

教員養成校における ICT 教育環境の構築

Construction of ICT Environment for Teacher Training Schools

加藤 智也 KATO Tomoya

1. はじめに

これからの時代はデジタル化がさらに進み、全ての人やモノがIoT (Internet of Things) でつながる「Society5.0」の時代と言われている。文部科学省は「Society5.0 時代を生きる子どもたちにとって、教育におけるICTを基盤とした先端技術等の効果的な活用が求められる」として、GIGAスクール構想を打ち出した。GIGAスクール構想は、全国の児童・生徒1人に1台のコンピュータと高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備し、これまでの教育実践と最先端のICTを組み合わせることにより、学習活動の一層の充実を図るものである。「GIGA」は「Global and Innovation Gateway for All (全ての児童・生徒のための世界につながる革新的な扉)」を意味する。GIGAスクール構想では当初、2019年度から5年間かけて順次ハード環境を整備する予定だったが、新型コロナウイルス感染症 (covid-19) の世界規模での流行によって、オンラインを活用した授業や学習への必要性が高まると同時に我が国の教育分野のデジタル化の遅れが顕在化したことにより構想の実現が前倒しされ、2021年3月末までに小・中学校の児童生徒一人一台教育用端末の整備がほぼ完了することとなった。こうしたなか、学校ではICTを効果的に活用した学習活動の構築や、日常的にICTを活用できる指導体制の確立が求められており、全ての教員にICT活用指導力が求められるようになった。

このように学校現場にICTが急速に浸透するなか、教員を育成して現場に送り出す大学などの教員養成機関においても対応が急務となっており、教職課程においてICT活用指導力を総論的に習得できる科目「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」が令和4年度から新設されるなど対応が求められている (文部科学省、2021)。一方で、そもそもそうした科目を実施するための機器環境が整っていないなどの問題を抱える教員養成校もある。そこで本研究では、教員養成校のモデルとなるICT教育環境を構築する。電子黒板などを導入すれば授業としては使えるため、ICT教育環境について論じられることは少ないが、汎用的に使える統合環境を体系的に論じることが、今後導入を検討している教育養成機関にとって有益であると考えられる。

2. 教育の情報化を取り巻く現状

本章では、ICT教育の有効性を整理し、学校教育の情報化に関する動向から教育養成校に求められる役割と課題を明確にする。

2.1 ICT教育

児童・生徒たちの確かな学力を育成するためには、よりわかりやすい授業を実現することが重要であるが、ICTを効果的に使うことで、視覚や聴覚に訴えかける臨場感のある学びを実現できる。また、従来のような教師から生徒への一方向的な授業ではなく、双方向型の授業やアクティブ・ラーニングが求められるなか、ICTはそれを助けるツールとなる。このように、ICTを活用した教育は、パソコン・タブレット端末や電子黒板などで情報を共有し、意見を交換し合うような学習を志向することに特徴を有し、教育の質向上や主体的・対話的で深い学びの実現に有効なものとして期待されている。

ICT利活用には次の3つの授業形態がある。

- ・ 一斉授業

教員がICTを利活用し、わかりやすく説明する。

- ・ 協働学習

ペアやグループ（班）で協力して学習を進めることで、発表などが行われる。

- ・ 個別学習

児童・生徒がICTを利活用し、学習を深めたり反復学習をしたりする

教員側のメリットとしては、電子化による業務の効率化が挙げられ、紙資料をコピー、配布、管理する手間がなくなるほか、効率的に情報共有ができるとともに、授業を工夫できる幅が広がる。一方、生徒側のメリットとしては、暗記重視の詰め込み型教育ではなく、自分で手を動かして情報を収集、解釈する力を身に付けることができる。そして、学習教材が電子化されることで、板書や図画などを書き写す作業が効率化され、観察や考察に時間を使うことができる。また、映像や画像、音楽などのマルチメディア教材を通じて集中力を切らさずに課題に取り組むことができる。

