

デジタルボードを活用した対面・オンライン同期授業の実践報告

佐藤 喜一郎

東京理科大学 教養教育研究院 北海道・長万部キャンパス教養部

kisato@rs.tus.ac.jp

Report on Educational Practice using Digital Whiteboard in In-person and Online Classes

Ki-ichiro Sato

Oshamambe Division, Institute of Arts and Sciences, Tokyo University of Science

概要

2023年度新型コロナが5類になりキャンパスに学生が戻ってきた。コロナ禍において導入されたデジタルボードは、予想通り対面授業においても威力を発揮している。複数メディアコンテンツの一括表示だけでも十分に便利であるが、デジタルボードを利用してコンテンツ内に書き込みつ授業を展開できるのは、スライドを中心とした授業とは一線を画す授業形態になる。しかもその授業形態は、遠隔授業にもほぼ変更なしに対応できるうえ、遠隔の有無を問わず遠隔システムのレコーディング機能を使えば授業全体の記録を残すこともできる。さらに、デジタルボードのローカルな通信機能を使えば、学生のBYOD機もこの枠内に取り込めインタラクティブな授業にも展開可能である。2023年度前期に行った対面2科目オンライン3科目計5科目の授業での利用を振り返り、後期行われる対面2科目オンライン2科目計4科目のより良い授業展開の模索を行う中で、ICTを活用した教育に役立つデジタルボードの要件についての検討を行う。

1 はじめに

2023年度、東京理科大学北海道・長万部キャンパスの学寮に4年ぶりに学生が戻ってきた。3年間のコロナ禍は長く、この間、2021年度に北海道・長万部キャンパスの教育対象が先進工学部3学科(360名)から経営学部国際デザイン経営学科1学科(120名)に変更されたが、学生が東京のままではその変更を実感することはなく、2023年度は完全に新たな出発となっている。

とはいえ、筆者の授業での中心にあるのは、デジタルインタラクティブボード MAXHUB であり、これは北海道・長万部キャンパスでの対面授業が再開されたに2023年度も変わらない。過去2年間の遠隔授業での使用実績を踏まえ確立したMAXHUBの利用方法を、対面授業に試す機会が訪れた。加えて、これまで遠隔授業においては使用できなかったMAXHUBの機能を試す機会も訪れたのである。しかも、同時に、他キャンパスへの遠隔同期によるオンライン授業も並行して行われているので、MAXHUBの機能をすべて試すことがで

きる状況である。そのような状況下において、筆者の担当科目も理系基礎科目・一般教養科目・演習科目など様々で、科目に合わせて授業情報でいろいろな挑戦を行っている。そこで本稿では、対面・オンラインでの使用方法の対比を日々行っている状況下におけるインタラクティブデジタルボード MAXHUB を使った教育実践を報告するとともに、after コロナの新時代の教育支援に資するデジタルボードの仕様・要件を探る。

2 教室の環境・設備

東京理科大学北海道・長万部キャンパスには2つの教室に遠隔配信に対応したAV設備があるが、他の教室はコロナ禍が始まった2020年度暫定設置した遠隔配信設備のみである。今回紹介するインタラクティブデジタルボード MAXHUB が設置してある2教室であり、暫定設置の遠隔設備である。なお教室に設けられた空気清浄機の都合で、ひとつの教室(21教室)は

空気清浄機があるので対面授業用など制限なしで運用され、もうひとつの教室(24 教室)は空気清浄機がないので遠隔配信や少人数の授業での運用となっている。また、BYOD 化に伴い PC 室からはパソコンが撤去された。ただし、教員卓のパソコン塩蔵を手元に映すモニターは撤去せず運用している。

暫定設置の遠隔設備は、もともとの教室 AV が貧弱であったためその代替えとして遠隔がない対面授業でも使用しているのが現実には「暫定」ではなく、必要不可欠な設備になっている。その構成を次にまとめる。



