世界の幸せをカタチにする。
Creating Peace & Happiness for the World
Musashino University
武蔵野大学 学術機関リポジトリ
Musashino University Academic Institutional Repository

響き合う学びを支える学習環境の構築と実証実験

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2023-03-23
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 田丸, 恵理子, 大﨑, 理乃
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/2004

響き合う学びを支える学習環境の構築と実証実験

Construction and Verification of Learning Environment that enhance Interactions

田丸恵理子，大﨑理乃
武蔵野大学 MUSIC

概要

オンライン授業の普及により物理的な教室環境の必要性が問われている．その一方で，オンライン授業の成果を認めつつも，学生間のコミュニケーションの減少などの課題も多く，新しい授業の在り方や教室の在り方の再検討も求められてきている．武蔵野大学では響学スパイラルという新しい学びのカタチを提案し，学生同士，教員や学生間の相互作用を通じて響き合い学び合う教育スタイルを探求している．このような新しい学びのカタチを具現化するにあたり，従来の教室環境は適切とは言い難い．そこで本学では，学びのスタイルと同時にそれを具現化するための新しい教室環境も一緒に提案することを目指しており，新しいプロトタイプ教室を構築しその実証実験を実施中である．本稿では特にプロトタイプ教室の特徴の１つであるレイアウトの可変性に着目し，それがどのように響学スパイラルによる学修を強化しているかに関して，実証実験から得られた知見を具体的に示しながら報告する．

キーワード： 響学スパイラル，学習環境，プロトタイプ教室，BYOD，レイアウトの可変性，コミュニケーション

1. はじめに

近年 ICT 技術の普及や人工知能の進化が著しく，社会で活躍するために求められるスキルが変化してきている[1]．大学教育においても，このような変化に柔軟に適応できる学生を育成するためには，新たな教育・学びのカタチを探求することが求められている．武蔵野大学では，本学で学んだすべての学生が 2050 年の社会で活躍できるための新たな学びのカタチとして「響学スパイラル」という学びのスタイルを提唱している[2]．「問い」から始まり，考動し，カタチにし，見つめ直す．このスパイラルの過程で，様々な人々の相互作用を通じて，感性，知恵，響創力を互いに響き合わせながら学びを深めていくというものである．

現在，響学スパイラルに基づく教育・学修スタイルに加え，このような学びのカタチを行いやすい新しい学習環境に関しても検討を進めている．この数年のオンライン授業の浸透により，物理的な教室の存在価値が低下しつつあり，オンライン中心の授業を実施する大学

も出てきている[3][4]．しかしながらオンライン授業の教育効果も認められてはいるものの，一方で学生相互間のインタラクションの低下により，学生間の学び合いが低下し，学修に対して負の影響があることが報告されている[5][6]．このようなことから，オンライン授業の良さを活かしつつ，対面授業で学生が相互作用を通じて学び合う，新しい学習環境の構築が必要だと考えた．従来の講義スタイルを前提とした教室は，教員から知識を学び，個々人がじっくりと深く学ぶためには適した学習環境ではあるが，響学という新しい学修のカタチに適しているとは言い難い．そこで，響学スパイラルによる新しい学修のカタチを推進するにあたり，それにふさわしい新しい学習環境も一体として検討し，そのプロトタイプを構築した．現在はプロトタイプ教室でいくつかの授業を対象に実証実験を実施している．本稿では，実証実験から得られた知見に関して，特に可変的なレイアウトが教育スタイルや学生の行動に与える影響を中心に報告する．

2.　響学スパイラルを支える学習環境の構築：SI 響室

2.1 目的とアプローチ

ここでは構築したプロトタイプ教室を「SI(Smart Intelligence)響室」と呼ぶ．本章では，SI 響室の概要を示す．SI 響室の目的は，響学スパイラルに基づく教育・学修を具現化し，学修者中心の学修を実現する学習環境を提供することにある．ここでは，従来の物理的な教室空間に加えて，物理環境とサイバー環境を融合させたサイバーフィジカル空間を目指す．サイバーフィジカル環境の構築にはさまざまなアプローチが考えられる．代表的なものは[7][8]にみられるような，物理的な環境に様々な ICT や IoT などを埋め込むものがある．ここでは環境自体を物理環境とＩＣＴを一体化させることで，環境が様々に反応したり，環境から学生への働きかけを行なうなど物理空間がインテリジェント化する．これに対して本校のアプローチは，主に物理環境と BYOD を組み合わせることにより，教室空間の機能を BYOD によって都度拡張するという考え方でサイバーフィジカル環境の構築を目指している．今回の教室構築に際しては，ゼロから環境を構築するのではなく，既存の建物空間を有効活用する“再生”アプローチを選択した．また，武蔵野大学では 2020 年度新入生より BYOD を導入している点[9]を踏まえ，これらを活用し都度必要な機能をアドオンすることで，新しいサイバーフィジカルな学修体験を創出できるのはないかと考えた．言い換えれば，サイバーフィジカルな環境そのものを構築する以上に，サイバーフィジカルな学修体験というものに焦点を置いていると言える．

