

社会的メディア・サービスを取り入れた インフォーマルな学習の教授学的調査・検討・モデル構成

Didactical Research, Examination, and Model Composition of Informal learning that Incorporates Social Media Services

小林 信三 (NPO 法人 CCC-TIES, 京都情報大学院大学)

Shinzo Kobayashi (CCC-TIES, The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics)

Abstract

本稿では、大学・大学院等の高等教育機関および各種産業界での実務者教育の双方において、SNS (Social Networking Service) やクラウドサービスなど ICT に関わる技術やサービスを活用した新たな教授手法およびプラットフォームの設計・構築に関する一連の研究結果の概要を報告する。

In this paper, I introduce new teaching methods and platforms that utilize ICT-related technologies and services such as SNS (Social Networking Service) and cloud services in both higher education institutions such as universities and graduate schools and practitioner education in various industries. I report the outline of a series of research results on design and construction.

1. はじめに

1-1. 本研究テーマの背景と経緯

本研究の端緒は、2014年より小林、江見らが中心となり進められてきた次世代農業における人材育成を目的としたeラーニング教材とプラットフォーム、およびその実践的メソッドの研究開発である [1] [2]。農業分野では熟練者の技術や技能の多くが形式知化、体系化されていない、すなわち「暗黙知」となっていることに着目し、この暗黙知を作業者目線での映像によって記録し、その映像を分解、分析、体系化することによって熟練者の高度な農作業技術

や技能を可視化、教材化する手法を開発した (図1) [3]。

この手法は“技/WAZA メソッド”と名付けられ、本研究チームによってさらに研究開発が進められ、その成果は2017年のeラーニングアワードフォーラムにて「IMS Japan 賞 優秀賞」を受賞し、さらに翌2018年に米国ボルチモアで開催されたIMS Global Learning Impact Awards 2018 [6] や、2020年のインドムンバイで開催されたOCCE 2020 [8] 等の国際カンファレンスにてデモンストレーションの機会を得て、この手法を国際的にも広く紹介することができた (図2)。



