

## 第3章 職業訓練における ICT 活用のための 環境整備



## 第3章 職業訓練における ICT 活用のための環境整備

### 第1節 通信環境整備

今後、能開施設において教材として利用できる動画コンテンツを作成し、動画配信プラットフォーム等を介して訓練の中で一斉に視聴してもらうことを想定したとき、通信帯域の不足によって遅延等の不具合が生じないか、試行訓練と併せて、当機構の標準的な通信環境下においてネットワーク環境調査を実施した。ネットワーク環境調査の内容について詳細は以下ようになる。

■ 調査時間：9：14～11：30

■ 調査環境：

契約回線：ファミリー・スーパーハイスピードタイプ集

(ベストエフォート型：最大概ね 1Gbps)

UTM:Fortigate60F (同時セッション数<sup>※1</sup>：700,000)

アクセスポイント：富士通 SR-M50AP1

接続機器：iPad (50 台)

■ 調査方法：

iPad を施設内の無線 LAN に接続し、動画教材等をストリーミング視聴する際の通信帯域<sup>※2</sup>の余剰及びトラフィック状況を調査 (図 55)

通信の使用帯域は、ICT の活用方法によって変化するため、施設において想定される以下の使用状況におけるストリーミング及びダウンロード通信時の調査を実施

- ・ 調査1：授業支援アプリ (MetaMoJi Classroom) から訓練で使用している動画教材をストリーミング再生
- ・ 調査2：デジタル教科書を想定した PDF ファイルをダウンロード (約 50MB 400 ページ)
- ・ 調査3：クラウド上の動画教材を想定して YouTube 動画のストリーミング再生 (視聴可能な解像度も併せて確認)

※1 セッション数：端末とサーバ等における同時通信が可能な接続数

※2 帯域：単位時間あたりの通信の量 (大きいほど複数の端末が同時通信が可能)



図 55 調査イメージ図

調査結果は以下のようになった。

①端末間における平均速度

AP<sup>※3</sup>→iPad144.6Mbps

iPad→AP167.5Mbps

②最大チャンネル占有率 51.5%

内訳：AP→iPad データ送信 85.8% iPad→AP データ送信 3.8% その他 10.5%

③検証環境における1台あたりのビットレート

調査結果①及び②により iPad 1 台あたりの実質的な最大ビットレートを算出

AP→iPad 1.28Mbps  $144.6\text{Mbps} \times \text{チャンネル占有率最大値} (51.8\%) \times \text{AP} \rightarrow \text{iPad} \text{ データ送信比率} (85.8\%) \div \text{iPad 台数} (50 \text{ 台})$

iPad→AP 0.07Mbps  $167.5\text{Mbps} \times \text{チャンネル占有率最大値} (51.8\%) \times \text{iPad} \rightarrow \text{AP} \text{ データ送信比率} (3.8\%) \div \text{iPad 台数} (50 \text{ 台})$

※3 AP：アクセスポイント

(無線LANの送受信を行う基地局の役割を担うネットワーク機器)

1台あたりのビットレートが、動きの少ない480p・30fpsの動画教材再生に必要なビットレート(1Mbps)を超えているため、問題なく再生可能。ただし、同画質、同フレームレートであっても、動きが多い動画教材を再生するには、最大2Mbpsが推奨されるため、停止する場合がある。

能開施設が保有している標準的なネットワーク環境において、本研究会で試行実施したアプリ及び動画教材を活用する場合、ボトルネックとなるネットワーク機器がなければ運用上に問題はない。ただし、各APから端末までの最低限の通信帯域を確保するためには、WAN側の契約回線は、ベストエフォート1Gbps以上が必要となる。

高画質化した動画教材をストリーミングする場合、APにかかる負荷が大きくなり、WAN回線の切迫やその他、様々なトラブルが発生する可能性がある。よって、施設において動画教材を作成する場合には480p・30fps程度の画質で作成するといった留意が必要となる。試行実施において、30台程度のタブレット端末で動画教材(720P)を同時ストリーミング再生した際に、通信が止まる現象が発生している。解決策として、一部の

訓練受講者の視聴を MetaMoJi Classroom での動画視聴に切り替えた。MetaMoJi Classroom は動画教材共有時に自動的に容量をダウンサイジングする。

今後、さらに高画質、大容量な動画教材の能開施設内で同時使用が求められる場合、別途、負荷分散や帯域向上のための対応が必要となる。一人一台端末を実践している小中学校においては、すでに回線速度の問題が顕在化しており、通信負荷の解決策としてローカルブレイクアウトを採用し始めている。ローカルブレイクアウトとは、特定の通信負荷のかかるクラウドサービス等に対して別回線にするものとなる。

