

小学校の児童用コンピュータ等の必要機能に関する調査の結果

1. はじめに

総務省が実施している小学校10校によるフューチャースクール推進事業は平成22年度から実施され、今年度（平成24年度）で終了する。そこで、3年間継続して実施した本事業の成果をまとめるために、小学校に整備する1人1台の児童用コンピュータ、および、各教室に1台のIWB（電子黒板）に必要な機能等について調査した。調査対象は、フューチャースクール推進事業の実践校10校の教職員と、総務省が実施した絆プロジェクト実践校の教職員とし、あわせて717名から回答を得た。

アンケート調査を行い、その回答を分析評価して、児童用コンピュータ、および、IWB（電子黒板）に必要な機能を明確にするとともに、管理職と教員の違い等、種々の観点で必要度の違いを分析した。また、IWB（電子黒板）の適切な大きさとタイプについて分析評価した。

2. 調査の方法と調査内容

2.1 調査の方法

調査は、総務省が実施してきたフューチャースクール推進事業および同省の絆プロジェクトの実践校において児童1人1台のコンピュータ環境を利用して指導した教員等を対象に行われた。

調査の内容は大きく2つに分かれており、①児童用コンピュータの機能と、②IWB（電子黒板）の機能に関するもので、それぞれ30個の機能を挙げて、その必要度を以下に示す5段階で評価し回答してもらった。そして、必要度を数値化するために、次の回答項目の右に示す5、4、3、2、1の数値を必要度とした。

- | | |
|--------------|---|
| (1) 確実に必要である | 5 |
| (2) わりに必要である | 4 |
| (3) 少し必要である | 3 |
| (4) あまり必要ない | 2 |
| (5) ほとんど必要ない | 1 |

個々の機能に対するこのような評価に加えて、児童用コンピュータの機能に関しては、30項目の中で「最も必要」と考える機能を5つ回答してもらった。

一方、各機能の必要度については、次に示す3つのアプローチによって検討した。

- (1) 必要度の5段階評価の平均値（1～5）
- (2) 5段階評価で「確実に必要である」と回答した者の、全回答者に対する割合（%）
- (3) 「最も必要と考える5機能」に挙げられた機能の、全回答者数に対する割合（%）

ここで、児童用コンピュータの機能として必要な機能はこれら(1)から(3)の方法で比較し、IWB（電子黒板）として必要な機能については、同様にして(1)と(2)の方法で比較検討した。

一方、調査では、回答者の立場、学級担任の学年、指導している教科、コンピュータ環境での指導年数、授業でのコンピュータ活用頻度、IWB（電子黒板）の使用頻度、教員年数、個人的なコンピュータ利用年数、年代、性別についても回答してもらった。そこで、これらと機能の必要度の関係をクロス分析し、上記(2)に示す「確実に必要である」と回答した者の数については、 χ^2 検定により有意差の有無を調べた。

なお、このようなクロス分析をする場合、(1)の5段階評価の平均値についてt検定や分散分析を行うこともできる。しかし、この調査では「確実に必要である」との回答が目立っていたため、平均値と標準偏差を加えた値が5を超える場合が多くあった。そのため、平均値の差を分析することはあまり適切でないと判断し、上記(2)の方法で絞り込んだ回答とその期待値の関係から評価することにした。

2.2 児童用コンピュータに必要な機能に関する項目

小学校の児童用コンピュータの必要機能として挙げた30機能を表1に示す。また、本報告では説明を簡潔にするために表の右欄に示略称を用いる。ただし、この略称はあくまで説明の便宜を図

るもので、この略称だけで内容を判断することはせずに、表1に示す機能等の項目に示された説明文で判断していただきたい。

表1 児童用コンピュータの必要機能に関する調査項目と略称

No	機能等の項目	略称
1	軽量で児童にも持ち運びやすいこと	軽量
2	堅牢である程度の衝撃に耐えること	堅牢
3	必要な情報が表示でき直接画面を操作するのに十分な画面の大きさがあること	画面サイズ
4	蛍光灯等の画面への映り込みや外光の反射等が抑えられていること	映込抑制
5	本体の文字やボタンのアイコンが十分な大きさと低学年児にも分かりやすいこと	アイコン
6	コンピュータが短い時間でユーザーとしての児童を認識でき、すぐに使用開始状態になること	起動
7	使用中にフリーズ(PCが反応しなくなる)することがなく安定して動作すること	安定動作
8	授業中に充電することなく連続して稼働できるバッテリー容量があること	バッテリー
9	ソフトウェアキーボード(画面に表示された仮想キーボード)による入力ができること	ソフト・キーボード
10	ハードウェアキーボード(通常のキーボード)による入力ができること	キーボード
11	マウスの代わりにペンで文字や図形等をかけること	ペン描画
12	マウスの代わりにペンを用いてPCにおけるクリックやドラッグの操作ができること	ペン指示
13	外部マイクロフォンが付属していて音声入力ができること	マイク
14	イヤホン(ヘッドホン)が付属していて音声出力ができること	イヤホン
15	ヘッドセットが付属していて音声の入出力ができること	ヘッドセット
16	カメラが内蔵されていて静止画や動画の記録、Webカメラとしての利用ができること	カメラ
17	複数のUSB端子が装備されていて外部機器が接続できること	USB
18	ダイレクト・メモリ・スロットが装備されていてSDカード等の外部メモリが直接使えること	メモリ・スロット
19	教室でインターネットに接続して、調べ学習や情報収集ができること	教室内ネット
20	学校の外でインターネットに接続して、学習や情報収集ができること	学校外ネット
21	インターネット上の有害情報をフィルタリングできること	フィルタリング
22	フィルタリングのルールやレベルを学年・クラスに応じて変えられること	フィルタリング調整
23	安定して高速接続が持続可能な無線LANが利用できること	安定無線LAN
24	児童が別々の動画を無線LAN経由でストレスのない速度で再生できること	高速動画転送
25	児童の制作物や児童が利用する映像等の教材をネットワーク上(のサーバー等)で共有できること	ネット共有
26	複数の児童が自分のPCからネットワーク経由で共通の資料に書き込みができること	共有書込
27	すべての児童のPC画面を教員用PCでモニターできること	教員モニタリング
28	複数の児童のPC画面を電子黒板に並べて提示して児童の考え方を共有できること	PC画面転送
29	児童用PCの出し入れが容易な充電用保管庫(ロッカー)があること	充電保管庫
30	年度末のユーザーアカウント更新が容易に行える管理機能があること	年度更新

