

平成29年3月13日（月）
学校におけるICT環境整備の在り方
に関する有識者会議（第5回）

調査研究について

**文部科学省「情報通信技術を活用した教育振興事業
〔ICTを活用した課題解決型教育の推進事業（ICTを活用した学習成果の把握・評価支援）〕」**

調査報告経過資料

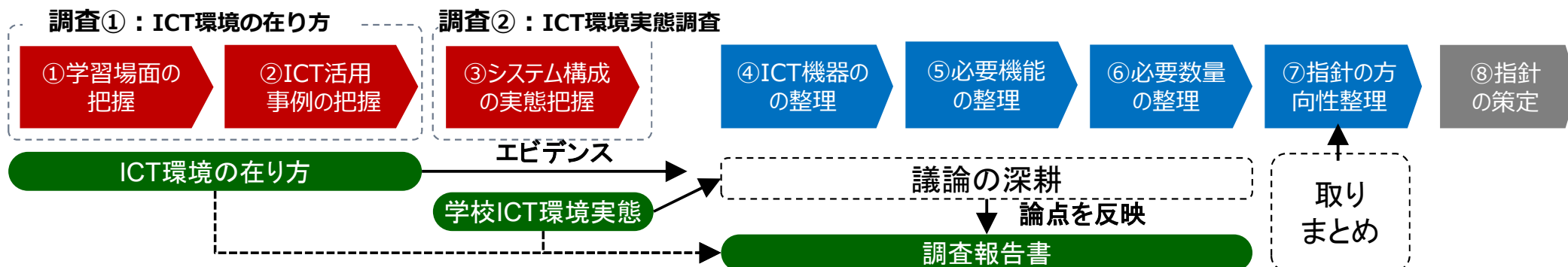
2017年3月13日

MRI 株式会社三菱総合研究所

1. 調査研究の全体像

1. 調査研究の全体像

有識者会議と調査研究の位置付け



実施項目

調査概要

調査方法

① ICT環境の在り方

(※次期学習指導要領の理念の実現のためのICT環境の在り方に関する調査研究)

【調査目的】

次期学習指導要領の理念の実現に資する普通教室におけるICT環境のモデルを、エビデンスに基づき整理する
※ICT活用の先進校の実態から分析

【想定成果物】

- 1) ICTが効果的に活用されている学習場面等の類型化整理
- 2) 普通教室でのICT環境要件整理(段階に応じ複数提示)

【先行研究調査】

- ICT活用の先進校による既存の先行研究をICT活用の観点(情報工学・情報処理の観点)から分析
- 授業において、教科・単元共通的に活用されているICT機器と機能等を整理

【実地調査】

- ICT活用の先進校の教員向けにアンケート・インタビュー調査を実施
- より詳細なICT機器の活用方法と活用頻度の実態を把握

② ICT環境実態調査

(※学校及び自治体等のICT環境整備に関する実態調査)

【調査目的】

自治体を対象に、学校種別毎のICT環境整備の実態を把握する。

【想定成果物】

- 1) 各自治体内の学校におけるICT整備状況の整理
- 2) ICT整備ステップの傾向に関する把握
- 3) 今後のICT整備方策の策定(整備の推進、ICT環境の要件)に向けた基礎データ整理

【ICT環境整備実態の再整理】

- 既存調査及び文献調査をもとに、ICT設置形態を再整理

【ICT環境整備実態の追加調査】

- 既存調査から収集・抽出できないICT環境整備状況の把握
- ICT環境のうち必然的に決まるような要素への検討

【インタビュー調査】

- 教育委員会や教育システムベンダー等向けインタビュー調査
- ICT環境の活用場面、活用方法、整備経過や整備上の課題等の把握

2. 調査②ICT環境実態調査

2. 1 調査②ICT環境実態調査

調査の構成

a) ICT環境整備実態の再整理

下記調査結果を詳細に分析し、ICT設置形態の実態を再整理した。

- ・既存調査(学校における教育の情報化の実態等に関する調査)の分析 → 具体的整備数値
- ・文献調査 → 教育の情報化の全体像、全体的な導入実態

b) 調達仕様書分析

導入機器のスペック等のICT環境整備状況の把握、ICT環境のうち必然的に決まるような要素への検討を行うために、過去3年間の教育ICTに関連する調達仕様書を分析した。

- ・98件の調達仕様書 → 機器スペック、導入時のシステムの組合せの状況

c) 教育ICTベンダーヒアリング

教育ICTベンダーへのヒアリングを行い、個別ICT機器の機能やスペックに関する動向や利用者からあげられるニーズ、今後の製品の動向を、機器ごとに整理した。

- ・教育システムベンダーヒアリング → 調達の傾向、システムの使い方の提案の状況

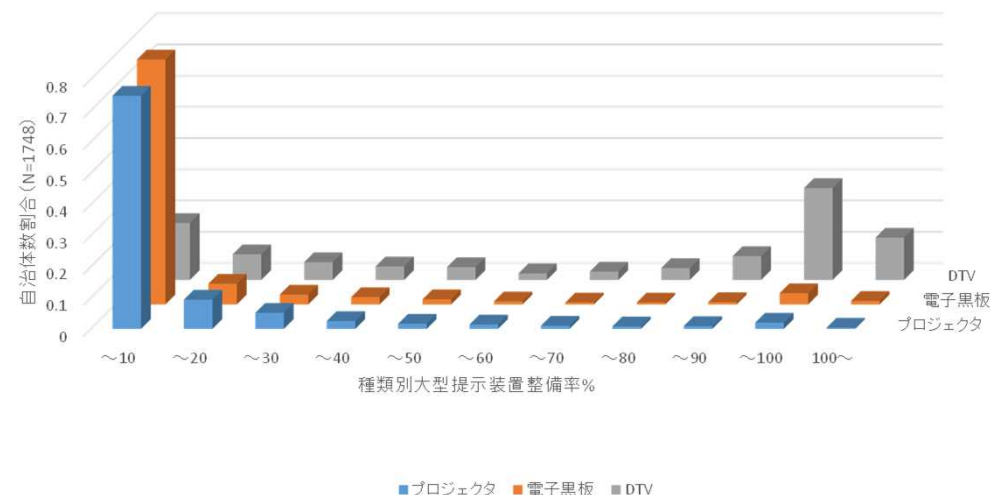
2. 2 普通教室におけるICT環境の実態

大型提示装置
実物投影機
教育用コンピュータ
ネットワーク
ソフトウェア

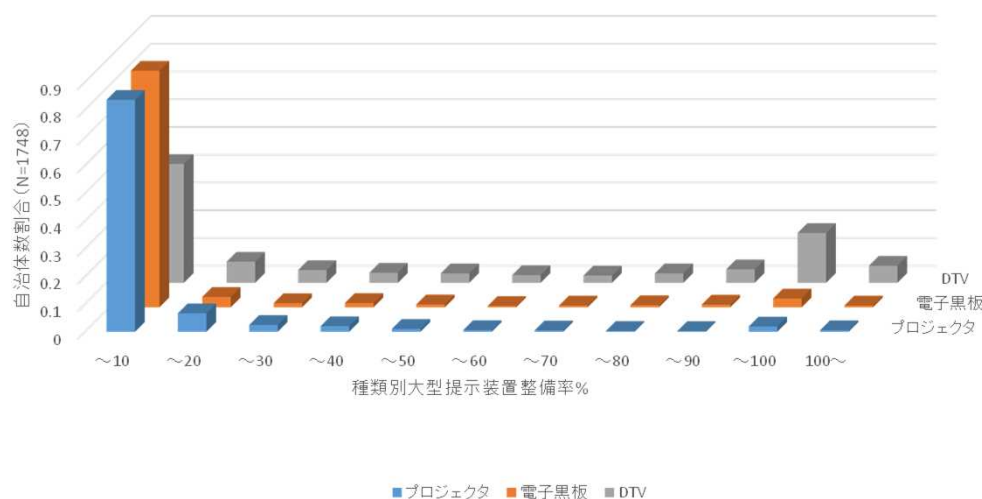
2. 2-1. 大型提示装置 (1)実態 1)既存調査分析

- ◆ 全体としては、プロジェクタ、電子黒板ともに整備率10%の自治体が非常に多く、整備は進んでいない（小学校の約75%、中学校の約85%、高校の約85%）。
- ◆ 小学校と中学校ではデジタルテレビが一定割合入り、100%近い整備率の自治体の割合は、小学校で43%、中学校で24%近くになる。
- ◆ 高校では電子黒板よりもプロジェクタの整備率が高い状況にある。

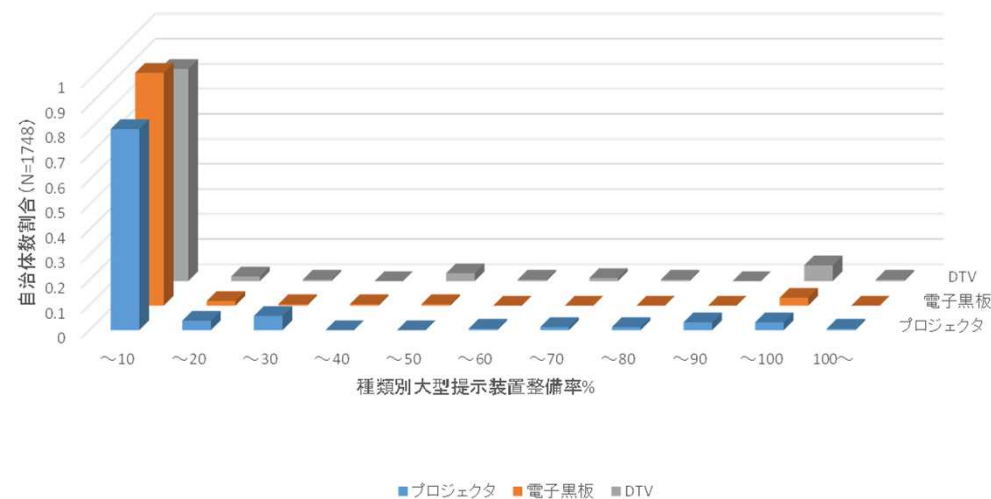
普通教室大型提示装置整備状況(小学校)



普通教室大型提示装置整備状況(中学校)



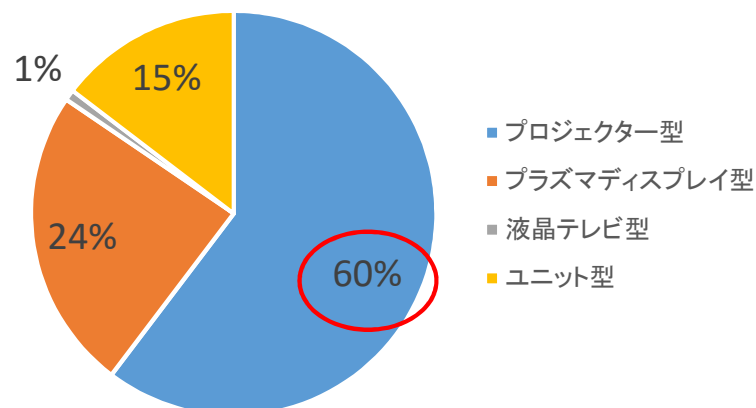
普通教室大型提示装置整備状況(高校)



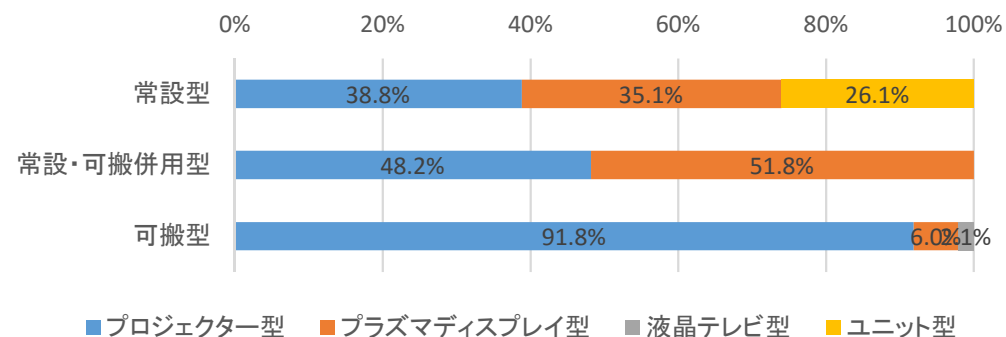
2. 2-1. 大型提示装置 (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 大型提示装置の6割がプロジェクター型。また、可搬型として整備された装置の9割以上がプロジェクター型であり、電子黒板機能よりも投影機能が重視されていることが分かる。
- ◆ 画面サイズは60インチ～70インチ程度が半数以上で、より大型化が進んでいる。
- ◆ 実物投影機を同時に調達するケースが約半数あり、投影コンテンツの重要アイテムの1つと捉えられている。

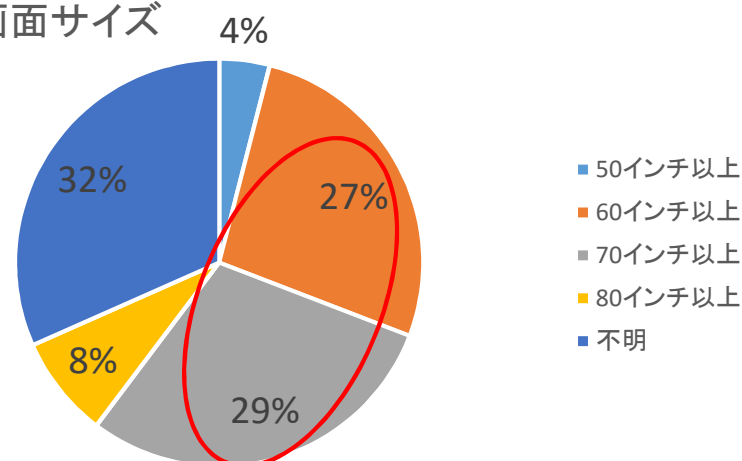
大型提示装置のタイプ



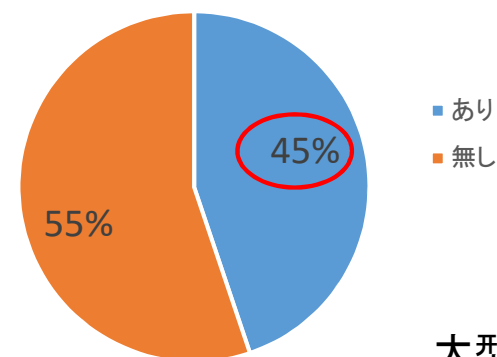
設置形態別 大型提示装置のタイプ



画面サイズ



大型提示装置と実物投影機を
同時調達



大型提示装置 N=4,754

2. 2-1. 大型提示装置 (2)動向 2)教育ICT関連ベンダーヒアリング

◆ 近年の、大型提示装置の特徴

- ・普通教室では、60-70インチの画面サイズが主流
- ・電子黒板は相対的に高価だが、数年前の製品に比べ1/3程度に価格が低下傾向
- ・プロジェクターは、常設工事を避け、高輝度・短焦点型商材が主流
- ・デジタルテレビは、今後4K対応など、価格が上昇する可能性

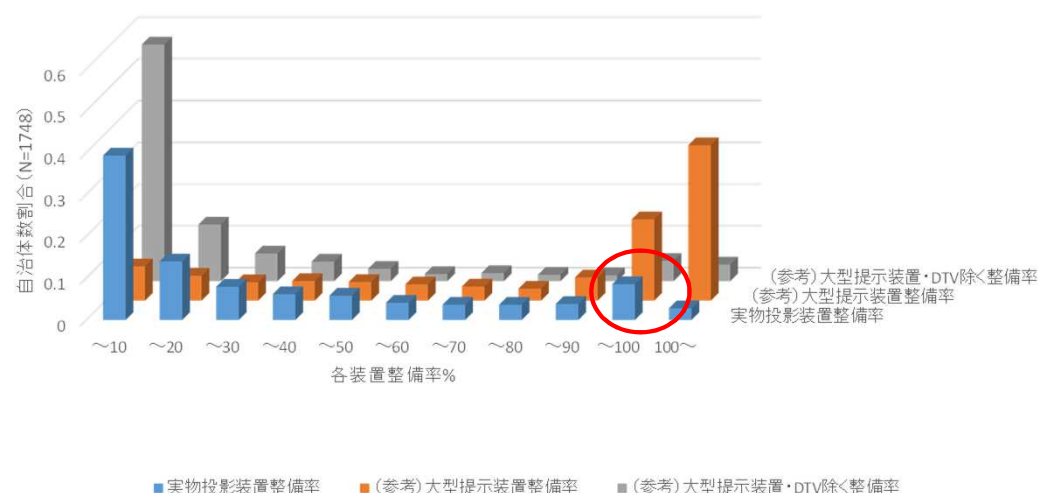
◆ 自治体側は、普通教室への大型提示装置導入は、予算化等で苦労する面がある

動向		概容
メーカー側の動向	共通事項 (画面サイズ)	・ 近年は、普通教室の利用用途で導入される大型提示装置の画面は60インチ以上が主流。ただし80インチ以上になると設置できる教室に限られるため、多くない。 ・ 小学校普通教室に整備されたデジタルテレビのサイズは30インチ～50インチが主流。画面サイズが小さいと指摘されるが、投影画像を調整し、工夫して利用している学校はある。 ・ モニター一体型電子黒板は、60インチ～70インチが主力製品であり、プロジェクタも投影面積は70インチ前後が主流。
	モニター一体型電子黒板	・ 主にタッチ機能(拡大縮小／手書き入力／ページ送りなど)を搭載している。 ・ プロジェクタやモニタと比較すると高価だが、数年前と比較して約1/4～1/3に低価格化している。
	プロジェクター	・ 教室の照度を下げずに投影するためには3000ルーメン以上の短焦点型プロジェクタが推奨されている。 ・ 常設化の際に、天井吊り下げ工事やスクリーン設置などを行うと、高コストとなる。 (ただし常設化に工事は必須ではなく、机上にプロジェクタと実物投影機／TPCを接続させた状態で常設している学校あり。)
	デジタルテレビ・モニター	・ 現在は比較的安価な製品が多いが、国内メーカーは4Kモデルの製造へ切り替えているため、大型モデルは今後価格上昇が見込まれる
自治体の調達		・ コンピュータ教室のリプレイスのための予算で、学校に数台分の大型提示装置を併せて調達し、学校全体で共有・利用している場合が多い。 ・ 普通教室に常設する場合は、過去から予算実績が豊富なコンピュータ教室とは別途、予算を確保する必要あり。

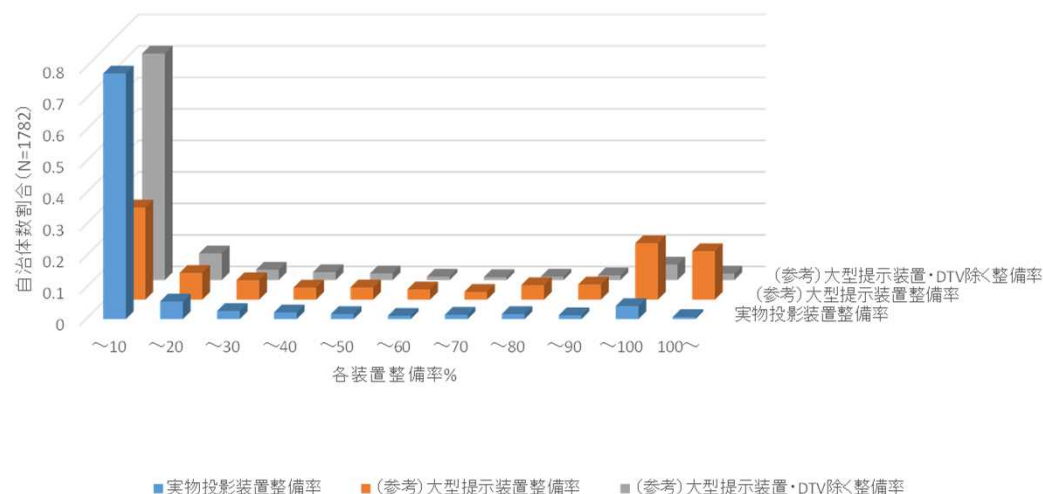
2. 2-2. 実物投影機 (1)実態 1)既存調査分析

- ◆ 普通教室における実物投影機の整備率は小学校、中学校、高校の順に低くなるが、中学や高校では10%以下がそれぞれ8割弱、9割強と多くの割合を占め、ほとんど整備が進んでいない状況である。
- ◆ 一方で実物投影機は大型提示装置とセットで利用されるものであり、大型提示装置（DTVを除く）とほぼ同じような整備状況の傾向を示している。大型提示装置が増えることで、今後使われていく可能性は高い。
- ◆ 小学校では、実物投影機の整備率が大型提示装置（DTVを除く）を上回っている。DTVと接続して利用しているケースが想定され、中学校、高校でもそのような利用を増やせる可能性がある。

