

国際 ICT 利用研究学会

国際 ICT 利用研究
研究会講演論文集
第 12 回

2022 年 10 月 2 日

オンライン開催@ZOOM

第12回 国際ICT利用研究学会 研究会

下記のように第12回研究会をWeb開催しますので、ご案内申し上げます。

今回も集合開催は中止し、Web上での開催を実施します。このWebでのご講演・聴講によって本研究会が成立したものといたします。

本研究会の講演論文集は後日 OnLine edition: ISSN 2432-7956 として Web上に置きます。また、会員により発表された内容で、あらためて投稿された後、査読を経た論文（非会員共著者は1名まで）については、Transactions of the IIARS（IIARS 研究会論文誌）No.3、もしくは Journal of IIARS（IIARS 学術研究論文誌）Vol.5 No.2 以降に掲載します。

山下倫範（立正大学）

日時 2022年10月2日（日） 10:55-17:00

会場 Zoom（会員には直接お知らせいたします。また非会員でも参加ご希望の方は office@iiar.org までご連絡下さい。Zoom情報をお知らせいたします。）

参加費 無料

プログラム

10:55 **開会の挨拶** 上山俊幸（千葉商科大学）

特別セッション（11:00-12:00, 座長 次郎丸 沢（カンファレンスサービス））

※講演者がセントルイスから接続されるため、現地時間との調整から時刻設定を少し早めています。

11:00-11:50

○畑中 紀子（MSc, MSW, International Disability Rights Activist）

Inclusion through Data Science & ICT

11:50-12:00

質疑応答

第1セッション（12:05-13:05, 座長 永田 清（大東文化大学））

12:05-12:20

災害対策・防災における SNS の活用

○岡田 裕大（日本大学）

12:20-12:35

ICTを利用した、テレビ番組・文化の維持と発展

○渡我部 舞伊（日本大学）

12:35-12:50

文系データサイエンス学部におけるキャリア意識の育成

○木川 明彦（立正大学）

12:50－13:05

MAS を用いた津波災害発生時における避難シミュレーション ―岩手県大船渡市を対象として―

○田中優也, 白木 洋平（立正大学）

13:05－13:15 休憩

第2セッション（13:15－14:15, 座長 田中 雅章（四日市大学））

13:15－13:30

モバイル型交通系 IC カードの現状と課題

○樋口喜久乃（日本大学）

13:30－13:45

日本における MaaS の普及について

○菅原 舜（日本大学）

13:45－14:00

日本のキャッシュレス決済を普及・促進させるための課題と現状

○内藤政太郎（日本大学）

14:00－14:15

バーチャルリアリティと AI 連携に向けた授業の構想

○櫻井広幸（立正大学）

第3セッション（14:20－15:35, 座長 高見 友幸（大阪電気通信大学））

14:20－14:35

コロナ禍における航空業界の課題と可能性

○吉岡 なな（日本大学）

14:35－14:50

コロナ禍におけるテイクアウト需要調査

○高橋 美羽（日本大学）

14:50－15:05

ポストコロナ時代における公開講座の運用事例

○田中 雅章（四日市大学）, 田村 禎章（ユマニテク短期大学）

15:05－15:20

コロナ禍における PCR 検査の基準が厳しい国同士を行き来する海外出張の困難さ

○中村 洋介（福島大学）

15:20-15:35

食道がんの HE 染色画像からのバーチャル免疫染色画像生成

○田中 敏幸, 高橋 良輔, 坂下 信悟, 石井 源一郎 (慶応義塾大学)

第4セッション (15:40-16:55, 座長 田中 敏幸 (慶応義塾大学))

15:40-15:55

国際会議開催報告 ～サポート企業の視点から～

○次郎丸 沢 (株式会社カンファレンスサービス)

線形代数学入門では学んでいないデータサイエンスのための線形代数

15:55-16:10

○鈴木 治郎 (信州大学)

16:10-16:25

医学生教育用 3 DCG モデルの手術シミュレーション手法

○董 澤陽, 佐藤 礼華 (大阪電気通信大学)

16:25-16:40

YouTube 視聴から得られる日本古代史に関する様々な仮説

○高見 友幸 (大阪電気通信大学)

16:40-16:55

平安大将棋の Web アプリケーション

○田中 大翔, 井上 悠斗, 高見 友幸 (大阪電気通信大学)

16:56 **閉会の挨拶** 田中 敏幸 (慶応義塾大学)

Inclusion through Data Science & ICT

October 2nd, 2022
International Institute of ICT Application Research

Noriko Hatanaka, MMath, MSW
(she/her/hers)
International Disability Rights Activist

1

Objectives of the Session

国際社会における、Data ScienceやICTの活用に関するニーズを認識し、サイエンティストがどのようにしてインクルーシブな環境の実現をサポートできるか議論する。

2

I . Introduction

A. 略歴

- 上智大学大学院理工学研究科博士前期課程修了（数学専攻、2003）

- 農林中央金庫（2003-2020）

市場リスク計測・分析、インターバンクディーラーとして外為取引、市場業務部門のシステム企画・管理、市場バック部門総括、システム企画部門総括を担当。

システム企画部門では、主にシステム経費、システム中期計画策定および進捗・実績管理、関連省庁との交渉を担当。最終ポジションは部長代理。

- 渡米（2020-）

Brown School of Social Work at WashUにジョイン。専門はInternational Social and Economic Development。エリアはInternational Disability Rights。現在、MSW/MSP Dual Degreeへの移行プロセス中。

* 幼少期より、重度の脳性麻痺を持つ叔母と社会福祉活動家の祖母とともに、障害者の自立を支援する活動、および障害者と健常者の共生を目指した活動に参加。

奈良たんぼぼの家（奈良の市民活動、福祉の風土づくり）

エイブルアートムーブメント（障害のある芸術家によるノーマライゼーション運動）

3

I . Introduction

B. データサイエンスを通じた経験とトレンド

b. Social Work

- USAでの一般的なトレンド

クラウド上のビッグデータ、実用的なデータに重点、IoTでのビッグデータの使用、...

- Social Science

データは、個人や社会にとって、直面している問題について情報に基づいた意思決定を行うための最良の方法の1つ。

- Public Health、Social Policy

データサイエンスを使用して、医療へのアクセスと入院患者の転帰の格差を理解。

4

II . Specific Examples

A. ファイナンス

a. 市場におけるリスク分析

Value at Risk (VaR)—多くの企業や銀行が企業内の財務リスクのレベルを確立するために使用するツール

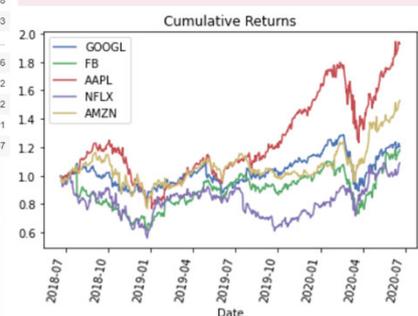
モンテカルロシミュレーションを使用してPythonを使用し、ポートフォリオまたは株式および株式の財務リスクを管理するためのVaRの計算を自動化する方法

(Karve, 2020)

```
#Importing all required libraries
#Created by Sanket Karve
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import pandas datareader as web
from matplotlib.ticker import FuncFormatter
!pip install PyPortfolioOpt
#Installing the Portfolio Optimization Library
```

```
from pypf.efficient_frontier import EfficientFrontier
from pypf import risk_models
from pypf import expected_returns
from matplotlib.ticker import FuncFormatter
```

Date	GOOGL	FB	AAPL	NFLX	AMZN
2018-06-20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2018-06-21	0.987644	0.997525	0.994424	0.996833	0.988652
2018-06-22	0.987518	0.998713	0.991528	0.986395	0.980338
2018-06-25	0.962173	0.972030	0.976783	0.922545	0.950328
2018-06-26	0.956548	0.985149	0.988901	0.958321	0.966293
...
2020-06-15	1.199878	1.150990	1.883366	1.020971	1.470036
2020-06-16	1.221609	1.166584	1.939438	1.046478	1.494372
2020-06-17	1.226735	1.165990	1.936739	1.074407	1.509062
2020-06-18	1.211178	1.168020	1.937510	1.079446	1.516491
2020-06-19	1.203172	1.182129	1.926438	1.068684	1.528507



5

II . Specific Examples

A. ファイナンス

a. 市場におけるリスク分析

- 履歴データをもとにした金融市場の統計分析（量的取引、統計取引、価格アクションのリプレイ/ウォークスルー）
- バックテスト—履歴データで予測モデルをテストすること
 - デイトレード
 - 取引セッション中にギャップ分析
 - 価格アクションの裁量
 - トレーニング目的で履歴データを再生、過去の取引日をナビゲート
 - 量的/アルゴリズム
 - シミュレーションを実行したアルゴリズムをバックテスト

(Emmanuel, 2018; GitHub, 2021)

```
from backtesting import Backtest, Strategy
from backtesting.lib import crossover

from backtesting.test import SMA, GOOG
```

```
class SmaCross(Strategy):
    def init(self):
        price = self.data.Close
        self.ma1 = self.I(SMA, price, 10)
        self.ma2 = self.I(SMA, price, 20)

    def next(self):
        if crossover(self.ma1, self.ma2):
            self.buy()
        elif crossover(self.ma2, self.ma1):
            self.sell()
```

Results in:

```
Start                2004-08-19 00:00:00
End                  2013-03-01 00:00:00
Duration              3116 days 00:00:00
Exposure Time [%]    94.27
Equity Final [$]     68935.12
Equity Peak [$]     68991.22
Return [%]           589.35
Buy & Hold Return [%] 783.46
Return (Ann.) [%]   25.42
Volatility (Ann.) [%] 38.43
Sharpe Ratio         0.66
```



6

II . Specific Examples

A. ファイナンス

b. Fintech

Fintechの世界のデータモバイルアプリ、トランザクション、会話、財務状況（PayPal、Venmo、Cash Appなど）

これらのデータを使用して、企業と顧客の経験と成功を同様に向上。



1. パーソナライズ - ファイナンス
2. ファンドレイジング - クラウドファンディング
3. 不正の検出 - サイバー犯罪
4. ロボアドバイザー - タスクの自動化
5. ブロックチェーンガバナンス - 暗号化サービス

(Flynn, 2021; Techtic Solutions, 2020) 7

II . Specific Examples

A. ファイナンス

b. ブロックチェーン

ブロックチェーン-P2P（ピアツーピア）ネットワークを促進するテクノロジー

デジタルおよび分散型台帳の透過的なチャネル-情報を入口レベルから出口まで追跡および追跡することは非常に可能で便利

*データサイエンスは永遠に進化する分野であり、新しいテクノロジーが浸透するにつれて、近い将来さらに変化し続けるでしょう。データサイエンス、コア領域のブロックチェーンと、コア領域の広大な可能性を探求することが期待される。

(Beattie, 2018; Sharma, n.d.)



