

# 学校現場における ICT 環境の構築、運用、利活用に関する調査研究

## 報告書

平成24年3月

株式会社三菱総合研究所



# 目次

1.	背景と目的.....	1
2.	学校現場における ICT 環境の構築に係る課題の抽出・分析等 .....	4
2.1	小学校における ICT 環境の構築に係る課題の抽出・分析等 .....	4
2.2	中学校における ICT 環境の構築に関する課題の抽出・分析等 .....	6
2.2.1	ICT 環境導入の検討.....	6
2.2.2	学校の設備等に関する事前調査 .....	9
2.2.3	電源工事 .....	9
2.2.4	ネットワーク工事.....	10
2.2.5	機器の搬入・設置 .....	12
2.2.6	ICT 環境の構築に関わる評価指標等の提案及び統一的な課題の抽出・分析.....	13
2.3	特別支援学校における ICT 環境の構築に関する課題の抽出・分析等 .....	14
2.3.1	ICT 環境導入の検討.....	14
2.3.2	工事等の実施状況 .....	16
2.3.3	電源工事(電源回路、電源コンセントの増設工事、分電盤の新設工事) .....	16
2.3.4	ネットワーク工事.....	17
2.3.5	機器の搬入・設置 .....	20
3.	学校現場における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等 .....	22
3.1	小学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等 .....	22
3.1.1	通常期における ICT 環境の運用 .....	22
3.1.2	年度始めにおける ICT 環境の設定 .....	27
3.1.3	教員・児童・保護者・ICT 支援員への対応.....	35
3.2	中学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等 .....	39
3.2.1	タブレット PC の設定 .....	39
3.2.2	インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定 .....	39
3.2.3	校内ネットワークの設定 .....	39
3.2.4	充電保管庫の鍵やリモコン類の管理 .....	40
3.2.5	教員・児童生徒・保護者・ICT 支援員への対応.....	40
3.2.6	ICT 環境の運用に関わる評価指標等の提案及び統一的な課題の抽出・分析.....	42
3.3	特別支援学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等 .....	43
3.3.1	タブレット PC 等の設定 .....	43
3.3.2	校内ネットワークの設定 .....	43
3.3.3	アプリケーション・教育コンテンツの整備 .....	44
3.3.4	教員・児童生徒・保護者・ICT 支援員への対応.....	44
4.	学校現場における ICT 環境の利活用に係る課題の抽出・分析等 .....	46
4.1	学校現場における ICT 環境の利活用に関する課題の抽出・分析等 .....	46
4.1.1	学校現場における ICT 環境の利活用に関する課題の抽出・分析等 .....	46
4.1.2	一人一台のタブレット PC 等 ICT 環境における利活用及び促進された教育手法.....	50

4.2 持ち帰り時における ICT 環境の効果的な利活用に関する課題の抽出・分析等 .....	54
4.3 災害時におけるICT環境の効率的な利活用に関する課題の抽出・分析等.....	56

**【参考資料】**

ガイドライン記載事項に関する実証状況調査票(中学校版) .....	(1)
ガイドライン記載事項に関する実証状況調査票(特別支援学校版).....	(6)

# 1. 背景と目的

---

教育分野における ICT 利活用の推進には、授業の双方向性を高め、児童生徒の主体性、意欲・関心や知識・理解を高めるなどの効果がある。また、社会の情報化が急速に進展している中で、児童生徒が情報や情報手段を主体的に活用する能力の育成が重要となっている。

こうした中、総務省は、平成 22 年度から文部科学省と連携して「フューチャースクール推進事業」を開始し、全国 10 校の公立小学校において実証研究を行った(実証校の概要は図表 1-1 参照)。小学校では総務省と契約した 2 社の請負事業者が、東日本地域の実証校 5 校と西日本地域の実証校 5 校をそれぞれ担当し、各 5 校での ICT 環境の構築や運用の支援等を実施した。具体的には、担任や児童 1 人 1 台のタブレット PC、すべての普通教室へのインタラクティブ・ホワイト・ボードの配備、無線 LAN 環境、クラウド・コンピューティング技術の活用等による ICT 環境が構築され、様々な実証研究が行われた。また、実証研究の成果をもとに、「教育分野における ICT 利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン（手引書）2011」（以下、ガイドライン 2011 と示す）が作成された。

平成 23 年度には、中学校 8 校及び特別支援学校 2 校が実証校に追加され、モデルコンテンツの開発等を行う文部科学省「学びのイノベーション事業」と連携して、同一の実証校で実証研究を行った（中学校及び特別支援学校の実証校の概要は図表 1-2、1-3 参照）。中学校及び特別支援学校では、総務省が各実証校の設置者である自治体や国立大学法人と契約し、実証研究の実施を委託した。また、総務省が設定した共通テーマに加えて、各々独自の実証テーマを設定し、各校の特徴や実証テーマの内容に合わせて、10 校それぞれが異なった環境を構築して実証研究を行った。

本調査は、2 年目を迎えた小学校と、新たに追加された中学校及び特別支援学校における実証研究の成果を踏まえ、小学校と中学校及び特別支援学校の ICT 環境の構築・運用における相違点や留意点を明らかにするとともに、ガイドライン 2011 を拡充・改訂するガイドライン 2012 の作成にあたり必要な情報を抽出・分析することを目的とする。

図表 1-1 実証校の児童数・教員数・クラス数※1・特色等(小学校)

学校名	平成 23 年度			平成 22 年度			
	児童数 (名)	教員数 (名)	クラス数	児童数 (名)	教員数 (名)	クラス数	
	昨年度 との差	昨年度 との差	昨年度 との差				
東日本 地域の 実証校	石狩市立紅南小学校 (北海道)	435	29	17 <3>	417	24	17 <4>
		+18	+5	0			
	寒河江市立高松小学校 (山形県)	142	12	7 <1>	155	12	7 <1>
		-13	0	0			
	葛飾区立本田小学校 (東京都)	316	22	14 <2※2>	285	19	12 <2※2>
		+31	+3	+2			
長野市立塩崎小学校 (長野県)	320	25	14 <2>	316	28	14 <2>	
	+4	-3	0				
西日本 地域の 実証校	内灘町立大根布小学校 (石川県)	538	26	21 <2>	529	26	21 <2>
		+9	0	0			
	大府市立東山小学校 (愛知県)	392	22	16 <2>	418	30	16 <3>
		-26	-8	0			
	箕面市立萱野小学校 (大阪府)	594	45	22 <3>	584	38	21 <3>
		+10	+7	+1			
	広島市立藤の木小学校 (広島県)	249	20	11 <2>	275	21	12 <2>
		-26	-1	-1			
	東みよし町立足代小学校 (徳島県)	109	16	7 <1>	123	13	7 <1>
		-14	+3	0			
	佐賀市立西与賀小学校 (佐賀県)	274	17	11 <1>	283	18	13 <1>
		-9	-1	-2			
小学校 合計	3,369	234	140<19>	3,385	229	140<21>	

※1 児童数・教員数・クラス数については、平成 22 年度は、東日本地域の実証校は平成 22 年 7 月時点、西日本地域の実証校は平成 22 年 8 月時点の数。平成 23 年度は、東日本地域の実証校は平成 23 年 9 月時点、西日本地域の実証校は平成 23 年 4 月時点の数。クラス数の< >は、クラス数のうちの特別支援学級の数。

※2 本田小学校の特別支援学級は区内に籍を置く児童が通っている。

図表 1-2 実証校の児童数・教員数・クラス数<sup>※1</sup>・特色等(中学校)

学校名	生徒数 (名)	教員数 (名)	クラス数	校舎形状	地理的条件
新地町立尚英中学校 (福島県)	257	18	10	鉄筋 3F コの字型	集落に隣接した学校
横浜国立大学教育人間科学部 附属横浜中学校(神奈川県)	405	24	9	鉄筋 3F コの字型	商店街に隣接する住宅地に 立地した学校
上越教育大学附属中学校 (新潟県)	363	28	9	鉄筋 3F I字型	日本海側で積雪が多く、城跡の公 園内に立地した学校
松阪市立三雲中学校 (三重県)	457	30	14 <2>	鉄筋 3F I字型	国道沿いの、田畑と集落が 混在する場所に立地した学 校
和歌山市立城東中学校 (和歌山県)	288	20	11 <2>	鉄筋 3、4F コの字型	商店街に隣接する住宅地に 立地した学校
新見市立哲西中学校 (岡山県)	64	12	4 <1>	鉄筋 3F I字型	山林・田畑に囲まれた学校
佐賀県立武雄青陵中学校 (佐賀県)	474	27	12	鉄筋 4F H字型	団地内に立地した学校
宮古島市立下地中学校 (沖縄県)	117	19	4	鉄筋 2F	海沿いの小高い土地に立 地した学校
中学校 合計	2,425	178	73 <5>		

※1 実証校の生徒数・教員数・クラス数は平成 23 年 5 月時点の数。クラス数の< >は、クラス数のうちの特別支援学級の数。

図表 1-3 実証校の児童数・教員数・クラス数<sup>※1</sup>・特色等(特別支援学校)

学校名	児童生 徒数 (名)	教員数 (名)	クラス数	校舎形状	病院との関係
富山県立ふるさと支援学校 (富山県)	27 <sup>※2</sup>	28 <sup>※2</sup>	9	鉄筋 3F I字型	すぐ隣の病院への訪問教育 や病院からの通学
京都市立桃陽総合支援学校 (京都府)	66	40	13	鉄筋 1F L字型	桃陽病院から本校に通学す るほか、4つの病院に分教 室
特別支援学校 合計	93	68	22		

※1 実証校の生徒数・教員数・クラス数は平成 23 年 5 月時点の数。クラス数の< >は、クラス数のうちの特別支援学級の数。

※2 小学部・中学部(高等部等を除く)の数値

## 2. 学校現場における ICT 環境の構築に係る課題の抽出・分析等

### 2.1 小学校における ICT 環境の構築に係る課題の抽出・分析等

小学校における ICT 環境の構築に係る課題について、ICT 機器の選定に焦点をあて、東西事業者及び実証校 10 校に対するヒアリング調査に基づき抽出・分析を行った。初年度の実証研究の経験を踏まえ、東西事業者及び各実証校から挙げられた ICT 環境の構築に係る課題を以下に示す。

図表 2-1 初年度の実証研究の経験を踏まえた ICT 環境の構築に係る課題

ヒアリング対象	ICT 環境構築に係る課題
タブレット PC に関する課題	1 日バッテリーを持たせようとする、大容量バッテリーが必要となるが、装備すると重量が重くなる。
	タブレット PC のバッテリーは、昨年度から 4 コマ持たない。
	バッテリーでは 3 時間くらいしか持たず、充電する必要があることから、授業の度に充電保管庫で充電する必要がある。タブレット PC を活用する授業があるときは、土日に来て、再充電させている。月曜日の午前中の 2 時間目にタブレット PC の電源が全員切れてしまったことがある。
	タブレット PC のバッテリーの劣化を感じており、2 年での交換が必要と感じる。
	タブレット PC の筐体重量は重い。教員は立って、教室中を移動しながら授業をするが、1.8kg のタブレット PC を片手で 45 分間持ち続けるのはつらい。片手で持てるのは 1kg 程度だと思う。
	タブレット PC は操作性がまだ十分でないことと、重量が重いことが課題。
	タブレット PC は立ち上げに 3 分かかり、スリープからの復帰は安定感がないため、起動が早いと良い。
	タブレット PC の起動時間が遅く、記憶デバイスをハードディスクドライブから SSD (Solid State Drive: フラッシュメモリドライブ) に変更するなどの対策を考慮する必要がある。
	画面が小さく、メニューバーがあるので作業スペースが小さいことがある。
	フラッシュの大容量の教材を同時に利用しようとする、やや時間がかかる。
	利用するアプリケーションによっては、ビジネスパソコンの標準スペック基準と同程度レベルのスペックが必要となる。(i3、i5 の 200GHz、120GB、メモリ 2GB 程度。)
タブレット PC はランドセルには入らない。	
インタラクティブ・ホワイト・ボードに関する課題	電子黒板は教室後方だと小さく感じる。もう一回り大きくてもよい。
	インタラクティブ・ホワイト・ボードは 16:9 で画面が小さすぎる。OHP は正方形だが、インタラクティブ・ホワイト・ボードは横長のため、国語の教科書などは縦書きなので使えないスペースが生じる。
	インタラクティブ・ホワイト・ボードの画面サイズは、写真や絵の共有なら 50 インチでよいが、文字を提示するには 60 インチ以上が望ましい。
	インタラクティブ・ホワイト・ボードは特定部が発熱することから、児童が発熱部に触れないように、安全確保に十分に配慮した機器選定を行う必要がある。
電子黒板は、スタンドが大きく児童がつまづく危険性がある。	
充電保管庫に関する課題	充電保管庫内の温度が上昇してしまいタブレット PC のバッテリーの劣化を招く恐れがある。



以上を踏まえ、小学校における ICT 環境の構築に係る課題の傾向と対応の方向性を以下のように整理した。

### ① タブレット PC に関する課題の傾向と対応の考え方

タブレット PC に関する課題として、バッテリーによる駆動時間が短いことに対する指摘が多数挙げられている。学校の授業の時間割を考えると、最低でも半日はバッテリーで稼動することが望ましいと考えられるが、2 年目に入り、ある程度、バッテリーが劣化してきていることも重なり、現状では教育現場の要望に十分に答えられていない可能性がある。

バッテリーに次いで挙げられた指摘として、タブレット PC の重量の課題がある。児童に対してだけでなく、教員が授業中に持ち歩くことを考えると、タブレット PC の選定にあたっては、軽量であることを考慮に入れる必要があるといえる。一方で、長時間駆動できるバッテリーは重いことから、軽さと駆動時間はトレードオフの関係にあり、選定にあたっては何を重視するかの判断が難しいことも推測される。

また、起動時間の遅さも指摘されているが、教育現場においては例えば 3 分のロスも授業に大きな影響を与えることから、重要な指摘と捉えるべきであろう。これについては、スリープ運用することで改善はできているものの、今後は、OS レベルでの改善が期待される。

### ② インタラクティブ・ホワイト・ボードに関する課題の傾向と対応の考え方

インタラクティブ・ホワイト・ボードについては、映り込みに関する課題が複数指摘された。実証校では、カーテンや画面フィルタによる対策が行われているが、黒板一体型のインタラクティブ・ホワイト・ボードなど、そもそも選定段階で映り込みの影響を受けにくい機器を選定することも、これから機器の導入を考えるにあたっての一案であるといえる。また、インタラクティブ・ホワイト・ボードは製品によっては発熱をする場合があるため、排気口が児童の触れやすい位置にないこと、また、周りに什器などがあつた場合に、ふさがりにくい位置に排気口があることも、学校での利用を想定する場合は、選定の重要なポイントとなるといえる。

### ③ 充電保管庫に関する課題の傾向と対応の考え方

タブレット PC の発熱<sup>1</sup>により、充電保管庫内の気温が上昇し、タブレット PC のバッテリーの劣化を引き起こす恐れがある。対応としては、ファンなどが付いていて庫内を冷却する機能を備えた機器の導入が考えられる。また、巡回充電タイマー方式の充電保管庫であれば、庫内で充電中のタブレット PC の数を制限することで、庫内の温度上昇を抑えられるため、こうした機器の導入も対応の一案として考えられる。

---

<sup>1</sup> タブレット PC の発熱には個体差があり、端末によっては充電保管庫の気温上昇を引き起こさない場合もある。

## 2.2 中学校における ICT 環境の構築に関する課題の抽出・分析等

中学校における ICT 環境の構築に係る課題について、アンケート調査及び実証校 8 校に対するヒアリング調査に基づき抽出・分析を行った。

### 2.2.1 ICT 環境導入の検討

ICT 機器やネットワーク環境構築等の前提となる ICT 環境導入の考え方についてヒアリングを行ったところ、各実証校から様々な回答が得られた。回答からは、「校内のあらゆる場所で ICT 環境を活用できるような無線 LAN 環境の構築」、「学校と地域や家庭等との連携促進に向けたネットワーク化やクラウド構築」といった考え方が複数提示された。実証校における ICT 環境導入の考え方を以下に示す。

図表 2-2 ICT 環境導入の考え方

実証校	ICT 環境導入の考え方
尚英中学校	・小中一貫による情報教育の展開に向け、先行的に導入されている小学校の ICT 環境と同様の環境を構築
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	・校内のあらゆる活動で ICT 環境を利用できるよう、特別教室、校庭、体育館等にも無線 LAN 環境を構築
上越教育大学附属中学校	・校内のあらゆる活動で ICT 環境を利用できるよう無線 LAN 環境を構築 ・校外活動や家庭学習等、いつでもどこでも学べるようクラウド環境を構築
三雲中学校	・学校と地域、家庭、教育支援機関の連携促進に向け、相互をネットワーク化 ・教員の ICT 活用指導力の現状を踏まえ、ICT 機器を直感的に操作できる環境を構築
城東中学校	・校外活動や家庭学習で ICT 環境を利用できるよう、今回導入した WiMAX <sup>2</sup> 回線を活用 ・クラウド型の教材配信及び PC 管理システムによるユビキタスで安全な環境を構築
哲西中学校	・校内のあらゆる活動で ICT 環境を利用できるよう無線 LAN 環境を構築 ・市内他校での展開を見込み、教育コンテンツは校内サーバーでなく、市のサーバーに配置
武雄青陵中学校	・校内のあらゆる活動で ICT 環境を利用できるよう無線 LAN 環境を構築
下地中学校	・家庭・学校・地域社会の連携強化に向け、クラウド環境を構築し、相互の情報共有・連携を促進

ICT 機器の選定についても同様にヒアリングを行ったところ、タブレット PC については、スレート型を選定した実証校からは、価格、バッテリーの駆動時間、持ち運びの利便性（軽量性）、起動時間の短さ等が選定理由として挙げられ、コンバーチブル型を選定した実証校からは、キーボードによる入力、既存のデジタル教材と親和性の高い OS の搭載、大容量の教育コンテンツ利用を見込んだ高い CPU やメモリ性能等が選定理由として挙げられた。また、このほか域内の小学校との一貫した利用に向け、小学校で導入されている端末と同種類あるいは OS が同じ端末を選定したとの意見も得られた。

<sup>2</sup> WiMAX（ワイマックス）とは、無線による高速通信サービスの一つ。携帯電話網を活用した従来のデータ通信サービスよりも高速での通信が可能。

インタラクティブ・ホワイト・ボードについては、選定の考え方として、「教室の空きスペースの制約を踏まえた」「教室後方からも見える画面サイズを踏まえた」「見やすさを重視」といった意見が複数示された。この背景には、クラスあたりの生徒数が多くなり、教室の空きスペースの制約が小学校に比べて大きくなること、また同様にクラスあたりの生徒数が多くなるため、教室後方からインタラクティブ・ホワイト・ボードまでの距離が遠くなり、教室後方から見にくくなる可能性があることが考えられる。ヒアリング調査からは、教室後方からの見にくさについては、実験台のある理科室等では顕著にでる可能性があることが指摘された。また、小学校に比べ、授業内容が高度化することに伴い、インタラクティブ・ホワイト・ボードに表示される文字数の増加や、それに伴い記載されるフォントサイズが縮小することなどにより、小学校に比べ、より大きな画面サイズや高い画質が求められる背景があるものと考えられる。また、このほか、小学校に比べて、生徒の身長が伸びるため、前方に座る生徒の頭部がインタラクティブ・ホワイト・ボードを隠してしまうことがあり、そのためこうしたことのない高さに設置でき、かつその高さで耐震性が確保される点も必要との意見も得られた。

タブレット PC、インタラクティブ・ホワイト・ボードの選定の考え方と種類を以下に示す。

図表 2-3 タブレット PC 選定の考え方と種類

実証校	選定の考え方	形状	画面サイズ (インチ)	重量 (キログラム)
尚英中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>小学校と一貫した利用に向け、小学校で導入されている端末との連続性に配慮した端末を選定</li> </ul>	スレート型 (富士通製 STYLISTIC Q550/C)	10.1	0.78
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>レポート作成やプレゼンテーション等にはキーボードが有効と考え、コンバーチブル型を選定</li> </ul>	コンバーチブル型 (日本 HP 製 ElitrBook2760p)	12.1	1.80
上越教育大学附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>大容量の教育コンテンツ利用を見込み、CPU やメモリの性能や既存のデジタル教材と親和性の高い OS を搭載した端末を選定</li> </ul>	コンバーチブル型 (日本 HP 製 ElitrBook2760p)	12.1	1.80
三雲中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>生徒数が多いこと、バッテリー切れによる学習意欲の低下への懸念から、価格とバッテリーの駆動時間を重視し選定</li> <li>持ち運びや利便性を踏まえ、軽くて起動時間の短いものを選定</li> </ul>	スレート型 (Apple 製、iPad2)	9.7	0.60
城東中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭への持ち帰りや学校内外での日常的な利用を促すため、軽量で防水機能のある機種を選定</li> <li>校外活動での利用を想定し、GPS 機能のついた端末を一部選定</li> </ul>	スレート型 (富士通製 STYLISTIC Q550/C) スレート型 (富士通製 Andoroid Arrows Wifi TAB)	10.1	0.78 0.60 (2機種導入)

