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

平成23年3月31日
株式会社 富士通総研

1. 本調査研究の背景・目的.....	1-1
2. 本調査研究の全体像.....	2-2
3. 本調査研究の実施体制	3-5
3.1. 実施体制の概要	3-5
3.2. 実証校の実施体制.....	3-7
4. 本調査研究の全体スケジュール	4-9
5. 実証環境の構築.....	5-10
5.1. 実証校の概要	5-10
5.2. ICT環境の全体概要	5-11
6. 構築したICT環境の仕様	6-16
6.1. 学校内環境.....	6-16
6.2. 協働教育プラットフォーム	6-28
6.3. 運用体制.....	6-34
7. 実証校のICT環境	7-36
7.1. タブレットPC	7-36
7.2. インタラクティブ・ホワイト・ボード (IWB)	7-36
7.3. 充電保管庫及び周辺機器.....	7-37
7.4. 無線LAN及びインターネット.....	7-37
7.5. 校内サーバ.....	7-38
7.6. 学習用コンテンツ	7-39
8. 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査.....	8-50
8.1. 設計工程における実施結果.....	8-51
8.2. 構築工程における実施結果.....	8-51
8.3. 試行・稼働工程における実施結果	8-86
9. ICTを利活用した協働教育の実証	9-92
9.1. ICT利活用面における課題抽出・分析方法.....	9-92
10. 分析結果の総括	10-114
10.1. 協議事項への対応	10-114
10.2. ICT環境の構築に際しての課題の抽出・分析結果.....	10-119
10.3. 利活用に関してのICT面等の課題の抽出・分析結果	10-127
10.4. 導入・運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析結果.....	10-131
10.5. ICT利活用方策の分析結果.....	10-135
10.6. 協働教育プラットフォームの分析結果	10-153
10.7. 将来に向けたICT利活用推進方策の検討結果.....	10-157

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。

そのため、今後は児童が情報や情報手段を主体的に選択し活用していくための資質(「情報活用能力」)を身につけることが必要になっている。こうした背景から現在の初等中等教育においては、児童・教員相互の情報共有やコミュニケーションを活発にし、児童個々の学習状況や理解度に応じた学習指導を行うとともに、児童同士が互いの意見や考え方の相違から学び合い、教え合う授業の実践が求められている。

シンガポール、韓国、アメリカ等をはじめとする各国においては、国策としてICTの教育活用を強力に推進している。我が国においても児童の情報活用能力の向上を目指すとともに、児童の興味や関心を高め、より分かり易い授業を実現するため、教科指導にICTを活用するなど教育の情報化に取り組み、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。

2010年5月に政府の高度情報通信ネットワーク社会推進本部(本部長:内閣総理大臣)で決定された「新たな情報通信技術戦略」では、重点施策として「情報通信を活用して、i)子ども同士が教え合い学び合うなど、双方向でわかりやすい授業の実現、ii)教職員の負担の軽減、iii)児童生徒の情報活用能力の向上が図られるよう、21世紀にふさわしい学校教育を実現できる環境を整える」ことが示され、「新成長戦略(2010年6月18日閣議決定)」では、「子ども同士が教えあい、学び合う協働教育の実現など、教育現場(中略)におけるICTの利活用によるサービスの質の改善や利便性の向上を全国民が享受できるようにするため、光などのブロードバンドサービスの利用を更に進める」ことが盛り込まれている。

このような背景のもと、総務省では、フューチャースクール推進事業を平成22年度事業として実施した。本調査研究は、ICTを活用した協働教育の実証研究に位置付けられる。教育分野におけるICTの利活用を促進し、ICTを使って児童が教えあい、学び合う「協働教育」や児童一人一人に応じた個別教育の実現を推進するため、児童1人1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・分析を行うことを目的とする。実証研究の成果は、普及展開に向けたガイドライン(手引き)の策定を目的とする「ICTを利活用した協働教育推進のための研究会」等に情報提供し、活用を図る。

2. 本調査研究の全体像

本調査研究では、ICTを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とともに、その成果をガイドラインの策定を目的とする研究会等に情報提供する。以下に本調査研究の枠組みを示す。

	調査研究項目	課題分析の方法	記載箇所
協働教育に係るICT環境の構築	1. ICT環境の構築に際しての課題の抽出・分析 ① 学校におけるICT環境の構築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環境の構築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構築に際しての課題の抽出・分析 2. 利活用についての情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ① 学校における情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ② 学校、家庭間連携における情報通信技術面等の課題の抽出・分析 ③ 協働教育プラットフォームにおける情報通信技術面等の課題の抽出・分析	○課題分析方針 ICT環境構築時の記録、アンケート等を「容易性」、「継続性」、「安全性」の観点から分析 ○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 ・ICT環境構築・運用関連記録 ・システムログ	・ 8章 ・ 10章 10.1,2,3,4
	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 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、ウイルスバスターファイルの更新などセキュリティ対策等)提供機能	○課題分析方針 ICTを活用した協働教育の記録、アンケート等を「児童」、「教員」の観点から分析 ○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 ・ICT環境構築・運用関連記録 ・システムログ	・ 9章 ・ 10章 10.1,5,6
将来に向けたICT利活用推進方策	○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を活用した協働教育の実証研究結果	・ 10章 10.1,7
実証環境の構築	○学校にタブレットPC、インタラクティブ・ホワイト・ボード等ICT環境を構築 ○校内無線LANの整備 ○家庭との連携のためのICT環境構築 ○協働教育プラットフォームの構築		・ 5章 ・ 6章 ・ 7章

図 2-1 調査研究項目と課題分析の方法

実証環境の構築にあたっては、実証フィールドとして西日本地域の公立小学校5校を選定し、各学校に児童1人1台のタブレットPC、IWB、校内無線LAN等のICT環境を構築するとともに、家庭との連携のためのICT環境の構築、協働教育プラットフォームを構築する。

実証研究は、「協働教育に係るICT環境の構築」、「ICTを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、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

2 本調査研究の全体像

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。

特に、アンケート・ヒアリング関連の調査については、ICTを利活用した協働教育の主体者となる教員及び児童に加え、教育関係者(教育委員会、有識者)や公開授業参加者等にもアンケートやヒアリングを実施する。さらに、授業実態を記録した授業記録や授業レポート等の調査結果も加味し、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、本調査研究で実施した調査内容を示す。

表 2-1 実施調査内容

No.	区分	調査名称	調査内容	対象者	実施時期
1	アンケート・ヒアリング関連	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	教員	11月下旬
2		教員向けアンケート(事後)	同上	教員	2月下旬
3		児童向けアンケート(事後)	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	児童	3月上旬
4		ICT支援員ヒアリング	ICT支援員から見た児童の変化やICT支援員の役割・体制等についてヒアリング	ICT支援員	3月上旬
5		公開授業参加者アンケート	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
6		管理職ヒアリング	ICTへの期待や推進にあたっての体制等についてヒアリング	管理職	2月中～下旬
7		教育委員会ヒアリング		教育委員会	2月中～下旬
8		有識者ヒアリング		有識者	2月中～下旬
9	授業記録関連	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
10		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	随時
11	ICT環境構築・運用関連記録	工事報告書	各実証校で行った工事内容やスケジュール等についての報告書	事業者	9月～10月
12		基本設計書	本調査研究で構築したICT環境についての基本設計書	事業者	9月～10月
13		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	9月～10月
14		消耗品注文表	各実証校が使用した消耗品等のリスト一覧	ヘルプデスク	10月～1月20日
15		運用マニュアル	本調査研究で構築したICT環境についての運用マニュアル	事業者	随時更新

2 本調査研究の全体像

No.	区分	調査名称	調査内容	対象者	実施時期
16	日報関連	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	日次
17		問題点・対処管理	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	随時
18		事象管理	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	ヘルプデスク	随時
19	システムログ	タブレットPC	各実証校に導入した各ICT機器の利用状況、障害状況等のシステムログ	事業者	随時
20		IWB			
21		校内サーバ			
22		ポータルサイト			
23		デジタル職員室			
24		コンテンツ			

3. 本調査研究の実施体制

3.1. 実施体制の概要

本調査研究は、全普通教室(一部特別教室含む)へIWB、さらに全児童・全学級担任へタブレットPCを配備し、無線LAN環境の中で、協働教育の実践を行う実証研究である。このように学校全体でICTの活用に取り組む実証研究は、我が国では初めての試みとなる。そのため、実証校で検討及び決定すべき事項が多いため、実証校の管理職及び教員、事業者に加え、教育委員会や有識者(大学教授)に参画して頂き、万全な協力体制を構築した。特に、有識者には、調査研究やICTを活用した授業の内容についてのアドバイス、公開授業に向けた授業内容のレビューと公開授業後の第三者評価に協力を頂いた。

以下に、各関係者の関連性及び役割を示す。

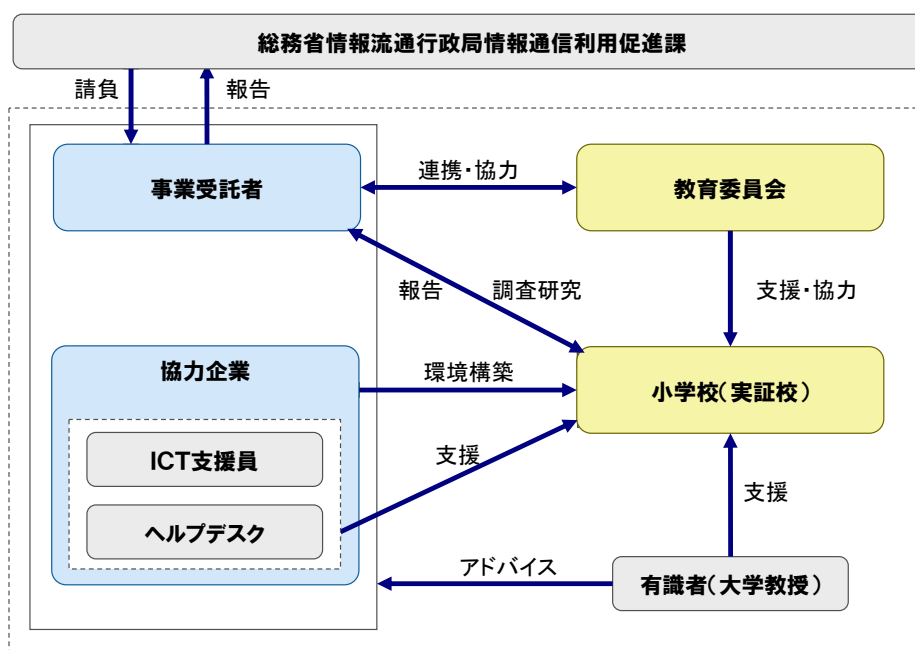


図 3-1 各関係者の関連性及び役割

本調査研究では、教育現場にタブレットPC、IWB、デジタルコンテンツ、無線LAN環境、クラウド環境等の新たなICT環境を構築した。ICTの利活用にあたり、教員や児童が、構築したICT環境を利活用できるよう、研修会の実施、操作マニュアルや運用マニュアル等の整備を行ったが、事業者が想定しないトラブルや不具合も考えられる。ICT機器やデジタルコンテンツのトラブルや不具合等に迅速に対応し、授業への影響を最小限にするため、ICT支援員の配置(常駐)や保守機の配備に加え、窓口を一本化したヘルプデスクを中心としたサポート体制を構築した。

以下に、本調査研究のサポート体制を示す。

3 本調査研究の実施体制

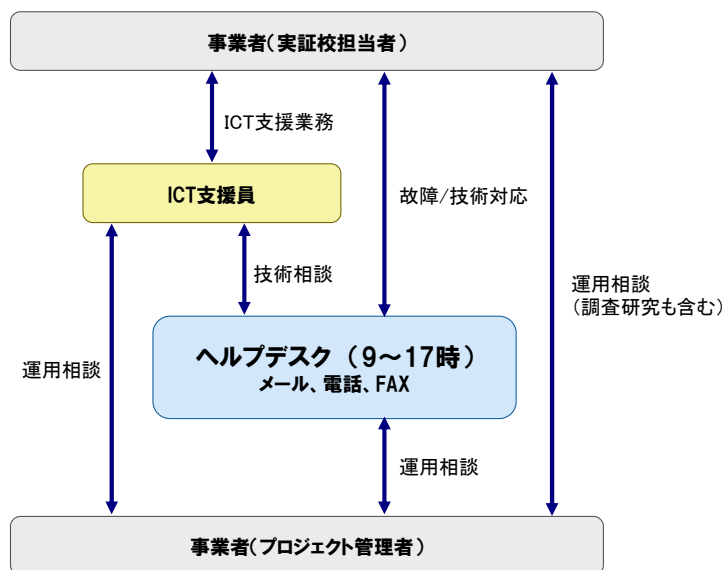


図 3-2 本調査研究のサポート体制

本調査研究に係わる実証校の管理職・教員、ICT支援員、教育委員会、有識者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、協議会、実証校との定例の会議体を設置した。特に、協議会においては、有識者参加のもと教育現場に新たに導入されたICT環境を利活用した協働教育の検討及び実施状況の確認を、おおむね隔月ごとに実施した。

以下に、各実証校の協議会実施結果を示す。

表 3-1 各実証校の協議会実施結果

会議体名称	会議体目的	東山小学校 (大府市)	萱野小学校 (箕面市)	藤の木小学校 (広島市)	足代小学校 (東みよし町)	西与賀小学校 (佐賀市)	
協議会	第1回	・第2回研究会 ¹ の報告 ・実証実施計画・スケジュールの確認 ・実証授業レポート等の検討	9/14	9/29	9/14	9/9	9/1
	第2回	・第3回研究会の報告 ・本調査研究の目的・シナリオ等の報告 ・実証授業の実施状況の確認 ・公開授業の検討	11/9	12/27	11/12	12/8	11/25
	第3回	・スケジュールの進捗確認 ・公開授業の振り返り、意見交換	1/11	2/21	2/8	2/3	1/27
	第4回	・今年度の振り返り ・来年度に向けた検討	3/22	3/22	3/31	3/8	3/30

¹ ICTを利活用した協働教育推進のための研究会

3.2. 実証校の実施体制

本調査研究では、導入したICTを教員及び児童が積極的に利活用し、学校全体の取り組みとして実施できるよう、各関係者の役割や連絡体制を明確にし、実施体制を構築した。また、各地域の有識者には、横断的に実証授業や公開授業の内容についてのアドバイスを頂くため、有識者向けメーリングリストの開設や有識者会議の開催(計2回)を行い、有識者間の連携強化を図った。

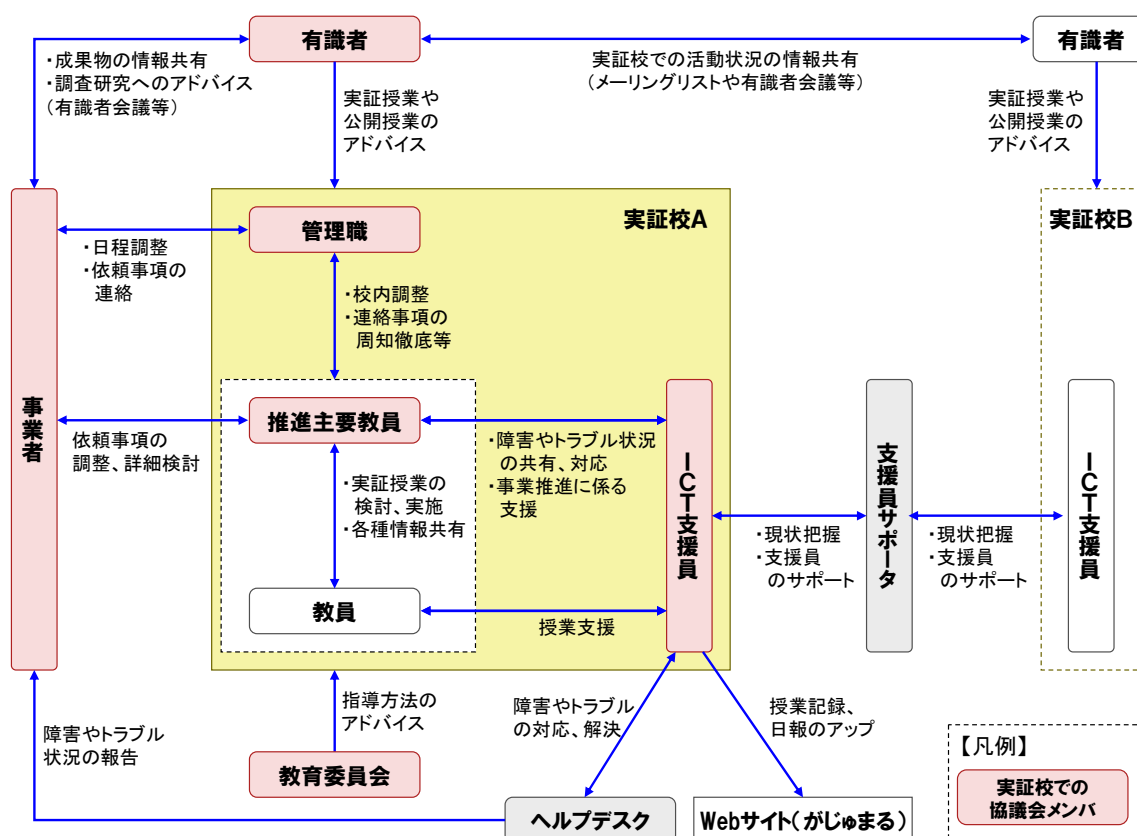


図 3-3 実証校の実施体制と連絡体制

本調査研究に係わる実証校の推進主要メンバは以下の通りである。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 3-2 実証校側の実施体制

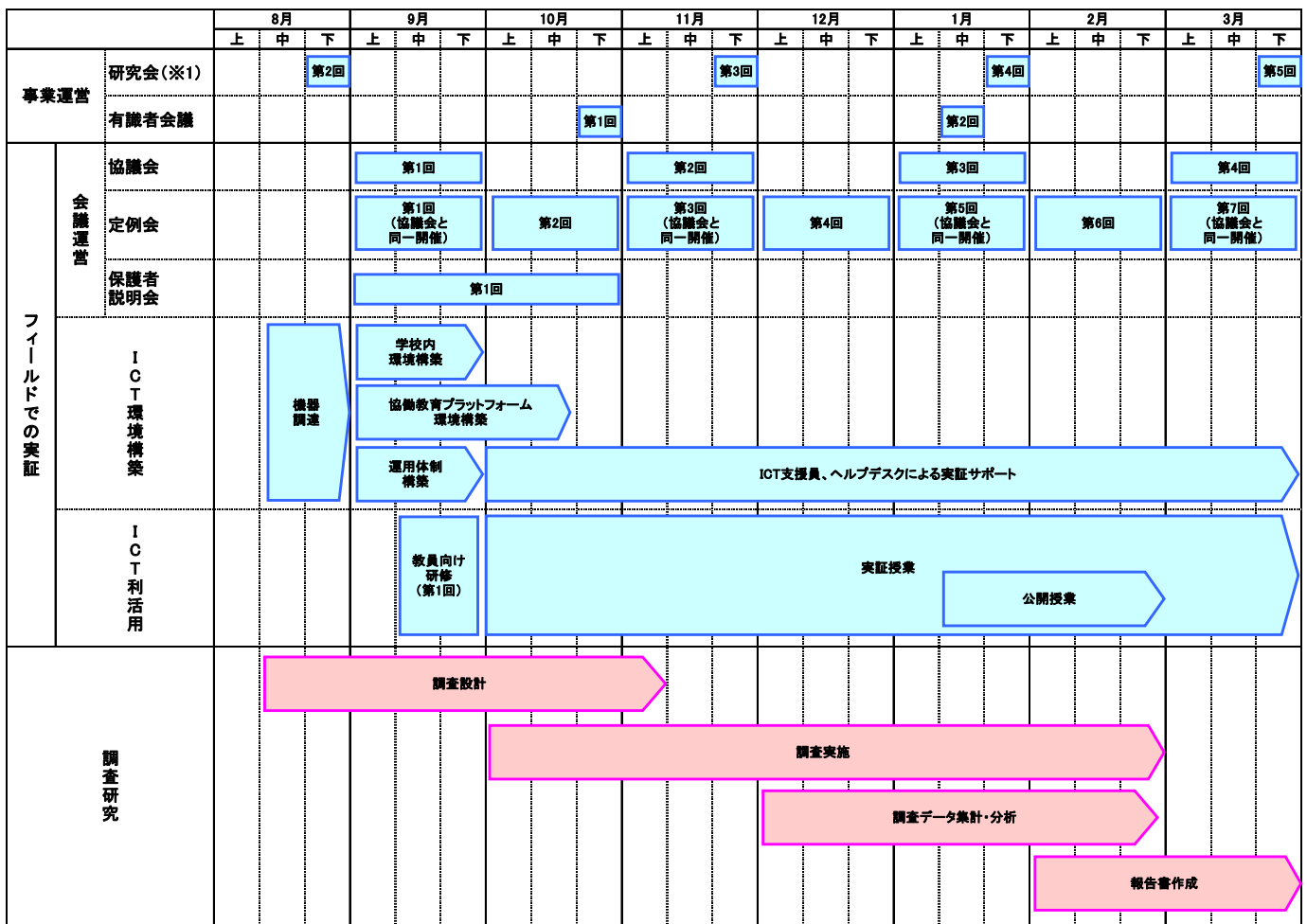
地域	都道府県	役割	氏名	所属
東海	愛知県 大府市	有識者	影戸 誠	日本福祉大学国際福祉開発学部教授
		教育委員会	清水 良	大府市教育委員会学校教育課庶務係
		東山小学校	鈴木 誠	大府市立東山小学校校長
			佐藤 浩	大府市立東山小学校教頭
			水野 京子	大府市立東山小学校教務主任
			北川 順久	大府市立東山小学校校務主任

3 本調査研究の実施体制

地域	都道府県	役割	氏名	所属
近畿	大阪府 箕面市	有識者	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
			西森 年寿	大阪大学大学院人間科学研究科准教授
		教育委員会	若狭 周二	箕面市教育委員会教育推進部次長
			松山 尚文	箕面市教育委員会箕面市教育センター所長
			中 泰夫	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研究主任			
中国	広島県 広島市	有識者	前田 香織	広島市立大学大学院情報科学研究科教授
		教育委員会	末定 勝美	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
		藤の木 小学校	堀 達司	広島市立藤の木小学校校長
			重藤 直美	広島市立藤の木小学校教頭
			河野 隆	広島市立藤の木小学校教諭
			石井 美和	広島市立藤の木小学校教諭
小原 民義	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	林 向達	徳島文理大学准教授
		教育委員会	井口 光代	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	長江 花子	東みよし町立足代小学校校長
			横田 和子	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	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
		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	宮地 好幸	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			

4. 本調査研究の全体スケジュール

本調査研究の全体スケジュールを以下に示す。



※1 ICTを活用した協働教育推進のための研究会

図 4-1 本調査研究の全体スケジュール

5. 実証環境の構築

5.1. 実証校の概要

学校規模や学年の違いによるICT環境の構築方法やICT利活用方法の差異を明確にするため、実証校の概要として、児童数・教員数・校舎形状を以下に示す(2010年8月時点)。

表 5-1 実証校の概要

No.	実証校名	児童数 ()内はクラス数								教員数		校舎形状
			1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	内、特別支援	管理職	学級担任	
1	大府市立 東山小学校	418 (16)	79 (3)	54 (2)	82 (2)	73 (2)	64 (2)	66 (2)	13 (3)	4	16	鉄筋3F 口の字型
2	箕面市立 萱野小学校	584 (21)	98 (3)	90 (3)	99 (3)	105 (3)	91 (3)	101 (3)	23 (3)	2	18	鉄筋4F H字型
3	広島市立 藤の木小学校	275 (12)	48 (2)	37 (1)	46 (2)	53 (2)	42 (1)	49 (2)	7 (2)	2	12	鉄筋4F U字型
4	東みよし町立 足代小学校	123 (7)	20 (1)	16 (1)	21 (1)	22 (1)	17 (1)	27 (1)	6 (1)	3	8	鉄筋2F その他
5	佐賀市立 西与賀小学校	283 (13)	47 (2)	38 (2)	53 (2)	48 (2)	54 (2)	43 (2)	3 (1)	3	13	鉄筋3F H字型

5.2. ICT環境の全体概要

5.2.1. 設計の考え方

各実証校のICT環境の構築にあたって、事業者の型にはめ込むのではなく、実証校側が自由に協働教育をイメージできることを前提とし、以下の設計の考え方のもと、ICT環境を構築した。

- ① 利用するコンテンツは、MS OFFICEを基本ツールとして共通的に導入するが、他は各実証校が選定したものを可能な限り導入する。ただし、タブレットPCの特性を活かしすぐに使えるツールとして、全ての実証校に「手書き電子ドリル」も導入する。
- ② 将来の全国展開を意識し、クラウド(協働教育プラットフォーム)への回線は専用線ではなく、インターネット回線(光回線)を利用する。
- ③ できるだけクラウド(協働教育プラットフォーム)側で全ての機能を提供することをめざし、校内に設置する機器を最小限とする。
- ④ セキュリティやネットワーク負荷を考慮し、既存ネットワークとフューチャースクールで構築するネットワークは別とする。
- ⑤ 運用に関し5校共通にできない場合は、各実証校の実態に合わせる。

また、上記の設計の考え方を踏まえたICT機器等の仕様及び設定内容等を以下に示す。

表 5-2 設計の考え方を踏まえたICT機器等の仕様及び設定内容等

区分	No.	導入機器仕様及び設定内容等	
ICT機器	1 タブレットPC	1-1	通常のノートPCと同等性能のPCを選定する。
		1-2	全ての学級担任および管理職、児童へ配備する。
		1-3	予備機は教員向けとして2台、児童向けは導入台数の2%程度の台数を想定する。
		1-4	ペンの紛失対策としてペン紐で固定する。
		1-5	朝、登校したら、充電保管庫から取り出し、起動し、下校時にシャットダウンして、充電保管庫に格納する運用を想定する。 あるいは、授業中、使わない時は、机の中にしまいか、充電保管庫の中に格納する運用を想定する。
	2 IWB	2-1	全普通教室に配備する。
		2-2	専用ペンのほか指での操作、IWB専用ソフトでの操作、ログの取得が可能なものを準備する。
		2-3	パイオニア製50インチ、パイオニア製後付タイプ ² 50インチ、日立製77インチの選択肢を準備する。

² デジタルテレビに専用パネル・キットを後付けし、IWBと同等の機能を提供する

5 実証環境の構築

区分		No.	導入機器仕様及び設定内容等		
基盤 サービス	3 校内ネットワーク	3-1	既存のネットワークとは別に新たなネットワークを敷設する。		
		3-2	普通教室へ1個ずつ、IEEE802.11n方式の無線アクセスポイント(AP)を設置する。		
		3-3	ワイヤレスLANコントローラを導入し、周辺地域との干渉対策としてチャンネルの自動設定を行う。		
		3-4	職員室と普通教室はセグメントを分け、職員室では教員用タブレットPCからのアクセスのみ許可する。		
		3-5	暗号化はWPA2-PSK ³ にて対応する。		
	4 校内サーバ	4-1	ファイルサーバ機能として、教員用フォルダ、児童用フォルダの共有フォルダ(個人単位ではない)を設定する。		
		4-2	Active Directory ⁴ 、DNS ⁵ 、Proxy ⁶ 機能を設定する。		
		4-3	手書きドリルの問題集を校内サーバに格納する。		
	5 協働教育プラットフォーム	5-1	学校内の情報共有としては「デジタル職員室」(教員用ポータル)を構築する。		
		5-2	学校と家庭・学校間の連携用として「みんなのフューチャースクール」(ポータルコミュニティ)を構築する。		
		5-3	「みんなのフューチャースクール」のユーザ登録に際し、保護者に個人情報使用に係る同意書に承諾を頂く(承諾いただかなかった児童のユーザ登録はしない)。		
		5-4	コンテンツ配信サービスを構築する。		
		5-5	フィルタリング機能を構築する。		
		運用管理	6 認証	6-1	ICT操作に不慣れな学校において、操作の容易さを重視し、認証について以下の通りとする。 →教員はWindowsログイン時、ID・パスワードを入力する。 →教材配信サーバから各教材ASPサイトへは、リンクに認証情報を埋め込み、シングルサインオンを可能にする。 →児童に関しては、Windowsは自動ログインとし、設定変更やソフトウェアのインストール等の権限は与えない。 →教材配信サーバへはID・パスワードの埋め込まれたショートカットを用意する。 →ポータルコミュニティへはID・パスワードの入力が必要なため、教員が児童へ指導しやすい連番でのID・パスワードを準備する。

³無線APと端末で通信前に共有しておく暗号鍵のこと

⁴ネットワーク上に存在するサーバ、クライアント、プリンタなどのハードウェア資源や、それらを使用するユーザの属性、アクセス権などの情報を一元管理するサービス

⁵インターネット上のホスト名とIPアドレスを対応させるシステム

⁶ 内部ネットワークからインターネット接続を行う際、高速なアクセスや安全な通信などを確保するための中継サーバ

区分		No.	導入機器仕様及び設定内容等
	7 セキュリティ	7-1	ウィルスパターンは、毎起動時にチェック・更新する設定とする。
		7-2	Windowsアップデートは、無線LANの性能を考慮し、長期休暇の期間に一括して実施することを前提とする。
	8 端末管理	8-1	システム領域があるローカルドライブに関しては、起動時に毎回復旧する。 →誤って重要なファイルを消去しても、すぐに戻せる。 →個々人でソフトウェアをインストールできない。
		8-2	障害時は、予備機で対応し、障害機は引き取り・修理対応をする。
		8-3	充電保管庫は漏電防止のため、扉が閉まらなると充電されない設計とする。
		8-4	電源容量を抑えるため、充電保管庫は一斉ではなく、左右に分割し、右側10台を6時間充電したのちに、左側10台を6時間充電する設計とする。
	学習ツール・環境	9 授業支援システム	9-1
9-2			授業支援システムで、児童用タブレットPC・教員用タブレットPC・IWB用PCをIPアドレスでグルーピングし、授業形態(クラス編成や場所等)に柔軟に対応する。
10 コンテンツ		10-1	利用するコンテンツは、MS OFFICEを基本ツールとして共通的に導入し、他は、各実証校が選定するものを可能な限り、導入する。ただし、クラウド上のコンテンツ配信(Edumall)からの選定を基本とする。
		10-2	タブレットPCの特性を活かしすぐに使えるツールとして、全ての実証校に「手書き電子ドリル」を導入する。
		10-3	フリーソフトは、導入しないことを前提とする。

5.2.2. ICT環境の全体像

本調査研究では、2010年9月から約1ヶ月間で各実証校のICT環境を構築した。教室内環境においては、全児童、全学級担任に1人1台のタブレットPC、全普通教室にIWBを配備するとともに、無線LAN環境を構築した。さらに、教員ポータルサイトやコミュニティサイト、コンテンツ配信等のサービス提供が可能なクラウド環境も構築した。

以下に、構築したICT環境の全体像を示す。

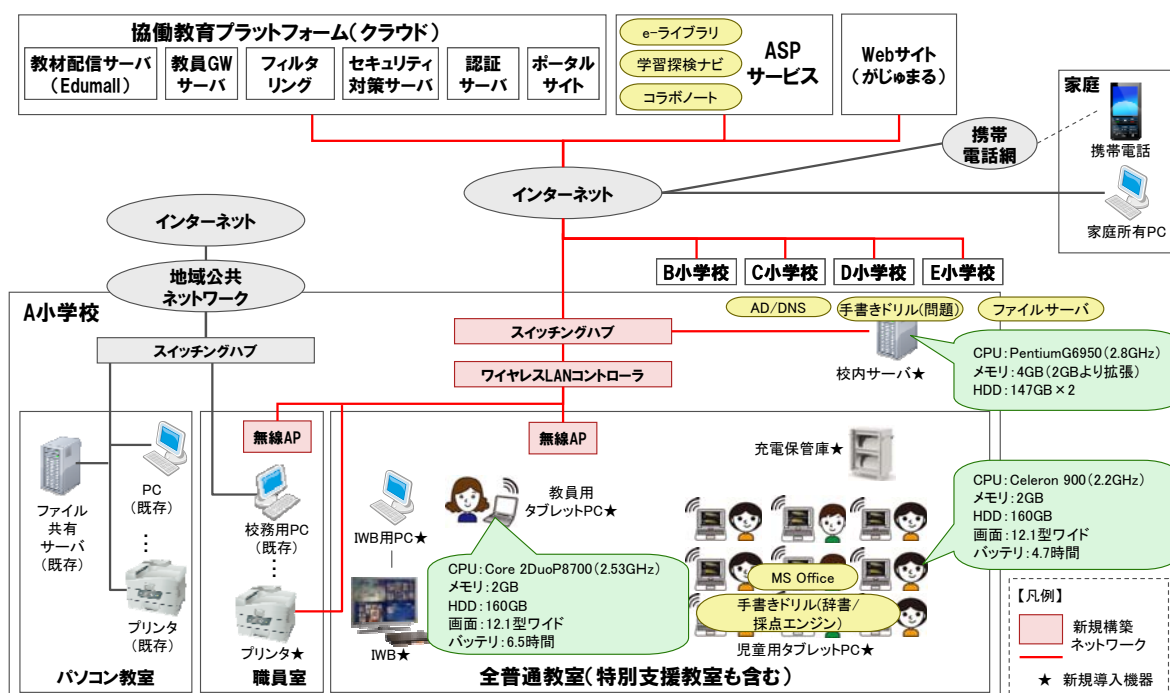


図 5-1 構築したICT環境の全体像

また、今回構築したICT環境について、本調査研究の仕様書での基本的事項との対応表を以下に示す。

表 5-3 基本的事項との対応表

No.	基本的事項	構築したICT環境
1	実証フィールドにおいては、全児童、全学級担任に1人1台のタブレットPC、全普通教室にインタラクティブ・ホワイト・ボード(IWB)を配備すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・全児童、全学級担任に加え、教務主任や専科教員にも1人1台のタブレットPCを配備 ・コンセントの定格(AC100V15A)を超えないように、10台ずつ充電可能なタイマー付き充電保管庫を各教室に導入 ・全普通教室に加え、実証校の要望に応じ、特別教室にもIWBを配備 ・実物投影機の活用機会が多いため、IWB用スキャナー

5 実証環境の構築

No.	基本的事項	構築したICT環境
		カメラを配備 ・各実証校と協議し、デジタル教材のコンテンツを導入 ・既存環境との乖離を少なくするため、PC教室等で既に使用されている学習用ツール(キューブキッズ、JUSTスクール等)を導入 ・児童が間違っシステムファイル等を削除した場合においても、早急に復元できるように設定(再起動時に復元)
2	実証フィールドにおいて、校舎内外で通信を行うことが可能な無線LAN環境を構築すること。	・電波強度を考慮し、教室天井の中央付近に無線APを設置 ・ICT活用範囲を制限しないよう、タブレットPCをネットワークに接続したまま、教室間を移動可能(ローミング設定)な無線LAN環境を構築
3	学校ポータルサイトや無線小型端末等を活用して学校と家庭との間の連携を図るための環境を整備すること。	・学校と家庭との間の連携可能なコミュニティサイト「みんなのフューチャースクール」を構築(PCの他、携帯電話から参照可能) ・コミュニティサイト「みんなのフューチャースクール」を活性化するため、こどもニュースやアンケート等を配信
4	クラウド・コンピューティング技術を活用した協働教育プラットフォームを構築し、効率的なネットワーク運用を図ること。	・教員ポータルサイトやコミュニティサイト、コンテンツ配信等のサービス提供が可能な協働教育プラットフォームを構築
5	実証において、児童の個人情報等の重要情報を扱うことを想定し、不正アクセス、情報漏えい、コンピューターウイルス等の様々な情報セキュリティ課題について、適切な対策を講ずること。また、児童のインターネット利用も想定し、適切なフィルタリング対策を講ずること。	・アクセス権が設定されたファイル共有やウイルス対策等のサービス提供を行う校内サーバを設置 ・全タブレットPCへウイルス対策ソフトを導入(毎日、起動時にウイルスパターンファイルを更新) ・児童用タブレットPCが職員室内でネットワークに接続できないよう、教員用・児童用ネットワークを分割 ・協働教育プラットフォーム上にフィルタリングソフトを導入(実証校ごとにフィルタリング項目を設定可能) ・学校・クラウド間のアクセスを制限するため、外部からアクセス可能なIPアドレスを限定
6	実証期間中は、各実証フィールドでの実証の実施のサポートを専任とする支援員1名以上を配置することとし、実証期間中の支援員同士の情報共有を実施するなど、十分な授業支援体制を構築すること。	・各実証校に専任のICT支援員を10月1日より1名常駐 ・ICT支援員に対する教育・研修(9月28日・29日)や、フォローアップ研修(1月14日)を実施 ・ICT支援員同士の情報共有を図るためのWebサイト(がじゅまる)を10月12日に開設 ・ICT支援員を支援するヘルプデスクを10月1日より設置 ・支援員サポーターが5校横断でICT支援員をフォロー

6. 構築したICT環境の仕様

6.1. 学校内環境

6.1.1. タブレットPC

各実証校に導入されているタブレットPCのハードウェア構成を以下に示す。



表 6-1 タブレットPCのハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
FMV-T8190	富士通	FMVNT1SEZ	教員用タブレットPC
FMV-T8190	富士通	FMVNT1SEZ1	児童用タブレットPC ICT支援員用タブレットPC

タブレットPCの仕様の詳細を以下に示す。

表 6-2 タブレットPCの仕様

仕様	教員用タブレットPC	児童用タブレットPC、 ICT支援員用タブレットPC
機種	FMV-T8190	
プレインストールOS	Windows7 HomePremium	
CPU	インテル®Core™ 2Duo P8700 (2.53GHz)	インテル®Celeron® 900 (2.20GHz)
メモリ	2GB(1GB×2)	
液晶	12.1型ワイド LEDバックライト付TFTカラーLCD (WXGA、1,280×800ドット、最大1677万色)	
タッチパネル	電磁誘導式(専用スタイラスペン付属)/静電容量方式タッチパネル	
HDD	160GB	
キーボード	日本語キーボード (キーピッチ約19mm/キーストローク約3mm、86キー、JIS配列準拠)	
ポインティングデバイス	フラットポイント標準装備	
有線LAN	1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T準拠、Wake up On LAN対応	

6 構築したICT環境の仕様

仕様	教員用タブレットPC	児童用タブレットPC、 ICT支援員用タブレットPC
無線LAN	IEEE802. 11a/b/g/n準拠、Wi-Fi準拠	
指紋センサー	内蔵型指紋センサー(スライド式)	
セキュリティボタン	数字ボタン×4+エンターボタン×1	
USB	USB2.0準拠(左側面×1、背面×2)	
PCカード	PC Card Standard準拠(Type I/II×1スロット)	
ダイレクト・メモリスロット	SDメモリーカード/メモリスティック兼用1スロット	
外部ディスプレイ	アナログRGB Mini D-SUB 15ピン、HDMI出力端子	
IEEE1394	4ピン、S400	
ヘッドホン・ラインアウト端子	φ3.5mmステレオ・ミニジャック(ヘッドホン・ラインアウト兼用端子)	
ヘッドホン・ラインイン端子	φ3.5mmステレオ・ミニジャック(ヘッドホン・ラインイン兼用端子)	
バッテリー	リチウムイオン10.8V 5800mAh	
バッテリー稼働時間	約6.5時間	約4.7時間
ペン	電磁誘導式対応用ペン	
筐体色	ブラック	
外形寸法(W×D×H)	297×233×35.9mm	
重量	約1.89Kg	

6.1.2. インタラクティブ・ホワイト・ボード(IWB)

各実証校に導入されているIWBのハードウェア構成を以下に示す。



表 6-3 IWBのハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
一体型電子黒板 (プラズマTV型)	パイオニア	EPD-C50E3	東山小学校、萱野小学校、 藤の木小学校、西与賀小学校
スキャナーカメラ	パイオニア	WWS-TK004	東山小学校、萱野小学校、 藤の木小学校、西与賀小学校
一体型電子黒板 (ボード型)	日立	FX-TR10-77	足代小学校、藤の木小学校、 西与賀小学校
スキャナーカメラ	日立	Webcam Pro 9000	足代小学校、藤の木小学校、 西与賀小学校

※藤の木小学校及び西与賀小学校は、要望のあった特別教室に画面サイズの大きい一体型電子黒板(ボード型)を配備した。また、足代小学校は、普通教室においてもスペースが確保できたため、一体型電子黒板(ボード型)を全台配備した。

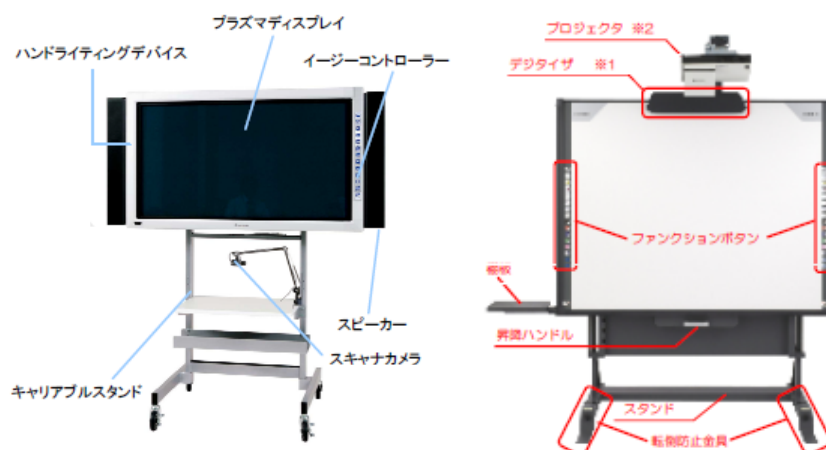


図 6-1 導入したIWB(左:プラズマTV型IWB、右:ボード型IWB)

IWBの仕様の詳細を以下に示す。

表 6-4 IWBの仕様

仕様	パイオニア製IWB	日立製IWB
機種	EPD-C50E3	FX-TR10-77
画面サイズ	50型	77型
方式	赤外線スキャン方式(超音波伝達方式併用)	
入力方法	指または専用ペン	
有効画面寸法	1,106(幅)×622(高さ)mm	1,573(幅)×1,180(高さ)mm
画素数	1,366×768	1,024×768
質量	約74kg	約45kg

IWB用デスクトップPCのハードウェア構成を以下に示す。



表 6-5 IWB用デスクトップPCのハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
ESPRIMO D530/A	富士通	FMVDE2A0E1	DVD-ROM、メモリ2GBを搭載
無線LANアダプタ	I/Oデータ	WHG-AGDN/US	

IWB用デスクトップPCの仕様の詳細を以下に示す。

表 6-6 IWB用デスクトップPCの仕様

仕様	校内サーバ
機種	FMVDE2A0E1
プレインストールOS	Windows 7 Professional
CPU	Celeron 430(1.8GHz)
メモリ	2GB
HDD	160GB
有線LAN	1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T準拠、WakeUp On LAN対応

6.1.3. 充電保管庫

各実証校に導入されている充電保管庫のハードウェア構成を以下に示す。



表 6-7 充電保管庫のハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
PC充電保管庫	内田洋行	NC-N20	タイマー付特型（充電スケジュール：12時間）

充電保管庫の仕様詳細を以下に示す。

表 6-8 充電保管庫の仕様

仕様	PC充電保管庫(フューチャースクールモデル)	
筐体部仕様	外観寸法	幅:900mm×奥行き:450mm×高さ:900mm
	本体	スチール製 焼付塗装、放熱スリット加工、本体下部・保護ガード付き
	天板	メラミン化粧パーチクボード t20mm、木口:セフティエッジ
	扉	スチール製 焼付塗装、放熱スリット加工、両開き戸
	棚板	スチール製 焼付塗装、取り外し可能、18枚
	取っ手	樹脂成型品(ラッチ機構付)
	鍵	シリンダー鍵(鍵No.は全て同一種)
	キャスト	100φ×4(2ヶ:ストッパー付き、2ヶ:ストッパー無し)
	兆番	スライド兆番
	ハンドル	アルミ製×1カ所、左右取付変更可能
	ACコンセント	内部(PC充電用)2P×20口、外部(アウトレット)2P×1
	収納パソコン台数	20台(2列×10段)
	収納パソコンサイズ	A4ノートPC程度
電装部仕様	供給電源	AC 100V 50/60 Hz
	コンセントプラグ形状	2P ロックなし 極性なし
	電源コード	長さ3m
	漏電遮断器	内蔵
	過電流遮断器	内蔵
	電源スイッチ	扉開閉検知スイッチ(右扉の開閉で充電を開始)
	電源表示ランプ	本体下部電装ユニット部・収納棚右列用×1、収納棚左列用×1
	マイコン動作確認ランプ	本体下部電装ユニット部・側面×1

