

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山高等専門学校	助成金額 :	500千円
研究代表者 : 秋口俊輔	所属 : 電子情報工学科	職位 : 准教授
研究題目 : 「支援技術普及の場」の提供を目指した社会実装支援システムの開発		

## 研究概要

高齢者・障害者の社会参画機会の増加に伴い、支援技術（Assistive Technology : AT）の重要性も増しており、さまざまな製品が登場しているが普及には至っていない。そこで本申請では「支援技術普及の場」を提供することで上記問題を解決することを目指す。具体的には現場ニーズを発信し、それを解決するための有用な技術や研究シーズ・成功事例の共有やそれらを活用するための学びを行うための社会実装支援システムを Web システムとして構築する。本申請では各高専がローカルに持つ支援技術やノウハウ、成功事例、現場ニーズなどを集約する次世代 AT(extended-AT : eAT) ライブラリを開発し、閉じたノウハウの共有を行う。また eAT ライブラリを支援技術の学習に活用することで多品種少量生産の負担軽減も目指す。またよく利用されるシーズを標準化し eAT ライブラリに登録することで学習コンテンツとして技術者や支援者などに提供することも目指す。

## 成果要約

ここでは①eAT ライブラリの開発、②eAT ライブラリの活用事例、③学習コンテンツの活用事例についてそれぞれ成果報告を行う。

①eAT ライブラリの開発について、図1に示す Web システムの開発を行った。研究内容、シーズ、レシピ、開発の基礎となる事項、開発ツール・環境などさまざまな項目の登録が可能である。2023年3月31日現在で275件のデータが登録されている。

②eAT ライブラリの活用事例について、多品種少量生産の負担軽減を目的としたデータの共有を行った。事例1は KME

(KOSEN Multifunctional Endpoint; 高専多機能支援端末)の開発データ共有である。熊本高専で開発された KME を仙台高専、函館高専などに展開する際に、eAT ライブラリが活用された。事例2は富山高専での支援アプリ開発での基礎機能共用である(図2)。eAT ライブラリに基礎アプリとして音声認識アプリを登録しておき、それをベースとして障害の状況に応じたカスタマイズを行うことでプログラム作成の負担軽減を行った。このように eAT ライブラリを活用することによる多品種少量生産の負担軽減を行った。



図1. eAT ライブラリ外観

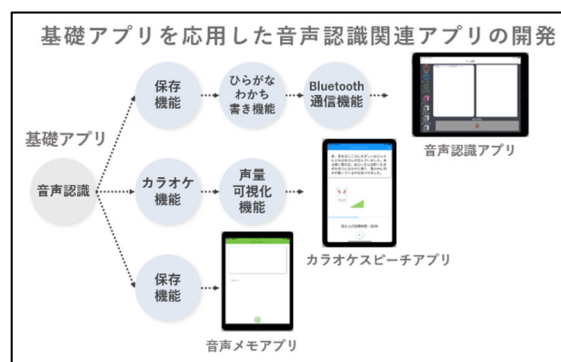


図2. 基礎アプリの共用

③学習コンテンツの活用事例について、図3に示すようなオンライン学習を開発した。特別支援教育でよく

利用される iPad 用の支援アプリの作成に活用できるものや、前述の KME の開発コンテンツ、iPad と接続できる IoT 機器である MESH (<https://meshprj.com/jp/>) のプログラム作成コンテンツなどを開発した。

