

[研究論文]

## 幼稚園教職員が主導する情報システム構築モデル 実証実験と受容要因の考察

### Experimental Validation of a Model for Building a Kindergarten Faculty-Driven Information System and Consideration of its Acceptance Factors

山田 耕嗣<sup>†</sup>, 糟谷 咲子<sup>‡</sup>  
Koji YAMADA, Sakiko KASUYA

<sup>†</sup>大阪産業大学 デザイン工学部

<sup>‡</sup>岐阜聖徳学園大学 短期大学部

<sup>†</sup> Faculty of Design Technology, Osaka Sangyo University

<sup>‡</sup> Gifu Shotoku Gakuen University Junior College

#### 要旨

著者らは、幼稚園や保育園などの幼保施設教職員の業務改善に資する情報システム構築、導入及び運用に関する研究活動を進めてきた。この過程で、情報システムの利用者が自身の業務改善に寄与する情報システム構築モデルを提案した。このモデルの実証実験として、岐阜県の幼稚園で預かり保育の業務改善のための情報システムを構築、運用を支援してきた。1年余り経過し機能改善の要求が発出され機能を追加した。さらに1年後スマートウォッチを用いた機能改善の要求に対し、同幼稚園の教職員に知識を付与する方法で教職員自身での情報システム機能追加に至った。一方、このモデルによる情報システムの利用並びに構築の要因を、技術受容モデルに即し調査した。その結果、技術受容モデルの知見たる知覚された有用性が、情報システムの利用並びに構築を受容する要因である可能性があることがわかった。

#### Abstract

The authors have conducted research on the construction, introduction, and operation of information systems that contribute to improving the work of teachers and staff in childcare facilities such as kindergartens and nursery schools. In this study, the authors proposed an information system construction model in which users of information systems contribute to the improvement of their own work. As a demonstration experiment of this model, the authors constructed an information system to improve childcare operations at a kindergarten in Gifu Prefecture and supported its operation. After a little over a year, requests for functional improvements were made and functions were added. A year later, a request was made to improve functionality using smartwatches. So we imparted our knowledge to the kindergarten faculty, and the faculty themselves successfully added the functionality to the information system. Meanwhile, based on this model, the authors examined the factors that influence the use and construction of information systems according to the technology acceptance model. The results showed that perceived usefulness, a finding of the technology acceptance model, could be a factor in the acceptance of the use and construction of information systems

#### 1. はじめに／情報システム利用者が主導する情報システム構築モデル考案の背景

2022年9月静岡県牧之原市の認定こども園で、3歳の女児が駐車場に止められた通園バスの車内に5時間にわたって取り残され、重度の熱中症で死亡した。バスを運転していた理事長（当時）が車内の確認を怠ったうえ、教室で女児の姿が見えないのに担任が保護者に問い合わせをしていなかった。これら複数のミスが重なったことが原因とされている[1]。同様の事案は過去にも発生している。2021年7月には福岡県中間市で男児が死亡している。2018年北海道、2017年埼玉県および2007年に福岡県でも置き去りが発生している[2]。

一方、著者らは、2018年より幼稚園や保育所などの幼保施設に従事する教職員の業務改善に資する情報システムの構築、導入及び運用に関する研究を進めてきた。この背景は社会課題のひとつである少子高齢化の一因として、幼保施設教職員（以下、単に教職員という）不足に着目したことによる。研究着手当時厚生労働省が公表した「保育士の有効求人倍率の推移（全国）」では2018年10月現在、全職種平均の有効求人倍率は1.58倍であるのに対し、保育士は2.76倍であった。直前に公表されている2022年7月でも、全職種平均が1.26倍、保育士は2.21倍であった[3]。

著者らは前述の事故の一因に、教職員の不足があると考えている。政府方針では、教職員不足の解決

[研究論文]

2022年12月16日受付, 2023年3月8日改訂, 2023年5月13日受理

© 情報システム学会

策として園務の情報化を進め業務の改善を図るとしている[4]。これを確認すべく、糟谷は幼保施設の情報化の状況を調査した[5]。2017年8月の調査では園務を支援する情報システムの導入率は48.5%に留まっていた。むしろ情報化による教職員の業務負担増が懸念されていた。教職員が情報化を受け入れるには、メリットの提示と技術的不安の払拭を要することを報告した。また山口らは、教職員が情報システムに対する情緒的嫌悪感を抱くケースを報告している[6]。教職員への就労を希望し保育実習を体験した学生へのヒアリング調査から、教職員と保護者間で園児の状況等の情報共有のための「連絡帳」に教職員が連絡事項や園児の様子などを記述する際、教職員は手書き筆記でなければならない。デジタルツールを用いることは温かみがない、と年配の保育士が主張していたことを報告している。

また業務改善を支援する、幼保施設業務用パッケージソフトウェアの問題が考えられる。現在、幼保施設の業務を支援するパッケージソフトウェア（以下、単にパッケージソフトという）は、数多くの種類が市販されている。パッケージソフトの性格上、汎用性を追求するあまり、個別の幼保施設で導入するには従来業務の変更を求めるものも多い。糟谷の調査より、パッケージソフトの問題点として、既存システムとの連携の不備や、提供される帳票類と行政提出書類フォーマットとの差異があることが明らかになった[5]。冒頭に述べた事故があった認定こども園でも、あるパッケージソフトを利用し園児の出欠を管理していたと聞く。しかし園児個々の出欠情報を入力する操作が使いづらく、事故があった当日は園児一人一人の出欠確認を怠り「一括出席」という本末転倒とも言える操作を行っていた。その結果、通園バスでの園児の置き去りをパッケージソフト上では把握できていなかった[7]。

これら背景より、幼保施設の業務改善を図るため教職員が利用しやすい情報化への取り組みは喫緊の課題と言える。本研究ではこの課題解決策のひとつとして、情報システムの専門家（以下、単に専門家という）ではない情報システムの利用者（以下、単に利用者という）自身が自らの業務改善に資する情報システムを構築する方策を示し、社会実装を通じて実証すべき、という立ち位置を取る。利用者自身が主導する情報システム構築の手順をモデル化し提案する（以下、提案モデルという）。さらに利用者は教職員を被験者として実証実験を行う。あわせて提案モデルに示すプロセスの進捗に応じ、教職員自身が情報システムの構築行動に至る要因を定量的に示すことを目的とする。

以下、本稿は第2章で提案モデルの概要と評価指針、第3章で提案モデルに基づく実証実験内容、第4章では提案モデルの評価の方法と評価対象とした実証実験内容、第5章で評価結果と考察、最終章でまとめと今後の展開を述べる。

## 2. 提案モデルの概要と評価指針

### 2.1. 提案モデルの概要

本研究の提案モデルの内容は、これまで文献にて報告してきた[8,9,10]。また提案モデルの評価については、2021年の情報システム学会 全国大会・研究発表大会であらましを報告している[8]。いずれも本稿の重要な議論を成すため主要な点を引用し論述する。

提案モデルは、一般的な情報システム構築モデルのひとつであるスパイラルモデルをベースとしている。スパイラルモデルは、Barry Boehm が1988年に発表した情報システム開発モデルである。計画、目標・対策・制約決定、対策・評価、開発・検証の4つの区域を繰り返し発展させるものである。鶴保らは、現実の社会はスパイラル的に発展が求められ、社会に組み込まれるソフトウェアもスパイラル的に進化すべきであり、スパイラルモデルは、進化し続けるソフトウェアに対応するプロセスモデルであると述べている[11]。提案モデルでは、プロセスを継続し最終的には利用者自身が情報システム構築に至るとしている。そのこと自体は決して容易なことではなく、根気よく継続的に進化を図るには、提案モデルのベースとしてスパイラルモデルを選定すべきとの考えに至った。

一方、情報システム構築における利用者の参画については、独立行政法人情報処理推進機構（Information-technology Promotion Agency, Japan : IPA）の提言を参照する[12]。スパイラルモデルを含めた非ウォーターフォール型開発では、顧客が参画することが基本条件であると述べている。一方で顧客の負担が大きくなり、常に理想的な体制が取れるとは限らないことと、この対応として専門家が顧客プロキシを立てた事例があることを述べている。提案モデルも言わば顧客である教職員が参画することを求めている。もっとも非ウォーターフォール型開発では、顧客の要求の変化に迅速に対応することを利点としている。提案モデルでは、顧客である利用者／教職員が「要求」することを自覚していない状況より開始する、要求を発出することが業務改善の第一歩であることを認識いただくため、スパイラルモデルの各種の方法のうち、早い段階から利用者に参画を求める方法を採用した。

一方、Boehmらは1993年より1996年にかけて開発の主導者を学生として、仮想アプリケーションを対象とした実験を行った。その結果、図書館情報システムにマルチメディアアクセス機能を追加するこ

とに成功している[13]. 提案モデルにおいても, 専門家として著者らが指導する学生を充てる可能性は高く, 学生での成功事例が存在することより, 提案モデルのベースとしてスパイラルモデルの適切性があると考えた.

一般に, いずれの情報システム開発モデルにおいても, 専門家が主導し要件定義, 構築, 導入を行い, 利用者は運用を担う. スパイラルモデルではこれらを繰り返し, 業務改善を段階的に進めてゆくとしている. 一方提案モデルでは, 当初は要件定義~運用の一連の活動を専門家が主導するものの, これらの活動を繰り返す間, 徐々にその関与を薄くする. あわせて主導する役割を利用者に移行してゆく. ある時期より専門家の役割は, 適宜アドバイスやドキュメントの提供を行うのみとする. 最終的には一切の関与をなくし, 利用者が情報システム化による業務改善を主導するものである[8,9,10].

ここで利用者が主導する情報システム構築に関連する研究をレビューする. 大石は提案モデルに似た「現場主導 DX」を述べている[14]. 業務システムのDX (Digital transformation) をシステム基幹DXと現場主導DXに分類し, システム基幹DXは従来型のSIer主導と位置付け, 現場主導DXの実現策を述べている. 具体的には利用者のPC操作を真似ることで業務を自動化するRPA<sup>1</sup> (Robotic Process Automation) や, 操作の簡易化や操作そのものに必要な情報を可視化し, 利用者の作業支援を行うUI<sup>2</sup> (User Interface) サポート技術にて, 現場主導DXを実現するとしている. これらのプロセスをスパイラルに実施してゆく点が, 提案モデルと類似する. 松尾らはプログラムとデータ間の依存関係を分析し, 利用者に有益なDXを実現するとしている[15]. さらに機械学習を活用し開発支援を行うと述べている. しかし, いずれも高度な技術を要し利用者が自らの手で実現することは困難であろう. 専門家の関与なしでは実現は難しいと思われる. 海外ではDavidらが製品アイデアを実現するツールを提供し, アジャイルなDX実現検証計画を発表している[16]. Voikerらは中小企業DXの成功事例として11社を対象に個別のDX設計を支援し, 中小企業に固有の施策を示している[17]. ただ, この施策を既存マネジメントに組み込むことは今後の課題としている. これらの研究からも利用者のみでは従来業務の情報化は難しいと考えられる.

関連研究レビューを踏まえ, 提案モデルでは情報システムの実装技術として, RAD<sup>3</sup> (Rapid Application Development) 開発支援ツールを活用する. RADのひとつ, C言語やJAVAなどのプログラミング言語を使わず情報システムを構築する, ノーコード/ローコード<sup>4</sup> (Low Code/No Code) ツールを用いる[8,9,10].

提案モデルの手順を説明する (図1).