図 1 筆者が対面授業で使用している 21 教室、黒板やプロジェクターのスクリーンもあるが右側に主役の MAXHUB の姿がある。

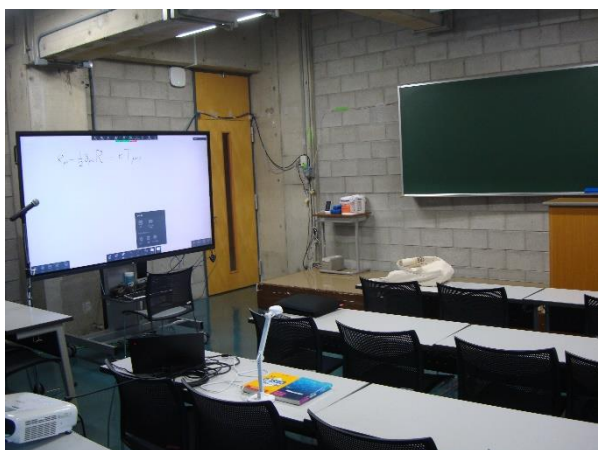


図 2 筆者が遠隔同期授業で使用している 24 教室 この主役も MAXHUB である

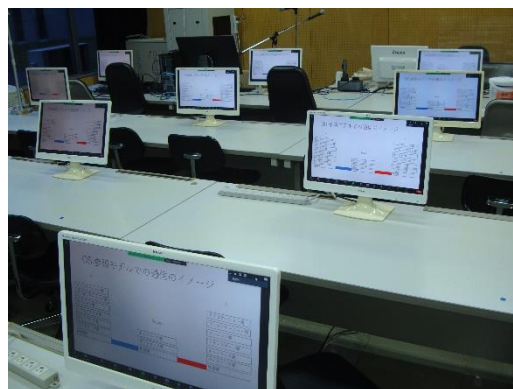
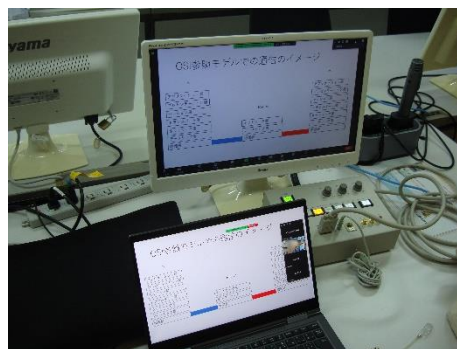


図 3 PC 室のモニター 教員卓の出力(上)が学生の座席のモニター(下)に表示されるシステムはBYODになっても残してもらった。電源が完備している唯一の教室である。

- 1) Web カメラ 中国製 3 倍ズーム
- 2) プロジェクタースタンド
- 3) 配信主機 (HP ELITEBOOK x360 1040 G6 + 2nd Display DELL 24inch, iMac 27inch(Intel 版), DELL OptiPlex など)
- 4) ミキサー YAMAHA MG10XUF
- 5) マイク SHURE SM58
- 6) マイクスタンド TAMA
- 7) 無線マイクシステム SHURE BLX1288/CVL (ハンドヘルド・ラベリア)
- 8) スピーカー DENON サウンドバーDHT-S316
- 9) プロジェクター EPSON EB-FH52
- 10) プロジェクター用スクリーン
- 11) 書画カメラ (Princeton PDP-U8M, etc)
- 12) HUB ELECOM 5port

1)は Web カメラの台数を増やすために購入した中国製で、光学3倍ズームのものである。HD であるがカメラ設置距離を考えると、板書などでは 4K の高価なものとは比べてそん色はない。2)はプロジェクタースタンドで、この先に Web カメラをねじ込んである。Amazon で探したが、家庭用プロジェクタースタンドが流用できるのはちょっとした発見であった。

3)は文字通り遠隔配信の主機で、本キャンパスでは教室になんらかの配信用機器を予め用意してあるので、教員持ち込みの BYOD 機は教材提示のみに使用できる。関連して遠隔配信中に W-fi が切れる事態は避けたいので、12)で配信主機と MAXHUB について有線 LAN で接続できるように配慮した。