表2 IWB（電子黒板）の必要機能に関する調査項目と略称

No	機能等の項目	略称
1	蛍光灯等が画面に映り込んだり外光が画面で反射したりしないこと	映込防止
2	画面が汚れにくいこと	画面防汚
3	画面が汚れた場合に清掃が楽であること	画面清掃
4	画面の堅牢性が確保されていること	画面堅牢
5	教室間で移動ができて楽に移動できること	移動簡便
6	壁に固定されていて常時使えるようになっていること	壁固定
7	通常の黒板やホワイトボードが IWB（電子黒板）と並んでいて両者の間をスムーズに行き来して書けること	黒板併置
8	毎回のキャリブレーション（位置あわせ作業）が不要であること	キャリブレーション・レス
9	電子ペンで書く速度により描画が途切れてしまうことがないこと	スムーズ描画
10	電子ペンを使う際に意図しない線が描画されてしまわない工夫がされていること	不要描画防止
11	ペン先の描画が操作者の手の影や身体の影響で隠れないこと	影対策
12	電子ペン入力に加えて指のタッチによる入力ができること	指利用操作
13	画面の一部を範囲指定して自在に拡大・縮小できること	領域拡大縮小
14	画面の一部(文字や図等)を範囲指定して移動させられること	領域自由移動
15	画面をいくつかに分割して異なる内容を表示できること	画面分割
16	複数の児童のコンピュータ画面を並べて表示できること	PC 画面並示
17	1人の児童のコンピュータ画面を転送して表示できること	児童画面転送
18	描画したものを、部分消去、範囲消去、全体消去等目的に応じて即座に消せること	柔軟な消去機能
19	実際の黒板消しのような手軽さで描画を消せる電子黒板消しが付いていること	電子黒板消し
20	画面の一部をマスク（部分的に暗くしてその文字や図を表示しないこと）したり、逆に特定の部分を強調する機能が使えること	マスク・強調
21	直線や円等の基本図形を電子ペンで手書きした場合に自動的に正確な図形に補正されること	図形自動補正
22	基本図形、イラスト、音声サンプル等呼び出して画面に貼り付けられること	サンプル呼出
23	画面の中に表示される操作ボタンとは別に、よく使う機能は実際のボタンとして電子黒板上あるいは周辺に並んでいて手で直接操作できること	機能ボタン・パネル
24	複数の電子ペンにより異なる人間が同時に IWB（電子黒板）への操作ができること	複数ペン利用
25	必要な場面を容易に（あるいは自動的に）保存していつでも簡単に呼び出して提示できること	表示の保存・呼出
26	離れた場所からタブレット等を使って無線で IWB（電子黒板）を操作できること	無線遠隔操作
27	スピーカーが付いていて映像に付いている音声等が再生できること	内蔵スピーカー
28	実物投影機（CCD カメラを含む）が付いていて教科書等を簡単に投影できること	実物投影機能
29	IWB（電子黒板）に備わった特有の機能を活かす専用の教材作成ソフトが使えること	教材作成ソフト
30	IWB（電子黒板）本体のシステムのアップデートが容易に行えること	アップデート

2.3 IWB（電子黒板）に必要な機能について

小学校の各教室に整備する IWB（電子黒板）の必要機能として挙げた 30 機能を表 2 に示す。また、表 1 と同様に、各機能の略称を表の右欄に示す。

2.3 調査票送付数と回答数

調査では、フューチャースクール実践校と絆プロジェクト実践校に調査票を送付した。各小学校には教職員数分を送付したが、転任した教員等がいるため回答数の減少が見られる。調査票の送付数と回答数を表 3 に示す。

表 3 送付数と回答数

	フューチャースクール 実践校	絆プロジェクト 実践校	全体
学校数	10	45	55
送付数	285	798	1,083
回答数	195	522	717
回答率	68.4%	65.4%	66.2%

2.4 回答者の立場と学級担任の有無

回答者の立場で分類した結果を表 4 に示す。また、学級担任の学年等を分類した結果が表 5 である。ただし、この質問項目に対する無回答者が 13 名いたため、表 3 の回答数とは一致していない。

表 4 回答者の立場

大分類	小分類	有効回答数	有効回答数
管理職	校長	21	50
	副校長・教頭	29	
教員	教諭	575	616
	非常勤教員等	41	
支援員		20	20
その他		25	25
	計	704	704

表 5 学級担任

担任の学級	有効回答数
低学年学級	207
高学年学級	254
特別支援学級	68
複式学級	8
学級担任はしていない	156
その他	10
計	704

3. 児童用コンピュータに必要な機能等

3.1 児童用コンピュータの必要機能

(1) 必要度の5段階評価の平均値による評価

調査では、児童用コンピュータの機能として30の機能を挙げて、その機能の必要度を5段階で評価してもらった。2.1節に示した機能の必要度の5段階からわかるように、必要度の平均値が2.5より大きい場合にはその機能は必要であることになる。しかし、今後の小学校における整備を考慮すると、少なくとも4(2)わりに必要である)以上の機能を検討することが適当と考えられる。そこで、必要度の平均値が4より大きい機能に注目することとした。その結果を表6の「必要度(4.0以上を区別)」の列に示す。この列では、必要度の平均値が5%水準で4.0より有意に大きいと判断される機能の略称を太字に示している。ただし、22位の「フィルタリング調整」の値は4.01と4.0を超えているが、平均値が4.0と等しいという仮説が5%水準で棄却できないため、太字にはしていない。

(2) 「確実に必要である」と回答した者の割合(%)による評価

一方、今回の調査では、実際に1人1台の環境を活用した教員に調査を依頼していることから、必要度は全体的に高い結果となった。また、調査の目的が、確実に必要である機能を明確にすることであることから、「(1)確実に必要である」という回答に限定した割合(%)を別途算出して、児童用コンピュータの必要性をより深く検討した。この場合、回答者の半数(50%)以上が「確実に必要である」と回答した機能を検討することが1つの目安であると考えられる。この方法により得られた結果の一覧を表6の「確実に必要(50%以上を区別)」の列に示す。

(3) 最も必要と考える5機能として挙げられた回答数の全回答者数に対する割合(%)による評価

さらに、調査では、30の機能の中で最も必要であると考えられる機能を、必要性の高いものから順に5つ回答してもらった。そして、挙げられた各機能の回答数を集計し、全回答数に対する割合を求めることで機能の必要度を求めた。この場合は30機能の中から5つ挙げてもらったこと、平均の半数以上の支持が得られることを考慮すると、「5/30の50%」という意味で8.3%以上の支持が得られる機能について検討することが適当と考えられる。この考え方で分析した結果の一覧を表6の「最も必要な5項目(8.3%以上で区別)」の列に示す。

(4) 必要機能のまとめ

表6に示す結果を総括すると、以下のようになる。

まず、「必要度」に示された一般的な「必要性」という観点においては、7割(21個)の項目が高い必要性を認められている。特徴的なキーワードが“安定”であり、「安定動作」や「安定無線LAN」など、われわれが日常的にコンピュータを活用する場面では特に意識しない機能が、あえて“必要”とされている点に注目したい。これら以外にも、「バッテリー」、「起動」、「軽量」、「画面サイズ」など、“日常的使用の基本”となる機能が上位を占めている。子どもたちが、日常的に随時利用できる“教具”としての要件が洗い出されたものと考えてよいであろう。一方、「学校外ネット」、「ヘッドセット」、「カメラ」の必要度が比較的下位に位置することについては、校外でインターネットに接続する頻度がさほど高くなかったこと、ヘッドセットやカメラなどは必要に応じて別に購入してもよいという考えがあるためと推察される。

「確実に必要」で洗い出された“優先度”の極めて高い機能の特徴としては、やはり、“安定”や“日常的使用における基本”という性格を持つ機能が上位を占める。また、「教室内ネット」、「充電保管庫」、「バッテリー」などは教室における一人一台環境の特徴的な機能で、実践校においてこれらが積極的に活用されていることで上位を占めているものと考えられる。「フィルタリング」については「最も必要な5項目」の並びでは中位に位置したものの、「必要度」と「確実に必要」においては第2位に位置しており、表には見えにくい“安全・安心”を確保したいという教員の意思の表れであろう。

「最も必要な5項目」列と「確実に必要」列のそれぞれ上位18機能を比較すると、前者の列の「カメラ」と後者の列の「年度更新」を除けば、順位の差こそあれほぼ合致している。特に、「最も