実証校	選定の考え方	形状	画面サイズ (インチ)	重量 (キログラム)
哲西中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員や生徒の持ち運びのしやすさを考え、軽量のものを選定</li> <li>・小学校と一貫した利用に向け、小学校で導入されている端末と同様の端末を選定</li> </ul>	スレート型 (Apple 製、 iPad2)	9.7	0.60
武雄青陵中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市販のデジタル教材の多くが使える OS と持ち運びやすさを重視して選定</li> </ul>	スレート型 (富士通製 STYLISTIC Q550/C )	10.1	0.78
下地中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大容量の教育コンテンツ利用を見込み、CPU やメモリの性能の高い端末を選定</li> </ul>	コンバーチブル型 (日本 HP 製 ElitrBook2760p)	12.1	1.80

図表 2-4 インタラクティブ・ホワイト・ボード選定の考え方と種類

実証校	選定の考え方	方式	サイズ (インチ)
尚英中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・普通教室では、黒板の利用できる場所を変更できる黒板取付式ボード型を採用</li> <li>・特別支援学級及び特別教室では、教室間でインタラクティブ・ホワイト・ボードを移動させることを想定し、移動可能な一体型を採用</li> </ul>	黒板取付式ボード型 (EPSON)	70
		一体型 (パイオニア製)	60
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室の空きスペースの制約を踏まえ選定</li> <li>・教室後方からも見えるよう、大きな画面サイズの機種を選定</li> </ul>	黒板取付式ボード型 (日立製) ボード型 (日立製)	77
上越教育大学附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室の空きスペースと画面サイズの双方を踏まえ選定</li> <li>・見やすさを重視し、プラズマディスプレイを選定</li> </ul>	一体型 (パイオニア製)	50
三雲中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作の統一性を重視し、市で先行導入していたものと同様の機種を選定</li> <li>・見やすく、圧迫感を感じにくいプラズマディスプレイの一体型を選定</li> </ul>	一体型 (パイオニア製)	50
城東中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室の空きスペースの制約を踏まえ、教室に配置するものと特別教室や体育館等に配置するもので、画面サイズの異なる機種を選定</li> </ul>	一体型 (パイオニア製)	50 (普通教室) 60 (特別教室や体育館等)
哲西中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校と一貫した利用に向け、小学校で導入されている端末と同様のもの、教室後方から見えるよう、一回り大きな画面サイズの機種を選定</li> </ul>	一体型 (パイオニア製)	60
武雄青陵中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・40 人学級で使うことから、大きな画面サイズの機種を選定</li> </ul>	黒板取付式ボード型 (スマートテクノロジー製)	77
下地中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒がぶつかる可能性を踏まえ、一定の強度のあるプラズマディスプレイ方式を選定</li> </ul>	一体型 (パイオニア製)	50

## 2.2.2 学校の設備等に関する事前調査

アンケート調査からは、ICT 環境導入にあたって実証校から要望のあった点、または構築にあたり留意した点を収集した。回答からは、「普通教室以外でも活用できる機器の設置やネットワーク設定」、「高度な利活用を想定したソフトウェアやシステムの導入」、「学校の活動に影響を最小限にする設置・搬入方法」等についての意見が示された。

図表 2-5 環境導入にあたっての実証校からの要望や留意点

種類	要望や留意点
機器の設置場所等について	<p>【インタラクティブ・ホワイト・ボード】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全普通教室（9 クラス）には黒板取付式、特別教室（2 クラス）には移動させ利用することを想定し可動式を要望</li> <li>・普通教室以外に特別教室、体育館等で使用できるようにし、特別教室、体育館等のものは普通教室のものより大きいサイズを導入</li> </ul> <p>【サーバー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サーバーは視聴覚準備室へ設置</li> <li>・サーバー機器類をパソコン教室へ集約</li> </ul> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・体育館の無線 LAN アクセスポイントはボール等の衝撃から保護できる位置とし、保護のためのカバーを設置</li> </ul>
ネットワークの設定について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・校舎内の無線 LAN アクセスポイントに加え、体育館やグラウンド、前庭等にも設置し、活用範囲を広げることを要望</li> <li>・全校生徒が一斉にインターネットにアクセスしてもストレス無く作業できる無線 LAN 環境を要望</li> <li>・校内ネットワークのセキュリティの保証を要望</li> <li>・MAC アドレス認証でセキュリティを確保</li> <li>・既存のファイルサーバーから教材や資料を参照できるよう要望</li> <li>・工期短縮の要望を踏まえ、設定済みの機器を現地に搬入し設置</li> <li>・災害時には、MAC アドレス認証を無効にし、WEB 認証で簡単にアクセスできるよう対応</li> </ul>
コンテンツ等の設定について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工期短縮の要望を踏まえ、設定済みの機器を現地に搬入し設置</li> <li>・言語活動に利用するために Office ソフトの導入</li> <li>・生徒の履歴を残し評価できるシステムを構築</li> <li>・教員や ICT 支援員がコンテンツを作成し、オンライン学習システムにアップロードし、生徒が使用できるシステムを構築</li> <li>・ログイン ID は Active Directory 管理とするが、オフラインでも使用できるようキャッシュを利用</li> </ul>
その他	調査・構築作業は、授業に影響が出ないように休日を基本に実施

## 2.2.3 電源工事

電源コンセントの増設工事や分電盤の新設工事等の実施状況を以下に示す。電源工事で困ったことについては、「図面等の手配や準備に時間がかかった」、「工事期間が短く土日で作業を行う必要があった」、「耐震工事の実施された建物ではビスなどの穴をあける工事ができなかった」等の意見が挙げられたことから、電源工事にあたっては、これらの点に関する事前確認や配慮が必要といえる。また、新設工事等の実施状況からは、多くの実証校で普通教室以外に充電保管庫を設置していることがわかった。

図表 2-6 電源工事や分電盤の新設工事等の実施状況

実証校	コンセントの増設		分電盤の設置		充電保管庫の設置		
	有無	設置場所	有無	設置場所	有無	普通教室以外での設置有無	設置場所
尚英中学校	無	-	有	学習室 普通教室	有	有	学習室 普通教室
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	無	-	有	普通教室	有	有	普通教室 職員室
上越教育大学附属中学校	有	各階廊下	有	普通教室 各階廊下	有	無	普通教室
三雲中学校	無	-	無	-	有	有	普通教室、カウンセリング室（特別支援学級）
城東中学校	有	廊下 特別教室	有	普通教室、特別教室、体育館、廊下等	有	無	普通教室
哲西中学校	無	-	無	-	有	有	各教室
武雄青陵中学校	有	各教室棟 既存分電盤付近	有	充電保管庫 設置部屋	有	有	各学年選択教室
下地中学校	無		無		有	有	普通教室、カウンセリング室（特別支援学級） 予備室

## 2.2.4 ネットワーク工事

実証校における、無線 LAN 環境の構築状況を以下に示す。いずれの実証校でも普通教室、特別教室、その他体育館等、学校内の様々な場所で無線 LAN が活用できるよう環境が構築された。

図表 2-7 無線 LAN 環境を構築した場所

実証校	設置場所
尚英中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通教室</li> <li>特別教室：理科室、技術科室、図書室等</li> <li>その他：体育館職員室生徒会室等</li> </ul>
上越教育大学附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通教室</li> <li>特別教室：理科室、技術室、図書室等</li> <li>その他：体育館、教務室</li> </ul>
三雲中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通教室</li> <li>特別教室：理科室、音楽室、美術室等</li> <li>その他：体育館、校庭等</li> </ul>
城東中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通教室</li> <li>特別教室：木工室、視聴覚室等</li> <li>その他：体育館等</li> </ul>
哲西中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通教室</li> <li>特別教室：理科室、多目的室等</li> </ul>

実証校	設置場所
武雄青陵中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・普通教室</li> <li>・特別教室：社会科教室、LL 教室等</li> <li>・その他：体育館</li> </ul>
下地中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・普通教室</li> <li>・特別教室：技術教室、パソコン教室等</li> <li>・その他：職員室</li> </ul>

図表 2-8 アクセスポイントの設置数・設置場所

項目	新地町立尚英中学校	横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	上越教育大学附属中学校	松阪市立三雲中学校	和歌山市立城東中学校	新見市立哲西中学校	佐賀県立武雄中学校	宮古市立下地中学校
無線 LAN アクセスポイント設置数	46	51	29	43	35	16	42	20
設置場所	教室天井・天井付近	44	34			31	4	38
	教室（棚、柱、壁）			28	40			8
	授業環境スペース（廊下）の天井、柱、壁		7				10	
	体育館	2	5	1	2	4	2	4
	その他		5		1			12

同時一斉集中アクセスの検証については、以下の取り組みが行われた。ヒアリング調査からは、1 クラス程度の集中アクセスでは問題はないが、例えば総合的な学習の時間などに、複数クラスの生徒が調べ学習の際に、インターネットに一斉にアクセスする状況が生じると、接続に問題が生じる可能性が指摘された。

図表 2-9 同時一斉集中アクセスの検証内容と結果の例

検証内容	結果
1 学年 3 クラス（135 台）で一斉に共有サーバーにログインし、アクセス状況を確認した（横浜中学校）	特に問題は生じなかった。
1 クラス全員（40 名）で一斉にインターネット上の動画ファイルを再生し、アクセス状況を確認した（三雲中学校）	1Mbps 程度の動画は問題なく再生された。
1 クラス全員（36 名）で一斉に協働教育アプリケーションを使用し、アクセス状況を確認した（城東中学校）	特に問題は生じなかった。
60 台で一斉にログインし、インターネットと協働教育アプリケーションへのアクセス状況を確認した（哲西中学校）	インターネットは問題なく接続できたが、協働教育アプリケーションが一部応答しなくなったため、2 分前の状況を復元できるバックアップシステムを構築した。

また、校内サーバーや校外サーバーの設置状況、クラウド環境の構築状況やインターネットへの接続環境についても、各実証校により状況が異なる。これらの状況について以下に示す。

図表 2-10 サーバーの設置状況、クラウドの構築状況とインターネットの接続環境

実証校	説明
尚英中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを新設し、クラウドサービスも活用</li> <li>校内 LAN 経由でインターネットに接続</li> </ul>
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを新設し、クラウド環境も構築</li> <li>校内 LAN 経由でインターネットに接続</li> </ul>
上越教育大学附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを新設し、クラウド環境も構築</li> <li>光通信網を新設し接続</li> </ul>
三雲中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを別途新設し、既存の校内サーバーと接続</li> <li>県内の学校ネットワーク経由でインターネットに接続</li> </ul>
城東中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーは置かず、クラウド環境を構築</li> <li>IDC<sup>3</sup>経由でインターネットに接続</li> </ul>
哲西中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーは置かず、市のサーバーとクラウドサービスを活用</li> <li>市内に敷設されたラストワンマイル網（光通信網）に接続</li> </ul>
武雄青陵中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを新設</li> <li>県の公共ネットワーク経由でインターネットに接続</li> </ul>
下地中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>校内サーバーを新設し、クラウド環境も構築</li> <li>既設のケーブルテレビ回線を利用しインターネットに接続</li> </ul>

## 2.2.5 機器の搬入・設置

機器の搬入・設置については、実証校により異なる作業日や作業場所で行われた。作業日については、平日に実施する学校、休日に実施する学校、平日・休日に実施する学校等に分かれた。作業場所については、会議室や相談室、多目的スペース、パソコン教室、その他特別教室等に分かれた。ヒアリング調査からは、建物にエレベーターがないことを踏まえ、搬入負荷を下げるため、1階の空きスペースを活用することを前提に、より広い部屋を確保したとの意見があった。

設置したインタラクティブ・ホワイト・ボードに対する安全を考慮した対策については、機器間の配線整理として、ケーブル結束バンドでまとめる、マジックテープで整線する、電源ケーブルが床に着かないように工夫を行っている等の回答が得られた。

中学校は小学校に比べて一クラスあたりの生徒数が多くなる傾向があるが、その結果、教室の空きスペースが限られることとなり、機器の設置にあたり一部の実証校で工夫された。教室の空きスペースを踏まえて設置した ICT 機器の種類と対応例を以下に示す。

図表 2-11 教室の空きスペースを踏まえて設置した ICT 機器の種類と対応例

ICT 機器の種類	対応
インタラクティブ・ホワイト・ボード	黒板取付型にして、教員の活動スペースを確保した。
インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC	折りたたみ式の収納箱に格納し教員の活動スペースを確保した。
充電保管庫	授業で使用しない空き教室に設置し、教室内の活動スペースを確保した。

<sup>3</sup> IDC とは、インターネットデータセンター（Internet Data Center）の略で、複数のサーバーを集中して管理し、インターネットへの接続回線やサーバーの運用・保守などのサービスを提供する施設のこと。



## 2.2.6 ICT 環境の構築に関わる評価指標等の提案及び統一的な課題の抽出・分析

中学校においては、各々独自の実証テーマを設定し、各実証校の特徴や実証テーマの内容に合わせて、8校それぞれが異なった環境を構築している。ここでは、そのような状況を前提にしつつも、各実証フィールド共通の評価指標・手法等を提案するとともに、それに基づき課題の抽出・分析を行う。前節までの整理を踏まえ、ICT環境の構築に関する評価指標を抽出し、当該評価指標に照らし構築環境が不十分な場合に生じうる課題等について、実証研究の成果をもとに以下に整理した。なお、評価手法については、ここで示す評価指標を収集し、各実証校におけるICT環境構築の狙いに照らし各実証校で判断する方法を想定する。

図表 2-12 ICT 環境の構築における共通評価指標

評価項目	評価指標	充足されない場合の課題等
タブレット PC の選定	バッテリーの駆動時間	駆動時間が短い場合、連続した授業での利活用が難しくなる。また、頻繁に充電保管庫に充電する手間が生じる。
	重量	特別教室等、普通教室以外の場所での利用や家庭への持ち帰り学習にあたり、重量が重たいと生徒の移動の負担になる。また、普通教室内の利用でも、教員がタブレット PC を持ち歩きながら授業を行う場合はその観点からも軽量性が求められる。
	CPU やメモリの性能	授業内容の高度化に伴い大容量コンテンツを利用する場合等に、CPU やメモリの性能が低いと、タブレット PC がフリーズする、処理に時間を要する等の課題が生じる。
	キーボードの種類	文字入力を多く行う場合は、ハードウェアキーボードのほうが利便性に優れる場合がある。
	OS の種類	種類により起動時間が異なる。 種類により利用できるアプリケーションに制限がある。
インタラクティブ・ホワイトボードの選定	画面サイズ	十分なサイズでないと教室後方からの視認性に影響する。とくに授業内容の高度化に伴い、表示文字数が増加する可能性がある場合は注意が必要となる（ただし拡大表示により一定の対応は可能）。 特別教室や体育館等、普通教室より広い場所で利用する場合は用途に応じた画面サイズの選択が必要となる。
	設置方式	黒板取付式の場合、教壇付近のスペースを占領せずに済み、教室内の空きスペースを有効活用できる。いずれの場合も設置位置により、黒板の活用可能スペースを制限する可能性がある。
	画質	授業内容の高度化に伴い、表示文字数の増加、表示文字サイズの縮小がある場合は画質への配慮が必要。
	移動可能性	非可動の場合、インタラクティブ・ホワイトボードの設置されていない特別教室等に移動する際に負担が大きい。
	画面強度	生徒がぶつかる可能性を想定する場合は画面の強度にも注意が必要となる。
無線LAN環境の構築	構築場所	特別教室等、普通教室以外の様々な場所で無線LAN環境が構築されていないと、様々な場面でのICT環境の利活用の制約となる。
	集中アクセス管理	小学校に比べ、1クラスあたりの生徒数が増加するため、クラスあたりの無線LANアクセスポイントの台数を増やす、1台あたりのアクセス可能端末数に制限を設ける等の対応が行われないとアクセスに支障が生じる可能性がある。また、運用前に、同時一斉集中アクセスの検証を行う必要がある。
	フィルタリング	有害サイトへのアクセス制限が必要となる。方法は、実証校におけるインターネットへの接続方法により異なる。
機器の搬入・設置	充電保管庫の設置場所	普通教室内に設置する場合と、普通教室以外の空き教室に集約する場合があるが、いずれの場合も、普通教室における活動スペースの確保とタブレット PC の保管時の利便性のトレードオフとなるため、実証校の状況に応じて判断する必要がある。

## 2.3 特別支援学校における ICT 環境の構築に関する課題の抽出・分析等

### 2.3.1 ICT 環境導入の検討

特別支援学校における ICT 環境の構築に係る課題について、ふるさと支援学校、桃陽総合支援学校に対するヒアリング調査結果に基づき、抽出・分析を行った。

なお、桃陽総合支援学校は、入院や療養が必要な子どもを対象に、隣接する京都市立桃陽病院からの通学する児童生徒が通う本校と、複数の病院に分教室（病室等への訪問教育を含む）とで構成されている。また、ふるさと支援学校は入院や療養が必要な子どもを対象に、隣接する病院への訪問教育や隣接する病院から通学する児童生徒を対象に教育を行う学校である。

導入した ICT 機器を以下に示す。桃陽総合支援学校では、病院内の分教室や病室にも無線 LAN 環境を構築し、学校内の学級と病院内等の学級を接続し、1 人 1 台でのテレビ会議システムによる学習環境も提供した。また、ふるさと支援学校では、重度・重複障害等、児童生徒の個別の障害に応じた入出力支援機器を整備し、活用した。

図表 2-13 導入した ICT 機器

項目	富山県立 ふるさと支援学校	京都市立 桃陽総合支援学校
タブレット PC	ASUS 社 EEE SLATE B121 B212-1 A022F	東芝 CM1 (PACM112MNEE) Acer (ICONIATAB-W500P)
インタラクティブ・ホワイトボード	パイオニア製 60 インチ液晶一体型電子黒板 CBS-S60E プロメシアン社 ACTIVEBOARD 587 PRO MOBILE AMMS587PEST	デジタルテレビ (Panasonic TH-P50G1EH) 外付け電子黒板ユニット (日立 PX-DU0-50V (F))
教材提示装置	なし	SOA 近畿 みエルモン (L-12)
タブレット PC 充電保管庫	内田洋行社 NC-10 タイプ 6-728-4022	アクティブ NPR-TPC20N
無線 LAN システム	ワイヤレスコントローラ AIR-CT2504-25-K9 AIR 無線アクセスポイント AIR-LAP1142N-P-K9 PoE スイッチ EX2200-24P-4G ルーター RTX1200	iCom アクセスポイント (AP-80M) 無線 LAN 制御装置 PC (ソフトウェア)
校内サーバー	なし	・ファイルサーバー兼学習支援システムサーバー ・協働学習システムサーバー (HP ML110 G6 Xeon X3430)
校外サーバー (クラウド)	あり	テレビ会議システムサーバー (教育委員会内)

いずれの学校においても、児童生徒の転出入による増減数が大きいことから、タブレット PC については予備の機器を多く用意した。

桃陽総合支援学校では、導入時に児童生徒の転出入により学年ごとの児童生徒数に偏りが生じた際にも支障なく利用できるようにすることを考慮し、小学部・中学部でタブレット PC の機種は同一とし、相互に補充できるようにした。また、ふるさと支援学校では、一部のタブレット PC に指紋認証装置を付属させることにより、ID/パスワードの入力操作が難しい児童生徒についても同一機種を利用できるようにした。