仕様		PC充電保管庫(フューチャースクールモデル)
	充電用出力電源	AC 100V
	電流制御単位	アウトレットコンセント/右列充電コンセント/左列充電コンセント
	供給の優先度	最優先・・・アウトレットコンセント 次優先・・・右列 優先なし・・・左列
	負荷検出 (優先度の決定方法)	電流センサー使用

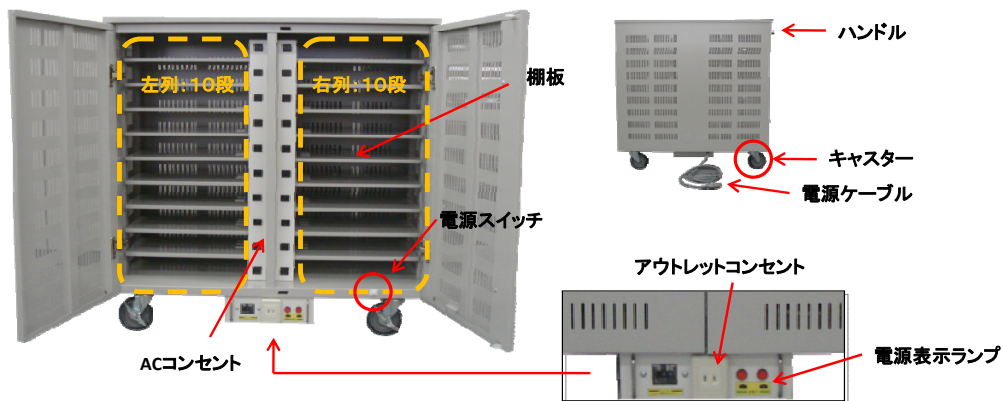


図 6-2 充電保管庫の仕様

6.1.4. 無線LAN及びネットワーク



(1) 機器仕様

各実証校に導入されている無線LAN及びネットワークのハードウェア構成とソフトウェア構成を以下に示す。

表 6-9 無線LAN及びネットワークのハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
無線LANアクセスポイント コントローラ	シスコ	AIR-CT5508-25-K9	AP25台用(東山小学校、 萱野小学校)
無線LANアクセスポイント コントローラ	シスコ	AIR-CT5508-12-K9	AP12台用(藤の木小学校、 足代小学校、西与賀小学校)
無線LANアクセスポイント	シスコ	AIR-LAP1142N-P-K9	天井に取り付けるタイプ
無線LANアクセスポイント	アイコム	AP-8000	柱や壁に取り付けるタイプ
電源供給機能付スイッチ ングHUB	シスコ	WS-C2960S-24PS-L	
L3スイッチングHUB	シスコ	ME-3400G-12CS-A	
LANケーブル	シスコ	S340XBT-122	1000BASE-TのLANケーブル
ルータ	YAMAHA	NetVolante RT58i	ヘルプデスクサービス リモート接続用

表 6-10 無線LAN及びネットワークのソフトウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
WCSwithBASEライセンス	シスコ	WCS-APBASE-50	

(2) 無線LAN環境の設定内容

以下に、無線LAN環境の設定内容を示す。

- 普通教室ごとに無線LANアクセスポイントを設置する。
- 無線LANの通信方式はアプリケーションの利用や映像配信といったデータ量の多い通信でもスピードと安定性を保つことができるように「IEEE802.11n」方式を採用する。
- 無線LANアクセスポイントの多台数導入や周辺地域の無線LAN環境との干渉防止のため、無線LANアクセスポイントコントローラを導入し、自動チャンネルを実装する。
- 無線LANの暗号方式は教員及び児童のネットワーク利用の利便性への配慮から、WPA2-PSKにて対応する。
- セキュリティレベルは総務省推奨のオフィスレベル2とすることで、セキュアなネットワークを構築する。そのために、以下の設定を行う。
 - －無線電波自身に対してWPA2-PSKによる暗号化を行い、送受信中の盗聴・解析を防御す

- る。
- MACアドレス⁷フィルタリングを行い、無線LANアクセスポイントに接続可能な端末を制限する。
- SSID⁸を隠蔽する。
- 無線LANアクセスポイントコントローラで各無線LANアクセスポイントを制御し、負荷分散やローミング管理を行う。無線LANアクセスポイントのホスト名は設置される学校および設置教室で管理しやすい形で設定する。

⁷ 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る物理アドレス

⁸ 無線LANにおける無線APの識別子



6.1.5. 校内サーバ

各実証校に導入されているタブレットPCのハードウェア構成とソフトウェア構成を以下に示す。

表 6-11 校内サーバのハードウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
PRIMERGYサーバ	富士通	PGT1574K3Y	RAID1で冗長構成
内蔵DAT72ユニット	富士通	PGBDT5046	
無停電電源装置	富士通	GP5SUP111	
カラー液晶ディスプレイ-17	富士通	VL-178-SEL	
500GB USB HDD	I/Oデータ	HDCR-U500EK	
サーバラック	内田洋行	5-191-0012	

表 6-12 校内サーバのソフトウェア構成

製品名	メーカー	型名	備考
Windows Server2008 STD	Microsoft		
CA ARCserve Backup r12.5	富士通	B5140JA3C	バックアップ/リカバリするためのソフトウェア
PowerChute Business Editon	富士通	B5140R53C	自動及びスケジュールシャットダウンとリブート等をするためのソフトウェア
SQL Server Express Edition	Microsoft		データベースソフトウェア
瞬快	富士通		パソコン運用支援ソフトウェア
Client Server Suite	トレンドマイクロ		ウィルス対策ソフトウェア
BOM for Windows			サーバ監視ソフトウェア
SupportDeskパックLite	富士通	PGBSPB3D01	

校内サーバの仕様の詳細を以下に示す。

表 6-13 校内サーバの仕様

仕様	校内サーバ
機種	PGT1574K3Y
プレインストールOS	Windows Server 2008 Standard (32-bit) (SP2)
CPU	Pentium G6950(2.80GHz/3MB/2コア) × 1,
メモリ	2GB
HDD	RAID1-147GB × 2
有線LAN	1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T準拠

6.1.6. 授業支援システム(Advantage Class)

(1) システム機能仕様



各実証校に導入されている授業支援システム(Advantage Class)のシステム機能仕様を以下に示す。

表 6-14 授業支援システムのシステム機能仕様

機能名	説明
ブラックアウト	全ての児童用PC画面をブラックアウトする。 [クリア]か再度[ブラックアウト]をクリックすることにより、解除される。
ロック	全ての児童用PC画面のキーボード、マウスをロックする。 [クリア]か再度[ロック]をクリックすることにより、解除される。
アンケート	全ての児童用PC画面にアンケート画面が表示される。 再度[アンケート]をクリックすることにより、解除される。
発表	児童用PC画面の上部にある「操作バー」の[発表]ボタンが有効となる。児童がクリックすると、そのPC画面がIWBに転送される。 [クリア]か再度[発表]をクリックすることにより、解除される。
先生提示	教員用PC画面がIWBに転送される。 [クリア]か再度[先生提示]をクリックすることにより、解除される。
児童提示	「レイアウト画面」が提示され、[児童]ボタンをクリックすると、IWBに選択した児童用PCの画面が提示される。 [クリア]か再度[児童提示]をクリックすることにより、解除される。
4面提示	「レイアウト画面」が提示され、[児童]ボタンをクリックすると、選択した4画面がIWBに提示される。 [クリア]か再度[4面提示]をクリックすることにより、解除される。
クリア	実行している機能を解除する。
終了	授業支援ソフトを終了する。



図 6-3 授業支援システムの主な機能の画面(例)

6.1.7. 学習コンテンツ

各実証校に導入されている学習コンテンツの一覧を以下に示す。

表 6-15 学習コンテンツ一覧

コンテンツ名	メーカー	コンテンツ機能概要、備考
EduMall	内田洋行	<ul style="list-style-type: none"> ・教育コンテンツを配信する。 ・約800タイトルのコンテンツから選択可能である。 ・年度ごとにコンテンツの変更が可能である。
手書きドリル	富士通	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットPCに手書きされた文字を認識し、筆順や形などからその文字が正しく書けたかどうかを評価するシステムである。 ・誤り箇所をその場で確認でき、反復学習を行うことができる。 ・教員が独自のドリル問題を作成できるため、理解度に合わせた問題を作成することができる。
e-ライブラリ	ラインズ	<ul style="list-style-type: none"> ・小1から中3までの国語、算数・数学、理科、社会、英語の問題を、演習することができる。 ・ドリル問題や素材集等のコンテンツを、教科書のページやキーワードなどから横断的に検索できる。 ・検索された写真素材やデジタル教材は、プロジェクターを使った提示授業に利用できる。 ・画像、動画、音声を貼り付けていく操作で、教材を作成できる。 ・児童の発表やまとめ用として利用できる。 ・教員が普段利用しているPowerPointやWord、一太郎等で作成された校務資料や教材資料等を教員同士で共有できる。「個人フォルダ」で個人のデータの保存も可能である。 ・児童もパソコンで作成した資料等をお互いに共有できる。 ・ASPIにより提供される。
小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコンを使った手書き学習システムである。 ・手書き文字の形、書き順やハネの部分まで認識することができる。 ・漢字学習、計算学習、理科・社会科のデジタル学習の素材により、教員は各児童の学習進捗状況を確認することができる。 ・ASPIにより提供される。
学習探検ナビ	ベネッセコーポレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル教材とプリント教材を提供する。 ・ASPIにより提供される。
コラボノート	JR四国コミュニケ	<ul style="list-style-type: none"> ・電子模造紙である。

コンテンツ名	メーカー	コンテンツ機能概要、備考
	ーションウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの画面より大きい用紙を設定できる。 ・作品の印刷やホームページ化ができる。 ・ノートの状況を把握できる。 ・授業で使えるテンプレートが準備されている。 ・ノートを「誰に見せる」「誰と書く」の設定ができる。 ・コラボノートの編集機能がある。 ・ASPにより提供される。
光村「国語デジタル教科書」	光村図書出版	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書を拡大投影することで、全員同じ画面に注目しながら学習できる指導用ソフトウェアである。 ・みんなで文章について意見交流することができる。
キューブきっず3	スズキ教育ソフト	<ul style="list-style-type: none"> ・学習指導要領に対応した小学校向けの教育用統合ソフトである。 ・平成23年度から小学校で必修化される「外国語活動」で活用できるサンプル素材を提供する。
ジャストスマイル	ジャストシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・小学校での学習の道具としてひとつのソフトに集約されている。 ・新学習指導要領や情報モラルに配慮した、外国語活動や言語能力の育成に役立つ機能・コンテンツを追加できる。
ソフトウェア キーボード	富士通	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットPC用の入力支援ソフトである。 ・ペン入力での手書き文字に対して、文字認識を行う。

6.2. 協働教育プラットフォーム

本調査研究では、教員向けグループウェアである「デジタル職員室」、学校と児童・保護者との情報連携を行う「ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)」、インターネットの閲覧サイトを制限する「フィルタリング」、教材配信機能等を協働教育プラットフォーム上に構築した。

協働教育プラットフォームは、実証校とインターネット回線で接続し、上記サービスを提供している。ただし、セキュリティを担保するため、実証校のIPアドレスのみを協働教育プラットフォームに接続可能としている。また、協働教育プラットフォーム上で全ての機能を提供することが望まれるが、インターネット回線の接続エラーや、回線負荷増加によるレスポンス遅延等により、授業に影響を与える可能性がある。そのため、協働教育プラットフォームと、実証校に設置した校内サーバの役割を明確にし、協働教育プラットフォームを構築した。

以下に、協働教育プラットフォームへの接続方法を示す。

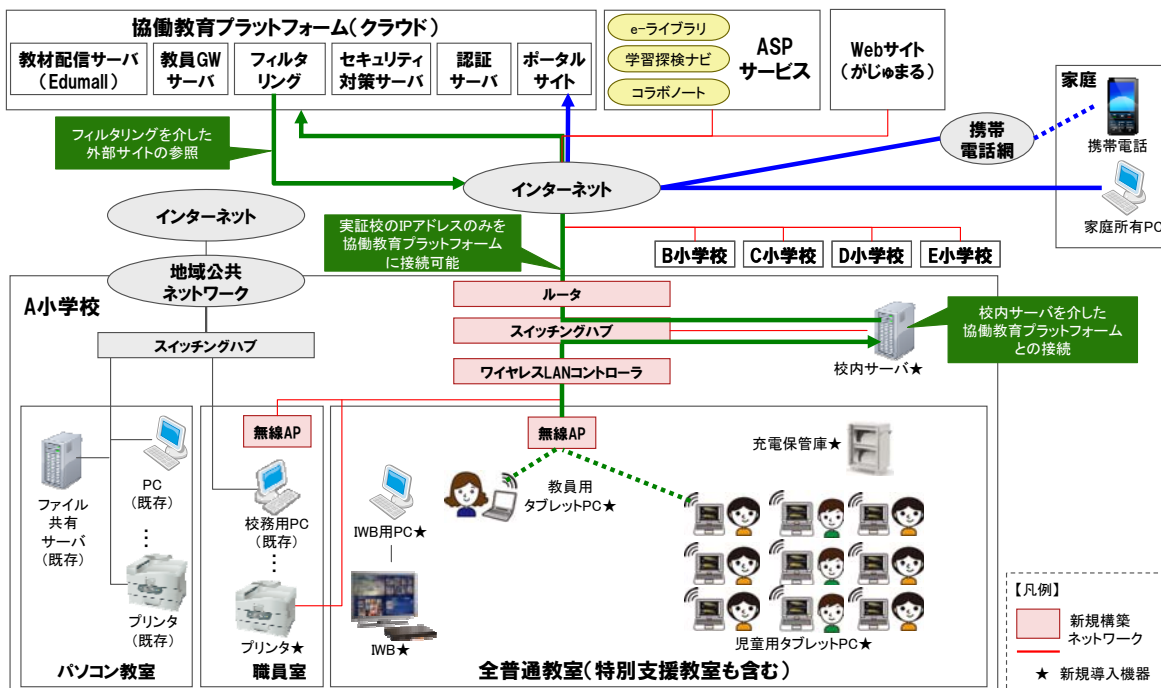
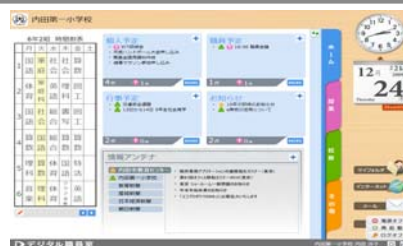


図 6-4 協働教育プラットフォームへの接続方法

6.2.1. デジタル職員室

(1) システム機能仕様



各実証校に導入されているデジタル職員室の機能仕様を以下に示す。

表 6-16 システム機能仕様

システム機能名	機能仕様
認証	<ul style="list-style-type: none"> ・教員ポータルは独自のドメインとActive Directoryを持ち、利用者はこのActive Directoryで認証を行う。 ・認証方法は統合Windows認証とし、ドメインに参加しているコンピュータであれば自動的に認証(SSO)される。また、ドメインに参加していない(もしくはできない)コンピュータからはアクセスするときに認証ポップアップが表示される。 ・外部システムに対しての認証方式としては、以下3通りのSSO方式を取る。 <ol style="list-style-type: none"> 1) Active DirectoryによるSSO連携 <ul style="list-style-type: none"> →外部システムがActive Directoryの管理下にある場合、自動的に統合認証される 2) ID とパスワードをPOST(GET)で渡すフォーム認証 <ul style="list-style-type: none"> →通常のWEBシステムはHTMLフォームでIDとパスワードを入力することによりログインできる。この方式ではIDとパスワードをHTTPのPOST(GET)リクエストで送信することにより認証を行う。 3) 証明書を通したセキュアなSSO連携 <ul style="list-style-type: none"> →パスワードを送らずにIDだけ外部システムに送る。その際に本当に承認されたユーザであることを証明書で保証する方式である。 なお、外部システム内の権限情報と連携するためにAPIを用意する。これにより外部システムにSSOする前に使用可能なメニューを判断する。
インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ・教員ポータルにSilverlight⁹でWebインターフェイスを構築し、利用者に直観的で使いやすいユーザ・インターフェイスを提供する。
ファイル共有	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者はファイルエクスプローラーを使用し共有ファイルにアクセスすることができる。これにより、ドラッグアンドドロップや、CTRL+Cによるコピーアンドペーストなどを使うことができる。 ・共有ファイルのフォルダは以下の5種類を用意する。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 全体で共通のフォルダで読み取り専用(教材テンプレートなど) 2) 全体で共通のフォルダで読み書き自由(一時置き場など) 3) 学校内共有で読み取り専用(管理者のみ書き込み可能。) 4) 学校内共有で読み書き自由(教科ごとの作成した資料など)

⁹マイクロソフト社のウェブブラウザ上で動画等を閲覧する際のプラグイン

システム機能名	機能仕様
	5) 個人用(作成中のファイルなど)
テンプレート	<ul style="list-style-type: none"> ・小中学校教科に対応した「教科別テンプレート」を複数用意する。 ・教科別テンプレートは、小学校国語・社会・算数・理科、中学校英語・社会・数学・理科の教科をPDF形式で用意する。 ・全てのテンプレートは教員ポータルサーバの持つキーワード検索を利用したテンプレート検索が行える。
掲示板機能	<ul style="list-style-type: none"> ・掲示板は学校サイト内、もしくは全体の共有の2種類を持つ。それぞれ複数の掲示板を作成することができる。 ・学校内掲示板であれば、その学校の利用者全員が閲覧・投稿することができる。 ・修正に関しては投稿者本人か管理者による修正(削除)が可能である。なお、記事は、スレッド化することができ、添付ファイルをつけることが可能である。
検索機能	<ul style="list-style-type: none"> ・2種類の検索機能を持つ。一つは外部サイトの検索機能を利用するもので検索キーワードをダイレクトに外部検索サイトに送りその画面を表示するものである。もう一つはサイト内のドキュメントを検索する機能で、共有ファイル、もしくは掲示板に投稿された記事、お知らせ、添付ファイルを検索することが可能である。 ・検索対象となるファイルはWordやExcelなどのMS OFFICE製品のドキュメントのほか、テキストファイルやPDFファイルが含まれる。また検索結果の順位はキーワードの出現頻度や出現場所(タイトルなのか本文なのか)などによって総合的に評価され、適切な順位で表示される。
最新記事等の取り込み(RSS連携)機能	<ul style="list-style-type: none"> ・教員ポータルサーバはRSSリーダーを標準で装備し、新聞記事などRSS/RDF(以下RSSという)公開している任意のサイトから最新情報を取り込むことができる。RSSリーダーについては、教育委員会、学校、個人での登録が可能である。
お知らせ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・通知専用のお知らせ機能を持つ。お知らせは「全体共有」「学校内共有」「個人用」の3タイプを持つ。 ・それぞれのお知らせには掲載期間を設定できる。なお、掲載期間を過ぎたお知らせであっても一覧機能を使用して全部閲覧可能にする。 ・お知らせには添付ファイルを設定できる。
ランチャー機能 ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者のPC内のプログラムを呼び出すランチャー機能を持つ。 ・アプリケーションの登録は管理者が行い、個々のPCで同じ場所に同じアプリケーションが登録されていることを前提とする。
外部リンク機能	<ul style="list-style-type: none"> ・外部の有用なサイトのホームページのリンクを登録することができる。登録は全体共通と学校内共通のそれぞれで設定できる。 ・外部リンクは新しいウインドウで開く。
付箋機能	<ul style="list-style-type: none"> ・インタラクティブ性を重視した付箋機能を用意する。付箋は位置と大きさ、

¹⁰ 事前に登録したファイルやプログラムをアイコンで一覧表示し、マウスによって簡単に起動できるようにするためのアプリケーションソフト。

システム機能名	機能仕様
	色を変更でき、文章も変更できる。 ・教員ポータル使用中いつでも付箋機能呼び出すことが可能である。なお、付箋の内容は個人ごとに保存され次回ログイン時に復元される。
時間割機能	・利用者は3つまでの時間割を登録することができる。3つの時間割は切り替えて表示でき、月-土曜日、1-6 時限の項目を登録できる。なお、表示の際には今日の曜日の色を変更して表示する。
アカウント管理機能	・学校ごとあるいは全体一括でアカウントの登録・修正が可能である。
アクセスログ機能	・教員ポータル内でどの機能が何回使われたかをログ情報として取得可能である。

6.2.2. ポータルサイト

(1) システム機能仕様



各実証校に導入されている家庭と学校の連絡用ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の機能仕様を以下に示す。

表 6-17 ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)システム機能仕様

システム機能名	機能仕様
コミュニティ(掲示板)機能	コミュニティ(掲示板)機能を利用した、学校内、学校-家庭間、および実証校間のコミュニケーション機能で、「実証授業の内容」や「学校からのお知らせ」等の情報を各学校から家庭に向けて発信する。
ニュース配信機能	子供向けニュースを配信する。
投票機能	実証5校共通の投票機能(児童向け)を有する。

6.2.3. フィルタリング

(1) システム機能仕様



インターネット閲覧にあたっては、児童・教員用タブレットPC、IWB用PCともに協働教育プラットフォーム上のコンテンツフィルタ「i-FILTER Ver.7」を経由して接続する。閲覧不可時は「i-FILTER」の警告画面およびカテゴリ名が表示される。

以下に、フィルタリング対象項目の一覧を示す。

表 6-18 フィルタリング対象項目一覧

分類	フィルタリング有効カテゴリ	フィルタリング無効カテゴリ
アダルトマテリアル	ポルノ・アダルトサイト、ヌード・アダルトグッズ	グラビア・写真集、性教育・性的話題
犯罪・暴力	暴力・猟奇描写、犯罪・武器凶器、麻薬・薬品薬物、カルト・テロリズム	-
自殺・家出	自殺、家出	-
不正IT技術	ハッキング・クラッキング、不正プログラム配布・リンク集、違法ソフト・反社会行為、フィッシング詐欺、クラッシャーサイト、迷惑メールリンク	-
ショッピング	-	コンピュータサプライ、オフィスサプライ、オークション、ショッピング
コミュニケーション	出会い	Webメール、チャット、メールマガジン、会員向け掲示板、ソーシャルブックマーク、IT情報掲示板、掲示板、SNS、ブログ
情報サービス	-	ニュース、画像・動画検索エンジン、ポータル、検索エンジン、プロバイダ、ホスティング
ギャンブル	-	ギャンブル、懸賞・くじ
アルコール・タバコ	-	アルコール・タバコ
主張	誹謗・中傷、いたづら	主張
宗教	-	宗教
求人情報	-	求人情報
結婚相談・斡旋	-	結婚相談・斡旋
金融・経済	-	カードローン・消費者金融、不動産、オンライントレード、インターネットバンキング、金融・投資情報

6 構築したICT環境の仕様

分類	フィルタリング有効カテゴリ	フィルタリング無効カテゴリ
エンターテイメント	-	芸能、映画・演劇、音楽、TV・ラジオ、漫画・アニメ、ゲーム、スポーツ、占い・超常現象、ライブカメラ、動画配信、音楽配信、趣味・同好
地域情報	-	旅行・観光、アミューズメント施設、旅客鉄道、グルメ、タウン情報
ツール・Webアプリケーション	P2Pファイル共有	オンラインストレージ、メッセージャー、スケジューラ、グループウェア、RSSリーダー、Webアプリケーション、総合ソフトウェアダウンロード、アップローダー、製品サポート・修正プログラム、Web翻訳・URL変換、プロキシ情報
行政・教育	-	政府・自治体、学校・教育施設、軍事・防衛関連
その他	緊急	特殊

6.3. 運用体制

6.3.1. ICT支援員

(1) 運用仕様

ICT支援員の運用仕様を以下に示す。

- 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
 - 授業報告(授業記録を含む)

(2) 業務仕様

各実証校に配置する、ICT支援員の業務仕様を以下に示す。

表 6-19 ICT支援員の業務仕様

番号	機能	業務	備考
1	授業におけるICT支援	機器・ソフトウェアの設定や操作	
2		機器・ソフトウェアの設定や操作の説明	
3		機器・ソフトウェアや教材等の紹介と活用の助言	
4		情報モラルに関する教材や事例等の紹介と活用の助言	
5		デジタル教材作成等の支援	
6	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)	
7		授業計画書の作成支援	
8		授業レポートの作成支援	
9		コミュニティサイトの情報更新	
10	教員研修におけるICT支援	教員向け研修会の企画	
11		教員向け研修会の実施	
12	機器メンテナンス	バックアップ装置のクリーニングおよびテープ交換	別途マニュアルに則って実施
13		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
14		不具合発生時の保守窓口への修理依頼	ヘルプデスクへ連絡
15	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
16		各種ログ収集支援	実施部門はヘルプデスク
17		定例会への参加	月1回を予定
18		協議会への参加	2ヶ月に1回を予定
19		その他必要とみなす会議体への参加	

(3) ICT支援員のスキル・経験等

実証校に配置したICT支援員5名のスキルや経歴等を以下に示す。

表 6-20 ICT支援員のスキル・経験等

実証校	スキル・経験等
大府市立 東山小学校	システムエンジニア及び、ヘルプデスク・インストラクターという職種を経験しており、OAツールを含め、ICTに対する知見を有する。
箕面市立 萱野小学校	大学で情報系の学科を専攻し、PCの操作や修理等窓口のオペレータの経験もあり、ICTに対する知見を有する。また、ITパスポート等の資格を保有している。
広島市立 藤の木小学校	従前より文部科学省「教育情報化総合支援モデル事業」で広島市から指定中学校にICT支援員として派遣されており、今回は広島市教育委員会の推薦を受けて、フューチャースクールの支援員として従事している。 前職で塾講師や学習・教育図書出版の編集者として教育分野に携わり、またインターネットサービスプロバイダーのテクニカルオペレータとしての業務経験もあり、教育とICTの経験とスキルを併せ持っている。
東みよし町立 足代小学校	前職で総合デザインの仕事を6年程経験しており、PCの基本的なスキルを身に付けている。
佐賀市立 西与賀小学校	教材販売会社に13年間勤務している。パソコンの搬入やパソコン教室の導入やサポートを行う部署に所属し、2年前からICT支援員業務を始め、ICT支援員向け事前研修や運用サポート等を行っている。

6.3.2. ヘルプデスク

(1) 運用仕様

ICT機器やアプリケーションのトラブルや不具合等に対応するヘルプデスクの運用仕様を以下に示す。

- 問い合わせは、電話、FAXおよびメールの3種類に対応可能とする。
- 対応時間は、平日9:00～17:00とする。
※土日祝祭日、年末年始(12月29日～1月4日)・休業日は除く

(2) 業務仕様

ヘルプデスクの業務仕様を以下に示す。

- 操作に関する問い合わせ
- 障害および不具合に関する問い合わせ
- その他ICT機器全般に関する相談
- エンジニアの訪問が必要な場合の手配
- 問い合わせ履歴の報告

7. 実証校のICT環境

7.1. タブレットPC

各実証校におけるタブレットPCの導入状況を以下に示す。

表 7-1 タブレットPC導入一覧

品名	型番	東山 大府市立 小学校	菅野 箕面市立 小学校	藤の 島島市立 木小学校	足代 東みよし町立 小学校	西与 賀賀市立 小学校	佐賀 市立
1 児童用タブレットPC	FMV-T8190	418 (4)	584 (5)	275 (4)	123 (2)	283 (3)	
2 教員用タブレットPC	FMV-T8190	22 (2)	24 (2)	19 (4)	12 (2)	18 (1)	
3 支援員用タブレットPC	FMV-T8190	1	1	1	1	1	

※()内の台数は、保守用タブレットPCの台数を示す。

7.2. インタラクティブ・ホワイト・ボード(IWB)

各実証校におけるIWB(専用デスクトップPC含む)の導入状況を以下に示す。

表 7-2 IWB導入一覧

品名	型番	東山 大府市立 小学校	菅野 箕面市立 小学校	藤の 島島市立 木小学校	足代 東みよし町立 小学校	西与 賀賀市立 小学校	佐賀 市立
1 一体型電子黒板(プラズマTV型)	EPD-C50E3	16	21[3]	12	0	13	
2 スキャナーカメラ(IWBで使用)	WWS-TK004	16	21[3]	12	0	13	
3 一体型電子黒板(ボード型)	FX-TR10-77	0	0	1[1]	8[1]	1[1]	
4 スキャナーカメラ(IWBで使用)	Webcam Pro 9000	0	0	1[1]	8[1]	1[1]	
5 IWB用デスクトップPC	FMVDE2A0E1	16 (2)	21 (2)	13 (2)	8 (1)	14 (2)	

※()内は、IWB用デスクトップPCの保守用の台数を示す。また、[]内は特別教室に配備した台数を示す。

7.3. 充電保管庫及び周辺機器

各実証校における充電保管庫及び周辺機器の導入状況を以下に示す。

表 7-3 充電保管庫及び周辺機器導入一覧

品名	型番	東山小学校 大府市立	萱野小学校 箕面市立	藤の木小学校 広島市立	足代小学校 東みよし町立	西与賀小学校 佐賀市立
1 PC充電保管庫	NC-N20	27	37	21	10	23
2 ネットワークプリンタ (カラーレーザー)	LP-S5000	1	1	1	1	1
3 外付けポータブルDVDドライブ	DVSM-PS58U2-BK	1	1	1	1	1

7.4. 無線LAN及びインターネット

各実証校における無線LANの導入状況を以下に示す。

表 7-4 無線LAN及びインターネット設置一覧

品名	型番	東山小学校 大府市立	萱野小学校 箕面市立	藤の木小学校 広島市立	足代小学校 東みよし町立	西与賀小学校 佐賀市立
1 無線LANアクセスポイント コントローラ AP25台用	AIR-CT5508-25-K9	1	1	0	0	0
2 無線LANアクセスポイント コントローラ AP12台用	AIR-CT5508-12-K9	0	0	1	1	1
3 無線LANアクセスポイント	AIR-LAP1142N-P-K9	16	23	12	7	12
4 無線LANアクセスポイント	AP-8000	2	0	3	3	4
5 L3スイッチングHUB	ME-3400G-12CS-A	2	3	1	1	1
6 回線利用料 Bフレッツハイパー ファミリー/ネクスト		1	1	1	1	1

7.5. 校内サーバ

各実証校における校内サーバの導入状況を以下に示す。

表 7-5 校内サーバ導入一覧

品名	型番	東山小学校	大府市立 萱野小学校	箕面市立 藤の木小学校	広島市立 足代小学校	東みよし町立 西与賀小学校	佐賀市立
1 PRIMERGYサーバ	PGT1574K3Y	1	1	1	1	1	1
2 内蔵DAT72ユニット	GP5SUP111	1	1	1	1	1	1
3 無停電電源装置	GP5SUP111	1	1	1	1	1	1
4 カラー液晶ディスプレイ-17	VL-178SEL	1	1	1	1	1	1
5 500GB USB HDD	HDCR-U500EK	1	1	1	1	1	1
6 サーバラック	5-191-0012	1	1	1	1	1	1

7.6. 学習用コンテンツ

7.6.1. 児童用学習コンテンツ

各実証校における児童用学習コンテンツの導入状況を以下に示す。

表 7-6 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	422
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	422
	3	光村図書 国語デジタル教科書 1年	光村図書	1
	4	光村図書 国語デジタル教科書 2年	光村図書	1
	5	光村図書 国語デジタル教科書 3年	光村図書	1
	6	光村図書 国語デジタル教科書 4年	光村図書	1
	7	光村図書 国語デジタル教科書 5年	光村図書	1
	8	光村図書 国語デジタル教科書 6年	光村図書	1
	9	キューブきっず3	スズキ教育	1
	10	ランドセル 1-6年生	がくげい	1
	11	マルチメディア図鑑 Navi 総合検索ツール2		1
	12	マルチメディア図鑑 Navi 全8タイトル		1
	13	小学校チャレンジ漢プリっこ2008 1~6年生	文溪堂	1
	14	算数ランチ4	ベネッセ	1
	15	コラボノート	JR四国	1
	16	EDUMALL (各学校選定分)	内田洋行	1
	17	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	422
	18	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	422
	19	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	422
	20	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	422

表 7-7 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	589
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	589
	3	キューブきつず3	スズキ教育	1
	4	デイジーピクチャープラス		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	589
	8	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	589
	9	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	589
	10	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	589

表 7-8 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	279
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	279
	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	デジタル職員室 FS実証版	スズキ教育	1
	10	EDUMALL (各学校選定分)	内田洋行	1
	11	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	279
	12	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	279
	13	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	279
	14	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	279

表 7-9 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	125
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	125
	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	125
	9	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	125
	10	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	125
	11	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	125

表 7-10 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	286
	2	手書き電子ドリル 採点エンジン(児童用)	富士通	286
	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	286
	6	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	286
	7	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	286
	8	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	286

7.6.2. 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状況を以下に示す。

表 7-11 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	25
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	Microsoft	18
	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	25
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(電子黒板用)	富士通	18
	5	キューブきっず3	スズキ教育	1
	6	ランドセル 1-6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		1
	8	マルチメディア図鑑 Navi 全8タイトル		1
	9	小学校チャレンジ漢プリっこ2008 1~6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	デジタル職員室 FS実証版	内田洋行	1
	14	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	43
	15	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	43
	16	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	43
	17	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	43

表 7-12 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	30
	2	SA35 Desktop School PC A 1Y 【電子黒板制御用PC】	Microsoft	23
	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	30
	4	手書き電子ドリル 採点エンジン(電子黒板用)	富士通	23
	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		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	デジタル職員室 FS実証版	内田洋行	1
	11	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	53
	12	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	53
	13	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	53
	14	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	53

表 7-13 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	22
	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	22
	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	一太郎	ジャストシステム	1
	6	ジャストスマイル	ジャストシステム	1
	7	学習探検ナビ	ベネッセ	1
	8	Eライブラリ	ラインズ	1
	9	小学館デジタルドリルシステム	ラインズ	1
	10	デジタル掛図 社会3-6年	東京書籍	1
	11	ポケモンPC	ポケモン社	1
	12	EDUMALL (各学校選定分)	内田洋行	1
	13	デジタル職員室 FS実証版	内田洋行	1
	14	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	37
	15	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	37
	16	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	37
	17	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	37

表 7-14 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	22
	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	22
	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	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	デジタル職員室 FS実証版	内田洋行	1
	12	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	37
	13	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	37
	14	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	37
	15	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	37

表 7-15 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	20
	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	20
	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	EDUMALL (各学校選定分)	内田洋行	1
	7	デジタル職員室 FS実証版	内田洋行	1
	8	MS PowerPoint 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	36
	9	MS Word ※School Agreement導入	Microsoft	36
	10	MS Excel 2010 ※School Agreement導入	Microsoft	36
	11	MS OneNote ※School Agreement導入	Microsoft	36

(参考)平成22年度の使用教科書

各実証校で使用している教科書について、以下に示す。

表 7-16 平成22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 こくごニ 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	-	-	大阪書籍 小学社会3・4 年 上・下	大阪書籍 小学社会3・4 年 上・下	大阪書籍 小学社会5年 上・下	大阪書籍 小学社会6年 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 たのしいほけ ん5・6年	大日本図書 たのしいほけ ん5・6年
生活	大阪書籍 わたしたちの せいかつ 上・ 下	大阪書籍 わたしたちの 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 7-17 平成22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	東京書籍 新しい国語 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 新しい算数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	-	-	教育出版 小学社会3・4 年 上・下	教育出版 小学社会3・4 年 上・下	教育出版 小学社会5年 上・下	教育出版 小学社会6年 上・下
理科	-	-	啓林館 わくわく理科3	啓林館 わくわく理科4 上・下	啓林館 わくわく理科5 上・下	啓林館 わくわく理科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	-	-	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	日本文教出版 わたしとせい かつ 上・下	日本文教出版 わたしとせい かつ 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 新しい書写1 年	東京書籍 新しい書写2 年	東京書籍 新しい書写3 年	東京書籍 新しい書写4 年	東京書籍 新しい書写5 年	東京書籍 新しい書写6 年

表 7-18 平成22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 新しい国語 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	学校図書 さんすう1ねん	学校図書 算数2年 上・ 下	学校図書 算数3年 上・ 下	学校図書 算数4年 上・ 下	学校図書 算数5年 上・ 下	学校図書 算数6年 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 上・下	啓林館 わくわく理科5 上・下	啓林館 わくわく理科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	-	-	東京書籍 新しい保健 3・4	東京書籍 新しい保健 3・4	東京書籍 新しい保健 5・6	東京書籍 新しい保健 5・6
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 わくわく いき いき せいか つ 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 新しい書写1 年	東京書籍 新しい書写2 年	東京書籍 新しい書写3 年	東京書籍 新しい書写4 年	東京書籍 新しい書写5 年	東京書籍 新しい書写6 年

表 7-19 平成22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 新しい国語 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 上・下	啓林館 わくわく理科5 上・下	啓林館 わくわく理科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	-	-	文教社 わたしたちの ほけん3・4年	文教社 わたしたちの ほけん3・4年	文教社 わたしたちの 保健5・6年	文教社 わたしたちの 保健5・6年
生活	啓林館 わくわく せい かつ 上 いきいき せい いかつ 下	啓林館 わくわく いき いき せい かつ 下	-	-	-	-
書写	教育出版 しょうがくしよし や1	教育出版 小学しよしゃ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 7-20 平成22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 新しい国語 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 新しい算数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 小学生の社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生の社会 3・4 上・下	日本文教出版 小学生の社会 5・6 上・下	日本文教出版 小学生の社会 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 上・下	大日本図書 たのしい理科 5 上・下	大日本図書 たのしい理科 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 新しい生活 1・2年 上・下	東京書籍 新しい生活 1・2年 下	-	-	-	-
書写	東京書籍 新しい書写1 年	東京書籍 新しい書写2 年	東京書籍 新しい書写3 年	東京書籍 新しい書写4 年	東京書籍 新しい書写5 年	東京書籍 新しい書写6 年

8. 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

ICT環境の構築にあたって実施した工事内容や、実証校からのニーズとその対応、システムログ等をもとに、課題の抽出・分析を行う。

ICT環境面においては、大きく設計・構築・試行・本格稼働の工程を経て、ICT環境の構築を行った。本調査研究では、各工程での実施結果や実証校からの要望、課題・留意点を整理し、課題の抽出・分析を行う。ただし、課題の抽出・分析結果は、「10 分析結果の総括」に示す。

以下に、ICT環境面における実施内容の全体フレームワークを示し、各工程の詳細な実施結果については、次頁以降に示す。

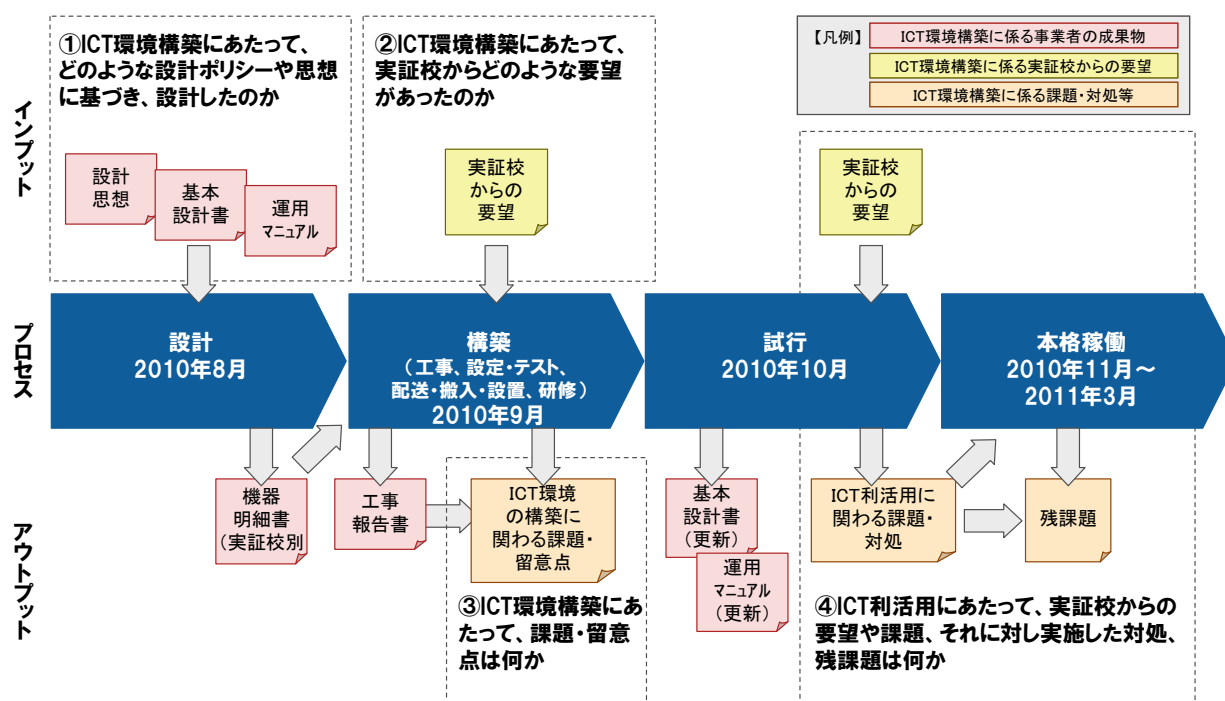


図 8-1 ICT環境面における実施内容の全体フレームワーク

8.1. 設計工程における実施結果

「2 本調査研究の全体像」に示した設計の考え方に基づき、各実証校のICT環境の設計を行い、2010年8月より必要となるICT機器等を調達した。

8.2. 構築工程における実施結果

設計工程で調達したICT機器等をもとに、2010年9月から約1ヶ月間で各実証校のICT環境を構築した。ただし、ICT環境構築にあたっては、「5.2.1 設計の考え方」や実証校から要望を踏まえ、構築を行った。以下に、ICT環境構築にあたっての実証校からの要望とその対処について示す。

表 8-1 ICT環境構築にあたっての実証校からの要望とその対処

区分		表5-2との 対比	実証校からの要望	対処
ICT機器	タブレット PC	1-2	学校全体の取り組みであることから、教務主任や専科教員、TA、事務職員にも配備してほしい。	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な事例を収集するため、実証授業の実施を前提に教務主任、専科教員などを中心に配備した。 ・事務職員については配備しなかった。
		1-4	タブレットPCのペン紐取り付け先が右側にあるため、左利き児童においては、ペン紐が短くなり、操作しにくい。	タブレットPCのペン紐取り付け先を左側にするため、タブレットPCの画面を180°反転させることで、左利き児童に対応した。
		1-5	児童が自分のタブレットPCを充電保管庫から取り出し・格納するのに、時間が掛かるので、タブレットPCを取り出し・格納しやすいようにしてほしい。	児童の名前を記載したシールをタブレットPCに貼り付けた。
	IWB	2-1	特別教室(理科室等)への設置をしてほしい。	特別教室は、公開授業の実施を前提に導入した。

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

区分		表5-2との 対比	実証校からの要望	対処
		2-3	50型より大きいIWBの設置をしてほしい。	特別教室については、設置スペースが許す場合、77型を設置した。 ※足代小学校は、普通教室においてもスペースが許したため、全台77型を導入した。
		2-3	既存のデジタルテレビは、児童が操作することを想定しておらず、高い位置に配置されているため、新規に導入してほしい。	・IWBはデジタルテレビとして代用できるため、新規にIWBを導入した。 ・デジタルテレビと入れ替えたことにより、アナログの校内放送が使用できなくなったため、ビデオデッキを介して、使用できるようにした
		2-2	実物投影用にスキャナーカメラがほしい。	Webカメラを追加で導入した。 (既設の実物投影機を活用した学校もあるが、接続にあたって、問題はなかった)
基盤 サービス	校内ネットワーク	3-1	既存ネットワークと分離したため、本実証環境での印刷環境を構築してほしい。	各校にネットワークプリンタを1台、職員室に導入した。ただし、児童からの大量印刷の可能性や、児童が印刷のたび、職員室に取りに行く必要があるため、児童からの印刷は原則許可しない設定とした。
		3-2	特別教室にも無線APを設置してほしい。	・特別教室での公開授業の実施を前提に特別教室にアクセスポイントを設置した。 ・特別教室が別棟にある場合、指向性無線APで対応した。
		3-2	複数の特別教室で無線LANを使用したい。	常設ではなく、必要に応じて、特別教室で無線LANを使用できるように、特別教室に情報コンセントを敷設し、無線APを用意した。
	校内サーバ	3-1	・既存ファイルサーバとの連携をしてほしい。 ・学校外に設置されているファ	本調査研究では、セキュリティポリシーや既存ネットワークへの影響を考慮し、既存ファイル

