■開催日時:11月14日(土)

■テーマ:スキルや経験に関わる学習支援法や支援環境/一般

1) スキルや経験に関わる学習支援法や支援環境/一般	· 1
〇櫻井浩章,中山洋(東京電機大学),髙橋寛子(帝京平成大学)	
2) 初等・中等教育における映像制作を通じた教育実践の実態に関する調査	5
〇長谷海平(関西大学)	
3) 心理的安全性が重要な対面講座と遠隔講座の違いに関するインタビュー調査	7
〇山川修(福井県立大学), 三隅友子(徳島大学)	
4) 単眼カメラ画像に対する空書の自動認識	13
藤本 一文, 〇長谷川忍, 太田 光一 (北陸先端科学技術大学院大学)	
5) 視線誘導を導入した自動車運転時の気づき支援環境	21
〇内藤弘望(徳島大学),松浦健二(徳島大学),柏原昭博,齊藤玲(電気通信大学),	
戸井健夫, 栗田弦太(三菱プレシジョン 株式会社)	
6) 利き手交換リハビリテーション法を用いた運筆動作訓練システムの開発とその評価	27
○亀沢 佑一 (琉球大学大学院) , 戸田 真志(熊本大学総合情報統括センター),	
國田 樹 (琉球大学大学院)	
7) シートセンサと VR を利用した体重移動によるスキーの回転スキル学習支援環境	33
○増永倫大(和歌山大学大学院),曽我真人(和歌山大学)	
8) リモート授業における iPad を用いたメディア制作実習の実践	39
○佐々木健太(法政大学国際高等学校)	
9) プログラミングと認知症の両者を学ぶロボット教材の実践と評価	43
○高田賀章, 真嶋 由貴惠, 桝田 聖子 (大阪府立大学大学院)	

10) 演劇を取り入れた英会話学習の PBL の設計と実践------- 49 ○曽我真人, 西村 竜一 (和歌山大学)

配食事業者向け配食サービス支援システムの開発と評価

櫻井浩章*1,中山洋*1,高橋寛子*2 *1東京電機大学,*2帝京平成大学

Development and the assessment of the food delivery support system for meal delivery service workers

Hiroaki SAKURAI*1, Hiroshi NAKAYAMA*1, Hiroko TAKAHASHI*2
*1 Tokyo Denki University, *2 Teikyo Heisei University

配食サービス事業者(以後事業者)は配食事業利用者(以後利用者)に対し紙面による調査(以後紙面調査)を行っている。そのため、現行ではデータの収集及び集計に手間を要する。先行研究⁽¹⁾でのシステムと従来からの紙面調査を比較した結果、評価が不十分であった。そこで、画面の視認性及びデータの数値化を行うことで使用性を向上させ、収集した利用者のデータをグラフ化し表示させる機能や事業者間のコメント共有機能を追加した。それによる効果について、紙面と本システムの評価を検証した。実験の結果、紙面と本システムの間に有意差が見られず、更なるシステム改良が必要であることが明らかとなった。

キーワード:配食,配食サービス支援システム,栄養,健康,データベース

1. はじめに

日本で急速な高齢化が進んでいる中,事業者は地域包括ケアシステムの重要な担い手とされており,厚生労働省⁽²⁾によると,配食市場規模は2009年度から2014年度の6年間で1.8倍強拡大している.このことから,配食サービスの利用の増大が今後見込まれるだけでなく,配食サービス利用時に高齢者の健康状態を調査することが必要となっている.調査には厚生労働省があげている「配食注文時のアセスメント及び継続時のフォローアップにおける確認項目例」⁽³⁾を利用し,利用者の状態を把握している.しかし,調査には紙面が利用されており,調査に不十分な項目や調査したデータの管理が困難であることが懸念されている.

先行研究⁽¹⁾では調査をシステム化することで、データの収集や閲覧及び統計を容易にすることを目的とした.しかし、現段階のシステムでは視認性や使用性が不十分であり、加えて利用者への助言が提示されないことが課題となった.

そこで, 本研究では画面の視認性及び使用性を改善

させ、収集した利用者のデータをグラフ化し表示する機能や事業者間のコメント共有機能といった利用者への助言を促進させる機能を追加することでシステム化の有用性を明らかにすることを目的とする.

2. システム概要

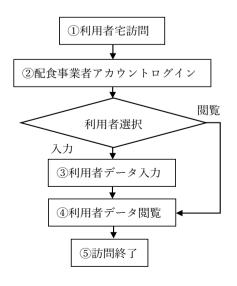


図1 本システムの概要と運用手順

本システムの概要と運用手順(図 1)を番号順に説明する.

- ① 事業者が利用者を訪問し状況を観察する.
- ② 事業者がシステムにログインする.
- ③ 事業者がデータ入力画面(図 2) において利用者のデータを入力する.
- ④ 事業者が最新の利用者データ表示画面(図 3), 累積の利用者データ表示画面(図 4)を用いて利 用者のデータを閲覧する.同時に,事業者間のコ メント共有画面(図 5)により,コメントの共有 が可能である.
- ⑤ 事業者の訪問を終了する.



図2 本システム入力画面



図3 最新の利用者データ表示画面



図4 累積の利用者データ表示画面



図5 事業者間のコメント共有画面

3. 実験概要

3.1 実験方法

本システムの使用後にシステムの有用性についての評価実験を行った. 調査対象者は医療・福祉専門職 4 名を対象に利用者への調査に対する紙面と本システムの有用性についてのアンケートを実施した. これらは5 件法で実施し、数字が大きくなるほど評価が高いものとする.

3.2 アンケート内容

表1は実験に使用したアンケート内容である.

表 1 アンケート内容

質	質問事項
問	
1	データの集計しやすさについてどう感じますか.
	-紙面 ーシステム
2	(画面又は紙面の)デザインについてどう感じます
	か.
3	データの閲覧しやすさについてどう感じますか.
	-紙面 ーシステム
4	(画面または紙面の)データの記入しやすさについ
	てどう感じますか.
	-紙面 ーシステム
5	利用者解答を集計することで、利用者(高齢者)に
	対して良いアドバイスができると感じましたか.
	-紙面 ーシステム
6	5 での解答において、選択した理由があればご記入
	ください.
7	配食サービスのデータを利用したい、または利用す
	べきだと思いましたか. 一紙面 ーシステム
8	既にある機能の他に追加した方がよいと思う機能
	があればお書きください.
9	その他お気づきの点, 改善点がございましたらお書
	きください.

3.3 実験結果

図6は実験で得られたアンケート結果の平均を表した棒グラフである.

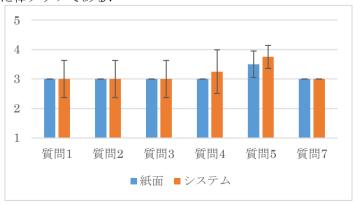


図6 アンケート結果平均のグラフ

4. 結論

本研究では画面の可視性や使用性の向上及び利用者 への助言を促進させる機能を追加することで紙面調査 と比較して本システムの有用性について明らかにする ことを試みた.

その結果,有意差が見られず,本システムでは有用性が不十分であることが明らかとなった.原因として,被験者が僅かであったことや,利用者データが共有のみでデータの利用方法が不明であったため本システムの使用性が不十分であったことが挙げられる.

今後の課題として、利用者ごとのデータだけではなく利用者全体のデータや複数の利用者と比較する機能の追加を検討する.また、現行のシステムでは助言を口頭で実施するため、利用者の状態及びそれに対する助言が入力データに応じて自動的に提示される利用者向けのシステムの開発を検討する.

参考文献

- (1) 櫻井浩章,中山洋,高橋寛子: "配食注文システムの開発 と評価",日本教育工学会 2020 年秋季全国大会講演論文 集 pp.497-498(2020)
- (2) 厚生労働省,地域高齢者等の健康支援を推進する配食事業の栄養管理に関するガイドライン,

https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/siryou3.pdf (2020 年 9 月 14 日確認)

(3) 厚生労働省,配食注文時のアセスメント及び継続時のフォローアップにおける確認項目例,

https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/sankou_2.pdf(2020 年 9 月 14 日確認)

初等・中等教育における映像制作を通じた 教育実践の実態に関する調査

長谷海平*1 *1 関西大学

Survey on the actual state of educational practices in primary and secondary school education through video production

HASE Kaihei *1, *1 Kansai University

At present, it can be said that there is a certain number of educational practices in Japan that use video production. However, the actual number of such practices is still unknown, and it can't be said that surveys and research on the experiences of video production and education before entering higher education have been actively conducted. In this study, I surveyed university students in the Kansai region about their actual situation.

キーワード:動画制作,教育実践,

1. はじめに

教育機関で動画制作を通じた教育実践は数多く行われてきている。その事例は、財団法人国際文化交流推進協会(1)による調査報告書や水越(2)による著作などによって知ることができる。また、特定の教科における実践については、例えば美術科教育の分野では下口ら(3)の報告などが挙げられる。このように事例報告が多数見られることから、動画制作を通じた教育実践は少なからず実践されてきていることは明らかである。それぞれの報告では動画制作を通じた教育実践の有用性が主張されており、いわゆるリテラシーの獲得や異文化理解、語学学習、アクティブラーニングなど教育実践の手法としての価値が述べられている。

また、動画制作を通じた教育実践は日本では1960年代ごろから、アメリカでは1930年代から取り組まれてきていることが長谷(4)の研究によって示されており、一定の歴史が存在している。

2. 研究の背景

高等教育の場では、動画制作を通じた教育実践が行

われている。例えば、波多野(5)の行った調査報告が示すように、芸術・美術系統の学部や社会学系統の学部など様々な領域でその実践が取り組まれてきた。これらの動画制作を通じた教育の実践について、その内容を設計するためには学生の知識や動画制作に関する教育経験や前提知識を把握しておくことが望ましい。しかしながら、大学生が入学以前にどれほど動画制作に関する経験や教育体験を得ているかに関する調査は積極的に行われている状況にはない。

そこで本調査では大学生を対象に教育体験を含めた動画制作の経験についてアンケートを行い、現代における 18 歳前後の動画制作に関する経験、教育的体験についてその傾向の把握に取り組んだ。

3. 調査方法

アンケートは 2020 年 4 月 21 日 \sim 5 月 31 日の期間に記名・オンライン形式にて実施した。対象は関西の大学に所属する学部生、 $1\sim$ 4 年生を対象に行い、472 名から有効回答を得ることができた。設問は表 1 の通りである。

No.	設問	$\lceil \gamma_{es} \rfloor$
		回答数
1	携帯電話・スマートフォン・ゲーム	293 人
	機器のカメラを見たことがある、使	
	って動画を撮影したことがある	
2	携帯電話・スマートフォン・ゲーム	251 人
	機器のカメラを使って撮影、その動	
	画・音声素材を加工したことがある	
3	動画収録機能に特化したビデオカ	172 人
	メラ等で撮影したことがある	
4	動画収録機能に特化したビデオカ	145 人
	メラなど、使って撮影し、その動画・	
	音声素材を加工したことがある	
5	動画作品を制作し、オンラインにア	74 人
	ップロードして YouTube など動画	
	配信サイトを通じて他人の目に触	
	れさせたことがある	
6	360 度撮影カメラを用いて収録し	12 人
	たことがある。	
7	360 度撮影カメラを用いて作品を	0 人
	制作し公開したことがある	
8	大学入学以前に学校の授業で動画	28 人
	制作をしたことがある	
9	大学入学以前に学校の課外活動(部	27 人
	活・委員会など) で映像制作を行っ	
	ていたことがある	
10	大学入学以前に博物館など学校外	3 人
	で実施された体験(ワークショッ	
	プ・夏休み映画スクールなど) に参	
	加して動画を制作したことがある	

4. 調査結果

4.1 動画制作経験

No.1 の回答より、約 62% の学生がスマートフォンなど身近にある機器の付帯機能を用いて動画の収録を行なった経験のあることが示された。また、No.2 の回答より動画を収録した経験のあるものの約 85% はその動画を素材として何らかの加工経験があることも明らかになった。No.3 の回答では回答者数全体の 36%

に相当する学生には撮影専用の機器いわゆるビデオカメラを用いた動画の収録経験があり、そのうちの約84%がその動画を素材として何らかの加工をしている。つまり、動画の収録を行う学生の意識として、収録とその加工は一連の作業として認識されていることが示されている。

撮影・加工した動画に対して、オンラインを通じて 公開を行ったことがある者は74名であり、No.1 およ び3の回答数と比較していずれも半数を超えていない。 このことから、動画の収録等を行う目的がオンライン における公開が中心ではないことが示されている。

その他、360 度撮影できるカメラを用いた撮影経験は2%であり、その公開経験が0%である。このことから同じ動画収録機器というカテゴリーではあるが、 先進機器を積極的に活用していく傾向は強くない。

4.2 大学以前の教育経験

No.10 の回答から初等・中等教育で動画制作を通じた教育を受けた経験のある学生は6% となった。また、課外活動での経験も同程度である。このことから、現代では高等教育以前の段階で動画制作を通じた教育の取り組みはそれほど盛んではないことが窺える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 18K02819 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 財団法人国際文化交流推進協会: 『諸外国及びわが国における『映画教育』に関する調査 中間報告書』,(2005)
- (2) 水越伸: 『メディア・リテラシーワークショップ:情報社 会を学ぶ・遊ぶ・表現する』, 東京大学出版会 (2009)
- (3) 下口美帆,長谷海平: "雑誌『教育美術』に見る映像メディア表現教育:映像制作を用いた実践の概観とその意義",こども教育研究,第1巻,第1号,pp.93·103(2014)
- (4) 長谷海平: "アメリカにおける動画制作を通じた教育実践の始まりに関する調査", Screen Literacy, 第1巻, 第1号, pp.93-103 (2020)
- (5) 波多野哲朗: "映像教育実態調査報告", 映像学, Vol.48, pp.2-45 (1993)

心理的安全性が重要な 対面講座と遠隔講座の違いに関するインタビュー調査

山川 修^{*1}, 三隅友子^{*2} 福井県立大学^{*1}, 徳島大学^{*2}

An interview study on the differences between face-to-face and distance courses where psychological safety is important

Osamu Yamakawa^{*1}, Tomoko Misumi^{*2} Fukui Prefectural University^{*1}, Tokushima University^{*2}

The psychological safety is important in a course that explores the core of life for participants, rather than a knowledge acquisition course. This year, such one was held as distance course, whereas last year that was held as face-to-face. An interview study was conducted on the differences between the two courses, and the results are reported here.

キーワード: 心理的安全性, 遠隔講座, インタビュー調査

1. はじめに

2020 年度は、新型コロナウィルスの影響で各大学の 授業、様々な研修等が遠隔双方向型で実施された特筆 すべき年になった. そのため、オンライン授業や研修 のノウハウも多く蓄積された. 報告者も以前から対面 で実施してきた 2 日間の公開講座「ライフデザイン・ ポートフォリオ (LP) を書いてみよう」(以下 LP 講 座)を 2020 年 7 月にオンライン双方向型で実施した.

LP 講座は、知識習得型の講座ではなく、ペアで対話しながら自分の人生の核心を 10 時間(2 時間×5 回)かけて探求する講座である.そのため、参加者間(特に対話するペアの間)で信頼関係が形成されることが、講座の目的を達する上で非常に重要となる.また、LP 講座はリピータが多く、2020 年に実施したオンライン講座の参加者 12 名のうち 5 名が、過去に対面で LP 講座を受講したことがある経験者だった.

今回, LP 講座終了後に,経験者 5 名に,対面の講座と遠隔の講座で,何が違ったかのインタビュー調査(各1時間程度)を実施し,対面と遠隔という形態が,場の心理的安全性(1)に及ぼす影響を調査したので,その結果を報告する.

2. LP 講座概要

LP 講座は、大学の教員向けに、東京大学の栗田氏を中心に開講されているティーチング・ポートフォリオ作成ワークショップ (TPWS) ②を参考に、筆者の一人である山川が、自分の人生の核心を探求する社会人向けの講座として 2016 年に開発した(③). 山川は TPWSのメンター、スーパーバイザーを 2013 年より務めており、そのエッセンスを取り入れながら、社会人向けの公開講座で実施しやすい形に修正した.

現在実施している LP 講座は、週末の 2 日間を使い概ね以下の日程(表1)で進めている.

表 1 LP 講座の概要

	講座内容
module1	ピア・メンタリングの練習
	自分が求めているものの探求. 今やって
module2	いることから、求めているものを考える
110	自分の人生の核心をつかむ . 前回に作成
module3	した資料を基に、人生の核心に気づく
module4	核心に沿った目標設定. 核心と現状との
module4	差から見えてくる目標を設定する
1 1 5	LP のお披露目 できあがった LP を講
module5	座の他の方向けにプレゼン

各 module は 2 時間で構成されており, 通常土曜日の午後から module 1, 2, 日曜の午前に module 3, 午後に module 4,5 を実施する.

2.1 ピア・メンタリングの練習

module1 の「ピア・メンタリングの練習」では、module2 以降に実施するピア・メンタリングをスムーズの実施するための実習を行う. メンタリングは、傾聴によりメンターとメンティーの間に信頼関係を築き、メンターが質問することにより、メンティーが人生の核心を探すお手伝いをすることを目的とする. メンタリングのプロセスを図1にまとめる.

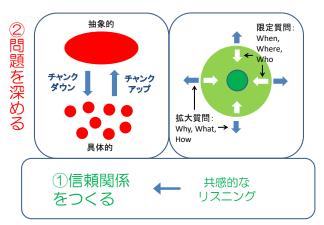


図1 メンタリング・プロセス

さらに、「ピア」・メンタリングは、参加者同士が交 互にメンターとメンティーになって、メンタリングを 行う. そのため、今までメンターをやったことがなか った方々がメンターをすることになるので、練習が必 要となる. この回では、「①信頼関係をつくる」、「②問 題を深める」という2つのプロセスの実習を行う. 信 頼関係をつくるために「マインドフル・リスニング」、 問題を深めるために「質問ワーク」を実施する. なお、 ピア・メンタリングのペアは、各2時間の module ご とに変更する.

◎マインドフル・リスニング

これは、瞑想を利用したビジネス関係のワークショップの中で頻繁に実施される実習⁽⁴⁾だが、ペアで行い、自分の意見や雑念は脇に置いて、相手の話に全神経を集中させるものである.

◎質問ワーク

アクションラーニングの中の質問会議®を簡略化し, ファシリテータが必要無いようにしたグループワーク である.問題提示者から提示された問題に対し,グループ全員で,質問→回答,を繰り返すことにより,問題の本質を掴むようにする.ある程度,質問を続けた後,参加者各人が問題の再定義を行い,提示された問題の本質を共有する.質問会議では,問題の再定義の後,問題解決に移るが,質問ワークでは,問題を深めることが目的であるので,再定義を行ったら終了する.

当初は、ペアで問題を深める練習をしていたが、どこでどういう質問をしたらよいかわからないという意見が多かった。質問ワークによって、自分の質問だけでなく、他の参加者の質問から、どういった質問が問題を深める役に立つのかが学べるようになった。

2.2 自分が求めているものの探求

第2回の「自分が求めているものの探究」では、過去を振返り、現在の状態を見ることから始め、最終的に今行っている活動の意味を探ることにより、自分が求めているものを把握するところまで進む.この回では、「過去の想起」、「人生の分野」、「人生で重要なもの」の3つのワークシート(WS)を使って講座を進める.

◎過去の想起 WS

「過去の想起 WS」を図2に示す.

■過去の想起	名前	i:	作成日:	
現在から	1年前まで	10年前まで	それ以前	幼少期(含小学生
気こなってハたこと、興味があったこと、主目してハたこと				

図2 過去の想起 WS

この WS では、自分の人生において、気になっていたこと、興味があったことを棚卸して、自分の核心に関係がありそうな分野をおぼろげながら把握することを目指す.この段階はウォーミングアップの段階なので、過去の気になっていたことに、意識を向ける程度で良い.