図表 2-14 タブレット PC 選定の考え方と種類

実証校	選定の考え方	形状	画面サイズ (インチ)	重量 (キログラム)
富山県立ふるさと支援学校	・ ID/パスワードの入力操作が難しい児童生徒用に指紋認証装置により起動できるタブレット PC を 15 台配置	スレート型	12.1	1.1
京都市立桃陽総合支援学校	・ 病室に持ち込むタブレット PC は、衛生面の配慮からファンがないスレート型で軽量なものを選定 ・ 本校や分教室で利用するタブレット PC は、堅牢であること、バッテリーが長持ちすること、ペンが使いやすいこと、机から落ちにくいようにある程度の重量があることなどを重視して選定	・ コンバーチブル型 ・ スレート型	10.1	1.8 0.97

図表 2-15 インタラクティブ・ホワイト・ボード選定の考え方と種類

実証校	選定の考え方	方式	サイズ (インチ)
富山県立ふるさと支援学校	・ 教室で利用するものは児童生徒が、直接、手指でパネル操作ができる機能を有したものを選定 ・ 体育館で利用するものは身体運動を活発にできるように、ボール等がぶつかる事態を想定して耐久性に優れたものを選定	・ 一体型 ・ ボード型	60 87
京都市立桃陽総合支援学校	・ 既にデジタルテレビが一部導入されていたことから、コストを下げるために外付けユニットを選定	一体型 (デジタルテレビ+外付け電子黒板ユニット)	50

実証校では、あらかじめ予備機を小中学校よりも多く導入していたにもかかわらず、運用開始後の桃陽総合支援学校へのヒアリングでは台数不足が指摘された。これは同校では児童生徒の転出・転入が頻繁であることなどが理由と考えられる。同一の状況にある特別支援学校では、より多くの予備機を用意するなど、効率的な運用方法を検討する必要があることが明らかになった。

また、桃陽総合支援学校へのヒアリング調査からは、タブレット PC の充電保管庫について、全体の収納数量を基準にするのではなく、配備箇所や場所ごとに必要な PC 台数などを基に、数量や大きさを勘案するべきとの指摘が得られた。ふるさと支援学校においても、児童生徒の自教室近

くの共有スペースに充電保管庫を配置することにより、別の教室へ入ることについて心理的な負担を感じる児童生徒に配慮している。これらを総合すると、特別支援学校では、タブレット PC の保管場所が複数の分教室に及ぶことや、小学部・中学部や障害等の異なる児童生徒が 1 つの充電保管庫を共用しにくい等の事情があることから、具体的な配置場所や運用を考慮して充電保管庫を選定することが重要と考えられる。

### 2.3.2 工事等の実施状況

実証校における工事等の実施状況を以下に示す。各工事の詳細は後述するが、桃陽総合支援学校では分教室が設置された各病院についても事前調査を実施したこと、各病院に応じた方法でネットワーク工事を実施したこと等から、事前調査やネットワーク工事の作業日数が多くなっている。

図表 2-16 工事日数

項目		富山県立 ふるさと支援学校	京都市立 桃陽総合支援学校
ICT 環境構築工事の 作業日数	学校の設備等に関する 事前調査	2 日間	12 日間
	電源工事	0.5 日間	1 日間
	ネットワーク工事	5 日間	9 日間
	機器の搬入・設置	3 日間	6 日間

### 2.3.3 電源工事（電源回路、電源コンセントの増設工事、分電盤の新設工事）

ふるさと支援学校ではコンセント増設工事のみを実施した。また、桃陽総合支援学校では大規模な電源工事を実施しなかった。両実証校とも電源工事は円滑に実施された。

特別支援学校において大規模な電源工事が不要な理由として、通常の小中学校よりも児童生徒数が少ないことから、充電保管庫の利用に必要な電源容量が小さいこと、もともとの教室数が児童生徒数に比して多いことから既設の電源容量に余裕があることなどが背景にあると考えられる。

## 2.3.4 ネットワーク工事

### (1) 無線 LAN 環境の構築

実証校における、無線 LAN 環境の構築状況を以下に示す。いずれの実証校でも学校内の教室、特別教室等にて無線 LAN が活用できる環境を構築した。また、事前調査と無線チャンネル設計を行い、アクセスポイント設置後に出力等の調整のため電波測定・調整を行った。

図表 2-17 無線 LAN 環境を構築した場所

富山県立 ふるさと支援学校	京都市立 桃陽総合支援学校
小・中職員室、被服室、訪問教室、小学部教室、中学部教室、ビデオ教室、音楽室、体育館、相談室、高等部職員室、情報処理室、家庭科室、技術室	学校：職員室、校長室、保健室、図書館、体育館、多目的室、普通教室、特別教室（理科、音楽、技術・美術、家庭、コンピュータ） 病院：分教室、病室廊下

図表 2-18 アクセスポイントの設置数・設置場所

項目		富山県立 ふるさと支援学校	京都市立 桃陽総合支援学校
アクセスポイント設置数		20	52
設置 場所	教室天井・天井付近	3	24
	教室（棚、柱、壁）	0	0
	授業環境スペース（廊下）の天井、柱、壁	15	0
	体育館	2	2
	その他	0	26（分教室及び病院）

桃陽総合支援学校では、分教室や病院内にアクセスポイントを設置した。また、ふるさと支援学校ではアクセスポイントを廊下に設置して複数の教室からアクセスできるようにした。

なお、ふるさと支援学校では、無線 LAN 環境の構築にあたり、自動ローミングや運用管理を行う無線 LAN コントローラを全アクセスポイントについて一括管理とすることで、セキュリティ向上と運用管理の効率化を図った。この対策により、特定のアクセスポイントの障害が他のアクセスポイントに波及しない設定とすること、不正アクセスを確認した際には迅速に無線を遮断すること、休日・深夜や夏休みなどの使用しない時間帯は無線を遮断することなどを実現した。

特別支援学校では 1 学級あたりの児童生徒数が少ないことから、小中学校のように無線 LAN アクセスポイントへの接続端末数による性能低下が課題となることは少ない。今後、利用するコンテンツのファイル容量が大容量化した場合などは状況に変化が生じる可能性はあるが、現時点においては、廊下へアクセスポイントを設置し、複数の教室からアクセスできるようにすることは構築コスト削減のための有効な方策であるといえる。

## (2) 学校と病院を接続する場合のネットワーク構成

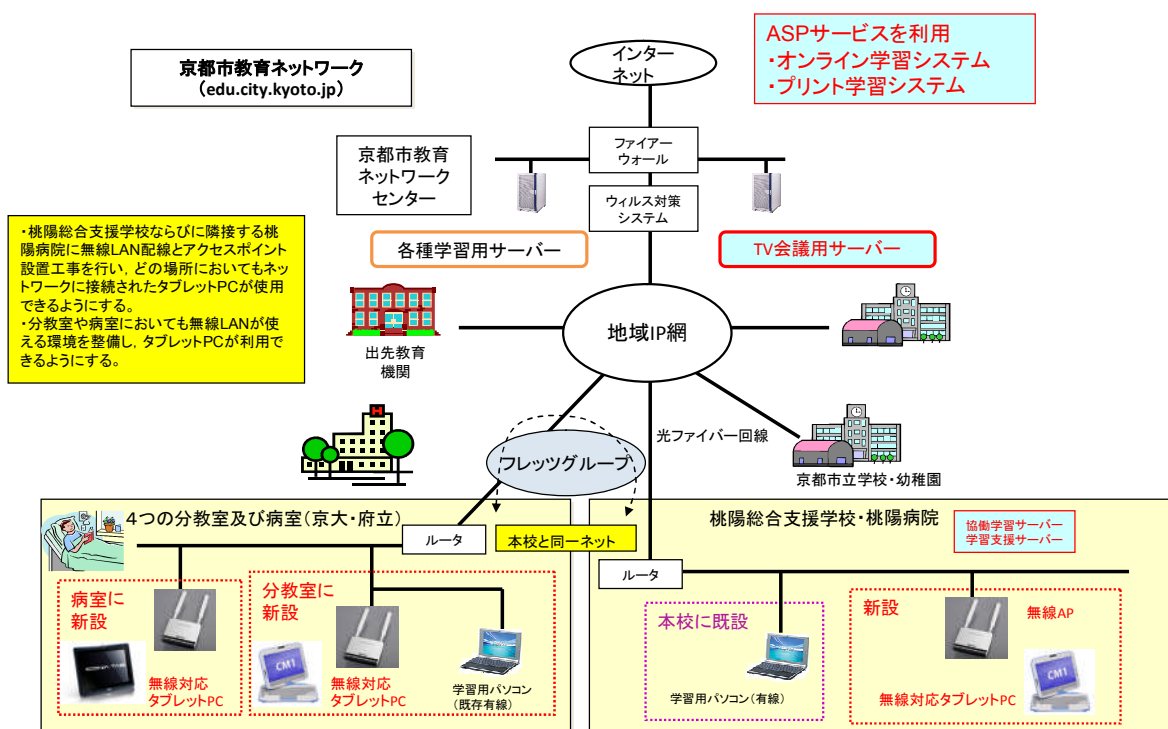
桃陽総合支援学校では、本校と分教室のある4つの病院を既存の京都市教育ネットワークで接続し、1つの学校のネットワークとしての利用環境を構築した。以下では、この実施方法について詳細を示す。

本校では、既存のLAN配線を基幹として利用し、必要な無線LAN用配線を増設した。本校の隣接病院では、本校から有線LANを延長し、必要な無線LAN用配線を新設した。4つの分教室に対しては、分教室を設置している個別の病院との調整の結果、以下の3通りの方法でネットワーク構築を行った。

- ・ 分教室内への無線LANネットワークの敷設と既存の無線LANネットワーク（病院が敷設した電子カルテネットワーク）との共用による病室への無線LANネットワークの構築（京都大学医学部附属病院（以下、京大病院）方式）
- ・ 分教室内への無線LANネットワークの敷設と病室への新規の無線LANネットワークの構築（京都府立医科大学附属病院（以下、府立医大病院）方式）
- ・ 分教室内への無線LANネットワークの敷設（京都第二赤十字病院分教室、国立病院機構京都医療センター分教室方式）

ネットワーク構成及び各病院における接続方式は以下のとおりである。

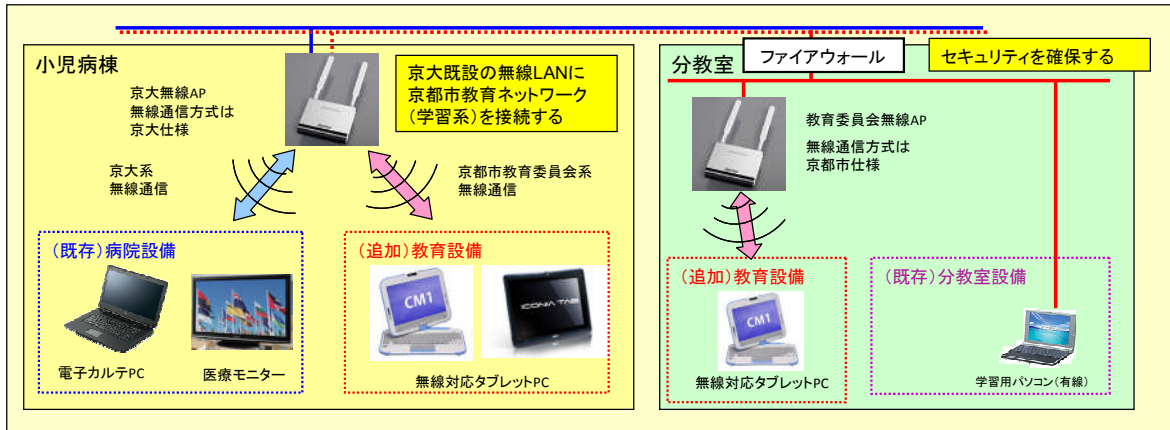
図表 2-19 桃陽総合支援学校におけるネットワーク構成



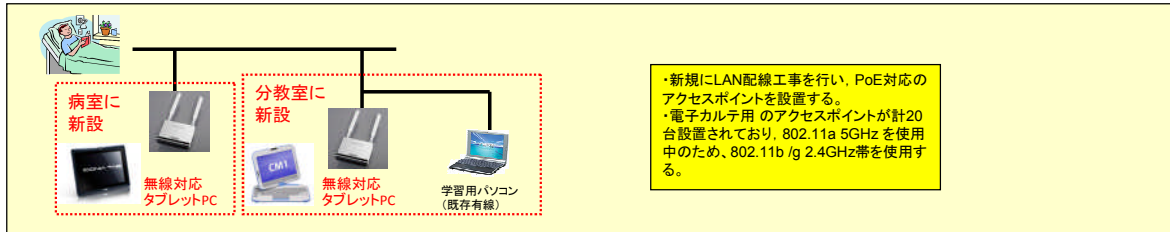
資料：京都市教育委員会提供

図表 2-20 各病院における無線 LAN 接続方式

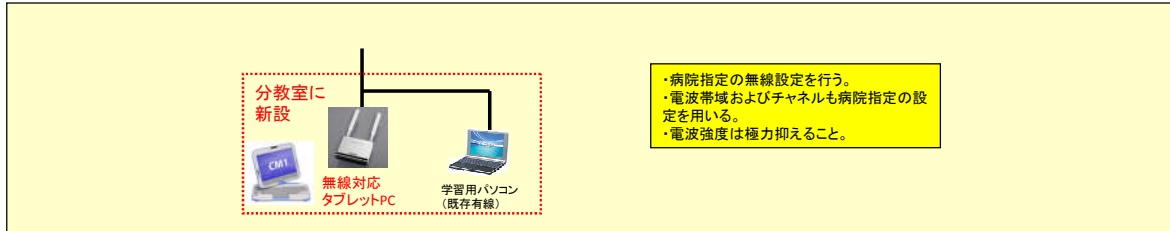
京大病院方式



府立医大病院方式



京都第二赤十字病院分教室、独立行政法人国立病院機構京都医療センター分教室方式



資料：京都市教育委員会提供

工事にあたって、本校や隣接病院においては、事前の目視調査と無線チャンネル設計を行い、アクセスポイント設置後に出力等の調整のため電波測定・調整を行った。その他の病院の分教室及び病室においては、無線 LAN に使用している電波帯を病院の管理部門や病院側のネットワーク事業者にヒアリングするとともに電波調査を実施し、既存無線 LAN に影響を及ぼさないための無線設計（病院指定の電波帯域及びチャネルの利用、電波強度を抑える等）を行い、設置後に再度の電波測定・調整を行った。

なお、既存の無線 LAN ネットワークとアクセスポイントを共用する方式を採用した京大病院における工事では、病院側の既存のネットワークの事業者に工事を依頼した。

病院内の工事にあたっては、事前調査や工事実施にあたって様々な配慮が必要となった。病院との事前調整項目は以下のとおりである。また、桃陽総合支援学校からは、病院関係者の理解・協力を得るために、教育・医療面での効果に加え、無線使用に係る安全面に関する資料の整備が必要との指摘がなされた。

図表 2-21 病院との事前調整項目

項目
病院の運営実態に応じた工事工程計画（工事内容、工事スケジュール）の策定
各病院のネットワーク環境の聞き取り、病院に応じた本事業ネットワーク環境の構築提案
病院内での決裁手続きを進めるため、小児科に加え病院の事務や施設の担当者等との調整
病院内の電波測定作業
各病院にある既存の無線 LAN に干渉しない最適な無線設計
診療時間中の医療従事者や患者に迷惑にならない施工方法（騒音、病室内への立ち入り等）
事業者に対する感染予防措置（マスク着用等）
防塵対策

学校教育の分野においては病弱特別支援学校の病院内の分教室において、学校と同様の学習環境を用意することへの期待は大きく、今回、桃陽総合支援学校において、病院内に学校のネットワークが無線 LAN として敷設されたことの意義は大きい。特に、特徴的な取り組みとして、京大病院方式では病院内の無線 LAN 設備を共用するという先進的な取り組みが実施されたこと、病院ごとに異なる方法でネットワークが構築されたことが挙げられる。これらの効果については、詳しく検証する必要があると考えられる。

現時点では各病院で採用された方式について、構築時の方式の優劣や性能面において特別な課題は生じていないが、今後は運用面での評価検証が必要と考えられる。また、今後、実証校以外の特別支援学校が類似の取り組みを実施する際の参考となるよう、病院との協議方法や経過、具体的な設定例、構築環境の性能評価や運用時の課題等について整理しておくことが望まれる。

### 2.3.5 機器の搬入・設置

機器の搬入・設置に関する実証校での取り組みを以下に示す。

ふるさと支援学校では、環境の変化に敏感な児童生徒が多く在籍していることから、充電保管庫や無線 LAN アクセスポイントを設置する際には、放課後や土日を利用し工事場면을児童生徒に見せないようにするとともに、他の備品を動かさないように留意した。

桃陽総合支援学校では、病院への機器の搬入・設置にあたり、衛生管理や工事時間、搬入口、開梱スペース、設置作業について事前に病院と十分に協議を行った。また、搬入前の ICT 機器の設定などの作業は学校で行い、病院内では ICT 機器の設定確認、アプリケーションの動作確認のみとすることで、作業が短時間で完了するようにした。機器の搬入にあたっては、突起部等をウレタンシート等で養生したり、機器間の配線をタイラップ等で結束する等の処置が行われた。



図表 2-22 機器の搬入・開梱・設置等の状況

項目	富山県立 ふるさと支援学校	京都市立 桃陽総合支援学校
作業日	平日	平日、休日
搬入・開梱の作業場所	2F ビデオ・教材教室	各教室、会議室、理科室

病院等への機器の搬入・設置にあたっては、今回実証校でなされたように、事前調整や作業時の配慮等により児童生徒や病院への影響を最小限とするよう配慮が必要と考えられる。

## 3. 学校現場における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等

### 3.1 小学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等

小学校における ICT 環境の運用に係る課題について、東西事業者及び実証校 10 校に対するヒアリング調査に基づき抽出・分析を行った。抽出・分析は、以下の 3 つの観点から実施した。

- ①通常期における ICT 環境の運用
- ②年度始めにおける ICT 環境の設定
- ③教員・児童・保護者・ICT 支援員への対応

以下にそれぞれについて整理する。

#### 3.1.1 通常期における ICT 環境の運用

##### (1) タブレット PC の運用

###### 1) タブレット PC の起動にかかる時間短縮

一部の実証校では、タブレット PC の起動時間を短縮するため、タブレット PC の OS の初期設定を見直すことで対応した。

具体的には、タブレット PC の OS の機能のうち、児童が学習をする際に不要なスタートアップメニュー、常駐ソフト、アニメーション機能、サービスなどを停止または無効にして、タブレット PC の起動時間を短縮した。

###### 2) タブレット PC の動作の円滑化

一部の実証校では、児童がサーバーに対して一斉にアクセスしたことにより、サーバーに負荷が集中し、読み込みや保存が遅延するなどタブレット PC の動作に支障が生じた。

タブレット PC を円滑に動作させるためには、タブレット PC でサーバーへ一斉にアクセスした場合にもサーバーの負荷が増大するのを避ける必要がある。しかし、費用等の観点からサーバーの増強は難しい状況であったため、サーバーへのアクセスのタイミングをずらすことで対応した。

具体的には、児童のファイル読み込みや保存のタイミングをずらし、サーバーへの負荷を軽減するため、教員が授業の中で、児童がタブレット PC を操作する順序を指定したり、作業が早く終了した児童から保存をするように指導した。

###### 3) タブレット PC のキャリブレーション

東日本地域の一部の実証校では、日々の利用により、ペンまたは指でタッチした位置と、タブレット PC が画面上で検知した位置とがずれ、正確な操作が行えなくなった。このため、位置合わせの調整作業であるキャリブレーションを実施して対応した。

なお、年度始めの時期や夏季休暇等を活用して、定期的にキャリブレーションを実施することで、この課題を防止できると考えられる。また、タブレット PC のキャリブレーションは児童が実施することも可能である。その場合、キャリブレーションの実施時期や実施主体のルール化と、

児童に実施させる場合は実施方法の説明資料等の整備が求められる。

## **(2) インタラクティブ・ホワイト・ボードの運用における課題と対応**

### **1) インタラクティブ・ホワイト・ボードのキャリブレーション**

一部の実証校では、日々の利用により、ペンでタッチした位置と、インタラクティブ・ホワイト・ボードが画面上で検知した位置とがずれ、正しい操作が行えなくなった。このため、位置合わせの調整作業であるキャリブレーションを実施して対応した。

なお、タブレット PC の場合と同様に、インタラクティブ・ホワイト・ボードについても、年度始めの時期や夏季休暇等を活用して、定期的にキャリブレーションを実施することで、この課題を防止できると考えられる。また、その場合、キャリブレーションの実施時期や実施主体のルール化が求められる。この際に、インタラクティブ・ホワイト・ボードの**入力方式**によっては、ずれが生じにくいこともあるため、その点も考慮してルールを作成することが好ましい。

