

中学校の生徒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

総務省のフューチャースクール推進事業では、小学校 10 校については平成 22 年度から平成 24 年度までで終了し、小学校における 1 人 1 台の児童用コンピュータ、および、各教室に 1 台の電子黒板等に必要な機能等についての調査報告はすでに提出された。また、中学校 8 校による推進事業は、平成 23 年度からスタートし、今年度(25 年度)に終了する予定で、小学校の場合と同様な方法で、必要な機能等についての調査を終えたところである。

中学校の調査においては、実践校 8 校の教職員と、生徒 1 人 1 台のタブレット環境を活用している中学校 3 校の教職員の協力を得て、あわせて 257 名から有効な回答を得た。そして、アンケート調査の回答を分析評価して、生徒用コンピュータ、および、電子黒板に必要な機能を明確にするとともに、管理職と教員の意識の違い等、種々の観点で必要性に関する分析を行った。また、電子黒板については、適切な大きさ（画面サイズ）とタイプに関する分析評価を行った。本報告ではこれらの結果を述べる。

2. 調査の方法と調査内容

2.1 調査の方法

調査はフューチャースクール推進事業の実証校、および生徒 1 人 1 台のコンピュータ環境を有する中学校における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生徒用コンピュータの機能に関する事項と、②電子黒板の機能に関する事項である。生徒用コンピュータと電子黒板についてそれぞれ 30 個の機能を挙げて、その必要度を以下に示す 5 段階で評価し教員に回答してもらった。その際、必要の程度を数値で表現するために、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 と評価
- (2) わりに必要である → 4 と評価
- (3) 少し必要である → 3 と評価
- (4) あまり必要ない → 2 と評価
- (5) ほとんど必要ない → 1 と評価

個々の機能についてこのような評価することとは別に、生徒用コンピュータの機能に関して、30 項目の中で「最も必要」と考える機能を 5 つ抽出し回答してもらうことで、特に重要と考えられる機能を探ることにした。

一方、各機能の必要度については、次に示す 3 つの数値によって検討した。

- (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 (%)

ただし、生徒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、電子黒板として必要な機能については (1) と(2)の方法で比較することにした。

一方、調査では、回答者の立場、指導している教科、コンピュータ利用環境での指導年数、授業でのコンピュータ活用頻度、電子黒板の使用頻度、教員年数、コンピュータの個人的利用年数、年齢(年代)、性別等の回答者プロフィール(属性)についても回答してもらった。そこで、これらの属性と機能の必要度と間でクロス分析し、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、機能別に χ^2 検定により有意差の有無を調べた。

2.2 生徒用コンピュータに必要な機能に関する項目

中学校の生徒用コンピュータの必要機能として挙げた 30 個の機能を表 1 に示す。また、本報告では説明を簡潔にするために表 1 の右欄に示す略称を用いることにする。ただし、この略称はあくまで説明上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 生徒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	軽量で生徒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分りやすいこと	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生徒を認識でき、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	生徒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	生徒の制作物や生徒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	複数の生徒が自分の 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	すべての生徒の 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	複数の生徒の PC 画面を電子黒板に並べて提示して生徒の考え方等を共有できること	PC 画面転送
29	生徒用 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

2.3 電子黒板に必要な機能について

中学校の各教室に整備する電子黒板の必要機能として挙げた 30 個の機能を表 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。

表 2 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けて異なる内容を表示できること	画面分割
16	複数の生徒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 人の生徒のコンピュータ画面を転送して表示できること	生徒画面転送
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	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	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

2.4 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8校と生徒1人1台のタブレット環境を活用している中学校3校に調査票を送付した。各中学校には教職員数分を送付したが、調査票の送付数と回答数は、表3に示すようになる。ただし、回答数が100%を超えているのは、各校の教員数を明確に把握できなかったためである。

表3 送付数と回答数

	フューチャースクール 実践校	その他の1人1台環境 の実践校	全体
学校数	8	3	11
送付数	184	72	256
回答数	190	70	260
回答率	103.3%	97.2%	101.6%

2.4 回答者の立場と有効回答数

回答者の立場で分類した結果を表4に示す。また、回答者が指導している教科を表5に示す。ただし、1人の教員が複数の教科を指導しているために、合計数は表3の回答数と比較して多くなっている。

表4 回答者の立場と有効回答数

大分類	小分類	有効回答数	有効回答数
管理職	校長	7	17
	副校長・教頭	10	
教員	教諭	172	218
	非常勤教員等	46	
支援員		12	12
その他		10	10
計		257	257

