

研究ノート

アクティブラーニング・PBL 型授業に対応した演習室の再構築 —マルチメディア教室からデータサイエンス演習室への改修—

由 水 伸

要約

本研究ノートは、従来の一斉授業向けマルチメディア教室を、アクティブラーニングおよびPBL 型授業に対応したデータサイエンス演習室へと再構築した実践を報告するものである。教育ニーズの変化を背景に、グループ学習を前提とした空間構成、双方向的な情報共有を可能とする映像環境、ならびに明瞭な音声伝達を実現する音響設計を行った。整備後の初期運用においては、学生の主体的な学習活動の促進や教員の授業負担軽減といった効果が確認された一方、ワイヤレス機器の安定性や運用支援体制といった課題も明らかとなった。本稿は、これらの成果と課題を初期報告として整理し、今後の教育環境整備に資する知見を提供する。

1. はじめに

本研究ノートは、教育環境の整備がどのように学びの質を向上させるかについての一つの実践例として、今後類似の整備を検討する他機関に対しても有益な知見を提供することを目的とする。

近年、大学教育においては、知識の一方的な伝達を中心とした従来の講義型授業から、学生が主体的に学び、協働しながら課題解決に取り組むアクティブラーニングやPBL (Project-Based Learning/Problem-Based Learning) といった教育手法への転換が強く求められている。特に、データサイエンスを中心とした学際的分野においては、実践的な問題解決能力、コミュニケーション能力、チームワークの育成が重視されており、従来型の一斉授業形式のみでは十分な教育効果を得ることが困難になりつつある。

本学においても、こうした教育ニーズの変化を受け、従来はマルチメディア系講義を中心に利用されていた演習室を、アクティブラーニングおよびPBL 型授業に対応可能な形へと再構築する必

要性が生じた。従来の演習室は、教室正面に設置されたプロジェクターを用いた一方向型授業を前提としており、グループ学習や意見交換には必ずしも適した環境ではなかった。

本稿では、この演習室の再設計および整備の過程を振り返り、設計思想、導入設備、運用方法、ならびに初期的な授業活用の状況と課題について報告する。なお、本稿は整備完了後間もない段階で得られた知見を共有する* 初期報告として位置づけるものである。

2. 教育ニーズの変化と演習室の課題

高等教育における教育方法は、この十数年で大きく変容している。従来は知識の定着を主目的とした一方的講義形式が主流であったが、現在では、学生が主体的に学び、他者と協働しながら課題解決に取り組むアクティブラーニングやPBL 型手法が重視されている。これにより、知識の習得に加え、思考力・判断力・表現力、さらには協調性やプレゼンテーション能力といった汎用的能

力の育成が求められている。

特に、データサイエンスをはじめとする情報系分野では、実データを用いた分析、プログラミング、結果の考察と共有といった一連の活動を、個人またはグループで行うことが多く、その過程自体が学習成果となる。このような授業形態においては、従来型の一方向的教室環境では学習活動に支障を来す場面が少なくない。

今回再構築の対象とした演習室は、もともとマルチメディア教材の提示や講義を前提として設計されており、教員が情報を提示する形式が中心であった。そのため、学生同士の視線の交差や意見交換が制限され、グループディスカッションや共同作業には不向きであった。また、プロジェクター使用時には照明を落とす必要があり、ノート記入やPC作業に支障が生じるという問題もあった。

音響面においても、教員の声が教室全体に均等に届かず、後方の学生が聞き取りにくい状況が見られた。特にディスカッション時に他グループの発言が聞き取りにくいことは、学習内容の共有や相互フィードバックを阻害する要因となっていた。

こうした課題を踏まえ、演習室を「一斉授業の場」から「協働的な学びの場」へと転換することを目的に、空間構成およびICT環境を根本から見直すこととした。

3. 教室整備の基本方針と設計コンセプト

演習室の整備にあたっては、単なる設備更新ではなく、「学生の主体的な学びを支援し、協働的活動を促進する空間の創出」を基本方針とした。その実現のため、以下の3点を設計コンセプトとして設定した。