### **2) インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC の動作速度の改善**

西日本地域の一部の実証校では、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC の起動時間や動画再生開始時間が遅くなる事象が発生した。

この原因として、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC を利用しない時にスリープ状態で運用することで、メモリ内に作業中のアプリケーションのデータが蓄積してしまっていたことが考えられたため、週末等、一定期間ごとにインタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC を再起動することとした。これにより、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC のメモリ内のデータが一掃され、処理速度が改善した。

### **3) インタラクティブ・ホワイト・ボード設置の際の映り込み対策**

一部の実証校では、インタラクティブ・ホワイト・ボードの映り込み対策として、従前から行ってきた窓側に背を向けた設置、遮光カーテンを用いた運用などに加えて、インタラクティブ・ホワイト・ボードに画面フィルタを貼り付ける対応を行った。画面フィルタを貼り付けることで、インタラクティブ・ホワイト・ボードのディスプレイ表面の光沢を少なくして、映り込みを軽減することができる。しかし、画面フィルタによる低減効果はカーテンを付けた場合に比べると小さく、画面を斜めから見た場合に見づらくなる、あるいはインタラクティブ・ホワイト・ボードの端が見づらくなるなどのデメリットもある点には留意が必要である。また、カーテンを導入した場合と比べてコストや手間は同程度であることから、日差しの強さやインタラクティブ・ホワイト・ボードの設置位置等の状況に応じてどちらの対策を講じるかを判断することが求められる。

### **4) インタラクティブ・ホワイト・ボードが反応しない課題への対応**

一部の実証校では、インタラクティブ・ホワイト・ボードについて、ディスプレイ上の一部が反応しない、操作ボタンが反応しない、電子ペンが接触不良になるという問題が発生した。

インタラクティブ・ホワイト・ボードのセンサーは、チョークの粉や埃等の影響により、反応しなくなることがあり、これが原因と考えられたため、ICT 支援員や教員が定期的にエアブラシや掃除機で掃除することで、この現象を改善した。

### (3) 無線 LAN の運用における課題と対応

#### 1) 東日本地域と西日本地域での無線 LAN 及びタブレット PC の設定方法の違いについて

小学校においては、東日本地域と西日本地域で、無線 LAN の設定方式や児童用タブレット PC の移行方法が異なる。

実証校の無線 LAN の設定方式は、実証校のセキュリティや利便性を勘案して、ローミング方式、固定方式のいずれかの方式を採用している。以下に、無線 LAN の設定方式の概要を示す。

図表 3-1 無線 LAN の設定方式

方式	方式の概要
ローミング方式	<ul style="list-style-type: none"><li>・タブレット PC を教室間で移動しても、設定変更なしに自動的に無線 LAN を利用できる方式（西日本地域の実証校）</li><li>・この方式は、クラスの児童用タブレット PC、教員用タブレット PC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用パソコンを IP アドレスでグルーピングした上で、アクセス権限の設定をすることで可能となる。</li></ul>
固定方式	<ul style="list-style-type: none"><li>・タブレット PC とそれがアクセスできる無線 LAN アクセスポイントの一つに特定して、無線の帯域を確実に確保する方式（東日本地域の実証校）</li></ul>

今年度は 2 年目ということもあり、実証校での ICT 環境の利活用が進み、特別教室や体育館での利用、学年ごとの教室をまたいだ少人数学習の実施などもあったことを踏まえると、タブレット PC を教室間移動させても設定変更なしに無線 LAN 環境を利用できるローミング方式のほうが対応の柔軟性の面で利点があったと考えられる。ただし、無線の帯域確保の観点では、現時点では固定方式のほうが安定することから、画像や動画などの容量の多いコンテンツやアプリケーションの利用が多い場合は固定方式を採用するなど、学校での利用状況に応じて無線 LAN の設定方法を選択する観点も必要であるといえる。また、今年度も、無線 LAN アクセスポイントの出力の調整や設置場所の調整など、ローミング方式においても帯域を確保するために様々な工夫がなされているが、現時点ではどれも決定的な方法にはなっていない模様であるため、次年度も引き続き工夫することが望まれる。

#### 2) 無線 LAN 環境に問題が生じた際の対応

一部の実証校では、特定の教室で無線 LAN が接続できなくなったり、接続しにくくなったりするという事象が発生した。

前者については、無線 LAN の電波干渉が原因と想定されたため、無線 LAN の周波数帯を変更する設定を行った。

後者については、隣り合う教室での電波干渉の発生が想定されたため、電波干渉を起こさないよう校舎の形状に合わせて無線 LAN アクセスポイントの電波強度の調整を行った。

また、西与賀小学校では、教室内の無線 LAN アクセスポイントの通信不具合が生じたが、検討の結果、別のメーカーの機種に変更し、2.4GHz 帯から 5GHz 帯へ交換し、通信不具合を解消した。

また、無線 LAN 環境に関する問題の原因は、学校内だけでなく、学校外の環境変化によることも考えられる。したがって、無線 LAN の接続に不具合が生じた際には、教室だけでなく、学校周辺の環境変化を把握した上で、原因究明や復旧の作業を事業者に依頼することが重要である。

#### (4) アプリケーション・教育コンテンツの運用における課題と対応

##### 1) アプリケーション改修

実証校では、アプリケーションや教育コンテンツの改善を図るために、教員から寄せられた要望や課題を事業者に伝えた。事業者はそれらを整理し、改修や機能追加の判断をした上で対応した。具体的なアプリケーション・教育コンテンツに関する機能上の課題と改善内容を以下に示す。

図表 3-2 アプリケーション・教育コンテンツの機能と改善内容

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

なお、東日本地域の実証校では、アプリケーション・教育コンテンツに対する改善や機能追加の際に、協働教育プラットフォーム上の一括ファイル配布ツールを活用し、タブレット PC へのインストール作業を効率的に実施するなどの対応を行った。

## 2) フィルタリングやファイアウォールの設定見直し

実証校では、教員・児童のリテラシーや活用方法を勘案して、外部のウェブサイトへのアクセスのフィルタリングやファイアウォールの設定見直しが実施された。

具体的には、利活用が進んだ結果、児童が調べ学習や交流学习等で必要となるサイトにアクセスしたり、アプリケーションを利用することができない事態が発生してしまったことから、調べ学習で利用するサイトを閲覧できるようにホワイトリストに追加したり、掲示板、ブログ、SNSを学習で利用できるように、書き込みできない制限をかけた上で閲覧できるように設定を見直した。また、他の学校とのテレビ会議方式の交流学习を実施するために、スカイプ (skype) を利用する必要が生じたことから、ファイアウォールの設定を変更してスカイプが利用できるようにした。

このように、フィルタリング機能やファイアウォールの設定は、利活用が進むに従って授業に支障のないよう見直しを行うことが必要になる。ただし、授業の実施を優先しすぎてセキュリティ上の問題が発生することは避けなければならないため、教育委員会などが作成しているセキュリティポリシーや関連する規約の内容を把握した上で、見直しを行うことが必要である。

## 3) 大容量データを含むアプリケーションの改修

実証校では、大容量データを含むデジタル教材をクラウド環境で利用する場合は、デジタル教材を利用するタブレット PC やネットワーク環境の推奨環境について、事業者を確認した上、アプリケーション改修等を実施した。

一部の実証校では、デジタル教材に高画質画像のような大容量のデータが含まれており、タブレット PC に表示するたびにクラウド上のサーバーに取りに行く必要が生じた結果、通信時間が長くなり、授業運営に支障が出た。そのため、一度呼び出した大容量のデータについては、一時的にローカルディスクに格納する機能を追加することとし、これにより通信で費やされていた余計な時間をなくし、デジタル教材の動作を速くする対応を図った。

今後は、このような対応を併用しつつも、利用する学校側の ICT 環境の水準や授業での利活用方法を踏まえ、クラウド上に保管する教材の仕様を検討していくことが必要になると考えられる。

## 4) アプリケーションの有効期限

実証校では、年間ライセンスが発生するアプリケーション（デジタル教材や電子模造紙等）について、継続するか否かを検討した上で、必要に応じて更新した。アプリケーションによって、ソフトウェアライセンスの有効期限が異なるため、必要に応じて更新する必要がある。

### 3.1.2 年度始めにおける ICT 環境の設定

年度始めには、教員の転勤（転出・転入）や児童の入学・卒業等があることから、ICT 環境の設定を更新する必要がある。ここでは、年度始めに必要な ICT 環境の設定作業について、必要となる作業や実証校において取り組み及びそれらに関わる課題を以下に整理する。

#### (1) 年度始めにおける ICT 環境の設定における留意点

東西の実証校においては、年度始めにおける ICT 環境の設定として、教員の転勤、児童の入学・卒業、教室の変更、クラス・担任の変更等のそれぞれの変更に応じて、ICT 機器やアプリケーション等の設定変更作業を実施した。実際に行われた設定変更作業は以下の通りとなり、その内容は多岐に渡ることがわかる。通常は作業の前提となる児童数等の確定後、年度始めの授業開始の時点までに作業を行う必要があるため、これらの変更の状況については、早期に把握し、事業者伝えることが重要となる。

図表 3-3 年度始めにおける設定変更の要因と設定変更の対象

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

実証校における年度更新の作業スケジュールと作業に関わった人員数を以下に示す。

図表 3-4 ICT 環境の年度更新の作業スケジュール(東日本地域)

実証校	作業期間	作業 人数	備考
紅南小学校	4月1日(金)～6日(水)	4名	ICT 機器移設、ソフトウェアアップデート
	5月27日(金)～28日(土)	6名	機器セットアップ
高松小学校	4月1日(金)～7日(木)	2名	ICT 機器移設、ソフトウェアアップデート
本田小学校	4月5日(火)～14日(木)	8名	ICT 機器移設、ソフトウェアアップデート
	4月28日(木)	6名	ICT 機器移設、ソフトウェアアップデート
塩崎小学校	4月1日(金)～11日(月)	3名	ICT 機器メンテナンス、ソフトウェアアップデート

実証校	作業期間	作業人数	備考
大根布小学校	4月1日(金)～8日(金)	3名	ICT機器移設、ソフトウェアアップデート
	4月22日(金)	2名	ICT機器セットアップ、ソフトウェアアップデート

図表 3-5 ICT環境の年度更新の作業スケジュール(西日本実証校)

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

実証校においては、予算の執行スケジュールに伴う制約から、年度更新作業を3月下旬または4月上旬に開始することとなったが、4月上旬の1学期の授業開始時からICT環境を利活用できるようにするためには、新入生の児童数が確定する3月上旬以降から計画的に対応していくことが望ましい。以下に西日本地域の取り組みを踏まえたスケジュール例を示す。

図表 3-6 年度始めの設定変更作業のスケジュール

3月上旬	3月中旬	3月中～下旬
<b>環境調査</b>	<b>設計</b>	<b>設定変更作業</b>
①クラス数及び児童数の調査 ■ 教員及び児童(新入生も含む)の異動数の把握 ②校内レイアウトの調査 ■ 変更・追加された教室の把握 ③現行ICT環境の棚卸し ■ タブレットPC及びIWB、授業支援システムの設定確認	①年度更新の方針設定 ②必要となるICT機器台数の試算 ■ 予備機も含め、必要数を試算し、実証校間で調整 ③教員及び児童用タブレットPCの割当設定 ④年度更新作業及びスケジュールの確定	ICT機器の設定変更を実施 ①タブレットPC ②IWB ③PC保管庫 ④校内サーバー ⑤無線LAN ⑥協働教育プラットフォーム



## (2) 年度始めにおけるタブレット PC に関する作業

### 1) タブレット PC の必要数の準備

年度始めでは、児童数の増減や不具合が生じているタブレット PC の台数を把握し、さらに不具合が発生することを想定した際に必要となる予備機を想定した上で、タブレット PC の必要数を準備する必要がある。

予備機について、実証校においては、クラスに 2 台（実証校平均で児童 18 人に 1 台の割合）程度を用意した。なお、東日本地域及び西日本地域でのタブレット PC の故障の状況は以下のとおりである。

図表 3-7 タブレット PC の故障の状況

ヒアリング対象	ICT 環境構築に係る課題
東日本地域	平成 22 年 10 月～平成 23 年 3 月末の運用状況では、配備した 1,702 台のタブレット PC のうち 79 台で故障及び破損 <sup>4</sup> が発生しており、故障・破損発生率は 4.6%であった。故障した端末の修理にかかる時間が 1 ヶ月程度であったことから、授業の進行に大きな影響を与えないためには、各普通教室に 5%程度の予備機を用意することが妥当と判断し、1 教室 2 台のタブレット PC を予備機とした。
西日本地域	平成 23 年 4 月～平成 24 年 2 月の運用状況では、1,700 台（稼動平均数）のタブレット PC のうち、4 台で故障が、47 台で破損が発生しており、故障発生率は 0.2%であった。 <sup>5</sup> 導入されているタブレット PC のなかでやりくりをしており、教室ごとに予備機を準備はしていない。

なお、自立的な展開にあたっては、予備機の調達にあたり予算化が必要となるため、あらかじめ予備機の台数を想定した上で、予算を確保することが必要となる。

また、上記の故障の状況は、タブレット PC の利用期間が 1 年未満という、機器が新しい中での故障発生率であることから、次年度以降はさらに故障率が上がることが予想される。そのため、次年度も引き続き故障率の調査を行い、利用期間と故障率の関係を把握し、それを踏まえた予備機の必要台数を検討していくことが望まれる。

### 2) タブレット PC の設定確認

年度始めには、タブレット PC のクリーニング（汚れや埃の除去）の実施や授業で使うアプリケーションの動作確認等の作業が必要となる。

東日本地域の実証校では、以下のように年度始めにおけるタブレット PC の準備作業を実施した。

図表 3-8 年度始めにおけるタブレット PC の作業項目例

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

<sup>4</sup> ここで言う故障は、ハードウェアの不具合によるものとソフトウェアの不具合によるものの両方を含む。

<sup>5</sup> 故障した機器のうち、ハードウェアが原因での故障は 19 件。

### 3) タブレット PC のバッテリーの確認

教員から挙げられたタブレット PC の利用時の課題の一つとして、授業中のバッテリー切れがある。タブレット PC のバッテリーについては、充電漏れや、児童により利用状況の程度が異なるため消耗の程度が異なり、十分に充電をしていたにもかかわらず、授業中に使用できなくなる可能性が想定されるため、継続的にタブレット PC を使用するために予備バッテリーを準備することが望まれる。また、予備バッテリーの準備をしておくことで、バッテリーが充電しても使えなくなり交換が必要になった場合にも、早期に対応することが可能となる。

今後、利活用が進むにつれ、バッテリーの劣化は運用上の大きな課題になると推測される。実証校においては、西日本地域の実証校で検討を開始しているが、実際に予備バッテリーを準備している事例はない。予備バッテリーの必要台数は、クラスの児童数や使用状況等により異なるが、西日本地域での利用状況からは、目安として1校で10～20個を準備しておくことが望ましい。また、予備バッテリーは単体で充電する必要があることから、充電保管庫での対応可能性等についても配慮する必要がある。

### (3) 年度始めにおける校内サーバー<sup>6</sup>等の設定

#### 1) 校内サーバー等における認証情報の管理

校内サーバー等の管理については、情報漏洩が起らないように、卒業生や転勤（転出）した教員などの持ち主がいなくなった認証情報（ID、パスワード）の削除が必要となる。

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

図表 3-9 認証情報の管理に関する作業例

項目	作業内容
アクティブ・ディレクトリ <sup>7</sup> で管理しているタブレット PC、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC のログイン ID、パスワード	<ul style="list-style-type: none"><li>卒業生、転校生（転出）や他校に転勤した教員の ID、パスワードを削除した。</li><li>新入生、転校生（転入）及び新たに赴任した教員に対して新たな ID・パスワードを発行・登録した。</li></ul>
校内サーバーのフォルダや協働教育プラットフォームへのアクセス権限	<ul style="list-style-type: none"><li>卒業生、転校生（転出）や他校に転勤した教員のアクセス権限を削除した。</li><li>新入生、転校生（転入）及び新たに赴任した教員に対してフォルダへのアクセス権限を付与した。</li></ul>

これらの設定作業は、情報管理上重要ではあるが、作業方法や作業手順が煩雑となるため、認証情報の削除、発行に関する規約類を整備し、それに沿って年度始めの対応時期に適切に実施できるようにしておくことが望ましい。

#### 2) 校内サーバー等の年度始めにおけるデータ移行

卒業生や転勤（転出）した教員などのデータについて、ほとんどの実証校では特段の対応が図

<sup>6</sup> 校内サーバー、協働教育プラットフォーム等

<sup>7</sup> 校内ネットワークにつながっている PC やプリンターなどの機器や、それらを使用する利用者の情報とそのアクセス権の情報を一元管理することができる仕組み。

られず、そのままの状態ですべてのサーバー上に置かれていた。しかしながら、情報漏洩の危険性などを考えると、サーバー上の別領域に移動して保管するか、あるいは外部媒体に保存してサーバー上からは消去することが望ましい。また、校内サーバーの容量には限りがある中で、今後はサーバー上のデータが増えていくことが予想されることから、卒業生の作品などのデータについては、DVD 等に移行して保管し、サーバー上からは消去することが望ましい。

東日本地域の実証校（大根布小学校）では、年度ごとに児童の作成したデータをサーバーから移行して保存した。また、西日本地域の実証校（西与賀小学校）では、新年度における ICT 環境の設定後に、DVD に移動した卒業生関連のデータを、希望があった卒業生に提供した。

今後は、過年度のデータをどのように保存・管理するかについて、学校としての情報管理やサーバー容量を考慮し、保存期間・保存方法等を事前に定め、これらをマニュアルとして整備し、運用に役立てることが必要になると考えられる。

#### (4) 年度始めにおける無線 LAN 及びタブレット PC の設定

年度始めにおけるタブレット PC の移行方法については、児童が進級前まで使っていたタブレット PC を進級後の教室等に移動させ、児童は同じタブレット PC をそのまま使う方法（継続利用する方法）と、児童が進級前まで使っていたタブレット PC を進級前の教室に置いていき、児童は基本的に前年度まで上の学年が使用していた教室に置かれているタブレット PC を新たに使う方法（継続利用しない方法）の 2 通りがある。

年度始めにおける無線 LAN 及びタブレット PC の設定は、この移行方法と無線 LAN の設定方法の組み合わせにより異なる。東日本地域では、無線 LAN の設定は、固定方式とし、タブレット PC の移行方法は学校の特性に合わせて使い分けた。東日本地域におけるタブレット PC の移行方法と内容等を以下に示す。一方、西日本地域では、無線 LAN の設定はローミング方式とし、タブレット PC の移行方法は、継続利用する方法で統一した。

図表 3-10 タブレット PC の移行方法と内容等(東日本地域)

方法	内容等
継続利用する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単学級であることから、進級に合わせて端末を移動させることで、設定作業を効率化した。新 1 年生の教室へは、前年度 6 年生の端末を配備した。(高松小学校)</li> <li>・ 学級間の使用頻度の違いにより端末の傷、汚れに差があったため、進級に合わせて端末を移動することとした。新 1 年生はクラス数が増えたため、端末を増設した。(本田小学校)</li> </ul>
継続利用しない方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 導入時より端末は学校の教具として児童に使用させていたため、端末は教室に据え置いた。(大根布小学校、塩崎小学校)</li> </ul>
併用する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特に活用状況が高くクラス替えのない 1 学級から、進級に合わせて端末を移動したいとの要望があったため、当該学級ともう 1 学級のみ端末を入れ替え、他学年は教室へ据え置きとした。(紅南小学校)</li> </ul>

以上を踏まえ、以下に年度始めにおける無線 LAN 及びタブレット PC の設定にあたり必要な事項

と実証校での取り組みについて記載する。

### 1) 「継続利用する方法」と「継続利用しない方法」に共通の作業内容

年度始めの生徒数の増加等に伴いタブレット PC が追加される場合には、タブレット PC の MAC アドレス (ICT 機器固有の番号) を無線 LAN アクセスポイントコントローラに登録し、無線 LAN に接続できるようにする必要がある。一部の実証校では、年度始めに、生徒数の増加などによりタブレット PC を追加し、無線 LAN に接続できるようにする必要があったため、無線 LAN の設定作業を実施した。

