

①研究の背景

高齢社会の到来による一人暮らしの高齢者の増加に伴い、見守りサービスの充実が求められている。そのような中、IoTが高齢者の見守りに資する手法の一つとして着目されている。IoT(Internet of Things)とは、モノのインターネットと呼ばれ、コンピューターやプリンターが接続していたインターネットに、あらゆるモノを接続することで、インターネットを介してモノを作動させることができる仕組みである。ICTやIoTは高齢者にとって馴染みの薄いものと捉えられてきたが、このようなデバイスにより日常生活の中に溶け込むものとして高齢者の見守り装置を設計することが可能となってきた。

教育分野では、高齢社会や人口減少社会において環境の変化に対応できる人材の育成が指摘されている。文部科学省は、「新しい学指導要領等の在り方について」の中で、変化の中に生きる社会的存在となるために、PBL(Project Based Learning, Problem Based Learning)をはじめとする「アクティブラーニング」を推奨する。一方、PBLの実践に基づく知見に比べて、その評価基準の構築が課題となっている。

本研究では、以上のような社会背景、教育背景を念頭に置き、ともすると学内、さらには教員のみの評価に留まる可能性のあるPBLを多面的に評価しあうことを実現しうる「専門性の異なる複数の大学が協働したPBLプログラム」を開発するために必要となる要件を明らかにすることを目的とする。

具体的には、社会問題である高齢者の見守りに対して、流通・マーケティングを専門とする流通科学大学の学生と、電気工学・機械工学を専門とする神戸市立工業高等専門学校の学生が協働し、IoTの使い方、さらに、IoTを用いたデバイスの提案を流通科学大学の1年生が担い、その開発を神戸市立工業高等専門学校の5年生が担うというPBLプログラムを開発した。さらに、開発したモニターの効果を、地域特性の異なる神戸市内の2地域において検証した。

②研究実績・成果

2017年度は、「IoT × 高齢者の見守りワークショップ」と題して、11月17日(金)から18日(土)にかけて、神戸市立工業高等専門学校の学生会館において、流通科学大学、神戸市立工業高等専門学校の学生が、ハッカソンと呼ばれる合宿をおこない、学生9名、教員6名が参加した(図1.2, 表1)。9名を2チームに分け、限られた時間内で、IoTを活用した高齢者の見守り装置の提案をおこなった(写真1.2)。次に12月16日(土)、流通科学大学図書館ラーニングコモンズにおいて中間発表を実施し、2チームがそれぞれ発表した内容に対して教員が講評をおこなった(写真3.4,5,6)。1年目の実践研究を通じて、他大学の教員および学生間の日程調整に課題が見出された。特に、学生間の協働については、既にシラバスが決定している中、異なるシラバスをどのように関連付けていくかという点が課題として残った。

上記の課題を踏まえて、2018年度は、計画を大幅に変更し、教員が自由に講義内容を調整できるゼミ(研究室)を用いて、実践研究を進めることとなった(図3)。シラバスの目標と本実践研究との親和性を考え、本実践研究の成果物がシラバスの目標及び成果物に該当すると考えられる流通科学大学初年次教育における3クラスと、神戸市立工業高等専門学校電気工学科の森田研究室4年生を対象として実践研究を継続することとなった。

2018年度後期から開始する流通科学大学初年次教育内の「教養演習」において、「高齢者元気プ

プロジェクト！」と題して、IoTを使った高齢者のための装置の企画」をテーマに7チームでの商品企画をおこなった(図 4,5,6)。「教養演習」の講義では、神戸市立工業高等専門学校の森田教授が「センサー」について技術的解説と活用事例について講義し(写真 7)、電気工学を専門としない流通科学大学の1年生であっても商品企画に臨むことができる情報提供をおこなった。流通科学大学においては、3クラスそれぞれ同大学でマーケティングを専門とする福井誠教授、清水信年教授、田中康仁准教授に講評を3回受けた。その後、学園祭(りゅうか祭)では最終案である3クラス21チームが商品企画のポスター展示をおこない、来訪者による投票で最も評価の高い3案を選出した(写真 8,9,図 7,8,9)。その後、3クラス合同プレゼンテーション大会を実施し、改善した企画案を21チームが発表することで学生間で共有した(写真 10)。

以上の流れを通して、初年次教育におけるPBLの中で、他大学の教員からの講義、および、教養科目に該当する初年次教育では受講できないマーケティングを専門とする学内における他の教員の講義を受ける機会を創出するに至った。さらに3クラス合同のプレゼンテーションを通して、商品を企画する過程で得た学びを共有するに至った。評価については、学園祭での投票が教員だけではない多面的な評価を受ける機会となった。3クラスのうち、研究代表が担当するクラスについては、チーム内での学生同士の自己評価、他者評価を実施した。チーム間のやりとりは、サイボウズ live にておこなっていたことから、各チームのログを記録した。最終的に各チームのログ内容を比較し、チームビルディングに必要なだと考える項目についてアンケートをおこなった。結果については今後分析をおこなう(図 10)。

神戸市立工業高等専門学校においては、流通科学大学にて選出した3案を神戸市立工業高等専門学校電気工学科の森田研究室にフィードバックしたのち、「熱センサー」「光センサー」「動きセンサー」を用いた具体的なセンサーの開発を開始した。孤独死などが社会問題となっている単独世帯の高齢者のを対象とした装置の開発に焦点を当てた結果、高齢者の行動を見守りために、ベッド、玄関、トイレ、居間に設置する装置が完成した。

具体的な効果を検証するために、単独世帯の高齢者が多く生活し、かつ、地域コミュニティが強い神戸市長田区真野地区と、神戸市西区井吹台地区での実験をおこなった(図 11,12,写真 11,12,13,14)。

実験の結果、西区のRC造の集合住宅に比べて、長田区の木造住宅におけるセンサーの感度が高いことが分かった。また、センサーの種類に応じたメリットとデメリットも明らかになった。さらに、見守りデータを分析する中で、高齢者の日常生活の流れがほぼ正確に把握することがわかった。このデータは見守りだけでなく、予防医学などにおいても活用可能であることを示唆している。以上の結果を、2019年2月27日(水)神戸市長田区の真野地区において、真野ふれあいのまちづくり協議会開催の折に、森田研究室の4年生2名が発表した(写真 15)。さらに、2019年電子情報通信学会総合大会では、実践研究を担当した教員が今回の研究で得た知見を発表した(図 13,14,15,16,17)。

③ 今後の課題・展望

学びにおける効果としては、流通科学大学においては、PBLに取り組む学生の姿勢が主体的になっていったことが初年次教育における商品企画のプレゼンテーションが改善される過程で確認できた。神戸市立工業高等専門学校電気工学科森田研究室については、自らが制作したセンサーを

実際に高齢者の自宅において実験し、それを地域に発表という形でフィードバックするという試みの中で、学生が実践と研究の往還の中で主体的に取り組む姿勢の萌芽がみられた。以上から、学内の他クラス、他の教員、さらには他大学と協働する横断的な PBL を実現することで、学生の主体性の育成が可能であると考えられる。

横断的な PBL を実現するための技術的な課題について、1 年目の実践研究では、他大学の教員および学生間の日程調整、特に大学間の異なるシラバスをどのように関連付けていくかという点が課題として残った。2 年目は、シラバスで求めている成果物と本実践研究で得られる成果物に親和性があるゼミ（研究室）間での協働することで、ようやく「専門性の異なる複数の大学が協働した PBL プログラム」を実施するに至った。

教員間の人間関係が構築されている場合、今回の実践研究において実施した手法は可能であるが、今後は、UNITY 単位互換講座に PBL を盛り込むなどの条件整備が必要になると考えられる。今回、高齢者の見守りという視点から神戸市看護大学の教員との協働も検討したが共同研究者を見出すには至らなかった。複数の大学の情報、特に講義やゼミ（研究室）における協働を希望する教員同士のマッチングやプロジェクトへの参画募集など、情報を蓄積、発信する仕組みが不足しているといえる。一大学からの発信は困難であるが、複数の大学により運営されている UNITY において上記のような仕組みが実装できれば、横断的な PBL を実施する可能性は広がる。

今後、横断的な PBL を実現するためのプラットフォームとして専門性が異なる複数の大学をゆるやかにつなげる UNITY の存在意義は大きい(図 18)。

IoT × 高齢者のみまもり アイオーティ ワークショップ合宿

2017/11/17(金)~11/18(土)

神戸高専と流通科学大学の学生がチームとなり「お年寄りを見守るロボット」を2年間で開発します。今回は第一弾として、アイデアを出す合宿形式のワークショップ（材料費・宿泊費・食費全て無料）を神戸高専合宿所で開催することとなりました。是非ともふるってご参加ください！