- ① 業務課題の発出: まず, 利用者が潜在的に持つ業務課題を洗い出す. 専門家は, 当該業務の業種, 職種の特性に着目し汎用性の高い業務課題を調査する. さらにサンプルとしてこれらの改善が見込める情報システムを構築する. これを利用者に例示し, 情報システム化のメリットを説明する方法で, 業務課題の発出を促す.
- ② 情報システムの構築・導入: 専門家は発出された業務課題を解決する情報システムを構築・導入する. 利用者はこれを運用する.
- ③ 利用者が新たな業務課題発出: 情報システムの運用を続け, 専門家は利用者より新たな業務課題の発出を促す. 手順②~③を繰り返し, 情報システムを用いて改善する業務を増加する.
- ④ 利用者に構築・導入知識付与: 一方, 適切な時期に専門家は情報システム構築のレクチャーやドキュメントを提供する方法で, 利用者に情報システム構築・導入に関する知識を付与する.
- ⑤ 利用者による情報システム構築・導入・運用: 利用者による情報システム構築・導入を促す. この際①のサンプルとなる情報システムを改変する方法を取る場合もある.

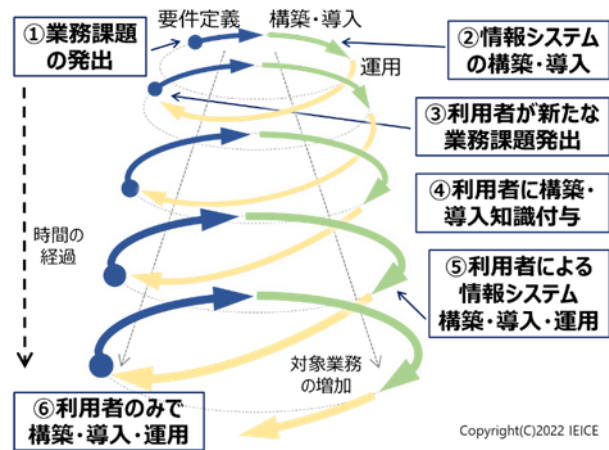


図1 提案モデル概要[8,9,10]

<sup>1</sup> RPA (Robotic Process Automation) 定型的な事務作業をソフトウェアで自動化する技術.  
<sup>2</sup> UI (User Interface) 情報機器とその利用者との情報をやりとりするためのインタフェース.  
<sup>3</sup> RAD (Rapid Application Development) 高速アプリケーション開発.  
<sup>4</sup> ローコード/ノーコード (Low Code/No Code) プログラムコードの記述が僅か, または記述なしでシステム開発が可能なツールや環境のこと.

- ⑥ 利用者のみで構築・導入・運用：手順③，④，⑤を繰り返し，最終的には利用者のみでの情報システム構築・導入・運用に至らしめる。

## 2.2. 提案モデルの評価指針

本研究では，実証実験の被験者に対しアンケートによる調査を行う方法で提案モデルを評価する．評価の指針として，技術受容モデル（Technology Acceptance Model：以下，TAM という）を適用する．TAM はコンピュータなどを用いた技術や情報システムの利用に対して，人間の利用行動と受容性を説明するモデルである[18]．幅広いユーザ・コンピューティング技術とユーザ層に対してコンピュータ受容の決定要因を説明するとしている．TAM の知見では，知覚された有用性と知覚された使いやすさが利用行動に影響を与えるとしている．TAM を事案の評価に用いた関連研究は，スマートフォンのモバイルデータサービスへの受容行動の特徴[19]や，アニメーション産業における個人の新技术受容性の分析[20]，さらに高齢者を対象とした見守りシステムの利用受容性[21]など，対象となる技術や被験者の年代に捕らわれず，広範囲の研究に適用されている．

これら関連研究では TAM を情報システム等の利活用行動を説明するモデルとしているが，著者らは TAM で情報システム構築行動を説明できる可能性があると考えた．昨今の小学生でのプログラミング教育の実施やノーコード／ローコードツールの進展により，利用者が自ら情報システム導入や構築が実現できる可能性は高まっていると考える．提案モデルでは，利用者の情報システム利用行動の延長線上に，情報システムの構築行動を定義している．提案モデルの評価指針として TAM を適用することが可能であると考えた．

## 2.3. TAM の概要

あらためて TAM では被験者が情報システム等を利用する要因を「知覚された有用性」，「知覚された使いやすさ」及び「利用への態度」としている．図 2 中の角丸長方形図形がこれらを示している．一方，長方形図形で示す事象はこれらの要因に影響を与える，もしくはこれらの要因から影響を与えられる事象である．さらに図形を繋ぐ線で，これらの因果関係が示されている．つまり長方形図形／角丸長方形図形を繋ぐ線の始点より終点に向けた矢印の方向に影響を与えることを示している．よって「知覚された使いやすさ」は，「知覚された有用性」と「利用への態度」に影響を与える．「知覚された有用性」は「利用への態度」に影響を与える．「利用への態度」は「利用への行動意図」に影響を与え，実際の情報システム利用に繋がるとしている．

一方，「知覚された有用性」と「知覚された使いやすさ」には外部変数が影響を与えるとされているが，これらは具体的には示されていない．よって多くの研究では TAM を基にした拡張 TAM に発展させ，外部変数を具体的に定義している．本研究では，Viswanath Venkatesh らが提案・拡張し，利用への態度は一意的に利用への意図に繋がり，ユーザに関する要素やユーザの周囲を取り巻く環境に関する要素を考慮している TAM2[22]を適用する（図 3）．ただし本研究では，被験者に経験と結果の説明力を求めていないので外部変数から外している．出力の品質は後述の 2022 年 9 月の調査より実施している．図 3 の長方形図形や矢印等の書式は図 2 と同じ意味を持つ．

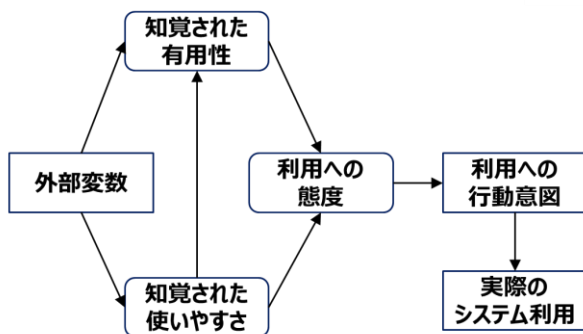


図 2 TAM の概念構成

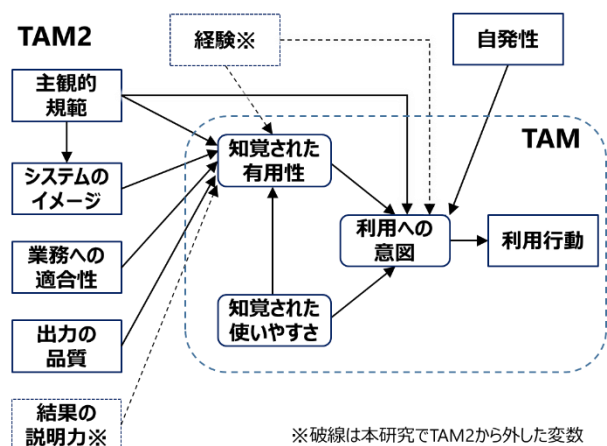


図 3 本研究の調査モデルの概念構成

### 3. 提案モデルに基づく実証実験

2018年11月より提案モデルに基づく実証実験の被験者を募った。これには糟谷の幼保施設との人脈を活用した。糟谷の本務は教職員を育成する短期大学である。課程に幼保施設での実習がある。そのため岐阜県内の幼保施設に学生の実習受け入れの依頼を行っており、幼保施設園長や教職員との人脈を形成していた。これを頼りに被験者を募った。その結果同年12月岐阜県の3か所の幼保施設よりヒアリングの機会を得て、初の被験者として岐阜県大垣市の大垣幼稚園を得た。その後も被験者を募る活動を続けた。2022年11月までに実証実験に至った幼保施設と対象業務を表1に示す。なお、大垣幼稚園及びくるみ幼稚園からは、本稿にて施設名を記載することの了承を得ている。

表1 提案モデルに基づく実証実験状況 (2018.11 ~ 2023.2)

初回訪問	運用開始	被験者幼保施設名	対象業務	利用技術等
2018.12	2019.2	大垣幼稚園	イベント申込管理	Google Form[23], kintone[24]
	未実施	大垣幼稚園	欠席/遅刻連絡	同上
2019.6	2020.2	くるみ幼稚園	預かり保育降園管理	Raspberry Pi[25], kintone
	2020.11	くるみ幼稚園	延長料金計算	MS-Excel, kintone
2019.7	2019.8	M会4種幼保施設	園児個別支援計画, 他	kintone
2020.6	2020.10	大垣幼稚園保護者会	オンラインバザー	ジンドウー[26], kintone
	2021.6	くるみ幼稚園	通知機能改訂	Raspberry Pi, 警光灯, ページャー他
2021.12	2022.7	D幼稚園	預かり保育登降園管理	Raspberry Pi, kintone, RFID, Node-RED[27]
	2022.9	くるみ幼稚園	認証機能改訂	Raspberry Pi, kintone, Node-RED, KPASクラウド(顔認証API)[28]
	2022.10	くるみ幼稚園	通知機能改訂	スマートウォッチ

#### 3.1. 実証実験内容 (大垣幼稚園)

大垣幼稚園では、まず本研究の目的を説明の上、提案モデル手順に沿ってサンプルとなる情報システムを例示し、改善すべき業務課題の発出を促した(以下、図1の①~⑥に示す手順に該当する論述の際「提案モデル手順①~⑥」と記述する)。その結果、未就園児(2歳児)向けに月1回程度開催しているイベントの申込受付業務の課題が明らかになった。在園児の保護者や次年度以降降園の入園を検討している子育て世代の方が、同幼稚園のホームページにアクセスしページ上のリンクよりイベント参加の申込を行っていた。しかしこの情報は全て園長宛でのメールで送付され、園長がイベント担当の教員に、氏名、連絡先等の情報を伝達する必要があった。他の業務がひっ迫し教員への連絡が遅延することもあった。そのため、しばしばイベントの準備に支障をきたしていた。一方で申込者もイベント参加への申込のたびに20項目に及ぶデータ入力を強いられていた。

この業務を改善する情報システムの構築には、ノーコード/ローコードでの情報システム構築サービスを活用した(提案モデル手順②)。具体的にはGoogle社のフォーム作成Webサービス<sup>5</sup>(Web service) Google Form[23]及び、サイボウズ社のシステム構築Webサービス kintone[24]である。イベントへの申込者はGoogle Formを通じイベント参加の申込を行う。この情報からGoogle Apps Scriptでkintoneアプリの新規レコードを生成した(図4)。またイベントのリピーターには住所等の既知情報の入力を省略できるフォームとした。これによりkintoneのイベント申込管理アプリに蓄積されたイベント申込データは、教諭らが自分の必要なタイミングで参照できる。データダウンロードによる情報の二次活用も可能である。

イベント申込管理システムは2019年2月に運用を始めた。同年5月運用初回のイベントでは77件の申込情報を受け付けた。その後、提案モデル手順②~③を繰り返し、2019年3月には低年齢層(0~1歳児)

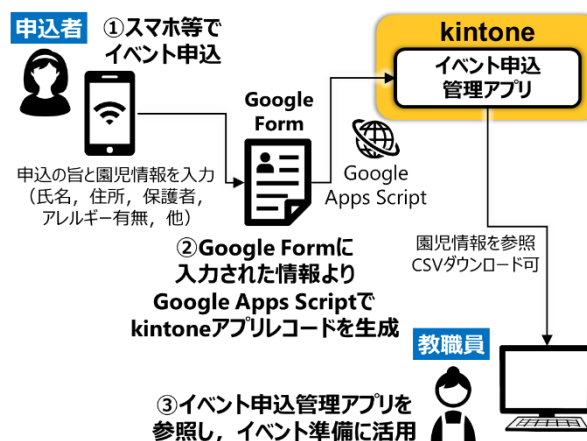


図4 イベント申込管理システム概要

<sup>5</sup> Web サービス (Web service) 任意の Web アプリケーションから、他の Web サイト上のアプリケーションを呼び出して利用できるサービスのこと。