表5 指導している教科と有効回答数

教科	有効回答数
国語	30
社会	26
数学	36
理科	29
音楽	12
美術	13
保健体育	29
技術・家庭	24
外国語	34
道徳	54
総合的な学習の時間	67
特別活動	52
その他	30
計	436

3. 生徒用コンピュータに必要な機能等

3.1 生徒用コンピュータの機能の分析

(1) 必要度の5段階評価の平均値による評価

この調査では、生徒用コンピュータの機能として30個の機能を挙げて、その機能の必要度を5段階で評価してもらった。2.1節に述べたように、機能の必要度は1から5で数値化されていることから、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、今後の中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）以上の機能に注目することが適当と考えられる。表6では「必要度（4.0以上を区別）」の列を設定し、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で示している。ただし、21位の「ペン指示」の値は4.03と4.0を超えているが、「平均値が4.0と等しい」という仮説を5%水準で棄却できなかったため、太字で表示しないことにした。

(2) 「確実に必要である」と回答した者の割合（%）の分析

今回の調査では、実際に生徒1人1台の環境を活用して指導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、生徒用コンピュータに必要な機能を浮き彫りにすることにした。この場合、回答者の半数（50%）以上が「確実に必要である」と回答した機能に注目することが適当と考えられる。この方法により得られた結果を表6の「確実に必要（50%以上を区別）」の列に示す。

(3) 「最も必要」として挙げた機能が全回答に占める支持率（%）の分析

さらに、調査では、30個の機能の中で「最も必要」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、挙げられた機能ごとに回答数を集計し、全回答数に対するその割合（支持率）を求めることで機能の必要度を求めた。この場合は30個の機能の中から5個を挙げてもらったこと、平均の半数（50%）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%（ $5/30 \times 50\%$ ）以上の支持率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に示す結果から、「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、全体の3分の2にあたる20個の項目に高い必要性を認められていることがわかる。また、「確実に必要な機能」に列挙されるのは16個の項目で、「最も必要な機能」に列挙されるのは「年度更新」を除く15個の項目である。

表6 生徒用コンピュータに必要な機能のまとめ

順位	必要度の平均 (4.0以上で区別)	確実に必要の回答率 (50%以上で区別)	最も必要と支持する割合 (8.3%以上で区別)
1	安定動作 4.84	安定動作 86.82	安定動作 61.09
2	教室内ネット 4.79	フィルタリング 83.59	バッテリー 45.14
3	フィルタリング 4.79	堅牢 82.17	堅牢 42.80
4	堅牢 4.79	教室内ネット 81.78	教室内ネット 40.86
5	バッテリー 4.77	バッテリー 81.40	フィルタリング 34.63
6	安定無線LAN 4.73	安定無線LAN 76.86	起動 31.52
7	起動 4.70	起動 74.32	安定無線LAN 30.35
8	充電保管庫 4.66	教員モニタリング 72.09	軽量 28.02
9	教員モニタリング 4.65	充電保管庫 70.93	教員モニタリング 26.07
10	軽量 4.60	軽量 66.02	カメラ 21.40

11	PC 画面転送	4.60	高速動画転送	66.02	PC 画面転送	14.40
12	高速動画転送	4.58	PC 画面転送	64.34	充電保管庫	14.01
13	画面サイズ	4.57	画面サイズ	62.79	高速動画転送	12.06
14	ネット共有	4.51	ネット共有	59.14	ネット共有	11.28
15	年度更新	4.45	年度更新	57.65	画面サイズ	10.12
16	カメラ	4.30	カメラ	51.55	年度更新	7.78
17	アイコン	4.30	アイコン	46.69	学校外ネット	7.39
18	共有書込	4.28	共有書込	46.30	ペン描画	7.00
19	映込抑制	4.18	ペン描画	41.09	フィルタリング調整	7.00
20	ペン描画	4.17	映込抑制	39.15	アイコン	5.84
21	ペン指示	4.03	ペン指示	36.43	ソフト・キーボード	5.45
22	学校外ネット	3.91	学校外ネット	35.66	キーボード	5.06
23	ソフト・キーボード	3.87	ソフト・キーボード	32.68	共有書込	4.67
24	USB	3.86	フィルタリング調整	32.68	映込抑制	3.89
25	キーボード	3.82	USB	31.13	ヘッドセット	3.50
26	イヤホン	3.78	キーボード	29.96	USB	3.50
27	フィルタリング調整	3.77	イヤホン	27.13	ペン指示	3.11
28	メモリ・スロット	3.68	メモリ・スロット	25.78	イヤホン	2.72
29	ヘッドセット	3.58	ヘッドセット	24.90	マイク	2.33
30	マイク	3.49	マイク	23.64	メモリ・スロット	1.95

