

2 一人1台環境実現に向けた整備モデル

■一人1台環境実現に向けた整備モデルの要件

文部科学省 GIGA スクール構想において、学習者用の標準モデルを提示することが示されており、代表的な 3OS（Microsoft Windows、Google Chrome OS、Apple iPad OS）のモデル例が示されている。OS については Linux 等の無料で導入・活用できる OS はあるものの、教育 ICT 環境整備においては教育用として用意されているアプリケーションや教育向けサービス、セキュリティ対応の面から、代表的な 3OS を導入することが現実的であり、都内 62 自治体の整備においても上記 3OS を基準とした整備計画を検討されることが想定される。

教育現場における標準モデルの要件とは、単に格安の端末を導入することだけではなく、ネットワーク環境整備、クラウド環境の活用、端末管理システム（MDM）の活用、セキュリティ対策（Web フィルタリング）、そして教員研修・支援といった周辺環境まで考慮した整備モデル要件であることが求められる。本章前半では、「①情報端末要件」「②ネットワーク」「③パブリッククラウド」「④端末管理システム（MDM）」「⑤セキュリティ対策（Web フィルタリング）」「⑤教員研修」について、標準モデルを実現しつつも、教育 ICT 環境整備にて必要な要件について整理する。

また、本章後半では周辺環境まで考慮した総合的な整備モデル（Microsoft Windows 導入）の代表自治体として東京都新宿区の整備事例を紹介する。さらに、東京都町田市が Google Chrome OS 導入の都内検証実施自治体として事業を推進しているが、Google Chrome OS の構成については町田市の事例と共に次章にて紹介する。

本事業では教育現場に必要な ICT 環境整備における標準モデルの要件を、都内検証自治体における教育効果検証と共に提示することで、東京都における GIGA スクール構想実現を推進していく。標準モデルの要件については本章を、教育効果の検証（途中経過報告）については次章「都内検証実施自治体における推進事業」と第 6 章「一人1台環境活用による教育効果」を参照されたい。

①情報端末要件

GIGA スクール構想において、「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策」の考え方にに基づき、学習者用端末の標準モデル例を提示することが示されている。学習者用端末については、可用性・可搬性が高く、管理コストが低く、学校のネットワークインフラに依存しない端末が 2020 年代を生きる児童・生徒には最適である。

学習者用端末の選択には、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ことが想定され、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及びアップデート時に複数の OS を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。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ることが重要である。

以下は、GIGA スクール構想にて示されている各メーカーの代表的な標準モデル及び3OS 共通仕様例である。ただし、各メーカーが示す推奨仕様は下記と異なる部分もある。本事業にて調査した各メーカーにより推奨される情報端末要件は後述の東京都新宿区の事例及び次章の東京都町田市の事例を参照されたい。

学習者用端末の標準モデル例

● Microsoft Windows

- OS : Microsoft Windows 10 Pro
- CPU: Intel Celeron 同等以上
2016年8月以降に製品化されたもの
- ストレージ:64GB
- メモリ:4GB
- 画面 : 9~14インチ

● Google Chrome OS

- OS : Google Chrome OS
- CPU: Intel Celeron 同等以上
2016年8月以降に製品化されたもの
- ストレージ:32GB
- メモリ:4GB
- 画面 : 9~14インチ

● iPadOS

- OS : iPadOS
- ストレージ:32GB
- メモリ:4GB
- 画面 : 9.7~13インチ

● 3OS 共通仕様

- 無線 IEEE 802.11a/b/g/n/ac以上
- LTE通信対応も可
- Bluetooth接続でないハードウェアキーボード
- 音声接続端子 : マイク・ヘッドフォン端子

- 外部接続端子 : 1つ以上
- バッテリ : 8時間以上
- 重量 : 1.5kg未満
- タッチパネル対応
- インカメラ/アウトカメラ

● 保証

- 原則1年
- センドバック方式(2週間程度で返却)
- 端末不調時の予備を常備

出典) 文部科学省令和元年 12 月 19 日「資料 3-3 GIGA スクール構想の実現パッケージ～令和の時代のスタンダードな学校へ～」

②ネットワーク

「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策」の一環として、全小中高等学校における ICT 環境整備の加速に向けて、高速大容量の校内 LAN の構築を基本とする「GIGA スクール構想」が文科省より発表されており、SINET への接続を念頭に、以下のとおり校内 LAN 整備の標準仕様が提示されている。

- 工事が必要となるケーブルはカテゴリ6A 以上対応
- ハブやルーター、スイッチ類は、将来の市場展開に応じた容易な更新を可能とすることを念頭に、1Gbps の普及モデル
- クラウド活用はもとより、大容量の動画視聴やオンラインテストをストレスなく行えること
- 校内 LAN 整備と同時に行われるクラウド環境等構築、電源キャビネットの整備

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、ファイアーウォールなどがボトルネックとなる。一人1台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。

このような考えのもと、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。現在多くの学校現場ではカテゴリ5や5e に対応した整備がされていると想定されるが、今後の一人1台学習用端末環境での動画視聴、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想定される 10Gbps レベルのカテゴリ6A 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ことが望ましい。

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。

③パブリッククラウド

学校等が自前でサーバーを整備する場合（以下「オンプレミス」という）、その設計や構築、維持管理（トラブル対応やセキュリティ対策、OS、アプリケーションの更新、保守点検等）が大きな負担になる。サーバーのハードウェア面での運用・管理は、オンプレミスでは学校等が独自に行わなければならないが、クラウドではクラウドサービス事業者が行うため、クラウドサービスの導入により、サーバーの維持管理等から教職員の負担を軽減することは可能となる。

また、クラウドでは、アプリを端末にインストールせず、Web ブラウザ上で利用することが基本となる。これにより、端末に高い処理能力が不要となり、端末設定も最小限で済む

ことによって、端末のトラブルも生じにくくなる等、端末の導入・運用コスト削減が可能となる。

平成 26 年度から平成 28 年度で総務省が実施した「先導的教育システム実証事業」において、クラウドを利用したモデルが、従来の個別構築型に比べ、最大約 4 割のコスト削減との結果が出ていることからクラウド導入によるサーバーや端末の導入・運用・管理コストが低減されることは明白である。

また、クラウドでは、堅牢なデータセンターにおけるデータの保存が可能である。適切に管理・運用されているクラウドでは、データの漏えいや破損・紛失が起こらないよう、入室の制限・管理、障害に備えた予備装置の設置、データ消失対策、データの分散管理等、様々な対応が講じられている。さらに、それらのデータが盗聴されたり改ざんされたりしないよう、暗号化対策等も講じられている。