II . Specific Examples

B. Social Workの目的

「ソーシャルワーク専門職の主な使命は、特に脆弱で抑圧され、貧困の中で生活している人々に焦点を当て、人間の幸福を高め、すべての人々の基本的かつ複雑なニーズを満たすのを支援することです。」

(NASW、2020)

a. 社会問題への適用

- Why is data science important in Social Work?

データとテクノロジーがサービスを提供する人口に影響を与えるネガティブな方法とポジティブな方法を理解するために必要な基盤を提供。

direct practice, academia, policy, and research settings

(Griffin, 2020)

9

II . Specific Examples

B. Social Work

a. 社会問題への適用

- Critical Thinking

社会の現状 → 社会問題 → 問題の原因 → 施行中のポリシー・プログラムの代替案 → 代替案を実行するクライテリア → 推奨されるポリシー・プログラム → バックアッププラン → 必要に応じた更なる改善策

- 従来のフィールドプラクティス + 革新的なアプローチ

児童福祉、メンタルヘルス、薬物乱用、ソーシャルジャスティス、エコノミックジャスティス、マネジメント

- 予測ポリシングや再犯アルゴリズムなどのツールが疎外されたコミュニティに与える悪影響

(Griffin, 2021; Nesta, n.d.)

10

II . Specific Examples



B. Social Work

b. Disability Sector

障害者のモビリティと自立生活の問題
→ AIや最新のヒューマンコンピューター
インターフェースなどのテクノロジーの
普及による生活の質を向上

- Geolocation—安全性の向上
- Bid Data—カスタマイズ可能な補助器具
や機器を作成
- AI—アクセシビリティの向上

(Affect, n.d.; Scott, 2021)

11

II . Specific Examples

B. Social Work

b. Proactive Care Interventions (Memphis Fire Department)

MFD救急医療サービス (EMS)の例:

- 高利用者に適切なタイミングで適切なケアをより適切に提供
- EMSは現在、通話量を使用して、個人が電話をかけた頻度に基づいて、使用率の高い患者を特定し、プライマリケアにリダイレクト（過去7日間に3回以上の電話。過去30日間で6回以上、または過去90日間で9回以上の通話）。
- 患者が今後90日間に9回以上EMSを呼び出すリスクを予測するモデル（二項分類モデル）により、電話をかける可能性が最も高い上位20人を特定し、個人の割合を最大化するように最適化。

(Memphis Data Hub, 2019)



12

II . Specific Examples

c. 昨年の立正大学での講義に対する学生の反応

学生が思い描くでデータサイエンス

- 新薬の開発
- データサイエンスと他の分野のコラボ

a. 求められるスキル

- AI、Big Data、Deep Learning、Machine Learning
- R、SQL – Randomised Clinical Research
- SPSS

13

III . Inclusion through Data Science & ICT

A. Inclusive Education

a. Segregation of Children with Disabilities in an Educational Environment in Japan

- 先月の共同通信のニュース
[“U.N. panel urges Japan to end segregated education of disabled kids”](#) (Beuchat, 2022)

b. Discussions in International Settings regarding Inclusive Education

- [Global Disability Summit 2022 - Oslo, Norway](#) (International Disability Alliance, n.d.-a)
[ICT - Towards the Inclusion of all Learners!](#) (Side Event) (International Disability Alliance, n.d.-b)
- [Information and Communication Technology supporting the inclusion of children with disabilities in education \(Factsheet - January 2022\)](#) (Altai Consulting, 2021)
- [ICT DIRECTORY FOR INCLUSIVE EDUCATION - Humanity & Inclusion, January 2021](#) (Humanity & Inclusion, 2021)

14

Ⅲ. Inclusion through Data Science & ICT

A. Inclusive Education

c. Examples

- ・ 障害のフォームとそれらに伴う障壁に応じたツールの開発
視覚、聴覚、コミュニケーション、記憶、集中、学習
- * 教育環境における障壁を認識
教員や他学生とのコミュニケーション、教材へのアクセス、
記憶、表現
- オトングラス
- Web Accessibility の評価ツール aDesigner

15

Ⅲ. Inclusion through Data Science & ICT

B. Application of Best Practice in Education to Other Areas

では、データサイエンスやICTをとおしたベストプラクティスを他の領域にも適用できませんか？

b. Inclusive Employment

- ・ 障がい者雇用促進法における特例子会社制度の問題
- ・ 採用プロセスにおけるDiversity & Inclusionの観点 (AIでどこまでできるか？)
- ・ 教育現場で使用されるData Science & ICTツールを職場環境で適用できませんか？

16

IV. Questions & Answers

I would like to ask scientists such as mathematicians and data scientists, including me, to make changes through Data Science and ICT in society.

What can we do to realize an inclusive environment?

17

Thank you!

18

References

1. Affect. (n.d.). *Stock Images*. Disabled And Here. Retrieved September 25, 2022, from <https://affecttheverb.com/gallery/disabledandhere/dahgroup/>
2. Altai Consulting. (2021). *ICT DIRECTORY FOR INCLUSIVE EDUCATION - Humanity & Inclusion, January 2021*. Retrieved September 25, 2022, from https://www.hi.org/sn_uploads/document/ICT-Directory-for-Inclusive-Education.pdf
3. Beattie, A. (2018, June 12). *Blockchain experiment could cut customs red tape*. Financial Times. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.ft.com/content/caa52d44-6d53-11e8-852d-d8b934ff5ffa>
4. Beuchat, M. (2022, September 10). U.N. panel urges Japan to end segregated education of disabled kids. *Kyodo News*. Retrieved September 25, 2022, from <https://english.kyodonews.net/news/2022/09/e2f161657a8f-un-panel-urges-japan-to-end-segregated-education-of-disabled-kids.html>
5. Emmanuel, M. (2018, September 8). *3 approaches for backtesting historical data*. Towards Data Science. Retrieved September 25, 2022, from <https://towardsdatascience.com/three-approaches-for-backtesting-historical-data-aee7783b9e64>
6. Flynn, S. (2021, April 2). *Five ways Data Science is used in Fintech*. Data Science Blog. Retrieved September 25, 2020, from <https://data-science-blog.com/blog/2021/04/02/five-ways-data-science-is-used-in-fintech/>
7. GitHub. (2021). *Backtesting.py*. Retrieved September 25, 2022, from <https://github.com/kernc/backtesting.py>
8. Griffin, G. (2021). *Why Social Workers Need Data Science*. The new Social Worker. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.socialworker.com/feature-articles/technology-articles/why-social-workers-need-data-science/>
9. Humanity & Inclusion. (2021, January). *Information and Communication Technology supporting the inclusion of children with disabilities in education*. Retrieved September 25, 2022, from https://www.hi.org/sn_uploads/document/Factsheet-EN-ICT-Inclusive-Education-2022.pdf
10. International Disability Alliance. (n.d.-a). *Global Disability Summit 2022 - Oslo, Norway*. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.globaldisabilitysummit.org/pages/about-the-secretariat>
11. International Disability Alliance. (n.d.-b). *Side Events Agenda for 16 February 2022*. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.globaldisabilitysummit.org/pages/side-events-agenda-for-16-february-2022>
12. Karve, S. (2020, July 22). *Portfolio Risk Management Using Monte Carlo Simulations*. Towards Data Science. Retrieved September 25, 2022, from <https://towardsdatascience.com/tagged/value-at-risk?p=40b2bb417a67>
13. Lawrence, S. K. (2019). *Data Science: A Promising Field of Study for Social Workers?* The new Social Worker. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.socialworker.com/feature-articles/practice/data-science-a-promising-field-of-study-for-social-workers/>
14. Memphis Data Hub. (2019). *Predicting High Utilizing EMS Patients for Proactive Care Interventions*. City of Memphis. Retrieved September 25, 2022, from <https://data.memphistn.gov/stories/s/Data-Science-for-Social-Good-Predicting-High-Utiliti/qs3i-kayv/>
15. Nesta. (n.d.). *The data-driven social worker*. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.nesta.org.uk/feature/eight-ways-councils-are-using-data-create-better-services/the-data-driven-social-worker>
16. Scott, J. (2021, Jun 1). *How Data Science Enhances Care for Persons with Disabilities*. The Center for Independent Living, Inc. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.thecil.org/post/datascienceenhancescare>
17. Sharma, T. K. (n.d.). *Blockchain vs. Data Science-Which is Better?* Blockchain Council. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.blockchain-council.org/blockchain/blockchain-vs-data-science-which-is-better/>
18. Techtic Solutions. (2020, Maech 25). *How Data Science is Important in Fintech Industry?* Medium. Retrieved September 25, 2022, from <https://medium.com/techtic-solutions/how-data-science-is-important-in-fintech-industry-889ae24bdf8d>

災害対策・防災における SNS の活用

岡田 裕大

日本大学 法学部

キーワード：SNS, Twitter, 対災害 SNS 情報分析システム, DISAANA

1 はじめに

我が国は、その位置、地形、地質、気象などの自然的条件から、台風、豪雨、豪雪、洪水、土砂災害、地震、津波、火山噴火などによる災害被害が発生しやすい国土となっている⁽¹⁾。