図1 イチゴ栽培における熟練者の目線映像と机上プロジェクタによる技能実習の様子

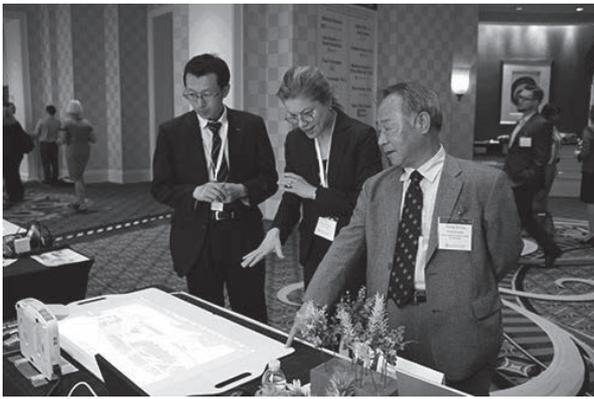


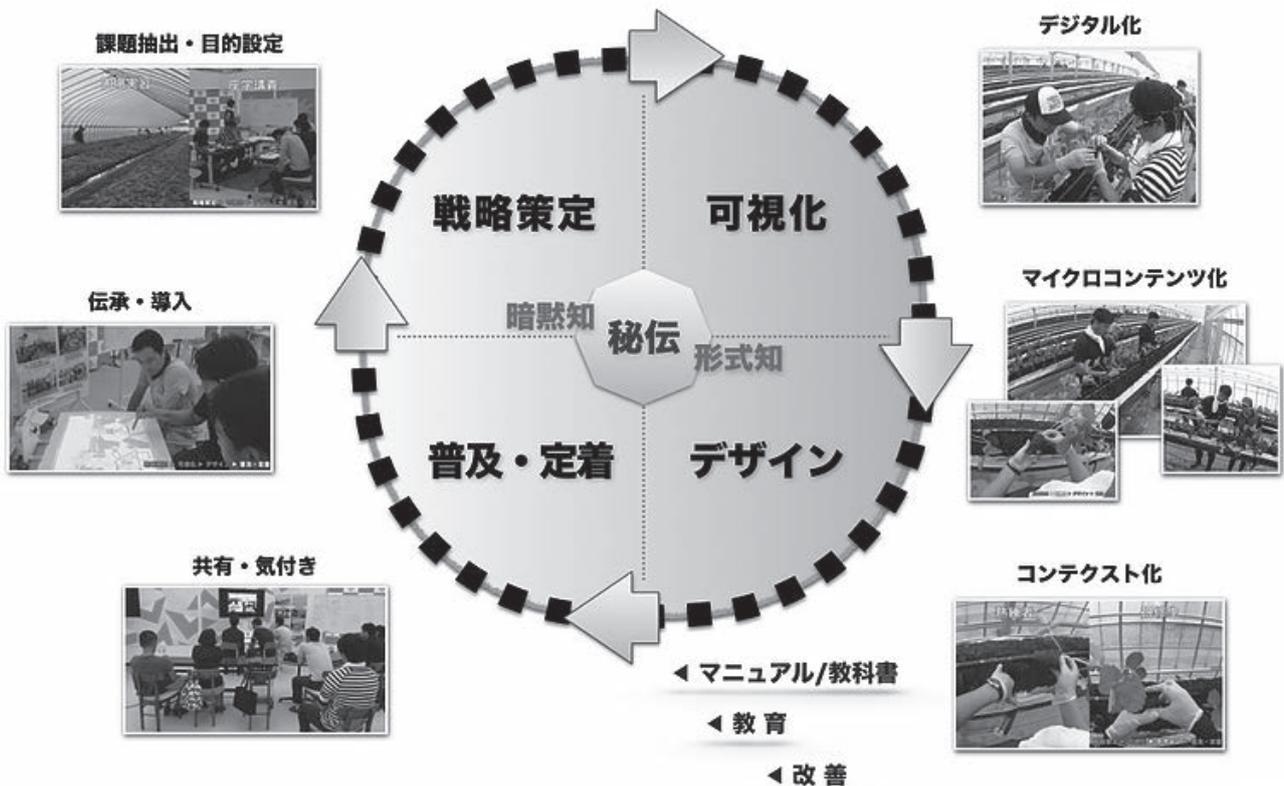
図2 IMS Global Learning Impact Awards 2018 での
デモンストレーション

1-2. “技/WAZA メソッド” の主な特徴

本研究チームによって明らかにされた“技/WAZA メソッド”の主な特徴を以下に示す [4][5]。

- 教材の映像化（作業者目線を含む複数アングルの映像）による暗黙知の形式知化
- 教材のマイクロコンテンツ化（モジュール化）による教材の再利用と最適化
- YouTube や Evernote などのソーシャル・メディア・サービスでの教材コンテンツの共有
- YouTube の字幕機能を用いた多言語化ビデオコンテンツの実装
- 既存 LMS（Learning Management System）との連携によるコース設計と学習評価
- PrBL (Project Based Learning) や PBL (Problem Based Learning) をベースとしたグループ学習／チーム学習への適用
- ナレッジサイクルモデルによる組織内でのメソッドの定着化（図3）

組織に「技術」を蓄積させるナレッジサイクルモデル



©一般社団法人 野菜プラネット協会

図3 “技/WAZA メソッド” におけるナレッジサイクルモデル

2. DMM (Diamond Mandala Matrix) を用いた e ラーニング基盤モデルの開発と実証研究

2-1. “技/WAZA メソッド” の発展的な課題と解決策の研究

“技/WAZA メソッド” は、2018年頃までに実務現場で利用可能な学習システムとして体系化され、この手法は農業以外の分野、例えば、建設、介護、機械加工、施設管理等さまざまな業界においても実践的に応用されるようになった（図4）[7]。



図4 施設内清掃業務の映像教材

こうした実務現場での実践的な検証を通して、いくつかの発展的な課題が明らかになってきた。その一つが、一連の作業工程を記録した多数の動画コンテンツ群をより効率的かつ効果的に管理運用するうえでの課題である。本メソッドの特徴の一つである“教材のマイクロコンテンツ化”では、一連の作業動画を1分～3分程度の長さに編集し（マイクロコンテンツ化）、その映像に付随情報を加えることによって教材のモジュール化（部品化）を実現している。この手法によって、それぞれの動画コンテンツが再利用可能な素材／教材として活用しやすくなる反面、素材の数が多くなるにつれ、再利用における適切なコンテンツの抽出と構造化の設計が煩雑になってくる。この課題に対して、本研究チームが着目したのがDMM（Diamond Mandala Matrix）である。