IoTってものとインターネットをつなげるんだって！これを使って「おじいちゃんおばあちゃんがちゃんとお風呂からあがったか見守るりゅうか」なんて作ってみたいなあ・・・



お問い合わせ：ateliersituationniste@gmail.com（人間社会学部 山下香）
平成29年度 神戸研究学園都市大学交流推進協議会 ユニティ共同研究助成：
学生の協働によるPBL教育プログラムを通じた高齢者の見守りに資するIoT装置の研究開発

図1.神戸高専学生会館で実施するハッカソン（合宿）参加募集チラシ（表面）

IoTとは？

IoT(アイオーティ Internet of Things)とは、モノのインターネットと呼ばれ、コンピューターやプリンターが接続していたインターネットに、あらゆるモノが接続することで、インターネットを介してモノを作動させることができる仕組みです。

日本が直面している高齢化社会では、お年寄りの孤独死をはじめさまざまな問題が山積みです。そこで、IoTを使って、新しい解決方法を生み出すことはできないでしょうか？自分のおじいちゃんやおばあちゃんを遠くから見守る方法とは？

これから2年間つづくプロジェクトでは、「お年寄りを見守るロボットの開発」を目的として、IoTを使ったものづくりや実証実験をおこないます。お年寄りを見守るIoTといえば、インターネットとポットが接続することで、高齢者が日常生活の中で使用するポットを用いた見守りサービスが可能となっています。今回の合宿では、高度な技術を持たずにインターネットの接続を通してボタン一つで実際のモノを動かすことができるIoTを実際に使いながら、アイデアをカタチにしていきます。

2日間、流通科学大学と神戸高専の先生のもと、流通科学大学と神戸高専の学生がチームを組んでワークショップを実施します。日常生活の中に溶け込む高齢者の見守り装置をみんなで発明していきましょう！

● 2日間の予定 ●

日付	時間	場所	内容	参加教員	参加学生	時間
11/17(金)	18:30~19:00	学生会館3F和室	主旨説明(10分)とデモンストレーション前編	上田、赤対、福井、森田、山下	神戸高専10名、流科2名	0.5h
	19:00~20:00	食堂	グループ分け・夕食	上田、赤対、福井、森田、山下	神戸高専9名、流科2名	1h
	20:00~20:30	学生会館3F和室	デモンストレーション後編	上田、赤対、福井、森田、山下		0.5h
	20:30~	学生会館3F和室	デバイス体験・アイデアソン開始	上田、赤対、福井、森田、山下	神戸高専9名、流科2名	∞
11/18(土)	7:30~8:30	食堂	朝食(布団を1階に降ろす)	赤対	神戸高専9名、流科2名	1h
	8:30~11:00	学生会館3F和室	アイデアソン	上田、(赤対)、福井、森田、山下	神戸高専9名、流科2名	2.5h
	11:00~12:00	学生会館3F和室	プレゼン	上田、(赤対)、福井、森田、山下	神戸高専9名、流科2名	1h
	12:00~13:00	食堂	昼食・片付け	上田、福井	神戸高専9名、流科2名	1h

●合宿場所●

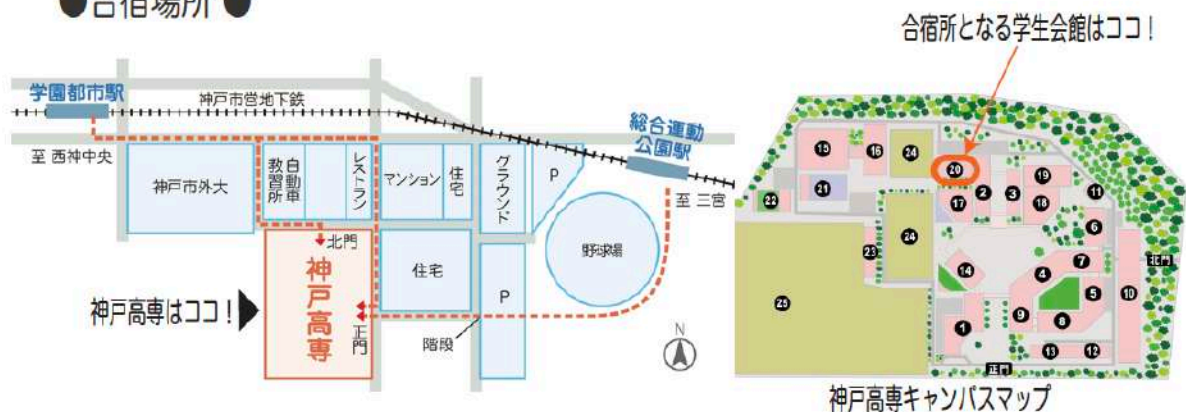


図2 神戸高専学生会館で実施するハッカソン（合宿）参加募集チラシ(裏面)

日付	時間	場所	内容
11/17(金)	18:30～19:00	学生会館3F和室	主旨説明(10分)とデモンストレーション前編
	19:00～20:00	食堂	グループ分け・夕食
	20:00～20:30	学生会館3F和室	デモンストレーション後編
	20:30～	学生会館3F和室	デバイス体験・アイデアソン開始
11/18(土)	7:30～8:30	食堂	朝食(布団を1階に降ろす)
	8:30～11:00	学生会館3F和室	アイデアソン
	11:00～12:00	学生会館3F和室	プレゼン
	12:00～13:00	食堂	昼食・片付け

表 1 .神戸高専学生会館で実施したハッカソン（合宿）の流れ



写真 1 .神戸高専学生会館で実施したハッカソン（合宿）の様子

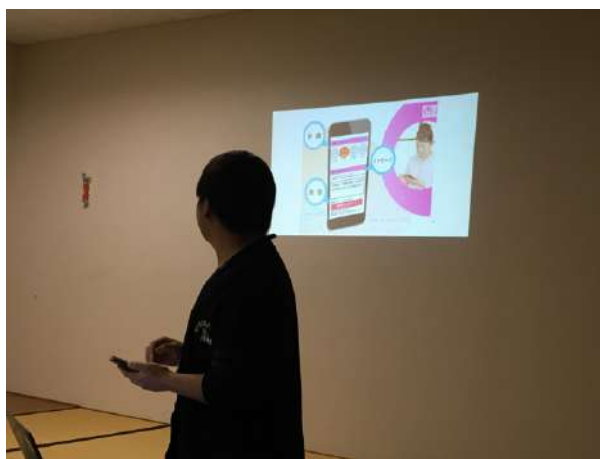


写真 2 .神戸高専学生会館で実施したハッカソン（合宿）の様子

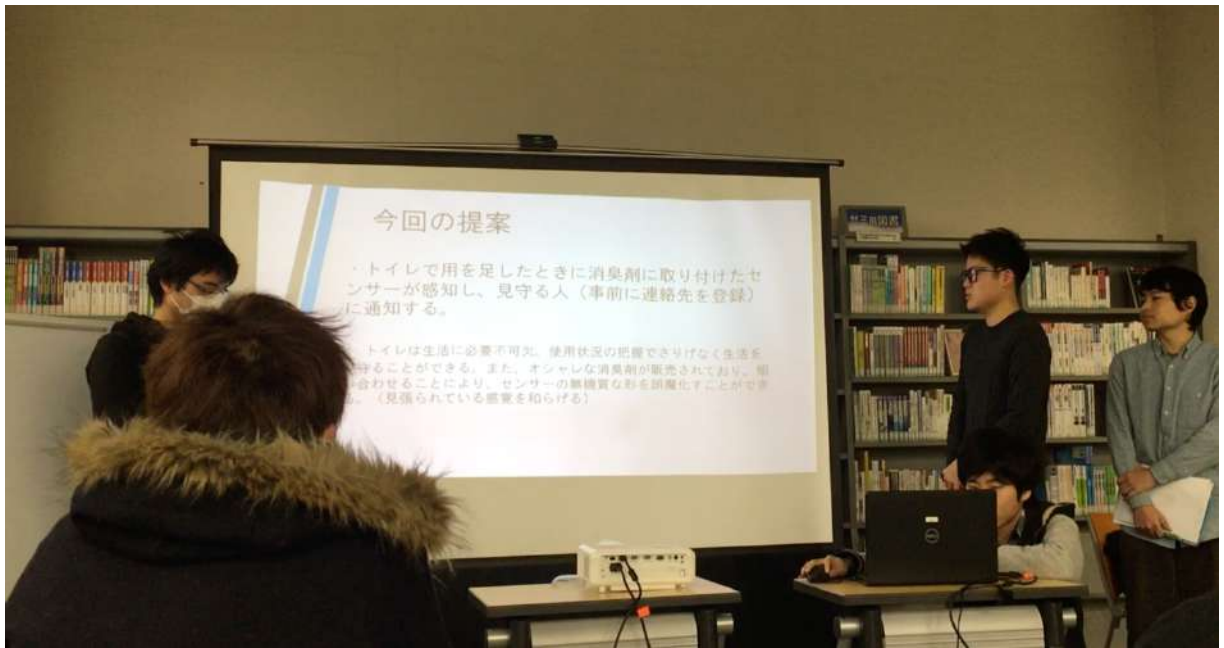


写真 3. 流通科学大学図書館ラーニングコモンズで実施した中間発表の様子(チーム A)