を対象にしたイベント申込管理システムの構築～運用に至った。2021年10月には新型コロナウイルス感染症の影響で1年延期となった、同幼稚園の100周年イベント申込管理システムの構築～運用を行った。2歳児及び0～1歳児向けイベント申込管理システムは、2023年2月末現在、運用を継続している。

一方、イベント申込管理システムの運用より4か月後の2019年6月、保護者のスマートフォン等を用いて、登園時の欠席または遅刻連絡を行う情報システム構築の要望が、園長（50代男性）から発出された（提案モデル手順③）。著者らは、これを提案モデル手順⑤の教職員自らが情報システム構築を行う機会と考えた。このシステムを実現するための技術要素は、イベント申込管理システムと同様である。そこで2019年7月、園長に情報システム開発知識を付与することとし、Google Formとkintoneとの連携アプリを構築するためのチュートリアルを提供（提案モデル手順④）して、園長による情報システム構築を試みた（提案モデル手順⑤）。約2か月間、園長には多大な尽力をいただいたが、情報システムを構築するには至らなかった。

それから約1年後、2020年6月には大垣幼稚園の保護者会が主催するバザーを、ネットショッピング形態で運営するため、情報システムの構築を行うこととなった。これはコロナ禍で次々とイベントが中止となる中、少しでも園児たちの思い出に残るイベントを開催したいとの申し出によるものであった。著者らは再び専門家以外の人物による情報システム構築実験を進めた[8]。情報システム構築には同保護者会の役員2名（いずれも30代女性）が取り組むこととなった。バザーの参加者が出品物を購入するサイトの構築には、Webサイト構築ツールであるジンドゥー[26]を活用した。ジンドゥーもノーコード/ローコードで情報システムを構築するWebサービスである。著者らはジンドゥーを用い、同保護者会役員2名に基本となる情報システムを提供した。開発知識の付与はWebサイト上で公開されているジンドゥーのマニュアルを参照いただいた（提案モデル手順④）。保護者会役員はこれらを参照、さらに著者らからのオンライン上でのアドバイスによって、オンラインバザーのためのネットショッピングシステムを構築した（提案モデル手順⑤）。2020年11月、オンラインバザーシステムは運用に至った。バザー期間の3日間で出品点数1,084点、購入者147名、購入点数は807点となり、無事オンラインバザーを終了した。

### 3.2. 実証実験内容（くるみ幼稚園）

一方、2019年6月より、岐阜県岐阜市のくるみ幼稚園での実証実験に取り掛かった。改善すべき業務は預かり保育の降園管理業務であった。預かり保育とは幼稚園の通常課程の前後時間帯に、保育を目的として園児を園内で預かる幼稚園のサービスのひとつである。昨今共働き家庭が一般化する中、幼稚園が保育園の機能を補完している。今や私立幼稚園の96.9%、公立幼稚園の70.5%が実施している[29]。

くるみ幼稚園（以下、第5章までは見出しを除き、単に幼稚園という）では14時30分以降19時までの間、園児を所定の教室に集め預かり保育を実施していた。通常時間帯の教育を受ける園児は、終業後原則として送迎用のバスに乗り各家庭に送り届けられる。しかし預かり保育においては、14時30分より19時までの任意の時刻に保護者が迎えに来ることを求めている。この一連の流れを預かり保育降園管理業務とする。図5に業務フローを示す。保護者は園児の迎えに来たことを、幼稚園の門外からインターフォンを通じ職員室に居る教員に連絡する（図5①）。園門はセキュリティ担保のため常時施錠されている。教員は既設の卓上発信器の開錠ボタンを押下し、園門の施錠を解除する（図5②、③）。開錠後保護者は園内に入り廊下を10mほど進み園舎内に入る。園舎の入口すぐの職員室前にタイムカード群が保管されている。保護者はタイムカード群のなかから自分の子供のタイムカードを探し出し刻打する（図5⑤）。この時刻が迎えにきた時刻となる。

その後、保護者は属性（母親、父親等）を所定の用紙に記入（図5⑥）し、園児の帰り支度が終わるのを待つ。一方、職員室に居る教員は、開錠を行った後、園構内の電話を用い、預かり保育対象の園児を保育する教室に居る教員（以下、預かり担当教員という）に、園児の名前を伝え、迎えがあったことを連絡する（図5④）。これを受け預かり担当教員は当該園児に帰り支度をさせ、保護者に引き渡す（図5⑦）。

通常の業務の流れは図5の通りであるが、このルーティンを阻害する要因が多数存在する。まず保護者はインターフォンで連絡をしてくるが、職員室に教員が不在であれば対応できない。よって職員室に

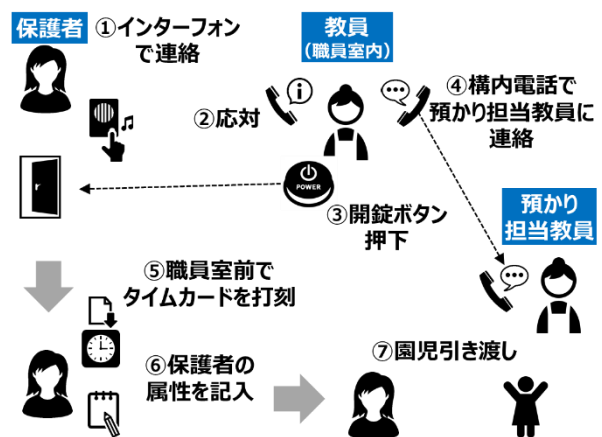


図5 預かり保育降園管理業務（As-Is）

は必ず誰か教員が在室していなければならない。また職員室に居る教員は別の業務を遂行していても、インターフォンで連絡があった都度、業務の手を止め対応する必要がある。

次に門が開錠され保護者が園舎内に入る場面である。この際、別の保護者が一緒に園内に入ること、いわゆる「共連れ」が少なくない。保護者の側から言えば園門が開錠されている状況で、わざわざインターフォンで連絡をする理由がない。幼稚園の預かり保育では料金が1時間単位で加算される。必然、加算時刻前に保護者のお迎えが集中し「共連れ」が多数発生する。この場合、職員室に居る教員も預かり担当教員も「共連れ」保護者の存在を知ることはできない。したがって預かり担当教員は、園構内の電話で連絡があった園児を保護者へ引き渡しをした際に、はじめて「共連れ」の保護者の存在を認識する。慌ててこの保護者の園児の帰り支度をしなければならない。

園構内電話による預かり保育教室への連絡業務にも問題がある。4名の預かり担当教員が最大60名余りの園児の保育に携わっている。園児に手を取られ電話を受けられないこともある。また園児の用便など常時預かり保育教室に居ることができず、電話での連絡を受け取れない場合もある。その際は職員室に居る教員が預かり保育教室に出向き、連絡することになる。結果として職員室が無人になり、保護者からのインターフォンでの連絡に対応できないという悪循環となっていた。

保護者の行動にも、教職員へのイレギュラーをはらむ。預かり保育対象の園児数は1日60名程度である。しかし園児によっては毎日預かり保育を受けるわけではなく、任意の曜日のみ預かり保育となる園児もいる。したがって預かり保育対象の園児は述べ100名に至る。職員室前で保護者は100名分のタイムカードの中から、自分の子供のタイムカードを探さなければならない。タイムカード群は12の組ごとに分け常時設置されているが、誤って他の園児のタイムカードを選び打刻することもある。この際、職員室に居る教員が訂正処置を行わなければならない。さらに料金が上がる時刻の直前は混雑し打刻が遅れ、結局、わずかな数分の違いで料金が加算されることもあった。

これら一連の預かり保育降園管理業務を改善するため、まず既設設備について整理した。既述の通り園門は電気錠が設備されていた。これを遠隔で制御するため小電力無線設備が設備され、職員室内に卓上発信器が設置されていた。また預かり保育教室には32インチの薄型ディスプレイが設置されていた。この用途は保育メニューのひとつとして、漫画映像のビデオなどを園児が視聴するためであった。HDMI入力を3系統有しリモコンでの切り替えが可能であった。

預かり保育降園管理業務の情報システム化では、職員室の教員がインターフォンを通じ行っていた保護者認証を、確実にを行うためICカードを使用することにした(図6)。母親、父親、祖父母等、迎えに来る可能性がある保護者には全員ICカードを配布した。門外にはICカードリーダを設置し、保護者のICカードの接触で認証する(図6①)。認証後、遠隔操作で各種の押しボタンスイッチを押下する機能に特化したIoT<sup>6</sup>(Internet of Things)デバイスSwitchBot[30]を制御し、卓上発信器の開錠ボタンを押下する(図6②)。これで保護者は門外でICカードをリーダに接触することで、インターフォンで教職員に連絡することなく門の開錠を行うことができる。しかし「共連れ」は回避できない。そこで職員室前にもICカードリーダを設置し、ここでは保護者全員にICカードをリーダに接触する操作を求めた(図6③)。これを降園時刻として記録し、預かり保育料金の算出データとした。あわせて預かり保育教室のディスプレイに、どの園児のお迎えがあったのかを表示する(図6④)。預かり担当教員はディスプレイに表示された園児に帰り支度をさせ、保護者に引き渡す(図6⑤)。職員室内の教員の預かり保育降園管理業務について、一切の業務を排除することとした。

2019年10月より情報システム(以下、降園管理システムという)構築に着手した。図7にシステム構成を示す。ICカードに関わる処理はPC1~3(図6①~③の機能)とし、シングルボードコンピュータRaspberry Pi 3 Model B+[25](以下、単にRaspberry Piという)で実現することとした。これは市場で入手することが容易(当時)であること、単価が5,000円程度(当時)と比較的安価であることから採用した。迎えが来た園児名の表示(図6④の機能)はWindows PCで行うこととした。kintoneでは園児のマスターデータを置くアプリ(ICカード管理アプリ)と、ICカードの接触情報を一元管理するアプリ(降園管理アプ

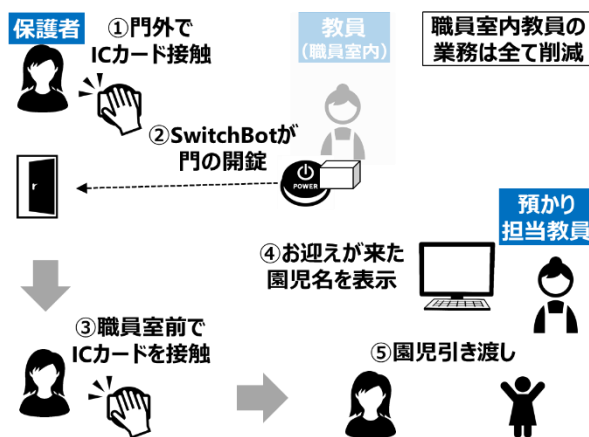


図6 預かり保育降園管理業務 (To-Be)

<sup>6</sup> IoT (Internet of Things) モノがインターネットにつながり、機器同士が直接通信することで価値を生み出す概念。

り)を開発した。PC2は門で、PC3は職員室前でICカードの情報を読み取る。読み取った情報をPC1に送る。PC1では、ICカード管理アプリの園児マスタデータを保持しておく。ICカード情報が送られてきた後、ICカードのID番号をキーに、園児名等を特定する。この情報と認証した時刻を打刻情報として、降園管理アプリに記録する。PC1~3間の通信は家庭用Wi-Fiルータにてローカル接続した。インターネットへの接続はICカードの接触情報を降園管理アプリに記録するPC1と、この情報を表示するPC4のみとした。