◎人生の分野 WS

次に行う「人生の分野 WS」を図3に示す.これは、早稲田大学の向後千春氏が実施されているアドラー心理学講座の中で使われている、ライフタスクの WS⁽⁶⁾を参考にしている.

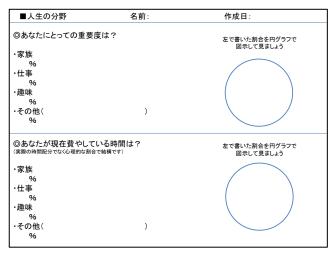


図3 人生の分野 WS

ここでは、この後 LP 講座で探究する自分の人生の分野を考える.標準的な分野としては、家族、仕事、趣味、その他の4分野を想定しているが、個々の事情に応じて自由に改変して良いとしている.

◎人生で重要なもの WS

次は、「人生で重要なもの WS」(図 4) である. これは、東京大学の栗田佳代子氏が実施している TPWS 中のティーチング・ポートフォリオ・チャート (TP チャート) を改変したものである.

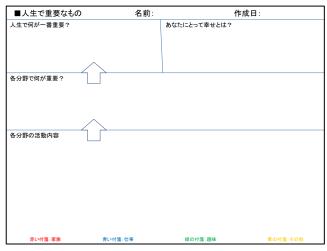


図4 人生で重要なものWS

この WS では、一番下段が、「各分野の活動内容」になっており、ここに、現在行っている活動を、家族、仕事、趣味などに分けて、付箋を色分けして貼ってい

く. ある程度活動が見えてきたら、それらの活動をまとめて、何が重要だと考えているかを分野ごとに考える. そして最終的には、分野を超えて、人生で何が重要かを考えるという手順になっている。前の2つのWSを書いたあともメンタリングは実施するが、このWSが第2回の一番重要なところなので、少し長めの時間をかけてメンタリングを実施する.

2.3 自分の人生の核心をつかむ

この回では、最初に前回の最後で作成した「人生で 重要なもの WS」を使って、新しいペアの間でメンタ リングを行う.ペアが違うと、メンタリングの視点も 違ってきて、新しい展開もあるからである.この回で は、その後、「人生の核心 WS」を作成する.

◎人生の核心 WS

「人生の核心 WS」は、図5のようである.

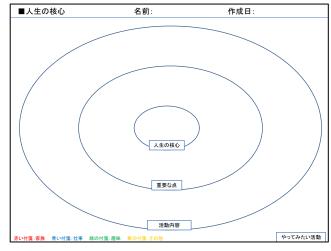


図5 人生の核心 WS

これは一見すると、前に書いた「人生で重要なものWS」が下から上に抽象化していたものを、同心楕円上に外から内にという順番で並べ替えただけのようにも見える。しかし、LP講座に参加された方の感想によると、視点が変わったという意見が多い。その理由としては以下の3点が考えられる。

- 何度か書いているうちに新しい視点が見えてくる
- ・メンタリングの相手が変わるので視点が変化する
- ・前 WS ではボトムアップに記入していたが、この WS はトップダウンに記入するので視点が変化する

どの理由が本当に効いているかは現在まだ確認できて

いないが、「人生で重要なものWS」と「人生の核心WS」 に配置される要素は同様なものの、単に配置を変えた だけではない効果があるようである.

2.4 核心に沿った目標設定

module4では、核心に沿った目標設定を行う、そのため、WS を書く前に、ジャーナリングと呼ばれる、自分の頭に浮かんだ事柄に対して、フィルターを交えずに紙に書き出す手法を用いて自分が考えていることを可視化する.

◎ジャーナリング (JL)

ジャーナリング(JL)は Google 発祥のマインドフルネス・トレーニングである SIY (Search Inside Yourself)でも使われている自分の思考を観察する手法である。ここでは、自分の目標設定を WS 上に行う前に、「こだわりをみつける JL」と「理想の未来をみつける JL」の2種類を行う。こだわりを見つける JLでは、過去に体験したポジティブな状況とネガティブな状況を思いだしてもらいその時の感情や思考を書き出してもらう。そして、その後、できごとに伴う感情の裏には、必ず、その人のこだわりや願いあるという、認知行動療法で使われているアルバート・エリスによる ABC モデル(のに基づいて、自分のこだわりや願いついて振返ってもらう。

次に行う理想の未来をみつける JL では,自分の考えることがすべてかなうとしたら,5 年後にあなたはどうなっていますか,というテーマで JL を行う.これは,理想の状態であれば,自分がどうなっていたいかを可視化するためのワークである.

◎目標 WS

■目標	名前:	作成日:	
人生の核心:			
短期目標	こうなりたい自分		
長期目標			
	赤い付箋:家族	青い付箋:仕事 緑の付箋:趣味 黄の)付箋・その他

図 6 目標 WS

核心に沿った目標を認識するために、直前にやった JL の結果を踏まえながら、「目標 WS」(図 6)に記入する. 人生の核心のところは前回作成した WS の中心に書いたものを転機する. それを前提に、JL で書いたことを参考に、こうなりたい自分を記述し、そうなるための短期目標($1\sim 2$ 年後)、長期目標($5\sim 10$ 年後)をリストアップする.

2.5 LP のお披露目

module5では、ここまでに書いてきた LP を講座参加者全員に向けてプレゼンテーションを行う. その際、図7の書式を使って最終的な LP を作成する.

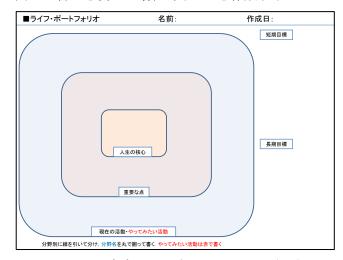


図7 ライフデザイン・ポートフォリオ (LP) WS

この WS の記述項目は、module3 で作成した人生の 核心 WS と module4 で作成した目標 WS を合体させ たものになっているが、ここまでに、何回かメンタリ ングを経ているので、新しい視点が加わっていること が多く、事前に作成した 2 つの WS を合体させただけ の WS になることはあまりない.

なお、ここまで作成した WS では、この WS 以外は、 すべて A3 版で提供し、記入も付箋に書いて、それを 貼るという形で作成してもらっている。しかし、この、 ライフデザイン・ポートフォリオ WS だけは、A4 版 で、カラーも使った書式で、サインペンで直接記入し てもらっている。これは、プレゼンの際、スキャナで 取り込んでパソコンからプロジェクタに写す利便性と、 自宅に持ち帰って家のどこかに貼ってもらい、日常生 活の中で意識してもらうことを想定しているためであ る.

3. 今回の遠隔 LP 講座の情報

3.1 講座の修正点

今回,前節で解説した LP 講座を, Zoom を使った双方向の遠隔講座として開催した. 基本的には,対面の講座の枠組みを踏襲しているが, A3 で印刷していた WS をメールで配布し,各自 A4 で印刷してもらうことと,個人ワークで WS を埋める際,対面では付箋と使っていたが,遠隔では,直接記入してもらったことが,運営上の違いであった.

3.2 講座の参加者

今回の遠隔講座は、徳島大学の公開講座と、Safeology 研究所 (山川が代表) (8)で募集した講座に申し込んだメンバーが一緒に受講した. 合計 12 名の参加者だったが、男性6名、女性6名であり、LP 講座経験者が5名 (男性4名,女性1名)、未経験者7名 (男性2名,女性5名,ただしそのうち1名は2日目だけ参加の経験者)であった. 経験者が過去に受講したのは、福井県立大学の公開講座が3名 (男性3名)、徳島大学の公開講座が2名 (男性1名,女性1名)であった.

4. インタビュー調査

4.1 概要

LP 講座終了後,2週間以内に,上記の経験者6名に対して,各1時間程度のインタビュー調査をZoomを使って遠隔で実施した.インタビュアーは,本報告の筆者の山川と三隅が担当した.調査は半構造化面接とし,最初にいくつかの基本的な質問(講座の感想,対面と遠隔で感じた相違点)を行った後は,インタビューの中で出てきたキーワードに関して,質問を行い深めていった.

4.2 結果

◎A さん

- ・無駄話ができなくて疲れた.
- ·Zoom の場合、個室に入れられる感じ、
- ・対面の場合は4人のグループワークが毎回あったが、 今回(遠隔)は少なかった.(2人より4人の方が少 し休める)

・対面はリトリートだったが今回(遠隔)はリトリートでなかった.リトリートは,リラックスして自分のやりたいことを他者に聞いてもらい嬉しいという感じがある.

◎B さん

- ・講座としては成り立っているが温度が違う
- ・受け取る情報量(体感覚)が違う

◎C さん

- ・2回目だったせいかもしれないが衝撃が少なかった
- ・知らない人がすぐそばにいるのと, 画面越しにいる のでは緊張感が違う
- ・そのため、思いを伝える際の達成感や高揚感が違う

◎D さん

- ・日常をそのまま持ち込んで受けているため集中度合 に違いがある。
- ・日常生活のままでライフデザインをするのに違和感 があった(入り込めない感)
- ・その違和感は、しだいに融けていった(遠隔の方が 時間がかかるように感じた←場の共有感の欠如ため)
- ・講座が開始されるまでのゆるやかな空気感が遠隔で は感じられない(日常から急に始まる)

©E さん

- ・遠隔は慣れているので、講座の最中には、あまり違 和感はなかった
- ・メンタリングがうまくいかなったとき,対面だと間 の時間でフォローできるが,遠隔だとそういう時間 がない
- ・遠隔の方が自己開示しやすい

4.3 インタビューのまとめ

インタビューを実施して、対面と遠隔の違いの中に、本質的なものと、対面の授業設計を遠隔に持ち込んだための不備に伴うものがあるように感じた。ここでは、より本質的なものを取り出して議論するために、重要だと思うキーワードを示し、それに対するコメントという形で考えを示す。

◎無駄話

無駄話のどこが本質的なのかと思われるかもしれないが、対面だと参加者が同じ場所にいるので、講座のプログラム以外のところで、参加者同士が雑談をする機会がふんだんにある。実はこれが参加者同士の心理

的距離を縮め安心を形成するためにかなり重要な役割を果たしているのではないかと考えている. A さんの感想はそんなところから来ていると考えられる.

◎場の共有感, 空気感, 体感覚

Zoom などでも参加者を一覧することは可能で、ある程度の空気感や共有感は感じられるが、視覚が主でそれにすこし聴覚が加わる程度である。普段我々は、嗅覚、触覚(といっても本当に触るわけではなく存在感のようなもの)といった体感覚でも相手の存在を認識している。しかもそういった体感覚を総動員して、場に流れている空気感を感じている。この空気感が「安心」になると、参加者全員が一気に安心を感じられるようになる。遠隔だと違和感が融けるのに時間がかかるという D さんの感想は、体感覚を通して場の中で起こっている「安心」の連鎖が起きにくいということを示しているように感じる。

◎緊張感, 自己開示

緊張感と自己開示は同じ要素の2つの側面だと考えられる. 対面だと存在感があり、そこから派生する緊張感がある. C さんはこの緊張感ゆえに、それを乗り越えて思いを伝えることができた際の達成感や高揚感に触れ、遠隔ではそれがなかったことを指摘されている. 同じ要素に対して、E さんは自己開示のしやすさという表現で言及されている. つまり、遠隔における他者の存在感の希薄さは、ある人にはプラスに働き、別の人にはマイナスに働く.

5. 考察とまとめ

LP 講座では、自分の人生の核心を、ピア・メンタリングにより探求していくが、その際、その場が安心な場になり、心理的安全性を満たしていると、探求が進みやすい. LP 講座を対面と遠隔で実施して、その違いに関して、双方に参加した方を対象にインタビュー調査を行った結果、以下の仮説が浮かびあがってきた.

- (1) 心理的安全性の大元となる個人の「安心」の形成のためには、遠隔は対面に比べて不利な点がある.
 - ・雑談により親密さ(安心)を形成しにくい
 - ・体感覚をフルに使えず、またペアワークやグループワークの際に全体が見えないので、場の 共有により「安心」を伝播させにくい

- (2) 遠隔における,対面と比べての存在感の希薄さは, 「安心」の形成に対してプラスにもマイナスにも 働く
 - ・存在感の希薄さが、自己開示のしやすさにつ ながっている場合もある
 - ・存在感の希薄さが、それを乗り越えた際の、達成感や高揚感を阻害している

対面と遠隔という開講形式の違いが、研修の場で、 各個人の安心、および場における心理的安全性にどの ように寄与しているかに関して、同じ講座の対面と遠 隔に参加された方の着眼点を聴くことにより、一定の 知見が得られたのではないかと考えている.

インタビュー結果を見ると、対面の方が遠隔に比べて、心理的安全性が確保しやすいということだが、果たしてこれが本質的なことなのか、講座設計と遠隔で使うツールの限界によるものかは、疑問が残る. 今後は、講座設計を修正することによりこれらの点が解消できるのか、さらには、遠隔のプラスの点を伸ばすことができるのか、研究を継続する.

参考文献

- (1) Schein , E.H., & Bennis W.G., Personal and Organizational Change Through Group Method : The Laboratory Approach. New York: John Wiley & Son, (1965) .
- (2) 栗田佳代子訳, ピーター・セルディン著, 「大学教育を変える教育業績記録」, 玉川大学出 版部, (2007).
- (3) 山川修, 杉原一臣, 江嵜和子,「アカデミック・ポートフォリオ作成 WS の手法を参考にした社会人向けのライフ・ポートフォリオ講座の設計と実施」,日本教育工学会第32回全国大会講演論文集, pp.203-204. (2016).
- (4) チャディ.メン・タン、「サーチ・インサイド・ユアセルフ」、英治出版、(2016).
- (5) 清宮普美代,「質問会議」, PHP 研究所, (2008).
- (6) 向後千春,「アドラー"実践"講義 幸せに生きる」,技術 評論社, (2014).
- (7) アルバート・エリス,「どんなことがあっても自分をみ じめにしないためには一論理療法のすすめ」, 川島書店、 (1996).
- (8) Safeology 研究所: https://safeology.org/wp/summary/

単眼カメラ画像に対する空書の自動認識

藤本 一文*1, 長谷川 忍*2,*1, 太田 光一*2,*1

- *1 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
- *2 北陸先端科学技術大学院大学 情報社会基盤研究センター

Automatic Recognition of Kusyo by a Monocular Camera

Kazufumi Fujimoto *1, Shinobu Hasegawa*2, *1, Koichi Ota*2,*1

*1 Division of Advanced Science and Technology, JAIST

*1 Research Center for Advanced Computing Infrastructure, JAIST

The purpose of this study is to recognize Kusyo that is handwritten characters in the air automatically. We obtained the center of hand's coordinates from the color glove features from a monocular video image, visualized Kusyo by drawing the trajectory, and performed a Hiragana classification task by applying deep learning. As an experiment, we compared the four models and found good results by adding correction data and Gyousho handwriting data.

キーワード: 空書, 単眼カメラ, 深層学習

1. はじめに

空書とは、筆や紙を使わず、空中に文字を書くことであり、主に指1本で書かれる.一般に、ろう者が健聴者とのコミュニケーションを行う際には、手話が用いられるが、手話単語で表すことができないときや、文字そのものの形に意味があることを伝えたいときには空書が用いられることが多い(1).

空書を自動認識しようという研究としては、LED ペンを利用した研究⁽²⁾や、Wii リモコンやセンサを用いた研究⁽³⁾などが挙げられる. また、複数のカメラを用いた手書き文字認識⁽⁴⁾や空書ではないが Kinnect を用いたジェスチャ認識⁽⁵⁾なども行われているが、十分であるとは言えない現状である.

本研究では、深層学習を利用して単眼カメラの前で 書かれたひらがなによる空書を自動認識するための手 法を開発することを目的とする. 単眼カメラはデュア ルカメラよりも安価に導入できるため環境を整えやす い. また、カメラ以外には特別なセンサを用いない非 接触型の環境開発を目指す.

本研究で用いるひらがなは 50 音(ゐ, ゑを除く), 濁 点, 半濁点の 71 文字である. 空書の検出・認識を行う 上で課題として以下の 3 つが挙げられる.

- (1) 空書はどこが書き出しで書き終わりなのかの識別が難しいこと.
- (2) 一筆書きとなるため、線の切れ目 (1 画目と 2 画目の間など) の判別が難しいこと.
- (3) 深層学習を行う上で、ひらがなによる空書のデータを用意しなくてはならないこと.

本稿では、単眼カメラで収録したビデオ映像から空書を画像化し、深層学習の一手法である CNN によってひらがなの識別を行った手法および実験結果について述べる.

2. 関連研究

浅野らは LED ペンの ON/OFF を利用した空書認識に関する研究を行っている⁽²⁾. ペンの ON/OFF によって書き始め・書き終わりの判定や文字の切れ目の判定が容易となっている. LED ペンの輝点から方向コードを求め,輝点同士をつなぐことにより軌跡を検出している. 方向コードから輝点間の距離や角度を求めることにより方向ベクトルや書く速度を求め,方向コード列の速度正規化を行うことにより個人差で変わる書くスピードの誤差を修正している. 識別にはこれらのコード列データを辞書データとして登録し,未知のコー

ドと辞書データを比較する方式を採用している.

杉本らは、Wii リモコンを利用した空書による日本語入力を提案している(3). Wii リモコンの x, y, z の 3 軸の加速度センサのうち x, z の 2 軸の加速度値を利用して筆記を検出する. また、Wii リモコンのボタンによって LED ペンと同様に書き始め・書き終わりや文字の切れ目を再現していた. また文字の再現には LSDS法, TRRS 法を利用した. LSDS 法は文字のそれぞれの線の長さを等しい長さに分割し、それらを 8 方向コードに量子化した上で辞書パターンと照合する方法であり、TRRS 法は文字のそれぞれの線の筆記時間の割合を 8 つに量子化し、辞書パターンと入力パターンを照合する方法である. これらを用いた辞書学習を行い、文字の識別を行っている.

保呂らは、複数のカメラを用いることより、視体積 交差法による人物の立体検出を行い、空書が行われた 際に指先の軌跡を抽出することによって文字の検出を 行っている(4). 書き始め・書き終わりに関しては、人物 の立体検出により、立体形状全体の重心線から一定距 離の場所に腕が出たときに判別する. 文字の識別には 事前に登録している文字の軌跡データとマッチングで 照合し、識別を行っている.

これらの手法では、複数カメラや特別なデバイスが 用いられており、手軽に意味を伝えられる空書を認識 する上でのオーバヘッドが大きいことが課題である。 また、近年は機械学習の研究が進み、CNNを利用して 画像や文字、音声認識を行う深層学習も注目されてい る(6)(7). 文字は傾きやサイズによって多種多様であり、 日本語にはひらがなやカタカナ、漢字といった文字が 多く存在する。多種多様な文字への対応として、CNN は汎用性が高いが、学習するための膨大なデータセットを用意しなくてならない。研究では公開データセットを用いることが多いが、日本語に関する空書の大規 模な公開データセットは現時点では存在していない。

3. 提案手法

3.1 データ収集

空書を行う際には、対面から見ることが多いため、 本研究では単眼カメラを対象者の対面に設置し、ひら がなの空書の様子を動画として取得することとした. そこでまず、空書の動画データを作るために被験者に 50 音(ゐ, ゑを除く)、濁音・半濁音の 71 文字の空書を行ってもらい、その様子を被験者の対面に設置したビデオカメラ(Sony FDR-AX100)で1,920×1,080 画素30fps で撮影した.明るさや背景の条件を統一するために動画データの収集はすべて学内の1室で行った.また、識別の時に文字が混ざらないようにするために、1 文字ずつ順番に間隔をあけて書いてもらうようにした.動画データ収集の環境について図1に示す.