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

区分		表5-2との 対比	実証校からの要望	対処
			イルサーバ(教育委員会)と連携してほしい。	サーバとの連携は行わなかった。
	協働教育 プラット フォーム	5-3	ポータルサイトのID・パスワードの配布にあたって、児童の氏名、ID・パスワード等が記載された文書を児童ごとに配布する必要があるため、個人情報に配慮してほしい。	個人情報に配慮するため、児童の氏名、ID・パスワード等が記載された文書を、児童ごとに封筒に入れ、配布した。
	運用管理 認証	6-1	児童用タブレットPCは、自動ログインではなく、確実な認証をしてほしい。	タブレットPCに指紋センサーが搭載されているため、指紋認証を検討した。しかし、指紋採取にあたり、保護者の同意を得る必要があるとともに、システム設計が大きく変わるため、見送った。
学習ツール・ 環境	授業支援 システム	9-2	特別支援学級の児童が普通学級へ入る場合や、習熟度別の授業など、様々な授業形態に対応してほしい。	<ul style="list-style-type: none"> 児童用タブレットPC・教員用タブレットPC・IWB用PCのIPアドレスをグルーピングし、様々な授業形態に対応した。 容易にIPアドレスをグルーピングできるように、ツールを作成した。
	コンテンツ	10-1	PC教室で利用しているツールがほしい(キューブキッズ、JUSTスマイル等)。	可能な限り対応した。 ※本調査研究で導入したツールについては、「7.6 学習用コンテンツ」を参照
		10-1	協働学習として使えるツールを使いたい。	OneNote及びコラボノートを紹介し、必要に応じて、研修を行った。

構築工程で実施した工事、設定・テスト、配送・搬入・設置、研修の工程ごとの実施結果を次頁以降に示す。

8.2.1. 実証校別構築スケジュール・内容

ICT環境の構築にあたり、各実証校で行った工事の実施概要を以下に示す。

(1) 大府市立東山小学校での構築スケジュール・内容

大府市立東山小学校での構築スケジュール及び内容について、以下に示す。

(ア) 構築スケジュール

表 8-2 大府市立東山小学校における構築スケジュール

		8月	9月					10月
		5週目	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	1週目
工事下見		←→						
搬入							←→	
回線工事	INS64 ¹¹				←→			
	光回線							←→
ネット ワーク 工事	ケーブル配線			←→				
	HUB盤取付け			←→				
	端末処理			←→				
	AP取付け						←→	
	試験				←→			
電源工事	ケーブル配線					←→		
	分電盤内取付け					←→		
	端末処理					←→		
	コンセント取付け					←→		
	試験					←→		
設置	機器設置						←→	
	電波測定試験						←→	

¹¹ ヘルプデスクサービスの保守対応時のリモート操作に利用するため、INS64の回線を敷設した。

(イ) 作業内容

表 8-3 大府市立東山小学校における作業内容

No	日時	作業 人員	場所	作業区分	作業内容
01	08月27日(金) 10:00~12:00	3名	全体	・工事下見	・ネットワーク、電源工事下見
02	09月05日(日) 09:00~17:00	5名	普通教室	・電源工事 ・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
03	09月11日(土) 09:00~17:00	6名	普通教室	・電源工事 ・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
04	09月12日(日) 15:30~19:00	6名	普通教室、 共用スペース	・電源工事 ・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
05	09月13日(日) 13:30~16:00	2名	職員室	・回線工事	・INS64回線引込み工事 ・回線開通試験
06	09月18日(土) 09:00~17:00	6名	特別教室 共用スペース 全体	・電源工事 ・ネットワーク 工事 ・試験	・特別教室情報コンセント配線作業 ・普通教室棟、特別教室棟2FフロアHUB盤 取付け ・普通教室棟1F、2F電源分電盤取付け ・ネットワークケーブル試験(Fluke測定)
07	09月19日(日) 09:00~17:00	6名	全体	・電源工事 ・設置 ・試験	・電源分電盤へ電源ケーブル引込み ・PC充電保管庫用電源BOX取付け ・電源ケーブル通電確認
08	09月20日(月) 09:00~17:00	3名	普通教室 職員室	・電源工事 ・設置	・PC充電保管庫用電源配線作業
09	09月27日(月) 09:00~19:00	3名	普通教室 特別教室	・設置	・アクセスポイント取付け ・フロアHUB盤取付け
10	09月28日(火) 09:00~19:00	9名	普通教室	・設置 ・試験	・タブレットPC、IWB設置 ・無線電波測定(AW-20)を実施
11	09月29日(水) 09:00~19:00	9名	普通教室	・設置	・タブレットPC設置 ・タブレットPC動作確認
12	09月30日(木) 09:00~19:00	3名	普通教室	・設置	・PC充電保管庫へタブレットPC収納
13	09月30日(木) 15:00~17:00	2名	職員室	・回線工事	・光回線引込み工事 ・回線開通試験

(2) 箕面市立萱野小学校での構築スケジュール・内容

箕面市立萱野小学校での構築スケジュール及び内容について、以下に示す。

(ア) 構築スケジュール

表 8-4 箕面市立萱野小学校における構築スケジュール

		8月	9月					10月
		5週目	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	1週目
工事下見		←→						
搬入							←→	
回線工事	INS64				↔			
	光回線							
ネット ワーク 工事	ケーブル配線			←→				
	HUB盤取付け				↔			
	端末処理				↔			
	AP取付け				↔			
	試験				↔			
電源工事	ケーブル配線			←→				
	分電盤内取付け			←→				
	端末処理				↔			
	コンセント取付け				↔			
	試験				↔			
設置	機器設置						←→	
	電波測定試験					↔		

(イ) 作業内容

表 8-5 箕面市立萱野小学校における作業内容

No	日時	作業人員	場所	作業区分	作業内容
01	08月25日(水) 10:00~14:00	2名	全体	・下見	・ネットワーク、電源工事下見
02	09月07日(火) 15:30~19:00	5名	普通教室	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線
03	09月08日(水) 15:30~19:00	4名	普通教室	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線
04	09月09日(木) 15:30~19:00	4名	普通教室	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線
05	09月10日(金) 15:30~19:00	4名	普通教室 図書室前	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・2F3FフロアHUB盤取付け
06	09月11日(土) 09:00~17:00	7名	普通教室 前廊下 職員室	・ネットワーク 工事 ・電源工事	・PC充電保管庫電源工事 ・職員室アクセスポイント用ネットワーク 配線
07	09月12日(日) 09:00~17:00	7名	普通教室前 廊下	・ネットワーク 工事 ・電源工事 ・試験	・PC充電保管庫電源工事 ・ネットワークケーブル試験(Fluke測定)
08	09月14日(火) 13:30~16:00	2名	職員室	・回線工事	・INS64回線引込み工事 ・回線開通試験
09	09月16日(木) 15:30~19:00	4名	普通教室前 廊下	・電源工事	・PC充電保管庫電源工事
10	09月17日(金) 15:30~19:00	4名	普通教室前 廊下	・電源工事	・PC充電保管庫電源工事
11	09月21日(火) 15:30~19:00	8名	普通教室前 職員室	・設置	・アクセスポイント取付け ・フロアHUB盤取付け
12	09月22日(水) 15:30~19:00	8名	普通教室前	・設置 ・試験	・タブレットPC、IWB設置 ・タブレットPC動作確認 ・無線電波測定(AW-20)を実施
13	09月29日(水) 15:30~19:00	4名	普通教室 前廊下	・設置	・PC充電保管庫へタブレットPC収納
14	10月08日(金) 13:30~16:00	2名	職員室	・回線工事	・光回線引込み工事 ・回線開通試験

(3) 広島市立藤の木小学校での構築スケジュール・内容

広島市立藤の木小学校での構築スケジュール及び内容について、以下に示す。

(ア) 構築スケジュール

表 8-6 広島市立藤の木小学校における構築スケジュール

		8月	9月					10月	
		5週目	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	1週目	2週目
工事下見		↔							
搬入							↔		
回線工事	INS64				↔				
	光回線								↔
ネット ワーク 工事	ケーブル配線				↔	→			
	HUB盤取付け				↔				
	端末処理				↔	→			
	AP取付け						↔		
	試験						↔		
電源工事	ケーブル配線				↔				
	分電盤内取付け				↔				
	端末処理				↔				
	コンセント取付け				↔				
	試験				↔				
設置	機器設置						↔		
	電波測定試験						↔		

(イ) 作業内容

表 8-7 広島市立藤の木小学校における作業内容

No	日時	作業人員	場所	作業区分	作業内容
01	08月24日(火) 14:30～16:30	5名	全体	・下見	・ネットワーク、電源工事下見
02	09月12日(日) 08:30～17:00	8名	職員室 普通教室	・ネットワーク 工事 ・電源工事	・職員室基幹ネットワーク配線 ・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事 ・3FフロアHUB盤取付け
03	09月14日(火) 10:00～12:00	2名	職員室	・回線工事 ・開通試験	・INS64回線引込み工事 ・回線開通試験
04	09月17日(金) 14:00～19:00	4名	普通教室 3F、4F	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線
05	09月21日(火) 14:00～19:00	4名	普通教室 2F、3F	・ネットワーク 工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
06	09月22日(水) 14:00～21:00	4名	職員室 普通教室	・ネットワーク 工事 ・電源工事 ・試験	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・ネットワークケーブル試験(Fluke測定) ・PC充電保管庫電源工事
07	09月24日(金) 15:00～19:00	4名	職員室 普通教室	・設置 ・試験	・アクセスポイント取付け ・フロアHUB設置取付け ・タブレットPC、IWB設置 ・無線電波測定(AW-20)を実施
08	09月27日(月) 14:00～19:00	6名	普通教室	・設置	・タブレットPC動作確認 ・PC充電保管庫へタブレットPC収納
09	09月28日(火) 14:00～19:00	6名	普通教室	・設置	・タブレットPC動作確認 ・PC充電保管庫へタブレットPC収納
10	10月15日(金) 10:00～12:00	3名	職員室	・回線工事	・光回線引込み工事 ・回線開通試験

(4) 東みよし町立足代小学校での構築スケジュール・内容

東みよし町立足代小学校での構築スケジュール及び内容について、以下に示す。

(ア) 構築スケジュール

表 8-8 東みよし町立足代小学校における構築スケジュール

		9月				
		1週目	2週目	3週目	4週目	5週目
工事下見(2010年06月14日)						
搬入						←→
回線工事	INS64			←→		
	光回線				←→	
ネット ワーク 工事	ケーブル配線		←		→	
	HUB取付け				←→	
	端末処理				←→	
	AP取付け				←→	
	試験				↔	
電源工事	ケーブル配線		←		→	
	分電盤内取付け		←		→	
	端末処理				←→	
	コンセント取付け				←→	
	試験				↔	
設置	機器設置					←→
	電波測定試験				↔	

(イ) 作業内容

表 8-9 東みよし町立足代小学校における作業内容

No	日時	作業人員	場所	作業区分	作業内容
01	06月24日(木) 15:30~17:00	2名	全体	・下見	・ネットワーク、電源工事下見
02	09月10日(金) 08:30~17:00	4名	職員室 普通教室	・ネットワーク 工事	・職員室基幹ネットワーク配線工事 ・アクセスポイント用ネットワーク配線
03	09月11日(土) 09:00~18:00	4名	普通教室	・ネットワーク 工事 ・電源工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事 ・フロアHUB盤取付け
04	09月12日(日) 09:00~17:00	4名	普通教室	・ネットワーク 工事 ・電源工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
05	09月14日(火) 10:00~12:00	2名	職員室	・回線工事	・INS64回線引込み工事 ・回線開通試験
06	09月23日(木) 09:00~15:00	4名	職員室 普通教室	・ネットワーク 工事 ・試験	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・ネットワークケーブル試験(Fluke測定)
07	09月24日(金) 10:00~12:00	2名	職員室	・回線工事	・光回線引込み工事
08	09月24日(金) 10:00~12:00	2名	職員室	・回線試験	・光回線開通試験
09	09月24日(金) 13:00~20:00	4名	職員室 普通教室	・設置 ・試験	・アクセスポイント、HUB盤取付け ・タブレットPC、IWB設置 ・無線電波測定(AW-20)を実施
10	09月25日(土) 09:00~17:00	10名	普通教室	・設置	・タブレットPC動作確認 ・PC充電保管庫へタブレットPC収納
11	09月26日(日) 09:00~17:00	2名	普通教室	・設置	・タブレットPC動作確認 ・PC充電保管庫へタブレットPC収納
12	10月30日(土) 09:00~12:00	2名	音楽室	・設置	・アイコム製アクセスポイント取付け

(5) 佐賀市立西与賀小学校での構築スケジュール・内容

佐賀市立西与賀小学校での構築スケジュール及び内容について、以下に示す。

(ア) 構築スケジュール

表 8-10 佐賀市立西与賀小学校における構築スケジュール

		8月	9月					10月
		5週目	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	1週目
工事下見		↔						
搬入							↔	
回線工事	INS64				↔			
	光回線							↔
ネット ワーク 工事	ケーブル配線					↔		
	HUB盤取付け					↔		
	端末処理					↔		
	AP取付け					↔		
	試験					↔		
電源工事	ケーブル配線					↔		
	分電盤内取付け					↔		
	端末処理					↔		
	コンセント取付け					↔		
	試験					↔		
設置	機器設置						↔	
	電波測定試験						↔	

(イ) 作業内容

表 8-11 佐賀市立西与賀小学校における作業内容

No	日時	作業人員	場所	作業区分	作業内容
01	08月25日(水) 14:30~16:30	3名	全体	・下見	・ネットワーク、電源工事下見
02	09月14日(火) 10:00~12:00	2名	職員室	・回線工事	・INS64回線引込み工事 ・回線開通試験
03	09月15日(水) 10:00~19:00	3名	職員室	・ネットワーク工事	・職員室基幹ネットワーク配線
04	09月18日(土) 08:30~18:00	7名	普通教室 3F、4F	・ネットワーク工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事 ・2FフロアHUB盤取付け
05	09月19日(日) 08:30~18:00	7名	普通教室 理科室	・ネットワーク工事 ・電源工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・PC充電保管庫電源工事
06	09月20日(月) 08:30~14:00	7名	普通教室	・ネットワーク工事 ・電源工事試験	・アクセスポイント用ネットワーク配線 ・ネットワークケーブル試験(Fluke測定)
07	09月21日(火) 09:00~11:00	2名	職員室	・ネットワーク工事	・アクセスポイント用ネットワーク配線
08	09月24日(金) 15:00~19:00	4名	職員室 普通教室	・設置 ・試験	・アクセスポイント取付け ・フロアHUB盤取付け ・無線電波測定(AW-20)を実施 ・タブレットPC、IWB設置
09	09月27日(月) 14:00~19:00	7名	普通教室	・確認	・タブレットPC動作確認
10	09月28日(火) 10:00~12:00	7名	職員室 普通教室	・確認 ・設置	・タブレットPC動作確認 ・PC充電保管庫へタブレットPC収納
11	09月29日(水) 14:00~19:00	2名	普通教室 理科室	・確認	・タブレットPC動作確認(理科室、学習室、なかよし学級)
12	10月04日(月) 13:00~16:00	2名	職員室	・回線工事	・光回線引込み工事 ・回線開通試験

8.2.2. 工事における実施結果

(1) 電源工事の実施結果

各実証校において、充電保管庫用の電源回路が不足しているため、電源工事を実施した。各実証校で実施した電源工事内容を以下に示す。ただし、電源工事完了にあたっては、絶縁抵抗計¹²及び回路計¹³による電源通電検査を実施した。

表 8-12 ICT環境構築に伴う電源工事内容

No.	工事内容		東山小学校 (大府市)	菅野小学校 (箕面市)	藤の木小学校 (広島市)	足代小学校 (東みよし町)	西与賀小学校 (佐賀市)
1	電源工事の実施日		9/5・11・12・18・19・20(6日)	9/11・12・16・17(4日)	9/12・22(2日)	9/11・12(2日)	9/19・20(2日)
2	新規分電盤 工事	新規設置数	2面	—	—	—	—
3		回路増設数	7回路	—	—	—	—
4		電源コンセント 増設箇所数	12箇所	—	—	—	—
5		既存分電盤 工事	既存分電盤数	2面	5面	4面	3面
6	既存分電盤 工事	既存回路使用数	—	9回路	3回路	4回路	3回路
7		回路増設数	4回路	—	4回路	—	4回路
8		電源コンセント 増設箇所数	4箇所	21箇所	26箇所	10箇所	15箇所

¹² 共立電器計器株式会社製ANALOGUE-MODEL 3313 を使用

¹³ 三和電気計器株式会社製DIGITAL MULTMETER PC-20 を使用

以下に、電源工事前後の写真を示す。

表 8-13 電源工事前後の写真

No.	工事内容	工事前写真	工事後写真
1	既存分電盤の回路増設		
2	新規分電盤の増設		
3	電源コンセントの増設		

(2) ネットワーク工事の実施結果

本調査研究においては、既存ネットワークへの影響も考慮し、既存ネットワークとは別に新規の校内ネットワークを敷設し、無線LAN環境を構築した。各実証校で実施したネットワーク工事内容を以下に示す。ただし、ネットワーク工事完了にあたっては、フレーク測定¹⁴による検査及び電波測定を実施した。

表 8-14 ICT環境構築に伴うネットワーク工事内容

No.	工事内容		東山小学校 (大府市)	菅野小学校 (箕面市)	藤の木小学校 (広島市)	足代小学校 (東みよし町)	西与賀小学校 (佐賀市)	
1	ネットワーク工事の実施日		9/5・11・12・18 (4日)	9/7・8・9・10・11・12 (6日)	9/12・17・21・22 (4日)	9/10・11・12・23 (4日)	9/15・18・19・20・21 (5日)	
2	校内LAN	HUB設置数	2個	2個	1個	1個	1個	
3		基幹ネットワーク工事 (L3HUB→HUB)	2回線	1回線	1回線	1回線	1回線	
4		基幹ネットワーク工事 (HUB→HUB)	—	1回線	—	—	—	
5		支線ネットワーク工事 (HUB→各教室)	21回線	23回線	15回線	10回線	16回線	
6		総ケーブル長(m)	947.3m	3466.0m	1166.9m	492.9m	825.8m	
7		通信速度	平均伝搬遅延 ¹⁵ (ns)	169.7ns	211.8ns	176.8ns	206.1ns	230.2ns
8		平均遅延時間差 ¹⁶ (ns)	6.1ns	7.5ns	6.0ns	7.6ns	8.4ns	
9	無線AP	設置数	17個	23個	15個	10個	16個	
10		うち、教室内	13個	12個	10個	6個	12個	
11		うち、特別支援教室	3個	—	2個	1個	1個	
12		うち、特別教室内等	—	3個	2個	2個	2個	
13		うち、その他	1個	8個	1個	1個	1個	
14		設置方法	教室天井	15個	16個	12個	7個	12個
15			柱・壁	2個	—	3個	3個	4個
16			廊下天井	—	7個	—	—	—
17	電波	1F	45.5	44.6	54.6	55.4	47.8	

¹⁴ FLUKE DTX-1800 を使用

¹⁵ 入力データを受信してから出力データを送信するまでにかかる時間

¹⁶ 同一ケーブルの中の4対において、それぞれの対の中を信号が進む時間の差

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

No.	工事内容		東山小学校 (大府市)	萱野小学校 (箕面市)	藤の木小学校 (広島市)	足代小学校 (東みよし町)	西与賀小学校 (佐賀市)
	強度 (MIN~MAX)		(39~51)	(32~52)	(50~63)	(48~67)	(47~49)
18	推奨値 20~30	2F	44.6 (41~49)	48.7 (33~60)	54 (45~60)	55.2 (50~64)	57.3 (50~64)
19		3F	45.8 (39~49)	44.5 (30~57)	52.3 (50~58)	—	57.5 (47~68)
20		4F	—	43.8 (34~54)	54.8 (50~58)	—	—
21		平均	45.3	45.4	54.0	55.3	54.2
22	インターネット回線		Bフレッツ(光)				

以下に、アイコム製ワイヤレスLANアナライザ(WA-20)で測定した各実証校のフロアごとの電波強度(9月末時点)を示す。メーカーの電波強度の推奨値の目安は、20~30RSSI(レシーブ・シグナル・ストレングス・インディケーション)以上である。

① 大府市立東山小学校

【1階】

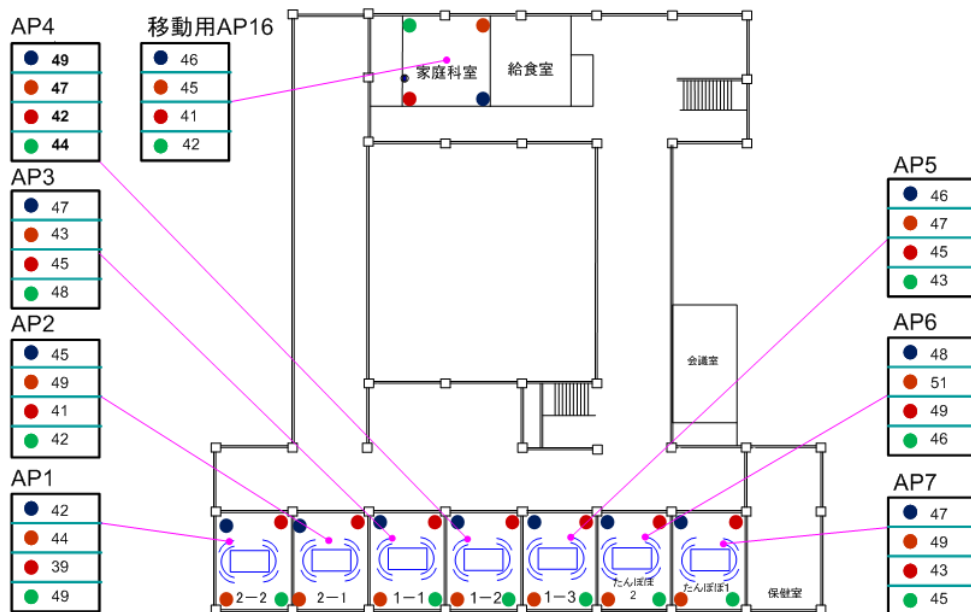


図 8-2 大府市立東山小学校・1階の電波状況(9月末時点)

【2階】

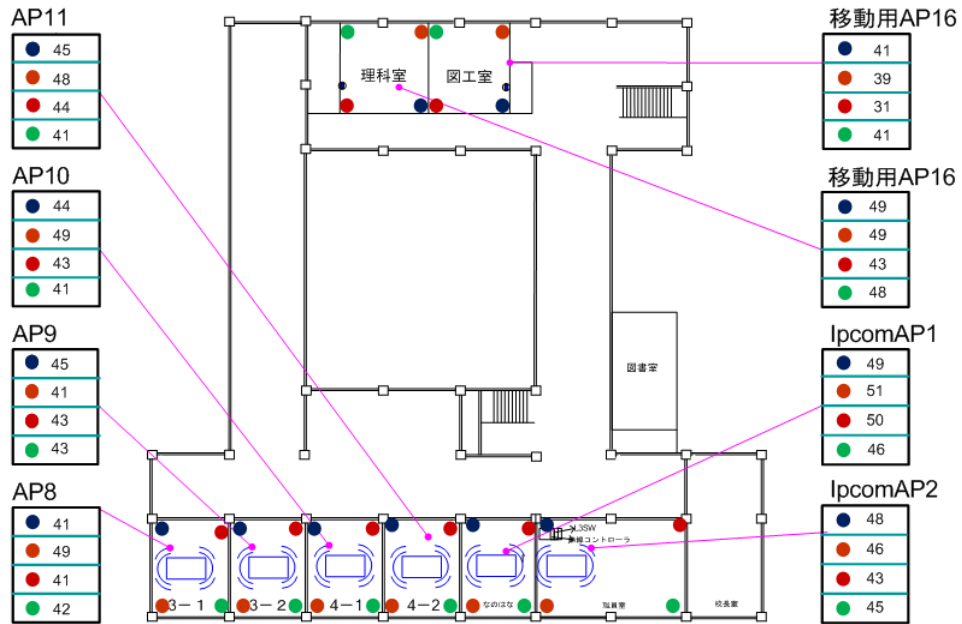


図 8-3 大府市立東山小学校・2階の電波状況(9月末時点)

【3階】

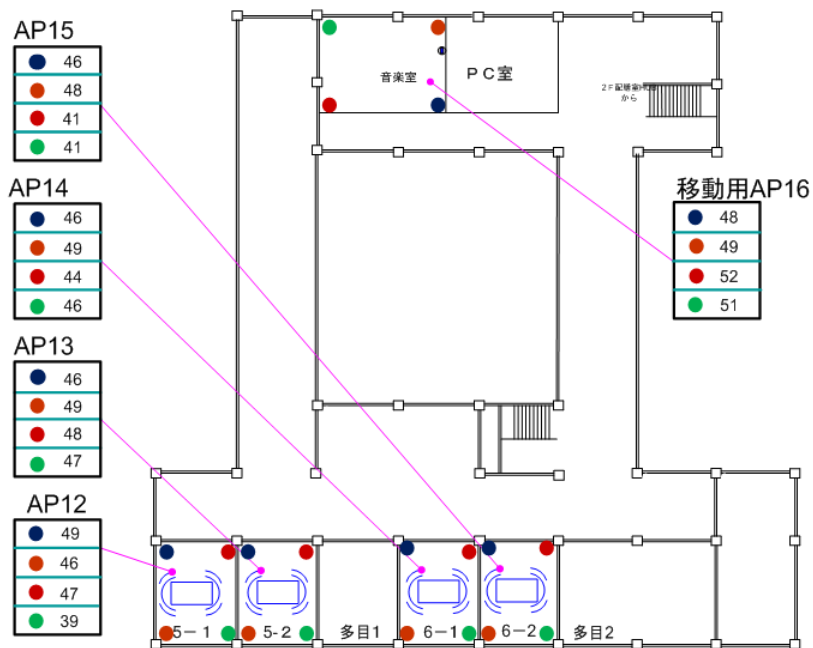


図 8-4 大府市立東山小学校・3階の電波状況(9月末時点)

② 箕面市立萱野小学校

【1階】

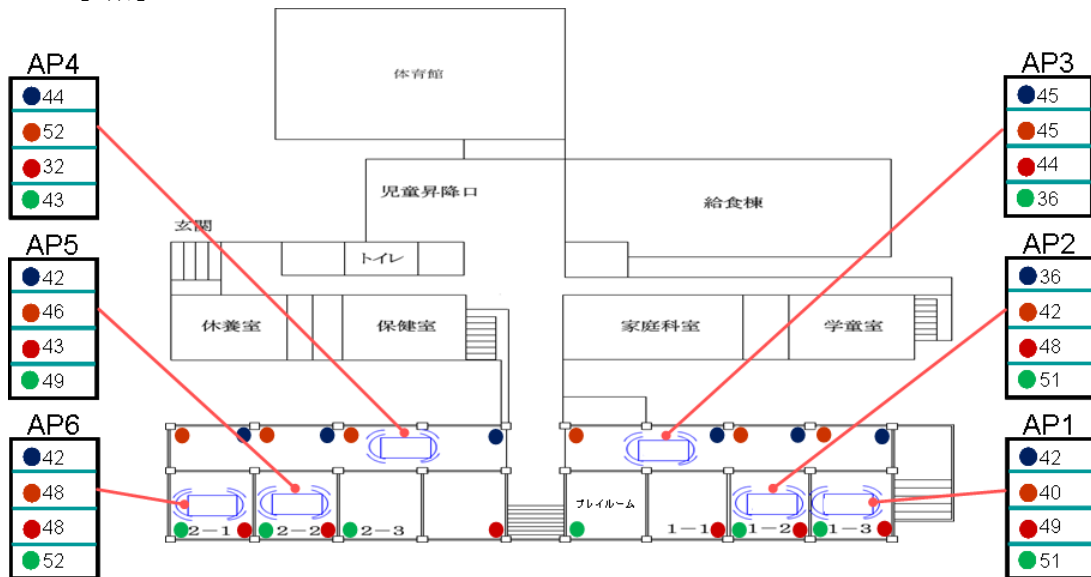


図 8-5 箕面市立萱野小学校・1階の電波状況(9月末時点)

【2階】

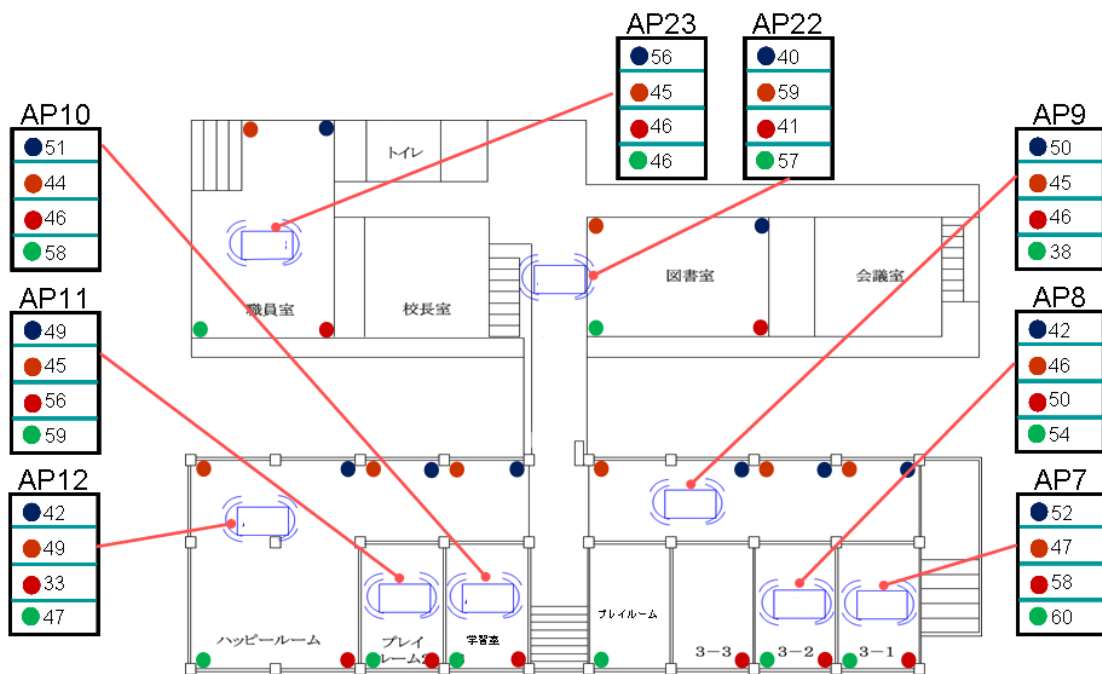


図 8-6 箕面市立萱野小学校・2階の電波状況(9月末時点)

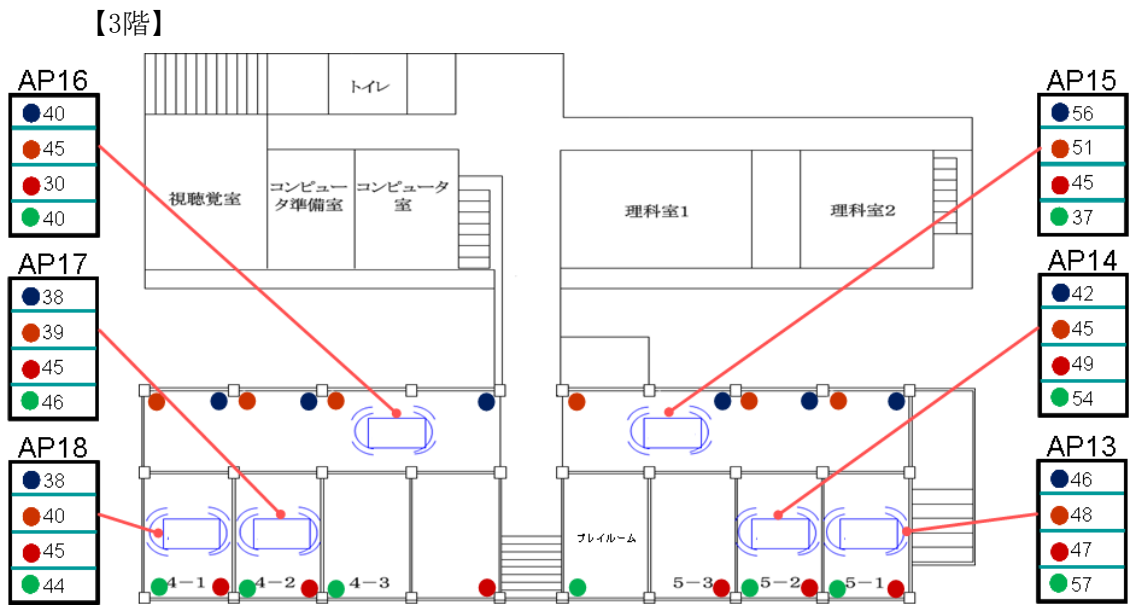


図 8-7 箕面市立萱野小学校・3階の電波状況(9月末時点)

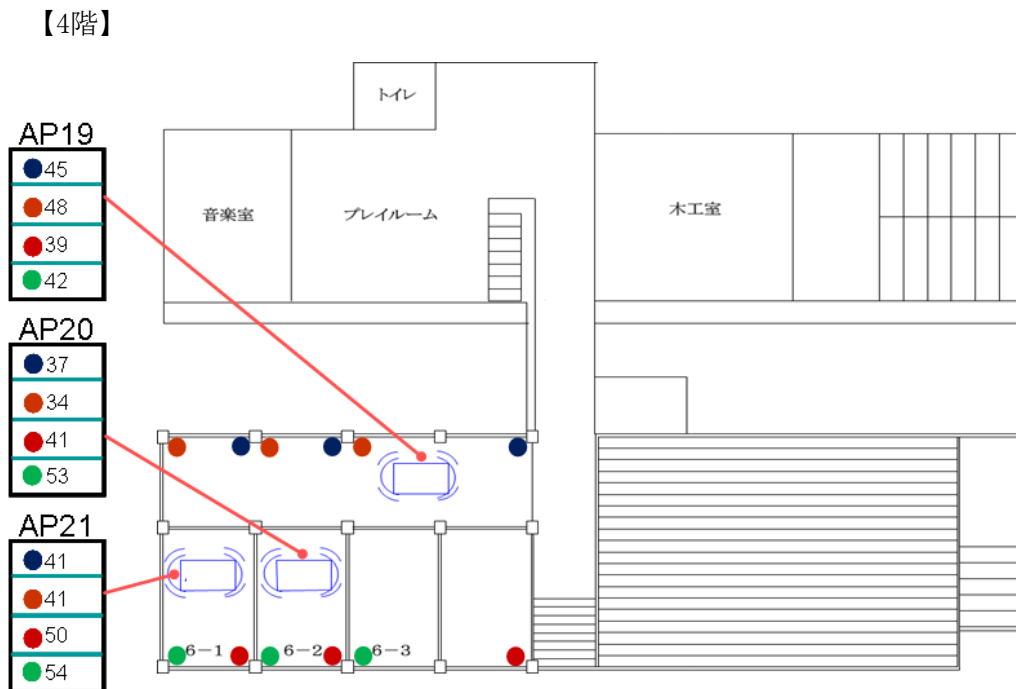


図 8-8 箕面市立萱野小学校・4階の電波状況(9月末時点)

③ 広島市立藤の木小学校

【1階】

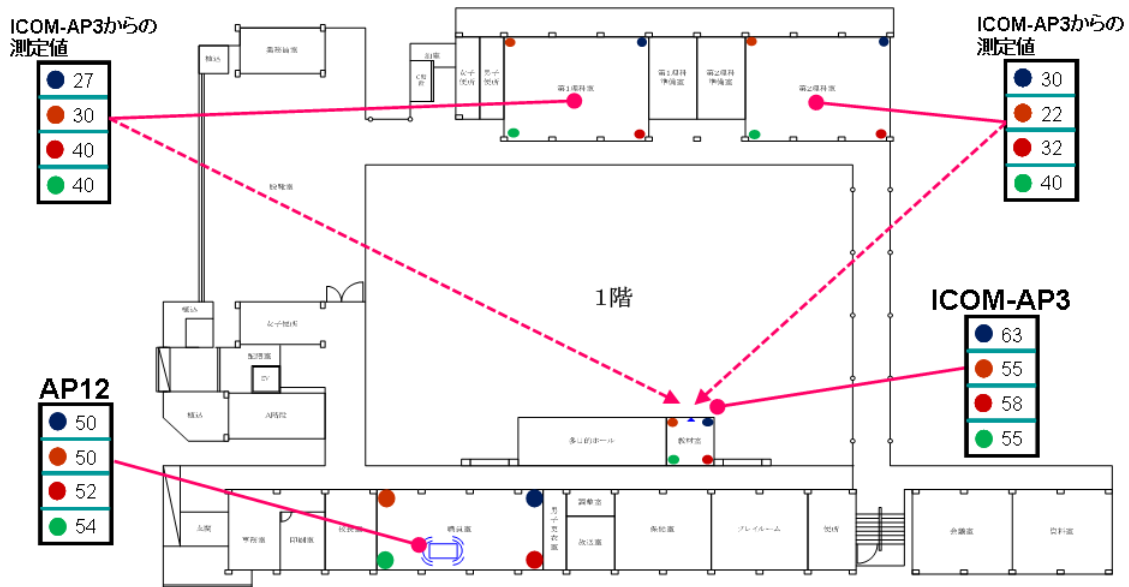


図 8-9 広島市立藤の木小学校・1階の電波状況(9月末時点)

【2階】

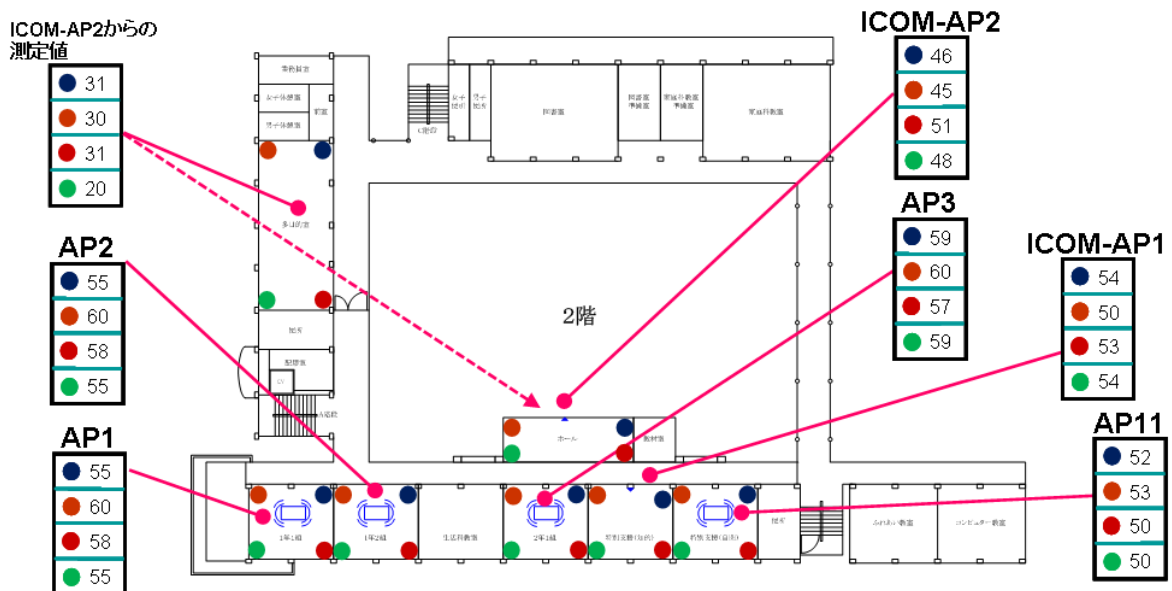


図 8-10 広島市立藤の木小学校・2階の電波状況(9月末時点)

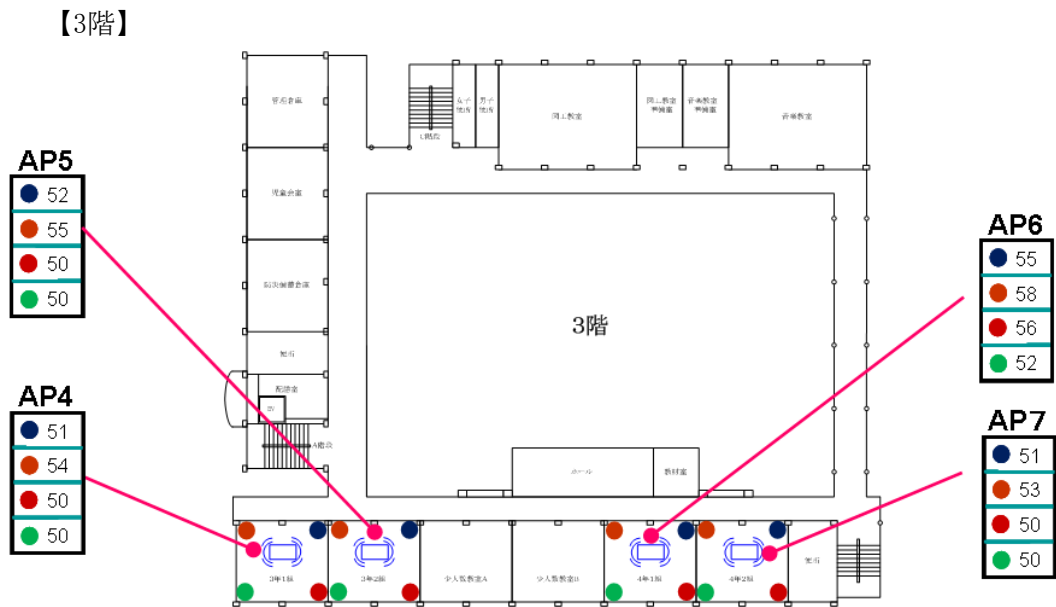


図 8-11 広島市立藤の木小学校・3階の電波状況(9月末時点)

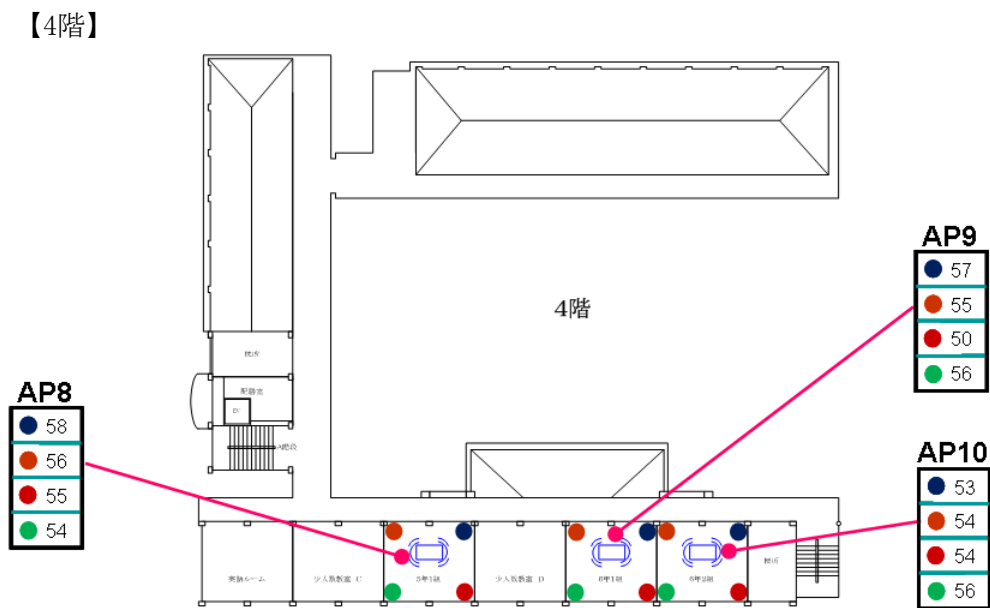


図 8-12 広島市立藤の木小学校・4階の電波状況(9月末時点)