クラウドの授業・校務への活用面のメリットは、端末との接続環境を選ばないため、校内・校外・家庭等、場所や端末が変わっても、教員や児童・生徒は継続して校務作業や学習活動、遠隔授業ができることにある。先生が場所に制約されることなく校務作業を行える環境は、先生の働き方を変える手段にもつながる。

また、クラウドは、情報共有も容易である。例えば、修学旅行中の児童・生徒の様子等をクラウド上にアップロードすることで、学校に残った教員や保護者等がそれぞれの環境で同時に状況を把握することも可能である。

このように教育現場におけるクラウド活用のメリットは明白であるが、クラウド導入に対するセキュリティポリシーの厳しさ等から、これまで導入が進んでいなかった。しかし、今後、Google Cloud Platform (GCP)、Microsoft Azure、Amazon Web Services (AWS) に代表されるパブリッククラウドは、学校現場においても「クラウド・バイ・デフォルト」の原則を踏まえた環境整備の実現に向けて「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」の改訂が進められているとおり、今後学校現場における活用が容認されていくことが想定される。

そして、このようなパブリッククラウドの活用は、サーバーや端末のコスト低減だけでなく、学習アプリケーションや授業支援ソリューションのコスト低減化につながる。

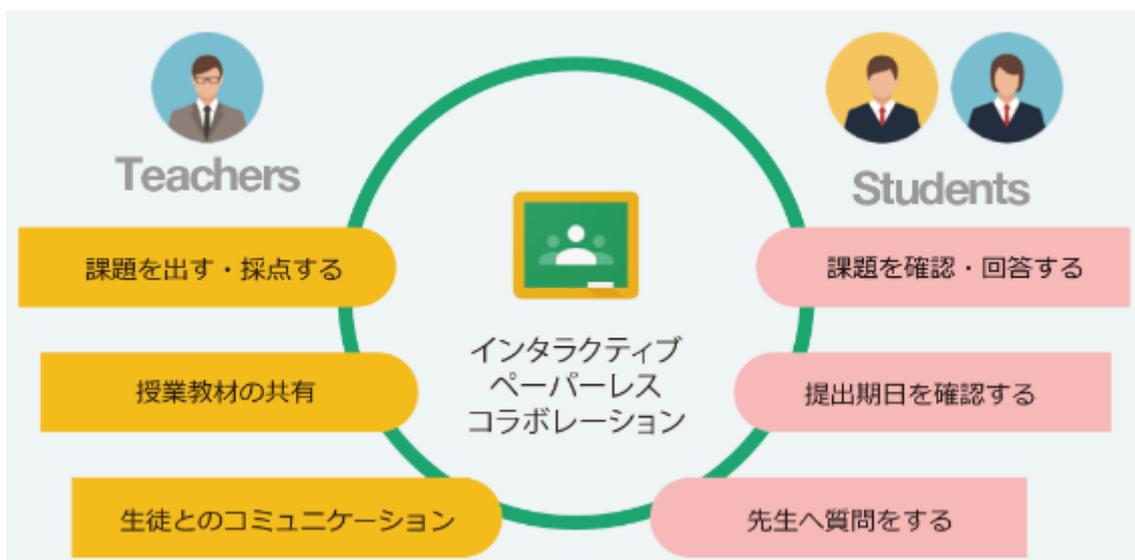
デジタル教科書等に代表される学習アプリケーションにおいては、学習指導要領の更新にあわせて検証・更新される教科書と違い、特に検定／最適化／統一規格もないため、操作性などに統一性がなく、普及の阻害要因となっていた。学習アプリケーションはメーカーごとに異なるアプリケーション基盤で実装されるものではなく、今後使われていくべき統合アプリケーション基盤は、HTML5 で全てのアクセスが Web ベース化されていることが望ましい。世界的な潮流から見ると、学習用ツールも今後は OS 依存のソフトから、HTML5 準拠のウェブアプリケーション化が加速することは予想される。さらに、学校ネットワーク環境のように閉じ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、安価又は無料のソリューションの導入が一人 1 台時代を見据

えた新しい選択肢となり得る。

また、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への投影や、座席表・出席簿の出力等の機能を備えた授業支援ソリューションは利用端末の数だけライセンス利用料を支払うため、一人 1 台環境を踏まえるとかなりの高額投資となる。さらに、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、安価な画面表示ツールが存在する中では、過剰投資となりうる。今後は、クラウド上の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ことが望ましい。

授業支援ソリューションについては Google chromebook であれば「G Suite for Education」(「G Suite for Education」は 2021 年 3 月現在、「Google Workspace for Education」に名称変更されている)に含まれる「Google Classroom」を無料で利用することが可能である。生徒を登録して「クラス」を作成し、教材・課題の一括配布・進行チェック・採点を行うことができる。課題の結果に基づき、各生徒にフィードバックを送ることも可能となっている。これらの機能を 1 箇所で行うことができ、ペーパーレスで簡単に活用することができる。

Google Classroom 利用イメージ

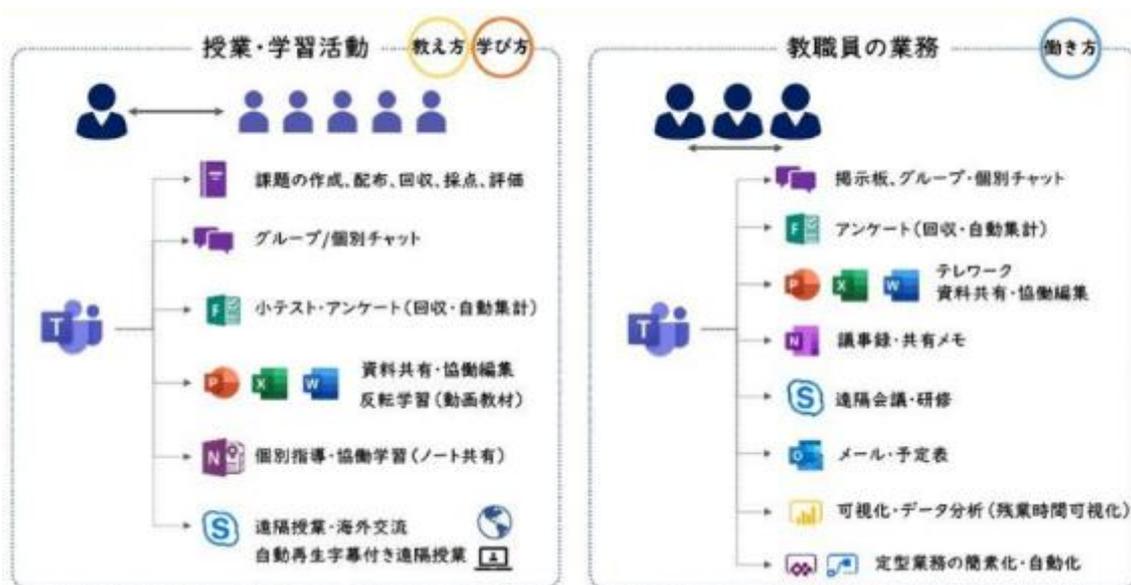


出典) 株式会社ストリートスマート「G Suite for Education とは」
(https://master-education.jp/gsuite_education/)