2020年2月に導入、当初は保護者10名強で試行運用した。順調に運用に至ったことを確認し2020年4月には、預かり保育を利用する全園児を対象とし保護者約120名が運用するに至った。2020年9月には延長料金計算の仕組みを提供した。2021年4月には、通常課程時刻の前に登園し園児を預かる、朝の預かり保育業務にも降園管理システムを適用した(以下、降園管理システムの表記を登降園管理システムとする)。2022年11月末までの1年間で、開錠8540件(35.6件/日)、登降園記録14,855件(61.9件/日)で運用を継続している(1か月は20日間で算出)。

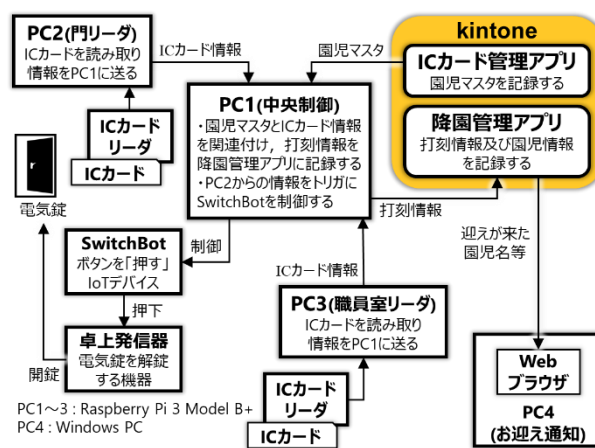


図7 降園管理システム構成

## 4. 提案モデル評価に至る実証実験(くるみ幼稚園)

### 4.1. お迎え通知方法の改訂

幼稚園では登降園管理システムの運用を順調に続けていた。迎えのあった園児の名前を預かり保育教室のディスプレイに表示する。これは想定通り職員室内の教員の業務をなくし、預かり担当教員の負荷を軽減するシステムとして機能していた。しかし新たな業務課題が発出された。預かり担当教員は園児の相手をしていてディスプレイ表示を見落とす事象や、園児の用便等で預かり保育教室を離れている間に通知を受け、迎えのあった園児を把握できない事象が発生していた(提案モデル手順③)。

これらの課題に対しては、当の預かり担当教員から改善案が発出された。預かり保育教室に設置されているディスプレイと反対側の壁面に警光灯を設置し、ディスプレイ視認を促す方法であった。著者らはこれ以外に二案を提示した。いずれもディスプレイ視認を促すものである。ひとつは医療現場にてナースコール等で使用されているページャーを預かり担当教員が所持し、ページャーの振動で通知する方法である。もう一案は、教職員が骨伝導イヤホンを装着し音声で通知する方法である。2021年6月、警光灯を含めた三案の機能を追加するため登降園管理システムを改訂した(提案モデル手順②)。骨伝導イヤホンでの音声通知は、園児名のディスプレイ表示をトリガに合成音声を発出し、Bluetooth通信で骨伝導イヤホンに音声通知を行うことにした。これはkintoneアプリのカスタマイズで実装した。警光灯及びページャーの制御は別途Raspberry Piを準備し、園児名のディスプレイ表示のタイミングでソケット通信を行い、GPIO<sup>7</sup>(General-purpose input/output)を介しRaspberry Piに接続したリレーを制御する方法で、警光灯及びページャーの起動を行った。2021年6月、三種の通知機能を1週間ずつ運用する方法で比較実験を行った。実験終了後紙面で評価を求めた。その結果、預かり担当教員が最も良いと評価した通知方法はページャーであった。一方で継続運用を求めた通知方法は警光灯であった。当時の考察において、預かり担当教員が自ら発出した改善案へのこだわりがこの結果となったものと考えられた。提案モデル実証実験における留意事項として重要な示唆を得た。その後は適宜、警光灯の運用を図った[31]。

### 4.2. 提案モデルの評価の方法

提案モデル評価のための調査は幼稚園の全教職員の協力を仰いだ。文献で示されているTAMの調査項目を参照し、登降園管理システムの利用に対する設問を設定した。あわせて設問には担任、預かり保育担当など、担当職務種別を7種に分類し、教職員の属性を把握することとした。これらの設問群をアンケート形式の調査票紙面とし、幼稚園の教職員に配布、回答を得る方法で調査を行うこととした。

ここで図8に提案モデルにおける、幼稚園での実証実験の経緯を図示する。第3章に示した登降園管理システム構築、導入及び、第4章で述べる登降園管理システムの通知機能の改訂と提案モデルの受容要因調査の経緯である。

<sup>7</sup> GPIO (General-purpose input/output) コンピュータボード上の汎用入出力。



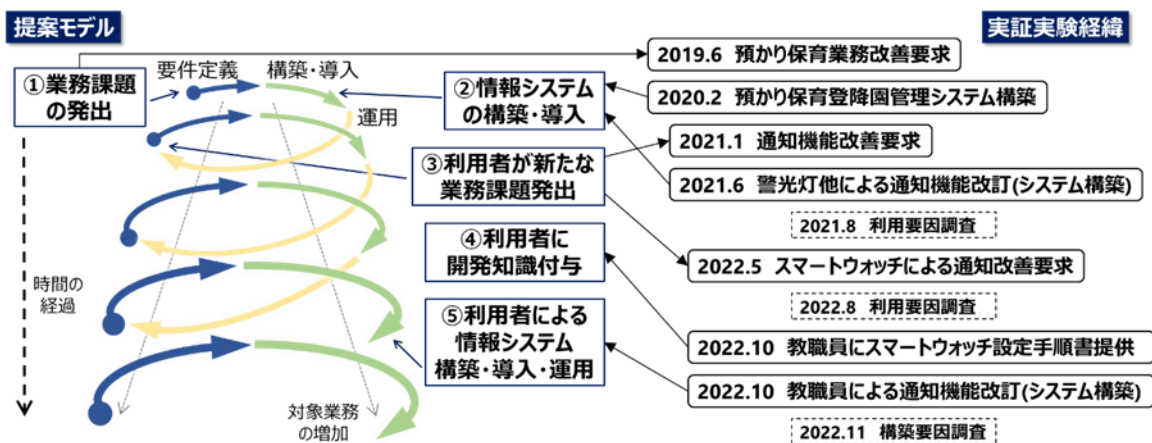


図 8 提案モデルと実証実験経緯

### 4.3. 情報システム利用要因の調査

警光灯等による通知機能改訂の2か月後、登降園管理システム利用要因の調査を実施した。調査期間は2021年8月18日～9月8日。調査対象は幼稚園の教職員全員（47名）とした。コロナ禍により幼稚園への訪問が禁じられる可能性があった。よって同年6月に4.1節で述べた登降園管理システムの改訂の際、教職員が集合する幼稚園の夕会時に、登降園管理システム利用要因の調査への事前説明を行った。当初は調査実施開始日の前日に再度訪問し、説明を行う予定であった。しかしやはりコロナ禍第5波の影響を受け幼稚園への訪問が制限された。6月の事前説明をもってこれに代え、調査票を郵送し調査の協力依頼は電子メールで行った。教職員らは9月8日までに調査票を記入し、30名から回答を得た。

その後も登降園管理システムの運用は順調に推移した。預かり保育料金の算出方法の改善や、保護者がICカードを忘れた際の運用を支援する機能を追加した。ただ、これらの機能は一部の教職員の負荷軽減に寄与するものの、他の多くの教職員の負荷軽減につながるものではない。良くも悪くも日々変わりなく運用を続けていた。

著者らは「順調に運用を継続した場合」の、教職員の情報システムの利用行動の受容性の変化に着目した。上記調査から、ほぼ1年後の2022年8月16日～9月5日。再び同じ内容での調査を実施した。調査対象も幼稚園の全教職員とし、調査の説明と協力依頼は8月9日の夕会で行った。9月5日までに38名から回答を得た。

### 4.4. 教職員が主導した通知方法の改訂

一方、預かり保育教室での迎えがあった園児の通知は別の問題が顕在化していた（提案モデル手順③）。ディスプレイ表示及び警光灯による通知は、教室外では教職員が視認できないことである。通常時期の預かり保育は朝8時より10時までと14時30分より19時までの時間帯であるが、8月の夏休みなど長期休業期間中では、終日預かり保育が実施されていた。この場合、保護者が迎えに来る時間帯も11時より19時までとなり、通常時期に比べ長時間となる。通常時期では園児は原則預かり保育教室内で保育を受けるものの、長期休業期間中では他の教室を併用したり、園児を連れ屋外の園庭に出ることもある。その際、預かり担当教員はディスプレイ表示や警光灯の点燈を視認することはできない。預かり担当教員から、他の教室や園庭で保育をしている間も迎えがあったことの通知を受ける機能追加の要求が発出された。

ただ今回も預かり担当教員から改善案が発出された。スマートウォッチに迎えのあった園児名を通知するという方法であった。著者らは実現方法を検討した。再び、既設設備を調査し、園舎内だけでなく園庭中央でもWi-Fi通信が可能であることがわかった。運用コストを鑑みスマートフォンをWi-Fi経由でインターネットに接続し、スマートフォンで受信した情報をBluetooth通信でスマートウォッチに連携することとした。

調査の結果スマートフォン向けデジタルコンテンツの配信サービスで提供されているアプリを導入することで、求められた機能が実現可能であることがわかった。構成を図9に示す。このうち淡い黒色で示した部分は既設の登降園管理システムである。

追加するデバイスは、SIM フリースマートフォン Xiaomi Redmi 9T 及びスマートウォッチ OPPO Watch Free[32]である。スマートフォンには、メールアプリ Spark Mail[33] 及びヘルスケアアプリ Heytap Health[34]をインストールする。Heytap Healthには、スマートウォッチを装着している人間の歩数などの情報を共有する機能が存在する。これらの機能のひとつに、スマートフォンで受信した電子メールの件

名をスマートウォッチのディスプレイに表示する機能を有している。そこで預かり担当教員は、スマートフォンを所持、スマートウォッチを装着し迎えが来た園児名等の通知を受けることにした。

このシステムでは kintone アプリの通知機能を用いた。降園管理アプリの電子メールへの通知機能を有効化すると次のように機能する。保護者が職員室前で PC3 に接続された IC カードリーダーに IC カードを接触すると、PC1 に IC カード情報を送る。PC1 は降園管理アプリに時刻と園児名等で構成される打刻情報を記録する。この打刻情報を記録するタイミングで、迎えがあった園児名と組を件名として記載し電子メールを送信する。この電子メールをスマートフォンにインストールした Spark Mail で受信すると、Heytap Health と連携し、スマートウォッチに迎えが来た園児名と組を表示する。

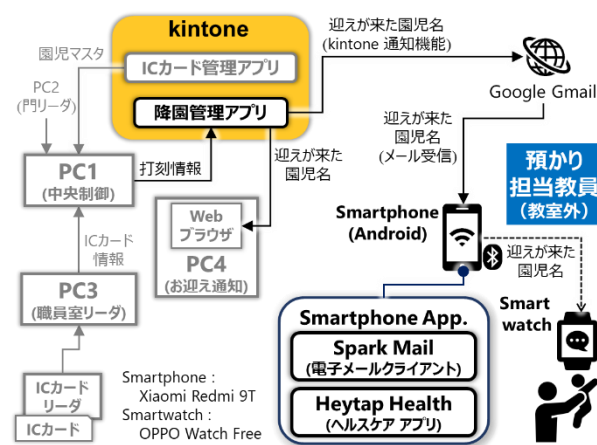


図9 スマートウォッチ通知システム構成

スマートフォン及びスマートウォッチへのアプリインストール後、この方法で機能を実現することを、2022年10月7日～12日に登降園時間帯で確認した。お迎えがあった園児名のディスプレイ表示後2～10秒程度遅延があるものの、スマートウォッチでの園児名通知を実現できることを確認した。