中でも、2011年3月11日に発生した東日本大震災は我々に衝撃を与えた。これは、日本国内観測史上最大規模、アメリカ地質調査所 (USGS) の情報によれば 1900 年以降、世界でも 4 番目の規模の地震であった⁽²⁾。このように大規模な地震であったため、被災地のインフラは壊滅状態となり通信手段も大打撃を受けた。そこで、緊急時のホットラインとして誕生したのが LINE である。東日本大震災がきっかけとなり、その後、災害時の SNS の活用が情報伝達手段の基盤となった。

近年、今後 30 年以内に 70% の確率で首都直下型地震が発生すると予測されている。これは、南関東地域を震源地とするマグニチュード 7 クラスの大規模な地震である。来る大災害から身を守るためには、情報収集や情報共有等の自助、共助が大変重要である。本稿では、災害対策、防災における SNS 活用の現状と問題点を考察し、課題及び今後の展望について論ずる。

2 SNS を使った防災の現状

2.1 LINE

2011年3月11日の東日本大震災をきっかけに誕生したのが LINE である。震災発生時に電話回線が混雑することから、電話回線を使わずにメッセージのやり取りを可能にした。また、既読機能により、緊急時に返信ができない時でも、相手方がメッセージを読んだことを認識することができ、安心感を与えることを可能にした。

LINE を活用した事例として、2016年4月14日の熊本地震がある。この地震では、熊本市職員が自らのスマートフォンで LINE を利用し連絡を取り合い、災害対応活動を展開した⁽³⁾。職員でグループを作成し、写真を用いて市役所や被災地の状況をリアルタイムで共有していた。また、福岡市から熊本市へ派遣された職員によるグループでは、被災地に不足している食料の物資をリアルタイムで共有することにより、過不足を現場で吸収し物資の補給に役立てた⁽⁴⁾。

最近では、震度 6 以上などの大規模な災害が起こった際に、安否報告機能が出現し、ボタン一つで簡単に家族や友人の安否確認が可能となった⁽⁵⁾。

2.2 Twitter

Twitter は、LINE と並ぶ日本国内最大級の SNS アプリである。Twitter の月間利用者数は 4500 万人であり、幅広い年代に利用されている。LINE は身近な人への情報共有に適していることに対して、Twitter は不特定多数の人への情報共有に適している。この特性から、Twitter は情報の拡散、共有に優れていることが分かる。

2018年7月に発生した西日本豪雨にて、その拡散力を発揮した。当時、多くの 119 番通報が寄せられ、電話が繋がらない状況が長く続いていた。そこで、多くの被災者は Twitter を利用し助けを求めた。そして、岡山県倉敷市役所の公式アカウントを経由し、自衛隊に救援要請を出し難を逃れた⁽⁶⁾。

また、被災者のツイートには数多くのユーザーから返信があり、必要な知識を共有することで、救助を待つ間の安全が確保された。このように、拡散力を活用することで、不特定多数の人からアドバイスを受けることができ、身の安全を守るこ

とができる⁷⁾。

今日では、各自治体の公式アカウントや気象庁等の公式アカウントが次々に開設されており、さらに容易に災害情報を受け取れるようになった。

2.3 Facebook

Facebook では、災害情報センターを提供している。これは、2011年3月11日に発生した東日本大震災の経験を下に開発されたシステムである。

2012年には、日本で「災害用伝言版」が試験的に運用され、現在では「災害時情報センター」として世界中で使われる機能になった⁸⁾。LINEの安否確認と異なる点は、自分以外の安否報告をすることが可能な点である。この機能により、同居している家族や災害時に共に行動している友人の安否報告もすることが可能となり、より多くの人に安否を報告することができる。

また、「コミュニティヘルプ機能」という機能も存在する。これは、食料や避難場所の支援を必要とする人と、それらを提供する人でメッセージのやり取りができる機能である⁹⁾。

これらの機能は熊本地震の際に起動され、活用された。

3 災害時の情報収集に関する調査

上記のように、SNSを利用した防災、災害対策が進歩してきている。

そこで今回、災害時の情報収集に関するアンケート調査を実施した。本調査の被験者は、10代以上の男女112名である。実施期間は、2022年7月下旬から9月下旬である。

初めに、災害時の情報収集の手段についての調査をした。「どのような方法で、発生している災害についての情報を得ているか」という質問に対して、「携帯やスマートフォンのSNSアプリ」と回答した人が45.9%、「TV」と回答した人が23.4%、「携帯やスマートフォンの災害アプリ」と回答した人が17.1%、「携帯やスマートフォンのWEBページ」と回答した人が12.6%であった。(図1)

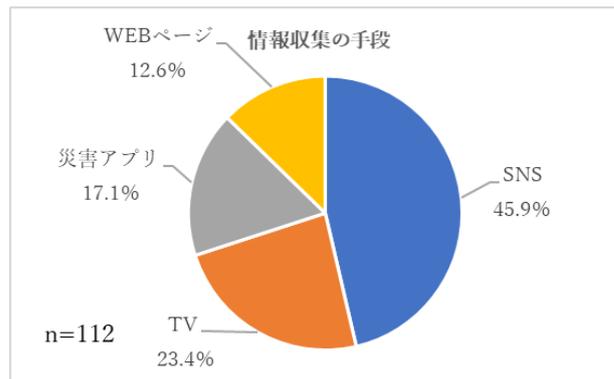


図1. 情報収集の手段

この結果から、被験者の約半数がSNSアプリを利用して情報収集をしていることが明らかになった。

また、「携帯やスマートフォンのSNSアプリ」と回答した51人に、「利用しているSNSアプリは何か」という質問をしたところ、「Twitter」と回答した人が被験者の92.2%、「LINE」と回答した人が被験者の68.6%、「Facebook」と回答した人が被験者の19.6%、「Instagram」と回答した人が被験者の13.7%、「TikTok」と回答した人が被験者の2.0%であった。

この結果から、SNSを利用して災害の情報を得ていると回答した人の大多数が、Twitterを利用していることが明らかとなった。そのため、Twitterを利用した災害対策、防災に焦点を当てていく。

4 対災害 SNS 情報分析システム DISSANA

アンケート調査の結果、SNSを利用して災害情報を得ていると回答した人が多いことから、今後さらにSNSを利用した災害対策、防災が主流になっていくと推測する。数あるSNSの中で、Twitterを利用し災害情報を得ている人が多数いたことから、SNSの中でもTwitterが災害情報を得ることに適しているということが明らかになった。

そのため、Twitterの特性を生かした災害対策、防災という観点から、対災害SNS情報分析システムDISAANAの今後の可能性について考察していく。

まず、対災害SNS分析システムDISAANAと

は、Twitter の投稿をリアルタイムに分析するシステムである。エリアを指定するとそこで発生している災害に関する問題、トラブルを自動的に抽出し、リスト形式または地図形式で表示することが可能である⁽¹⁰⁾。また、簡単な質問等を入力することによって、発生している災害の関連情報を検索することも可能である。このシステムは、国立研究開発法人情報通信機構 (NICT) が開発したシステムであり、2015 年 4 月 8 日から試験公開がされている。

このシステムの活用事例としては、平成 28 年に発生した熊本地震、平成 30 年に発生した北海道胆振東部地震、令和元年に発生した台風 19 号が主にある⁽¹¹⁾。

5 DISSANA に関するアンケート調査

災害時の情報収集に関するアンケート調査とともに、DISAANA についての認知度を調査した。

「DISAANA という対災害 SNS 情報分析システムについて知っているか」という質問に対して、「知らない」と回答した人が 93.7%、「知っている」と回答した人が 6.3%であった。(図 2)

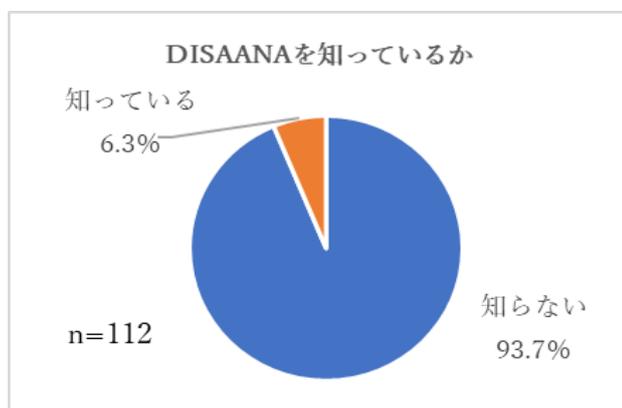


図 2. DISAANA の認知度

この結果から、DISAANA の認知度が低いことが明らかになった。その理由としては、CM やネット広告等のソーシャルメディアに取り上げられていないことがありと推測する。

6 DISSANA の今後の可能性

前述した通り、アンケート調査の結果から

DISAANA に対する認知度が低いことが明らかになった。また、その理由が CM やネット広告等による宣伝活動がなく、人々の目に留まることがないため、利用方法やこのようなシステムが存在することを人々が認知する手段がないことが推測される。加えて、現在、DISAANA はパソコンやスマートフォン等の WEB サイトを通じて利用する形をとっている。災害発生時に、パソコンやスマートフォン等から WEB サイトを通じて利用すると、回線が不安定で安定したサービスの提供が確約されない可能性がある。

以上の点を踏まえて、今後の DISAANA の課題は認知度及び利便性の向上である。この課題を解決するためには、CM やネット広告等のソーシャルメディアを通じた宣伝活動を行うことが有効な手段であると推測する。認知度を向上させ、加えて、災害発生時にも瞬時に使用することを可能にするためアプリケーション化を行うことで、今後の DISAANA の利用者増加で、より強固な自助、共助の推進が期待できる。

次に、DISSANA を利用した今後の可能性について論述していく。上記のように認知度を向上させ利用者を増やすことができた場合、災害発生時に更に有用なシステムになり得る。例えば、旅行中や出張中等で地元を離れ、見ず知らずの地で災害に遭遇した場合である。このような場合、どこに避難場所があるのか、どこが安全な場所かどこが危険な場所なのか等の不安要素が数多くある。そのような緊張状態で、Twitter 等の SNS から莫大な量の情報を取捨選択することは極めて困難であると推測する。そこで自治体のツイートや住民によるツイートに限定し、地図上に画像やツイートごと表示することが可能な DISSANA を利用することで、災害発生時に迅速に行動することが可能になる。逆に、地元や自分の慣れ親しんだ地で災害が発生した際は、現在どこが危険な場所か、どこが安全な場所か等をツイートすることにより、旅行者や出張中の者等を災害から守る行動に繋がる。さらに、建物等が浸水し建物内や屋上等で救助が必要な場合に、画像を撮影し投稿することにより、不特定多数の者に伝達することができ、助かることも可能となる。