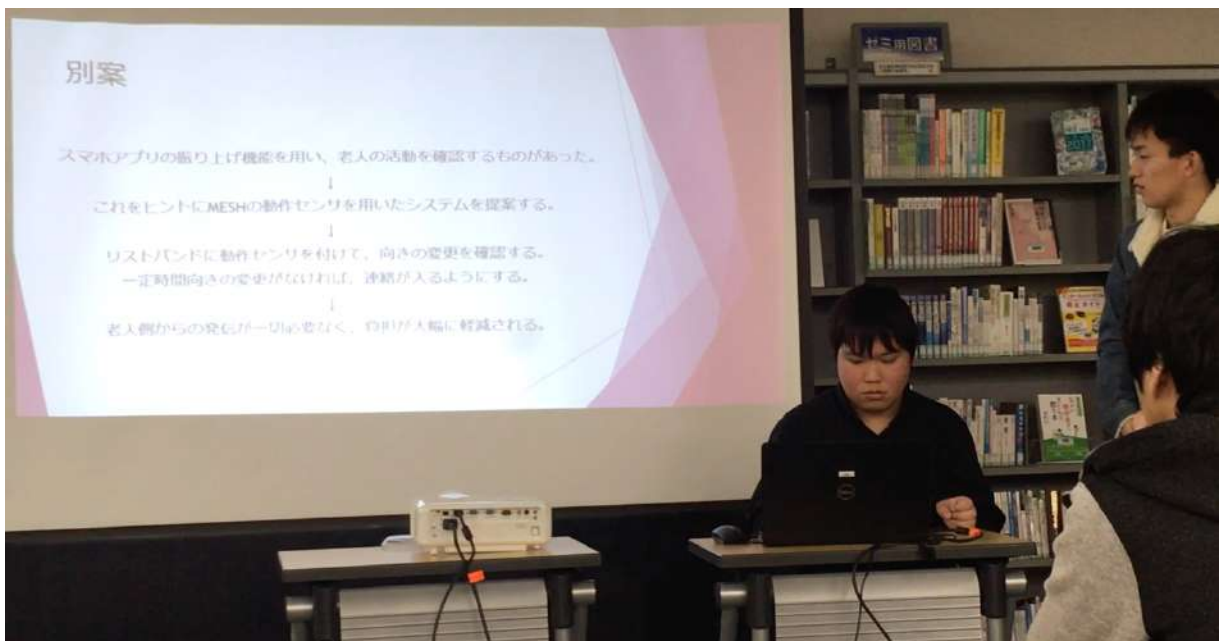


写真 4. 流通科学大学図書館ラーニングコモンズで実施した中間発表の様子(チーム B)



写真 5.流通科学大学上田教授によるチーム A への助言

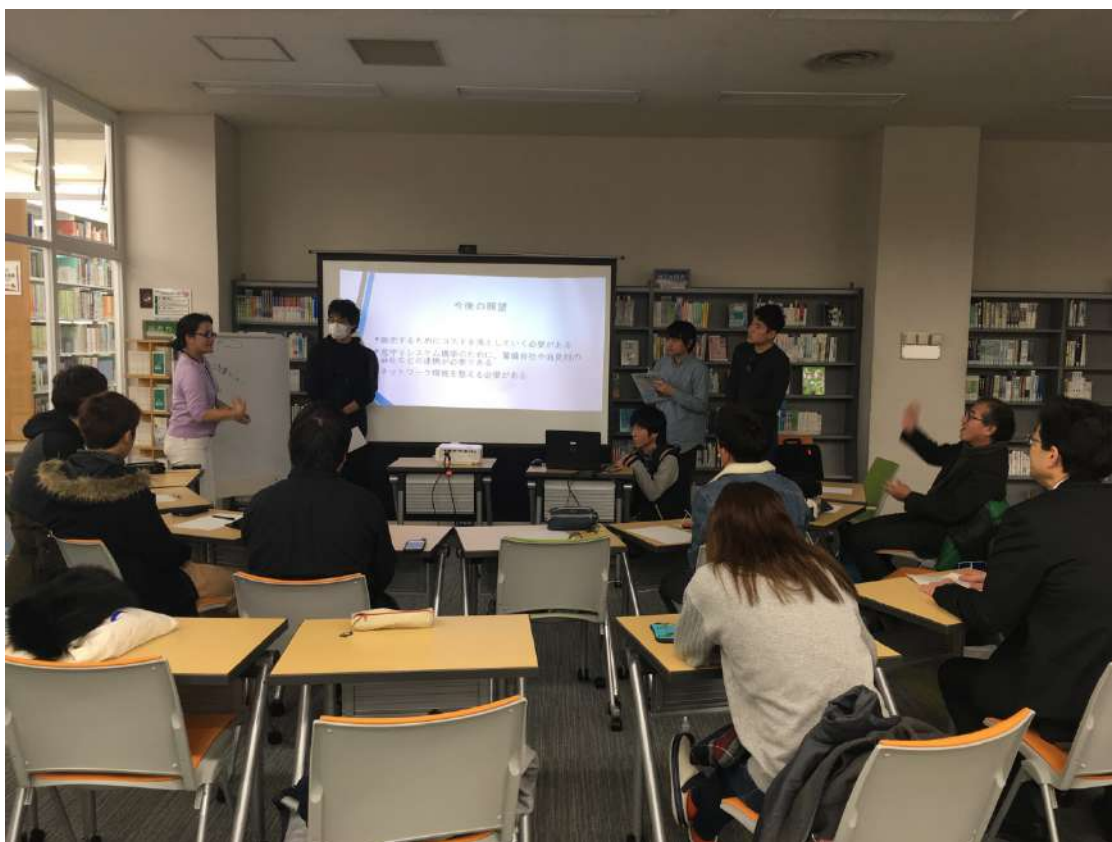


写真 6.流通科学大学上田教授によるチーム B への助言

2018 年度 IoT 高齢者見守り 研究計画 その 4

2019/1/10 流通科学大学 人間社会学部 山下 香

1 年目：「高齢者の見守りに資する装置とは？」

2017/11/17-18 合宿 @ 神戸高専学生会館

- ① 短期的に発見する装置、長期的に発見する装置
日々趣味や楽しみに溶け込ませる装置などの提案
(提案例)
(1) 短期的な発見：身体への設置
(2) 長期的な発見：トイレ、風呂、冷蔵庫、布団などへの設置
(3) 趣味や楽しみ：孫の写真、会話相手となる装置、などへの設置

2017/12/16 プレゼン @ 流通科学大学図書館

2 年目：「自分が面白いと思う装置とは？」(技術)→「高齢者に資する装置とは？」(流通)の協働

2018 年 6 月～
「自分が面白いと思う装置」を
神戸高専学生、県大学院生を中心として開発

- ② 2 年目は「自分のニーズに叶う、面白いと思う装置」を 1 年目の装置を用いて自由に作成。グループでも個人でも自由に取り組む
※ 1 年目合宿時に購入した装置の確認とセンサーの種類を確認する

2018 年 10 月～
「高齢者への PR 方法」を
流科大の初年次学生により提案

2018 年 10/8(木 1 限), 11/8(木 1 限)
マーケティング視点で流科大先生による
アドバイスをいただき企画を改良

- ③ 前期で作成した装置を神戸高専学生、県大学院生が
流科大初年次学生にプレゼン
④ 流科大初年次学生(西川・藤田・山下クラス)が「高齢者」の商品企画
(1) 日常生活の実践学習において「高齢者の課題」に気づく
(2) (1)を共有した上で社会での背景を講義する
(3) 後期教養演習の中で商品企画し学園祭で教室展示する
⑤ 10/28(木 1 限)マーケティングの視点から流科大の福井・田中・清水先生
に対してプレゼンテーションしご指摘を頂く
⑥ ⑤の指摘をもとに企画を深め、11/8(木 1 限)再度先生方に
プレゼンテーションをおこなう

