内の時系列温度変化(足代小学校)

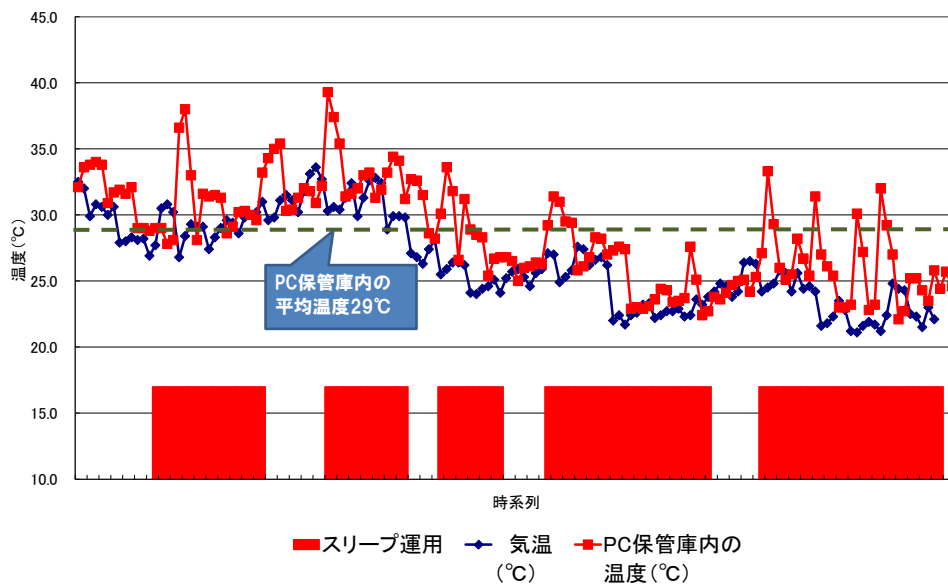


図 56 PC保管庫内の時系列温度変化(西与賀小学校)

PC保管庫内の温度は、外気温の変動と相関性を持つことが確認された。また、PC保管庫にタブレットPCがスリープ状態で格納されている場合、PC保管庫内部の温度が外気温の変動以上に高くなることが明らかとなった。特に、図 57に示す通り、タブレットPCが充電中の場合、PC保管庫内部の温度が急上昇していることが明らかとなった。そのため、特に、気温が上昇する夏場においては、スリープ運用ではなく、電源OFFにした状態で保管する運用に変更する必要があると考えられる。

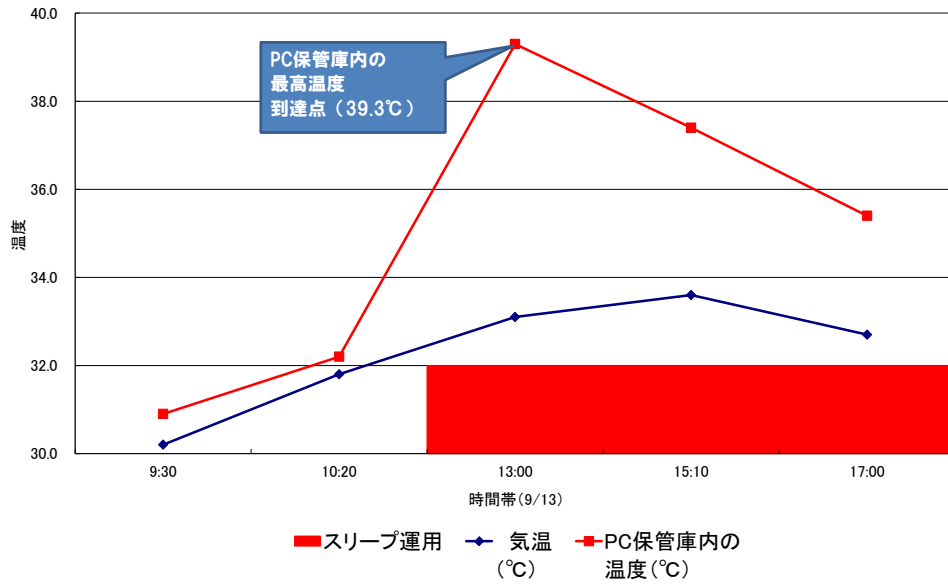


図 57 PC保管庫内の最高温度到達時の状況(西与賀小学校)

5.1.6 ICT機器からの廃熱の影響軽減に向けた取組

(1)取組の背景

「5.1.5 PC保管庫の温度管理の適正化に向けた取組」に示した通り、ICT支援員よりPC保管庫内部が高温になっており、タブレットPCに影響があるのではないかとの指摘を受けた。また、IWB(プラズマディスプレイ型)についても、児童の手の届く位置に熱を帯びているとの指摘もあった。そのため、IWB(プラズマディスプレイ型)とPC保管庫の廃熱場所を特定し、今後の対策に活かすため、サーモグラフィ⁶による写真撮影を行った。この検証結果を踏まえ、対策を検討する。

(2)検証条件

実証手順を以下に示す。ただし、サーモグラフィによる検証は、高温部分の特定のため温度分布を測定するものである。サーモグラフィで測定される温度については、スペクトル分析⁷による参考数値であり、正確な温度を表すものではない。

(実施準備)

- ・IWBのディスプレイの発熱による影響を検証するため、事前に3時間以上表示させ、IWB本体の温度を上げる。
- ・温度が高いと想定されるPC保管庫を選択し、測定する。

(測定方法)

- ・IWBの測定においては、以下の4点をサーモグラフィの写真と実像を撮影する。
 - 1.IWBの正面から捉えた全体像
 - 2.画面
 - 3.廃熱口
 - 4.背面
- ・PC保管庫の測定においては、以下の6点をサーモグラフィの写真と実像を撮影する。
 - 1.PC保管庫の正面から捉えた全体像
 - 2.PC保管庫の背面から捉えた全体像
 - 3.PC保管庫の扉を開けた状態(タブレットPC充電済み)
 - 4.PC保管庫の扉を開けた状態(タブレットPC充電中)
 - 5.PC保管庫の内部(タブレットPC充電済み)
 - 6.PC保管庫の内部(タブレットPC充電中)

⁶ 物体から放射される赤外線を分析し、熱分布を図として表した画像、またそれを行なう装置

⁷ 物質が固有のスペクトルをもつことを利用して、発光または吸収する光の波長と強度を測定して行う化学分析

(3) 検証結果

①IWBの検証結果

サーモグラフィによる検証の結果、IWBは、IWB背面上部の廃熱口と側面の開口部が他の部位と比較し、高温になっていることが分かった。特に、IWBの側面の開口部は廃熱の役割を果たしているため、設置時に開口部を塞がないよう注意する必要がある。また、側面の開口部は児童が手に届く範囲で高温になっていることから、児童が誤って手を触れないよう留意する必要がある。この課題は、製品の構造的な問題であり事後的・暫定的な対策は困難であることから、調達時に廃熱口の位置を留意した上で機器の選定にあたることが重要であると思われる。

IWBのサーモグラフィによる検証結果を以下に示す。

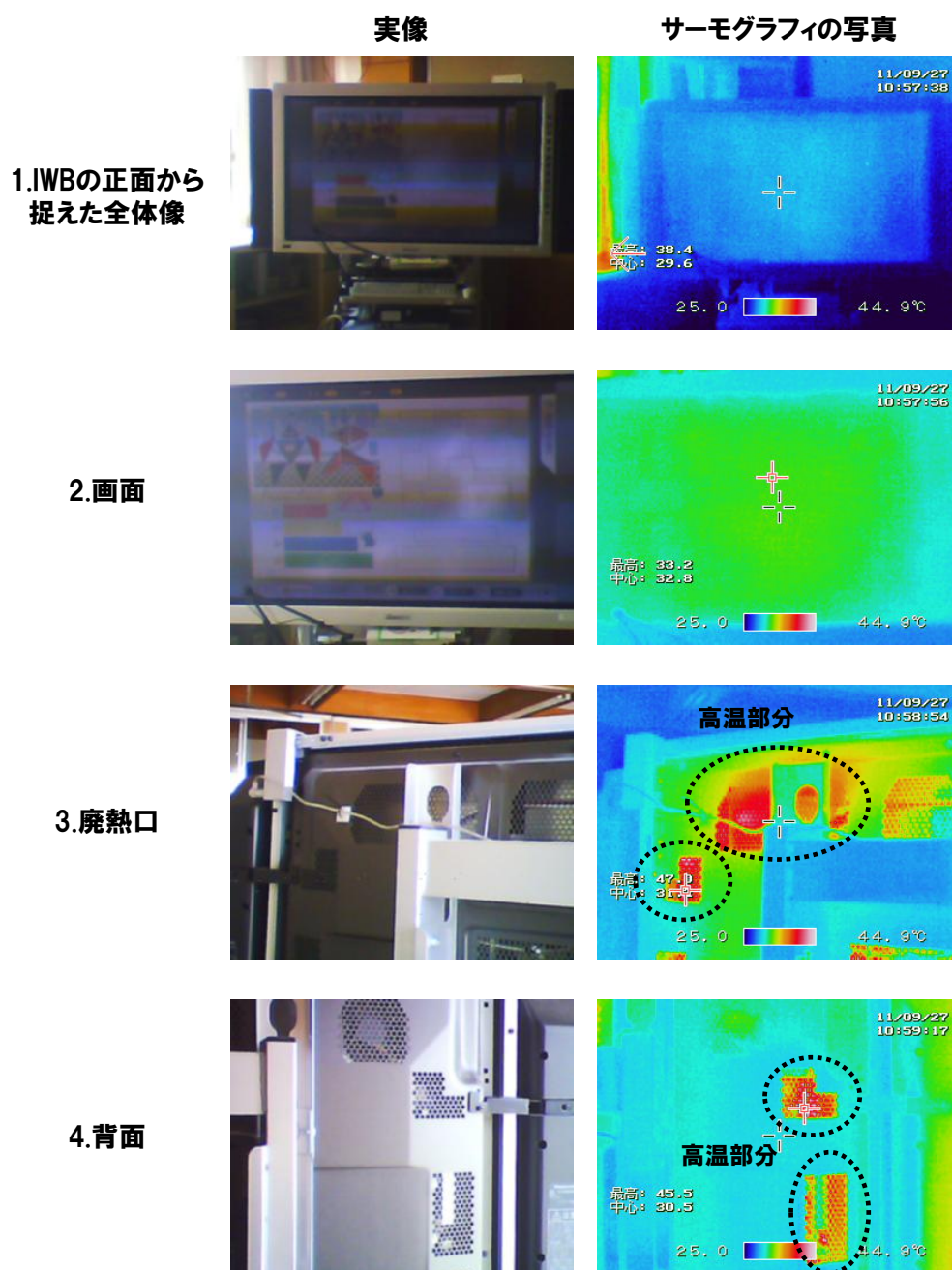


図 58 IWBの検証結果

②PC保管庫の検証結果

サーモグラフィによる検証の結果、図 59から分かるように、扉を閉じたPC保管庫の正面及び背面では、際立って熱を帯びている部分がなく、外気による温度上昇の影響もないと考えられる。ただし、図 60・図 61から分かるように、扉を開けたPC保管庫前面には、タブレットPCの廃熱口を中心に、ホットスポット(熱だまり)があることが分かった。特に、タブレットPCを充電している状態では、タブレットPCが発熱することで、周辺空気が暖められ、PC保管庫前面全体がホットスポットになっていると想定される。

PC保管庫のサーモグラフィによる検証結果を以下に示す。

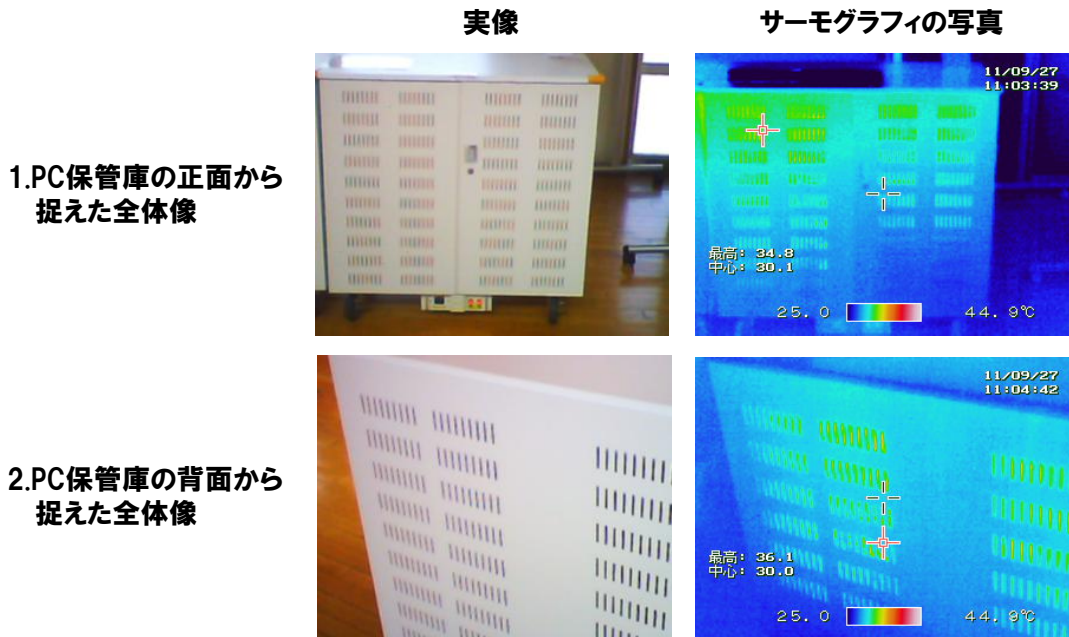


図 59 PC保管庫の検証結果(扉を閉じた状態)

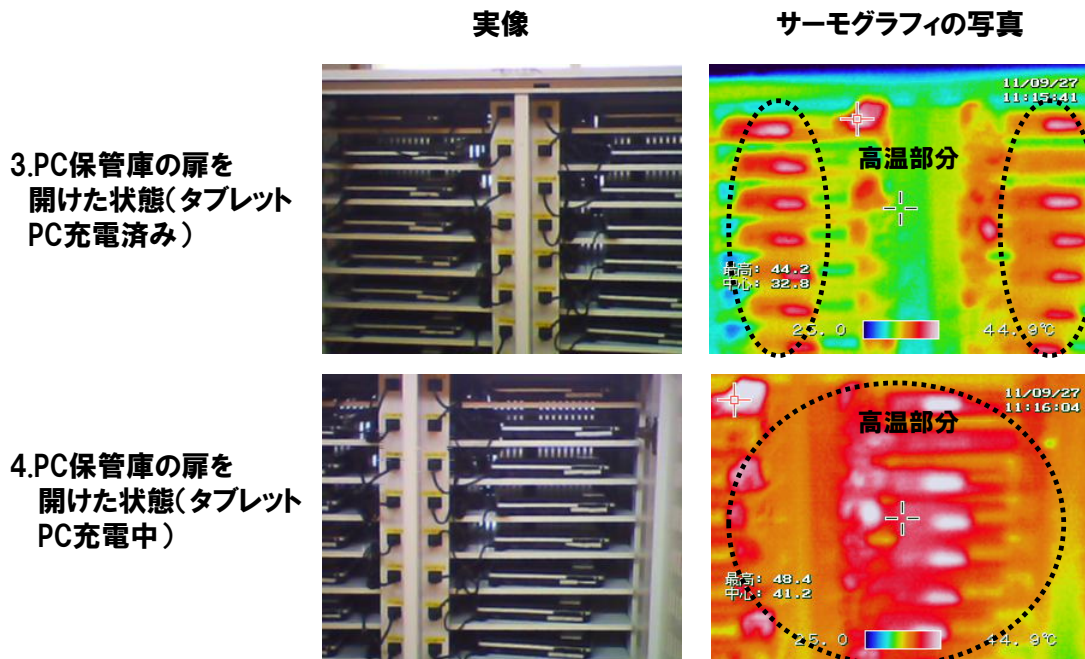


図 60 PC保管庫の検証結果(扉を開けた状態)

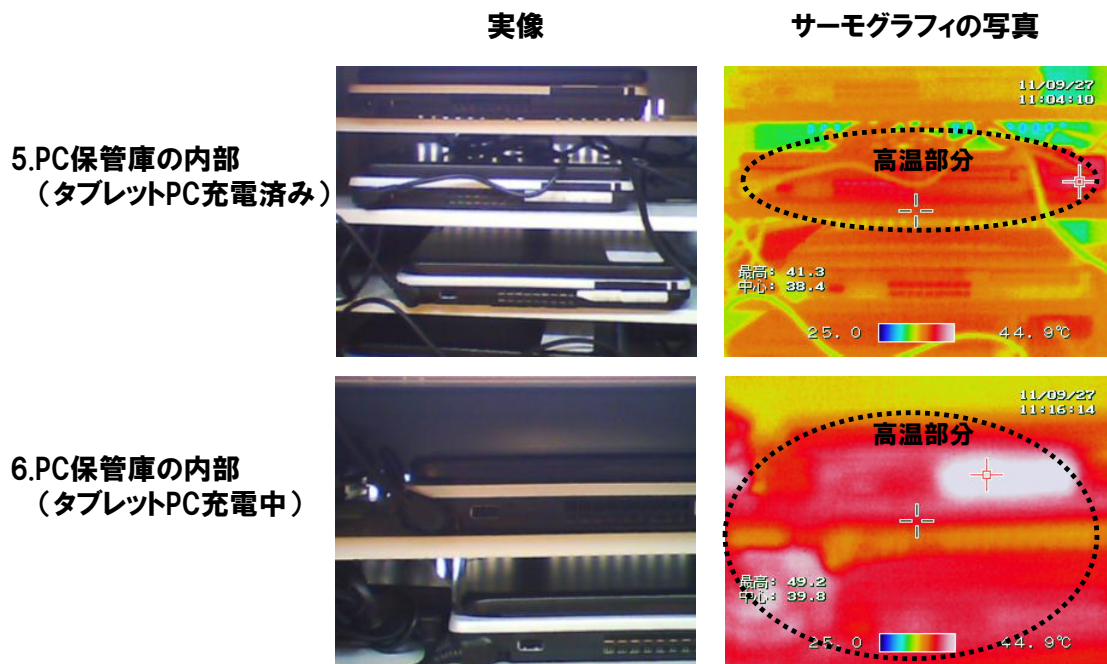


図 61 PC保管庫の検証結果(PC保管庫の内部)

上記の要因として、タブレットPCの廃熱口がPC保管庫の前面に向けられているとともに、タブレットPCの格納間隔が9cm程度であるため、エアフロー(空気の流れ)が停滞し、PC保管庫の前面にホットスポットができていることが考えられる。この課題の解決にあたっては、PC保管庫の背面から前面へのエアフローを作り出し、PC保管庫前面のホットスポットを除去する機能を付加するか、このような特性を踏まえホットスポットの影響を受けないよう運用面で配慮する必要がある。

エアフローを作り出す方法として、大きく自然対流と強制対流の2つがある。自然対流においては、現状、密閉性が高いPC保管庫の扉を、開口率の高い扉(メッシュ形状等)にし、PC保管庫の前面に廃熱の出口を作り、ホットスポットを除去する対策が考えられる。また、強制対流においては、PC保管庫は、側面に開口部がないことから、アイルキャッピング⁸による効率的な冷却が行いやすい特徴を活かすことが有効である。現状、取り付けられていないファンをPC保管庫の前面及び背面に取り付け、背面からコールドアイル(低温の吸気)を取り込み、前面からホットアイル(ICT機器からの廃熱)を出すエアフローを強制的に作り出すことにより、ホットスポットを効率的に除去する対策が考えられる。

以下に、PC保管庫の廃熱対策案を示す。

⁸ アイルキャッピング:ICT機器へのコールドアイルとホットアイルが混合しないよう、物理的に分離して効率的な空調環境を実現する気流制御技術

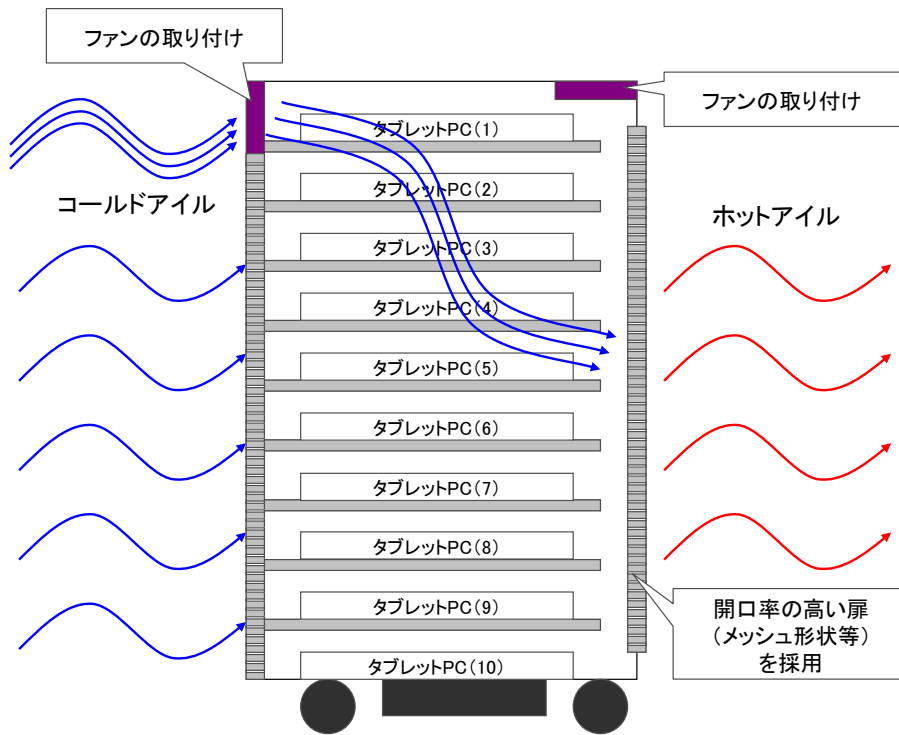


図 62 PC保管庫の廃熱対策案

5.1.7 タブレットPC画面の視認性向上等に向けた取組

(1) 取組の背景

タブレットPCの利用にあたっては、以下に示すように、キーボード型、タブレット型、提示型の大きく3つの形態で利用されている。

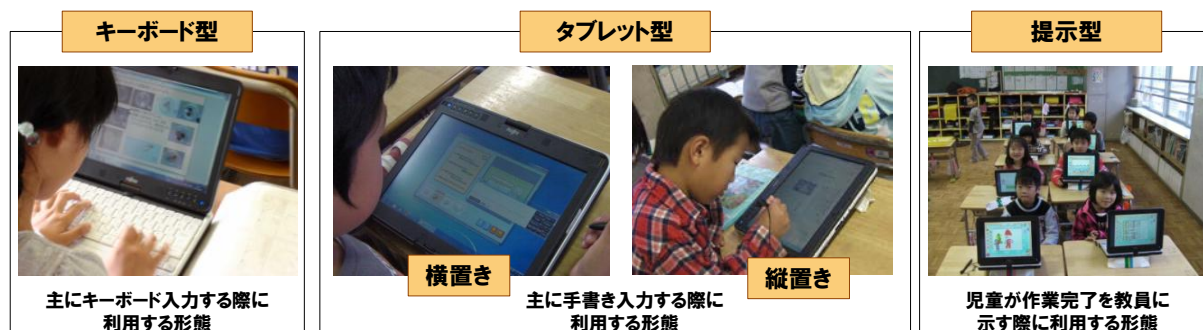


図 63 タブレットPCの利用形態

図 64に示すように、配備したタブレットPCは、傾斜のないフラットな形状であるため、特に、タブレット型においては、前傾姿勢になる恐れがある。また、蛍光灯がタブレットPCの画面に反射し見にくいとの指摘があった。



**タブレットPCが傾斜のないフラットな形状であるため、
タブレット型の操作時には、前傾姿勢になる恐れがある。**

図 64 タブレットPCの形状

(2) 取組の概要

タブレットPCの縦置きでの利用等、運用形態を考慮すると、タブレットPC自身に改良を加えることは困難であるため、各実証校の教員とICT支援員が工夫し、タブレットPCの傾斜台を作成した。この傾斜台により、タブレット型の縦置き、横置きに関らず、適切な傾斜を付加でき、前傾姿勢を改善と操作性の向上を図っている。

以下に、タブレットPCの傾斜台の事例を示す。

事例1



牛乳パックを使用し、タブレットPCの傾斜台を作成

事例2



紙製の筒と割り箸、輪ゴムを使用し、タブレットPCの傾斜台を作成

事例3



径(傾斜)の調整はパイプカバーで



机に板が引っかかってSTOP!