著者らは再び提案モデル手順⑤の、教職員が自らの力で機能改善に取り組む好機と考えた。そこで教職員が自らの手で、アプリのインストール及び各種設定を行う実験を行うことにした。被験者はスマートウォッチでの改善案を発出した預かり担当教員、20代男性である。まず、著者らは被験者へアプリのインストールの知識の付与のため、アプリのインストール及び各種設定作業のマニュアル（以下、単にマニュアルという）を作成した。次にスマートフォンとスマートウォッチを2セット準備し、全て工場出荷時の状態に戻した後、2022年10月14日マニュアルとともに幼稚園に送付した。被験者はマニュアルを参照（提案モデル手順④）し、2セットともメールアプリとヘルスケアアプリのインストールを行った。うち1セットはそのまま被験者が利用し、スマートウォッチによる通知の運用を始めた（提案モデル手順⑤）。もう1セットは、被験者がインストール及び設定したスマートフォンとスマートウォッチが所定の機能を実現することを確認するため、著者らに返送していただいた。2022年10月21日～27日の間、登降園時間帯のディスプレイ表示を参照し、著者らがインストール及び設定した際と同様、スマートウォッチへの園児名通知が成されていることを確認した。その後再びスマートウォッチを幼稚園に送付した。以降、2023年2月末日現在、預かり担当教員は毎日スマートウォッチでの園児名通知を利用している。

#### 4.5. 情報システム構築要因の調査

教職員自身での登降園管理システムの機能追加に至ったことを受け、情報システム構築要因の調査を行うことにした。情報システムの利用受容要因調査と同様に、TAMの調査項目を参照し、アンケート回答者である教職員自身が情報システムの構築を行うことに関する設問を設定した。教職員の属性に関しても、情報システムの利用受容要因調査と同様の回答を求めることにした。

別件で幼稚園に訪問した2022年10月28日の夕会で、これまでは著者らが登降園管理システムの機能追加を行ってきたことを説明した。その上で今回は、被験者である預かり担当教員が、自らの手でスマートウォッチでの通知機能改訂のため、アプリのインストール及び設定を行ったことを説明した。さらにこれが運用に至っていることを説明した。これらの説明の後、今回の被験者のように教職員が自らの手で業務改善に至る情報システムを構築することに関する調査を依頼した。対象は同幼稚園の教職員全員。調査期間は2022年11月1日～9日とした。調査の方法は登降園管理システムの利用要因調査と同様、アンケート形式の調査票紙面とした。その後、調査票紙面を教職員に配布した。教職員らは11月11日までに調査票を記入し46件の回答を得た。幼稚園は通常の課程で英語教室を開催しており外国人の教職員2名が在籍していた。彼らには英文の調査票を準備し配布した。

なお調査票は、本編で詳細な議論の対象としないものの、第5章の評価結果に関わる内容である。そのため4.3節で述べた利用要因調査票、及び本節で述べた構築要因調査票とも付録に掲載した。

## 5. 提案モデル評価結果及び考察

### 5.1. 評価結果

以上の実証実験を経て、登降園管理システム利用を受容する要因（以下、利用受容要因という）及び、幼稚園の業務を改善する情報システムの構築を自ら行うことを受容する要因（以下、構築受容要因という）について調査データを得た。これらを統計分析ソフト HAD[35]を用いて共分散構造分析を行った。2021年9月（以下、2021年調査という）及び2022年9月に収集（以下、2022年調査という）したデータより利用受容要因を分析した。さらに、2022年11月に収集したデータより構築受容要因を分析した。また、それぞれについて回答を得た教職員全員（以下、単に全員という）と、登降園管理システムにおける直接の受益者である職員室勤務の教職員及び預かり担当教員以外の教職員（以下、担当外という）を対象に分析を行った。

全員の利用受容要因を示すパス図を図10に示す。さらに全員の構築受容要因を示すパス図を図11に示す。次にTAMで重要とされている潜在変数「知覚された有用性」及び「知覚された使いやすさ/構築のしやすさ」と「利用/構築への意図」との因果関係を示すパス係数を表2に示す。さらにパス図で定義した潜在変数と観測変数間のパス係数を表3に示す。なお紙面の関係で観測変数の表記において、図と表で若干異なる表記となっているものがある。これは通番（1～20）を付し、通番の一致で同じ変数であることを示す。

パス図の適合度を判断する指標として、GFI（適合度指標）及びRMSEA（モデルの分布と真の分布との1自由度あたりの乖離）がある。GFIは0.9以上、RMSEAは0.05～0.08以下であれば、当該パス図は実際の因果関係との適合度が高いと判断できるとされている[19]。なお、今回の調査では適合度に関する指標はいずれもこれらを満足する値とはなっていない（表4）。本研究ではTAMの適合度を議論する目的ではなく、TAMの知見を活用するという立場で議論を続ける。

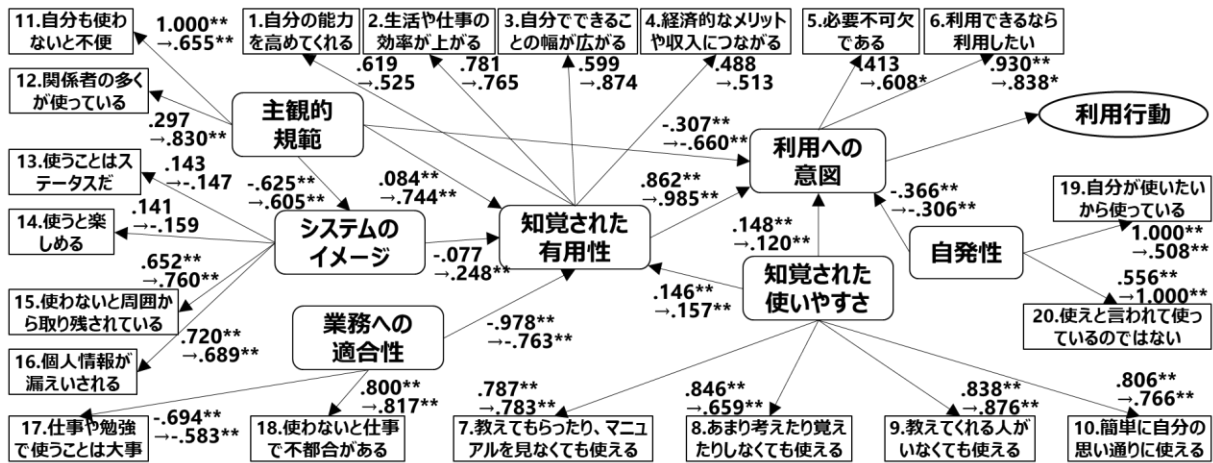


図10 全員・利用受容要因のパス図

( \*\*:  $p < .01$ , \* :  $p < .05$ , + :  $p < .1$  , 以下図11, 表2～3において同じ。  
また図10のパス係数は、2021年調査→2022年調査の値を示す)

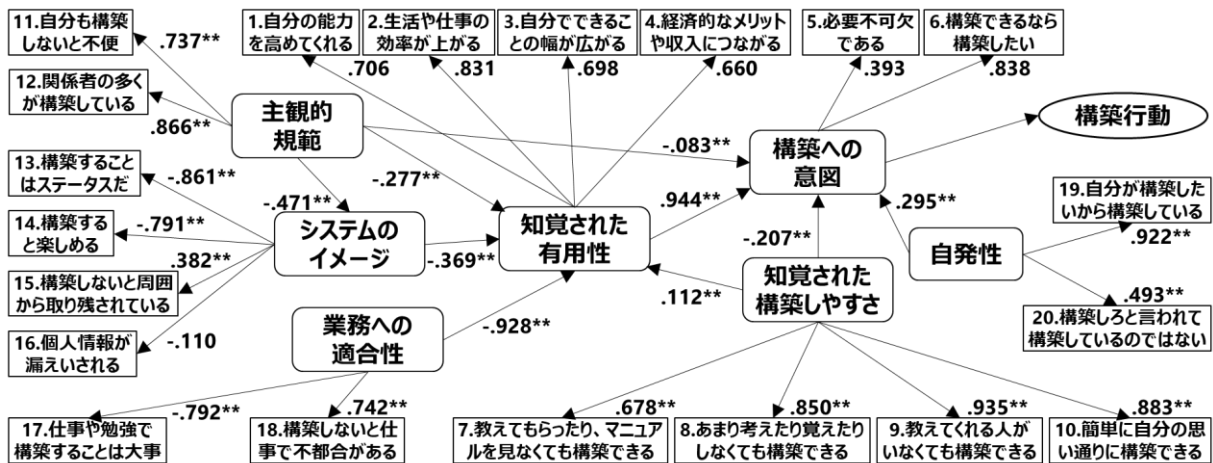


図11 全員・構築受容要因のパス図

表2 潜在変数間のパス係数(TAMで最重要とされている潜在変数のみ抜粋)

潜在変数の因果関係	利用受容要因				構築受容要因	
	2021年調査		2022年調査		全員	担当外
	全員	担当外	全員	担当外		
利用/構築への意図 ← 知覚された有用性	.862**	.315**	.985	.971	.944**	.864**
利用/構築への意図 ← 知覚された使いやすさ/構築しやすさ	.148**	.648**	.120**	-.117**	-.207**	-.364**

表3 潜在変数-観測変数間のパス係数

潜在変数	潜在変数に関する観測変数	利用受容要因				構築受容要因	
		2021年調査		2022年調査		全員	担当外
		全員	担当外	全員	担当外		
知覚された有用性	1.自分の能力を高めてくれる	.619	.395	.525	.348	.706	.641
	2.生活や仕事の効率が上がる	.781	1.000	.765	.723	.831	.863
	3.自分でできることの幅が広がる	.599	.488	.874	.904	.698	.575
	4.経済的なメリットや収入につながる	.488	-.167	.513	.409	.660	.604
利用/構築への意図	5.自分にとって必要不可欠である	.413	1.000	.608*	.384 <sup>+</sup>	.393	.398
	6.利用/構築できるなら利用/構築したい	.930**	.428	.838*	1.000**	.838	.862
知覚された使いやすさ/構築しやすさ	7.誰かに教えてもらったり、マニュアルを見なくても使える/構築できる	.787**	.871**	.783**	.631**	.678**	.598**
	8.あまり考えたり覚えたりしなくても使える/構築できる	.846**	.776**	.659**	.454**	.850**	.816**
	9.わからない時に教えてくれる人がいなくても使える/構築できる	.838**	.787**	.876**	.918**	.935**	.933**
	10.簡単に、自分の思い通りに使える/構築できる	.806**	.832**	.766**	.740**	.883**	.929**
主観的規範	11.自分も使わない/構築しないと不便だ	1.000**	-1.000**	.655**	.465**	.737**	.544**
	12.関係者の多くが利用/構築している	.297	-.169	.830**	.811**	.866**	.855**
システムイメージ	13.使う/構築することは、一種のステータスシンボルだ	.143	.215**	-.147	-.081	-.861**	-.815**
	14.使う/構築すると、とても楽しめる	.141	.276**	-.159	-.153	-.791**	-.760*
	15.使わな/構築しないと、周囲から取り残されているのではないかと不安を感じる	.652**	1.000**	.760**	1.000**	.382**	.668**
	16.個人情報漏えいや悪用されるのではないかと不安を感じる	.720**	.515**	.689**	.620**	-.110	.092
業務への適合性	17.私の仕事で、使う/構築することはとても重要だ	-.694**	.403**	-.583**	-.539**	-.792**	-.812**
	18.使わな/構築しないと、仕事で不都合がある	.800**	-.886**	.817**	.636**	.742**	.705**
自発性	19.自分が使い/構築したいから利用/構築している	1.000**	.370**	.508**	.410 <sup>+</sup>	.922**	.774**
	20.使え/構築しろと言われて使っ/構築しているのではない	.556**	.838**	1.000**	1.000**	.493**	.510**