DMM（Diamond Mandala Matrix）は、3×3のマトリックス（セルの行列）を基本単位とした情報管理・共有のための手法／フレームワークである。下図5「DMMの基本構造」に示すように、DMMでは、中心セルを結節点として複数のマトリックスを多層的かつ再帰的（階層的なロジックツリー構造とは異なる点に注意されたい）に関連付けることに

よって、その要素群である情報を構造的かつ概念的に整理、管理することができる[11]。

DMMの主な特徴および利点としては、次の5つの点が挙げられる。

1. マトリックスの全体を象徴する中心セルとその周囲の8つの要素という情報の構成単位と配置が人間にとって認識しやすい。
2. マトリックスの要素間の関係性の把握および全体像の把握がしやすい。
3. マトリックスを任意に組み合わせることによって情報のモジュール化（部品化による再利用）がしやすい。
4. マトリックスの中心テーマ／概念を継承的に保持することで、個々人あるいは集団の知識や経験、思考をより複合的、統合的な概念に発展させることができる。
5. マトリックスの構造が言語表現における分節構造（意味分節構造）に近いため、アイデアやイメージ情報の言語化および文章表現に導きやすい。

2-2. DMMによる課題解決に向けた取り組み

2018年以降、本研究チームはこうしたDMMの情報管理・共有面での特性を活かし、“技/WAZAメソッド”におけるマイクロコンテンツの構造化モデルの研究とその実装・実証の取り組みを本格的に開始した[7][8]。図6がその構造化モデルの全体像である。

このモデルでは、DMMが教材を構成する要素であるマイクロコンテンツを指し示すインデックスの働きをしており、そのインデックスをDMMの意味構造的な最小単位である3×3のマトリックス