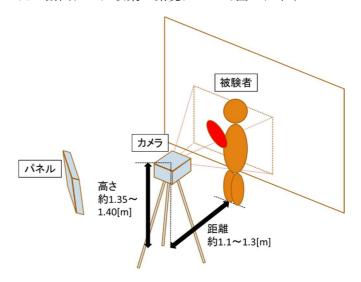


図 1. 動画データ収集の環境

空書を行う際、ビデオカメラの撮影している範囲内で行ってもらう必要がある。そこで、ビデオカメラのモニタを被験者側に向け、空書が画面内に収まっていることを確認してもらいながら収録を行った。また、被験者が71文字を書く上で、次にどの文字を書くべきかわからなくなることが懸念されたため、別のパネルもしくはディスプレイを用意し、そこに次に書くべき文字が表示されるようにした。

収録時,被験者はカメラに向かって文字を書いているため,動画データ上では文字が反転した状態で収録されている.しかし,動画データの読み込みの時に反転することで,文字画像は通常の向きで扱えるようにした.

3.2 線の描画

今回は、背景が白い場所で被験者の手に赤色手袋を装着し、色抽出処理を行うことにより手の領域を検出することとした。検出時には、空書の動画データから得られたRGB画像を利用する。まず、RGB画像をHSV

画像へと変換することで、明るさの変化に頑健にする. 次に、予備実験を通じて設定した赤色の HSV の閾値により手領域の抽出を行う. 図 2 に、赤色手袋が検出されている様子を示す.



図2 赤色手袋の検出

図3に書きはじめ・空書途中・書き終わりの流れを 示す. 本手法では、領域の特徴量が動画の範囲内で一 定以上となるとき、文字の書きはじめと判断する、逆 に一定以下となったときを書き終わりと設定する. た だし,このままでは特徴量に左右されやすいため非常 に不安定である. そこで、特徴量が一定以下となって から 0.3 秒ほど時間を置き、その間に入力が行われな かったと判定された場合に書き終わりと判定する. こ れにより, 誤検出や文字を書いている最中に文字が分 裂することを低減する. また, 動画内に文字を書く予 定のない手の動きが混入すると,画像生成時にノイズ となり, 文字認識に支障をきたす恐れがあるため, 画 像を生成する段階で、画像サイズが条件に満たないも のは除外されるようにした. また, 空書途中に被験者 の手が画面外に出てしまったものについては, 文字が 分裂してしまうため、学習データには加えないことと した.



図3. 空書で「あ」を書く際の例

3.3 線の切れ目の再現

空書を行う際、空中の文字は常に一筆書きとなって しまうため、文字の切れ目を判別することが困難であ る. 本手法では、線の切れ目を再現するために、以下 の条件を設けた. ここで対象としているひらがなは基 本的に上から下に向かって書いていく. ひらがなを図4 にある一つのマス目に書く時, 色のついている左上の領域内から書きはじめることがほとんどである. そしてそこから線を引き, 文字を書いていくが, その最中に左上の領域に戻ることはほとんどない. そのため文字を書いている際に左上に向かう線を削除対象とすることで, 線の切れ目を再現する.

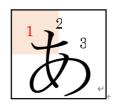


図4. ひらがなの書き位置

線の軌跡は抽出された手領域の重心の座標の移動であらわされる. 方向ベクトルを図 5 に示す. 左上に向かう線は重心の移動前の点 $P_{(i-1)}$ から移動先の点 P_{i} の角度パラメータ θ_{i} で求めることができる. 角度パラメータ θ_{i} を求める方法として式(1)に示す. θ_{i} の範囲を (2)に示す. 条件として左上に向かう線であるため、求められる θ_{i} の範囲は真上に向かうもので 90° , 正面向かって真左に向かうもので 180° の範囲を条件とする.

$$\theta_i = \tan^{-1} \left(\frac{y_i - y_{i-1}}{x_1 - x_{i-1}} \right) \tag{1}$$

$$90 < \theta_i < 180$$
 (2)

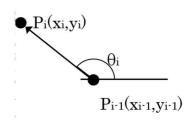


図 5. 方向ベクトル

3.4 文字認識

空書は人が直接書いているため、手書き文字に酷似していると言える. CNN による手書きの日本語認識については多くの研究⁽⁶⁾⁽⁷⁾がされており、本研究では、空書と手書き文字の類似点に着目して、文字認識に CNNを用いる.

CNN のトレーニングを行うためには、大量の訓練データが必要であるが、空書の動画・画像データを十分

数用意することは困難であると考えられる.そのため、本実験では少ない学習データでトレーニングが行える Fine Tuning を適用する. また、Fine Tuning を行うための学習モデルとして ResNet50 を用いる.

3.4.1 ResNet50

Residual Networks (ResNet) は, 2015年の ILSVRC で トップとなった Kaiming He らのネットワークである (8). 一般に, ある程度の多層ニューラルネットワークは 層が少ないニューラルネットワークよりも精度が高く なるが、あまりに多いと勾配消失問題が発生し精度が 悪化する、なぜなら、各層ごとに活性化関数の微分を 行い, 勾配を計算することで重みを調整しているが, 層を増やしすぎると微分の積が多くなりすぎて勾配が 消えていくためである. ResNet では通常のネットワー クのように、何かしらの処理ブロックによる変換 F(x) を単純に次の層に渡していくのではなく, その処理ブ ロックへの入力 x をショートカットし, H(x)=F(x)+x を 次の層に渡すことが行われている. このショートカッ トを含めた処理単位を residual モジュールと呼ぶ. ResNet では、ショートカットを通して、backpropagation 時に勾配が直接下層に伝わっていくことになり、非常 に深いネットワークにおいても効率的に学習ができる ことが利点である.

3.4.2 Fine Tuning

Fine Tuning とは、深層学習において既存のモデルの一部を再利用し、新しいモデルを構築する手法である。前半部分は画像の特徴の一般的なことを捉えているため再学習させる必要がない。後半の層になるほど、より具体的な特徴を捉えるようになっているため、最後の層のみを再学習させることで新しいクラスを識別できるようになる。公開されている多くの汎用モデルを使うことで、特定用途のモデルを構築することができる。また、モデルを作る際には、1クラスあたり数千~数万の訓練データが必要になるが、Fine Tuning を用いると再学習に必要なデータは1クラスあたり数十~数百の訓練データだけでモデルを作ることができるため、本研究のように用意できるデータが少ない場合に効果的である。

4. 評価実験

4.1 データセット

29人の被験者にビデオカメラの前で71文字を順番に書いてもらうことを2回行ってもらい,1クラスあたり約58枚のデータを収集した.しかしながら,深層学習を行う上では1クラスあたりのデータ数が少なく,認識精度の向上が見込まれないため,データ加工を行い,データ数を増やした.図6に3.3節の補正前の画像データ,図7に補正後のデータの例を示す.なお,文字の大きさは縦横の比率で大きく見えてしまっているが,文字自体はほぼ同じ大きさである.

図 6. 補正なし画像データ

ないうえがなくけて
さいすせそたちつてと
ないなねかはなかへは
まみむめもやかよ
とりるれるわなん
ががかがでがびがかがのば
はかがでががかい

図 7. 補正あり画像データ

また、流れるように書かれることの多い草書体は文字の切れ目が繋がっていることがある。そういった草書体を含めたひらがなの手書き文字の画像データセット⁽⁹⁾が公開されているため、本実験では訓練データに追加したものも作成した。

データ加工では、1 枚の画像を x, y, z 軸で左右に 回転したものを用意した. x 軸, z 軸のものはそのまま回転させてしまうと画像が乱れることが多かったため,本実験ではアフィン変換による疑似回転したものを使用する. これにより元画像と合わせ 5 パターンの画像を作ることができる. さらにこれらの y 軸で左右に 10° ずつ回転をさせたものを用意したため,1 クラスあたり約870 枚まで増やすことができた. x, z 軸で疑似回転した画像を図8に示す. 黒塗りされている部分は回転を見やすくしたものであり,学習データとして使用する際には白色になっている.

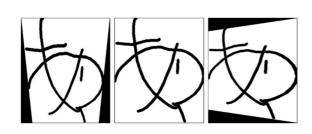


図8.x軸, z軸で疑似回転させた画像例

4.2 条件

本実験では、表1に示す5つのモデルを構築してその精度について比較を行った. 1は、線の切れ目の再現を行っていない補正なしのデータでモデルを構築したものである. 2 は上に向かう線を削除した補正ありのデータでモデルを構築した. 3 以降は補正ありデータに対して、手書き文字データを追加したモデルとなっている. 4は、手書き文字データで50音(ゐ、ゑを除く)部分をさらに加算したものとなっている. これは、50音と濁音、半濁音で追加データにより影響があるのかの評価を行うためである.

学習モデルを作成するための学習では、学習データの量が少ないため、学習済みの ResNet50 モデルに対する Fine Tuning を行った. これらで学習する際の設定したハイパーパラメータは、batchsize = 128 、max_epoch = 40 に統一し、5 分割交差検証を行った.

表 1. 構築したモデルの条件設定(数値は枚数)

	データ	Training	Validation	Test
1	補正なし	49,116	12,279	710
2	補正あり	49,116	12,279	710
3	補正あり+手書き(100)	54,796	13,699	710
4	補正あり+手書き (3+50 音 100)	58,476	14,619	710

4.3 方法

構築した各モデルに対してテスト用の動画データを利用してひらがなの認識精度の評価実験を行った.評価実験では、学習データで集めた 29 人とは別の 5 人の被験者に 2 回ずつ 50 音(ゐ、ゑを除く)と濁音・半濁音のひらがな 71 文字の空書を行ってもらった. それらのデータから認識精度を比較した. 被験者ごとの認識精度は 71 文字を通した識別率を求めた. 文字クラスごとの認識精度はそれぞれのクラスで 10 回行った識別のうち誤検出された回数から求めた. どちらの認識精度も求める際には(3)式で求めた.

識別率 =
$$\frac{$$
識別回数 $}{$ 識別回数+誤検出 $}$ (3)

4.4 結果

モデルごとの 71 文字全体の識別率を表 2 に示す. なお,5 分割交差検証で5 つのモデルを構築し,同一のテストデータでそれぞれ実験を行った.表 2 では Answer が正しく書かれた数, Miss が間違えた数, Average が識別率を表している.また,50 音と濁音・半濁音を分けた識別率も示した.これらの結果から,補正なしのモデル1でも,96%という識別率であり,補正を加えたり,手書き文字を追加することで,98%まで識別率を向上させることができた.

表 2. 各モデルの識別率

	モデル			
	1	2	3	4
Answer	3,434	3,468	3,482	3,483
50 音	2,264	2,275	2,276	2,282
濁音・半濁音	1,170	1,193	1,206	1,201
Miss	116	82	68	67
50 音	36	25	24	18
濁音・半濁音	80	57	44	49
Average	0.967	0.977	0.981	0.981
50 音	0.984	0.989	0.990	0.992
濁音・半濁音	0.936	0.954	0.965	0.961

4.5 考察

モデル毎に間違えた割合が多いひらがなについて、 補正を行わなかった場合と行った場合とを比較し、分析を行う.複数回の誤認が起きている文字については、 同じ被験者の同じ文字が5分割交差検証によって生成 された各モデルで同じ誤認を起こすことがしばしば見 られた.そこで、ここでは各モデルの誤認の合計が5 回以上の文字を中心に分析を行う.

4.5.1 「あ」について

「あ」のひらがなでは、実験を通して「お」、「め」に誤認を起こすケースが見られた. 誤認が起きた文字の補正なしと補正ありの文字を図9に示す. 補正がかけられていないときは、「お」と「め」の複数の誤認が起きていたが、補正をかけた後は「お」の誤認はみられなかった. 上方向の線を消した効果はあったと思われる. だが、「め」の誤認は補正をかけた後にもみられた. 誤認を起こした理由としては、「あ」の1画目と2画目の線が3画目の線と比べ短く、全体的に「め」と誤認が起きやすかったと思われる.



図 9. 「お」、「め」と誤認した「あ」

4.5.2 「い」について

「い」のひらがなでは、補正なしの状態の時、2人の被験者らのひらがなが「り」と誤認された。補正をかけた後や手書き文字データを追加したモデルでは2人の「い」は誤認を起こすことが少なくなり、精度は良くなった。上方向の余分な線がノイズとなり、精度を落としていたと思われる。また、補正をかけた後、「へ」と誤認する比率が高くなったケースも見られた。これは、被験者の1人の「い」が横に長くなってしまっていたため、補正をかけた後は「へ」に見えるようになってしまったためである。誤認が起きた文字の補正なしと補正ありの文字を図10に示す。



図 10. 「り」、「へ」と誤認した「い」

4.5.3 濁音・半濁音について

濁音・半濁音は全体的に 50 音と比べると識別率が低かった. 濁音・半濁音の 25 文字は 50 に濁点・半濁点がついているかで識別しなくてはならない. また, 画数が多くなるため, 手を動かす箇所が多くなり, 軌跡が長くなる. そのため, 余分な線が多く含まれノイズが生まれやすくなる. 特に「は行」,「ば行」,「ぱ行」は濁点・半濁点の有無に加え, さらに濁点・半濁点の区別も行わなければならないため, 識別が困難であった. 特に「ぷ」や「ぽ」は画数が多いひらがなであり, 誤認した回数が最も多かった. 濁点や半濁点を書いたとき, 書き方によっては点や丸の上を横断してしまっている. 誤認が起きた文字の補正なしと補正ありの文字を図 11 に示す.



図 11. 「ぶ」「ぼ」と誤認した「ぷ」「ぽ」

これらをまとめると、71文字すべての認識精度で見 たときは、補正をかけなかったものより補正を加えた 場合や手書き文字データを追加した場合で認識精度は 良くなっていた. しかしながら, 特定のの酷似したひ らがなや画数が多いひらがなだけ見たとき、書き方に よって認識精度はあまり向上しなかった. また、補正 を加えたモデルでも認識精度がよくないときは手書き 文字データを加えたモデルも認識精度は良くなってい なかった. これはデータ加工を加えたとはいえ, 元の 画像の量が少なかったことから、データ不足の可能性 は考えられる. また、補正を加えたことによって認識 精度が落ちたひらがなもあった. これは上方向の線を 消すということによって不必要な線と必要な線の判別 が行えていないため、識別に必要な線まで消してしま っていると思われる. このため, 不必要な線と必要な 線の判別を行える方法を検討する必要がある.また, 濁音・半濁音を 50 音と一緒の識別器で行うのではな く別の識別器で認識する方法も考えられる.

5. おわりに

本研究では、深層学習を利用して単眼カメラの前で 書かれたひらがなによる空書を認識するための手法を 開発した.

評価実験では、50 音(ゐ, ゑを除く)と濁音・半濁音の71 文字のひらがなを1 文字ずつ5 人の被験者に2回書いてもらい識別を行った.検証方法には5分割交差検証を用いて検証を行った.トレーニングデータとしては29 人分のデータを集め、補正なしのものと補正を加えたもの、手書き文字データを追加したものの4種類を用意した.71文字のひらがなを識別させたとき、補正なしのものは96%、補正ありのものは97%の識別率であった.また、手書き文字データを追加したものは98%の識別率となり、効果があることがわかった.

しかしながら,エラー分析を行った結果,識別できる文字と識別できない文字の間で差があることがわかった. 酷似したひらがな同士や濁音・半濁音のような画数が多いひらがなは書き方によって誤認することが多いと分かった. 今回適用した上方向の線を消すという補正以外にも,軌跡の余分な線を判別することができればより識別精度の向上が見込まれる.

今後の課題としては、まず色特徴量で設定した手の 領域判定が挙げられる。今回は、書きはじめ・書き終 わりを色手袋の特徴量で設定した。そのため画面の中 に入ったと同時に線の描画が開始され、逆に画面の外 に出ない限り線の描画は続いていた。このため、文字 の始点・終点以外の線が多く含まれることとなった。 例えば、特定の手の形や動きをしたときに、書きはじ め・書き終わりを認識できることができれば、画面内 の余分な線を少なくすることができると思われる。ま た、手の自動認識を行うことが可能となれば、色手袋 を用いる必要もなくなるため、非接触型の空書認識が 可能になると思われる。

また、本手法では、求められた手の特徴量から重心を求め、その重心の軌跡によって文字を再現した.しかしながら、被験者の中には指先で文字を書いているイメージで書いている人が一定数おり、そのため被験者が思っている通りの字になっていないことや乱れることが多かった.これは学習データにも影響すること

があるため指先の認識を行うことも今後の検討課題である.

また、本手法では、線の切れ目として、左上に向かうベクトルの線を削除した.これによって人の目では非常に見やすくなり、全体的な識別率も向上した.しかし、文字を識別するのに必要な部分の線も消してしまっており、誤認を起こす元にもなってしまった.そのため、上方向の線を消す以外の手法についても検討する必要がある.手の位置座標から文字を書く際に通らない位置や場所を特定することができれば除外する線がわかりやすくなる.反辞書確率モデルを用いた場合、重心の座標を取得しているため、座標の流れから異常を見つけることができると思われる.

本手法では、CNNによる空書文字の識別を行った. 画像による識別のため、手書きの文字と酷似していることから手書き文字データの追加を行い、データ量を補うことも行った. 結果的には識別率はわずかに上がっていたため、効果はあると思われる. 今後は、空書の動画データをより集めることにより、画像によるCNNではなく、動きを含めた動画による R-CNN による認識についても検討したい.

参考文献

- (1) 藤本一文,長谷川忍:"深層学習を用いた単眼カメラによる空書の自動認識",2019年度教育システム情報学会北信越支部学生研究発表会,pp.41-42,(2020).
- (2) 浅野敏郎, 宮田明, 本田幸生: "空中文字ジェスチャを用いた視覚インタフェース", 精密工学会誌, pp.333·337, (2011).
- (3) 杉本真佐樹,中井一文,江崎修央,清田公保:"Wii リモコンを用いた目本語文章の入力方法",映像情報メディア学会技術報告,pp.59-62,(2011).
- (4) 保呂毅, 稲葉雅幸: "複数カメラを用いた手書き文字認識 システム", 第14回インタラクティブシステムとソフト ウェアに関するワークショップ, (2006).
- (5) 熊澤遼,渡辺亮: "Kinect を用いた NUI システムの構築 ~ジェスチャと指先本数認識を利用した TV の操作~", 自動制御連合講演会講演論文集,pp.26-28,(2016).
- (6) 秦優哉,小森一誠,川名晴也,大枝真一:"CNNのアンサンブル学習による文字認識の正誤判定評価",情報処理学会第80回全国大会講演論文集,pp.707-708,(2018).

- (7) 紙徳直生,伊藤大喜,多田晃己,孟林,山崎勝弘:"深層 学習を用いた甲骨文字認識",情報処理学会第80回全国 大会講演論文集,pp. 513-514, (2018).
- (8) K. He, X. Zhang, S. Ren , J. Sun: "Deep Residual Learning for Image Recognition", arXiv:1512.03385, (2015).
- (9) 文字画像データセット(平仮名 73 文字版)を試験公開しました, https://lab.ndl.go.jp/cms/hiragana73, (2020年1月16日確認).

視線誘導を導入した自動車運転時の気づき支援環境

内藤弘望*1, 松浦健二*1,柏原昭博*2, 齊藤玲*2 戸井健夫*3,栗田弦太*3 *1 徳島大学, *2 電気通信大学 *3 三菱プレシジョン株式会社

Awareness support in driving simulation with gaze navigation

*1Tokushima University, *2The University of Electro-Communications
*3Mitsubishi Precision co., Itd.

自動車運転の際に発生する事故事例の半数以上に、安全確認不足や不注意等の判断の誤りが原因として含まれる。そのため、運転手の過失による事故を減らすためには、認知や判断といった人間の内的処理にアプローチしていく必要がある。本研究では運転手が注視すべき対象や領域に気づかせるために、自動車運転シミュレータ利用者の画面上に、運転中の見るべき場所を示す視線誘導機能の導入を図る。特に、本稿では、機能実現のための誘導のモデル化と判定手法部分の設計を述べる。

キーワード: 視線誘導、自動車運転シミュレータ、危険識別、学習支援

1. はじめに

自動車事故原因の半数以上が運転手側の安全義務違 反によって引き起こされている(1). これは安全確認不 足や不注意等の運転手による過失が原因として含まれ る.自動車や自動二輪車の運転は,外界の情報の認知, 認識による正しい運転操作の判断,判断による自動車 や二輪車の操作,そして操作によって生まれる外界変 化の認知,という認知・判断・操作のプロセスを繰り 返すことによって行われる(2). しかし,事故を起こし たドライバーの過失要因をこの3つのプロセスに当て はめると,その半数以上を認知・判断ミスが占めると いうデータがある(3).