3.1 グループ学習に最適な空間構成

従来の教室正面を向いた一方向の座席配置を改め、40名の定員を10名ずつ4グループに分けて配置した。各グループには専用の作業スペース、大型モニター（50インチ）、PCを設置し、グループ単位での作業・討議が容易に行える構成とした。

3.2 双方向性と柔軟性への対応

教室正面に75インチ、後方に65インチの大型モニターを設置し、教員からの情報提示を高い視認性で共有できるようにした。加えて、各グルー



図3-1 データサイエンス演習室の全景（教壇側より撮影）
グループ単位で配置された机とモニターにより、学生同士の対話と協働作業が行いやすい空間構成となっている。

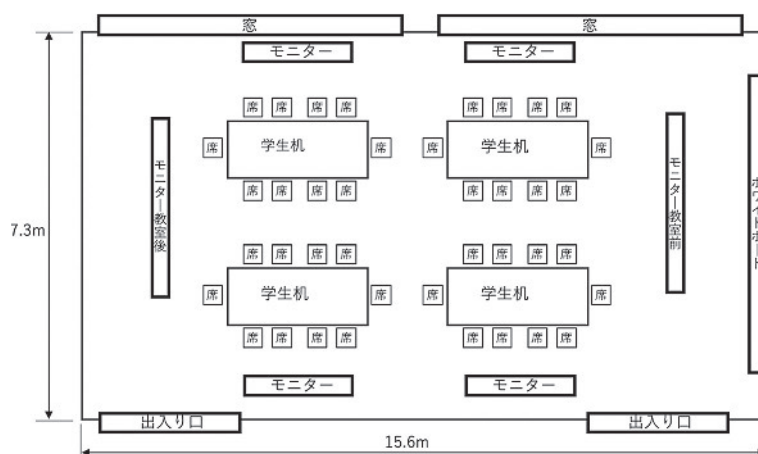


図3-2 データサイエンス演習室の配置図
 教室正面および後方の大型モニターと、4グループに分けた学生配置により、全体共有とグループ活動を両立する構成としている。
 ※本図は、教室内の机およびモニター配置の関係を示す概念図であり、寸法の正確性を目的としたものではない。

モニターを含む計6台のモニターにワイヤレスHDMIシステムを導入し、教員PCからの映像を一斉配信できる環境を整備した。

3.3 明瞭な音声伝達と環境配慮

教員の声を明瞭に伝えるため、指向性の異なるマイク2本と教室内4か所のスピーカーを組み合わせた音響設計を行った。これにより、教員がマイクを手を持つことなく、自然な動作で授業を進行できる環境を実現した。また、液晶モニターの導入により、照明を落とす必要がなくなり、明るい環境での作業が可能となった。

4. 機器構成と技術的工夫

データサイエンス演習室の具体的な整備内容について、設備の構成、機器の配置、接続方式など、実務的な観点から詳細に述べる。

4.1 教室の基本構成と座席配置

データサイエンス演習室の定員は40名とし、最大10名ずつ4つのグループに分けて利用できるように机と椅子を配置している。各グループが自律的に作業・討議・発表を行えるように、グループ単位での空間的な独立性と、視線の交差・会話

のしやすさを重視したレイアウトとした。

教室全体は、中央の通路を挟んで2グループずつが左右に配置され、教室正面（75インチモニター）と背面（65インチ液晶モニター）のどちらからも映像が確認できる構造となっている。これにより、すべての学生が提示される資料を視認しやすく、グループ内のコミュニケーションと同時に、全体授業への参加も両立できるように配慮されている。