机の横にぶら下げることができる

図 65 タブレットPCの傾斜台

5.1.8 タブレットPC使用時におけるレイアウト等の改善に向けた取組

(1) 取組の背景

タブレットPCを使用しながら、机の上に教科書やノートを置く場合(特にデジタル教科書を使用する場合や調べ学習を行う場合)、机のスペースが少なくなり、机の中心からずれた状態で座ることが懸念される。そのため、実証校において、タブレットPCの机の上の置き方、利用形態等をルール化する取組が行われた。

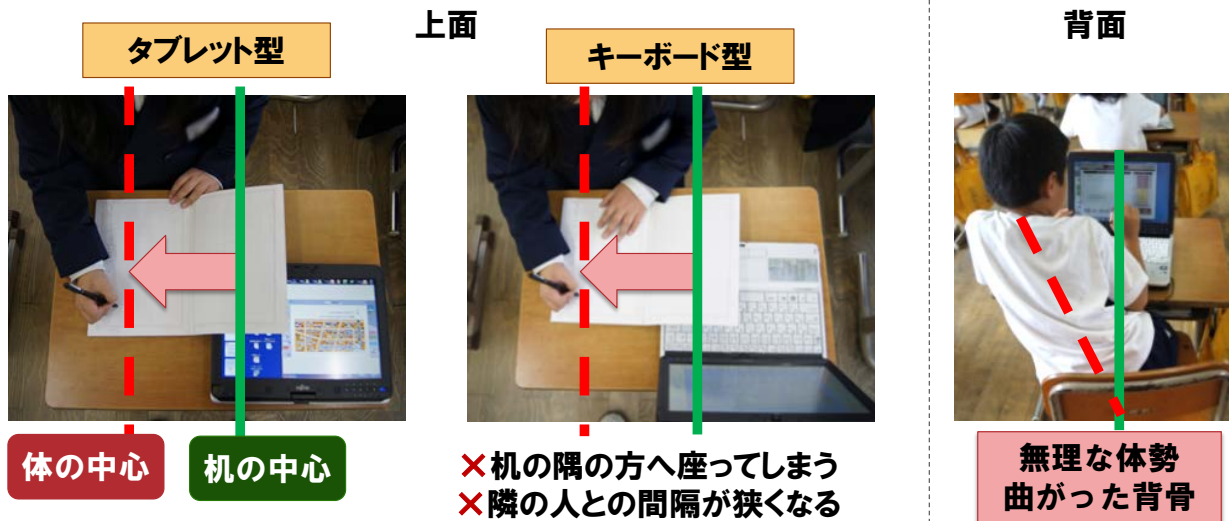


図 66 タブレットPC使用時の姿勢

(2) 取組の概要

机の上に教科書やノートを置く場合、タブレットPCの置き方を工夫することで、机の中心に近い位置で座ることができる。具体的には、タブレットPCの画面を90°反転させ、画面を正面に向けることで、机の有効スペースを確保するとともに、机と体の中心のずれを少なくし、正しい姿勢での学習ができるよう工夫している。



図 67 タブレットPC使用時の姿勢(改善後)

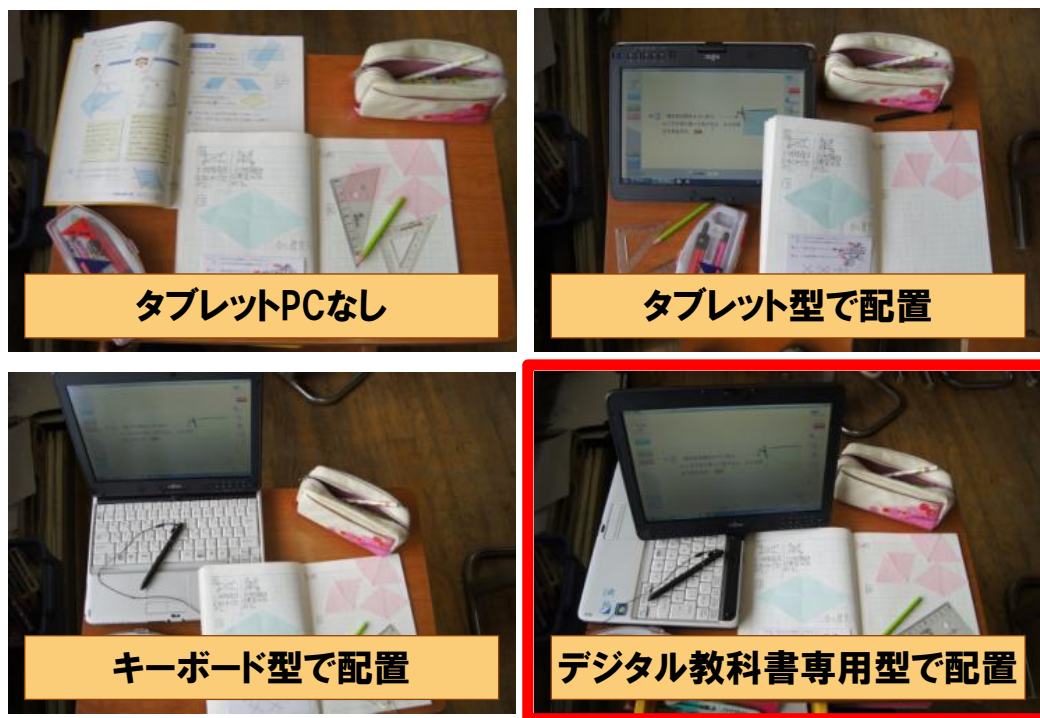


図 68 利用形態ごとの有効スペース

各実証校では、適宜、授業の中で体操等を行い、児童のICT機器の利用に伴う疲れに配慮している。足代小学校においては、眼科学校医よりアドバイスを受け、養護教諭が目の体操を行うための動画コンテンツ(約1分)を作成し、1日1回、各クラスで実施している。



図 69 体操の実施風景(西与賀小学校)



曲: SingerSongWriter (INTERNET) オートアレンジ
イラスト: アレンジOK素材集 (JUS T S Y S T E M)

図 70 目の健康体操の動画(足代小学校)

6 ICT利活用方策の分析

6.1 アンケートの実施結果

6.1.1 児童向けアンケートの実施結果

(1) 調査目的

平成22年度の調査研究事業として、平成23年3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ている。平成23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23年3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23年度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24年2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 52 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23年2月2日～2月17日
調査方法	各校の担当教員による配布・回収
有効回答数	1567件(内訳) ①東山小学校 389件(1～2年生:117件、3～6年生:272件) ②萱野小学校 580件(1～2年生:208件、3～6年生:372件) ③藤の木小学校 231件(1～2年生:76件、3～6年生:155件) ④足代小学校 108件(1～2年生:33件、3～6年生:75件) ⑤西与賀小学校 259件(1～2年生:73件、3～6年生:186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。

- ・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は、1年生が45.0%、2年生が55.0%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じような傾向を示している。

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は、3年生が20.8%、4年生が27.5%、5年生が27.5%、6年生が24.2%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じような傾向を示している。

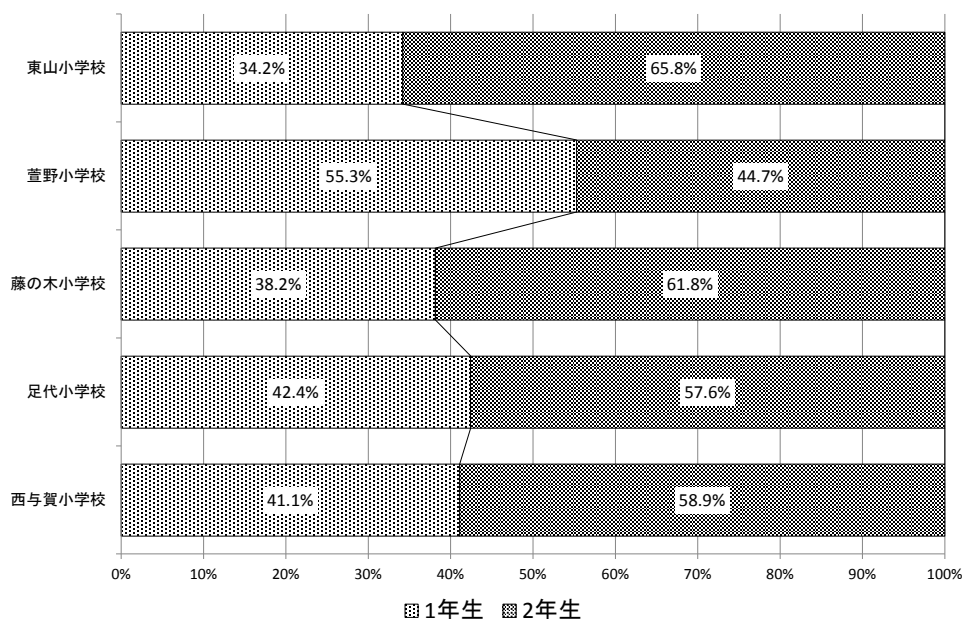


図 71 回答児童の学年(低学年向けアンケート)

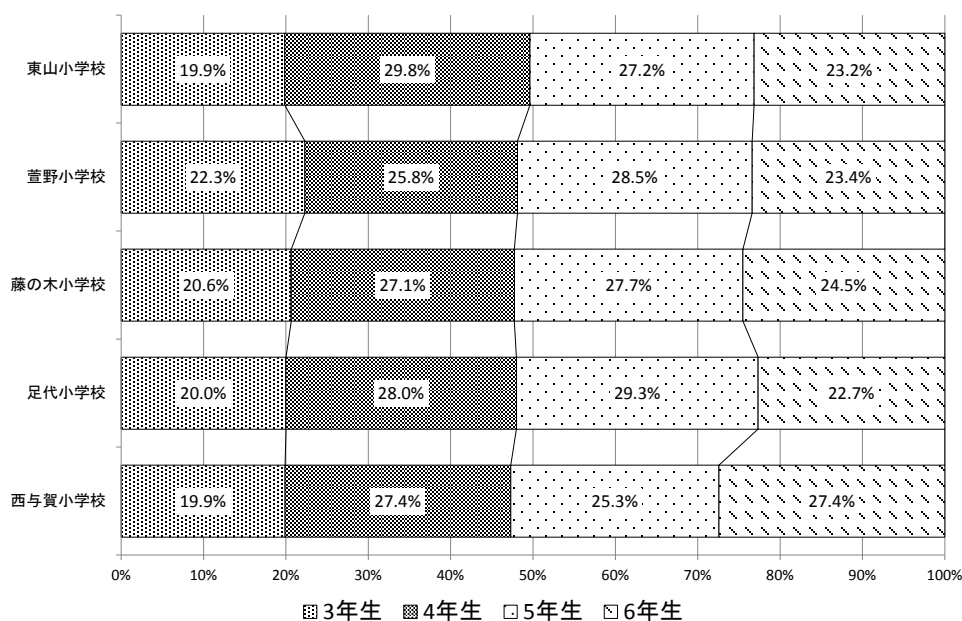


図 72 回答児童の学年(高学年向けアンケート)

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。また、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。以降、低学年アンケートの「はい」と高学年アンケートの「たいへん」「少し」を同様の肯定的な回答としてとらえ分析した。

(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。まず低学年向けと高学年向けのアンケート項目が同じ項目から分析する。

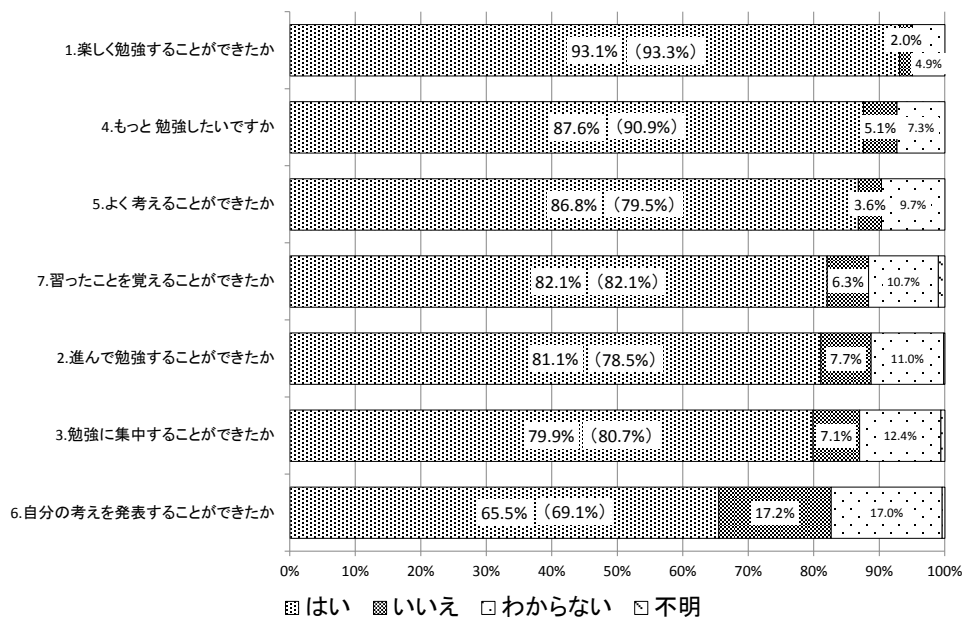
低学年向けアンケートの間1「楽しく勉強することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は93.1%(昨年度93.3%)、高学年間1「楽しく学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が94.7%(昨年度94.2%)と昨年度と同様に児童は楽しみつつ、IWBを用いた授業に参加していることが分かる。

低学年間4「もっと勉強したいか」に「はい」と回答した低学年児童は87.6%(昨年度90.9%)、高学年間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が83.5%(昨年度84.1%)と児童はIWBを活用した授業でもっと勉強したいとの思いを持っていることが分かる。特に、高学年児童においては昨年度と同様、高学年間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」と回答した高学年児童が90.7%(昨年度90.0%)を占めており、IWBを利活用することで、学習への意欲が高まっていると想定される。

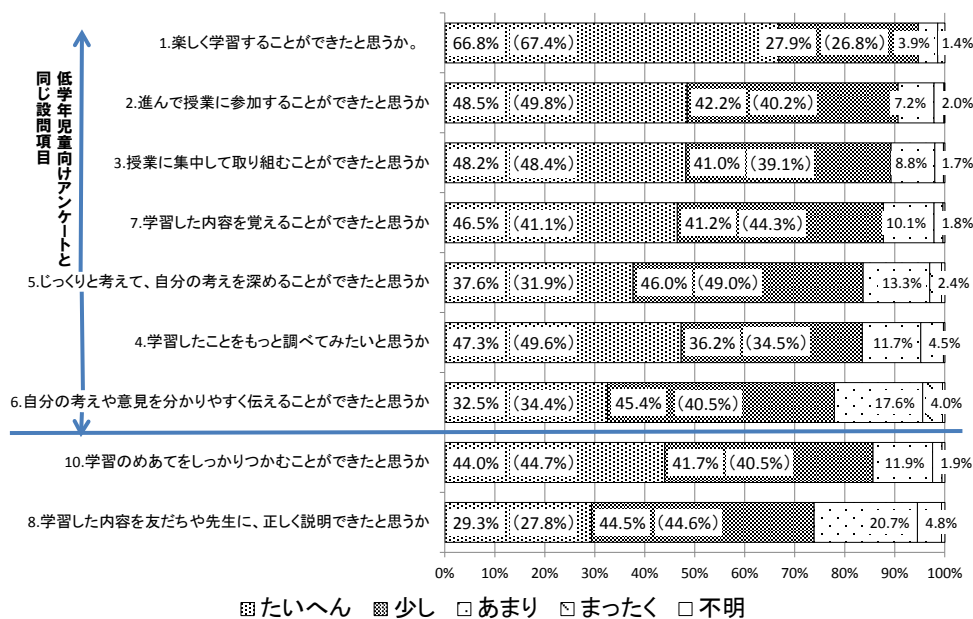
しかし、低学年間6「自分の考えを発表することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は65.5%(昨年度69.1%)、高学年間6「自分の考えや意見を分かりやすく伝えることができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が77.9%(昨年度74.9%)と低学年及び高学年児童ともに昨年度と同様、他の設問より低い割合を占めている。

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が85.7%(昨年度85.2%)、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が73.8%(昨年度74.9%)と昨年度と同様に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。



※()の数字は、昨年度のデータを示す
図 73 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 74 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)

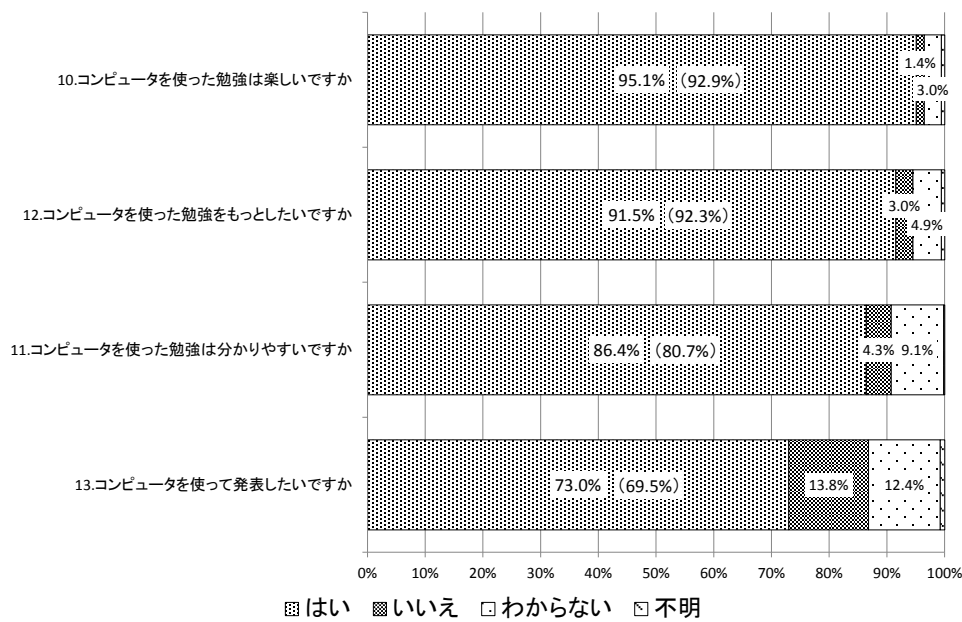
児童用タブレットPCの利活用に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである

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95.1%(昨年度92.9%)、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が94.2%(昨年度94.5%)と昨年度と同様に児童は楽しみつつ、児童用タブレットPCを活用しつ

つ学習していることが分かる。

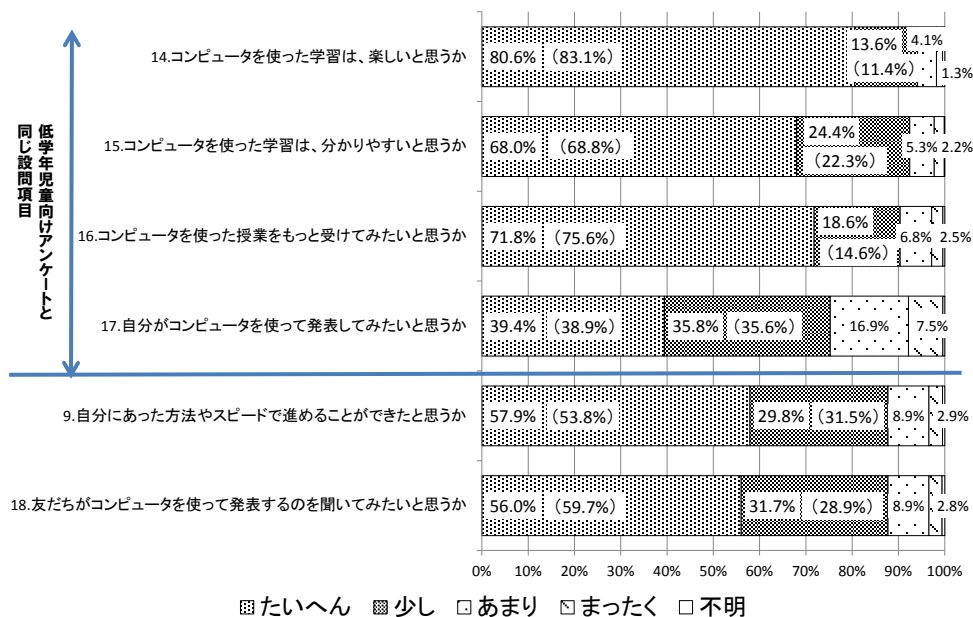
低学年向けアンケートの間12「コンピュータを使った勉強をもっとしたいか」に「はい」と回答した低学年児童は91.5%(昨年度92.3%)、高学年向けアンケートの間16「コンピュータを使った授業をもっと受けたいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が90.4%(昨年度90.2%)と児童用タブレットPCを引き続き利用しつつ学習したいとの意向が明らかになった。