必要な項目」の18位と19位の割合(%)に大きな開きがあることから、これの18項目の必要度が際だっていることが推測される。個々の機能についての考察は割愛するが、今後の整備計画において重要視される機能が洗い出されたものと考えられる。

表6 児童用コンピュータに必要な機能のまとめ

順位	必要度 (4.0以上で区別)	確実に必要 (50%以上で区別)	最も必要な5項目 (8.3%以上で区別)
1	安定動作 4.91	安定動作 91.82	安定動作 68.86
2	フィルタリング 4.82	フィルタリング 85.61	教室内ネット 50.23
3	教室内ネット 4.81	教室内ネット 84.42	起動 40.91
4	バッテリー 4.78	安定無線 LAN 80.43	堅牢 35.00
5	安定無線 LAN 4.76	バッテリー 80.39	バッテリー 31.82
6	堅牢 4.76	充電保管庫 79.72	軽量 29.32
7	充電保管庫 4.76	堅牢 79.58	フィルタリング 26.82
8	起動 4.70	起動 74.86	安定無線 LAN 23.18
9	軽量 4.64	軽量 70.94	PC画面転送 20.91
10	教員モニタリング 4.63	高速動画転送 69.93	高速動画転送 18.18
11	PC画面転送 4.63	教員モニタリング 69.46	教員モニタリング 17.50
12	画面サイズ 4.62	PC画面転送 69.46	ネット共有 15.68
13	高速動画転送 4.62	画面サイズ 66.52	アイコン 14.32
14	ネット共有 4.52	ネット共有 62.78	ペン描画 14.32
15	年度更新 4.50	年度更新 61.57	充電保管庫 13.41
16	アイコン 4.43	アイコン 53.18	画面サイズ 12.95
17	ペン描画 4.38	共有書込 50.57	カメラ 11.82
18	共有書込 4.33	ペン描画 50.56	共有書込 10.00
19	映込抑制 4.30	キーボード 46.59	年度更新 6.59
20	キーボード 4.27	映込抑制 44.07	キーボード 5.68
21	ペン指示 4.20	カメラ 39.83	フィルタリング調整 5.00
22	フィルタリング調整 4.01	ペン指示 39.52	ペン指示 5.00
23	カメラ 3.99	フィルタリング調整 39.09	映込抑制 4.77
24	ソフト・キーボード 3.81	メモリ・スロット 30.59	学校外ネット 3.18
25	メモリ・スロット 3.80	USB 30.31	ソフト・キーボード 2.27
26	USB 3.76	学校外ネット 30.06	USB 1.82
27	学校外ネット 3.67	ソフト・キーボード 27.41	メモリ・スロット 1.82
28	イヤホン 3.59	イヤホン 21.28	イヤホン 1.14
29	マイク 3.43	マイク 15.43	マイク 1.14
30	ヘッドセット 3.38	ヘッドセット 13.17	ヘッドセット 0.23

3.2 各機能の必要度の管理職と教員による違い

必要度について管理職と教員の違いを分析した。まず、「(1)確実に必要である」と回答した回答者の割合(%)に注目して、管理職と教員の違いを示したのが図1である。この図においても、各機能を必要度の大きい順に左から右に並べて示している。これからわかるように、約半数の機能が50%以上の回答者に「(1)確実に必要である」と支持されていて、残りの半数の機能については、「(1)確実に必要である」と支持する回答者が50%に満たない。また、この場合も、全体的に見て、管理職の方が教員より「(1)確実に必要である」と回答した割合が上回っている。

次に、管理職と教員の間で、機能ごとに算出した必要度の平均値の差を図2に示す。また、両者の回答状況の違いを明確にするために、差を χ^2 検定し、その結果得られた調整済み残差を検討した。その結果、1%水準で有意であった機能には**印を付け、5%水準で有意であった機能には*印

を付けた。

図からわかるように、「16 カメラ」、「14 イヤホン」、「13 マイク」、「15 ヘッドセット」、「04 映込抑制」、「19 教室内ネット」が確実に必要であると回答した管理職が多い。また、「30 年度更新」、「24 高速動画伝送」、「26 共有書込」、「17 USB」、「18 メモリ・スロット」、「23 安定無線 LAN」、「21 フィルタリング」、「08 バッテリー」の機能は、管理職が教員より 5%水準で有意に必要度は高い。

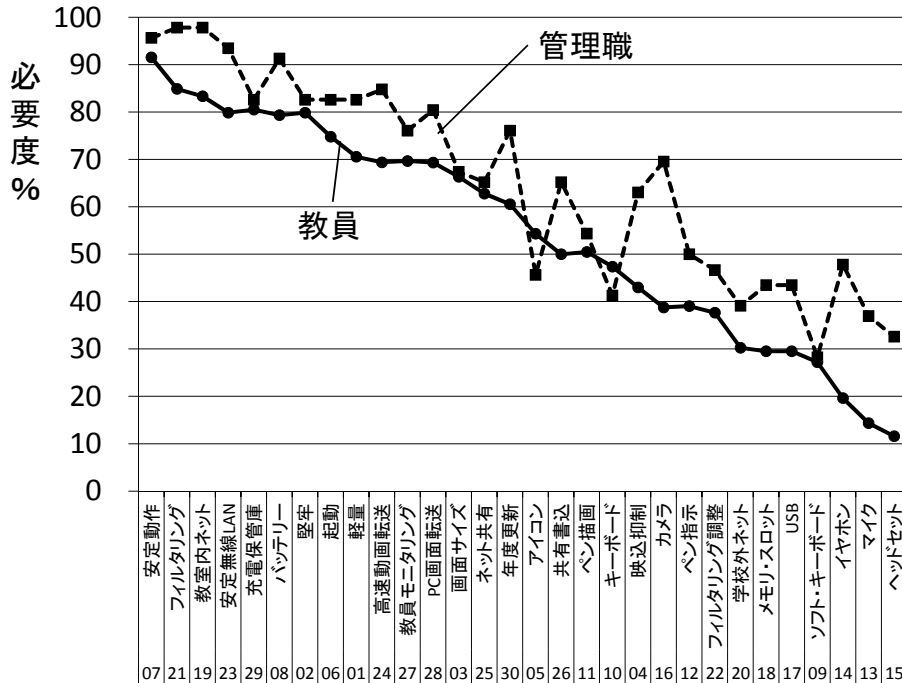


図1 確実に必要な児童用コンピュータ機能の管理職と教員の違い (%)