また、自動車事故を一度起こした方が再度事故を引き起こす事象は交通安全の大きな課題となっている. 運転違反者には違反講習が義務付けられ、数時間の講義と実車やシミュレータを用いた運転講習が行われる. 違反講習を受ける者を本稿では学習者と呼ぶが、過去に違反を犯したことがあるドライバーは、その違反回数が多いほど再犯確率は高く(4)、現状の講習では事故回避の意識改善には不十分であると考えられる. これらのことから,運転違反者には危険の認識力や 危険回避の意識が不足している場合があり,それが原 因となる過失による事故を減らすためには,認知や判 断といった人間の内的処理にアプローチしていく必要 があると考えられる. しかし,状況の認識及び理解を 適切に行えているか学習者自身が判断することは困難 である. そのため,運転講習においては,学習者が注 視すべきオブジェクトやエリアを認識しているかシス テムで判別し,客観的判断を行う機能があれば,運転 講習の高度化につながる可能性がある.

ここで、人間が認識を行う過程においては、その主要な知覚の一つとして視覚から得られる映像・画像の情報から物体の運動状態を認識し、認知するという流れで行われている(5). つまり、聴覚等の知覚も考慮すべき状況はあるものの、主なオブジェクトの認識として視覚の情報に基づいて行われる部分に着目する. すなわち、人間の物体、運動に対しての認知を外部から判断するには、本稿では視線情報を用いることとする.

そこで、本研究では運転手が注視すべき対象や領域 に気づかせるために、アイトラッカーを用い、視線情 報を取得することにより、自動車運転における危険識 別の可否を推定する識別器の開発を行い,自動車運転シミュレータ(以下 DS, Driving Simulator)を体験する運転手に対し、DSの画面上に、危険識別を行うための運転手の見るべき場所を示す視線誘導機能の導入を図る.

2. 関連研究

2.1 交通事故の疑似体験を適応的に引き起こすため の運転シミュレーションのデザイン

齊藤ら®は DS を用いて,運転手の運転操作状態を 取得し,不足したと判断可能なプリミティブな操作要 素の有無を判定する機構を提案している.不足してい る操作要素に応じた交通事故の危険がある場面を適応 的に DS 上で提示する手法の設計を行っている.運転 手が交通事故を起こした場合には,システムが事故要 因の特定を行い,運転手にフィードバックを行うシス テムを提案し,それによって運転手の安全運転意識向 上を促す運転能力向上支援の研究を行っている.

2.2 AR を用いたカーブの運転スキル学習支援システムの設計・開発

山元らのは、教本などから学ぶことが難しいカーブの運転技術に着目し、ARを用いて、カーブ運転時にどのように運転操作を行えば安全な走行を行えるかを学習させる走行練習用システムを設計・開発した。このシステムではカーブ時の適正速度や、GPSと Google Maps APIを用いた位置情報から算出した進行方向の地図をリアルタイムに視野内に表示させることで学習支援を促している。

2.3 構造化モデリング法を用いた列車運転士の注視 行動分析

鈴木ら⁽⁸⁾は列車運転士の計器,標識等の注視順序から推測される因果構造から生じる情報獲得スキルの違いに着目し,運転士の注視行動データに対して構造化モデリングを行うことで運転士間の注視行動の共通点と差異を明らかにできると考えた.そこで,アイトラッカーを用いて取得した運転士の注視行動に対して構造モデリング法を用いることによってパターン的に抽出することを試み,技量の異なる運転士間での注視行動パターンの違いを分析した.

2.4 本研究の位置づけ

自動車運転は認知・判断・操作の三つのプロセスのサイクルによって成り立つと想定し、操作につながる前段の認知・判断に問題があれば自動車事故が生じる可能性があると考えている。したがって、本研究は、2.1 節の文献と同様に、VR(仮想現実)上で実際の運転体験に近い運転操作を体験できる DS の利用を前提とする。ただし、アクセル、ブレーキやハンドル操作のような直接的な運転対象の操作ではなく、認知に関わる視線情報を用いて運転手の状態を読み取る。

また, 2.2 節の文献のように, 特定場面に焦点を当てることなく, 運転手の視線情報から危険識別の状態を推定する識別器により識別された結果に外在的フィードバックを加えて学習者に返し, 識別能力の向上を促す. これにより, 効率よく学習を行うことができる. さらに, 2.3 節の研究では, 列車を前提としており, 運転対象が異なり, 提案手法も異なるものの, 着目点としては同種の研究と言える.

3. 提案手法

3.1 危険対象

本研究では、学習者の DS 上での危険対象オブジェクトまたはエリアに対する認知状態を判別するためにアイトラッカーを用いて視線を測定し、危険対象オブジェクトやエリアの認知能力を視線誘導によって向上させることを目的とする学習支援を行う。このとき、視線データから危険識別の程度を推定し、危険注意を促すシステムの開発が求められる.

危険対象としては、対象自体が能動的に動く前提を もち、その動作を予測する必要がある歩行者、自動車 等の動体オブジェクトがある。また、これら動体オブ ジェクトが潜んでいる可能性がある交差点等の危険対 象エリアといった 2 種類に分類される。これらから、 認知(認識)力の不足は、まず動体オブジェクトの認 識力を向上させることによって改善されると考える。

また、非動体危険対象エリアでは、動体オブジェクトが視認できず動体の認識はできない。そこで、このようなエリアに対する危険回避の知識または意識不足に対しては、動体が潜んでいる可能性のある非動体危険対象エリアへの注意力も向上させることによって改

善が期待できる.

3.2 危険対象の推定

危険識別程度の推定については、事前定義可能な多 角形(ポリゴン)があればそこへの視線の侵入や滞留 のみで実施することも考えられる.一方、視線を軌跡 としてとらえた場合には、面より線での解析となり、 より粒度の細かい推定が可能と考える.このため、本 研究では軌跡の方に着目する.

また、学習者によって危険対象オブジェクトを認知する順番が異なる場合も想定しなければならない。そこで、時系列データに対する柔軟なアラインメントが可能な手法として、動的時間伸縮法(DTW、Dynamic Time Warping)を導入する。本手法適用時には、運転熟練者から事前取得したモデル軌跡と学習者の視線軌跡との類似度を求める。そして、モデルと学習者の視線軌跡との類似度を示した場合、危険識別ができていないと判定し、学習支援を行うことにする。このとき、モデル軌跡と学習者の視線軌跡は、画面上をx,y軸に従う座標データとして処理する。時系列で並べられたシーケンスデータで表される2つのシーケンス間のDTW 距離は、それらのシーケンス長を調整した後の距離の和であり、以下のように表される.

長さnのシーケンス $X = (x_1, x_2, \cdots, x_n)$ と長さ m のシーケンス $Y = (y_1, y_2, \cdots, y_m)$ を考える. これらの DTW 距離D(X, Y)は以下のように定義される(9).

$$D(X,Y) = d(n,m)$$

$$d(i,j) = \|x_i - y_i\| + min \begin{cases} d(i,j-1) \\ d(i-1,j) \\ d(i-1,j-1) \end{cases}$$

$$d(0,0) = 0 \quad d(i,0) = d(0,j) = \infty$$

$$(i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m)$$

ここで $\|x_i - y_i\| = (x_i - y_i)^2$ は2つの数値の距離を表す. なお、上記は一次元データ系列間の処理であるが、多次元拡張も提案されている⁽¹⁰⁾.

3.3 識別処理

学習者が DS を体験している際に取得した視線情報 を用いてオブジェクト認知状態を判別する処理のイメージを図 1 に示す. DS で提示するアニメーション(例: 30fps)の総フレーム数を N とした際に,類似度を求め

る際には、現時点のフレームから直前 M フレーム間で、教師座標モデル系列と学習者系列の間で計算する(本稿では M=20 とする). このデータは時系列で並べられたシーケンスデータで表されるが、M 個の座標を画面にプロットする際には軌跡のような形状で出力される. このときの判別に用いるフレーム数は、人間の自動車運転中の先行車両の制動に対する反応時間はおよそ 0.5 秒から 0.7 秒(11)とされるため、例えば、30fps の場合には、その約 0.6 秒にあたる 20 フレームの視線情報を用いることとする. その 0.5 秒から 0.7 秒間に動体オブジェクト、非動体エリアの認知及びそれらの危険識別が行われ、人間の内的処理である物体の認知判断処理の分析ができると考える.

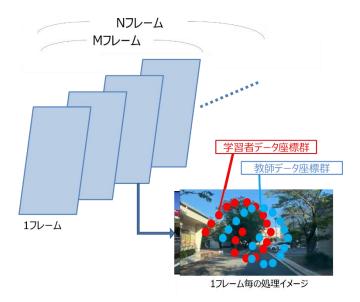


図 1. タイムラインにおけるデータ処理イメージ

3.4 類似度算出例

以下に類似度算出画面の実行例を示す. 図 2 に描画されている青色の点群は事前に作成したモデル軌跡の表示であり M 個の座標群を表し、赤色の点群は学習者の視線座標群を表している. 画像の上部に表記されている値がモデル軌跡と学習者軌跡の類似度の計算結果であり、フレーム毎に計算結果が描画される. この値が小さければ小さいほど、それら 2 つの系列データ間の類似度が高く、学習者は危険の識別ができていると判定する.

図2の画像は運転手の視野内に交差点もカーブミラーもなく,他の動体オブジェクトもないため,学習者 視線軌跡もモデル軌跡も,いずれも同様に前方周辺に 位置しており,視線が大きくぶれていないことが分か る. よって DTW によって算出される類似度も低い値を示しているため、危険の認識が同等と考えられる. 一方、図3の画像は運転手の視野内に交差点もカーブミラーもなく、他の動体オブジェクトもないが、学習者の視線が大きく上にぶれてしまっている. そのため、DTW によって算出される類似度も図2に比べ大きな値を示しており、異なる危険の認識または、異なる注視を表している.

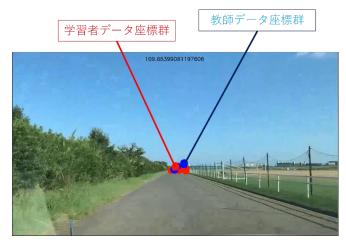


図2類似度算出例1

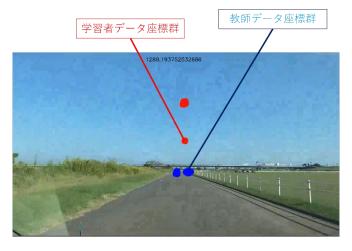


図3類似度算出例2

3.5 モデル軌跡の作成

類似度の算出に用いるモデル軌跡は、予め動体オブジェクトや非動体エリア等の危険対象が明らかでそれが注視すべきであれば、任意の人工的作図により事前定義することも可能である。例えば、自然画像であれば、画像処理技術を用いてオブジェクト抽出をすることになるが、VR 空間であればオブジェクト描画位置の検出も容易である。

一方で,人工的作図ではなく,人間のふるまいから の作成手法としては,学習者同様に,運転熟練者が自 動車運転シミュレータで実際に運転したときの視線情 報を用いて作成することができる. 具体的には同じ運 転コースに対して運転熟練者には目視による危険識別 を意識した視線の動きと運転操作を複数回行ってもら い、同時にリアルタイムで視線データを取得する. そ の取得した複数データが大量である場合はクラスタリ ングによって前処理を行う必要がある. また、量の大 小によらず欠損や観測誤差によるノイズを含むデータ があれば平滑化処理などの適用も考慮する必要がある. それらを用いて本稿では,前者に相当する処理として, 動体オブジェクト,非動体エリア抽出を行う,その後, 1 フレーム毎の取得した複数の熟練者からなる視線デ ータに対して,同じフレーム表示したときの座標群の 重心位置をモデル座標として生成することによって教 師データ作成を行う. 図4は同じフレーム番号を前提 とするイメージ図であるが、熟練者のサンプル7点か らなるモデル座標生成を示している.

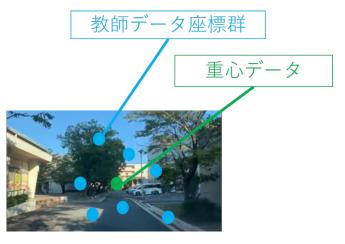


図4 教師データ作成イメージ

4. 危険識別判定評価

作成した危険識別判定の評価に関しては,まず運転熟練者が教師データ作成の際に視線計測を行った運転シナリオと同様のシナリオで熟練者が体験する.その際,視線のトラッキングを行う.その後,危険識別判定機能を組み込んだ自動車運転シミュレータを用いて再度体験してもらい,運転熟練者には,目視による危険識別を意識した運転操作を行ってもらう.再体験時に,同時にアイトラッカーによって視線情報をリアルタイムで取得し,運転体験中の危険識別状況の判定評価を行う.そこから,危険識別に重要であると判断で

きる動体オブジェクトや非動体エリアが視野内に出現するシーンを抽出する. それらのシーンにおける運転熟練者データを用いて,システムとしての危険識別判定との一致率によって精度評価とする.

5. システム概要

本研究は、自動車運転手を対象とした、運転時の危険識別能力向上のためのシステム開発を目的としている。実際の運転に近い運転体験を行える自動車運転シミュレータを用いて学習支援を行うことによって視覚的かつ直観的に運転操作及び注意を向けるべき危険への理解が深まる。

危険識別能力向上のためのシステムの流れを図5に示す.システムによる支援の流れとしては、まず、システムがアニメーションによる運転体験を学習者に提示する.学習者はそれに対し、刺激の同定、反応選択といった流れで内的処理を行い、運転動作や物体認識の状態を視線で捉えるとの前提の下、システム側はその視線データを取得する.システムはそれに対して運転操作に対応するアニメーションを返すが、同時に視線の計測を行い、運転手の危険識別状態を判定する.

その際に映像中の危険対象を識別できていないと判断された学習者に対して,運転体験が終わった後に視線誘導によるフィードバックを用いた学習支援を行う.これによって,気づきを促進し,識別能力の向上を図る.

なお、今後の展開として、仮想空間上での動体オブジェクト同士の位置関係、学習者が入力した運転操作などのデータも複合的に扱うことで、学習者の内部で処理されている認知、判断といった外部から認識しづらい処理プロセスを分析できると考えられる.

6. システム運用方法

現時点で想定している学習シナリオを図 6 に示す.システムの流れとしては、最初に、学習者に歩行者との接触、自動車との衝突などの事故を起こす可能性がある場面を含んだ運転シナリオを自動車運転シミュレータで体験してもらい、その際に運転体験中の1フレーム毎の視線座標情報をアイトラッカーで取得する.その後、取得したデータから動体オブジェクトや非

動体エリアの認識の程度を判定する. そして認知できていなかった部分のシミュレータ画面に実際に見るべきだった箇所に濃淡をつけて着色したアニメーションを学習者に図7のように提示する. 下記の図は画面左側, 奥, 右側に危険対象が位置している状況を想定している. これらは, 能動的に動くオブジェクト, またはオブジェクトが出てくる可能性があるエリアであるため, 運転手はこれら3つのオブジェクト, エリアを視認すべきと考えられる. よってシステムは, 学習者に対しこれらのオブジェクト, エリアを認知できるような視線誘導を行い, 運転体験の際に認知できていなかった部分のフィードバックを行う. このとき見るべき箇所に近いほど色を濃く描画する.

最後に、もう一度同じシチュエーションでの運転シ ナリオを自動車運転シミュレータで体験してもらい、 事故回避ができるかどうかの確認を行い、視線誘導に よる学習支援の効果を確認する.

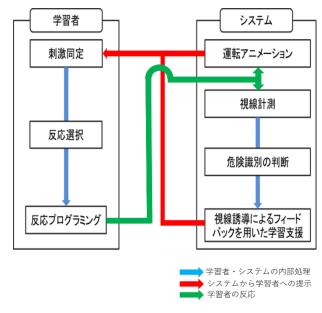


図 5. システム概要

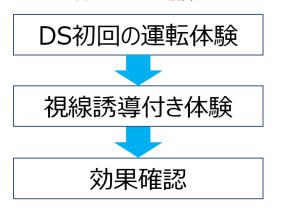


図 6. 想定学習シナリオ

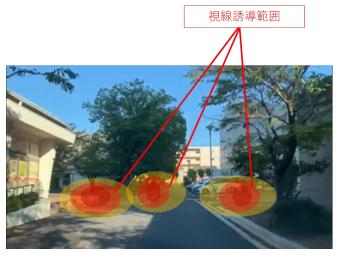


図7 視線誘導イメージ

7. まとめ

本稿では自動車運転シミュレータを用いて運転手が 注意すべき対象や領域に気づかせるために,アイトラ ッカーを用いた視線誘導機能を導入した支援環境の機 能設計を行った.本環境では,視線誘導を用いて学習 者に対して自動車,歩行者等の動体オブジェクト,交 差点,カーブミラー等の非動体エリアへ注意を向けさ せる学習支援を行うことにより,認知及び認識力の向 上や危険回避の知識または意識の改善が期待できる.

今後の課題として視線の滞留時間や視野角なども物体認識の評価軸として用いることができると考えられるため、それらを考慮した識別手法の改善方法が挙げられる。視線誘導における誘導の表現手法や優先性、順序性などを考慮した学習支援戦略の構成手法も検討する必要がある。また、音声などの視覚以外の知覚の導入も考慮したい。

参考文献

- (1) 内閣府 令和元年交通安全白書(全文) 交通事故の状況及び交通安全施策の現状 特集「交通安全対策の歩み ~交通事故のない社会を目指して~」,
 - https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r01kou_haku/z enbun/genkyo/h1/h1b1s1_2.html (2020 年 10 月 8 日確 認)
- (2) トヨタ名古屋教育センター: "THE MASTER OF YOUR DRIVING 学科教本 統合版"
- (3) 公益財団法人 交通事故総合分析センター: "イタルダ・インフォメーション No.33 人はどんなミスをして交通 事故を起こすのか", (2001)

- (4) 公益財団法人 交通事故総合分析センター: "イタルダ・インフォメーション No.73 事故と違反を繰り返すドライバー", (2008)
- (5) 大津展之, 國吉康夫: "人間行動の認識と遂行のための実世界知能情報学", 東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻, 平成 14 年度報告書, (2002)
- (6) 斎藤 玲, 柏原 昭博, 内藤 弘望, 松浦 健二, 戸井 健夫, 栗田 弦太: "交通事故の疑似体験を適応的に引き起こす ための運転シミュレーションのデザイン",教育システム 情報学会第 45 回全国大会講演論文集, pp.263-264, (2020)
- (7) 山元 翔, 講元 淳, 荻原 昭夫: "AR を用いたカーブの運転スキル学習支援システムの設計・開発", 人工知能学会全国大会 (2016)
- (8) 鈴木 貴之, 堀口 由貴男, 椹木 哲夫, 中西 弘明, 中村 哲也, 宗重 倫典, 福田 啓介: "構造化モデリング法を用 いた列車運転士の注視行動分析", ファジィシステムシ ンポジウム講演論文集, Vol.29, pp.546-551, (2013)
- (9) 櫻井保志, Christos Faloutsos, 山室雅司: "ダイナミックタイムワーピング処理に基づくストリーム処理", 電気情報通信学会 論文誌.D, 情報・システム, J92-D(3), pp.338-350, (2009)
- (10) 岡部 臨, 浦本 明, 尾崎 知伸: "多次元軌跡データに対する類似部分軌跡検索の高速化", 人工知能学会 第 18 回インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, SIG-AM-18-02, pp.7-12, (2018)
- (11) 牧下 寛, 松永勝也: "自動車運転中の突然の危険に対する制動反応の時間", 人間工学, Vol.38, No6, pp.324-332, (2002)

利き手交換リハビリテーション法を用いた 運筆動作訓練システムの開発とその評価

Development and the evaluation of a training system for writing strokes using handedness exchange rehabilitation

亀沢 佑一*1, 戸田 真志*2, 國田 樹*1 *1 琉球大学大学院理工学研究科 *2 熊本大学総合情報統括センター

Yuichi Kamezawa*1, Masashi Toda*2, Itsuki Kunita*1

*1 Graduate School of Engineering and Science, University of the Ryukyus
*2 Center for Management of Information Technologies, Kumamoto University

あらまし: 脳血管障害により利き手側の運動麻痺を引き起こした片麻痺患者は、書字や箸のような日常道具を操作することが難しくなる. 患者は、日常道具の操作を利き手から非利き手に交換する利き手交換リハビリテーションに取り組む必要がある. しかし、従来のフィードバックシステムでは、細かな道具操作を必要とするため、患者にとって精神的かつ肉体的に負担が大きく困難である. そこで本研究では、片麻痺患者が容易に取り組める運筆訓練システムの開発を目指し、文字の基本要素である縦横線の運筆訓練の波及効果を検証した. 具体的には、被験者1名に対して、縦横線訓練(評価:斜め線→訓練:縦横線→評価:斜め線)の波及効果を検証するために、斜め線訓練(評価:斜め線→訓練:斜め線→評価:斜め線)を実施し、斜め線訓練の結果と比較検討した. その結果、縦横線という平易な運筆動作訓練のみで、その複合線の斜め線の運筆動作スキルが向上することがわかった. それは、本研究の目的である患者にとって肉体的に負担が小さい訓練として縦横線訓練のみで運筆動作が上達できることを示唆している. また、肉体的に負担が小さい運筆動作訓練かつ訓練効果が得られることは、患者にとって安心感を持ちながらリハビリできるため、精神的な負担も小さいと考えられる.