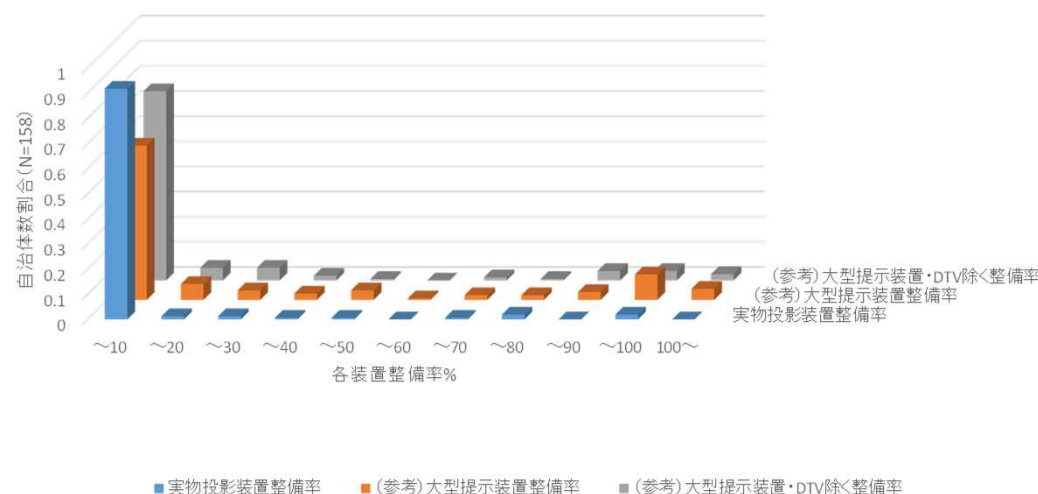
普通教室実物投影装置整備状況（小学校）



普通教室実物投影装置整備状況（中学校）



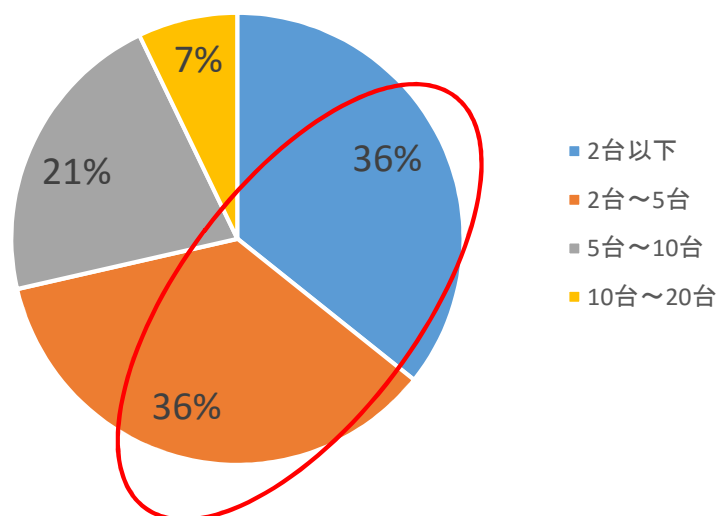
普通教室実物投影装置整備状況（高校）



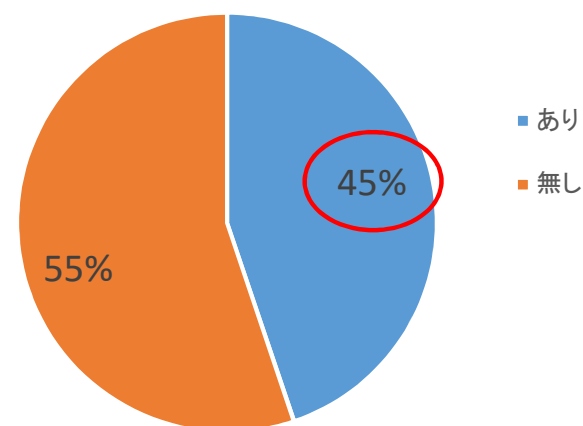
2. 2-2. 実物投影機 (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 実物投影機は学校あたり5台以下の範囲で調達するケースが多い。
- ◆ 大型提示装置と実物投影機が同時に調達されるケースは半数近くに上る。
- ◆ 実物投影機はその用途から単独で導入する意味がないため、大型提示装置と同時に調達され、大型提示装置の導入状況（1度の調達で学校に数台や各フロアに1台というものの割合的に多い）に合わせて、数台レベルで調達されることが多いと推察される。

学校あたりの台数



大型提示装置と実物投影機を同時調達
(再掲)

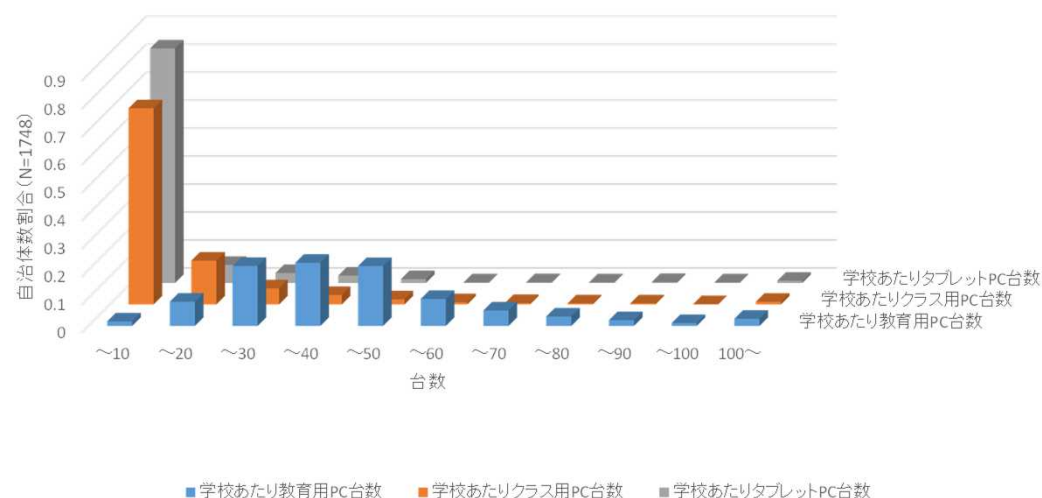


実物投影機の調達仕様書 N=14

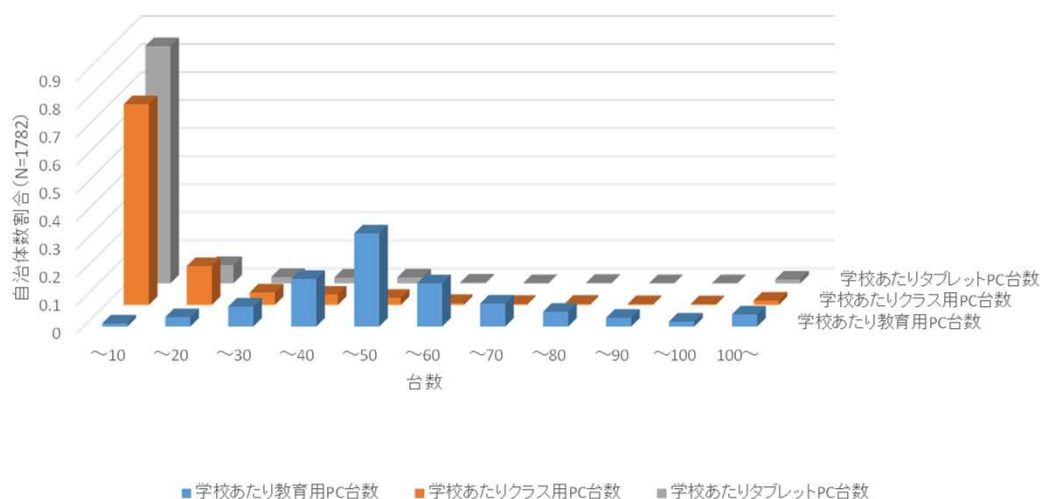
2. 2-3. 教育用コンピュータ(1)実態 1)既存調査分析

- ◆ 学校当たり教育用コンピュータの数は、小中学校では50台前後が多く、高校では100台以上が多い。二極分化等の傾向はみられないため、小中学校では多少幅はあるが、全体として一律な整備状況にあり、1クラス1人1台という目標を見据えていると思われる。
- ◆ 一方、教育用コンピュータに占めるクラス用PCやタブレット型PCの台数では、10台以下の自治体が多い割合を占めている。
- ◆ 特に、タブレット型PCは少なく、10台以下の自治体の割合は、小学校、中学校で8割以上、高校でも8割弱となっている。

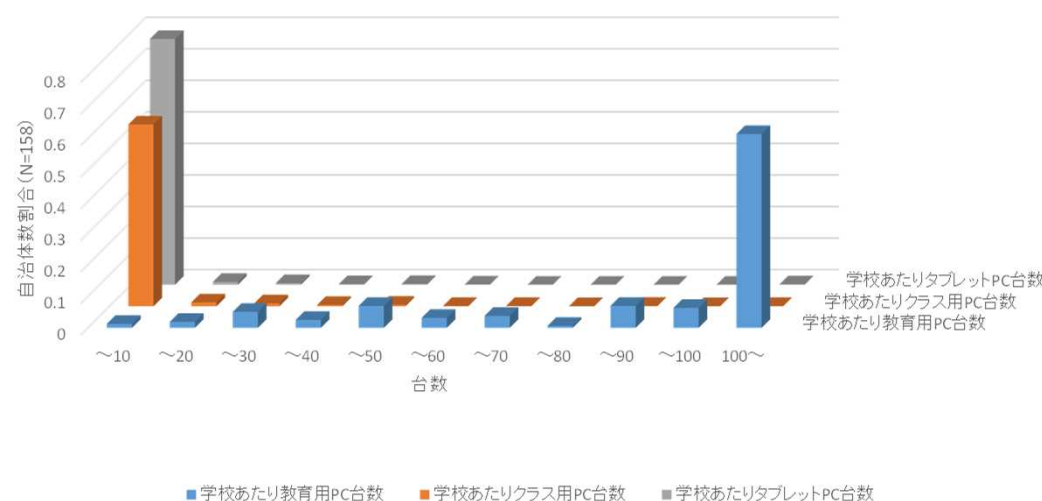
学校あたり教育用PC等台数(小学校)



学校あたり教育用PC等台数(中学校)

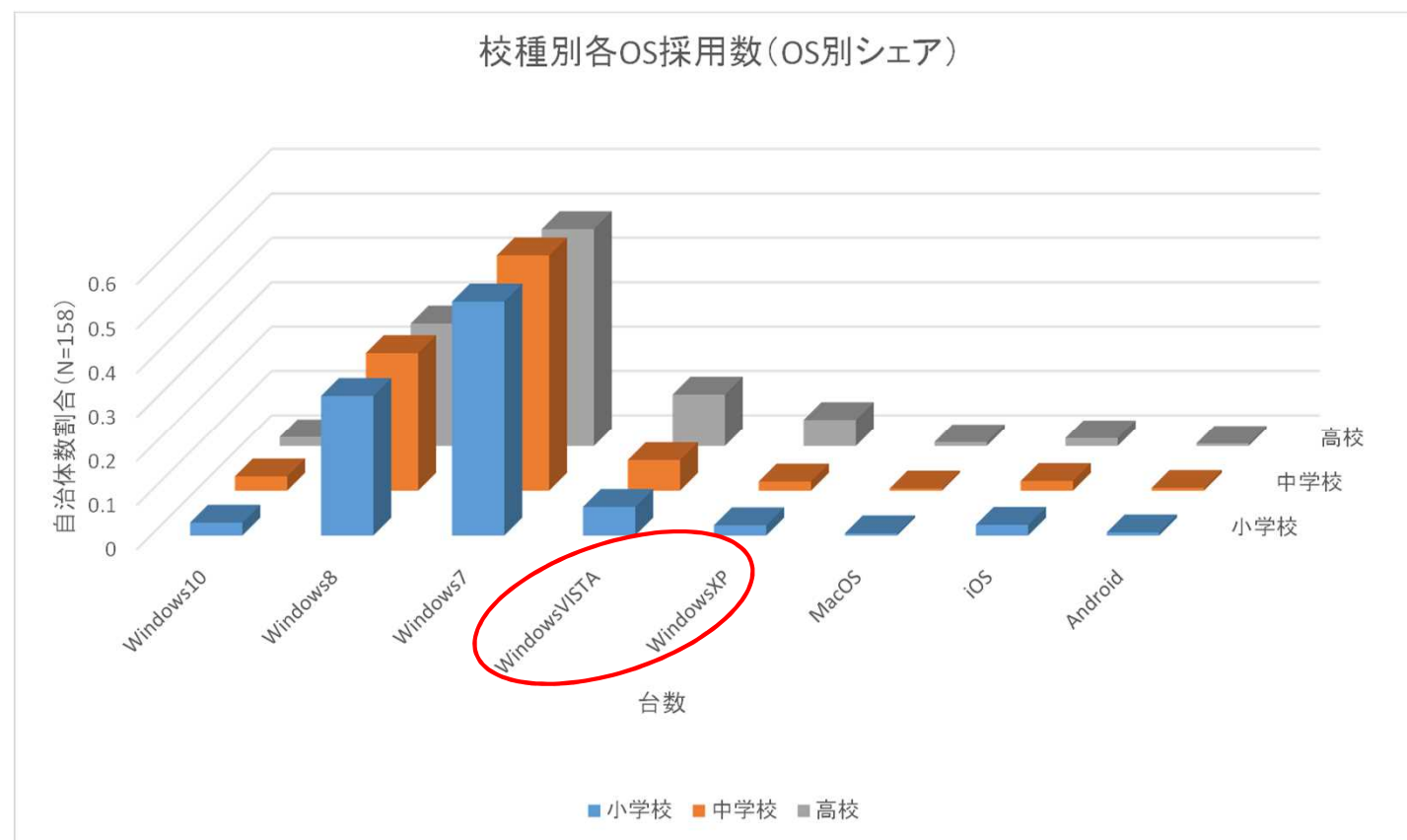


学校あたり教育用PC等台数(高校)



2. 2-3. 教育用コンピュータ(1)実態 1)既存調査分析

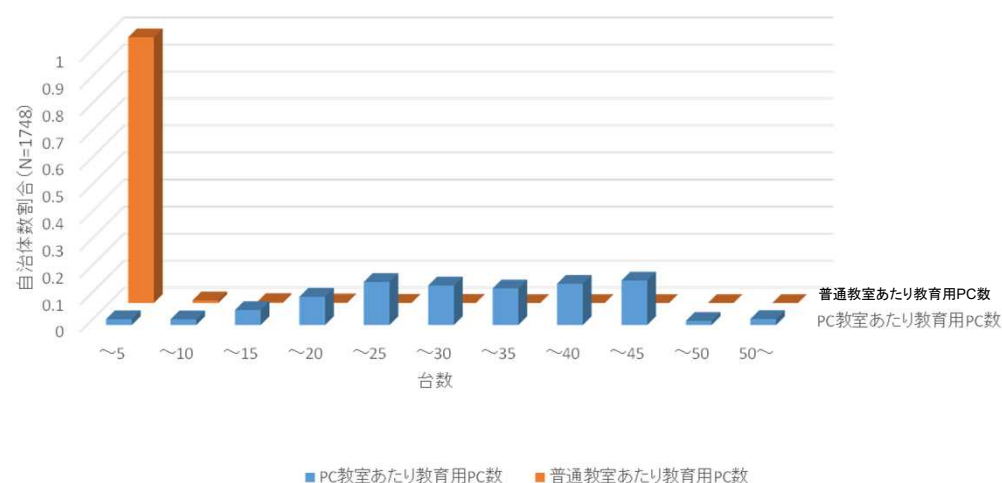
- ◆ 教育用コンピュータにおけるOSの採用状況については、校種による違いはほとんどみられない。
- ◆ 大部分はWindows OSで、Windows7が最も大きな割合を占めている。学校内のコンピュータは、パソコン教室用のコンピュータが大部分を占めているため（次スライドを合わせて参照）、パソコン教室用のコンピュータ（主にデスクトップPC）におけるOSの採用状況を反映していると考えられる。
- ◆ メーカーサポートの切れた、あるいはサポート期限の近い古いOS（WindowsVISTAやWindowsXP）も小中学校で約9%、高校で約11%と一定割合で残っている。セキュリティ等を考慮し、これらの環境のリプレイスも急いで取り組む必要のある課題である。



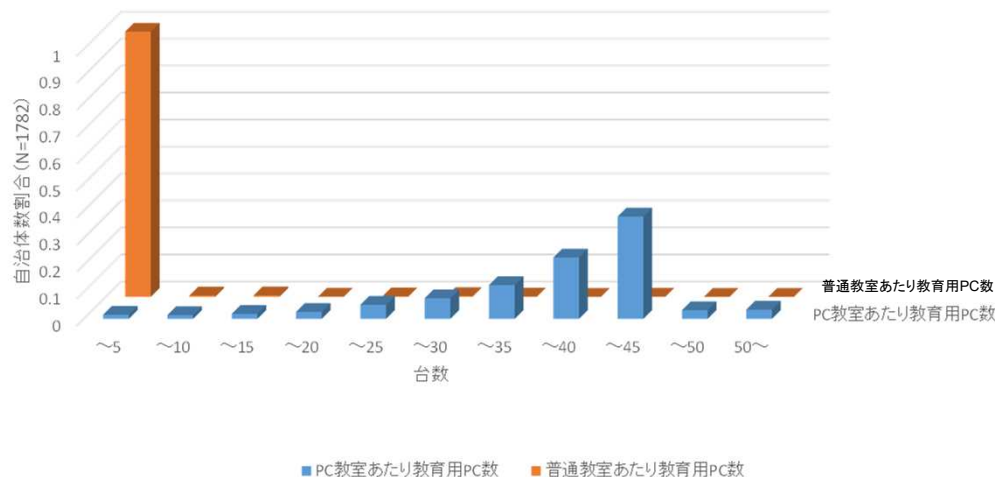
2. 2-3. 教育用コンピュータ(1)実態 1)既存調査分析

- ◆ 校種に関わらず、学校内での教育用コンピュータの導入先としては、パソコン教室がほとんどである。
- ◆ 普通教室への整備台数が平均5台以下である自治体は、いずれの校種でも98%以上となっており、普通教室への教育用コンピュータの普及がほとんど進んでいない状況が分かる。

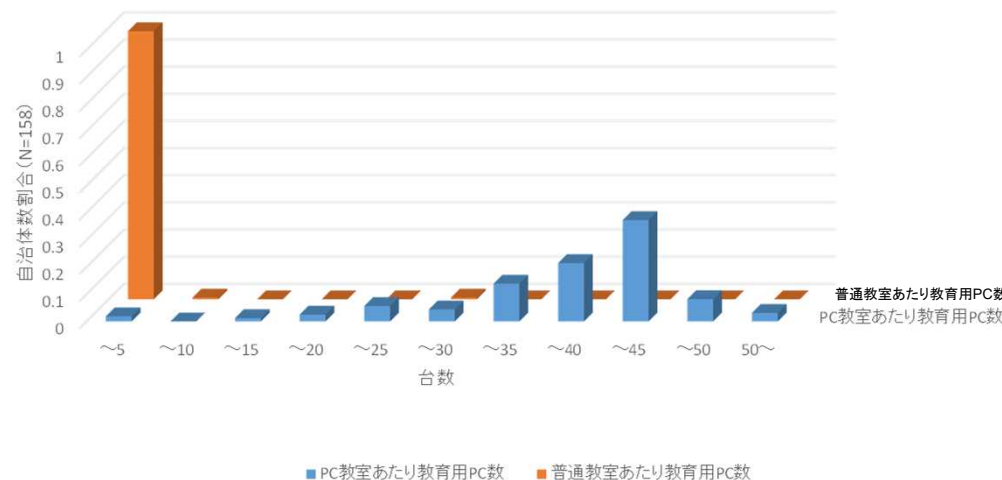
各種教室あたり教育用PC数(小学校)