SI 響室を設計するにあたり最も重視したのは『教室とは相互作用の場である』という考え方である．SI 響室では物理的にもサイバー的にも多様な人・モノ・情報と相互作用を行うことができる．これらのインタラクションを通じて新たな知識の獲得やアイデア・制作物の創出が行われる．SI 響室という新しい学習環境はこの相互作用を促進することで響学ス

パイラルに基づく学修を強化し，学生に新しい学修体験を提供することを目指す場である．

2.2 目指すべき学修体験

SI 響室を構築するにあたり，ここでの学びが新たな学修体験(SX: Student eXperience)[10]を得られる場であることを目指している．新しい学修体験を明確に定義することは難しいが，ＳＩ響室を活用した学修によって，図１のような学修体験の変化が生じることを目指している．

従来教室での学び
個人学習中心
机上で考える
じっくり
インプット重視（知識）
静かで落ち着いた学習環境
与えられた学習環境

SI響室での学び
グループ学習中心
手を動かしながら考える
試行錯誤(Try&Error)
アウトプット重視（スキル/可視化/制作物）
わいわい・がやがやした(活気ある)学習環境
学習環境を学びに合わせて自分たちで変える（授業への関与度の向上）

図１　目指すべき学修体験
Figure1 Target Learning Experience.

2.3 SI 教室環境の特徴

基本的な設計指針は「教室空間のリニューアル & BYOD+」(図 2)であり，その特徴は次の 3 点である．

1) 机や椅子を自由に組み合わせて学修・教育内容に適したレイアウティングが可能

教室空間は前後のない教室で，テーブルや椅子を動かしやすいフラットな床に可動式で組み合わせ自由なオリジナル・ファーニチャーがセッティングされている．教育・学修スタイルに応じて机や椅子のレイアウトを自由に構築できる点が特徴である．

2) メタ・メディアとしての BYOD(PC やスマホ）により 物理環境を拡張

BYOD は教室という物理空間に対して，その使い方によって時空間や機能を拡張するメタ・メディアである．BYOD は情報を検索したり資料を閲覧したりレポートを作成するなどの基本的な PC の使い方に加えて，コミュニケーション・ツールであったり，プロジェクタやマイク等に多彩に変化したり，時間や空間の制約を取り払うことができる．

3) 教室にはデフォルトでカメラが設置され，多角的に活用する

従来の教室には黒板やプロジェクタが置かれているのが当たり前であるように，ハイフレックス授業などの浸透もあり，今後は教室にはカメラが存在することは当たり前の状況になると

図 2　教室の特徴

Figure 2 Features of Classroom.

考えられる．カメラは授業内の活動をモニタリングしたり，授業を記録することに加えて，記録された映像を分析することで活動センサーのような役割を果たす．また複数の教室や遠隔教室間をつなぎ，物理空間を拡張したり，離れた教室間でのクラスの一体感を醸成するツールとなるなど，様々な役割を果たし教室機能を拡張する．

3.　実証実験の概要

構築したプロトタイプ教室が，響学スパイラルを実践する授業実践において十分に機能し，さらにその活動を促進することができるのかを検証するため 2022 年 9 月より実証実験を行っており，現在も継続中である．実証実験の概要を以下に示す．

3.1. 実験対象

実験対象としては，響学スパイラルを実践している授業で次の 3 つの授業を対象とした．これらはプロジェクトベースで協同的学修が中心で「制作」を含むクリエイティブ系の授業という共通の特徴を持っている．これは SI 響室が第 1 ターゲットと考えているグループワーク中心型の授業の中でも最もエッジのきいた授業群である．