④ 東みよし町立足代小学校

【1階】

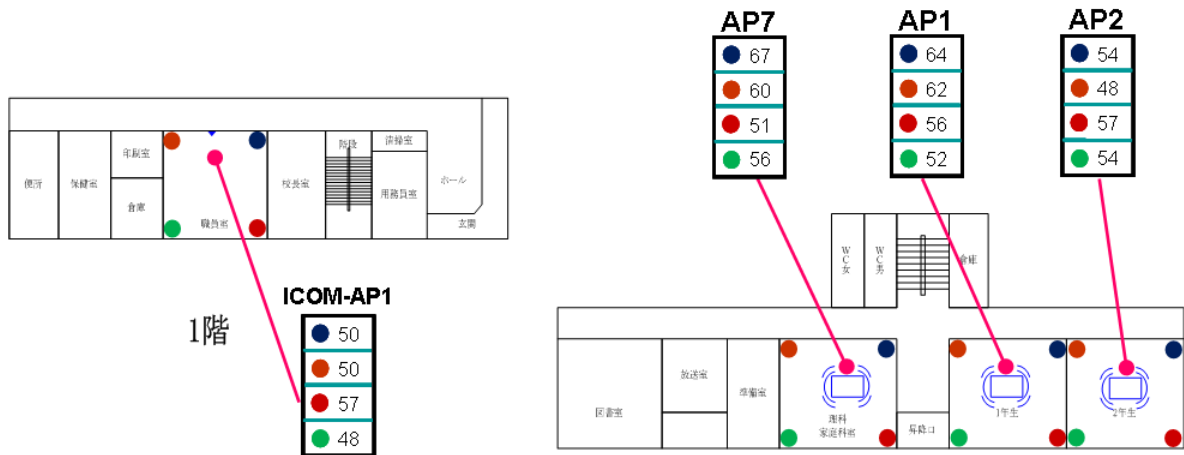


図 8-13 東みよし町立足代小学校・1階の電波状況(9月末時点)

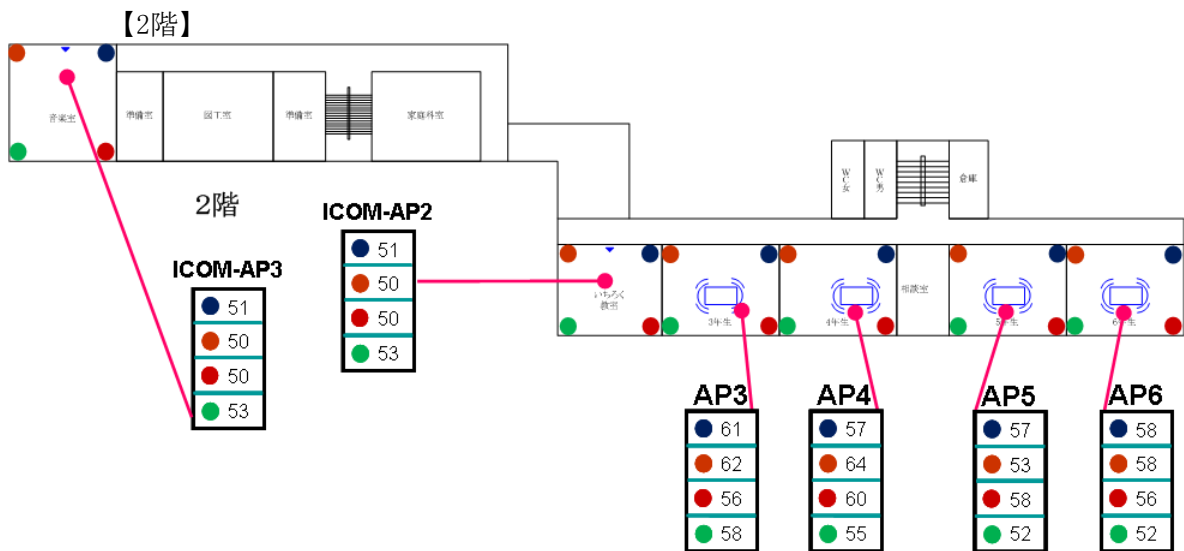


図 8-14 東みよし町立足代小学校・2階の電波状況(9月末時点)

⑤ 佐賀市立西与賀小学校

【1階】



図 8-15 佐賀市立西与賀小学校・1階の電波状況(9月末時点)

【2階】

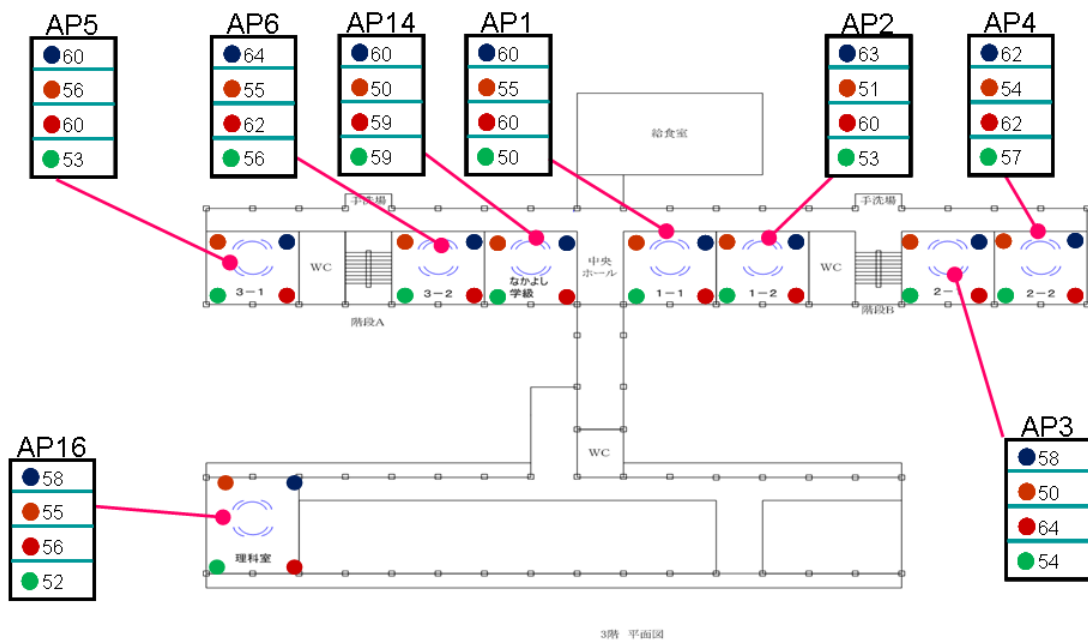


図 8-16 佐賀市立西与賀小学校・2階の電波状況(9月末時点)

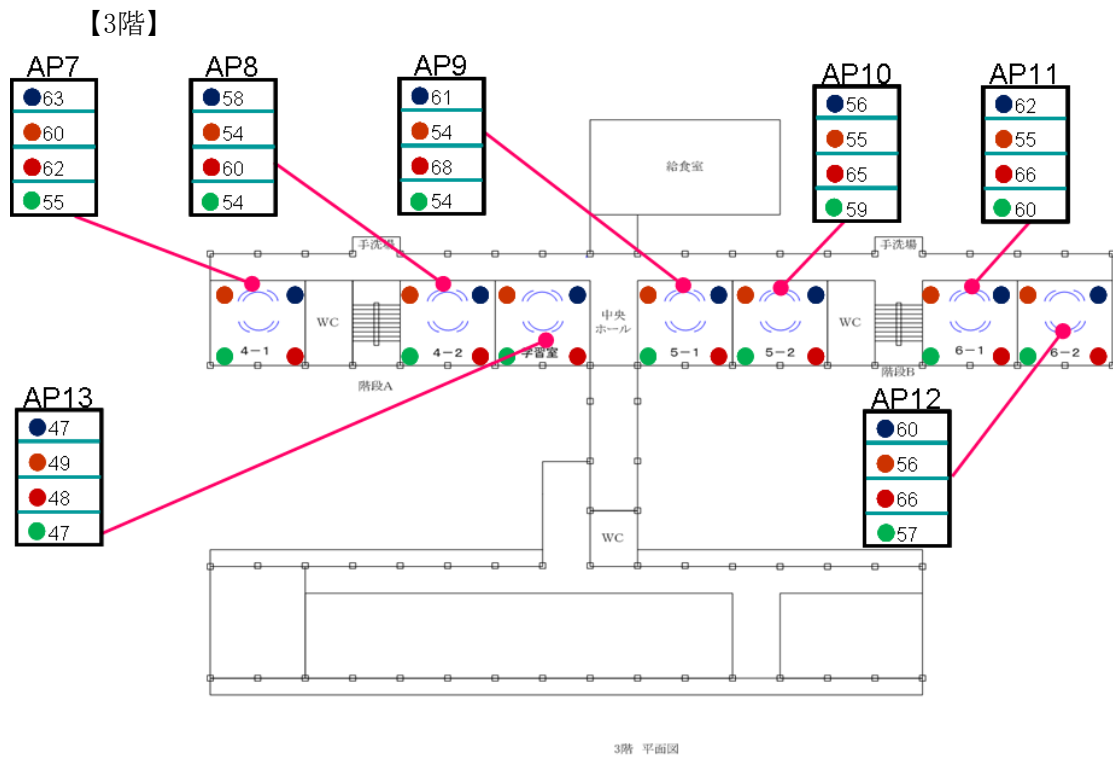




図 8-17 佐賀市立西与賀小学校・3階の電波状況(9月末時点)

無線APは設置場所に応じて、3パターンの方法をとった。以下に、各設置方法の設置写真と設置根拠を示す。

表 8-15 無線APの設置方法・根拠

No.	設置方法・根拠	工事前写真	工事後写真
1	教室天井 ・電波強度も考慮し、教室天井の中央付近に設置		
2	柱・壁 ・使用する無線APの形状により、柱あるいは壁に設置		
3	廊下天井 ・普通教室と特別教室が隣り合う場合、電波強度、カバー範囲も考慮し、廊下に無線APを設置		

また、無線LAN環境の構築にあたり、校内LAN構築のために設置したHUBの工事前後の写真を以下に示す。

表 8-16 HUB工事前後の写真

工事前写真	工事後写真
	

8.2.3. 設定・テストにおける実施結果

ICT機器の設定にあたっては、各実証校に導入するICT機器を一箇所に集約し、設定・テスト作業を行った上で、各実証校へICT機器の搬入・設置を行った。ただし、ICT環境が構築完了した9月末時点の設定内容の多くは、事業者側が利便性や運用・保守性を想定し、設定を行ったものである。そのため、10月より実施した試行運用で、各実証校から挙げられた要望や指摘を踏まえ、ICT機器の設定変更を各実証校で実施した。

以下に、構築工程の9月末時点の主な設定内容をICT機器ごとに示す。

表 8-17 ICT機器の設定内容(9月末時点)

No.	ICT機器	設定内容	根拠
1	タブレットPC 児童用	Windows認証を自動ログオンに設定	児童が容易にタブレットPCを使用できるように、ID及びパスワードなしでログオンできるように設定
2	児童用	Windows認証として、以下を設定 ・パスワードの長さを8文字以上に設定 ・半角英数字記号による複雑なパスワードに設定 ・パスワードの有効期間を無期限に設定	教員用タブレットPCにおいては、児童用タブレットPCと異なり、児童の個人情報等を扱うことも考慮し、ID及びパスワードによるログオンに設定
3	共通	ローカル権限をUserに設定	アプリケーションの動作保証を考慮し、児童・教員自身でインストールできないように設定
4		指での操作を無効化に設定	指による誤操作を考慮し、無効化に設定
5		タブレットPC起動時に1日1回、ウィルスパターンを更新	一斉アクセスによる無線LAN及び校内サーバの負荷を考慮し、タブレットPC起動時にウィルスパターンを更新するように設定
6		Windowsアップデートを実行しないように設定	無線LAN環境による性能上の問題があること、アプリケーションの動作保証を考慮し、Windowsアップデートは長期休暇期間中に一括して実施
7		電源起動時に初期導入状態に戻す環境復元ソフトを導入	児童が間違っシステムファイル等を削除した場合においても、早急に復元できるように、環境復元ソフトを導入
8	校内サーバ	児童用と教員用のファイル共有フォルダを設定(個人別ではない)	実証校の運用に柔軟に対応するため、児童用と教員用のフォルダを設定

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

No.	ICT機器	設定内容	根拠
9	校内ネットワーク	教室間を移動しても、ネットワークに接続可能なローミングを設定	ICT利活用範囲を制限しないように、タブレットPCをネットワークに接続したまま、教室間を移動できるよう、ローミングを設定
10		児童用タブレットPCは職員室内でネットワークに接続できないように設定	職員室では個人情報等を扱うことも考慮し、児童用タブレットPCは接続できないように設定
11		無線LANのセキュリティ対策として、以下を設定 <ul style="list-style-type: none"> ・MACアドレスの制限 ・WEPキーの設定 ・SSIDの隠蔽 ・WPA2-PSKによる暗号化 	校外への無線LANの電波漏えいを考慮し、接続可能なタブレットPCを制限するとともに、SSIDの隠蔽、暗号化等を設定

8.2.4. 配送・搬入・設置における実施結果

教員の立会いに係る負荷も考慮し、平日に搬入・開梱を実施した。以下に、各実証校で実施した配送・搬入内容を以下に示す。

表 8-18 ICT環境構築に伴う配送・搬入内容

No.	項目	東山小学校 (大府市)		萱野小学校 (箕面市)		藤の木小学校 (広島市)		足代小学校 (東みよし町)		西与賀小学校 (佐賀市)	
1	搬入日	9/27	9/21	9/28	9/24	9/28	9/24	9/28	9/24	9/28	
2	搬入車両規模	4t	2t	2t	4t	2t	4t、2t	2t	4t、2t	4t	
3	搬入車両台数	2台	4台	2台	1台	2台	各1台	2台	各1台	1台	
4	作業員数	14名	24名	9名	12名	6名	8名	3名	12名	6名	
5	搬入場所	1F会議室	2Fいこいの広場		3F生徒会室		理科準備室		3Fわくわく教室		
6	開梱場所	校内各フロア フリースペース	2F会議室 第2理科室		3F生徒会室		1F図書館		3Fわくわく教室		

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査




本調査研究で導入したICT機器は、利便性・安全性を考慮し、設置した。以下に、ICT機器の設置方法・場所について示す。

表 8-19 ICT機器の設置方法・場所

No.	ICT機器		設置方法	設置場所	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
					(大府市)	(箕面市)	(広島市)	(東みよし町)	(佐賀市)
1	IWB	50型	IWB用デスクトップPCも含め、専用台に設置(キャスター付き)	教室内(授業環境)	—	12台	12台	—	13台
2				教室内	—	3台	—	—	—
3				共用スペース	16台	3台	—	—	—
4				特別教室等	—	3台	—	—	—
5		77型	IWB用デスクトップPCを固定し、専用台に設置(キャスター付き)	教室内(授業環境)	—	—	—	7台	—
6				特別教室等	—	—	1台	1台	1台
7	充電保管庫		充電保管庫の角四隅にクッション素材を貼り付けし、設置(キャスター付き)	教室内(授業環境)	10台	—	21台	9台	22台
8				教室内	—	30台	—	—	—
9				共用スペース	17台	6台	—	—	—
10				特別教室等	—	—	—	1台	—
11				その他(準備室等)	—	1台	—	—	—
12				職員室	—	—	—	—	—
13	校内サーバ	サーバラック内に設置	職員室	1台	1台	1台	1台	—	
14			その他(準備室等)	—	—	—	—	1台	

上記で示したICT機器の設置方法に係る写真を以下に示す。

表 8-20 ICT機器の設置方法

No.	ICT機器	設置方法	設置写真
1	IWB 50型	IWB用デスクトップPCも含め、専用台に設置(キャスター付き)	
2	77型	IWB用デスクトップPCを固定し、専用台に設置(キャスター付き)	
3	充電保管庫	充電保管庫の角四隅にクッション素材を貼り付けし、設置(キャスター付き)	

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

No.	ICT機器	設置方法	設置写真
4	校内サーバ	サーバラック内に設置	

8.2.5. 研修における実施結果

ICT環境の構築に合わせて、各実証校に配置するICT支援員及び教員、保護者に対し、本調査研究の目的・背景、導入したICT機器とその操作方法等について、研修を実施した。

以下に、実施した研修内容について示す。

(1) ICT支援員向け研修会の実施結果

各実証校に配置する5名のICT支援員に対し、以下の研修会を実施した。

表 8-21 ICT支援員向け研修会の概要

No.	研修会	時期	研修概要
1	集合研修	9月28日・29日	初期研修会であり、実証校に導入したシステムの概要を把握し、ICT支援員の役割を理解する。
2	学校説明会への参加	9月下旬～10月上旬	学校説明会への参加を通して、各実証校の教員の方々と顔合せを行うとともに、本事業の目的・内容について、情報共有を図る。
3	フォローアップ研修	1月14日	ICT支援員業務活動の中、不明な点の解消や他実証校担当者との情報共有を図り、更なる精度ある活動のため準備を行う。

9月28日・29日に実施した集合研修においては、ICT支援員の役割(期待されている)を理解し、導入したICT環境の概要を把握することを目的に、以下の研修内容を実施した。

表 8-22 集合研修会(9月28日・29日)の研修内容

1日目(9/28)の研修内容		2日目(9/29)の研修内容	
12:30	参加者紹介	9:00	教材コンテンツ紹介/EduMall
12:40	本推進事業の紹介	9:30	教材コンテンツ紹介/わくわく探検ナビ
13:00	ICT支援員の役割	10:30	教材コンテンツ紹介/コラボノート
13:30	導入全体システムの紹介	11:30	休憩・昼食
14:30	ポータル紹介(みんなのフューチャースクール)	12:30	報告書について
15:00	ポータル紹介(デジタル職員室)	13:00	支援員スキル調査
15:30	タブレットPCの操作説明	13:30	全体質疑応答及び修了証授与
15:40	手書きドリルの操作説明	14:00	終了
16:30	IWB操作方法		
17:30	授業支援システムの操作説明		
18:30	終了		

8 協働教育に係るICT環境の構築に関する調査

1月14日に実施したフォローアップ研修においては、3か月間の活動についての振り返り、他校の活動内容について情報共有することを目的に、以下の研修内容を実施した。

表 8-23 フォローアップ研修会(1月14日)の研修内容

1/14の研修内容	
12:30	フューチャースクール推進事業の現況と今後について説明
12:55	環境構築フェーズの今までの取り組みと今後について説明
13:10	授業支援システム(Advantage Class)の今後の機能追加・対応について説明
13:35	One Note研修会の実施
14:00	休憩
14:30	各ICT支援員からの活動報告(30分以内/質疑応答含めて) ①各校の取り組み状況報告(3か月の活動状況) ②上記①に対しての支援員の活動報告 ③公開授業に際しての準備状況(進捗・他校に参考にしてほしいこと、困っていること 等々)
17:00	質疑応答・討議
17:30	終了

(2) 教員向け研修会の実施結果

教員向け研修会を以下の通り、実施した。

- 実証校に導入したICT機器を教員が利活用するにあたり、必要なICT機器操作の基礎知識の習得(タブレットPC、IWB等)
- 教員が実証授業を実施するにあたり、必要なICT環境を取り入れた授業方法の習得(授業支援システム、コンテンツ)
- 教員が授業以外で、ICTを利活用した校務や保護者等のコミュニケーションを行うための手段の習得(デジタル職員室、交流ウェブサイト「みんなのフューチャースクール」)

教員向け研修会は、事業者側が主体で行う学校向け説明会と、ICT支援員が主体で行うミニ研修会を実施した。各研修会の研修内容と実施スケジュールを以下に示す。

表 8-24 教員向け研修会の概要

研修会名	実施時期	講師	主な研修内容
学校向け説明会 (1時間程度)	9月下旬～10月中旬	事業者 (2～3名)	・教員用及び児童用タブレットPCの操作説明(児童用については、充電保管庫からの取り出し・収納方法も含む) ・IWBの操作説明(基本) ・授業支援システムの操作説明(IWBへの提示など)(基本) ・コンテンツの紹介(各実証校に、ICT環境構築時に導入したものを中心に)
ミニ研修会 (30分程度)	学校の要望に応じ、 随時	ICT支援員	・IWBの操作説明(応用) ・授業支援システムの操作説明(IWBへの提示など)(応用) ・実証校ごとに導入したコンテンツの操作説明など

実証校名	①学校向け説明会		②ミニ研修会				
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
大府市立東山小学校		★10/6					
箕面市立萱野小学校		★10/1					
広島市立藤の木小学校	★9/21	★10/12					
東みよし町立足代小学校	★9/30						
佐賀市立西与賀小学校	★9/27						

※★は、学校向け説明会の開催日を示す。

図 8-18 教員向け研修会の実施スケジュール

(3) 保護者向け説明会の実施結果

実証校の保護者にも、本調査研究の目的や実施内容について、理解し協力して頂くため、公開授業日に合わせて、実証校または事業者から保護者へ説明を実施した。

以下に、保護者への説明内容を示す。

表 8-25 保護者への説明内容

実証校名	実施日	実施場所	実施内容	備考
大府市立東山小学校	10/22	各教室	<ul style="list-style-type: none"> ・校長の挨拶 ・本調査研究の目的、実施内容の説明 ・ICTを活用した事例(三木市)の紹介 ・タブレットPC及びIWBを活用した授業の実施 ・保護者向けアンケートの実施 ・質疑応答 	説明用DVDを作成し、IWBで説明
箕面市立萱野小学校			・「学校だより」の保護者への配布	
広島市立藤の木小学校	9/10	各教室	・校長による本調査研究の目的、実施内容の説明	各教室で校内放送を介して、説明
東みよし町立足代小学校	11/8	ランチミーティングコーナ	<ul style="list-style-type: none"> ・校長の挨拶 ・本調査研究の目的、実施内容の説明 ・ICTを活用した事例(三木市)の紹介 ・ポータルサイト「みんなのフューチャースクール」の紹介 ・質疑応答 	プロジェクターを使用し、説明
佐賀市立西与賀小学校	10/7	体育館	<ul style="list-style-type: none"> ・校長の挨拶 ・本調査研究の目的、実施内容の説明 ・ICTを活用した事例(三木市)の紹介 ・ポータルサイト「みんなのフューチャースクール」の紹介 ・質疑応答 	プロジェクターを使用し、説明

8.3. 試行・稼働工程における実施結果

2010年9月から約1ヶ月間で構築した各実証校のICT環境をもとに、10月より試行運用、11月より本格稼働し、ICTを活用した協働教育の実践を行った。

さらなるICTの操作性や利便性の向上を図るため、実証校から要望も踏まえ、必要に応じて、ICT環境の充実を図った。また、複数教室同時にICTを使用する際の負荷試験も行い、構築したICT環境の性能把握を行った。

8.3.1. 負荷試験の実施結果

授業実施時に異常終了、アクセス切断などが発生することがあり、負荷試験を行い、原因把握を行った。負荷試験を行う実証校については、実証校全て同じ環境であるため、大規模校の萱野小学校、中規模校の藤の木小学校を選定した。

試験内容は、40台、80台、120台のタブレットPCから、校内サーバ、ASPサイト、協働教育プラットフォーム(クラウド)にそれぞれ一斉アクセスし、ボトルネックとなりうるL3SW及びルータ、無線APのトラフィック量、校内サーバのCPU負荷、メモリ負荷を計測した。

以下に、負荷試験の全体概要を示す。

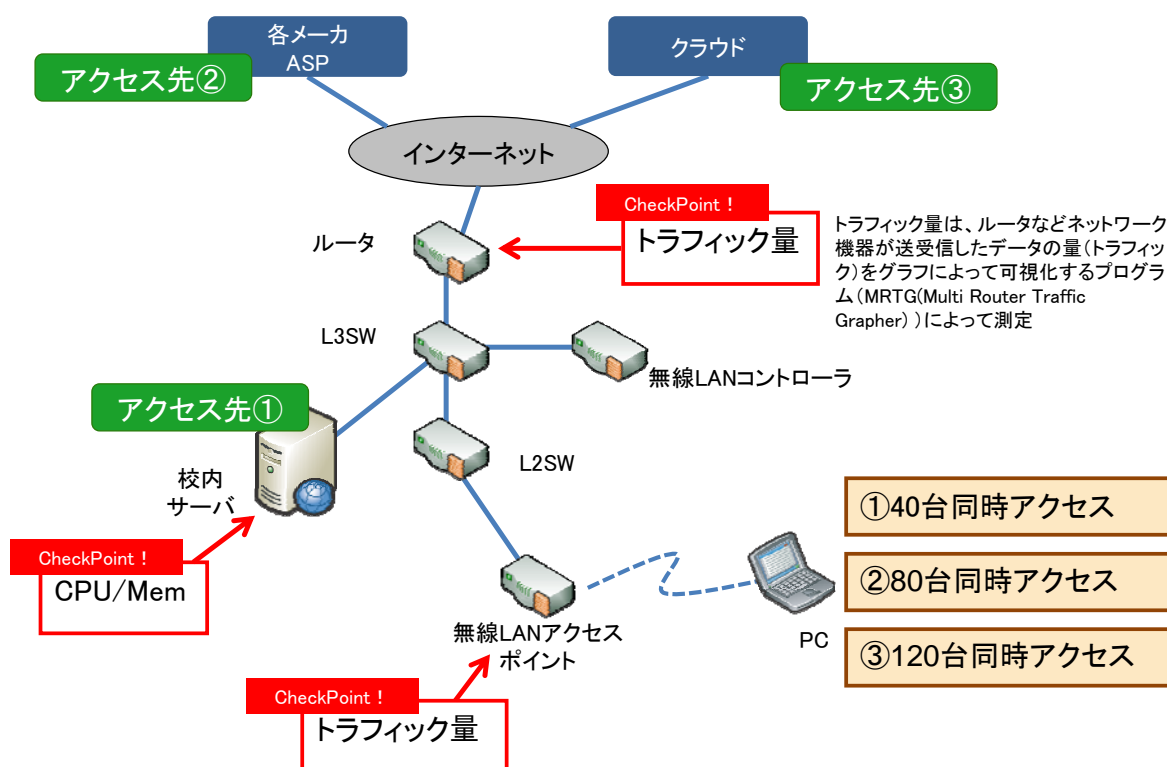


図 8-19 負荷試験の概要

以下に、11月17日に実施した萱野小学校、11月18日に実施した藤の木小学校の負荷試験内容を示す。

表 8-26 萱野小学校での負荷試験内容

負荷試験区分	試験内容	実施内容
①校内サーバ 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・校内サーバ内の指定フォルダを開く。 ・指定フォルダをサムネイル表示する。 ・指定フォルダをスクロールし、一番下のJPEGファイルを選択する。 ・ローカルアプリケーション(Word)を起動する。 ・選択したJPEGファイルをローカルアプリケーション(Word)に貼付ける。 ・デスクトップへデータ保存する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・80台環境(2教室で実施) ・120台環境(3教室で実施)
②ASPサイト 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・指定サイト(Edumall)に接続する。 ・指定教材を選択する。 ・動画ファイル(700Kbps:3分程度)を再生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・80台環境(2教室で実施)
③クラウド 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・指定サイト(Edumall)に接続する。 ・指定教材(小学校英語ノート)を選択する。 ・フラッシュ教材を再生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・80台環境(2教室で実施) ・120台環境(3教室で実施)
④複合 負荷試験 (①+③)	上記①校内サーバ負荷試験の内容 ----- 上記③クラウド負荷試験の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・40台環境(1教室で実施)

表 8-27 藤の木小学校での負荷試験内容

負荷試験区分	試験内容	実施内容
①校内サーバ 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・校内サーバ内の指定フォルダを開く。 ・指定フォルダをサムネイル表示する。 ・指定フォルダをスクロールし、一番下のJPEGファイルを選択する。 ・ローカルアプリケーション(Word)を起動する。 ・選択したJPEGファイルをローカルアプリケーション(Word)に貼付ける。 ・デスクトップへデータ保存する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・80台環境(2教室で実施)
②ASPサイト 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・指定サイト(ラインズ)に接続する。 ・指定教材(ドリル_1年・算数)を選択する。 ・教材を実施し、採点を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・80台環境(2教室で実施)
③クラウド 負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> ・指定サイト(Edumall)に接続する。 ・指定教材を選択する。 ・動画ファイル(700Kbps:3分程度)を再生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境(1教室で実施) ・80台環境(2教室で実施)

負荷試験区分	試験内容	実施内容
④複合 負荷試験 (①+②)	上記①校内サーバ負荷試験の内容	・40台環境(1教室で実施)
	上記②ASPサイト負荷試験の内容	・40台環境(1教室で実施)
校内サーバ 負荷試験 (追加)	<ul style="list-style-type: none"> ・指定サイト(ラインズ)に接続する。 ・指定教材(ドリル_1年・書き取り)を選択する。 ・教材を実施し、採点を行う。 	・40台環境(1教室で実施)

萱野小学校及び藤の木小学校での負荷試験時のL3SW及びルータ、無線APのトラフィック量を以下に示す。ただし、負荷試験結果を評価するにあたり、各ネットワーク機器で処理可能なデータ量を以下のように定義した。

- L3SWの理論値である1Gbpsと仮定した場合、約125MB/Sのデータ量を処理可能とする。
- ルータの実測値を80Mbps(メーカホームページより)と仮定した場合、約10MB/Sのデータ量を処理可能とする。
- 無線APの実測値50Mbps程度であるため、約6.3MB/Sのデータ量を処理可能とする。

表 8-28 負荷試験時のネットワーク機器のトラフィック量

実証校	実施内容	ネットワーク機器	受信MAX値	送信MAX値	処理能力に対する使用率
萱野小学校	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境 ・80台環境 ・120台環境 	L3SW	4.3MB/S	2.3MB/S	約3.4% (4.3MB/S / 125MB/S)
		ルータ	2.1MB/S	0.06MB/S	約21% (2.1MB/S / 10MB/S)
		無線AP	0.1MB/S	2.3MB/S	約37% (2.3MB/S / 6.3MB/S)
藤の木小学校	<ul style="list-style-type: none"> ・40台環境 ・80台環境 	L3SW	2.6MB/S	2.3MB/S	約2% (2.6MB/S / 125MB/S)
		ルータ	2.3MB/S	0.07MB/S	約23% (2.3MB/S / 10MB/S)
		無線AP	0.29MB/S	1.2MB/S	約19% (1.2MB/S / 6.3MB/S)

各ネットワーク機器の処理能力に対する使用率から分かるように、L3SW及びルータ、無線APにおいて、一斉アクセスに対してもボトルネックは発生していないと判断できる。

特に、高いネットワーク負荷が掛かると想定された、無線APにおけるタブレットPC80台での協働教育プラットフォーム上の動画ファイル(700kbps)への一斉アクセスにおいても、ルータに関しては、処理能力に対し、約23%、無線APに関しては、約19%であり、支障がないと判断できる。

また、校内サーバのCPU負荷、メモリ負荷は、40台一斉接続において、CPU20%～60%前後（平均約20%）、メモリ1.6GB（約80%）程度の使用率であった。CPU負荷は多少の変動はあるが、低い使用率である。一方、メモリ使用率は、高めで固定された状態であり、ディスクへのファイル書き出しが頻繁に発生している。端末台数を80台、120台と増やしても同様の傾向が見られたことから、メモリがボトルネックになっていると判断した。

上記の試験結果を踏まえ、**校内サーバの実装メモリを追加(既存+2GB:合計4GB)**した。また、藤の木小学校では、試験開始前に、校内サーバを電源が切れている状態から起動した結果、萱野小学校と比較して、アプリケーション体感速度の向上や校内サーバのメモリ消費低下が見られたため、**校内サーバの定期的な再起動を実施(ソフトウェアによる自動化)**することとした。

さらに、校内サーバの実装メモリを追加した上で、再度、藤の木小学校で負荷試験を行った。CPUについては概ね20%～40%前後（平均約20%）の使用率であった。多少の変動はあるが、高い数値で使用率が継続されることは無く、CPUにおける処理に関しては、ボトルネックは発生していないと考えられる。

一方、メモリについては2.7GB程度（約64%）の使用率であった。これは実装する物理メモリの総容量4GBに対して、余裕のある数値で固定された状態である。利用可能なメモリ容量の値が安定的に1GB以上確保されており、**物理メモリ2GB実装時と比較してメモリにおけるボトルネックは大幅に改善**された。ただし、負荷試験の結果、構築したICT環境の利活用にあたっては、以下の点について、注意する必要がある。

① インターネット同時アクセスPC台数の目安について

無線LANの性能は最大300Mbpsで設計している。実測では、実効性能は50Mbps程度であり、教材配信（Edumall）で700Kbpsの動画（平均的な動画サイズ）を再生する場合は、同時アクセス台数は80台が目安となる。

この数値はあくまで「全台が一斉に」アクセスした場合の限界値の目安であり、利用台数を制限するものではなく、利用する教材の種類やコンテンツの容量、利用時間帯によって、その値は変動する。

② 校内サーバに保存されたファイルのサムネイル¹⁷表示について

校内サーバに保存されたファイルをサムネイル表示し、多数のタブレットPCから一斉にアクセスする場合等には、メモリに多くの負荷が掛かり、レスポンス悪化の要因になる。そのため、以下のような利用方法について、配慮する必要がある。

◆フォルダ内のファイル数を減らす

フォルダ内のファイル数を減らす、または複数のフォルダに分散させひとつのフォルダ内のファイル数を減らすなどにより、メモリ負荷を軽減できる。

◆サムネイル表示をしない

サムネイル表示ではなく、ファイル名表示にすることでメモリ負荷を軽減できる。

¹⁷ 多数の画像を一覧表示するために縮小された画像

8.3.2. ICT環境の改善

試行運用を開始した10月より、各実証校の要望も踏まえ、児童の操作性や利便性を向上させるために、児童用タブレットPCのペン操作やボタン等の設定変更を中心に、随時対応を行ってきた。

ただし、ICTを利活用した授業において、特に、低学年の児童を中心に、教員が指定するフォルダからファイルを探し出すことや、指定するフォルダに保存することに、時間が掛かる場合が見られた。その原因は、児童の成果物や教員のコンテンツを蓄積する校内サーバの共有フォルダの構成が個人別ではなく、教員と児童の二括りで設定したため、実証校の運用に柔軟に対応する一方、運用が煩雑になった。そのため、児童がタブレットPCで作成した成果物や教員のコンテンツを蓄積する校内サーバのフォルダ構成・設定の見直しを行った。

校内サーバのフォルダ構成・設定の見直しにあたっては、上記で記載した校内サーバのメモリ増設や、実証校からの要望への対処も合わせて、以下に示すICT環境の設定変更を行った。

表 8-29 ICT環境の設定変更

実証校名	作業内容
大府市立東山小学校 (1月6日・7日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライブ設定・フォルダ構成設定 ・ログ収集用プログラム導入
箕面市立萱野小学校 (12月27日・28日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライブ設定・フォルダ構成設定 ・ログ収集用プログラム導入
広島市立藤の木小学校 (1月6日・7日)	<ul style="list-style-type: none"> ・共有フォルダ(個人)にサブフォルダを作成(「児童名」「国語」「算数」「理科」「社会」「その他」) ・マイドキュメントを共有フォルダ(個人)へ変更 ・ログ収集用プログラム導入
東みよし町立足代小学校 (1月5日・6日)	<ul style="list-style-type: none"> ・マイドキュメントを共有フォルダ(個人)へ変更 ・ATOKスマイルの辞書を1・2年生は1・2年用に、3・4年生は3・4年用に、5・6年生は5・6年用に変更 ・ATOKスマイルの起動時の文字入力を学年に関わらず、ローマ字に変更 ・児童用タブレットPCからのプリンタ出力を設定 ・ログ収集用プログラム導入
佐賀市立西与賀小学校 (1月5日・6日)	<ul style="list-style-type: none"> ・マイドキュメントを共有フォルダ(個人)へ変更 ・児童機フォルダ表示形式を「中アイコン」へ変更 ・USBマウス接続時はタッチパッドを停止する設定 ・Yahooきっずのツールバーの表示設定 ・ログ収集用プログラム導入

8.3.3. Windowsアップデート試験の実施結果

無線LAN環境でのWindowsアップデートの実施可能性を検証するため、Windowsアップデート試験を実施した。試験内容は、1台、40台、80台のタブレットPCから、有線LANあるいは無線LANで校内サーバ、協働教育プラットフォームに一斉アクセスし、Windowsアップデートを行い、その際の実行時間を測定した。

本試験は、複数パターンでのWindowsアップデートを行うため、試験に必要なタブレットPCを確保するため、大規模校である萱野小学校で実施した。

以下に、3月5日・6日に萱野小学校で実施したWindowsアップデート試験の結果を示す。

表 8-30 Windowsアップデート試験の実施結果(萱野小学校)

試験内容			試験結果	
1	校内サーバのWSUSを利用	有線LAN環境でWindowsアップデートを実施	タブレットPC1台で試験	実行時間:約40分 (ダウンロード:約5分)
2		無線LAN環境でWindowsアップデートを実施	タブレットPC1台で試験	実行時間:約45分 (ダウンロード:約12分)
3			タブレットPC40台で試験	実行時間:約65分 (ダウンロード:約19分)
4			タブレットPC80台で試験	実行時間:約66分 (ダウンロード:約18分)
5	協働教育プラットフォーム上のWSUSを利用	有線LAN環境でWindowsアップデートを実施	タブレットPC1台で試験	実行時間:約40分 (ダウンロード:約5分)
6		無線LAN環境でWindowsアップデートを実施	タブレットPC1台で試験	実行時間:約43分 (ダウンロード:約10分)
			タブレットPC40台で試験	実行時間:約63分 (ダウンロード:約18分)
			タブレットPC80台で試験	実行時間:約59分 (ダウンロード:約20分)

Windowsアップデートファイルをダウンロードする際、無線LAN環境では、有線LAN環境と比較し、約2倍の時間が掛かることが分かった。しかし、無線LAN環境においては、Windowsアップデートを実施する台数に比例して、ダウンロード時間が大きく変化することは見られなかった。また、校内サーバ、あるいは協働教育プラットフォームにWSUS¹⁸を設置するパターンも検証したが、パターンによるダウンロード時間の違いもあまり見られなかった。

Windowsアップデート試験の結果、無線LAN環境においても、タブレットPC80台を同時にWindowsアップデートすることが可能であるが、約60分の時間を要する。そのため、授業への影響を考慮し、授業時間外にWindowsアップデートを実施するのが妥当である。

¹⁸ PCに、サーバから一括してセキュリティ更新やパッチの適用、サービスパックの導入などを行うことができるソフトウェア

9. ICTを利活用した協働教育の実証

ICT利活用面においては、授業記録や授業レポート、児童や教員等へのアンケート結果等をもとに、課題の抽出・分析を行う。ただし、課題の抽出・分析結果は、「10 分析結果の総括」に示す。

9.1. ICT利活用面における課題抽出・分析方法

この章では、本調査研究で実施した公開授業参加者アンケート、システムログから得られた客観的な情報をもとに、各実証校におけるICTを利活用した協働教育の課題及び評価を記述する。

9.1.1. 公開授業参加者からの評価

公開授業に参加いただいた、学校関係者(小中学校・大学・研究機関等)、自治体関係者、民間事業者に対し、本年度の公開授業に対する評価について、アンケートを実施した。以下に各実証校の公開授業の内容及びアンケート結果を示す。

(1) 大府市立東山小学校

東山小学校における公開授業の概要を以下に示す。

(ア) 公開授業の実施内容

① 日程

平成23年2月9日(水) 13:50～15:40

13:10	13:50	14:35	14:50	15:40
受付	公開授業 (2年2組・3年1組・6年2組)		講演会 (日本福祉大学 影戸教授)	

② 実施内容

(a) 算数(もっと大きい数をしらべよう)

学年	教科	単元名	場所
2年	算数	もっと大きい数をしらべよう	2-2教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB PowerPoint		タブレットPC Excel(自作コンテンツ)	

(i) 授業の実際

授業の導入画面で、導入用のスライドショーをIWBに映し、本時の課題を確認する。

展開場面では、支援員作成のソフトを使って、100のまとまりを動かして1000のまとまりを作る学習を行い、自分の考えを映したタブレットPCを見せ合う。

まとめの場面では、班の中で一番数が数えやすい並べ方を選び、IWBに提示し、本時のまとめを行う。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

- 活用のねらい

- ① 授業支援システム

机間指導をしている時でも、児童の考えを瞬時に提示する。また、複数の考えを一度に示すことで、提示した児童の考えと、自分の考えとを比較することができ、学習を深めさせる。

- ② エクセル(支援員作成コンテンツ)

児童が好きなチョコレートを題材とし、テンポよく提示することで、児童に意欲をもたせる。

- 活用の効果

IWBに映したスライドショーに対して、児童は興味を示しており、とても集中していた。授業支援システムを使い、複数の考えを一度に示すことで、提示した並べ方を比較することができた。「1000のまとまりを作ると、数が数えやすい」「位で分けると数が数えやすい」など、この学習でおさえたいことを、児童が見付けることができた。

(b) 図画工作(教科書美術館)

学年	教科	単元名	場所
3年	図画工作	教科書美術館	3-1教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC コラボノート		タブレットPC コラボノート	

(i) 授業の実際

授業の導入画面で、絵本をIWBに提示し、絵本の美しさや工夫に気付かせる。

展開場面では、班ごとに絵本から感じたことや思ったことを話し合い、観点別の色の付せんに自分の思ったことをタブレットPCに書き、コラボノートに貼る。

まとめの場面では、児童の付せんを読んで気付いたことを発表するとともに、IWBに動画を提示し、絵本についてのイメージを広げる。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

①IWB

41人という児童数の多い学級で、絵本を効果的に提示する。

②コラボノート

友達の書き込みを一望し読むことができるコラボノートの付せんに鑑賞の感想を記入し、読み合う。

● 活用の効果

41人の児童がいる学級だが、絵本の絵を見せながら読み聞かせることができた。動画を鑑賞することで、学習対象の絵本が自分より幼い子供も喜んで読む様子を知ることができ、児童は絵本に親近感をもつことができた。

また、鑑賞した絵本の印象を言葉で書き記す作業と友達の書き込みを読むことを通して、児童は絵本の特長についての認識を深めることができた。

(c) 社会(わたしたちのくらしと政治)

学年	教科	単元名	場所
6年	社会	わたしたちのくらしと政治	6-2教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC コラボノート		タブレットPC コラボノート PowerPoint	

(i) 授業の実際

授業の導入画面で、単元の学習課題をつかみ、グループに分かれて地域にはどんな願いがあるか考える。

展開場面では、地域ごとのグループに分かれて、コラボノートにまとめたことをもとに、プレゼンテーション(PowerPoint)を作成する。

まとめの場面では、IWBでPowerPointを提示しながら、タブレットPCでコラボノートに書いたシナリオを使い、学級で発表を行う。他のグループの工夫を見たことで新たな改善点が見付き、さらに話し合いと作り直しを行う。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

①コラボノート

児童がネット上でリアルタイムにノートを共有し、ノートの情報の書き換えや作り換えをすることができるため、タブレットPCを使って話し合いの際に活用させる。また、今までの話し合いの振り返りや、資料の再検討もしやすいため、発表後の提案の練り直しの際にも活用する。

②PowerPoint

発表資料を分かりやすく見やすいものにするために、PowerPointを使用して資料を作成し、IWBで提示する。また、提示した際、タッチペンなどで書き加えたり線を引いたりしながら説明し、聞き手に分かりやすい発表ができるようにする。

③授業支援システム

授業支援ソフトのアンケート機能を使用し、発表後に簡単なアンケートを取る。IWB、タブレットPCを使って簡単に全体からの発表への意見を分かりやすく示すことにより、自分たちの発表のどのような部分が足りないのかを短時間で知ることができ、提案の練り直しにすぐに活かせるようにする。

● 活用の効果

PowerPointで発表を行ったことで、訴えたいことを強調したり見やすくしたりして分かりやすく簡潔に資料提示ができた。使いやすく、簡単にアニメーションが付けられるため、短時間で分かりやすい資料が作成できた。IWBで提示して発表したことで、タッチペンで線を引くなどの工夫もでき、ソフトだけに頼らずに工夫した発表ができた。