3.2 教科による機能の必要性の傾向

中学校では、教員が指導する教科が決まっているので、指導教科ごとにと 30 個の機能に関する必要度について χ^2 検定を行い、教科による有意差があるかを検定した。教科ごとに「確実に必要である」という回答数が有意に多い場合と、「確実に必要である」という回答数が有意に少ない場合について調べた結果を以下に示す。

まず、「確実に必要」という回答数が有意に多い場合については以下の通りになった。

- ・ 理科においては、「18 メモリ・スロット」が 1%水準で、「05 アイコン」、「24 高速動画伝送」、「26 共有書き込み」が 5%水準で、それぞれ「確実に必要」という回答数が有意に多い。
- ・ 音楽では、「13 マイク」、「14 イヤホン」、「27 教員モニタリング」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が有意に多い。
- ・ 美術では、「06 起動」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が有意に多い。
- ・ 外国語では、「13 マイク」、「14 イヤホン」、「15 ヘッドセット」が 1%水準で、「02 堅牢」が 5%水準で、それぞれ「確実に必要」という回答数が有意に多い。

逆に、「確実に必要」という回答数が有意に少ない場合は次の通りになった。

- ・ 社会については、「14 イヤホン」、「15 ヘッドセット」、「16 カメラ」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が少ない。
- ・ 数学については、「06 起動」、「16 カメラ」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が有意に少ない。
- ・ 保健体育については、「05 アイコン」、「28 PC 画面転送」が 1%水準で、「03 画面サイズ」、「10 キーボード」、「15 ヘッドセット」が 5%水準で、それぞれ「確実に必要」という回答数が有意に少ない。
- ・ 家庭・技術では、「06 起動」、「13 マイク」、「14 イヤホン」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が有意に少ない。
- ・ 特別活動では、「15 ヘッドセット」、「30 年度更新」が 5%水準で「確実に必要」という回答数が有意に少ない。

3.3 回答者の属性と「確実に必要である」との関係

調査では、教員の回答者に対して、教員経験年数、コンピュータ経験年数、年齢（年代）、性別などの回答者プロフィールを質問している。そこで、生徒用コンピュータの必要機能とこれらの属性との関係を分析した。

まず、30個の機能ごとに「(1)確実に必要である」と回答した数（支持数）を算出し、それを用いて前述の属性とのクロス集計を行った。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、これを 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判断した。以下に、その結果を示す。

(1) 教員年数

「確実に必要である」という回答は、「12 ペン指示」は5%水準で、「10 年未満」の教員経験を持つ回答者の数が有意に多いことがわかった。「10 キーボード」については、「10 年以上 20 年未満」の教員経験を持つ回答者の数が1%水準で有意に多いことがわかった。「16 カメラ」については、「31 年以上」の教員経験を持つ回答者の数が1%水準で有意に多いことがわかった。

(2) 回答者の年代

「確実に必要である」という回答は、「10 キーボード」は1%水準で、「18 メモリ・スロット」は5%水準で、「30 代」の教員の回答者の数が有意に多いことがわかった。「02 堅牢」は5%水準で、「20 代」の教員の回答者の数が有意に少ないことがわかった。

(3) 回答者の性別

「確実に必要である」という回答は、「24 高速動画伝送」は1%水準で、「25 ネット共有」、「26 共有書込」は5%水準で、いずれも「男性教員」の回答者の数が有意に多いことがわかった。

(4) 生徒用コンピュータの使用頻度との関係

生徒用コンピュータを授業で生徒に使わせている頻度による違いを分析した。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、各機能について「確実に必要である」という回答数の間に差があるかを検定したところ、30個の項目の全てについて有意な差は認められなかった。

(5) フューチャースクールの実践校と他の実践校の比較

調査では、フューチャースクールの実践校から190、他の実践校から70の回答を得たが、30個のすべての機能について、「確実に必要である」という回答数のあいだに、5%水準で有意な差を認められなかった。

(6) 各機能の必要度の管理職と教員による違い

管理職の回答者が少なかったため、教員との差異について分析ができなかった。

4. 電子黒板に必要な機能等

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

4.1 電子黒板に必要な機能に関する総括

3.1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、25位の「マスク・強調」と26位の「図形自動補正」の値は4.0より大きい、が、「4.0と等しい」という仮説を5%水準で棄却できなかったため、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ことがわかる。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、特に中学校における ICT 活用には欠かせない使い方と推察され、いずれの観点でも上位に位置している。このほか、「映込防止」、「不要描画防止」、「画面堅牢」なども同じ傾向のある機能で、これら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する機能といえる。