2.2 学校教育の情報化に関する動向

情報活用能力の育成を目指して令和2年度から実施されている小学校学習指導要領の「情報活用能力の育成・ICT活用」において、情報活用能力を言語能力と同様に学習の基盤となる資質・能力と位置付け、また「小・中・高等学校共通のポイント（総則）」において、「児童生徒の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。）等の学習の基盤となる資質・能力を育成するため、各教科等の特性を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする」と明記されている（文部科学省、2019）。この新しい学習指導要領に対応して、「教育の情報化に関する手引」において、児童生徒の情報活用能力の育成や、各教科等の指導におけるICTの活用について具体的例を示している（文部科学省、2019）。「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実」においては、ICTを活用する意義に関して、「社会生活の中でICTを日常的に活用することが当たり前の世の中となる中で、社会で生きていくために必要な

資質・能力を育むためには、学校の生活や学習においても日常的にICTを活用できる環境を整備し、活用していくことが不可欠である。さらにICTは、教師の働き方改革や特別な配慮が必要な児童生徒の状況に応じた支援の充実など側面においても、欠かせないものとなっている。これから学びにとっては、ICTはマストアイテムであり、ICT環境は鉛筆やノート等の文房具と同様に教育現場において不可欠なものとなっていることを強く認識し、その整備を推進していくとともに学校における教育の情報化を推進していくことは極めて重要である。」としている（文部科学省、2021）。

そして、「GIGAスクール構想の実現へ」では、多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、子供たち一人一人に公正に個別最適化され、資質・能力を一層確実に育成できる教育ICT環境の実現を示している（文部科学省、2021）。1人1台の端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備し、個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できるICT教育環境を実現するというGIGAスクール構想は、当初2023年度までに環境を整備することとしていたが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のために全国各地で行われた学校の一斉休業という異例の事態のなか、児童・生徒が家庭でICTを利用して学びを継続することに多くの学校が対応できないことから補正予算が措置され、2021年3月にはほとんどの自治体で1人1台の端末や高速通信ネットワークが実現できている状況になった（文部科学省、2021）。

GIGAスクール構想が実現化するなか、教員がICT活用による指導力向上の必要性を理解し、児童・生徒がICTを活用して学ぶ場면을効果的に授業に取り入れることで「主体的・対話的で深い学び」を実現することが求められている。学校現場でのICT環境整備の変化に対応して更新される「教員のICT活用指導力のチェックリスト」では、教師がICTを活用する場面を分類して、その場面ごとに必要となる能力を取り上げており、以下のA～Dの大項目に分類し、さらにそれらを、それぞれ4つのチェック項目に分けて示している（文部科学省、2018）。

- ・ A 教材研究・指導の準備・評価・校務などにICTを活用する能力
- ・ B 授業にICTを活用して指導する能力
- ・ C 児童・生徒のICT活用を指導する能力
- ・ D 情報活用の基盤となる知識や態度について指導する能力

このように、児童・生徒のICT活用に関する指導や支援のために教員のICT活用指導力を高めることが急務となっている。

2.3 教職課程への影響

ICT活用指導力は、全教員が身に付けるべき能力のひとつであり、教育再生実行本部（2013）は教員養成や大学での教職課程でのICT活用指導力の向上を求めている。中央教育審議会（2020）では、教職課程における教員のICT活用指導力充実に向けた取組として、

「教員のICT活用指導力のチェックリスト」を踏まえたカリキュラムマップの作成や教師向け研修資料を活用した実践的な学修等を提案しており、大学での授業科目で資質能力が身に付けられるのかを自主的に検証することが必要となる。また、学校現場からは教員を目指す学生には大学時代にICT活用指導力を身に付けてきてほしいとの期待も大きく、現職以上のICTを活用する力が求められる。

これからの学校教育を担う教員の資質向上を目的とした教職免許法及び施行規則の改正により、教職課程では2019年度から各教科の指導法に情報機器及び教材の活用が新しく追加された。そして、ICT活用指導力を総論的に習得できる新たな必修科目「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」が2022年度から新設され、1単位以上の開設を義務化する方向が示された。学生がICT活用指導力を体系的に身に付けていく必要があるため、各教科の指導法におけるICTの活用について修得する前に、各教科に共通して修得すべきICT活用指導力を総論的に修得できるようにする。具体的には、端末を効果的に使った各教科の指導、遠隔教育、デジタル教材の作成、の実施方法などを身につける。また、児童・生徒の情報活用能力や、情報を扱う際のモラルを育てるための指導法なども学ぶ（文部科学省、2021）。