最後に、アンケート機能を使ったことで、自分たちの発表の客観的な評価につながり、提案資料の作り直しの際に活用できた。

③ 参加者(東山小学校関係、事業者関係は除く)

校長・教員・大学	教育委員会	官庁・自治体職員	民間企業
66人	27人	19人	54人

東山小学校の公開授業には、東山小学校関係者、事業者関係者を除き166名が参加した。公開授業後に実施した第三者アンケートの有効回答は93名で回収率は56.0%である。

(イ) 公開授業への評価

東山小学校の公開授業に対する第三者評価の特徴を以下に記述する。

公開授業を参観していただいた上で、ICT活用授業による効果を、「意欲向上」、「理解向上」、「表現・技能向上」、「表現・発表機会増加」、「思考深・拡」、「児童の考え等理解」の6つの観点から、アンケートにより評価していただいた。

公開授業への評価については、児童の意欲、理解を高めることと、表現・技能向上、表現・発表機会増加に効果的だと評価した回答者が多かった。肯定的な回答を行った回答者の割合はそれぞれ97.9% (実証校全体97.1%)、92.5% (実証校全体93.0%)、85.5% (実証校全体85.7%)、92.5% (実証校全体90.1%)である。

各効果について、肯定的回答を行った割合は、「意欲向上」が97.9% (実証校全体:97.1%)、「理解向上」が92.5% (実証校全体:93.0%)、「表現・技能向上」が85.8% (実証校全体:85.7%)、「表現・発表機会増加」が92.5% (実証校全体:90.1%)、「思考深・拡」が79.6% (実証校全体:85.5%)、「児童の考え等理解」が82.8% (実証校全体:83.7%)となっている。

また、公開授業参加者から寄せられた主な意見を以下に示す。

【今回の公開授業で特に良かった点】

- ・ タブレットPCが効果的に活用されていると感じた。その場でアンケートを取り、集計を出すことで児童の意欲を高めることにつながっていると思う。
- ・ PCとIWBを活用しての発表はとてもよかった。本校にはIWBは入っていないが、デジタルTVはあるので本日を参考に、活用を推進したい。
- ・ 児童が自由にPowerPointを含め、タブレットPC等での発表をこなしており、認識を新たにした。機器導入から4ヶ月程度でこのくらい使えるならば、早い段階(低学年)で習熟すれば高学年では自由自在に使ってしまうのではないかと驚いた。

【今回の公開授業で気になった点】

- ・ タブレットPCを持って発表していたが、やはりノートやプリントに比べて重そうである。
- ・ 手書き用のノートを同時に使うと、机が狭い。

【ICTを利活用した授業に期待すること】

- ・ 早く普及させていただきたい。また、デジタル教材の充実を期待します。
- ・ ネットワークならではの機能を活用したコミュニケーション能力をつけることに期待する。
- ・ いろいろな活用場面が今後さらに広がっていくと思う。そのためのハード面の支援が必要であり、ぜひとも早急に実現できるように国に働きかけてほしい。

(2) 箕面市立萱野小学校

萱野小学校における公開授業の概要を以下に示す。

(ア) 公開授業の実施内容**① 日程**

平成23年2月21日(月) 13:00～16:30

13:00	13:30	14:15 14:30	16:30
受付	公開授業 (3年:学年公開、5年:学年公開)		研究協議

② 実施内容**(a) 社会(昔のくらしとまちづくり)**

学年	教科	単元名	場所
3年	社会	昔のくらしとまちづくり ～昔の道具をしらべよう～	3年1組教室 3年2組教室 3年3組教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC コラボノート		タブレットPC コラボノート	

(i) 授業の実際

授業の導入画面で、学習のねらいと流れをIWBで確認する。

展開場面では、郷土資料館の見学や聞き取り、本などの資料からの情報をメモしたものをもとに、コラボノートに書き込み、児童間で情報を共有・伝達する。

まとめの場面では、コラボノートを通して、児童が意見を交流したり、情報を共有したりすることで、自分のレポートや考えを深める。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

① コラボノート

児童が郷土資料館の見学や聞き取り、本などからの情報を収集した情報を、書き込むことで、児童の意見を交流させる。

● 活用の効果

昔の道具について、郷土資料館の見学、聞き取り、本などの資料から収集した情報を

コラボノートに書き込むことによって、児童の意見を交流したり、情報を共有したりすることが可能となり、昔の道具の使い方や工夫されていることに気づくことができた。また、情報を共有することのよさに気付くとともに、活用するときのマナーを知ることができた。

(b) 国語(短歌と俳句を味わおう～ 句会を開こう～)

学年	教科	単元名	場所
5年	国語	短歌と俳句を味わおう	5年1組教室 5年2組教室 5年3組教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC コラボノート		タブレットPC コラボノート	

(i) 授業の実際

授業の導入画面で、今日の学習の流れをIWBで確認する。

展開場面では、児童の作った俳句について、コラボノートを通して、クラス内、学年でコメント交流を行い、IWBに提示し、発表し合う。

まとめの場面では、自分のもらったコメントに対する感想と、授業全体のふりかえりを行い、コラボノートに書き込む。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

- 活用のねらい

- ①コラボノート

児童が作った俳句を読みあい、クラス内、学年でコメントし合うことで、児童の意見を交流させる。

- 活用の効果

コラボノートを使い、より多くの作品や他のクラスの友だちの作品に目を向けようとすることができた。また、コメントし合うことを通して、友だちや自分の作品の良さに気付き、気付いた良さを振り返り、自分の学びに活かすことができた。

③ 参加者(萱野小学校関係、事業者関係は除く)

校長・教員・大学	教育委員会	官庁・自治体職員	民間企業
70人	23人	15人	46人

萱野小学校の公開授業には、萱野小学校関係者、事業者関係者を除き154名が参加した。公開授業後に実施した第三者アンケートの有効回答は80名で回収率は51.9%である。

(イ) 公開授業への評価

萱野小学校の公開授業に対する第三者評価の特徴を以下に記述する。

公開授業の評価については、児童の意欲を高めること、表現・発表機会の増加に効果的だと評価した参加者が多かった。肯定的な回答を行った回答者の割合は、それぞれ97.6%(実証校全体97.1%)、87.6%(実証校全体90.1%)である

児童の表現・技能に関して、肯定的な回答を行った回答者は78.0%(実証校全体85.7%)である。また、意欲向上効果については肯定的回答の割合は97.6%(実証校全体:97.1%)と、他の実証校よりも高い評価を得ている。

公開授業参加者から寄せられた主な意見を以下に示す。

【今回の公開授業で特に良かった点】

- ・ ICTを使い簡単に意見を出し、またみんなで意見を共有できるといった点がよかった。
- ・ コラボノートを使用し、学級また学年での枠を超えて意見を共有できることがよかった。

【今回の公開授業で気になった点】

- ・ PCを置くことにより机の上にノートの置き場所がない。
- ・ 字の大きさや表示等が児童にとって適切かが気になった。

【ICTを利活用した授業に期待すること】

- ・ 他校とネットワークを通じた共同授業に期待する。
- ・ これからもっともっと慣れて写真を取り込んだり音声を使ったりできるようになると学習をより深めることができると思う。

(3) 広島市立藤の木小学校

藤の木小学校における公開授業の概要を以下に示す。

(ア) 公開授業の実施内容

① 日程

平成23年2月25日(金) 13:00～16:45

13:00	13:30	13:50	14:00	14:45	15:00	16:45
受付	全体会	公開授業		協議会・講話 広島市立大学大学院情報科学研究科 前田香織 教授		

② 実施内容

(a) 社会(私たちの生活と森林)

学年	教科	単元名	場所
5年	社会	私たちの生活と森林	多目的教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC デジタル掛け図 NHKデジタル教材 PowerPoint 元営林署職員の話のビデオ		IWB、タブレットPC Word OneNote	

(i) 授業の実際

授業の導入場面で、IWBにデジタルコンテンツを提示し、復習を行う。

展開場面では、木材の輸入量の変化等のグラフをIWBに提示するとともに、タブレットPCに配信し、グラフから読み取れる事象をタブレットPCに書き込む。また、IWBにグラフや、営林署職員の話のビデオを提示し、思考を深める。

まとめ場面では、国語「森林のおくりもの」で森林のはたらきについて児童がまとめたOne Noteのワークシートを振り返る。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

- 活用のねらい

① Word

「木材の輸入量の変化」と「林業で働く人の数の変化」のグラフを貼りつけたWordのワ

ークシートを用意し、グラフに直接わかったことを書き込ませることで、児童の考えを整理させる。

②One Note

国語「森林のおくりもの」で児童が森林のはたらきについてOne Noteにまとめた内容を振り返り、森林の大切さを考えさせる。

③IWB

タブレットPCで児童がワークシートに書き込んだ内容を映し出すことによって、他の児童の考えとの比較を容易にし、児童の思考を深めさせる。

④デジタル掛け図／NHKデジタル教材／PowerPoint／元営林署職員の話のビデオ

林業の現状について、児童が考えを深めるための足がかりとする。

● 活用の効果

児童に提示する多くの資料を予めPowerPointに貼りつけておいたため、IWBに簡単に提示でき、クラス全員で共有することができた。

荒廃した森の写真や、元営林署職員の話のビデオをIWBに映し出すことで、児童がリアリティを持って林業の現状をつかむことができた。

タブレットPCを活用して木材の輸入量の変化等のグラフに直接意見を書き込むことで、増減の程度なども詳しく読み取ることができた。

(b) 国語(海のいのち)

学年	教科	単元名	場所
6年	国語	海のいのち	6-1教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC デジタル教材		タブレットPC OneNote	

(i) 授業の実際

導入場面で、デジタル教材の範読を聞き、間の取り方や気持ちの込め方を把握し、朗読練習を行う。

展開場面では、文章から読み取った内容をタブレットPCでOne Noteのワークシートに書き込む。

まとめ場面では、IWBに提示し、それぞれの意見を交流し、読み取った内容を確認する。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

①タブレットPC

文章から読み取った内容を、One Noteで作成したワークシートに手書きで書き込ませる。

②IWB

児童がタブレットPCに書き込んだ内容を、提示し発表させることで、それぞれの児童

の意見を視覚的にも共有し、交流する。

③デジタル教材

範読が任意の箇所を指定して始められることや、教科書の本文を視覚的にも示せるという長所を活かして、児童に学習範囲を分かりやすく示す。範読により、児童に間の取り方や気持ちの込め方など、朗読の手本を示す。

● 活用の効果

デジタル教材の範読で朗読の手本を示すことで、児童が気持ちを込め、間をしっかりとって朗読することができた。

文章の読み取り学習では、読み取った内容をタブレットPCでワークシートに書き込み、IWBに提示して発表させた。IWBに児童が書き込んだワークシートを提示し、クラス全体で共有したことで、他の児童の考えとともに記述方法も参考にすることができた。

③ 参加者(藤の木小学校関係、事業者関係は除く)

校長・教員・大学	教育委員会	官庁・自治体職員	民間企業
75人	46人	2人	47人

藤の木小学校の公開授業には、藤の木小学校関係者、事業者関係者を除き170名が参加した。公開授業後に実施した第三者アンケートの有効回答は88名で回収率は51.8%である。

(イ) 公開授業への評価

藤の木小学校の公開授業に対する第三者評価の結果の特徴を以下に記述する。

各効果について肯定的回答を行った割合は、「意欲向上」が93.2% (実証校全体:97.1%)、「理解向上」が92.1% (実証校全体:93.0%)、「表現・技能向上」が88.7% (実証校全体:85.7%)、「表現・発表機会増加」が92.0% (実証校全体:90.1%)、「思考深・拡」が84.1% (実証校全体:85.5%)、「児童の考え等理解」が78.4% (実証校全体:83.7%)となっており、回答者の多くが、ICTを活用した授業を高く評価していると判断できる。

藤の木小学校で、特に回答者の評価が高かったのは「意欲向上」と「表現・発表機会増加」である。

「意欲向上」については、64.8% (実証校全体:60.5%)が「とてもそう思う」と回答しており、6つの質問で最も高くなっている。参加者からは、タブレットPCやデジタル教材が児童の興味や関心を高めるのに有効で、児童の学習に対する意欲向上につながっているという意見が出された。

また、公開授業参加者から寄せられた主な意見を以下に示す。

【今回の公開授業で特に良かった点】

- ・ タブレットPCがあることにより授業に取り組む姿勢が良くなり興味付けのツールとして有効だと感じた。
- ・ 一人の児童の考えや、意見をIWB上に映しだすことができ、全員で共有し、プレゼン方式で発表ができる点はすばらしい。
- ・ ICTが児童の学習意欲につながることが改めて分かった。タブレットPCを、ぜひ使って授業をしてみたいと思う。

【今回の公開授業で気になった点】

- ・ 拡大表示するなど工夫されておりましたが、もう少し大きいIWBの方がよいと感じた。
- ・ 無線がうまく届かない場合はやはり授業がとまってしまうのかなと気になりました。

【ICTを活用した授業に期待すること】

- ・ この授業場面で効果的であったという事例をたくさん知りたい。
- ・ ICTの利用目的と場面を明確にし、「この授業のここをこの方法で」といつもに少しICTを加えることで成果があげられたらどの教員にも児童にも、むりなく取り組めるなあというも感じています。

(4) 東みよし町立足代小学校

足代小学校における公開授業の概要を以下に示す。

(ア) 公開授業の実施内容**① 日程**

平成23年2月3日(木) 13:30～15:30

13:00	13:30	14:15	14:30	15:30
受付	公開授業		研究協議ほか	

② 実施内容**(a) 算数(三角形と四角形)**

学年	教科	単元名	場所
2年	算数	三角形と四角形	2年教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC 学習探検ナビ		タブレットPC 学習探検ナビ	

(i) 授業の実際

授業の導入場面で、IWBにモデルとなる敷き詰め模様を提示し、このような模様を作るには、どのようにすればよいかを全体で考える。

展開場面では、デジタルコンテンツを使用し、個別に敷き詰め方を工夫して、いろいろな模様を作る。作成した模様をIWBへ提示し、作成した敷き詰め模様の中からいろいろな形を見つける全体学習を行う。

まとめ場面では、身の回りにはいろいろなところに敷き詰め模様が使われていて、生活を豊かにしていることに気づかせる。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

① 学習探検ナビ

時間内に課題である模様作りを完成させるとともに、子ども一人一人に満足感を味わわせることができる。また、時間を有効に使い集中して数学的課題に取り組むことができる。

● 活用の効果

色紙を使って授業をした場合、事前準備が大変である上、紙を折ったりハサミを使ったりすることが苦手な児童にとっては、切った紙をすき間なくきちんと並べる作業が難しい。

しかし、デジタルコンテンツを使用することにより、どの児童でも容易に模様作りの操作ができた。また、子どもが希望する色や形を自由に選択して課題に取り組めるので、課題に集中し、意欲的に取り組むことができた。短時間にも関わらず、いくつもの模様を作ることができた児童もいた。

(b) 音楽(冬の音楽をつくろう)

学年	教科	単元名	場所
4年	音楽	冬の音楽をつくろう	音楽室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC、実物投影機 シンガーソングライターJ ミュージックデータプレーヤー II		タブレットPC シンガーソングライターJ	

(i) 授業の実際

授業の導入場面で、IWBや実物投影機等を使用し、本時のめあてを確認する。

展開場面では、「冬」のイメージをふくらませながら、「北風こぞうの寒太郎」の曲に合う間奏を、音楽ソフトを使って一人一人が創作する。できあがった各作品をグループ内で互いに聴き合い、一つの音楽物語となるように構成を考えながら、演奏する順序を話し合う。

まとめ場面では、児童の作成した音楽を聴き、表現の工夫やよさに気づかせる。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

①IWB

歌詞や教科書、音楽ソフト(シンガーソングライターJ)の操作等、児童の作業画面の様子を提示し、見本作品を演奏させる。

②タブレットPC

「北風こぞうの寒太郎」の間奏づくりや、自作品の演奏、児童の画面を授業支援システムでIWBに転送させる。

③実物投影機

楽譜を提示させる。

④ミュージックデータプレーヤー II

伴奏させる。

● 活用の効果

IWBで歌詞を正面に提示することで、教科書を見ず、前を向いて歌うことができた。また、教科書にある音楽物語の台詞を提示することで、音楽物語の全体像のイメージを持たせることができた。音楽ソフトの操作等を画面で拡大することで、見落としや間違いやすい操作をわかりやすく児童に説明できる効果もある。

タブレットPCについては、音楽室にない楽器の音色を選べるので、自分のイメージにあった音づくりを工夫させることができた。自分の音が即座に楽譜となって表示され、記録されることで、記譜の手間や能力に惑わされることなく一人一人が思い思いの音を作り、自分の思いを表現できる。記録されるので、何度も自分の演奏を再生して聴きかえすことができ、実際に自分で確かめながら、よりよい音楽へと修正を重ねていくことができた。

ミュージックデータプレーヤーⅡについては、伴奏を機器に任せられるので、教員が児童の指導に集中でき、一人一人のそばまで行って支援したりすることができた。

(c) 理科(電磁石のはたらき)

学年	教科	単元名	場所
5年	理科	電磁石のはたらき	5年教室
使用したICT			
教員		児童	
IWB、タブレットPC、実物投影機 OneNote コラボノート		タブレットPC OneNote コラボノート	

(i) 授業の実際

授業の導入場面で、前時に児童がOne Noteに記録した実験の写真や、習った道具の名称の振り返りを行う。

展開場面では、実験の条件を変化させ、実験結果を各自One Noteに記録し、その後、クラス全体で実験結果を共有するために、コラボノートで予め作成しておいたグラフ枠に各自の実験結果をプロットさせる。

まとめ場面では、グラフに各自がプロットした実験結果をIWBに提示し、各自の実験結果の発表や、考察を行った。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

- 活用のねらい
 - ①IWB
教科書やコラボノートに書き入れた実験結果を表示し、子どもの発表を行う。
 - ②タブレットPC
One Noteを活用してノートの代わりに実験結果を書き込む。通常のワークシートやノートに比べ、実験装置の写真やグラフを簡単に入れ込めるなど利点がある。
 - ③実物投影機
実験装置の実物をIWBに映し出し、実験の手順を説明するのに活用する。
- 活用の効果
IWBで児童機や教科書を拡大することで、児童の意識を集中させることができた。また、児童機の画面を映し出し、子どもが実験結果について自分が作成したワークシートを操作しながら説明することができた。
タブレットPCは、共有フォルダ内にある画像をとってきてワークシートに貼り付けるといった操作が容易であり、One Noteの無限に広がる用紙をうまく利用して、学習を進めること

ができた。

③ 参加者(足代小学校関係、事業者関係は除く)

校長・教員・大学	教育委員会	官庁・自治体職員	民間企業
63人	51人	6人	51人

足代小学校の公開授業には、足代小学校関係者、事業者関係者を除く171名が参加し、公開授業後に第三者アンケートを実施した。有効回答は121名で回収率は70.8%である。

(イ) 公開授業への評価

足代小学校の公開授業に対する第三者評価の結果の特徴を以下に記述する。

公開授業への評価については、児童の意欲・理解を高めることに効果的だと評価した回答者が多かった。「ICTを活用した授業が、児童の意欲を高めることに効果的だと思いますか」という質問に対しては、71.9%が「とてもそう思う」と回答し、「ICTを活用した授業が、児童の理解を高めることに効果的だと思いますか」という質問に対しては、49.6%が「とてもそう思う」、46.3%が「少しそう思う」と回答している。

また、回答者から寄せられた主な意見を以下に示す。

【今回の公開授業で特によかった点(参考になった点)】

- ・ ICTを効果的に活用する場面や目的を具体的に見せていただいたので、ICT授業のイメージができた。少し、勘違いをしていた点もあったので、よい機会を得られてありがたかった。
- ・ 発表するときの連動性を上げれば、素晴らしいツールになると期待しています。

【今回の公開授業で気になった点】

- ・ 一人一人、簡単に操作していたが、そこまでにどれくらいの時間、指導したのか。他の教育課程もあるので、なかなかICTばかりはできない。簡単に操作できるからこそ、児童たちは興味を持って学習に取り組めると思う。
- ・ 機械トラブルがあった時、すべてがアウトということになるのではないかという不安が常にある。

【ICTを利活用した授業に期待すること】

- ・ これまで、このような1人1台、及びタブレットの環境はなく、素晴らしい環境の中で効果的な授業が今後も開発されていくことを期待します。もっと児童にあったICT環境(ハード、ソフト)の開発がされることを期待します。
- ・ 教科書、IWB、タブレットPC、実物投影機それぞれの良さを活かし、上手く複合させて、子どもたちの学びに活かしてほしい。

(5) 佐賀市立西与賀小学校

西与賀小学校における公開授業の概要を以下に示す。

(ア) 公開授業の実施内容**① 日程**

平成23年1月27日(木) 13:55～15:30

13:15	13:55	14:40	15:30
受付	公開授業 (4の2教室)	フューチャースクール概要 説明およびアンケート記入	

② 実施内容**(a) 算数(面積のはかり方と表し方)**

学年	教科	単元名	場所
4年	算数	面積のはかり方と表し方	4の2教室
使用したICT			
教師		児童	
デジタル教材 授業支援システム		デジタル教材 PowerPoint OneNote	

(i) 授業の実際

授業の導入場面で、OneNoteを使用し、前時までの学習内容を振り返り、本時の課題を提示する。

展開場面では、複合図形を分割したり、補ったりして、長方形の面積の公式を使って面積を求めることができることを確認する。その結果をタブレットPCに自分の考えを書き込む。

まとめ場面では、児童の画面をIWBで4面提示し、多様な考えがあることに気づかせ、どの考えも長方形を変えて求めていることを確認する。

(ii) ICT機器活用のねらいと効果

● 活用のねらい

① タブレットPC・IWB

児童用タブレットPCをデジタルノートとして活用させIWBに映し出して発表させるという形式をとることで、デジタル化以前の板書や発表用素材の準備のための時間を短縮し、自力解決またはグループによる話し合いの時間をより多くとれるようにする。

「さぐる」過程において、ほかの児童の画面をIWBに提示することでヒントや気づきを得るき

っかけとなりより多様な解法を導くことができる。

● 活用の効果

デジタル化以前の活動では、道具や素材の取り扱いに時間を費やし、なかなか学習課題活動になりにくかったが、デジタル化することで、切ったり、動かしたりすることが児童用タブレットPC上でスムーズにできる。

前時のノートを教員の方で閲覧することができ、学習内容の振り返りの際に児童のことはや書き込んだ画面を活用することができるので高いリマインド効果がある。

単元を通して形成的評価で成果のチェックを行い、次の授業展開での支援や指導の工夫へとつなげるようにした。教員用のデジタル教材の管理画面に児童用デジタル教材の活用ページを設定することで、P(Plan)→D(Do)→C(Check)→A(Action)のサイクルで単元を構成しながら、児童の実態に応じたよりよい授業づくりを行うことができる。

③ 参加者(西与賀小関係、事業者関係は除く)

校長・教員・大学	教育委員会	官庁・自治体職員	民間企業
61人	13人	3人	16人

西与賀小学校の公開授業には、西与賀小学校関係者、事業者関係者を除き93名が参加し、公開授業後に第三者アンケートを実施した。有効回答は66名で、回収率は71.0%である。

(イ) 公開授業への評価

西与賀小学校の公開授業に対する第三者評価の結果の特徴を以下に記述する。

アンケート回答者の公開授業への評価としては、ICT活用授業によるさまざまな効果(意欲向上効果、理解向上効果)に対する期待が総じて高いことが伺える。特に、ICT活用授業による意欲向上効果については、全ての回答者が効果があると感じており(とてもそう思うが63.8%、少しそう思うが36.4%)、ICT活用授業による理解向上効果については回答者の98.5%が効果があると感じている(とてもそう思うが50.0%、少しそう思うが48.5%)。

一方で、ICT活用授業による表現・技能向上効果については、回答者の87.8%が効果があると感じているが、そのうち、とてもそう思うと答えた割合は、33.3%にとどまっている。

今回の公開授業で特に良かった点としては、ICTの活用効果(児童の授業への集中力および関心の向上、理解力の向上など)が確認できた点が挙げられる。一方で、今回の公開授業で気になった点としては、特にIWBの画面の大きさ(教室の広さと比較して画面が小さい)や窓の光の映りこみに関する指摘が多かった。

また、回答者から寄せられた主な意見を以下に示す。

【今回の公開授業で特に良かった点】

- ・ タブレットPCを使うことで手元に集中しているように感じられた。前の授業の振り返りで前回のデータをIWBに表示できるので便利である。
- ・ 協働教育の目標を具体化できている授業内容におどろいた。実際に授業運営する中でICT機器が中心ではなく道具として使われていることで安心した。
- ・ 授業の振り返りの場面で、他の児童のノートのまとめ方の良い点を全体で共有できることは大変良いと思った。ICTは授業に非常に有効であると感じた。

【今回の公開授業で気になった点】

- ・ 後ろの席からは文字が見えにくいため、IWBの画面が教室の大きさに対して小さいと思う。
 - ・ IWBの画面に窓の光が反射して見えにくい場面があった。
- 【ICTを利活用した授業に期待すること】
- ・ 家庭でも同じコンテンツやソフトを使って、児童が復習、予習できることを期待する。
 - ・ 学習意欲面のみではなく、思考力、判断力、表現力の育成のツールとしてICTを活用していきたい。
 - ・ 児童が関心・意欲を高めながら学ぶことができること。学習履歴を容易に効果的に活用する環境整備を期待する。

9.1.2. システムログからの評価

本調査研究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、システムログによる分析・評価を行う。

以下に、システムログの分析・評価を行う上での前提条件、対象システムログ件数を示す。

- ① システムログの対象期間を、試行運用を開始した平成22年10月から、公開授業を一通り実施し終えた平成23年年2月までとする。
- ② システムログの分析・評価を行う対象機器を、児童用タブレットPC、教員用タブレットPC、IWB（デスクトップPC含む）とする。
- ③ 対象機器のシステムログによる分析・評価を行う。
- ④ 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、分析・評価の対象外とする（ユーザ名で判別）。
- ⑤ 分析・評価するICT機器の利用状況を、起動回数・起動時間とする。
- ⑥ システムログは、機器別・月別の観点で利活用状況の分析を行う。
- ⑦ 協働教育プラットフォームの利用状況については、「10. 6. 1 協働教育プラットフォームの利用状況」に示す。

表 9-1 対象とするシステムログ件数

No.	実証校名	ICT機器の利用状況 に係るシステムログ件数	アプリケーションの使用状況 に係るシステムログ件数	合計
1	大府市立東山小学校	203,728 件	502,219 件	705,947 件
2	箕面市立萱野小学校	294,027 件	723,670 件	1,017,697 件
3	広島市立藤の木小学校	230,261 件	559,206 件	789,467 件
4	東みよし町立足代小学校	220,630 件	688,306 件	908,936 件
5	佐賀市立西与賀小学校	254,140 件	785,458 件	1,039,598 件
合計		1,202,786 件	3,258,859 件	4,461,645 件

上記の前提条件を踏まえ、ICT機器の利活用状況について、以下に示す。

(1) ICT機器の利用状況

全実証校のICT機器(タブレットPC、IWB)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。

試行を開始した10月と2月を比較すると、ICT機器の起動時間が約112%増加しており、この5ヶ月間で、教員及び児童がICT機器に携わる時間が増え、ICT利活用が推進されている。ただし、12月は、稼働日が少ないとともに、学校行事が多い時期であるため、一時的にICT機器の起動時間が減少している。

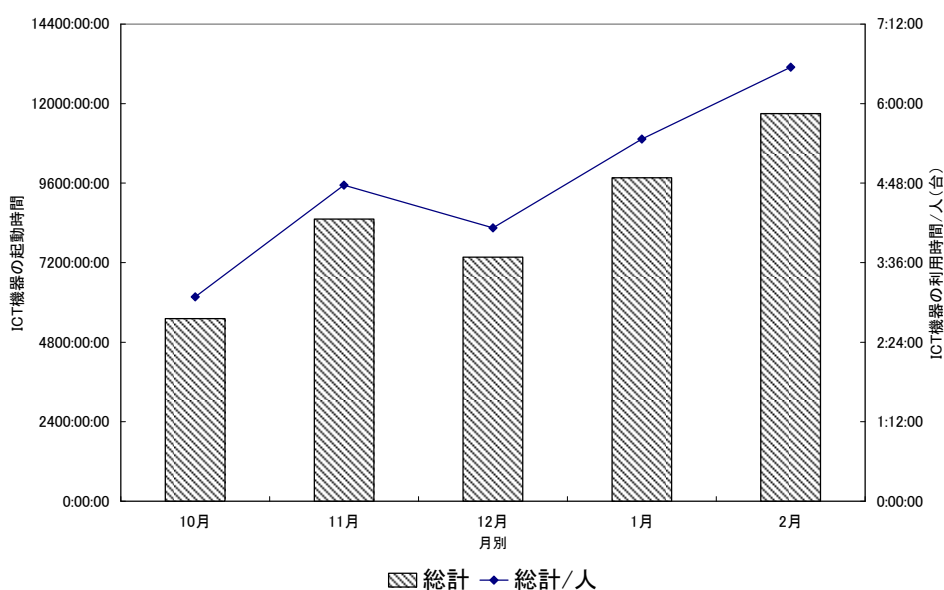


図 9-1 月別のICT機器の利用状況

(2) ICT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。

IWBの起動時間は、試行を開始した10月と2月と比較すると、4%程度の増加しかないが、IWBの利用時間/台と児童用タブレットPCの利用時間/人と比較すると、試行時期からIWBは利活用されている。ただし、12月以降は、IWBの利用時間/台と児童用タブレットPCの利用時間/人の差異がなくなっていることから、IWB単独での利活用からIWBと児童用タブレットPCを利活用した授業形態へ変化している。

また、教員用タブレットPCの利用時間/人は、10月と2月を比較すると、約72%増加しており、児童用タブレットPCの起動時間の増加に伴って、教員用タブレットPCの利用時間/人が増加している。

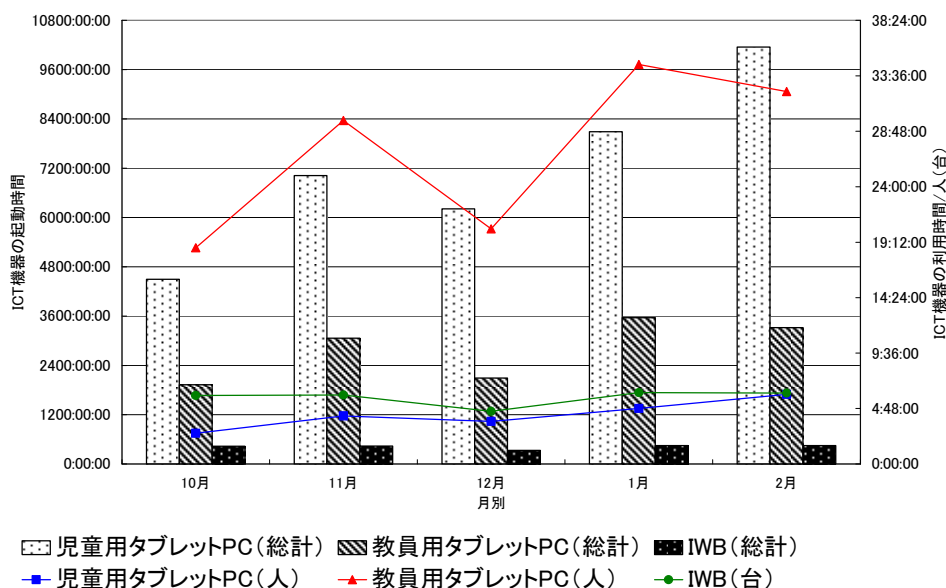


図 9-2 月別・機器別の利用状況

10. 分析結果の総括

ICT環境の構築に際しての課題、利活用に関してのICT面等の課題、導入・運用に係るコストや体制に関する課題について、以下に示す。

10.1. 協議事項への対応

平成22年9月22日付け総務省事務連絡「ICTを利活用した協働教育推進のための研究会」により示された協議事項及び確認事項に対する対応状況を以下に示す。

表 10-1 協議事項への対応状況

協議事項	対応状況
1. 協議事項 以下の事項について、対応をお願いします。なお、対応が困難な場合には、その理由と代替措置として可能な内容を御回答下さい。	
①電源 全児童分のPCが一斉に充電して本当に問題ないのか、どのくらいの電力が必要なのかを実証し、記録すること。	「10.2.1(1)(ア) 電源容量」及び「10.2.1(1)(イ) 電気使用量」に記述の通り。 コンセントの定格(AC100V15A)を超えないように、10台ずつ充電可能なタイマー付き充電保管庫を導入したため、一斉充電しても実運用上、問題なかった。 電気使用量については、平成21年度と比較し、ICT環境が構築完了した平成22年度10月以降増加している。
②回線速度 全児童が同時に使うと末端の回線速度は現実にとどのくらいになるのかをテキストレベル、静止画レベル、動画レベルの3つのレベルで検証すること。また、動画は負荷が大きいいため、ある所で一斉にダウンしてしまう臨界点を推計すること。(※実際に、全児童を使う必要はない。)	「8.3.1 負荷試験の実施結果」に記述の通り。 タブレットPC80台での協働教育プラットフォーム上の動画ファイル(700kbps)への一斉アクセスにおいても、ルータに関しては、処理能力に対し、約23%、無線APに関しては、約19%であり、支障がないことが把握できた。
③環境構築の際に起こること 環境構築の際に契約の変更や追加工事の必要などが生じた場合、その内容や経緯、処理等々を記録すること。	「10.2.1(6) 環境構築の際に起こる事象」に記述の通り。 追加工事においては、特別教室に校内LANを敷設する際、教育委員会のセキュリティポリシー等で光回線

協議事項	対応状況
	を敷設しなければならないという制約があり、校内LANを敷設せずに指向性の無線APで対応した。しかし、電波が減衰することもあり、教育委員会と実証校と協議した結果、特別教室までの校内LANをメタル回線で敷設する追加工事を行った。
<p>④教員のICT指導力</p> <p>実証前後で教員の指導力のデータを、全体の分布ではなく、各教員のデータを特定できる形(個人名が分かる必要はない)で、学校から入手し、教員のICT活用指導力の向上度を各項目ごとに記録すること。</p> <p>比較するには共通の項目を扱うことが重要であることから、文部科学省の調査(学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果)について、平成22年3月のデータを入手するとともに、本年度末(平成23年3月)に調査した後、当該データを入手すること(学校からのデータ個票入手については、文部科学省は了解済(※))。なお、平成22年3月のデータは本年度末データとは別に早急に入手すること。</p>	<p>教員向け事前アンケートにおいて、教員のICT指導力を調査したが、平成22年度の調査結果も踏まえ、継続的なICT指導力の変化を調査する。</p>
<p>⑤ICT支援員</p> <p>教員や子供がICT支援員に何を求めているのかについて記録すること。</p> <p>ICT支援員が実施したサポートの具体的内容を記録すること。また、校長等との関わりについて記録すること。ICT支援員の資質・能力、経験などのデータを集めること。</p>	<p>ICT支援員が作成する授業記録、日報等をもとに、ICT支援員が実施したサポートの具体的内容を記録した。また、ICT支援員へのヒアリングにより、支援を行う上での工夫や課題等を把握した(「表 10-3 ICT支援員が実証校での支援する際に生じた課題や工夫した点」を参照)。</p> <p>ICT支援員の資質・能力、経験については、「6.3.1(3)ICT支援員のスキル・経験等」に記述の通り。</p>
<p>⑥教員研修、外部有識者からの助言</p> <p>実際に行われた教員研修や、外部有識者からの助言・研修等の指導内容など学校の外側からの支援について、その内容を記録すること。</p>	<p>教員研修の内容は、「8.2.5(2) 教員向け研修会の実施結果」に記述の通り。</p> <p>外部有識者からの助言については、協議会の議事録に記録した。</p>
<p>⑦授業の記録</p> <p>教員は構築されるICT環境をどのように活用したいと考え、どのような結果が生まれるのか、このプロセスを記録すること。指導方法や周辺機器、教材の変更に伴い、先生方の意識、あるいは児童生徒の意識、実際に行われる教育行為などにどのような変化がみられたかを記録すること。</p> <p>具体的には、別紙を電子黒板の横に置いて、毎回記入してもらい溜めていくこと。なお、別紙の様式は、何月何日に何先生が何の授業で何の機材を使ったか</p>	<p>総務省から提示された視点も踏まえ、ICT支援員が作成する授業記録にICTの利活用状況を記録した。</p> <p>教員については、事前と事後のアンケートに加え、ヒアリングを行い、教育行為への変化を記録した。</p>

協議事項	対応状況
<p>という点を記入でき、備考欄に教員が協働教育と思われるものに○を付すことができるものとする。</p> <p>また、常駐のICT支援員にも授業に出席してもらい、ICT支援員の視点から別紙に記入してもらうこと。</p>	
<p>(2)実証研究の実施方法について 以下の点につき、対応をお願いします。</p>	
<p>①教員研修のやり方について 機器について、会社の説明者が機能の紹介や専門的な説明をたくさんすると、先生方が負担感を大きく感じ、結局自分にはそれらを使うのは無理だという反応を示すようになるので、それらを避けるため、スタート時は例えば、教科書を単純に電子黒板に映すことから始めるなど、教員目線に立ち、負担感を減らすような教員研修を行うこと。</p> <p>なお、研修計画書や研修実施要領などの研修内容の分かる書類は事前に提出すること。</p>	<p>「8.2.5(2) 教員向け研修会の実施結果」の記述の通り。</p> <p>教員向け研修会は、事業者側が主体で行う学校向け説明会と、ICT支援員が主体で行うミニ研修会を実施した。</p> <p>教員は日々業務に追われているため、短時間でも定期的に行い、教員のニーズに合わせて実施するミニ研修会はICT利活用の推進において、有効であった。</p>
<p>②協働教育のやり方について 協働教育の定義を幅広く捉え、今回構築するICT環境のいろいろな使用方法を許容し、自由に使うようようにすること。</p>	<p>「5.2.1 設計の考え方」に記述したように、事業者の型にはめ込むのではなく、実証校側が自由に協働教育をイメージできるように、ICT環境を構築した。</p> <p>各校の教育方針を踏まえ、協働教育の定義を幅広く捉えた実証授業が行われた。</p>
<p>2. 確認事項 以下の事項について、確認をお願いします。</p>	
<p>(1)既存の枠組みとの関係 「既存の枠組みとの接続というのを大事にしてほしい。例えば、西日本地域のように廊下に充電庫を置くというのは避難経路の確保という観点で既存の消防法との関連が生じるなど、既存の枠組みとどのように折り合いをつけていくかも研究対象にしてほしい。」とのご意見があったが、当該実証を行い、検証をするかどうか。</p>	<p>「10.2.1(1)(ウ) 設置スペース」に記述の通り。</p> <p>教室と廊下の隔たりのないオープン教室の空きスペースにおいても、消防法に抵触しない十分なスペースが確保されている。</p>
<p>(2)モバイル端末を用いた保護者との連絡 「モバイル端末を保護者と学校との連絡に使ってもらうのも良いのではないか。」とのご意見があったが、モバイル端末を用いた保護者との連絡を行うかどうか。</p>	<p>「10.2.2(1) 家庭のICT利活用環境に応じた実現性」に記述の通り</p> <p>協働教育プラットフォーム上に構築した、学校との情報連携を行うポータルサイトは、PCに加え、携帯電話による接続も可能とした。</p>
<p>(3)保護者への対応について 「モバイル端末の家庭への持ち帰りなどについて、保護者の理解を得る必要がある。そのためには、総務省から事前に文書を出すのもよいのではないか。」と</p>	<p>「10.2.2(2) 児童、教員、保護者のICTリテラシーに応じた導入教育の必要性及びその程度」に記述の通り。</p> <p>保護者に対し、本事業を理解して頂くため、保護者向</p>

協議事項	対応状況
<p>のご意見があったが、持ち帰りをする場合、保護者への対応をどのように行うかどうか。</p>	<p>けパンフレットの配布や説明会の実施が必要である。その際、児童の健康面（視力低下や無線LANの電波影響等）や個人情報の取扱いに関し、配慮する必要がある。</p>
<p>(4)支援員間の情報共有について 「様々な学校での情報を共有し、支援員同士が互いのスキルを高めあうのがよい」というご意見があったが、仕様書に記載されている「支援員同士の情報共有を実施する」以上に、支援員同士の情報共有の仕組みを構築するかどうか。</p>	<p>「5.2.2 ICT環境の全体像」に記述の通り。 ICT支援員同士の情報共有を図るため、Webサイト（がじゅまる）を10月12日より開設した。ただし、授業記録等については、教員や教育委員会、有識者との情報共有を図る必要もあり、機能拡張が必要である。</p>
<p>(5)タブレットPCの取り出し 「毎朝、児童が使えるようにタブレットPCを充電庫から出すことが重要。同様に、教員も使う予定があるかとは別に、ICT機器を教室に持っていくことが重要。」とのご意見があったが、毎朝、タブレットPCの取り出しを行うかどうか。</p>	<p>「10.4.2(1)(イ) 児童」に記述の通り。 タブレットPCについては、登校時に充電保管庫から取出し、机の中や空き机に置くなど、実証校ごとに工夫し、授業準備に掛かる時間短縮を図っている。</p>
<p>(6)ドリル学習 「ICTを日々の授業の中で活用することが重要であり、1～2年生はドリルに限定しない方がよいのではないか。1～2年生でも生活科などでいろいろできることはあるのではないか」とのご意見があったが、1～2年生について、ドリル学習以外でどのような協働教育ができるかどうか。なお、次年度以降課題とすることも念頭に置く。</p>	<p>1～2年生の低学年の児童においても、ドリル学習だけではなく、タブレットPCを活用した授業が行われた。特に、低学年の児童においては、手書き入力を中心であるが、ペンによる操作も問題なかった。また、児童向けアンケート結果より、9割強の児童がコンピュータを使った勉強がたのしいと認識している。</p>
<p>(7)校外学習、野外活動 「校外学習、野外活動などのフィールドワークの中で教室と同じ環境を実現できたことによって何か新しい学びのスタイルが提案できたということがあればいいと思う。」とのご意見があったが、仕様書では「校舎内外」としているところ、校外学習、野外活動などを行うかどうか。</p>	<p>校外学習や野外活動でのICT利活用は見られなかったが、社会見学やインタビュー等の校外学習での情報整理に、ICTがよく利活用された。 また、各教室の天井中央付近に無線APを設置し、ローミングを設定したことにより、実証校によっては、教室外のフリースペースや体育館、運動場、図書館等でも、無線LANを利用できるため、教室での学習の枠を超えた活動が可能である。</p>
<p>(8)特別支援学級への支援 「特別支援学級に通っている児童をどのように支援するのかというのは大きなポイントであり、是非手厚い支援をお願いしたい。」とのご意見を踏まえ、実証校における特別支援学級の有無、特別支援教育用のアプリケーション等があるかどうか。</p>	<p>特別支援児童も含め、全児童にタブレットPCを配備した。また、特別支援学級においても、既存アプリケーションを活用したが、手書き入力が可能なタブレットPCにより、児童が意欲的に学習に取り組むことができている。 実証校によっては、特別支援児童が普通学級に入る場合があるため、様々な授業形態に対応可能なICT環境を構築した。</p>

協議事項	対応状況
<p>(9)協働教育プラットフォーム 「ソーシャルネットワークは社会を変えてきたと思うが、協働教育プラットフォームは教育でそれを実現するためものだと思う」というご意見を踏まえ、協働教育プラットフォームの分析について、既存の教育からの変化についての分析を行うこととしているかどうか。</p>	<p>「10.7.2(3) 協働教育プラットフォームの利活用」に記述の通り。 学校での学習や活動の枠を超え、さらなる学校と家庭間、学校と地域等が連携した学習を促進していくためには、協働教育プラットフォームの役割が重要になる。その一方で、児童の個人情報や学習履歴といった機密情報の取扱いに対する十分な考慮が求められ、対策が必要である。</p>