2018 年 11 月～2018 年 12 月
神戸高専学生にフィードバックし
最終装置を完成

- ⑦ ⑥の内容を神戸高専森田ゼミにフィードバックし、装置を改良する

2018 年 12 月～2019 年 1 月
神戸市真野地区、西神南井吹台にて
実験、結果データの収集と分析

- ⑧ ⑦の内容を地域(長田区真野地区)2 住戸で実験(MESH 使用)
西神南井吹台でも追加実験(ラズベリーパイ使用)
実験結果を神戸高専、流科大学学生にフィードバックする
⑨ 実験結果の収集、分析

2019 年 2 月 27 日(水)19:00-
神戸市真野地区にて報告会
西神南井吹台でも報告会を希望

- ⑩ 長田区真野地区での実験結果を報告する
西神南井吹台でも報告会を希望、2 月中に研究費を使用
現在、大学に学会参加費などについて問い合わせ中

2019 年 3 月 19 日-22 日
電気情報通信学会にて発表

- ⑪ 電気情報通信学会にて発表

次年度
真野地区空き家プロジェクトで
引き続き研究・実験をおこなう

- ⑫ 次年度、神戸市空き家対策研究調査内において引き続き
研究・実験をおこなう。協力企業を探す。神戸市産学連携課
住宅都市局に相談

図 3. 2017 年度の課題を踏まえて立て直した 2018 年度実践研究計画

IoT 高齢者元気プロジェクト！について

IoT(アイオーティ Internet of Things)とは、モノのインターネットと呼ばれ、コンピューターだけでなく、あらゆるモノがインターネットに接続することで、インターネットを介してモノを作動させることができる仕組みです。

日本が直面している高齢化社会では、お年寄りの孤独死をはじめさまざまな問題が山積みです。そこで、IoTを使って、新しい解決方法を生み出すことはできないでしょうか？自分のおじいちゃんやおばあちゃんが楽しく元気に生活できる方法とは？

そこで、「IoT 高齢者元気プロジェクト！」と題して、高齢者が楽しく元気に生活できる商品開発をめざし、流通科学大学気づきの初年次教育「教養演習」K10、K28、K30 クラスは、神戸市立工業高等専門学校の4年生と協働し、IoTを使った商品企画や開発、実証実験をおこないます。

高齢者を見守るIoTといえば、インターネットとポットが接続することで、日常生活の中で使用するポットを用いた高齢者見守りサービスが有名です。

今回は、流通科学大学気づきの初年次教育 K10、K28、K30 クラスの学生が、IoT センサー 3 種類を用いた商品アイデアを企画します。その後、神戸市立工業高等専門学校の4年生が、IoT センサーを実際に使いながら、アイデアをカタチにしていきます。そして、長田区で実証実験をおこなう予定です。

IoT(アイオーティ)って、「もの」と「インターネット」をつなげるんだって！

これを使って、自分のおじいちゃんやおばあちゃんが、楽しく元気に生活できるグッズとか作りたいなあ・・・

「ちゃんとお風呂からあがったか見守りゆうか」とか、いろんなアイデアが浮かぶなあ。。。



図 4. 流通科学大学初年次教育「教養演習」内で実施する「高齢者元気プロジェクト！」説明書

IoT センサーのご紹介

今回は、IoT センサー 3 種類を用いた商品アイデアを企画します。
今回は、「熱」「光」「動き」を感知するセンサーを組み合わせる商品企画
しました。では、3 種類の IoT センサーについてご紹介します。

「熱」感知センサー

インターネット (WiFi) に接続している状態で、あるものが**熱**を感知すると、
LINE や twitter などの SNS や電子メールに情報が送信される

「光」感知センサー

インターネット (WiFi) に接続している状態で、あるものが**光**を感知すると、
LINE や twitter などの SNS や電子メールに情報が送信される

「動き」感知センサー

インターネット (WiFi) に接続している状態で、あるものが**動き**を感知すると、
LINE や twitter などの SNS や電子メールに情報が送信される

今回用いるセンサー類

Seeeduino v4.2



GROVE 用のマイコンボード。イ
クローコンピュータ (マイコン) と
入出力回路などの周辺回路を 1 枚
の基板に集め、手軽にマイコンを
利用するための回路です。

GROVE - ベースシールド



GROVE 用のベースシールドです。
このベースシールドに GROVE シ
ステムのさまざまなパーツを繋い
で使います。

GROVE - ミニ PIR モーションセンサ



GROVE システムの小型 PIR モーショ
ンセンサです。人を検知するとしば
らくの間 SIG ピンが HIGH になりま
す。

GROVE - I2C 三軸加速度センサ
ADXL345 搭載



GROVE システムの三軸加速度セ
ンサです。ADXL345 搭載。通信
方式は I2C です。

図 5. 「高齢者元気プロジェクト！」で企画する装置に使用するセンサーの説明書

投票のお願い

各クラス7チームが作成したポスターのうち
一番お気に入りの商品企画やポスターの下に
コメントを書いた付箋を貼り付けてください！

高齢者が楽しく元気に生活できる商品開発をめざし、流通科学大学気づきの初年次教育「教養演習」K10、K28、K30 クラスと神戸市立工業高等専門学校 の4年生が協働し、IoT を使った商品企画や開発、実証実験をおこなう「IoT 高齢者元気プロジェクト！」では、流通科学大学気づきの初年次教育 K10、K28、K30 クラスごとに最優秀チームを1チーム選出し、それらの案を神戸市立工業高等専門学校の4年生がIoT センサーを実際に使いながら商品開発し、長田区で実証実験をおこなう予定です。

最優秀チームは、みなさまの投票で決定し、投票数の一番多いチームが最優秀チームとなります。

是非とも、K10、K30 クラス (2106 教室)、K28 クラス (2105 教室)、それぞれのポスター展示をご覧ください、各クラスで一番お気に入りの商品企画やポスター作品の下に、コメントを書いた付箋を貼ってください。

ご協力の程、どうぞ宜しくお願いします！

付箋(ふせん)
ペンをご用意しています！
教室展示の係にお声掛けください。



図 6.流通科学大学の学園祭（りゅうか祭）での教室展示において投票を依頼する説明ポスター



写真 7. 神戸高専森田教授による流通科学大学初年次教育 3 クラスに対する講義の様子

高齢者の睡眠を見守るセンサー

K30
SHIRO
堂園 西綱 林 岡村 竹末

1


 優しい方だなあ
 怖そうだなあ
 つらそうだなあ

こんなことを思ったことはありませんか??

Q. こんなにも感じ方が違うのはなぜでしょうか?

A. 表情

2

肌トラブル 老化
 持久力の低下 免疫の低下 ネガティブ

睡眠不足が表情にもたらす悪影響

3

なぜその課題を選んだか?

いくつになっても変わらないでいてほしい!



4

どういうお困り事やニーズに対応するのか?

布団に入ってもなかなか寝付けない
 朝の目覚めが早い
 眠りが浅い

睡眠不足

5

誰を対象にした商品か?
(高齢者自身or家族etc)

高齢者がいる家族



図 7. 流通科学大学での投票で選出されたチームの企画案



どのセンサーをどのように使うか？ どのように組み合わせるか？

床暖房（熱センサー）・・・ 睡眠中の体温を操作する。

ゆりかご（動きセンサー）・・・ 寝相にあわせて床を傾けたり
寝相の動きを利用して揺らしたりする。

間接照明（光センサー）・・・ 目に光が直接入るのを防止する。足元に取り付ける。

➡ **睡眠の質をあげ、環境を整える。**

8

メラトニンの減少

メラトニンの減少
年齢を重ねるにつれてメラトニンの分泌量が減っていき、寝つきが悪くなってしまう。

「寝てる途中で起きる」といった睡眠障害になってしまいます。ですから、メラトニンを増やすなら、睡眠のセロトニンをしっかり分泌させておく必要があります。

メラトニンは鼻間にも分泌されたセロトニンを材料にして脳の視床下部から分泌されます。セロトニンが鼻間にも分泌されていないと、メラトニン不足になってしまいます。

脳のアイコン腺内の血液量が増えれば、血管を拡張する作用のあるペプチドホルモンが増加します。この物質はセロトニンの分泌を増加させることがわかっています。

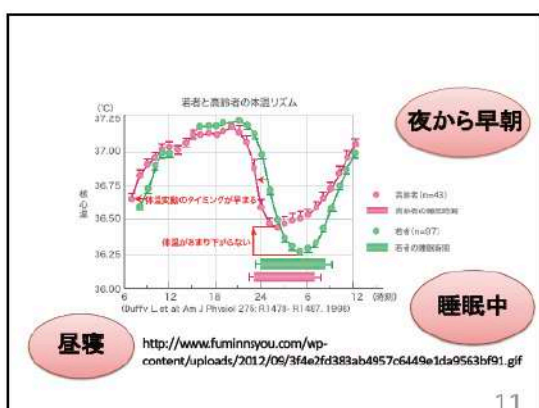
9

- ① 1日の**最高体温**が**下がる**
- ② 若い頃に比べて**睡眠の必要量**が**減少**する

➡ 体温を下げる時間が減る

➡ 睡眠時間が短くなる

10



どれくらいの金額なら売れそうか？

1万？ 3万？ 5万？

2万？ 4万？

?