1)　建築学演習（プレゼミ）

建築デザイン学科 3 年生でプレゼミに位置する授業であり，受講者は約 10 名．半年間を通じて 3～4 個の制作物を制作する．今回取り組んだテーマは「すでにあるカタチ＋」ということで，既存の椅子やテーブルに対して新しい造形物を追加することで，新しい創作物をデザインすることである（ex. 既存の椅子に追加するペットボトルフォルダーなど）．

2)　建築デザイン学科プロジェクト

建築デザイン学科全体のプロジェクト．選択科目で受講生は 1 年生から 4 年生の混合チ

ームで 30 名程度．5 つのチームに分かれて，各チームで協同して 1 つの制作物を作り上げる．今回のテーマは 2 点あり，ひとつは SI 響室自体を自分たちで構築することであり，実際に教室の工事なども学生が参加して実施した．加えて，SI 響室の工事の過程で出た廃棄物（ダクト）を活用して，新たなものをデザインすることで，具体的には SI 響室の窓に取り付ける万華鏡をダクトを活用して制作した．

3） サービスデザイン

副専攻(AI 活用エキスパートコース)の専修科目で，2 年生後期の授業．サービスデザインとデータサイエンスを組み合わせることを特徴とするプロジェクト型授業．3～4 名で 1 チームでサービス提案を行う．今回取り組んだテーマは「Happy なゴミ箱」の制作・提案．チームで協同して議論を進めながら，フィールドワークを実施したりプロトタイピングや評価を実施し，最終的にゴミ箱にかかわるサービスを提案する．

3.2. 検証方法

今回は検証と呼んではいるものの，良し悪しを評価することが目的ではなく，実験の最終段階で，響学スパイラルに基づく授業が円滑に実践できる環境が構築できたことを確認すること，そのために実践を通じて問題点・課題を発見し，ブラッシュアップして改善サイクルを回すことが主たる目的であった．したがって基本は参与観察を実施し，観察結果をフィードバックし，そこからさらに教室そのものや授業のやり方を改良していくというサイクル回した．加えて，教室カメラやグループワークを記録するカメラを活用し，教室内のアクティビティを記録した．本稿では，主に参与観察から得られた知見に関して報告する．

4. 実践例：響学スパイラルと SI 響室

ここでは SI 響室における響学スパイラルに基づく授業実践の事例を紹介する．響学スパイラルは授業全体の中で大きくサイクルを回す場合もあるが，１コマの授業の中で小さく回していく場合もある．ここでは，ある日の授業を取り上げ，１コマの授業の中でどのように響学スパイラルがＳＩ響室を活用して回すことができたかを紹介する．

【対象授業】

建築学演習（プレゼミ）の１コマ．100 分授業．課題は既存の椅子に何か新しい形を追加することで，動物のカタチを作るという課題．アイデアを検討した後，モデリングソフトでモデルを作成し，３Ｄプリンタで造形物を出力する．

【授業の流れ】

授業の流れを図 3 に示す．響学スパイラルの各ステップで，その際の授業内容と活動と学習環境の使われ方の特徴をまとめたものである．響学スパイラルはまず「問い」から始まるのが通常であるが，授業は 14 週間にわたって継続しその中で響学スパイラルを何度も回すため，各回の授業では，最初のステップは必ずしも「問い」から始まるとは限らない．今

回の授業は先週の課題の「振り返り」から開始している.

NO	響学スパイラル	Step		概要	レイアウトと活動の特徴
1	見つめ直す	課題の成果物の共有/評価		先週の課題の制作物(スツールシューズ)の共有と教員による合否判定とフィードバック	ひとつの島の周辺に集合し、制作物をテーブル面に置き、教員のチェックを受ける。立っている状態。 制作物はテーブルに並べられ全員で共有できる。合格したものとしないもので分けて配置され、合否の差異も可視化される。
2		成果物を取り付ける		自分自身の椅子を決めて、各自で制作したスツールシューズを装着	初めのうちは各自のホームポジションのテーブルで作業を始めるが、徐々に自分の使いやすい作業場所を見つけて作業を行う。最終的に中央あたりの密度が高まった。 テーブル面、床、スツール面など多彩な面を利用。立って作業/床に座り込んで作業など、姿勢も多様。
3	問う	課題の指示		本日のメインの課題の提示「椅子＋」で動物を表現する。 レイアウトを変更して中央にスペースを作る。	レイアウト変更のきかっけは教員が机の移動を行った。その後教員の指示のもと、学生も机の移動を手伝う。 中央に作ったスペースに学生が自分のスツールを持って集合し、教員を囲んで輪になって着席して教員からの課題の説明を聞く。デザイン対象である椅子をテーブルに乗せて説明。
4	考動する	アイデアスケッチ		アイデアスケッチを行う。 レイアウトを変更。長い一列のテーブルを作り、学生が横一列に並んでワーキング。	一列に並んでアイデアスケッチを描く。手元にスマホを持ちながら、動物の写真などを検索しつつアイデアを練る。 教員は都度指導。一覧性が高いので、学生の進捗が見やすい。アイデアの重なりがあればその場で調整。他の人へのフィードバックが学生間でも共有できる。隣同士、もしくは1人飛ばしの学生間コミュニケーションも発生。
5	カタチにする	モデリングソフトの操作説明		データ化のためのソフトウェアの使い方の説明。 スツールにつける造形物の製作。アイデアスケッチから造形物をモデリングしデータ化する。	レイアウトは変えず、学生はディスプレイが見える位置に集合。立ったまま説明を聞く。 ディスプレイの位置など最初からよく考えデザインされていた。
6		モデリング作業		PC上でモデリング作業。	最初は個人でもくもくとPCワーク。 後半になってくると相談が増え、席の移動が生じる。相談に行った後、必ずしも元の席に戻るのではなく、近くの空いた場所で作業を継続している。