7 おわりに

本調査では、対災害 SNS 情報分析システム DISAANA の認知度が低く、試験運用が実施されてから約 6 年が経過したが、いまだに十分に活用されていないことが明らかになった。当該システムを普及させるためには、今後も認知度の向上が何よりの課題となると推測する。

日本は災害大国であり、今後も首都直下型地震や南海トラフ地震等の大災害も予想されている。災害発生時に役立つことは、自助、共助、公助である。しかし、公助は災害発生時に迅速に対応することが困難であり、その効力には限界もある。そこで今後はより強固な自助、共助が必要になる。SNS のメリットである不特定多数の人と繋がることのできる特性を活かし、身内や知り合いの枠を超えた助け合いが、今後発生する大災害から身を守ることに大きく繋がると推測する。

ICT 技術が発展してきたこの時代に、その技術を生かすためには一人ひとりの努力や情報リテラシーを身につけることが必要である。デマ情報を流すのではなく、正確な情報を提供することや、災害時にとるべき行動の周知、避難場所等の共有が、自分自身の身を守り、また、他人を守ることに繋がる。

災害のない世界にすることは不可能であると推測する。しかし、災害に対する備えをしておくことは可能である。今後起こり得る災害から、1 人でも多くの人が助かる世の中になることを期待している。

参考文献

- [1] 内閣府, 「令和 4 年版防災白書」, (2022 年 8 月 23 日),
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/r4_all.pdf (2022 年 8 月 24 日参照)
- [2] ウェザーニュース, 「LINE は東日本大震災をきっかけに誕生」, (2021 年 3 月 8 日),
<https://weathernews.jp/s/topics/202103/010195/> (2022 年 8 月 24 日参照)
- [3] ウェザーニュース, 「LINE は東日本大震災をきっかけに誕生」, (2021 年 3 月 8 日),
<https://weathernews.jp/s/topics/202103/010195/> (2022 年 8 月 24 日参照)
- [4] LINE 株式会社, 「災害時の LINE 活用」,
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/hazard_risk/wg/dai03kai/dai03kai_siryoul_4.pdf (2022 年 8 月 25 日参照)
- [5] LINE 株式会社, 「緊急時に役立つ LINE の使い方」, (2022 年 2 月 28 日),
<https://guide.line.me/ja/features-and-columns/emergency-tips.html> (2022 年 8 月 25 日参照)
- [6] NHK 政治マガジン, 「災害時の # 救助要請は救助につながったのか」, (2018 年 11 月 14 日),
<https://www.nhk.or.jp/politics/articles/feature/10863.html> (2022 年 8 月 26 日参照)
- [7] NHK 政治マガジン, 「災害時の # 救助要請は救助につながったのか」, (2018 年 11 月 14 日),
<https://www.nhk.or.jp/politics/articles/feature/10863.html> (2022 年 8 月 26 日参照)
- [8] Meta, 「災害情報センターのご案内」, (2014 年 10 月 16 日),
<https://about.fb.com/ja/news/2014/10/safetycheck/> (2022 年 8 月 26 日参照)
- [9] Meta, 「災害時情報センターに食料や避難場所を探せる新機能コミュニティヘルプを追加」, (2017 年 2 月 9 日),
<https://about.fb.com/ja/news/2017/02/community-help/> (2022 年 8 月 26 日参照)
- [10] NICT, 「災害に強い情報通信技術をつくる」, (2015 年 6 月 1 日),
https://www.nict.go.jp/data/nict-news/NICT_NEWS_1506_J.pdf (2022 年 8 月 26 日参照)
- [11] NICT, 「災害時における DISAANA, D-SUM の活用」, (2020 年 2 月 5 日),
https://www.soumu.go.jp/main_content/000672984.pdf (2022 年 8 月 26 日参照)
- [12] 竹内健人, 亀山真翔, 木川裕, 「DISAANA・D-SUMM を使った災害時における効率的な情報活用」, 第 3 回国際 ICT 利用研究会全国大会講演論文集, pp.243-246

ICT を利用した、テレビ番組・文化の維持と発展

渡我部 舞伊
日本大学法学部

キーワード：テレビ，TVer，視聴者数向上

1 はじめに

昨今若者を中心として「テレビ離れ」が進んでいる。この現状は日本放送協会が発表している国民生活時間調査の結果から読み取ることができる。2015年、1日にテレビを見る人数は国民全体の85%であったが、2020年には79%まで落ち込んだ。20代では69%から51%、16～19歳では71%から47%と、若者の間では特に大きな下がり幅がある[1]。テレビ局の最たる収入源は広告収入であり、視聴率や広告効果が高まるほど、広告を打つスポンサーが増え、制作に使える番組予算も多くなり、インパクトのある番組制作に繋がる[2]。しかし若者のテレビ離れを大きな要因として、テレビ広告費は減少傾向を見せている[3]。このような現状から、テレビというメディアやテレビが発信するコンテンツを守るため、テレビ番組が多くの人目に触れる環境を作る必要がある。本稿ではテレビ番組というコンテンツをICTを利用し多くの若者、主に1996年から2010年代生まれのZ世代に届けるために、現在行われている取り組みを調査し、課題及び今後の展望について考察する。

2 テレビ番組の定義・意義

地上波放送によって放送されるテレビ番組に焦点を当て、その定義について示していく。放送法第2条において「静止し、又は移動する事物の瞬時的影響及びこれに伴う音声その他の音響を送る放送〔文字、図形その他の影像（音声その他の音響を伴うものを含む。）又は信号併せ送るものを含む。〕とされている[4]。また公共財である電波を利用して放送している点で、YouTube等のインターネットを利用して配信する動画サイトとは異なり、国民の「知る権利」を守るため、テレビは国

民に正しい社会的情報や災害情報などを届ける必要がある。[5]。また、日本民間放送連盟はドラマやバラエティなど健全な娯楽を目的とする番組を放送することもテレビの役割としており、テレビは笑いや感動を国民に届ける役割も担っている。

3 テレビ業界におけるICT事業

3.1 現在の取り組み

現在、在京民放5社（日本テレビ放送網株式会社、株式会社テレビ朝日、株式会社TBSホールディングス、株式会社テレビ東京、株式会社フジ・メディア・ホールディングス）を初めとする全国各地のテレビ局がICTやそれを活かした技術の利用を事業の主とする部署の設立や、事業への参入を図っている。株式会社TBSホールディングスのICT局を例に挙げれば、音声認識AIを活用した動画や音声の文字起こし機能「もじこ」や、音声認識AIを活用し、従来の複数人で行うタイピングの字幕作成から1人で正確な字幕作成を可能にした「もじば」など、番組制作への利用や、バリアフリーへの配慮でのICT事業が行われている[6]。ICTを利用し、より多くの人が楽しむことができる番組づくりをしている。

そんな中で現在、在京民放局5社、在坂民放5社（株式会社MBSメディアホールディングス、朝日放送テレビ株式会社、関西テレビ株式会社、讀賣テレビ株式会社、テレビ大阪株式会社）、広告代理店4社（株式会社電通グループ、株式会社博報堂DYメディアパートナーズ・株式会社ADKマーケティング・ソリューションズ、株式会社東急エージェンシー）が株主となっている株式会社TVerが運営するサービス「TVer」は現在、テレビ業界全体が行うICT利用の大きな取り組みの1

つである。本稿ではこの TVer の利用に焦点を当て、課題及び今後の展望について考察する[7]。

3.2 TVer について

TVer は 2015 年 10 月サービスを開始させた[8]。サービス開始の主な目的は 6 つある。①若い世代を中心に、だれでも、いつでも、どこでも視聴可能とする。・②公式のサービスを広げることで違法動画配信の撲滅につなげる。・③テレビコンテンツへの接触ポイントを増加させ、テレビでの視聴を促進させる。・④放送基準に準拠した、安心/安全なコンテンツの提供。・⑤新たな広告市場の創設と見逃し配信から有料動画への流入。・⑥テレビ番組の動画配信における技術/トラフィック (CM 入稿・番組) の標準化とされている[8]。TVer はインターネットを経由して放送終了後のテレビ番組を原則 1 週間無料で視聴することができる「キャッチアップサービス」を用いて提供される。サービス開始当初は、50 番組の配信番組数であったが、配信番組数を着実に伸ばし、現在は毎週 500 番組以上が視聴可能となっている[9]。また、今年 4 月から民放 5 系列のリアルタイム配信「NOW ON TVer」を開始させるなど、無料ではありながら近年はサービスの充実も目立つ[10]。ダウンロード数はサービス開始以降右肩上がりであり、2022 年 7 月にはダウンロード数 5000 万人を突破した[11]。しかし TVer と同様に無料で提供されるサービスである YouTube における認知率、使用率の両面で比較すると YouTube が認知率 96.9%、使用率 65.8% なのに対し、TVer は 67.5%、使用率 13.4% と、大きな開きがある[12]。

4 アンケート調査結果

テレビ、TVer に関して、Z 世代の意見を得るため、また、「テレビ離れ」と呼ばれる要因は、番組内容、宣伝・PR、テレビ・TVer の機能性のどこにあるのか明確にするため、アンケート調査を行った。本調査の被験者は、10 代から 20 代前半の男女 204 名とし、実施時期は令和 4 年 9 月中旬から 9 月下旬である。

4.1 テレビ番組の視聴頻度・時間

現在のテレビ番組の視聴頻度について問うと、10.4%が「1 週間に 1 回」、16.9%が「1 週間に 2 回」、

22.9%が「1 週間に 3 回以上」、38.8%が「毎日」10.9%が「選択肢より少ない」と回答した。

また 1 日の視聴時間については、52.0%が「1 時間未満」、39.2%が「1 時間～3 時間」、7.8%が「3 時間～5 時間」、1.0%が「5 時間以上」と回答した。