また、Microsoft Windows であれば「Office365」が提供する「Microsoft Teams」を活用することが効果的である。「Microsoft Teams」は会話、会議、ファイル、アプリを 1 か所にまとめるデジタルハブであるが、授業においてもコラボレーション用の教室を作成し、児童・生徒の作業の様子をリアルタイムに共有することができ、協働学習を促進させるのに有効である。児童・生徒が Teams を使った共同作業で役割分担をすることで、先生が教えな

くても自分たちで問題解決に取り組む活動も可能となる。

Microsoft Teams 利用イメージ



出典) CNET JAPAN 「日本マイクロソフト、文科省の方針にいち早く対応」

(<https://japan.cnet.com/article/35140673/>)

さらに、iPad であれば、教育向けに無償で提供されている協働学習ツール「クラスルーム」を利用することで、教員用端末から一覧で学習者用端末の状態を確認したり、画面をコントロールすることができる。生徒のデバイスで特定の App、Web サイト、教科書のページを開くことや、生徒との間で書類を送受信したり、Apple TV を使って生徒の作業をテレビ、モニター、プロジェクターで共有したりすることも可能である。

Apple クラスルーム利用イメージ



出典) Apple 「「クラスルーム」とは」

(<https://support.apple.com/ja-jp/guide/classroom/cla6d39b9338/mac>)

④端末管理システム（MDM）

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ー統合管理システムは、安価な環境実現を阻害しており、又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学習用端末の調達障害となっている。

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（MDM）の調達が最適である。

MDMには大きく5つの基本機能「ユーザの管理機能」「盗難・紛失対策のための遠隔操作機能」「セキュリティ対策機能」「アプリケーションの一括管理機能」「コンテンツの管理・配布機能」が備わっている。

「ユーザの管理機能」では端末の個別管理として利用コンテンツや位置情報、デバイスの異常検知を利用者一人ひとりにすることだけでなく、学校の組織・クラス構造に合わせて各種設定を階層やグループごと一括管理することができる。

「盗難・紛失対策のための遠隔操作機能」では、盗難や紛失等のトラブルが発生した場合に、システム側で端末のロックや工場出荷状態へのリセットなどを実施することができる。

「セキュリティ対策機能」ではスキャンやファイル更新などを管理し、全端末に対して統一的なセキュリティポリシーで運用する。

また、データの暗号化機能によって、外部からの攻撃による情報漏えい対策も行うことも可能である。

「アプリケーションの一括管理機能」では教員や児童・生徒が業務や授業に適切にアプリケーションを使用しているか管理することが可能。逆に、不要なアプリケーションを制限する機能もある。

「コンテンツの管理・配布機能」ではファイルの管理や配布を行うことができる。教員や児童・生徒がどんなファイルやドキュメントを管理しているのかを把握することができ、必要に応じて授業や課題で使用するファイルを一括で配布することも可能である。

MDMの基本機能



出典) ITトレンド「MDM (モバイル端末管理) 5つの基本機能を解説！」

(<https://it-trend.jp/mdm/article/function>)

⑤セキュリティ対策 (Web フィルタリング)

PCにおけるセキュリティ対策ソフトは高額であり、全体の調達台数減の要因にもなっている。

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。セキュリティソフト自体が昨今は、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が期待できる。

さらに、持ち帰り学習や校外活動におけるタブレット端末活用を想定した場合、場所にとられないセキュリティ担保が必要となる。校内ネットワークのセキュリティが盤石であっても、校外のインターネットにアクセスすることになるため、セキュリティ上危険な Web サイトにアクセスしてしまう危険性もあり、情報漏洩やウイルス感染などのリスクへの対策が課題となる。持ち帰り学習や校外活動を想定し、モバイル回線、公衆 Wi-Fi 等、あらゆるネットワーク環境下において、標準ブラウザ・アプリ内ブラウザをはじめとした http/https 通信を行うアプリケーションを対象に Web フィルタリングサービスを導入することで、学習時の安全性を確保していくことが必要となる。

Web フィルタリングサービスイメージ

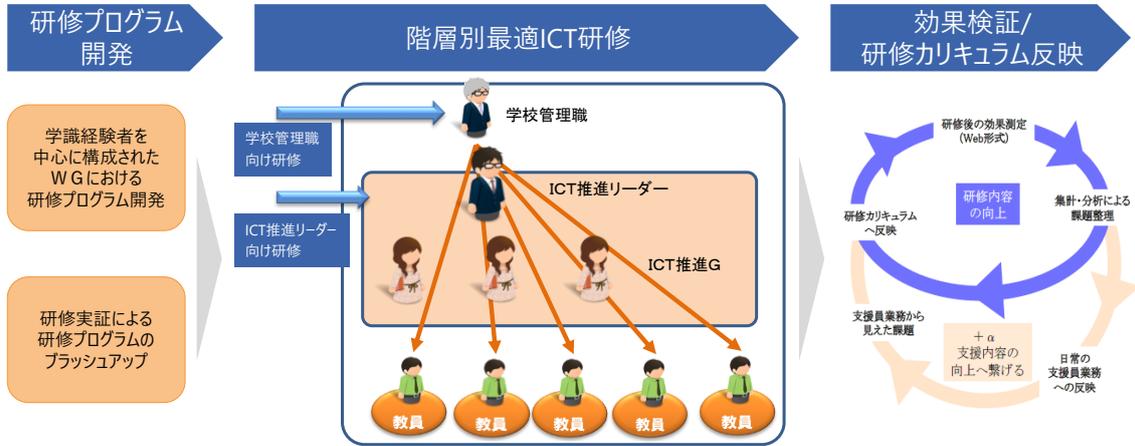


⑤教員研修

一人1台の端末導入を前提した整備方針が固まる中、教育委員会や教員等へのヒアリングを通して出てくる課題としては、一人1台端末環境を生かした効果的なICT活用の仕方である。文部科学省においてはICT支援員を4校に1人配備する方針もあるが、操作方法のトラブル等含め、常に効果的なICT運用を続けるためには、現場教員のICTスキルの底上げが重要となる。その際、日常的に多忙な教員に対し、外部研修のために別途時間を確保してもらうことは現実的でなく、昨今働き方改革の観点からみても、空いた時間を活用しながらより柔軟に受講委できるICTリモート研修環境の導入が必要である。ただし、リモート研修環境の導入に関しては、単に遠隔会議システム等の機器導入に終始するのではなく、以下のポイントを抑えたリモート上で適切な研修プログラムの提供も必要不可欠となる。