また、上記の作業を事業者が実施するために、実証校では、教員が年度始めの学級編成や教員の配置を把握して、新たに必要となるタブレット PC の台数を把握し、事業者に追加となるタブレット PC の台数と情報を伝えている。

### 2) 西日本地域 (ローミング方式) で「継続利用する方法」で移行を実施する場合の作業内容

児童用のタブレット PC を進級後の教室に移動させることで作業が完了するため、「1) 「継続利用する方法」と「継続利用しない方法」に共通の作業内容」を実施する以外は、無線 LAN 関係の設定作業は発生しない。

西日本地域の実証校では、児童は進級しても自分のタブレット PC を継続して利用した。そのため進級後の教室へのタブレット PC の移動については、基本的に事業者が実施したが、一部の実証校では学校側が実施した。なお、新 1 年生の教室へのタブレット PC の移動については、前年度の 6 年生のタブレット PC を移動させ、過不足がある場合は実証校間で予備機を充当するなどの調整が必要であった。

### 3) 東日本地域 (固定方式) で「継続利用する方法」で移行を実施する場合の作業内容

児童用のタブレット PC を進級後の教室に移動させ、すべてのタブレット PC に対して、無線 LAN のアクセス先を変更する作業を行う必要がある。

高松小学校、本田小学校、紅南小学校 (一部の学年) では、児童は進級しても自分のタブレット PC を継続利用した。そのため進級後の教室へのタブレット PC の移動については、事業者が実施した。なお、新 1 年生の教室へのタブレット PC の移動については、前年度の 6 年生のタブレット PC を移動させたが、新 1 年生の児童数が増加していたため、不足した台数分はタブレット PC を追加して対応した。

また、無線 LAN の設定方法として固定方式を採用しているため、すべてのタブレット PC について設定変更 (無線 LAN の SSID の変更) が必要となった。これは、固定方式において「継続利用する場合」には、タブレット PC の移動が多数生じて、すべてのタブレット PC の設定変更が必要となるが、単学級であるため進級に合わせてタブレット PC を一律に移動させて設定変更を実施することが可能であり、作業量が少ないと判断されたことや、タブレット PC の傷など固体差が大きかったことや、児童が使い慣れているものを継続利用した方が良いとの学校側の判断があったことによる。

#### 4) 東日本地域（固定方式）で「継続利用しない方法」で移行を実施する場合の作業内容

児童用のタブレット PC に保存された児童のデータや個人設定を削除する。また、学年間で児童数が異なるため、進級に伴う各教室間でのタブレット PC の台数の調整や予備機の充当等で調整し、調整に必要な台数を移動させたうえでタブレット PC の無線 LAN の SSID の変更を行う必要がある。

大根布小学校、塩崎小学校、紅南小学校（一部の学年）では、児童が進級した際にタブレット PC を継続利用しなかった。このため、教室にあるタブレット PC はそのまま置かれることでタブレット PC 側の無線 LAN の SSID の変更が不要となった。

一方で、旧学年の人数分しか台数のない教室に、進級に伴い新学年の人数に応じて必要な台数を用意する必要があったため、余っている教室から不足している教室にタブレット PC を移動するなどして、台数を調整することが必要となった。また、このような移動に伴い、移動したタブレット PC については無線 LAN の SSID の変更を行った。

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

これは、無線 LAN の設定方法が固定方式の場合は、「継続利用する場合」にはすべてのタブレット PC の移動が生じて設定変更が必要となるので、複数クラスある場合は多数の人員の手配が必要であり、負担が大きいと判断されたことや、タブレット PC は教室に備えてある備品として扱うという学校の方針などが背景としてあったことによる。

以上を踏まえ、「継続利用する場合」と「継続利用しない場合」の長所と短所を以下に示す。

図表 3-11 タブレット PC 移行方式別の長所と短所

方式	メリット	デメリット
継続利用する場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>異動となった教員（転勤、新任）や新入/転入生用のタブレット PC のみ設定変更の作業を実施すればよい。</li> <li>児童が自分の端末をそのまま使うので、操作での戸惑いが少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童の移動に合わせてタブレット PC を移動させる作業が発生する。</li> <li>すべてのタブレット PC に対して、無線 LAN の SSID を変更する作業を行う必要がある。（固定方式の場合）</li> </ul>
継続利用しない場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童の移動に合わせてタブレット PC を移動させる作業が発生しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該クラスの児童数が増加した場合、増加分について無線 LAN の設定の変更を行う必要がある（固定方式の場合）</li> <li>すべてのタブレット PC について、教員や児童のアプリケーション設定やデータの削除及び再設定を行う必要がある。</li> </ul>

年度始めのタブレット PC の移行作業に限って見れば、西日本地域の実証校のように、無線 LAN

でローミング方式を採用し、継続利用する方法で移行するやり方がもっとも作業量も少ない方法となる。東日本地域のように、無線 LAN で固定方式を採用している場合は、学校のクラスの数などによって「継続利用する場合」と「継続利用しない場合」で作業量が異なってくるため、学校の状況を踏まえ、移行方式を選ぶことが望ましい。

## **(5) 年度始めにおけるアプリケーション・教育用コンテンツの更新**

### **1) 年度始めにおけるアプリケーションの更新**

年度始めの学級編成等に従って、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC や協働教育プラットフォームに導入されているアプリケーション・教育コンテンツの更新のために、新しい教科書を把握して、学校は事業者伝える必要がある。

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

また、東日本地域の実証校では、アプリケーションのメニュー画面から、学年ごとにアプリケーションや教育用コンテンツを選択して起動できる機能があつたため、新しい教科書等の導入に伴いメニュー画面に変更が必要となつた。このように一部の変更が、その他の変更を必要とする機能を有する場合は、移行作業に漏れが生じないように注意が必要である。

### **2) 年度始めにおける協働教育アプリケーションの設定変更**

新しい学年でアプリケーション等を円滑に使用できるようにするためには、画面転送機能などタブレット PC の利用者の情報に関するアプリケーションの設定変更が必要となる。

実証校では、新しいクラス編成に従ったクラスごとの教員・児童情報やインタラクティブ・ホワイト・ボードのある特別教室の情報を名簿などに整理して、事業者または ICT 支援員に提供した。事業者または ICT 支援員は提供された情報をもとに、インタラクティブ・ホワイト・ボードとタブレット PC を紐付けるなど協働教育アプリケーション（タブレット PC の利用者情報に関する画面転送機能などのアプリケーション）の設定変更作業を実施した。

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

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

これらの作業について、年度始めの移行作業用のマニュアルを整備は既に行われているので、今後は、移行を簡易に行えるプログラムを導入して作業を自動化するなど、移行作業の負荷の低減と作業漏れを回避するための対応が求められる。

### 3.1.3 教員・児童・保護者・ICT 支援員への対応

ICT 環境の導入から運用までには、教員、児童、保護者といった学校に関わる幅広い関係者の取り組みが必要になる。また、ICT 支援員については、ICT 環境の利活用が 2 年目を迎え、その役割は機器操作やトラブル対応から、授業支援や教材作成支援へと変化している。ここでは、学校に関わる関係者や ICT 支援員への対応について、実証校において行われた取り組みや、それらに関わる課題を整理する。

#### (1) 教員への対応

教員の ICT 環境の活用支援について、東日本地域の実証校では、1 学期及び夏季休業中に ICT 支援員による教員向けの校内研修を実施した。校内研修は、ICT 環境の活用が 2 年目を迎え、新任の教員や転勤してきた教員と、1 年目から ICT 環境を活用し経験を積んだ教員とでは必要な支援が異なることを踏まえ、新任及び転勤してきた教員向けの研修と、全教員を対象とした研修とを分けて実施した。それぞれの実施内容を以下に示す。なお、西日本地域の実証校では、新任及び転勤してきた教員向け研修を、年度始めの 4 月に実施した。

図表 3-12 教員研修の実施内容例

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

また、実証校では、このように教員がまとまって研修を受ける時間を確保することが難しいことから、定例会議や随時の会合等を活用して多様な研修機会を確保した。以下にその研修機会の確保例を示す。この背景には、時間確保の難しさに加え、1 年目の研修や実証の経験を経て一定の基礎的なスキルを既に身につけている教員にとっては、日々の利活用を通じて得られた疑問を都度、解消することに対する要望がより強く生じてきたことがあると推測される。

図表 3-13 教員研修機会の確保例

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

なお、実証校へのヒアリング調査からは、教員の ICT 環境の活用支援に関わる要望として、他校での利活用方法を共有したいとの意見が得られた。実証校では、協働教育プラットフォームを活用し、実証校間での授業事例やマニュアル、自作の教育コンテンツ等について一元的な情報共有が行われているが、今後は、このプラットフォームが日常的に利用、更新されるような運用上の工夫や、東西両地域をまたぐ、あるいはフューチャースクール推進事業に参加していない学校関係者も参加できる情報共有の仕組みが重要になってくるものと考えられる。

## (2) 児童への対応

児童への支援については、基本的に日々の授業における利活用の中で、ICT 環境の活用支援を行っていることが多い。実証校へのヒアリング調査からは、児童は ICT 機器の操作に慣れるのが早く、ICT 機器の操作に関する支援について特段の必要性に迫られていないとの意見が多く挙げられた。

一方、初めて ICT 機器に触れる新 1 年生への支援については、段階的な活用を促すため、タブレット PC を使ったお絵描きから始めるなどの取り組みが行われた。新 1 年生の段階的なタブレット PC の活用例を以下に示す。

図表 3-14 新 1 年生の段階的なタブレット PC の活用例

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

また、一部の実証校では、低学年の児童と高学年の児童では、ICT 機器の操作の習熟状況が異なることを踏まえ、発達段階に応じた操作指導が行われた。発達段階に応じた児童への指導例を以下に示す。

図表 3-15 発達段階に応じた児童への指導例

学年	内容
低学年	・タッチペンを利用した文字の手書き入力に慣れさせた。
高学年	・キーボード入力を自分自身で行うように指導した。 ・朝学習として、タイピング練習を実施した。 ・フォルダやファイルの概念について学ぶ機会を設けた。

このように、実証研究の 2 年目を迎えた小学校においては、児童の発達段階に応じた ICT 活用支援が行われていることが明らかになった。一方、利活用が進み、ICT 機器の操作の難易度が高まっていく場合などは、同じ学齢の中でも操作に習熟した児童とそうでない児童の差が生じてくる可能性が予想される。今後は、学齢による発達段階の違いへの対応に加え、児童一人一人の発達段階の違いへの対応も求められる可能性を踏まえ、児童の ICT 機器の操作に関する習熟状況について注意しながら活用支援を行っていくことが必要になると考えられる。



### (3) 保護者への対応

保護者は、学校での ICT 環境の活用、ICT 環境を活用した学校と家庭間の連携を図る際に、重要な関係者になる。一般に保護者は ICT 環境を活用した教育に対しあまり馴染みがないため、ICT 環境の運用開始前に保護者の理解を得るための説明会を実施するなど、学校側から正しい情報を伝えることが不安の払拭にあたり重要となる。また、保護者への対応として、教員以外の有識者などによる説明会の実施や、児童が使用する ICT 機器の展示・体験の機会の提供、学校便り等の説明文書を配布するなどの情報発信を行う方法もある。

一部の実証校では、2 年目を迎えて保護者への対応を拡充した。保護者への対応例を以下に示す。

図表 3-16 保護者への対応例

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

このような対応を通じ、ICT 環境を活用した教育の内容や方法について理解を深めることができるが、一方で、保護者が一般に懸念すると考えられる、学力への影響（従来の教育環境に比べて本当に有効かどうか等）や健康への影響（視力や姿勢への影響等）について、十分な説明を行うにあたり必要な根拠が整理されていない。そのため、今後は、学力や健康への影響について実証研究を通じ科学的なデータを蓄積するとともに、これらをわかりやすい形で保護者に提示していくことが課題になると考えられる。

### (4) ICT 支援員への対応

初年度から 2 年目にかけて学校における ICT 環境の利活用が進むにつれて、ICT 支援員に求められる役割も、機器操作やトラブル対応から、授業支援や教材作成支援へと変化していく。また、利活用機会の増加に伴い、ICT 支援員の支援が求められる機会が増加するため、ICT 支援員の業務の効率化が求められるようになる。

前者については、ICT 支援員の業務の高度化が求められることになるが、これについて実証校では以下の取り組みが行われた。

図表 3-17 ICT 支援員の業務の高度化例

項目	業務内容
単元全体での ICT 活用支援	初年度は授業の一場面における ICT 活用への支援が主であったが、単元全体での計画的な ICT 活用のために、教材作成や教員との打合せ機会が増加し、単元の各学習場面に配慮した教材などが作成された。
教員間の情報共有への支援	個別の教員に対する教材作成や授業支援に加えて、他の教員が行った教材作成や実践事例をまとめ、研修やお知らせの配布を通じて複数の教員間で共有したことで、教材の作成数が増え、教材の内容が高度化した。

また、実証校へのヒアリング調査からは、ICT 支援員に関する課題として、「トラブルが発生した際にすぐに ICT 支援員の支援が受けられないと授業が中断してしまう」、「同じ時間帯に複数の教室で ICT 環境を活用した授業を行っている場合、十分な支援が受けられない可能性がある」といった懸念が示され、少数の ICT 支援員でいかに効率的に支援を行うかに関する課題意識が挙げられた。

こうした中、ICT 支援員の業務の効率化については、一部の実証校では、ICT 支援員が支援する授業の時間割をあらかじめ作成し、対象となる授業については、事前打合せや授業準備、授業時間内、授業後までを一貫して支援する体制とした取り組みが行われた。

また、西日本地域のある実証校では、学校規模が大きくあらかじめ時間割を組むことが困難であるため、授業時間中に ICT 支援員が校内を巡回し、対応が必要な教室での支援を行う方法で業務を行うなど、効率化に向けた取り組みが行われた。

さらに、ICT 支援員に頼らずに教員や児童が自ら対応できるよう、一部の実証校では、ICT 機器等の操作方法や不具合が発生した際の対処方法を記載した教員及び児童向けのマニュアルを作成し、ICT 支援員が個別に対応する必要性を減少させ、授業時間を有効に活用できるようにしている。ここで作成されたマニュアルの例を以下に示す。

図表 3-18 マニュアルの種類と内容例

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

## 3.2 中学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等

### 3.2.1 タブレット PC の設定

アンケート調査からは、タブレット PC の設定に関わる課題として、起動時間がかかることが指摘された。これへの対応としては、スタートアップソフトやデバイスマネージャー、省電力設定等のチューニングが実施された。そのほかの課題としては、専用ペンの不具合やタブレット PC 自体が故障したため取り替えが必要になったとの回答が得られた。

### 3.2.2 インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定

アンケート調査からは、インタラクティブ・ホワイト・ボードの設定に関わる課題として、「タブレット PC の縦横比の違いからインタラクティブ・ホワイト・ボードに正確に表示できない」、「授業中にインタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC がスリープしてしまい、復帰に時間がかかる」ことが指摘された。前者は、図形などを表示する際にプロジェクターのアスペクト設定画面で縦横比を変更し、インタラクティブ・ホワイト・ボードのキャリブレーションを行うことで、後者については、省電力設定の設定変更を行うことで対応がなされた。その他の課題として、インタラクティブ・ホワイト・ボードが黒板と重なり、黒板の利用スペースがせばめられることが挙げられ、これに対しては、黒板上をスライドできるレールの設置が今後求められる対応として指摘された。

### 3.2.3 校内ネットワークの設定

無線 LAN の設定については、セキュリティや利便性を考慮して、各実証校において様々な対応がなされた。具体的な設定の背景と設定例を以下に示す。

図表 3-19 無線 LAN に関わる設定例

設定の背景	設定
学校外からの不適切なアクセスを防止したい	既存の専用回線とファイアウォールを利用
	セキュリティパスワードや認証、MAC アドレスフィルタリングを行うことで、不正アクセスや部外者の侵入に対処
	既存のネットワークから、ネットワークレベルで分岐することで外部ネットワークからの侵入を防御
	SSID の隠蔽、無線の暗号化、MAC アドレスフィルタリングを実施
普通教室の無線 LAN で確実に通信帯域を確保したい	無線 LAN アクセスポイントを 2 台配置。教室ごとの VLAN を設定して、ブロードキャストが他の教室の PC に負荷をかけないよう配慮
	普通教室に無線 LAN アクセスポイントを 2 台設置し、さらに無線 LAN アクセスポイントはデュアルバンドに対応し、無線 LAN に利用が集中した際に円滑な通信ができるように容量を確保
	各教室 2 台の無線 LAN アクセスポイントを設置し、かつ相互干渉が生じないように、電波の出力調整を実施
	サイトサーベイを実施
教室間を移動しても無線 LAN を利用できるようにしたい	ローミング方式を採用（複数回答）
	ローミング方式を採用。特に、理科室等使用頻度の高い特別教室への無線 LAN アクセスポイントを設置
	接続の設定が不要となるよう、無線 LAN アクセスポイントの SSID を統一
個人情報等は教員のみがネットワークにアクセスでき	教員フォルダは、アクティブ・ディレクトリの権限で制御して教員のみがアクセスできるよう管理（複数回答）

設定の背景	設定
るようにしたい	生徒用 PC は、教員用セグメントとは別の生徒用セグメントに接続。生徒が教員用のサーバーにはアクセスできない構成とし、情報漏えいを防御 教員用のフォルダを作成し、教員のみがアクセス可能なよう設定（ネットワークのセグメントを分け、教職員以外はアクセスできないよう管理）
その他	既設のファイルサーバーにある教材や資料を参照したいと要望があり、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC から既存の校内 LAN への接続を許可するようにネットワークを設定

### 3.2.4 充電保管庫の鍵やリモコン類の管理

ヒアリング調査からは、中学校は小学校と異なり、1 クラスの生徒を多数の教員が教えることになるため、充電保管庫の管理者及び管理方法の設定が難しいとの意見が得られた。これは教科担任制である中学校の特徴に基づく課題といえるが、この課題に対し、一部の実証校では充電保管庫の管理方法として以下の対応がとられた。

図表 3-20 充電保管庫の設置場所と管理方法例

充電保管庫の設置場所	管理方法
教室内に設置	担任教員が朝と夕方に充電保管庫の鍵の開閉を実施
	各時限の教科担任が授業の都度に開閉し、利用後は職員室の鍵の保管棚に返却
空き教室等に設置	設置した空き教室が職員室と別棟にあることから、充電保管庫だけでなく設置教室自体にも施錠

充電保管庫を教室内に設置する場合は、朝開錠し、夕方施錠する方法と、授業ごとに施錠する場合がある。前者の場合、担任教員が開閉を行うため、教員間での鍵の受け渡しに伴う混乱は避けられるが、日中は鍵が開いた状態になるため、休み時間等における管理が課題となる可能性がある。後者の場合、その点は問題ないが、授業間の限られた時間に教員間で鍵の受け渡しが発生するため、そこで混乱の可能性があることと、休み時間に充電を行う場合は、受け渡しを行う教員の間で事前にその旨をお互いに確認しておく必要が生じる。

また、同様の観点から、インタラクティブ・ホワイト・ボード用のリモコン等の管理も問題になるが、これについては、複数あるリモコン等の紛失を避けるために、教室番号を振ったポーチにリモコン等を入れ、利用した教員は利用後に都度職員室に持ち帰るといった運用例が見られた。

### 3.2.5 教員・児童生徒・保護者・ICT 支援員への対応

#### (1) 教員への対応

教員研修の内容については、ICT 機器の操作方法や活用事例の紹介等、小学校で初年度に行われたものとはほぼ同様のものが行われているが、段階的に授業での利活用方法の高度化に関する内容に移行していきたいとの意見が複数得られた。開催時間については、中学校では部活動があるため、部活動が行われないテスト期間中の夕方を活用したり、昼食をとりながら研修を行う等の取り組みが見られた。一方、2年目を迎える来年度は、ICT 環境を活用する授業の増加と、それに伴う研修受講対象の教員数の増加が予想されることから、全員を集めての集合研修は難しくなるとの指摘も得られた。この実証校では、空き時間が共通している少人数の教員同士で 15～30 分程