これらのデータより視聴ペースについては高い頻度ながら、視聴時間については短いという結果となった。テレビ番組の多くは 1 時間以上のものであり、番組を最初から最後まで通して見ている人が少ないことが分かる。

4.2 テレビ番組への興味

「現在自分が興味がある番組が放送されているか」という問いに、66.2%が「はい」、33.8%が「いいえ」と回答した。(図 1)

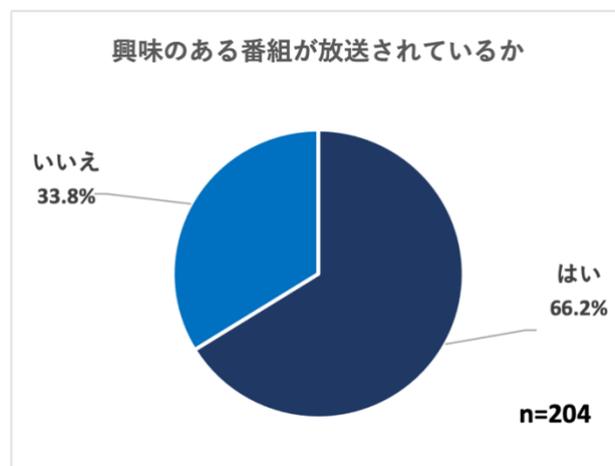


図 1. 興味がある番組が放送されているか

この結果から、6 割以上の人が 1 つは興味のある番組が放送されていることが分かり、多くの人が内容には満足感を持つことができているという結果となった。

4.3 テレビ番組の宣伝・PR について

宣伝・PR について、「テレビ番組の宣伝、PR は十分であるか」と問うと 62.3%が「はい」、37.7%が「いいえ」と回答した。(図 2)

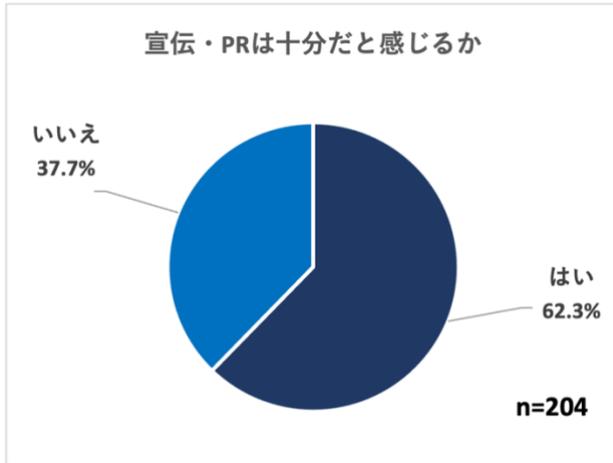


図2. 宣伝・PRは十分だと感じるか

広告・PRについても、6割以上の方が十分であると考えていた。また、テレビ番組情報を知る方法についてはSNSが最も多く、次いでテレビの番組表機能、公式HPとなった。

4.4 視聴の際の抵抗感・ハードル

4.4.1 テレビを利用する際の抵抗感・ハードル

テレビ・TVerの機能性については、「テレビを使用してテレビ番組を視聴することへの抵抗、ハードルは感じるか」と問うと、76.0%が「感じない」、18.1%が「感じる」、5.9%が「テレビを使用しない」と回答した。(図3)

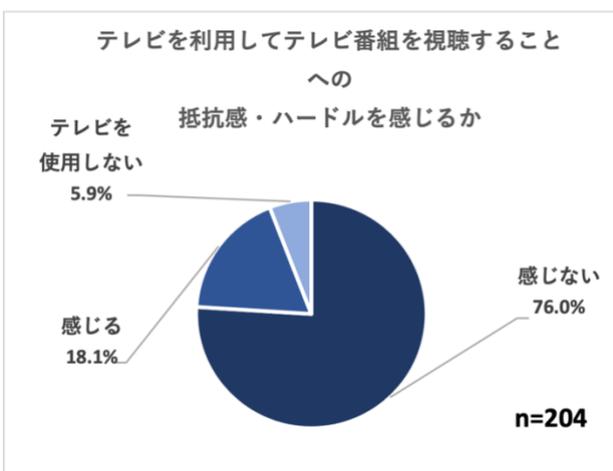


図3. テレビ利用への抵抗感・ハードル

4.4.2 TVerを利用する際の抵抗感・ハードル

「TVerを使用してテレビ番組を見ることへの抵抗、ハードルは感じるか」と問うと、47%が「感

じない」、24%が「感じる」、29%が「TVerを使用しない」と回答した。(図4)

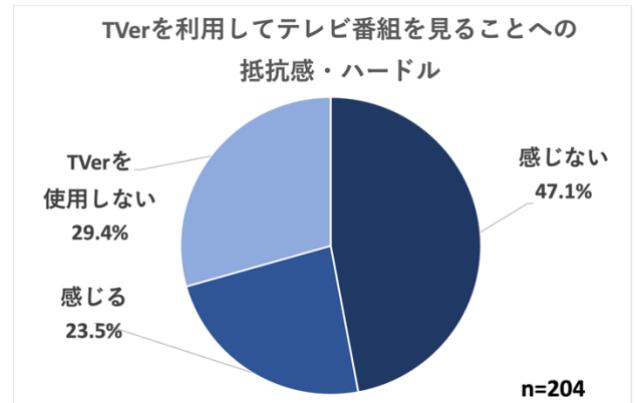


図4. TVer利用への抵抗感・ハードル

TVerの使用となった途端、TVerを使用していない、TVerに対して不便さを感じている人が、半数を超える結果となった。

4.5 テレビ、TVerに関する意見

より具体的な意見を得るため記述式で、テレビ、TVerに関する意見を問うた。そして「他の媒体・サイトの方が手軽で良い」「無料会員制度しかなくYouTubeプレミアムのような広告を避ける方法がない」「限られたチャンネルしかない」「1つ1つのコンテンツの時間が長くスピード感に欠ける」など、TVerの機能性やテレビ番組の構造に対する否定的な意見が目立った。こういった意見から、「手軽さ」と「スピード感」が重要であると分かる。TVerにはYouTubeのような広告スキップ機能や、定額料金で広告をブロックする機能は存在しない。これを解決するには多くの障害がある。まずTVerはYouTubeと違い、配信者がオリジナルコンテンツをアップロードするプラットフォームではなく、各局がテレビで放送した番組を株主となっているTVerで再放送する形をとるため、視聴回数における大きな収益は見込めない。またYouTubeのように広告収入以外にもスーパーチャットのような視聴者からの投げ銭機能がないため、大部分の収益を広告収入に頼らなくてはならず、視聴者へのストレスやコンテンツのスピード感を損なわせているのは事実である。またテレビ番組自体がテレビで視聴することを前提で制作されて

いるため、前述の通り1時間のものが多く、短いもので30分であり、Z世代が求めるスピード感とコンテンツの構造においても相性が悪いと言える。

5 おわりに

本調査により、テレビ番組の内容こそ一定の評価を得ながらも、そのコンテンツの構造や視聴スタイル、テレビという利便性に欠ける媒体の問題、TVerの機能性の面において、課題が残っていることが分かった。

TVerのサービス開始から、配信番組数や機能の増加など、TVer自体のサービスの拡充を行う中で、現在テレビ番組は、テレビだけでなく、スマホやPCで時間や場所に捉われない新たな視聴スタイルを文化として定着させる途中段階である。

2020年から始まった本格的な巣籠もり重要を受けて、Netflixは有料動画サービスでありながらユーザー数の急激な上昇を見せた。しかし、政府がGOTOキャンペーンを開始させたことや、緊急事態宣言の解除などによる、巣籠もり需要の低下により、Netflixのユーザー数は減少状態となっている[13]。この結果は有料動画サービスの利用率が、ユーザーの娯楽時間の確保や経済状況に左右されるという弱点を露呈する形になった。この点で、テレビやTVerが無料サービスである点は大きな武器と言える。

暗いニュースが多く、厳しい生活環境が続く時代だからこそ、ユーザーが利用しやすいサービスを取り入れ、TVerを利用してテレビ番組という魅力あるコンテンツが、時間や場所、媒体にとらわれず多くの人に視聴されることを期待する。

参考文献

- [1] NHK,国民生活時間調査 2021年5月21日
https://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20210521_1.pdf (2022年9月28日参照)
- [2] 総務省,放送事業の基盤強化に関する検討分科会(第1回)説明資料 2018年11月20日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000586011.pdf (2022年9月28日参照)
- [3] 電通,「2020年日本の広告費」2021年2月25日
<https://www.dentsu.co.jp/news/release/pdf->

- <cms/2021012-0225.pdf>(2022年9月28日参照)
- [4] 総務省,関東総合通信局,テレビジョン放送業
<https://www.soumu.go.jp/soutsu/kanto/bc/tv/gaiyo/index.html> (2022年9月28日参照)
- [5] 一般社団法人日本民間放送連盟,放送の役割とは
<https://j-ba.or.jp/category/references/jba101957>
(2022年9月28日参照)
- [6] TBSテレビ,ICT活用の事例紹介
<https://tbsict.mojiko.ai>(2022年9月28日参照)
- [7] TVer,第三者当増資の実施について,2021年6月23日
<https://tver.co.jp/news/20210623-1.html> (2022年9月28日参照)
- [8] 総務省,放送事業の基盤強化に関する検討分科会(第3回)配布資料 2019年2月19日
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/housou_kadai/02ryutsu09_04000215.html (2022年9月28日参照)
- [9] 読売新聞,「メジャーメディアに近づくTVer,月間2億5000万回再生…「かまいたちの掟」など地方番組も人気,2022年5月22日
<https://www.yomiuri.co.jp/culture/tv/20220517-OYT1T50131/> (2022年9月28日参照)
- [10] TVer,もっと、今をつなぐテレビへ。NOW ON TVer
https://tver.jp/_s/campaign/nowontver/index.html
(2022年9月28日参照)
- [11] TVer,累計アプリダウンロード数5000万人突破!Teen層の利用拡大・MUBは前年比171%に～2022年7月22日
<https://tver.co.jp/news/20220722-1.html> (2022年9月28日参照)
- [12] NTTドコモモバイル社会研究所,YouTube認知率96.9%利用率6割超え:一方、投稿率は5%程度 2021年6月9日
<https://www.mobaken.jp/project/service/20210609.html> (2022年9月28日参照)
- [13] Netflix,第2四半期決算
<https://ir.netflix.net/iroverview/profile/default.aspx> (2022年9月28日参照)