10.2. ICT環境の構築に際しての課題の抽出・分析結果

10.2.1. 学校におけるICT環境の構築に際しての課題の抽出・分析結果

(1) ICTインフラの整備状況に応じた導入の容易性

(ア) 電源容量

実証校に、以下のICT機器を設置するため、電源コンセントの増設が必要となり、それに伴い、回路の増設を行った。

- 各教室に設置する充電保管庫
- 職員室に設置する校内サーバ
- 校内LAN敷設のためのHUB

電源工事の結果、新たに引込線から電気を供給することなく、現行の電源容量内でICT環境を構築できた。

また、コンセントの定格(AC100V15A)を超えないように、10台ずつ充電可能なタイマー付き充電保管庫を導入したため、一斉充電を実施しても、現行の電源容量でフル充電することが可能であり、実運用に耐えうる。

(イ) 電気使用量

ICT環境の構築に伴う電気使用量の変化を確認するために、平成21年度と平成22年度の学校別・月別の電気使用量を調査した。その結果を以下に示す。

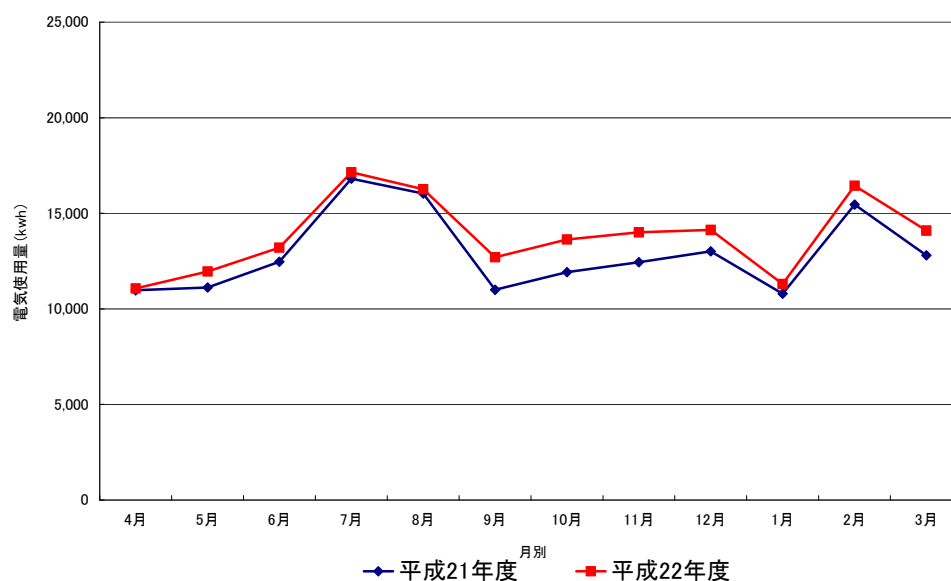


図 10-1 東山小学校における年度別・月別電気使用量の推移

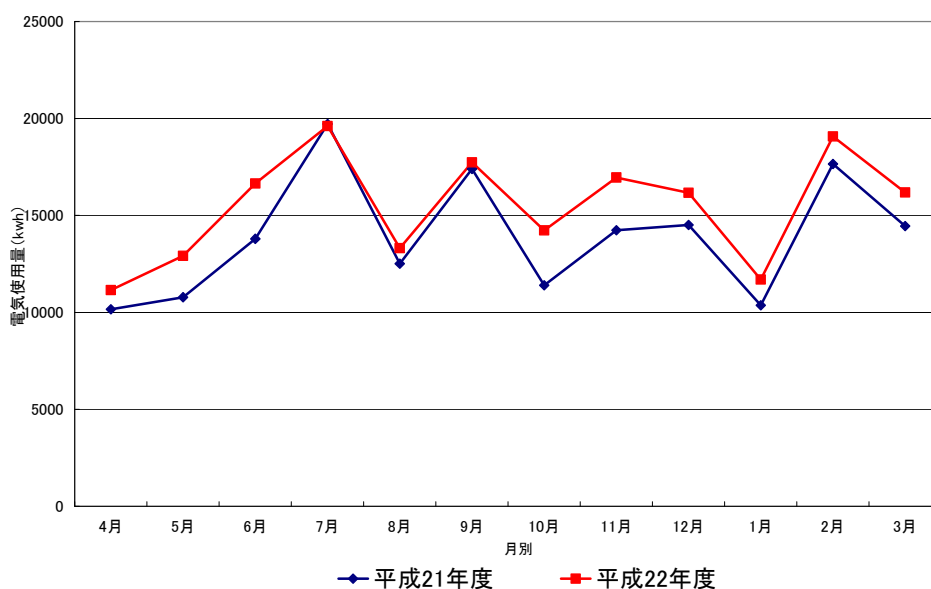


図 10-2 萱野小学校における年度別・月別電気使用量の推移

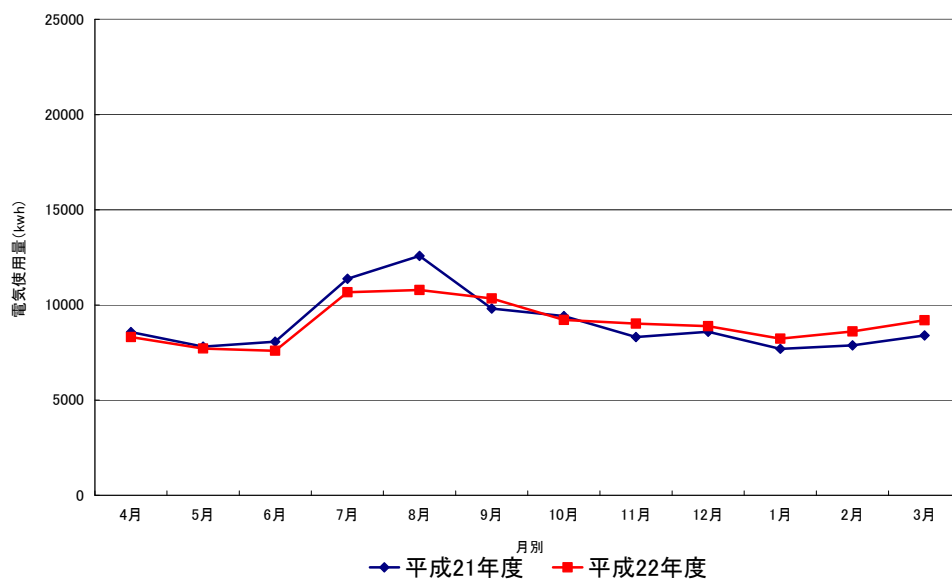


図 10-3 藤の木小学校における年度別・月別電気使用量の推移

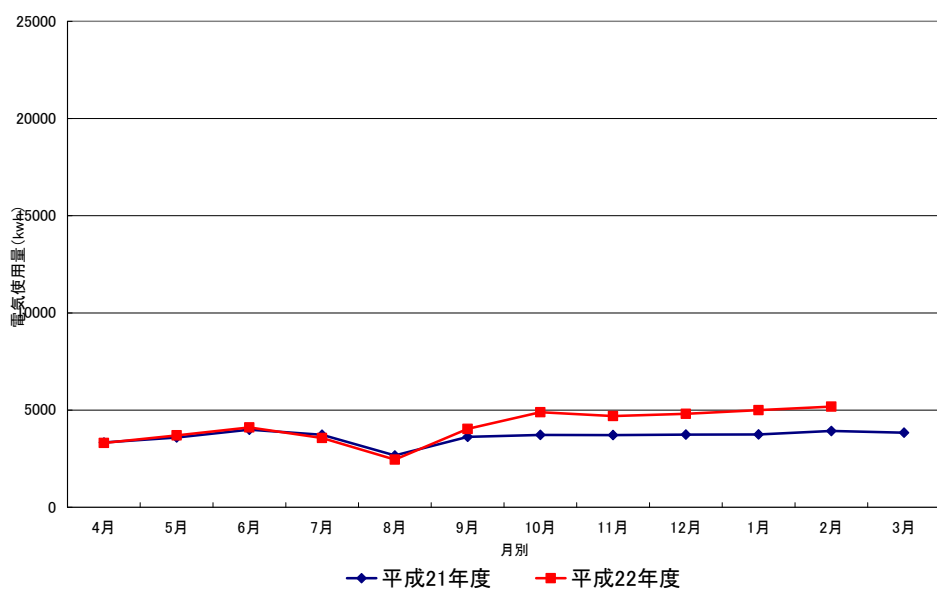


図 10-4 足代小学校における年度別・月別電気使用量の推移

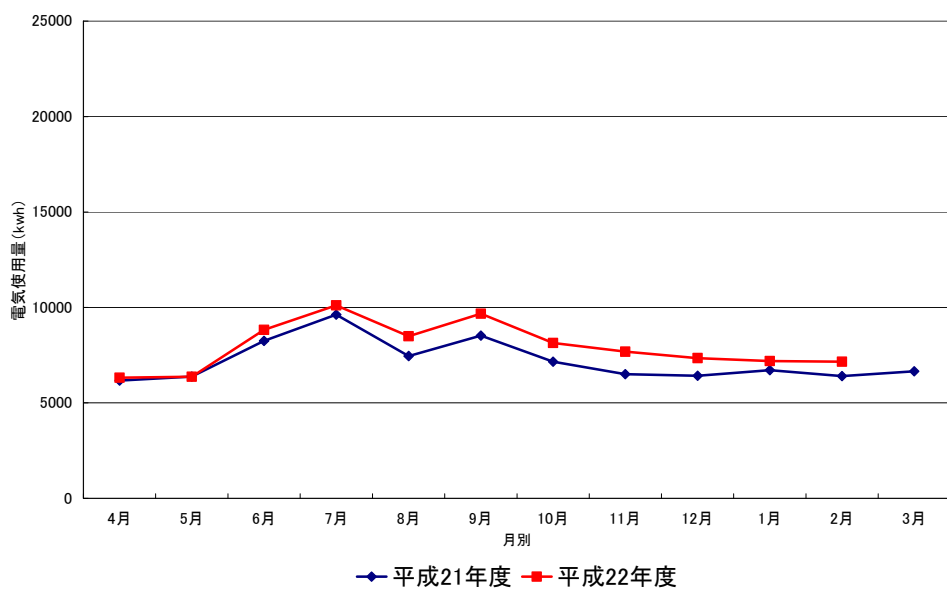


図 10-5 西与賀小学校における年度別・月別電気使用量の推移

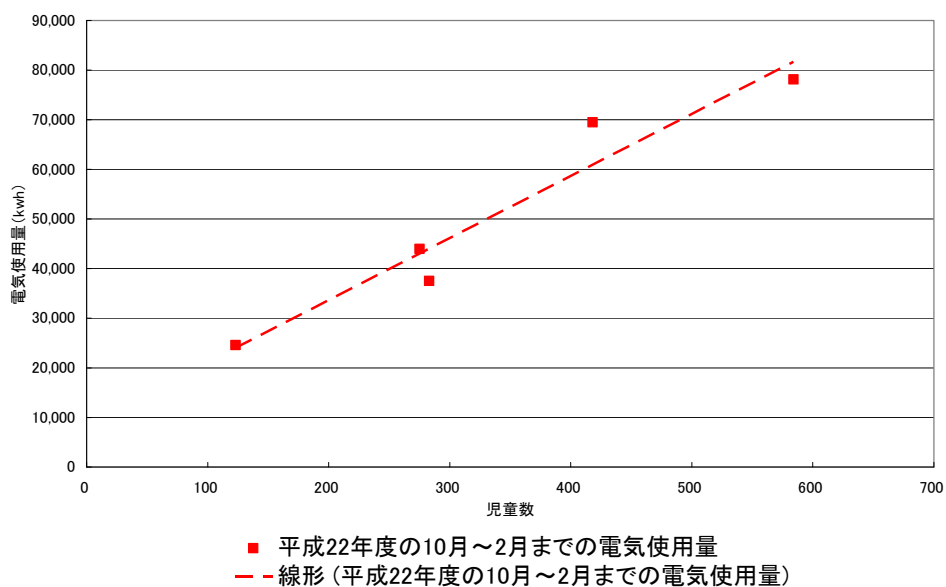


図 10-6 児童数と電気使用量の関係性

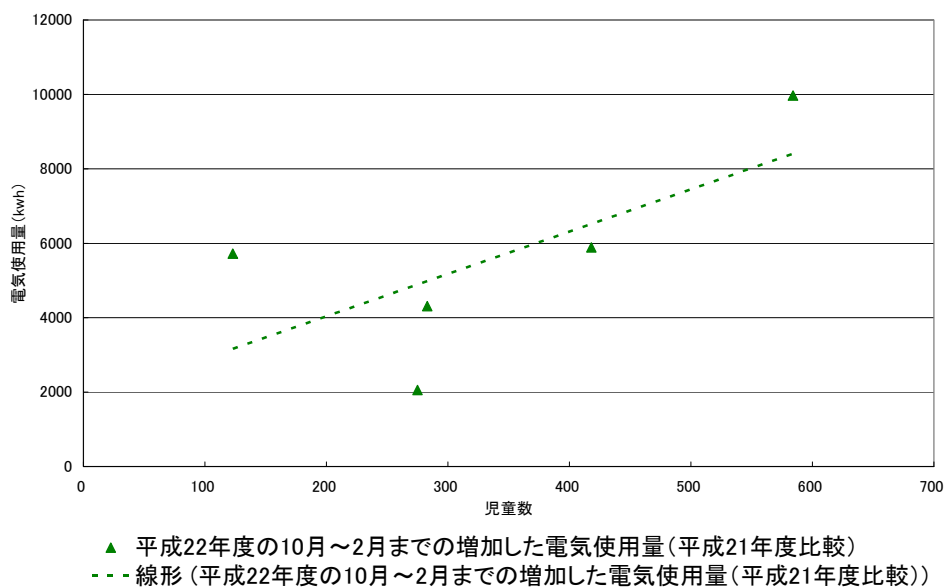


図 10-7 児童数と増加した電気使用量の関係性

上記グラフに示すように、平成21年度と比較し、ICT環境が構築完了した平成22年度10月以降、電気使用量は増加している。また、電気使用量は、学校規模やICTの利活用状況等により、変動する。

(ウ) 設置スペース

ICT機器については、基本として各教室にIWBと充電保管庫、職員室に校内サーバを設置した。ただし、普通教室においては、児童の机だけではなく、教員の教卓やランドセル棚、児童の作品等が置かれている。そのため、児童が40名以上いる教室においては、教室内のレイアウトを変更することが必要な場合がある。また、安全性や利便性を考慮し、教室に隣接するフリースペースや、オープン教室における空きスペースに充電保管庫を設置することも止むを得ない場合がある。教室と廊下の隔たりにないオープン教室の空きスペースは、十分なスペースが確保されており、消防法に抵触しないことが確認されている。

なお、例外的にICT機器を移動させて利用する場合、教室によっては、教室と廊下の間に段差があり、段差をなくすための工夫(段差スロープ等の設置)が必要になる。

(2) 児童、教員のICTリテラシーに応じた導入教育の必要性及びその程度

(ア) 児童

児童の導入教育は、ICT支援員の支援も含め、実証校主体で実施した。特に、導入当初は、学年に関わらず、児童が初めてタブレットPCに触るため、タブレットPCの操作方法を記載したマニュアルよりも、A4 1～2枚程度でタブレットPCの扱い方や注意事項をまとめた冊子を作成することが有効である。

児童に対しては、教員やICT支援員の目が届く範囲内でICT機器の操作方法を教える必要がある。そのため、学習への影響も考慮し、集合研修よりもクラス単位で、授業を通して、必要な操作を学ぶ方法が現実的である。また、本調査研究において、高学年の児童が低学年の児童を指導する姿が見られた。そのため、高学年の児童から導入教育を行い、児童間の教えあいを促進させることが、児童の導入教育では必要である。

(イ) 教員

教員においては、「8.2.5(2) 教員向け研修会の実施結果」に示したように、ICT機器操作の基礎的な研修である教員向け研修会と、ICT支援員によるミニ研修会を実施した。

教員は、日々業務に追われているため、研修のために多く時間を割けない。また、教員の関心事項は、ICT機器の操作方法ではなく、従来の紙を中心とした授業と比較して、導入したICT機器によって、効果的な授業が行えることである。そのため、短時間でも定期的に行い、教員のニーズに合わせて実施するミニ研修は、ICT利活用の推進において有効である。

今後、教員の人事異動に伴い、ICT支援員によるミニ研修や、教員間の情報共有を通して、ICT利活用に係るスキルの継続的な向上を図る必要がある。

(3) 校舎の形状(木造・鉄筋、広さ等)に応じたネットワーク環境の構築

実証校全てが鉄筋校舎であるが、「5.2.1 設計の考え方」「8.2.2(2) ネットワーク工事の実施結果」に示したように、校舎の広さに関わらず、各教室の天井中央付近に無線APを設置するとともに、ローミングが可能な無線LAN環境を構築したため、校舎の形状に依存せずにICT環境の利活用が可能である。

また、各無線APとHUB間を接続する校内LANの構築手法は、校舎の形状に依存しない。しかし、校舎の広さやHUBの設置場所、無線APの設置箇所数に伴い、必要となるLANケーブルの長さ変動する。

ただし、校舎間を跨る校内LANを敷設する場合、雷対策のため、教育委員会のセキュリティポリシー等で、メタル回線ではなく、光回線での敷設が求められる場合がある。その際、校内LANの構築手法を変えざるを得ない場合がある。

(4) 既設のネットワーク環境の活用

「5.2.1 設計の考え方」に示したように、本調査研究においては、以下の理由から既設のネットワーク環境とは別に、新規にネットワーク環境を構築した。

- 1人1台PC環境に伴う既設のネットワーク環境の負荷増大
- 児童の成果物(作品等)の情報漏えいの懸念
- インターネットとの接続を非とするセキュリティポリシーの制約

しかし、既存のファイルサーバに蓄積されたデータやコンテンツを活用したい等、既設のネットワークとの接続に対する要望は高い。そのため、構築したネットワークの負荷を把握し、既設のネットワーク環境を活用するにあたっての接続手法やセキュリティ対策等を検討する必要がある。

(5) 電波の漏えい等周辺地域に配慮したネットワーク環境の構築

無線LAN環境の構築にあたって、以下のセキュリティ対策を施したため、周辺地域へ電波が漏えいしても、校内LANに接続できないようにした。

- WPA2-PSKによる暗号化
- MACアドレスのフィルタリングによる無線APに接続可能な端末の制限
- SSIDの隠蔽

(6) 環境構築の際に起こる事象

(ア) 契約変更等

現行の電源容量内でICT環境を構築できたため、電源容量の増加等に伴う契約変更はなかった。また、本調査研究では、既設のネットワークを活用せず、新規にネットワーク環境を構築したため、ネットワーク構築に伴う契約変更もなかった。ただし、校内ネットワークの構築にあたり、既設のネットワークの配管を活用し、ネットワーク工事を実施した。

(イ) 追加工事

ある実証校において、校舎が普通教室棟と特別教室棟に分かれており、特別教室に校内LANを敷設する際に、雷対策のため、教育委員会のセキュリティポリシー等で、メタル回線ではなく、光回線で敷設しなければならない制約条件があった。当初、工事の容易性・期間及びコスト面等を考慮し、普通教室棟に設置した指向性の無線APから電波を飛ばすことで、特別教室の無線LAN環境を構築した。しかし、以下の要因によって、無線APの電波が減衰することが分かった。

- 障害物による電波の減衰
直進性の電波であるため、教室の柱の陰や窓際に立った人の陰の部分に、デッドスポットができ、電波が減衰する
- 授業実施に伴う環境変化による電波の減衰
授業でIWBを使用する際、日光が画面に反射して見にくいいため、暗幕を引くことがあり、それによって、電波が減衰する
そのため、教育委員会及び実証校と協議した結果、暫定的に特別教室までの校内LANをメタル回線で敷設し、特別教室に無線APを設置する追加工事を行った。

10.2.2. 学校と家庭間連携におけるICT環境の構築に際しての課題の抽出・分析結果

(1) 家庭のICT利活用環境に応じた実現性

家庭のPCを利用した学習連携においては、家庭にインターネット環境がない場合、家庭間での平等性が保てない。そのため、家庭のPCではなく、導入したタブレットPCの家庭への持ち帰りが現実的である。学校と家庭間の連携を推進するにあたっては、タブレットPCの家庭への持ち帰りも含め、通信カード等の貸し出しによる家庭でのインターネット接続環境を提供し、協働教育プラットフォームを介した家庭での学習連携を検討する必要がある。

(2) 児童、教員、保護者のICTリテラシーに応じた導入教育の必要性及びその程度

「8.2.5(3) 保護者向け説明会の実施結果」に示したように、保護者に対し、本調査研究を理解して頂くため、説明会を実施した。その際、保護者からは、児童の健康面(視力低下や無線LANの電波影響等)や個人情報の取扱いに関する配慮についての質疑があり、対処も含め、保護者へ丁寧に説明する必要がある。

保護者への対応にあたっては、以下の手順で進めていくべきである。

- ① 児童の個人情報の取扱いに関する承諾書の作成・送付
- ② 保護者向けパンフレットや学校だよりの作成・送付
- ③ 説明会の実施(可能であれば、操作研修も実施)
- ④ ポータルサイト用ID・パスワードの配布(個人情報を含むため、児童ごとに封筒に封入)
- ⑤ サポート窓口による電話・メール受付・対応

10.2.3. 協働教育プラットフォームの構築に際しての課題の抽出・分析結果

(1) 各自治体、教育委員会、学校等のセキュリティポリシーに配慮したネットワーク構築

インターネットへの接続については、各自治体、教育委員会等のセキュリティポリシーに配慮し、実証校ごとにフィルタリング項目を設定変更できるようにする必要がある。

(2) 学校のインフラ整備状況に応じた全国の学校における協働教育プラットフォームの利用可能性

1人1台のPC環境に伴う既設ネットワーク環境の負荷増大等により、既設ネットワークに接続された教育委員会や他校に対し、レスポンス遅延等の影響を与える可能性がある。そのため、実証校内のネットワークを新規に構築し、実証校と協働教育プラットフォームとの接続には専用線ではなく、通信速度100Mbpsのインターネット回線を採用した。「8.3.1 負荷試験の実施結果」に記載したように、一斉アクセスに対してもインターネット回線の性能がボトルネックにならず、問題はなかった。しかし、今後、デジタル教材等を含む容量が大きいコンテンツを、クラウドから配信する場合を想定し、帯域の検討を行うことが必要である。

10.3. 利活用に関するICT面等の課題の抽出・分析結果

10.3.1. 学校におけるICT面等の課題の抽出・分析結果

(1) 構築するネットワーク提供形態別の通信レベル

各教室の天井中央付近にIEEE802.1n方式(理論値300Mbps)の無線アクセスポイントを設置することで、実行速度50Mbpsの通信レベルを確保できることが分かった。

この実行速度であれば、1クラス40名で換算すると、1.25Mbps/人になり、通常の動画視聴(700Kbps)であれば理論上、問題ない。また、校内LANの通信速度が1000Mbpsであるため、校内LANに閉じた利活用であれば、理論上、20クラス、800名は対応できる。ただし、協働教育プラットフォーム等のインターネットを介した利活用の場合、今回採用したインターネット回線の通信速度が100Mbpsであるため、理論上、2クラス、80名が限界となる。そのため、今後、さらなる協働教育プラットフォームを介したICT利活用の推進にあたっては、インターネット回線の通信速度がボトルネックになる。この課題解決にあたっては、インターネット回線を校内LANと同等レベルの通信速度にすることが考えられるが、コスト面からいっても現実的ではない。

そのため、協働教育プラットフォーム上で全ての機能を実現するのが理想であるが、インターネット回線・無線LAN・校内サーバの性能を考慮し、協働教育プラットフォーム・校内サーバ・タブレットPCの役割分担を明確化する必要がある。

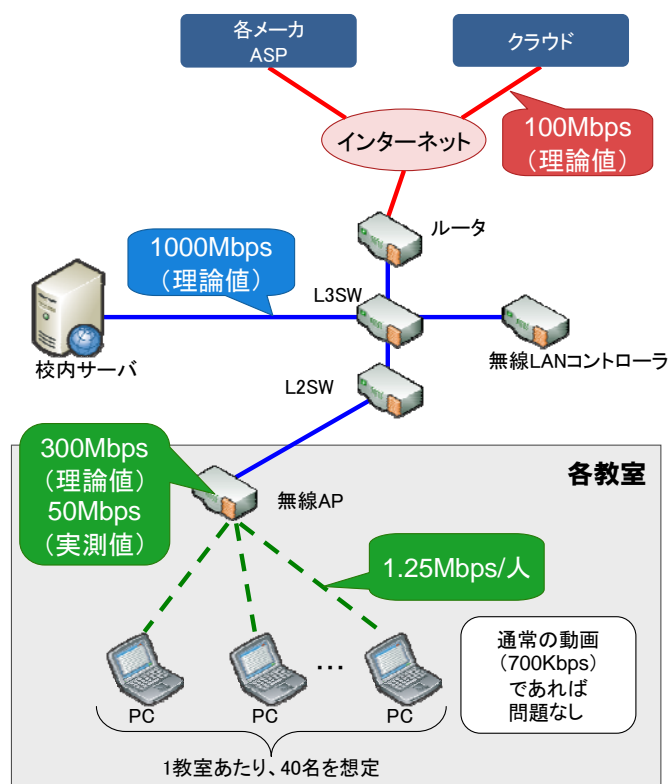


図 10-8 構築したネットワーク環境の通信レベル

(2) スムーズな授業運営を支援する仕組みや操作性

教員は授業の中で、机間指導を行いながら、児童を指導することが多い。そのため、机の配置図に基づき、直感的な操作で以下の授業運営ができる授業支援システムを導入した。

- 教員用タブレットPCの画面のIWBへの提示
- 児童用タブレットPCの画面のIWBへの提示
- IWBへの4画面提示

IWBとタブレットPCを利活用した授業においては、上記の機能を活用されていたため、操作面においては問題ないと推測される。ただし、児童間の比較を行う際に使用される4画面提示では、IWBの画面サイズが制約となり、表示画面が小さく見にくい場合がある。

また、特に低学年の児童においては、教員が指定するフォルダからファイルを探し出すことや、指定するフォルダに保存することに、時間が掛かる場合がある。そのため、スムーズな授業運営を行うにあたり、教員用タブレットPCから児童用タブレットPCへファイル配信できる仕組みや、以下に示すようなフォルダ設定を施す必要があると分かった。

- 児童がフォルダ名を理解しやすいように、フォルダ名を変更する(例、マイドキュメントを「たから箱」に変更)
- 授業内で画像を扱うことが多いため、フォルダ内をサムネイル表示にする
- マイドキュメントを、ローカルドライブではなく、校内サーバの個人別の共有フォルダに設定する(教員が授業後、児童の作品等を確認することが可能)

(3) 利用者数や利用環境の変化に対する柔軟性

普通教室での学級担任による授業以外に、様々な授業形態があるため、ICT利活用の推進にあたっては、各学校で実施している授業形態に柔軟に対応することが求められる。

本年度においては、以下に示す授業形態があった。

- 理科室や音楽室等の特別教室での授業
- 専科教員による授業
- 習熟度別の授業
- 特別支援学級の児童が普通学級に入る場合の授業

上記の授業形態に対応するため、教員用タブレットPC、児童用タブレットPC、IWBのIPアドレスをグルーピングし、授業支援システムに事前に設定することで、実証校が要求する授業形態へ迅速に対応した。

授業形態は、固定化されたものではなく、各学校の創意工夫によって様々な授業形態があるとともに、児童の学習状況等に応じて、授業形態が変化する。そのため、導入したICT環境が制約となり、授業でICTを利活用ができない状況を避けるためにも、このような柔軟性を確保する必要がある。

(4) 利活用におけるPC教室との違い

各実証校においても、今まで既設のPC教室を活用した授業が行われてきた。しかし、PCの利活用は効果的であることは認識しつつも、授業の中でPCを使用する僅かな時間のために、PC教

室に移動するのは効率が悪く、積極的な利活用がなされていなかった。また、PC教室は、PC台数の制約上、1クラスでの使用が前提であるため、利用にあたっては、教員間の調整等が必要であった。

構築したICT環境とPC教室の大きな違いは、ICTを使いたいときにすぐに使える環境になったことで、時間・場所の制約から解放され、授業でのICT利活用が促進されることである。特に、教室内で自由にグループを作って話し合いができることは、PC教室との大きな違いである。

また、1人1台のPC環境であるため、不特定多数の児童が使用するPC教室とは異なり、児童一人一人にID・パスワードの付与ができ、児童ごとに成果物を蓄積・管理できることから、不正アクセスや情報漏えい等のセキュリティ対策の強化が図れる。

10.3.2. 学校、家庭間連携におけるICT面等の課題の抽出・分析結果

(1) 教員や保護者にとって過大な負担とならない操作性、学校教育と家庭教育の連続性が確保されるインターフェイス

学校、家庭間連携を図るため、協働教育プラットフォーム上に、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)を構築した。ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)においては、家庭のPCに加え、普及率が高く、保護者が使い慣れている携帯電話による接続も可能とした。

(2) 不正アクセスや情報漏えい対策等十分な情報セキュリティ対策

協働教育プラットフォームにおいて、不正アクセスや情報漏えいの防止について、万全な対策を施すとともに、学校、家庭間連携を図るポータルサイト(みんなのフューチャースクール)においては、ID及びパスワードによる認証を施した。しかし、児童の利便性を考慮し、出席番号等と紐付け、他者が容易に推測できるような、ID・パスワードを設定すると、なりすましによる不正アクセスが発生する懸念がある。児童にIDを付与する場合には、さらなる児童の利便性とセキュリティを確保するため、ID・パスワードによる認証ではなく、児童の発達段階に合わせた認証方法(低学年においては画像を用いた認証等)や、ICカード、指紋認証等についても検討する必要がある。

また、学校、家庭間の連携を推進するにあたり、多様な端末(スマートフォン等)への対応や、家庭での予習・復習のために校内サーバに格納してあるデータの利活用等が考えられるが、家庭におけるインターネット接続環境を踏まえ、端末に依存しないセキュリティの確保や、既設ネットワークとの接続方法を、通信費用や協働教育プラットフォームにおける個人情報の利用範囲も含め、今後、検討する必要がある。

10.3.3. 協働教育プラットフォームにおけるICT面等の課題の抽出・分析結果

(1) 情報セキュリティを考慮した接続方法や多数のアクセス制御

(ア) 情報セキュリティを考慮した接続方法

将来の全国展開を意識し、実証校と協働教育プラットフォーム間の回線は専用線ではなく、インターネット回線を採用した。ただし、一般的な公衆網であるため、事前に以下の情報セキュリティ対策を施し、実証校と協働教育プラットフォーム間を接続した。

- 通信路の暗号化を実施する
- 各実証校の固定IPアドレスのみを接続可能とする
- 個人情報等を含むデータ(児童の作品も含む)は、校内サーバ、またはタブレットPCのローカルディスクに保管する

上記のセキュリティ対策を施した上で、実証校と協働教育プラットフォーム間をインターネット回線で接続したことにより、特にセキュリティ面の課題は発生しなかった。

(イ) 多数のアクセス制御

利用者の協働教育プラットフォームへアクセス数増大に伴い、クラウド環境の負荷が増加することが想定される。そのため、クラウド環境において、事前に設定した負荷状態となった場合、自動的にサーバを複製し、負荷が軽減すると、設定した内容に応じて複製されたサーバを自動的に消去する機能を準備した。

(2) 学校のインフラ整備状況に応じた情報システム、コンテンツの提供技術

協働教育プラットフォームでの情報システム、コンテンツの提供にあたっては、メンテナンスの容易性も考慮し、OSやプラグインソフト等のバージョン等に依存しない、ブラウザを介したWeb技術によるサービス提供を行った。そのため、学校のインフラ整備状況に関わらず、同一の技術で情報システム、コンテンツの提供が可能である。

特に、使用頻度が高いと想定される教材配信や教員向けグループウェア等においても、Web技術で対応可能であった。

しかし、教員向けグループウェアにおいては、既存の校務システムにもグループウェア機能が搭載されているため、機能が重複する。そのため、協働教育プラットフォームの利活用にあたっては、学校個別で構築すべき機能と、共通で構築すべき機能を明確にする必要がある。

10.4. 導入・運用に係るコストや体制に関する課題の抽出・分析結果

10.4.1. 導入・運用に係るコストに関する課題の抽出・分析結果

今回の実証事業においてICT環境の導入・運用に要したコストについて記載する。

平成22年9月からICT環境の構築を行い、平成23年3月までの7ヶ月間に要したコストである(電気代は月額推定値)。

実際には、下表に示すとおり、様々な要因で変動するため、学校規模に応じた目安としてとらえることが必要である。

表 10-2 ICT環境の導入・運用に係るコスト 人数以外の単位:千円

学校規模	小規模	中規模	中規模	大規模	大規模
児童数	123	275	283	418	584
教員数	11	14	16	20	23
クラス数	7	13	13	16	21
ICT 機器	6,700	12,600	12,600	16,800	19,800
コンテンツ(*1)	4,600	7,500	8,200	10,700	14,100
工事(*2)	2,400	2,800	3,400	3,100	3,700
初期設定(*3)	2,300	3,800	4,100	5,400	7,300
運用・保守(*4)	1,600	2,500	2,900	3,200	3,400
ICT 支援員(*5)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
協働教育プラットフォーム(*6)	62,400				
電気代(*7)	36	73	75	118	148
消耗品(*8)	100	100	100	100	100

*1 各コンテンツベンダーの価格に依存する。アプリケーションを含む。

*2 校舎の形状などの物理的条件で大きく変動する可能性がある。

*3 一学校分の機器を一ヶ所に集め、作業を実施した場合。

マスターとなる児童用タブレットPCを環境設定し、一学校分のタブレットPCに環境コピー、各児童固有の設定(ID、パスワード設定)、教員用タブレットPCの設定、IWBの設定、校内サーバー設定)及び現地でのネットワーク環境設定等。

*4 年次更新(年度初め1回)、リモート保守、ヘルプデスク等を行う。

*5 交通費、社会保険費用、労務管理費用、ICT支援員研修費用を含む。

*6 実証校5校分。今後の普及状況によりコストは大きく変動する可能性がある。

*7 校内サーバ、タブレットPC(各校全台数分)から推定。月額電気代。

8時間/日、5日/週の稼働を想定し、推定。

*8 トナー、印刷用紙等。プリンタは各校1台、印刷は教員機からのみ可能とする運用。

(1) 既設のICTインフラを活用した導入・運用負担やコストの低減

セキュリティポリシーや既設ネットワークへの負荷、情報漏えい等への影響を考慮し、別のネットワーク環境を構築したため、既設のネットワーク環境を活用しなかった。ただし、既設の実物投影機やPCモニタ等の周辺機器を活用し、構築したICT環境の改善を図った事例もあった。

また、普通教室においては、児童の机だけではなく、教員の教卓やランドセル棚、児童の作品等が置かれているため、安全性や利便性を考慮し、ICT機器を設置する必要がある。

(2) 児童の多寡、校舎の形状、既設のインフラ整備状況に応じた導入・運用

児童の多寡によって、ICT機器の導入台数(特に、児童用タブレットPC台数)が大きく変動するが、実証校の今までの取り組みやICTの利活用状況・頻度によって、機器や設定等に関わる要求レベルに差異があるため、個別対応するためのコストを見込む必要がある。

また、校舎の形状に関わらず、各教室の天井中央付近に無線APを設置するとともに、ローミングが可能な無線LAN環境を構築したため、校舎の形状に依存しない。しかし、校舎が普通教室棟と特別教室棟に分かれ、特別教室に校内LANを敷設する際に雷対策のため教育委員会のセキュリティポリシー等により、メタル回線ではなく光回線で敷設しなければならないなどの制約条件がある場合があり、必要に応じて導入・運用方法を変更する必要がある。

10.4.2. 導入・運用に係る支援体制に関する課題の抽出・分析結果

(1) 児童、教員、保護者が容易に利用するための運用支援体制

(ア) 教員

運用体制として、ICT支援員の配置やヘルプデスクの設置等を行ったが、特に、ICT支援員が常駐することにより、教員への授業支援やミニ研修等を随時行うことができるため、ICT利活用の推進に大きく寄与したと評価できる。今後、さらなるICT利活用の推進にあたっては、各実証校での実践事例の情報共有、運用の検討が必要である。特に、実践事例の情報共有においては、ICT支援員間の情報共有だけではなく、教育委員会や有識者と情報共有し、各関係者のノウハウを活用できる仕組みが必要である。

(イ) 児童

児童においては、ICT機器の操作以外に、充電保管庫からのタブレットPCの取出し・格納に課題がある。そのため、以下に示すように、実証校ごとに工夫し、運用を行った。

- 充電保管庫の左側(あるいは右側)にタブレットPCを設置している児童から順番に取り出す方法
- 朝、登校時にタブレットPCを取出し、空き机に置く方法
- 机の中にある工具箱を別の場所に移動させ、朝、登校時にタブレットPCを取出し、机の中に置く方法

- 児童用マニュアルの作成

(ウ) ICT支援員

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。下記グラフに示すように、ICT環境の構築が完了した10月では、約30%を占めていた機器メンテナンスに係る作業割合が、公開授業が終了した2月では、約17%に減少している。その一方、授業支援に係る作業割合が、実証授業を通して増加しており、2月では、約40%となっている。特に、授業支援においては、デジタル教材の作成に加え、教員の要望を踏まえた機器やソフトウェアの紹介や活用の助言等が求められる。そのため、各ICT支援員が実証授業を通して、蓄積したノウハウをICT支援員同士で情報共有し、各実証校に還元することが重要になる。

本調査研究では、ICT支援員が作成する授業記録や日報を事業者やICT支援員間で共有・管理するため、協働教育プラットフォーム上のポータルサイト(みんなのフューチャースクール)と別に、Webサイト(がじゅまる)を構築した。しかし、授業記録は児童の写真等を含むため、セキュリティの観点から、Webサイト(がじゅまる)の利用権限を事業者及びICT支援員に制限した。そのため、ICT支援員が蓄積したノウハウ(授業記録や日報等)を実証校や教育委員会、有識者とスムーズに情報共有することができなかった。今後、情報共有の強化にあたっては、閲覧権限等を明確にした上でICT支援員が作成する授業記録や日報等を関係者と共有しながら、有識者や教育委員会のノウハウを活用し、ICTの利活用を推進する必要がある。

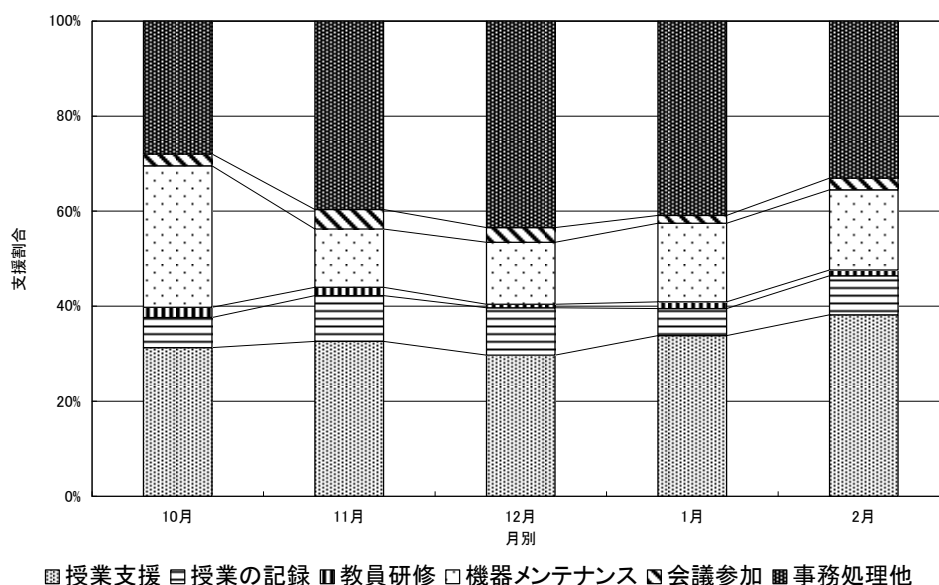


図 10-9 ICT支援員の月別作業内容の割合

上記で示したように、ICT支援員同士で情報共有し、各実証校に情報提供していくためには、情報共有の仕組みの提供だけではなく、ICT支援員の役割や位置付けを明確にし、情報共有する内容や範囲、対象者(発信者、受信者)等を定義する必要がある。

- 各ICT支援員が作成したデジタル教材、マニュアル等のノウハウの集約、有識者も含めた

情報共有

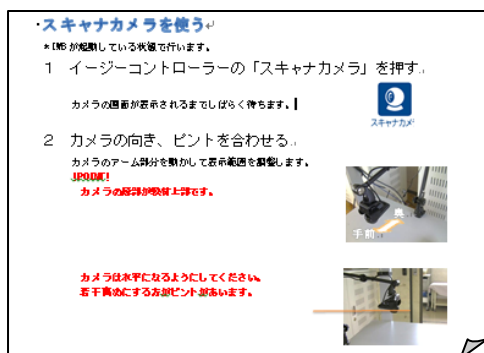
- ICT支援員の位置付けの明確化(教員とICT支援員の役割分担、ICT支援員と事業者の役割分担)

また、ICT支援員においては、以下のような課題や工夫等を行いながら、実証校での支援を行った。

表 10-3 ICT支援員が実証校での支援する際に生じた課題や工夫した点

No.	実証校名	課題や工夫した点
1	大府市立 東山小学校	過去にICT支援員のような役割の人員がいなかったため、ICT支援員の役割や必要性を理解していただけるよう、自ら積極的に教員と話し合いながら、授業内容の具体化や支援を行うようにした。
2	箕面市立 萱野小学校	大規模校であるため、1名で支援できる授業には限りがあり、先着優先での対応にならざるを得なく、全ての教員や学級に対して均等なレベルで支援を行うことは不可能である。そのため、授業支援の依頼の少ない教員へ積極的に話しかけたり、また授業支援の無い時間帯には校内を巡回し、ICT機器を利用している授業には自ら支援に入ったりと、能動的なコミュニケーションを心がけた。
3	広島市立 藤の木小学校	教員との関わりでは、職員室での何気ない会話でも積極的に輪に入り、普段から気軽に話せる雰囲気を作っておくなど、教員から相談を受けやすい雰囲気づくりに努めた。また、児童との関わりでは、しゃがんで児童と同じ目線になるよう心掛けた。 トラブル発生時には、問題が解決されるまでその児童の側から離れず、児童の心理的なショックを和らげるよう努め、また教員に対しては、その場で解決できなくても、後で教員の目の前で再現性を確認することで、教員の不安を取り除く努力をした。
4	東みよし町立 足代小学校	毎週のミニ研修会を開催し、教員全員に導入したアプリケーションの操作方法を中心とした説明会を実施している。機器やソフトの操作だけでなく、授業の中でどのように活用したらよいかICT支援員から提案している。また、教員に対する授業前サポートとしては、教員と単元単位で、放課後などに10分～30分程度の打ち合わせを実施し、教材の作成や、予め児童に必要な教材を配布する作業を実施している。
5	佐賀市立 西与賀小学校	ICT機器やアプリケーションの解説等をまとめた「お知らせ」*を教員向けに作成している。テーマを絞り、簡潔な資料を作成している(頁数は2頁以内、絵や図を加えたわかりやすい資料)。木曜日の放課後に、「お知らせ」を使って30分程度のミニ研修を実施している。

*西与賀小学校で使用した「お知らせ」の例(下図)



10.5. ICT利活用方策の分析結果

10.5.1. アンケート実施内容

(1) 調査目的

本調査研究では実証校5校の教員に対し、11月下旬に事前アンケート、2月下旬に事後アンケートを実施した。また実証校5校の児童に対し、3月上旬に事後アンケートを実施した。

教員及び児童向けアンケート調査の目的は、本調査研究におけるIWBや児童用タブレットPCなどのICT利活用状況及びICT環境の操作性等を把握することである。ICT環境及び利活用状況等を把握するため、教員向けアンケートではIWBや児童用タブレットPCを用いた授業の実施前(事前)と実施後(事後)で調査した(児童向けは事後のみ)。

(2) 調査方法

調査方法は以下のとおりである。

(ア) 事前アンケート(教員向け)