度のグループ研究を高い頻度で開催することなどを予定しているとのことであった。

研修を通じた教員の ICT 環境の活用スキルの習得状況については、一部の実証校から、インタラクティブ・ホワイト・ボードの活用については比較的短時間で習得が可能であるが、タブレット PC の活用についてはイメージがわきづらく習得に時間がかかるとの意見が得られた。この背景には、インタラクティブ・ホワイト・ボード単体での活用は、原理的には従来の黒板との違いが少ないため習得も早いと、そこにタブレット PC が加わり、協働学習という従来あまり行われていなかった学習スタイルへの転換が求められると、習得が難しくなるといった事情があるものと考えられる。そのように考えると、教員研修にあたっては、協働学習支援システムやタブレット PC の機能や操作の説明に入る前に、協働学習の学習モデルについての研修が行うことで、習得の効率の向上につながることを推測される。

## (2) 生徒への対応

生徒については、ICT 機器の操作の習得も早く、大きな問題は指摘されていないが、研修については情報モラル指導やタブレット PC の基本操作などの内容で行われている。

## (3) 保護者への対応

保護者に対しては、理解促進のため保護者向け公開授業の実施、説明会の開催、学校 HP を通じた情報提供等が行われている。また、一部の実証校では、保護者の理解促進のため家庭にタブレット PC を持ち帰らせ、家庭で保護者にタブレット PC に触れてもらう機会を設けたり、PTA 役員を対象に、タブレット PC やインタラクティブ・ホワイト・ボードの機能をデモンストレーションする取り組みも行われた。

## (4) ICT 支援員の業務

実証校における ICT 支援員の配置人数は以下のとおりであるが、支援員が複数名配置されている実証校においても、同じ時間帯に複数の教室で ICT 環境を活用した授業が行われた場合、効率的な支援が難しい可能性があるとの指摘がなされた。また、どの授業・教室で ICT 環境を活用した授業が行われているか学校側で整理しておく必要性や、来年度は支援員が支援にはいる授業のスケジューリングを行う予定であるとの意見が得られたが、これについては、小学校において支援対象となる授業を時間割り上に整理した取り組みが参考になると考えられる。

図表 3-21 実証校における ICT 支援員の配置人数

実証校	配置人数
尚英中学校	3名
横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校	3名
上越教育大学附属中学校	2名
三雲中学校	1名
城東中学校	4名※
哲西中学校	2名
武雄青陵中学校	1名
下地中学校	1名

※ うち3名は和歌山県緊急雇用創出事業臨時特例基金補助金により配置されたもの

また、中学校は、小学校と異なり教員がそれぞれの担当教科の準備室に在席していることが多いため、一部の実証校では、ICT 支援員と教員とのコミュニケーションを十分に図るため、支援員準備室に内線電話を設置する取り組みが見られた。

支援員研修については、早い段階で支援員研修を実施し、間を空けず 1 週間以内に支援員が講師を務める教員研修を実施することで、支援員の自覚を促すとともに、教員に対し、相談窓口が事業者ではなく支援員であることを意識づける取り組みも見られた。さらに、支援員研修で学んだことをいつでも復習できるように、研修の様子をビデオで撮影し、支援員に配布する取り組みも見られた。

### 3.2.6 ICT 環境の運用に関わる評価指標等の提案及び統一的な課題の抽出・分析

「2.2.6 ICT 環境の運用に関わる評価指標等の提案及び統一的な課題の抽出・分析」と同様に、ICT 環境の運用に関わる評価指標等について、実証研究の成果をもとに以下に整理した。

図表 3-22 ICT 環境の構築における共通評価指標と課題

評価項目	評価指標	充足されない場合の課題等
タブレット PC の運用	起動時間短縮のための 対応状況	起動時間が長い場合は、授業運営に支障をきたし、生徒の学習意欲に悪影響をもたらす。対応方法として、スタートアップソフトやデバイスマネージャー、省電力設定等のチューニングがある。
校内ネット ワークの設 定	学校外からの不正アク セス防御のための対応 状況	学校外から生徒の情報等にアクセスされるとセキュリティ上の問題となる。対応方法として、専用回線やファイアウォールの利用、SSID の隠蔽、無線の暗号化、MAC アドレスフィルタリング等がある。
	生徒のアクセス管理の ための対応状況	試験問題や他の生徒の情報等、生徒によるアクセスを管理する必要がある場合がある。対応方法として、アクティブディレクトリによる管理、フォルダへのアクセス権限の設定等がある。
	教室間を移動した場合 の無線 LAN 利用状況	教室間を移動しても無線 LAN 環境を利用できるようにすべての実証校ではローミング方式を採用している。
充電保管庫 の管理	管理ルールの設定状況	教科担任制であり、1 クラスの生徒を多数の教員が教えることになるため、充電保管庫の管理者及び管理方法について定めておく必要がある。
教員への対 応	教科ごとの教員研修等 の実施状況	教科ごとに指導が異なり、かつその内容も専門性が高まるため、教科ごとの研修あるいは同一教科の教員間での情報共有・勉強会等が重要になる。
ICT 支援員 への対応	支援対象授業の調整状 況	同一時間帯に複数の教室で ICT 環境を活用した授業が行われる場合に、事前に調整が行われていないと、必要なときに必要な支援が受けられなくなる。そのため、事前に支援対象授業を時間割上で整理する等の調整が必要となる。
	教員とコミュニケーシ ョンを図るための工夫 の実施状況	小学校と異なり教員は教科準備室や職員室に在席していることが多いことを踏まえ、ICT 支援員は教科準備室を巡回する等により教員とコミュニケーションを図る工夫が重要となる。

### 3.3 特別支援学校における ICT 環境の運用に係る課題の抽出・分析等

#### 3.3.1 タブレット PC 等の設定

実証校では、児童生徒の転出入が頻繁に発生する、児童生徒ごとに必要なアプリケーション等が異なるという特別支援学校の特徴を踏まえ、タブレット PC 等の設定が行われた。

桃陽総合支援学校では、児童生徒の転出入時のタブレット PC の設定変更作業（シールの貼り替え、データの削除や壁紙等の初期設定への復帰等）、新しい児童生徒のユーザ登録等について手順化し、結果として転入から 1 週間以内に新しい児童生徒が利用できる体制を構築した。しかし、一方で、ICT 支援員の業務の多くがタブレット PC 等の設定に費やされるという課題が生じた。

ふるさと支援学校では、学部・学年・障害の状況により、必要となるアプリケーションが異なるため、これらの事情を理解した教員がアプリケーションの更新作業や装置の設定などを実施した。また、本人確認を ID/パスワードの入力で行うことが困難な児童生徒には、指紋認証装置を用いて本人確認を行うことができるようにした。

実証校では、いずれもタブレット PC 等の初期設定やユーザーアカウントの管理コストの増大が大きな課題となっている。桃陽総合支援学校が指摘している通り、できる限りの省力化を図っていくしかないと考えられるが、タブレット PC の初期設定を自動で行うパッチプログラム開発やリカバリーソフトウェアの導入等の対応も検討に値すると考えられる。

#### 3.3.2 校内ネットワークの設定

実証校では、校内ネットワーク、無線 LAN 接続において良好な通信状態となっている。

桃陽総合支援学校においては、テレビ会議や遠隔授業で理科の実験ができる「リモート・サイエンス・ラボ」等、高負荷の通信についても大きな問題は報告されていない。ふるさと支援学校についても、利用上の問題は報告されていない。

桃陽総合支援学校では、複数のネットワークアプリケーションを起動して、高負荷の処理を行った際に、通信が瞬間的に止まるような現象が生じたが、これについてはタブレット PC の CPU およびメモリ性能に起因するものと推測されている。また、職員室等において、ネットワーク経由での大容量のファイルをコピーした際に、教室での通信状況の悪化が報告されている。これらは、いずれも授業で高負荷な通信を行う際に、障害を誘発する行動を回避することで課題を解決している。また、高負荷の通信により無線 LAN の品質が悪化するのを防止するため、テレビ会議用の PC は有線 LAN で接続している。なお、分教室と病室についても、ユビキタス性を考慮して無線 LAN 環境を設計したが、病棟内で電波強度が低下したり、分教室と病棟のネットワーク方式が異なることから、シームレスな接続状態とはなっていない。この課題については、現状、タブレット PC を再起動するなどにより、ネットワークを切り替えることにより対応している。

特別支援学校における校内ネットワークの課題は、小中学校のようにアクセス数による負荷の問題よりは、テレビ会議等の高負荷の通信の実施や病院内でのシームレスな接続が中心となっていると考えられる。

### 3.3.3 アプリケーション・教育コンテンツの整備

実証校では、小学部・中学部の児童生徒は重度・重複障害の児童生徒を除いて知的障害を有していないため、通常の小中学校の児童生徒向けのアプリケーション・教育コンテンツを利用した。また、重度・重複障害の生徒については既存の自作コンテンツ等を活用した。

桃陽総合支援学校では遠隔授業で理科の実験ができる「リモート・サイエンス・ラボ」の開発、ふるさと支援学校では重度・重複障害の児童生徒のためのアプリケーションの開発が行われ、今後も改良を進めていく予定となっている。

桃陽総合支援学校では企業と、ふるさと支援学校では大学と連携して進められているが、これらの方法は、国内の学校数が少ないためにノウハウが集約しにくかったり、学校数が少ないために商用アプリケーションの開発を期待しにくい特別支援学校におけるアプリケーション整備における一つの方向性と考えられる。

### 3.3.4 教員・児童生徒・保護者・ICT 支援員への対応

#### (1) 教員への対応

桃陽総合支援学校では、教員が本校及び分教室に分かれて配置されていることをカバーするために、ICT が得意な教員やスタッフが中心となって、すべての分教室にまたがった情報共有や研修を行った。また、本校だけでなく、分教室でも研修を実施した。これらを通じて、各勤務先での学びあいが誘発され、教員全体のスキル向上につながった。

ふるさと支援学校では、教員の ICT 機器の操作や活用方法について基礎的な知識・技術等の習得を図るため、ICT 支援員を講師として小・中・訪問教育担当者別の研修を各 1 回実施した。

特別支援学校では、障害の状況に応じたアプリケーションや効果的な利用方法に関する研修、分教室単位での研修等、特別支援学校の特質に応じた研修が今後の利活用の推進にあたっては重要になると考えられる。

#### (2) 児童生徒への対応

実証校には、その障害や病気の状況から環境変化に敏感な児童生徒が多く在籍している。そのため、工事場面を見せないようにしたり、ICT 支援員が児童生徒に直接対応するのではなく、児童生徒への対応は普段から児童生徒に接している教員が行い、ICT 支援員が直接対応することを控えるなど慎重な対応を行った。また、活用開始にあたっては保護者や児童生徒の主治医に対して、事業の趣旨や内容を説明する等の対応を行い、理解の獲得に努めた。その結果、実証校では特に大きな問題は発生していない。

桃陽総合支援学校では、自学自習用のアプリケーションが導入されていることから、病室における児童生徒の PC 利用ルール整備の必要性が指摘されている。この課題については、病状の改善と効果的な利活用の両面から利用ルールの検討が必要と考えられる。

#### (3) 保護者への対応

実証校では、保護者への周知のために、ホームページ、保護者会、PTA 便り、学校便りでの周知や、個別の説明など様々な説明の機会を確保した。

桃陽総合支援学校では、特に分教室で学ぶ児童生徒の保護者は、授業に同席することがあるた



め、ICT を活用した授業の様子を見てもらうことで、保護者にも ICT 環境や衛生面での配慮を理解してもらい取り組みを進めた。ふるさと支援学校では、病室での訪問教育を行う児童生徒の保護者について、同様の取り組みを進めた。

#### **(4) ICT 支援員の業務**

桃陽総合支援学校では、児童生徒や教員が分教室等複数の施設で ICT 環境を活用するため、その支援のために、ICT 支援員が各施設を巡回し、教員が定期的に支援を受けられるようにした。具体的には、本校には週 3 回、4 つの分教室は 2 週に 1 回の勤務とした。

ふるさと支援学校では、ICT 支援員の募集にあたり、児童生徒及び教職員と関わる上でのコミュニケーション能力を有していることを条件として募集を行うとともに、着任後に、特別支援教育および学校に在籍する児童生徒の実態について研修を行うことで、ICT 支援員の質の向上を図った。

今後は、授業支援や教材作成支援等の業務が増えることが想定されるため、特別支援学校の ICT 支援員に必要なスキルや知識については、今後の実証校での取り組みを踏まえて検証していくことが必要と考えられる。

## 4. 学校現場における ICT 環境の利活用に係る課題の抽出・分析等

### 4.1 学校現場における ICT 環境の利活用に関する課題の抽出・分析等

#### 4.1.1 学校現場における ICT 環境の利活用に関する課題の抽出・分析等

実証校に対するヒアリング調査に基づき、学校現場における ICT 環境の利活用に関する情報通信技術面の課題を抽出した。実証校からは ICT 環境の利活用に関する課題等として、以下の意見が挙げられた<sup>8</sup>。

##### (1) タブレット PC に関する課題

ICT 環境の利活用におけるタブレット PC に関する課題を以下に示す。タブレット PC については、バッテリー駆動時間や性能面について課題として挙げられた。小学校においては、重量についても重いとの意見があった。

図表 4-1 タブレット PC にかかる課題

分類	内容
ディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ディスプレイサイズが小さい。アプリケーションに拡大機能はあるものの、ディスプレイ自体も一定の大きさが必要である（紅南小学校）。</li><li>・ 児童にとっては、A4 サイズでプリントアウトした場合に、画面での見た目と実寸が同程度であることが認知の面から重要なので、ディスプレイの解像度・大きさは重要である。現在のものはちょうどよい（足代小学校）。</li><li>・ 携帯型ゲーム機の方がタッチパネルの性能がよいため、タブレット PC のペンで字を書くことに戸惑っている様子が見られる（紅南小学校）。</li></ul>
バッテリー	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 利用に伴うバッテリーの劣化により、1 日は電源がもたないため、利用に支障が生じている。2 年程度での交換が必要と感じる（東日本各地）。</li><li>・ 初期導入時からタブレット PC のバッテリーについて、1 日持たないため不便である（西日本各地）。</li></ul>
重量	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 先生はタブレット PC を持ち歩きながら教室を巡回して授業をするため、片手で 45 分間持ち続けられるような重量が望ましい（藤の木小学校）。</li><li>・ 小学生が取り扱うには重い。小学校段階では、スレート型のタブレット PC 程度の重さ（1kg 以下）が望ましいと考える（萱野小学校）。</li></ul>
性能	<ul style="list-style-type: none"><li>・ タブレット PC の性能は文字入力やプレゼンテーション資料の作成ならよいが、画像や動画を扱うには不足している（各地）。</li><li>・ タブレット PC 本体やアプリケーションの起動に時間がかかる（各地）。</li><li>・ 他の学校の PC との比較で、タブレット PC の CPU 性能により起動速度、動作速度が改善することを確かめた。学校では画像を中心的に扱うので、高性能な CPU が必要である（萱野小学校）。</li><li>・ タブレット PC からインタラクティブ・ホワイト・ボードへの転送機能については 5 秒程度かかるが、児童にとってはややタイムラグを感じる。児童は発表時には指名を受けたらすぐに発言したいため、画面転送が完了するまで考えたことを保持するのが難しいことがある（藤の木小学校）。</li></ul>

<sup>8</sup> ここで整理した課題のうち、一部については「2.1 小学校における ICT 環境の構築に係る課題の抽出・分析等」と重複するが、利活用に関連する指摘でもあるため、改めて記載している。

不具合等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ キーボードトップが外れる事例が発生している（萱野小学校）。</li> <li>・ ペンの先が削れることにより反応が悪くなったり、タブレット PC の画面に傷がついたりする事例が生じている（大根布小学校）。</li> <li>・ 形状をタブレット型にしてから電源を入れると、正常に動作しないことがある。低学年への指導では「準備をしてから電源を入れる」方法をとるため、児童の操作と機器の挙動の一致は重要である（足代小学校）。</li> <li>・ スリープからの復帰の際に認証に失敗することがある（西日本各地）。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タブレット PC は教室天井の蛍光灯の映り込みの影響を受けやすいため、台を設けて斜めにして使っている。姿勢悪化や視力への悪影響が懸念されるため、安定的な形状とすることが必要である（藤の木小学校）。</li> <li>・ 現状の児童の机に対してはタブレット PC が大きい。今後の教室や児童の机の学校環境整備にあたっては、タブレット PC 活用も踏まえて大きさの検討が必要である（紅南小学校）。</li> <li>・ 故障等が発生した際の教員と児童の安心感や授業を停止させないためにも十分な予備機台数が必要である（紅南小学校）。</li> </ul>

## (2) インタラクティブ・ホワイト・ボードに関する課題

ICT 環境の利活用におけるインタラクティブ・ホワイト・ボードに関する課題を以下に示す。

インタラクティブ・ホワイト・ボードについては、利活用方法が高度化していることなどから、画面サイズについて文章等を提示できる大きさが必要とする意見が挙げられた。また、課題解決の事例としては、インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC は持ち歩いて利用する必要がないことを踏まえ、安定動作させるために有線でネットワークと接続とする、あるいは周辺機器の接続方法を工夫しているとの意見が挙げられた。

図表 4-2 インタラクティブ・ホワイト・ボードにかかる課題

分類	内容
投影方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボードは反射型よりも投影型の方が映り込みも少なく、同一価格帯であれば大型のものを導入できるため適している（足代小学校）。</li> <li>・ 投影式のインタラクティブ・ホワイト・ボードは赤外線センサーを用いているため、埃や太陽光に弱い。教室の環境は一般のオフィス等と比較してインタラクティブ・ホワイト・ボードには向いていない。事業者にはドライバーを書き換えてもらい、赤外線センサーの反応の閾値を変えて対応した（足代小学校）。</li> </ul>
サイズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 写真や絵の共有を目的とするなら 50 インチ程度でよいが、文字や文章を提示するには 60 インチ以上の大きさが望ましい（藤の木小学校）。</li> <li>・ 文章を提示するにはサイズが小さいためか、文章の提示が主となりがちで国語では比較的に利用しにくい（藤の木小学校）。</li> </ul>
映り込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 反射型のインタラクティブ・ホワイト・ボードについては、映り込み対策が必要である（遮光カーテンの採用、フィルタ貼付により対応済み）（各地）。</li> </ul>
その他の仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボードは 16:9 のアスペクト比であるが、授業で提示したい資料のサイズと必ずしも適合していない。例えば、国語の授業で教科書を提示する際には、縦書きの文章が主体となるので縦長の方が使いやすい（紅南小学校）。</li> </ul>
インタラクティブ・ホワイト・ボード用 PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボード用の PC については、インタラクティブ・ホワイト・ボードの推奨スペックを下回っているため、動作速度が遅い（足代小学校）。</li> </ul>

その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボードに接続するスピーカーは USB 接続だが、USB から電源供給を受けると安定しないことがある。解決するために、ヘッドホン端子で接続している（足代小学校）。</li> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボードは有線でネットワーク接続することで、回線速度を確保し、動作を安定させている（足代小学校）。</li> <li>・ 実物投影機の機能を有し、デジタル情報とアナログ情報の提示ができることが有効である（萱野小学校）。</li> </ul>
-----	--

### (3) 無線 LAN 環境に関する課題

ICT 環境の利活用における無線 LAN 環境に関する課題を以下に示す。

無線 LAN 環境については、主として回線容量や接続の安定性が課題として提示された。

図表 4-3 無線 LAN にかかる課題

分類	内容
性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回線容量の問題から、児童が同時にアクセスした場合、映像等を利用した場合に、動作が遅くなる（萱野小学校）。</li> <li>・ 無線 LAN については、他の教室の利用状況や窓の開閉有無等により、他の教室のアクセスポイントに接続する事象が生じている（大根布小学校）。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教室外や教室内の移動を問わずに接続できる点で無線 LAN 環境は非常に利便性が高い（萱野小学校）。</li> </ul>

### (4) 協働教育アプリケーション及びその他のアプリケーションに関する課題

ICT 環境<sup>9</sup>の利活用における協働教育アプリケーション及びその他のアプリケーションに関する課題を以下に示す。

協働教育アプリケーションについては、タブレット PC とインタラクティブ・ホワイト・ボードとの双方向での画面転送、ファイル転送等の機能を有する協働教育アプリケーションについては、巡回機能の自由度向上や画面転送の機能の向上に関する要望が課題として示された。

アプリケーションについては、操作性についての要望が課題として多数示された。

今後の課題として、アプリケーションの操作性等について改善を図ること、特に基本的機能の共有や操作性の改善のため、基本的な機能のプラットフォーム化を行うことなどが挙げられる。また、これらの実証研究の成果を踏まえて、機器の選定やネットワーク環境の要件についての精査を進めることが重要である。