表4 分析結果の適合度(参考)

指標	利用受容要因				構築受容要因	
	2021年調査		2022年調査		全員(n=46)	担当外(n=34)
	全員(n=30)	担当外(n=21)	全員(n=38)	担当外(n=27)		
GFI	.539	.466	.529	.463	.575	.540
RMSEA	.192	.321	.209	.248	.167	.190

①登降園管理システム利用受容要因

表2より全員では2021年調査, 2022年調査とも、「知覚された有用性」が登降園管理システムの利用受容要因であるとの結果となった。TAMのいう「知覚された使いやすさ」は利用受容要因とは認められなかった。一方で担当外においては、2021年調査では「知覚された使いやすさ」が利用受容要因と認め

られ、2022年調査は、一転「知覚された有用性」のみが利用受容要因と認められた。2021年調査より2022年調査の全員の变化は両要因とも、0.1ポイント程度に留まった。担当外においては「知覚された有用性」は0.315より0.971と0.656ポイント増大した。「知覚された使いやすさ」は0.648より-0.117と0.765ポイントの減少となった。

これらの要因（潜在変数）に関する観測変数は、表3より2021年調査の全員では「知覚された有用性」に関する「2.生活や仕事の効率が上がる」のみが0.7ポイント以上のパス係数値となった。2022年調査では、これに加え「3.自分でできることの幅が広がる」が0.7ポイント以上のパス係数値となった。担当外でも同様の結果であった。「知覚された使いやすさ」に関する観測変数は、2021年調査の全員では全ての観測変数で0.7以上のパス係数値を示した。担当外においても同様の結果であった。一方2022年調査ではこのうち「8.あまり考えたり覚えたりしなくても使える」が0.7未満のパス係数値に留まった。しかし担当外では、上記「8.あまり考えたり覚えたりしなくても使える」に加え、「7.誰かに教えてもらったり、マニュアルを見なくても使える」も0.7未満のパス係数値となった。

2021年調査より2022年調査の変化は、「知覚された有用性」に関する観測変数のうち、全員では「3.自分でできることの幅が広がる」が0.599より0.874と0.275ポイントの増大に、担当外で0.488より0.904と0.416ポイントの増大になった。さらに「4.経済的なメリットや収入につながる」が担当外で-0.167より0.409と0.576ポイントの増大となった。また「知覚された使いやすさ」に関する観測変数では、担当外で「8.あまり考えたり覚えたりしなくても使える」が0.776より0.454と0.321ポイントの減少となった。

## ②情報システム構築受容要因

表2より「知覚された有用性」が情報システムの構築受容要因であるとの結果となった。「知覚された構築しやすさ」は利用受容要因とは認められなかった。これは担当外においても同様であった。

表3より、これらの要因（潜在変数）に関する観測変数は、全員では「知覚された有用性」に関する「1.自分の能力を高くしてくれる」及び「2.生活や仕事の効率が上がる」が0.7ポイント以上のパス係数値となった。なお「3.自分でできることの幅が広がる」及び「4.経済的なメリットや収入につながる」についても、それぞれ0.698、0.660と0.7ポイントに近い数値であった。一方で担当外では、上記「2.生活や仕事の効率が上がる」のみが0.7ポイント以上のパス係数値となった。いずれも、この観測変数が最も大きい数値を示しており、全員が0.831、担当外が0.863となった。さらに「知覚された構築しやすさ」においては、全員では「8.あまり考えたり覚えたりしなくても構築できる」、「9.わからない時に教えてくれる人がいなくても構築できる」及び「10.簡単に、自分の思い通りに構築できる」が0.7ポイント以上のパス係数値となった。担当外においても同様の結果であった。

## 5.2. 考察

### ①登降園管理システム利用受容要因について

本研究の調査では「知覚された有用性」が登降園管理システムの利用受容要因であるとの結果となった。全員のパス係数値は2021年調査では0.862、2022年調査では0.985を示している。これは登降園管理システムの運用を1年続けることによって、教職員がシステムの有用性を認識したことで、利用受容要因のパス係数値が増大したものと考えられる。また担当外においては2021年調査で0.315に留まったが、2022年調査では0.971となった。職員室の教員や預かり担当教員は、日々の業務のなかで直接有用性を認識することが可能である。一方、担当外においても、職員室の教員や預かり担当教員の日々の動き、夕会での情報共有や保護者とのコミュニケーションの中から有用性の認識を得て、利用受容要因のパス係数値が増大したものと考えられる。

一方で、TAMでは利用受容要因とされていた「知覚された使いやすさ」は、2021年調査の担当外のパス係数値は0.648を示したものの、あとは0.1ポイント台やマイナスの値を示している。そもそも登降園管理システムにおける入力情報はICカードリーダーへのICカードの接触行動によるものである。日々行動するのは保護者であり、教職員はシステムを能動的に利用する立場ではなかったことによるものと考えられる。さらにこの入力情報で得られた園児名を「利用」するのは、預かり保育担当だけである。職員室の教員を含めた多くの教職員は、登降園管理システムを利用する局面が極めて少ない。よって「知覚された使いやすさ」が利用受容要因と認められなかったものと考えられる。

次に「知覚された有用性」に関する観測変数に着目する。2021年調査、2022年調査とも「2.生活や仕事の効率が上がる」ことが利用受容要因であることを示している。一般的に情報システムは業務効率向上を目的とすることが多く、これを裏付けた結果である。事実、職員室の教員は従来の預かり保育管理業務から解放された。さらに預かり担当教員も、保護者の「共連れ」による園児の急な帰り支度から解放された。業務効率が向上し、利用の延長線上の「利便」の受容要因として評価されたものと考えら

れる。「3.自分でできることの幅が広がる」は、登降園管理システムを継続運用した 2022 年調査でパス係数値が増大している。これまで雑事に手を取られ、本来の業務である園児の教育、保育に手をかけられなかったが、登降園管理システムを運用することで、預かり保育担当の業務負担軽減 → 職員室教職員がすべきことの幅が広がり → ひいては担任等の教職員が本来すべきことの幅が広がることに繋がり、「利便」受容要因の強さが増したものと考えられる。

「知覚された使いやすさ」に係る観測変数では、「8.あまり考えたり覚えたりしなくても使える」の数値が全員、担当外とも減少している。先にも述べたとおり、登降園管理システムの利用者は実は「保護者」であることから、この結果が現れたものとする。

## ②情報システム構築受容要因について

構築受容要因においても「知覚された有用性」が支持された。利用受容要因と同様、自分たちが利用する前提の情報システム構築であると認識され、「知覚された有用性」が構築を受け入れる要因であったものと考えられる。また「知覚された構築のしやすさ」が不支持であったのは「構築」のイメージが十分に伝わっていなかったものとする。構築受容要因の調査では、幼稚園の夕会時に 5 分程度の時間で調査の説明を行ったが、書面 1 枚と口頭で伝えたに過ぎず、時間が限られたなか十分な情報提供に至らなかったものと考えている。また小学生でプログラミング教育が始まったのはごく最近であり、若年層の教職員に対しても、プログラミングや情報システム構築に関するイメージを提示しきれなかったものとする。

それぞれの要因に係る観測変数において「知覚された有用性」に係る「2.生活や仕事の効率が上がる」が全員、担当外とも 0.8 ポイント以上のパス係数値となっている。先に述べた利用受容要因と同様に「効率向上」が意識にあるものとする。一方で「3.自分でできることの幅が広がる」は、利用受容要因ほどの値を示していない。これは構築、運用した結果「できることの幅が広がる」という回答なのか、構築することそのものが「できることの幅が広がる」との回答であるのか、被験者の解釈が二分する質問であったことによるものとする。

「知覚された構築しやすさ」は、「9.わからない時に教えてくれる人がいなくても構築できる」ことが、全員、担当外とも 0.9 ポイント以上のパス係数値である。他の変数でも「10.自分の思い通りに構築できる」は全員、担当外とも 0.9 ポイントに近く、「8.考えたり覚えたりしなくても構築できる」は全員、担当外とも 0.8 ポイント以上のパス係数値である。これは可能な限り自分の力だけで業務改善なり効率化ができること、が構築を受容する要因であることを示している。これは幼稚園担任が「任される」存在であることに起因しているものと考えられる。幼稚園の「組」は基本担任によって運営されている。サポートの教員が居る場合もあるが、最終責任は担任が負うことになる。よって情報システムの構築という「難問」であっても「自分の力」で解決することが全て、という業務上の意識が、この結果に繋がったものとする。

著者らは、教職員が情報システムの構築という業務に対し、自らの手で構築を進めてゆくことについて、次のように考えている。実は教職員はその業務上さまざまな「手作り」を行っている。幼稚園のイベントである学習成果発表会、運動会での飾りつけや日々の園児の学習の補完教材などである。著者らはこれらから、業務改善に資する情報システムを教職員自ら構築する風土が潜在しているものとする。

## 6. まとめ

### 6.1. 実験結果及び結論

本研究では、情報化による業務改善の恩恵を広くあまねく享受することを目指し、利用者自身が、自らの業務改善に資する情報システムを構築する手順をモデル化し提案した。検証のため被験者を幼保施設教職員とし、2018 年 12 月より社会実装による実証実験を始めた。2019 年 6 月より岐阜県くるみ幼稚園で実証実験を開始した。2020 年 2 月には登降園管理システムを導入、運用を開始した。2021 年 8 月、提案モデルの評価に着手し、登降園管理システムの利用要因を明らかにするため TAM に基づく調査を行った。その後、登降園管理システムの運用を続け、1 年後の 2022 年 8 月再度調査を行った。

2022 年 10 月には教職員が主導し、登降園管理システムの通知機能の改善を図った。預かり担当教員自身がスマートフォンにアプリをインストールすること及び各種の設定を行った。これで預かり教室の外でもスマートウォッチで迎えがあった園児名を把握することができるようになった。続いてくるみ幼稚園の教職員に対し情報システム構築に至る要因を調査した。

本研究の成果は、TAM の知見である「知覚された有用性」が教職員の情報システム利用ならびに構築に至る要因である可能性を明らかにしたことである。あわせて提案モデルの実証過程で実用に資する情報システムの社会実装に至ったことである。既に述べた通り、在園児の預かり保育を実施している幼稚

園（6章からは、単なる「幼稚園」との表記は一般の幼稚園の総称とする）は全体の87.8%である。私立に限ると96.9%もの幼稚園が預かり保育を実施している。一方で預かり保育は個々の幼稚園で運用方法や料金体系が異なる。パッケージソフトでは、カスタマイズを要する業務である。幼稚園の教職員が自らの力で情報システム化を行う要因を明らかにし、業務改善を図ることには相応の意義があると考えている。

## 6.2. 今後の研究課題

本研究の課題は二点ある。まず、くるみ幼稚園の個別課題である登降園管理システムの機能改善である。もう一点は Raspberry Pi のソフトウェア構築方法である。