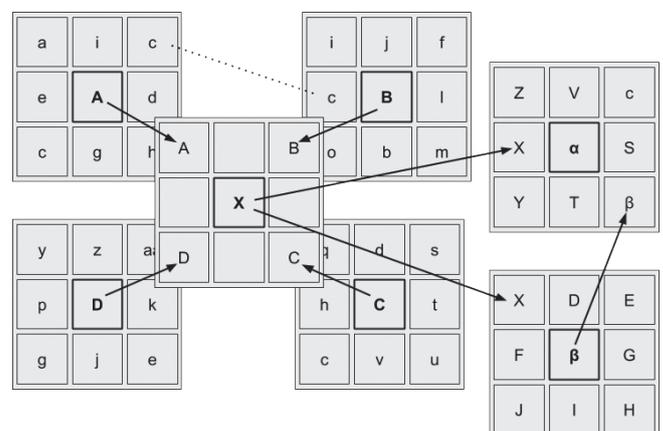


図5 DMMの基本構造

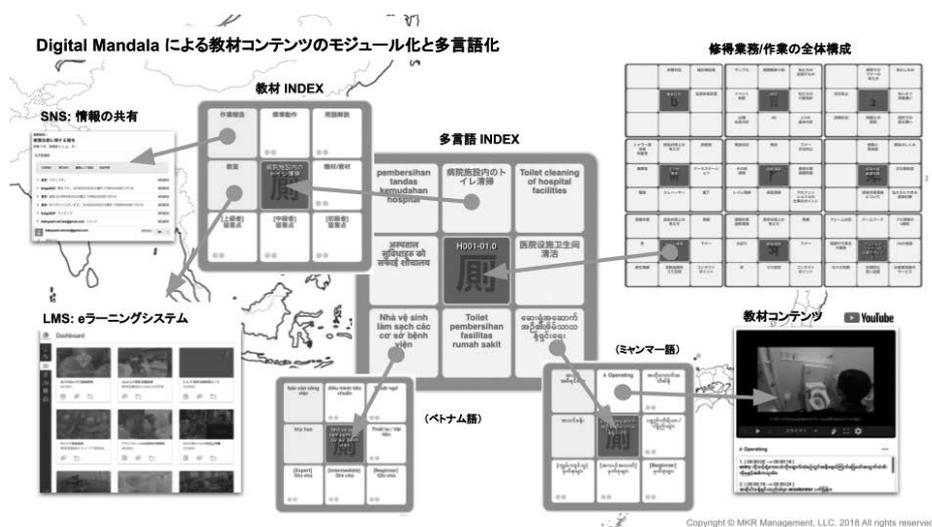


図6 デジタルマンダラ (Digital DMM) による実務研修教材の構造化と多言語化モデル

でつなぎ合わせることにより、柔軟かつ多様な教材の構造体を任意に作り出すことが可能となる。さらに、DMMのそれぞれの要素を、クラウド上の任意のサービスやコンテンツとリンクさせることにより、動画やドキュメント、あるいは既存のLMSの機能やコンテンツとのシームレスな連携も可能になる。また、同一の素材要素を用いた多言語化もDMMの構造体の追加・複製により設計、構築が容易になる。

このDMMの構造化モデルは、2020年のコロナ禍までの間、産業人材の育成を目的とした技能実習の教材およびプラットフォームとして、農業、製造業、サービス業など幅広い分野での実証研究が進められた。

3. オンライン学習における国際化(多言語化)と協調型学習の実践モデルの構築

3-1. コロナ禍におけるオンライン授業での実証実験

2020年のコロナ禍の影響により、産業人材育成、特に外国人人材における“技/WAZAメソッド”の実証研究の場がほとんど失われてしまった。しかし、その一方で、学校教育の現場ではオンラインを中心とする新たな授業メソッドや学習モデルへのニーズが急速に高まりはじめており、こうした状況のなかで、本研究チームは、これまでに培った“技/WAZAメソッド”およびDMMの実証研究の対象を産業界から大学および大学院教育の場にフォーカスすることとなった。

2020年春学期、全国的に完全オンラインでの授業が実施されるなか、本研究チームのメンバーが関

与する京都情報大学院大学および青山学院大学大学院(MBA)の2校2クラスにおいて、DMMを用いたオンライン授業を試みた[9][10]。当該学期において両クラスで目指したオンライン授業のモデルは、従来の教室を中心とした対面型授業のオンライン化やその補助的な役割を目的とするものではなく、オンライン授業であることのメリットを最大限に活かした協調学習(Collaborative Learning)を実現するための新たな授業モデルの提案である[9]。具体的には、オンライン会議システム(Zoom)での講義や質疑応答、ディスカッションに合わせて、オンライン上で受講者や講師がDMMを介して各自の学習内容や知識、意見をリアルタイムで共有する仕組みを構築した(図7)。

全15回のオンライン授業を通して、この実験的な試みから通常のオンライン授業と比較し、以下の3つの効果が観察された。

- オンライン授業にDMMを導入することにより、
- ① 各回の授業テーマについて受講者一人ひとりが自らの視点での意見を発言しやすくなった。
 - ② 各回の授業テーマについて表現した自らの意見をもとに、学習スコープ全体を通して他者の意見との比較考察がしやすくなった。
 - ③ 各回の授業テーマおよびコース全体を通しての学びの成果とその変化/変容を学習者自身が客観的に認識、評価しやすくなった。