各種教室あたり教育用PC数(中学校)



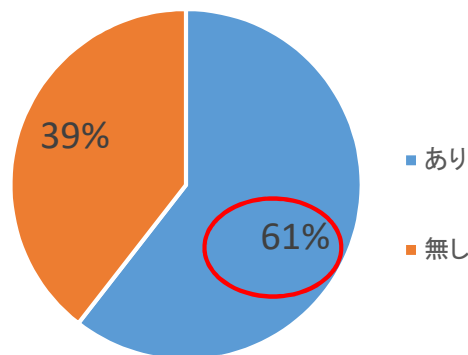
各種教室あたり教育用PC数(高校)



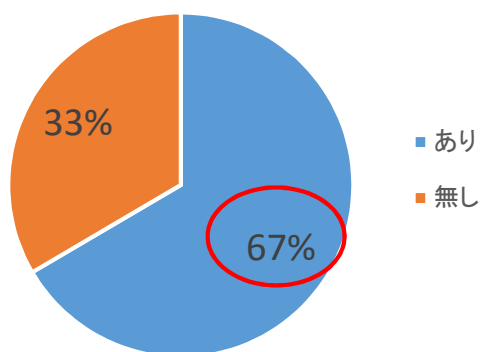
2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 教育用コンピュータの調達時に大型提示装置もあわせて導入されるケースが60%超と多い
- ◆ 教育用コンピュータにプリインストールするソフトとしては、授業支援系が6割、また何らかの学習者用ソフト（Officeなどの汎用製品も含む）の指定も7割以上。

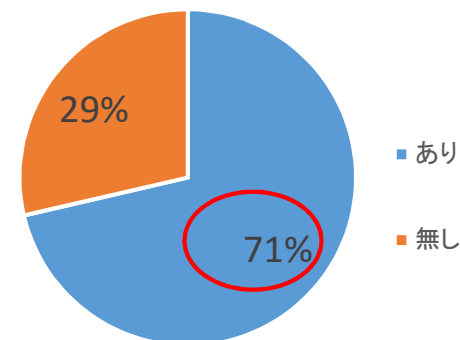
大型提示装置



授業支援ソフト

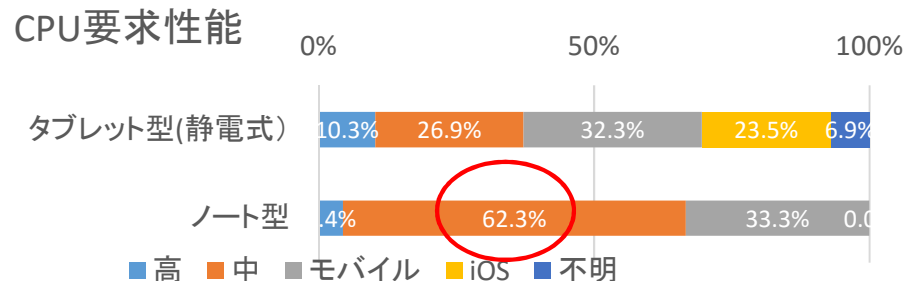
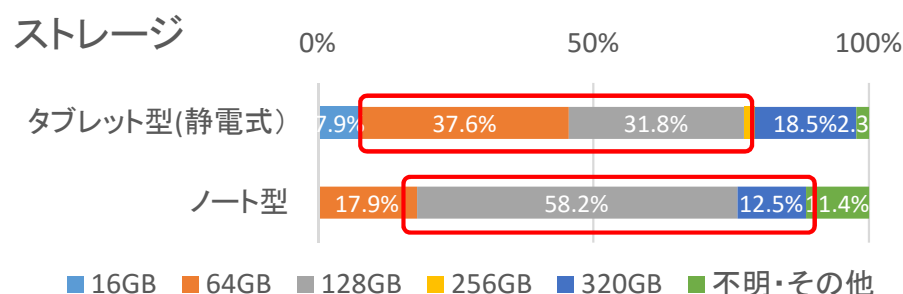
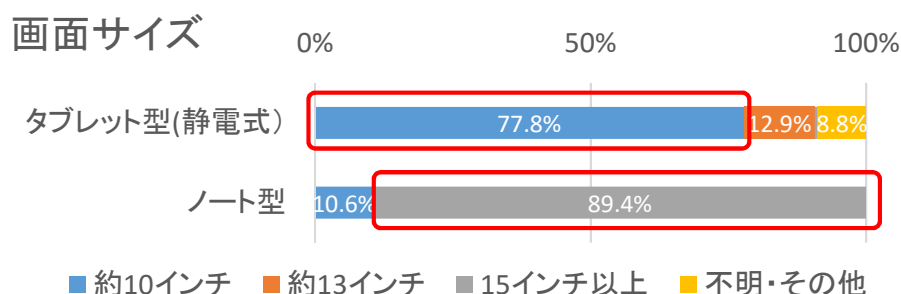
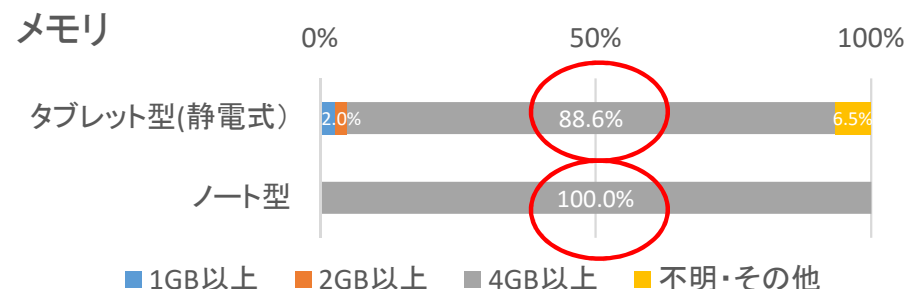
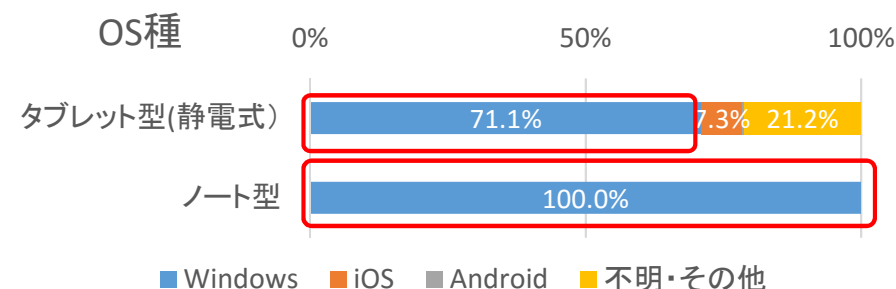


学習者用ソフト



2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 教育用コンピュータのOSはWindowsが多く、メモリは4GB以上が主流。
- ◆ 端末種別に見ると、タブレット型は画面サイズは10インチ前後、ストレージは64GB~128GB程度が主流。
- ◆ ノート型は画面が大きく（15インチ以上）、ストレージも128GB以上、CPUは中レベル以上が中心。

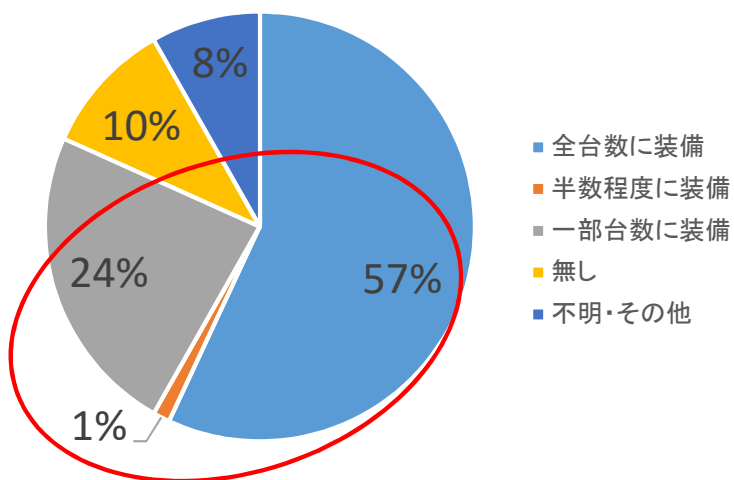


高 : Intel i5以上
 中 : Intel i3、M以上
 モバイル : Intel Celeron、Atom以上
 iOS : A8、A9以上

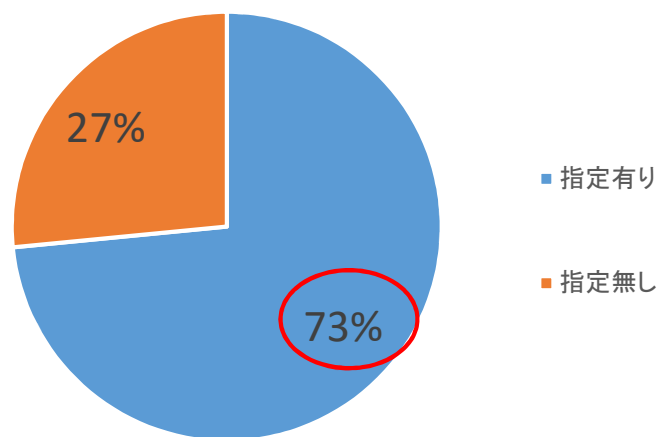
2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ タブレット型の教育用コンピュータの調達で、キーボード付きで、堅牢性を指定するケースが多い。また、保管庫付きの調達が6割を超える。

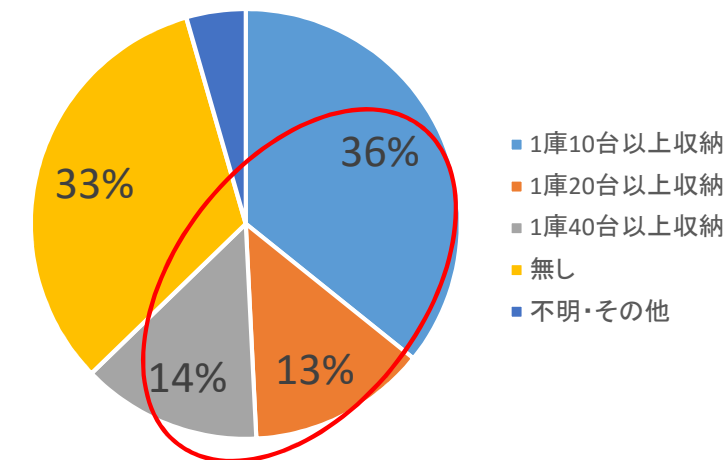
キーボードの有無



堅牢性



保管庫



2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 2)教育ICT関連ベンダーヒアリング

◆ 近年の教育用コンピュータの特徴

- ・普通教室では、10-11インチ画面サイズのタブレットが主流
- ・一般コンシューマ商材と比べ、堅牢性・防塵処理などを施す傾向があり、価格が高くなる傾向
- ・キーボード付き（小学校低学年より上の場合）が基本

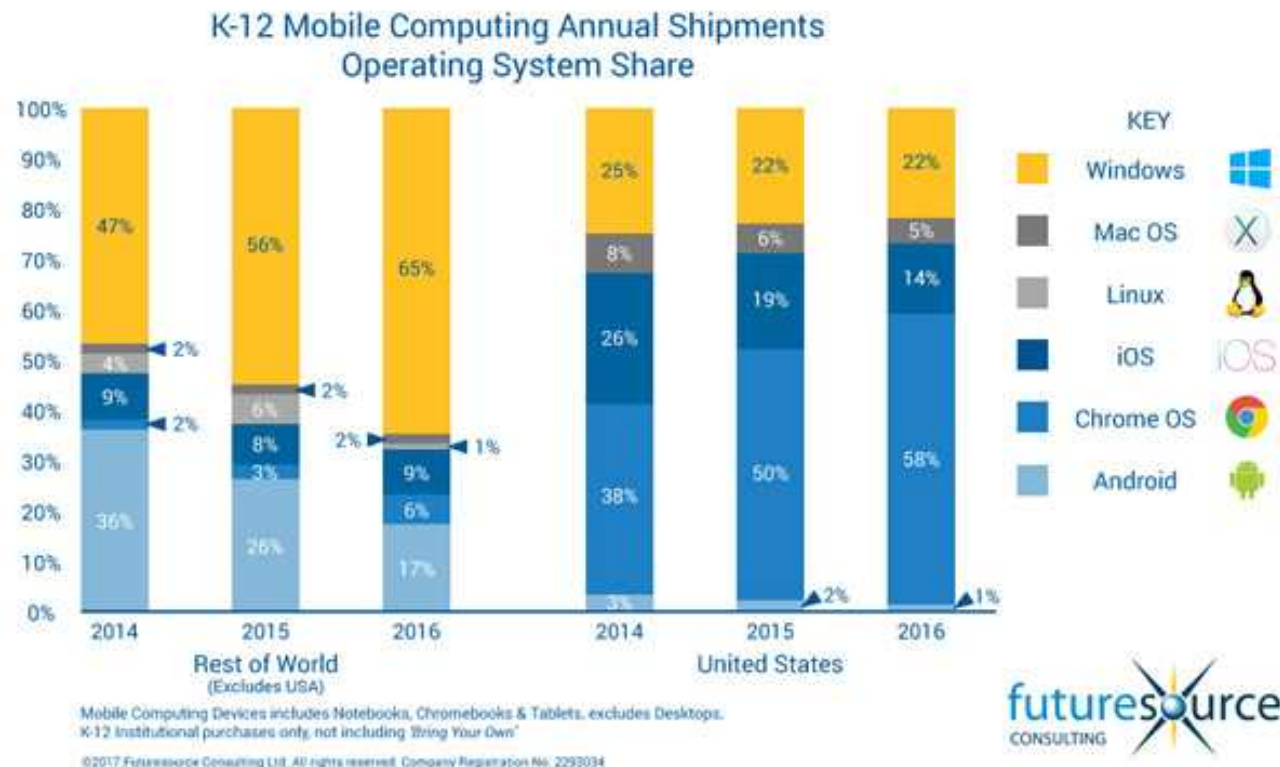
◆ 自治体側は、普通教室への導入は、40台単位での調達が多い

動向		概要
メーカー側の動向	普通教室用	●サイズ ・普通教室で利用する児童生徒用コンピュータとしては、10-11インチのタブレットタイプが主流。 ●コンシューマー向け製品との違い ・堅牢製の強化：落下や持ち運び時の衝撃が大きいため、堅牢製を高めている。 ・防塵防滴：校庭、プールなどの屋外、理科実験での利用シーンに対応できるよう、防塵防滴や耐塩素性等を持たせている。 ・液晶画面の素材：手書き入力時の違和感や入力誤差をなくす工夫がなされている。 ●キーボード ・小学校低学年より上（ローマ字を学んでから）ではキーボードを利用するため、キーボード付きでの調達が多い。 ・タブレットとの接続が無線（Bluetooth）の場合、教室内部で混線するトラブルが発生したことがあり、キーボードと本体が有線接続できるモデルが多い。
	コンピュータ教室用	●サイズ ・コンピュータ教室用に整備するコンピュータのモニターは、これまで15インチ～20インチが主流だった。 ・一時期、コンピュータ教室のPCをタブレットタイプにリプレイス自治体が増加した。しかし画面サイズが一気に小さくなったことによる不都合が認識され、ここ2,3年、コンピュータ教室をタブレットタイプに置き換える件数は減少。 ●計算処理能力 ・とくに中学・高校は、普通教室用コンピュータよりも計算処理能力が高いものが求められることが多い。
	その他留意点	・無線LANアクセスポイントと接続検証が必要
自治体の調達		・自治体単位でコンピュータ教室のリプレイス予算が許す範囲で、普通教室用コンピュータを各校40台程度、調達することが多い。 ・自治体の情報政策部門と連携できている場合は、機種指定での調達は多くない。

2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 参考)海外動向

◆ 参考：米国、その他海外の教育用コンピュータ動向・特徴

- ・米国のK-12教育市場（日本の幼稚園～高校3年に相当）は、端末の総出荷台数（デスクトップを除く）が前年比18%増の1260万台程度。2017年は、2- in 1端末市場が主要な競争領域となる見込み。
- ・OSは、Chrome OSのシェアが高く、その理由として①安価な端末（Chromebook：\$219から）、②無料のクラウド型統合アプリケーション「G Suite」、③サードパーティー製ツールとの統合性、④「Google Classroom」でのタスク管理の良さが指摘されている
- ・米国以外の地域では、米MicrosoftのWindowsが伸びており、教育市場向けPCや管理サービスは\$189からと価格を重視している



資料：Futuresource Consulting

2. 2-3. 教育用コンピュータ (2)動向 参考)海外動向

◆ 参考：米国の教育用コンピュータの利用実態・特徴

- ・米国は州ごとに教育方針が異なるが、ICTの活用の一般形態としては、**教室内のプロジェクターとスクリーン、及びホワイトボードとの併用**で授業を行い、電子黒板はほとんど使われていない状況。
- ・小学校での段階的なICT活用の基礎的学習を行い、その上で、**中学・高校では社会人が、仕事で使っているようなパソコンの使い方を習熟していく方式**がとられている。



学年	主なICT活用の授業
小学校1年生	クリックやドラッグ & ドロップ中心のアプリケーション、ゲーム型教材で、ICTに慣れる
小学校2年生	パソコンでのタイピングの練習(ブラインドタッチの練習)
小学校3年生	自分でインターネット検索を行い、教科の調査プロジェクトに参加
小学校4年生	自分のパソコンを使って調査をした上で、パワーポイントやワード等のソフトを使って発表
小学校5~6年生	学校側がGoogleカレンダー等で小テストやプロジェクトの期日、学校の催しを児童生徒に一斉連絡をし、本人が管理する等を実施。 例えば、学校の教材、画像、映像はパワーポイントやワード、PDFでGoogle Driveに先生が保存し、それをダウンロードして見たり、宿題や課題提出もGoogle Driveにアップデートする形式を採用。