以上のように養成段階における新科目の導入により教員のICT活用指導力の向上が一層求められている。

2.4 教員養成校における現状

ICT活用による授業方法の研究が教員養成校である大学で必ずしも発展しているわけではなく、教育実習でICT機器を扱えずに困ったという学生の声も多い現状がある。GIGAスクール構想が急速に進展し2021年度からはすべての小・中学校でタブレット端末等のICT機器を活用した教育活動がはじまっており、ICT機器を活用した授業の指導は、教員になる前に大学で学習・経験することは必須であるはずが、学校現場の後塵を拝しているといえる。

教員を養成している大学を対象にして、大学の中でどのようなICT講義を実施しているかを捉えるために実施された「全国大学アンケート調査」（玉井ら、2021）によると、電子黒板等を活用し、子どもが端末で作成した資料を比較・提示している教育養成校は12.7%、授業中の子どもの発言・意見の電子ファイルで整理・提示を指導している教員養成校は9.6%であった。そして遠隔双方向教育を活用した大学と附属学校を結んだ取り組みを行っている教員養成校の割合は9.8%、遠隔双方向教育を活用した大学生による児童・生徒への補講学習指導はわずか2.5%、模擬授業等で学生によるオンデマンド動画を作成・配信を実施している教員養成校は17.5%であった。

今回はこのデータをもとに、学生が模擬授業をするにあたり電子黒板やタブレット端末等を利用して教育を支援するシステム、大学と遠隔地にある学校を結んで双方向にやり取

りができる遠隔授業および出前授業を実現するシステム、オンデマンド動画などのコンテンツを作成やスタジオとしてリアルタイム配信するシステム、の3つの要件を満たすことが、今後の教育養成機関における必須環境として、その実現環境を検討・構築する。

3. ICT教育環境の構築

本章では、3つの要件（通常授業、遠隔授業、コンテンツ作成・配信）すべてに対応可能な汎用的かつ統合的なシステムを構築するため、システムの全体設計、および必要な機器を抽出するとともにその役割を明確にする。