低学年向けアンケートの間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80.7%)、高学年向けアンケートの間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が92.4%(昨年度91.1%)と低学年より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 75 低学年向けアンケート問10～13の集計結果(児童用タブレットPC関連)



※ () の数字は、昨年度のデータを示す
図 76 高学年向けアンケート問9、14～18の集計結果(児童用タブレットPC関連)

④ICT環境の操作等

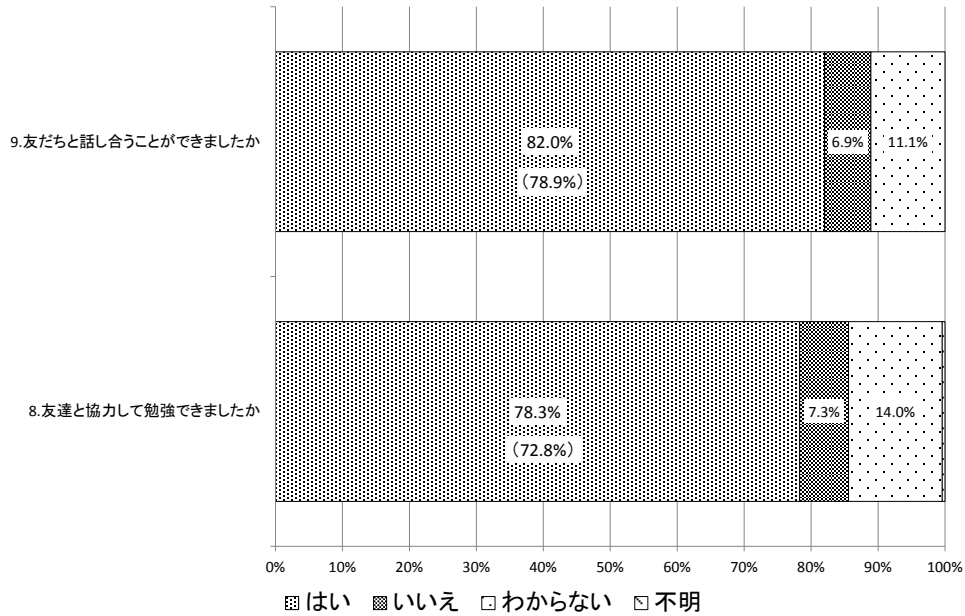
ICT環境の操作性等の分析にあたって、児童向けアンケートの集計結果をIWBの環境と、児童用タブレットPCの環境の観点から分析した。

(IWB の環境)

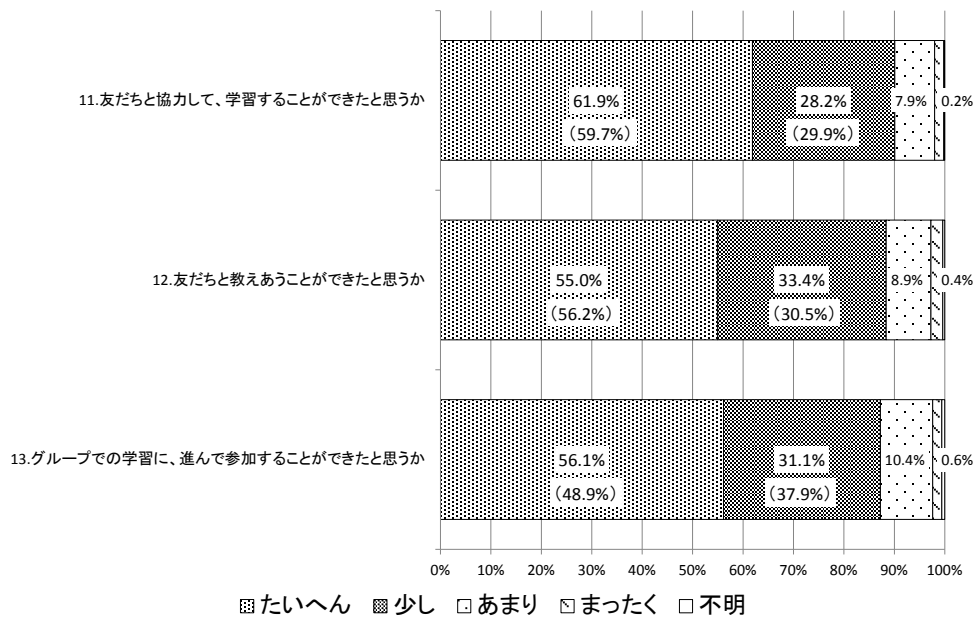
IWB の環境に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。

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82.0%(昨年度78.9%)、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88.4%(昨年度86.7%)と低学年より高学年の児童がより肯定的な回答をしているが、昨年度と同様におおむね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78.3%(昨年度72.8%)、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90.1%(昨年度89.6%)と低学年より高学年の児童がより肯定的な回答をしているが、昨年度と同様におおむね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 77 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 78 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)

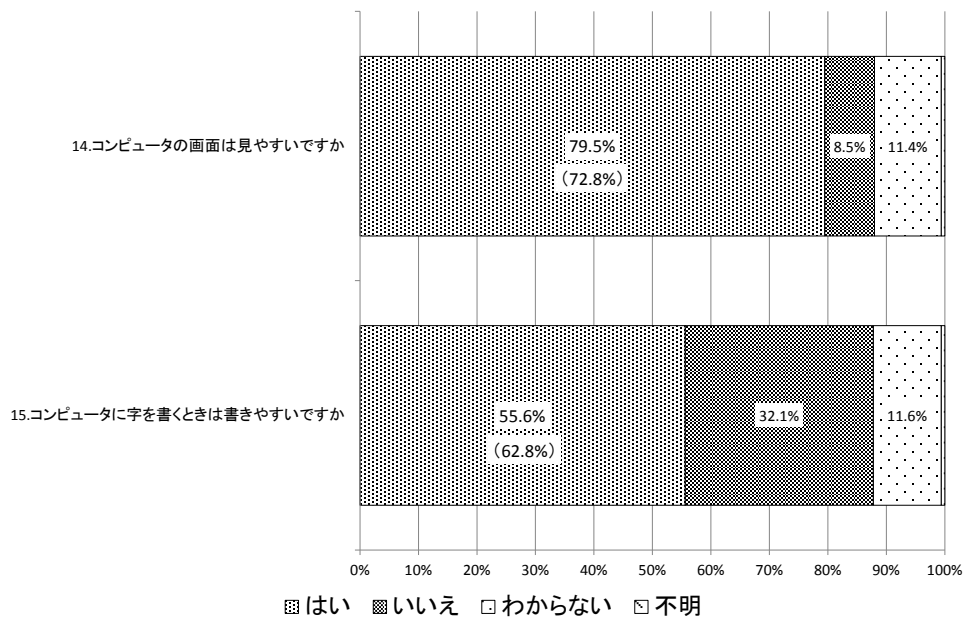
児童用タブレットPCの環境に関する低学年向けアンケート結果と高学年向けアンケート結果は以下の通りである。

低学年向けアンケートの問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79.5%(昨年度72.8%)、高学年向けアンケートの問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90.2%(昨年度92.0%)と低学年児童よりも高学年児童のほうが見やすいと回答する児童の比率が高く

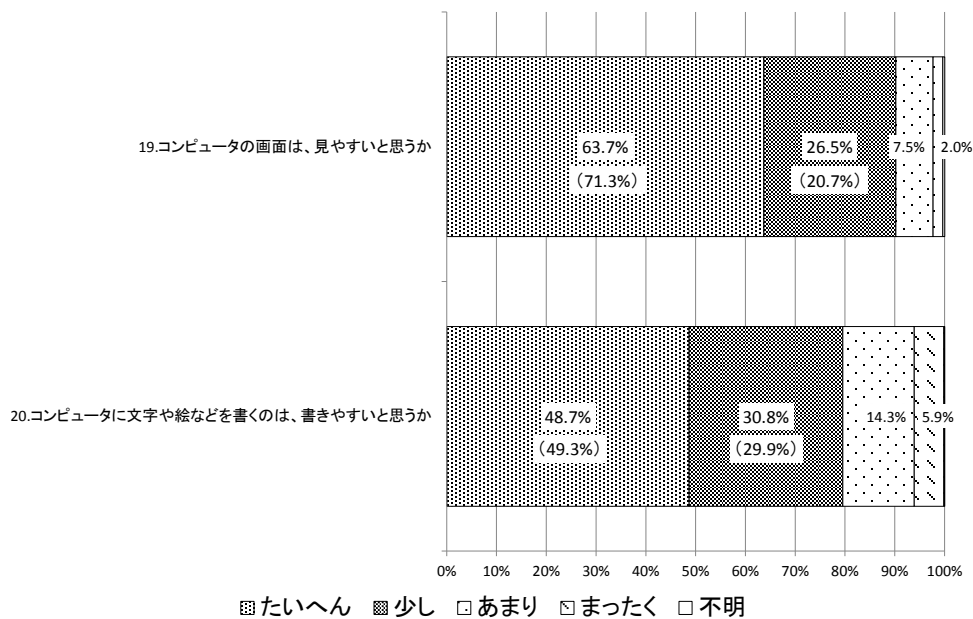
なっていることが分かる。

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55.6%(昨年度62.8%)、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が79.5%(昨年度78.2%)と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、高学年の児童のほう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 79 低学年向けアンケート問14、15の集計結果(児童用タブレットPC関連)



※()の数字は、昨年度のデータを示す
図 80 高学年向けアンケート問19、20の集計結果(児童用タブレットPC関連)

6.1.2 教員向けアンケートの実施結果

(1) 調査目的

平成22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22年11月下旬に事前アンケート、平成23年2月下旬に事後アンケートを実施している。平成23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23年2月下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24年2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 53 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23年2月2日～2月17日
調査方法	各校の担当教員による配布・回収
有効回答数	91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 17件 ④足代小学校 8件 ⑤西与賀小学校 16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

- ・昨年度と比較し、同僚等との相談をせずとも教員が自主的にIWBを利活用できている。
- ・IWB及び児童用タブレットPCは、昨年度以上に主要な教科以外の音楽や体育等で利活用されている。
- ・「相互に教え合う場面」や「数名で一緒に学び合う場面」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、本調査研究が2年目であることもあり、「1年～5年」の区分に属する教員が増加している。

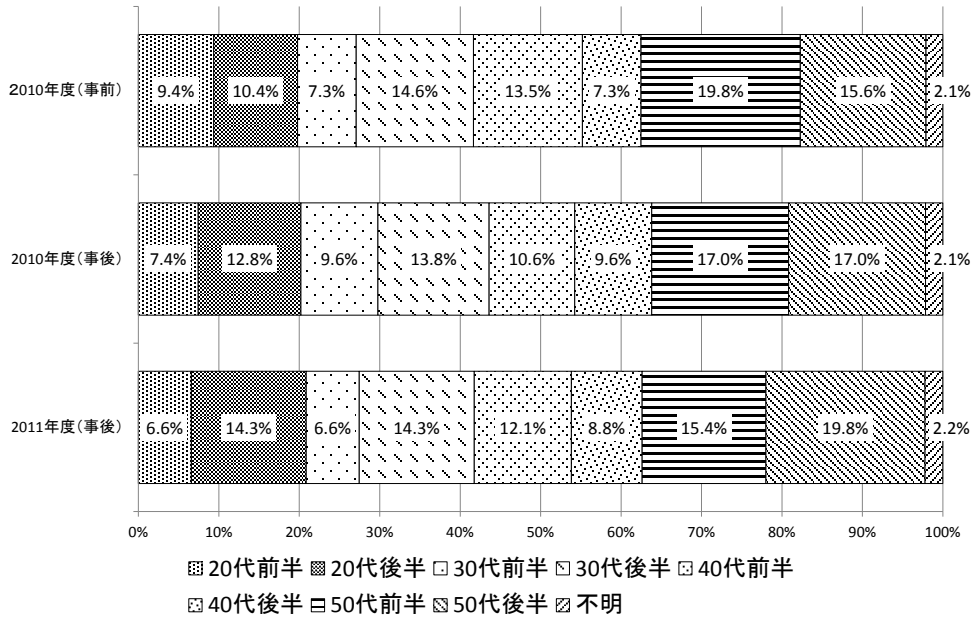


図 81 回答教員の年齢

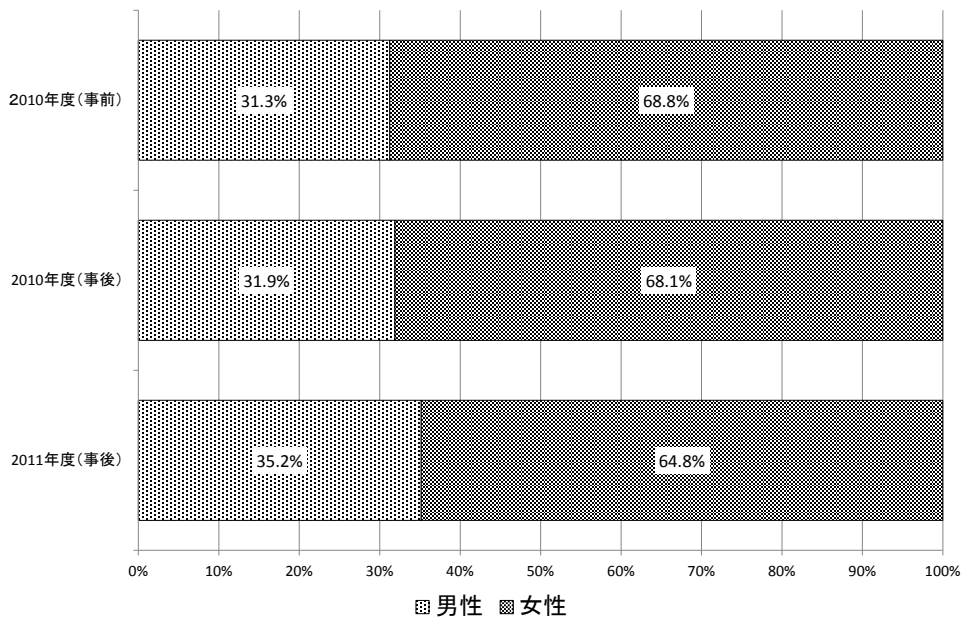


図 82 回答教員の性別

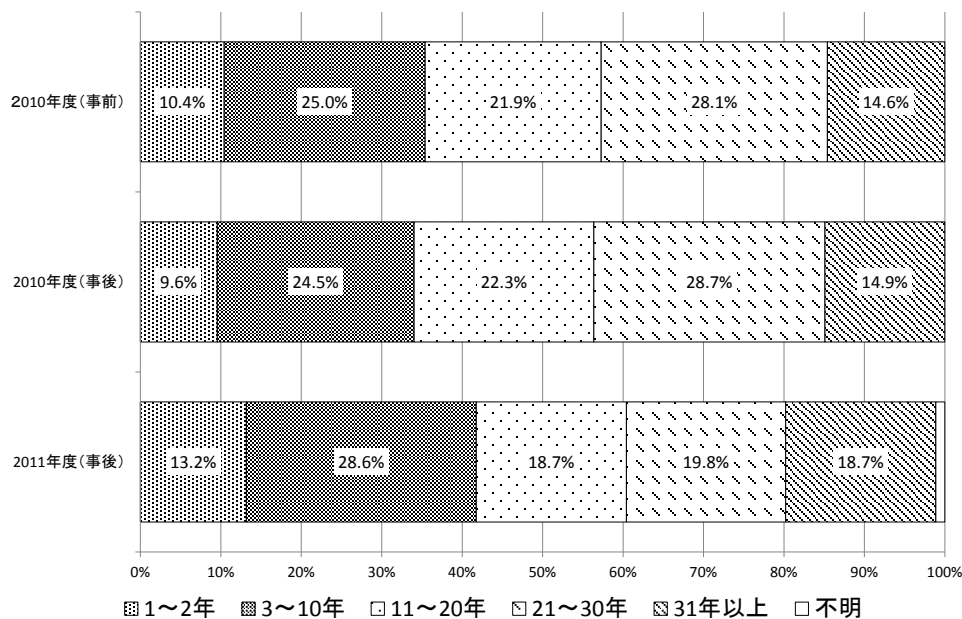


図 83 回答教員の教員暦

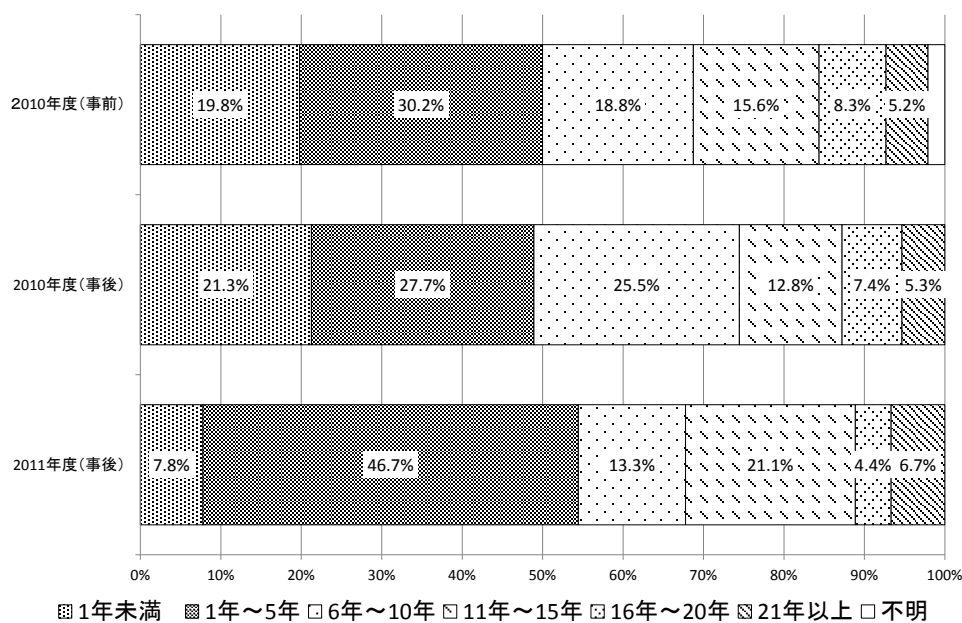


図 84 回答教員のICT活用年数

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。

昨年度と比較し、同僚等との相談をせずとも教員が自主的にIWBを利活用できていると評価できる。また、教科によってIWBの利活用度の伸びのばらつきがあるが、特に、主要な教科以外の音楽や体育等での利活用度が大きく伸長している。