図 3　響学スパイラルと SI 教室

Figure 3 The Enhanced Learning Cycle and SI Classroom.

図 3 からわかるように，本授業は授業内容とその際の学生のアクティビティとそこで必要とされる学習環境（レイアウトやファーニチャの使い方など）が非常に良くデザインされた授業と言える．響学スパイラルの各ステップにはそれぞれに適した授業内容とその際の学生に求められるアクティビティがあり，その活動が実施しやすい環境（レイアウトやファーニチャの使い方など）が存在している．SI 響室の特徴である組み合わせをしやすく移動しやすいデスクや椅子のようなレイアウトを変更しやすい環境は，学修の活動とレイアウトを一体となった教育スタイルを生み出すことを支えていると言えるであろう．

5.　学修活動に適した環境を都度作る

4 章でみたように，SI 響室では，床がフラットで，組み合わせ自由な稼働しやすいデスクで様々なレイアウトが可能であることから，授業の活動内容に即して様々なレイアウトやファーニチャーの組み合わせが試みられた．図 4 に今期の実証実験において観察された特徴的なレイアウトをいくつか示す．

①のレイアウトは，制作物の発表と討議を行うためのレイアウトである．ここでは学生たちは円形になり，円陣の真ん中で発表者が制作物のプレゼンテーションを行う．全員が発表者と等距離になって全員の主体的な関与感と一体感が感じられる．②はグループワーク中心の授業で，2 つのグループワーク用の島と教員用の島の 3 つで Y 字レイアウトを形成．グループワークは各島で，全体で議論する時は Y 字の交差点に集合する．グループワークと全員のディスカッションが交互に行きしやすく，教員からもグループ活動が見えやすいレイアウトである．③では一列に並ぶことで教員と学生の距離感が等距離となる．さらに学生の活動が見えやすく指導しやすいと同時に，学生間も横同士でコミュニケーションしやすいレイアウトである．④と⑤は制作物を作る過程で非常に長い制作物を作ったり非常に

図 4　学修活動とレイアウト

Figure 4 Learning Activities and Layout.

広い面を必要とする場面が発生し，その作業がしやすいようにテーブルを動かし作業環境を構築した例である．⑥はレイアウトとしてはデフォルトの島型であるが，ハイデスクの場合，椅子に座るよりもしばしば立位のまま議論や作業をする様子が見られた．立位の場合他の場所へ積極的に移動する様子もしばしば観察され，着座と比較して活動が非常に活発化していた．

ファシリティが稼働的であることは，単に自由なレイアウトが可能であるということを意味するのではなく，授業内容や学修活動に適した作業環境を作り上げることが可能だということを意味している．適切なレイアウトを検討するのは必ずしも簡単なことではない．特にレイアウトを変更しなくても学修活動はできるし，理想的なカタチを考えることは創造的な活動ともいえる．しかしながら，これまでに示した参与観察を通じて抽出された数々の事例や気づきからは，各アクティビティには適切なレイアウトや，教員と学生・扱うモノとの相互作用がしやすい環境があり，逆にレイアウトや学習環境に変えることで適切な行動が引きだされると考えられる．