3.1 システム構成図

システム構成図は次のとおりである（図1、図2）。

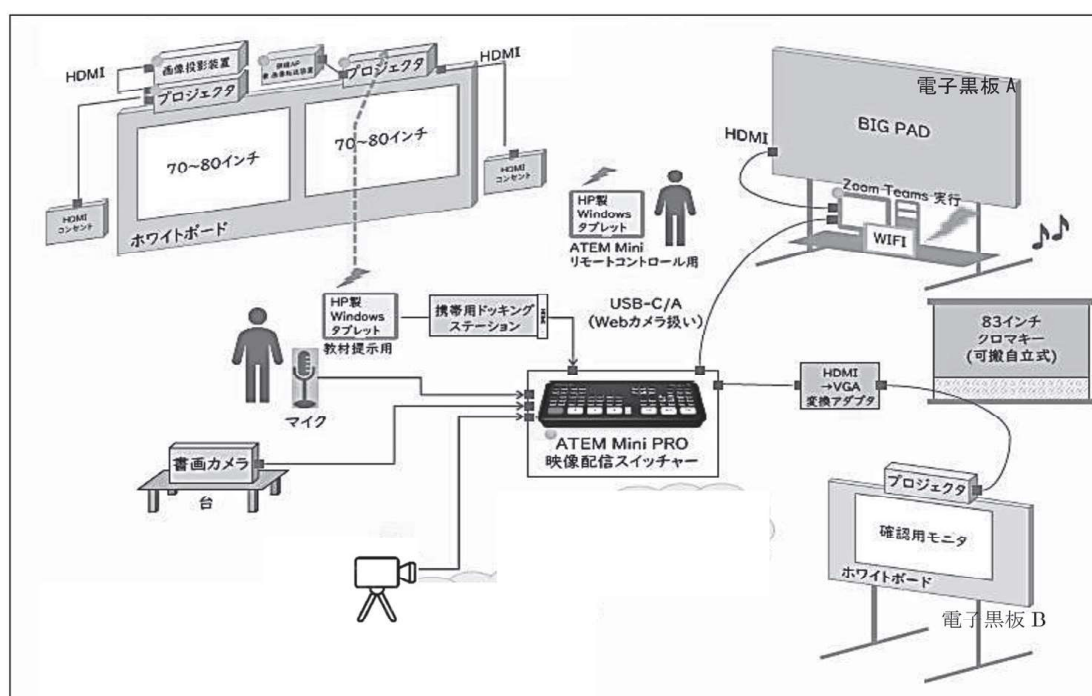


図1. システム構成図（大学教室側）

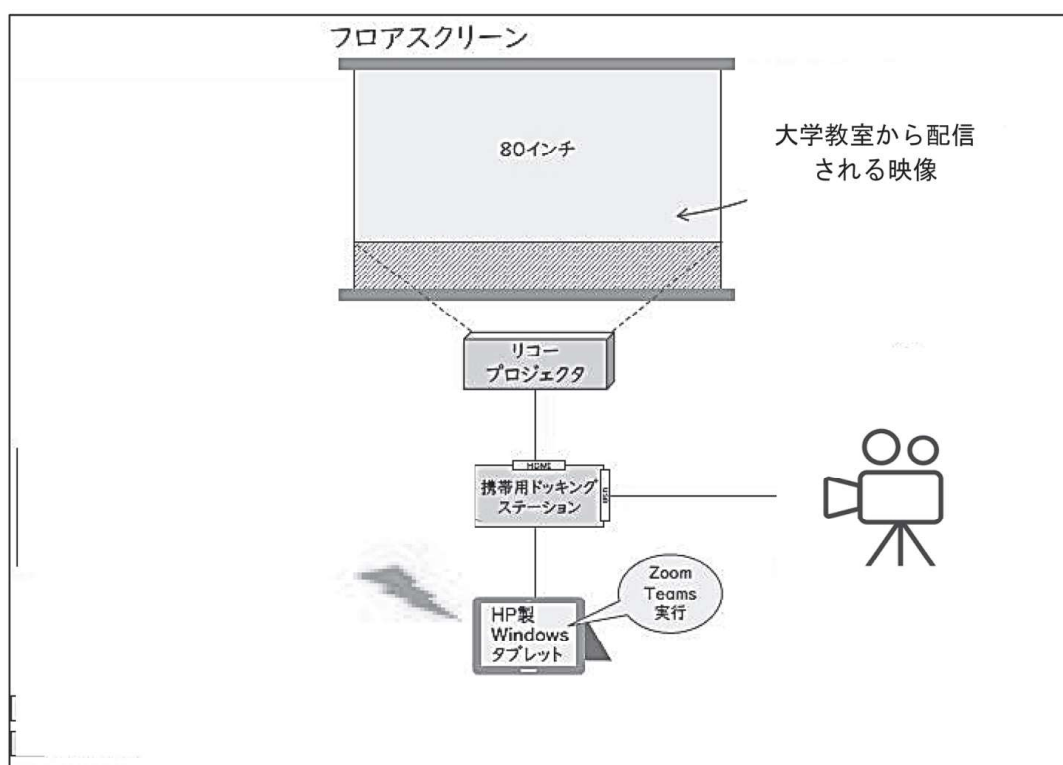


図 2. システム構成図（遠隔授業先）

3.2 構成機器

大学教室側の構成機器は次のとおりである。

①タブレット端末（Windows10 キーボード着脱式 2 in 1 13 台）

教員・学生が1台ずつ使用し、学内サーバやクラウドを介して学習活動支援ソフトウェアを使用して、資料の提示・作成・保管・ディスカッション、発表などさまざまな作業を行う。

②超短投写型プロジェクタ（レーザー光源、4200lm、16W スピーカー 2 台）

ホワイトボード上部の壁面に2台を並べて取り付け常設することで、タブレット端末の画面やビデオカメラなどの映像をいつでもスムーズに投影できる。タブレット端末から接続した無線アクセスポイントからの投影と、インターフェースボックスを利用したHDMI接続した機器からの投影に対応する。2台設置することにより、グループに分けて運用したり、複数の資料を2画面で表示することがきる。電子黒板機能も有するがタブレット端末から学習活動支援ソフトウェアを使うため基本的には使わない。