## 第2節 ICT 機器の整備に係る仕様上の留意事項

### (1) 訓練用パソコンについて

機構の能開施設に対して行ったオンライン訓練のヒアリング調査では、オンライン訓練パソコンのメモリ不足についての意見が多数上がった。文部科学省「GIGA スクール構想の実現標準仕様書」において端末メモリ容量は 4GB 以上推奨となっており、機構能開施設において使用しているオンライン会議システム Teams の推奨メモリも 4GB 以上となっている。しかし、これはオンライン会議システム単体稼働に必要なメモリ容量であり、同時に動かすソフトウェア等によっては、更なるメモリ容量が必要である。

主な不具合としては、「パソコンの起動から Teams が使用できるまでが遅い」、「パワーポイント等を同時に使用すると不具合が発生する」等である。単体稼働を保証する標準仕様ではなく、実際に訓練で使用するソフトウェア、アプリで検証を行い、円滑な訓練を行うための仕様を設定する必要がある。ヒアリング調査では、「office 製品を用いた訓練でも最低 8GB 以上のメモリが必要」との意見があげられている。

今後、大容量の動画教材を訓練で活用するには、十分なスペックを備えた端末を整備する必要がある。

### (2) デバイスの管理（タブレット端末 iPad）について

iPad を教育機関で使用する場合、Apple 社が ADE 出荷（教育機関向け出荷：旧 DEP）することにより Apple School Manager (ASM) を使用することができる。通常、Apple 社から ADE 出荷されるまでが 3 か月程度かかり、新製品の発表等と重なると出荷がキャンセルされ、新製品と切り替え発注されるので仕様書等の作成に当たっては注意が必要である。ここで MDM について解説する。

### 【MDM (Mobile Device Management) について】

パソコン、タブレット端末、スマートフォン等の端末を一元的に管理するサービスの総称。本試行実施においては、FileWave Japan 社の MDM サービスを契約。デバイスの一括監視、制御、操作が可能。MDM は ASM と連携して稼働し、ASM よりも細かい管理が行える。

- ・導入時における大量な端末のキッティング作業\*
- ・アカウント種別による使用制限（不要なアプリの非表示化、インストールの禁止）
- ・設定変更の際の遠隔インストール/アンインストール
- ・端末の紛失時に遠隔データロック/削除

※キッティング作業とは、デバイスに各種設定やアプリのインストール等を行う作業全般のこと。通常、業者によって行われるキッティング作業とは MDM 上で行われており、タブレット端末がインターネットに接続された時点で設定が完了するものとなっている。納入時に施設通信環境（Wi-Fi）への接続がされない場合、タブレット端末の設定が完了しないことになる。今回の試行実施では、納入時の施設 Wi-Fi への接続作業が仕様に入っていなかったため、接続設定を施設側で行う形となってしまった。

### 【アップルペンシルについて】

訓練受講者が多機能であるために戸惑う部分があり、充電やペアリングをしなければ使用できないことの方が負担となった。機能を全て紹介することがないのであれば、充電が必要ではない専用ペンシルの方が使い勝手が良い。常に使い続けるのであれば、機能をすべて使いこなし便利に使えるであろう。

### (3) アプリケーションについて

タブレット端末以外の整備として、以下のものを追加購入した。試行実施で使用したタブレット端末は iPad 第 9 世代となる。

・授業支援アプリ (MetaMoJi Classroom) : 資料共有、個別保存領域、提示機能、ノートアプリ、協働編集 (ホワイトボードアプリ)、モニタリング機能、アンケート機能といったタブレット端末で行いたいことが一つのアプリで行える。

MetaMoJi Classroom はタブレット端末へのアプリ導入や Windows 版ソフトの導入は無料で行え、ログインのアカウント使用料が発生する。アカウント契約数は同時に使用できるユーザ数となり、ユーザは上限無く作成することができる。1 アカウントが使用できるデータ容量は 100GB となる (例 : 10 アカウント契約すれば保存容量が 100GB×10 = 1000GB、同時にログインできるのは 10 ユーザまで)。

代替アプリはそれぞれあり、単体で機能を使用することができるが、訓練を円滑に行うためには一つのアプリに集約するのが理想であり、授業支援アプリの導入は不可欠だと考える。

・オンライン会議システム (Teams) :リアルタイムに画面上で打合せを行うことや、画面共有を行う場合は必要である。試行実施ではタブレット端末カメラ映像のリアルタイム共有に使用した。

#### (4) サブスクリプション型の導入について

今回の試行実施において使用した機器やアプリについて検討する際、サブスクリプション型の支払いが求められることが多かった。これまでのような契約形態であるリースやレンタルのように一定期間の契約で定額を支払って完了する形ではなく、サービスの利用量に合わせて従量課金される部分も出てくる。事前の調整だけでは、職業訓練現場での予算執行の形では難しい部分が出てくると思われる。試行実施時に検討したサブスクリプション型事例としては、以下のものとなる。