また今回の実証実験においては，多くの場合は，教員が主導でレイアウトの変更を行ったが，授業を重ねてくると学生自ら自分たちが作業しやすい環境を作るためにレイアウトを積極的に変更するという行動がみられるようになってきた．SI 響室のようなファーニチャーが移動しやすい環境においては，学生自身がそれを容易に行うことができるという点も重要である．学生自身が自ら積極的に，あるいは一緒にレイアウト変更に参加することで，授業への関与度も高まる．レイアウト変更は時間を要するので無駄な時間と考える教員もいると思われるが，今回の実証実験を通じて，適切な学習環境を自分たちの手で作っていくこと自体が授業への関与度を高めるだけではなく，非常に創造的な学修そのものの要素を持っていると言えるであろう．

6.　ICT による物理環境の拡張

カメラや BYOD は物理的な響室を，機能的にも空間的にも時間的にも拡張することができる．本章ではこのような視点から実証実験によって観察されたいくつかの事例を示しつつどのように SI 響室が拡張されたかを見ていく．

6.1 カメラによる拡張

図 5 にカメラによる空間や教室機能の拡張の例を示す．①は学生が教員にパーソナルに相談している場面において，学生に提示している iPad の情報をプロジェクタで壁に投影して教室全体に共有している場面である．基本はローカルな相談なのでプロジェクタで投影する必要はない．しかしそれを共有することで，周辺にいる感度の高い学生はそこから何かを感じ取ることができることを期待したアクションである（今回はまだその期待値までいけてない）．このように教室の壁面と BYOD を活用し，「周辺的な情報共有」を実践した例

である．②と③は 360°カメラを活用した事例である．使用している機器は同じであるがその効果は異なる．②では課題で作成した創作物を円陣の真ん中でプレゼンテーションしているが，視野に死角となる場所が存在する．これに対して 360°カメラで視野を拡張し，見えない場所を可視化することができる．一方③は同じくプレゼンテーションにおいて，椅子の内側に 360°カメラを置き，椅子に取り付けた創作物（ペットボトルホルダー）を椅子の内側からどのように見えるかを可視化する．通常は外側から見るのが一般的な視点であり，通常は外側からの見えを中心にデザインしているが，いつもとは異なる視点から創作物を観ることで新たな刺激や発見を学生に与えることが可能となる．

図 5　カメラによる拡張(1)

Figure 5 Extension by camera (1).

以上のようにカメラや BYOD に装備されているカメラ機能は，単に実物プロジェクタの代用であるにとどまらず，その使い方によって従来できなかった機能を提供し，単に空間を拡張しているというよりも，学修活動の可能性を拡張していると言える．

6.2 BYOD による拡張

この数年オンライン授業が浸透し，サイバー空間の中での学修体験が提供されてきたが，物理空間での学修においても，BYOD を活用したサイバー空間での学修と組み合わせることで，物理的な空間の制約を拡張することが可能となってきた．

また本学では BYOD 機器としてはノート PC が標準とされているが，100%近い学生がスマホを所有しているという実態があり，スマホも BYOD の一部と仮定して実験を進めている．スマホは長年授業を阻害するものととらえられてきたが，SI 響室ではむしろ，スマホを活用することでコミュニケーションが活性化すると仮定しており，SI 響室での学修においてはいかにスマホを活用することで響学スパイラルを促進できるかを検討している．ここではこれらの BYOD 活用の一部の事例を紹介する．

1）時間の拡張

近年の BYOD の PC でもスマホでも，カメラ機能がついているのは当たり前となっている．このカメラを活用してグループワークの活用の様子を記録している(図 6)．この記録を

後日見返すことで自分たちのグループワークやプレゼンテーションを振り返り，そこからの学びを次の活動へと繋ることができる．このことは響学スパイラルの観点から見ると「振り返る」というフェーズを支援するものであり，同時に響室の観点から観ると，過去の自分とのインタラクションを可能としているという点で，時間を拡張する機能であると言える．現段階では，まだ映像としての記録をそのまま参照するにとどまっているが，今後はこの記録をより活用しやすいような形にするため，記録の要約技術が重要となってくると考える．

図 6　カメラによる拡張(2)

Figure 6 Extension by camera (2).