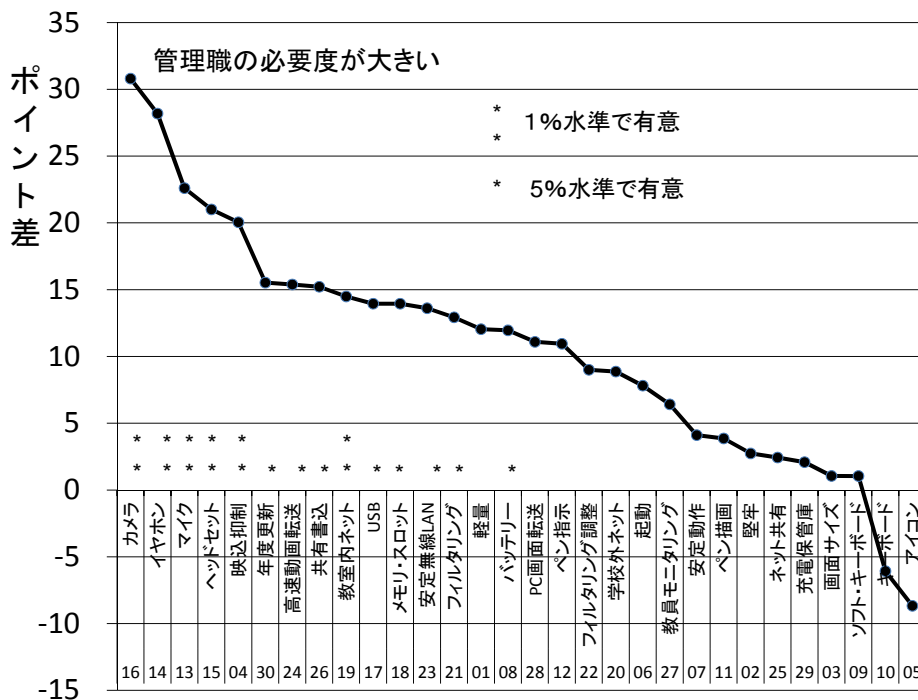


図2 確実に必要な児童用コンピュータ機能の管理職と教員とのポイント差

これに対して、管理職より教員の方が確実に必要である回答した機能は、「05 アイコン」であっ

たが、5%水準では有意差は得られていない。これは、管理職は、教員の授業観察時において ICT 活用を印象づける機能（「13 マイク」、「14 イヤホン」、「15 ヘッドセット」、「16 カメラ」の外部接続など）に目がいくことが関係している可能性が考えられる。

なお、参考までに、管理職、教員、支援員、その他の4つの立場に分けて、有意水準を調べたところ、支援員が5%水準で有意に多かった機能は「02 堅牢」であった。支援員はタブレット PC の管理に直接関わっているためこの機能に高い必要性を感じていると考えられる。

3.3 各機能の必要度の低学年学級担任と高学年学級担任による違い

児童用コンピュータの機能の必要度は、小学校低学年と高学年では異なると考えられる。そこで、回答者が低学年（1年から3年）の学級担任と高学年（4年から6年）の学級担任に分けて、その違いを分析評価した。

「(1)確実に必要である」と回答した教員の、機能ごとの割合（%）を、小学校の低学年と高学年の学級担任による違いとして示したのが図3である。また、低学年の割合（%）から高学年の割合（%）を引いた差を図4に示す。

ここで、 χ^2 検定によって有意な差があるかを検討したところ、「(1)確実に必要である」と回答した学級担任の割合が、低学年の方が高学年より有意に高かった機能は、「05 アイコン」（1%水準）、「12 ペン指示」（5%水準）の2機能であった。逆に、高学年の方が低学年より割合の高かった機能は、「19 教室内ネット」、「23 安定無線 LAN」、「26 共有書込」、「25 ネット共有」、「10 キーボード」、「24 高速動画伝送」（以上、1%水準）、「29 充電保管庫」（5%水準）であった。

このことから、低学年を担当している学級担任にとっては、児童による機能の理解しやすさに関係する「05 アイコン」が第一の必要機能で、児童が“タブレット PC に慣れる”という点を重視していることが推測される。

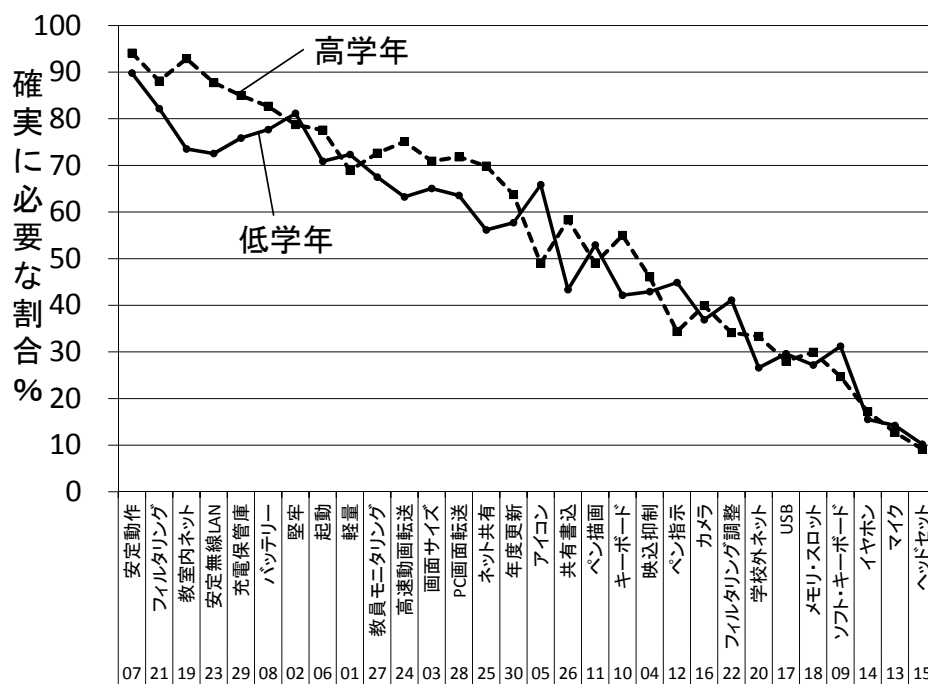


図3 確実に必要な児童用コンピュータ機能の低学年と高学年の違い (%)

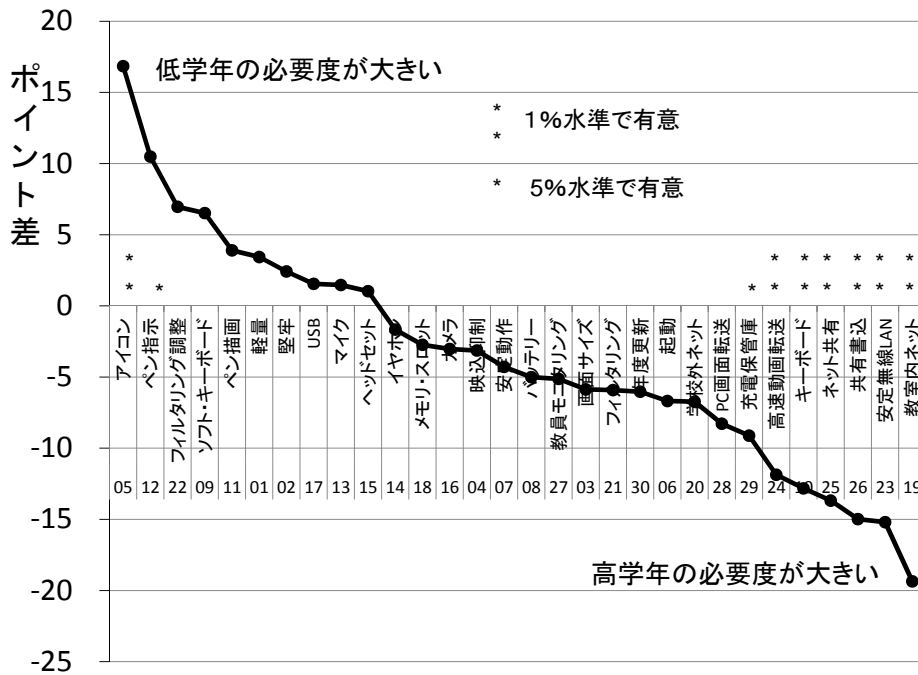


図4 確実に必要な児童用コンピュータ機能の低学年と高学年とのポイント差

3.4 児童用コンピュータの使用頻度との関係

児童用コンピュータを授業で児童に使わせている頻度による違いを検討した。ここでは、①毎日使用させている、②毎週使用させているという2群の間で比較を行った。その両者の差を示した結果が図5である。