文系データサイエンス学部におけるキャリア意識の育成

木川明彦

Akihiko KIGAWA

立正大学データサイエンス学部

RISSHO University Faculty of Data Science

Keyword：データサイエンス，問題解決能力，キャリア教育，学生ニーズ

1. はじめに

昨今、我が国において、データサイエンス（以下、DS）教育の重要性が叫ばれている¹。内閣府(2019)²は、報告の中で、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）」の修了者想定を年間50万人と目標設定しており、概ね全ての学生や生徒にAIやデータ活用について学習することを推奨している(表1)。

	基礎レベル	基礎レベル+	応用レベル	応用レベル+
国公立大学	65	5	17	4
私立大学	97	1	9	2
その他	55	1	1	0
合計	217校	7校	27校	6校

表1：MDASH認定校³

しかしながら、こうした取り組みの背景には、様々な問題が存在する。急激に発展してきたDS教育の半面で、例えば、DSに関する知識を持つ(演習含め)教員が少ないこ

とやDSの定義が曖昧であるということ、社会において文理の壁が未だ文化としてあり、統一的な知見が得られていないということ等が挙げられる。こうしたことから、大学での教育視座(シーズ)と社会的要請(ニーズ)についてある程度の方向性をまとめる必要があると考えた。キャリア教育は、両者の掛け渡しの機能があり、本稿の考察対象としては最良であると考え。そこで本稿においては、DSについて若干の整理を進めるとともに求められるキャリア教育実践の方向性についてまとめるものとする。

2. DS(データサイエンティストを含む)

本章では、国内外のジョブサイトを用いて、DS(データサイエンティストを含む)がどのように扱われているのかを整理する。

2.1 国内での紹介

一般的に”データサイエンティスト”とは、どのような仕事なのだろうか。ハローワー

¹ 文部科学省(2016)「大学における数理・データサイエンス教育強化の必要性」『大学の数理・データサイエンス教育強化方策について』(参照日：2022/10/1)。

² 内閣府(2019)『AI戦略2019』(参照日：2022/10/1)。

³ 文部科学省報告から筆者集計(令和3年度、令和4年度分)。

クなどを運営する日本版O-NET⁴によると以下の要件でまとめられている。

- 新たな商品やサービスを生み出したり業務プロセスの革新をしたりするため、大量に蓄積されたデータを用いて分析する。
- 分析対象となる業務を観測し、分析の目標を決める。
- データ処理の枠組みを検討し、適切性を検証する。
- 効果の検証を行いサービスとして実装する。

2.2 ジョブサイトにおけるDSの扱い

次に、海外のジョブサイトを参考に、DSがどのような扱いをされているのか整理する。海外のジョブサイトにGlass door job research⁵がある。このサイトを見ると、DS人材の需要の高さが見て取れる。また、実は細分化された業種であるということも理解できる。そもそもDSについては、既存概念に類似するものが多い。例えば、“Data Analyst”という用語や“高度IT人材”という用語である。恐らく、多くの学生がこの違いを理解していないと推察する。また、THINKFUL⁶の報告によれば、データサイエンティストに求められるスキルを“問題解決の直感、統計的知識、分析言語でのプログラミング、好奇心(理由を尋ね続ける)”と挙げている。

⁴ 職業情報提供サイト(日本版O-NET)HP(参照日：2022/10/1)。

⁵ Glass door job Research(参照日：

2.3 所感

こうしたことを踏まえると、DSとは“何か問題を発見し、解決策の糸口を見つけ、検証し、提案する能力“であり、それを解決する糸口としての統計的知識であり、プログラミング技能と捉えることができる。

3. 大学のキャリア教育

先にも述べたように、キャリア教育は、大学と実務の掛け渡しの側面がある。決して、ただの出口指導と捉えるべきでない。中教審(2009)⁷は、「大学は、学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的としており、大学教育や学生生活の経験を通じて獲得する成果(知識・技能、態度・志向性等)には、専門分野に関する知識・技能とともに、社会的・職業的自立に必要な資質能力が本来的に内在していると言うことができる。…(中略)…各大学の実情に応じて、社会的・職業的自立を図るために必要な能力を培うために、教育課程の内外を通じて行われる指導又は支援であり、具体的には、教育方法の改善を通じた各種の取組のほか、履修指導、相談・助言、情報提供等が想定される。」と報告している。言い換えるならば、求められるキャリア教育の要素は、「①専門性、②職業意識、③学生の興味関心」に立脚した教育実践、と読み取ることができる。特筆するに、

2022/10/01)。

⁶ THINKFUL HP(参照日：2022/10/01)。

⁷ 文部科学省(2009)『大学における社会的・職業的自立に関する指導等の実施について』参照。

③に関する期待を如何に実社会とつなげていくかということが今後重要になる。その理由に、スムーズな実務への移行、職業観とのミスマッチの解消等を挙げることができる。転職行動が多くなっている昨今ではあるが、その要因が卒業生の職業観に依拠しているものであってはならないためである。

4. 求められる学部教育

大学・学部は多くのミッションを担っている。図1でまとめているが、学部運営はその一部であり、大学全体のビジョンの基、運営計画を立案、実施する必要がある。また、前章までの整理を受け、学生ニーズも外してはならない。本来であれば、学生ニーズは学部運営の上にある概念であるが、ここはケースバイケースと捉えている。仮に逆の位置づけだったとしても、学部の運営計画は、弾力的に構えておく必要がある。その上で、学部教員は講義を実施する必要があるし、学部のミッションを学生に伝達する必要がある。その結果、求められるキャリア教育を実践することができ、曳いては社会貢献につながる教育になると考えている。

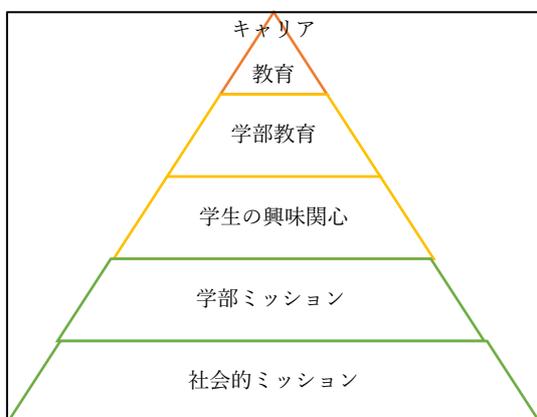


図1：大学とキャリア教育の位置づけ

5. 求められるキャリア教育

先でも述べているが、大学は、こうしたメッセージを学生に届ける必要がある。3.にあるように、「大学教育や学生生活の経験を通じて獲得する成果」を受けて学生の興味関心に整合したキャリア教育につなげていくことが重要である。しかしながら、こうした教育を実践するには、学生教員ともに多くの制約があると感じている。現在の学生は、アルバイトやその他活動など、多くの環境に身を置いている。しかしながら、こうした素養を一般教養科目や専門教育科目を通し培わなければ、あまり代わり映えのしない就活指導になってしまう。学生自身にも多くの負担をかけることになるが、ともに取り組んでいかなければならないと感じている。

6. 結語と今後の研究の方向性

今回の報告は、現状の意見を述べるにとどまっている、具体的にはキャリア教育を考える上で外してはいけない視座をまとめるにとどまった。しかしながら、サーベイ調査やヒアリング調査、他大学の実践報告の調査等、不十分な部分が多く、大いに反省している。今後は、上記課題を解消するとともにアンケート調査を学習者に対して行っていく予定である。

今後も微力ながら研究に邁進していきたいと考える。

7. 主要参考文献

- [1]. 立正大学データサイエンス学部 HP :
<https://www.ris.ac.jp/ds/curriculum/mdash.html>(参照日：2022/10/1)
- [2]. 職業情報提供サイト(日本版 O-NET)HP :
<https://shigoto.mhlw.go.jp/User/>(参照日：2022/10/1)
- [3]. 文部科学省 HP :
<https://www.mext.go.jp/>(参照日：2022/10/1)
- [4]. Glass door job research :
<https://www.glassdoor.com/Job/index.htm>(参照日：2022/10/1)
- [5]. THINKFUL HP :
<https://www.thinkful.com/blog/what-is-data-science/> (参照日：2022/10/1)
- [6]. 厚生労働省委託『大学生のための「キャリア教育プログラム集」』:
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/shokugyounouryoku/career_formation/career_consulting/career_kyoiiku_programs/index.html(参照日：2022/10/1)
- [7]. 山口和範 等(2020)「データサイエンス教育の現状と課題 - 高等教育機関におけるデータサイエンス教育の方向性 - 」『社会情報教育研究センター研究紀要：社会と統計 第6号』:
https://rikkyo.repo.nii.ac.jp/index.php?active_action=repository_view_main_item_detail&page_id=13&block_id=49&item_id=18810&item_no=1(参照日：2022/10/1)

MAS を用いた津波災害発生時における避難シミュレーション

ー岩手県大船渡市を対象としてー

田中 優也[†] 白木 優也[‡]

[†]立正大学 地球環境科学部 [‡]立正大学 データサイエンス学部

キーワード：東日本大震災，MAS，地理情報システム（GIS），津波避難

1 はじめに

2011年3月11日14時46分23秒、宮城県牡鹿半島の東南東沖130km付近で、深さ約24kmを震源とするマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が発生し、津波や大規模な地盤沈下、液状化現象や原子力発電所の重大な事故など、いわゆる東日本大震災を引き起こした[1]。特に津波による被害は大きく、震災後1ヶ月で収容された遺体うち92.3%の死因が水死であったことが報告されている。また、中高年層の人的被害比率はどこの市町村でも高くなっており、たとえば岩手県大船渡市では60歳以上の合計が76.7%と高い値となっている[2]。そこで本研究では、マルチエージェント・シミュレーション(Multi-Agent Simulation: MAS)を用いて、被害を被る可能性が相対的に高いと考えられる高齢者を考慮した避難のシミュレーションを行なったので報告する。