第3.2節 図7の登降園管理システムではICカードを認証手段としている。しかし保護者がICカードを忘れてきた場合、職員室の教員は結局従前の業務フローで対応しなければならない。つまり「完全には」業務負担を排除できていないわけである。実はICカード忘れを防止するための運用が図られている。これは「ICカード忘れ」のペナルティとして1回50円を徴収するものである。しかし幼保無償化政策により、保護者本人には金銭的に何の負担も生じないケースが発生している。結果的に当該保護者はICカード忘れの常習となる。この課題を解決するため、認証方法を顔認証に改めることにした。既に試作を終え2022年9月末より約10名の保護者を被験者として予備実験を始めている[36]。顔認証のエンジンはパナソニックコネク社のKPASクラウドAPI[29]を用いている。

次に Raspberry Pi のソフトウェア構築方法である。図7のICカードを用いた登降園管理システムでは、PC1~3のソフトウェアをPythonとC言語で実装している。教職員が自らの手でソフトウェア開発を行う方法としては難易度が高い。2022年になってフローベースプログラミング（flow-based programming）ツールであるNode-RED[28]を知り得た。Node-REDは、IBM Emerging Technology Services チームによって開発された。2019年3月よりOpenJS Foundationがサービスを提供している。アプリケーション開発の際はブラウザベースのエディタで、様々な機能を持ったノードと呼ばれるパーツをワイヤーで繋ぐだけで情報システム構築を実現する。ソースコードではなく視覚的なオブジェクトでプログラミングするので、利用者でも直感的にプログラムの流れを理解できる可能性がある[10]。関連研究でもNode-REDの産業応用への期待が述べられている[37]。今般、くるみ幼稚園の顔認証による登降園管理システム及び、ICカードの代わりにRFIDタグを用いたD幼稚園の登降園管理システム（第3章表1参照）は、Node-REDで開発を行った。後者は2022年7月より実証実験を始めており、両者とも順調に稼働している。本稿での「教職員主導」はスマートフォンアプリの利活用であったが、Node-REDであれば教職員の手でRaspberry Piのソフトウェアの実装を行うことが期待できる。

本研究の目的である提案モデルの実証は道半ばである。当面する課題の解決とともに、教職員自身が容易に情報システム構築に着手するためのサンプルシステムの開発も必要と考える。あわせて教職員自身が情報システムの構築行動に至る要因を定量的に示すには、新たな被験者による実証実験を行った上で調査を必要とする。継続研究においても、提案モデルに基づき社会実装を行う実証実験を踏襲する。

## 6.3. 継続研究の背景

継続研究について論じるにあたり、この背景として、あらためて預かり保育について言及したい。三度「幼稚園における預かり保育、幼保小の接続及び幼児教育推進体制について」を参照する[29]。このなかで同省は「ユーザ目線で必要な開設日や開設時間が確保されているか検討」し「幼稚園への支援を図る」としている。そのための具体的な施策は、預かり保育を実施する要員を確保する際の補助金を交付するとしている。さらに新たに預かり保育を始め幼児を受け入れる場合には、開設準備経費を措置するとしている。つまり金銭的支援を行うので、幼保施設には保護者の求めに応じた、預かり保育の提供の日時や対象を拡充することを求めているものと解釈できる。ここで開設準備経費には「情報化」の経費を含むものと想像できるが、同省の資料には預かり保育の業務改善における「情報化」を推進し教職員の負荷軽減を示す文言は見当たらない。

著者らは、くるみ幼稚園とD幼稚園で預かり保育業務を支援する情報システムを導入してきた。しかし園児を受け入れる時間帯や料金体系は両者全く異なる。両園長や教職員との会話から、預かり保育管理業務は幼保施設毎に異なる業務と認識すべきと考える。預かり保育の料金設定や園児の受け入れ方法、お迎えの際の業務フローは、幼稚園の立地や環境、保護者の就業状況等、極めて個別の事情により変化する。

さらに課外教室と称す幼保施設に小学生を受け入れる付加サービスが存在する。これは学童保育と並ぶ小学生の終業後の居場所を確保するサービスである。視点を変えれば同省のいう幼保小の接続が、教職員に新たな業務負担を強いているものと考えられる。これは、預かり保育の迎えにきた保護者と課外教室に参加する小学生の来訪時間帯がバッティングすることによる。保護者が登降園管理システムによ

り教職員の手を煩わすことなく園門の開錠を行っても、小学生は登降園管理システムを利用するための手段を持たない。結果として教職員は小学生の応対を要し、その業務負担を負うことになる。第1章で述べた保育実習を体験した学生[6]は、糟谷の本務校の学生である。教職員になることを目指して入学したものの、保育実習等で現実を知り教職員への就職を断念する学生が後を絶たない。この状況で「預かり保育を推進」しても教職員の業務負担を増加させ諸般の事故を誘発することが懸念される。幼保施設業務は抜本的な改善を要すると考える。

#### 6.4. 今後の対応

提案モデルは抜本的な業務改善を図るための一案である。教職員が自らの手で情報システムを構築することを目論んでいる。当面、預かり保育管理業務だけに絞っても、多くの幼保施設の業務改善に繋がるものと考え。本研究の内容を事例として広く紹介し、業務改善に繋げてゆきたい。

さらに個別の事案として、冒頭に述べた通園バス置き去りを廃するシステムの構築を検討している。実はD幼稚園では、当初、通園バス置き去りを廃するシステムを導入することを考えていた。そのためには園児個々の出欠を、教職員の手を煩わせることなく確実に把握する必要がある。もし園児がICカードを所持し出欠打刻を行うとした場合、年長の5歳児ならともかく年少の3歳児での運用は期待できない。そこで園児が持参する鞆にRFID (Radio Frequency Identification) タグを付し、5~10m程度の距離でもその情報を収集可能なRFIDリーダを用い、出欠管理の自動化を目論んでいる。実はD幼稚園で現在運用している登降園管理システムで採用したRFIDは、もともとこのシステムで利用することを検討していた。2022年11月までに、予備実験として園児の移動を模写しRFIDタグを持った20名の被験者が、順に所定位置を通過することでRFIDタグの情報を取得できることを確認済である。教職員の手を煩わすことなく園児の出欠を行うシステム構築に繋げてゆく。

一方で、提案モデルの立証において、教職員が情報システム構築を行う要因が明確になったとは言い難い。分析を行うにもデータ不足であることは否めない。今般、大垣幼稚園及びくるみ幼稚園では教職員の手で、勤怠管理システムを構築、導入する実験を行う。いずれも現行のタイムカードによる運用からICカードにより教職員の出退勤の打刻を行うものである。このデータを集計し給与計算等に活用する。このことは図1に示す提案モデル手順④、さらに⑤段階への進行を意味する。機能的にはICカードリーダをRaspberry Piに接続しICカードの情報を読み取る。さらに読み取った時刻と合わせkintoneアプリに記録する。Raspberry Piに実装する制御ソフトウェアはNode-REDで開発する。この実験結果を受け、あらためて教職員が情報システムを構築する要因を調査する。

また、今回の調査ではパス図の適合度については議論を行っていない。提案モデルの評価をより強固にするには、適合度も基準値を達成することが求められるものと考えている。そのためには提案モデルに基づく情報システム利用～構築を行う被験者を増やす必要がある。2021年12月に大東市の全ての私立幼稚園等にダイレクトメールを送付し、その結果D幼稚園が被験者となった。近々にD幼稚園の実績を明記し再度ダイレクトメールを送付することで、被験者増に取り組む。あわせて糟谷の人脈を基に被験者増を図る。

なお、本研究は、大阪産業大学研究倫理審査委員会による承認(2021-人倫-32)の下に実施している。

#### 謝辞

本稿の論述にあたり、数々の有益なご指摘をいただいた情報システム学会の査読者の方々に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 日本経済新聞電子版, “通園バス内で女児死亡 業過致死容疑で家宅捜索、県警,” <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF060YF0W2A900C2000000/>, 2022.10.22 参照.
- [2] 日本経済新聞電子版, “園児の死亡、過去にも 国は安全管理徹底を要請,” <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO64070250V00C22A9CT0000/>, 2022.10.22 参照.
- [3] 厚生労働省, “保育士の有効求人倍率の推移 (全国),” <https://www.mhlw.go.jp/content/001018261.pdf>, 2022.12.13 参照.
- [4] 厚生労働省, “ニッポン一億総活躍プラン (平成28年6月2日閣議決定・労働政策関係部分の概要一働き方改革),” [https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu\\_Roudouseisakutanto/0000135240\\_1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Roudouseisakutanto/0000135240_1.pdf), 2022.10.23 参照.
- [5] 糟谷咲子, “保育所・幼稚園における園務情報化の課題,” 電子情報通信学会2018年総合大会論文集, 2018, D-15-21.



- [6] 山口紗世, 中村早希, 山田耕嗣, 高橋徹, “保育士キャリアパスを意識した保育園業務支援システム構想,” 第19回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, 2018, 1D3-11.
- [7] 日本経済新聞電子版, “通園バス取り残され死亡の女児、システム上は「登園」,” <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF06CB50W2A900C2000000/>, 2022.10.22 参照.
- [8] 山田耕嗣, 細川敦稀, 平野景士朗, 高橋徹, 糟谷咲子, “保護者が主導した幼稚園イベント情報システムの構築及び運用,” 情報システム学会 第17回全国大会・研究発表大会論文集, 2021, S1-D2.
- [9] 谷口勇志, 湯口光輝, 高橋徹, 山田耕嗣, “Node-REDによる幼稚園業務支援システムの開発,” 電子情報通信学会技術報告, Vol.122, No.167, 2022, pp.40-45.
- [10] 山田耕嗣, 谷口勇志, 長門美佑, 湯口光輝, 高橋徹, “顔認証 API 及びフローベースプログラミングツール Node-RED による幼保施設業務支援システム開発,” 電子情報通信学会技術報告, Vol.122, No.448, 2023, pp.4-9.
- [11] 鶴保証城, 駒谷昇一, “ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの教科書,” 株式会社翔泳社, 2006.
- [12] 独立行政法人 情報処理推進機構, “非ウォーターフォール型開発に関する調査 研究会報告書”, <https://www.ipa.go.jp/archive/files/000004496.pdf>, 2023.2.23 参照.
- [13] Barry Boehm, Alexander Egyed, Julie Kwan, Dan Port, Archita Shah and Ray Madachy, “Using the WinWin Spiral Model: A Case Study,” *Computer*, Vol.31, No.7, 1998, pp.33-44.
- [14] 大石春夫, “現場主導 DX を実現する業務ナビゲーション技術,” 電子情報通信学会誌, Vol.104, No.8, 2021, pp.920-926.
- [15] 松尾昭彦, 栗原英俊, “ITシステムの開発/移行を支援しDXを加速する最新技術,” 電子情報通信学会誌, Vol.104, No.7, 2021, pp.738-744.
- [16] David Goerzig and Thomas Bauernhansl, “Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises,” *Procedia CIRP*, Vol.67, 2018, pp.540-545.
- [17] Volker Stich, Violet Zeller, Jan Hicking and Andreas Kraut, “Measures for a successful digital transformation of SMEs,” *Procedia CIRP*, Vol.93, 2020, pp.286-291.
- [18] Ritu Agarwal and Jayesh Prasad, “Are Individual Differences Germane to the Acceptance of new Information Technologies?,” *Decision sciences*, Vol.30, No.2, 1999, pp.361-391.
- [19] 高田義久, 藤田宜治, “スマートフォン保有者のモバイルデータサービス受容要因に関する考察 —国内スマートフォン保有者調査に基づく分析—,” 情報通信学会誌, Vol.31, No.2, 2013, pp.53-65.
- [20] 一小路武案, “新技術受容性の高い個人とは:革新性を中心とする個人属性と個人の組織との適合性の観点から,” 組織科学, Vol.47, No.1, 2013, pp.53-68.
- [21] 長谷川大, 盛川浩志, 佐久田博司, 中山栄純, 安彦智史, “アバタ媒介型見守りシステムの高齢者における受容性について,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.20, No.2, 2018, pp.163-172.
- [22] Viswanath Venkatesh and Fred D. Davis, “A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies,” *Management Science*, Vol.46, No.2, 2000, pp.186-204
- [23] Google Forms, “Google Forms で簡単にインサイトを確認,” [https://www.google.com/intl/ja\\_jp/forms/about/](https://www.google.com/intl/ja_jp/forms/about/), 2022.10.23 参照.
- [24] kintone, “あなたの「その仕事」に kintone,” <https://kintone.cybozu.co.jp/>, 2022.10.23 参照.
- [25] Raspberry Pi Foundation, “Find out more about our computers for home, industry and education at raspberrypi.com,” <https://www.raspberrypi.org/>, 2022.10.23 参照.
- [26] ジンドゥー, “無料ホームページ作成ツールジンドゥー,” <https://www.jimdo.com/jp/>, 2022.10.23 参照.
- [27] Node-RED User Group Japan, “Node-RED Low-code programming for event-driven applications,” <https://nodered.jp>, 2022.10.23 参照.
- [28] Panasonic CONNECT, “顔認証クラウドサービス「KPAS クラウド」,” [https://connect.panasonic.com/jp-ja/products-services\\_facial-recognition-cloud-service](https://connect.panasonic.com/jp-ja/products-services_facial-recognition-cloud-service), 2022.10.23 参照.
- [29] 文部科学省初等中等教育局幼児教育課, “幼稚園における預かり保育、幼保小の接続及び幼児教育推進体制について”, <https://www.mhlw.go.jp/content/11920000/000916539.pdf>, 2023.2.15 参照.
- [30] Switch Wonderlabs Inc., “Save more on smart devices.,” <https://www.switch-bot.com/pages/switchbot-deals>, 2022.10.23 参照.
- [31] 寺澤康大, 宮田樹, 高橋徹, 山田耕嗣, “幼保施設教職員が主導する情報システム構築を目指した預かり保育業務支援システム機能拡張実験,” 電子情報通信学会技術報告, Vol.121, No.156, 2021, pp.18-23.
- [32] oppo, “OPPO Watch Free,” <https://www.oppo.com/jp/accessories/watch-free/>, 2022.10.23 参照.
- [33] spark, “集中力を維持。スマートなメールアプリ,” <https://sparkmailapp.com/ja>, 2022.10.23 参照.