- 有識者による検討及び実証に基づいて開発された研修プログラム
- 階層別に用意された最適なICT研修内容
- 研修実施後の効果検証を踏まえ、自治体の現状にあった研修カリキュラムへの反映

階層別に最適なりモート研修環境導入のイメージ



なお、具体的な ICT 研修内容については、平成 26 年度文部科学省「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」WG3 校内研修リーダー養成研修『モデルカリキュラム』より必要な組み合わせを構成することが望ましい。

ICT 研修モデルカリキュラム一覧

表 3-5 研修内容一覧

No.	研修内容	育成したい能力	所要時間 (目安)	区分	ねらい	具体的内容
1	推進普及マネジメント	校内マネジメント力	20分	③知識・技能	・多教員への働きかけや組織としてのマネジメントの手段・知識を知る	・校内全体の取り組みへと段階的に展開させるポイント
2	研修計画策定／実施方法	校内マネジメント力	15分		・教員の実態に沿った段階的な授業の ICT 化研修の設計・実施に必要な知識を知る	・学校の教員の実態に応じた計画の立て方
3	ICT 活用デモ	—	5分	①メリット実感	・研修の最初に、効果の一端を実感し、受講意欲を向上させる	・機器・アプリを用いた ICT 活用授業の実演・視聴
4	教育情報化概論 (教育の情報化の全体像)	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力 授業力	15分	②授業観・学力観	・教育の情報化に関する基本的知識を知る	・授業の ICT 化・校務の ICT 化の区別 ・授業の ICT 化の効果
5	教育情報化トレンド (最新動向)	ICT 授業設計力 校内マネジメント力	15分		・広い視点での ICT 活用の必要性を知る	・政府・文部科学省・総務省・政策の動向
6	先進・優良事例紹介	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力 授業力	15分		・学習形態等の先進事例の紹介方法を知る	・全国有名校の事例紹介・活用場面と活用方法(目的・機器・教材)の違い
7	授業 ICT 活用ポイント	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力 授業力	15分	③知識・技能	・機器と効果を結び付ける ・ICT を使う場面／使わない場面があることを知る	・どのような使い方がどのような効果をもたらすか、どのような使い方が有効か
8	スキルアップに向けた心構え	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力	15分		・児童生徒に向けた留意点等含む Q&A の紹介により教員の不安感を解消する	・スキルアップするための心構え・工夫
9	ICT 活用授業設計	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力 授業力	10分		・授業設計における機器・教材選択のポイントを知る ・最小限の準備で日々活用するためのポイントを知る	・ICT 活用授業設計のポイント ・効率的な授業準備方法
10	授業設計ワークショップ	ICT 授業設計力 校内マネジメント力 ICT 活用力	60～80分		④実践	・効果を実感し、イメージをつかみやすくする ・活用集団に合わせ方法を吟味する

※No.1「推進普及マネジメント」、No.2「研修計画策定／実施方法」は校内研修リーダー養成研修に適した研修内容

出典) 文部科学省「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」報告書
WG3：教員の ICT 活用指導力向上方法の開発(平成 27 年 3 月)

■国内事例1：東京都新宿区

平成21年度から「新宿版教室のICT化」として全教室のICT環境を整備、活用してきた新宿区教育委員会（小学校29校・中学校10校・特別支援学校1校）は、平成29年度から、全小・中・特別支援学校にタブレットPCとそれを活用できるネットワークを再構築し、教員と児童・生徒が一人1台のタブレットPCを活用できる環境の整備を行っている。平成30年2月に、新たに「新宿区教育ビジョン」を策定しており、10年後の子供の学びを見据えた3つの柱と10の施策で、その1つが「確かな学力の向上」に向けた「ICTを活用した教育の充実」である。

令和2年度からは、小学校でプログラミング教育が始まり、協働的な学びも一層求められる。したがって、教員と児童・生徒が一人1台のタブレットPCを活用できることが重要であると考え、「学びを広げる」ために必要なタブレットPCの配備台数やそれを有効に活用できるICT環境を検討し、「新宿版教室のICT化」を更に発展できる環境を目指した。

平成29年度は、タブレットPC2,600台、レール型で設置した電子黒板機能付き超短焦点プロジェクター412台（普通教室用）、最新機種の実物投影機412台（普通教室用）とネットワーク環境を整備している。

「教員と児童・生徒が一人1台のタブレットPCを活用できる」ネットワークについては首長部局の情報システム課と連携して検討を行っており、クラウド管理によって学校管理の負担減が実現されている。例えば、学校で停電が起きた場合、無停電装置があったとしても停電するとサーバーが落ち、復旧に時間がかかる。

また、サーバーは各校のPC室に設置していたため、夏場は常時冷房が必要になる。学校にとっても運用面、管理面の負担が大きかったことが課題であったと認識されていた。そこで、これまで各校で管理していたサーバーを、ファイルサーバーを含めて全てデータセンターに集約してプライベートクラウドとし、管理を一元化した。クラウド管理が可能になったことで、自然災害による停電等で生じるリスクも低減し、サーバーのトラブルが生じてもデータセンターですぐに対応できるようになっており、クラウド化の効果が実感されている。

一方で、令和元年度にセキュリティポリシーガイドラインの改定が進められ、国としてパブリッククラウド導入推進を進める動きがあるが、新宿区からはパブリッククラウドの導入に慎重な意見が出ている。Microsoftの大規模クラウド障害があったように、パブリッククラウドの障害によって授業支援ソリューション等が使用できなくなり、結果的に学校現場における授業運用に支障を来すことは避けることを優先することを重視している。