③プロジェクタ投射対応ホワイトボード（W4500 × H1200 × D114）

プロジェクタ投射を可能とし、板書もできるホワイトボードを壁面に設置する。2台のプロジェクタから並行して投影する。

④画像転送装置（無線LANアクセスポイント兼用 2 台）

タブレット端末の画面情報をプロジェクタへ無線で送信する。左右両方のプロジェクタ

に対応させるため2台設置する。タブレット端末に表示されていることがそのままプロジェクタへ転送されるため、タブレット端末のプレゼンテーションソフトを利用して表示型の授業を行ったり、写真等を単純に表示させたりするだけでも同様の効果を期待することができる。

⑤インターフェースボックス（2台）

ホワイトボードの左右に設置し、HDMIコンセントで持ち込み機器を有線接続して投影する。左右両方のプロジェクタに対応させるため2台設置する。

⑥電子黒板A（4K、65V型）

電子黒板機能を有するタッチディスプレイであるが、今回は基本的に遠隔授業先のカメラ映像を映写するための大型ディスプレイとして利用する。グループワーク等で必要であれば電子黒板として利用することも可能である。

⑦電子黒板B（77型）

単焦点プロジェクタを上部に搭載した可搬式ホワイトボードで電子黒板の機能を有するが、今回は基本的に遠隔授業やコンテンツの制作・配信の確認用モニタとして活用する。グループワーク等で必要であれば電子黒板として利用することも可能である。

⑧映像配信スイッチャー

教員用タブレット画面やビデオカメラなどの画像を取り込み、映像ソースを切り替えたり、クロマキー合成をして、電子黒板へ出力・配信をする。映像をコンテンツとして保存もできる。また、スイッチャー本体からだけでなく、タブレット端末からも操作可能である。

⑨映像送受信用デスクトップパソコン（Windows10）

ZoomやTeamsなどを使用して遠隔授業先と接続し、画像配信スイッチャーから出力される動画（Webカメラ）を遠隔授業先に配信する。そして、遠隔授業先の様子を受信して電子黒板Aへ投影する。

⑩ビデオカメラ

ガンマイクを付けて、授業風景を撮影する。

⑪クロマキースクリーン（83型 可搬自立式）

授業をする教員を切り出すための背景に活用する。

⑫サーバ（Windows Server 2019）

タブレット端末で使用する学習活動支援ソフトウェアを動作させるために使用する。

⑬学習活動支援ソフトウェア（SkyMenu Class）

子どもたち1人ひとりの考えをリアルタイムに共有して、協働的な学びに生かす仕組みや、1人ひとりの反応を踏まえた双方向型の一斉授業を可能にする機能を搭載する。

その他、書画カメラ（実物投影機）やプリンタなどを備える。

遠隔授業先の機器は次のとおりである。

⑭タブレット端末（大学教室のものと同様）

ZoomやTeamsなどを使用して大学教室と接続し、遠隔授業先の様子を配信する。

⑮超単焦点プロジェクタ

大学教室の様子を投影する。

⑯移動式フロアスクリーン（80 インチ 自立式）

大学教室の様子を表示する。

⑰ビデオカメラ

遠隔授業先の様子を撮影する。

⑱学習活動支援ソフトウェア（SkyMenu Cloud）

ブラウザベースでインターネットに繋がる環境であれば、いつでもどこでもSkyMenuの各種機能を利用できる。遠隔授業先の児童・生徒も大学教室で授業を受ける場合と同様にタブレット端末を使うことを可能とする。

なお、大学教室との接続に必要な回線については、テザリング・モバイルルータを使用、もしくは遠隔授業先のネットワーク環境を借りる。

4. シーン別の活用に関する考察

本章では、通常授業、遠隔授業、コンテンツ作成・配信のシーン別に、構築したシステムについて考察する。

4.1 シーン別の利用機器

それぞれのシーンで活用する機器は以下のとおりである（表1）。

表1. シーン別の利用機器

	通常授業	遠隔授業	コンテンツ作成
①タブレット端末	○	○	○
②超短投写型プロジェクタ	○	△	△
③プロジェクタ投射対応ホワイトボード	○	△	△
④画像転送装置	○	—	△
⑤インターフェースボックス	△	—	△
⑥電子黒板 A	—	○	△
⑦電子黒板 B（	—	○	○
⑧映像配信スイッチャー	—	○	○
⑨制御用デスクトップパソコン	—	○	○
⑩ビデオカメラ	—	○	○
⑪クロマキースクリーン	—	△	△
⑫サーバ	○	—	○
⑬学習活動支援ソフトウェア	○	—	○