続く秋学期においても、同様の実証実験が実施され、そこでの観察、考察をもとにオンライン授業におけるDMMを用いた授業メソッドの基盤がほぼ確立された。

8_**** 1			7_**** 2			6_**** 3		
日光	野菜	自然体験	未病	癒し	農福連携	町おこし	土壌	ミネラル
生きがい	農業×ウェルネス	無添加	地産地消	農業×ウェルネス	労働	水分	農業×ウェルネス	野菜
コミュニティ	無農薬	運動	食と健康	良いものを食べる幸せ	お金中心の経済へのアンチテーゼ	栄養	ヨガ	安全・安心
健康/福祉	教育	働きがい/経済成長	健康/福祉	働きがい/経済成長	平和/公正	水	エネルギー	
1)あまり変わらない 2)自分で採ったもの・作ったもの、どこでどう育ったか分かるものを食べる 3)ネスレのもの、アメリカの牛肉、ブラジルの鶏肉、など。 産地の生産のされ方が破壊的であるため。化学調味料。味が同じになるため 4)素材自体が加工品になり、どうやって作られているか分からない(加工肉など)。一部では自動的に食糧を生産した野菜中心の食。			1)食生活自体は大きな変化はないようである。とはいえ、飲みに行く回数が圧倒的に減少。家飲みが増加 2)「健康な食」として最近、地産地消に注目。自分が子供時代に食べていた「粗末」といえる食事。食べるためにストレスがかからない食事(好き嫌いが多いため、何が入っているかづらい気になる。アレルギーを持っている方にとってはアレルギーがないのは必須) 3)嫌いな食材となるが、幼い時の経験・トラウマが大きい。でも好き嫌いあるのが自然であると思うが、いかがだろうか。好き嫌いを食べさせる教育にたいしては少し懐疑的。でも、好き嫌いがいないのはそれだけで絶対的優位 4)個々の食事の選択肢が増えていくように感じる			1)家の食事をとるようになりました(3食外食から、3食家食) 2)厳選素材・適量・バランス 3)シイタケ・カキ(笑)単純に食べられません 4)ますます丁寧な生活。時間を楽しむ生活になっていくと思います ※すみませ急いだ回答でした		

図7 DMMによる受講生の事前学習成果の共有事例

3-2. オンライン授業におけるDMMの多言語化の実践とその評価

翌2021年の春学期も引き続きコロナ禍の影響下にあり、学校教育での授業の多くがオンラインとなるなかで、本研究チームは前年度の実証実験で得られた成果や考察をもとに、新たな目標課題を設定し新学期への準備を進めた。この学期で新たに着目した課題は、オンラインでの多言語コミュニケーションとコラボレーションである。この課題解決に向けてオンラインやICTといったインフラやツールの工夫や改善に加え、こうした授業環境(全受講生がオンライン、9割以上が中国人留学生)に適した授

業デザインの刷新を含めた統合的なオンライン授業の設計と実装を試みた[11][12]。

この課題への取り組みとして、今回新たに追加された機能は、オンライン上のDMMでの画像情報の表示と多言語自動翻訳機能である(図8)。この2つの新機能により、従来の文字だけのDMMに比べクラス内での情報共有や意思疎通が格段に活性化された[11]。

この追加機能について、利用者側からの評価として、京都情報大学院大学「次世代農業情報学」の授業において実施した受講生へのアンケート調査(N=52)の主な結果を以下に示す。

基因変異 遺伝子変異	産量更好 より良い収量	太空辐射 宇宙放射線
更耐旱 より干ばつ耐性	農業×宇宙	更美味 もっと美味しい
耐高温 高温耐性	未来的种植方式 植樹の未来	更有营养 より栄養価の高い

農業 × 宇宙

--(Chinese:中国語:汉语)--

太空农业是继地球农业、海洋农业以后，以航天技术为基础，开发利用太空环境资源而开辟的一个崭新的农业领域。其中包括利用卫星或高空气球携带搭载作物种子、微生物菌种、昆虫等样品，在太空宇宙射线、高真空、微重力等特殊条件作用下，诱发染色体畸变，进而导致生物遗传性状的变异，快速有效地选育新品种的空间诱变育种；利用卫星和空间站在太空环境下直接种养生产农产品，用于解决太空人员的食物来源，甚至返销地面以补缺。