<sup>9</sup> 東日本地域、西日本地域ではそれぞれ異なる ICT 環境が導入されている。詳細は各事業者の報告書を参照のこと。

図表 4-4 協働教育アプリケーションに係る課題

分類	内容
機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インタラクティブ・ホワイト・ボードからタブレット PC への画面配信ができないため、簡単に画面配信ができる機能があると授業での活用可能性が高まる。例えば、文章の提示の際にはインタラクティブ・ホワイト・ボードでは文字サイズが小さくなることもあり、インタラクティブ・ホワイト・ボードから児童の手元のタブレット PC に対して何度か画面を転送しながら授業を行いたい（西日本各地）。</li> <li>・ 教材を児童全員に一度に転送できないこと、教員側から児童の画面をチェックできないこと、同時に 4 画面しかでないことなどは不十分である（足代小学校）。</li> <li>・ 巡回機能については、授業の状況に応じて巡回速度を変えたい（高松小学校）。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 授業支援システムは、学級編成、指導者が異なる場合、取り出し授業や少人数授業等に対応できる点が優れている（足代小学校）。</li> </ul>

図表 4-5 アプリケーションに係る課題

分類	内容
操作性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同一の機能が複数のアプリケーションで実装されており、操作を覚える面でも煩雑である。画面転送等の共通的な機能はプラットフォーム化し、単純化してほしい（紅南小学校）。</li> <li>・ アプリケーションごとに操作方法（文字入力・削除の方法、保存方法、ボタン位置等）が異なり、統一感がない（足代小学校）。</li> <li>・ あるアプリケーションでは、保存せずに次に進むと前の成果がすべて消えてしまうなど、児童の直感的操作に対応できていない。児童の直感的な操作に、操作性もあわせてほしい（足代小学校）。</li> <li>・ あるアプリケーションでは、その操作性から上書き保存をしがちであるなど、重要な問題を誘発している（藤の木小学校）。</li> </ul>
表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アプリケーションによっては、画面上でメニュー部分が占める割合が大きく、児童の書き込みスペースが少ない（紅南小学校）。</li> <li>・ アプリケーションによっては、インタラクティブ・ホワイト・ボードで表示した際にインタラクティブ・ホワイト・ボードのディスプレイ全体には表示されない（東山小学校）。</li> <li>・ アプリケーション画面のスクロール操作をしなくてよいように、アプリケーション画面は固定サイズである方がよい（紅南小学校）。</li> </ul>
認証等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アプリケーションごとに ID やパスワードが異なるため煩雑である。シングルサインオンや児童に適した認証方法を導入してほしい（足代小学校）。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市販教材を利用した教員の感想として、自作で授業にあったものを使いたいという要望が強いため、ICT 支援員による教材作成支援が継続的に必要である（東山小学校）。</li> <li>・ 市販教材は表現が適切ではなかったり、動作面での使い勝手がよくないことが多く、現時点では有効なコンテンツが少ない（東山小学校）。</li> </ul>

#### (5) その他の課題

ICT 環境の利活用におけるその他の課題を以下に示す。

その他の課題等として、運用において利用者である児童の負荷軽減を図る仕組みの構築やシステム全体の安定性の向上について課題が挙げられた。

図表 4-6 その他の課題

分類	内容
システム全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設定変更が生じたときに、児童が作業をする必要があった。自動で設定を行う等の運用の仕組みが必要である（紅南小学校）。</li> <li>・ システムとして、より一層の安定が必要である。クラスに1名でも動作の不具合があると、教員がその対応を行うことによって、学級の児童全員が数分の時間を失うことになるため影響が大きい。授業で利用するシステムは、クリティカルなシステムであると考えて設計をしてほしい（藤の木小学校）。</li> <li>・ 異なる教室からアクセスしても、同じ環境で利用できる（サーバーに情報が共有されている）ことに対する利便性を強く感じている（萱野小学校）。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アプリケーションのライセンスが1年間であったので、学期途中でライセンスが切れてしまった。アプリケーション導入時期と年度を合わせる必要がある（東山小学校）。</li> <li>・ 将来的には、ソフトウェアの年間ライセンス費用、ICT支援員の費用が課題である（東山小学校）。</li> </ul>

#### 4.1.2 一人一台のタブレット PC 等 ICT 環境における利活用及び促進された教育手法

紙媒体を中心とする既存の環境では実現が困難であり、一人一台のタブレット PC 等 ICT 環境を用いたからこそ初めて実現できることや ICT 環境によって促進された教育手法などについて、以下に取りまとめた。

##### (1) ヒアリング調査に基づく利活用及び促進された教育手法の抽出・分析等

一人一台のタブレット PC 等 ICT 環境において実現した利活用方法について、その主たる効果を「授業等の効率化」「授業等の質の向上」「児童の ICT リテラシー向上」の3種類に整理した。それぞれの利活用方法の内容について以下に示す。

図表 4-7 利活用方法及び効果

効果	内容
授業等の効率化	<p>【授業進行の効率化】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 児童の活動を確認する際、インタラクティブ・ホワイト・ボードの巡回機能を用いることで、教員が机間巡視する必要がなくなっている。さらに、児童の思考過程を確認して早期に支援・指導をしたり、回答内容ごとに児童をグルーピングしたり等、高度な指導を効率的に行っている（各地）。</li> <li>・ 児童がノートの内容を黒板に書き写す必要がなく、タブレット PC に書いた内容をそのままインタラクティブ・ホワイト・ボードに表示し、発表ができるため、別の活動に時間をとれている（各地）。</li> </ul> <p>【授業準備の効率化】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 授業準備では、教科書を拡大して提示することに教員は労力を割いてきたが、指導者用デジタル教科書の拡大表示によって当該業務が必要なくなり、業務の効率化につながっている（紅南小学校）。</li> <li>・ 教材の変更が容易なので授業準備が省力化されている（各地）。</li> </ul> <p>【校務の効率化】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一人一台の PC を教員が活用するため、会議や校務が効率化されている。例えば、教員用 PC で資料をプロジェクターに表示して会議をしたり、学年で授業研究をする際に1名の教員がインターネット検索し、もう1名がまとめをするなど分担して仕上げている（萱野小学校）。</li> </ul>

<p>授業等の質の向上</p>	<p><b>【協働学習等の推進】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全クラスにインタラクティブ・ホワイト・ボードやタブレット PC が整備されたことで、譲り合ったり、調整したりする必要がなく、必要な時に短時間でも利用できることから、学習活動の幅が広がっている（各地）。</li> <li>・ 児童の活動状況がインタラクティブ・ホワイト・ボードに巡回表示されることで、児童が他の児童の学習内容や工夫を見てヒントを得たり、感化されたりして、活動に熱心に取り組むようになっている（東日本各地）。</li> </ul> <p><b>【個別の児童への対応】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発達障害の傾向を有する児童に対しては、インタラクティブ・ホワイト・ボードで提示することによって視覚的な理解が進み、理解の助けになっている（各地）。</li> <li>・ 児童が授業後に自発的に関連する事項について調べたり、まとめたり等、自主的に学習を深堀している。児童側から ICT 活用を提案するようになっている（各地）。</li> </ul>
<p>児童の ICT リテラシー向上</p>	<p><b>【リテラシー向上】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報の信憑性に関する授業を司書教諭が実施しており、出所を確認したり、情報を比較検討するなど、児童の ICT リテラシーが向上している（萱野小学校）。</li> </ul> <p><b>【機会の保障】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ICT 環境の活用を通じて、家庭におけるパソコン等の ICT 環境の有無による児童のスキルの差が縮まっている（本田小学校）。</li> <li>・ 従来、小学校高学年や中学校では、文字入力の手速差が大きいと授業が成立しなくなることが懸念されてきた。しかし、タブレット PC の活用により、低学年段階から文字入力を身につけることで、ボトムアップにつながり、将来的な ICT 活用機会も保障できている。（萱野小学校）。</li> </ul>

## (2) 特徴的な取り組み事例

1人1台のタブレット PC 等 ICT 環境を用いたからこそ初めて実現できることや、ICT 環境によって促進された教育手法について、特徴的な取り組み事例を以下に示す。

<p>1. 児童の理解に応じた個別学習の事例（東山小学校／算数）</p> <p><b>【概要】</b></p> <p>タブレット PC を活用して算数のドリル学習を実施した。ドリル教材では、児童が回答し終わると丸付けが自動で実施され、また、児童の進み具合に応じて問題が追加で表示される。</p> <p>ドリル教材は操作性や動作速度を考慮して、市販のものではなく ICT 支援員に作成を依頼し、利用した。問題数を豊富に用意し、丸付けにかかる時間も短いため、算数が得意・不得意にかかわらずすべての児童が自分なりの学習速度で授業時間いっぱいまで、問題に取り組めた。</p> <p><b>【事前準備・利用機材】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タブレット PC、ドリル学習教材（ICT 支援員作成）</li> </ul>
---

## 2. インターネットを活用して調べ学習を行う事例（東山小学校／社会）

### 【概要】

「長篠の戦い」について、動画やデジタル教材で学習後に、インターネットや資料集、教科書などを使って調べたことをタブレット PC にまとめ、授業のまとめとしてインタラクティブ・ホワイト・ボードを活用して発表した。教室内で、短時間にインターネットを使った調べ学習に取り組むことができ、児童の学習活動が深まった。

### 【事前準備・利用機材】

タブレット PC、インタラクティブ・ホワイト・ボード、アプリケーション（画面転送機能）

## 3. インタラクティブ・ホワイト・ボードを活用して児童の理解を助ける事例（西与賀小学校／家庭）

### 【概要】

ボタンつけの学習の際に、カメラで撮影したボタンをインタラクティブ・ホワイト・ボードで拡大することで、ボタンの種類や表裏の違いを児童に示した。次に、ボタンつけの方法について、インタラクティブ・ホワイト・ボードに動画で示すことにより、具体的な手順や方法について、児童に示した。これらの学習の後、児童がボタンつけの実習を行った。

インタラクティブ・ホワイト・ボードを活用することで、簡単な操作で黒板では示しにくいボタンの表裏を拡大した様子を示したり、動画を映したりすることができ、児童に対して学習内容を視覚的に理解させることができた。

### 【事前準備・利用機材】

インタラクティブ・ホワイト・ボード、DVD 教材

### (3) 特徴的な利活用方法・教育手法及びその効果

一人一台のタブレット PC 等 ICT 環境による特徴的な利活用方法・教育手法及びその効果について、実証校のヒアリングで得た意見を以下に示す。前述の学習活動や「児童が自分の考えを発表し、学級全体で教え合う」、「グループで教え合い、学び合う」等の活動により、定量的に示されるには至っていないものの、実証校の実感として多様な効果が生じてきているといえる。



- ・ 従来のノートの利用では、児童は一度書いたものをきれいに消せなかったりするため、どうしても書くことに慎重になりがちだが、タブレット PC では簡単に書いたり、消したりできるため、考えたことをまず自由に書いてみるなどの活動が生まれている。タブレット PC では色をつけたり、塗りつぶしたりが簡単にできるので、視覚的にわかりやすくまとめることにも児童の意識が向き、結果的に児童の思考力や表現力が向上している。(西与賀小学校)
- ・ インタラクティブ・ホワイト・ボードがあると、児童は発表がしやすいようだ。従来は発表というと一問一答の回答のみであったが、インタラクティブ・ホワイト・ボードを使って自分の意見を長文で説明するようになってきている。また、多くの児童が発表に積極的になっている。(各地)
- ・ 算数の図形の学習や国語の漢字の学習等において、図形や書き順について動画で示すことで、児童が視覚的にも理解でき、学習内容が定着しやすくなっている。(各地)
- ・ 児童に言葉で伝えるのは難しい事項を視覚的に理解させる際、インタラクティブ・ホワイト・ボードが効果的である。例えば、作文の指導において、先頭を一文字空けて書くことを低学年に言葉だけで周知するのは難しいが、提示すると理解する。また、学級活動や帰りの会などでも、連絡ノートへの記入内容をインタラクティブ・ホワイト・ボードで示すことで、発達障害傾向の児童にも指示が通るようになった。(各地)
- ・ 従来、発表というと、児童がノートに書いた内容を黒板に書き直していたが、この時間が短縮され、一人ひとりの学習時間を確保できている。(各地)
- ・ ICT を活用した表現活動が増え、児童の表現力の向上が向上したことで、児童が互いに理解し合うようになってきている。学校生活全般にわたって自分の考えを説明するために、児童同士の人間関係や気持ちが安定し、学級全体が落ち着いている(藤の木小学校)。
- ・ 計算練習を授業で行う場合、従来は答えあわせをする時間が必要だったが、タブレット PC とドリルアプリケーションを用いると、自動で採点されるので答えあわせの時間が短縮され、効率的である。例えば、5 分間あれば、タブレット PC を活用して、20 問から 100 問程度の計算練習ができるため、基礎学力の向上に寄与している(東山小学校)。
- ・ ブラインドタッチを学び、タブレット PC で作文を書く活動により、手書きの時よりも文章力が上がっている。特に、ワープロソフトを活用して作文の推敲を行うなど、児童の活動が高度化している(藤の木小学校)。
- ・ 調べ学習を行う際にパソコン室を確保する必要がなくなったので、授業中に 10 分間だけインターネットを使ったり、授業の進行に応じて短時間の調べ学習を行うという学習形態が実現した。調べ学習に 1 時数を使うと児童の取り組みには濃淡が生まれがちだが、短時間の調べ学習では多くの児童が積極的に取り組むため、学習時間を効率的に活用できている(各地)。

## 4.2 持ち帰り時における ICT 環境の効果的な利活用に関する課題の抽出・分析等

持ち帰り時における ICT 環境の効果的な利活用に関する課題について、東西事業者及び実証校 10 校に対するヒアリング調査に基づき抽出・分析を行った。東西事業者における持ち帰りの実施方法は以下のとおりである。

図表 4-8 持ち帰りの実施方法

地域	方法
東日本地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接続回線を確保することにより、持ち帰りを実施した。</li> <li>・ 具体的には、持ち帰り用のタブレット PC に加え、データ通信カードを用意し、インターネット接続回線を確保した。データ通信カードによるインターネット接続回線を利用して、学校内と同様に協働教育プラットフォーム上のアプリケーションにアクセス可能な仕組みを提供した。</li> </ul>
西日本地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データを同期させる方法により、持ち帰りを実施した。</li> <li>・ 家庭での手書きドリル学習時にはスタンドアロンで学習できるようにアプリケーションを改修した。具体的には、家庭での学習成果をタブレット PC に保管し、登校時に校内サーバーに集約することで、学習記録を一元的に管理する仕組みを提供した。</li> </ul>

このような実施方法のもとで、東西事業者及び各実証校から挙げられた持ち帰り時における ICT 環境の効果的な利活用に関する課題を以下に示す。

持ち帰りの実施にあたっては、運用面として、電源の確保、保護者の不安解消、児童の負担軽減について課題が生じ、それぞれ対応されている。

図表 4-9 持ち帰り時の利活用に関する課題

分類	課題	対応
初期設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家庭内で児童が作業を行うために必要なデータ通信カードの利用設定作業とインターネットへの接続確認の作業を一連で行うのは、児童には難しかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ通信カードの通信設定、ネットワークのプロキシ設定を一斉に実施するバッチファイルを作成した。これにより児童は接続確認のみ実施して持ち帰り可能となった。</li> </ul>
データの同期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タブレット PC と校内サーバー間でデータの同期が自動的に行えない一部のアプリケーションでは、児童自身が学習記録を手動で校内サーバーに移す必要が生じた。</li> <li>・ 同期の際に、想定以上の時間を要する事態が生じた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手書きドリルについて、学習記録が自動的に同期できるようアプリケーションを改修した。</li> <li>・ その他のアプリケーションについては、タブレット PC と校内サーバーの個人フォルダについて、学習記録のデータを同期させる汎用的な仕組みを検討した。</li> </ul>
電源の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 終日授業で使用したタブレット PC はバッテリー残量が少なく、持ち帰り時に不足となった。</li> <li>・ 家庭でバッテリー駆動した場合、翌日の授業中にバッテリー不足となることがあった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 持ち帰り前及び持ち帰り後には、昼間に充電されるように充電時刻を設定変更した充電保管庫で充電を行った。</li> </ul>
保護者への説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通学中に落としたり、家庭で破損させたりすることについて、保護者には懸念があった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 授業参観時や学校便りにより、タブレット PC の持ち帰りについて、持ち帰り日時や活動の狙い等を事前に周知した。</li> </ul>

<p>児童の負担軽減</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・備品一式と合わせて紛失破損なく確実に持ち帰る必要があった。</li> <li>・タブレット PC が児童、特に低学年にとっては重かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレット PC が入る大きさのバッグを用意し、マニュアル等一式を格納して持ち帰った。</li> <li>・週末や長期休暇時には、他の荷物（習字道具、絵の具セット、体操着等）と日程を分けて持ち帰らせた。</li> </ul>
----------------	---	--

持ち帰りの実施にあたっての情報技術面の課題への対応としては、持ち帰り時と学校での学習時の学習記録・学習成果の連続性をどのように確保するかということが挙げられる。具体的には、家庭で実施したドリル学習や宿題等の履歴を学校で共有する必要がある。

東日本地域では、協働教育プラットフォームに接続するための通信方法を用意する方法が採用され、西日本地域ではタブレット PC を持ち帰り時はスタンドアロンで活用し、学校内にてデータの同期を行う仕組みを用意する方法が採用された。将来的にも今回採用された2つの方法のうち、いずれかの方法をとることが必要と考えられる。

なお、通信方法を用意する方法については、将来的に持ち帰りの頻度が一定以上になることを想定すると、児童全員分の通信カードを用意することはコスト面を考慮すると現実的ではないため、家庭等の既設のネットワーク環境の活用も視野に入れた検討が必要になるものと考えられる。また、スタンドアロンで活用する方法についても、すべてのアプリケーションについて専用の改修を行うことは現実的ではなく、既に検討されているようにデータを保管するフォルダを集約したり、児童で該当フォルダのデータを同期させる仕組みを設けたりすることなどが必要になると考えられる。また、その際には、学校でデータの同期をする際に通信回線やサーバーの処理性能を圧迫しないよう、同期頻度を低くすることで家庭と学校での学習記録・学習成果の連続性が失われることがないように、学校での利用に適した同期の実施方法やタイミングなどについて、さらに検討が必要と考えられる。

なお、将来的に、家庭でもさらに大容量のファイルを取り扱うような利活用が進んだ際には、通信容量やサーバー負荷の削減の観点から、2つの方法を併用したり、アプリケーションやデータの保管の方法についてさらに検討が必要になる可能性もある。

### 4.3 災害時における ICT 環境の効率的な利活用に関する課題の抽出・分析等

災害発生時には学校の教室や体育館等は避難所として利用されることが多い。避難所として利用される場合は、学校の ICT 環境は、情報受発信の手段として大きな役割を果たすこととなる。これらを想定して、フューチャースクール推進事業の実証校及び地域雇用創造 ICT 絆プロジェクト（教育情報化事業）において行われた災害時における ICT 環境の効率的な利活用の取り組みについて、その内容の整理と課題の抽出・分析を行った。

以下にフューチャースクール推進事業の東西両地域における実施内容を以下に示す。

図表 4-10 災害時における ICT 環境の効率的な利活用の実施内容

地域	方法
東日本地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 起動時に「通常時」と「災害時」から立ち上げ方法を選択できる方式（マルチブート OS）の設定を事前にタブレット PC に行い、災害時には、災害用のモードで立ち上げを行い、利用できる機能を限定することで、児童の作成した作品への閲覧・削除ができないようにした。</li> <li>・ 災害時に被災者等が児童用タブレット PC 及び持ち込み端末でインターネットへ接続することを想定し、持ち帰り学習用に配備済みのデータ通信カードを貸し出すことにより、インターネット接続環境を構築した。</li> <li>・ 災害時に自治体職員が避難所運営業務等のために学校のインターネット環境を利用することを想定して、教員・児童の情報にアクセスできないようにするために、ICT 機器の設定変更を行うことで、校内のネットワーク環境とは切り離された無線 LAN 環境を構築した。</li> <li>・ 被災後の応急段階において、物資の配布等のため被災者情報の電子化を実施した。さらに、各地の避難所スタッフと頻繁な連絡を行う必要が生じることを想定し、自治体職員が利用できる教員用タブレット PC を複数台設定し、電話以外での通信手段の確保を行った。</li> <li>・ 自治体庁舎が機能しなくなった際に、自治体の情報機器を一時的に学校に移設することを想定し、学校のインターネット環境に事務処理サーバーやネットワーク機器等を接続して学校内で自治体業務を行うための検討を行った。</li> </ul>
西日本地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 災害時に被災者等が持ち込んだ端末を学校のインターネット環境で利用できるように、機器の追加は最小限にして誰でもアクセスができる仮設の無線 LAN 環境を構築した。セキュリティ保持の観点から、校内のネットワーク環境とは切り離された無線 LAN 環境をすぐに構築できるように、災害時用のルータをあらかじめ設置した。</li> <li>・ 災害時に備えて構築したネットワーク環境を利用して、迅速な防災情報の提供を行った。</li> <li>・ 災害時に電源が確保できなくなることを想定して、タブレット PC のバッテリーを電源として活用し、さらには、自然エネルギーを活用した災害時の無線 LAN 環境を構築した。</li> </ul>