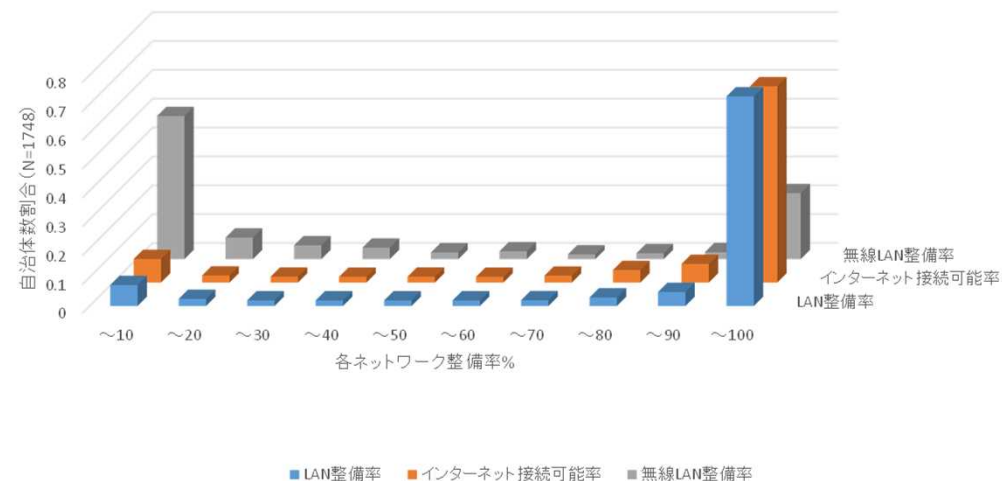
資料：一社 こたえのない学校

http://kotaenonai.org/blog/satoblog_ict_151201/

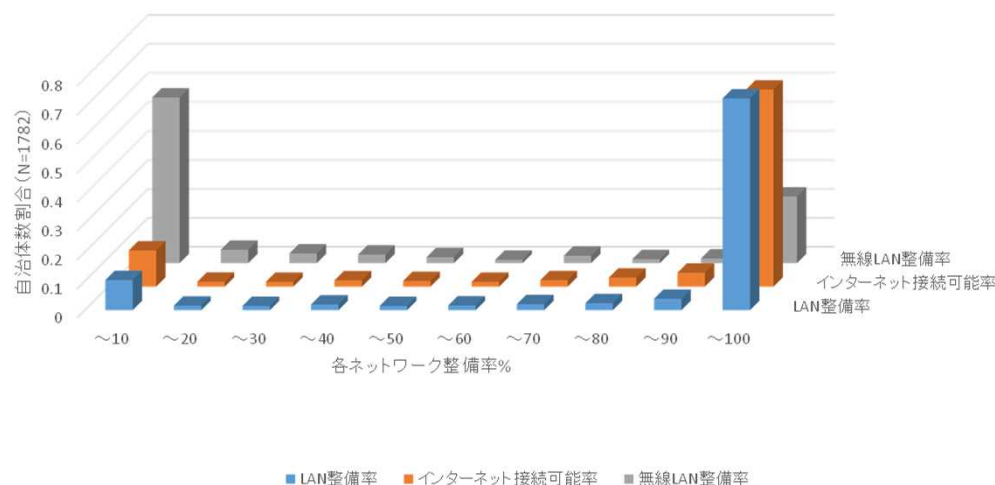
2. 2-4. ネットワーク (1)実態 1)既存調査分析

- ◆ 普通教室におけるLAN整備率は校種の違いは少なく、概ね100%近い整備率となっている。一方、ほとんど整備されていない自治体も10%前後（小学校7%、中学校10%、高校18%）存在する。
- ◆ 普通教室のインターネット接続可能率はLAN整備率とほぼ同様であり、LANを引いているところでは、校内接続に限定するような制約はほとんど設けていないことが分かる。
- ◆ 無線LANの整備率は平均25%前後であるが、ほとんど整備していないところ（可搬型で運用）と、100%近い整備率のところに二極分化している。

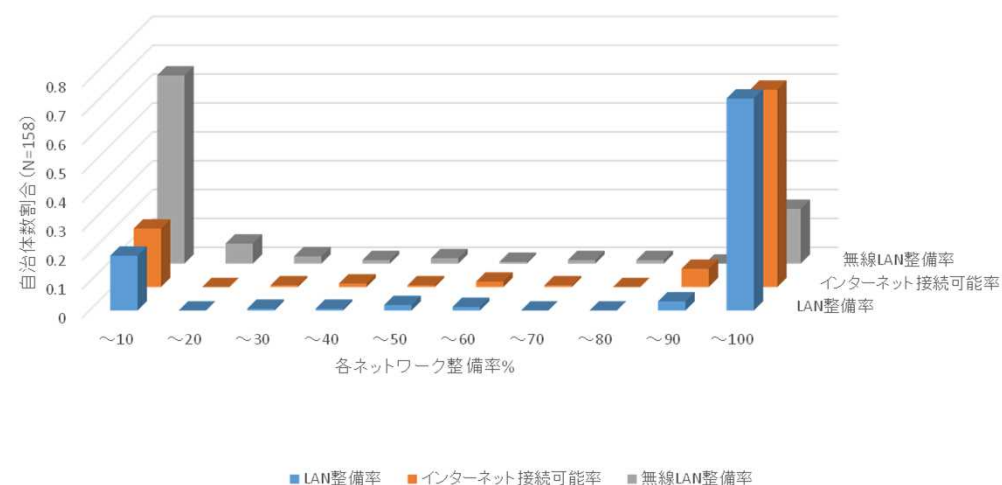
普通教室ネットワーク整備状況（小学校）



普通教室ネットワーク整備状況（中学校）



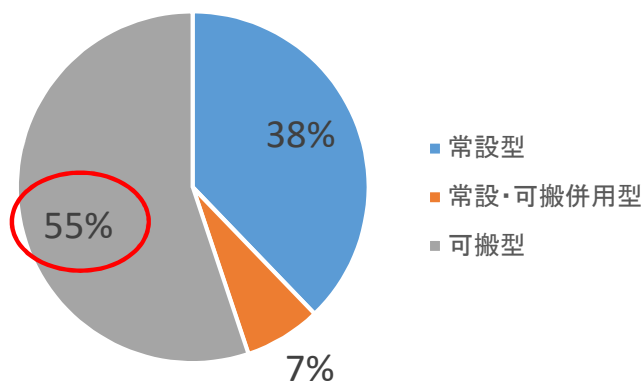
普通教室ネットワーク整備状況（高校）



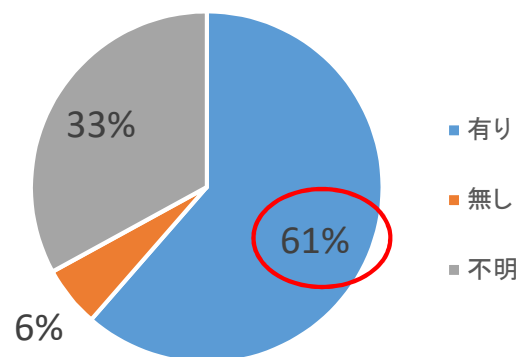
2. 2-4. ネットワーク (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 無線LANアクセスポイントは、大半が可搬型としての調達为中心。ただし、常設型も4割近くあり、徐々に常設率が向上する過程にあると思われる。
- ◆ アクセスポイントの機能については、大型提示装置に画面転送機能を有するタイプの台数が多い。
- ◆ 無線アクセスポイントの同時接続台数については、台数が明記されているケースでは、グループ学習を意識した10台同時接続や教室内1人1台体制を意識した40台同時接続を記載しているケースが多い。一方で全体としては、同時接続台数が明記されていない場合が多く、調達後に十分なネットワーク能力を発揮できないと判明して混乱することのないよう、想定する利用形態に対して支障のない調達を図るための必要条件等の知識の周知・展開が急務と推察される。

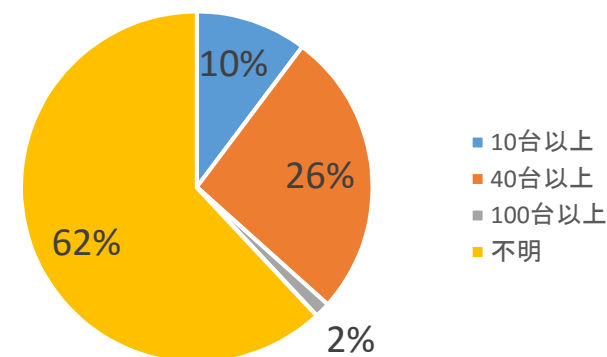
設置形態



画面転送機能



同時接続台数



2. 2-4. ネットワーク (2)動向 2)教育ICT関連ベンダーヒアリング

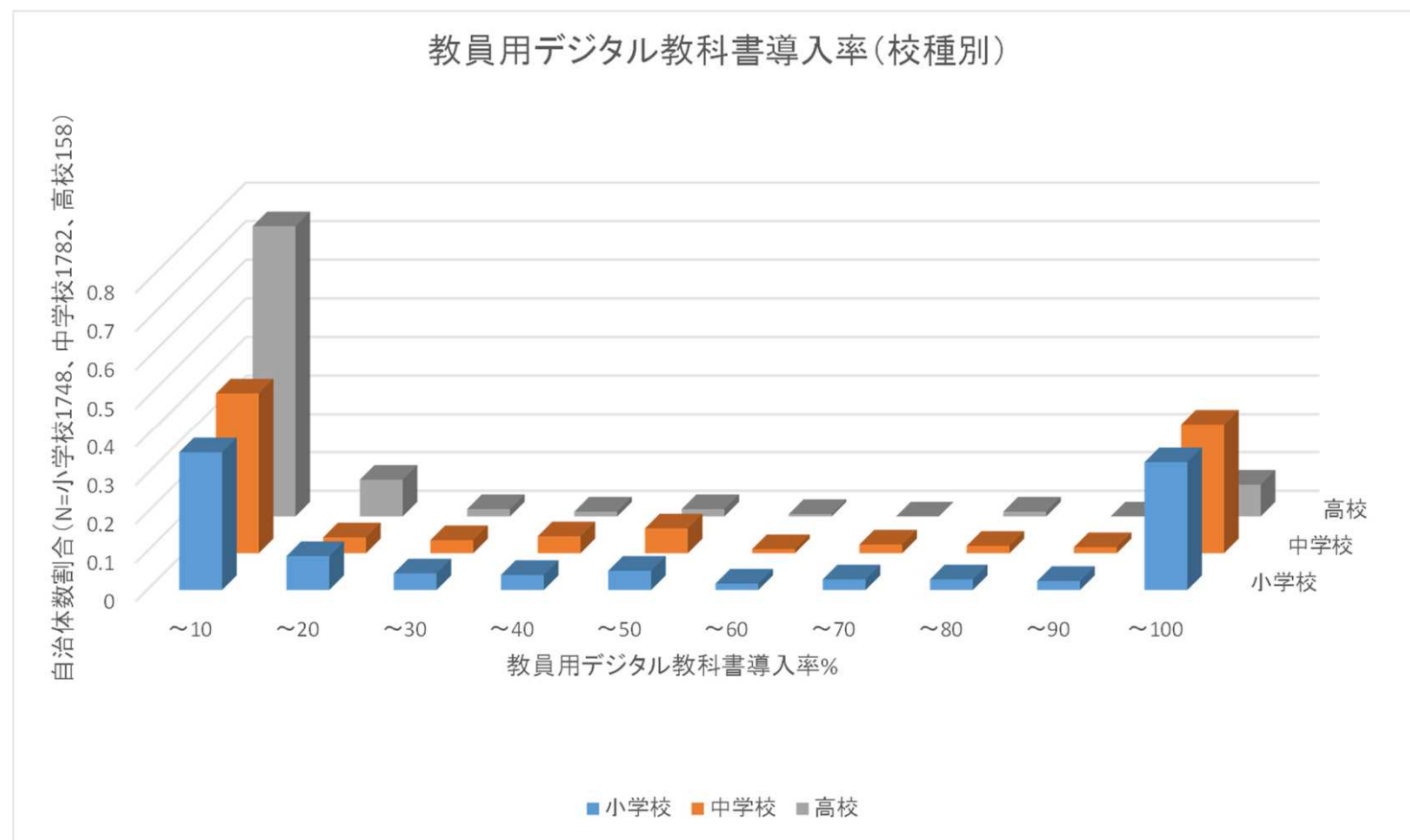
◆ 近年の普通教室のネットワーク（NW）環境構築の特徴

- ・普通教室の常設NW整備はいまだ少ない状況で、可搬型は保証面、起動時間等の課題が存在
- ・40台の同時接続の帯域確保が求められるが、廊下に設置する場合等には課題がある
- ・小中学校は市町村の行政ネットワークを介して、高校は教育センターをハブとしてインターネットに接続する方式が多く、回線速度に問題がある

動向		概要
メーカー側の動向	共通事項	・校務系の無線LAN配備が先行し、その後普通教室に無線LAN環境を構築する流れができたが、まだ常設している学校は非常に少ない。 ・無線LANアクセスポイントは壁面などへの固定設置を前提としているため、可搬型として利用した場合には故障しても保証対象外。 ・タブレットPC等の端末よりもネットワークインフラは長寿命化（端末は2-3年、インフラは6年以上）が進んでいるため、端末以上に将来の利用シーンを見越した設計、調達が必要。
	スペック	・同時接続数としては、40台が安定接続できる必要がある。 ・廊下へ設置する場合も多いが、その場合は十分な帯域を確保できるか検討が必要。 ・可搬型として利用するには起動時間が授業準備のボトルネックとなるため、なるべく早く立ち上がるほうがよい。
	ネットワーク環境	・小・中学校の回線は市町村の行政ネットワークを介してインターネットに繋がっている場合が多い。学校によっては独自で回線調達をしているケースもある。 ・高校は県の教育センターに集約されているため、小中学校よりも回線速度が遅い場合が多い。自治体によっては教育センターからさらに行政系を介することもあるため、学校の回線速度が非常に遅くなる。また、セキュリティポリシーが厳しく、独自回線調達も難しい場合が多い。 ・校内ネットワークの構築を、年度によって異なる事業者が落札している場合、複雑な設計となり運用効率が悪い。 ・回線スピードが30Mbpsでは、無線LAN空間設計を工夫しても帯域が不足する。児童生徒用端末をインターネットへ接続させるだけの帯域が確保できないネットワーク環境の場合は、校内サーバにコンテンツを格納（キャッシュ）し、授業では校内ネットワーク内で閉じるようにするなどの工夫が必要だろう。 ・一部先進的な自治体では、モバイルキャリアと契約したタブレットPCを導入し、インターネットにLTEで直接繋げている場合もある。
自治体の調達		・タブレットの調達と併せて、可搬型として数台の無線LANアクセスポイントの調達を行うケースが多い。 ・NW配線工事など大規模に行う場合には、教育用コンピュータと別途の調達になるケースがあるが、その場合、端末の接続などに問題があった場合に責任分界が難しくなる

2. 2-5. ソフトウェア (1)実態 1)既存調査分析

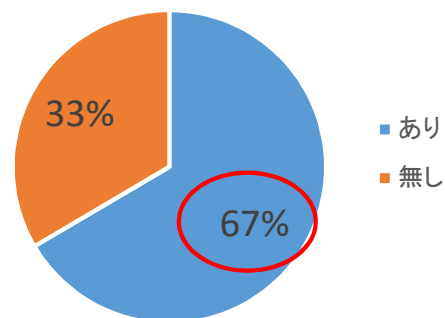
- ◆ 教員用デジタル教科書の導入状況としては、小学校、中学校では、10%以下と100%近くに二極分化している。100%近い学校で、何らかの教員用デジタル教科書が導入されているとする自治体は、全体の1/3にのぼっている。ただし、調査としては教員用デジタル教科書の導入の有無のみを聞いているため、導入数や導入内容まで見極められるものではない。
- ◆ 高校は、小学校、中学校に比較すると、導入状況は低調である。導入校数が10%以下である自治体は、全体の75%にのぼっている。



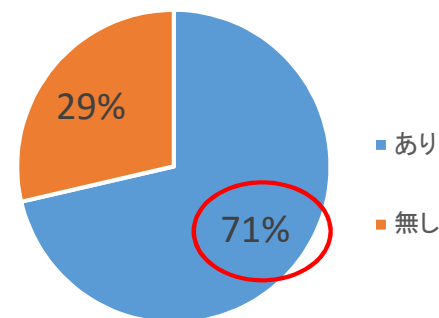
2. 2-5. ソフトウェア (2)動向 1)学校ICT関連仕様書分析

- ◆ 教育用コンピュータが調達される場合、約2/3に授業支援系が同時調達されている。
- ◆ また何らかの学習者用ソフト（Officeなどの汎用製品も含む）が同時指定されるケースも7割以上である。
- ◆ ICTを活用した授業には、教育用コンピュータだけでなく、授業を支援し、学習を支援するソフトウェアが非常に高い割合で必要とされている状況である。

授業支援ソフト



学習者用ソフト



MS Office,
一太郎,
ジャストOffice,
ジャストスマイル,
スタディーノート,
スタディネット,
ロイロノート,
EduMall,

らくらく授業支援,
ミライシード,
コラボノート,
eライブラリ,
eライブラリアドバンス,
キューブNEXT,
キューブきっず,

東京書籍コンテンツライブラリ,
LeaningCanvas
事例で学ぶNetモラル,
デジタルスクールノート,
ブリタニカ国際百科事典,
東京書籍 映像データベース,
学習探検ナビ ……等
(順不同)

2. 2-5. ソフトウェア (2)動向 2)教育ICT関連ベンダーヒアリング

◆ 近年の授業支援ソフトウェアの特徴

- ・普通教室では、タブレットPC10台以上とセットで、画面転送・ファイル共有のため導入が徐々に拡大
- ・教員の授業支援とともに、児童の協業学習支援・学習履歴管理機能の追加が増大する傾向
- ・端末管理（MDM）は、セキュリティ対策、ソフトウェアのアップデート、リモートメンテナンス、稼働率管理が主な機能。

◆ 自治体側は、タブレットPCの調達に合わせ、授業支援ソフト、MDMを調達するケースが多い

動向		概要
メーカー側の動向	授業支援	●機能 ・ 近年、コンピュータ教室用から派生させた、タブレット端末向けの授業支援ソフト（アプリ）の提供を開始。 ・ 教員の授業をサポートする機能（画面転送、ファイル共有、児童用端末制御など）だけでなく、児童の協働学習をサポートする機能や学習履歴を管理する機能が追加されつつある。 ●導入コスト ・ 一部スクールアカウント契約もあるがライセンス契約（端末数依存）が中心。 ・ 同じ製品であっても、ライセンス料は販売店が自治体の調達仕様書や端末の調達状況に応じて決定するため、大きな差（10倍以上）ができる。 ●普通教室への導入状況 ・ 10台以上の端末がある学校では、画面転送やファイル共有のために併せて授業支援システムを導入することがある。
	端末管理	●機能 ・ セキュリティ対策、ソフトウェアの一斉アップデート、リモートメンテナンス、稼働率確認等がベンダー製品を備える製品が多い。 ●普通教室への導入状況 ・ 普通教室で利用するタブレットPCの、情報セキュリティ対策と、端末管理のためにMDM（タブレット等のデバイス管理）の導入が増加。 ・ 普通教室の端末の6-7割に導入。残る4割弱については予算都合で導入を見送っているケースが多い。
自治体の調達		・ 多くはタブレットPC調達と併せて、授業支援ソフトとMDMが同時に調達される。端末とソフト分離調達する場合には、設定や故障対応時の責任分解点が曖昧になる。

2. 2-5. ソフトウェア (2)動向 2)教育ICT関連ベンダーヒアリング

◆ 近年の教員用デジタル教科書の特徴

- ・小学校は、国語、算数、中学校では、英語、国語、数学での導入が多い。高校は相対的に導入が低い傾向
- ・拡大表示、読み上げ機能、文字色・背景色の変更等、紙の教科書では実現できない機能に対してニーズが高い傾向