⑭タブレット端末	—	○	—
⑮超単焦点プロジェクタ	—	○	—
⑯移動式フロアスクリーン	—	○	—
⑰ビデオカメラ	—	○	—
⑱学習活動支援ソフトウェア	—	○	—

○：必須 △：必要に応じて —：不要

4.2 通常授業（図3）

一斉授業の場合は、主に教員（模擬授業の場合は教員役）のタブレット端末（学習活動支援システム使用）を無線で映像配信装置を介して、もしくはノートPCをHDMI接続して、プロジェクタから教員が画面を提示する。タブレット端末では、教材の一部を拡大したりスポットライトのように表示して注目させたい箇所を強調して、また教材の一部を隠したりして提示が可能である。授業中の解説や板書の内容が、リアルタイムでタブレット画面に共有されるとともに、タブレット画面に直接解答や意見を書き込むことができる。そして、教員から学生へのデータ配布、学生の提出課題の回収も可能である。教員は学生の解答や意見をタブレット画面で常に確認できるため、個々の学生が何に困っているのかを把握しながら授業を進めることができる。プロジェクタは1台しか使わないため、スクリーンの半面は通常のホワイトボードとして利用する。

協働学習の場合は、学習活動支援システムが提供する思考ツールを使って、グループでディスカッションしながら自由に発想を広げたり考えたことをまとめたりする学習活動を行うことができる。それぞれのタブレット端末からプロジェクタで投影可能であり、グループごとに考えを集約して全体へ取り組みを発表することができる。グループ全体に解答や意見を共有することができるため、多様な意見に触れながら、自分の考えをより深めることができる。また、教員（模擬授業の場合は教員役）だけでなく全ての学生（模擬授業の場合は生徒役）が他の学生の解答や意見を確認することができるため、学生による教え合い・学び合いの授業や探究活動がより活発になる。2つのプロジェクタは独立して運用できるため、2つのグループが並行して作業が可能である。また、電子黒板も利用すれば最大4グループまで対応可能である。

個別学習の場合は、学習活動支援システムが提供する思考ツールを使って、自由に発想を広げたり考えたことをまとめたりする学習活動を自分のペースで取り組むことができる。自分の考えをプロジェクタで投影し発表したり、作成したものを教員（模擬授業の場合は教員役）へ提出したり、教材や課題、これまでに学んだことなどを個人フォルダに保存できるため、自分のこれまでの学びを振り返りながら、場所や時間を選ばず学習することができる。また、タブレット端末を通して家庭からでも課題や質問を提出できるため、教員は学生（模擬授業の場合は生徒役）のニーズを事前に把握したうえで授業に臨むことがで

きる。

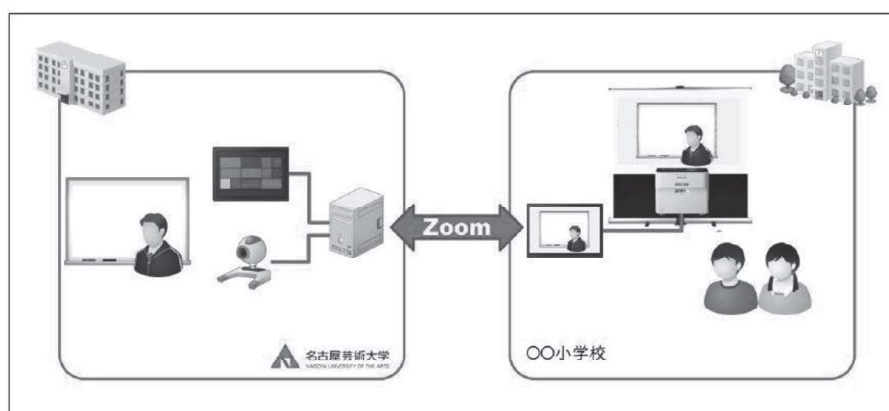


図 3. 通常授業のイメージ

4.3 遠隔授業（図 4）

Zoom用いて遠隔地の学校等とつなぎ、双方向で授業を行う。大学の教室から遠隔授業先へカメラ映像やタブレットの画面を遠隔地の学校等へ配信とともに、遠隔地へタブレットPC、プロジェクタ、スクリーン、ビデオカメラを持ち込んで、大学教室へ遠隔地の様子も配信する。電子黒板は遠隔地の様子を映し、電子黒板は大学教室から映像配信スイッチャーを通して配信する映像（授業風景や資料）を映すモニタの役割となる。また、クロマキースクリーンを使って説明する教員の動きと背景（提示資料等）を合成してコンテンツをリアルタイムで配信することもできる。