この図からわかるように、ほとんどの機能が、毎日使わせている教員の方が、毎週使用させている教員により必要であると回答している割合が高い。特に、毎日活用している教員が1%水準で有意に多いのは、「04 映込抑制」、「25 ネット共有」、「03 画面サイズ」、「29 充電保管庫」、「24 高速動画転送」、「23 安定無線LAN」で、5%水準で有意に多いのは「30 年度更新」、「06 起動」となっている。

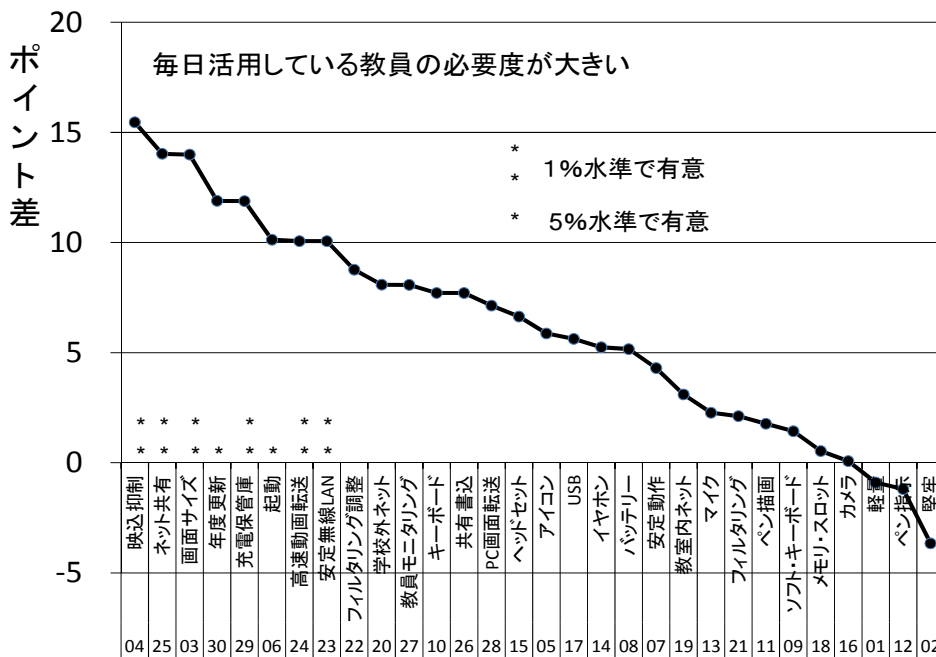


図5 確実に必要な児童用コンピュータ機能の毎日活用と毎週活用とのポイント差

このことから、「25 ネット共有」、「24 高速動画伝送」、「23 安定無線 LAN」は本事業のテーマのひとつである“協働学習”に関係した機能であり、毎日使わせている教員がこのテーマを理解した上で積極的な実践を行っていることが推測される。「04 映込抑制」、「03 画面サイズ」、「06 起動」という機能は児童の利便性に関係した機能であり、毎日使わせている教員ならではの必要意識であると考えられる。

3.5 フューチャースクールの実践校と絆プロジェクトの実践校の比較

調査では、フューチャースクールの実践校から 195、絆プロジェクトの実践校から 522 の回答を受けた。これらの実践校では、整備されている環境が若干異なるため、必要度に違いがあるものと考え分析した。

その結果、「03 画面サイズ」、「04 映込抑制」、「11 ペン描画」、「12 ペン指示」、「27 教員モニタリング」、「28PC 画像伝送」は、フューチャースクールの実践校の方が「確実に必要との回答者」が 1%水準で有意に多く、「26 共有書込」、「29 充電保管庫」、「30 年度更新」は 5%水準で有意に多い。

これに対して、「17USB」、「18 メモリ・スロット」は、絆プロジェクトの実践校の方が「確実に必要との回答者」が 5%水準で有意に多い。

これらの違いは、フューチャースクール実践校において、ペン入力やネットワークの機能を積極的に活用している影響があり、それに対して、絆プロジェクト実践校では、オフライン（つまり、データをローカルに保存する）での利用が主流であることによるものと考えられる。

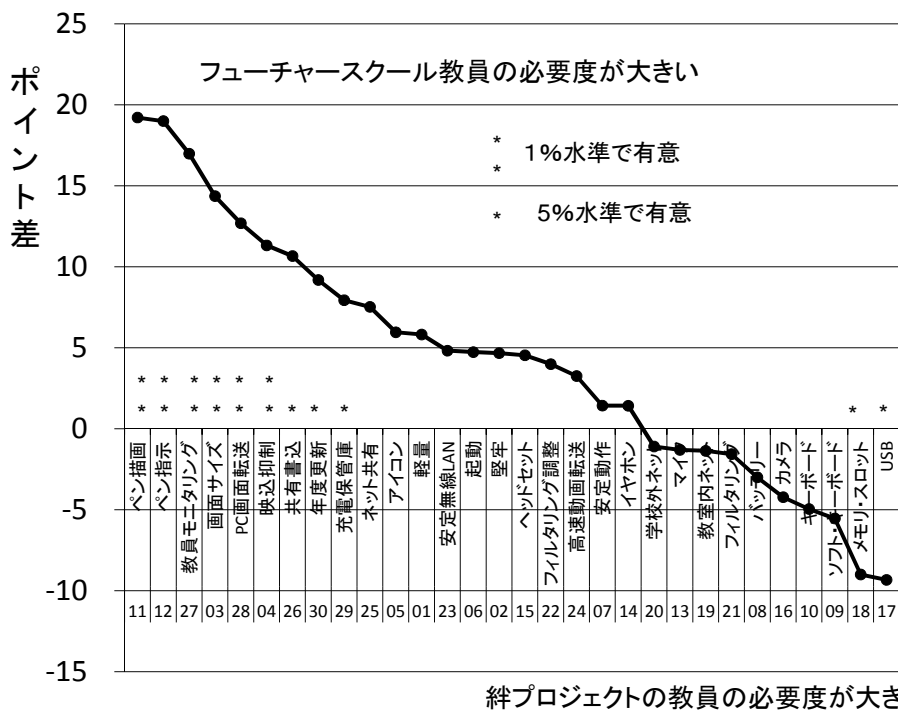


図 6 確実に必要なコンピュータ機能のフューチャースクールと絆プロジェクトとのポイント差

3.6 その他の分析評価

調査では、教員回答者に対して、教員経験年数、コンピュータ経験年数、年齢、性別を質問している。そこで、児童用コンピュータの必要機能とこれらの回答との関係を検討した。

まず、「(1)確実に必要である」の割合を対象として、30 の機能ごとに「(1)確実に必要である」と回答した数（支持数）を算出し、それを前述の回答者プロフィールを用いてクロス集計した。次に、「回答者プロフィールによる支持数に差がない」という帰無仮説を立て χ^2 検定した。この結果、有意差が認められた機能について、調整済み残差の値から得られた有意水準で、回答数が期待値より多いか少ないかを検討した。以下に、その結果を示す。

(1) 教員年数

これまでと同様な方法で、「確実に必要である」という回答について、教員年数による違いを検討した。その結果、「14 イヤホン」、「15 ヘッドセット」については、31 年以上の教員経験を持つ回答者の数が 1%水準で有意に多く、「13 マイク」については、31 年以上の教員数が 5%水準で有意に多い。これから、教員年数の長い教員は、音声の入出力の機能が「確実に必要である」と考えているようである。