12

図 8. 流通科学大学での投票で選出されたチームの企画案（続き）

競争志向型価格設定

ライバル企業に競争力の点で優位に確保するために、品質と価格のバランスによる差別化を図って設定する価格決定方法です。
ライバル企業の価格を基準に価格を設定します。

詳細

- ・ ベッド ¥10,000
- ・ ゆりかご ¥15,000
- ・ 照明 ¥2,000
- ・ 床暖房 ¥20,000

13

びっくり価格!

¥39.800

14

他の見守り装置とどこが異なるのか
(オリジナリティ)

睡眠時間を

見張るもの ——— 促進するもの

睡眠状態を計測 ——— 睡眠環境を整える

管理して整える

15

この商品によりどういう社会が実現するか?

**生活習慣を改善することができ、
高齢者がよりよい生活を送ることができる社会**

16

図 9. 流通科学大学での投票で選出されたチームの企画案（続き）

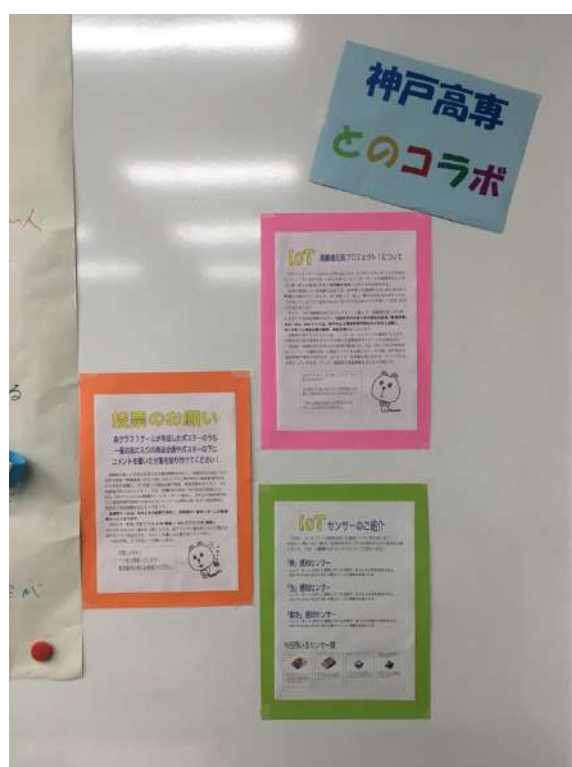


写真 8. 流通科学大学初年次教育クラスの教室展示での投票の様子

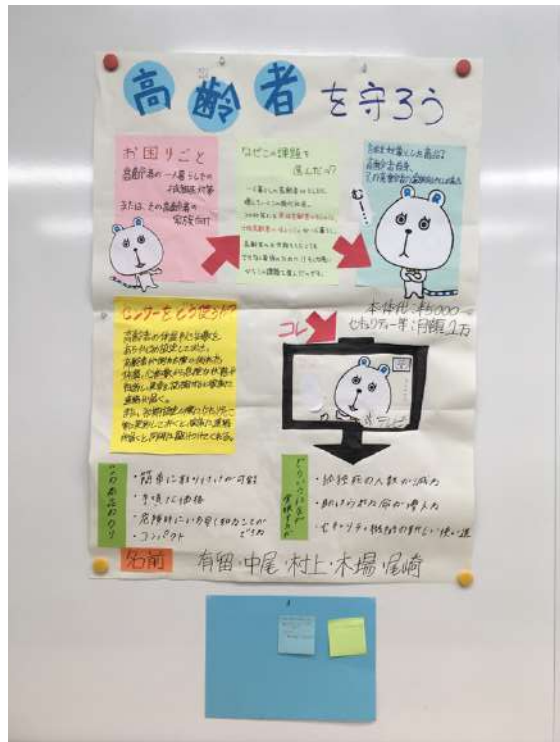


写真 9. 流通科学大学初年次教育クラスの教室展示での投票の様子



写真 10. 流通科学大学での 3 クラス合同プレゼンテーション

種類	回	日	IoT高齢者見守りプロジェクト	
			授業内学習	授業外学習
チーム活動	1	9月27日	高齢者についての講義・前シラバスづくり	図書館などで高齢者のニーズや課題について調べまとめる
	2	10月4日	高専による装置プレゼン	高専の装置をどう使えそうか第一案を個人でまとめる
	3	10月11日	チームによる企画検討	チーム企画に必要な根拠や情報を図書館やFWで集める
	4	10月18日	チームによる企画検討	PPTプレゼン資料を作成する
	5	10月25日	福井先生・田中先生を対象としたK30の7チームプレゼン	反省点や改良する点をまとめて企画改良に使う資料を作成する
	6	11月1日	チームによる企画改良	PPTプレゼン資料を作成する
	7	11月8日	福井先生・田中先生を対象としたK30の7チームプレゼン	反省点や改良する点をまとめてPPTプレゼン資料を作成する
	8	11月15日	学園祭に展示する資料の作成・模擬店の準備	高専に提出する最終PPTプレゼン資料を作成する
	9	11月17日	学園祭	アクションリサーチ
	10	11月18日	学園祭	アクションリサーチ
個別プロジェクト活動	11	11月22日	後シラバスを作成・「個別プロジェクトでの活動」プロジェクト説明	「企画活動」レポートの作成と自己評価と他己評価を実施する
	12	11月29日	「プロジェクト」を選び、「課題」を見つけ、前ルーブリック作成	関連する書籍を探し役に立つ部分を見つける・アクションリサーチ
	13	12月7日	前ルーブリック訂正とふり返し(自己評価)、グループ討議	この1週間の目標をまとめる、アクションリサーチ
	14	12月14日	前ルーブリック訂正とふり返し(自己評価)、グループ討議	この1週間の目標をまとめる、アクションリサーチ
	15	12月21日	前ルーブリック訂正とふり返し(自己評価)、グループ討議	PPTプレゼン資料づくり(冬休み宿題)
	16	1月10日	プレゼン1日目	ルーブリックを用いた自己評価を実施する
	17	1月17日	プレゼン2日目	ルーブリックを用いた自己評価を実施する

図 10. 流通科学大学「教養演習」のカリキュラム(9/27-11/18 のチーム活動が本実践研究の対象)