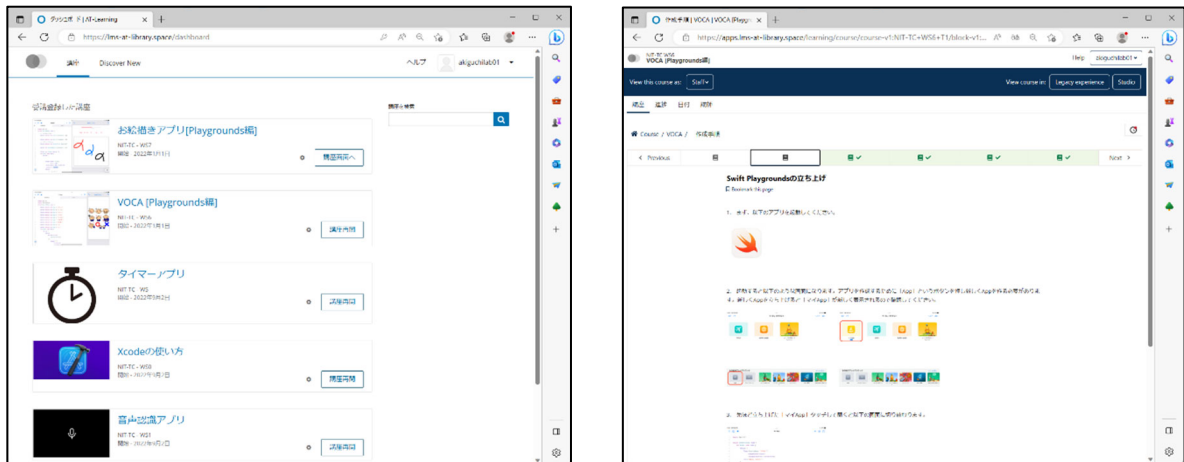


図 3. 学習コンテンツ外観 (左図：ホーム画面、右図：コンテンツ内容)

また、作成したコンテンツは複数高専生が参加した JapanAT フォーラムや県内特別支援学校教員向けに実施したワークショップで実際に活用した。



図 4. 学習コンテンツ活用風景

このように、支援技術やノウハウ、成功事例、現場ニーズなどを集約する次世代 AT(extended-AT : eAT) ライブラリを開発し、技術の共有や多品種少量生産の負担軽減を行った。また学習コンテンツを開発し、実際にワークショップで活用することで技術修得の機会提供を行った。

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況		
	[1]益子丈, 秋口俊輔, 酒井亮, ”eAT ライブラリの開発”, JapanAT フォーラム 2022 [2]益子丈, 秋口俊輔, 酒井亮, ”支援技術普及を目指した社会実装支援システムの開発”, 日本福祉工学会九州支部大会 2022		
経費の執行状況	区分	執行額(円)	備考
	備品	253,800	
	消耗品	173,707	
	旅費	47,977	
	謝金	24,516	

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名	富山高等専門学校	助成金額	500千円		
研究代表者	小林 大	所属	商船学科	職位	講師
研究題目	微細血管群から動脈までを網羅する完全非侵襲リアルタイムイメージング血流計測				

## 研究概要

本研究はレーザ光を用いた多様な計測が可能な完全非侵襲リアルタイムイメージング血流計測装置を発展させ、同一の計測機器で生体内を網羅する微細血管（数十 $\mu\text{m}$ ）群から比較的に太い大動脈血管（数十 $\text{mm}$ ）までを同一の計測原理で計測できる血流計を開発することにある。本装置は、MRIやCTなどの生体内部の血管を画像化できる方法では解析できなかった、微細血管の計測が可能な多点同時レーザドップラー（MLDV）血流測定装置の計測原理を発展させる。MLDV血流測定装置を「面計測MLDV」と名付け、「流速を安価な装置ながら高精度に多点同時計測が可能」、「流速情報のリアルタイムイメージングが可能」、「血流速度が絶対値で取得可能」、「人体に対して非侵襲で血流計測が可能」をそのままに、光学系を改良することで数十 $\mu\text{m}$ 群から数 $\text{mm}$ オーダーまでの幅広い領域を同一測定原理で計測することができる装置の開発を目指す。

近年、医療分野での血流画像機器ではマイクロスケールの断層イメージングのコヒーレンス光断層法（OCT）があるが、血流速度の絶対値評価はできず、定性的な指標の提供にとどまる。造影剤の注入を必要とせず、完全非侵襲で、高時間・空間分解能（現状それぞれ0.1ms, 100 $\mu\text{m}$ ）で絶対値血流速度を取得できる血流計は世界に目を向けても提案されていない。