4)は YAHAMA のアナログミキサーで AV 設備の A の陰の主役である。原理的には4マイク、6音源が入力可能で、教室における複数マイク使用時のハウリングなどを防ぐことができた。各 PC のマイクを使用するとマイクオンオフの制御が PC に行かないとできないが、ミキサーがあれば会場スピーカー音量も含め集中管理できる。RCA オーディオプラグがあるので、英会話などの授業で使用しているであろう「カセットテープ」をつなぐことができる。単独使用でも実用性が高いが、USB デジタル音声出力はもちろん標準装備なので ZOOM にそのまま配信でき、かつ ZOOM 側の音声出力も取り込むことができるので、遠隔授業に完全対応できた。スピーカー出力はステレオ標準ジャックであったので、ミニプラグへは変換コネクタを必要とする。

5)は有線マイクである。いろいろな経緯で SHURE の SM58 ヘッドになった。6)はマイクスタンドで、TAMA の楽器用のものを流用した。7)はワイヤレスマイクである。これも有線同様 SHURE を選択し、ブランド統一した。

8)はスピーカーで、コストと移動の都合でホームユースのサウンドバーを使用した。ZOOM

中継では会場にスピーカーは1つだけが原則なので重要なアイテムである。実は MAXHUB にも内臓のスピーカーがあるが、内臓マイクしかコントロールできないので出番はめったにない。ちなみに、DENON のサウンドバーの入力は Bluetooth も使用可能なので、教員の BYOD 機の音を直接出力するというのも可能であり、現在、このスピーカーの使用頻度は極めて高い。

9)は何の変哲もないHD対応ポータブルプロジェクターであるが、長万部キャンパスにはHD対応のものがないので情報量が減ってしまわないようにHDのものを購入してもらった。4KではなくHDではあるが、ZOOMの49名カメラ一覧では存分なく威力を発揮した。10)スクリーンは自立型のものもあるが、旧型で三脚の廃物利用でも十分役に立った。

11)は書画カメラで、教科書該当ページを示す意図のために必要なので2020年度から使用し続けている。



図4 ZOOM用の24教室のプロジェクターとスクリーン
遠隔配信ではモニターが重要である。

3 インタラクティブデジタルボード MAXHUB

今回の主役であるナイスモバイル社の製品 MAXHUB を簡単に紹介する。MAXHUB-S86 は型番通り 86 型の液晶画面にタッチに機能の付いたものである。基本的には Windows10 であるが、そのうえに Android 風のインターフェイス

が乗っていて、Office や BD の再生用などの追加ソフトをインストールするとき以外は Windows10 であることは忘れて簡単操作できる。86 インチの画面の大きさは、ちょうど 1800mm × 1200mm のホワイトボードに相当するため、普段黒板代わりにホワイトボードを使用している授業であればそのまま置き換えることが可能である。

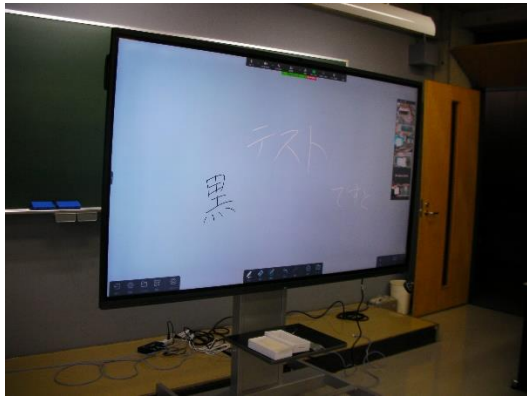


図 4 主役 MAXHUB S86

ただし、インタラクティブデジタルボードとうたっており、様々なメディアへのアクセスが統合されている。列挙してみるとおおよそ

- 1) Windows としてアクセスできるものすべての表示
- 2) MAXHUB ホワイトボードによる情報共有
- 3) HDMI 入力の表示
- 4) 独自 Wi-fi による画面共有
- 5) 独自 Wi-fi による共有画面からの PC 操作となる。