表7 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 4.59	映込防止 66.02
2	画面堅牢 4.58	画面堅牢 64.98
3	スムーズ描画 4.48	内蔵スピーカー 62.20
4	不要描画防止 4.47	不要描画防止 57.81
5	内蔵スピーカー 4.47	生徒画面転送 55.91
6	生徒画面転送 4.45	スムーズ描画 55.86
7	領域拡大縮小 4.42	PC 画面並示 54.12
8	PC 画面並示 4.42	領域拡大縮小 53.91
9	実物投影機能 4.36	実物投影機能 53.33
10	黒板併置 4.31	黒板併置 51.18
11	キャリブレーション・レス 4.30	柔軟な消去機能 50.00
12	画面清掃 4.29	キャリブレーション・レス 48.82
13	柔軟な消去機能 4.28	移動簡便 47.45
14	アップデート 4.22	アップデート 46.03
15	移動簡便 4.21	領域自由移動 44.53
16	領域自由移動 4.21	教材作成ソフト 43.75
17	画面防汚 4.20	画面分割 43.75
18	電子黒板消し 4.19	画面清掃 43.58
19	教材作成ソフト 4.18	電子黒板消し 41.80
20	画面分割 4.16	指利用操作 41.18
21	表示の保存・呼出 4.14	画面防汚 40.47
22	影対策 4.14	影対策 40.23
23	指利用操作 4.11	無線遠隔操作 39.06
24	機能ボタン・パネル 4.10	表示の保存・呼出 37.89
25	マスク・強調 4.04	図形自動補正 36.72
26	図形自動補正 4.00	機能ボタン・パネル 36.47
27	無線遠隔操作 3.97	マスク・強調 36.33
28	サンプル呼出 3.94	サンプル呼出 30.08
29	複数ペン利用 3.76	壁固定 26.59
30	壁固定 3.53	複数ペン利用 25.78

4.2 教科との関係

3.1 節と同様に、回答者が指導している教科と電子黒板が確実に必要であるとの回答の関係を分析したところ、以下のような結果になった。

- ・ 国語については、「06 壁固定」が5%水準で有意に「確実に必要である」という回答数が多い。
- ・ 理科については、「15 画面分割」、「26 無線遠隔操作」が1%水準で、「01 映込防止」、「13 領域拡大縮小」、「14 領域自由移動」、「17 生徒画面転送」、「18 柔軟な消去機能」、「21 図形自動補正」、

- 「22 サンプル呼び出し」が5%で、それぞれ「確実に必要である」という回答数が有意に多い。
- 音楽においては、「04 画面堅牢」、「09 スムーズ描画」が5%水準で「確実に必要である」という回答数が有意に多い。
- 美術については、「22 サンプル呼出」が5%水準で、「確実に必要である」という回答数が有意に多い。
- 外国語については、「07 黒板併置」、「27 内臓スピーカー」、「29 教材作成ソフト」は1%水準で、「11 影対策」、「20 マスク・強調」、「23 機能ボタン・パネル」は5%水準で、それぞれ「確実に必要である」という回答数が有意に多い。

逆に、「確実に必要」という回答数が有意に少ない場合は次のようになった。

- 社会については、「04 画面堅牢」、「25 表示の保存・呼出」は1%水準で、「22 サンプル呼出」、「28 実物投影機能」は5%水準で、それぞれ「確実に必要が気のである」という回答数が有意に少ない。
- 保健体育については、「09 スムーズ描画」、「17 生徒画面転送」は1%水準で、「07 黒板併置」、「13 領域拡大縮小」、「15 画面分割」、「16PC 画面併示」、「18 柔軟な消去機能」、「25 表示の保存・呼出」は5%水準で、「確実に必要である」という回答数が有意に少ない。
- 家庭・技術の「10 不要描画防止」は、5%水準で「確実に必要である」という回答数が有意に少ない。
- 道徳については、「24 複数ペン利用」、「26 無線遠隔操作」が5%水準で「確実に必要である」という回答数が有意に少ない。
- 総合的な学習の時間については、「12 指利用操作」、「26 無線遠隔操作」が5%水準で「確実に必要である」という回答数が有意に少ない。
- 特別活動においては、「26 無線遠隔操作」が1%水準で、「24 複数ペン利用」が5%水準で、それぞれ「確実に必要である」という回答数が有意に少ない。

4.3 回答者の属性と電子黒板の必要度の関係

(1) フューチャースクール実践校と他の実践校の比較

フューチャースクール実践校と他の実践校の回答の違いを分析した結果、「05 移動簡便」は1%水準で、「02 画面防汚」、「24 複数ペン利用」は5%水準で、フューチャースクール以外の学校の「確実に必要である」という回答者数が有意に多かった。