事前アンケート(教員向け)の調査方法は以下のとおりである。

表 10-4 事前アンケート(教員向け)の概要

項目	内容										
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> ・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の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 ・基本属性 										
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(管理職は除く)										
標本数	上記すべての調査対象										
調査時期	平成22年11月29日～12月7日										
調査方法	各校の担当教員による配布・回収										
有効回収数	96件 (内訳) <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td>①愛知県大府市立東山小学校</td> <td style="text-align: right;">22件</td> </tr> <tr> <td>②大阪府箕面市立萱野小学校</td> <td style="text-align: right;">31件</td> </tr> <tr> <td>③広島県広島市立藤の木小学校</td> <td style="text-align: right;">17件</td> </tr> <tr> <td>④徳島県三好郡東みよし町立足代小学校</td> <td style="text-align: right;">9件</td> </tr> <tr> <td>⑤佐賀県佐賀市立西与賀小学校</td> <td style="text-align: right;">17件</td> </tr> </table>	①愛知県大府市立東山小学校	22件	②大阪府箕面市立萱野小学校	31件	③広島県広島市立藤の木小学校	17件	④徳島県三好郡東みよし町立足代小学校	9件	⑤佐賀県佐賀市立西与賀小学校	17件
①愛知県大府市立東山小学校	22件										
②大阪府箕面市立萱野小学校	31件										
③広島県広島市立藤の木小学校	17件										
④徳島県三好郡東みよし町立足代小学校	9件										
⑤佐賀県佐賀市立西与賀小学校	17件										

(イ) 事後アンケート(児童向け・教員向け)

事後アンケート(児童向け・教員向け)の調査方法は以下のとおりである。

表 10-5 事後アンケート(児童向け・教員向け)の概要

項目	内容
調査内容	(児童向け) ※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 ・基本属性 (教員向け) ・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 ・基本属性
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、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23日～3月9日
調査方法	各校の担当教員による配布・回収
有効回収数	(児童向け)1,598件 (内訳) ①愛知県大府市立東山小学校 398件(1～2年生:126件、3～6年生:272件) ②大阪府箕面市立萱野小学校 554件(1～2年生:179件、3～6年生:375件) ③広島県広島市立藤の木小学校 271件(1～2年生:82件、3～6年生:189件) ④徳島県三好郡東みよし町立足代小学校 123件(1～2年生:36件、3～6年生:87件) ⑤佐賀県佐賀市立西与賀小学校 285件(1～2年生:126件、3～6年生:272件) (教員向け)94件 (内訳) ①愛知県大府市立東山小学校 20件 ②大阪府箕面市立萱野小学校 31件 ③広島県広島市立藤の木小学校 17件 ④徳島県三好郡東みよし町立足代小学校 9件 ⑤佐賀県佐賀市立西与賀小学校 17件

10.5.2. アンケート結果

(1) 結果概要

アンケート結果の概要は以下のとおりである。

(児童向け)

- IWBや児童用タブレットPC等のICTを利活用した協働教育が進められている。具体的には以下のとおりである。
- IWBの利活用:

低学年問1「楽しく勉強することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は93.3%、高学年問1「楽しく学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が94.2%と児童は楽しみつつ、IWBを用いた授業に参加していることが分かる。

- 児童用タブレットPCの利活用：
低学年問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92.9%、高学年問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94.5%と児童は楽しみつつ、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。
- IWBの環境：
低学年問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78.9%、高学年問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、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。
- 児童用タブレットPCの環境：
低学年問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72.8%、高学年問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。

(教員向け)

- 実証実験以前と以後とを比較すると、IWBや児童用タブレットPCの利活用の度合いは大きく増加しており、本調査研究により実証校ではICTを活用した協働教育の推進がなされた。具体的には以下のとおりである。
- IWBの利活用：
IWBの利用頻度は事前が3.02点、事後が3.39点となっている。IWB活用での同僚等との相談は事前が3.17点、事後が3.44点となっている。
- 児童用タブレットPCの利活用：
児童用タブレットPCの利用頻度は事前が2.31点、事後が2.75点となっている。児童用タブレットPC活用での同僚等との相談は事前が2.94点、事後が3.43点となっている。
- IWBの環境：
IWBの使いやすさは事前が3.29点、事後が3.56点となっている。IWBの文字の書きやすさは事前が2.45点、事後が2.57点となっている。
- 児童用タブレットPCの環境：
児童用タブレットPCの使いやすさは事前が2.63点、事後が2.91点となっている。児童用タブレットPCの文字の書きやすさは事前が2.27点、事後が2.56点となっている。

(2) 児童向けアンケート結果

(ア) 属性

児童向けアンケート結果の回答者属性は以下の図のとおりである。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54.9%、2年生が44.9%、不明が0.2%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25.9%、4年生が26.2%、5年生が23.3%、6年生が24.6%、不明が0.0%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。

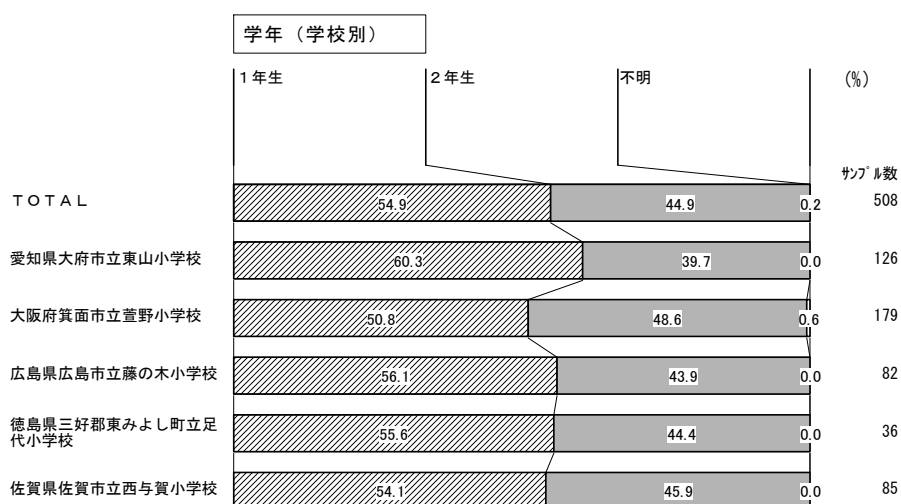


図 10-10 回答児童の学年(低学年向けアンケート)

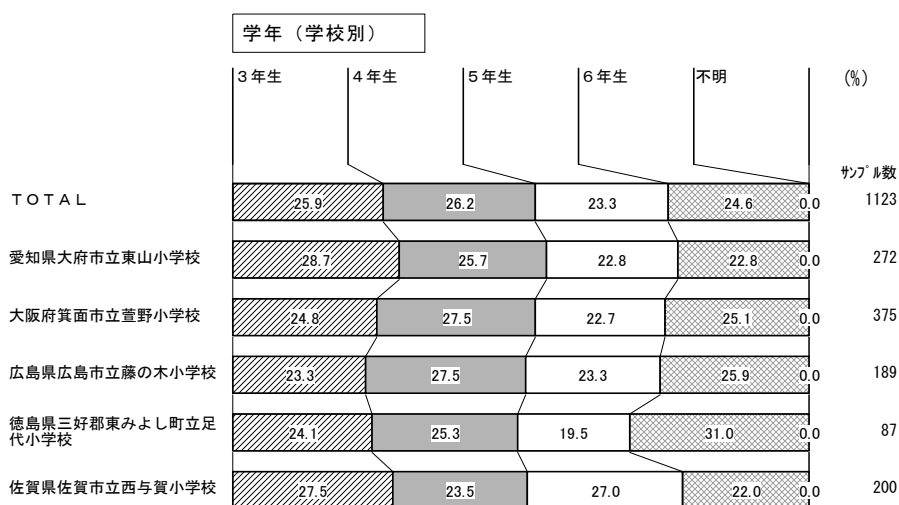


図 10-11 回答児童の学年(高学年向けアンケート)

(イ) ICT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、児童向けの事後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。図はそれぞれ低学年と高学年向けアンケートの集計結果である。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する。

① 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とおりである。いずれも授業においてIWBの利活用が進められていることが分かる。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。

低学年問1「楽しく勉強することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は93.3%、高学年問1「楽しく学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が94.2%と児童は楽しみつつ、IWBを用いた授業に参加していることが分かる。

低学年問4「もっと勉強したいか」に「はい」と回答した低学年児童は90.9%、高学年問4「学習したことをもっと調べてみたいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が84.1%と児童はIWBを活用した授業でもっと勉強したいの思いを持っていることが分かる。

低学年問7「習ったことをおぼえることができたか」に「はい」と回答した低学年児童は82.1%、高学年問7「学習した内容をおぼ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85.4%とIWBを用いた授業で、児童が習ったことを覚えることができたことが分かる。

低学年問3「勉強に集中することができたか」に「はい」と回答した低学年児童は80.7%、高学年問3「授業に集中して取り組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87.5%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IWBを用いた授業に対し、児童が集中して取り組んでいることが分かる。

低学年問5「よく考えることができたか」に「はい」と回答した低学年児童は79.5%、高学年問5「考えて自分の考えを深めることができたか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は80.9%とIWBを用いた授業で児童が自分の考えを深めることができたことが分かる。

低学年問2「すすんで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78.5%、高学年問2「進んで授業に参加することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童が90.0%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IWBを用いた授業に進んで参加できた児童が多いことが分かる。

低学年問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69.1%、高学年問6「考え等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74.9%とIWBを用いて自分の考えを発表することができた児童が多いことが分かる。

高学年向けのみのアンケート項目の分析は以下のとおりである。

高学年問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85.2%とIWBを用いた授業で、学習のめあてをしっかりとつかんだ児童が多いことが分かる。

高学年問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74.9%とIWBを用いた授業で学習内容を先生に正しく説明することができた児童が多いことが分かる。

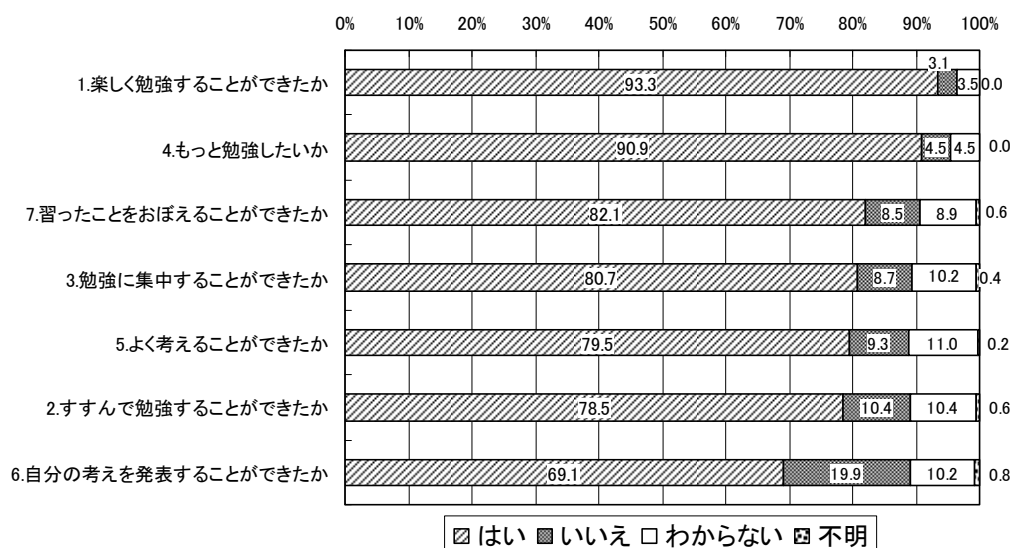


図 10-12 低学年児童向けアンケート結果 (IWB 関連)

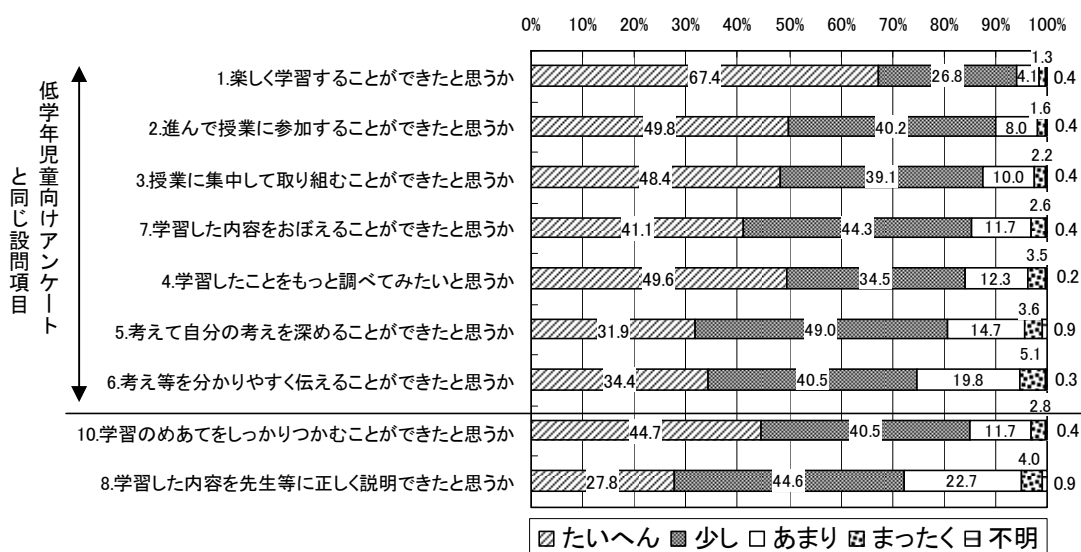


図 10-13 高学年向けアンケート結果 (IWB 関連)

② 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とおりである。授業において、IWB同様に児童用タブレットPCの利活用が進められていることが分かる。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92.9%、高学年問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94.5% と児童は楽しみつつ、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。

低学年問12「コンピュータを使った勉強をもっとしたいか」に「はい」と回答した低学年児童は

92.3%、高学年間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90.2% 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80.7%、高学年間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。

低学年間13「コンピュータを使って発表したいか」に「はい」と回答した低学年児童は69.5%、高学年間17「自分がコンピュータを使って発表したいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は74.5% と児童用タブレットPCを用いて発表したいと考える児童が多いことが分かる。

高学年向けのみアンケート項目の分析は以下のとおりである。

高学年間18「友達のコンピュータを使った発表を聞きたいと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は88.6% と児童用タブレットPCを用いた友達の発表が聞きたいと考える児童が多いことが分かる。

高学年間9「自分にあつた方法等で進め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85.3% と児童用タブレットPCを用いて自分にあつた方法等で学習を進めることができた児童が多いことが分かる。

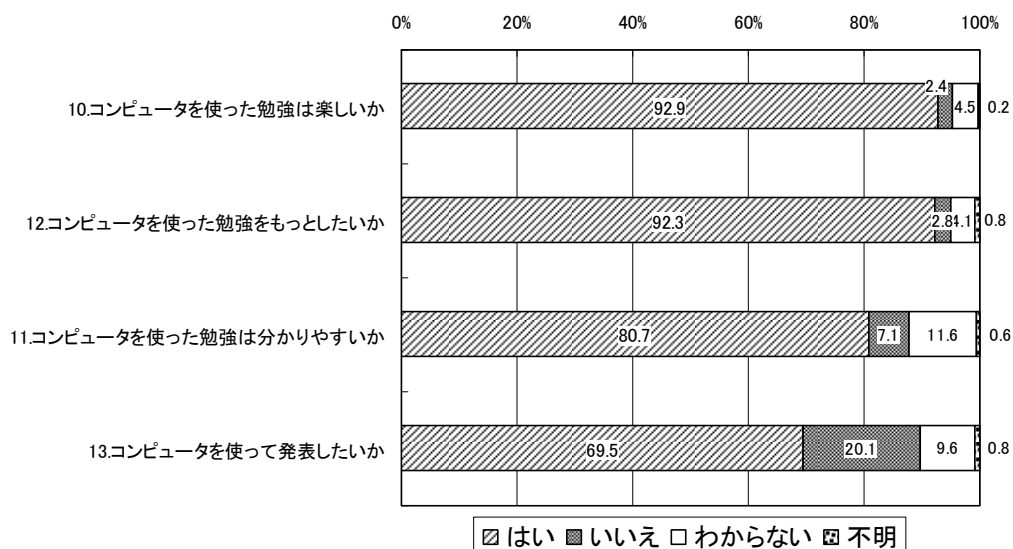


図 10-14 低学年児童向けアンケート結果(児童用タブレットPC関連)

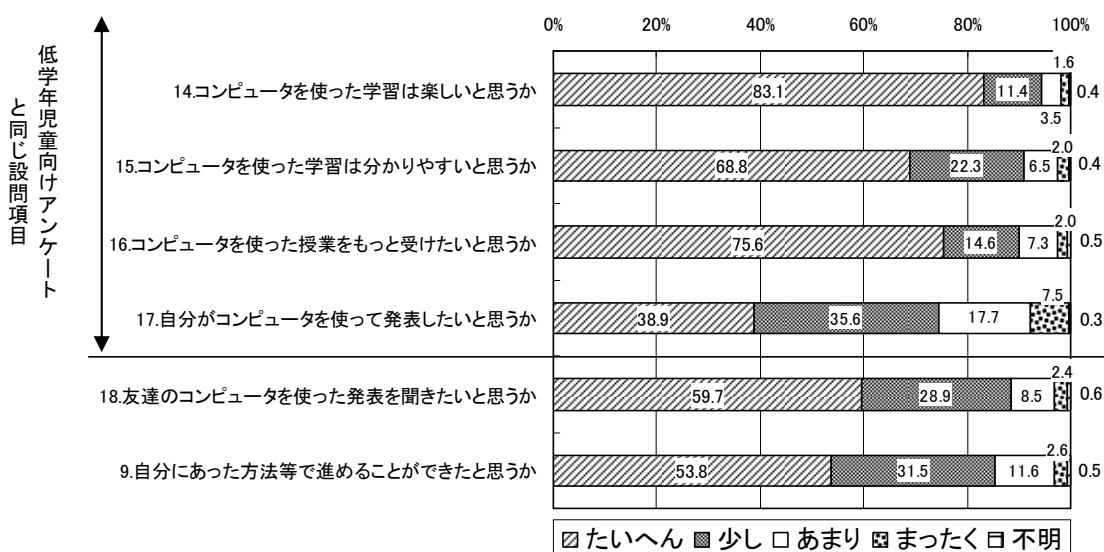


図 10-15 高学年児童向けアンケート結果(児童用タブレットPC関連)

(ウ) ICT環境の操作性等

ICT環境の操作性等の分析にあたって、児童向けの事後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。

① 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とおりである。

低学年問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78.9%、高学年問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、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72.8%、高学年問11「友達と協力して学習することができたと思うか」に「たいへん」「少し」と回答した高学年児童は89.6%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、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。

高学年向けのみのアンケート項目の分析は以下のとおりである。

高学年問12「友達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は86.7%と児童用タブレットPCを用いて友達と教えあうことができた児童が多いことが分かる。

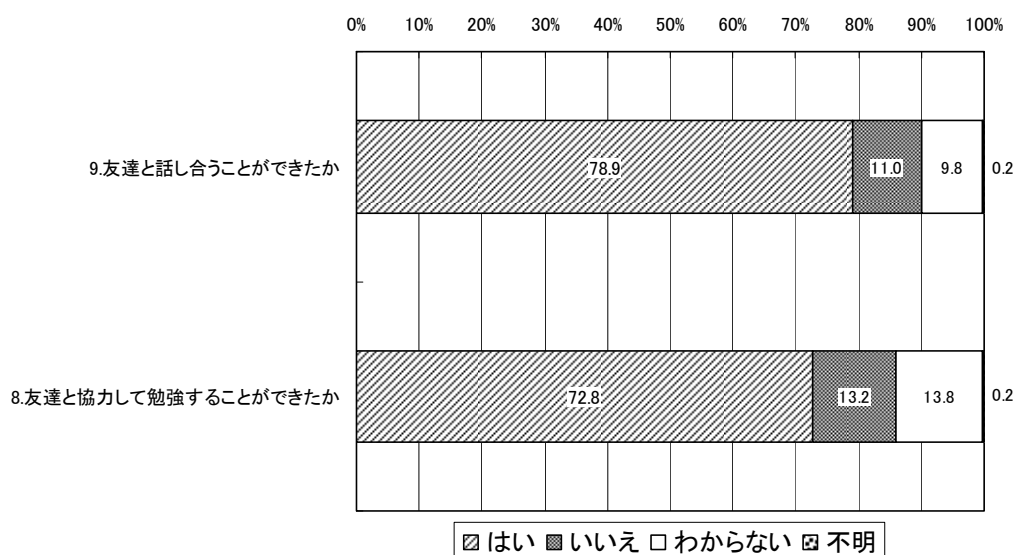


図 10-16 低学年児童向けアンケート結果 (IWB関連)

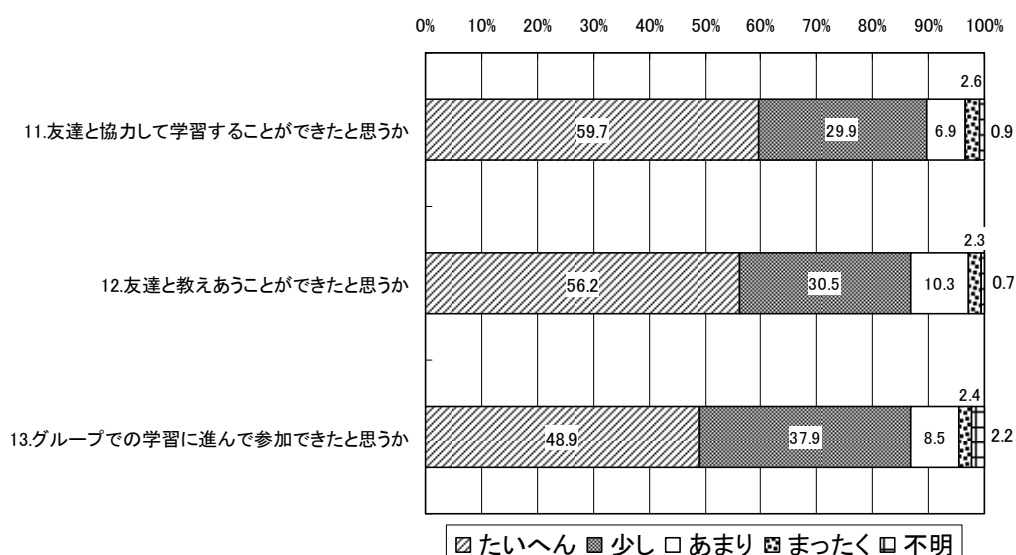


図 10-17 高学年児童向けアンケート結果 (IWB関連)

② 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とおりである。いずれも児童用タブレットPCの操作性に関し、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。

低学年問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72.8%、高学年問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、低学年問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62.8%、高学年問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78.2% と同様の傾向が見て取れる。

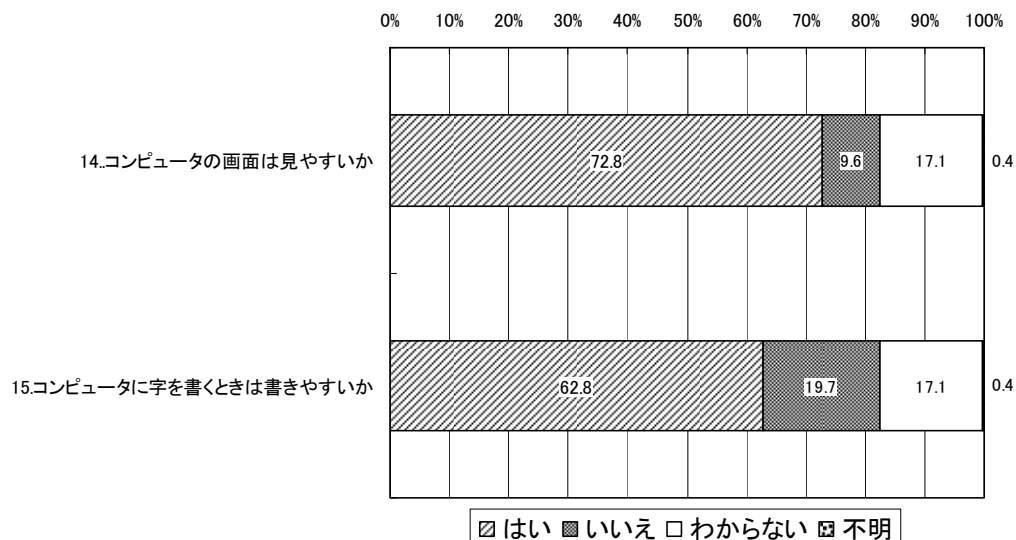


図 10-18 低学年児童向けアンケート結果(児童用タブレットPC関連)

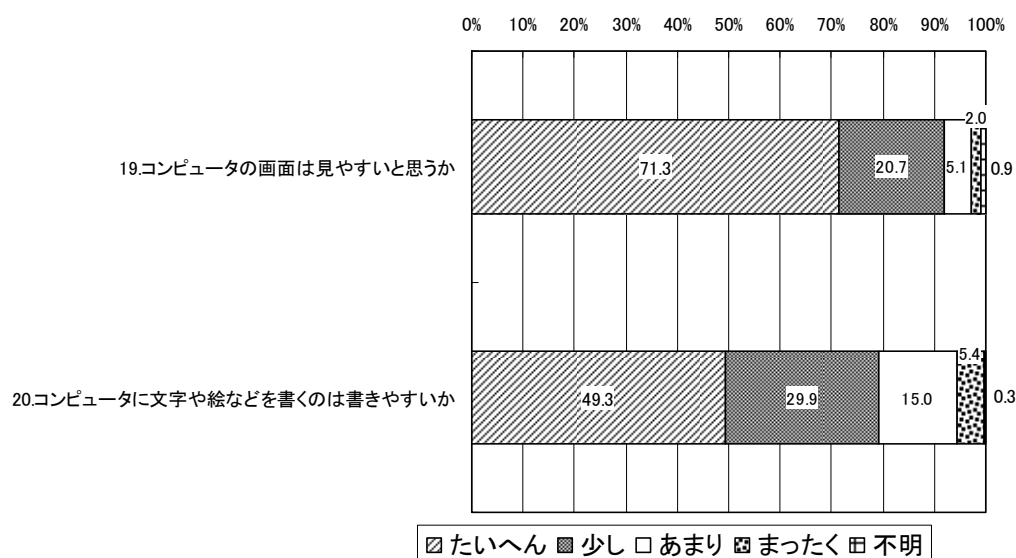


図 10-19 高学年児童向けアンケート結果(児童用タブレットPC関連)

(3) 教員向けアンケート結果

(ア) 属性

教員向けアンケート結果の回答者属性は以下の図のとおりである。年齢・性別・教員歴・ICT活用年数など、事前と事後で比率が極端に変化した属性項目はないため、事前・事後比較の有効性を十分に担保した調査サンプルであると評価できる。

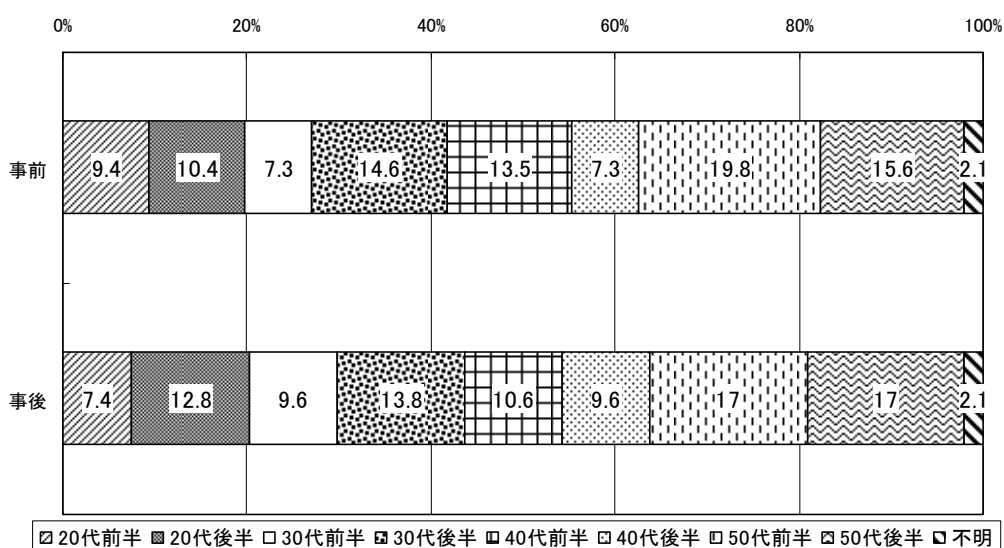


図 10-20 回答教員の年齢(事前・事後アンケート)

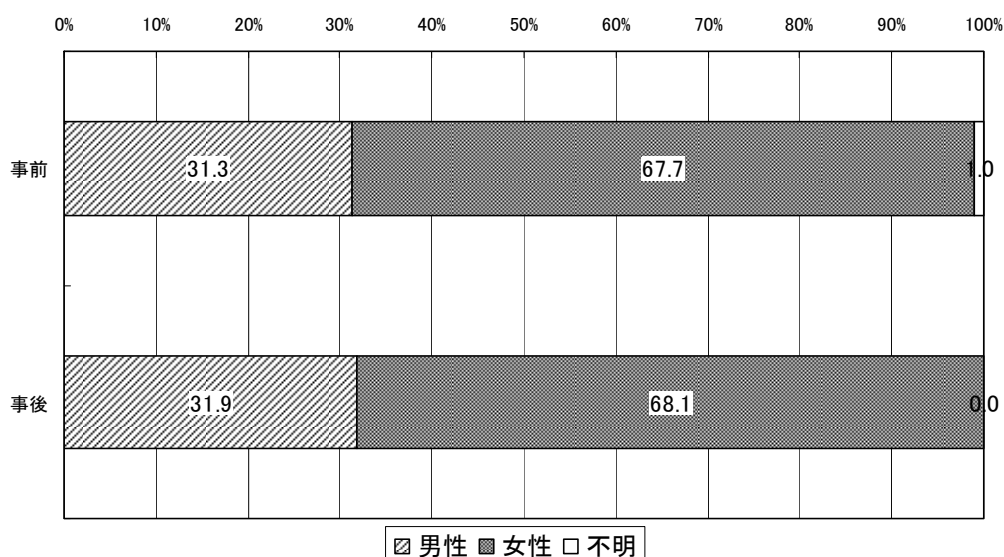


図 10-21 回答教員の性別(事前・事後アンケート)

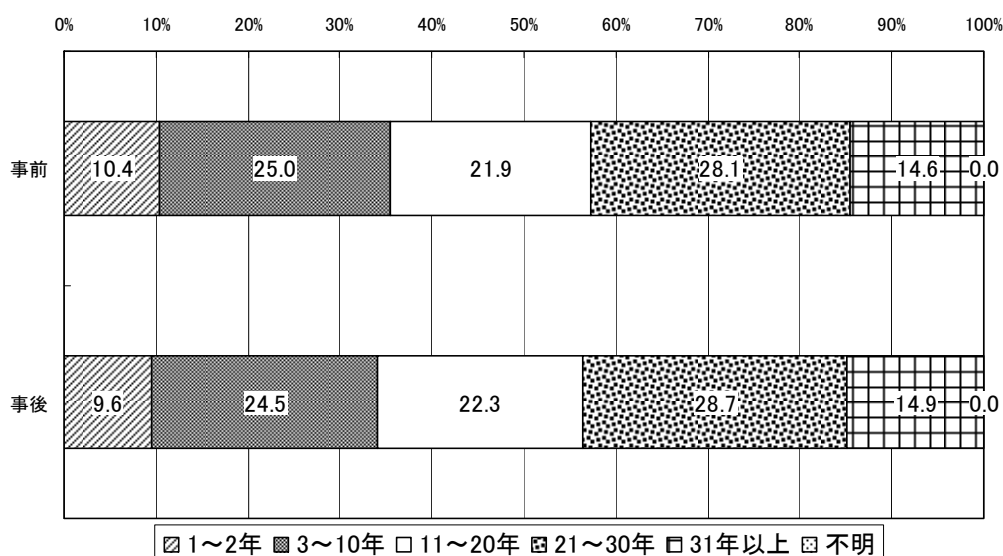


図 10-22 回答教員の教員歴(事前・事後アンケート)

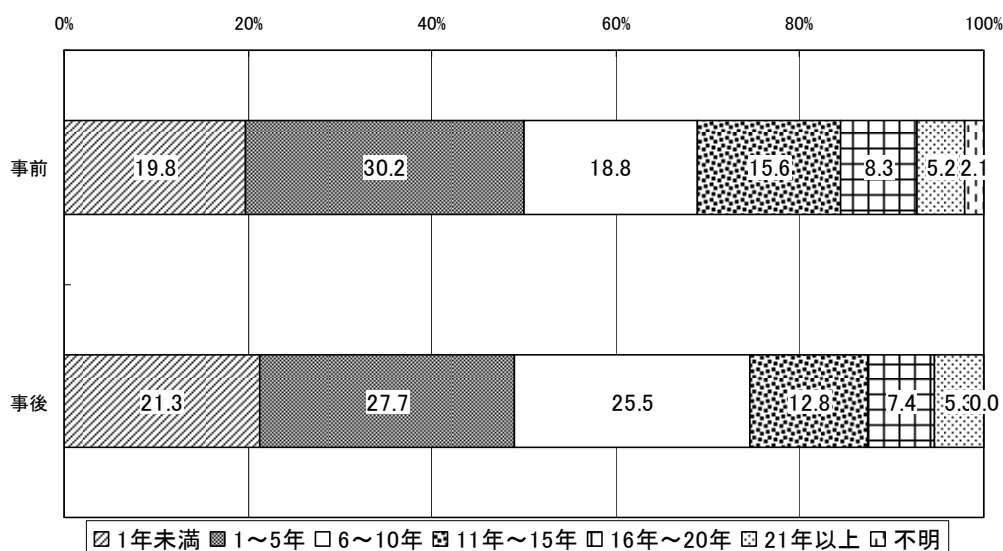


図 10-23 回答教員のICT活用年数(事前・事後アンケート)

(イ) ICT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、教員向けの事前・事後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。また事前調査と事後調査を比較し、ICT利活用前と利活用後の変化を分析した。

① IWBの利活用状況

IWBの利活用状況に関する事前アンケート結果と事後アンケート結果は以下のとおりである。問5「電子黒板をどの程度活用しているか」の回答①「ほぼ毎日」、回答②「週に1~3回程度」、回

答③「月に1～3回程度」、回答④「使用していない」をそれぞれ4点、3点、2点、1点とし、事前と事後で評点を比較した。

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①「かなり相談している」、回答②「少し相談している」、回答③「あまり相談していない」、回答④「まったく相談していない」もそれぞれ同様に評点をつけ、事前と事後で比較した。それぞれIWBの利活用度が高まっていると評価できる。

教科によって事前・事後のIWBの利活用度の伸びのばらつきがあるが、全体としておおむね伸長傾向にある。算数については期待通りの利活用度があり、また国語と社会については期待以上の効果が見込まれたことから利活用度が大きく伸長していることが伺える。IWBの活用場面別・協働教育活用場面別に見ても、全体的に事前よりも事後の利活用度が高まっている。

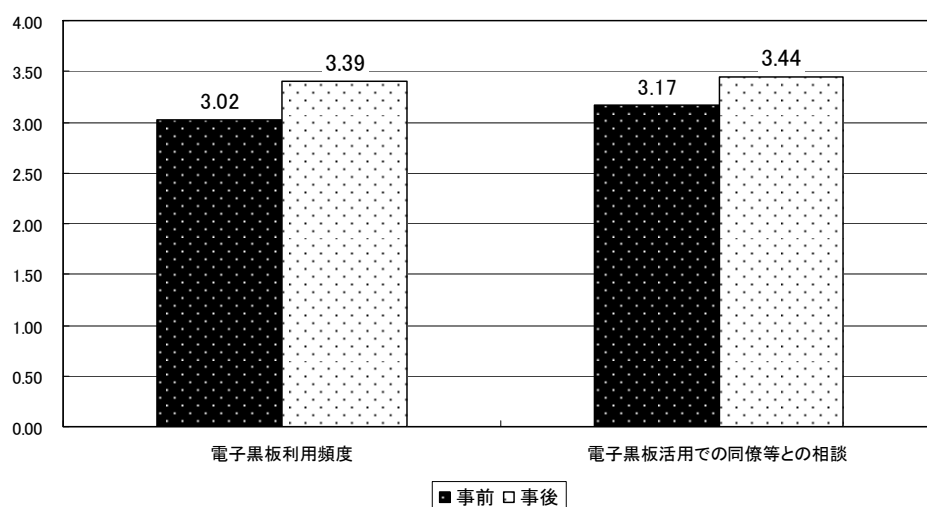


図 10-24 IWBの利活用度(事前・事後アンケート)

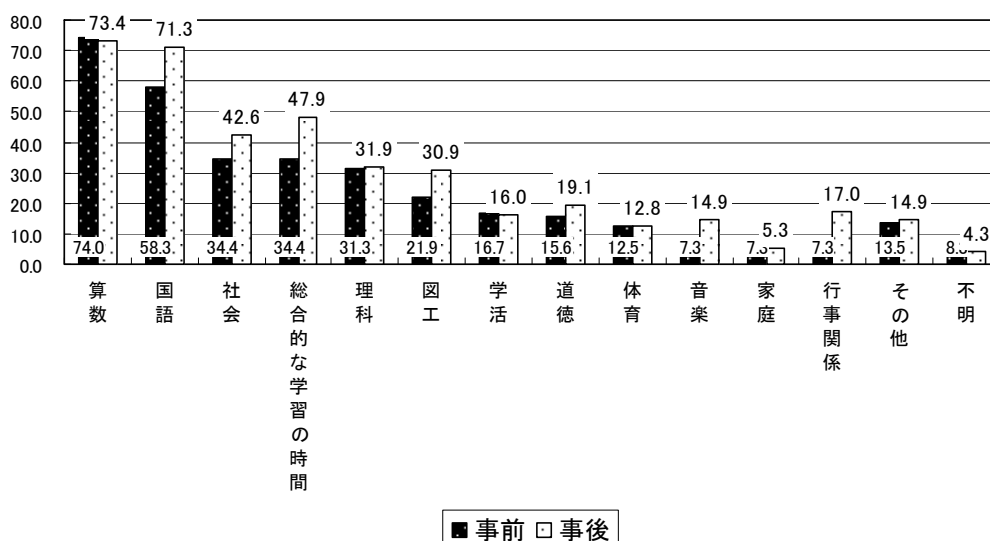


図 10-25 IWBの利用教科・領域等(事前・事後アンケート)

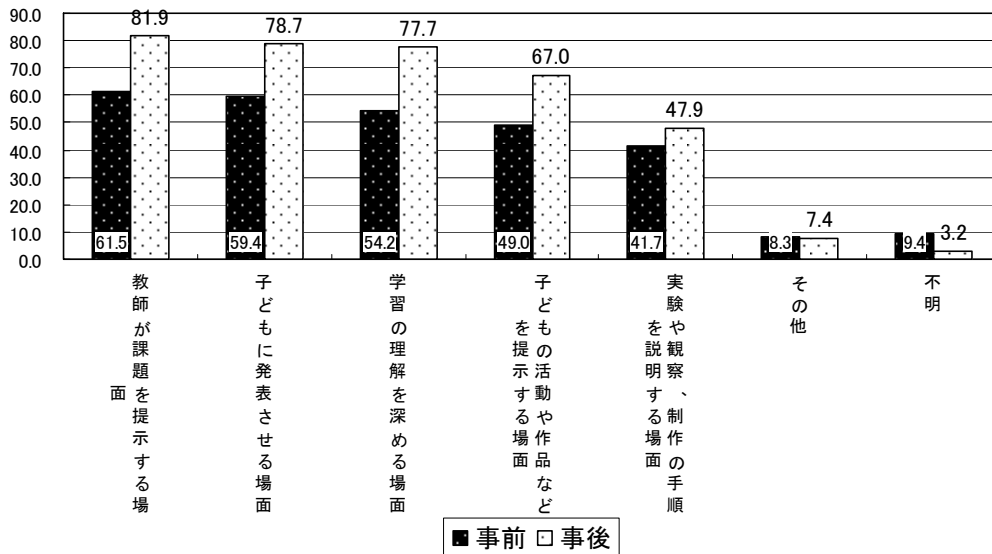


図 10-26 IWBの活用場面(事前・事後アンケート)

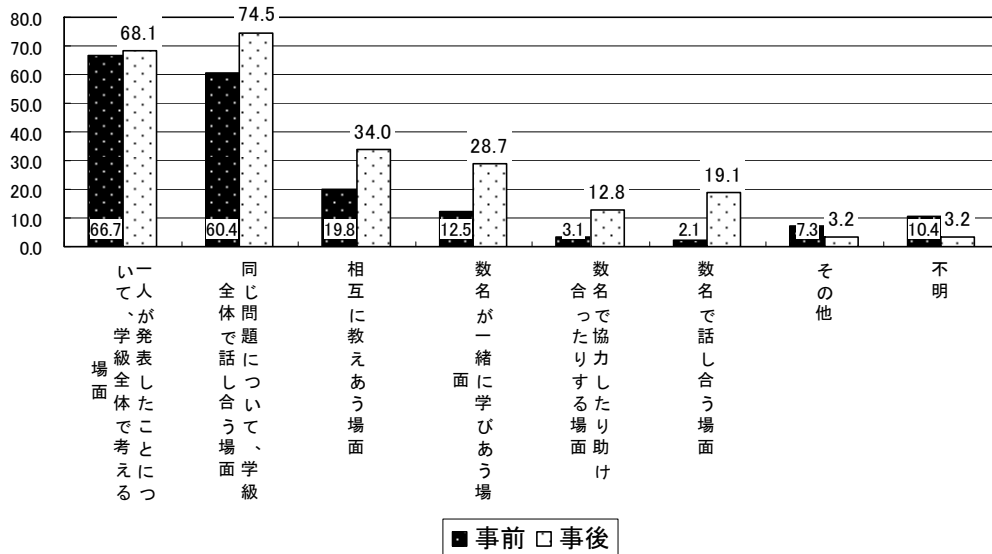


図 10-27 IWBの協働教育における活用場面(事前・事後アンケート)

② 児童用タブレットPCの利活用状況

児童用タブレットPCの利活用状況に関する事前アンケート結果と事後アンケート結果は以下のとおりである。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、事前と事後を比較している。それぞれ児童用タブレットPCの利活用度が高まっていると評価できる。

教科によって事前・事後のIWBの利活用度の伸びのばらつきがあるが、全体としておおむね伸長傾向にある。児童用タブレットPCの活用場面別・協働教育活用場面別に見ても、全体的に事前よりも事後の利活用度が高まっている。また、活用場面が「不明」という回答が、事後において大きく減少していることから、使用していくうちに具体的な活用場面が見えてきたことが伺える。

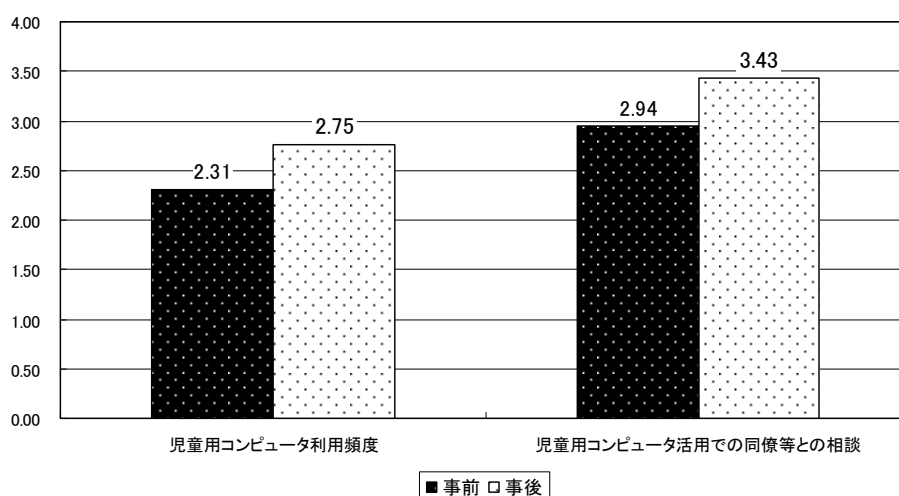


図 10-28 児童用タブレットPCの利活用度(事前・事後アンケート)