2）コミュニケーションの増幅

今回の取り組みは，響室は相互作用の場であるというビジョンの元に行っているが，スマホはこのような相互作用を増強するために有効なメディアである．図 7 にその例を示す．

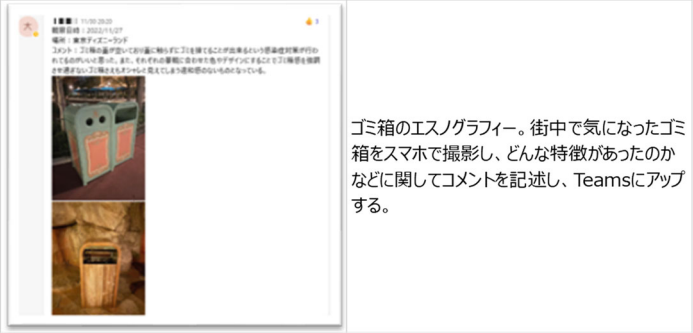

図 7　ICT による拡張

Figure 7 Extension by ICT.

サービスデザインではゴミ箱のデザインをするにあたり，フィールドワークを実施した．ここでは，世の中にどのようなゴミ箱がありどのように使われているかをフィールド調査し，スマホを活用して写真や置かれている場所，状況，機能の特徴などに関してレポートをしてもらった．フィールド調査を 1 人や数名のグループ単位で実施するのではなく，受講生 46 名全員で実施し，全員の情報を Teams で共有することで，ゴミ箱のバリエーションだけではなく，どのような視点でゴミ箱をピックアップしたのかなどのゴミ箱を見る視点に関してもその多様性を共有することができた．またスマホを活用することで，響室の物理的な

空間の制約を超えて，響室外へと学びの場を拡張し，フィールドの情報を容易に共有できることで，学生間のインタラクションを促進することを可能とした．これらの情報はゴミ箱のアイデアクリエーション活動に対して，知的で創造的な刺激を提供するものであり，響学スパイラルで期待される主要な効果へ貢献するものである．

7.　おわりに/今後の展開

響学スパイラルという新たな教育の形を探求し，同時にそれを具現化するための学習環境の構築を目指して作成した SI 響室の実証実験に関して報告した．実証実験からは今回のプロトタイプ教室がある程度響学スパイラルを促進することに寄与し，授業内容に適したレイアウトを提供することは適切な活動を引き出し学修の質に貢献することが観察できた．実証実験は継続中であり，これまでは参与観察を中心に実施してきたが，今後は学生の学修体験を指標化し，データから評価・ブラッシュアップできるような枠組みと手法を検討していきたい．

謝辞　SI 響室の環境構築をリーディングし，実証実験のための実践にご協力いただいた建築工学科　風袋宏幸教授に感謝の意を表します．また本プロジェクト活動に参加いただき日頃のディスカッションを通じて多くの助言をいただきました MUSIC 上林憲行センター長，株式会社 イトーキ　大橋一宏様，小笠原豊様，秋山恵様，データサイエンス学部　熊谷比斗史氏などプロジェクトメンバーの皆様に感謝の意を表します．

参考文献

[1] 野口　竜司 (2019)：”文系 AI 人材になる: 統計・プログラム知識は不要”，東洋経済新報社

[2] “響学スパイラル The Enhanced Learning Cycle”，https://risyuyouran.musashino-u.ac.jp/spiral/ (参照 2023-3-5)

[3] “サイバー大学 HP”，https://www.cyber-u.ac.jp/ (参照 2023-3-5)

[4] “ミネルバ大学 HP”，https://www.minerva.edu/ (参照 2023-3-5)

[5] 森澤正之，田丸恵理子，塙雅典 (2021)：”リアルタイムオンライン反転授業の実践と評価”，第 27 回大学教育研究フォーラム(2021.3)

[6] 田丸 恵理子，森澤 正之，塙 雅典 (2022)：”オンライン型反転授業に関する経時的評価データの分析”，第 28 回大学教育研究フォーラム(2022.3)

[7] 東洋大学情報連携学部：“坂村健氏に聞く IoT の過去・現在・未来：魔法みたいな大学“の学部長は IoT と TRON の父だった”，https://biz.kddi.com/beconnected/feature/2018/180822/ (参照 2023-3-5)

[8] 追手門学院大学：“誰でも使えるシンプルなシステムが「学びあい・教えあい」を支える”，https://www.towaeng.co.jp/case-study/case117/ (参照 2023-3-5)

[9] “武蔵野大学の BYOD”, https://www.musashino-u.ac.jp/guide/facility/MUSIC_center/byod.html (参照 2023-3-5)

[10] student experience research network, "Why Student Experience", https://studentexperiencenetwork.org/why-student-experience/ (参照 2023-3-5)