

【仕様案】

学校 ICT 化が OECD 最低水準という状況を脱することを目指し、2023 年までに 1 人 1 台の情報端末とネットワークを整備することが今般の政府・経済対策に盛り込まれた。これを的確かつ円滑に実行する必要がある。

そこで、文部科学省の調達ガイドラインに基づき、技術開発動向及び海外の教育現場の標準も踏まえ、整備すべき ICT 環境の目安として「調達仕様案」を提示することとする。地方自治体・教育委員会・学校の調達担当者が調達仕様を策定する際の参考として頂きたい。

1. Society 5.0 時代に必要な“教育 ICT”整備要領案

生徒向け端末から、サーバーまたネットワークを含むクラウドの利活用まで、いち早く 1 人 1 台を実現・継続すべく低価格かつ持続可能性を持った ICT 環境をここに提言することを目標として、それぞれの構成については下記項目に分類し説明したい。

No.	種類	概要	2019 年時点の価格
①	生徒用端末	学習に必要最低限の画面サイズ・性能	約 3 万円台～
②	教育クラウド	信頼性のある IT インフラ環境	無料～
③	端末管理システム	端末の導入・運用・保守を簡便に実現	約 3,000 円台程度～
④	セキュリティ対策ソフト	OS によってウィルス対策を実現	不要（無料）～
⑤	環境復元システム	OS によってログアウトにより正常環境を復元	不要（無料）～
⑥	学習アプリケーション	特定科目学習支援（プログラミング等）	無料～
⑦	授業支援システム	協働学習を前提とした生徒の学びを支援	無料～
⑧	ネットワーク	LTE（ライフサイクルコストの低減）	約 3 万円（年）程度～

①生徒用端末：

文科省が提示する 4.5 万円補助枠での端末整備を実現できる、安価で、可用性、可搬性が高く、管理コストが低く、かつ学校や自治体のネットワークインフラに依存しない端末が 1 人 1 台の環境における大前提であると考えられる。

生徒用端末の選択には、OS のアップデート頻度・機能・手段も重要な指標となる。今後はどのメーカーの OS も "サービス" という形での提供が進んでいくため、パッチ適用・アップデートのタイミングや様式は、OS 選択の際の重要な基準となる。昨今 OS によっては、大規模アップデート時のトラブルなどが頻発しているものが多く、今後は単月でのこまめなアップデート、アップデート時に OS を複数持ち切り替えながら障害時のダウンタイムを最小にできるような仕様の OS が望ましい。また、今後 5G を見据えたネットワーク環境を想定すると、LTE といった選択肢も増えることから、LTE 環境における OS やアプリケーションのアップデートが負荷なく行われることを前提とした端末選定が必須となる。生徒用端末においては、最低限の機能で十分であることを、全ての関係者が再認識すべきである。以下を、最適な学習環境を実現するスペックとして推奨したい。（一部文科省「新時代の学びを支える先端技術～」を参照）

- ・性能条件：HTML5 準拠のブラウザが快適に動作すること
- ・CPU、メモリ、HDD：不必要なコスト増に繋がるため、特定の型番、容量の指定の禁止
- ・起動：起動からの復帰が 10 秒以内
- ・バッテリー駆動時間：カタログ値 6～8 時間以上
- ・重量：1.5kg 未満の軽量なもの
- ・無線：無線 LAN 接続機能（もしくは LTE が利用できる or 用途状況に応じ LTE 必須）
- ・画面：9～14 インチ程度
- ・形状：ノート PC ないし 2 in 1
- ・キーボード：本体と一体成形のハードウェアキーボード（世界標準である US 101 キーボード奨励）
- ・外部カメラ機能（解像度、数は問わず）
- ・マイク入力端子、音声入力端子
- ・USB 端子（種類、ポート数は問わず）
- ・OS：OS メーカーによってサポートがなされているバージョンであれば特定のものを推奨してはいけない

保証

- ・1 年（コストダウンにつながるのであれば半年も選択肢）
 - ・不調時は送り返し、2 週間程度で返却してもらおう送付バック方式
 - ・端末不調時にも問題ないよう、学校で予備を 5% 前後常備
- *リースの場合は、リース期間 3 年（1 人 1 台、普段使いの端末を想定した際に電池の摩耗や）

アカウント管理

- ・端末管理、アカウント管理がオンプレサーバー不要で、パブリッククラウドに完結してできること

②学習クラウド

教育 ICT の整備においては、学習アプリケーション、授業支援システムをはじめ機器を含むシステム管理担当者の運用負荷軽減、情報セキュリティ、コストの観点からクラウドバイデフォルトでの検討が望ましい。その際、各教育委員会、学校が独自に各社の運用等を詳細に調査比較することは困難で

あることから、ISO27017 (クラウドベースの情報セキュリティの統制) や ISO27018 (個人データの保護) といった国際標準機構などの基準に準拠するクラウドサービスを利用することが望ましい。また、SOC1,2,3 のような第三者による認証や各クラウドサービス事業者が提供している監査報告書を利用することが重要である。①の生徒用端末に記載のアカウント管理についても、上記基準をクリアしたクラウド型のグループウェアが提供されており、1人1IDを原則として利用できる環境が提供されており、教育現場のシステム管理の手間を極力抑えられるソリューションである。。