1)は、Windows 版のソフトをすべて利用可ということである。遠隔配信を ZOOM ではなく Cisco Webex や Microsoft Teams にすることもできるし、自前で開発したソフトもそのまま利用できる。他社のデジタルボードではサポート外ソフトの動作はできないものが多いが、MAXHUB はその制約が事実上存在しない。後述する MAXHUB の「ホワイトボード」以外に Chrome などのブラウザを使って google などの

クラウドベースの共有ホワイトボードものを使ってもなんら差支えはないのである。Windows ベースで極めて柔軟に使うことができるのが MAXHUB の大きな利点である。

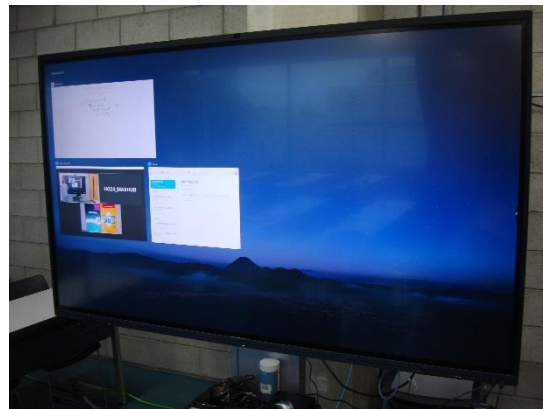
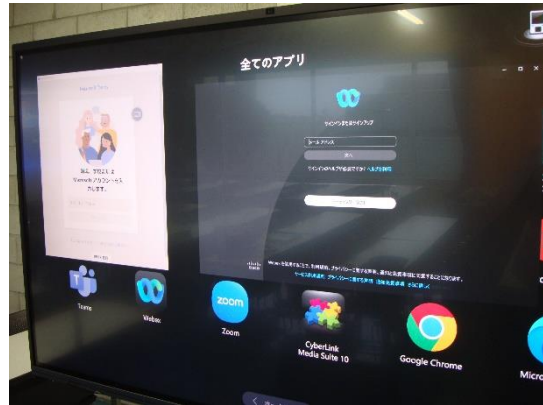


図 5 MAXHUB における Teams と WebEx の起動画面（上）とタスクマネージャ(下) Windows アプリなら ZOOM でなくても使用可能である。タスクマネージャで使用中の Windows アプリを「タッチ」で選択することができる

2)は本来の MAXHUB の機能を実現する「ホワイトボード」である。特筆すべきは、ホワイトボードの描画オブジェクトの編集以外に、パワーポイントや PDF、MP 動画などを「ホワイトボード」内に表示する機能があることである。1)の Windows ネイティブアプリ起動では Windows10 の操作を必要とするが、ホワイトボード内動作はホワイトボード内でいつでも拡大表示させられて、かつ、PPT や PDF のスライドにもペンで書き込みができるので、特殊なソフ

トを必要としない場合にはこの使用が使い易い。特に、遠隔授業で ZOOM を使う時と対面の時の違いを最小化できるのはこのホワイトボードの使用時である。1)として独立動作のパワーポイントや PDF を複数渡り歩くとき、ZOOM の共有画面を切り替え忘れて、自分にしかコンテンツが見えないということを防ぐことができる。そのため、筆者は、ホワイトボードに書き込む予定がない場合でもホワイトボードを起動し、そこからパワーポイントを使用している。この状況は次節で詳細に説明する。