富山県では、年間約3,500人ががんで亡くなっており、死因の第一位となっている。がんや脳卒中は全国平均より高く、富山県では富山県がん対策推進条例を制定し、がん対策に現在取り組んでいる。血流情報はそのまま患者の不調を知りうる有力なバイタルサインになりうる。本研究の計測対象は人体における血流異常とし、糖尿病患者の抹消部血管閉塞（血管径5~20 $\mu\text{m}$ ）から冠状動脈の閉塞（血管径2~20 $\text{mm}$ ）を網羅するレーザ光による計測結果で異常を発見できるシステムの開発を課題とする。

## 成果要約

広範囲を高出力で計測する事が出来るシート状に送光するレーザを新たに取り入れ、光学系の試作機を作成する事が出来た。新しいレーザを取り入れた試作機でガラス管内流速を計測し、測定した流速と実際の流速に誤差が無い事を確認した。

信号処理について、今回新たにスペクトラムアナライザを導入する事が出来た。試作機の検証を行う際にリアルタイムに流速の変化をとらえることが出来るようになった。

送光系は広範囲、高出力計測が出来るように作成する事が出来たが、今後はさらに、模擬細管のデータを取得し、受光部の光ファイバーアレイ配列の最適化を行い、リアルタイムイメージング装置の完成を目指していく。

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成Webページ、特許権等の出願・取得状況		
なし	なし		
経費の執行状況	区分	執行額(円)	備考
	備品（スペクトラム・アナライザ等）	333,040円	
	消耗品（液晶モニター等）	166,960円	



公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山高等専門学校	助成金額 :	400 千円
研究代表者 : 陳 璐	所属 : 一般教養科	職位 : 助教
研究題目 : On the Anti-Chivalric Hero in Book 2 of <i>The Faerie Qveene</i>		

**Abstract**

This research aims at interpreting Sir Guyon—the protagonist of book 2 in Edmund Spenser’s *The Faerie Qveene* (1590, 1596)—as an anti-chivalric hero. This research examines Guyon’s disarmament by focusing on his behaviors and characteristics opposite to chivalric convention depicted in book 2. I suggest that chivalric symbols and romantic chivalric motifs are employed in expression of Spenser’s moral allegory, but in Guyon, some part of the normal chivalric heroes’ features is missing. By considering Guyon as an “anti-chivalric” hero, we may reassess the motif of missing armor and the limitation of Guyon’s virtue in book 2, thus grasping a more complete understanding of the heroic figure of book 2 and of the virtue of temperance.

**Results**

It is evident that Spenser was aware of chivalric tradition and of chivalric emblems. Spenser, as a government official and an observer of Elizabethan court life, should not have been far from the chivalric practices either as an ideology or as a monarchic propaganda in his time. Therefore, Spenser intended to portray Guyon as a chivalric knight, and that is why Guyon’s disaccord with this idea deserves attention.

Analysis of references to the hero’s equipment makes it difficult to believe that changes in that of Guyon do not contribute to the construction of Spenser’s allegorical structure in book 2. The disarming knight is a commonly used motif throughout the entire poem of *The Faerie Qveene*. There is some persistent power that continuously tempts the knights to remove their armor or lay down their weapons. However, Guyon is famous for his self-imposing abstinence. Unlike other protagonists in the poem, Guyon’s problem does not lie in the divergence from any mission. However, due to his virtue, he does not belong to the realm of a romantic chivalry knight. This is represented by the loss of his armor. In addition, the missing equipment becomes a trigger for his further distancing from a chivalric life.

The second reason why Guyon is an outsider of chivalric acts is that Guyon does not kill. In book 2, all the pagan enemies—the Pyrochles brothers and Maleger—were destroyed by Arthur. When Guyon is about to kill Furor, he is stopped by the Palmer immediately (2.4.9–10). Later, when Guyon has the chance to kill Pyrochles, he responds by rather advising Pyrochles to be temperate. It is an inevitable outcome for Guyon that when he learns to master his power out of the virtue of temperance, he is unable to kill his enemies anymore. When Arthur fights Pyrochles and Cymochles, who represent “wrathfulness” and “sensuality”

respectively, Guyon lies unconscious on the ground as a corpse during the whole battle. The fact that Guyon is stripped of his armor by Pyrochles and Cymochles further shows that temperance, as a defensive virtue, lacks the power to destroy its enemies.