--(Japanese:日本語:にほんご)--

宇宙農業は、地球農業や海洋農業に続く宇宙技術に基づく宇宙環境資源の開発・活用により開発・活用された真新しい農業分野です。これらには、衛星や高高度気球を使用して、

参考サイト

図8 DMMの多言語化(中国語-日本語)と画像表示例

【画像登録機能，多言語翻訳機能およびDMMによるコミュニケーションに関する回答結果】

回答結果① DMMでの画像の利用について

1.DMMへ画像を登録していますか？

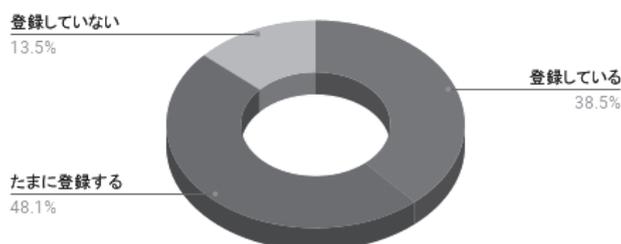


図9 DMMでの画像の利用

回答結果② DMMでの使用言語について

2.オンライン授業で使用しているDMMへのテキスト入力、中国語ですか、日本語ですか？

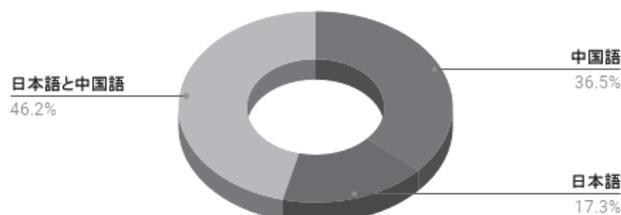


図10 DMMでの使用言語

回答結果③ DMMでの発言や会話の理解について

3.オンライン授業のなかでのディスカッションや発表の際に、DMMがあると、発言や会話が理解しやすいですか？

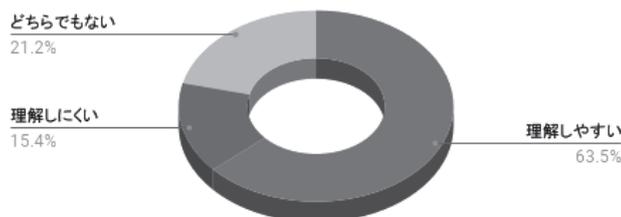


図11 DMMでのコミュニケーション

回答結果④ 他のDMMの利用について

4.他のクラスメイトのDMMの内容は参考にしていますか？

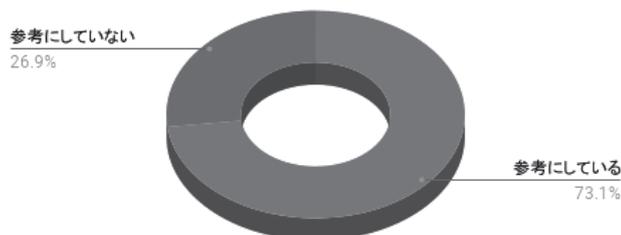


図12 DMMでのコラボレーション

【追加機能を利用した受講生の感想（自由回答）】

「画像を見るだけで理解できる」, 「DMMを使うと理解しやすく, コミュニケーションがしやすくなります」, 「私たちのインスピレーションを引き出すことができます」, 「皆さん自分の考え方をDMMに入力して, 色々な想像をしました」, 「DMMで授業の内容を理解しやすいです。みんなが意見を発表できます」, 「DMMを使うことで, 精神的に集中して散発的に考えることができ, わからない部分は情報を確認したり自分で考えたりして補うことができる」, 「学生が発言する機会を多く提供し, 授業の学生と先生が交流する良い雰囲気を高める」, 「DMMを使うと理解しやすく, コミュニケーションがしやすくなります」。

まとめ：“新たな教室”への期待

これまで7年以上に渡り継続してきた本実証研究の過程において, 国内外の教育機関でのeラーニングやオンライン授業の有効な実践事例は決して少なくない。しかしながら, 多くの教育現場では依然として教室内での対面型の授業形態が主流である。そこでは, eラーニングやオンライン授業はあくまでも補助的, 代替的な手段であり, その有効な資源や利点を活かした本質的, 革新的な授業/学習形態の考案やそのプラットフォームの開発, 導入には目が向けられていなかったと言わざるを得ない。なぜならば, 今回のコロナ禍の影響により, 国内の教育機関のほとんどがオンライン授業となったが, これまでのような対面型の授業形態と同等の教育の質を担保できたであろうか。その答えは, 学生たちの声を聞けば明らかであろう。今回の研究プロジェクトは, この特殊な状況下での挑戦的な取り組みの一例ではあるが, この取り組みを通して, 従来の教室を中心とした対面型の授業形態では得られなかった新たな可能性, 特に, 協調学習におけるデジタルやオンラインの有効性を実証することができたと考えている。

2022年1月現在, 学校教育を取り巻く環境は未だ不透明な状況ではあるが, 今後, この可能性, 有効性を高等教育や実務者教育/研修の現場だけではなく, 初等中等教育や生涯学習の場へも広げていきたい。Afterコロナの“教室”が, “元の教室”に戻るのではなく, ぜひとも“新たな教室”への変革の時機となることを期待したい。