また、一人1台のタブレットPCを円滑に活用するためには、無線LAN環境の構築が重要なポイントとなる。「同時に41台以上のタブレットPCを使用できる」「画面転送装置を介してタブレットPCの映像を教室内で共有できる」環境を条件に検討を重ね、平成29年度、全小・中・特別支援学校にAP「WAPM-1750D」を計932台整備し、それらを集中管

理できるソフトウェア「WLS-ADT」も導入してデータセンターで一元管理できるようにした。

導入した AP は、45 台以上のタブレット PC を接続しても動画再生や画面転送の際に遅延が起きにくい「公平通信制御機能」や、本体に有線 LAN 端子が 2 つ搭載されていた点が特に評価されている。画面転送装置を使用する際には有線 LAN でネットワークに接続する必要があるため、有線 LAN 端子が 2 つある AP で配線を分岐すれば、ネットワークを分配する機器のスイッチ増設などが不要になる。整備数が多いため、スイッチ増設の工数減はコスト削減につながっている。

ネットワーク等の運用・管理も情報システム課が行っている。情報端末が多いほど、データセンターで AP を一括管理するメリットは大きい。設定変更を一括で行うことができ、ネットワークに不具合が生じた際の原因特定をすぐに行うことができる。

新宿区教育委員会では情報システム課と事前に調整・検討する場を定期的に設けている。目標とする教育ビジョンは教育委員会で決め、その実現に向けた整備計画の立案、どのような順番で進めるか、どこが何を担当するかなどを事前に首長部局の企画政策課や財政課とも協議しながら進めていることもあり、予算を計画的に計上することが認められている。

新宿区において新たに導入したタブレット PC は SurfacePro4 である。キーボードの着脱や充電がスムーズである点を重視して、純正キーボードを仕様に入れている。Surface Pro は他端末に比べ起動時間が早く、さらに専用のペンなど端末の操作性の良さが授業の質向上にもつながると評価され、導入に至った。

なお、日本マイクロソフト株式会社に対して実施したヒアリング調査の結果として、同社が推奨する教育用端末の安価なモデル要件は以下の通りである。

Microsoft が示す端末標準モデルの推奨要件

項目	端末要件
起動	起動、スリープからの復帰が15秒程度以内
バッテリー駆動時間	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
画面	9～14インチ程度
形状	ノート型コンピュータもしくは2in1型コンピュータ
OS	OSメーカーにサポートされているバージョンであること
CPU	インテル®Celeron® プロセッサー N4000 相当以上であること
メインメモリ	4GB以上相当であること
HDD	64GB相当以上であること
無線LAN機能	IEEE 802.11ac で接続可能であること
Bluetooth	Bluetooth4.0以上であること
LTE/5G	用途に応じてLTE/5G利用可とする
キーボード	小学校中学年以上は必須
カメラ機能	片側カメラ機能(可能であれば両側カメラ機能)
音声出力端子	種類等は問わず
外部接続端子	USB端子があることが望ましいが種類は問わない

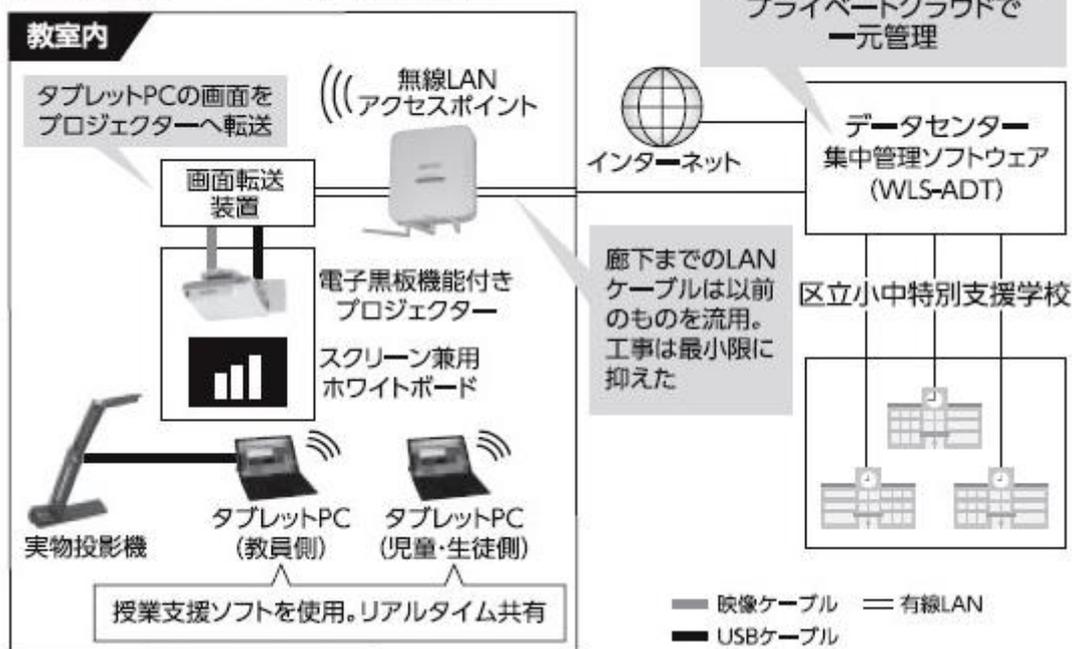
出典) Microsoft ヒアリング調査結果 (2019年10月)

また、周辺機器整備として新宿区では、電子黒板機能付き超短焦点プロジェクターはレーザ型で設置し、手元で操作できるスイッチャーも配備して、画面転送装置と接続し、タブレット PC を無線接続できるようにした。以前は教員の取り組みやすさに配慮して「従来の黒板に板書する感覚」を重視してスクリーン兼用ホワイトボードと超短焦点プロジェクター、実物投影機を配備していたが、「電子黒板機能も使える」ようにし、より教員の自由度を高くしている。ホワイトボードに直接投影するため別途モニターを用意する必要はなく、スペースも節約できる。さらに、板書もデータ化されるため、欠席した児童・生徒にノートを共有することも可能である。

実物投影機は、4K 対応の最新機種を導入。大画面で質感のある画質が投写できる。グループ学習などで持ち運びして活用するというニーズが増えていることから、軽量で持ち運びしやすい点はメリットとなる。