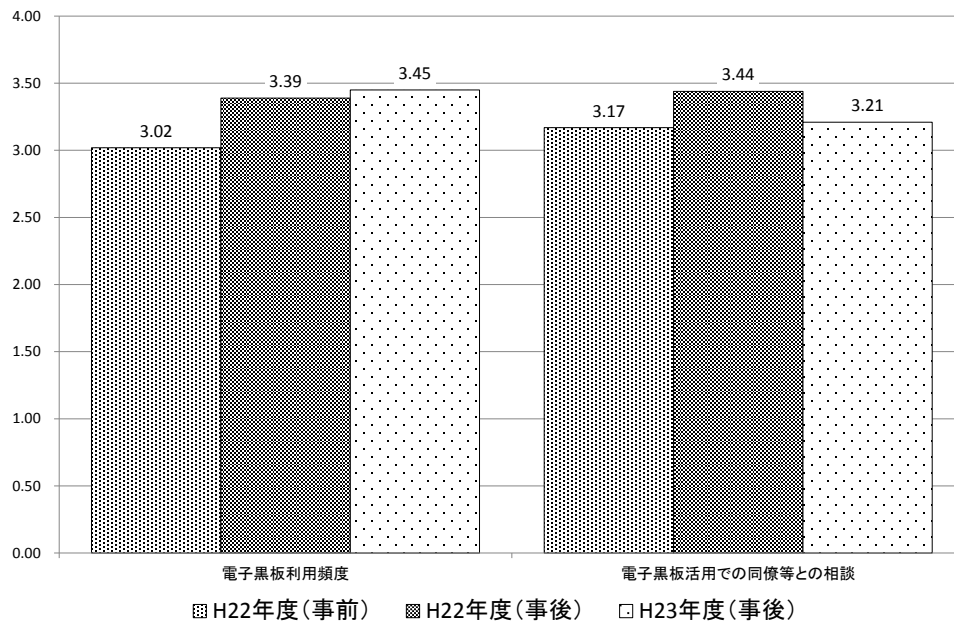


図 85 IWBの利活用度

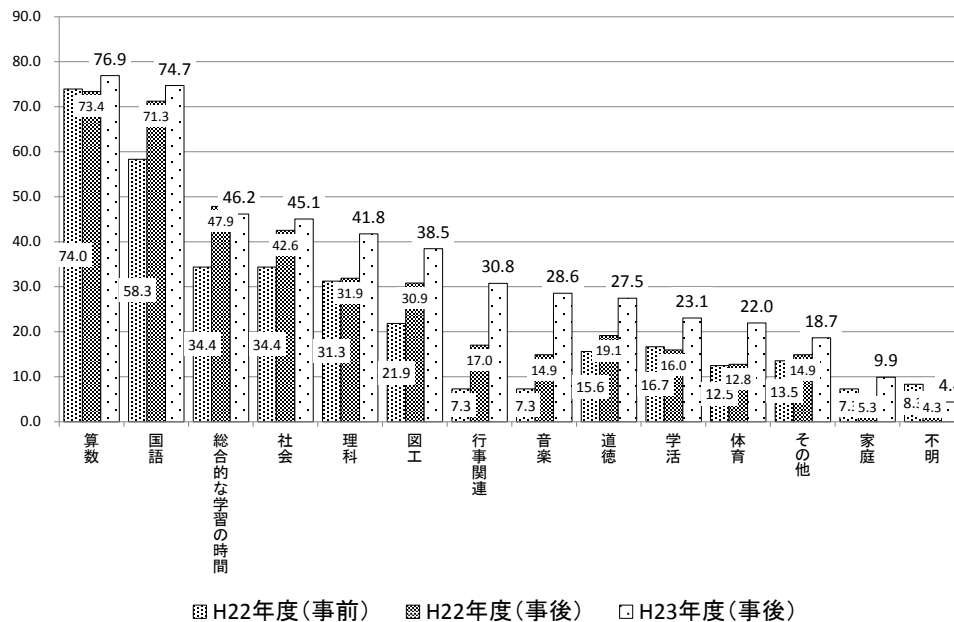


図 86 IWBの利用教科・領域等

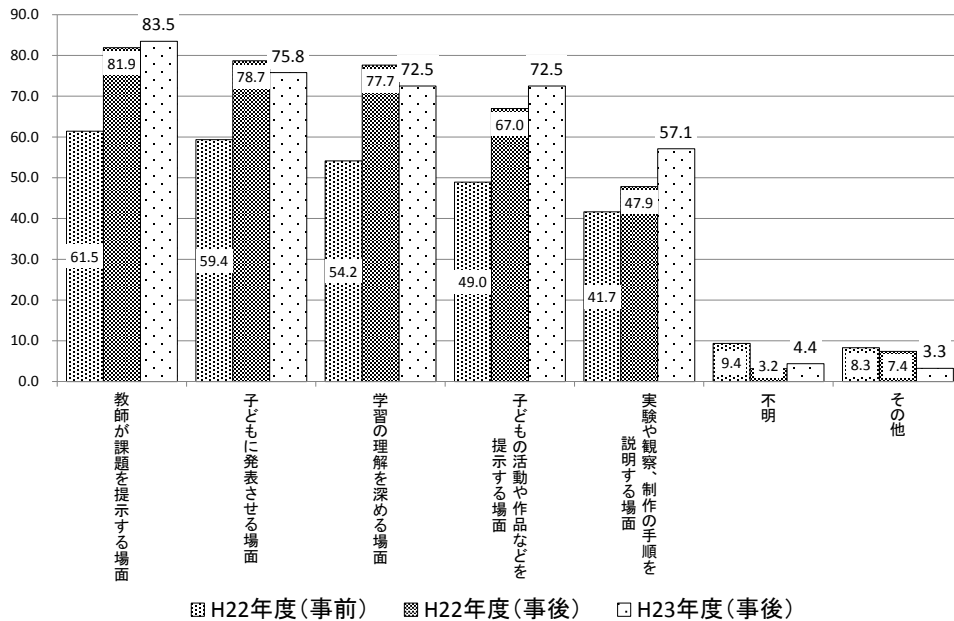


図 87 IWBの活用場面

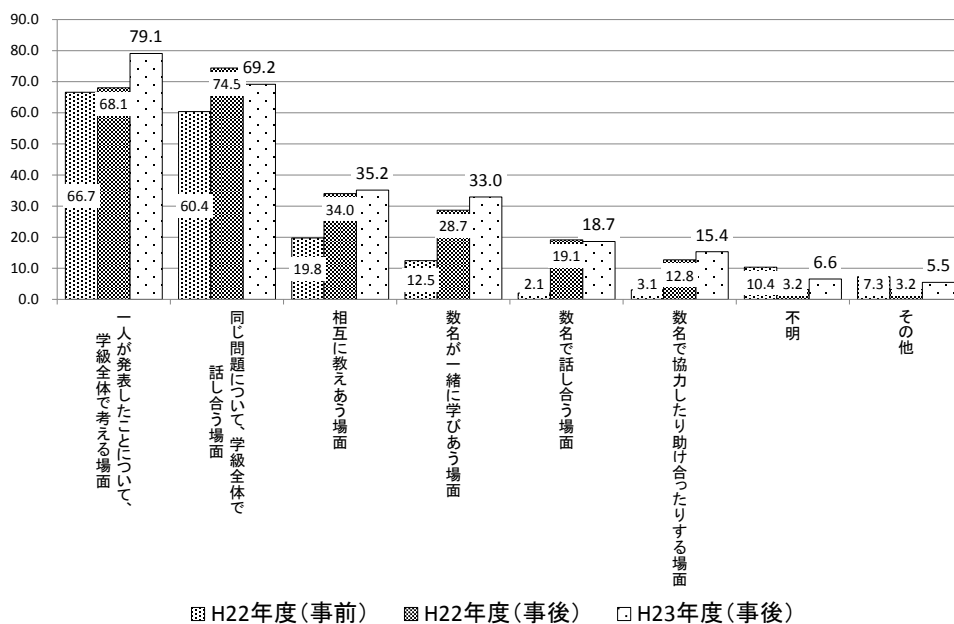


図 88 IWBの協働教育における活用画面

(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と同様に主要な教科以外の音楽や体育等での利活用度が大きく伸長している。

また、「相互に教え合う場面」や「数名で一緒に学び合う場面」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、さらに推進されていると評価できる。

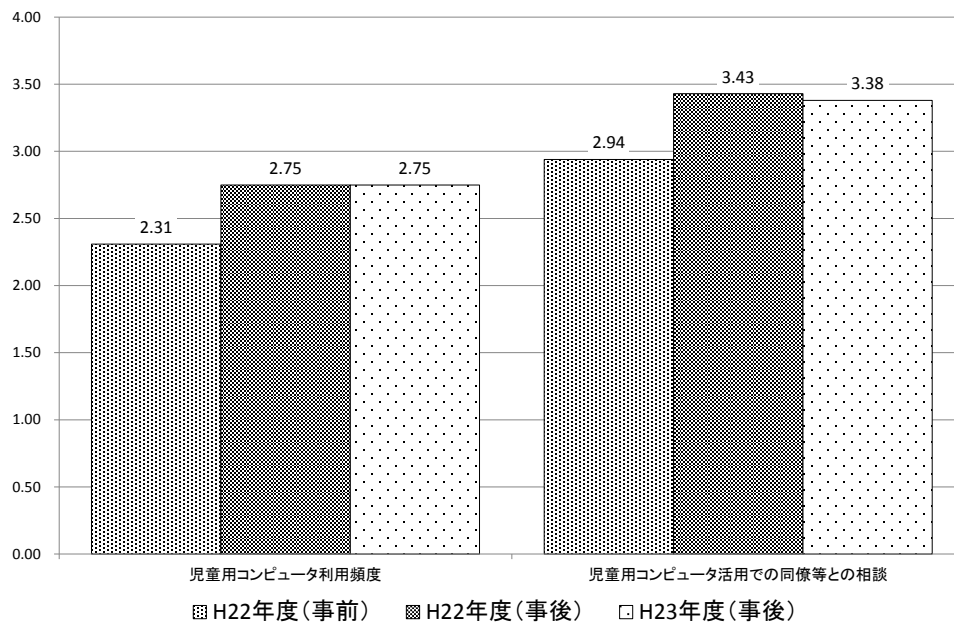


図 89 児童用タブレットPCの利活用度

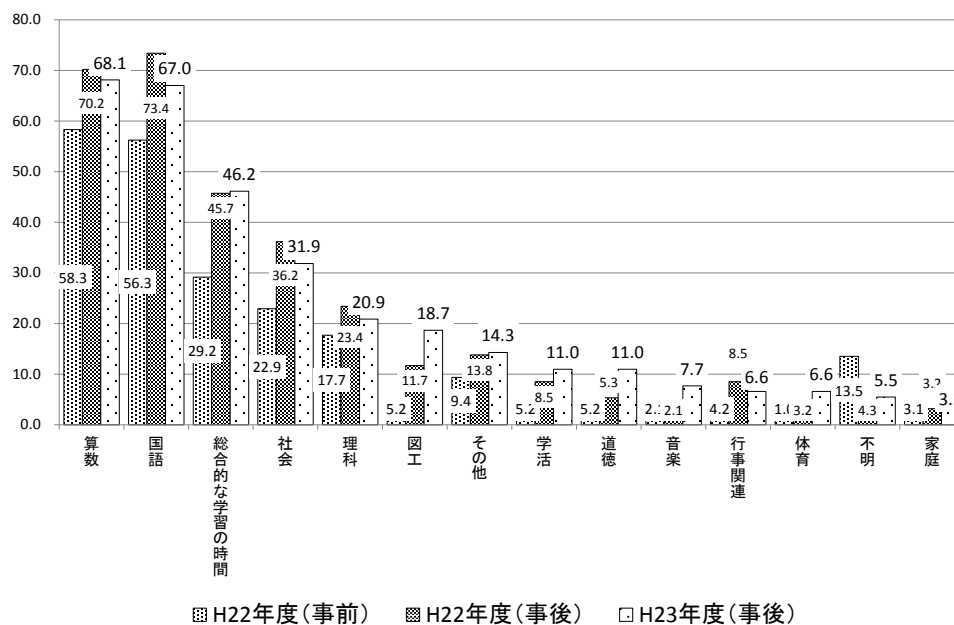


図 90 児童用タブレットPCの利用教科・領域等

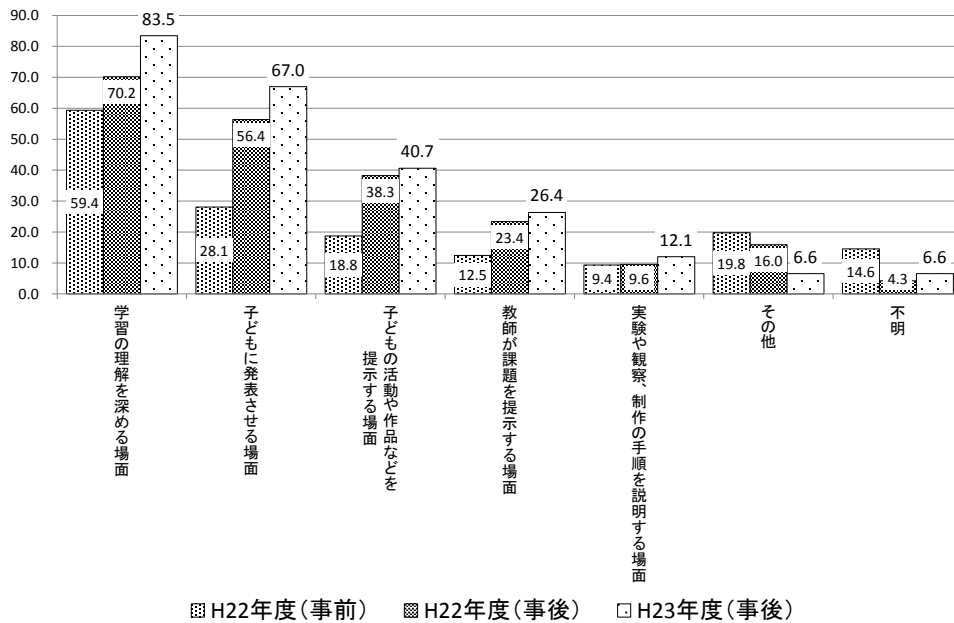


図 91 児童用タブレットPCの活用場面

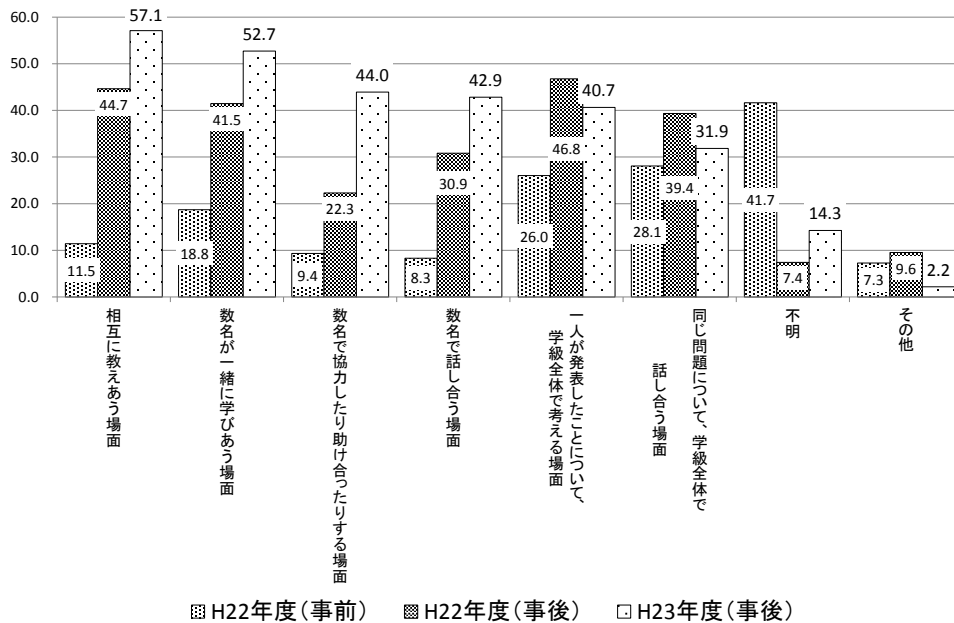


図 92 児童用タブレットPCの協働教育活用場面

⑤ICT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。

2010年度の教員向けアンケート(事前)からあまり変化が見られないが、教員は当初より想定していたICT利活用授業による効果があると認識しており、その効果を教員自身が体現していると考えられる。

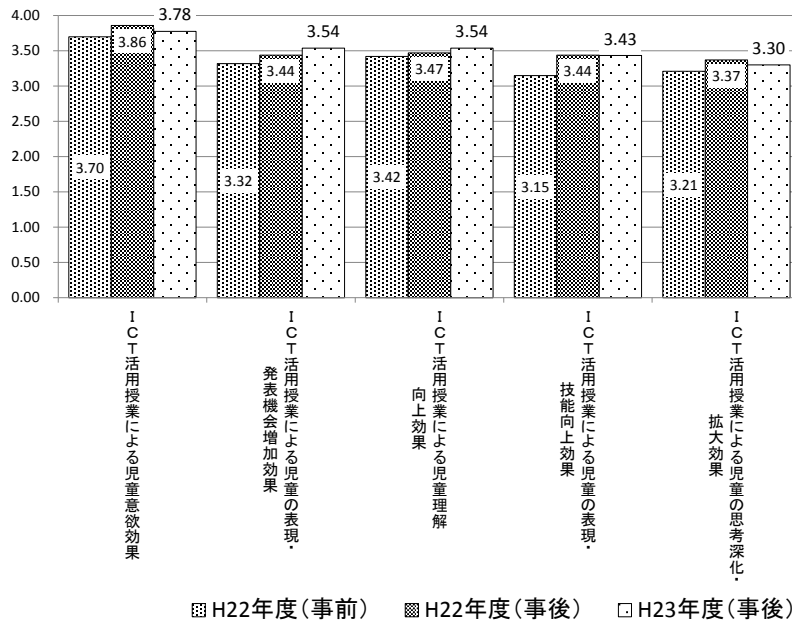


図 93 ICT利活用授業による効果

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により、教員がIWBの扱いに慣れ、片づけの面でも負担でないと感じていると想定される。

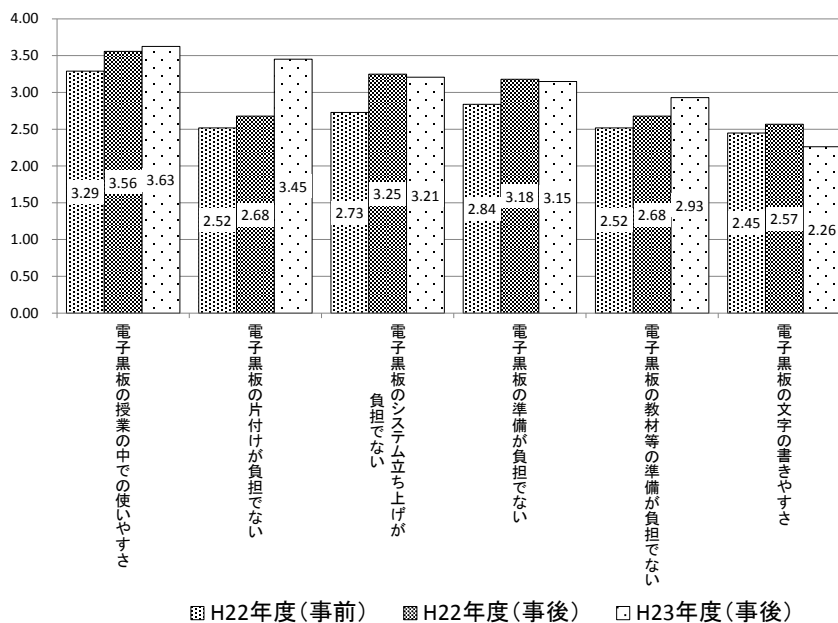


図 94 IWB環境の操作性等

(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同様に児童がタブレットPCの扱いに慣れ、片づけに関わる教員の負担が軽減されていると想定される。

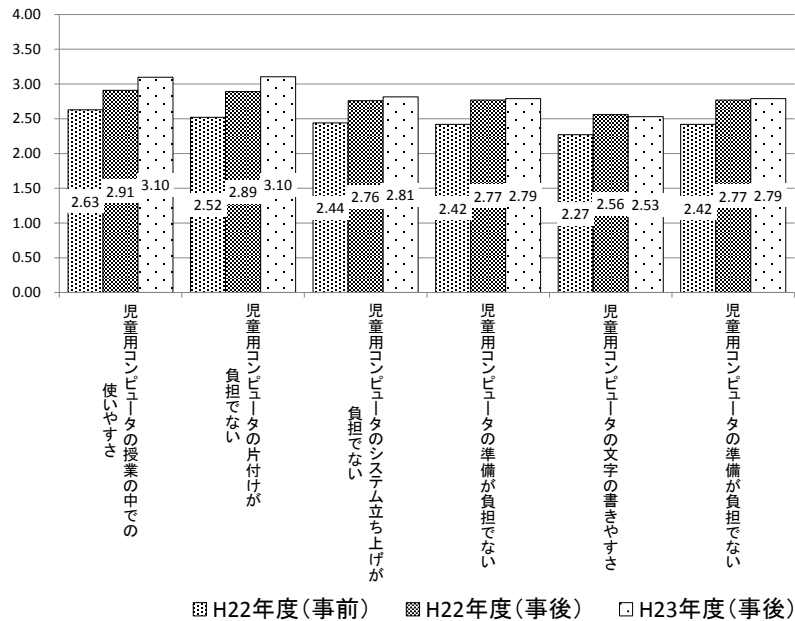


図 95 児童用タブレットPC環境の操作性等

6.1.3 公開授業参加者アンケートの実施結果

(1) 調査目的

本調査は、各実証校の公開授業の参加者が、ICTを利活用した授業を見て、ICTを利活用した協働教育等への感想や効果についての意見等について把握する目的で、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 54 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(第1回、第2回)
調査方法	公開授業受付での配布・回収
有効回答数	690件(内訳) ①東山小学校 133件 ②萱野小学校 97件 ③藤の木小学校 186件 ④足代小学校 106件 ⑤西与賀小学校 168件

(3) 調査結果

①属性

図 96に示すように、公開授業参加者アンケート回答者690名のうち、約半数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、学校教諭の回答結果を抽出し、分析を行った。

②ICT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 97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。ただし、児童の表現や技能を高める面や、表現や発表の機会を増やす面での効果については、総じて授業実施者(実証校教員)の方が参加者(学校教諭)より、高いと評価している。

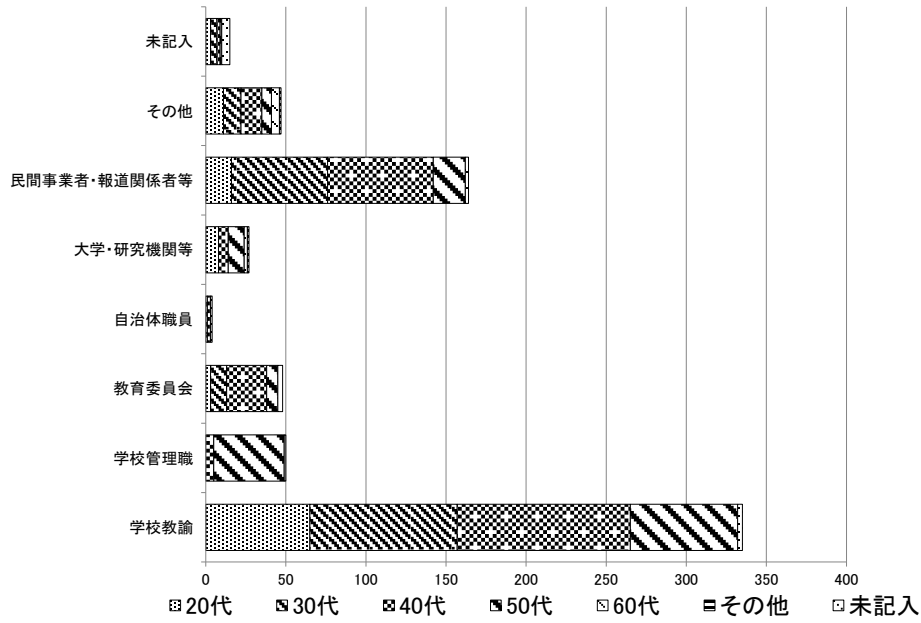


図 96 回答参加者の属性

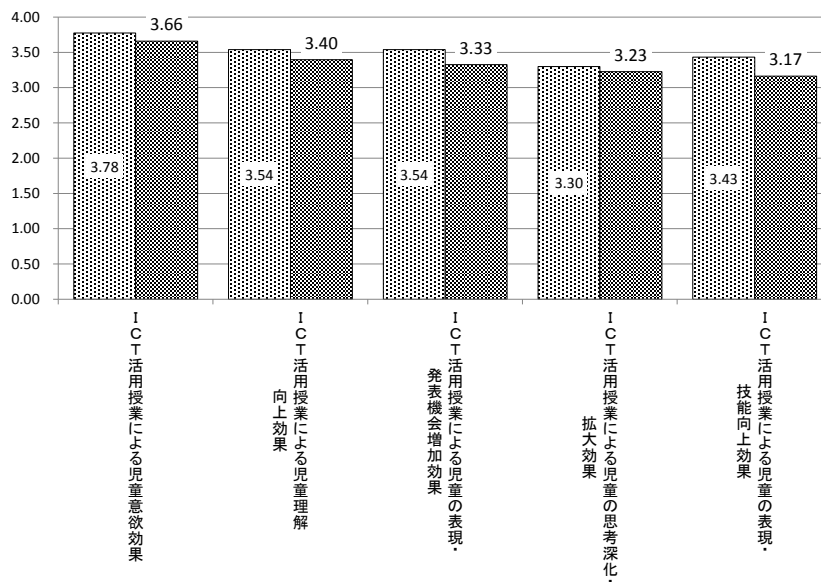


図 97 公開授業参加者(学校教諭)と教員の回答比較結果

図 97 公開授業参加者(学校教諭)と教員の回答比較結果

6.2 ICT環境の利用状況

6.2.1 ICT機器の利用状況

(1)分析方法

平成22年度事業で導入したタブレットPC、IWBの利活用状況を定量的に評価するため、昨年度と同様にシステムログによる分析・評価を行った。以下に、システムログの分析・評価を行う上での前提条件等を示す。