これに対して、10 年未満の教員経験の回答数が少ない機能としては、「29 充電保管庫」が 1%水準で少なく、21～30 年の教員経験の回答者は 1%水準で多い。また、「21 フィルタリング」は、10 年未満の教員経験である回答者の数が 1%水準で有意に少なく、21～30 年の教員経験を持つ回答者が 5%水準で有意に多い。これから、中堅ベテラン教員はインターネット上の有害情報の影響に関心が高いようである。

(2) 回答者の年代

回答者の年代との関係は以下のようになる。まず、「04 映込抑制」、「13 マイク」、「15 ヘッドセット」は、50 代の教員が 1%水準で有意に多い。また、「08 バッテリー」は、20 代の教員が 5%で有意に少なく、50 代の教員が 5%水準で有意に多い。さらに、「16 カメラ」、「21 フィルタリング」は、1%水準で有意に 20 代の教員が少ない。

(3) 回答者の性別

回答者の性別の違いを検討した結果、「05 アイコン」は、1%水準で有意に女性教員が多い。これに対して、「16 カメラ」、「23 安定無線 LAN」、「24 高速動画転送」は 1%水準で、「20 学校外ネット」、「26 共有書込」は 5%水準で、いずれも男性教員が有意に多い結果となった。このことから、女性教員にとっては、子どもたちの操作性の高さを重視していることがわかる。逆に、男性教員については、ネットワークの活用に関心が高いことが分かる。

4. IWB（電子黒板）に必要な機能等

児童用コンピュータの機能と同様に、IWB（電子黒板）に必要な機能について分析評価した。

4.1 IWB（電子黒板）に必要な機能に関する総括

3.6と同様に、必要度の平均値が4（わりに必要である）以上の機能を表7の「必要度（4.0以上で区別）」の列に示す。この表では、必要度の平均が5%水準で有意に4.0より大きい機能の略称を太字で示している。ただし、28位の「無線遠隔操作」の値は4.0より大きい、4.0と等しいとの仮説が5%水準で棄却できないため、太字にはしていない。

また、「確実に必要である」と回答した者の割合（%）による評価の結果を表7の「確実に必要（50%以上で区別）」の列に示す。

この表を見ると、順位こそ異なるが、4.0以上の高い必要度を持つ機能と、50%以上の回答者が「確実に必要」と回答している機能の、それぞれ上位に位置するものはほとんど重複している。特徴的なのが「実物投影機能」で、電子黒板本来の機能ではないが、特に小学校におけるICT活用には欠かせない使い方がいいずれでも上位に位置している。また、「映込防止」、「不要描画防止」、「画面堅牢」なども、電子黒板本来の機能というより“道具”としての使いやすさに関係する機能である。

表7 IWB（電子黒板）に必要な機能のまとめ

順位	必要度（4.0以上で区別）	確実に必要（50%以上で区別）	
1	映込防止 4.67	実物投影機能	73.35
2	実物投影機能 4.66	映込防止	71.76
3	領域拡大縮小 4.66	領域拡大縮小	70.22
4	不要描画防止 4.59	不要描画防止	66.04
5	画面堅牢 4.58	児童画面転送	65.85
6	スムーズ描画 4.58	内蔵スピーカー	65.66
7	児童画面転送 4.57	画面堅牢	65.32
8	内蔵スピーカー 4.55	スムーズ描画	65.17
9	柔軟な消去機能 4.51	PC画面並示	60.66
10	PC画面並示 4.50	柔軟な消去機能	59.88
11	領域自由移動 4.47	移動簡便	59.77
12	指利用操作 4.47	領域自由移動	58.03
13	電子黒板消し 4.42	指利用操作	57.49
14	移動簡便 4.42	キャリブレーション・レス	57.33
15	キャリブレーション・レス 4.41	教材作成ソフト	56.96
16	教材作成ソフト 4.41	電子黒板消し	55.54
17	アップデート 4.38	アップデート	52.44
18	表示の保存・呼出 4.34	黒板併置	51.44
19	黒板併置 4.34	画面分割	49.78
20	画面分割 4.32	表示の保存・呼出	48.63
21	画面清掃 4.31	機能ボタン・パネル	45.55
22	機能ボタン・パネル 4.30	図形自動補正	45.24
23	影対策 4.28	画面清掃	45.04
24	図形自動補正 4.27	影対策	44.81
25	画面防汚 4.23	マスク・強調	41.18
26	マスク・強調 4.19	画面防汚	39.86
27	サンプル呼出 4.11	無線遠隔操作	38.07
28	無線遠隔操作 4.02	サンプル呼出	35.93
29	複数ペン利用 3.85	複数ペン利用	27.12
30	壁固定 3.43	壁固定	26.93

4.2 管理職と教員の違い

5段階評価の中で、「確実に必要である」と回答した管理職と教員の割合(%)を図7に示し、両者の差を示したのが、図8である。

この図からわかるように、「14 領域自由移動」、「15 画面分割」、「01 映込防止」は1%水準で有意に管理職の方が必要度は高く、「16 PC画面並示」、「23 機能ボタン・パネル」、「22 サンプル呼出」、「10 不要描画防止」、「02 画面防汚」、「09 スムーズ描画」は5%水準で有意に管理職の方が高い。これに対して、教員の方が有意に高いのは、「05 移動簡便」、「キャリブレーション・レス」(いずれも5%水準)となっている。

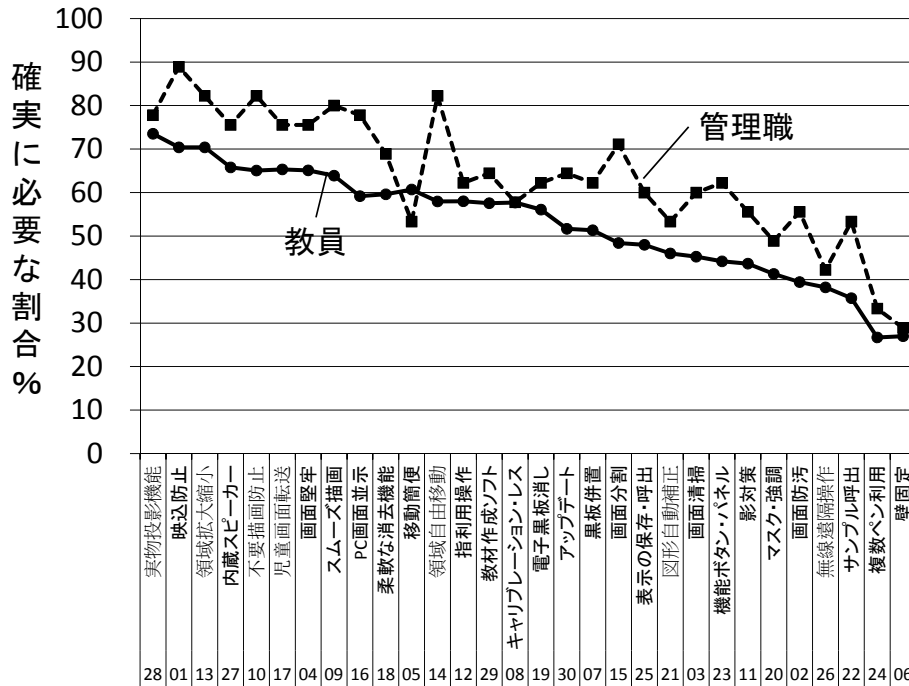


図7 確実に必要なIWB(電子黒板)機能の管理職と教員の違い (%)