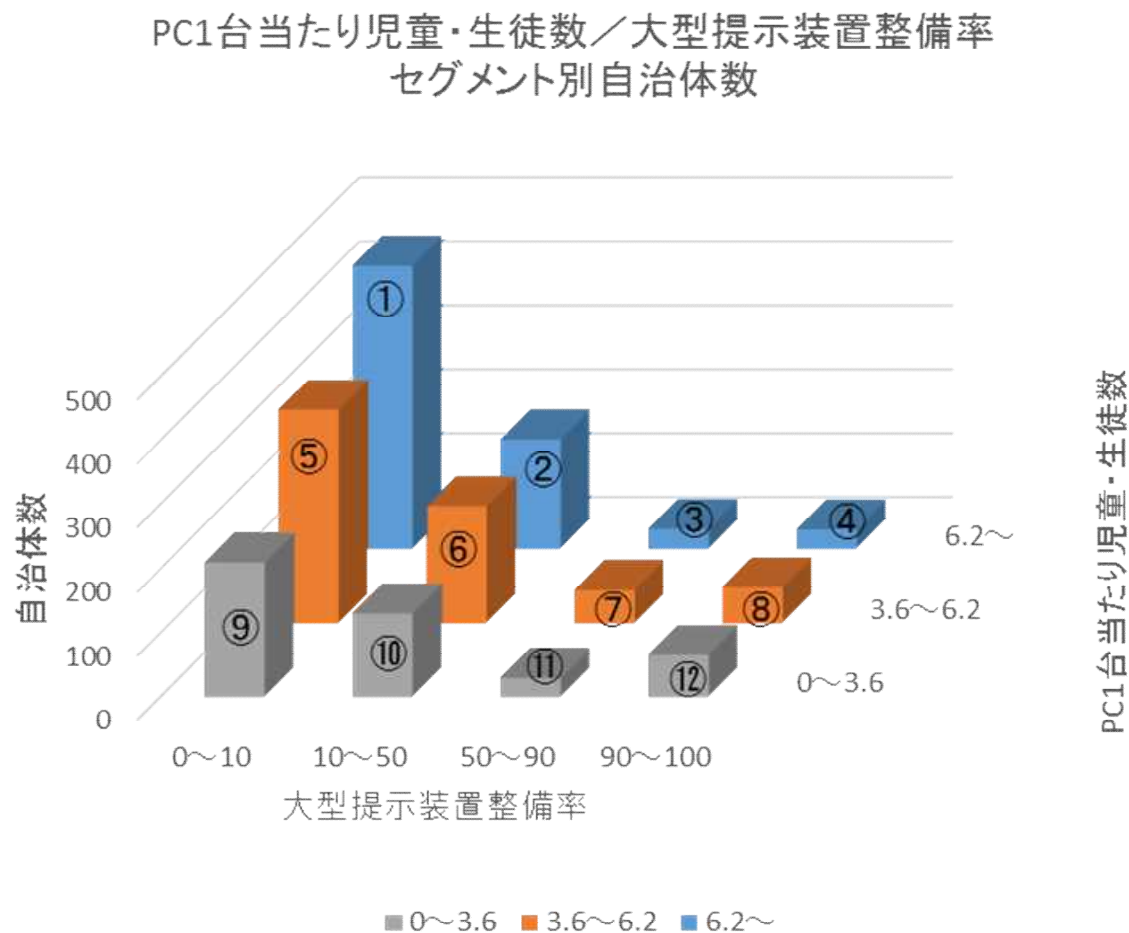
◆ 自治体側は、大型提示装置がある学校では、教科書の検定に併せて導入するケースが多い

動向		概要
メーカー側の動向	教員用デジタル教科書・教材	●機能 ・ 拡大表示、読み上げ機能、文字色・背景色の変更等の機能を備える製品が多い。 ●導入実績 ・ 児童生徒用コンピュータの有無に関係なく、大型提示装置がある学校では高い割合で教員用デジタル教科書が導入されている。 ・ 小学校では国語、算数の教員用デジタル教科書が多く導入されている。 ・ 中学校では英語、国語、数学が多い。 ・ 高校ではあまり教員用デジタル教科書の導入は進んでいない。 ・ 特別支援では、拡大表示、読み上げ機能、文字色・背景色の変更等、紙の教科書では実現できない機能に高いニーズがある。 ●導入コスト ・ 教科書の検定期間(4年間)の利用期間で7万円程度。
自治体の調達		・ 教科書の検定に併せて更新される。

参考資料

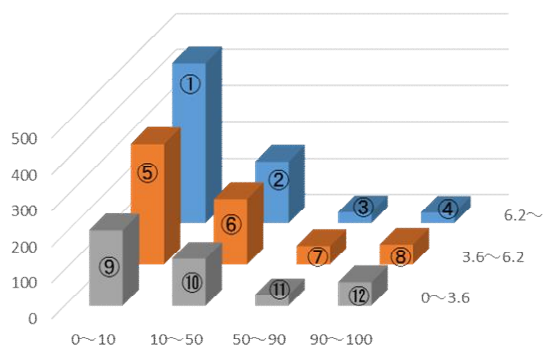
<参考> 既存調査の整理 小学校

- ◆ 普通教室における大型提示装置の整備率と、教育用コンピュータ1台当たり児童・生徒数の2軸（4×3セグメント）で自治体を分類
- ◆ 分類の閾値については以下の通り
 - ◆ 大型提示装置整備率：普通教室のほとんどに入っている90%以上/半数に入っている50%以上/共有用がある10%以上
 - ◆ 教育用コンピュータ数：整備目標値の2.6人/全国平均の6.2人



<参考> 既存調査の整理 小学校

- ◆ 教育用コンピュータは大型自治体ほど整備が遅れている。
- ◆ 大型提示装置が常設化されているカテゴリでは教育用コンピュータも比較的多い。



PC1台当たり児童・生徒数

普通教室の大型提示装置整備率

	0%-10%	10%-50%	50%-90%	90%-100%
6.2人以上	①443自治体 足立区、中野区、大田区、江東区、世田谷区、中央区、河口市 等	②172自治体 江東区、世田谷区、中央区、文京区 等	③32自治体 目黒区、台東区、堺市、大阪市 等	④31自治体 佐賀県(伊万里市、唐津市など)、板橋区、八王子市 等
	児童生徒数が6000人以上の大規模自治体を中心			
2.6-6.2人	⑤334自治体 古河市、松戸市、静岡市、岐阜県高山市、群馬県下仁田町 等	⑥183自治体 豊島区、大阪市、埼玉県深谷市、行田市 等	⑦53自治体 品川区、墨田区、箕面市、鹿児島県伊佐市 等	⑧57自治体 港区、杉並区、静岡県三島市、佐賀市、多久市 等
	児童生徒数が2000~3000人前後の中規模自治体を中心			
0-2.6人	⑨211自治体 東京都奥多摩町、石川県輪島市、徳島県神山町 等	⑩132自治体 北区、岡山県新見町、高知県馬路村 等	⑪31自治体 荒川区、兵庫県多可町、和歌山県有田市、岡山県備前市 等	⑫67自治体 新宿区、千代田区、熊本県山江村、滋賀県草津市 等
	児童生徒数が1000人未満の小規模自治体(町村レベル)を中心			

<参考> 既存調査の整理 小学校

◆ 大型提示装置の多い自治体では、プロジェクターや教員用デジタル教科書の整備率、学校CIOの設置率が高い。

普通教室の大型提示装置整備率

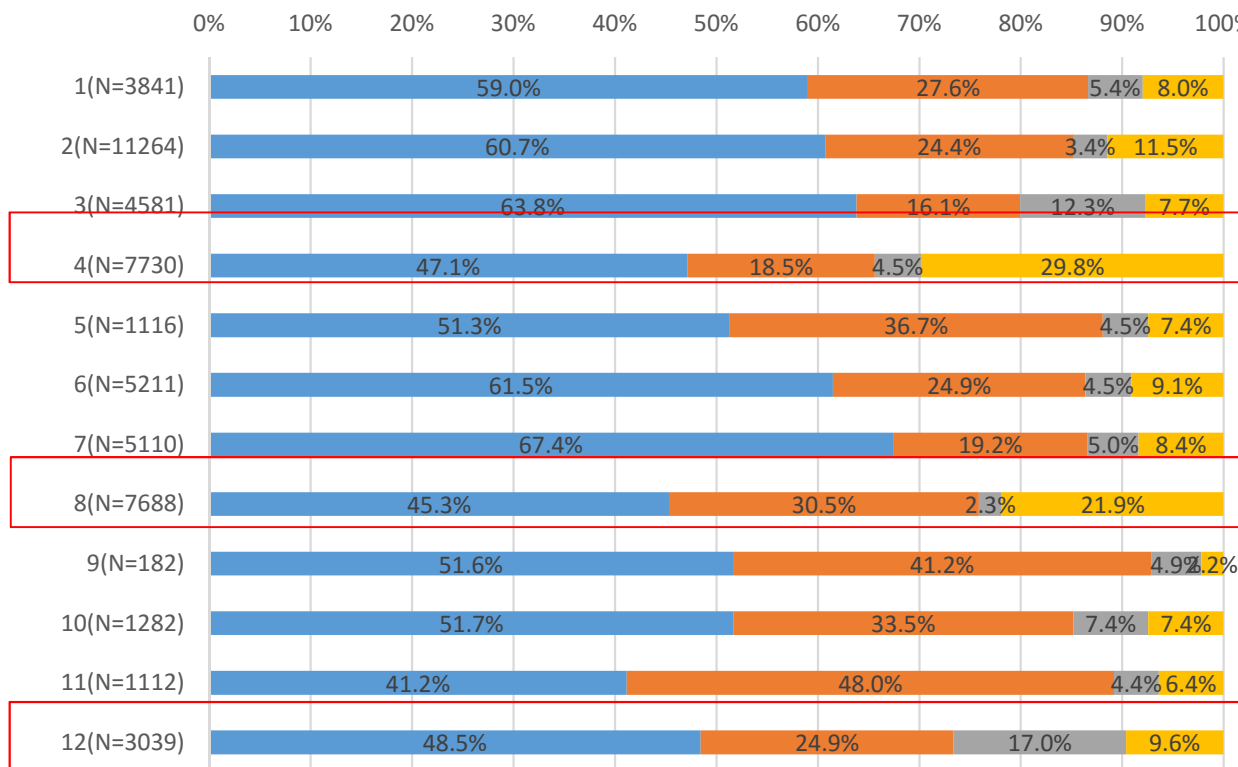
	0%-10%	10%-50%	50%-90%	90%-100%
6.2人以上	① - 大型提示装置の6割はプロジェクター。実物投影機は3割の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 2割超の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は4割の学校に導入。 4割弱の学校に学校CIOを設置	② - 大型提示装置の6割はプロジェクター。実物投影機は3割の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 2割弱の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は5割の学校に導入。 5割弱の学校に学校CIOを設置 ステージ1	③ - 大型提示装置の6割はプロジェクター。実物投影機は5割の教室に整備 - 教育コンピュータの25%はタブレット。 3割弱の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は7割の学校に導入。 6割弱の学校に学校CIOを設置 ステージ3	④ - 大型提示装置の5割弱はプロジェクター。実物投影機は8割以上の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 2割強の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は7割の学校に導入。 6割弱の学校に学校CIOを設置
2. 6-6.2人	⑤ - 大型提示装置の5割はプロジェクター、4割電子黒板。実物投影機は3割の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 3割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は5割弱の学校に導入。 4割弱の学校に学校CIOを設置	⑥ - 大型提示装置の6割はプロジェクター。実物投影機は3割の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 3割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は4割の学校に導入。 5割弱の学校に学校CIOを設置 ステージ2	⑦ - 大型提示装置の7割弱はプロジェクター。実物投影機は7割の教室に整備 - 教育コンピュータの2割はタブレット。 5割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は6割の学校に導入。 6割の学校に学校CIOを設置	⑧ - 大型提示装置の5割弱はプロジェクター。実物投影機は8割弱の教室に整備 - 教育コンピュータの2割超はタブレット。 4割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は8割の学校に導入。 4割の学校に学校CIOを設置
0-2.6人	⑨ - 大型提示装置の5割はプロジェクター、4割電子黒板。実物投影機は3割弱の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 5割弱の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は4割弱の学校に導入。 - 学校CIOは25%の学校にしか設置されていない 小規模自治体・ポリシー不足か？	⑩ - 大型提示装置の5割はプロジェクター。実物投影機は5割弱の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はPC。 4割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は5割の学校に導入。 4割の学校に学校CIOを設置	⑪ - 大型提示装置の半数は電子黒板。実物投影機は7割弱の教室に整備 - 教育コンピュータの大部分はタブレット。 5割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は7割の学校に導入。 6割の学校に学校CIOを設置 ステージ4	⑫ - 大型提示装置の5割はプロジェクター。実物投影機は8割の教室に整備 - 教育コンピュータの半分はタブレット。 6割の普通教室に無線LAN。 - 教員用デジタル教科書は8割超の学校に導入。 5割の学校に学校CIOを設置 先進自治体

PC一台当たり児童・生徒数

<参考> 既存調査の整理 小学校

- ◆ 普通教室で利用可能な大型提示装置の種類としては、プロジェクター型が最も多い。
- ◆ 教育用コンピュータの多いセグメントほど一体型電子黒板の割合が多い傾向がある。
- ◆ 大型提示装置が常設されているセグメント（4,8,12）では実物投影機も合わせて常設されている。

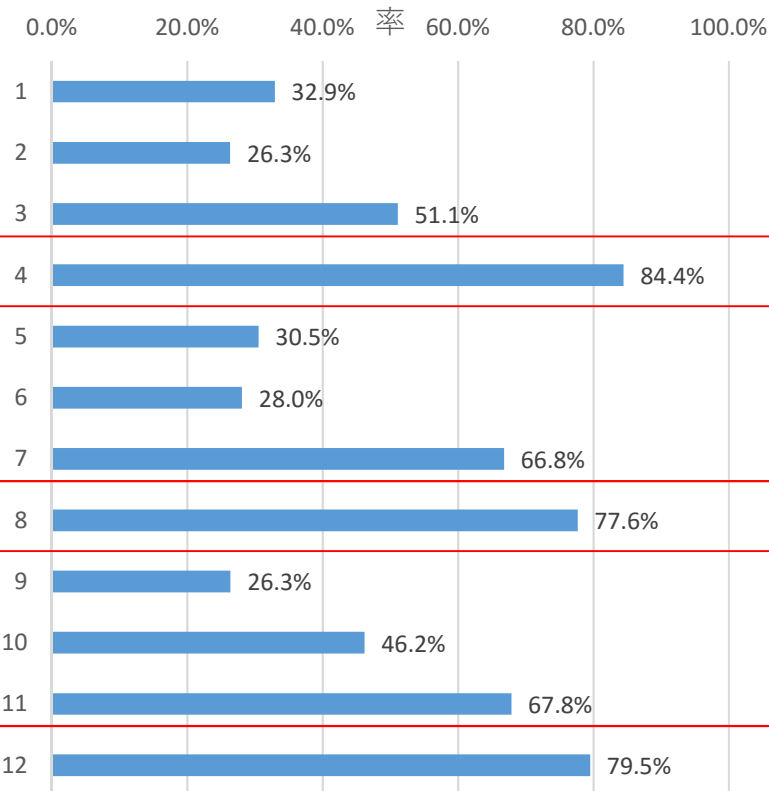
（小学校）普通教室用の大型提示装置種



※Nは普通教室の合計数

■ プロジェクタ ■ 一体型電子黒板 ■ ボード型電子黒板 ■ その他

（小学校）普通教室における実物投影機整備

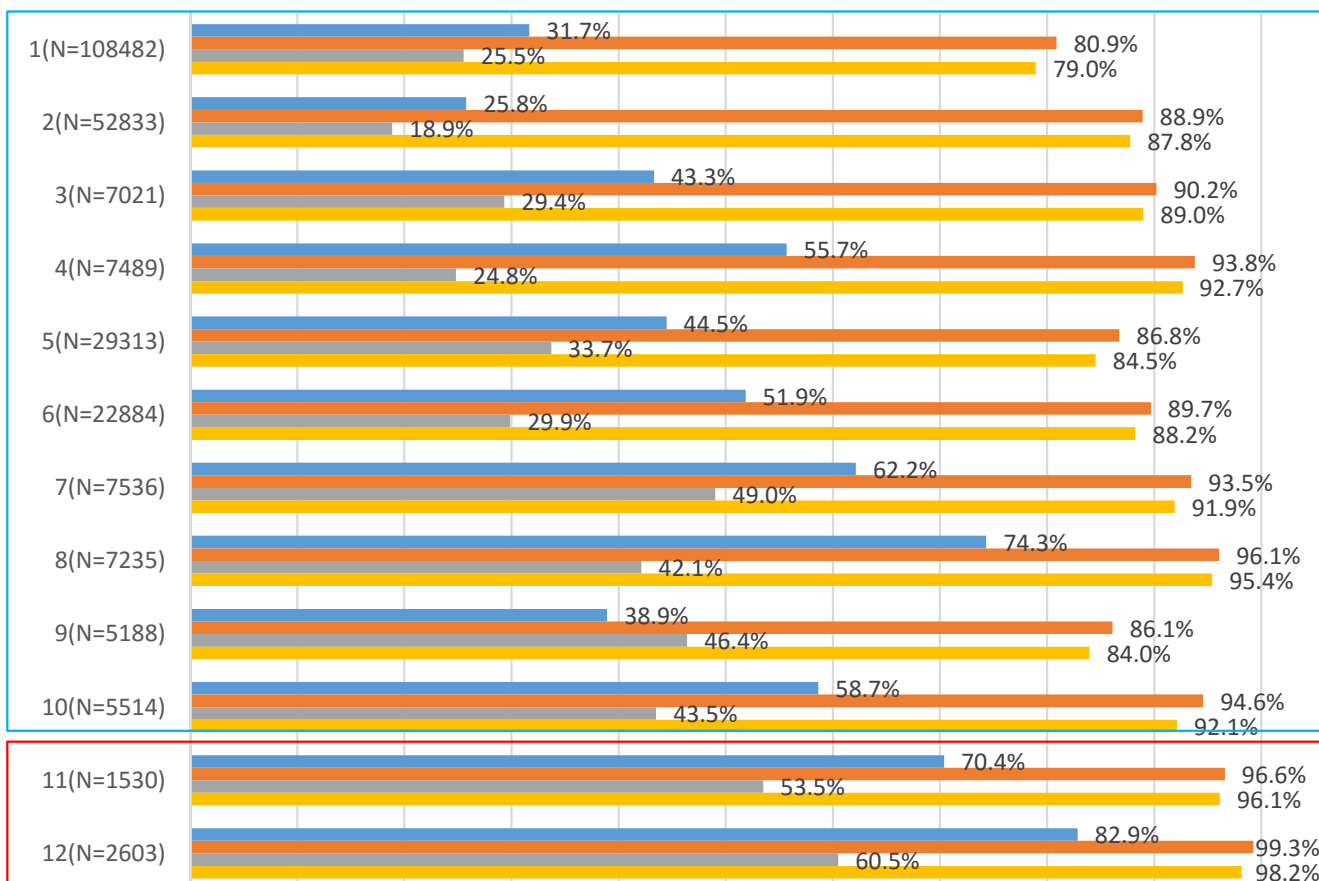


<参考> 既存調査の整理 小学校

- ◆ 教育用コンピュータと大型提示装置の整備率が高いセグメント（11,12）では半数の教室が無線LAN環境となっており、教育用コンピュータはタブレットタイプの割合が高い。
- ◆ ただし教育用コンピュータの整備率は高いが大型提示装置の少ないセグメント（9,10）は他セグメントと同様の傾向。