4.2 映像機器と接続方式

教室には以下の6台のモニターを設置した。

- 教室正面：75インチ液晶モニター（1台）
- 教室背面：65インチ液晶モニター（1台）
- 各グループエリア：50インチ液晶モニター（4台、各グループ1台）
- それぞれに小型PCをHDMI接続（キーボード、マウスは無線接続）
- その他、ディスプレイ変換ケーブル（VGAとHDMI、USB-CとHDMI等）

これら6台のモニターは、ワイヤレスHDMIシステムにより教員PCからの映像を一斉に転送・表示できるように構成されている。接続はHDMI over Wirelessを利用しており、煩雑な配線工事を必要とせず、柔軟にプレゼンテーション

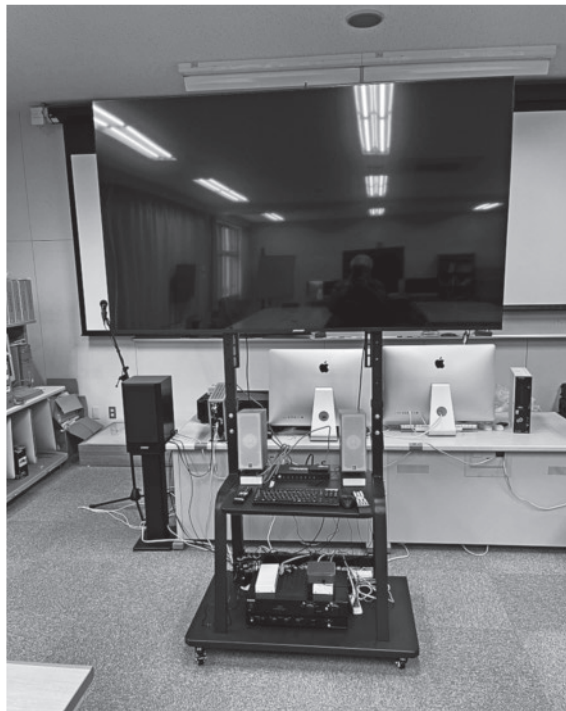


図 4-1 教員側モニター（教室正面）
教員による資料提示を高い視認性で行うため、75 インチの大型液晶モニターを設置している。



図 4-2 学生用グループモニター
各グループに設置された 50 インチモニターにより、作業画面や成果物を共有しながら討議を行うことができる。中央下の四角い黒い箱は PC。

の共有が可能となった。

各々のモニターには小型の PC が接続されている。これは、各モニターを簡易電子黒板化するとともに、グループワークの際に通常の PC として利用することも可能としている。また、当然のことながら、持ち込んだノートパソコン等を接続し、画面を表示することも可能である。

この機能により、グループワーク時には、情報共有したり、作業内容や成果物を即座にメンバー間で討議して作成することができ、成果発表時にはそのままモニターを使用してプレゼンテーションを行うことができる。プレゼンテーション内容は必要に応じて、Teams や Google Work Spaces を利用して一斉配信することもできる。



図 4-3 ワイヤレス HDMI 受信機

教員 PC からの映像を複数モニターへ同時配信するために使用している。Teams のようなクラウド経由のサービスでないため、最小限の遅延で、動画も問題なく再生できる。

その他、各モニターは移動可能なスタンドにまとめられており、ワイヤレス HDMI のため、電源ケーブル以外に制約されることなく移動が可能である。なお、電源ケーブルの配線は十分な長さを用意している。この配線はオレンジ色に着色されており、明確に判別ができるように配慮している。

4.3 音響設備とマイク運用

教員の音声を教室全体に明瞭に伝えるために、以下の音響設備を整備した。

- スピーカー
教室内に 4 台設置（四隅に配置）
- マイク
2 本（日本製）を使用。
- 指向性の高いマイク
教員の音声を集中的に収録。
- 指向性の広いマイク
教室全体の環境音や学生の発言も収録。
- PC とマイクの音声はミキサーで合成され、同時再生される。