- [34] APPLION, “HeyTap Health,” <https://applion.jp/android/app/com.heytab.health.international/>, 2022.10.29 参照.
- [35] 清水裕士, “フリーの統計分析ソフト HAD : 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案,” メディア・情報・コミュニケーション研究, Vol.1, 2016. pp.59-73.
- [36] 長門美佑, 谷口勇志, 高橋徹, 山田耕嗣, 顔認証 API を用いた幼保施設業務支援システムの検討,” 電子情報通信学会技術報告, Vol.122, No.167, 2022, pp.46-51.
- [37] 東村邦彦, “フローベースプログラミング環境 Node-RED とその産業応用,” 電子情報通信学会誌, Vol.105, No.7, 2022, pp.614-616.

## 付録

本付録ではくるみ幼稚園の教職員に向けた調査票を示す.

### (1) 利用受容要因調査シート

イメージや想像を基に、あなた自身の基準でどのように感じるかをお答えください。 (該当する答えに○印を受けてください)		氏名：				
		とても そう思う	やや そう思う	どちらと もいえな い	あまり そう思わ ない	全くそう 思わない
1	登降園管理システムは、自分にとって必要不可欠である	1	2	3	4	5
2	登降園管理システムは、私の生活や仕事に役立つシステムだ	1	2	3	4	5
3	登降園管理システムを使うことは、一種のステータスシンボルだ	1	2	3	4	5
4	登降園管理システムを使うと、とても楽しめる	1	2	3	4	5
5	登降園管理システムを使わないと、周囲から取り残されているのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
6	登降園管理システムを利用できるなら、利用したいと思う	1	2	3	4	5
7	登降園管理システムは、使い方が明快で分かりやすい	1	2	3	4	5
8	私の仕事で、登降園管理システムを使うことはとても重要だ	1	2	3	4	5
9	登降園管理システムは、代わりになる手段に比べてずっと便利だ	1	2	3	4	5
10	誰かに教えてもらったリマニュアルを見たりしなくても、登降園管理システムを使える	1	2	3	4	5
11	登降園管理システムの、パソコンでの操作方法が難しくわからない	1	2	3	4	5
12	登降園管理システムは、自分の能力を高めてくれる	1	2	3	4	5
13	登降園管理システムは、あまり考えたり覚えたりしなくても使える	1	2	3	4	5
14	私は自分が使いたいから登降園管理システムを利用している	1	2	3	4	5
15	登降園管理システムを使わないと、仕事で不都合がある	1	2	3	4	5
16	登降園管理システムで、コンピュータウイルスに感染するのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
17	操作がわからない時に教えてくれる人がいなくても、登降園管理システムを使える	1	2	3	4	5
18	登降園管理システムを利用すると、生活や仕事の効率が上がる	1	2	3	4	5
19	登降園管理システムは、簡単に、自分の思い通りに使うことができる	1	2	3	4	5
20	誰かに登降園管理システムを使えといわれて、使っているのではない	1	2	3	4	5
21	登降園管理システムを使うと、経済的なメリットや収入につながる	1	2	3	4	5
22	登降園管理システムで、個人情報に漏洩したり悪用されるのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
23	誰かに教えてもらわないと、登降園管理システムを使えない	1	2	3	4	5
24	登降園管理システムを、利用するための時間が取れない	1	2	3	4	5
25	登降園管理システムを利用すると、自分で出来ることの幅が広がる	1	2	3	4	5
26	登降園管理システムを、周りの多くの人が利用しているので自分も使わないと不便利だ	1	2	3	4	5
27	登降園管理システムは、幼稚園の関係者の多くが利用している	1	2	3	4	5
28	生活水準の高いの方が、登降園管理システムを使っている	1	2	3	4	5
29	登降園管理システムは、料金や費用に比べてメリットの大きいシステムだ	1	2	3	4	5
30	登降園管理システムで、詐欺に遭うのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
31	登降園管理システムは、パソコンなど必要な機材の値段が高すぎる	1	2	3	4	5
32	登降園管理システムから得られる情報は、とても良いと感じる	1	2	3	4	5
33	登降園管理システムを、使っていてエラーや不具合を感じる事が少ない	1	2	3	4	5

あなたのお仕事は、以下のどれに当たりますか？(右欄に○印を付けてください)	○印
1 現場の先生	
2 職員室の先生	
3 サポートの先生	
4 バスの運転手	
5 バスの添乗員	
6 国際交流の先生	
7 預かり保育の先生	
8 その他(ご記入ください: _____)	

自由意見欄 (日頃困っていることなど、自由にご記入ください)

(2) 構築受容要因調査シート

No.28 の設問は教職員より回答することに抵抗があるとの意見があり，削除した。

		氏名：				
イメージや想像を基に、あなた自身の基準でどのように感じるかを回答ください。 (該当する答えに○印を受けてください)		とても そう思う	やや そう思う	どちらと もいえな い	あまり そう思わ ない	全くそう 思わない
1	情報システム作成は、自分にとって必要不可欠である	1	2	3	4	5
2	情報システム作成は、私の生活や仕事に役立つ	1	2	3	4	5
3	情報システム作成を行うことは、一種のステータスシンボルだ	1	2	3	4	5
4	情報システム作成は、とても楽しめる	1	2	3	4	5
5	情報システムを作成しないと、周囲から取り残されているのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
6	情報システムを作成できるなら、作成したいと思う	1	2	3	4	5
7	情報システム作成は、その方法が明快で分かりやすい	1	2	3	4	5
8	私の仕事で、情報システムを作成することはとても重要だ	1	2	3	4	5
9	情報システム作成は、代わりになる手段に比べてずっと便利だ	1	2	3	4	5
10	誰かに教えてもらったリマニアルを見たりしなくても、情報システムを作成できる	1	2	3	4	5
11	情報システムを作成する際、パソコンの操作方法が難しくわからない	1	2	3	4	5
12	情報システム作成は、自分の能力を高めてくれる	1	2	3	4	5
13	情報システムは、あまり考えたり覚えたりしなくても作成できる	1	2	3	4	5
14	私は自分が作成したいから情報システムを作成する	1	2	3	4	5
15	情報システム作成をしないと、仕事で不都合がある	1	2	3	4	5
16	情報システムを作成することで、コンピュータウィルスに感染するのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
17	方法がわからない時に教えてくれる人がいなくても、情報システムを作成できる	1	2	3	4	5
18	情報システムを作成すると、生活や仕事の効率が上がる	1	2	3	4	5
19	情報システムは、簡単に、自分の思い通りに作成することができる	1	2	3	4	5
20	誰かに情報システムを作成しろといわれて、作成するのではない	1	2	3	4	5
21	情報システムを作成すると、経済的なメリットや収入につながる	1	2	3	4	5
22	情報システムを作成することで、個人情報や漏洩したり悪用されるのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
23	誰かに教えてもらわないと、情報システムを作成できない	1	2	3	4	5
24	情報システムを、作成するための時間が取れない	1	2	3	4	5
25	情報システムを作成すると、自分で出来ることの幅が広がる	1	2	3	4	5
26	情報システムを、周りの多くの人が作成しているの自分も作成しないと不便だ	1	2	3	4	5
27	情報システム作成は、幼稚園の関係者の多くが行っている	1	2	3	4	5
28						
29	情報システム作成は、料金や費用に比べてメリットが大きい	1	2	3	4	5
30	情報システム作成をすることで、詐欺に遭うのではないかと不安を感じる	1	2	3	4	5
31	情報システムを作成するには、パソコンなど必要な機材の値段が高すぎる	1	2	3	4	5
32	情報システムを作成することで得られる情報は、とても良いと感じる	1	2	3	4	5
33	情報システムを作成する間、エラーや不具合を感じる事が少ない	1	2	3	4	5

あなたのお仕事は、以下のどれに当たりますか？(右欄に○印を付けてください)		○印
1	現場の先生	
2	職員室の先生	
3	サポートの先生	
4	バスの運転手	
5	バスの添乗員	
6	国際交流の先生	
7	預かり保育の先生	
8	その他(ご記入ください: )	

自由意見欄 (日頃困っていることなど、自由にご記入ください)

著者略歴

山田 耕嗣 (やまだ こうじ)

1984 年大阪工業大学工学部電気工学科卒業。同年コンピューターサービス(株) (現、SCSK(株)) 入社，主に情報系システムインテグレーションに従事。2002 年パナソニック(株)との合弁会社管理部門出向，2012 年大阪産業大学デザイン工学部情報システム学科契約助手。2021 年より講師 (現職)。社会課題解決におけるクラウドサービスコンピューティング研究に従事。第一級陸上無線技術士，電気通信主任技術者 (伝送交換)。情報システム学会，電子情報通信学会会員。

**糟谷 咲子（かすや さきこ）**

1990年 岐阜大学工学部電気工学科卒業。1999年 岐阜大学大学院工学研究科電子情報システム工学専攻博士課程修了。博士（工学）。2020年より岐阜聖徳学園大学短期大学部幼児教育学科教授（現職）。教育におけるICTの活用に関する研究に従事。情報処理学会，電子情報通信学会，日本教育工学会，教育システム情報学会会員。