2 津波避難シミュレーションのモデル構築

スタートノードから最寄りの避難場所（国が定める標高20m以上の第一避難場所・病院・小中高校グラウンドの計8カ所）までの最短経路の探索方法としてA*探索アルゴリズムを適用した。また、MASの計算に必要とされる道路データは基盤地図情報よりGISを用いてデジタル化を行い、704個のノードと2930本のリンクを持つshapeファイルを作成した。その後、shapeファイルをcsvファイルに変換した。

3 ケースごとの津波避難シミュレーション

避難者は10440人とし、「一般避難者(9504人)」と「高齢避難者(936人)」に分類した。また、一般避難者は1.01~1.11m/sの間で移動し、3.33人/m²の場合は2/3倍の速度で、高齢避難者は一律0.46m/sで移動することとした。なお、高齢者エージェントは平成27年度国勢調査の500mメッシュ集計の人口を100mメッシュに再計算したものを利用して配置し

表1. ケースで設定した条件

ケース No.	備考
0	基準ケース
1	一般避難者の速度を上昇(1.01~1.51m/s)
2	高齢者の速度を上昇(0.66m/s)
3	地震発生直後一斉に避難開始
4	沿岸部の橋を封鎖
5	新たな避難場所(神社と高台)を設置

ている。以上を基準ケースとして設定し、表1のケース1~5に記す5つケースと比較を行なった。

4 結果

本研究では大船渡市においてMASを用いて津波避難シミュレーションを試みた。結果の詳細については発表時に述べることにするが、地域属性や避難開始時間のばらつきを考慮した基準ケースでは、東日本大震災時の津波到達時刻までに75.9%の避難者が津波予測浸水範囲外まで避難することが可能であったが、全体の1.1%の被災者が発生することがわかった。基準ケースとケース1~5の比較により、「避難完了時間の短縮」、「高齢者の援助」「津波を避けた行動」を軸に避難をしていくことで、生存率が上がる可能性が示唆された。

参考文献：

- [1] 内閣府：平成24年版防災白書。
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h24/index.htm>（参照：2022.7.27）。
- [2] 山田健司（2012）東日本大震災被災死亡者の群像-年齢構成比による死亡要因の類推-，社会政策4（1），19-26。

モバイル型交通系 IC カードの現状と課題

樋口喜久乃
日本大学 法学部

キーワード：交通系 IC カード，モバイル型交通系 IC カード，スマートフォン

1 はじめに

交通系 IC カードの始まりは、2001 年から運用されている東日本旅客鉄道（JR 東日本）の Suica である[1]。これを皮切りに、2015 年の時点で、日本全国で相互利用可能な交通系 IC カードが 10 種類、地域独自交通系 IC カードが 37 種類導入されている[2]。そして、2006 年にはモバイル Suica が登場し、NTT ドコモや KDDI の限られた機種のみ対応していた。その後、2011 年から Android スマートフォンに対応、2016 年から iOS 端末による Apple Pay 版のモバイル Suica の提供、2018 年から Google Pay 版のモバイル Suica の提供が始まった[3]。

年々、スマートフォン（以下、スマホと称す）の普及率は上がり、新型コロナウイルスの影響で非接触型決済が推進されている。今後、現在以上にモバイル型交通系 IC カード（以下、モバイル型と称す）は人々の生活に欠かせないものになる事が推測される。

本稿では、交通系 IC カードを所有する人を対象に、現在の使用状況と使用に関する意見についてアンケートを実施し、モバイル型の現状と課題について考察していく。

2 モバイル型の現状

2.1 モバイル型の導入状況

現在モバイル型の交通系 IC カードが導入されているのは、首都圏を中心に使われている Suica（東日本旅客鉄道株式会社）と PASMO（株式会社パスモ）の 2 種類のみである。西日本で主に使われている ICOCA（西日本旅客鉄道）についても 2023 年の春に日本全国の交通機関にてサービスが開始される事が発表されている[4]。日本全国で

相互利用可能な交通系 IC カード 10 種類の中でも既に導入されているか又は、導入予定なのは 3 種類とかなり少ない。また、地域独自交通系 IC カードに関しては 1 種類も導入されていない。交通系 IC カード全体を通して、モバイル型の導入率が低い事が分かる。

2.2 モバイル Suica の使い方

ここでは運用実績が最も長いモバイル Suica を取り上げて説明していく。まず、モバイル Suica を使用するには使っているスマホにモバイル Suica 専用アプリをダウンロードする[5]。次に、手持ちの Suica をモバイルに切り替えるか、新規に Suica を発行する事で会員登録が完了する。会員登録の際にクレジットカードを登録する必要がある。クレジットカードを登録せず利用する事もできるが、利用可能なサービスが限られる。年齢制限は 12 歳以上（小学生を除く）と定められている。

モバイル Suica の使用方法は、会員登録済のアプリがダウンロードされている端末を自動改札機にかざすだけである。モバイル Suica は自動改札機を通過する以外にも、「いつでもどこでも」チャージ可能かつ、残高を確認する事ができる。その他、アプリ上で定期券やグリーン券を購入する事も可能である。また、モバイル Suica を使用して電車に乗ると JRE ポイントが貯まる等お得なサービスを受けられる。

3 交通系 IC カードに関する調査

前項で説明したモバイル型を含む交通系 IC カードの所有とそれらの状況に関する調査を実施した。

本調査において被験者は 10 代以上の男女 229 名であり、実施期間は 2022 年 6 月下旬から 7 月

中旬である。

3.1 交通系 IC カードの所有率

まず、モバイル型を含む交通系 IC カードの有無について質問したところ、「所有している」と回答した人が 98.3%、「所有していない」と回答した人が 1.7%であった（図 1）。現在の我々の生活において、交通系 IC カードは欠かせない存在である事が分かる。

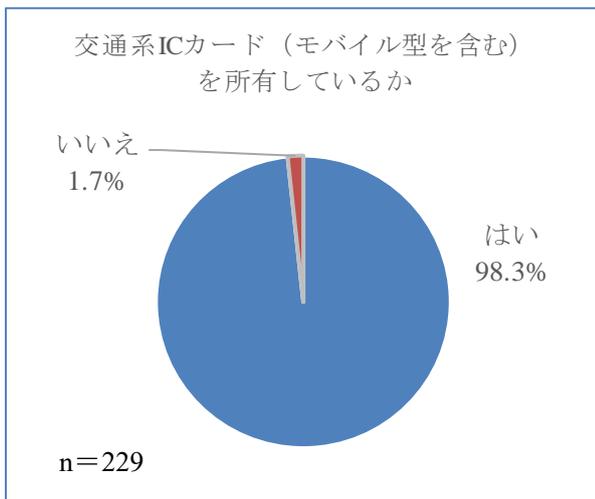


図 1. 交通系 IC カードの所有率

3.2 モバイル型の使用率

次に、交通系 IC カードを所有していると回答した人を対象に、「モバイル型を使用しているか」と質問をしたところ、「使用している」と答えた人が 37.8%、「使用していない」と答えた人が 62.2%であった。モバイル型を使用している人が比較的少ない事が明らかになった（図 2）。

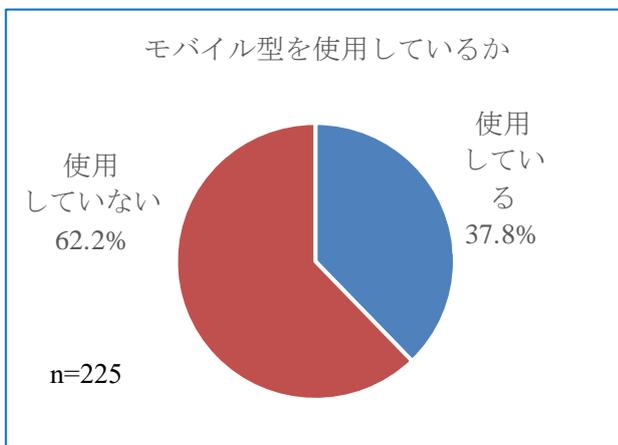


図 2. モバイル型交通系 IC カードの使用率

3.3 モバイル型を使用していない人のモバイル型に関する意識調査

次に、現在はモバイル型を使用していない人を対象に「今後、モバイル型に切り替える予定はあるか」と質問したところ、「予定はある」と答えた人が 12.9%、「予定はない」と答えた人が 84.3%、「未定、その他」が 2.8%であった（図 3）。

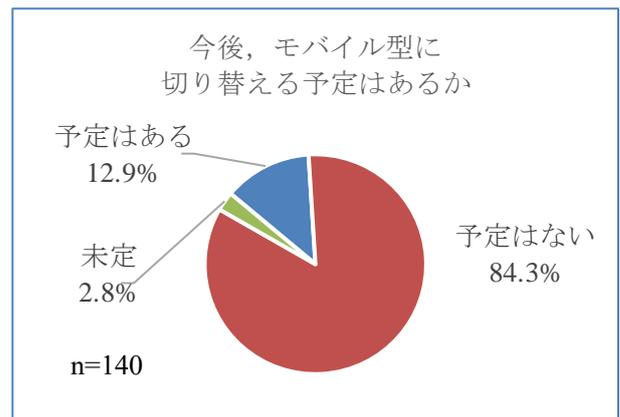


図 3. 切り替える予定はあるか

4 モバイル型を含む交通系 IC カード使用に関する意見

4.1 モバイル型使用に関する意見

モバイル型を使用している人を対象に、使用に関するメリット、デメリットについて質問した。メリットについては、モバイル型の特徴である「いつでもどこでも」に着目した、「チャージが容易である」、「IC カードを持ち歩く必要が無い」、「残高照会が容易である」等の意見が多くあった。デメリットは、モバイル型を使用する際に必要であるスマホに関して「スマホの充電が切れてしまった」、「スマホにロックがかかり通過できなかった」、「通信障害時に使えなくなった」、「スマホの紛失時に使えなくなった」等の意見が多くあった。しかし、「特になし」の回答も多く、満足している人が多い事が分かった（図 4, 5）。