3)は、単に画面の出力先として使用するということであるが、計画された授業・会議ではなく、とっさに GoPro などの HDMI 出力を大写しにしたいとき役に立つ。ただし、PC や Mac であれば 4)の独自 Wi-fi を利用するほうがケーブルの長さを気にせず済むので便利である。MAXHUB には w-fi-ルータ機能があり、独自に wi-fi-接続 LAN を構築できるが、これを使って PC や Mac の画面をそのまま表示する機能がついている。ソフトウェアをインストールする手間を省くための USB-C で接続ソフトを強制使用する Dongle もついている。最大 4 台の接続を画面に分割表示できるので、MAXHUB にないソフトを使うのであれば、教員の BYOD 機をそのまま表示させることができるのである。最後に、5)がデジタルボード画面からの接続 BYOD 機の遠隔操作で、大画面のほうから BYOD 機を使用できるので、わざわざ、BYOD 機のあるところに移動して操作するということが必要なくなるのである。もし、これを遠隔で配信したいということであれば、ZOOM で MAXHUB のデスクトップを共有しておくだけであるから、ある意味プレゼンにおける最終兵器となっているのである。

惜しむらくは、「ホワイトボード」の資料事前作成用ソフトが配布されていないことであろう。MAXHUB は教室にあるので事前準備は教室になるが教室が開いている可能性は低いし、出来

る事なら授業準備は研究室で行いたい。別 PC のソフトで事前編集できれば画材などのファイル名を覚えておく必要がなくなるので便利だと思う。

4 デジタルボードを使用した対面授業と ZOOM によるオンライン同期授業の実際

筆者の担当する 2023 年度の対面授業は前期「コミュニケーション技術」、「教養数理科学」、後期「コンピューテーション技術」、「現代数理科学概論」の 4 科目で、あとは神楽坂キャンパスの「現代物理学概論」、葛飾キャンパスの「物理学 1」、「物理学 2」、野田キャンパスの「物理学 1」は遠隔同期授業である。対面の授業でも授業の記録を残すため ZOOM を使っているのも、実は、MAXHUB の使い方としてはいずれの授業形態でも大差はない。以下では、MAXHUB の使用例を紹介する。

まず、MAXHUB を起動する前に、教室の簡易 AV をすべて起動し、配信主機を立ちあげ、MAXHUB も起動後、ZOOM に接続するのはどの授業でも同じである。対面で授業レコーディングのみの場合にはモニタースクリーンを使用しないというのが唯一異なる点である。ただし、「コミュニケーション技術」「コンピューテーション技術」を実施している PC 室には MAXHUB がないため、その代わりに筆者の tablet 機能のある ThinkPad X1 Yoga をコンテンツの提示デバイスとして MAXHUB の代わりに使用しているので、MAXHUB 有り無しでの対比が可能で、以下のコメントもその対比に基づくものである。

さて、ここから MAXHUB の準備について説明する。MAXHUB の「ホワイトボード」を起動し、背景とペンを好みの色に設定した後、「ホワイトボード」メニューから、USB メモリで持ち込んだパワーポイントや PDF の教材を「ホワイトボード」に挿入する。登録されたコンテンツは最小化で待機し、必要に応じて、最大化して全画面で使用する。これで、準備は整った。