(前提条件)

- ・測定期間:年度更新等によるICT環境の見直しによる影響がない平成23年6月15日から平成24年2月29日までとする。
- ・対象機器:児童用タブレットPC、教員用タブレットPC、IWB用PCを対象とする。
- ・ICT機器のメンテナンス等で使用した際のシステムログは対象外とする。

(測定項目)

- ・ICT機器別の月別起動時間
- ・ICT機器別の利用時間/人(台)

(2)分析結果

①ICT機器の利用状況

全実証校のICT機器の平成22年度及び平成23年度の月別の起動時間のグラフを以下に示す。図 98に示すように、試行を開始した昨年度10月から継続して、ICT機器が使用されており、ICT機器の起動時間が長かった昨年度の2月と今年度の11月を比較すると、約30%増加している。特に平成23年度においては、登校日数の増加に伴い、ICT機器の起動時間が長くなっている。また、9月から12月の2学期において、ICT機器の起動時間が増加している。その要因として、学習単元が多い、学習者用デジタル教材も導入されたことなどが影響していると想定される。

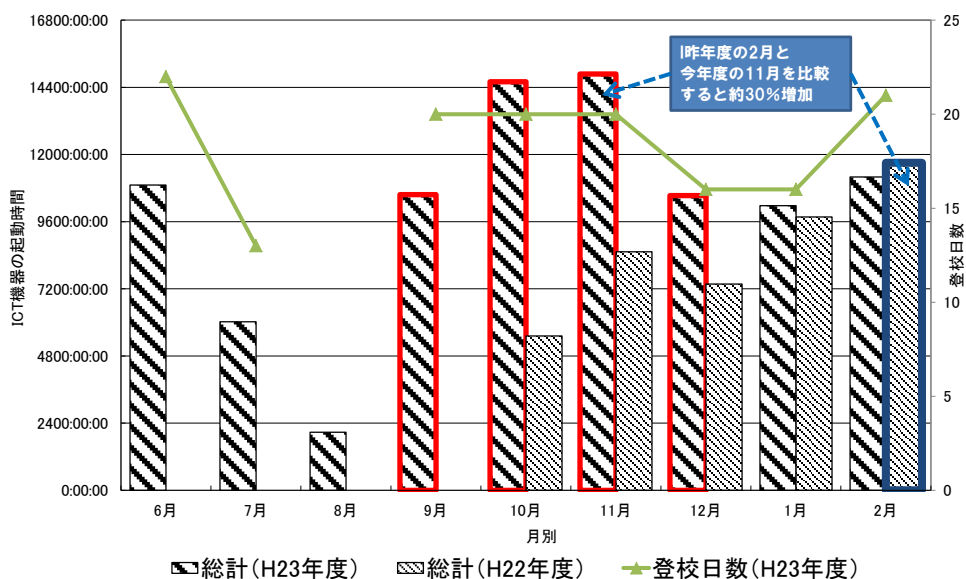


図 98 月別のICT機器の利用状況

②ICT 機器別の利用状況

全実証校のICT機器ごとの月別の起動時間と、その起動時間を1人(あるいは1台)あたりに換算した利用時間のグラフを以下に示す。

図 99に示すように、児童用タブレットPCとIWBの利用時間/人(台)が同様な推移をしており、児童用タブレットPCとIWBを併用した協働教育が推進されていると考えられる。また、教員用タブレットPCは、夏休み期間中も利用されている。

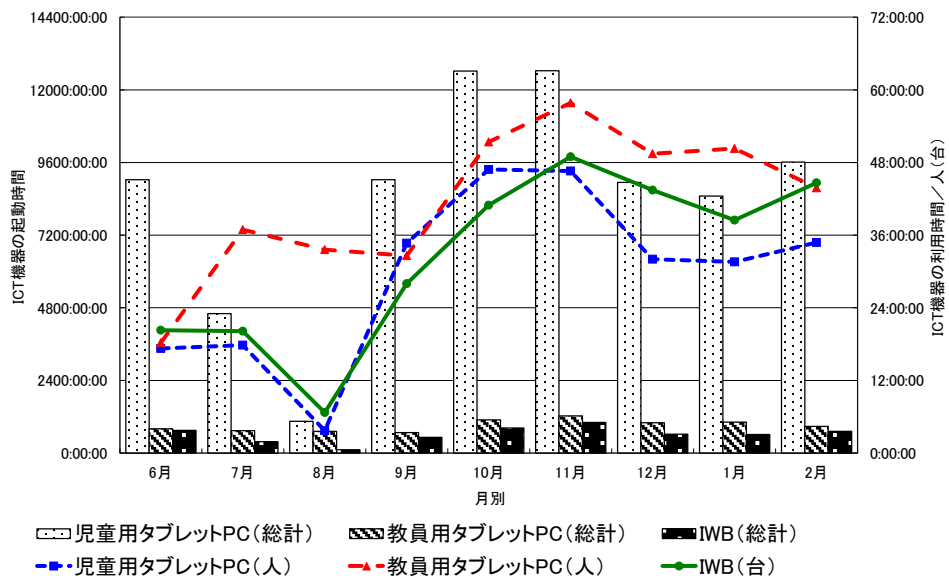


図 99 月別機器別の利用状況

6.2.2 教育情報共有プラットフォームの利用状況

(1) 分析方法

ICT機器と同様に、教育情報共有プラットフォームのシステムログを収集し、利用状況を整理した。以下に、システムログの分析・評価を行う上での前提条件等を示す。

(前提条件)

- ・測定期間: 情報共有方法を変更した平成23年6月1日から平成24年2月29日までとする。
- ・対象機能: 教育情報共有プラットフォームのライブラリ機能、掲示板機能、インシデント管理機能を対象とする。
- ・事業者によるアクセスは、分析・評価の対象外とする。

(測定項目)

- ・教育情報共有プラットフォームの利用者別の月別ログイン回数
- ・教育情報共有プラットフォームの機能別の月別アクセス回数

(2) 分析結果

教育情報共有プラットフォームのシステムログによる分析結果を以下に示す。

図 100に示すように、教育情報共有プラットフォームの利用者は、ICT支援員が約87%を占め、ICT支援員については、約1.5回/人・日、教育情報共有プラットフォームにログインしている。利用している機能は、インシデント管理機能が約45%を占めており、ICT環境の維持管理にあたり、教育情報共有プラットフォームが情報基盤として定着していると評価される。

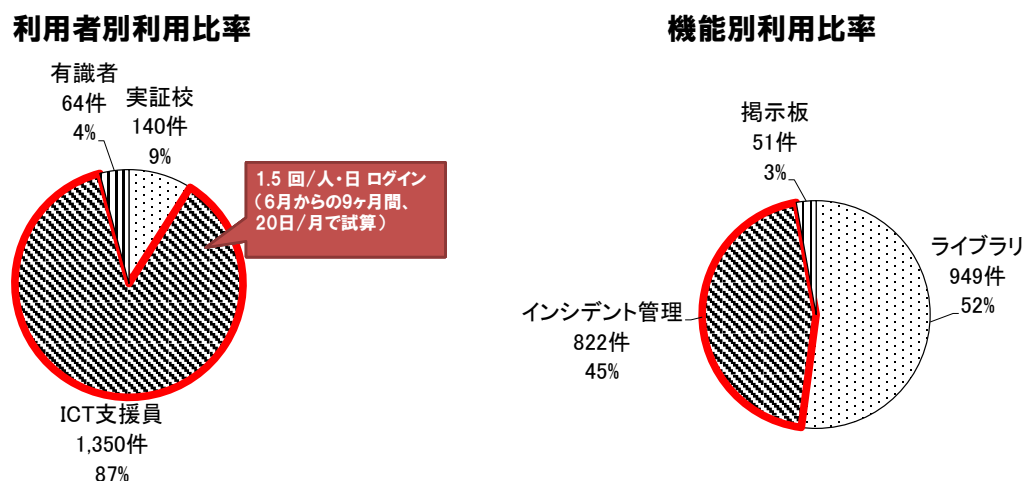


図 100 教育情報共有プラットフォームの利用状況

また、表 55、図 101に示すように、教育情報共有プラットフォームで提供されるライブラリ機能も、ICT支援員間、ICT支援員と事業者間で授業記録や地域協議会資料、調査・分析に係るフォーマット等のファイル共有を図るため、利用されている。また今年度は、実証校の教員や有識者の教育情報共有プラットフォームへのアクセスも、100件程度行われている

表 55 機能別・利用者別アクセス件数

機能	利用者			合計
	ICT支援員	実証校	有識者	
ライブラリ	890件	43件	16件	960件
掲示板	27件	14件	10件	52件
インシデント管理	817件	5件	—	1032件
合計	1734件	62件	26件	2044件

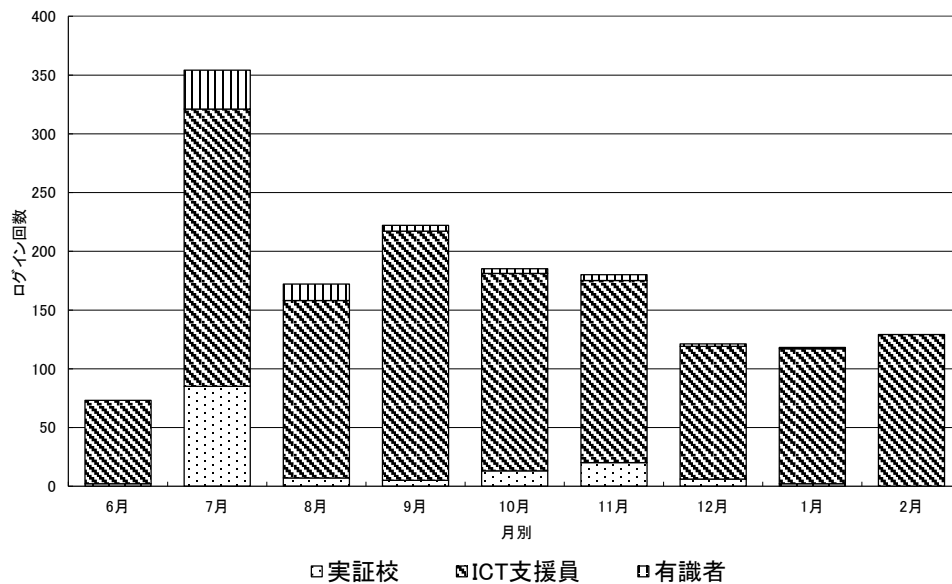


図 101 教育情報共有プラットフォームの利用者別ログイン回数

7 将来に向けたICT利活用方策の検討

7.1 平成23年度に新たに検証した実証研究

平成23年度は、実証校におけるICT利活用の定着度や実態、研究会の有識者からの意見等を踏まえ、学校と家庭との連携学習、災害時におけるICT利活用に係る実証研究を行った。その概要と調査方法について以下に記す。

7.1.1 タブレットPCを利活用した学校と家庭との連携学習

(1) 実証研究の概要

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、要求事項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い、その成果を取りまとめた。

① 実証研究の対象

本実証研究の実施にあたり、実証校と調整の上、家庭への持ち帰りにおける利活用目的を「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」に分け、各目的に応じた利活用方法を定義し、以下の通り、実証研究の対象とした。

表 56 家庭への持ち帰りにおけるICT環境の利活用に係る実証研究の対象

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た家庭での学習を想定し実証研究を行う。
	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する。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う。
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する。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う。

② 基本方針と実施手段

上記に示した家庭への持ち帰りにおけるICT環境の利活用方法を検証するため、表57に示す事項を本実証研究の実施にあたっての基本方針と実施手段とした。

特に、操作性、学習等の連続性を担保するため、普段より使い慣れている児童用タブレットPCを活用することとした。また、セキュリティ等を考慮し、家庭での利用時にはインターネットに接続する必要がないようタブレットPC等を必要に応じ設定変更し、スタンドアロン(ネットワーク環境から切り離された状態)で学習が行える環境を提供することとした。

表 57 本実証研究の基本方針と実施手段

No.	基本方針	実施手段
1	【セキュリティの担保】 ウイルス等の影響を遮断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット PC のネットワーク接続を行わない(オフライン環境で運用する)。 ・再起動時にシステム領域を復元させるソフトウェアを導入する。 ・オフラインで稼働できるようソフトウェアの設定を変更する。
2	【学習履歴の連続性の担保】 学校と家庭の学習の連続性を担保する。	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭での学習結果をタブレット PC に保管する。 ・登校時に、タブレット PC に保管した学習結果を収集し、校内サーバに集約する。
3	【既存 ICT 環境との連続性の担保】 新たな機器操作が必要ないよう配慮する。	<ul style="list-style-type: none"> ・普段の授業で児童が使用しているタブレット PC を持ち帰る。 ・電源を入れるだけで操作できるよう配慮する。

(2) 検証内容

本実証研究の検証内容を以下に示す。

① 検証期間・内容

本実証研究は、一定期間、家庭での学習が継続可能な期間を対象とした。以下に、対象とする実証校、対象学年、実施期間、ICT環境の利活用方法、使用コンテンツを示す。

表 58 家庭への持ち帰りの対象校及び実施期間等

実証校	対象学年 (児童数)	実施期間	ICT環境の利活用方法	使用コンテンツ
藤の木小学校	6年生 (41名)	12月22日～1月10日 (冬休み期間中)	ア 児童一人一人の習熟度等に応じた個別学習	手書きドリル
			イ 日記、自由研究等の長期休暇時における活動記録	新聞作成ソフト
足代小学校	4・5・6年生 (66名)	1月20日～2月29日 (3学期期間中)	ウ 宿題等、教員が家庭で行うよう指導した学習	Flash教材 手書きドリル

② 検証環境

本実証研究の実施にあたり、既存環境について3点変更を行った。

校内サーバにおいては、学校と家庭の学習記録を連携し、一元的に管理する環境を整備し、タブレットPCにおいては、オフライン環境でも動作するよう、設定変更等を行った。また、児童がタブレットPCを家庭への持ち帰りに際し、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。

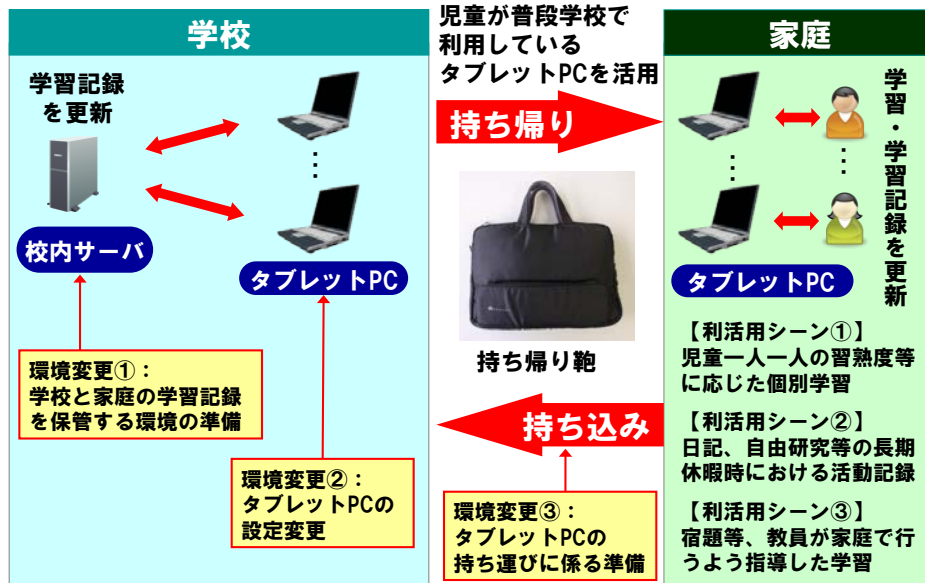


図 102 実証研究の実施にあたって用意したICT環境



図 103 持ち帰り鞆

③環境変更事項

図 104に示す通り、昨年度、タブレットPCに導入した手書きドリルは、クライアント・サーバ方式であるため、利用にあたっては、校内サーバと通信することが前提となっている。そのため、家庭での手書きドリルの利用にあたっては、校内サーバに導入されているドリルの問題、採点エンジン、学習履歴をタブレットPCのローカルディスクに移行し、オフライン環境でも利用可能な環境に整備する必要があった。

しかし、ドリルの問題及び学習履歴は、教員が問題の追加や各児童の学習履歴の参照等を行うため、校内サーバで一元管理することが望ましい。そのため、ドリルの問題及び学習履歴については、校内サーバとタブレットPCのローカルディスクと同期する仕組みが必要となった。

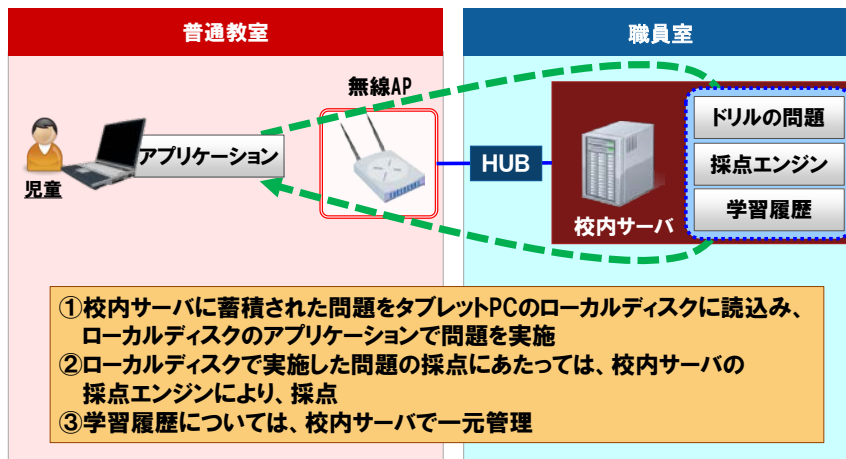


図 104 手書きドリルのシステム方式

上記を踏まえ、図 105に示す通り、手書きドリルのオフライン化に向けた変更を実施した。まず、常時接続を前提としたクライアント・サーバ方式から単独での動作を前提としたクライアントとサーバの同期方式に変更するため、アプリケーションを改修し、校内サーバに導入されているドリルの問題、採点エンジン、学習履歴をタブレットPCのローカルディスクに移行した(変更点1)。また、タブレットPCと校内サーバ間でドリルの問題及び学習履歴の同期を図るため、校内サーバと接続可能な環境か否かを識別するための設定画面を作成し(変更点2)、学校で利用する場合、自動的にタブレットPCと校内サーバ間で問題及び学習履歴の同期を図る仕組みを構築した(変更点3)。

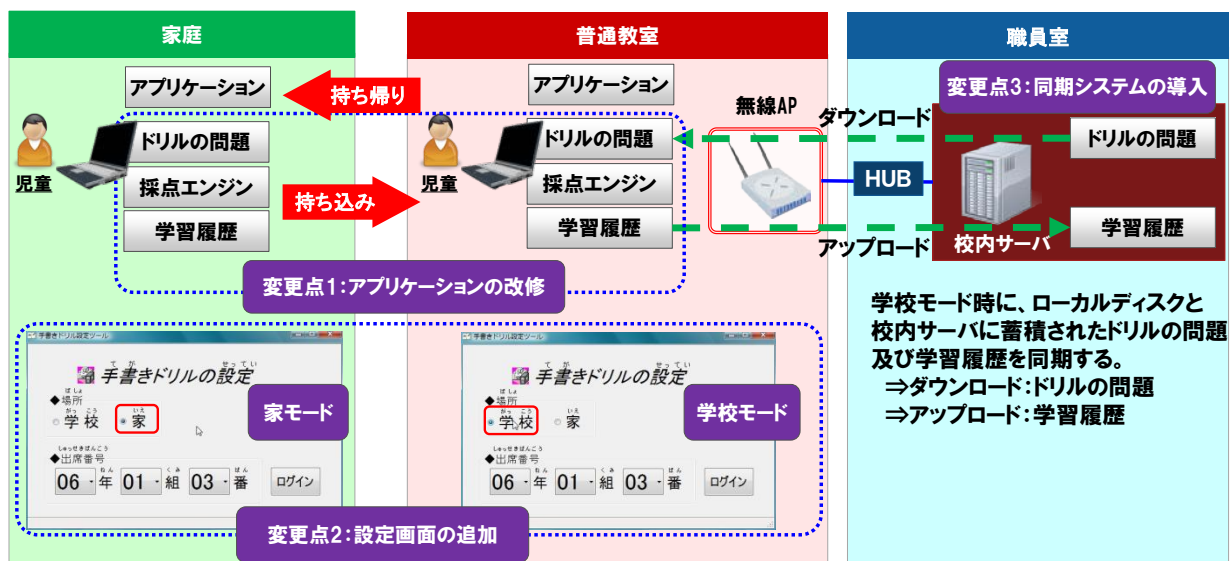


図 105 手書きドリルのオフライン化に向けた変更内容

④検証手順

本実証研究の検証手順を表 59に示す。タブレットPCの家庭への持ち帰りにあたっては、保護者の理解が不可欠となる。そのため、タブレットPCの家庭への持ち帰りにあたり、実証研究の目的や内容、注意事項等を示した説明資料を作成し、保護者へ提示した。特に、タブレットPCの家庭への持ち帰りにあたり、主な懸念事項として破損・盗難が想定されるため、保護者への説明資料において破損や盗難時の責任について注意喚起した。

表 59 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、ICT利活用方法等を検討
	1-2.使用コンテンツの選定	実証校 事業者	ICT利活用方法を踏まえ、家庭での学習で使用するコンテンツを選定
	1-3.サポート方法の検討	実証校 事業者	持ち帰り期間中のサポート体制・方法等を検討
	1-4.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向け説明会、あるいは文書を通じ、実証研究の目的や内容等について説明
2.準備	2-1.タブレットPCの設定変更	事業者	選定されたコンテンツをオフラインで運用できるように、設定を変更
	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.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.実施	3-1.家庭での学習	児童	普段の授業で児童が使用しているタブレットPCを家庭に持ち帰り、指定された課題を実施
4.実施後	4-1.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.検証	5-1.教員へのヒアリング	事業者	タブレットPCの家庭への持ち帰りにあたっての課題や留意事項について、ヒアリングを実施
	5-2.ICT支援員へのヒアリング	事業者	
	5-3.課題・留意事項の抽出	事業者	事業者側での作業やヒアリング、アンケート結果等を踏まえ、技術面・運用面の課題・留意事項を抽出・整理