Guyon's killing of Pyrochles's horse (2.5.4) is another behavior that violates the chivalric convention, since in jousts, it was considered a disgrace to harm the opponent's horse. In the knights' battles, it is acceptable to ground the rival, but striking the horse, although unintentionally, brings great humiliation.

In later cantos and later books, Guyon gradually has his equipment returned. Accordingly, Guyon's whole adventure and his personal growth are bound with the process of arming and disarming. Because his virtue is embodied only in his capability in defending himself, losing his armor makes him physically vulnerable to outer attacks. This leads to another problem—Guyon's intense passion manifested in destroying the Bower of Bliss at book 2's conclusion. The Bower of Bliss represents excessive physical pleasure and enticement of erotic love, which is a violation of the principle of temperance. Because Guyon is not allowed to act outside the scope of temperance, which is a manner of moderation, he is kept outside of the realm of erotic life. This further highlights his contrast to other chivalric heroes in this poem.

In conclusion, Guyon's "anti-chivalric" behaviors are consistently associated with the loss of his knightly equipment. After he loses his horse, he slays that of Pyrochles during a fight with him—an apparent violation of the chivalric convention. In the cave of Mammon, Guyon tells Mammon that all his delight lies in warlike amor, a good shield, and a good warhorse. This is sarcasm in that Guyon does not then have his horse and will later lose his shield and sword. Such impudence reduces his previous virtue to similarity with Braggadocchio's boasting and belligerent pride. Moreover, Guyon's allegorical death at the end of canto 7 is the turning point of book 2. In canto 8, Guyon is treated as a corpse, rendering him incapable of defending himself against his enemies. During this process, he is stripped of his shield and helmet. Then, his awakening at the conclusion of canto 8 is more like a rebirth. In the Bower of Bliss, he furiously attacks the exotic garden. Because his virtue is embodied only in his ability to defend himself, losing his armor makes him physically vulnerable to external attacks. Therefore, his armor is an outward sign of both self-protection and self-awareness. Consequently, when Guyon encounters the Bower's temptation to disarm and thus deprive men of their knightly selfhood, as in the case of Verdant, he fiercely denies the garden as a threatening Other. By doing so, he can secure his authority and self-possession.

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況		
	【雑誌論文】 A Chivalric Hero or Not? The Disarming Knight in Book 2 of <i>The Faerie Queene</i> 『Ivy』第55巻, pp.39-58, 2022年12月15日 [査読有][英語論文]		
経費の執行状況	区 分	執行額(円)	備 考
	物品費 (辞書、書籍、文具等)	324,237	ILL 賃借費, ILL 複写費 3,843 円は令和 5 年 4 月 に支払予定
	英文校正	71,920	
	ILL 賃借、ILL 複写	3,843	

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山高等専門学校	助成金額 :	450 千円
研究代表者 : 吉田晃基	所属 : 電気制御システム工学科	職位 : 助教
研究題目 : 倉庫内レイアウトを考慮した移動ロボット群の同期現象に基づく自律分散制御		

## 研究概要

つり橋の上を歩く人々の歩行タイミングが自然と揃う、ホタルの群れがタイミングを揃えて発光する、これらの現象は同期現象と呼ばれている。近年、同期現象を移動ロボット群のフォーメーション制御に活用する研究が行われている。同期現象を用いる利点として、ロボット群全体の動作を集中管理・制御するコントローラが不要であることが挙げられる。各ロボットは、自身と近い位置にいる別のロボットとのみ情報を交換し、個々の移動速度を変化させることで、全体として統制のとれた動作が可能になることが報告されている。特に、これまでの研究ではロボット群を円形状に等間隔で配置することに成功している。しかし、実応用の際には、円形以外のフォーメーションを形成する必要があることは容易に想像できる。例えば、倉庫内の荷物の運搬に無人搬送車(AGV)を利用する場合、AGVの移動ルート(フォーメーション)は倉庫のレイアウトに左右される。そこで、本研究では、同期現象を活用したロボット群の制御法を円形以外のフォーメーション形成に利用する方法を提案する。