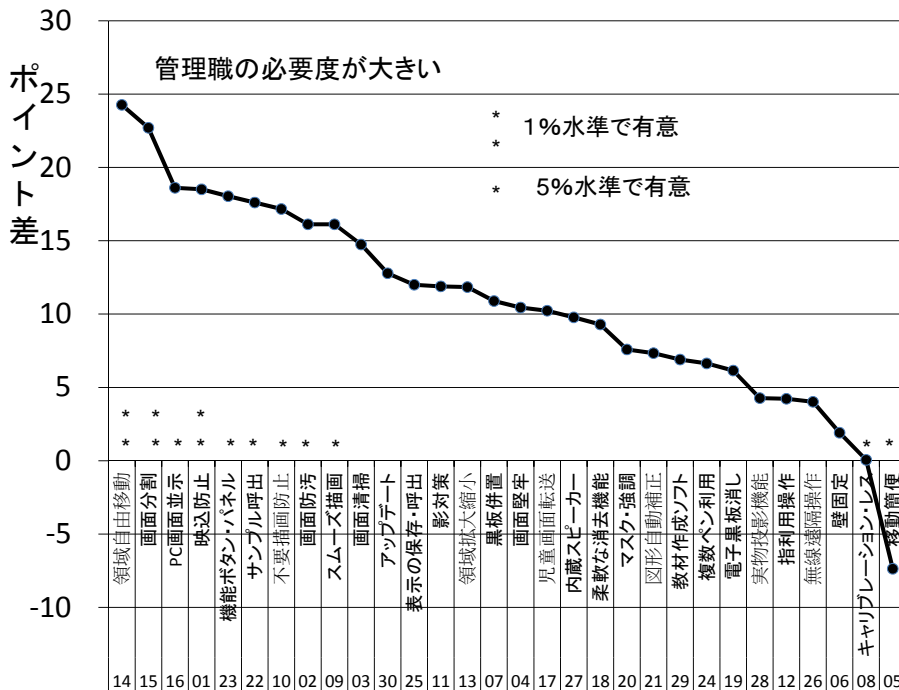


図8 確実に必要なIWB(電子黒板)機能の管理職と教員とのポイント差

4.3 低学年と高学年の学級担任の違い

図9は、確実に必要な機能と回答した教員の割合について、低学年の学級担任と高学年の学級担任に分けて算出し、その差を示したものである。

この図において、低学年担当の担任の方が高学年担当の担任に比べて5%水準で有意に多い機能は、「05 移動簡便」である。逆に、「27 内蔵スピーカー」は1%水準で有意に高学年の回答者数が多い、また、「13 領域拡大縮小」、「17 児童画面伝送」については5%水準で有意に高学年担当が多く回答した。低学年の指導に比べて高学年の指導の方が、オーディオの活用や電子黒板ならではの画面直接操作などが求められていることがうかがえる。また、協働学習に利用されることの多い児童画面の教室内共有なども高学年で強く求められる傾向にある。

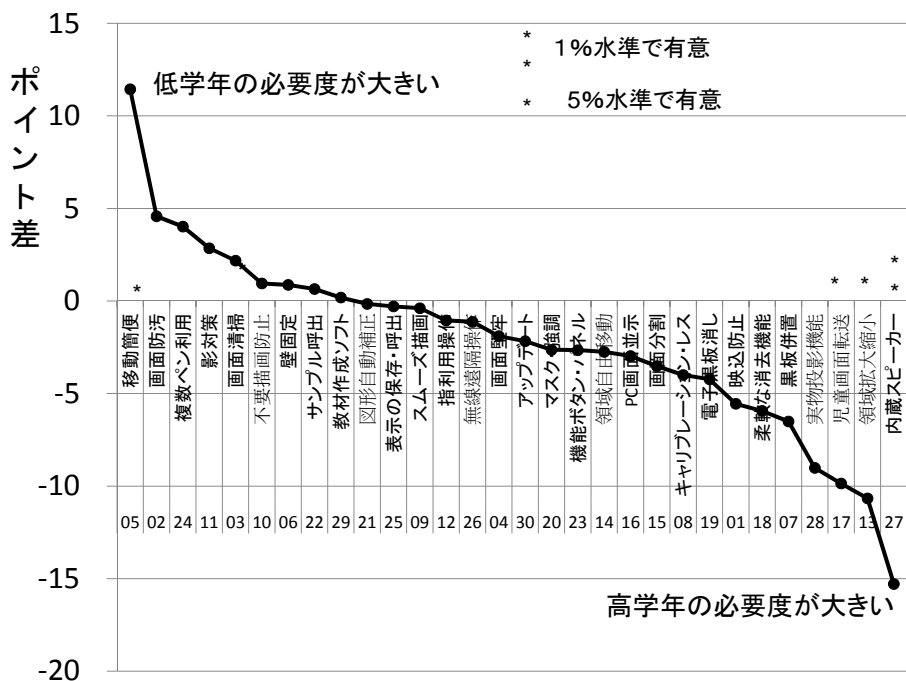


図9 確実に必要なIWB（電子黒板）機能の低学年と高学年とのポイント差

4.4 その他の違いの評価

(1) IWB（電子黒板）の使用頻度との関係

IWBの使用頻度と各機能の必要度との関係を検討した。ここでは、使用頻度を、①毎日使用、②毎週使用、③自分自身としてはほとんど使用しない、の3群に分けて必要度の違いを比較した。その結果、以下に示す13の機能については、毎日使用する教員の「確実に必要である」という回答が、1%水準、あるいは5%水準で有意に多かった。

「01 映込防止」は、毎日使用の回答者数が1%水準で有意に多く、毎週使用とほとんど使用しない回答者数が1%水準で有意に少ない。「07 黒板併置」は、毎日使用が1%水準で有意に多く、毎週使用が1%水準で有意に少なく、ほとんど使用しない回答者が5%水準で有意に少ない。また、「09 スムーズ描画」、「17 児童画面伝送」は、毎日使用が1%水準で有意に多く、毎週使用とほとんど使用しないが5%水準で有意に少ない。

また、「13 領域拡大縮小」、「27 内蔵スピーカー」、「28 実物投影機」は、毎日使用が1%水準で有意に多く、ほとんど使用しないが1%水準で有意に少ない。「08 キャリブレーション・レス」、「12 指使用操作」、「14 領域自由移動」は、毎日使用が1%水準で有意に多く、ほとんど使用しないが5%水準で有意に少ない。

さらに、「30 アップデート」は、毎日使用が1%水準で有意に多く、毎週使用が1%水準で有意に少ない。「15 画面分割」、「16 PC画面並示」は、毎日使用が5%水準で有意に多く、毎週使用が1%水準で有意に少ない。

(2) フューチャースクール実践校と絆プロジェクト実践校の比較

フューチャースクール実践校と絆プロジェクト実践校の回答の違いを分析した結果、「17 児童画面転送」、「27 内蔵スピーカー」は、1%水準でフューチャースクール実践校の回答数のほうが有意に多かった。また、「09 スムーズ描画」、「13 領域拡大縮小」は、「16PC 画面併示」、「23 機能ボタン・パネル」、「28 実物投影機能」、5%水準で有意にフューチャースクール実践校の回答者数が多い。