タブレット端末でクラウド対応の学習活動支援システムを使えば、遠隔地も大学教室と同様のことができるため、遠隔地で使用しているタブレット端末の様子を把握したり、大学教室にいる教員から教材を配布したりして、遠隔授業の進行を支援することも可能である。

また、授業だけでなく、大学生と遠隔地の生徒の交流にも使用できる。

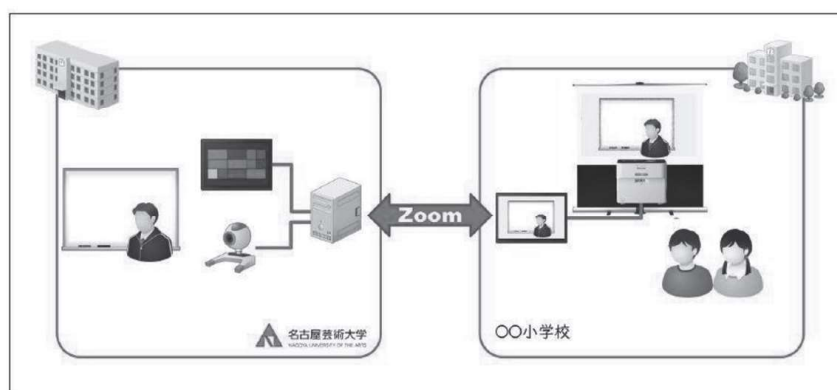


図 4. 遠隔授業のイメージ

4.4 コンテンツ作成・配信（図5）

オンデマンド動画などのコンテンツを作成するには、デスクトップPCでZoomを立ち上げ、レコーディング機能を使って教員の講義風景や画面上の資料（デスクトップPCだけでなく別の端末からも可）を録画する。確認用モニタとして電子黒板を映像配信スイッチャーを通じて使用する。映像の保存は、映像配信スイッチャーからHDD/SSDなどの装置を直接接続しても可能である。また、クロマキースクリーンを使って説明する教員の動きと背景（提示資料等）を合成してコンテンツを作成することもできる。また、コンテンツの作成だけでなく、スタジオとして授業をしている様子などをリアルタイムで配信することも可能である。