謝辞

本取り組みに協力していただいた、京都情報大学院大学、並びに青山学院大学大学院の教員、学生、その他関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

なお、本研究の一部は JPSP 科研費 16H03087, 19H01724 の助成を受けたものである。

参考文献：関連調査研究報告一覧

- [1] 江見圭司, 名川知志, 小林信三: “次世代農業の人材育成と e ラーニング”, 2015 年度 第 1 回研究会 e ラーニング環境のデザインと組織マネージメント/医療・看護・福祉分野における ICT 利用教育/一般) 教育システム情報学会研究報告, JSiSE research report 30(1), pp.47-50 (2015)
> <http://id.ndl.go.jp/bib/026425225>
- [2] 江見圭司, 名川知志, 小林信三: “次世代農業人材育成を事例とした反転学習用教材の開発と実践”, 情報教育シンポジウム 2016 論文集, pp.205-210 (2016)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00174205/>
- [3] 小林信三, 名川知志, 江見圭司: “ウェアラブルカメラなどを用いた次世代農業人材育成の反転学習用コンテンツの開発”, 情報教育シンポジウム論文集 (2016), pp.161-164 (2016)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00174198/>
- [4] 小林信三, 藤田浩司, 江見圭司: “熟練農業者の技能を伝承する教育学習支援環境の開発及び導入事例研究”, 情報教育シンポジウム論文集 2017(21), pp.152-155 (2017)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00182861/>
- [5] 江見圭司, 小林信三: “技能を伝承するための教育から見たチーム学習あるいはグループ学習によるアクティブ・ラーニング”, 情報教育シンポジウム論文集 2017(9), pp.59-64 (2017)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00182849/>
- [6] The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics and Green Collar Academy: “Practice of Blending Learning for the Next Generation of Agricultural Human Resource Development Using Wearable Cameras and Drones”, IMS Global Learning Impact Awards 2018 (2018)
> <https://www.imsglobal.org/winners-2018-learning-impact-awards>
- [7] 小林信三, 江見圭司, 湯下秀樹, 大西健吾, 土持ゲーリー・法一, 岡本敏雄: “Diamond Mandala Matrix を用いたインスタラクショナル・デザインによる多言語化された反転教材の開発実践”, 情報教育シンポジウム論文集 (2019), pp.283-286 (2019)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00198573/>
- [8] Shinzo Kobayashi, Keiji Emi, Seiichiro Aoki, Toshio Okamoto: “The “WAZA” Method: How to Make MooCs for Blending Learning on Practical Skills and Knowledge”, OCCE 2020 Book of Abstracts(2020), pp.4 (2020)

> <http://www.occe2020.tiss.edu/>

- [9] 小林信三, 名川知志, 榎木隆彦, 青木成一郎, 岡本敏雄: “Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた協調学習型オンライン授業の設計と実践”, 情報教育シンポジウム論文集 (2020), pp.9-16 (2020)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00208668/>
- [10] 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄: “デジタル Diamond Mandala Matrix を用いた宇宙における農業を題材とする協調学習型オンライン授業の実践例と分析”, 情報教育シンポジウム論文集 (2020), pp.106-113 (2020)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00208682/>
- [11] 小林信三, 榎木隆彦, 青木成一郎, 岡本敏雄: “Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた多言語協調型オンライン授業の設計と実践”, 情報教育シンポジウム論文集 (2021), pp.170-177 (2021)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00212254/>
- [12] 青木成一郎, 小林信三, 榎木隆彦, 岡本敏雄: “デジタル Diamond Mandala Matrix を用いたオンライン授業「宇宙における農業」の実践の分析”, 情報教育シンポジウム論文集 (2021), pp.152-158 (2021)
> <http://id.nii.ac.jp/1001/00212251/>

◆著者紹介

小林 信三 Shinzo Kobayashi

京都情報大学院大学 非常勤講師
青山学院大学大学院ビジネススクール 非常勤講師
NPO 法人 CCC-TIES 附置研究所 非常勤研究員
一般社団法人俯瞰工学研究所 主任研究員
一般社団法人グリーンカラー・プラネット CTO
ニューヨーク市立大学経営大学院 マーケティング・マネージメント修了 (M.B.A.)
ニューヨーク市立大学経営大学院 マーケティング・マネージメント修了 (M.B.A.)