③端末管理システム (AD・MDM など) :

これまでの高度な企業システムをベースにした高価なオンプレミス/ベアメタル型のディレクトリ統合管理システムは、安価な環境実現を阻害しており、またそのシステム自体の複雑性が、教員の負荷増大の要因・端末使用率の低下の要因となっている。結果、安価に可搬性/可用性の最大化を目指す生徒用端末の調達に障害となっている。

また、LTEなどをベースに利用時間を最大化したPC環境においては、学校在席中は授業に即した適切な管理、放課後以降は必要最低限の管理を提供できるような端末管理システムが最適である。コスト、LTEネットワーク経由の管理を考慮する上でも、今後は安価なクラウド型、OS統合型の端末管理システムの調達が最適である。

④セキュリティ対策ソフト :

これまでのPCにおけるセキュリティ対策ソフトの位置付けは、明確な定義・指標などが存在しておらず、結果、明確な根拠のもとに購入されてこなかったのが現状である。また、セキュリティ対策ソフト自体が、障害・トラブルの原因・遠因になっていることが多く、教員の負荷増大・端末使用率の低下の要因となっている。さらに、セキュリティソフト自体が高額であり、全体の調達台数減の要因にもなっている。昨今は、OS自体の仕組みでセキュリティ対策機能を有しているものがあり、それらを採用することで、著しいコスト削減効果を期待できる (例: WindowsであればDefenderというOS追加機能、ChromeOSであればOS自体、iOSであればXXXX)。

⑤環境復元システム :

1台の端末を複数のユーザーが利用することを前提にした環境で必要とされてきた機能で、環境復元システムが起動すると、キティンク後の状態まで (もしくは適宜指定した状態まで) PCを復元するシステム。現在は、ログアウトによって正常環境を復元できるOSがあるため、環境復元システムを必要としない端末を選択していくことが重要である。

そもそも、子ども達がPCの使い方を学ぶというコンセプトの元に設置されたPC教室に、企業で使用されていたのと同等の設備を導入されていた (同時は他に適切な選択肢がなかったという背景があった)。

そのため、本来複数ユーザで適切に利用する環境構築が可能な高価な製品群にも関わらず、教員の知識不足、リソース不足、またベンダーの技術不足、予算不足等により適切な構築が検討されないという状況を許容されていた。その結果、ユーザが使用する都度環境を初期化 (キティンク状態に戻す) というシステム、アプリケーションの導入が増大、仕様化されていった。

この思想自体は、まさに各学校の PC 教室における PC の運用体系に依存するものであり、またこれらのアプリケーション自体の不適切な構築・運用によりセキュリティアップデート、OS アップデート、各種ウィルスソフトウェア、アプリケーションとの相性の悪さなどにより、トラブルの要因になっていることが散見された。昨今では OS 自体の標準機能としてユーザー情報をデバイスに残さない OS も存在しており、そのような OS を採用することで、環境復元システムにかかっていたコストが抑えられる。また、1人1台環境においては、クラウドや1人/1ID が前提となり、個人のデータがクラウドに保存されるため、ハードウェアに上記システムを搭載する必要のない端末の選定が、増える教員負担に対応するには極めて有効である。

DaaS (Desktop as a Service) 環境の選択肢

上記の課題に対する選択肢として、OS 機能に限らず DaaS という選択肢もある。生徒は DaaS サービスによって提供する環境にリモートアクセスする為、個々の端末の設定差異に影響を受けず、また今後性能要求が変わった差異に機器の入れ替えではなく柔軟な選択肢を持つことが可能である。

また、過渡期においては OS に依存したアプリケーションにより端末・OS 選択の自由を奪わないため、DaaS 型のアプリケーション配信の活用も選択肢とするべきである。その際、あくまでもアプリケーション利用目的のため授業時間/利用時間に応じた課金ができることが望ましい。

※DaaS とは・ Windows や Linux の仮想デスクトップをクラウドサービスとして従量課金型で提供するサービス

⑥学習アプリケーション：

現状では、デジタル教科書や各種ドリルなど、紙の教材をデジタル対応させていったアプリケーションを指す。過去、日本の学校教育において、様々な形で ICT を取り入れていく取り組みがなされてきた。これまでは、教育の ICT 化を推進すべく、様々な民間企業の参入を促し、一定の知見・経験を全国的に積み重ねて行くことによって、次に繋げる土台を作ることができた。その結果、様々なプラットフォームで様々な形の教科学習用の教材・ドリル・小テストなどが開発・テスト・運用され、黎明期においては、学校における ICT 自体の理解、利用の促進には一定の効果を得ることができた。

ただ、デジタル教科書（指導者用・一部児童生徒用）においては、学習指導要領の更新にあわせて検証・更新される教科書と違い、特に検定/最適化/統一規格もないため、操作性などに統一性がなく、普及の阻害要因となっていた。