キーワード: 利き手交換リハビリテーション法,運筆,筋電位,日常道具,書字

1. はじめに

我が国において 65 歳以上の高齢者人口は, 3557 万人 (2018 年推計) と報告されている(1). 医療政策においても,後期高齢者医療や介護保険などの対策が打ち出されており,脳卒中患者の老老介護が大きな社会問題となっている(2). 2017 年の脳卒中患者数は,全国で約112 万人と報告されている(3). 脳卒中では,障害部位よって,片麻痺などの症状が現れる. 利き手側に片麻痺を生じた場合には,書字や箸などの日常道具の操作が困難になり. その患者は日常道具の操作を利き手から非利き手に交換する利き手交換リハビリテーションに取り組む必要がある.

利き手交換リハビリテーション法の一つに、OCR 法を用いた文字の認識率による書字正確性の評価やペン型筆圧計を用いた筆圧波形の計測によるフィードバックシステムが考案されており、フィードバックシステ

ムの利用が訓練に有用であることが示されている (4)(5)(6)

運筆動作は、大きく分けて単一動作と複合動作の 2 つに分類される. 単一動作とは、縦線と横線を書く動作である. 複合動作とは、縦線と横線を組み合わせた斜め線や曲線などを書く動作であり、平仮名を書くためには複合動作の上達が必要となる. 従来のシステムは、複合動作の訓練システムであった. 辻らは、グリッド線を用いた書字訓練を行い、書字正確性と書字時間に有意な向上を認めた(5). 一方で、患者が初歩から運筆するには難易度が高く、患者にとって精神的かつ肉体的に負担が大きいという課題があった.

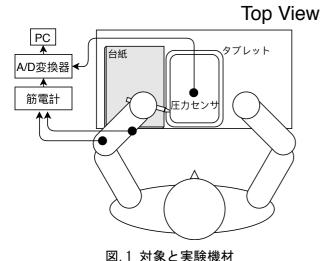
そこで本研究では、片麻痺患者が容易に取り組める 利き手交換リハビリテーションシステムの開発を目指 し、単一動作の縦横線訓練のみからその複合線である 斜め線の複合動作を獲得できるか否かを実験的に検証 した.

2. 訓練方法

2.1 対象と実験機材

被験者は、年齢 22 歳の右利き男性 1 名とした。利き手判定には、「チャップマン利き手判定テスト」を採用した(7).

運筆の計測装置は、図.1 に示すように、タブレット端末 (Surface Go, Microsoft 社製)、タッチペン (Surface ペン、Microsoft 社製)、自作した筋電位計測回路 (筋電計)、A/D 変換器 (PicoLog 1216、Pico Technology 社製)を使用した。タブレットのディスプレイ表面には、ペーパーライクフィルム(エレコム社製)を取り付けた。運筆動作は、Windows10 のデスクトップキャプチャ (Game DVR) により記録された。運筆時の姿勢は、図.1 に示すように、書き手はタッチペンを持ち、もう一方の手は机上に置いた状態とした。



2.2 電極の装着部位

筋電位計測における電極装着部位は,人が文字を書 く際の指動作と関係のある浅指屈筋と総指伸筋とした.

2.3 運筆課題と訓練スケジュール

運筆課題は、図.2に示されるように、2つの直線とと平行な直線を2つの直線の中央に書くこととした.被験者の訓練スケジュールは、図.2に示すように、評価用課題(訓練前と訓練後に実施)と訓練用課題に分け、合計86回実施された.具体的には、文字要素のうち縦線と横線の複合線である斜め線の運筆動作に着目し、縦横線訓練(図.2図上部)と斜め線訓練(図.2図下部)の2つの訓練課題を与えた.

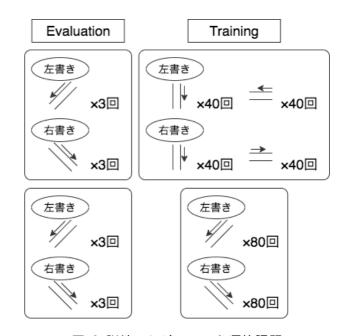


図.2 訓練スケジュールと運筆課題

2.4 評価方法

本研究における非利き手の運筆動作の上達とは,利き手で運筆した動作と同様の動作傾向を示すことと定義した.そのために,評価項目は,運筆線の正確性と安定性,運筆に伴う筋活動の力の大きさとした.

運筆線の正確性の評価指標は、中央線と運筆線の変位とした(図.3、青網領域).中央線は、訓練課題として表示した2つの直線と等距離にある平行な直線とした.運筆線は、デスクトップキャプチャ動画から最終フレーム画像を取り出して得た.

運筆線の安定性の評価指標は運筆ベクトルとした. 運筆ベクトルは,運筆線を 0.2 秒を時間区間とする運 筆線に分割し,各時間区間のうち最初の 0.1 秒間に書 かれた運筆線とした.

筋活動の力の大きさの評価指標は、筋電位(図. 4、 黒線)の振幅値の二乗平均平方根(図. 4、赤線、100 ms 毎)とした. 解析対象区間は、運筆線の書き始めで ある 0~2999 ms 区間とした.

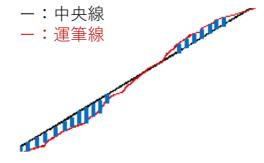


図.3 運筆線の正確性

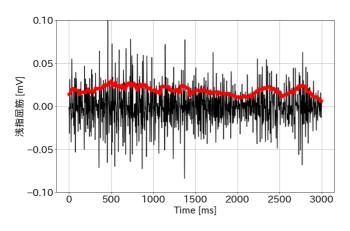


図.4 運筆時の筋電位

3. 訓練結果と考察

3.1 運筆線の正確性および安定性の評価

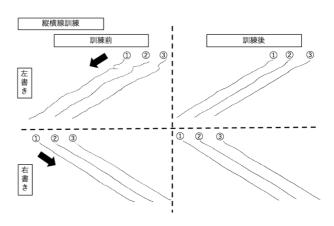
図.5(a),(b)は、それぞれ縦横線訓練と斜め線訓練の評価用課題で書かれた運筆線を示している。図.5(a)の左書きの訓練前の運筆線には、運筆動作開始時に運筆線が中央線から大きくズレる傾向が見られたが、訓練後の運筆線には見られなかった。右書きにおいても、訓練前と訓練後ともに中央線から大きくズレる傾向は見られなかった。図.5(b)の左書きの訓練前の運筆線(③のみ)には、運筆動作開始時に運筆線が中央線から大きくズレる傾向が見られたが、訓練後の運筆線には見られなかった。右書きにおいても、訓練前と訓練後ともに中央線から大きくズレる傾向は見られなかった。一方で、図.5(a),(b)における左書きの運筆線が中央線から大きくズレる傾向は、運筆動作開始時に多く見られ、運筆動作開始時以降は見られなかった。

図.6は、縦横線訓練の左書き訓練前の運筆線(③)と中央線との変位を示している(横軸:X座標[px]、縦軸:変位[px]).変位が0pxの場合には、運筆線と中央線が重なっており正確な線、変位の絶対値が大きくなるほど運筆線が中央線からズレた線といえる.図.6では、X座標の0pxから450pxの方向に運筆されており、図.6の赤枠領域に示されるように、運筆動作開始時にあたるX座標の0pxから150px付近にかけて変位が大きく運筆線が中央線からズレていた.

図.7は、縦横線訓練の訓練前と訓練後の運筆ベクトルを示している。この図に示されるように、運筆動作開始時と運筆動作開始時以降の運筆ベクトルを見ると、訓練前①の運筆動作開始時の運筆ベクトルの向きも大

きさも一定ではなかった. つまり, 運筆動作開始時に 運筆線が中央線から大きくズレる傾向の場合には, 運 筆ベクトルも一定ではないことが見られ, 運筆線が安 定していなかったといえる. 一方, 運筆動作開始時に 運筆線が中央線から大きくズレる傾向がない場合には, 運筆ベクトルの向きと大きさが一定であることが見ら れ, 運筆線が安定していたといえる.

(a) 縦横線訓練



(b) 斜め線訓練

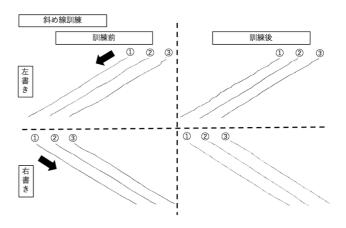


図.5 評価用課題の運筆結果

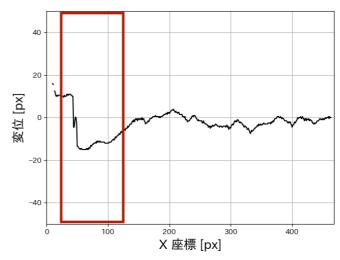


図.6 縦横線訓練時の運筆線と中央線の変位

訓練前①訓練後①

図.7 縦横線訓練の訓練前後の運筆ベクトル

運筆線が中央線からズレる要因について考察する. まず、左下方向への滑らかな線は、その線を左方向と下方向のベクトルに分解した場合、それぞれのベクトルが運筆中に一定に保たれている必要がある.一方で、左方向もしくは下方向のうち、どちらか一方向のベクトルの向きや大きさに変化が生じると、左方向と下方向の合成ベクトルの向きや大きさが変わる.それにより、左下方向の線が曲がる.したがって、左下方向に運筆する場合において運筆線が中央線からズレる要因は、左方向および下方向への運筆速度や運筆方向が一定に保たれなかったことにあると考えられる.

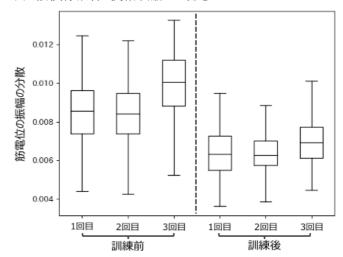
運筆線が運筆動作開始時に中央線から大きくズレる傾向にあったことは、滑らかな運筆線を描くために運 筆動作開始時が重要であることを示している。また、 実際に文字を書く場合を想定すると、平仮名や漢字を 書く際には、一画あたりの線の長さが短いことから、 運筆動作開始時の動作獲得が重要であるといえる。本 研究では、訓練前の運筆動作開始時に中央線から大き くズレることが多くあった。運筆動作開始時は、静止 状態から運筆線を書き始めているため、運筆動作開始 時と運筆動作開始時以降とでは静止摩擦力が異なる。 したがって、運筆速度や運筆方向を一定に保つ動作に 対して静止摩擦力も関係していると考えられる。

本実験では、左書きの訓練前に運筆線が中央線から 大きくズレる傾向が見られたが、それは縦横線訓練と 斜め線訓練の訓練後には見られなかった。すなわち、 縦横線という平易な運筆動作訓練のみでも斜め線訓練 と同様に、その複合線の斜め線の運動動作スキルが向 上することがわかった。それは、本研究の目的であ る、片麻痺患者にとって肉体的に負担が小さい運筆動 作訓練として、縦横線訓練のみで運筆動作の上達が可 能であることを示唆する.

3.2 運筆時の筋電位の特徴

図.8は、運筆時の筋活動の力の大きさを評価するために、筋電位の振幅の分散を箱ひげ図にしたものである.図.8(a)と(b)の訓練前③は、いずれも左書き訓練前のデータで、運筆動作開始時に運筆線が中央線から大きくズレる傾向があった。これらのデータに着目すると、運筆が滑らかな訓練回と比べて筋電位の振幅の分散に違いが見られた。具体的には、図.8(a)では、訓練前は0.008~0.010 mV 付近に中央値がある一方で、訓練後の方が0.002 mV 程度小さかった。図.8(b)では、訓練前(運筆線が中央線から大きくズレた③のみ)は0.010 mV 付近に中央値がある一方で、訓練後は0.015 mV 付近に中央値があり、訓練後の方が0.005 mV 程度大きかった。

(a) 縦横線訓練 浅指屈筋 左書き



(b) 斜め線訓練 浅指屈筋 左書き

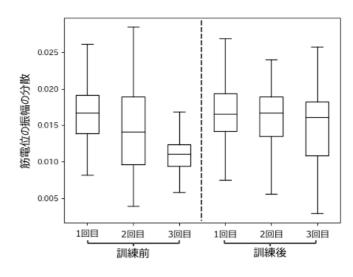


図.8 筋電位の振幅の分散

この運筆動作開始時に中央線から大きくズレるときに筋電位の振幅に違いが見られる要因の一つに、ペンの握り方が影響を与えている可能性が考えられる。先行研究においては、異なる形状を持つ際に、筋収縮の度合いが変化していることが示されている(®). 本研究では、訓練毎にペンをおいて休憩を挟んでいるため、ペンを持ち慣れていない左書きの訓練前は、訓練毎のペンの持ち方や把持力が一定でなかったと推測できる。一方で、訓練を複数回に分けたことによる電極装着位置の貼り直しにより、筋電位の振幅に影響を与えている可能性も考えられる.

4. おわりに

本研究では、片麻痺患者にとって容易に取り組める 利き手交換リハビリテーションシステムの開発を目指 し、運筆動作が簡単な縦横線訓練による複合動作の上 達の波及効果を検証した.訓練の結果、縦横線訓練と 斜め線訓練ともに、同様の運筆動作の上達を示した. すなわち、縦横線訓練という平易な運筆動作訓練のみ で、その複合線である斜め線の運筆動作が向上するこ とがわかった.それは、片麻痺患者にとって肉体的に 負担が小さい運筆動作訓練として、縦横線訓練のみで 運筆動作の上達が可能であると考えられる.また、肉 体的に負担が小さい運筆動作訓練かつ訓練効果が得ら れることは、患者にとって安心感を持ちながらリハビ リできるため、精神的な負担も小さいと考えられる.

一方で、本研究の被験者は1名であるため、他の被験者で本システムを用いて同様の訓練を実施した際に、このような結果が得られない可能性がある。被験者10名以上を確保し、リハビリ効果の妥当性ならびに信頼性を獲得するとともに、被験者の主観的評価も視野に入れた計測システムの構築と改善が必要である。

今後は、評価用課題で書かれた運筆線の情報から筋電位情報を推測し、それを患者に提示するシステムを構築したい、それが構築できると、筋電計測を必要とせずにタブレットのみで過剰な筋収縮を抑制できるので、筋電計測に違和感のある片麻痺患者にとっても抵抗感のないリハビリが実施できるであろう。

参考文献

- (1) 総務省統計局,高齢者の人口, https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1131.html (2020 年 7 月 1 日確認)
- (2) 豊田章宏: "勤労者世代における脳卒中の実態: 全国労災 病院患者統計から", 日本職業・災害医学会会誌, Vol.58, No.2, pp.89-93 (2010)
- (3) 厚生労働省, 平成 30 年版 厚生労働白書 脳血管疾患患者数の状況,https://www.mhlw.go.jp/stf/wp/hakusyo/kousei/18/backdata/01-01-02-04.html (2020 年 7 月 1 日確認)
- (4) 明崎禎輝,川上佳久,平賀康嗣,野村卓生,佐藤厚:"非利き手の書字正確性を向上させる練習方法-なぞり書練習の有用性-",理学療法科学,Vol.24, No.5, pp.689-692 (2009)
- (5) 辻陽子, 明崎禎輝, 出田めぐみ, 荒牧礼子: "非利き手による書字練習方法の検討―グリッド線を用いた模写練習方法の有効性―", 日本職業・災害医学会会誌, Vol.64, No.2, pp.84-87 (2016)
- (6) 新藤恵一郎, 辻哲也, 正門由久, 長谷公隆, 木村彰夫, 千野直一: "書痙患者の書字評価—簡易な筆圧計による 筆圧分析の有用性の検討", リハビリテーション医学, Vol.41, No.5, pp.296-301 (2004)
- (7) LOREN J. CHAPMAN, JEAN P. CHAPMAN: "The Measurement of Handedness", BRAIN AND COGNITION, Vol.6, pp.175-183 (1987)
- (8) 井出英人: "筋電位時系列処理による手指動作の推定", 計測自動制御学会論文集, Vol.20, No.11, pp.78-83 (1984)

シートセンサと VR を利用した 体重移動によるスキーの回転スキル学習支援環境

増永倫大*1, 曽我真人*2 *1 和歌山大学システム工学研究科 *2 和歌山大学システム工学部

Ski Rotation Skill Learning Support Environment by Weight Transfer
Using Seat Sensor and VR

Tomohiro MASUNAGA*1, Masato SOGA*2
*1 Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University
*2 Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

概要:スキーはゲレンデで体重を乗せたほうの足を外側として回転する性質がある.初心者にとっては、この体重移動による回転を習得することが一つの重要な目標となる.一方、スキーの練習を実際のゲレンデで行うことは、費用面や時間、さらに走行可能な時間が短いなどの様々な制約があり、容易ではない、そこで、室内において、いつでも気軽に練習できる環境をシートセンサと VR を用いて実現した.

キーワード: シートセンサ, VR, スキー, 回転, スキル学習支援

1. はじめに

1.1 背景

近年では多くのスキル学習支援システムが提案されており、デッサン(1)や武道(2)など様々な分野で研究が行われている.しかし、スキーのスキル学習支援システムについては多くの研究は行われておらず、その理由として複雑な動作や環境に考慮しなければならないことが挙げられる.

1.2 目的

本研究では、スキーの回転移動に焦点を当てスキー 初心者および未経験者の利用を想定した学習支援環境 の提案および構築を行う. VR でスキーのゲレンデを 仮想的に表現し、実際のスキーに近いシミュレーションの体験をとおして、体重移動によるスキーの回転を 学習者に習得させることを目的とする.