新宿区で活用している主なソフトウェアは、授業支援ソフト、協働学習支援ソフト、デジタル学習教材、IT 資産管理及び端末管理ソフトなどである。特に新宿区では IT 資産管理及び端末管理ソフト導入の必要性を強調している。Google Classroom や Microsoft Teams 等でも授業支援ソリューションとしてクラス管理等は可能であるが、資産管理やログ管理、デバイス管理等を綿密に行うことができない。児童・生徒の多種多様な使い方が想定される中で、情報モラルの面からも教員側の管理の仕組みを整え、管理コストを下げた運用をすることが必要だと指摘している。

新宿版教室のICT化機器構成



出典) 教育家庭新聞教育マルチメディア号 (2018年5月7日号掲載)

新宿区における端末、ネットワーク、周辺機器、ソフトウェアの構成は、他の端末と組み合わせることも有効である。障害のある子どもの支援を目的に、iPadも導入されている。iOSには、障害者支援に有効なアプリケーションが多数あるため、子どもたちが学びにアクセスするために必要な環境を整えることが可能である。iPadの活用以外では、新宿区立新宿養護学校が視線入力装置を導入し、ICTによって意思表示の支援をしている。

教員研修も継続して充実を図っている。まず管理職向けの研修を行い、都や区が目指すコンセプト、ICT教育の必要性など学校経営に参考となる内容を伝え、次に教員向けの研修では、より具体的な活用法など授業実践に役立つ内容を研修していった。夏休みに実施する集合研修では開催ごとに異なるテーマを設定しており、情報モラルに関する研修やプログラミングに関する研修などを実施している。研修を計画する教育委員会もワークショップ型など目的に応じた多様な研修手法を行うなどの工夫を凝らしている。

新宿区におけるICT環境整備及び教員研修の成果は各学校にて浸透している。平成30年10月に3校の教育課題研究校が、区内の全教員に向けて、ICT教育の取り組み内容や成果報告を行っている。四谷小学校は「自ら考え、他者とかかわり、学びを深める児童の育成～情報活用能力を発揮できるICT環境～」を、落合第四小学校は「主体的・対話的に学ぶ見

童の育成～ICT を効果的に活用した生活科・社会科・プログラミング教育～」を、牛込第一中学校は「ICT 機器を用いて、生徒自ら思考し、表現する力を高めることができる授業の実践」を研究テーマとした。教育課題研究校の工夫や成果が共有され、新宿区の学校全体でのさらなる ICT 活用が進んでいるところである。

また、児童・生徒へのアンケートの結果からも活用が進んでいることがわかる。四谷小学校では「調べる授業は楽しい」で「とても楽しい」と答えた児童が 64%から 73%に増加し、牛込第一中学校では「授業中に ICT 機器を使って発表している」で「よくあてはまる」と答えた生徒が 37%から 66%に増加している。実際に、児童・生徒が ICT 機器を活用する場面が工夫されている。例えば、体育の時間に自分の動きを友人に撮影してもらい、タブレット端末を床に置いてみんなで動きを確認したりと、充実した内容が増えている。

教育家庭新聞の取材に応じた教育委員会事務局教育支援課の三谷純子指導主事と倉坪耕作主任のコメントでは、「平成 21 年度からの整備・活用推進により、教員の一斉指導を中心とした ICT 活用は成果が上がっている。今回は、児童・生徒の協働的な学びを深める授業に ICT を活かしていく方向で環境を整備した。その狙い通り進むように支援を継続していく」と話している。

また、今後、これから整備を控えている教育委員会に対しては、「どのような教育を実現したいのかを明確にしてそれを実現できる環境を、首長部局と必要に応じて連携しながら計画推進していくこと。まずは全員が使いやすい ICT 環境の整備が最初の一步」と話している。

■国内事例 2：東京都渋谷区

渋谷区教育委員会では平成 29 年 9 月より、区立小中学校で LTE のタブレット端末を一人 1 台に貸与し、小学校 18 校、中学校 8 校の児童・生徒約 8,700 人と教職員約 700 人が利用している。

世界の情報化の急速な技術革新やグローバル化の促進、新学習指導要領への改定等の状況を踏まえ、これからの児童・生徒には、どんな状況においても主体的に課題解決を図り、生き抜いていくための諸能力（21 世紀型能力：言語・情報活用基礎力、問題解決、発見・創造等の思考力、自律的活動、社会参画等の実践力等）の獲得が必要と認識し、これらの課題に対して、児童・生徒が基礎学力を伸ばし、得た知識とそれを活用できる思考力、判断力、表現力を磨き、次代を生き抜く力を身に付けることが必要だと考えている。

また、個々人の違いを尊重し、受け入れ、協働し、感性や優しさ、思いやりを持って社会や人と関わるなど、ますます多様化する社会で必要となるコミュニケーション能力や、主体的かつ他者と対話的に関わり学びを深めていく力も大切になるものと考えている。こうした背景から、日本だけでなく世界で活躍できる人材を育成できる新しい教育環境「教育情報化（ICT 教育）システム「渋谷区モデル」」の導入を行うことを決定した。

「渋谷区モデル」の特徴は、児童・生徒が持ち帰りも含めて「いつでも」「どこでも」ICT を活用した学習ができる点にある。オンライン学習教材を活用し、ドリルと動画によって自分のペースで予習・復習が可能となるだけでなく、児童・生徒の学習履歴を教員が確認することができ、学習到達度に合わせた学習指導を行うことも可能としている。

また、授業においては協働学習支援ソフトによって児童・生徒同士が情報を共有して学ぶことも可能である。先生と児童・生徒のファイルのやり取りについては、先生からの課題の提示や児童・生徒からの提出を学級のクラウド内に設置したフォルダ経由で行っている。

日常的に学校及び家庭学習において ICT 機器を活用していたため、新型コロナウイルス感染拡大に伴う休校措置においても、通常時の使用と同様の対応ができた。ただし、LTE の通信容量の制限等により、オンライン授業は一定の制約のもとでの実施となったこと等から児童・生徒の学習の保障において、通信容量及び通信の仕方は課題として認識された。

渋谷区では、上記「渋谷区モデル」を導入後 3 年が経ち、これまで実践してきたモデルにおける課題解決を含め、児童・生徒及び教職員により質の高い ICT 環境を提供するためにシステムを全面的に再構築し、令和 2 年 9 月から新しい教育 ICT 基盤を稼働させている。

再構築においては、旧モデルで課題となっていた「①校務支援システム各機能の利便性向上」「②学習系システムの機能向上（同時双方向オンラインによる協働学習や、調べ学習などの個別学習の機能強化等）」「③タブレット端末の応答速度の向上（授業進行への影響を改善）」「④区内学校間、教職員間における情報共有に際しての利便性の向上」の解消を目指し、これまでの「渋谷区モデル」のコンセプトは引き継ぎながらも、教育の検証改善サイクルの加速だけではなく、教職員のワークライフバランス改善も視野にいれた ICT 基盤を実現さ