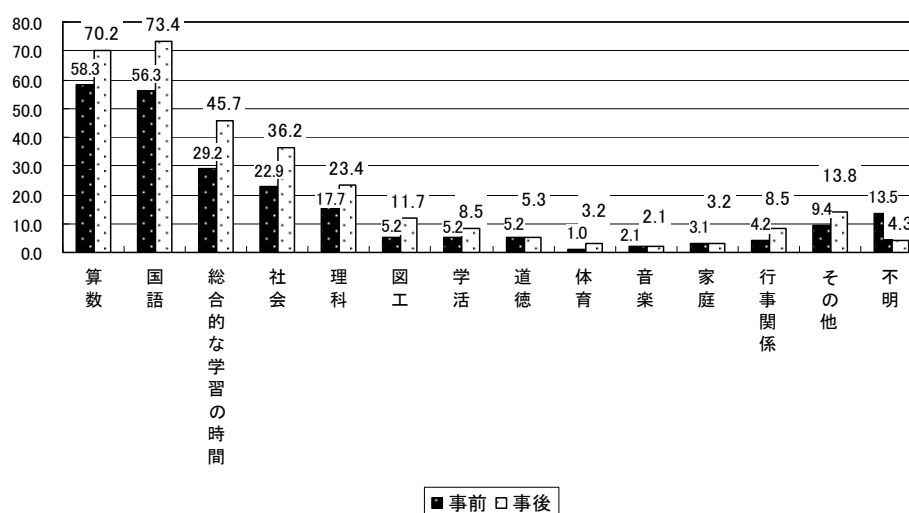


図 10-29 児童用タブレットPCの利用教科・領域等(事前・事後アンケート)

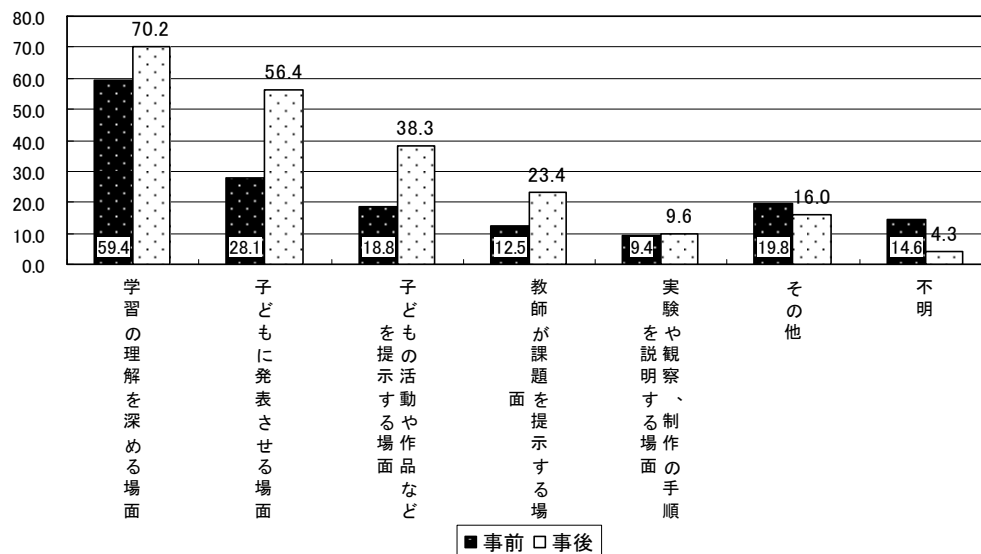


図 10-30 児童用タブレットPCの活用場面(事前・事後アンケート)

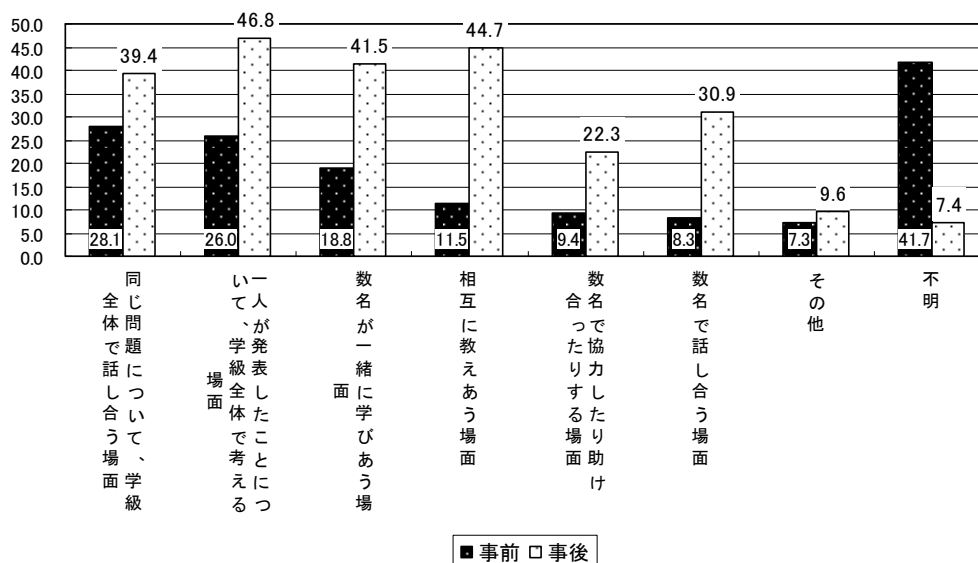


図 10-31 児童用タブレットPCの協働教育活用場面(事前・事後アンケート)

③ ICT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を以下に示している。すべての項目において、事前と事後を比較すると、ICT利活用授業による効果の増加が読み取れる。

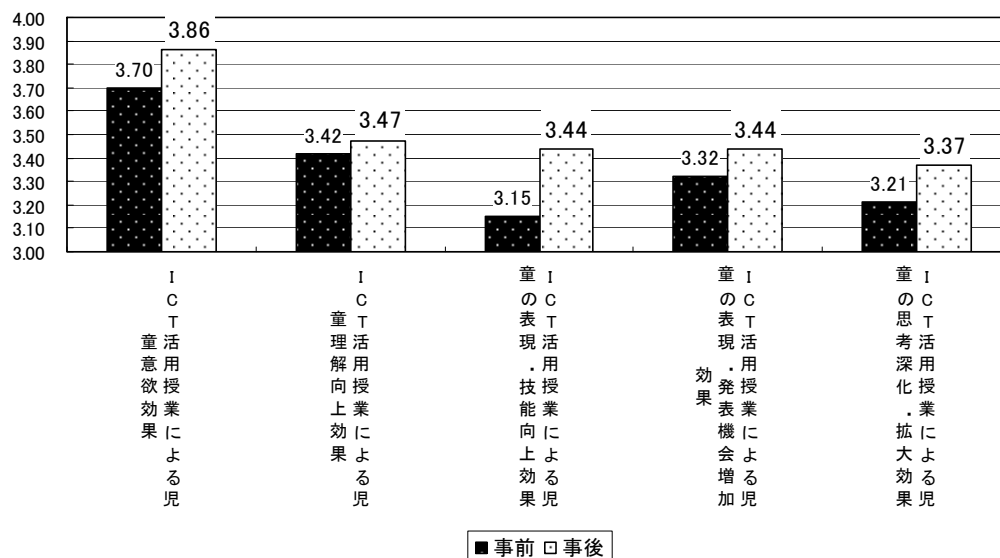


図 10-32 ICT利活用授業による効果(事前・事後アンケート)

(ウ) ICT環境の操作性等

ICT環境の操作性等の分析にあたって、教員向けの事前・事後の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。また事前調査と事後調査の結果を比較し、ICT利活用前と利活用後の変化を分析した。

① IWBの環境

IWB環境に関する質問項目を以下に示している。それぞれの質問に対する回答項目は同様であり、回答①「とてもそう思う」を4点、回答②「少しそう思う」を3点、回答③「あまり思わない」を2点、回答④「まったく思わない」を1点とした。すべての項目において、事前と事後を比較すると、IWBの環境の操作性等の評価が増加していることが明らかになった。

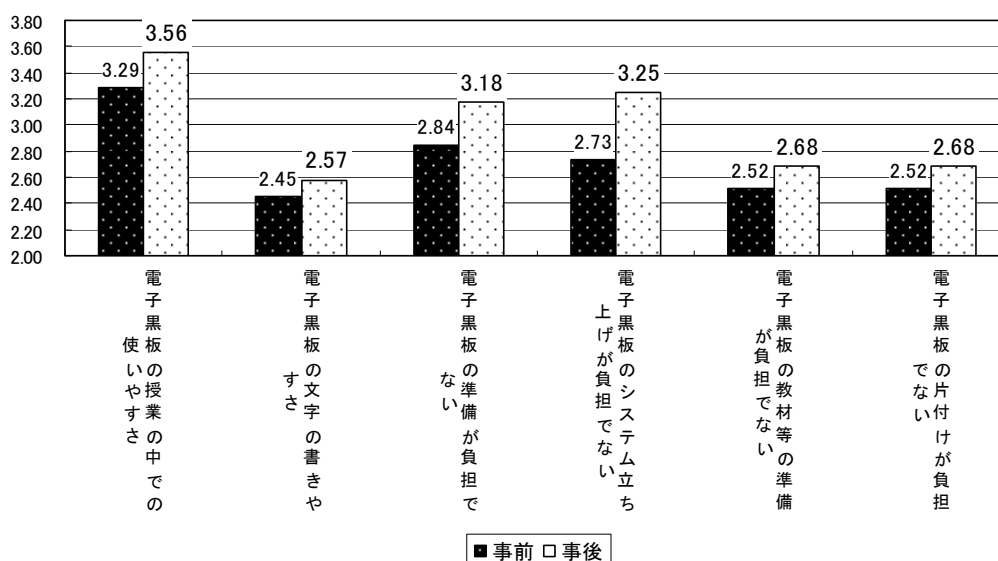


図 10-33 IWB環境の操作性等(事前・事後アンケート)

② 児童用タブレットPCの環境

児童用タブレットPC環境に関する質問項目を以下に示している。それぞれの質問に対する回答項目は同様であり、回答①「とてもそう思う」を4点、回答②「少しそう思う」を3点、回答③「あまり思わない」を2点、回答④「まったく思わない」を1点とした。すべての項目において、事前と事後を比較すると、児童用タブレットPC環境の操作性等の評価が増加していることが明らかになった。

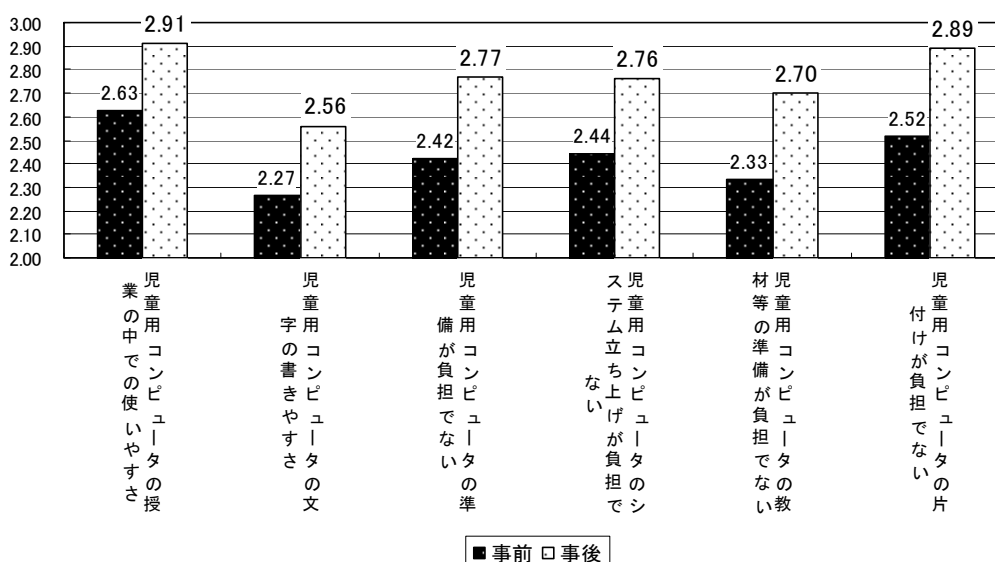


図 10-34 児童用タブレットPC環境の操作性等(事前・事後アンケート)

10.6. 協働教育プラットフォームの分析結果

10.6.1. 協働教育プラットフォームの利用状況

本調査研究で導入した協働教育プラットフォームの利活用状況を定量的に評価するため、システムログによる分析・評価を行う。

以下に、システムログの分析・評価を行う上での前提条件、対象システムログ件数を示す。

- ① システムログの対象期間を、運用を開始した2010年11月から、一通り公開授業が終了した2011年2月までとする。
- ② システムログの分析・評価を行う対象サービスを、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)とする。
- ③ 分析・評価するポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の利用状況を、ログイン回数、アクセス回数とする。
 - ・ログイン回数は、ログイン後のトップページにアクセスした回数とする。
 - ・アクセス回数は、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)内のページにアクセスした回数とする。
- ④ タブレットPCのブラウザの初期ページがポータルサイト(みんなのフューチャースクール)に設定されているため、ログインページのアクセス回数は除くものとする。

上記の前提条件を踏まえ、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の利用状況について、以下に示す。

ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)は掲示板機能が主たる機能であるため、学習の中で利活用されるものではない。そのため、現状、利活用が進んでいないが、今後、ポータルサイトの形態も含めた協働教育プラットフォームに求められるニーズや機能、コンテンツ等について、検討が必要である。

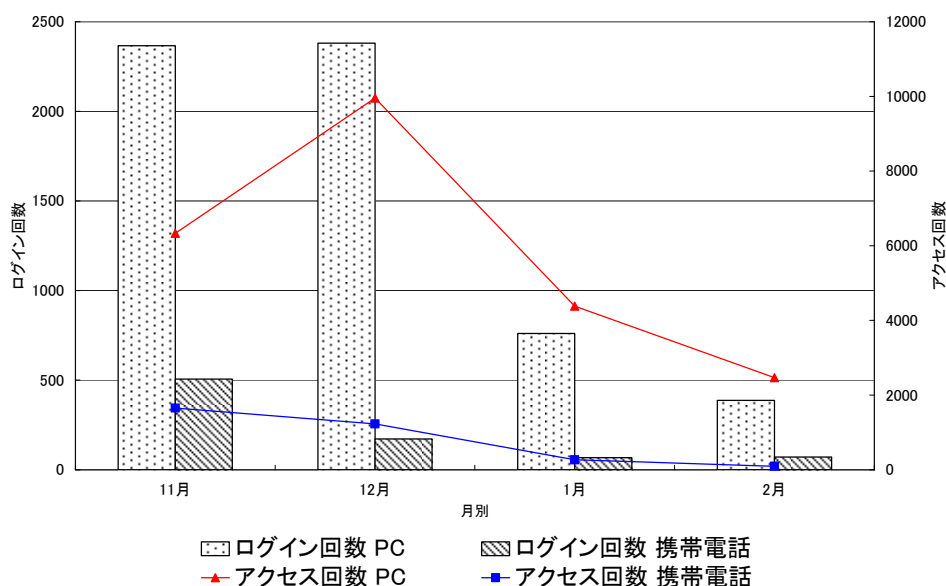


図 10-35 ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の利用状況

10.6.2. ポータルサイトの課題

本調査研究では、学校と家庭との連携を推進するために、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)を構築した。以下に、「図 10-35 ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の利用状況」の結果も踏まえ、課題を示す。

(1) ポータルサイトの利用促進

本調査研究でポータルサイト(みんなのフューチャースクール)は、コミュニティの種別と利用者の権限を踏まえ、以下のように設定した。特に、「〇〇小学校からのお知らせ・活動報告」のコミュニティは、設計段階において、学年別やクラス別のコミュニティも検討したが、コミュニティの構造が複雑になることが想定されるため、学校単位にコミュニティを開設した。また、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の利用促進を図るため、児童向けのニュース配信機能や投票機能を構築した。

表 10-6 コミュニティの種別とアクセス権限

No.	コミュニティ名	種別	教員 教育委員会			児童/保護者 (ID共通)			スタッフ (ICT支援員・有識者 事業者)		
			閲覧	掲示板作成	コメント投稿	閲覧	掲示板作成	コメント投稿	閲覧	掲示板作成	コメント投稿
1	〇〇小学校からのお知らせ・活動報告	学校別	○	○	○	○	×	○	○	○	○
2	実証研究コミュニティ(5校共通)	5校共有	○	○	○	×			○	○	○
3	スタッフ限定コミュニティ	5校共通	×			×			○	○	○

上記に示すように、本調査研究で構築したポータルサイト(みんなのフューチャースクール)は、掲示板機能が主たる機能であるため、学習の中で利活用されるものではない。そのため、学習の中で利活用できるポータルサイトの構築にあたっては、下記に示す機能拡張や利用権限、運用の柔軟性等を検討する必要がある。また、ポータルサイトを通じて、児童・保護者と情報共有する際には、学校の既存のホームページ、メール等の情報通信手段との役割分担や教員とICT支援員、事業者の役割分担を含めた運用面も検討する必要がある。

(2) ポータルサイトの機能拡張

ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)の掲示板機能は、学校と家庭との意見交換を主軸に置いているため、画像ファイルの貼り付けは可能であるが、OAソフトやPDF等で作成されたファイルの交換ができない。

そのため、ファイルのダウンロード・アップロードによる家庭学習の推進や、保護者や教育関係

者との情報共有を促進するためには、ファイルの蓄積・管理が可能なライブラリ機能の追加が必要である。

(3) なりすましによる不正アクセスのリスク排除

ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)では、掲示板機能に加え、児童の利用促進を図るため、ニュース配信機能・投票機能を構築した。また、児童がポータルサイト(みんなのフューチャースクール)にログインする際、利用促進の阻害にならないよう、ID・パスワードを出席番号と紐付け、連番とし、分かりやすい形にした(下表参照)。

表 10-7 ログインIDとパスワードの命名ルール(例)

出席番号	ログインID	パスワード
⋮	⋮	⋮
17	mfe13086	h05050
18	mfe13087	h05051
19	mfe13088	h05052
⋮	⋮	⋮

その結果、他者の出席番号と、自分自身の出席番号、ログインID、パスワードから他者のログインID、パスワードが容易に推測することができるため、なりすましによる不正アクセスが発生する。万が一、なりすましによる不正アクセスが発生した場合、ポータルサイト(みんなのフューチャースクール)を利用停止せざるを得ないリスクが存在する。そのため、児童にIDを付与する場合には、児童の利便性とセキュリティ確保を迫及するため、児童の発達段階に合わせた認証方法(低学年においては画像を用いた認証等)や、ICカード、指紋認証等を検討する必要がある。

今後、ポータルサイトに学習履歴などの個人情報蓄積されることで、運用面も含め、セキュリティ対策の強化が必要になる。

10.6.3. 協働教育プラットフォーム間の連携

本調査研究(西日本地域)及び東日本地域で構築した協働教育プラットフォーム間でのデータ連携の可能性について、以下の方式で技術面から実証を行った。

- 東西の協働教育プラットフォーム上に設置されたサーバ間でファイル転送を行う(ただし、接続するサーバのIPアドレス、ID・パスワード、使用するポート番号等を事業者間で事前に協議)。
- 転送プロトコルはSFTP¹⁹(SSH File Transfer Protocol)を利用する。
- 転送するデータは、CSV形式によるダミーデータを用いる。

¹⁹ SSHの仕組みを使用しコンピュータ間でファイルを安全に転送するプロトコル

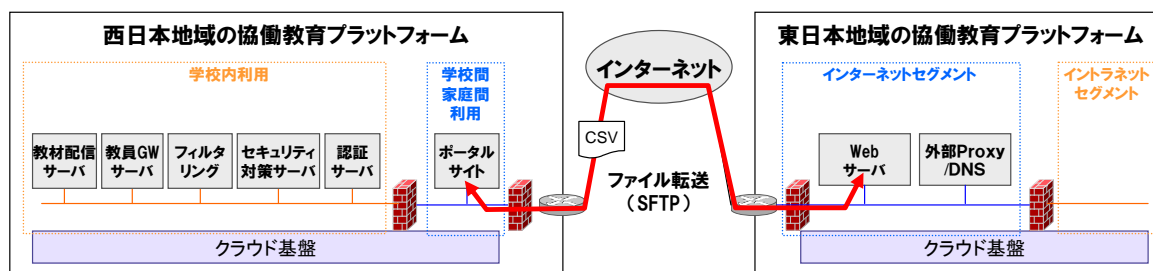


図 10-36 協働教育プラットフォーム間の連携方法

実証の結果、東西の協働教育プラットフォーム上に設置されたサーバ間でのファイル転送は、技術的に問題なく実施できた。ただし、今後、児童の転校等によって、転校先に移行すべきデータの標準化や、個人情報等を含む場合の連携におけるセキュリティ対策等を検討する必要がある。

10.7. 将来に向けたICT利活用推進方策の検討結果

本調査研究の成果を踏まえ、将来に向けたICT利活用推進方策を示す。

10.7.1. ICTの積極的な利活用に向けた推進方策

将来に向け、教員がICTを積極的に活用できる支援体制や機能、児童にとって扱いやすい機器や機能など、ICTの利活用に向けた推進方策を以下に示す。

(1) 支援体制・方法

教員がICTを積極的に活用するためには、ICT機器に関わるサポートに加え、授業支援を行うICT支援員の役割は重要である。特に本調査研究では、ICT支援員が常駐することにより、学校との意思疎通が円滑になり、教員の要望や学校の取り組み状況などを随時踏まえたきめ細かい支援ができています。そのため、将来的には全国の各小学校にICT支援員が常駐し、ICTの利活用を推進することが理想であるが、運用に係る経費を踏まえ、週に数回、ICT支援員が学校に訪問し支援を行う形態など、サービスレベルを損なうことなく効率的に運用できる支援体制・方法についても、将来に向け検討する必要があります。

- 質疑・要望の情報共有及びICT支援員への作業依頼方法の明確化

週に数回、ICT支援員が学校に訪問し、支援を行う形態の場合、教員からの質疑や要望、ICT支援員への作業依頼等を事前に把握し、訪問時に教員が求める支援を迅速に行える仕組みが必要となる。そのため、ICT支援員が学校を訪問せずとも、学校がICT支援員に求める支援内容を随時把握できる仕組みと、ICT支援員への作業依頼の方法やルールを明確にする必要がある。

- ICT支援員のノウハウの棚卸しと情報共有

ICT支援員が学校に常駐しない場合を考慮すると、教員自身である程度、対応できる仕組みを構築していく必要がある。そのため、ICT支援員が実証校で蓄積したノウハウを定期的に棚卸しし、教員と情報共有できる仕組みが有効である。特に、本調査研究においても、各ICT支援員が同じ教科・単元で、同様な自作コンテンツを作成していたこともあり、各ICT支援員が作成した自作コンテンツや実施内容(使用したICT機器、コンテンツ等)を教科・単元別に一元管理し、教員やICT支援員間で情報共有できる仕組みが必要である。

また、本調査研究においても、ICT支援員に対し、各教員から同様な質疑や問合せがあることから、Q&A集を整備し情報共有することで、教員自身が問題解決を図れる仕組みが必要である。

(2) タブレットPCの利活用

本調査研究においては、実証校から挙げられた要望や指摘を踏まえ、タブレットPCの設定変更等を行い、ICTの利活用の促進に配慮した。しかし、今後、タブレットPCの利活用をより高めていくためには、以下に示す機能面の改善について、検討が必要である。

- 画面の見やすさ

ICTを利用する場所(教室、体育館、運動場、校外など)によって、明るさが異なるため、その都度、タブレットPCの画面の輝度等を調整する必要がある。そのため、タブレットPCの画面の

輝度やコントラスト等を利用場所や利用シーンに応じて、一括で設定変更できることが望ましい。利用場所や利用シーンに応じた設定を事前登録することにより、児童がタブレットPCの画面の輝度やコントラスト等を調整せずに、最適な環境でタブレットPCを利用できると考えられる。

- 機器の軽量化

本調査研究で配備したタブレットPCの重量は約1.89kgである。特に、低学年の児童においては、両手でタブレットPCを抱える必要があり、充電保管庫からのタブレットPCの取り出しや格納、家庭への持ち帰りに難があるため、より軽量のタブレットPCの普及が望まれる。タブレットPCの軽量化を図ることにより、校外学習での利活用や、家庭への持ち帰りによる連携学習等の推進が期待できる。

- 起動時間の短縮およびバッテリー駆動時間の拡大

タブレットPCの電源を投入し、利用可能になるまで一定の時間を要するため、限られた授業時間の中でタブレットPCが使用できる時間が短くなるとともに、利用可能になる間、授業を進めるための工夫が必要であり、授業に影響を与える。そのため、タブレットPCの起動時間の短縮やバッテリー駆動時間の拡大が望まれる。タブレットPCの起動時間の短縮等を図ることにより、45分間の限られた授業時間をより効率的に利用できるとともに、僅かな時間でもタブレットPCを利活用する機会が増加する。

上記のタブレットPCの機能面の改善に加えて、学校におけるタブレットPCの導入面、運用面において以下に示す方策の検討が必要である。

- デジタル教材の普及・拡大

本調査研究では、国語、算数、社会といった教科でICTが利活用されたが、今後は、図工、体育、音楽などを含めた幅広い教科でのICTの利活用が期待される。デジタル教材の普及・拡大は実証校からの要望も多く、児童の学習意欲や理解をより高める効果も期待できるため、動画や音声、音楽などのデータを融合したデジタル教材の一層の充実を図る必要がある。

- デジタル教材のオールインワン化

本調査研究では、実証校が要望するソフトウェアや設定等を、必要に応じて、個別対応を行ったため、タブレットPCの導入にあたり、その都度、検証や障害対応等を行った。そのため、学校におけるタブレットPCの導入を容易にするためには、デジタル教材のオールインワン化が望まれる。このデジタル教材のオールインワン化は、タブレットPCを授業で利用する際に必要となるデジタル教材やデジタル教材の動作に必要なソフトウェア・アプリケーション、導入・設定・研修サービスなどを含んだパッケージとして提供する形態である。デジタル教材のオールインワン化により、タブレットPC導入後すぐに利用が可能となるなど学校におけるICT導入を容易にするとともに負担軽減が期待できる。

- デジタル教材のネットワーク配信の拡充

個別学習や、学校と家庭との学習連携を推進するためには、学習に必要なデジタル教材を必要な時に取り出せる仕組みが必要である。そのため、協働教育プラットフォームを介した教育用アプリケーションやデジタル教材のネットワーク配信の拡充が必要である。デジタル教材のネットワーク配信の拡充により、協働教育プラットフォームやコンテンツベンダーが準備する教材配信サーバから、必要な時にすぐに利用できるといった即時性ととともに、コンテンツのインストールが不要であるといった授業準備に係る教員の負担軽減などが期待できる。

(3) IWBの利活用

IWBは、実証授業において最も利活用が進んだ機器である。実証校ではICTの利活用にあたり、まず、IWBの利用から始めた。実物投影機を利用して容易に教材や作品などを提示できる点や、画面分割機能を利用して複数の児童の作品をわかりやすく比較できる点などが評価され、利活用が進んだ。IWBのさらなる利活用に向けては、タブレットPCと同様に、提示用のデジタル教材の普及・拡大が望まれる。

一方で、実証授業においては、IWBの機能面の改善を求める声も多かった。教員からは特に画面の大きさを改善する要望が多かった。教室の広さに比べてIWBの画面サイズ(50インチ、77インチ)が小さいとの指摘である。教室の後方に座っている児童からは、IWBの文字が見えにくいいため、より大型の画面を有するIWBが求められている。しかしながら、大型のIWBは、より広い設置スペースが必要になるため、IWBへの表示・拡大方法など効果的な利活用事例を蓄積していく必要がある。

また、窓からの光がIWBに映り見づらいつとの指摘も多かった。画面への映りこみ対策の強化も必要である。

10.7.2. 学校と家庭との連携学習や活動に向けた推進方策

(1) 支援体制・方法

現状、紙媒体を主体とした宿題などを通して、学校と家庭との連携学習や活動が行われている。そのため、協働教育プラットフォーム上のデジタル教材を利活用することで、現状、行われている宿題の準備・印刷や回収・採点等に係る教員の負荷が低減されることが期待できる。

また、協働教育プラットフォームの利活用により、ICT支援員が宿題や学習に必要な資料(調べ学習等に使用するリンク集等)の登録など、比較的容易な作業を教員の指示に基づき、支援することができる。しかし、教員の権限でやるべき作業もあるため、教員とICT支援員の役割分担を明確にし、支援体制・方法を検討する必要がある。

(2) タブレットPCの利活用

学校と家庭との連携学習や活動等を行うにあたっては、上記「(2)タブレットPCの利活用」に記載した「デジタル教材のネットワーク配信の拡充」が必要である。

また、家庭のPCを利用した学習連携においては、家庭にインターネット環境がない場合、家庭間での平等性が保てない。そのため、タブレットPCによる家庭での学習連携を行う際は、家庭におけるインターネット環境の有無に影響されないよう、将来的には通信カードなどインターネットへ接続できる通信機器を準備することが有力な選択肢である。しかし、その一方で、通信カード等でインターネットを使用した場合の利用料金の費用負担や、情報漏えい・不正アクセスに対するセキュリティ対策(生体認証による強固な認証等)を検討する必要がある。

また、学年によって、導入されるタブレットPCの機種が異なる場合があるため、機種に依存しないユーザ・インターフェースや利用環境を検討する必要がある。

(3) 協働教育プラットフォームの利活用

学校での学習や活動の枠を超え、さらなる学校と家庭、学校間、学校と地域等が連携した学習を促進していくためには、協働教育プラットフォームの役割が重要になる。協働教育プラットフォームは、学校や家庭、学校間、学校と地域等をつなぐためのインフラ基盤としての役割に加え、学習や指導に係る様々なデータや情報、コンテンツ等の蓄積・管理、また、その膨大な情報をもとにした学校現場や関係者への有益な情報提供等が可能なサービス基盤としての役割を担う。

一方で、協働教育プラットフォームの利活用の拡大にともない、児童の個人情報や学習履歴といった機密情報の取り扱いに対する十分な考慮が求められる。今後ますます厳しくなる個人情報保護や不正アクセス等の対策が必要である。

今後求められる協働教育プラットフォームの利活用推進方策を以下に示す。

- ネットワーク帯域

1人1台PC環境に伴う既設ネットワーク環境への負荷増大等により、既設ネットワークに接続された教育委員会や他校に対し、レスポンス遅延等の影響を与える可能性がある。そのため、実証校と協働教育プラットフォームとの接続にあたって、既設のネットワークを活用せず、通信速度100Mbpsのインターネット回線を採用した。ただし、本調査研究では「8.3.1 負荷試験の実施結果」に記載したように、一斉アクセスに対してもインターネット回線の性能がボトルネックにならず、問題はなかった。しかし、今後、デジタル教材等を含む容量が大きいコンテンツを協働教育プラットフォームから配信する場合、帯域(ネットワーク性能)について考慮が必要である。

- 協働教育プラットフォーム間の連携方法の標準化

将来的に、協働教育プラットフォームを全国の小学校で利活用する場合、協働教育プラットフォームへの集中アクセスによるネットワーク負荷の増大、レスポンス遅延等の技術的な課題が新たに発生する可能性がある。その場合、アクセスの分散化に向け、複数の協働教育プラットフォームを複数の事業者で運用する形態も想定される。

複数の事業者で協働教育プラットフォームを運用する際、提供されるサービスのレベルや品質の統一を図るとともに、児童が転校しても、学習を継続できるよう、協働教育プラットフォーム間でのデータ連携が必要となる。そのため、協働教育プラットフォーム間で学校の学習や指導に係る様々なデータをやり取りする場合の事業者間での情報収受に係る規約や、データ形式の標準化等が必要である。協働教育プラットフォーム間の連携方法の標準化を図ることにより、児童の転校に関わらず継続的な学習が可能になるとともに、学校間での協働学習が円滑に行えると考えられる。

- 情報端末のシンクライアント化および認証等の情報セキュリティ対策

協働教育プラットフォーム上に、児童の個人情報や学習履歴といった機密情報を蓄積する場合、個人情報の漏えいや不正アクセス等に対し、セキュリティ対策のさらなる強化が必要になる。そのため、情報漏えいや不正アクセス対策として、情報端末自身(タブレットPC等)に情報を持たないシンクライアント化や、ICカード・指紋等による認証方式の検討が必要である。セキュリティ対策のさらなる強化を図ることにより、協働教育プラットフォームの利活用の場面や範囲が拡大し、協働教育の推進が期待される。

(4) 災害時におけるICT環境の利活用

小学校は、災害時における避難所等に指定されていることが多く、被災時等の緊急時には、フューチャースクールのICT環境の利活用を図ることで、安否確認をはじめとした情報収集や、応急活動における事務処理等がより円滑に行われることが期待される。本調査研究にお

いて構築したICT環境を災害時に利活用する際に期待される活用方法、実現に向け対応が求められる課題、要求事項を以下に示す。

表 10-8は、災害時におけるフューチャースクールのICT環境の利活用方法である。災害時における利用者を、被災者・ボランティア、現地で支援活動にあたる行政職員、他地域から後方支援にあたる行政職員に区分し、各利用者の想定される利用イメージを整理している。

表 10-8 災害時におけるICT環境の利活用方法

想定される利用者	想定されるICT環境の利活用方法
被災者・ボランティア	(ア)自己所有の情報端末を活用したインターネット利用 (イ)タブレットPCを活用したインターネット利用 (ウ)IWBからの情報閲覧
現地で支援活動にあたる行政職員等	(エ)タブレットPCを活用したワープロ、表計算等のアプリケーションの利用 (オ)タブレットPCと校内サーバ等を通じた避難所内の情報管理と共有 (カ)インターネットを通じた外部も含めた関係機関との情報共有
他地域から後方支援にあたる行政職員等	(キ)インターネットを通じた避難所との情報共有

図 10-37は、上記を踏まえた、災害時におけるICT環境の利活用イメージである。検討にあたっては、本調査研究の設計の考え方である、既設ネットワークと普通教室等に構築したネットワーク環境の分離を前提とするとともに、インターネット等への接続回線の維持とICT環境に電源が供給されていることを前提としている。

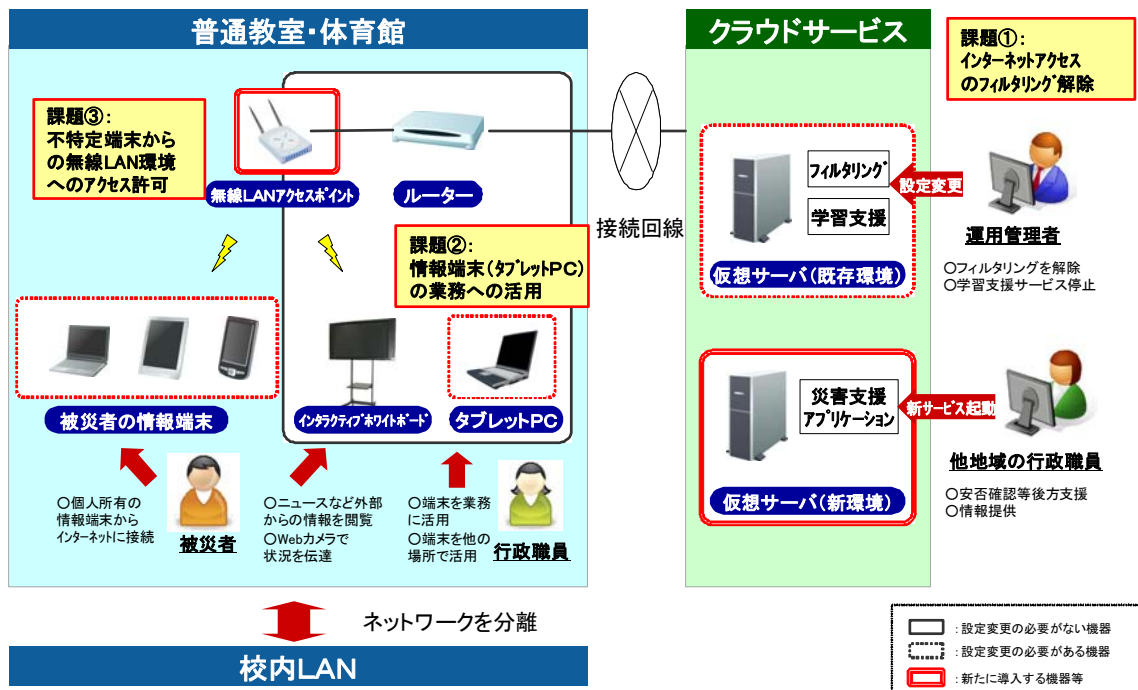


図 10-37 災害時におけるICT環境の利活用イメージ

フューチャースクールのICT環境は、一部の機器の設定変更や災害後に機器を入れ替えることで、以下のサービスを提供することが可能となる。

普通教室には、無線LANのアクセスポイントとIWBが設置されている。普通教室での利用に加え、設備を体育館等に移設することで、被災者の一時的な生活の場となる環境において、児童用タブレットPCを使い、無線LANのアクセスポイントを通じてインターネットが利用可能になるとともに、被災者が個人で所有する無線LANへの接続機能がある情報端末を通じ、インターネットを利用することも可能となる。また、教室内にあるIWBにインターネット等の情報を拡大表示することにより、避難所内での情報共有手段として活用を図るとともに、接続されたWebカメラを活用し映像を通じた外部とのコミュニケーション手段として活用を図ることも可能である。

教員・児童用タブレットPCは、行政機関に設置した情報端末が被災により使用不能となった場合に、代替手段として活用することが可能である。学校内には、多くのタブレットPCがあるため避難所での利活用ニーズを満たした上で、一部の端末を一時的に他の場所に移設し情報端末として活用することも可能である。

クラウド環境は、遠隔地にて提供されるサービスのため被災の影響を受けにくい。接続回線が維持される限りサービスを提供できることから、クラウド上で提供している学習支援サービスを一時的に停止し、第三者によるデータアクセスを遮断した上で、インターネットの接続サービスを提供することが可能になる。また、クラウドの特性である柔軟かつ瞬時にICT環境を提供できる機能を活用し、安否確認等の災害支援に係るアプリケーション環境を提供し、現地の支援活動に活用するとともに、他地域の行政職員等の後方支援に活用することも可能である。

上記の通り、フューチャースクールのICT環境は、個々の機器は災害時にインターネットの接続や事務作業等に利用できる機能を有しているが、学校教育に最適化したシステムとなるよう構築しているため、そのままでは利用することはできない。ネットワーク環境については、セキュリティの確保や運用管理の容易性を考慮し、学校内の特定端末のみが無線LANを通じてネットワーク環境にアクセスできるよう設定されている。児童用タブレットPCも運用管理や学校教育に最適化するため、通常設定のままではソフトウェアをインストールできない、視認性を高めるためアイコン表示を大きくするなどの設定を行っている。インターネットの接続環境についても、有害サイトにアクセスできないよう、フィルタリングをかけインターネットの接続先に制限をかけている。これら、平常時に学校教育に最適化されたICT環境を維持しつつ、緊急時には、セキュリティを担保した上で即時に不特定多数の利用者が利用できるICT環境となるよう、各種ICT機器の設定を変更する必要がある。

設定変更にあたっては、大災害時においては、平常時に校内のICT環境の維持にあたっている運用管理者が不在になることを前提にする必要がある。よって、現地での設定作業量を極力減らすとともに、作業が生じる場合もICTの専門知識がなくても対応できるよう留意する必要がある。上記を踏まえ、表 10-8で示した利活用方法の実現にあたっての課題と対処方策の案を以下に記す。

- 課題①: インターネットアクセスのフィルタリング解除

学校内に構築したネットワーク環境を用い、インターネットを通じた情報収集や情報発信を行う場合、既存の学習環境への影響や情報漏えいがないよう、教育情報、各種教材等へのアクセス制限をかけるとともに、平常時に設定しているSNS²⁰など教育に関係のないウェブサイトへのアクセス制限(フィルタリング)を解除することが求められる。技術的には対応可能であるが、既設ネットワーク上にインターネット環境がある場合、実現にあたっては、災害発生時に、平常

²⁰ SNS: Social Networking Service ソーシャル・ネットワーキング・サービス 利用者間の情報交換やコミュニケーションを促進するコミュニティ型のウェブサイト。

時の環境から災害時の環境へとサーバやネットワークの設定を迅速に変更できるよう、運用ルールも含め、新たな仕組みを構築する必要がある。サーバ・ネットワークの環境維持と運用管理は、セキュリティの確保やシステム環境の管理を適切に行うため限定された特定の管理者が行い、管理者以外の者がシステム環境に変更できないようにしているが、災害時においては、その管理者が環境変更作業を行えない場合も想定されることから、緊急時用の管理者権限を新たに設け、管理者以外の者が設定変更を行えるようにすることや、遠隔操作により環境変更を行うなどの方策をとることで、システム環境を変更することが可能となる。

安全、確実かつ迅速に環境を変更するためには、普通教室等に構築したネットワーク環境と既設ネットワーク環境を当初より分断して構築することが有効である。ネットワークレベルで既設ネットワークへのアクセス制限をかけた場合、セキュリティの確保にあたっての作業が不要となり、環境変更の作業は、インターネットアクセスのフィルタリング解除に限定される。また、フィルタリング機能をクラウドサービスの環境に置くことで、被災地外の運用管理者が設定変更を行うことが可能となり、現地の作業が不要となる。

- 課題②: 情報端末(タブレットPC)の業務への活用

学校に配備したタブレットPCを市町村等の職員が事務作業に活用する場合、学校用に設定された情報端末の設定やネットワーク環境の設定を変更するとともに、情報端末に事務作業に必要な新たにアプリケーションをインストールするなど、災害時用の環境に変更することが必要になる。

フューチャースクールで配備したタブレットPCは、教員用と児童用でログイン方法が異なる。教員用タブレットPCは、一般事務用のパソコンと同じく、Windows上にユーザアカウントを設け、ログイン時にユーザ名とパスワードを入力する設定にしている。そのため、あらかじめゲストアカウントを設けることで、従前の環境に影響を与えず第三者が利用することが可能であるが、児童用タブレットPCは、利用時の負荷を軽減するため、ユーザ名とパスワードの入力が不要な自動ログイン方式を採用している。そのため、他のアカウントでログインすることができない設定になっている。

教員用、児童用ともにタブレットPCは、ハードディスクの領域を2つに分け、1つをシステム領域(Cドライブ)、1つをユーザ領域(Dドライブ)としている。児童用タブレットPCは、運用管理の負担を軽減するため、Cドライブを再起動時に初期設定時の状態に復元するソフトウェアが導入されており、ネットワークへの接続設定をはじめとしたコントロールパネルの設定変更やアプリケーションをインストールすることができない。設定変更やアプリケーションをインストールするためには、ソフトウェアの復元機能を解除する必要があるが、解除する管理者権限は、特定のシステム管理者のみに付与されている。そのため、初期状態のまま活用することを前提とするか、非常時においては運用ルールをあらかじめ策定し、ソフトウェアの復元機能を解除する権限を他者に付与する必要がある。

また、教員用、児童用ともにDドライブは自由に読み書きができるが、本来の利用者が保存したデータがそのまま残っている。このデータへのアクセス制限をかけることは運用方針上できないため、利用にあたっては、Dドライブの情報へのアクセスが行われることを前提とする必要がある。

- 課題③: 不特定端末からの無線LAN環境へのアクセス許可

学校内に構築した無線LAN環境を用い、避難者が個人で所有する情報端末からインターネットにアクセスする場合、アクセス制限の運用ルールを明確にした上で、災害時用の設定を変更することが求められる。現在、無線LAN環境は、事前に登録された情報端末以外は接続できないよう、無線LAN機器を設定している。被災者の情報端末からのアクセスを可能にする方法として、無線LAN機器の設定に被災者の情報端末を登録するか、端末のアクセス制限を

既存のICT環境のセキュリティを担保した上で一部制限を解除することが考えられるが、前者のほうがセキュリティレベルは高いものの、運用管理者が不在となることを踏まえると、後者の一部制限を解除する方法を選択することが現実的である。具体的には、アクセス制限をかけていない無線LAN機器を何個か学校に用意し、災害時に既存の無線LAN機器と入れ替えことで、被災者の情報端末からのアクセスが可能となる。

上記の通り、フューチャースクールで構築したICT環境は、ICT機器の設定変更や入れ替えを行うことで、災害時において利活用を図ることができる。災害時に迅速かつ有効に利活用がはかれるよう、環境変更時の運用ルール、変更作業員の役割や権限者等を明確にした上で、運用方針を明文化し、関係機関に周知徹底することが求められる。