2. 先行研究

多田の研究(3)では、ゲレンデの斜面を模すために、 前後左右に床面を傾斜することができる PC で制御可 能な機会仕掛けの床面の上にスキーを設置したシミュレーションシステムが構築されている。専用のシミュレータを用いていることから、実際のスキーに近い感覚でシミュレーションを行うことが可能だが、その装置の構築には高額な費用と専門知識が必要であり、また、分解して片づけることも容易ではないため、装置の維持に場所を必要とする。さらに、学習支援環境の構築が容易でないことが考えられる。本研究では、先行研究と比較して学習支援環境の構築が比較的容易で、不要な時には分解すると比較的コンパクトな大きさで保管でき、実際のスキーに近い感覚でシミュレーションを行うことが可能なスキル学習支援環境を実現する。

3. 使用機材

スキーの基本動作は、重力による斜面下り方向への 滑走、スキーをする人間の体重移動によるターンの二 つが挙げられる。重力は一定であるが、重心位置はス キーをする人間の姿勢によって変動するため、動的に 重心位置を計測する必要がある。多田の研究では専用 のスキーシミュレータを用いて学習支援システムの開 発が行われたが、本研究では比較的安価で実装も容易 であることから、LL Sensor(以下,シートセンサ)を用いてシステムの開発を行う(図1).



図 1 LL Sensor

4. スキーにおけるインタラクション

4.1 インタラクションの過程の分析

インタラクションの過程として、知覚、判断、行動の3つに分けて考える.スキーにおいて、まずゲレンデの状態や滑走者自身の位置の知覚、それから知覚によって得られたゲレンデの状態や位置情報から回転局面の判断、さらに回転局面と判断した場合体重移動による回転を行動とする.この3つの過程は常にサイクルする.本研究では、この3つの過程を達成するシミュレーションを実現する学習支援システムおよび環境を構築する.

4.2 知覚

まず、スキーのシミュレーションを行うにあたって スキーを行うための知覚の対象となるゲレンデが必要 となる. 実際のゲレンデでは季節や場所など様々な制 約があることから、それらを解消するために VR 空間 でスキーを行うためのゲレンデを表現する.

4.3 判断

スキー初心者は回転局面の判断において、回転の開始が早すぎたり、または遅すぎたりして、最適なタイミングからはずれてしまう場合が多い。そのため、VR空間で回転局面の指標を表示させる必要がある。

4.4 行動

スキーにおいて最も重要な行動の一つとして回転が

挙げられる.これは、滑走者が体重を左右のどちらかに移動させることで行うことが可能だが、初心者は左右の体重移動を逆に間違えてしまうことや、体重移動を十分に行えないことが想定されるので、前述したシートセンサを用いて精密に体重移動を計測し、シミュレーションを通して適切な体重移動を学習者に習得させることが重要となる.

5. 実装

5.1 システム実装

本研究のシステムでは、シートセンサの上に学習者 が乗ることで, 仮想空間内でスキーのシミュレーショ ンを行い, 疑似的な体験をとおして学習者のスキーの 回転スキルの向上を図る. 学習者は仮想空間内に表示 される人型モデルの動作から、体重移動による回転の 動きを確認しながら,回転局面での体重移動のタイミ ングや前傾姿勢の維持を感覚的に学習する. システム は、シートセンサから数値を抽出し Unity にその値を 渡す C++プログラム, 仮想空間を表示する Unity プロ グラムから構成される.システム全体の流れは、学習 者がシートセンサに体重で圧力を加え, C++プログラ ムがシートセンサの値を抽出し Unity プログラムにそ の値を渡し、Unity プログラムで仮想空間内の人型モデ ルに受け渡された数値を反映させ, 数値が反映された 仮想空間内の人型モデルの動作を学習者に視認させる ことで、学習者を介してシステム全体がサイクルを構 成する (図2).

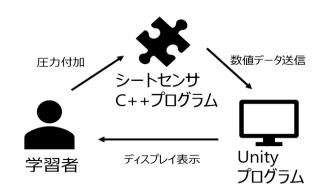


図2 システムの流れ

5.2 システム使用時の画面

システム使用時の画面表示は、仮想空間内に表示するゲレンデ上に人型モデルを表示し、画面中央部に人型モデルが映されるようにカメラが人型モデルの動き

に合わせて追従する構成である(図3).この人型モ デルは, 画面奥行方向を斜面下りと見立てて滑走する ように移動し(図4)、シートセンサ上の学習者の体 重移動に合わせて左右に回転する. 例えば、学習者が 左側に体重を傾けた場合, 左足が外回りとなるように 回転するので、人型モデルの進行方向から見て右に旋 回する(図5). また、回転角度は予め上限範囲が定 数により設定されており、斜面に対して垂直方向まで しか旋回せず(図6),人型モデルが斜面上り方向に 向いて逆走することはない. 人型モデルは通常なら白 色で表示されるが、シートセンサの後方に荷重がかか っている場合、すなわち学習者が後傾姿勢になってい る場合は赤色に表示される. これは、スキー初心者が 後傾姿勢を取りやすく、それによって実際のゲレンデ 上では体重移動による制御ができないという問題を解 決する為である. また、VR 空間のゲレンデは直線の コースとしているが、コースの両脇にラインと当たり 判定のない柱状のオブジェクトを配置している(図 7). これは、ゲレンデ上のコースを滑走する際、ラ イン上のオブジェクトを外回りに回転することで、実 際のスキーのように蛇行してコースを進むことを可能 とする為の指標となる.

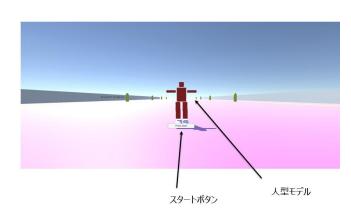


図3 システム使用時の画面

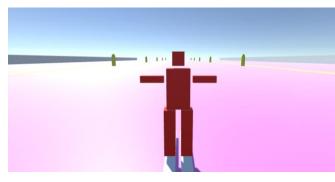


図4 画面奥行き方向へ移動する人型モデル



図5 右に旋回する人型モデル

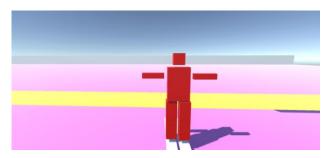


図6 斜面に対して垂直に向く人型モデル

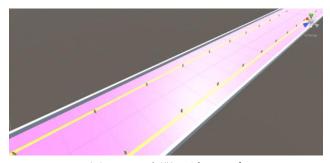


図7 VR空間のゲレンデ

5.3 人型モデルの動作

人型モデルの基本的な速度は一定で、斜面下り方向を向いている時に加速する。初心者はスピードが上がることで回転移動などによる制御が難しくなることから、最高速度を設定し、それ以上の速度にはならない。人型モデルの挙動を示すパラメータとして具体的に、基本速度が最小値で既定の最高速度が最大値となる速度 V と、斜面下り方向を 0°とし最小値が・90°で最大値が 90°となる回転角 θ を用いて表している。ここで、シートセンサにかかる重量をmとし、回転の際の半径を r とすると、各パラメータは以下の通りに表される(図8)。これにより算出される遠心力を用いて、回転時に体重移動が十分でない場合に人型モデルがバランスを崩すなど画面上で指示する機能を今後実装可能となる。また、青色の矢印で遠心力のはたらく向きを、黒色の矢印で移動方向、すなわち運

動の向きとしているが、斜面下りを向いている状態を 起点として滑走者から見て右向きに回転する場合の方 向の遷移は以下の通りである(図9).

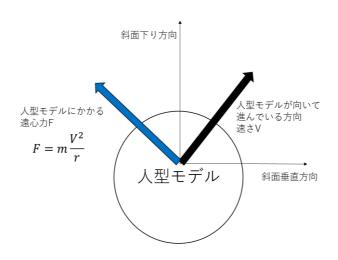


図8 人型モデルのパラメータ式

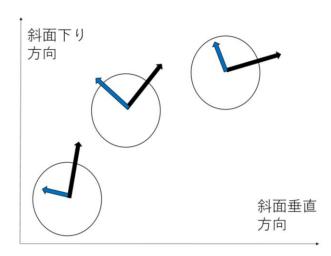


図9 運動と遠心力の方向の遷移

5.4 学習支援環境の構築

スキーのシミュレーションを行うにあたって、実際のスキーに近い感覚で学習者に体験させるために、シートセンサを複数枚並べてその上にスキー板を設置した(図10). 学習者がスキー板を装着することで、リアルに近い体重移動の感覚を身に着けることが可能である.

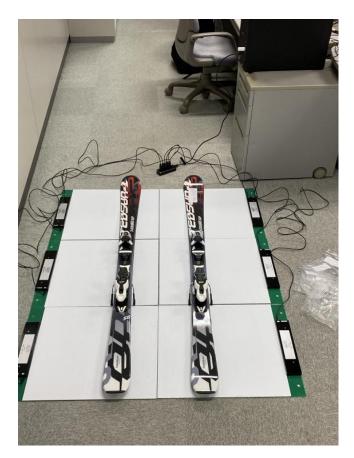


図10 シートセンサの配置

5.5 開発環境および実行環境

開発環境, 実行環境は以下の表に示す通りである.

表 1 開発環境

os	Windows 10 Pro
CPU	Intel Core i7-4790
メモリ	16.0GB
システム	64 ビットオペレーティングシステ
	厶
開発環境	Unity3D 4.0f1(64bit),
	Visual Studio 2017
開発言語	C#,C++

6. まとめ

本研究では、環境が制約されるスキーにおいて環境を制約されずにスキーの回転における体重移動のスキル学習支援システムの開発を目指した. これを実現する手法として、シートセンサを用いて重心位置を測定し、学習者の体重移動に従って仮想空間内で人型モデルを動作させることで、VR 上でのスキー体験を実現

する学習支援のシステムおよび環境の構築を行った. 本研究の学習環境が実際にスキーの回転のスキル学習 支援として適しているか有用性の検証も行う所存であ る.

- (1) 曽我真人,松田憲幸,瀧寛和:"デッサン描画中に描画領域に依存したアドバイスを提示するデッサン学習支援環境",人工知能学会論文誌,Vol23,No3,SP-B(2008)
- (2) 田中一基,長谷川誠,小林規矩男,黒瀬能聿:"武道の習得支援のための攻防スキル抽出法",The 21th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence(2007)
- (3) 多田憲孝:"シミュレータを用いたスキー指導システムの 開発",スポーツ産業学研究,Vol21,No1,pp.19-26 (2011)

リモート授業における iPad を用いたメディア制作実習の実践

佐々木 健太*1 *1 法政大学国際高等学校

Online Class Practice of Media Production with iPad in High School

Sasaki Kenta*1
*1 Hosei University Kokusai High School

COVID-19 の影響により本校では対面授業の代わりにオンラインによる授業を実施したが、筆者が所属する情報科では Zoom によるリモート授業、および Google Classroom を通して資料および課題の配信を行なってきた. 内容が座学中心となる一方で、実習授業の一環として、iPad を用いたピクトグラム制作実習を実施した. 本稿では、この実践の報告と iPad でできる学修成果の記録に向けた展開について検討する.

キーワード: 教科指導, 授業実践, リモート授業, G Suite for Education

1. はじめに

COVID-19 の影響により、2020 年 4 月から例年通りの対面授業の実施が見送られた学校は少なくない.本校においても同様の措置が取られ、筆者が担当する授業「社会と情報」では Zoom によるオンタイム授業を基本とした。また、Google Classroom を通して資料や課題の配信も同時に行ない、Google フォームを活用した確認テストも実施した。教科書に準拠した知識を身につける学習活動は、対面時と大差なく扱うことが可能であった。しかしながら、例年のように実習と座学を合わせた学習活動が困難であった。各家庭に生徒が利用可能な PC がないことが多く、各生徒が所持している iPad でリモート授業に参加しているケースが多数だったためである。

そこで、全生徒が所持している iPad のみで完結できる実習形式の授業として、Keynote によるピクトグラム制作課題を課すこととした。本実習では、図形等の整列や縦横比の調整の能力と共に、伝えたい情報を分かりやすく簡潔に伝えられる能力を図ることを目標とした。

そこで本稿では、この授業実践の報告と、実践の中で生徒が得たスキルや経験の蓄積を iPad のみで可能

な e ポートフォリオを構築するための検討を行なっていく.

2. 授業の準備と実施

本校では教科情報のうち「社会と情報」を必修科目 としている. 本単元はその中の「情報表現」, ないし「情報デザイン」に関わる実習と位置付けた.

本単元のねらいとして、ピクトグラムの制作を通して他者に伝わりやすい情報表現の能力を図り、さらにスライドアプリの編集を通して、情報デザインの編集の能力を見ることとした.

2.1 授業実践に使用する機器・サービス

前述のように、生徒がリモート授業に参加する際に使用可能な端末は iPad のみであるケースが多い. 次いで自身のスマートフォンを利用している生徒もいるが、PC からの利用は筆者の担当するクラスにおいてはわずかであった.

そこで、本実習に使用する端末を iPad のみとすることとした. 本校では 2018 年度入学生より、生徒に iPad を購入してもらうこととなり、2020 年度は全学年の生徒が 1 台ずつ iPad 所持することとなった. ま

た、G Suite for Education が 2018 年に一部導入、19年度には全学年に導入された. 一方で、PC の所持に関しては学校からの指示はなく、家庭に PC がない場合も想定された. または、リモートワークのために家庭内の共用 PC を保護者等が使用していることも考慮した. 以上の事から、実習に使用できる端末を生徒が所持している iPad と設定した. ただし、PC を利用してピクトグラム制作を行なうことを禁止しなかった.

次に、本実習課題の目標にメディア編集の能力を図ることを含めていることから、ピクトグラム作成をスライドアプリによる実習とした。実際には、ピクトグラムを作成するアプリとして Keynote、作成したピクトグラムを提出するアプリを Google Slide とした。Keynote は、図形の挿入後、図形の拡大縮小や図形の移動時にガイドが表示されるため、レイアウトの統一が容易である。Google Classroom に Keynote 形式のデータを添付すると、データのプレビューがされない、あるいはプレビュー表示ではレイアウトが崩れてしまうためである。そこで、Keynote で作成したのち、画像ファイルとして出力し、Google Slide で作成したテンプレートファイルに貼り付けて提出する形式を取った。ピクトグラムの画像とともに掲示場所、伝達する対象者、工夫点などを入力してもらうこととした。

さらに、他の生徒が作成したピクトグラムを参照し、相互評価を付ける活動を制作後に行なうこととした. その中に、相互評価の活動を通して、自身が作成したピクトグラムに関して振り返りを促すねらいも含まれている。相互評価を行なう際に、生徒が提出したデータを Google Drive の別フォルダへ複製し、参照可能リンクを配信した。加えて、相互評価を行なうシートはGoogle フォームで行なうこととした。

2.2 授業当日の内容

はじめに、座学による情報デザインに関する導入を行なった.次に、本実習の課題の進め方に関して解説を行なった. Keynote の使い方に関して、各生徒の習熟度に開きがあることが想定されたため、基本的な操作方法をあらかじめ動画でまとめ、生徒に視聴してもらうこととした. その後、提出用の Google Slide のテンプレートに関する解説と評価基準となるルーブリックを解説した. 評価基準には、ピクトグラムが表現す

る内容が適切に相手に伝わるか、デザインとして秀逸かどうかの2項目を定めた.その後の制作時間として、3コマを確保した.

次週,制作したピクトグラムの相互評価を行なった. その活動のため,相互評価を入力するための Google フォームと作品データのコピーを置いた Google Drive フォルダの参照リンクを生徒に配信した. 相互評価はクラス内で5人ずつを評価してもらうこととした.

3. 授業の結果

今回の実習では、Keynote にある図形を組み合わせてピクトグラム制作を行なう課題としたが、生徒から提出された制作物は非常に高度な出来と言える作品があった。その一方で、Keynote で制作させたことによる弊害として、プリセットされた素材1つのみでピクトグラムとしているケースも見られた。なお、ルーブリックの $S\sim D$ の基準をそれぞれ $5\sim 1$ としたとき、教員評価は平均して7.26となった。また、生徒の相互評価は教員評価よりも平均して高い値となった。

一方で、評価を行なう際に本実習における課題もあった。それは、Keynote から Google Slide へ画像出力したことにより、どのような図形を組み合わせて制作したのかが不明である点も浮かび上がった。その結果、図形を組み合わせた作品なのか、ネット上の作品をそのまま掲載したのか判断に時間を要する場合も見られた。

4. まとめ

本実習の「iPad のみで完結できるようにすること」という観点は、自身の端末だけで学習活動が行えることから、COVID-19 などへの感染リスクを抑える一助になるかもしれない。そして、iPadによるメディア制作実習は、リモート授業を展開しなければならない状況下において、スライドの図形を並ベレイアウトを統一するなどのスライド編集能力、そして図形のみで他人に伝える手法の経験として十分な活動となったと思われる。

また、Keynote による制作とする場合は、一部の基本的な図形のみ使用可能とすることで本来の学習のねらいに近づけることができるかもしれない。その際は、

評価時に構造を見るため、画像化しない方策を検討する必要がある。Keynote のデータをそのまま提出させることや Google Slide の中で制作実習を行なわせることも含め、同様の課題を課す際には検討が必要である。

さらに、相互評価の他生徒からのフィードバックが できなかった点や、作品に対するフィードバックから 改善する機会を持てなかった点は授業実施としての課 題と言える.

5. 今後の展開

5.1 e ポートフォリオシステム導入の検討

本実習のような生徒に作品を制作し、評価するような学習活動は情報科にとどまらず全教科へと広がりを見せている. さらに、本校では「PASS」活動という社会の課題解決などを目指した活動や部活動などの正課外活動からも生徒の成果物が生まれる要素がある. (4) これらの成果物は、生徒の経験や身につけたスキルの証明(エビデンス)となりうるだろう.

そこで、本実習のような成果物を蓄積し、必要に応じて参照ができるよう、e ポートフォリオシステムが必要であると考えている.

現状、本校で利用可能なポートフォリオシステムとして Classi がある. Classi では学習活動の記録を中心に設計されているが、ショーケースポートフォリオとしての機能は乏しい. 一方で、現在 G Suite に含まれている Google サイトによるショーケースポートフォリオ化に筆者は着目している. 長所として、生徒にとっては学習成果物の掲載が容易であること、レイアウトの自由度が高いこと、Google Classroom による日常の学習記録と Google サイトによるショーケース化のように区別がしやすいことなどが挙げられる. まずは選択科目における成果物をポートフォリオにする今後、生徒には成果物を蓄積しポートフォリオにまとめる作業の中で、情報編集や自身のスキル、経験について振り返る機会となること、さらには進路選択や履修計画の参考になることに期待したい.

5.2 選択科目内の展開

筆者が次年度受け持つ予定である選択科目に「マルチメディアとプレゼンテーション演習」がある.この科目ではメディア表現やプレゼンテーションのテクニ

ックについて扱うが、学習活動の中で生徒に作品を多く制作させることを検討している. したがって、これらの制作物を e ポートフォリオにまとめる活動が取り入れやすい性質を含んでいる.

次年度は当該科目における学びを e ポートフォリオ にまとめることから始めていきたい. その後さらに, 他の科目の成果物についてまとめることも視野に入れたい.

- (1) 文部科学省: "高等学校学習指導要領解説 情報編", https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2012/01/26/1282000__11.pdf (2010, 2020 年 10 月 13 日確認)
- (2) G Suite for Education, https://edu.google.com/intl/ja/products/gsuite-for-education/ (2020 年 10 月 13 日確認)
- (3) Classi, https://platform.classi.jp/ (2020 年 10 月 13 日確認)
- (4) SGH について | 法政大学国際高等学校, https://kokusai-high.ws.hosei.ac.jp/course/sgh.php (2020 年 10 月 14 日確認)
- (5) 小川賀代, 小村道昭: "大学力を高める e ポートフォリオ エビデンスに基づく教育の質保証をめざして", 東京電 機大学出版局, 東京 (2012)
- (6) 松葉龍一, 小村道昭: "学生力を高める e ポートフォリオ 成功への再始動", 東京電機大学出版局, 東京 (2018)

プログラミングと認知症の両者を学ぶ ロボット教材の実践と評価

高田 賀章^{*1}, 真嶋 由貴惠^{*1}, 桝田 聖子^{*1} *1 大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科

Practice and Evaluation of Robot Teaching Materials for Learning both of Dementia and Programming

Yoshiaki TAKADA*1, Yukie MAJIMA*1, Seiko MASUDA*1
*1 Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences,
Osaka Prefecture University

We developed a teaching material for dementia education through robot programming learning and educated for university students and evaluated. In interviews with them, they said that they were able to understand how to deal with dementia patients. Dementia education has been held in many elementary and secondary schools in recent years. However, there are few opportunities for university students other than those in the medical and welfare fields to receive dementia education. Therefore, this teaching material is useful for understanding dementia and acquiring programming thinking.