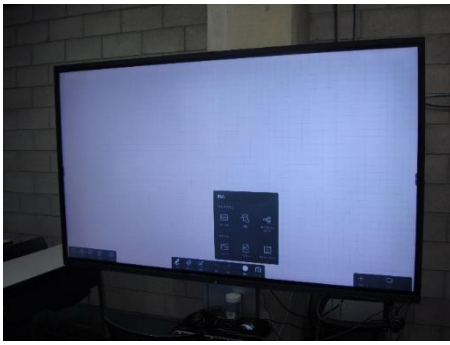


図 6 ホワイトボードの挿入メニュー

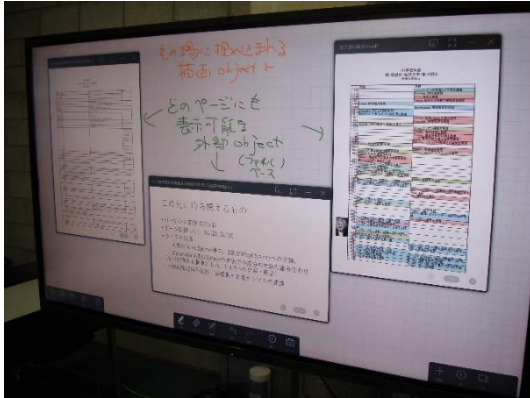


図 7 ホワイトボードにパワーポイントスライド1つとPDF2つを挿入したところ。3つの資料はホワイトボードよりも上の層に表示される。

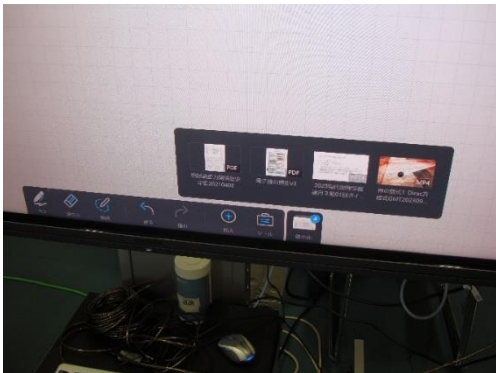


図 8 ホワイトボードに挿入されたコンテンツを最小化したところ。メニューには最小化のメニューが追加され、タッチするとプレビューが表示される。

いよいよ授業の開始時のときは、スライドを最大化させたうえで、本日の授業のシラバスの表題を示した後、出欠に必要なコードと目次を表示し、復習が必要であれば、復習項目をスライドで説明したうえで、必要があれば前回授業で保存したホワイトボード内容から再スタートする。ホワイトボードは最大 20 ページあって、

手書きに専念する授業の場合で 12 ページを手書きするのが最大なので、20 ページ保存で来るのは十分な容量である。

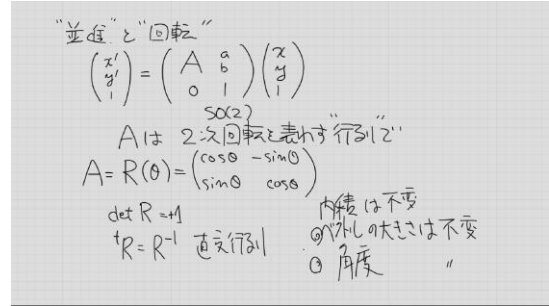


図 9 ホワイトボードの書き込み 通常板書と同じサイズなので tablet PC での書き込みのような繊細なペンタッチの練習は必要ない

ホワイトボードでの書き込みは、完全手書き以外にいくつかの描画オブジェクトがあるのでそれを使うと綺麗に見せることはできる。また、手書きオブジェクトを移動・コピーすることが可能であるから、消して書く以外に「動きのある」板書表現も可能性である。ただし、描画オブジェクトの移動がページ内に制限されているので説明の都合で後から移動してこようとしてもできないので、さすがに授業構成・シナリオは事前に考えておく必要がある。

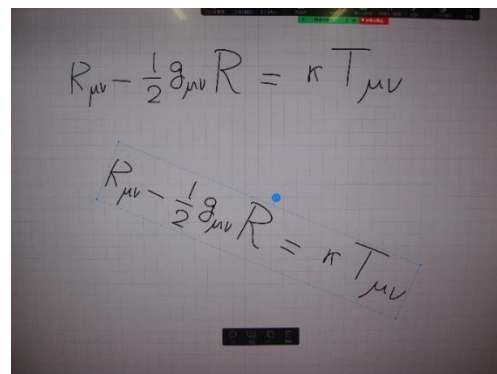
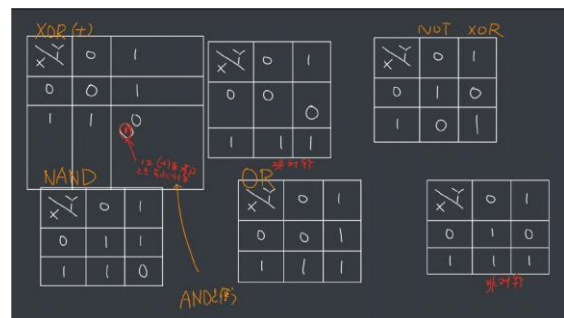