せた。

端末はマイクロソフトの「Surface Go 2」を導入している。1 学年に 1 クラス分の「Microsoft クラブルームペン」と、既に教育現場で利用されている Office 365 を含む Microsoft 365 A5 を組み合わせることで、Microsoft Power Point や Microsoft Word などを使った学習をしながらも、子どもたちの学習過程で重要な「手書き」の要素を残したまま、最先端の教育 ICT 環境へ拡充することができた。

通信においては、これまでの LTE 通信に加え、校内 LAN 導入により更に安定な通信でスムーズな学習環境への改善を図った。学校内においては、体育館等以外では基本的に校内 LAN の WiFi が優先的に使用できる設定のため、LTE の通信容量を使用せず、持ち帰り時に LTE 通信を使用することとした。

また、学習支援ソフトと校務支援ソフトをスマートスクール連携し、教職員が児童・生徒の学習面・生活面の両方をダッシュボード形式で把握し、指導の質の向上に役立てている。

学校と保護者をつなぐ仕組みも構築し、令和 2 年度は学校から保護者への連絡手段として提供したが、令和 3 年度以降には保護者から学校への連絡手段としても構築・活用することを視野に入れている。

渋谷区モデルにおける教育 ICT 基盤全体像



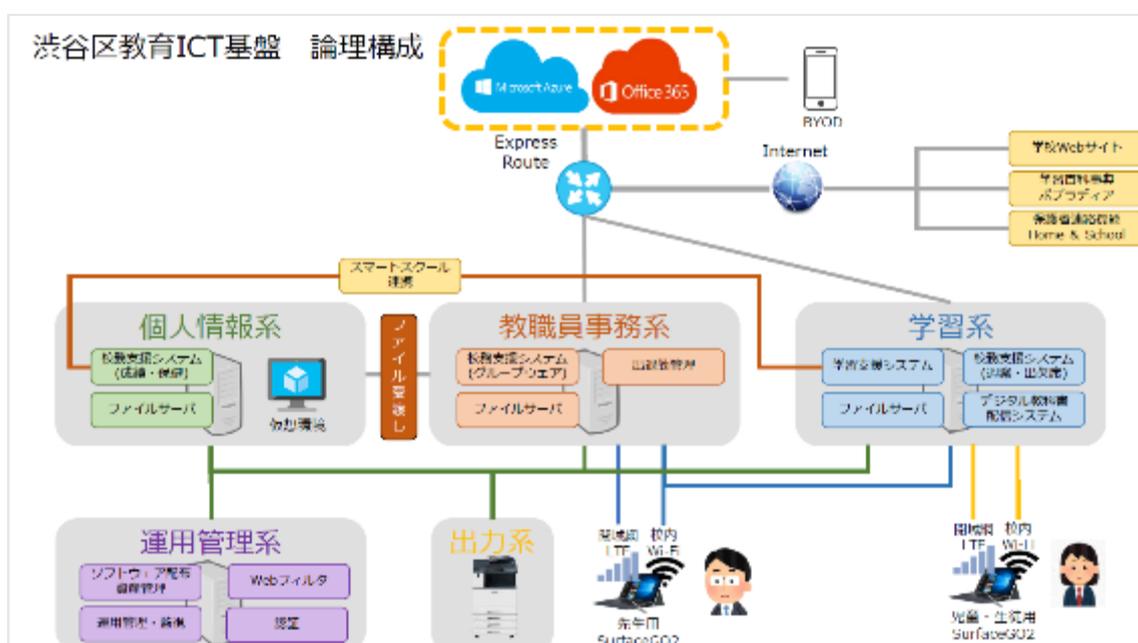
出典) 渋谷区教育委員会「渋谷区教育 ICT 基盤について」

さらに、新モデルでは教職員の業務効率改善にも大きく寄与できている。ネットワークシステムは「学習系」「教職員事務系」「個人情報系」に分離されているが、教職員は1台の端末ですべてのネットワーク系にアクセスすることが可能である(児童・生徒は「学習系」の

み)。「個人情報系」から「教職員事務系」にファイル連携する場合は上長の承認が必要。実際のやり取りはファイル転送サービスを使用し、特定のフォルダにファイルを入れると、上長に連絡が行き、承認をしてもらう仕組みになっている。

また、「教職員事務系」と「学習系」間のファイル連携は上長の承認は不要となっているが、基本的に AIP (Azure Information Protection) により教職員しかファイルを開けないようにしている。なお、児童・生徒にファイルを配布する際には AIP 保護を解除して行っている。

さらに、教職員には BYOD 利用も許可している。教職員の個人スマホやタブレット等で Teams の使用や、メールの確認、教材を作成することも可能とし、多様な働き方を許容し教職員のワークライフバランス改善を図っている。



出典) 渋谷区教育委員会「渋谷区教育 ICT 基盤について」

渋谷区モデルでは ICT 基盤の再構築だけでなく、学校・教職員側が ICT 基盤を使いこなすための意識改革を区教育委員会主導で行っている。令和 2 年 9 月の新基盤リリースの際に、令和 2 年 9 月から 12 月までの 4 カ月間をスタートダッシュ期間とし、区内全小中学校の教職員に ICT 活用面で達成してもらいたいレベルを設定し、学校ごとにその進捗確認を行った。レベルの進捗確認は、教育委員会において定義したチェックリストに基づいて実施されている。

チェックリストは「おおむねスタートダッシュが切れている状況」と「十分にスタートダッシュが切れている状況」の 2 段階で設定している。例えば、Teams や OneNote、Forms、Stream 等の Office365 の活用においては、教職員が機能を理解し、自分が受け持つ授業の中で、児童・生徒が活用できるよう指導している状況を「おおむねスタートダッシュが切れ

ている状況」とし、「十分にスタートダッシュが切れている状況」は児童・生徒自身がアプリを使いこなし、他のアプリと併用することや児童・生徒自身でアンケートができる、映像が撮れるなどのことができている状況とした。