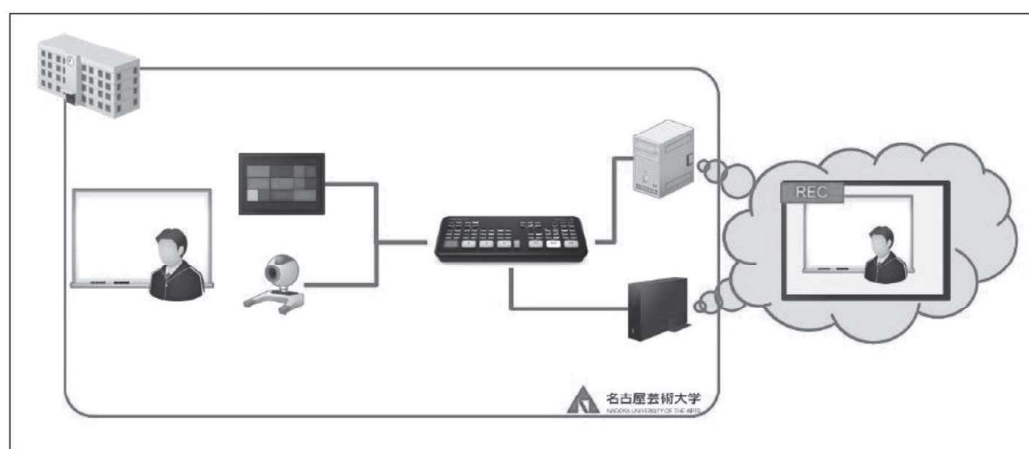


図5. コンテンツ作成・配信のイメージ

5. おわりに

教科の学びを深めその本質に迫ること、教科横断的な学びを展開すること、さらには社会課題の解決に活かすこと、これらのことを実現するために、ICTを活用した教育が「令和の学びのスタンダード」となる。そして、全児童・生徒が学校で一人一台タブレットを持っているという大きな状況変化のなか、それを活用する教員の資質の向上とその養成方法について教育養成校が担う役割は非常に大きい。そこで本研究では、学校教育の情報化に伴う大学養成校の役割を明確にし、必要となるICT教育環境について、通常授業、遠隔授業、コンテンツ作成・配信の3つの要件を満たすよう検討・構築を行った。汎用的に使える統合環境を一つのモデルとして明示したことは、今後導入を検討している教育養成機関にとって有益と考えられる。今後はこの教室を活用して学生の模擬授業などを行い、学校現場と連携しながらその有効性を確認し、教員養成校での指導と学校現場での実践をつないで養成と研修を一体的に推進していきたいと考える。

【参考文献】

- [1] 自由民主党 教育再生実行本部「成長戦略に資するグローバル人材育成部会提言」2013年
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaisei/dai6/siryou5.pdf>
(2022年3月10日閲覧)
- [2] 玉井康之他「全国大学ICTアンケート調査結果から見るICT活用状況と今後の可能性」『学校教育におけるICT活用の可能性と教職コアカリキュラムへの反映を目指す実態調査報告書—へき地・小規模校を中心とした学校ICT活用調査および全国大学調査を媒介として—』北海道大学 2021年
<https://www.hokkyodai.ac.jp/files/00008500/00008513/20210510162015.pdf>
(2022年3月10日閲覧)
- [3] 長谷川元洋他「無理なくできる学校のICT活用」学事出版 2016年
- [4] 文部科学省「教育の情報化に関する手引」(令和元年12月) 2019年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00724.html
(2022年3月10日閲覧)
- [5] 文部科学省「教育の情報化に関する手引(追補版)」(令和2年6月) 2020年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00117.html
(2022年3月10日閲覧)
- [6] 文部科学省「「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実」2021年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/senseioun/mext_01317.html
(2022年3月10日閲覧)
- [7] 文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」2020年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1287351.htm
(2022年3月10日閲覧)
- [8] 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年度告示)解説」2017年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387014.htm
(2022年3月10日閲覧)
- [9] 文部科学省「新学習指導要領のポイント(情報活用能力の育成・ICT活用)」2019年
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afeldfile/2019/05/21/1416331_001.pdf
(2022年3月10日閲覧)
- [10] 文部科学省「GIGAスクール構想の実現パッケージ」2019年
https://www.mext.go.jp/content/20200219-mxt_jogai02-000003278_401.pdf
(2022年3月10日閲覧)

- [11] 文部科学省「GIGA スクール構想の実現へ」2020 年
https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [12] 文部科学省「GIGA スクール構想の実現について」2020 年
https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [13] 文部科学省「教員の ICT 活用指導力チェックリスト (平成 30 年 6 月改訂)」2018 年
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416800.htm
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [14] 文部科学省「教育職員免許法施行規則及び免許状更新講習規則の一部を改正する省令案について(概要)」2021 年
<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000220284>
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [15] 文部科学省「「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」(仮称)に係る教職課程認定基準等の改正等について(案)」
https://www.mext.go.jp/kaigisiryoo/content/20210721-mxt_kyoikujinzai01-000017026-6.pdf
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [16] 文部科学省 中央教育審議会「「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」(令和 3 年 4 月 22 日) 2021 年
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [17] 文部科学省 中央教育審議会「教職課程における教師の ICT 活用指導力充実に向けた取組について」2020 年
https://www.mext.go.jp/kaigisiryoo/content/20201014-mxt_kyoikujinzai01-000010456-5.pdf
 (2022 年 3 月 10 日閲覧)
- [18] わかるなれる ICT 支援員編集委員会「わかる・なれる ICT 支援員:すすめよう!学校の ICT 活用」日本標準 2016 年