⑤検証項目

本実証研究の検証にあたっては、上記に示した基本方針やICT環境の利活用方法に基づいて、実施した際に発生した、あるいは想定される課題や今後に向けた留意事項を抽出した。課題及び今後に向けた留意事項の抽出にあたっては、教員及びICT支援員へのヒアリング等を踏まえ、技術面・運用面から課題抽出を行った。

以下に、本実証研究の検証項目を示す。

表 60 実証研究の検証項目と検証方法

検証区分	技術面	運用面
タブレットPC	・タブレットPCのセキュリティ対策 ・タブレットPCのスタンドアロン環境への設定変更事項	・障害時におけるサポート方法
コンテンツ	・学習履歴の連携方法	
備品等	—	・児童の負担を軽減する持ち運び手段

(3) 検証結果

図 106 に示すように、藤の木小学校及び足代小学校でタブレット PC の家庭への持ち帰りを実施した。実施結果及び「(2)⑤検証項目」に示した検証項目を踏まえ、抽出した課題、今後に向けた留意事項を以下に示す。



図 106 タブレットPCの家庭への持ち帰り風景

①【技術面】タブレットPCのセキュリティ対策に係る検証結果

本実証研究においては、セキュリティを担保するため、ネットワークへの接続を行わず、オフライン環境で運用した。これにより、セキュリティに係る事故は発生しなかった。外部媒体の接続によるウイルスの侵入等の事象も発生しなかった。

②【技術面】タブレットPCのスタンドアロン環境への設定変更事項に係る検証結果

家庭へのタブレットPCの持ち帰りにあたり、対象となるアプリケーションのスタンドアロン環境における稼動状況を検証した上で実施した。

手書きドリルについては、スタンドアロン環境での動作を前提としたクライアントとサーバの同期方式へと機能拡張を行った。学校内での検証時には支障が出なかったものの、本実証研究を行った藤の木小学校、足代小学校のうち、藤の木小学校のみ、家庭での手書きドリルの採点時に10分/ページ程度掛かる障害が発生した。

再度、機能拡張を行った手書きドリルを確認したところ、障害の再現性はなく、プログラム自身に問題はなかった。タブレットPCの無線LAN接続機能をオフにした状態で手書きドリルを動作させたところ、障害の再現が確認された。常駐プログラムを詳細に調査したところ、校内ネットワークに常時接続する複数のアプリケーションのうち、システムログ取得のためのアプリケーションのCPU使用率が100%の状態にあった。使用ポート番号⁹については重複が確認できなかった。そのため、CPUの使用率が高いDLL¹⁰を調査し、アプリケーションをアンインストールにしたところ、障害が解決した。

⁹ コンピュータがデータ通信を行う際に通信先のプログラムを特定するための番号

¹⁰ DLL (Dynamic Link Library) : 複数のアプリケーションソフトが共通して利用するような汎用性の高いプログラムを部品化してファイルとして保存しておき、必要に応じてメモリに呼び出して利用する手法

上記により、タブレットPCの持ち帰りにあたっては、オフライン時の各サービスの挙動を詳細に検証し、影響の確認が求められることが明らかになった。影響を遮断するため、学校で使用するIDと家庭で使用するIDを切り替え、稼働サービスの設定を変更するなどの方策も想定される。

③【技術面】学習履歴の連携方法に係る検証結果

本検証では、手書きドリルのアプリケーションを改修し、タブレットPCと校内サーバ間で同期し、学習履歴等をデータ連携する仕組みを構築した。学習履歴の連続性を担保できるものの、児童の学習履歴が個々に管理されるため、より効果的に学習履歴を活用するためには、各児童の学習履歴を一元的に把握できるレポート機能が必要であるとの要望が挙げられた。

検証で用いた手書きドリルのアプリケーションは、同期を確実にこなうため、タブレットPCと校内サーバ間のドリルの問題及び学習履歴の全ファイルを更新する方式を採用した。そのため、クラス全員のタブレットPCと校内サーバ間で一斉に同期処理が行われ、想像以上の時間が掛かる新たな問題が発生した。今後、同期方式のアプリケーションを導入する際には、サーバ、ネットワーク等の負荷を軽減するため、差分のみを更新する仕組みにする必要があることが明らかになった。

手書きドリル以外のタブレットPCにインストールされたアプリケーションについては、児童が手動で校内サーバ内の個人フォルダやタブレットPC内にデータを保存している。より効率的に意識することなく、学習履歴の連携を図るためには、プラットフォームレベルでタブレットPCの特定フォルダに保存されたデータと校内サーバ内の個人フォルダに保存されたデータを同期させる、個々のアプリケーションに依存しない仕組みにする必要がある。学校内のネットワークに接続された際に、家庭での学習結果をタブレットPCの特定フォルダに保存したデータと、自動的に校内サーバ内の個人フォルダのデータが相互に同期される仕組みを構築することで、一元的に学習履歴を管理することが可能となる。また、家庭への持ち帰りだけではなく、通常の授業においてもネットワークの負荷を軽減に寄与することから、よりICT環境を有効に活用できると想定される。

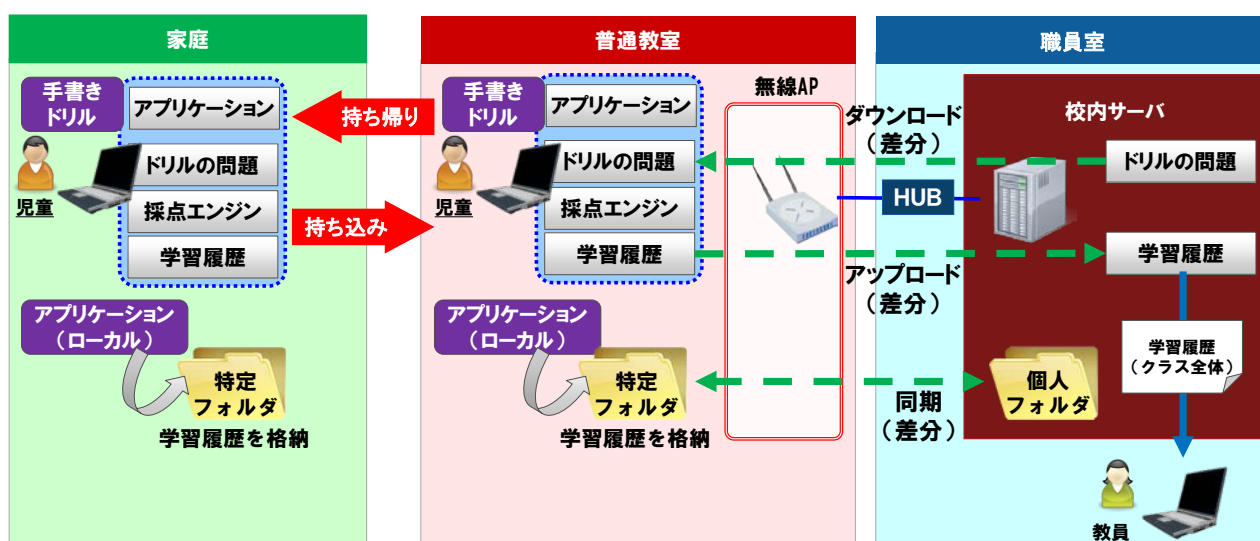


図 107 学習履歴の連携イメージ(案)

④【運用面】障害時におけるサポート方法に係る検証結果

家庭へのタブレットPCの持ち帰りにあたって、家庭で発生した障害や不具合等に対応するため、以下に示すサポート体制・方法を構築し、運用した。

(運用条件)

- ・保護者、あるいは児童からの問合せについては、実証校を窓口とする。
- ・持ち帰り期間中に登校日がない場合も考慮し、予備機の配備も含め、別途対応する。
- ・長期休暇時に家庭への持ち帰りをを行う際は、年始休みも含まれるため、サポート窓口開設期間中とサポート窓口開設期間外で運用方法を変え、実施する。
- ・サポート窓口開設期間中は、ICT支援員がインシデント管理に登録し、事業者にてインシデント管理に回答を登録する。
- ・サポート窓口開設期間外に登録されたインシデントは、営業開始後に対応する。
- ・盗難等の緊急を要する事項に限定し、営業期間に関わらず、事業者と電話連絡を行う。

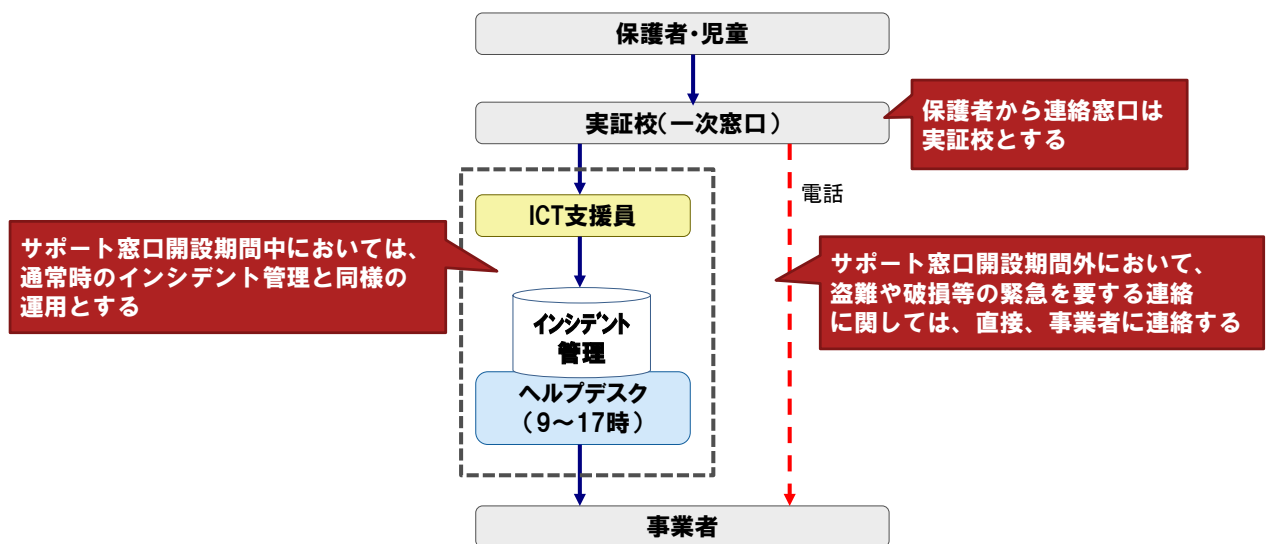


図 108 持ち帰り時のサポート体制・方法

本実証期間中の保護者からの問合せは1件であり、予備機への振り替えで対応した。

⑤【運用面】児童の負担を軽減する持ち運び手段に係る検証結果

日々、児童が持ち帰るランドセル(1.1Kg)は、教科書を入れると約3Kgとなる。学期の終わりの終業時においては、様々な用具(習字道具:1.2Kg、絵の具セット:0.6Kg等)を持ち帰ることになることが多い。上記に加え、タブレットPC(1.89Kg)を持ち帰ることになるため、児童に配慮した持ち運びの工夫が必要となる。藤の木小学校では、持ち帰り鞆にタブレットPC、ACアダプタを格納した。また、足代小学校では、ランドセルにタブレットPC、ACアダプタを格納し、必要に応じて、持ち帰り鞆に教科書等を入れた。タブレットPCの持ち帰りにあたっては、持ち帰る荷物を分散させる運用などを行い、持ち帰り方法の工夫を行う必要がある。



図 109 ランドセルによる家庭への持ち帰り風景(足代小学校)

7.1.2 災害時におけるICT環境の利活用

(1) 実証研究の概要

災害時等の非常時における、フューチャースクール事業で整備したICT環境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、要求事項を明らかにするため、災害発生時に教室、体育館等が避難所として利用される場合を想定した実証研究を行い、その成果を取りまとめた。

平成22年度事業の西日本地域の報告書の「10.7.2 (4) 災害時におけるICT環境の利活用」で示した利活用方策を踏まえ、実証研究を行った。

① 実証研究の対象

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、実証校と調整の上、表 61に示すように災害時におけるICT環境の利活用方法を、被災者やボランティアに対するICT環境の提供と、タブレットPCのバッテリーや太陽光パネルによる自然エネルギー発電の有効活用と定義し、実証研究の対象にした。

被災者やボランティアを対象としたICT環境の提供では、実証校のインターネットのアクセス回線を利用し、自己所有の情報端末とタブレットPCから自由に接続可能か、IWBをワンセグテレビ、緊急地震速報等、広く避難者に向け情報を伝達できる掲示板(デジタルサイネージ)として活用可能かを検証した。また、自然エネルギー発電の有効活用では、タブレットPCの充電機や太陽光パネルの活用等、停電時における代替電源手段の可能性について、併せて検証した。

表 61 災害時におけるICT環境の利活用に係る実証研究の対象

利活用の目的	ICT環境の利活用方法	実証内容
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	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。

図 110に示すように、行政職員も含め、実証校のICT環境を活用し、インターネットへの接続や各種アプリケーションによる情報収集・発信を可能とし、自助・共助・公助の諸活動を支援できる利活用シーンを想定した。

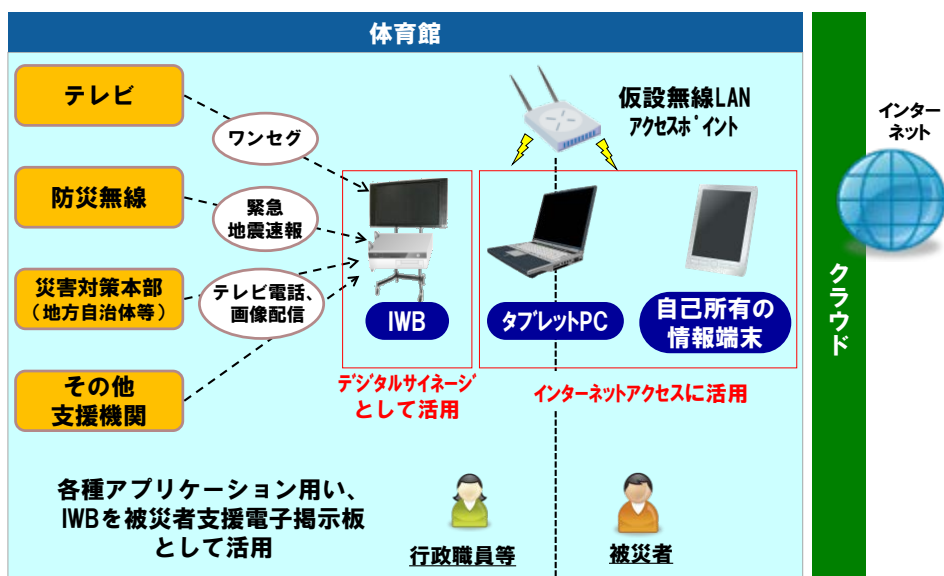


図 110 災害時におけるICT環境の利活用シーン

②基本方針と実施手段

上記に示した災害時におけるICT環境の利活用方法を検証するため、以下の通り、本実証研究の実施にあたっての前提条件、基本方針、実施手段を定めた。

【前提条件】

- ・インターネットの接続回線が維持され、ICT環境に電源が供給されている。
- ・主に避難所として利用される体育館を対象とする。
- ・既存のICT環境を最大限活用し、機器の追加は最小限にする。

表 62 本実証研究の基本方針と実施手段

No.	基本方針	実施手段
1	【アクセスフリー】 設定不要な、自由にインターネットに接続できる環境を提供する。	・アクセスフリーの無線 AP を整備する。 ・インターネットアクセスのフィルタリングを解除する。
2	【消費電力の抑制】 消費電力を考慮した機器構成とする。	・必要となる機器構成を最小化する。 ・タブレット PC のバッテリーを活用する。 ・自然エネルギーを活用する。
3	【既存 ICT 環境への影響の遮断】 既存 ICT 環境への影響、セキュリティを考慮した構成とする。	・既存 LAN と別系統の LAN とする。 ・児童の成果物等が蓄積された校内サーバを物理的に切り離す。

(2)検証内容

本実証研究の検証内容を以下に示す。

①検証内容

本実証研究は12月2日に藤の木小学校にて、以下のICT機器を使用し検証した。

表 63 災害時の実証研究の対象校及び実施日等

ICT環境の利活用方法	実証研究で使用したICT機器
①自己所有の情報端末を活用したインターネット利用	・自己所有のパソコン:1台 ・自己所有のスレートPC:1台 ・仮設アクセスポイント:1台
②タブレットPCを活用したインターネット利用等	・児童用タブレットPC:1台 ・仮設アクセスポイント:1台
③IWBからの情報閲覧	・IWB:1台 ・仮設アクセスポイント:1台 ・被災者支援用アプリケーション (緊急地震速報、ワンセグテレビ、 画像配信、テレビ電話)
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	・電力量測定機器:1台 ・太陽光パネル発電機:1台

②検証環境

避難所としての利用が想定される体育館で無線LAN環境を提供するため、図 111に示す通り、災害対策用のICT環境を仮設構築した。災害各実証校の体育館に情報コンセントを追加し、設置された情報コンセントに、LANケーブルと無線LANアクセスポイントを接続することで、アクセスフリーな無線LAN環境を仮設構築した。さらに既存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替え、物理的に別回線とした。また、通常時は児童が有害サイトにアクセスできないようクラウド上でフィルタリングを行っているが、災害時用に遠隔地よりアクセス制限を解除した。

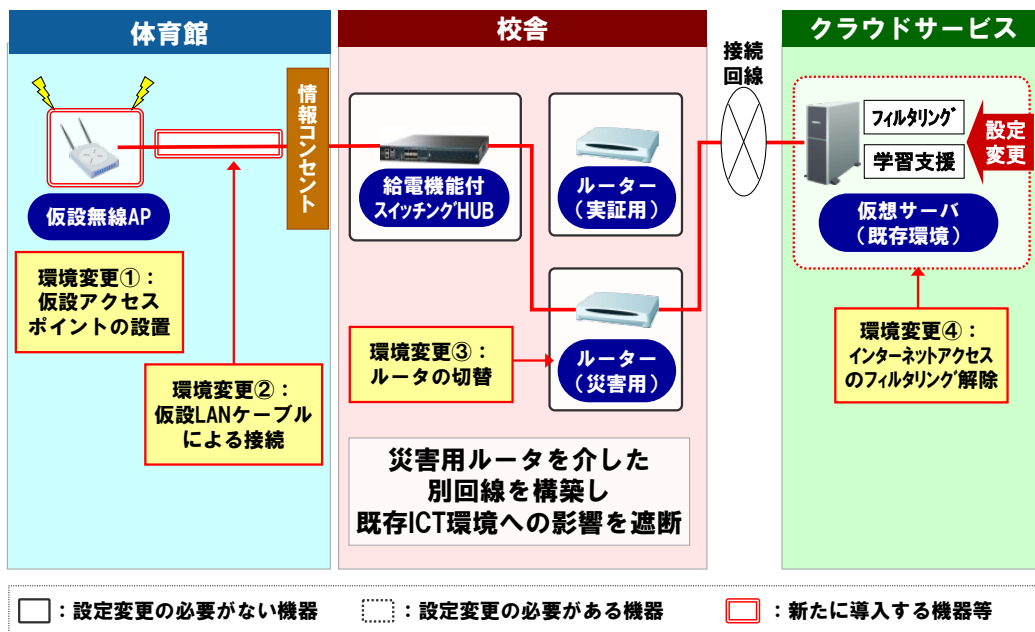


図 111 災害時におけるICT環境の利活用に係る実証研究の環境

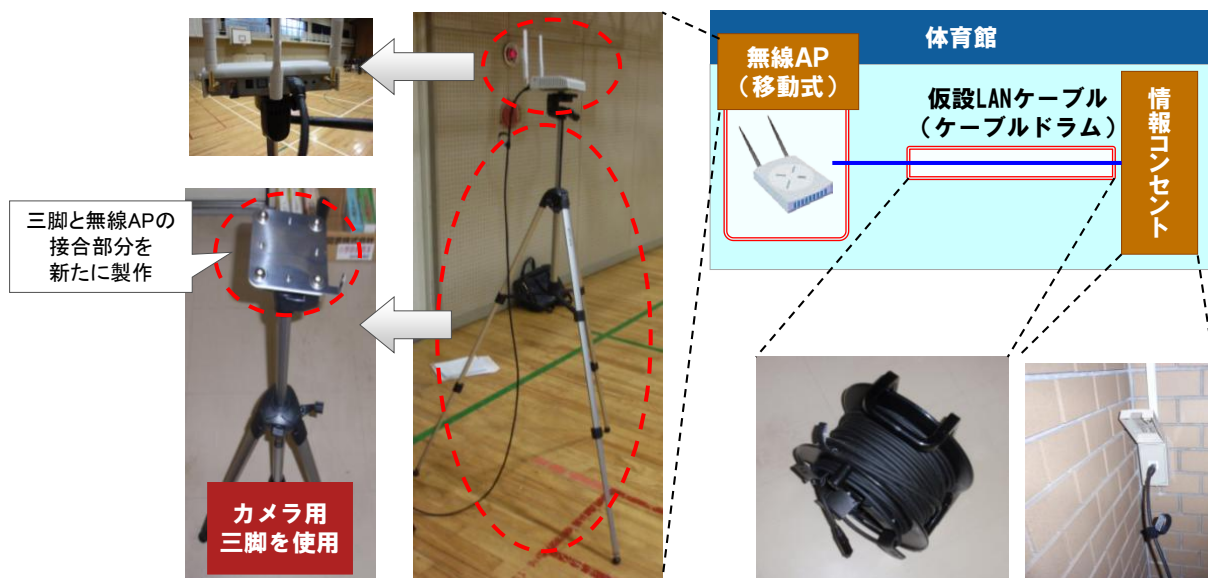


図 112 体育館に無線LAN環境を提供するための仮設アクセスポイント

表 64 仮設アクセスポイントの構成

構成		設置対象
①追加情報コンセント	情報コンセント(鍵付)	体育館
②仮設無線 AP(三脚付き)	無線AP+専用壁面プレート+三脚	
③仮設 LAN ケーブル	ケーブルリールセット	

②検証アプリケーション

災害時における自助・共助・公助の諸活動を支援する被災者支援アプリケーションの有効性について、併せて検証した。以下に、検証を行う被災者支援アプリケーションの概要を示す。