## 成果要約

本研究では、図1に示す倉庫レイアウトを想定して、AGVの動作シミュレーションを行った。倉庫は碁盤のような縦30横30の2次元空間で表現している。ここで、黒色の丸はAGVを表している。また、灰色の四角形はAGVが通ることのできない障害物、左上にある赤色の四角形はAGVのバッテリー残量を回復させる充電ステーションを表している。各AGVは離散時間1ステップごとに、上下左右のいずれかへの移動、あるいはその場にとどまることが可能である。ただし、隣接するAGV同士は互いの方向に移動することができない。AGVには最大容量200のバッテリー残量が設定されており、どのAGVも1ステップごとに残量を1消費する。残量が0になったAGVは動作不能として、倉庫から取り除かれる。AGVが充電ステーションへ到達すると、残量は最大値の200へと回復する。

上記の問題設定でAGVが動作を続けるためには、何らかの協調制御が必要である。なぜなら、各AGVはバッテリー残量を回復させるために定期的に充電ステーションを訪問しなくてはならないが、複数台のAGVが同時に充電ステーションを訪問してしまうと、渋滞やデッドロックが発生し、結果的に充電ステーションへの到達が困難になってしまうからである。よって、渋滞やデッドロックを解消するための協調制御が必要である。

本研究では、AGVの移動ルールを、ニューラルネットワークを用いて表現した。この移動ルールでは、各AGVは自身の位置とバッテリー残量の情報をもとに、次ステップに移動す

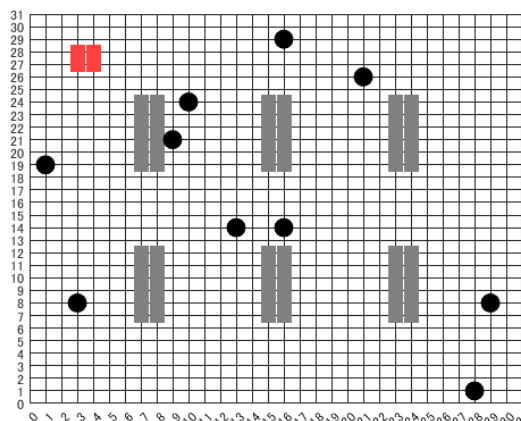


図1 倉庫レイアウト

る方向を一意に決定する。また、全ての AGV は同一の移動ルールをもつ。ニューラルネットワークの重み行列は、できるだけ長い時間多くの AGV が動作を継続できるような行列を、遺伝的アルゴリズムを使って探索した。その結果、AGV はバッテリー残量が多いときは倉庫内を動き回り、バッテリー残量が少なくなると充電ステーションを訪問するような移動ルールが得られた。

得られた移動ルールを使用して、2 台の AGV を図 1 の倉庫で動作させた。図 2 に 2 台の AGV のバッテリー残量の時系列を示す。横軸は離散時間を表しており、0 から 3000 ステップまで動作させた。縦軸はバッテリー残量を表しており、初期条件として、2 台の AGV に残量の差を 15 与えている。AGV のバッテリー残量が定期的に 200 へと回復していることから、AGV は定期的に充電ステーションを訪問していることが読み取れる。また、初期条件で与えた残量の差 15 を維持したまま動作しており、充電ステーションを訪れるタイミングに関して、同期現象は生じていない。次に、2 台の AGV が通信によって互いのバッテリー残量の情報を交換できる場合を想定し、逆位相の同期現象を誘発するような制御を施した。その結果を図 3 に示す。この場合にも初期条件として、2 台の AGV にバッテリー残量の差を 15 与えている。制御によって、2 台の AGV は充電ステーションを訪れる（残量が 200 へと回復する）タイミングを僅かにずらしており、バッテリー残量の差を次第に広げていることが確認できる。最終的には、2 台の AGV が充電ステーションを訪れるタイミングが等間隔に近づいており、逆位相の同期が生じていることが確認できた。