同じ階も隣接する 50 名定員のコンピュータ室の経験から、教員がマイクを持たなくても、教室内のスピーカーから声が届く仕組みとしている。

教員がマイクを持たずとも使用できるため、自

然な動きで授業を進行することができる。音量調整には十分な配慮を行い、マイクの指向性を利用することなど工夫を施し、ハウリングなどのトラブルを防止している。

4.4 コンピュータ室の教室拡張としての利用

この映像及び音響システムは、コンピュータ室と連携する際にも活用される。コンピュータ室の授業のプレゼンテーション映像および音声をワイヤレスで転送し、大人数で利用する場合に、コンピュータ室の拡張教室として利用できる。

この際使われる音声については、Teams などのネットワークを経由する音声のほかに、Bluetooth を用いた直接的な伝送経路も用意している。その場合、より鮮明でリアルタイム性の高い音声を得られる。学生はどちらの教室にいても一貫した授業体験が得られるように構成されている。

4.5 整備の結果と学習環境への影響

従来のプロジェクター中心の教室では、映像の視認性を確保するために照明を暗くし、窓のカーテンを閉じる必要があった。しかし、液晶モニターの導入により、照明を落とすことなく明るい

表 4-1 構成機器一覧

	品 名	数量	適 用
1	75 インチ液晶モニター&モニタースタンド	1	教室正面
2	65 インチ液晶モニター&モニタースタンド	1	教室背面
3	40 インチ液晶モニター&モニタースタンド	4	グループ用
4	小型 PC (Intel N100 搭載)	6	モニター付属用
5	キーボード&マウス (無線)	6	同上
6	ワイヤレス HDMI 送受信機	1	送信 1 受信 4
7	ワイヤレス音声送受信機	1	コンピュータ室音声用
8	マイク	2	教員用
9	アンプ	2	既存品利用
10	小型スピーカー	4	既存品利用
11	その他, 接続配線, 接続ケーブル類	若干	

環境で授業を行えるようになった。これにより、学生はノートの記入やキーボード操作をストレスなく行えるようになり、学習効率の向上が期待される。

また、グループごとに作業と発表が可能な空間設計と ICT 整備により、学生は受動的な学習から、能動的な問題解決型の学習スタイルへと自然に移行しつつある。

5. 運用と初期評価

整備を終えたデータサイエンス演習室を実際に授業で運用した結果について述べる。整備からおよそ1か月が経過した現在、運用上の成果と、同時に判明した課題の両面からの初期評価である。