表 65 被災者支援アプリケーションの概要

観点	被災者支援アプリケーション	概要
緊急通報の情報収集	緊急地震速報	IWB用PCに緊急地震速報ソフトを常駐させ、気象庁の緊急地震速報を受信し、地図画面をポップアップ表示(震源地、予測地点)する。
	ワンセグテレビ	IWB用PCにワンセグチューナーを取り付け、地上デジタルテレビ放送を受信する。
情報発信	画像の自動配信	Wi-Fi機能を搭載したメモリカードを投入したデジタルカメラで撮影し、事前に登録したフォルダやオンライン共有サイトへ自動的に写真や動画をアップロードする。
個々のコミュニケーション	テレビ電話	IWB用PCにテレビ電話ソフトを導入し、遠隔地との会話を行う。

③ 検証手順

本実証研究の実施にあたっては、災害時におけるICT環境への切り替え運用シナリオを事前に作成し、実証研究を実施した。

表 66 災害時におけるICT環境の利活用に係る運用シナリオ

ステップ	作業	作業内容
1. 状況確認	1-1. 校内サーバのシャットダウン	・児童の成果物等が蓄積された校内サーバを、停電等に伴う障害を排除するため、無停電電源装置により、校内サーバをシャットダウン
	1-2. 電源確認	・校内の電源(分電盤等)を確認
	1-3. インターネット接続確認	・インターネットの接続状況をタブレットPCで確認
2. 切替作業	2-1. ネットワークの切替え	・セキュリティを担保しつつ、認証を伴わないインターネット接続を可能にするため、ルータを切替え、校内サーバを物理的に切断
	2-2. フィルタリングの解除	・事業者に連絡し、フィルタリング解除を指示
	2-3. 体育館への無線LAN環境の構築	・体育館に設置された情報コンセントから仮設LANケーブルを敷設し、仮設アクセスポイントを設置 ・仮設アクセスポイントが仮設LANケーブルによるPoE(Power on Ethernet)で電源供給されているか、仮設アクセスポイントの電源ランプを確認
	2-3. 体育館のICT環境の構築	・既存のIWB、タブレットPCを体育館に移設
3. 接続確認	3-1. 自己所有の情報端末での接続確認	・仮設アクセスポイントが認識され、インターネットに接続可能かを確認 ・フィルタリングが解除されているかを確認
	3-2. タブレットPCでの接続確認	・仮設アクセスポイントが認識され、インターネットに接続可能かを確認 ・フィルタリングが解除されているかを確認
	3-3. IWBでの接続確認	・仮設アクセスポイントが認識され、インターネットに接続可能かを確認 ・フィルタリングが解除されているかを確認 ・被災者支援アプリケーションの稼働を確認

④ 検証パターン

実証校において、電源が確保されていない場合を想定し、以下に示す2パターンのネットワーク切替え方策について、検証した。

表 67 ネットワーク切替えパターンの概要

パターン	概要	電源供給方法				
		校舎				体育館
		TA	ルータ	災害用ルータ	L2SW	仮設無線AP
通常時	-	AC電源	AC電源	-	AC電源	→ PoEで給電
災害時	パターン1 校舎内に電源が確保されている状況	AC電源	-	AC電源	AC電源	→ L2SWからPoEで給電

パターン	概要	電源供給方法				
		校舎				体育館
		TA	ルータ	災害用ルータ	L2SW	仮設無線AP
パターン2	校舎内と体育館に電源が確保されていない状況	UPSで給電	-	バッテリーで給電	-	バッテリーで給電

※パターン1では体育館に電源が確保されていない状況下でも、校舎内に設置されたL2SWから電源供給されるPoE (Power over Ethernet) 方式の無線APであるため、体育館に無線LAN環境を提供することが可能である。

パターン1においては、校舎内に電源が確保されている状況を想定し、インターネット回線と接続するTA¹¹と、情報コンセントが接続されたL2SWを災害用ルータに接続し、情報コンセントを介して体育館に無線LAN環境を構築した。

以下に、パターン1の全体概要と切替え手順を示す。

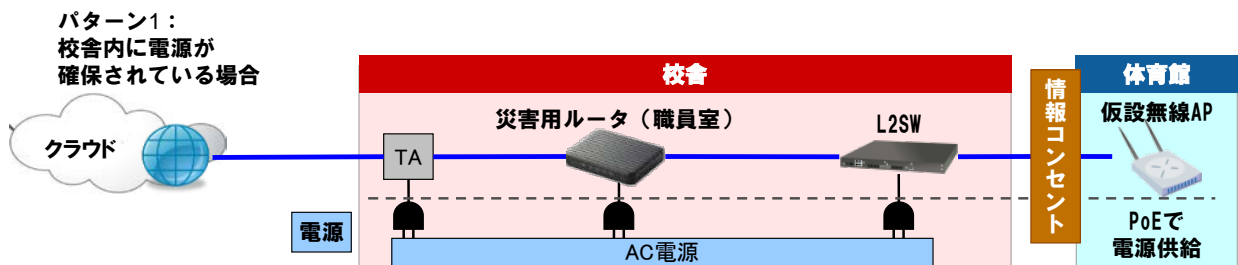


図 113 パターン1(校舎内に電源が確保されている状況でのネットワーク切替え)の概要

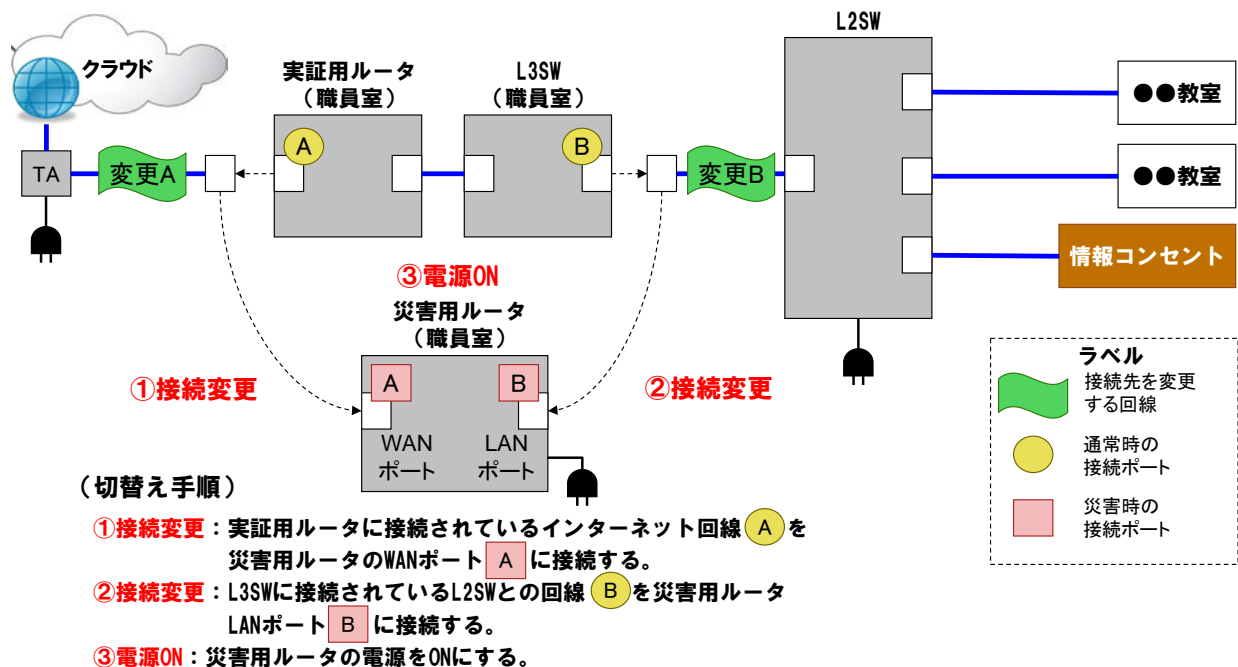


図 114 パターン1(校舎内に電源が確保されている状況でのネットワーク切替え)の手順

¹¹ インターネット回線と接続するための回線終端装置

パターン2においては、校舎内と体育館に電源が確保されていない状況を想定し、パターン1に加えて、最低限必要となるネットワーク機器へ、AC電源以外のバッテリー等により給電した。情報コンセントと接続されているL2SWは、給電方法がAC電源に限定されているため、既存のLANケーブルを活用し、ターミナルアダプタ(TA)から災害用無線APへと直接接続する回線を構築した。通常、L2SWからPoEで電源供給される機能が活用できないため、USB端子を活用した給電が可能な消費電力の小さい簡易な無線APを設置した。

以下に、パターン2の全体概要と切替え手順を示す。

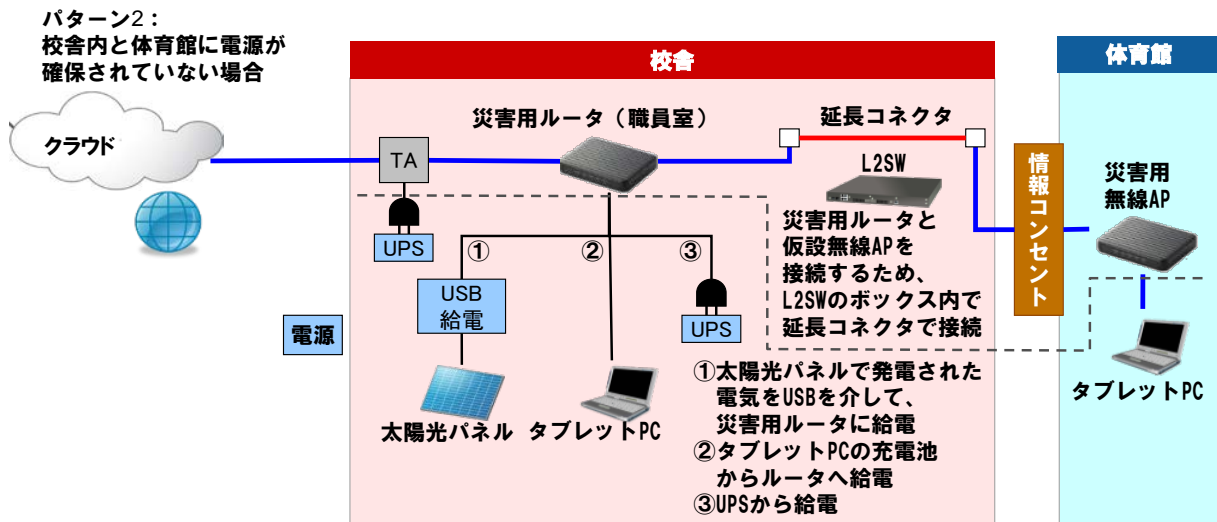


図 115 パターン2(校舎内と体育館に電源が確保されていない状況でのネットワーク切替え)の概要

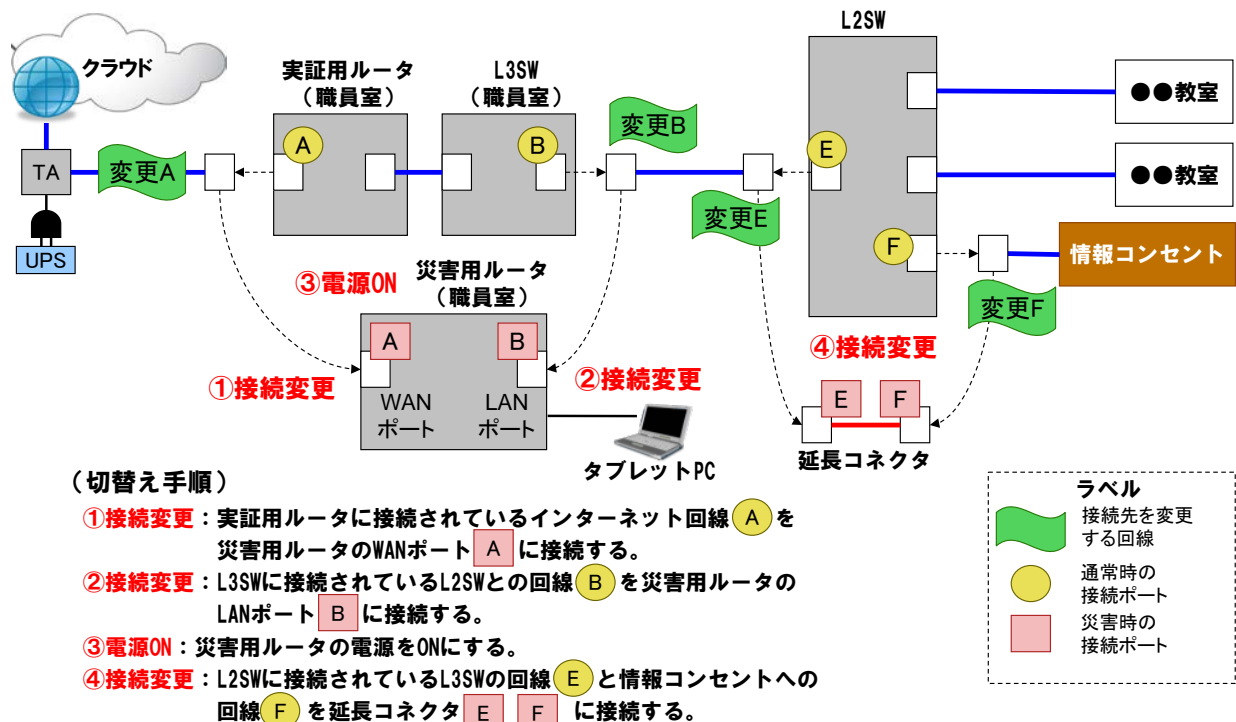


図 116 パターン2(校舎内と体育館に電源が確保されていない状況でのネットワーク切替え)の手順

また、ネットワークの切替え作業を専門技術者でなくとも、教員等で実施できるよう、図

114・図 116に示した手順に基づき、切替えが必要となるポートや回線に、ラベルの貼り付けを行った。



図 117 ネットワーク切替えに必要な機器の切替えラベル

⑤ 検証項目

以下に、検証項目を示す。

表 68 実証研究の検証項目

No.	検証区分	技術面	運用面
1	自己所有の情報端末を活用したインターネット利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク切替え方法 ・必要機器の消費電力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク切替えに伴う作業時間・要員
2	タブレットPCを活用したインターネット利用等		
3	IWBからの情報閲覧		<ul style="list-style-type: none"> ・被災者支援アプリケーションの有効性
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	<ul style="list-style-type: none"> ・AC電源以外による給電方法の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用にあたっての操作性

(3) 実証研究の検証結果

「(2)⑤検証項目」に示した検証項目を踏まえ、抽出した課題を以下に示す。

①【技術面】ネットワーク切替え方法に係る検証結果

図 114・図 116に示した手順に基づき、ネットワークの切替えを行った結果、パターン1、パターン2ともに、自己所有の情報端末においても、問題なくインターネットへの疎通が確認でき、ネットワーク切替えに伴う技術的な課題はなかった。ただし、パターン2でのUSB端子を活用した給電が可能な簡易な無線APを使用する場合、無線APの処理能力の違いから、仮設アクセスポイントと比較し、接続台数が制限される可能性がある。上記を踏まえると、停電時においてはパターン2で運用し、復電後にパターン1へと切替える運用方法が想定される。

以下に、ネットワーク切替え結果、インターネットへの疎通結果を示す。

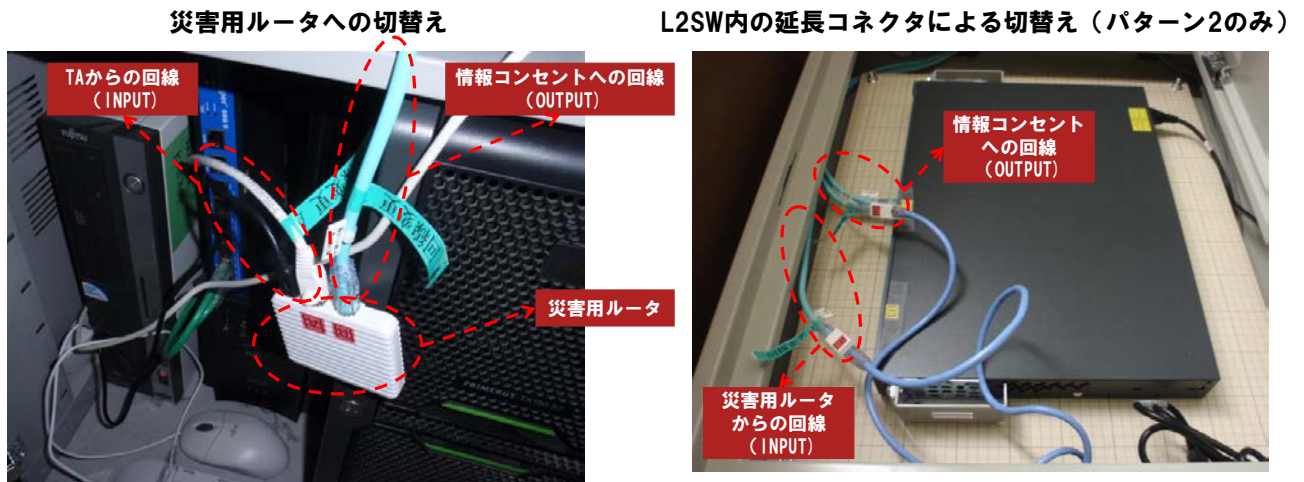


図 118 ネットワーク切替え結果



図 119 パターン1:校舎内に電源が確保されている状況での接続確認



図 120 パターン2:校舎内と体育館に電源が確保されていない状況での接続確認

②【技術面】必要機器の消費電力に係る検証結果

災害時におけるICT利活用にあたっては、最低限、TA、災害用ルータ、体育館に設置した情報コンセントと接続するL2SWのネットワーク機器、及び体育館に設置するIWBの電力が必要となる。

検証の結果、ネットワーク機器で必要となる電力は約30W、IWBに必要な電力は約180W/台となり、最低限、校舎内で30W、体育館で180Wの計210Wが必要となると想定される。ただし、各機器の消費電力を以下に示すが、数値については、簡易な電力

測定機器で調査したため、厳密なものではない。

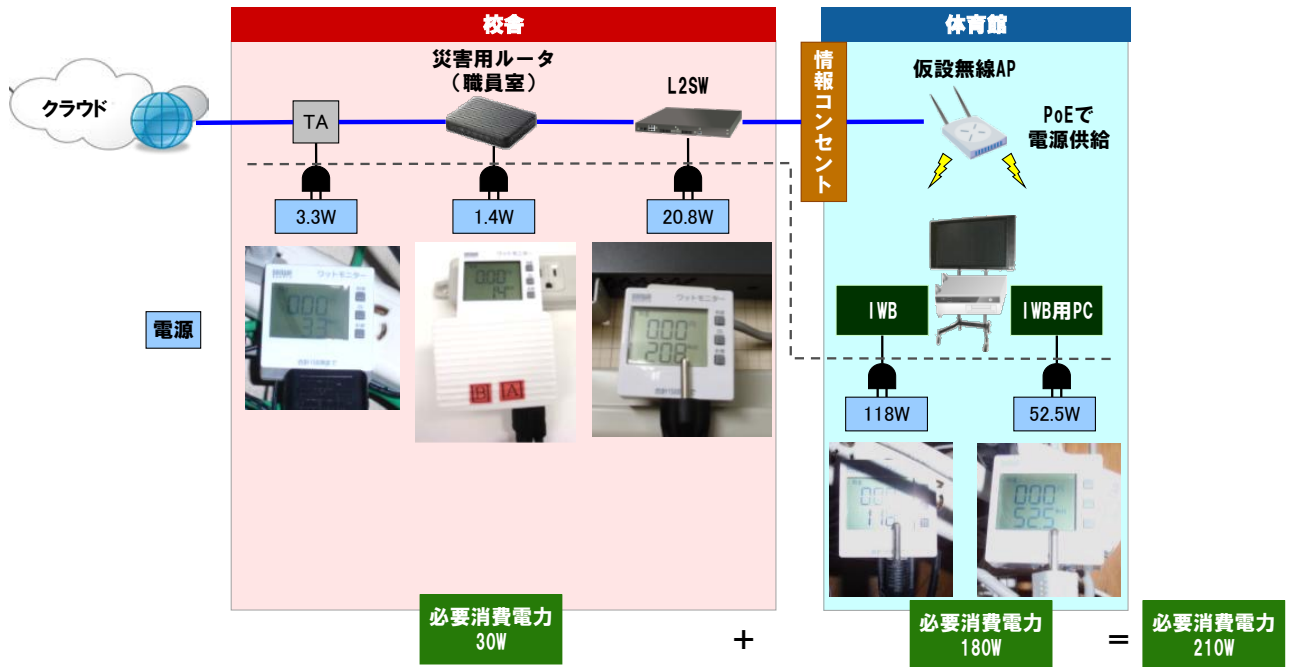


図 121 災害時におけるインターネット環境の提供に最低限必要な消費電力

③【技術面】AC電源以外による給電に係る検証結果

AC電源以外による給電方法として、タブレットPCの充電機による給電、太陽光パネルによる給電、UPSによる給電の3パターンについて、災害時におけるICT利活用に必要なとなる機器への給電手段として実用に耐えるか検証した。特に、災害時には、携帯電話は重要なインフラとなるため、携帯電話も含めた各給電方法による検証を行った。

表 69 ACアダプタ以外による給電方法

No.	給電方法	検証方法	対象機器
1	タブレットPCの充電機による給電	タブレットPCのUSBより、USBケーブルを使用し、対象機器が給電されるかを検証する。	・災害用ルータ ・災害用AP ・携帯電話
2	太陽光パネルによる給電	太陽光パネルで発電された電気が蓄積されたバッテリーで対象機器が動作するかを検証する。	・災害用ルータ ・災害用AP ・携帯電話
3	UPSによる給電	校内サーバのために設置されたUPSより、電源ケーブルで対象機器が給電されるかを検証する。	・災害用ルータ ・TA ※UPSが職員室に設置されているため、職員室に設置する災害用ルータ、TAを対象とする。

また、太陽光パネルによる給電の検証においては、工事等が不要で容易に調達可能な太陽光パネルを使用し、検証を行った。以下に、使用した太陽光パネルの外観と仕様を以下に示す。



図 122 太陽光パネルの外観

表 70 太陽光パネルの仕様

項目	仕様
サイズ	W174mm × D26mm × H404mm
重さ	420g
ソーラーパネル最大出力	3.1W DC4.6V
充電時間	約1.5日(太陽光パネルからUSBバッテリーへの充電)