なお、地域雇用創造 ICT 絆プロジェクト（教育情報化事業）については、災害時に学校を情報の共有場所とするために、インタラクティブ・ホワイト・ボードにアンテナケーブルを接続してテレビとして活用した事例（新地町）が見られた。

これらの実証結果から、災害時における ICT 環境の効率的な利活用に関する課題と対応とを、以下のように整理した。

図表 4-11 災害時におけるICT環境の効率的な利活用に関する課題と対応

分類	課題	対応
ネットワークの切り替え	通常のネットワーク環境では、災害時に専用のネットワーク環境に切り替えるのは難しく、時間的な余裕もない	既存環境の配線をルータから引き抜き、災害用ルータの指定のポートに差し替えることによって、ネットワーク環境をすぐに切り替えることができるようにした
	学校には ICT 環境の専門知識を持った作業員が学校にいることは少なく、災害時に教員のみでネットワーク環境の切り替えを実施することは難しい	切り替えが必要となるポートや回線にラベルを貼り付け、どこにどの線を接続すればよいかを誰でもネットワークの切り替え作業が実施できるようにした
データ通信カードによるインターネット環境の提供	災害時には、紛失などが発生しないようにデータ通信カードの管理を実施することが難しい	災害発生時を想定して、データ通信カードの貸し出し、返却をルール化しておき、事前に準備した管理簿等で管理する
	児童用タブレット PC と持ち込み端末へのデータ通信カードの設定作業が難しい	災害発生時を想定して、データ通信カードの設定に関するマニュアルを事前に作成しておき、誰でも設定が行えるようにする
	データ通信カードの紛失・破損への対応が必要となる	災害発生時を想定して、事前にデータ通信カードの紛失・破損時の費用負担に関するルールをまとめ、利用者に対する承諾の方法を決める
応急段階の業務実施	災害時の突発的な作業の発生から、必要な避難所数の把握や物資の配布等のために利用するタブレット PC が不足することがある	教員・児童の情報にアクセスできないように設定した教員用タブレット PC を複数台用意する
	各地の避難所のスタッフと連絡をとる際、学校の電話回線数では不足する恐れがある	電話以外の通信手段として、教員用タブレット PC でメールが利用できる環境を提供する
自治体の情報機器の移設により学校内で自治体業務を行うための ICT 環境の構築	どのような ICT 環境を構築すればよいか見当がつかない	避難所運営に必要な ICT 環境の構築を念頭に、既に公開されている被災者支援システムを参考にした。具体的には、被災地の経験と教訓、情報化のノウハウを活かした西宮市の被災者支援用の汎用ウェブシステムを参考とした ( <a href="http://www.nishi.or.jp/homepage/nicc/hss/index.html">http://www.nishi.or.jp/homepage/nicc/hss/index.html</a> )
	学校は、避難所運営が長期化し、移設する情報機器や業務を行う職員数が増加した際に、スペース不足が発生する恐れがある	不測の事態が発生した場合に開放する特別教室をあらかじめ決める

また、被災者等向けアプリケーションの提供と災害時の無線 LAN 及び携帯電話への応急的な電源の確保については、以下の実証が行われた。

図表 4-12 災害時におけるICT環境の効率的な利活用での試行例

分類	目的	実施内容
被災者等向けアプリケーションの提供	被災者等への災害情報の提供	インタラクティブ・ホワイト・ボードを被災者等のための支援用電子掲示板として利用
	被災者等による被災地の最新情報の発信	デジタルカメラで撮影した画像をクラウド上に自動で保存できる無線 LAN 機能付きメモリを利用して画像を配信
	被災者等の他の地域との連絡手段の提供	インターネットを活用してテレビ電話環境を提供
災害時の無線 LAN 及び携帯電話への応急的な電源の確保	既存バッテリーの活用	タブレット PC のバッテリーを使って、災害用ルータ、災害用アクセスポイント、携帯電話の電源を供給
	自然エネルギーの活用	太陽光パネルにより蓄電された電気を使って災害用ルータ、災害用アクセスポイント、携帯電話の電源を供給

これらの実証から、災害時における学校の ICT 環境の利活用は、児童用タブレット PC や持ち込み端末によるインターネット環境の提供、自治体職員による業務実施のための学校 ICT 環境の活用、被災者等への災害情報の提供、無線 LAN 等の電源確保といった幅広い分野で行えることが明らかになった。

持ち込み端末のインターネット環境の提供については、大規模災害時に移動体通信網がつながりにくい事態が想定される中、普及が進むスマートフォンなどの持ち込み端末を有効に活用できる意味でも効果的な方策と考えられる。また、タブレット PC のバッテリーの活用については、災害時には電源の確保の手段として実現性が高く有効な取り組みと考えられる。

学校の ICT 環境の災害時における利活用においては、児童生徒の個人データや授業で作成した作品等に被災者がアクセスできない環境が必要になるため、タブレット PC を学習用とは異なる OS で起動できる機能やログインユーザによって閲覧を制限する方策、インターネット閲覧やメール送受信など必要最低限の機能に制限する方策、既存ネットワーク環境から論理的に分割した被災者用ネットワークを利活用した方策などが必要となり、フューチャースクール推進事業ではこれらの実証が行われた。一方で、今後、多くの学校でこのような活用方法を検討していく際には、技術面、コスト面から実現性を確保することが必要になる。そのように考えると、ICT 環境を構築すれば、その後の運用面で手間やコストが発生しにくいネットワーク環境の分離による方法が比較的实现性の高い方策と考えられる。また、今後は、貸出端末の管理を始めとする利活用ルールの策定、個人データへのアクセス制限への方策の検討、ワイヤーロック等を用いた ICT 機器の盗難防止策の実施なども必要になってくると考えられる。

## 參考資料





## ガイドライン記載事項に関する実証状況調査票(中学校版)

- 本設問票にご記入いただいた内容はガイドライン作成にあたって、基本情報・事例として活用いたします。ガイドラインの具体的な内容については、2011年版をご参照ください。
- 本調査票は、【1月31日】までに弊社( fs-research@mri.co.jp )までご提出ください。
- 現在の構築・運用の状況に応じて、可能な範囲でご回答ください。ご回答時点で不明の箇所については、訪問時に改めて確認させていただきます。
- 構築・工事の段階の写真については、前広に記録としてご準備いただくとともに、別途、【1月31日】までに弊社までに送付ください。(それ以降の実施となるものは、撮影次第送付ください) 実際の機器等の設置状況や運用の様子に関しては訪問時にも撮影をさせていただく予定です。
- ご回答いただいた課題やトラブル等について、地域名を公開する形でガイドラインに掲載することはありません。まずは前広なご回答をくださいますよう、お願いいたします。

### ■実証校の概要について

問1 実証校の名称・生徒数・教員数・クラス数・特色をお教えてください。

名称	中学校		
生徒数	計 ( ) 名		
教員数	計 ( ) 名		
クラス数	計 ( ) クラス	普通学級数 ( ) クラス	
		特別支援学級数 ( ) クラス	
校舎形状	1. 鉄筋	1階	□の字型
		2階	L字型
		3階	I字型
		4階	H字型
	2. その他 ( )		
地理的条件	1. 大都市のベッドタウンに立地した学校		
	2. 商店街に隣接する住宅地に立地した学校		
	3. 団地内に立地した学校		
	4. 集落に隣接した学校		
	5. 山林・田畑に囲まれた学校		
	6. 海沿いの小高い土地に立地した学校		
	7. 国・県・市立自然公園の近くに立地した学校		
	8. その他 ( )		

### ■機器の選定・工事について

問2 実証校で導入する主なICT機器の有無について、当てはまる番号1つに○をつけてください。また、「2.有」を選択した場合は、その型番等を記入し、写真を添付してください。

	1.無	2.有	機種名及び型番	備考
タブレットPC	1	2	⇒	拡張品等 ( )
インタラクティブ・ホワイトボード	1	2	⇒	—
実物投影機	1	2	⇒	—
タブレットPC充電保管庫	1	2	⇒	—
無線LANシステム	1	2	⇒	—
校内サーバー	1	2	⇒	設置場所 ( )
校外サーバー(クラウド)	1	2	⇒	
その他の物品 (具体的に: )	1	2	⇒	

問3 ICT 環境導入にあたって、実証校から要望があった点、または貴団体として特に留意した点がありますか。それはどのような要望でしたか。a～eそれぞれについてお答えください。

	1.無	2.有	どのような要望・留意点か（具体的に）
a. 機器の設置場所について	1	2	⇒
b. 機器の選定について	1	2	⇒
c. ネットワークの設定について	1	2	⇒
d. コンテンツの設定について	1	2	⇒
e. その他（ ）	1	2	⇒

問4 実証校の通信ネットワークの状況（速度、回線種別、増設有無）をお教えてください。

学校外へのアクセス回線 （B フレッツ、ADSL（O bps）など）	
学校内の回線 （既存の LAN 環境を流用、新規に配線を実施など）	

問5 実証校において、通信の安定・安全性の確保のために留意したことがあれば、教えてください。

--

問6 実証研究におけるICT環境構築工事の作業日数についてお聞きします。工事にかかった日数は何日間程度でしたか。a～eそれぞれについてお答えください。（写真等ありましたら、添付してください）

	日数
a. 学校の設備等に関する事前調査	（                    ）日間
b. 電源工事（配線、分電盤取り付け、コンセント取り付け等）	（                    ）日間
c. ネットワーク工事（ケーブル配線、無線 LAN アクセスポイント取り付け等）	（                    ）日間
d. 機器の搬入・設置	（                    ）日間
e. その他（                    ）	（                    ）日間

問7 電源工事についてお聞きします。実証校では、電源コンセントの増設工事や分電盤の新設工事などを行っていますか。a～c それぞれについてお答えください。（写真等ありましたら、添付してください）

	1.無	2.有	
a. 分電盤の設置	1	2	⇒ 設置場所（                    ）
b. コンセント増設	1	2	⇒ 設置場所（                    ）
c. 充電保管庫の設置	1	2	⇒ 設置場所（                    ）

問8 電源工事で困ったことがあれば、教えてください。

--

問9 普通教室以外の場所で無線 LAN を整備していますか。整備している場合、その場所を教えてください。  
(写真等ありましたら、添付してください)

1. 整備している	2. 整備していない
-----------	------------



整備している場所 (いくつでも)	
---------------------	--

問10 実証校における無線 LAN アクセスポイントの設置数と設置場所を教えてください。

	設置数	設置場所 (当てはまるものすべてに○)
無線 LAN アク セスポイント	(     ) ヶ所	1. 教室天井・天井付近 (     )ヶ所 2. 教室内 ( 棚、柱、壁 ) (     )ヶ所 3. 授業環境スペース (廊下) の天井、柱、壁 (     )ヶ所 4. 体育館 (     )ヶ所 5. その他 (     ) (     )ヶ所

問11 普通教室の無線 LAN の設定方法で最も当てはまるもの一つに○をつけてください。

1. 普通教室の無線 LAN アクセスポイントはそのクラスの生徒・教員のみがアクセス可能 2. 教室間を移動しても無線 LAN に接続できるローミングを設定している 3. その他 (     )
---

問12 ネットワーク環境構築後の同時一斉集中アクセスの検証を実施しましたか。また、「1.実施した」を選択した場合は、その方法と結果等を教えてください。

1. 実施した (下記にその方法と結果等をお書きください)	2. 実施していない
-------------------------------	------------



方法	
結果	
困ったこと、 その解決策	

問13 校内サーバーと通信回線の開設場所とその場所に開設した理由を教えてください。

	開設場所	その場所に開設した理由
a. 校内サーバー		
b. 通信回線		

問14 ネットワーク工事で困ったことがあれば、教えてください。

--

問15 機器の搬入・開梱・設置等の状況について教えてください。(写真等ありましたら、添付してください)

a. 作業日	1.平日	2.休日	3.長期休暇中	4.その他( )
b. 搬入・開梱の作業場所	1.各教室	2.会議室	3.生徒会室	4.理科室
	5.多目的スペース	6.図書館	7.その他( )	

■機器の設定等について

問16 インタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を設置した際に、以下の対策をしていますか。「2.している」場合、その具体的内容について教えてください。

	1.していない	2.している	具体的内容
a. インタラクティブ・ホワイト・ボードへの映り込み対策	1	2	⇒
b. 遮光カーテンの使用	1	2	⇒
c. 突起部等に緩衝材の貼付け	1	2	⇒
d. 機器間の配線の整理	1	2	⇒
e. その他( )	1	2	⇒

問17 インタラクティブ・ホワイト・ボードを設定する際に下記のような困ったことはありませんか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. タブレットPCの縦横比の違いからインタラクティブ・ホワイト・ボードに正確に表示できない	
2. 授業中にスリープしてしまいPC復帰に時間がかかる	
3. その他( )	

問18 生徒用および教員用タブレットPCを設定する際に下記のような困ったことはありませんか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. タブレットPCの起動に時間がかかる	
2. 授業中にスリープしてしまい復帰に時間がかかる	
3. 生徒が専用ペンを扱えない	
4. 専用ペンが紛失する	
5. 画面に光が反射して見づらい	

	対応策
6. 充電が不十分	
7. その他 ( )	

問19 校内ネットワークを設定する際に下記のような要望はありましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. 学校外からの不適切なアクセスを防止したい	
2. 普通教室の無線 LAN で確実に通信帯域を確保したい	
3. 教室間を移動しても無線 LAN を利用できるようにしたい	
4. 個人情報等は教員のみがネットワークにアクセスできるようにしたい	
5. 教科担任制であっても、各教科において、簡単に先生と担当クラスの生徒とを紐付けたい	
6. その他 ( )	

問20 実証校で導入しているアプリケーションや教育コンテンツにおいて、以下のような機能はありますか。あてはまるものすべてに○をつけてください。また、それらの機能において課題や対応策があればお書きください。

		課題や対応策
アプリケーション	1. 複数の画面を IWB に表示する機能	
	2. 生徒の端末に画面やファイルを転送する機能	
	3. 生徒の端末に制御をかける機能	
	4. 複数の画面を合成して表示する機能	
教育コンテンツ	5. デジタル化した指導用教科書	
	6. デジタル化したドリル教材	
	7. その他 ( )	

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

## ガイドライン記載事項に関する実証状況調査票(特別支援学校版)

- 本設問票にご記入いただいた内容はガイドライン作成にあたって、基本情報・事例として活用いたします。ガイドラインの具体的な内容については、2011年版をご参照ください。
- 本調査票は、【1月31日】までに弊社( fs-research@mri.co.jp )までご提出ください。
- 現在の構築・運用の状況に応じて、可能な範囲でご回答ください。ご回答時点で不明の箇所については、訪問時に改めて確認させていただきます。
- 構築・工事の段階の写真については、前広に記録としてご準備いただくとともに、別途、【1月31日】までに弊社まで送付ください。(それ以降の実施となるものは、撮影次第送付ください) 実際の機器等の設置状況や運用の様子に関しては訪問時にも撮影をさせていただく予定です。
- ご回答いただいた課題やトラブル等について、地域名を公開する形でガイドラインに掲載することはありません。まずは前広なご回答をくださいますよう、お願いいたします。

### ■実証校の概要について

問1 実証校の名称・児童生徒数・教員数・クラス数・特色をお教えてください。

名称	学校		
児童生徒数	計( )名		
教員数	計( )名		
クラス数	計( )クラス		
校舎形状	1. 鉄筋	1階 2階 3階 4階	□の字型 L字型 I字型 H字型
	2. その他( )		
地理的条件	1. 大都市のベッドタウンに立地した学校 2. 商店街に隣接する住宅地に立地した学校 3. 団地内に立地した学校 4. 集落に隣接した学校 5. 山林・田畑に囲まれた学校 6. 海沿いの小高い土地に立地した学校 7. 国・県・市立自然公園の近くに立地した学校 8. その他( )		

### ■機器の選定・工事について

問2 実証校で導入する主なICT機器の有無について、当てはまる番号1つに○をつけてください。また、「2.有」を選択した場合は、その型番等を記入し、写真を添付してください。

	1.無	2.有	機種名及び型番	備考
タブレットPC	1	2	⇒	拡張品等 ( )
インタラクティブ・ホワイトボード	1	2	⇒	—
教材提示装置	1	2	⇒	—
タブレットPC充電保管庫	1	2	⇒	—
無線LANシステム	1	2	⇒	—
校内サーバー	1	2	⇒	設置場所 ( )
校外サーバ(クラウド)	1	2	⇒	—
その他の物品 (具体的に: )	1	2	⇒	

※その他の物品を複数導入されている場合、行を追加してご回答ください。



問 8 電源工事で困ったことがあれば、教えてください。

--

問 9 無線 LAN を整備した場所を教えてください。(写真等ありましたら、添付してください)

整備している場所 (いくつでも)	
---------------------	--

問 10 実証校における無線 LAN アクセスポイントの設置数と設置場所を教えてください。

	設置数	設置場所 (当てはまるものすべてに○)
無線 LAN アクセスポイント	( )ヶ所	1.教室天井・天井付近 ( )ヶ所 2.教室内(棚、柱、壁) ( )ヶ所 3.授業環境スペース(廊下)の天井、柱、壁 ( )ヶ所 4.体育館 ( )ヶ所 5.その他 ( ) ( )ヶ所

問 11 校内サーバーと通信回線の開設場所とその場所に開設した理由を教えてください。

	開設場所	その場所に開設した理由
a. 校内サーバー		
b. 通信回線		

問 12 ネットワーク工事で困ったことがあれば、教えてください。

--

問 13 機器の搬入・開梱・設置等の状況について教えてください。(写真等ありましたら、添付してください)

a. 作業日	1.平日	2.休日	3.長期休暇中	4.その他 ( )
b. 搬入・開梱の作業場所	1.各教室	2.会議室	3.児童生徒会室	4.理科室
	5.多目的スペース	6.図書館	7.その他 ( )	

**■機器の設定等について**

問 14 インタラクティブ・ホワイト・ボード等のICT機器を設置した際に、以下の対策をしていますか。「2.している」場合、その具体的内容について教えてください。

	1.していない	2.している	具体的内容
a. インタラクティブ・ホワイト・ボードへの映り込み対策	1	2	⇒
b. 遮光カーテンの使用	1	2	⇒
c. 突起部等に緩衝材の貼付け	1	2	⇒
d. 機器間の配線の整理	1	2	⇒
e. その他 ( )	1	2	⇒



問 15 インタラクティブ・ホワイト・ボードを設定する際に下記のような困ったことはありましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. タブレットPCの縦横比の違いからインタラクティブ・ホワイト・ボードに正確に表示できない	
2. 授業中にスリープしてしまいPC復帰に時間がかかる	
3. その他（ ）	

問 16 児童生徒用および教員用タブレットPCを設定する際に下記のような困ったことはありましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. タブレットPCの起動に時間がかかる	
2. 授業中にスリープしてしまい復帰に時間がかかる	
3. 児童生徒が専用ペンを扱えない	
4. 専用ペンが紛失する	
5. 画面に光が反射して見づらい	
6. 充電が不十分	
7. その他（ ）	

問 17 校内ネットワークを設定する際に下記のような要望はありましたか。あてはまるものすべてに○をつけてください。またその対応策がありましたらお書きください。

	対応策
1. 学校外からの不適切なアクセスを防止したい	
2. 普通教室の無線 LAN で確実に通信帯域を確保したい	
3. 教室間を移動しても無線 LAN を利用できるようにしたい	
4. 個人情報等は教員のみがネットワークにアクセスできるようにしたい	
5. 分室・病院等においても学校と同等の環境を確保したい	
6. その他（ ）	

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。