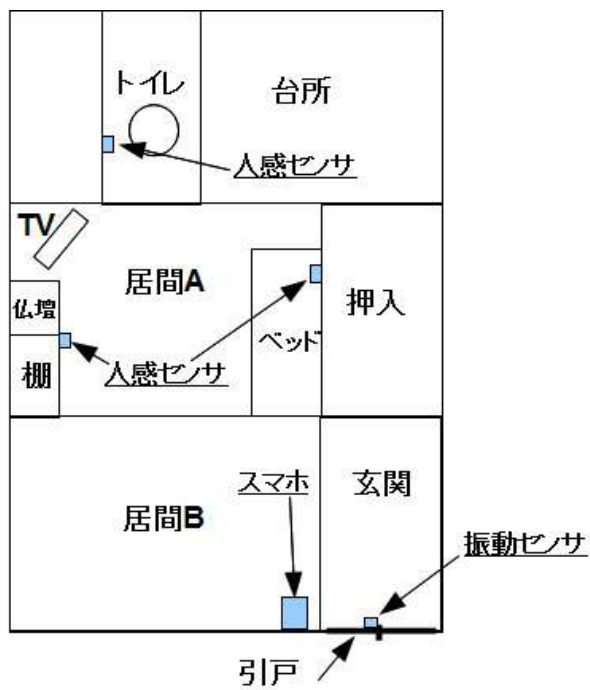


図 11. 実験対象住居 1 の平面図

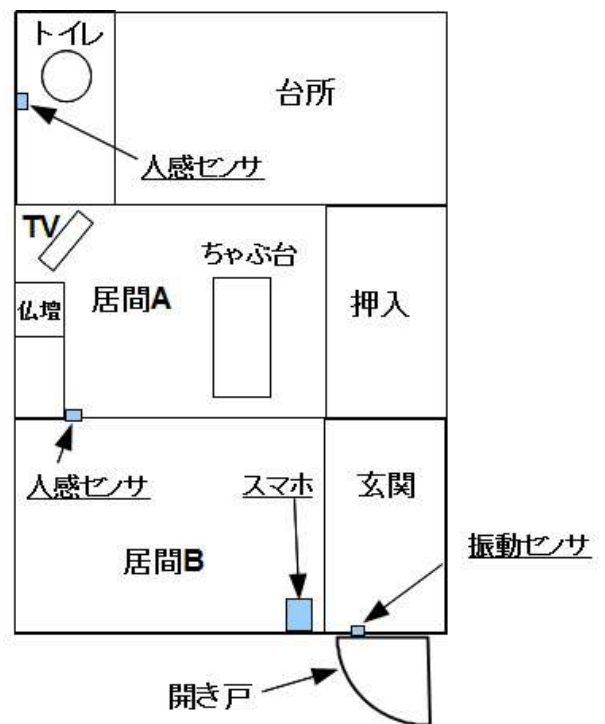


図 12. 実験対象住居 2 の平面図



写真 11. 玄関でのセンサー設置の様子



写真 12. 玄関でのセンサー設置の様子

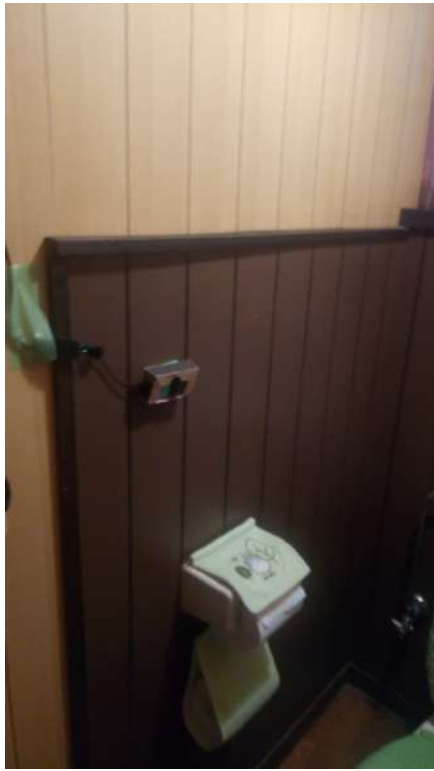


写真 13. トイレでのセンサー設置の様子



写真 14. 居間でのセンサー設置の様子



写真 15. 長田区真野地区での研究成果発表会の様子

B-16. インターネットアーキテクチャ

3月20日 9:00～11:45 53棟 301教室

座長 大島浩太（東京海洋大）

B-16-1 SpamTrapに到着するメールの時間間隔の分析◎森 美咲・後藤滋樹（早大）

B-16-2 Adversarial Autoencoderを用いた半教師あり学習によるネットワーク侵入検知システムの検討◎原 和希・塩本公平（東京都市大）

B-16-3 下位層での配送を考慮した分散Pub/Sub基盤における複数管理ドメインにまたがるメッセージ配送手法の検討と評価◎新納和樹・秋山豊和（京産大）・寺西裕一（NICT）・安倍広多（阪市大）

B-16-4 農業IoTへの適用を目指したLoRa電波強度の測定◎高橋拓也・鈴木一哉（秋田県立大）

B-16-5 IoTブロックによる一人暮らし高齢者見守りシステムの構築◎森田二郎（神戸高専）・山下 香（流通科学大）・福井智史・赤対秀明（神戸高専）

休 憩（10:30 再開）

座長 秋山豊和（京産大）

B-16-7 SDNによるMPTCPのサブフロー間RTT差の抑制方式の提案◎伊津見光樹・伊藤嘉浩・早川雅人（名工大）

B-16-8 動画ストリーミングにおけるIEEE802.1 AVB対応ネットワークのQoSの評価◎中山瑠偉・伊藤嘉浩（名工大）

B-16-9 輻輳時におけるWebQoEに基づいたIEEE802.11g無線LANの最大伝送速度の評価◎早川雅人・伊藤嘉浩（名工大）

B-16-10 コネクション集約とログ解析による高速なWebコンテンツ配信手法◎澤田一樹・北口善明・山岡克式（東工大）

B-16-11 アドホックネットワークにおけるエビデミックルーティングを用いた移動体端末による効率的なデータ転送方式◎△石林佑介・菅原真司（千葉工大）

図 13. 2019 年電気情報通信学会総合大会での発表プログラムの抜粋

IoT ブロックによる一人暮らし高齢者見守りシステムの構築

Building of a living alone senior citizen watch system by a IoT block

森田 二朗^{*1}

Jiro Morita

山下 香^{*2}

Kaori Yamashita

福井 智史^{*1}

Satoshi Fukui

赤対 秀明^{*1}

Hideaki Shakutsui

^{*1} 神戸高専

Kobe City College of Technology

^{*2} 流通科学大学

University of Marketing and Distribution Sciences

1. まえがき

一人暮らし高齢者を見守るという社会問題は、通常は家族や地域支援者が訪問することで行われている。しかし、見守り側の地域支援者の高齢化に伴い、従前通りの訪問だけでは見守りには限界がある。最近では、この訪問によるソフト面の見守りを補完する目的でセンサを利用したハード面での見守りシステムが各種提案¹⁾されている。

このハード面の見守りシステムは概ねセンサ反応を家族にメールで知らせるタイプのものが多い。しかし、メール配送システムでは、登録件数が 3 件までの制限がある場合や多数メール配送に伴って、本来の緊急時には機能しない可能性もある。

そこで、本研究では、センサからの反応情報をメール配送だけではなく-googleシート(GoogleSpreadsheets)に書き込むことによって、googleシートの時系列データから高齢者の行動パターンが読み取れるようなシステムを構築した。googleシートに書き込まれたデータは、家族所有者から共有設定によって地域支援者も閲覧でき、結果として家族を含めた複数人による見守りシステムを構築することができる。

2. IoT ブロック, MESH アプリ

システムには、2015 年にソニー(株)から発売された MESH の IoT ブロックと MESH アプリを使った。このアプリの使い方は、IoT ブロックとアプリ内に組み込まれているカウンター、タイマー等のロジックタグと Gmail, IFTTT 等の連携タグを画面上で連結するようにプログラムを作成する。MESH では、完成されたプログラムをレシピと呼んでいる。今回の見守りシステムでは、2 個あるいは 3 個の人のセンサブロックと 1 個の振動センサブロックを利用した。今回作成した MESH レシピ例を図 1 に示す。

実験では、A さん(82 歳、女性、車椅子)と B さん(94 歳、女性)の各自宅にセンサブロックと今回作成した MESH レシピを書いたスマホを設置し、それぞれ 4 日分と 1 週間分のデータを取った。googleシートへ書き込まれた内容の一部を図 2 に示す。トイレ使用のgoogleシートから使用時刻に対する使用時間の関係を図 3 に示す。

図 2 からはトイレ使用中・空室、リビング在室・不在、玄関ドアの文字とその横の開始時刻、終了時刻から一人暮らし高齢者の行動予想が時系列で読み取れることがわかった。図 3 からは日常のトイレ使用行動パターンがわかるので、顕著な変動が見つかれば対象者の体調変化の早期発見となり、病気を未然に防ぐという予防医学にも資することができる。