各給電方法で検証した結果、問題なく各機器に電源供給された。特に、タブレットPCの充電池による給電においては、タブレットPCがスリープ状態でも、各機器に給電することができ、複数機器に同時に給電することも可能であった。実証校に配備されたタブレットPCは、災害時において、携帯電話等の予備バッテリーの代用として有効に活用できることが実証された。



図 123 タブレットPCから災害用ルータへの給電



図 124 太陽光パネルからの給電

④【運用面】ネットワーク切替えに伴う作業時間・要員に係る検証結果

パターン1のネットワーク切替えに要する作業時間は、インターネット回線の災害用ルータへの切替え、体育館に設置されている情報コンセントと接続されている回線と災害用ルータとの接続、災害用ルータの電源ONの3つの作業に限定されるため、ネットワークの切替えを1名で1分程度で行うことができた。

パターン2では、パターン1に加え、災害用ルータからの回線と情報コンセントへの回線を延長コネクタで接続する作業に限定されるため、1名でも数分でネットワークの切替えを行うことができた。

ネットワークの切替えにあたっては、事前にラベルを貼り付けているため、専門知識を有さない教員等でも対応可能であり、事前周知を徹底すれば十分に運用可能であると想定される。また、フィルタリングの解除にあたっては、事業者1名の遠隔操作により、約5分で解除することができた。

削除	No.	グループ名	ユーザー	動作モード	フィルタリングルール
<input type="checkbox"/>	1	蓮山小学校	1	フィルターON	グループ個別設定
<input type="checkbox"/>	2	雲野小学校	1	フィルターON	グループ個別設定
<input type="checkbox"/>	3	藤の木小学校	1	フィルターOFF	グループ個別設定
<input type="checkbox"/>	4	足代小学校	1	フィルターON	グループ個別設定
<input type="checkbox"/>	5	西谷並小学校	1	フィルターON	グループ個別設定

図 125 フィルタリングの解除結果

⑤【運用面】被災者支援アプリケーションの有効性に係る検証結果

被災者支援のアプリケーションとして有効であると想定される、緊急地震速報、ワンセグテレビ、画像配信、テレビ電話について、検証した。

【緊急時災害通知】

災害時においては、正確な災害情報を可能な限り迅速に取得し、その情報に基づき、適切な行動を行うことが重要になる。本実証研究で使用した緊急地震速報ソフトはIWB用PC等に常駐させることで、気象庁の緊急地震速報をもとに、マグニチュード、予測震度、到達までの猶予秒数を計算し、地図画面に自動的にポップアップするため、災害時における初動対応に有効なツールになると考えられる。

また、災害発生時、児童の安全を確保する意味合いからも有効であると考えられる。さらに、緊急時災害通知ソフトは、疑似的に指定した時間に緊急時災害通知を表示させることが可能であるため、小学校で行われる避難訓練においても、活用することができる。一部の実証校にて、本機能を活用した避難訓練を行った(図 127)。

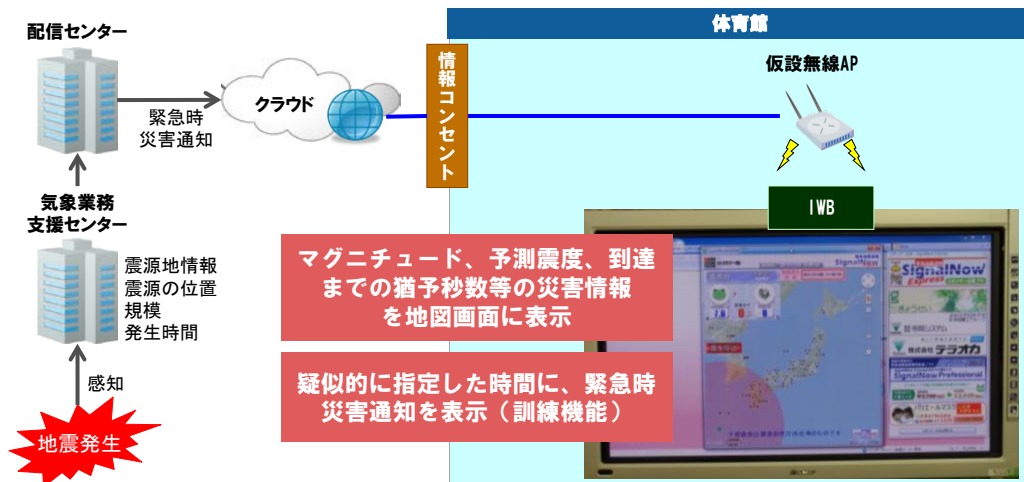


図 126 緊急地震速報のイメージ



図 127 緊急地震速報を活用した避難訓練(足代小学校)

【ワンセグテレビ】

テレビや新聞等のマスメディアからの情報は、防災活動の重要な情報源となる。しかし、避難所となる体育館は、テレビコンセントが設置されていないことも多く、テレビ用アンテナの設置が不用なワンセグテレビは、災害時に有効なツールになると考えられる。ワンセグテレビの閲覧にあたっては、一部の携帯電話でも閲覧可能であるが、被災者への閲覧を配慮すると、画面の大きいワンセグチューナーによるIWBでの閲覧が望ましいと考えられる。ワンセグチューナーの受信状況を事前に調査し、災害対策用に整備することも有効である。

【画像配信】

被災地の状況を的確、かつ正確に把握することは、災害復旧において、極めて重要である。しかし、交通網の切断等により、被災地が孤立した場合、被災地の状況把握がより困難になるため、被災地からの定期的な情報発信が現状把握の有効な手段の一つになると想定される。また、被災地の状況把握にあたっては、文章や言葉よりも、写真や動画による情報発信が情報の正確性の観点からも重要であると考えられる。

検証の結果、無線LAN機能付きメモ리카ードを投入したデジタルカメラで撮影した画像は、災害用に切り替えたネットワークを介して、事前に設定したローカルディスクのフォ

ルダ、オンライン共有サイトに抜け漏れなくアップロードされた。画像のアップロードにあたっては、約1分程度の時間を要するものも、実情に耐えうるものであると評価される。

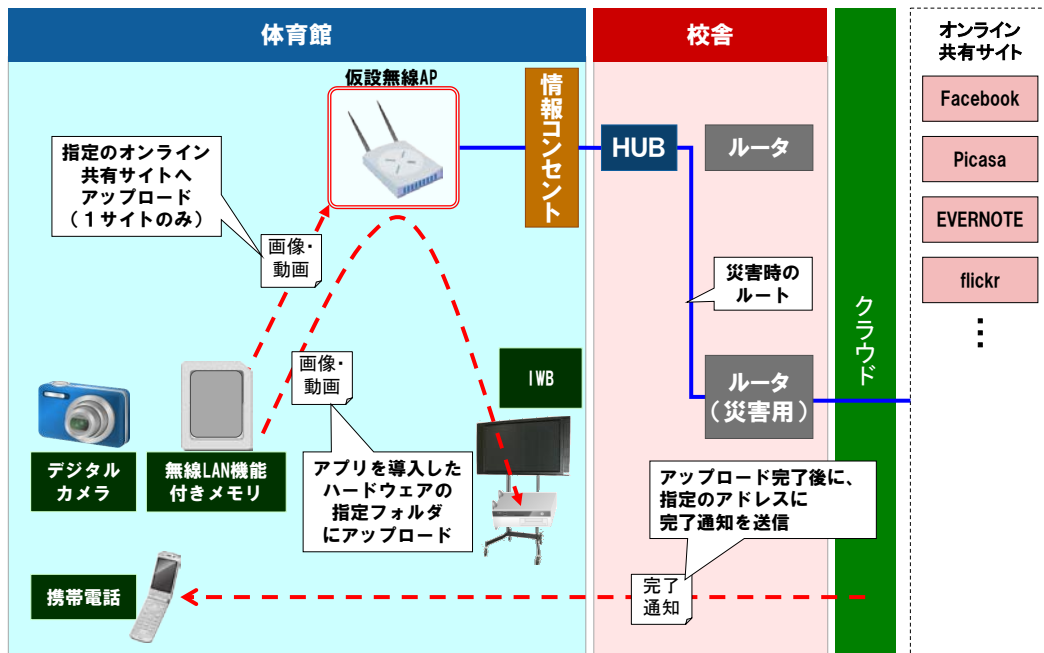


図 128 画像配信のイメージ

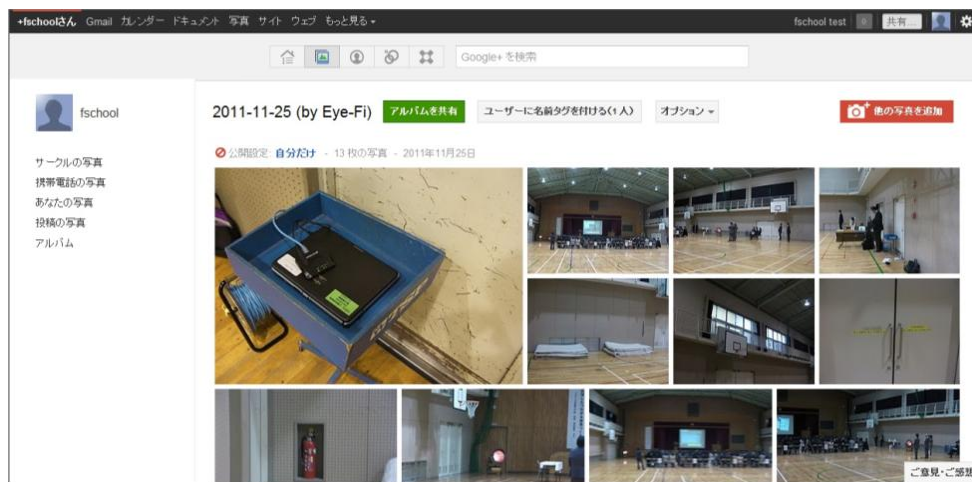


図 129 画像配信の検証結果(オンライン共有サイト)

無線LAN機能付きメモリカードによる画像配信は、災害時だけではなく、通常時の課外活動等の授業でも、利活用が図れる。具体的には、課外活動等の授業において、デジタルカメラで撮影した画像等を個々のタブレットPCに取り込まず、普通教室に設置された無線APを介して、自動的にIWB用PCのローカルディスクに蓄積することができるため、授業の効率化に帰すると考えられる。ただし、現状のネットワークがSSIDの隠ぺいやMACアドレス¹²によるフィルタリング等を設定し、セキュリティを担保しているため、通常時に無線LAN機能付きメモリカードの使用にあたっては、ネットワークの設定変更が必要となる。

¹² 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

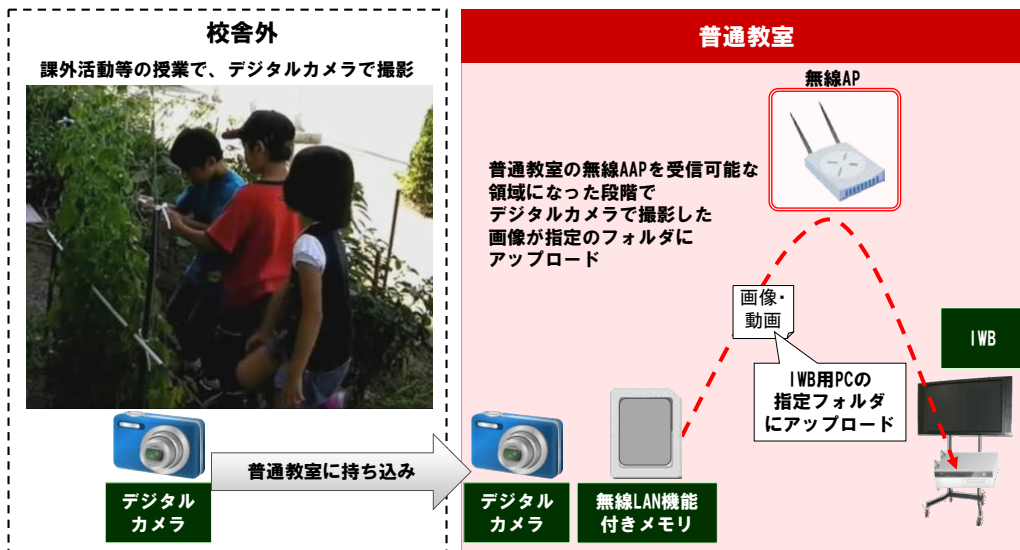


図 130 通常時の無線LAN機能付きメモ리카ードの利活用例

【テレビ電話】

災害時には、被災者の安否確認も含めた個々人の情報伝達も非常に重要になる。東日本大震災においても、固定電話網が不通となる地域が発生したため、代替手段としてインターネットを活用した安否確認等が行われた。上記を踏まえ、本実証研究では、実証研究を行った藤の木小学校と約680Km離れた東京都内で、電話網ではなく、インターネット網によるテレビ電話ソフトでの通話検証を行った。

検証の結果、音声遅延が多少生じたが、音声品質に問題なく、実情に耐えるものであると想定される。また、このテレビ電話ソフトは、災害時だけではなく、通常時の授業等で他校や地域とのコミュニケーションをリアルタイムで行うことができるため、授業の幅も広がると考えられる。

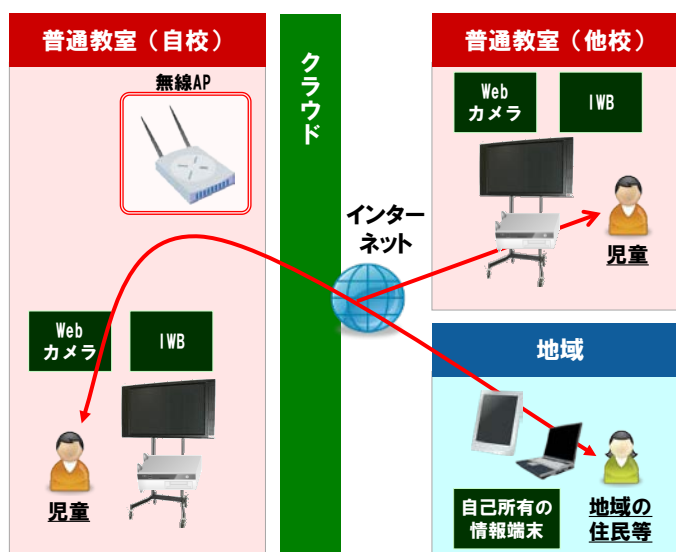


図 131 通常時のテレビ電話ソフトの利活用例

7.2 学習データの管理方法について

本年度の「5.1.2 電波干渉等による無線LANの通信環境の影響軽減に向けた取組」、「5.1.3 無線LANのアクセスポイント追加による通信環境の改善に向けた取組」、「7.1.1 タブレットPCを活用した学校と家庭との連携学習」等の実証研究を通して、学習データの保存先や管理方法を基本原則として定義し、無線LAN環境を前提とした運用方法を確立する必要があることが明らかになった。現状は、アプリケーションのデータ保存のルールが統一化されていないため、学習データが様々な場所にバラバラに保存され、使いにくいといった問題が生じている。

また、授業で使用する写真や動画は、データ容量や保存期間等に関係なく、校内サーバに蓄積し、無線LAN環境下でタブレットPCから校内サーバに一斉アクセスし、ダウンロードしている。その結果、大量のデータがネットワーク上でやり取りされ、「無線LANアクセスポイントとタブレットPC間のスループット」、「校内サーバと無線LANアクセスポイント間の有線LANのスループット」、「校内サーバのファイル転送処理速度、タブレットPCのファイル書き込み処理速度」がボトルネックになり、セッションエラー等が発生し、授業に影響を与えることが懸念される。

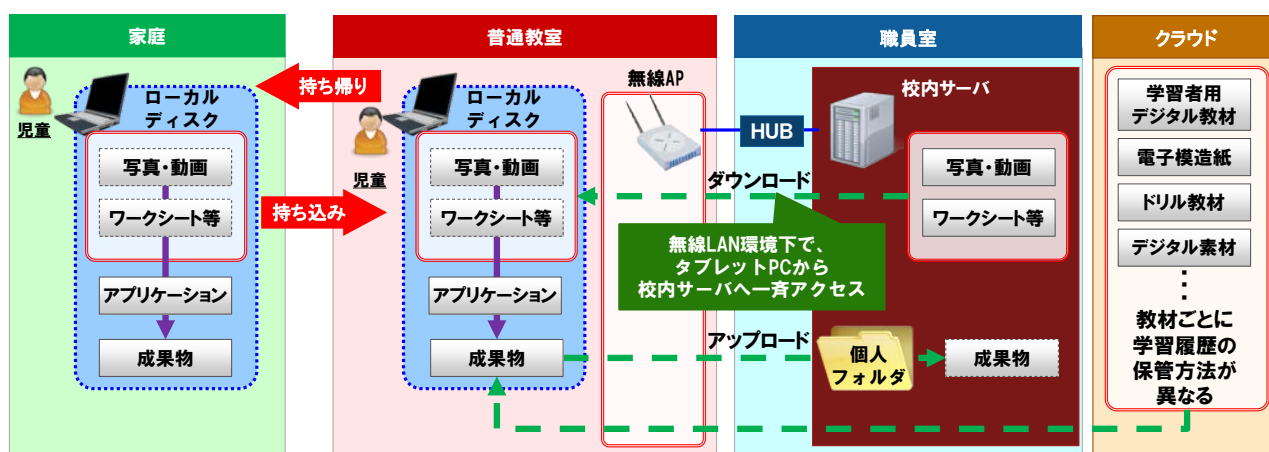


図 132 現状の学習データの管理方法

データ量、データの保存期間、データの更新頻度等の観点から、上記を踏まえ、表 71 に示すように、学習データの保存先となり得る「①タブレットPCのローカルディスク」、「②IWB用PCのローカルディスク」、「③校内サーバ」、「④クラウド環境」で管理すべき素材、アプリケーション、成果物の学習データの保存ルールを検討した。

写真や動画の素材については、各教室に設置されているIWB用PCのローカルディスクを活用し、校内サーバと無線LANアクセスポイント間の有線LANのデータ通信量を減らし、校内サーバの負荷をIWB用PCに分散させることが必要であると想定される。また、ワークシートについては、個々児童が校内サーバからダウンロードさせるのではなく、授業支援システムの配布機能を活用し、課題を実施するタイミングに合わせて、教員のタブレットPCから児童のタブレットPCへ配布させることが望ましいと想定される。

現状は、アプリケーションが提供される環境がクラウド環境や校内サーバ等、アプリケーションごとに異なっている。そのため、アプリケーションについては、クラウド環境から提供されるものも含め、校内サーバで一括管理し、運用に係る負荷を軽減させる必要があると想定される。ただし、コンテンツの更新等により、メンテナンス作業が必要となる場合があるた

め、校内サーバ・クラウド環境間、タブレットPCのローカルディスク・校内サーバ間で同期させ、持ち帰り学習でも活用できるよう、オフラインで稼働させることが必要であると想定される。

学習の成果は、タブレットPCのローカルディスクで管理することが基本となるが、教員が個々児童の進捗状況を把握するため、必要に応じて、校内サーバで管理すべきであると考えられる。その際、より効率的に児童が意識することなく、タブレットPCのローカルディスクと校内サーバ間で連携を図るためには、プラットフォームレベルでタブレットPCの特定フォルダと校内サーバ内の個人フォルダ間で同期させる、個々のアプリケーションに依存しない仕組みにする必要があると想定される。

表 71を踏まえた学習データの管理方法の改善イメージを図 133に示す。

表 71 学習データの管理方法(案)

保存先	素材		アプリケーション					成果物		
	写真・動画	ワークシート	指導者用デジタル教材	学習者用デジタル教材	ドリル教材	電子模造紙	デジタル素材	OAソフト	昨年度成果物	今年度成果物
①タブレットPCのローカルディスク				●	●			●		●
②IWB用PCのローカルディスク	●		●							
③校内サーバ				●	●	●	●			●
④クラウド環境				●	●	●	●			
⑤その他(授業支援システム)		●								
⑥その他(電子媒体)									●	

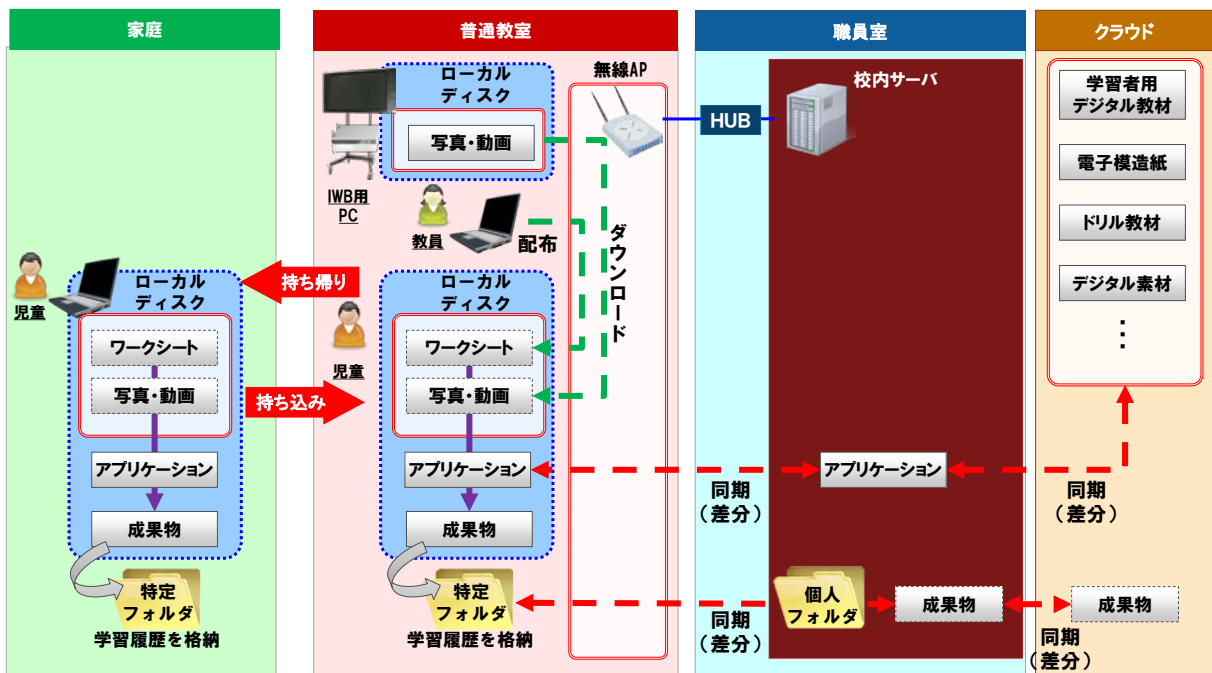


図 133 学習データの管理方法の改善イメージ(案)