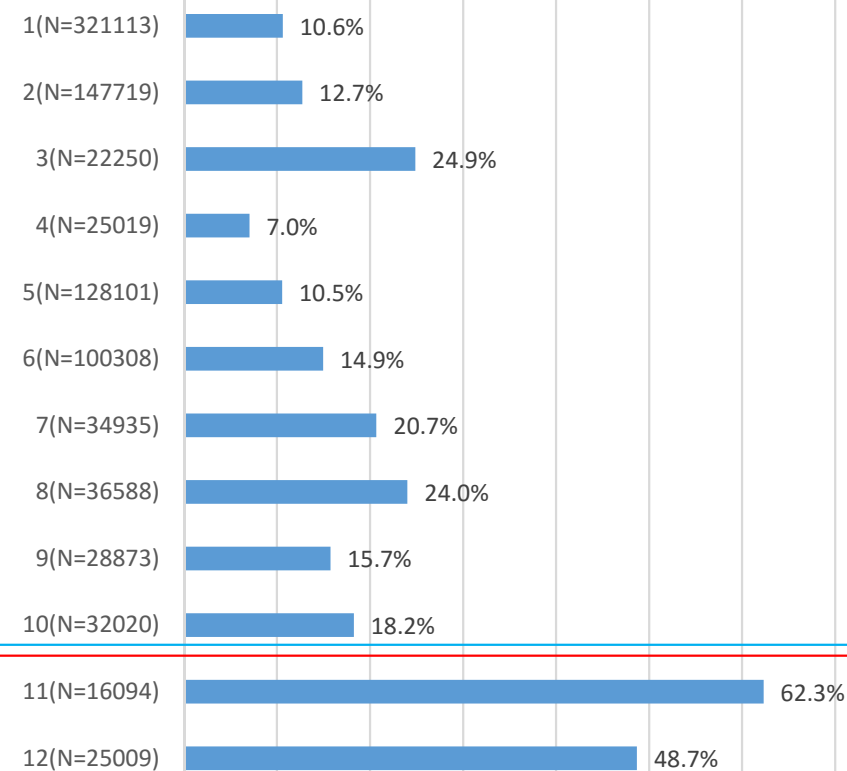
（小学校）普通教室の環境

0.0% 10.0% 20.0% 30.0% 40.0% 50.0% 60.0% 70.0% 80.0% 90.0% 100.0%



（小学校）教育用コンピュータにおけるタブレット率

0.0% 10.0% 20.0% 30.0% 40.0% 50.0% 60.0% 70.0%



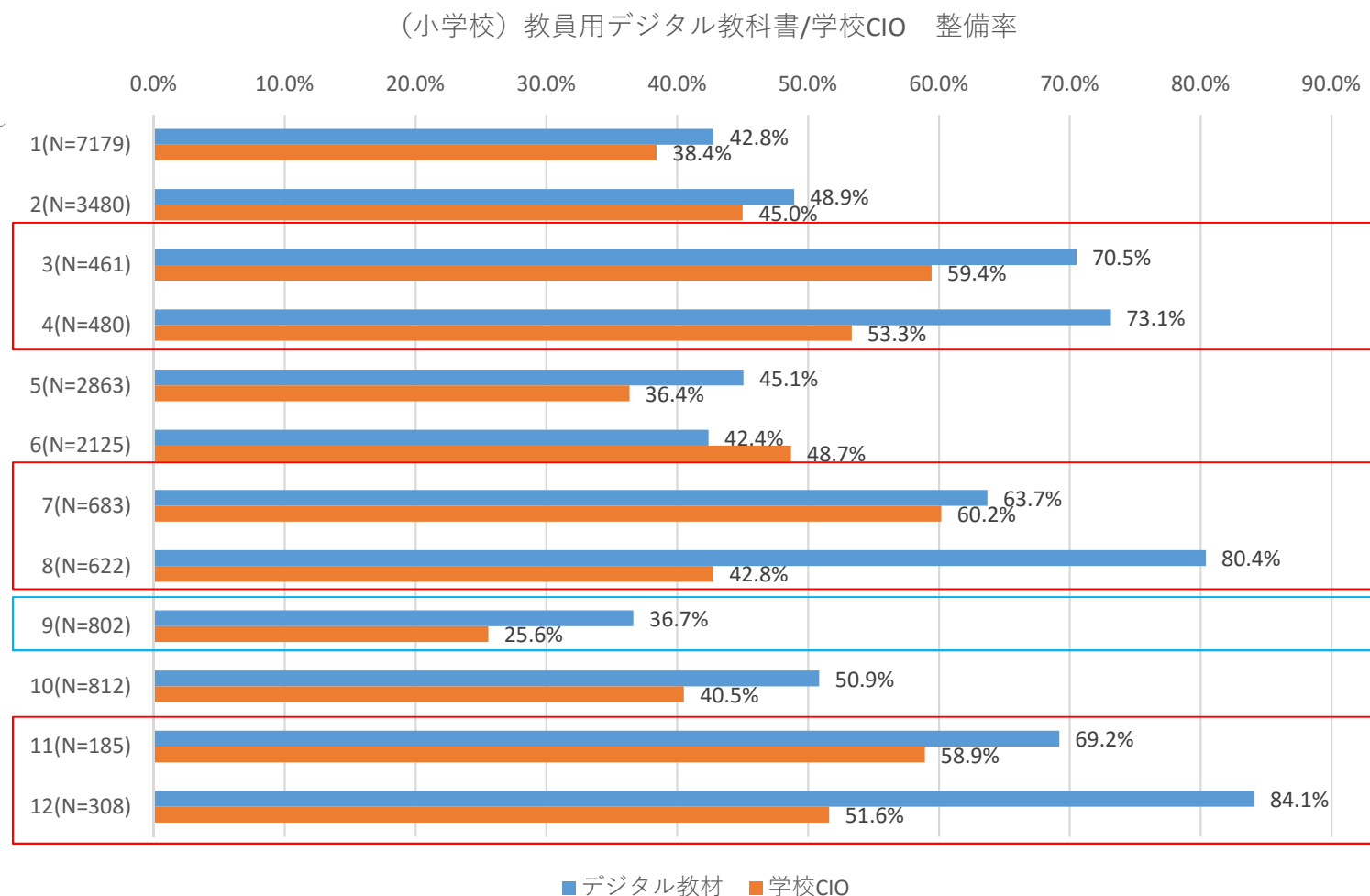
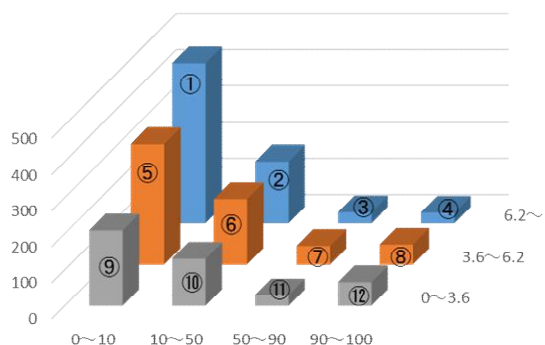
※Nは普通教室の合計数

※Nは教育用コンピュータ数

■ 教育用コンピュータあり ■ LANあり ■ 無線LANあり ■ インターネット接続可

<参考> セグメント別分析 小学校

- ◆ 大型提示装置の整備率50%以上のセグメント（3,4,7,8,11,12）ではデジタル教材の整備率も比較的高い。
- ◆ 教育用コンピュータの整備率が高いにもかかわらず大型提示装置が入っていないセグメント（9）では学校CIOの整備率が著しく少ない。



文部科学省

「情報通信技術を活用した教育振興事業
[ICTを活用した課題解決型教育の推進事業
(ICTを活用した学習成果の把握・評価支援)]」

調査報告① ICT環境の在り方

2017年3月13日

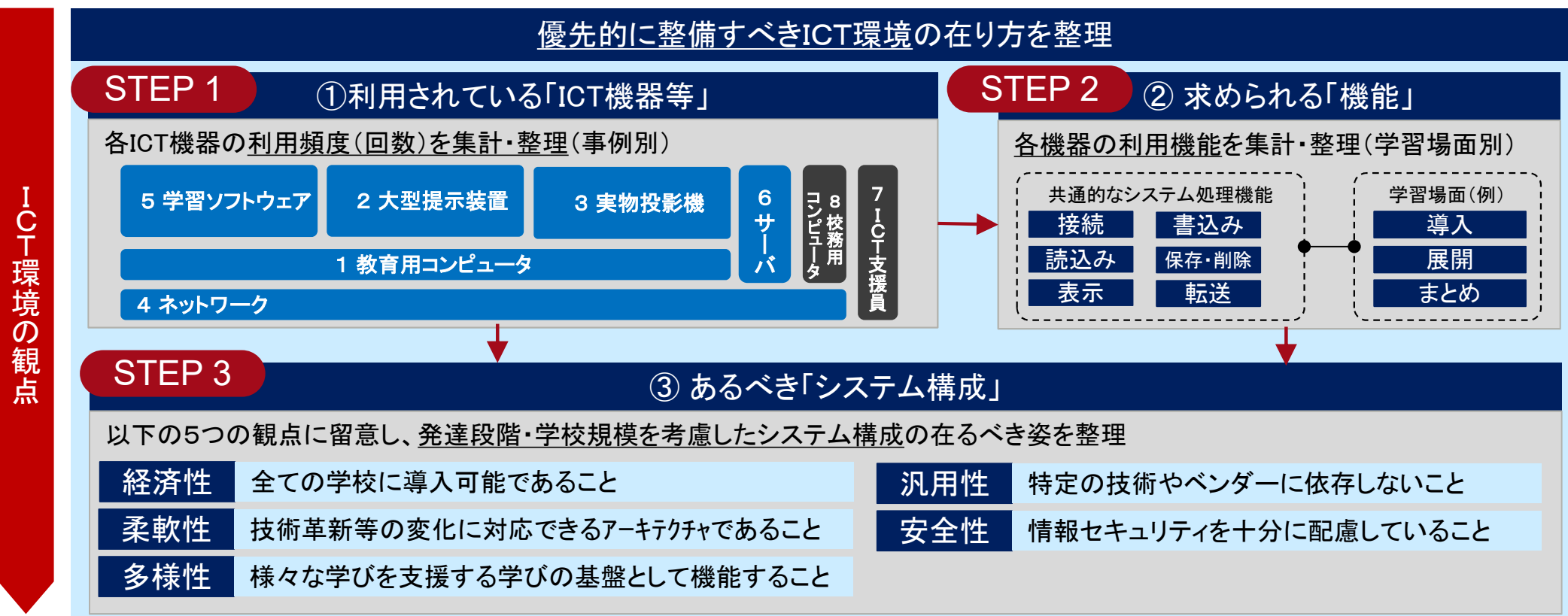
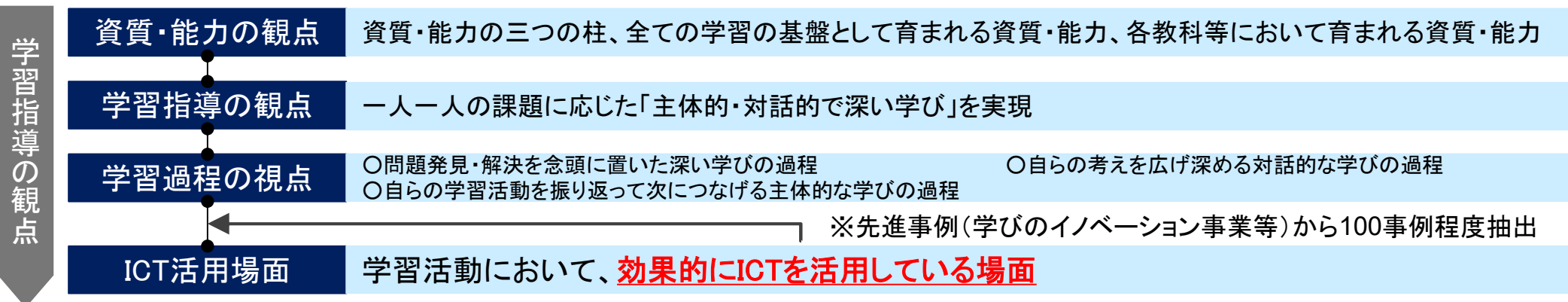
(株)富士通総研

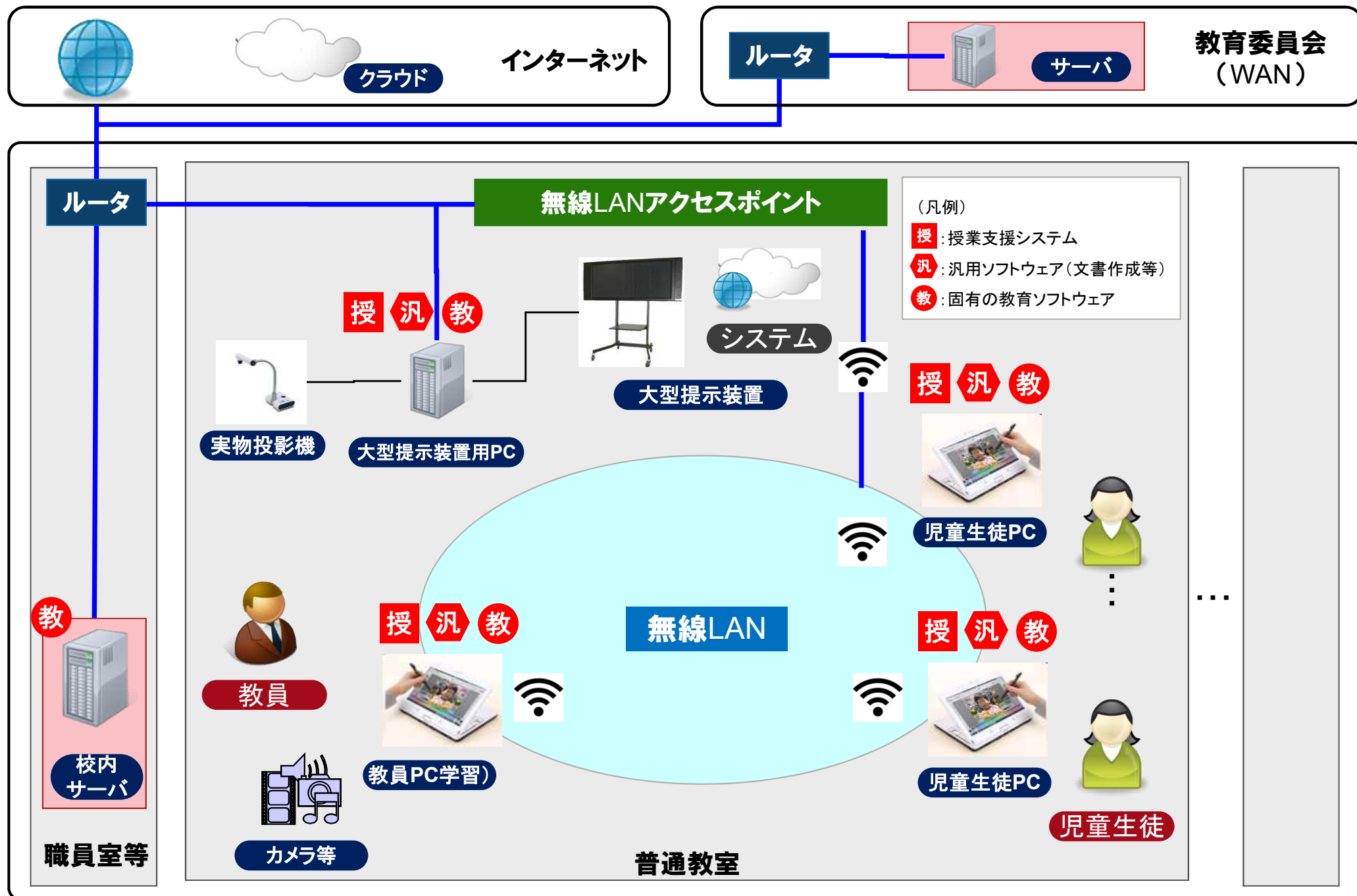
2.1. 調査概要:

調査① ICT環境の在り方

2.1.1. 調査概要(1/3) 調査① ICT環境の在り方 の調査フロー

- 効果的にICTを活用している先進事例を分析し、「利用頻度の高い①ICT機器等」、「学習場面と②利用機能」を整理
- ①、②の整理結果を踏まえ、情報工学の観点からあるべきシステム構成を検討





学習場面

導入

- 前時の学習教材を提示する
- 前時の学習記録を提示する
- 本時の学習教材を提示する 等

展開

- 本時の学習教材を提示する
- 教材を配布する・回収する
- ワークシート等へ書き込む
- インターネット等で調べる
- 写真・動画を撮る・閲覧する 等

まとめ

- 本時の学習教材を提示する
- 本時の学習記録を提示する
- ワークシート等へ書き込む 等

各学習場面において、どのようなICT機器を利用しているか(頻度)、どのような機能を利用しているかを分析・整理

ICT環境

誰が



教員



児童生徒



システム

何をして操作して



教員PC(校務/学習)



児童生徒PC



実物投影機等



大型提示装置用PC

何をしているか

読み込み

書き込み

保存・削除

転送

表示

接続

何に対して

データ

○操作(アプリ内命令)

既存データ

- ローカル
- LAN/WAN
- インターネット

生成データ

- キーボード・マウス入力
- 画面入力
- 静止画
- 動画・音声

○紙メディア

アプリ

OS依存

- 市販教育用アプリ
- 汎用アプリ
- 自作アプリ

OSフリー(HTML)

- 市販教育用アプリ
- 汎用アプリ
- 自作アプリ

ICT機器

教室内

- 教員PC(校務/学習)
- 児童生徒PC
- 大型提示装置
- 補助装置
(書画カメラ等)

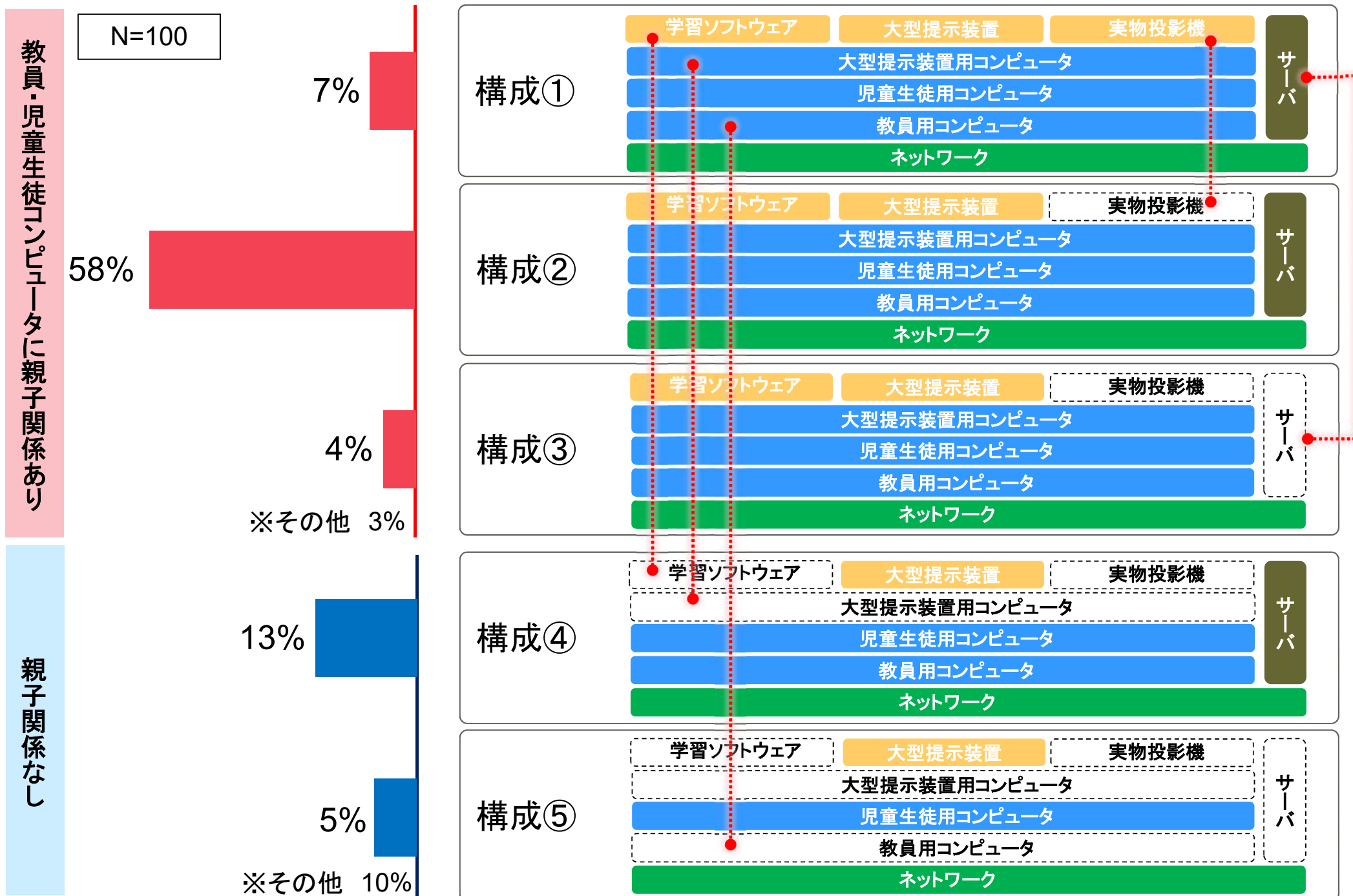
教室外

- 校内サーバ
- クラウド

何を経由して(ネットワーク)