また、昨今のプラットフォームの問題として、デジタル教科書においては、すでに時代遅れとなっている Internet Explorer に依存しているものが多く、またデジタル化する際のガイドライン等がないために、プラットフォームの選択・操作方法・操作感などがプロデューサーやディレクターごとにすべて異なっており、こちらも教員の負荷増大、教科教育のデジタル化の阻害、結果として教育の ICT 化の障害となっている。

プラットフォームとして今後使われていくべき統合アプリケーション基盤は、HTML5 で全てのアクセスが Web ベース化されていることが望ましい。世界的な潮流から見ると、わが国における学習用ツールも今後は OS 依存のソフトから、HTML5 準拠のウェブアプリケーション化が加速することは予想される。さらに学校ネットワーク環境のように閉じられた環境のサーバーではなく、クラウド上に展開され、利用する場所を選ばないことを前提とした、安価もしくは無料のソリューションの導入が一

人一台時代を見据えた新しい選択肢となり得る。かつ、課題解決能力やコラボレーションといった能力の育成を念頭においた、オフィスツールの共有やリアルタイムで共同作業ができる機能などを実装する無料のアプリケーションをベースとして活用することによって、導入コストを大幅に下げることが可能である。

⑦授業支援システム：

利用端末と電子黒板を繋ぎ、クラス 40 人の PC 画面を選択式で電子黒板に映したり、座席表・出席簿の出力等の機能を備えた授業・学習支援ツール。

利用端末の数だけライセンス利用料を支払うため、PC 教室のみでの利用時は良かったが、1 人 1 台環境を踏まえるとかなりの高額投資となる。また既に協働学習やアクティブ・ラーニングを支援する「共有」を特徴とした無料のソリューションや、安価な PC を画面表示ツールが存在しする中では、過剰投資となりうる。

今までの広義な意味での授業支援システムは、“PC 教室”のパソコンの管理運用を主目的とする高価で不安定なシステムと、非常に繊細で高度でインタラクティブな動きをするものの、画面が小さくて見づらく使い方が複雑な電子黒板を組み合わせた、統合環境である。

主に公開授業用として、担当（を押し付けられてしまった）教員が、メーカーや業者の支援を得て展開を続けてきた。

しかし、高価な電子黒板を全ての教室に配備することは難しく、また企画の未統一、使いづらさ、運用上の不安定さも相まって教員の負荷が高く、費用対効果がとても低い税金の無駄遣いになっていた。

今後は、PC ネットワークの LTE 化、クラウド上の安価もしくは無料の授業支援ソリューション、安価なプロジェクターなどを利用することによって、より最適な授業を支援する ICT 環境を実現していくべきである。

⑧ネットワーク：

ネットワークの通信速度は、通信ケーブルに加え、ルーター、ハブ、スイッチなどの機器、ファイヤーウォールなどがボトルネックとなる。1 人 1 台 BYAD（※1 Bring Your Assigned Device）学習用端末までの各種機器、装置は可能な限り少なくするとともに、設置する場合でも大容量に対応し、よりボトルネックの少ないネットワーク構築を目指す必要がある。

このような考えの元、学校内 LAN や教育委員会、自治体内での回線の整備が必要であるが、一方で更新には工事を必要とすることから、新たな技術を見越して中期的に通信インフラとして耐えうるレベルでの整備が必要である。現在多いの学校現場ではカテゴリ 5 に対応した整備がされていると思われるが、今後の 1 人 1 台学習用端末環境での動画、Computer Based Test (CBT)、クラウド活用等の展開を見越すと、ここ 1 年程度で本格的な普及が始まると思われる 10Gbps レベルのカテゴリ 6 対応の回線や機器による整備を、学校規模や活用状況にも考慮しながら順次行っていく必要がある。

あわせて保守管理については、校内外で独立・分割されていると、問題発生の際原因究明と対応が円滑に進まない事例が多々発生している。むしろ外部通信から教室まで一貫した回線の保守管理が望まれる。

なお、あくまで **SINET** への接続は将来の選択肢の一つであり、**SINET** 接続にかかわらず大容量かつ安価な接続は必要である。

総コストや通信の安定さから、過去においては有線 LAN の整備、有線接続が推奨されるころではあるが、直近では Wifi 環境整備や、LTE が主流になってきている。現時点において、**2019** 年度中に全ての普通教室においてネットワーク配備、**2020** 年度の予算措置が完了していない自治体においては、先述の **BYAD on LTE** モデルの導入などで、確実な 1 人 1 台学習用端末の最短での配備計画・実施を実現する責務がある。

※1 **BYAD** (Bring Your Assigned Device, ビーワイエイディ) は、児童生徒が、1 人 1 台教育用端末として自治体もしくは学校指定の機器を学業に利用することを示す。もともと、**2009** 年以来提唱されている **BYOC**、**BYOD** の派生語。日本の教育現場において普及が進まなかった **BYOD** の新たな形態として、取り組みが進んでいる。