これに対して、「05 移動簡便」、「06 壁固定」は、1%水準で有意に、絆プロジェクト実践校の回答者数が多い結果となった。

これは、フューチャースクール実践校では、IWB（電子黒板）がすべての教室に据置型で完備されていて、移動などの必要がなく壁固定の意識も持たずにすみ、恵まれた環境にあることによる差だと考えられる。このような手間が必要ない分、電子黒板本来の機能の活用が進んでいて、その必要性も高く考えられているものと推測される。

4.5 IWB（電子黒板）の大きさタイプ

調査では、IWB（電子黒板）の大きさについて、以下の5つの選択肢を設けて、どの程度が適切か回答を求めた。

- ①50 インチ前後
- ②60 インチ前後
- ③70 インチ前後
- ④80 インチ前後
- ⑤90 インチ以上の選択肢を設けて、

また、この大きさのIWB（電子黒板）は以下のどのタイプを想定しているかについても回答を求めた。

- ①一体型（薄型テレビのような状態でプロジェクタが不要なもの）
- ②ボード型（専用のホワイトボードとプロジェクタがセットになったもの）
- ③ユニット型（ユニットを貼りつけたホワイトボードにプロジェクタで投影するもの）

そこで、この二つの回答の結果をクロス集計し、「IWB（電子黒板）の適切性に関してタイプと大きさは無関係である」との帰無仮説を立てて χ^2 検定した。表8はその結果であり、各欄の上段の数值は回答数を示し、下段の括弧内の数值は調整済みの残差を示している。また、表の下に示したように、ピアソンの χ^2 値が $p < .01$ であることから先の帰無仮説は有意水準1%で棄却され、IWBのタイプと大きさは無関係ではないことが示されている。

次に、括弧内に示した調整済み残差をみると、50 インチ前後と60 インチ前後の一体型と80 インチ前後のボード型の調整済み残差が2.58以上となっている。したがって、これら3種のIWB（電子黒板）が適切であると回答した者の数が期待値と比べて1%水準で有意に多いことを示している。

これは、移動が可能な一体型としては、50 インチ前後または60 インチ前後が良いと判断され、移動ができないボード型では80 インチ前後くらいの大きさが必要と考えているためと推察される。

また、教員だけに限定して同様な分析をした結果は、上記の回答者全員の結果と同じであった。しかし、管理職に限定した分析結果では、80 インチのボード型の場合のみで1%水準で有意であり、50 インチまたは60 インチ前後の一体型を含めてその他の場合は有意ではなかった。このことは、管理職がより大きいサイズのボード型を望んでいるためと推察される。

さらに、フューチャースクール実践校には50 インチの一体型が整備されているが、その実践校の回答者に限定して同様な分析をした結果、80 インチ前後のボード型が1%水準で有意に支持が高く、60 インチ前後の一体型が5%水準で有意に支持が高かった。しかし、50 インチ前後の一体型は5%水準で有意差はなかった。このことから、現在フューチャースクール実践校に整備されているIWB（電子黒板）は大きさが小さいと見られていると推測できる。

なお、絆プロジェクト実践校に限定して分析した結果は、80 インチ前後のボード型は5%水準で有意に高い支持があり、60 インチ前後の一体型がと50 インチ前後の一体型は5%水準で有意に高い支持があった。このことから、80 インチ前後の大きさのIWB（電子黒板）がより望まれていると考えられる。

以上の結果から総括してみると、小学校に整備するIWB（電子黒板）は80 インチ前後のボード

型が望まれており、移動が可能な一体型としては60インチ前後のIWB（電子黒板）が望まれていることがわかる。

表8 IWB（電子黒板）の大きさとタイプとの χ^2 検定結果と調整済み残差

	一体型	ボード型	ユニット型	回答数計
50インチ前後	75 (3.1)	10 (-2.6)	0 (-1.7)	85
60インチ前後	107 (3.7)	13 (-3.5)	2 (-.8)	122
70インチ前後	113 (.4)	29 (-1.0)	7 (1.7)	149
80インチ前後	55 (-6.2)	50 (6.5)	3 (.0)	108
90インチ以上	116 (-.7)	39 (.6)	5 (.4)	160
回答数計	466	141	17	624
Person のカイ 2 乗値 $\chi^2=58.04$ 自由度 8 漸近有意確率 .000 ($p<.01$)				

注) 各欄の上段の数値は回答数、下段の括弧内の数値は調整済み残差を示す。

5. まとめ

以上本報告では、児童用コンピュータと IWB（電子黒板）の必要機能等について分析評価した。その成果の概要は以下のようになる。

(1) 1人1台の児童用コンピュータに必要な機能等について

- ・ 児童用コンピュータに求められる機能を 30 個提示し、その必要度を 3 種類の視点でランキングすることにより、必要度の高い機能と低い機能を明確にした。
- ・ 使用上の安全性や動作の安定性など、日常的に使用する際に基本となる機能に対する必要度が高く、音声の入出力など外部接続機器等に関する機能は相対的に必要度が低い。
- ・ 教員と比較すると管理職の方がほとんどの機能に高い必要度を求めており、音声入出力機器、カメラ機能など印象的な ICT 活用に関する機能を高く評価している。
- ・ 低学年担任の教員が高学年担任の教員より高い必要度を感じている機能は、見やすいアイコンやペンで指示する機能であり、逆に高学年担任の教員が高い必要度を感じている機能は、安定なネット環境や高速画像転送、共有書き込み、キーボードなどの機能となっていて、学習内容の高度化にともないネットワーク利用関連の機能に必要性を感じている。
- ・ 児童用コンピュータを毎日使わせている教員は、毎週使わせている教員と比べると、ほとんど機能について必要度は高く、ネット共有、高速動画伝送、安定無線 LAN など、協働学習の場面で利用する機能に高い支持がある。
- ・ フューチャースクール実践校と絆プロジェクト実践校を比較すると、前者ではペン入力やネットワーク利用の機能に高い支持があり、後者ではデータをローカルに保存するための機能に高い支持がある。

(2) 教室に整備する IWB（電子黒板）に必要な機能等について

- ・ 1人1台の児童用コンピュータの必要度に関する分析と同様な手法により、教室に整備する IWB（電子黒板）の機能として 30 個を提示し、必要度の高い機能と、相対的に低い機能を明確にした。
- ・ 実物投影、映込防止、不要描画防止、画面堅牢など、ハードウェアとしての電子黒板の機能の必要度が高い。
- ・ 教員と比較して管理職の方が、IWB（電子黒板）の機能に対する必要度は全体的に高い。
- ・ 管理職と比べて、実際の指導に当たる教員の方が、IWB（電子黒板）を移動する際の簡便性や授業開始前のキャリブレーションが省けることについて高い必要性を感じている。
- ・ 低学年担任の教員が高学年担任の教員より高い必要度を感じている機能は、移動簡便であり、逆に高学年担任の教員が高い必要度を感じている機能は、内蔵スピーカー、領域拡大縮小、児童画面伝送となっていて、学年が進むにともなって IWB（電子黒板）本来の機能に必要性を感じている。
- ・ フューチャースクール実践校と絆プロジェクト実践校を比較すると、後者は前者に比べて、移動簡便や壁固定という機能に高い必要性を感じているが、前者では IWB（電子黒板）がすべての教室に据置型で完備されているため、そのようなことはない。
- ・ IWB（電子黒板）の適切な大きさとタイプについて分析評価した結果、80 インチ前後のボード型、及び 60 インチ程度の一体型が望まれている。