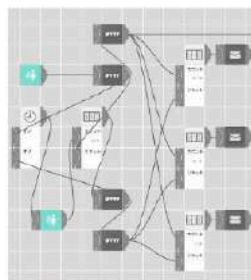


図 1. トイレのレシピ

トイレ使用履歴		履歴	
日付	時刻	状態	利用時間
2019/3/19	10:00	使用中	00:00:00
2019/3/19	10:05	空室	00:05:00
2019/3/19	10:10	使用中	00:10:00
2019/3/19	10:15	空室	00:15:00
2019/3/19	10:20	使用中	00:20:00
2019/3/19	10:25	空室	00:25:00
2019/3/19	10:30	使用中	00:30:00
2019/3/19	10:35	空室	00:35:00
2019/3/19	10:40	使用中	00:40:00
2019/3/19	10:45	空室	00:45:00
2019/3/19	10:50	使用中	00:50:00
2019/3/19	10:55	空室	00:55:00
2019/3/19	11:00	使用中	01:00:00
2019/3/19	11:05	空室	01:05:00
2019/3/19	11:10	使用中	01:10:00
2019/3/19	11:15	空室	01:15:00
2019/3/19	11:20	使用中	01:20:00
2019/3/19	11:25	空室	01:25:00
2019/3/19	11:30	使用中	01:30:00
2019/3/19	11:35	空室	01:35:00
2019/3/19	11:40	使用中	01:40:00
2019/3/19	11:45	空室	01:45:00
2019/3/19	11:50	使用中	01:50:00
2019/3/19	11:55	空室	01:55:00
2019/3/19	12:00	使用中	02:00:00
2019/3/19	12:05	空室	02:05:00
2019/3/19	12:10	使用中	02:10:00
2019/3/19	12:15	空室	02:15:00
2019/3/19	12:20	使用中	02:20:00
2019/3/19	12:25	空室	02:25:00
2019/3/19	12:30	使用中	02:30:00
2019/3/19	12:35	空室	02:35:00
2019/3/19	12:40	使用中	02:40:00
2019/3/19	12:45	空室	02:45:00
2019/3/19	12:50	使用中	02:50:00
2019/3/19	12:55	空室	02:55:00
2019/3/19	13:00	使用中	03:00:00
2019/3/19	13:05	空室	03:05:00
2019/3/19	13:10	使用中	03:10:00
2019/3/19	13:15	空室	03:15:00
2019/3/19	13:20	使用中	03:20:00
2019/3/19	13:25	空室	03:25:00
2019/3/19	13:30	使用中	03:30:00
2019/3/19	13:35	空室	03:35:00
2019/3/19	13:40	使用中	03:40:00
2019/3/19	13:45	空室	03:45:00
2019/3/19	13:50	使用中	03:50:00
2019/3/19	13:55	空室	03:55:00
2019/3/19	14:00	使用中	04:00:00
2019/3/19	14:05	空室	04:05:00
2019/3/19	14:10	使用中	04:10:00
2019/3/19	14:15	空室	04:15:00
2019/3/19	14:20	使用中	04:20:00
2019/3/19	14:25	空室	04:25:00
2019/3/19	14:30	使用中	04:30:00
2019/3/19	14:35	空室	04:35:00
2019/3/19	14:40	使用中	04:40:00
2019/3/19	14:45	空室	04:45:00
2019/3/19	14:50	使用中	04:50:00
2019/3/19	14:55	空室	04:55:00
2019/3/19	15:00	使用中	05:00:00
2019/3/19	15:05	空室	05:05:00
2019/3/19	15:10	使用中	05:10:00
2019/3/19	15:15	空室	05:15:00
2019/3/19	15:20	使用中	05:20:00
2019/3/19	15:25	空室	05:25:00
2019/3/19	15:30	使用中	05:30:00
2019/3/19	15:35	空室	05:35:00
2019/3/19	15:40	使用中	05:40:00
2019/3/19	15:45	空室	05:45:00
2019/3/19	15:50	使用中	05:50:00
2019/3/19	15:55	空室	05:55:00
2019/3/19	16:00	使用中	06:00:00
2019/3/19	16:05	空室	06:05:00
2019/3/19	16:10	使用中	06:10:00
2019/3/19	16:15	空室	06:15:00
2019/3/19	16:20	使用中	06:20:00
2019/3/19	16:25	空室	06:25:00
2019/3/19	16:30	使用中	06:30:00
2019/3/19	16:35	空室	06:35:00
2019/3/19	16:40	使用中	06:40:00
2019/3/19	16:45	空室	06:45:00
2019/3/19	16:50	使用中	06:50:00
2019/3/19	16:55	空室	06:55:00
2019/3/19	17:00	使用中	07:00:00
2019/3/19	17:05	空室	07:05:00
2019/3/19	17:10	使用中	07:10:00
2019/3/19	17:15	空室	07:15:00
2019/3/19	17:20	使用中	07:20:00
2019/3/19	17:25	空室	07:25:00
2019/3/19	17:30	使用中	07:30:00
2019/3/19	17:35	空室	07:35:00
2019/3/19	17:40	使用中	07:40:00
2019/3/19	17:45	空室	07:45:00
2019/3/19	17:50	使用中	07:50:00
2019/3/19	17:55	空室	07:55:00
2019/3/19	18:00	使用中	08:00:00
2019/3/19	18:05	空室	08:05:00
2019/3/19	18:10	使用中	08:10:00
2019/3/19	18:15	空室	08:15:00
2019/3/19	18:20	使用中	08:20:00
2019/3/19	18:25	空室	08:25:00
2019/3/19	18:30	使用中	08:30:00
2019/3/19	18:35	空室	08:35:00
2019/3/19	18:40	使用中	08:40:00
2019/3/19	18:45	空室	08:45:00
2019/3/19	18:50	使用中	08:50:00
2019/3/19	18:55	空室	08:55:00
2019/3/19	19:00	使用中	09:00:00
2019/3/19	19:05	空室	09:05:00
2019/3/19	19:10	使用中	09:10:00
2019/3/19	19:15	空室	09:15:00
2019/3/19	19:20	使用中	09:20:00
2019/3/19	19:25	空室	09:25:00
2019/3/19	19:30	使用中	09:30:00
2019/3/19	19:35	空室	09:35:00
2019/3/19	19:40	使用中	09:40:00
2019/3/19	19:45	空室	09:45:00
2019/3/19	19:50	使用中	09:50:00
2019/3/19	19:55	空室	09:55:00
2019/3/19	20:00	使用中	10:00:00
2019/3/19	20:05	空室	10:05:00
2019/3/19	20:10	使用中	10:10:00
2019/3/19	20:15	空室	10:15:00
2019/3/19	20:20	使用中	10:20:00
2019/3/19	20:25	空室	10:25:00
2019/3/19	20:30	使用中	10:30:00
2019/3/19	20:35	空室	10:35:00
2019/3/19	20:40	使用中	10:40:00
2019/3/19	20:45	空室	10:45:00
2019/3/19	20:50	使用中	10:50:00
2019/3/19	20:55	空室	10:55:00
2019/3/19	21:00	使用中	11:00:00
2019/3/19	21:05	空室	11:05:00
2019/3/19	21:10	使用中	11:10:00
2019/3/19	21:15	空室	11:15:00
2019/3/19	21:20	使用中	11:20:00
2019/3/19	21:25	空室	11:25:00
2019/3/19	21:30	使用中	11:30:00
2019/3/19	21:35	空室	11:35:00
2019/3/19	21:40	使用中	11:40:00
2019/3/19	21:45	空室	11:45:00
2019/3/19	21:50	使用中	11:50:00
2019/3/19	21:55	空室	11:55:00
2019/3/19	22:00	使用中	12:00:00
2019/3/19	22:05	空室	12:05:00
2019/3/19	22:10	使用中	12:10:00
2019/3/19	22:15	空室	12:15:00
2019/3/19	22:20	使用中	12:20:00
2019/3/19	22:25	空室	12:25:00
2019/3/19	22:30	使用中	12:30:00
2019/3/19	22:35	空室	12:35:00
2019/3/19	22:40	使用中	12:40:00
2019/3/19	22:45	空室	12:45:00
2019/3/19	22:50	使用中	12:50:00
2019/3/19	22:55	空室	12:55:00
2019/3/19	23:00	使用中	13:00:00
2019/3/19	23:05	空室	13:05:00
2019/3/19	23:10	使用中	13:10:00
2019/3/19	23:15	空室	13:15:00
2019/3/19	23:20	使用中	13:20:00
2019/3/19	23:25	空室	13:25:00
2019/3/19	23:30	使用中	13:30:00
2019/3/19	23:35	空室	13:35:00
2019/3/19	23:40	使用中	13:40:00
2019/3/19	23:45	空室	13:45:00
2019/3/19	23:50	使用中	13:50:00
2019/3/19	23:55	空室	13:55:00
2019/3/19	00:00	使用中	14:00:00
2019/3/19	00:05	空室	14:05:00
2019/3/19	00:10	使用中	14:10:00
2019/3/19	00:15	空室	14:15:00
2019/3/19	00:20	使用中	14:20:00
2019/3/19	00:25	空室	14:25:00
2019/3/19	00:30	使用中	14:30:00
2019/3/19	00:35	空室	14:35:00
2019/3/19	00:40	使用中	14:40:00
2019/3/19	00:45	空室	14:45:00
2019/3/19	00:50	使用中	14:50:00
2019/3/19	00:55	空室	14:55:00
2019/3/19	01:00	使用中	15:00:00
2019/3/19	01:05	空室	15:05:00
2019/3/19	01:10	使用中	15:10:00
2019/3/19	01:15	空室	15:15:00
2019/3/19	01:20	使用中	15:20:00
2019/3/19	01:25	空室	15:25:00
2019/3/19	01:30	使用中	15:30:00
2019/3/19	01:35	空室	15:35:00
2019/3/19	01:40	使用中	15:40:00
2019/3/19	01:45	空室	15:45:00
2019/3/19	01:50	使用中	15:50:00
2019/3/19	01:55	空室	15:55:00
2019/3/19	02:00	使用中	16:00:00
2019/3/19	02:05	空室	16:05:00
2019/3/19	02:10	使用中	16:10:00
2019/3/19	02:15	空室	16:15:00
2019/3/19	02:20	使用中	16:20:00
2019/3/19	02:25	空室	16:25:00
2019/3/19	02:30	使用中	16:30:00
2019/3/19	02:35	空室	16:35:00
2019/3/19	02:40	使用中	16:40:00
2019/3/19	02:45	空室	16:45:00
2019/3/19	02:50	使用中	16:50:00
2019/3/19	02:55	空室	16:55:00
2019/3/19	03:00	使用中	17:00:00
2019/3/19	03:05	空室	17:05:00
2019/3/19	03:10	使用中	17:10:00
2019/3/19	03:15	空室	17:15:00
2019/3/19	03:20	使用中	17:20:00
2019/3/19	03:25	空室	17:25:00
2019/3/19	03:30	使用中	17:30:00
2019/3/19	03:35	空室	17:35:00
2019/3/19	03:40	使用中	17:40:00
2019/3/19	03:45	空室	17:45:00
2019/3/19	03:50	使用中	17:50:00
2019/3/19	03:55	空室	17:55:00
2019/3/19	04:00	使用中	18:00:00
2019/3/19	04:05	空室	18:05:00
2019/3/19	04:10	使用中	18:10:00
2019/3/19	04:15	空室	18:15:00
2019/3/19	04:20	使用中	18:20:00
2019/3/19	04:25	空室	18:25:00
2019/3/19	04:30	使用中	18:30:00
2019/3/19	04:35	空室	18:35:00
2019/3/19	04:40	使用中	18:40:00
2019/3/19	04:45	空室	18:45:00
2019/3/19	04:50	使用中	18:50:00
2019/3/19	04:55	空室	18:55:00
2019/3/19	05:00	使用中	19:00:00
2019/3/19	05:05	空室	19:05:00
2019/3/19	05:10	使用中	19:10:00
2019/3/19	05:15	空室	19:15:00
2019/3/19	05:20	使用中	19:20:00
2019/3/19	05:25	空室	19:25:00
2019/3/19	05:30	使用中	19:30:00
2019/3/19	05:35	空室	19:35:00
2019/3/19	05:40	使用中	19:40:00
2019/3/19	05:45	空室	19:45:00
2019/3/19	05:50	使用中	19:50:00
2019/3/19	05:55	空室	19:55:00
2019/3/19	06:00	使用中	20:00:00
2019/3/19	06:05	空室	20:05:00
2019/3/19	06:10	使用中	20:10:00
2019/3/19	06:15	空室	20:15:00
2019/3/19	06:20	使用中	20:20:00
2019/3/19	06:25	空室	20:25:00
2019/3/19	06:30	使用中	20:30:00
2019/3/19	06:35	空室	20:35:00
2019/3/19	06:40	使用中	20:40:00
2019/3/19	06:45	空室	20:45:00
2019/3/19	06:50	使用中	20:50:00
2019/3/19	06:55	空室	20:55:00
2019/3/19	07:00	使用中	21:00:00
2019/3/19	07:05	空室	21:05:00
2019/3/19	07:10	使用中	21:10:00
2019/3/19	07:15	空室	21:15:00
2019/3/19	07:20	使用中	21:20:00
2019/3/19	07:25	空室	21:25:00
2019/3/19	07:30	使用中	21:30:00
2019/3/19	07:35		