(2) 回答者の性別

性別の違いについては、「17 生徒画面転送」が5%水準で、男性教員の方が「確実に必要である」という回答数が有意に多かった。

(3) 回答者の年代

回答者の年代と「確実に必要である」という回答数との関係を χ^2 検定した結果、「04 画面堅牢」については、50代以上の回答者が5%水準で有意に多いことがわかった。

電子黒板の使用頻度との関係

電子黒板の使用頻度と各機能の必要度との関係を分析した。ここでは、使用頻度を、①毎日使用、②毎週使用の2群に分けて必要度の違いを比較した。30項目の全ての機能に関して、5%水準では有意差が認められなかった。

(4) 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(%)を分析したが、両者の間に有意な差は認められなかった。

4.4 電子黒板の大きさとタイプ

調査では、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、どのサイズが適切かについて回答を求めた。

- ① 50 インチ前後
- ② 60 インチ前後
- ③ 70 インチ前後
- ④ 80 インチ前後
- ⑤ 90 インチ以上

また、この大きさの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黒板取付式ボード型（黒板にプロジェクタを取り付け、スライドして使えるようにしたもの）
- ④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）

この二つの回答の結果をクロス集計し、「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、各欄の上段の数値は回答数を示し、下段の括弧内の数値は調整済みの残差を示している。

この表に示した調整済み残差をみると、一体型の場合は60インチ前後のサイズの調整済み残差が2.58以上となっていることから、1%水準で有意に支持率が高いことがわかる。また、同様にユニット型の場合は、80インチ前後のサイズの調整済み残差が1%水準で有意に支持率が高いことがわかる。しかし、ボード型と取付型の場合は、支持率のサイズの違いによる有意差は認められない。

以上から、一体型電子黒板は60インチのサイズが、ユニット型電子黒板は70インチのサイズが適当であることが示されたことになる。ただし、ボード型電子黒板と取付型電子黒板の適切なサイズについては、本調査で明らかにすることはできなかった。

表8 電子黒板の大きさとタイプとの χ^2 検定結果

サイズ		一体型	ボード型	取付型	ユニット型
50 インチ前後	度数	15	0	5	0
	残差	1.5	-1.3	-.1	-1.5
60 インチ前後	度数	31	2	6	2
	残差	2.6	-.6	-1.7	-1.1
70 インチ前後	度数	50	4	20	16
	残差	-.6	-1.2	-.9	3.4
80 インチ前後	度数	24	8	18	5
	残差	-2.4	2.5	1.4	-.1
90 インチ以上	度数	21	3	13	0
	残差	-.3	.3	1.4	-2.2
度数 (計)		141	17	62	23

注) 度数は回答数、残差は調整済み残差を示す。

5. まとめ

以上本報告では、生徒用コンピュータと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ようになる。

(1) 1人1台の生徒用コンピュータに必要な機能等について

- ・ 生徒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種類の視点で分析することにより、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ことは、小学校の場合と同様である。

- ・ 教員が指導している教科と特に必要である機能との関係を分析評価した結果、理科では、メモリ・スロットや高速動画転送、共有書き込みの機能についての支持が有意に高いこと、音楽と外国語では、マイクやイヤホン、ヘッドセットの音声に関する機能についての支持が有意に高いことなどが明らかになった。ただし、社会と家庭・技術では、音声に関する機能の支持が有意に低いことがわかった。
- ・ 男性の回答者は女性の回答者に比べて、技術的な活用に関心が高いことを示唆する結果が得られた。
- ・ 生徒用コンピュータを毎日使わせている教員と毎週使わせている教員との比較、フューチャースクール実践校と他の実践校を比較した結果、有意な差は認められなかった。

(2) 教室に整備する電子黒板に必要な機能等について

- ・ 1人1台の生徒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ことは、小学校の場合と同様である。
- ・ 指導している教科と特に必要な機能との回答との関係を分析した結果、国語では、壁固定の電子黒板の必要度が高いこと、理科では、画面分割や領域拡大縮小、領域自由移動、図形自動補正、柔軟な消去機能、生徒画面転送、サンプル呼出し、映込防止など、画面に関する機能の必要度が高いことがわかった。
- ・ 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、一体型電子黒板は60インチ前後のサイズが適切であること、ユニット型電子黒板は70インチ程度のサイズが適切であることを明らかにした。しかし、ボード型電子黒板と取付型電子黒板の適切なサイズについては明にすることはできなかった。