本研究では、逆位相の同期現象を誘発する制御を 2 台の AGV に施すことで、充電ステーションを訪れるタイミングを等間隔に近づけることに成功した。同期現象を誘発する制御にはバッテリー残量の情報のみを使用しており、AGV の移動ルート（フォーメーションの形状）の情報は不要である。

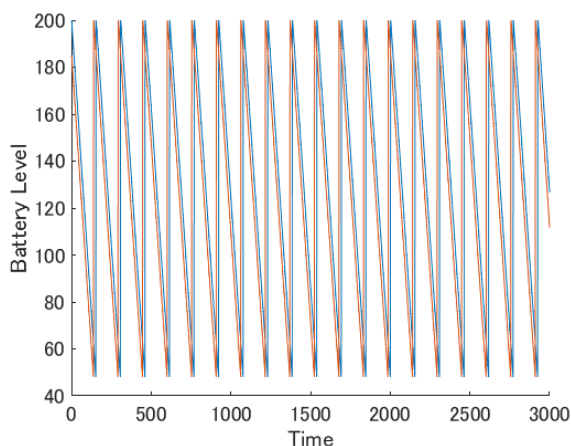


図 2 AGV2 台のバッテリー残量

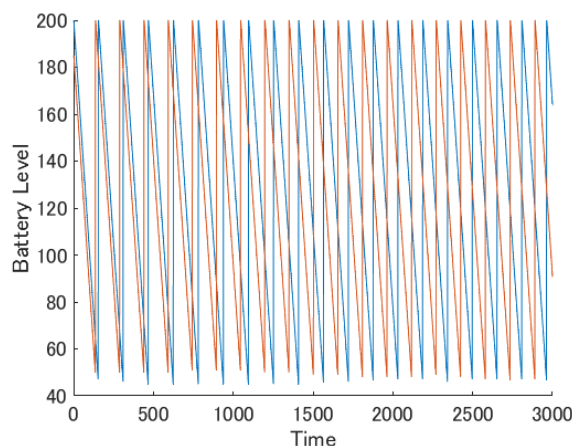


図 3 AGV2 台のバッテリー残量（同期を誘発）

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況		
	現時点で得られている結果と新年度の追調査の結果をもとに、電子情報通信学会 非線形問題研究会等で発表する予定で準備を進めている。		
経費の執行状況	区分	執行額(円)	備考
	備品	シミュレーション用 PC	349,800
	消耗品	PC 用モニター	95,400
		文具類	4,800
	合計		450,000



公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

## 助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山高等専門学校	助成金額 : 450 千円	
研究代表者 : 宮崎衣澄	所属 : 国際ビジネス学科	職位 : 准教授
研究題目 : 富山県における観光まちづくり		

## 研究概要

地方がもつ唯一無二の観光資源を活用した観光客誘致は、近年、地方創生の要として多くの地方自治体が行っている。地方に観光客を誘致するためには、その地域にしかない観光資源を発掘し、その魅力を効果的にPRすることが重要である。近年はICTを活用した観光促進策が広がりを見せている。具体的には、VR/AR等を使った体験型の博物館や文化遺跡探訪、多言語対応AIチャットボットを使用した街や観光情報の提供、地域の歴史・文化・自然等を活かした独自の地方ゲーム制作等である。地方ゲームは地方創生ゲームと呼ばれ、有限会社井桁屋（さいたま市）が本業の傍らに制作した「さいたま市RPG ローカルディア・クロニクル」（2016）が端緒となっている。さいたま市に残る民話や伝説、偉人をストーリーに組み込んだゲームはSNSで話題になり、2015年さいたま市ニュービジネス大賞のビジネスプラン賞を受賞した。丸亀市観光協会では、新型コロナ禍でイベントが中止されたことを逆手にとり、観光協会の職員が市販ソフト「RPG ツクールMV」を用いて丸亀市観光RPG『まるがめクエスト～囚われの12姫』（2021）を制作した。このほかにも岐阜県や群馬県、兵庫県等、多くの地域で独自のゲームが制作されている。地方創生ゲームは地域の新たな魅力を発見・発信し、観光客を誘致すると共に、地域住民の地元への愛着を高める有効な手段の一つとして注目されている。