図 10 ホワイトボードの表 (上) とオブジェクトの移動・回転・コピー 背景黒も選べる

授業の進行によっては、スライドやPDF資料を提示しながら、資料に直接書き込みを行う。その場合にも、MAXHUBのホワイトボードのペン操作とシームレスになっているので、違和感なく操作できる。実はMAXHUBには最下層にもペン書きする機能があるが、使用しなくてもホワイトボードを使って教材コンテナとして使用すればペン操作を完全統合できるのでメリットは大きい。唯一危険な操作は、書いたコメントの保存のアプリの切り替えである。画面を最小化し他のコンテンツへ切り替える前に必ず保存メニューを出し保存ボタンを押す必要がある。

このような感じで過去2年間に引き続き、2023年度前期もMAXHUBを使った対面授業および遠隔同期の授業を行った。

5 展望—インタラクティブデジタルボードの教育利用の可能性

現在、後期もさらにMAXHUBの豊富な機能を使って新たな試みを行おうと計画している。MAXHUBには独自wi-fiが内蔵されているが、その活用である。

図11がその状況である。BYOD機の画面をwi-fi経由で表示できるだけでも考えられるが、それは教員のBYOD機を写す場合であり、もし、学生のBYOD機を写すことができれば、学生の発表をその場で行うことができるということである。教壇に立ってプロジェクターを接続して学会発表風にするのはいままででも気来たわけであるが、MAXHUBにその場で写せるとなると学生の発表に対する敷居は極めて低くなり、グループワークの各班の発表の際、オーラルだけではなく資料を含めた発表をできるということになる。これは、遠隔授業は「画面共有」できていたことではあるが、MAXHUBを使うと対面のその場の豊富な発表資料付き行えるということになる。筆者の授業では、後期学生のディスカッションの時間を設ける予定であるので、

試す予定である。ちなみに、ZOOMなどと異なりHAXHUBに同時に映せるのは4台あるので、教員のテーマ提示と学生3名の応答を並べるとか、4班競っての発表とか応用範囲が広くありそうなので、この機能は新たな授業形態に応用できるということを指摘しておきたい。さらに、ZOOMを併用すれば、共有コンテンツを4まで増やすということもできるわけなので、たぶん、遠隔授業においても今までとは違った発想の授業形態を作り上げることができるのではないかと思っている。

加えて、MAXHUB画面でBYOD機の操作という機能もある。ZOOMで操作サポートという方法もあったが、対面授業でZOOMを介さなくてもそれが実現できる。演習で本当に困ったときのサポートなどに利用できないか、検討をしていることである。

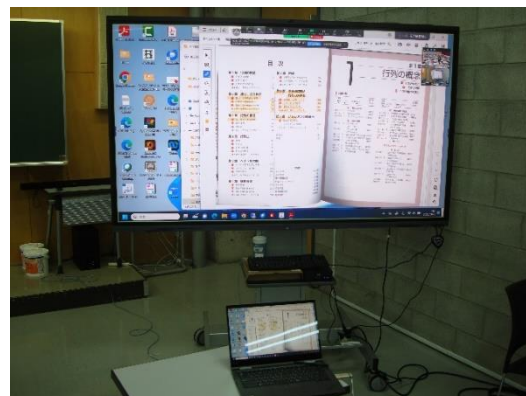


図11 MAXHUBのwi-fi画面共有機能(上)の図が手前のBYOD機の画面をMAXHUBに表示させているところ。さらにMAXHUBでZOOMを起動させるとその「共有画面」にBYOD機の画面を出現させることができる。(下)