IoTブロックによる一人暮らし高齢者見守りシステムの構築

森田二朗*1 山下直*2 福井智史*1 赤対秀明*1

*1 神戸高等 *2 流通科学大学

一人暮らし高齢者の増加

一人暮らし高齢者を見守る

ソフト面による見守り
(例：居宅介護、ケースワーカー、ヘルパー)

ハード面による見守り
(例：IoTセンサー)

高齢者見守りの問題点

- ① 見守る側の地域支援者の高齢化（ソフト面の限界）
- ② センサシステム自体の脆弱性（ハード面の脆弱性）
 - センサ反応情報をメール配送（3件まで）
 - 多数メール配送に伴って、本来の緊急時には機能しない

改善策
→ メール配送+グーグルシート（Google Sheets）

IoTブロックとMESHアプリ

IoTブロック (24×48×12)

MESHアプリ

入感 動き

メールを送信 連携タグ（イフト）

トイレのレシピ

図 15. 2019 年電子情報通信学会総合大会での発表パワーポイント



図 17. 2019 年電子情報通信学会総合大会での発表パワーポイント（続き）

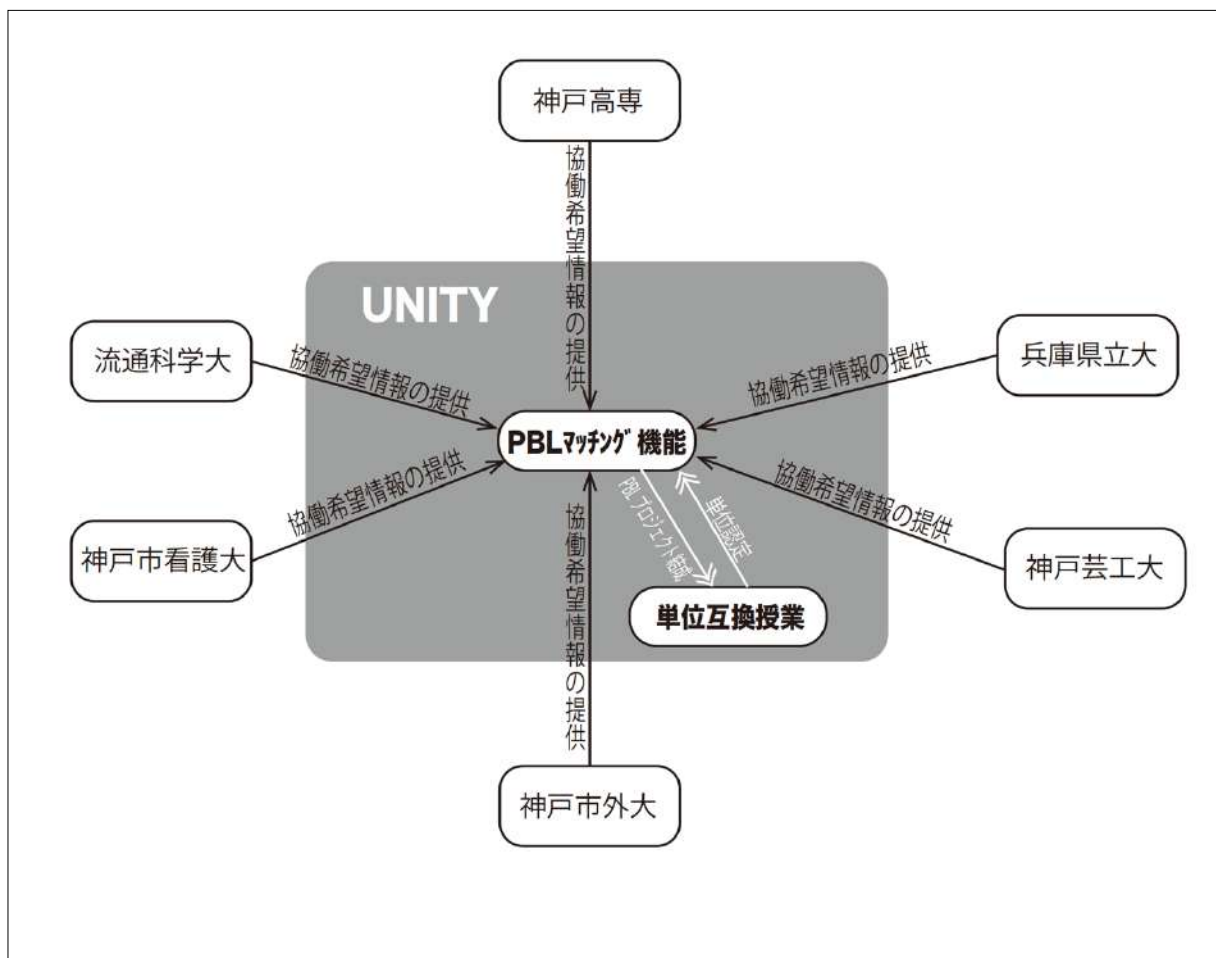


図 18. UNITY が持ちうる「複数の大学の専門性を生かすためのプラットフォーム」としての可能性