2.2. STEP1:

利用されている「ICT機器等」の実態調査結果

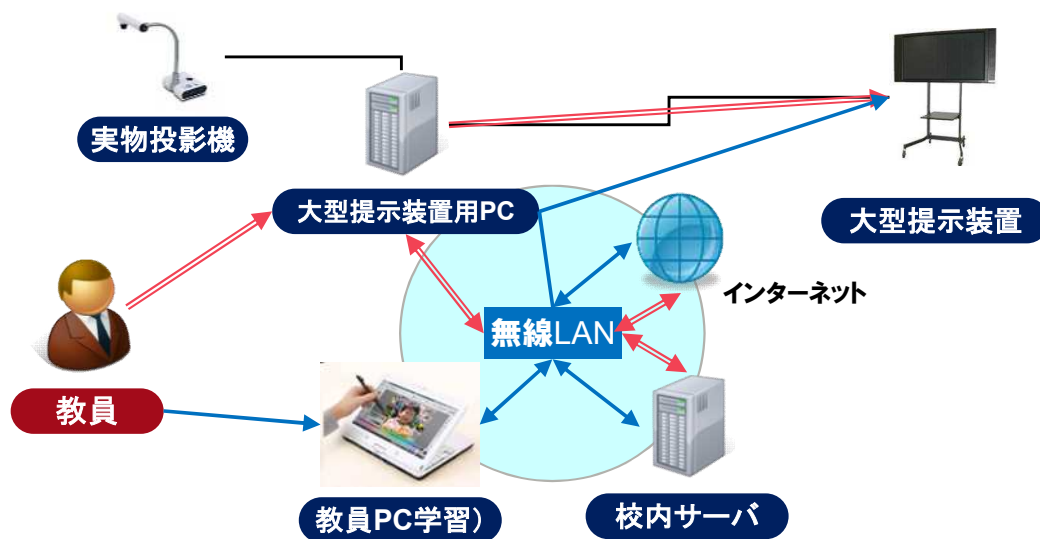


2.3. STEP2:

利用されているICT機器の「機能」の実態調査結果

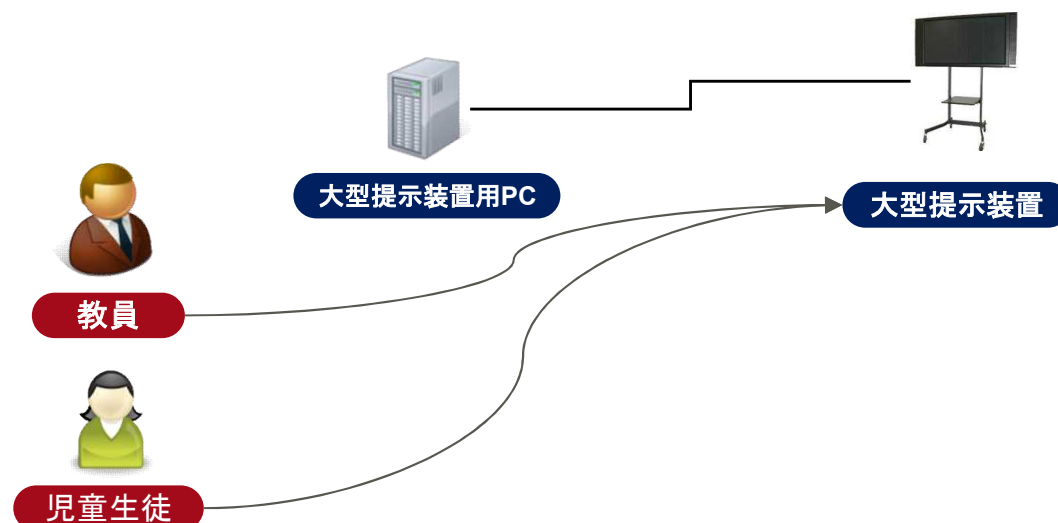
①:提示する

【337/429】



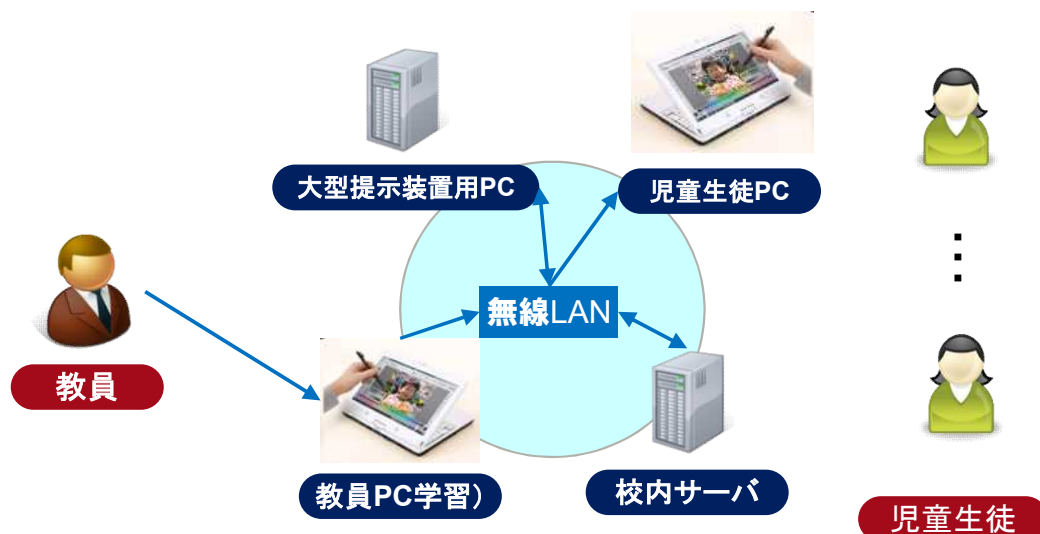
②:(提示画面をタッチパネル)操作する

【5/429】



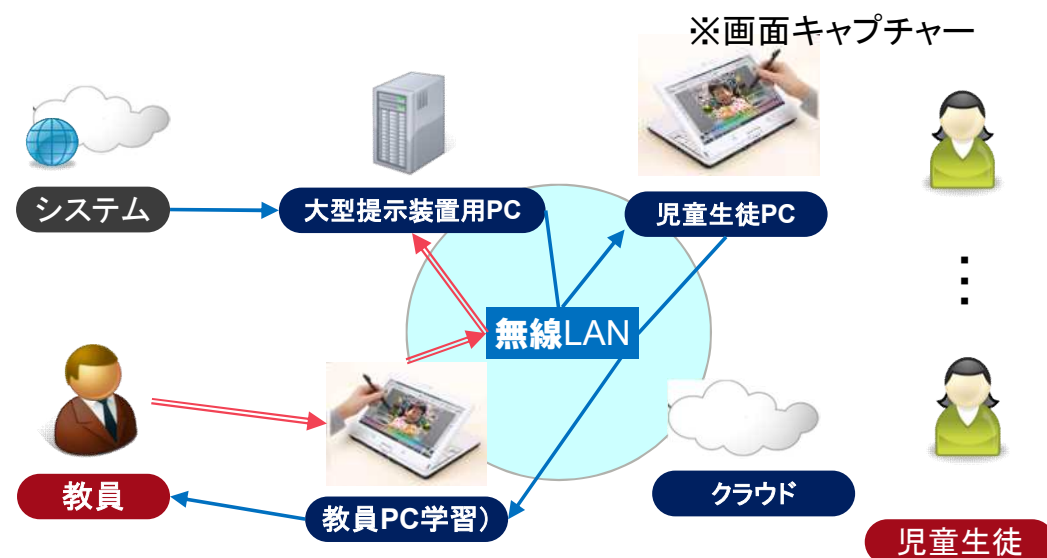
③:(資料を)配布する

【38/429】

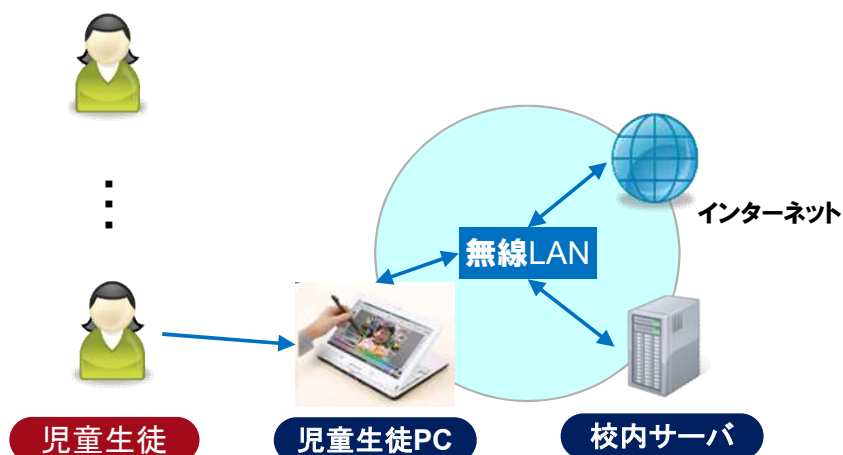


④:(児童生徒PC画面※を)参照・転送する

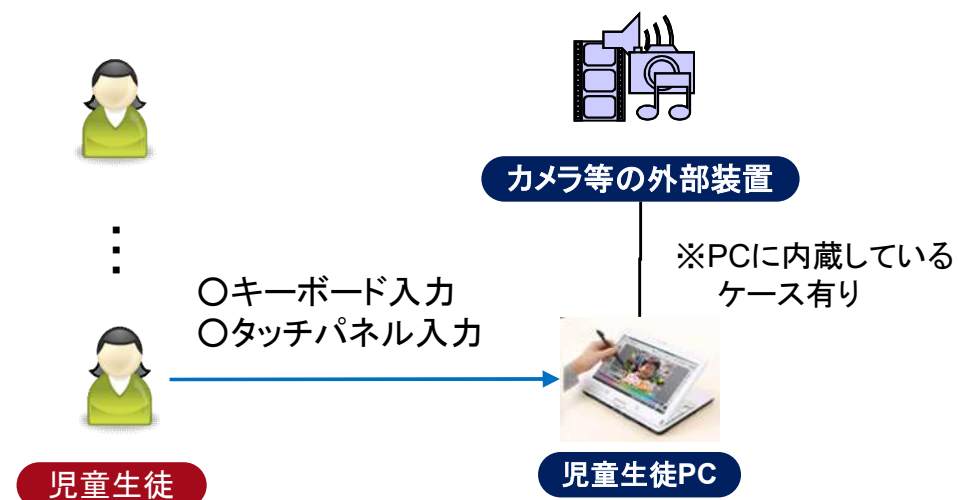
【49/429】



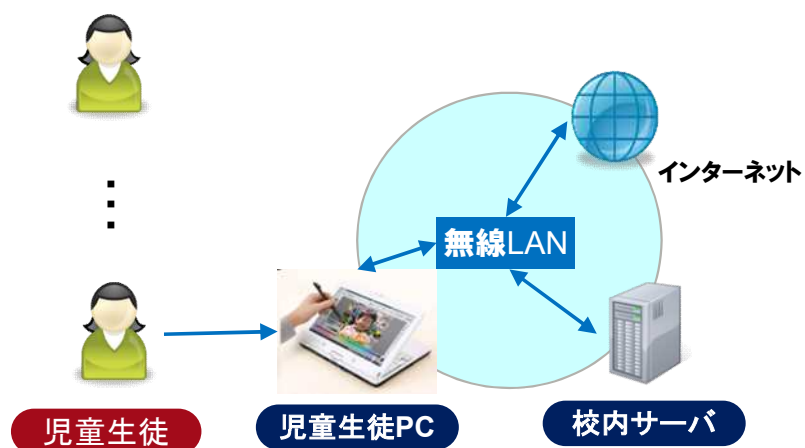
①:(児童生徒用PC上で)閲覧する 【289/625】



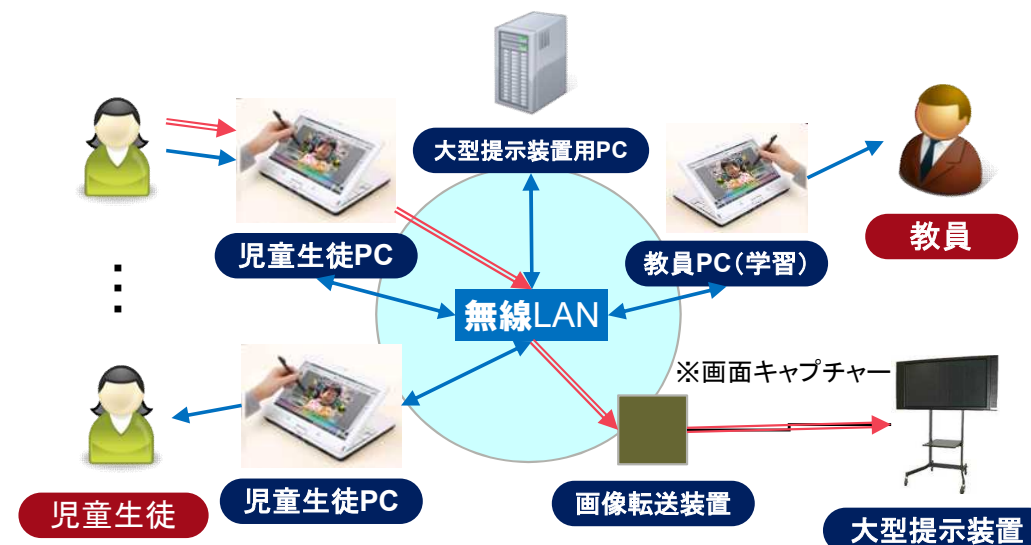
②:(児童生徒用PC上でデータを)書き込む 【196/625】



③:(自分のデータを)保存する 【121/625】



④:(自分のデータを)送る 【19/625】



誰が	何を 操作して	何を しているか	何に対して			頻度	利用場面	ICT環境		
			データ	アプリ	ICT機器			大型提示 装置用PC	授業支援 システム	サーバ
 教員	 教員PC(学習)	読み込み	既存データ(ローカル)	市販教育用アプリ(OS依存)	教員PC(学習)	5	①提示			
			既存データ(LAN/WAN)			51				○
				汎用アプリ(OS依存)		39				○
		表示	既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	218	②操作	○	○	○
		書き込み	生成データ(タッチパネル入力)	市販教育用アプリ(OS依存)	教員PC(学習)	1				
				汎用アプリ(OS依存)		1				
		転送	既存データ(ローカル)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	38	③配布	○	○	○
		接続	—	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	1		○		
	 大型提示装置用PC	読み込み	既存データ(インターネット)	汎用アプリ(OSフリー)	教員PC(学習)	2	①提示			○
		表示	既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	12		○		○
		書き込み	生成データ(タッチパネル入力)	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	3	②操作	○		
	 書画カメラ等	表示	紙メディアなど	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	8	①提示	○	○	
					児童生徒PC	2		○	○	
システム	 児童生徒PC	表示	生成データ(静止画)	市販教育用アプリ(OS依存)	教員PC(学習)	49	④参照・転送	○	○	

2.3.4.STEP2 調査結果(4/4) 分析対象とした授業において利用しているICT環境の機能②: 児童生徒

誰が	何を操作して	何をしているか	何に対して			頻度	利用場面	ICT環境		
			データ	アプリ	ICT機器			大型提示装置用PC	授業支援システム	サーバ
 児童生徒	 児童生徒PC	読み込み	既存データ(ローカル)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	29	①閲覧			
				汎用アプリ(OS依存)		62				
			既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)		63				○
				汎用アプリ(OS依存)		27				○
			既存データ(インターネット)	汎用アプリ(OSフリー)		3				
		表示	既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	7	①閲覧			○
					大型提示装置	54		○	○	○
		書き込み	生成データ(キーボード・マウス入力)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	83	②書込			
				汎用アプリ(OS依存)		66				
				汎用アプリ(OSフリー)		5				
			生成データ(タッチパネル入力)	市販教育用アプリ(OS依存)		22				
				汎用アプリ(OS依存)		8				
			生成データ(静止画)	市販教育用アプリ(OS依存)		2				
				汎用アプリ(OS依存)		2				
				汎用アプリ(OSフリー)		2				
			生成データ(動画・音声)	市販教育用アプリ(OS依存)		1				
				汎用アプリ(OS依存)		1				
		保存・削除	既存データ(ローカル)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	40	③保存			
				汎用アプリ(OS依存)		44				
			既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	校内サーバ	25				○
				汎用アプリ(OS依存)		12				○
		転送	既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	教員PC(学習)	5	④送付			○
					児童生徒PC	4				○
	 大型提示装置用PC	接続	—	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	4				
		表示	—	—	—	44	①閲覧	○		
		書き込み	生成データ(タッチパネル入力)	市販教育用アプリ(OS依存)	大型提示装置	4	②書込	○		
		表示	紙メディアなど	汎用アプリ(OS依存)	大型提示装置	7	④送付	○		
	 書画カメラ等	転送	既存データ(LAN/WAN)	市販教育用アプリ(OS依存)	児童生徒PC	3		△		△

2.4. STEP3:

あるべき「システム構成」の整理と検討課題

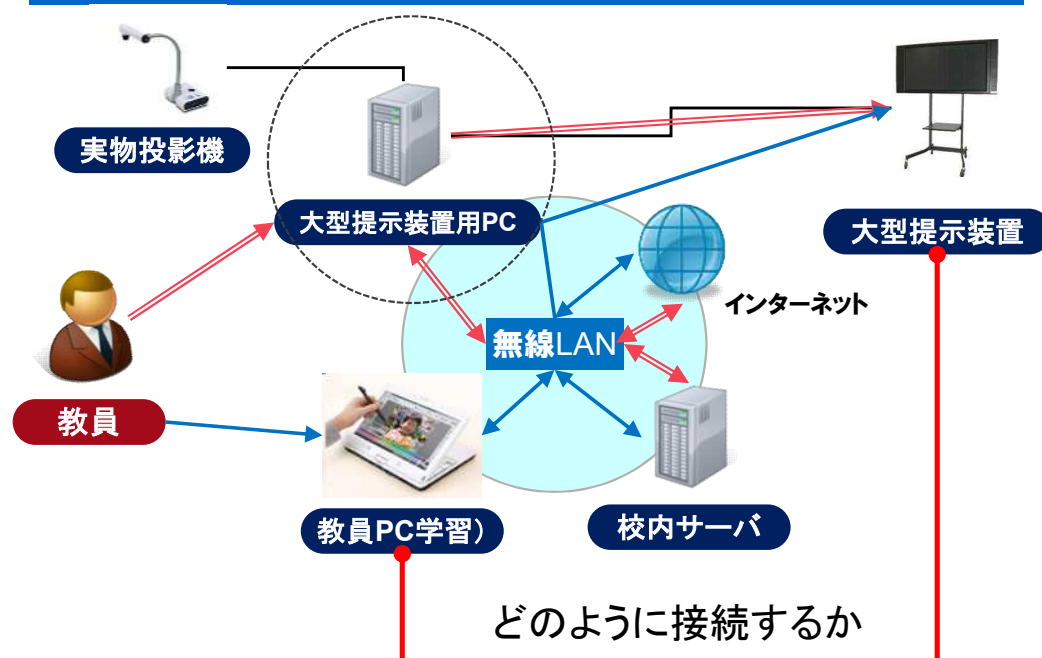
■ 調査結果を踏まえ、主要なICT機器別に検討課題を以下の通り整理

ICT機器	システム構成・機能に係る検討課題
① 大型提示装置	大型提示装置に教材等を提示する場合、「大型提示装置用PC」と「教員PC」の2つの方法がある。「教員PC」から教材を直接提示する場合の検討課題は以下。 ● 大型提示装置への接続方法 ● 提示画面の操作方法(画面の拡大・縮小、書き込み等)
② 実物投影機 (書画カメラ)	実物投影機を導入しない場合の検討課題は以下。 ● 教員PCの内臓カメラは実物投影機の代替手段の必要機能を満たしているか
③ 教育用 コンピュータ	検討課題は以下。 ● タッチパネル(ソフトウェアキーボード)とキーボードを二者択一とするか
④ 教科横断的に利用する ソフトウェア	授業支援システムに係る検討課題は以下。 ● 資料配布の方法 ● PC画面の共有に係るコントロールを誰が行うか
⑤ 学習用サーバ (校内サーバ)	電子データの円滑な(制御可能な)利用にあたっての検討課題は以下。 ● 電子データの管理ルールの一統化 ● アカウント管理のルールの一統化