視点カメラシステム：システム使用料がかかるケース

動画配信プラットフォーム：データ流量による従量課金（プランによる違い有り）

アプリやソフトウェア：インストールは無料だが、利用料が発生する。

### 第3節 タブレット端末を活用した指導技法の普及

ICT 指導技法の普及については、指導員が有効性と便利さを認識しなければ進まないと考える。ここでは、試行実施の中で導入効果が高い結果となったタブレット端末について述べる。

授業支援アプリ MetaMoJi Classroom 導入事例に紹介されている学校では、教員に一人一台専用タブレット端末を配布し、職員会議でのペーパーレス化から始め、業務の中に徐々に取り入れることで教員自身がタブレット端末に慣れ、日常的に使用し、便利さをよく理解することから進めた。その後、授業への活用を行うことによってスムーズな授業展開ができたとのこと。職業訓練現場へのタブレット端末の導入には、指導員が普段から使用し便利さを享受できる環境づくりから進めなければならない。

試行実施施設では、授業支援アプリ MetaMoJi Classroom の指導員ユーザを作成し、ID やログイン用 QR コードを全ての指導員に配布した。訓練用パソコンでも利用できるように Windows 版の MetaMoJi Classroom をインストールした。これにより、いつでも授業支援アプリ MetaMoJi Classroom にアクセスできる環境が作られ、準備は訓練用パソコン等で行い、訓練での指導時はタブレット端末のみで説明ができる。

全てをタブレット端末で行うことを考えてはいけない。目的に合った機器の使い分けが重要である。タブレット端末で行うのは直感的な操作であり、授業準備はパソコンには勝てない。

授業支援アプリは、試行実施において指導員から高い評価を得ている。他の無料アプリで代替可能であると判断される部分もあるが、多数のアプリを起動し、使い分けをしていくことが、現場での指導員の負担につながる。

訓練で必要なことは、「円滑な操作」である。前述したように、視点カメラの無線スイッチャへの接続手順が多いだけで活用が進みにくい状態となった。タブレット端末の導入を検討する時には、同時にプラットフォームとなるアプリやシステムを正しく選択し、従来の指導技法に対して訓練効果が高く、効率的であると指導員が認識することで、はじめて選ばれ、日常的に使われることにつながる。

(出典：<https://product.metamoji.com/education/case/share04.html>、MetaMoJi 社導入事例（中学・高等学校）星稜中学校・高等学校、閲覧日時：2024年2月16日）



#### 第4節 コンテンツのマルチデバイス利用

マルチデバイス利用とは、パソコンやスマートフォンといった複数のデバイスから同じようにコンテンツを利用することができる環境をいう。また、コンテンツの構成も、パソコンでの利用時は動画等を多用した動きある構成とし、スマートフォンではデータ利用が軽い構成とする等、通信環境とデバイス性能を考え最適化されなければ、利用者に敬遠されることとなる。

さらに、マルチデバイス利用の先には、視聴者情報の取得により複数のデバイス間で視聴しても、シームレスな視聴環境の提供が理想である（例えば、パソコンで視聴していた続きをスマートフォンで見ることができ、デバイスにより勧められるコンテンツが変化する等）。

試行実施に協力いただいた全訓練受講者 139 名に対し、評価シートにて普段から使用している ICT 機器についてアンケート調査を行った。結果として表3のようになった。スマートフォンについて、訓練受講者は高い割合で普段から使用しており、訓練現場でのコンテンツ使用環境を考えるとともに、訓練時間外での使用を考え、スマートフォンでの使用がスムーズに行える配信プラットフォームの構築が必要であると考えられる。

また、試行実施施設からの報告において、年齢層が若い方の一部では、フリック入力主流となりつつあり、キーボード入力がスムーズにできない方もいることが明らかとなった。普段使用しているスマートフォンが Android 端末であるか、iOS 端末であるかでもタブレット端末の操作がスムーズにできないこともあるので、当たり前と思っている操作の部分についてもきめ細かな指導を行い、ICT 機器をスムーズに使えるようにしていかなければならない。

表3 普段から使用している ICT 機器について（回答者 139 名）

デバイス名	パソコン	タブレット端末	スマートフォン	VR ゴーグル
人数	91 名	46 名	117 名	5 名
保有率	65%	33%	84%	4%

- ・スマートフォンのみ使用の回答者が多かった
- ・高い年齢層の方の一部では、スマートフォンは使用していないがパソコンやタブレット端末を使用しているとの回答があった。