本研究では富山県における観光まちづくりの方策として、地方創生ゲームに着目し、立山信仰をモチーフとしたRPGゲームを制作した。地域の伝統文化を題材にしたRPGゲームの制作によって、地域の観光促進に資するとともに、観光促進・郷土理解におけるRPGゲームの効果を検証し、さらにゲーム制作による郷土理解促進の教育的効果の分析を行った。活動スケジュールと活動内容は下記の通りである。

## ○活動スケジュールと活動内容

期間	活動内容
2022年5～8月	文献調査（立山信仰と立山観光の歴史と現状に関する資料分析）
2022年8月	現地調査（立山博物館・立山信仰の現状について聞き取り）
2022年8～9月	ゲーム制作①（シナリオ、キャラクターの検討）
2022年9月～2023年1月	ゲーム制作②（ゲーム制作ソフトを使用したゲーム制作）
2023年2～3月	ゲームに関するアンケート調査、意見聴取、課題の整理

## 成果要約

## 1. RPGゲーム「立山物語」

代表的なゲーム制作ソフトの一つである「RPG ツクールMZ」（株式会社KOMODO社）を使用し、富山高等専門学校5年生（国際ビジネス学科、電子情報工学科）を中心に、共同研究者（株式会社テクノソリューション・坂口氏）からゲーム制作に関する助言と指導を適宜受けて、30分程度のブラウザゲームを制作した。

事前調査で課題として挙げられた「若者層の立山登山・観光促進」及び「立山信仰の伝承」に着目し、20～30代の若者層をターゲットとした。ゲームを楽しみながら立山信仰に興味を持ってもらうことを重視し、オリジナルストーリーを考案した。立山信仰については、立山博物館や関連施設での現地調査のほか、芦峯寺ガイドの佐伯実氏より指導・助言を受けた。ゲームのシナリオやキャラクター設定時の課題として、歴史や伝統ある文化を取り扱う際のゲーム性と史実の兼ね合いの難しさがあった。なお、本ゲーム内で使用した立山曼荼羅「大山坊A本」は、佐伯実氏を通して大山坊様から使用許諾をいただいた。



(タイトル画面)



(鬼との知恵比べ)



(雄山登頂)

## 2. ゲーム体験アンケート

RPG ゲームの体験による、観光促進と地域振興の効果を検証するため、ゲーム制作に関わっていない学生 22 名を対象に、ゲーム体験後のアンケート調査を行った。アンケート結果より、立山信仰に関する RPG ゲーム体験によって、①立山信仰に関する知識、②立山信仰に関する興味、のいずれにおいても全員が増加したことが明らかになった。このことから、地域の伝統文化を題材にした RPG ゲーム体験が、観光促進や郷土理解において有効であることが明らかになった。ゲームを制作した学生は、シナリオやゲーム制作において立山信仰の資料を調査・研究しており、ゲーム制作による郷土理解促進の教育的効果についても実証された。一方、RPG ゲームを「観光客の増加」に繋げるためには、まずゲーム体験者を増やすこと、そしてゲーム体験者が観光地に足を運びたいような仕掛けが必要である。ゲーム体験者の増加については、自治体や観光協会と連携した SNS 等による積極的な PR が重要であり、実際に足を運んでもらうためには、「映える」写真を増やして、観光地の魅力を視覚的に伝えることや無料クーポンの配布などが有効と考える。

## 3. 行政ヒアリング

今回制作したゲームを自治体や観光協会と連携して紹介するために必要なことを明らかにするため、富山県庁観光推進室と文化振興課担当職員にヒアリング調査を行った。県庁の担当課では制作した RPG ゲームに好意的な評価をいただき、RPG ゲームを観光促進に繋げるためにはゲームを体験してもらう仕掛けが重要であること等が話し合われた。

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況		
	制作ゲーム「立山物語」、観光情報学会等に論文投稿予定		
経費の執行状況	区分	執行額(円)	備考
	消耗品	189,716 円	ゲーム制作費用 (図書、RPG ツクール MZ、PC サプライ等)
	謝金	143,275 円	
	旅費	109,909 円	
	役務	7,100 円	会議室利用料