2.4.2.STEP3 調査結果(2/6) 検討課題1:大型提示装置

- 大型提示装置に教材等を提示する場合、「大型提示装置用PC」と「教員PC(学習)」の2つの利用方法がある
- 「教員PC(学習)」から教材を直接提示する(大型提示装置用PCを利用しない)場合、以下の2点が検討課題となる
 - ① 大型提示装置への接続方法
 - ② 提示画面の操作方法(画面の拡大・縮小、書き込み等)

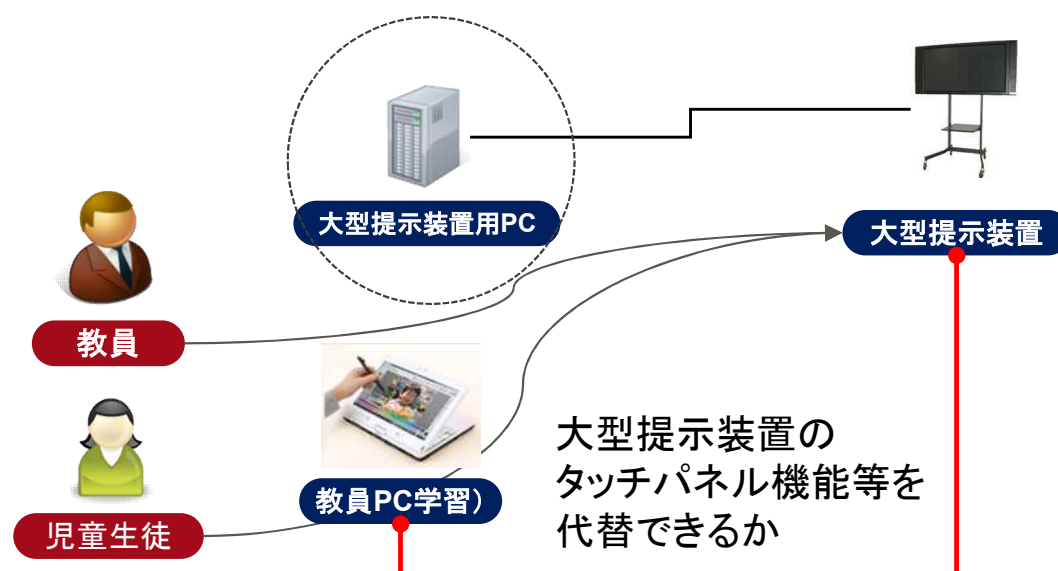
①: 提示する



検討課題①: 大型提示装置への接続方法

- ・案1: 有線接続
PC、実物投影機等を直接ケーブルで接続する
- ・案2: 無線LAN接続
画面キャプチャーを無線LAN経由で送信する

②: (提示画面をタッチパネル)操作する

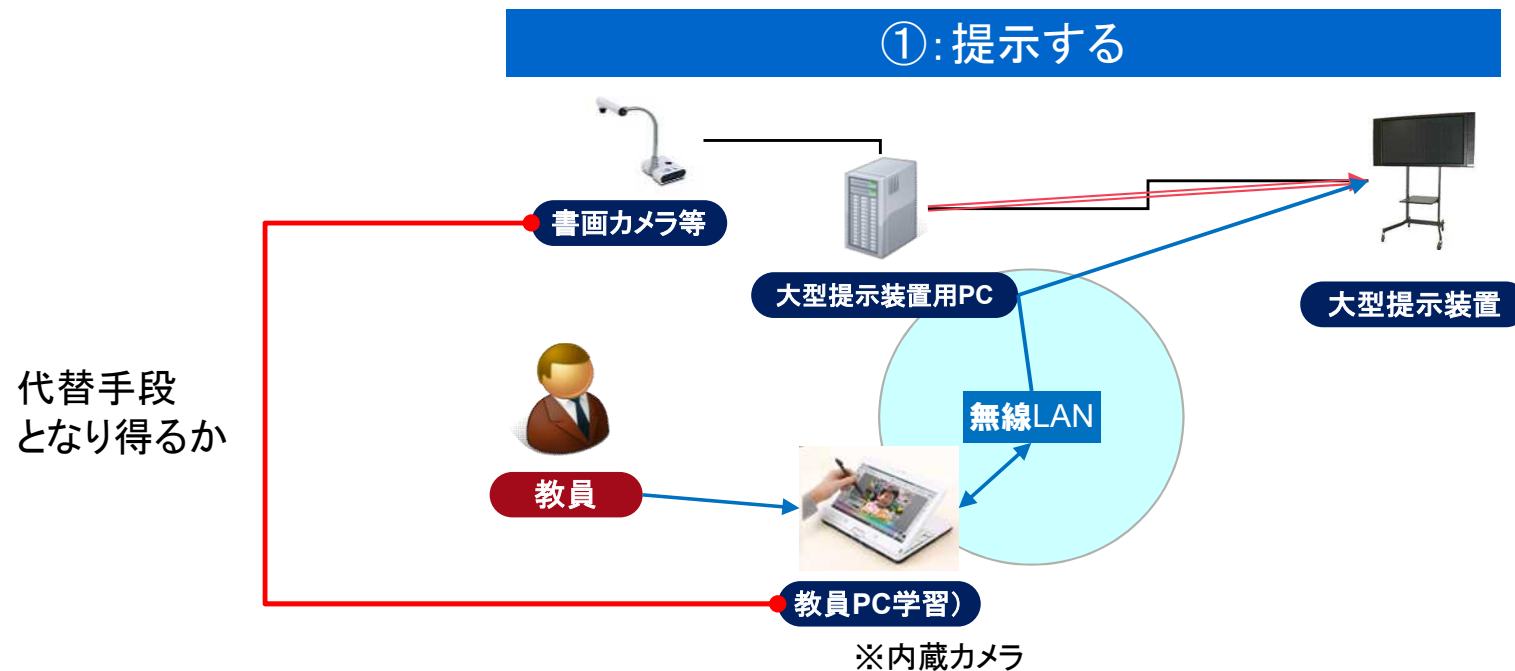


検討課題②: 提示画面の操作方法

(画面の拡大・縮小、書き込み等)

- ・案: 接続しているPCからの操作
教員PCまたは児童生徒PCから操作する

- 授業分析調査によると、実物投影機の利用件数は12%(12/100件)
- 教員PCの内蔵カメラを実物投影機の代わりに利用しているケースも見られる
- 全ての教材がデジタル化されるわけではないことから、紙等の資料を大型提示装置に提示する活用場面は今後もなくならないと想定される
- 実物投影機を導入しない場合の検討課題として、「教員PCの内蔵カメラは実物投影機の代替手段の必要機能を満たしているか」があげられる



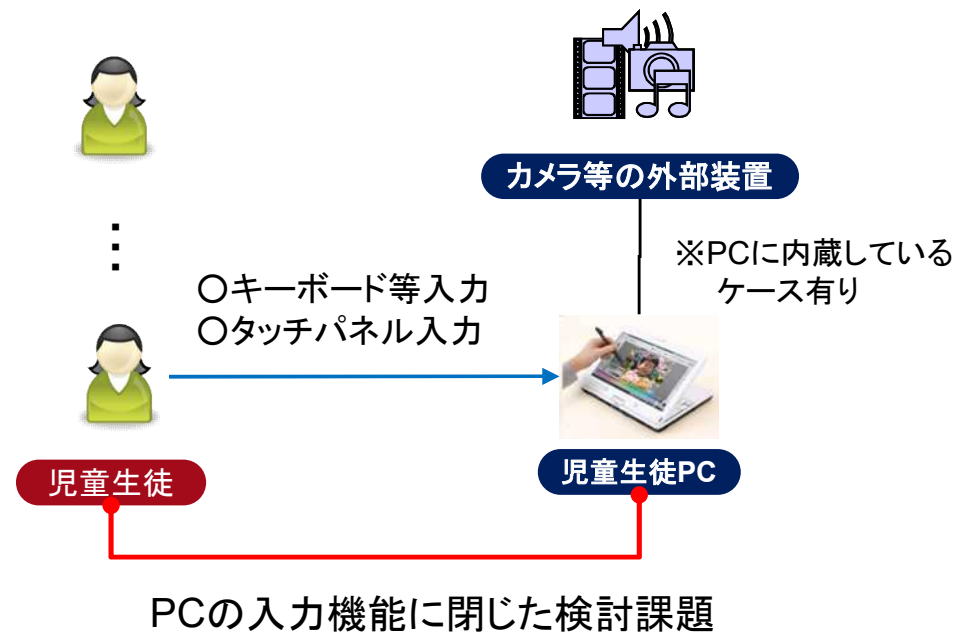
検討課題:教員PCの内蔵カメラは実物投影機の代替手段の必要機能を満たしているか
(想定される観点)

- ・迅速性(直ぐに使えるか)
- ・操作性(拡大・縮小)
- ・どのようにPCを固定するか

等

- 授業分析調査によると、キーボード・マウスの利用件数は70%(70/100件)、タッチパネルの利用件数は27%(27/100件)
- 「キーボード入力」、「タッチパネル入力(ソフトウェアキーボード)」のどちらを選択しても、ICT機器の構成に影響を与えない。後から追加することも可能。
※Bluetooth等の無線接続を行う場合は、無線LANとの電波干渉ならびに同時接続の制限等の問題が発生する可能性あり

②:(児童生徒用PC上でデータを書き込む)



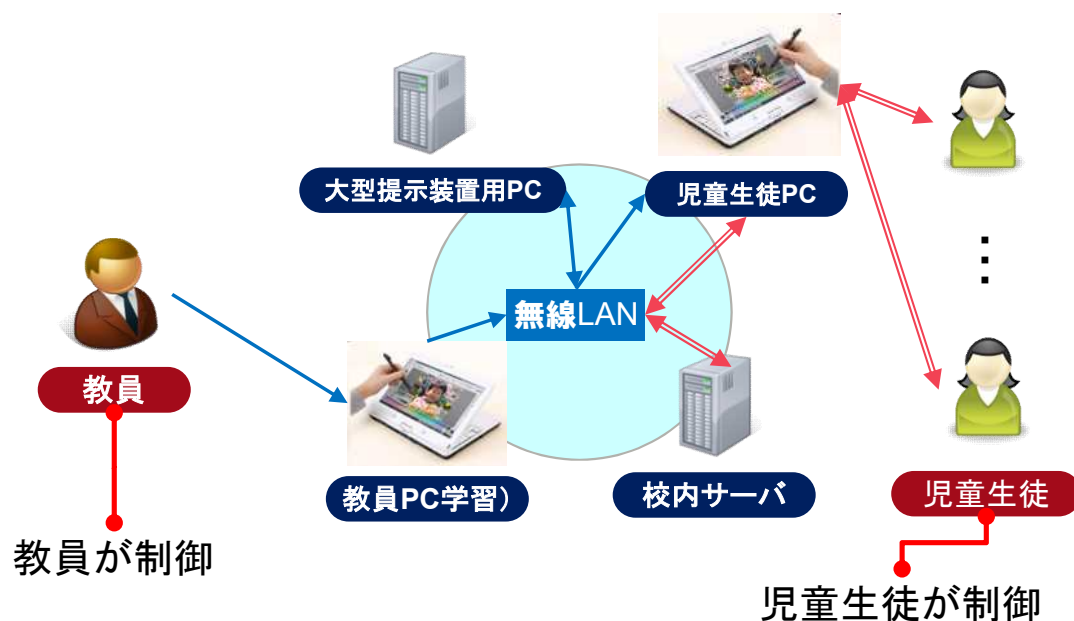
■教科横断的に頻繁に利用するソフトウェアとして、プレゼンテーション等の文書を作成する「汎用ソフトウェア」とPC画面やファイルの共有等を制御する「授業支援システム」があげられる

■「授業支援システム」に係る検討課題として、以下の2点があげられる

① 資料配布の方法 ※教員が授業支援システムから資料を配布する機能は必須なのかどうか

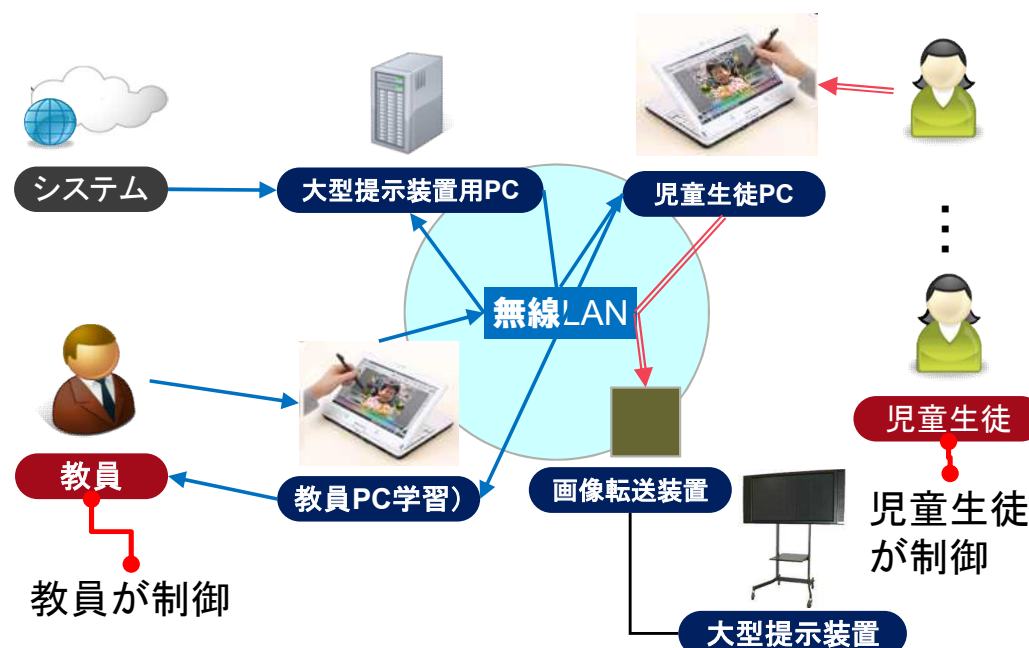
② PC画面の共有に係るコントロールを誰が行うか

③:(資料を)配布する



④:参照・転送する

④:(自分のデータを)送る



検討課題①:資料配布の方法

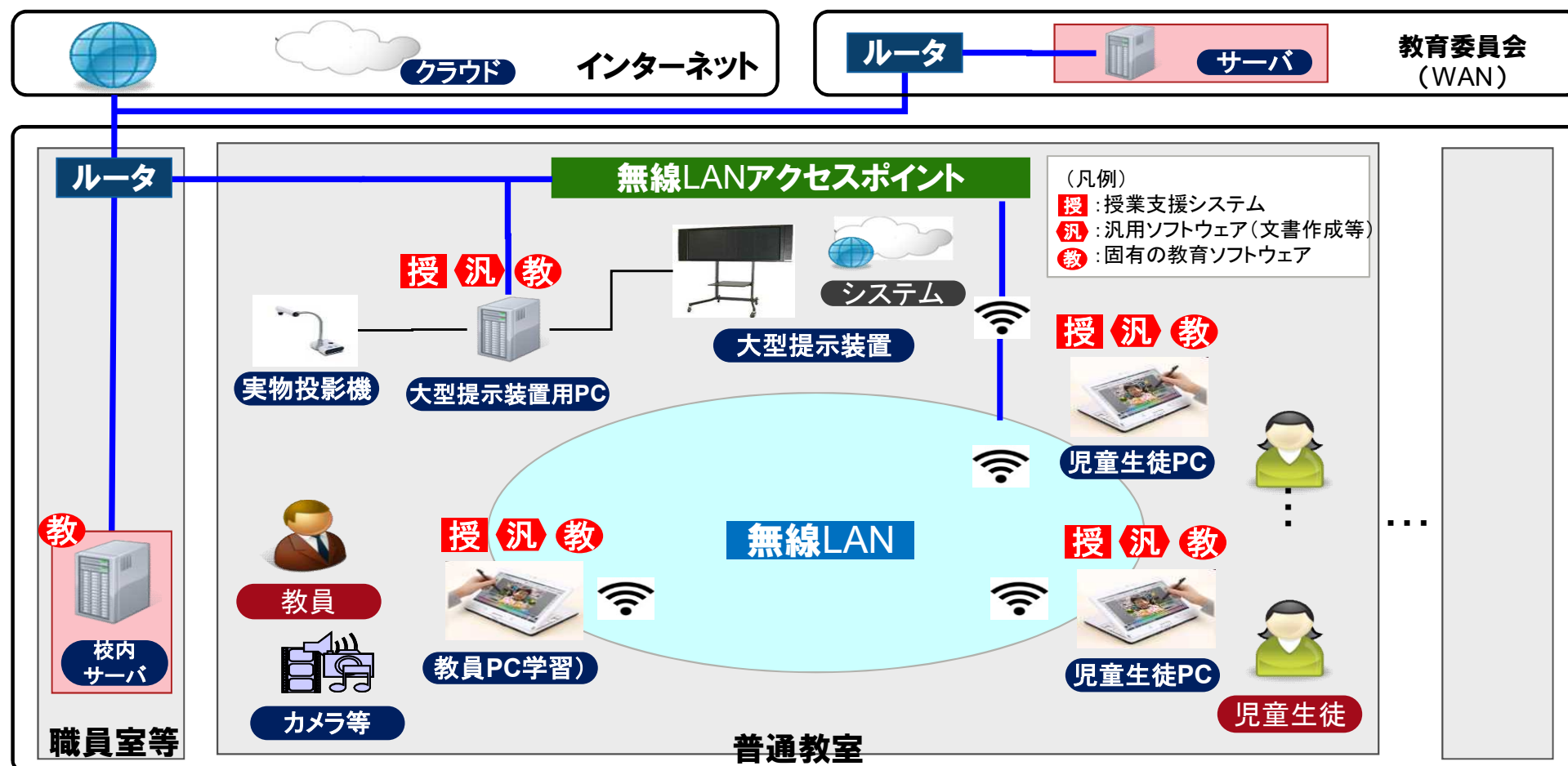
- ・案1:教員から児童生徒に資料を配布する
授業支援システム等の機能を使い教員が制御する
- ・案2:児童生徒が自ら資料をとりに行く
校内サーバ等に保存した資料を児童生徒が各自操作して取りに行く

検討課題②:PC画面の共有に係るコントロールを誰が行うか

- ・案1:教員が制御する
授業支援システム等の機能を使い教員が大型提示装置に表示する画面等の選択を制御する
- ・案2:児童生徒が制御する
児童生徒が直接、大型提示装置に接続する

- 授業分析調査によると、学習用サーバ(校内サーバ)の利用件数は90%(90/100件)
- 電子データの円滑な(制御可能な)利用にあたり、「サーバ」に係る検討課題として以下の2点があげられる

- ① 電子データの管理ルールの一統化
- ② アカウント管理ルールの一統化



検討課題①: 電子データの管理ルールの一統化

- ・案1: 原則として児童生徒PC端末に保存する
- ・案2: 原則として校内サーバに保存する

検討課題②: アカウント管理ルールの一統化

- ・案1: 年度をまたぎ継続して利用可能なIDで管理
- ・案2: 学年・クラス・出席番号で管理

参考

- 小学校、中学校を合わせ100の授業実践事例を分析対象とする。
- このうち、小学校については71事例の授業を分析対象としている。
- 小学校の分析対象授業は以下のとおり。「学びのイノベーション推進事業」の実証校におけるICTを活用した授業について、学習指導案及び実践レポート、あるいは、それらのいずれかが作成され、ICT利活用の状況が具体的に把握可能なものを対象とした。

■ 分析対象とする授業数【小学校】

学年 教科	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	計
国語	4	3	3	3	4	3	20事例
算数	4	3	3	4	3	3	20事例
理科			2	2	5	2	11事例
社会			1	4	4	6	15事例
総合	0	0	2	1	1	1	5事例

■ 中学校については29事例の授業を分析対象としている。

■ 分析対象とする授業数【中学校】

学年 教科	第1学年	第2学年	第3学年	計
国語	3	4	1	8事例
算数	4	2	2	8事例
理科	2	2	3	7事例
社会	2	2	2	6事例