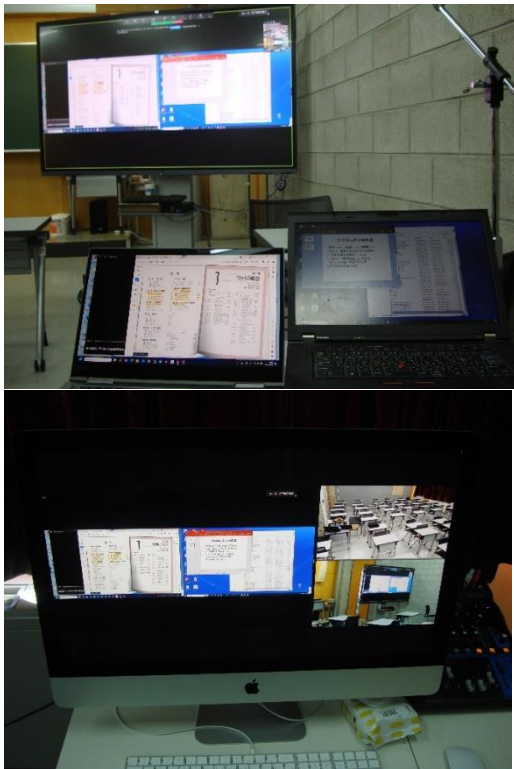


図 12 MAXHUB の画面共有機能 (上)の図が手前の BYOD 機 2 台分の画面を MAXHUB にまとめて同時に表示させているところ。さらに MAXHUB で ZOOM を起動させるとその「共有画面」に BYOD 機 2 台分の画面を出現させることもできる。(下)

MAXHUB の「インタラクティブ」画面共有に留まらない。コロナ禍の遠隔授業では図らずも ZOOM の投票機能がクリッカーのように利用でき、インタラクティブな効果を作り上げた経験をした教員は多いであろう。それが対面となると逆に授業のインタラクティブ性がなくなっていってしまうことになって失望されている教員も多いのではないかと。しかし、MAXHUB のホワイトボードの「投票」機能を使えばクリッカーになるし、ファイルをその場で提出してもらうこともできる。MAXHUB があれば、クリッカーがないからとわざわざ対面で ZOOM を起動させることも必要ない。MAXHUB は教育用途専用で作られたデバイスではないが、結果として教育現場で役に立つ、まさに「インタラクティブな」デジタルボードといえるのではないかと。

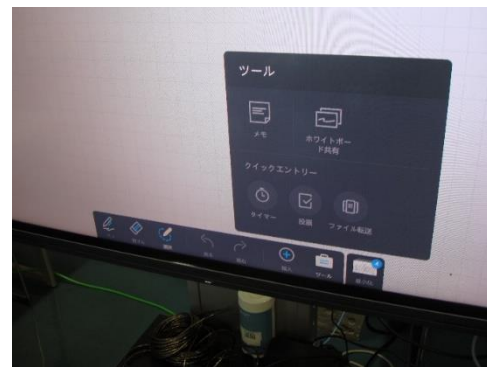


図 13 MAXHUB のホワイトボードの「ツール」
投票とファイル転送は、授業を学生との間でインタラクティブにするのに役に立つ機能であろう

20 年近く前に Panabord というデジタルボードを入手し、その板書保存力と LMS を駆使して演習系の授業で修学ポートフォリオ・ティーチングポートフォリオを構築する方向で教育改善に取り組み始め[1]、それがコロナ禍では遠隔授業の基盤となった[2]。それが、MAXHUB の入手と遠隔授業での運用実績により[3]、今年度は対面授業の実施へとフィードバックされて、新たな授業形態へと進化を遂げそうである。MAXHUB に代表されるインタラクティブ MAXHUB にはまだまだ教育利用への可能性が秘められており、継続した利用方法の探求を行いたいと考えている。

参考文献

1. 佐藤 喜一郎, "Moodle を利用した理工系スキルとしてのレポート作成力の向上を指向した実験系教育実践", AXIES(大学 ICT 推進協議会) 2017 年度 年次大会 論文集
2. 佐藤 喜一郎, "デジタルボードを活用した ZOOM によるオンライン同期授業の実践報告", AXIES(大学 ICT 推進協議会)2020 論文集 (2020 年度年次大会論文集)
3. 佐藤 喜一郎, "デジタルボードを活用した ZOOM によるオンライン同期授業の実践報告 II", AXIES(大学 ICT 推進協議会)2021 論文集 (2021 年度年次大会論文集)