情報活用能力における、端末使用ルールや SNS ルール、情報モラル・情報リテラシー等では、国や都から定められた方針に基づき、学校で作成したルールによって児童・生徒に指導している状況を「おおむねスタートダッシュが切れている状況」とし、更に、「十分にスタートダッシュが切れている状況」は家庭と連携して家庭でのルールも決めるように周知している状況とした。情報活用能力において、教職員だけでなく家庭も巻き込みながら意識を変えていくことで、何か問題が発生した場合に即座に学校・家庭間で対処できるようにしておく態勢を整えておくことが必要だと認識されている。

また、渋谷区教育委員会が用意したチェックリストは現場の教職員だけでなく、管理職用のチェックリストも別途用意している。管理職側は、教職員に対する ICT 活用の指導やそのための計画的な校内研修の実施、システムやソフトの運用ルール見直しなどの内容ができていたことが「おおむねスタートダッシュが切れている状況」としている。「十分にスタートダッシュが切れている状況」は、ICT 活用が苦手な教職員への支援も含め、全ての教職員が ICT 活用の指導力を身に付けている状況であったり、学校ホームページや家庭への連絡等を高頻度（週 2 回程度）実施していることを挙げている。

渋谷区では、区教育委員会から積極的に働き掛け、学校や教職員の意識改革を図っていくことが重要であると認識している。スタートダッシュ期間を設定することによって、各校の ICT 活用が進み、学校格差の解消になると考えている。

新タブレット端末活用のスタートダッシュの確認事項【教員編】

大項目	小項目	おおむねスタートダッシュが切れている状況	十分にスタートダッシュが切れている状況
Office 365	Teamsの活用状況	Teamsの機能を理解し、自分が受け持つ授業の中で、児童・生徒が活用できるよう指導している。	Teamsの機能を十分に理解し、自分が受け持つ授業の中で指導している。その際、児童・生徒は自分（たち）でアプリを使って学習している。
	OneNoteの活用状況	OneNoteの機能を理解し、自分が受け持つ授業の中で、児童・生徒が活用できるよう指導している。	OneNoteの機能を十分に理解し、自分が受け持つ授業の中で指導している。その際、児童・生徒は自分（たち）でアプリを使って学習している。
	FormsやStream等の活用状況	Forms等の機能を理解し、教師が作成したアンケートフォームのもとに児童・生徒が回答したり、動画を撮影・閲覧できるようにしたりして、指導している。	Forms等の機能を十分に理解し、児童・生徒同士でアンケートフォームを作成したり、回答させたり、動画を撮影したりして、意見交換できるように指導している。
	OneDriveとSharePointの活用	個人で作成したファイルはOneDriveに、チームで作成したファイルはSharePointに保存している。（デスクトップに保存しない。）	個人で作成したファイルはOneDriveに、チームで作成したファイルはSharePointで校務分掌や職層に応じて管理し、運用している。
ミライノード	オクリソクの活用状況	オクリソクの機能を理解し、ICT支援員の支援を借りながら自分が受け持つ授業の中で活用し、指導している。	オクリソクの機能を十分に理解し、自分が受け持つ授業の中で活用し、指導している。
	ムーブメントの活用状況	ムーブメントの機能を理解し、ICT支援員の支援を借りながら自分が受け持つ授業の中で活用し、指導している。	ムーブメントの機能を十分に理解し、自分が受け持つ授業の中で活用し、指導している。
	家庭学習での活用状況（ドリルパーク等）	学校で週に2回以上は持ち帰らせるように決めて、家庭学習（ドリルパーク等）で活用している。	学校でほぼ毎日持ち帰らせるように決めて、家庭学習（ドリルパーク等）で活用している。
情報活用能力	端末使用のルール	学校で作成したタブレットのルールのもとに児童・生徒に指導している。	学校で作成したタブレットのルールのもとに児童・生徒に指導するとともに、家庭と連携して家庭でのルールも決めるように周知している。
	SNS学校ルール	学校で作成したSNS学校ルールのもとに児童・生徒に指導している。	学校で作成したSNS学校ルールのもとに児童・生徒に指導するとともに、家庭と連携して家庭でのルールも決めるように周知している。
	情報モラル情報リテラシー	情報モラル及び情報リテラシー（著作権や個人情報保護について）のカリキュラムのもとに、教科横断的な視点で計画的に指導するとともに、授業に生かしている。	情報モラル及び情報リテラシー（著作権や個人情報保護について）のカリキュラムのもとに、教科横断的な視点で計画的に家庭や地域と連携しながら指導するとともに、授業に生かしている。
	個人情報の管理	住所や成績などの個人情報は、VDI内で保存している。	住所や成績などの個人情報は、VDI内で保存し、学年ごと等にわけて管理を行っている。

出典）渋谷区教育委員会「新タブレット端末活用のスタートダッシュ確認事項」

新タブレット端末活用のスタートダッシュの確認事項【管理職編】

項目	おおむねスタートダッシュが切れている状況	十分にスタートダッシュが切れている状況
授業観察	授業観察を行い、ICTを活用すべき学習について指導・助言を行っている。	授業観察を行い、ICTを活用すべき学習について指導・助言を行い、苦手意識の高い教職員に対して支援している。
ICT活用指導力の向上のための校内研修	導入アプリの操作や授業での活用方法など、校内研修が計画的に行われており、ほとんどの教員がICT活用指導力を身に付けている。	導入アプリの操作や授業での活用方法など、より高いICT活用指導力を身に付けるために校内研修が工夫され、全ての教員がICTを活用した指導力を身に付けている。
ICT担当教員	ICT担当教員が管理職や主幹教諭と連携して、ICT支援員や総合サービスデスク等を活用したり、校務支援システム、タブレット端末のルールを見直したり、学校の情報化の普及に寄与している。	ICT担当教員が管理職や主幹教諭と連携して、ファイルサーバやSharePointでのファイルの管理やTeamsの活用、地域や保護者との連携を図るため、学校全体の教育の情報化の普及・定着のために貢献している。
学校ホームページ	新ホームページを活用して定期的（週1回程度）に更新している。	新ホームページを活用して定期的（週2回以上）に更新している。
ホーム&スクール	学校だよりや学年だより等の保護者へのお便りやブログ等、ホーム&スクールを週に1回程度配信している。	学校だよりや学年だより等の保護者へのお便りやブログ等、ホーム&スクールを週に2回以上配信している。
情報化に関する規則の遵守	校務の情報化に関わる情報セキュリティポリシー（実施手順書）の研修を行い、周知徹底が進められている。	校務の情報化に関わる情報セキュリティポリシー（実施手順書）に従って、適切な運用が推進されている。

出典）渋谷区教育委員会「新タブレット端末活用のスタートダッシュ確認事項」