キーワード: プログラミング学習, 認知症教育, ロボット

1. はじめに

インターネットやコンピュータなどの情報技術の発展により IT 人材への需要はかつてよりも高まっている. 経済産業省では, IT 人材の需給ギャップに関する特定の条件下における試算を行っており,2020年には約30万人,2030年には約45万人不足するとされている(1). そのため,情報分野の大学生は今後も強く求められる人材であると考えられる.

しかし、情報系の学生であってもプログラミングに対する意識はそれぞれで異なり、苦手意識を持つ学生も一定数存在すると考えられる。情報処理学会が公表するカリキュラム標準コンピュータ科学領域(J17-CS)のサマリには、「プログラミングの基本概念」の項目が存在し、学習に使用するプログラミング言語について記載はない(2)ため、学習の実際においては C 言語などの一般的なテキストプログラミング言語を用いている場合が多いと推測される。そのため、プログラミング教育を受けずに情報分野に進学する学生は、大学で初

めてプログラミングを学ぶことになるため、導入の時点で難しさを感じると苦手意識が生じてしまうと考える。また、前述のカリキュラム標準に記載された「プログラミングの基本概念」の時間は 10 時間とされている⁽²⁾が、該当する授業や単元を終えてしまうと継続して学習を行う機会が得られず苦手意識を抱えたままになると考える。

このことから、大学生に苦手意識を持たせないプログラミング学習教材が必要になり、プログラミング学習を継続して行っていくためにモチベーションを持たせることが重要である。そのため、学習者の興味・関心を引きやすいロボットを活用した教材とすることにした.

一方,近年では小・中・高校生などの若年層への認知症教育が拡充されてきていることが推察される⁽³⁾のだが.認知症施策推進大綱では大学生に対しての施策は示されていない ⁽⁴⁾.また,大学生は若い年代の中でも活動範囲が比較的広く,社会活動の中で認知症高齢

者と接する機会が増えていくと考えられる.

そこで今回,大学生が単純にプログラミングについてのみを学習するのではなく,社会的な課題の解決についても学べるように,認知症高齢者への理解をテーマとして設定することにした.

本研究では、大学生を対象にプログラミング学習に おけるロボットの活用と認知症教育をテーマとし、プログラミングの基本概念及び認知症高齢者の症状や対 応の両者について理解促進の効果が期待できる教材を 開発する.

2. 先行研究

大学1年生の情報活用能力について調査した研究では、情報関係の授業で学習したいこととして、コンピュータプログラミングが他の項目と比較して高いことを示している(5).

これまでのロボットを活用したプログラミング学習に関する研究では、高校生に対して体験学習として実機ロボットへの制御をプログラミング言語の Scratchを用いて行うことでのプログラミング教育が行われており、体験学習の受講後「アプリケーションソフトウェアに対する興味」や「プログラミングによる機械制御への興味」についての興味・関心を向上させることが可能であることが示されている(6).

また、文系の情報文化学科の学生に対して Java によるロボット制御の課題を取り扱うことで、従来のプログラミング課題よりも学生の積極性を引き出したことを報告している研究も存在する(7).

さらに、大学生を対象とした研究では、ロボットの Pepper に対してプログラミング言語の Choregraphe を用いた教育を行いプログラム作成の難しさや苦手意 識を持たずに学習を進められたことを報告している⁽⁸⁾.

そして、ロボットへのプログラミング学習を通した 認知症教育教材の開発については小学生を対象にして 以前行っており⁽⁹⁾、今回この教材について得られた評 価や改善点を基に改良を実施し、大学生への認知症教 育での演習に用いる教材とすることにした.

3. 本研究の目的

大学生を対象とした,効果的に認知症への理解とプ

ログラミングについて学ぶことができる教材を開発し、 教材を用いた学習の実践により学習効果が得られるか を評価する.

4. 教材の開発

プログラミングを学習するための教材は、作成した プログラムを実行するためのロボット、ロボットを操 作するためのプログラミング言語、教材の3要素から 構成される.

4.1 教材に活用するロボット

学習時に使用するロボットとして、コミュニケーションロボットの RoBoHoN (シャープ製) を利用する (図 1).



図 1 RoBoHoN

RoBoHoN は高さ約 19.8cm, 重量約 395g の人型ロボットであり (10) 容易に持ち運びできるサイズであることや操作しやすいという特徴がある. オプション機能である Scratch パックを利用することでプログラミング言語の Scratch での制御を行うことができ、学習者が PC 上で Scratch プログラムを作成し、PC と有線接続された RoBoHoN にプログラムを送信することで実行が可能となる (図 2).

4.2 プログラミング言語 Scratch の特徴

プログラミング言語の Scratch は命令のブロックを 組み合わせてプログラムを作成するビジュアルプログ ラミング言語であり、プログラムの流れが視覚化でき

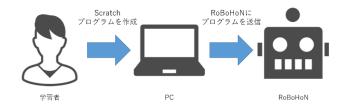


図 2 RoBoHoN 操作の流れ

る. Scratch を利用することで、RoBoHoN に対して、「歩行する」、「言葉を話す」、「音声を認識する」などの制御命令を実行することができる。主な操作が命令ブロックをマウスでドラッグ&ドロップするだけで済むことが多く、Pepper の制御に用いられるChoregraphe のような複雑な設定を必要としない言語であるためプログラミング初心者にも親しみやすい言語であると考えられる。

4.3 教材パンフレットの作成

プログラミング学習を行っていく上でのテキストとなるパンフレットの作成を行った(図3,図4),この教材パンフレットはプログラミング学習を行いながら,認知症の症状や対応の仕方を学べる教材が存在しなかったため独自に作成を行った.

このパンフレットは 34 ページからなり、次の 8 つの構成とした.

①プログラミングとは何か

コンピュータのプログラムは一つ一つ細かく命令する 必要があること、プログラミング言語という特殊な言 語を使用することを説明する.

②RoBoHoN の簡単な操作

プログラミングの導入として、Scratch を使って簡単な命令を RoBoHoN で実行してもらい、プログラミング操作が難しくないことを説明する.

③プログラミングの三要素

プログラミングの三要素である,順次実行,反復実 行,分岐実行が存在することを説明する.

④認知症の症状の説明

認知症の症状として、見当識障害について説明し、 認知症高齢者に対する声かけについて考えながらこれ からプログラミングしていくことを説明する.

⑤課題1:認知症高齢者の演技

見当識障害にある認知症高齢者のセリフを示し、 RoBoHoN が演技できるよう順次実行だけでプログラ

Scratchを操作してみよう! ④

次に「その他」をクリックして、「3歩、前へ歩く」を 同じようにドラッグ&ドロップし、さきほどの「**2**がクリック されたとき」のブロックの下にくっつけるように置きましょう。



図 3 教材パンフレットの一部 (プログラミング学習箇所を一部抜粋)

クイズを作って認知症を学ぼう!②

認知症とは、

記憶力がなくなったり、言葉が理解できなくなったりして、 日常生活で困り事が起こってしまう 病気です。



図 4 教材パンフレットの一部 (認知症学習箇所の抜粋)

ムを作成することを指示する.

⑥課題 2: クイズの出題

認知症高齢者への声掛けとして,3 つの選択肢を用意し,どの声かけが正しいかを説明した上で,分岐実行を伴うプログラムを作成することを指示する.

⑦課題3:クイズ不正解のときの処理

クイズで間違った答えを選んだときに,もう一度回答させるよう促すため,反復実行するプログラムを作成するよう指示する.

⑧終わりに

プログラミングは Scratch や RoBoHoN 以外にも 様々な手段があることやこれからも高齢者へのやさし い声掛けを行うよう伝える.

以上の構成については,以前作成したパンフレット とほぼ同一のものであるが,今回の演習に向けての開 発では、得られた指摘や改善点を基に改良を加えた.

改良内容としては、視覚的な理解しやすさを向上させるため、Word 形式から PowerPoint 形式に変更し、1ページ当たりの文字による情報量を削減したり、ほとんどのページに説明内容を解説するためのイラストを追加するようにした。また、プログラミング部分についても Scratch の操作方法に関するページを追加したり、課題を解くためのヒントとなる命令ブロックを示した Scratch の操作図を追加することで、これまでよりも課題に取り組みやすく、演習が終了した後も復習を行いやすくする工夫を行った。

5. 教材活用の実践及び評価

本教材を用いた学習の実践として情報学分野の大学 生4名に対して演習を行い、教材に対しての評価を実 施した.

5.1 事前調査の内容と結果

演習参加者に対して、事前アンケートを実施した. 事前アンケートでは、基本属性として年齢、性別、プログラミング経験、RoBoHoNの使用経験、Scratchの使用経験、認知症についての学習経験を設定した.

また、プログラミングやロボット、認知症の理解に関する 5 段階評価(1: 全く思わない $\sim 5:$ 思う)の択一式質問項目を設定した。表 1 にアンケート内容と択一式質問の回答結果を示す。

また、自由記述式の質問として「プログラミングを学ぶ上で期待していること」を設定し、回答としては「プログラミングが苦手なのでとっつきやすくなれば良い」「さまざまな問題に対応できるようになる」「プログラミング的な思考を身に着けたい」「段階的、階層的な思考をできるようになる」などの内容が挙がった。反対に「プログラミングを学ぶ上で不安に思っていること」という自由記述式の質問については、回答として「プログラミングがとにかく苦手なので、途中でできなくなるか不安」「C#、C言語、Java の全てがわからないので、どうしたらいいのか全くわからない状況」「ネットで調べても出てこないコードが来たときに考えるのをやめてしまう」などの内容が挙がった。

5.2 演習の実際

演習は2020年6月にA大学内で2回に分割して実施した.1回目の演習では、3人が対面参加、1人のみ自宅からビデオチャットでのオンライン参加となり、2回目の演習では参加者全員が対面にて参加した.

演習の進め方として、教材パンフレットを参加者に配布して各ページを口頭で順に説明を行い、課題では各参加者の PC にて Scratch を操作してプログラムを作成し、完成時には RoBoHoN を使って動作確認を行うようにした。

なお、1回目の演習ではオンライン参加者に配慮するため教材パンフレットのスクリーンへの投影とビデオチャットの画面共有機能を併用し、2回目の演習では対面のみで実施できたことから大型モニターに教材パンフレットを映しながら演習を実施した(図 5).

表 1 演習参加者の基本属性とアンケートの選択式質問の回答結果(事前)

演習参加者 ID および平均	1	2	3	4	平均
性別	男	女	男	男	
年齢	22	20	20	20	20.5
プログラミング	2年	1年	1年	1年	1 年
経験	6 カン	6 カュ	8 カュ	6 か	9.5
	月	月	月	月	か月
RoBoHoN の使用 経験	無	無	4 か 月	無	1 か 月
Scratch の使用経 験	無	無	4 か 月	無	1 か 月
認知症学習経験	無	有	あり	無	
プログラミング が得意である	1	2	4	2	2.25
プログラミング が苦手である	5	5	2	5	4.25
プログラミング ができるように なりたいと思う	4	4	5	4	4.25
ロボットに興味 がある	3	4	5	3	3.75
認知症の人と接 する機会が多い	1	3	1	1	1.5
認知症高齢者への対応に自信がある	2	3	1	1	1.75
認知症高齢者へ の対応方法を知 りたいと思う	5	5	5	3	4.5

5.3 事後評価の内容と結果

演習実施後に事後評価としてインタビューガイドを 用いてインタビューを実施した.

インタビューでの質問項目として演習におけるプログラミングと認知症についての理解や課題の難易度、数材の内容やボリュームについて5段階評価(1: 2<思わない5: 2思う)の択一式質問項目を設定した.

事後インタビューの択一式質問項目の回答結果を表 2に示す.

また、自由形式の質問では、教材の感想として、「楽しかった」「認知症に触れる機会がないので、症状を知れて良い」「認知症の部分がプログラミングに結びつけていて興味深い」「認知症を学ぶ機会として入りやすい」という意見が得られ、Scratch についても、「使いやすくて面白く、プログラミングを最初に勉強するときに使える」「他のプログラミング言語よりも使いやすい」などの意見を得られた。RoBoHoN については、「かわいい」「RoBoHoN を使うと自分で作った物の動作をすぐ見ることができて良い」「RoBoHoN で工学や情報系に興味を持つきっかけになる」などの肯定的な意見が聞かれた。

教材の改善点についての自由形式の質問では、「課題1は簡単だったが、課題3の変数や『もし~ならば』ブロックなどそれぞれの理解してほしい目標に分けて課題4,5,…と作成した方が良い」などの課題3を改善すべきという意見が聞かれた。また、変数について「初期化とか説明がないと難しいし、説明があっても難しいかもしれない」「変数や代入は難しいと思うので、予備知識が必要なのではと思った」という意見が得られた。

さらに「プログラミングの説明のときに、実際に動か しながらやっていくとわかりやすい」「実践の時間を増 やす」「ブロックで何ができるのか説明し、その後操作 させる」「飽きさせないことが大事」などの教授方法に ついても意見が得られた.

その他の意見としては、認知症教育について、「認知症関連の話が薄くて説明があまりなく、プログラミングがメインな感じがして認知症の話がおまけに感じたため、今回のテキストの症状以外の症状の紹介があれば良いと思った」「今回のテキストの症状以外の症状について紹介があれば良い」という意見もあった. 「対



図 5 2回目の演習時の様子 面でできるなら良いが、教材だけだと認知症の理解が 進まない」などが挙がった.

6. 考察

演習前の事前調査の結果から、参加者は皆プログラミングの経験を持つ人々であったが、プログラミングに対して苦手意識を持つ人が多かった。しかし、プログラミングができるようになりたいというモチベーションも同時に持っていることがわかった。今回の演習によりプログラミングの基本が理解できたとの回答が得られたことから、学習における正の転移につながり、テキストプログラミングを学習するための基盤が築かれるのではないかと考える。

また、プログラムの実行結果を確認するための RoBoHoN も参加者の目を引く存在であるため興味を 引き付けやすく、演習に取り組む意欲を高められてい ると考える.

認知症の学習面についても事前調査では認知症高齢者への対応に自信のない参加者が多かったが、対応や症状について概ね理解できており、プログラミング学習と同時に学習が可能であることが示唆された.今回の演習では大学生を対象としていたが、プログラミング及び認知症の両方を学ぶ意義を持つのは大学生のみでなく、高校生や中学生などにも共通しているため、他の世代に対しても応用することが可能ではないかと考える.

表 2インタビュー選択式質問の回答結果(事後)

演習参加者 ID 及び平均	1	2	3	4	平均
学習内容は全体的に理解できた	5	5	5	5	5
学習で認知症の症状が理解 できた	4	5	5	3	4.25
学習で認知症患者への対応 が理解できた	5	5	5	4	4.75
学習でプログラミングの基 本が理解できた	5	5	5	5	5
学習により実際にプログラ ミングができた	5	4	5	4	4.5
学習における課題は難しか った	2	1	1	2	1.5
学習における課題はやさし かった	5	5	5	4	4.75
課題を解く時間は十分だっ た	5	5	5	5	5
プログラミングについて説 明は十分だった	5	5	4	5	4.75
自分は教材だけでも学習で きる	4	5	3	2	3.5

7. まとめと課題

本研究では、プログラミング学習を通して認知症について学べる教材を開発して情報系の大学生の演習に用い、演習を受けた大学生から評価を得た。今回得られた評価から大学生のプログラミング学習及び認知症への理解に役立つ可能性が示唆された。

しかし、演習に参加した人数は4名であるため、学習効果について正確に計測するためにはより大規模な調査を実施する必要がある.また、自由回答の意見としても挙げられていた認知症事例の少なさについても、内容の充実を図る必要がある.加えて、教材の対象が大学生であることから、単純に指示された内容のプログラムを作成するような問題解決能力を求める課題ではなく、個々人の発想力や求めるような課題を提示することも必要ではないかと考える.

今回得られた改善内容を基に改善を続けて形成的評価を繰り返すようにしていきたい.

謝辞

本研究の演習に参加してくださった方々に感謝する.

- (1) 経済産業省 情報技術利用促進課: "IT人材需給に関す る調査(概要)",
 - https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/gaiyou.p df (2020 年 10 月 14 日確認)
- (2) 情報処理学会: "情報学を専門とする学科対象の教育カリキュラム標準の策定及び提言",
 - https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/9faeag000000uisc-att/report-180326.pdf (2020年10月15日確認)
- (3) 特定非営利活動法人 地域ケア政策ネットワーク全国キャラバン・メイト連絡協議会: "認知症の人の視点に立って,認知症への社会の理解を深めるための情報発信に関する調査研究事業報告書", pp.2-5 (2017)
- (4) 認知症施策推進関係閣僚会議: "認知症施策推進大綱", 厚生労働省, pp.4-8 (2019)
- (5) 辰己丈夫 , 江木啓訓 , 瀬川大勝: "大学1年生の情報活用能力と ICT 機器やメディアの利用状況調査", 学術情報処理研究 16巻1号, pp111-121(2012)
- (6) 恐神正博,大熊一正,四折直紀,杉原一臣,山西輝也: "Scratch を用いた実機ロボット制御とそのプログラミ ング教育における効果",福井工業大学研究紀要,45 号, pp.211-218 (2015)
- (7) 高田正之 , 廣田有里: "初級プログラミング教育へのロボット導入の試み", 江戸川大学紀要, 24, pp421-424(2014)
- (8) 今井さやか , 佐藤貴子: "大学生に向けたロボット Pepper を用いたプログラミング教育について", メディ ア情報研究, 5, pp23-27,(2019)
- (9) 高田賀章, 真嶋由貴惠, 桝田聖子: "ロボットへのプログラミング学習を通した認知症教育の開発", 教育システム情報学会(JSiSE) 2020年度 第1回研究会,
 - https://www.jsise.org/society/committee/2020/CFP_1s t.html (2020 年 10 月 14 日確認)
- (10)シャープ株式会社: "RoBoHoN 商品紹介",
 - https://robohon.com/product/robohon.php (2020 年 10 月 14 日確認)

演劇を取り入れた英会話学習の PBL の設計と実践

曽我 真人*1, 西村 竜一*2

*1 和歌山大学システム工学部、*2 和歌山大学データ・インテリジェンス教育研究部門

Design and Practice of PBL for English Conversation Learning by Theatrical Performance

Masato Soga*1, Ryuichi Nisimura*2

*1 Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

*2 Data Intelligence Education and Research Division, Wakayama University

We propose a lesson design for learning business English within a limited class time. We practiced the lesson incorporating the expressions learned there into creative English dramas with PBL, and learners presented them in a drama style. In addition, a questionnaire survey was conducted on the learners after the practice. We evaluated the goodness of the lesson design method. Furthermore, based on the results of the evaluation of lesson practice in the first year, the lesson design was slightly revised in the second year. We considered the best lesson design comparing the results of first year and second year.

キーワード: 英会話学習, 語学, PBL, アクティブラーニング, グループ学習, 演劇

1. はじめに

筆者は、システム工学部 3 年生を受講者として、90 分×15 回の授業枠で専門選択科目としてビジネス英語を教えている。2016 年度までは、15 回すべてを座学での授業としていた。しかし、教材がビジネス英会話でありながら、英語を話す機会がなく、文法解説はできても、学習者が英会話文を作文したり、発話する機会がなかった。これでは、ビジネス英会話を学習しても、それを応用する機会がないままでおわっていた。

そこで、座学で基礎知識を教えたのち、PBLで英会話作文と発話の機会を与える授業設計を行うことにした. 具体的には、前半の10回は、基礎知識の学習を目的として、テキストを用いて主に座学形式でビジネス英語で用いられる様々な英会話表現について講義を行う. 11回目の授業枠を使ってその基礎知識の習得状況を確認するために筆記試験を行っている.