5.1 学生からの評価と反応

データサイエンス演習室を利用した学生からは、全体的に高い評価が得られている。特に以下の点において、肯定的な意見が多数を占めた。

- 視認性の高さ

どの席からでもモニターの内容がよく見えるため、情報共有にストレスがない。

- グループ作業のしやすさ

固定されたチーム配置とグループごとのモニターにより、自然に役割分担ができ、意見交換が活発になった。

- 発表のしやすさ

自分たちの成果物をすぐにモニターに映して共有できることで、発表に対する心理的ハードルが下がった。

- 教室が明るいこと

液晶モニターにより照明を落とす必要がなくなり、作業やメモ取りがしやすくなった。

これらの要素は、アクティブラーニングや PBL (Project-Based Learning) を推進する上で極めて有効に機能していると考えられる。

5.2 教員からの評価と運用面での利点

教員からも、整備後の教室運用には好意的な意見が寄せられている。特に以下の点が挙げられる。

- マイクを使わずに授業が可能

音響設計の工夫により、自然な声で話すだけで教室全体に音声が行き渡ることは、教員の身体的負担を軽減し、授業運営に集中しやすい環境を提供している。

- 教室間連携が可能な設計

隣接するコンピュータ室との接続により、定員オーバーの場合も一貫した授業が提供可能になったことは、教育の柔軟性と公平性の観点から大きな利点といえる。

また、ICT 機器の操作性についても、基本的なプレゼンテーション操作が標準化されているため、特別な技術的知識を必要とせず、比

較的スムーズに運用が始められた点も評価されている。

5.3 初期運用で判明した課題

一方で、初期運用の段階で以下のような課題も明らかになった。

- ワイヤレス HDMI の不安定さ
授業中、モニターへの映像転送が不安定になる事例が散見されている。特に、学生が持ち込むノート PC やスマートフォンの Bluetooth 機能との干渉により、信号の乱れが発生している可能性がある。この点については、今後、電波環境の詳細な調査を行い、必要に応じてチャンネルの固定化や機器の変更などによる改善を検討する。
- 操作マニュアルの整備不足
教員によっては、機器の使用に戸惑うケースも見られた。これに対しては、今後、簡潔な運用マニュアルや操作ガイドの整備を進め、利用者の不安を解消する必要がある。

5.4 今後に向けた展望

データサイエンス演習室は、整備後間もない段階でありながら、すでに多くの実践的な授業で利用され、学習・教育の両面において良好な反応を得ている。今後は、より多様な授業形態への対応を見据え、利用実績の蓄積とともに、機器構成や環境整備の見直しを継続していく。

また、他の教室とのネットワーク化やリモート授業との連携も視野に入れながら、学内全体での教育 DX（デジタルトランスフォーメーション）の一環として位置づけ、段階的な展開を検討していく。

6. まとめと今後の課題

本稿では、従来の一斉授業向けマルチメディア教室を、データサイエンス教育に対応したアクティブラーニング・PBL型授業向けの演習室へと転換した整備の取り組みについて、その背景、設

計、実装、初期運用までを報告した。

整備の結果として得られた主な成果は以下の通りである。

- 学生の学習意欲と主体性の向上
グループごとの独立した作業空間と大型モニターにより、討議や成果発表が活性化し、受動的な学習から能動的・協働的な学びへの移行が見られた。
- 教員の授業負担の軽減
音響設計の工夫によりマイクを使用せずに授業が可能となり、授業中の教員の身体的・心理的負荷が軽減された。
- 空間の柔軟な活用
隣室との連携による分散授業や定員超過時の対応が可能となり、授業運営の柔軟性が向上した。

一方で、運用初期段階において以下の課題も確認された。

- ワイヤレス HDMI の安定性
Bluetooth や Wi-Fi との干渉による映像転送の不安定さが確認されており、今後、電波環境の最適化が必要である。
 - ICT 機器の使用支援が必要とならないように、直感的な操作を重視したが、一部の教員において操作に戸惑う例があり、利用者への丁寧なサポート体制の整備が求められる。
- 今回の整備はあくまでスタート地点であり、授業実践を通じて蓄積される知見を基に、環境のさらなる改善・拡張を検討していくことが重要である。
- 今後は、以下のような展望をもって運用・改善を進めていく。
 - 定期的な運用レビューを実施し、現場の声を反映した改善サイクルの確立。
 - 他教室への波及を視野に入れた設備仕様や運用モデルの標準化。
 - リモート授業・ハイブリッド授業との統合運用に向けた技術的検討。

これらを踏まえ、本取り組みが今後の大学教育における ICT 環境整備の一例として参考になれば幸いである。

Reconstructing a Classroom for Active Learning and Project-Based Learning (PBL): Transforming a Multimedia Classroom into a Data Science Laboratory

YOSHIMIZU Shin

Abstract

This research note reports on the redesign of a conventional multimedia classroom into a data science laboratory designed to support active learning and project-based learning (PBL). In response to changing educational needs, the classroom was restructured with a group-oriented layout, large shared displays for flexible information sharing, and an audio system that enables clear communication without handheld microphones. Initial classroom use indicates positive effects, including increased student engagement and reduced instructional burden for faculty. At the same time, challenges such as the stability of wireless display systems and the need for clearer operational guidance were identified. This paper presents these outcomes as an initial report and offers practical insights for future improvements in ICT-supported learning environments.