その後,12~15回目の授業枠は,前半の授業で学習 した基礎知識の応用力を獲得することを目標として, PBLによるグループワークと発表会を行っている.

2. 関連研究と本研究の位置づけ

Henry Caldwell Cook は, 1910 年代に独自の教授 法である"PlayWay"において, はじめて国語(英語)教育 に演劇を導入した(1). その後も、様々な場所で、演劇を語学教育に応用することは実践されてきたと考えられる. そのような実践は、例えば、京都女子大学では、卒業研究演習にて、十分に時間をかけて英語での演劇が実演されている(2). 塩沢(3)は、PETA (Philippine Educational Theatre Association:フィリピン教育演劇協会)における演劇と芸術教育のワークショップの体験から、演劇の英語教育への応用について考察している.

このように、演劇を英語教育に利用する試みや、報告はいくつかみられるが、いずれも人文系学部において十分な授業時間を前提に行われ、考察されている. また、意外にも実践後の学習者による評価がほとんど報告されていない.

そこで、本研究では、理工系学部の学習者に対して、限られた授業時間内でビジネス英語の基礎を教え、そこで学習した表現を、PBLで創作英語演劇に盛り込み、演劇仕立てで発表するという授業設計の提案と、事後に学習者にアンケート調査を行って、その授業設計方法の良さを評価することを目的とした。さらに、2018年~2019年の2年間にわたりその授業構成で対面授業として実践を行い、1年目の授業実践の評価の結果から、2年目は少し授業設計を修正した。そして、ほぼ同じアンケート項目で調査を行い結果を比較するこ

とにより、1年目と2年目の差を根拠として、よりよい英会話学習のPBLの在り方を考察する.

2.1 前半の座学形式の講義内容

前半の10回の講義では、テキストとして、「場面別 会社で使う英会話―きちんとしたビジネス英会話を学 びたい人向けの本」(CD book) 味園 真紀, ペラル タ 葉子著,ベレ出版,308ページ,2002/11/1刊を 利用している. このテキストは、様々な英会話文を場 面別に章に分けてもりこみ, ネイティブによる英会話 音声を吹き込んだ CD の 2 枚組みが附属している. 全 部で 12 章からなるテキストで、各場面で使われる典 型的な会話文と, その場面でのほかの言い回しを応用 表現として記載している.このうち,時間的な都合で, 1章「挨拶・紹介」, 2章「アポイントメント」, 3章「来 客・訪問」,5章「会議・打ち合わせ」のみを,90分× 10回の授業で主に座学形式で教えている. 授業は教員 (筆者)が事前に重要な表現や文法事項を PPT にまと めて準備し、その PPT の英文を空欄にしてプリントア ウトしたものを授業で配布し, 受講者は授業中に教員 の説明を聞き、PPTを見ながら空欄を埋めていくとい う形式で学習を行う. 毎時間の最後の 10~15 分を利 用して, その授業で学んだ表現の復習または応用とし て,和文英訳の課題を出題し,解答させ,提出させて いる.

2.2 後半の PBL の設計

前半 10 回の授業で習得した基礎知識を,実際の場面で応用する力をつけるために,後半 4 回の授業では PBL を取り入れている.

後半の4回の授業枠のうち、最初の2回はグループワークとして英会話文の創作時間に充て、後の2回は発表会に割り当てた。発表会では、2018年度は、受講者数が64人で、合計16班を8班ずつ2回の授業に分けた。2019年度は受講者数が61人で、合計15班を8班と7班に分けた。そして、演劇形式で発表会を行った。具体的には、英会話文を記載したPPTファイルをスクリーンに投影しながら、グループのメンバーが教卓付近のスペースで演劇仕立てで演じながら発表するというものである。

創作する英会話文について, 具体的に以下のように

仕様を決め、グループワークを始める最初に、受講者 に伝達している.

- (1) 話者の数(登場人物の数)はグループの構成 人数とする.4人グループなら,登場人物は4人となる.
- (2) 前半の座学で学習した関係代名詞 what を含む文を,各登場人物の台詞に1文ずつ含むように会話文を創作すること(これは必須条件).また,前半の座学で学んだその他の表現をある程度盛り込むことが望ましい(これは努力目標).
- (3) 発表会では、グループの構成人数の登場人物に、役を割り振って、英会話としてプレゼンする.
- (4) 各人が、少なくとも、4回の発言をするように、会話文を作成すること、つまり、各人が4回発言すると、4人×4回=16となり、16回のやりとりがある会話文となる、ただし、授業時間の都合上、最大は各人 10回までとする。
 - (5) プレゼン時間は、最長で5分以内とすること.
- (6) 評価は、作文の内容(文法の正しさ、内容の面白さ、内容を良く練っているかどうか、内容やwhat 節を含む文のオリジナリティ)と、発表会の英会話の良さ(発音、イントネーションなど)、で評価を行う.
- (7) 文法ミスを減らすために短い会話文とするよりは、プレゼン制限時間 5 分以内であれば、文法ミスが多少多くても、長い会話文を作成したグループの努力を評価する.
- (8) 発表は, PPT を見ながらしゃべっても良いが, なるべく暗記することが望ましい.
- (9) 会話文の最後にオチがある面白い内容や,ジェスチャを交えての演技力も評価する. 自作した小道具を用いることも,評価する.

このうち、(2)の条件として、関係代名詞 what を用いて会話文を作成させている理由は、ひとつは、関係代名詞 what は応用が比較的難しい文法事項であることから、それを実践で使えるような応用力を身につけてほしいという願いから、この PBL の学習目標のひとつにしているためである。もうひとつは、このような制約条件を課すことにより、Web サイトなどからの会話文の丸写しを防ぎ、会話文を学生たち自ら考えて、英作文を行わせる狙いがある。

3. 演劇形式の発表会

発表者以外は、配布した相互評価シートに発表を視聴しながら評価を回答する。相互評価シートは、内容の面白さ、文法単語の正しさを5段階で評価させ、各日ごとに、良かった発表を3つ以内で〇、特に良かった発表に⑥をつけさせた。この相互評価シートの目的は、記入者の氏名と学籍番号を書かせることにより、最後に回収して、出欠をとることが、教員側の目的である。さらに、この相互評価シートを記入するためには、発表者以外の受講者が、発表を視聴する動機付けを得ることになる。発表を視聴せずに、スマホなどで遊んでしまうのを防ぐ効果があると考えた。

演劇発表会の様子は、事前に学生に周知したうえで、カメラで撮影を行った。教室後方から撮影した発表の様子を、事後に各班毎に Moodle 上の授業ページにアップロードし、感想書き込み欄を用意して、感想を書き込ませ、振り返りによる相互評価を行った。

演劇発表会の様子を撮影する目的の2つ目は、教員 が、成績評価時に、録画ビデオを視聴しながら、採点 するためである.しかしながら,2018年は、役札をつ けなかったために、録画ビデオを教員が視聴しても、 顔と名前が一致しない受講者が多く, 個人ごとの採点 が容易ではないということがあった. その反省から, 2019年は,前半のグループワークの時間を使って,配 役名を画用紙に記載させ、それを首から下げるように 紐をつける作業を各人に行わせた、そして、PPT の発 表英会話文にも,配役名を記載させた.これにより, 教員が後で発表の様子を録画したビデオを視聴すれば, 演者の配役名がわかり、提出させる PPT の表紙に、配 役名と氏名の対応がわかるように記載させることで, 個人ごとの採点が容易になった.この配役名の名札を 作成することは, 受講者にとって, ワークショップ的 な要素もあり,グループワークが楽しくなるとともに, 発表時に他の受講者が視聴するときにも, 演劇の流れ を理解しやすくなるという効果もあった.

2018 年度は、16 班のうち、特に内容が面白く、かつ、演技力も高かった発表が 4 件あった. そのうち、図 1 は桃太郎の話を改変したストーリーで、はちまき、財布、黍団子袋などの小道具を用意し、桃太郎役はジェスチャも豊富に、ほとんど PPT を見ずに演じきっ

た. 2019 年度は、15 班のほとんどが、気合の入った 内容で面白く、落ちがあるものが多くあった.



図1 演劇形式の発表会の様子

4. 2018 年度と 2019 年度の違い

両年度の授業は、ほぼ同じ設計で行ったが、2018年度のアンケート結果からの反省点を踏まえて、2019年度は改善を行った。 両年度の違いを表 1 にまとめる. 次章でのアンケート結果は、この違いが要因となって結果に反映されたと考えられるものがある.

表 1 2018 年度と 2019 年度の授業設計の違い

	2018 年度	2019 年度
教室の机	固定机	可動机
配役名札	指示なし(一部の グループは自主 的に装着)	ワークショップ形式 で全員が自作し,首か ら下げて演じた
創作英会話文	前半の座学で の会話表現を	前半の座学での会話表現を入れることも
の重点的評価	入れることを 事前に指示.	評価するが, 特にスト ーリーの面白さと落 ちがあることを高く
箇所の指示		評価することを指示.
小道具の有無	指示なし(一部の グループは自主 的に作成し装着)	小道具を自作して用いれば,それも評価すると指示
スクリーン上 での提示物	英会話文(必 要に応じて絵 や写真)	英会話文+和訳 (必要に応じて 絵や写真)

5. アンケート調査の結果と考察

最終日の発表会終了後に無記名アンケートを行った. 2018 年度と 2019 年度のアンケート内容は 17 問まで同一で, 2019 年度は, それに, ストーリーと会話文作成のオリジナリティなどのアンケートを 4 問追加した. 紙面の都合で主なアンケート結果について述べる.

質問1. 授業時間外の作業の合計時間

これについて,受講者の平均時間は,2018年度が3.8時間で,2019年度が5.8時間であった.このことから,2019年度のほうが,2時間も授業外作業時間が増えた

ことになる. このこともあって, 2019 年度の発表会の 英語演劇の内容は, 2018 年度よりもかなり充実してい た.

質問 2. 積極的にグループ内での演習にとりくんだか この質問では、結果は図 2 のようになり、両年度とも 「ほとんど取り組んでいなかった」と回答した受講者 は皆無であり、「ある程度とりくんだ」と「積極的にと りくんだ」はおよそ半々であるが、2019 年度のほうが 「積極的に取り組んだ」の割合が増加した.



図2. 質問2の結果

質問5.他のグループの発表を視聴したか?

A.全く視聴していなかった. B.あまり視聴していなかった. C.半分くらい視聴した.

D.かなり視聴した. E.すべて視聴した.

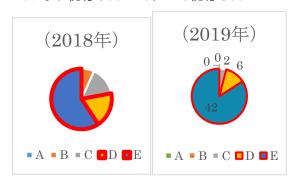


図3. 質問5の結果

この結果は図3のように、D と E の回答を合わせた 割合は、2018 年の約80%から2019 年の約95%へ約15 ポイント増加した。特に、2019 年は、E が80%を上回った。これは、2019 年はほとんどのグループの発表が面白かったためと考えられる。

質問6. 質問5でAまたはBと答えた人に伺います. 視聴していなかった理由は? (複数選択可) A.発表者の声が聞こえなかったから.

B.スライドの文字が小さすぎて、読めなかったから. C.最初は聞いていたが、次第に飽きてきたから.

D.友達と雑談していたから.

E.他の発表を視聴しても何も学ぶものがないから.

F.他の発表を視聴しても、成績には関係ないから.



図4. 質問6の結果

結果は図4のとおり、AとCが多く、2018年はストーリー的には面白くない発表があり、Cの回答が多かったと考えられる. なお、2019年度は質問5でA,Bを選択した回答者は皆無であったため、結果はない.

質問7. 質問5で、C,D,Eのいずれかに回答した人に伺います。視聴して、勉強になりましたか? A.他の発表を視聴しても全く勉強にならなかった. B.他の発表を視聴してもあまり勉強にならなかった. C.どちらとも言えない.

D.他の発表を視聴するとかなり勉強になった. E.他の発表を視聴するととても勉強になった.

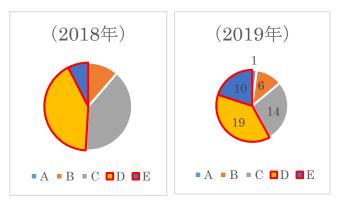


図5. 質問7の結果

結果は図5のように、DとEを合わせた肯定的回答が 2018 年度の約50%から2019 年度は約60%に増加した.2019 年度は面白い発表が多く、他の発表を真剣に視聴した結果、勉強になった割合が増加したと考えられる.

質問9. 発表直後に、教員から文法や表現の適切性についてもらったコメントは勉強になったか? A.全くならない. B.あまりならない. C.どちらとも言えない. D.かなりなった . E とてもなった.

結果は図6のように、DとEを合わせた肯定的な 回答は両年度とも70%以上であった. 教員(筆者) は、このために事前にPPTに目を通して予習を行 い、コメントを用意していた. それを発表直後に指摘 することにより記憶にも残りやすく,好評であった.



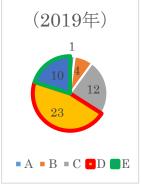


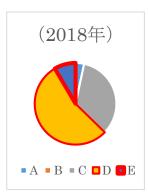
図6. 質問9の結果

具体的には、次のような意見があった.

- ・文法ミスの気づけていなかったところがたくさんあったので、そこを指摘してもらえてよかった。
- ・使い方があいまいでよくわからず文章に入れた語句などの解説がありがたかった.
- ・間違いの指摘だけでなく代替案まで言ってくれた.
- ・実際によく使われる表現を知ることができた.

質問 10. 発表会の感想はいかがでしたか?

D.かなり良かった. E.とてもよかった.



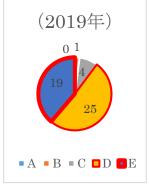


図7. 質問10の結果

結果は図7のとおりで、2018年に比べて2019年は「とてもよかった」の割合が約4倍に増加した。これは、ほとんどの発表が気合が入っていたため、視聴して面白かったことが反映されたのであろう。

質問 11. 問 10 で A, B, C を選択した人に伺います. どこがつまらなかったですか?

これについては、2018年度は18件の回答があり、 主なものとして、以下のような意見があった.

- ・つまらない班と面白い班の差が激しかった.
- ・班によって完成度にムラがあった.
- ・日本語訳がないとわかりづらい.

劇な感触はなかった。

この反省から、2019年は演劇時にスクリーンに投影する PPT に英文だけでなく日本語訳を入れることをPPT 作成時の仕様にもりこんだ。また、2019年は、内容の面白さや、落ちがあるストーリを高く評価することを掲げた。このため、2019年度は質問11の回答数は大幅に減少した。

質問 12. 問 10 で C, D, E を選択した人に伺います. どこがよかったですか?

2018年度の回答から抜粋したものを以下に掲げる.

- ・聞いていて面白いプレゼンが多くてよかった.
- ・(教員のアドバイスで) 文法の細かい使い方など細かい部分の修正はためになった.
- ・自分たちでは気づかなかった間違いが学べたこと.
- ・(教員が) 訂正してくれたところ.

2019年度の回答から抜粋したものを以下に掲げる.

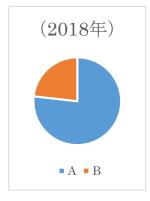
- ・どの班も面白い劇を作っていたので、見ていて楽し かったです.
- ・ストーリーの作り方が班ごとによって全然違って面白かった.
- ・英作の練習にもなったし、楽しくできた
- ・面白かった.他の授業とまったく異なるものだからこのように、2019年度は、ストーリの面白さをあげる回答が多かった.これは、2018年度の質問 11 の回答結果から反省点を整理し、2019年度は、内容の面白さや、落ちがあるストーリを高く評価することを掲げたことが、このような肯定的な回答につながったものと考えられる.

質問 13. 今回は、関係代名詞 What の文法に注力しながら、それを入れた会話文を作成するように指示しました. これは、文法に注意しながら会話文を作成してもらう意図と、Web 上からのそのままのコピペで会話文を作成するというのを防ぐ2つの効果を目的としています. これを踏まえたうえで、次のうち当てはまるものを選んでください.

A. 今回のように、文法に関する条件を入れて会話 文を作成させるのは良いやり方だ

B. 今回のように、文法に関する条件を入れて会話 文を作成させるのは悪いやり方だ

結果は図8のように両年度ともAの肯定的回答を 選択した受講者が75%を越えていた.ただし,コメ ント欄では、すべての配役のセリフに関係代名詞 What を入れる必要はないという声があった.



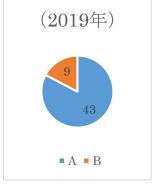


図8 質問13の結果

質問 14 (2019 年のみ) 今回の発表での英会話文について,以下の当てはまるものを選んでください.

A. 英会話文は、ストーリーも含めて、完全に自分たちで考えたオリジナルのものである.

B. 英会話文は、ストーリーはすでに世の中にある (例えば昔話や童話など)を参考にしたが、会話文そ のものは、ほとんど自分たちで考えたものである.

C. 英会話文は、ほか(例えばネット上)から日本 語のものを探してきて、それを英訳したまま.

D. 英会話文は、ほか(例えばネット上)から日本語のものを探してきて、それを英訳し、少し変更を加えた(例えば、What 関係代名詞を含む文を入れるなど)ものである.

E.英会話文は、ほか(例えばネット上)から日本語のものを探してきて、半分くらい変更を加え、それを 英訳したものである

F. 英会話文は、ほか(例えばネット上)から英語のものを探してきて、そのまま使った.

G. 英会話文は、ほか(例えばネット上)から英語のものを探してきて少し変更を加えた(例えば What 関係代名詞を含む文を入れる)したものである.

H. 英会話文は、ほか(例えばネット上)から英語のものを探してきて、半分くらい変更を加えた.

結果は図9のように、AとB(どちらも英会話文はオリジナル)の回答が40名おり、これは約10グループに相当する.これは、全体の2/3の数のグループである.したがって、オリジナリティにこだわったグループが多かったことがわかる.これは、2.2節で述べたように、内容のオリジナリティも評価対象とするということに応えたためと思われる.

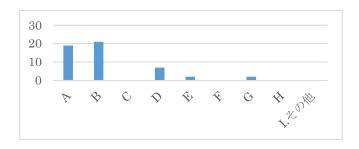


図9 質問14(2019年のみ)の結果

6. 結論

2018年度は、前半の座学で学習した表現をとりこむことにある程度の重点をおいて PBL を行った結果、4つの班の発表を除くと、内容的に面白くなく、発表者以外の受講者で視聴していない学習者がある程度いた。これを改善するために、2019年度は、前半の座学で学習した表現をとりこむことも評価するが、内容の面白さ、落ちがあることなどにも重点を置いて評価することを事前に伝えた。その結果、ほぼすべての班の内容が面白く、自身の発表でないときにも、熱心に発表を視聴した。前半の座学で学んだ表現を多く取り込もうとすると、内容がビジネスに限定されて面白さが減る傾向にある。しかし、2~3の班では、昔話等を変形した面白いストーリーに、座学で学んだ表現を取り入れる工夫をしていた。座学で学んだ表現の取り込みとストーリーの面白さの両立が重要であると言える。

謝辞

本研究の一部は、和歌山大学の教育改革推進経費、 および、科研費 JP19K21771 の助成を受けたものです。

- (1) YODA, Manami: Henry Caldwell Cook's "Play Way" in Language Education, 人間・環境学 19,79-92, 京都大学大学院人間・環境学研究科 (2010)
- (2) 日高真帆: "英語劇の上演と大学教育への応用",英文学論叢,第56号,10·16,京都女子大学英文学会 (2012)URI: http://hdl.handle.net/11173/89
- (3) 塩沢泰子: "演劇の手法・理論を導入した新しい英語教育の可能性 —— "Asian People's Theater Workshop and Philippine Exposure 2007" ——文教大学湘南総合研究所「湘南フォーラム」12, 33-43, (2008)