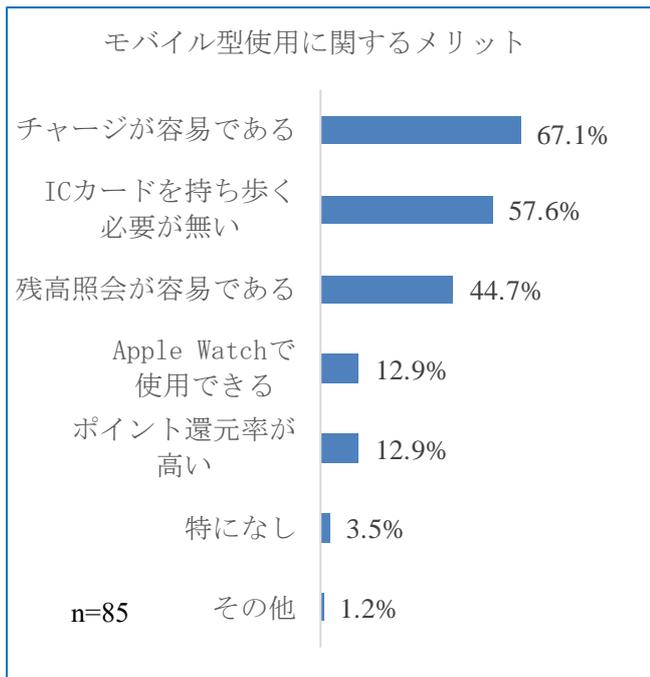


図 4. モバイル型使用に関するメリット

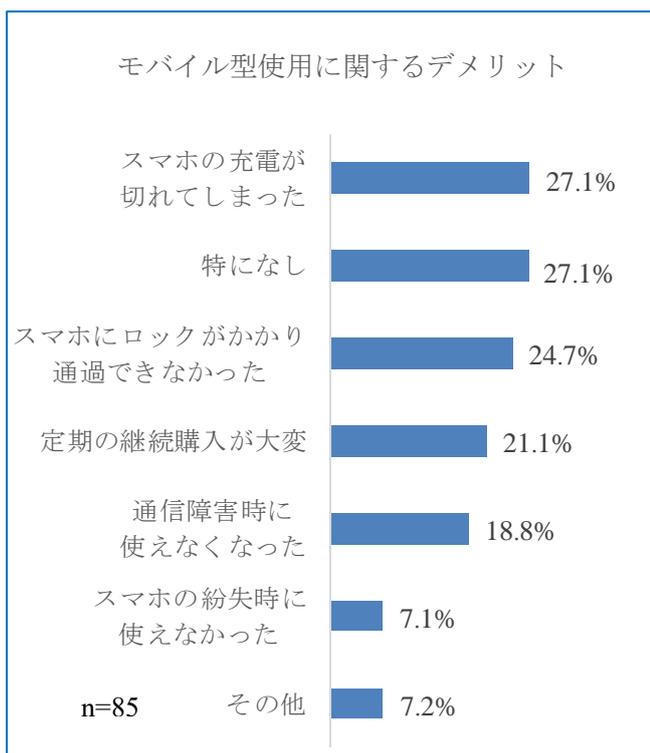


図 5. モバイル型使用に関するデメリット

4.2 モバイル型に切り替えない理由

モバイル型に切り替えず、交通系 IC カードを使い続ける人を対象に、モバイル型に切り替えない理由を問うた。「切り替える設定が面倒くさい」、

「切り替える設定方法が分からない」等のモバイル型に切り替える設定に関する意見が多くあった。また、「所有している交通系 IC カードがモバイル型に未対応」、「所有しているスマホがモバイル型に対応していないから」、「スマホを所有していないから」の理由から切り替える事が出来ない人がいる事が分かった。また、「信用していないから」等のモバイル型に対する不信感や「モバイルだと充電や電波の状況で使えない場合があるから」等のスマホが使えなくなった際の心配、「スマホカバーの形状的に、改札で反応してくれるか不安だから」等のスマホをかざす際の懸念がある事が分かった。加えて、「IC カードで不便と感じる事があまり無い」という現状に満足している意見もあった (図 6)。

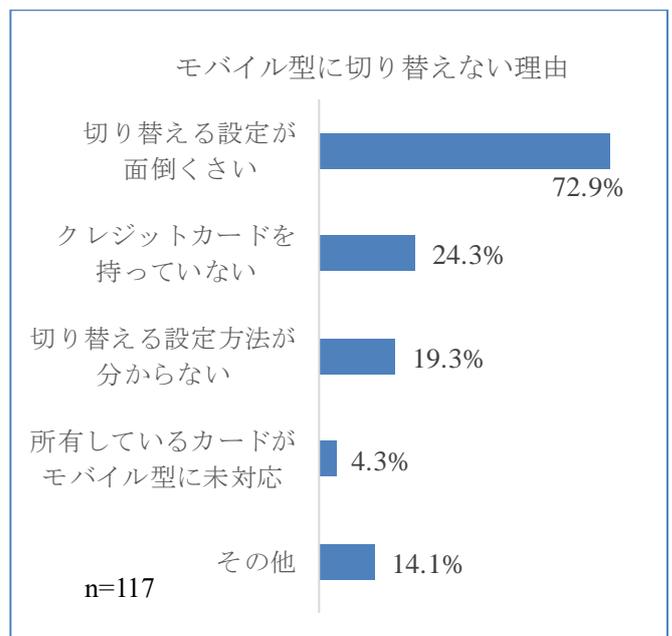


図 6. モバイル型に切り替えない理由

5 モバイル型の課題

5.1 普及に関する課題

切り替える設定で手間がかかる点や、不安な点が多くモバイル型に切り替える事を躊躇している人が多く、普及率を上げるための障壁が明確になった。しかし、セキュリティ上の観点から、会員登録のステップを省く事は厳しい。そのため、公式サイトでの会員登録の手順に沿って登録する他に方法はない。また、クレジットカードを所有して

いない為に、切り替えない人がいたが、クレジットカードを所有していなくても一部のサービスを利用する事はできる。他にも、スマホの充電切れの際に使えなくなる事への不安も挙がっていた。しかし、予備電力機能の付いている端末では、一定時間使い続ける事が出来る機能がある[5]。これらの特性・機能の認知度が向上されればモバイル型に切り替える人も増えると予測できる。

5.2 使用に関する課題

スマホが使えなくなった際には、モバイル型のメリットである、スマホで「いつでもどこでも」の機能が、一切使えなくなってしまうデメリットになる。しかし、通信障害の際にも十分に残高がチャージされていれば使用できる[5]。そのため、ユーザーは使用する際に多めにチャージをしておく、モバイルバッテリーを持ち歩く等の事前の準備をしておく事が大切である。また、モバイル型のメリットである、自動改札機や窓口を使う必要が無い事が、定期更新の際にはデメリットになり、窓口を使つての定期更新以上に時間を要する事がある。これに関しても事前に方法を確認しておく事で、スムーズに更新可能である。

6 おわりに

本稿では、交通系 IC カードに関するアンケートによって、モバイル型の普及率の低さや使用に関する課題がある事が分かった。

しかし、モバイル型のメリットである「いつでもどこでも」によって時間の短縮になり、JRE ポイントの登録によりポイントの還元を受けられる等、様々な面でユーザーにメリットが多い。しかし、アンケートの結果からもこれらのメリットやモバイル型の特性・機能の認知度が低い事が分かった。現在、モバイル型を使用していない人に対してモバイル型のサービス・機能の認知度向上をする必要があると考える。また、ユーザーも使用中のデメリットを理解した上で、問題が発生した際の対応策を事前に考えておけば不便なく使う事が予測できるだろう。

今後、モバイル型を使用している人も、使用していない人もモバイル型に関するメリット、デメリットの理解を深めていき、現在よりもユーザーが

増えていく事を期待する。

参考文献

- [1] JR 東日本研究開発, 「Suica 誕生までの軌跡」
[de.com/asp/evt/evtdtl.aspx?sid=B10618e233bb494782b47813fd59625e461b8e6c94&ecd=CNI80737&ucd=2&cal=2022/10#](https://www.jreast.co.jp/evt/evtdtl.aspx?sid=B10618e233bb494782b47813fd59625e461b8e6c94&ecd=CNI80737&ucd=2&cal=2022/10#) (令和 4 年 9 月 10 日参照)
- [2] 国土交通省, 「交通系 IC カードの普及・利便性拡大に向けた検討会 とりまとめ」, 平成 27 年 7 月 13 日,
[001097046.pdf](https://www.mlit.go.jp/001097046.pdf) (mlit.go.jp) (令和 4 年 9 月 21 日参照)
- [3] JR 東日本ニュース, 「モバイル Suica の会員数がおかげさまで 1,000 万人を突破しました」, 令和 2 年 9 月 9 日,
[jreast.co.jp](https://www.jreast.co.jp) (令和 4 年 9 月 21 日参照)
- [4] JR 西日本 News Release, 「モバイル ICOCA (仮称) の導入計画について」, 令和 2 年 10 月 16 日,
[201016_00_mobileicoca.pdf](https://www.westjr.co.jp/201016_00_mobileicoca.pdf) (westjr.co.jp) (令和 4 年 9 月 24 日参照)
- [5] モバイル Suica HP,
<https://www.jreast.co.jp/mobilesuica/index.html/>
(令和 4 年 9 月 12 日参照)

日本における MaaS の普及について

菅原 舜

日本大学法学部

キーワード：MaaS, モビリティ, 交通, アプリ

1 はじめに

自動車や公共交通機関を中心とするモビリティ業界は、近年取り巻く環境や利用者の移動手段が大きく変化しており、従来のバスやタクシー、鉄道等に加え、近年はカーシェアリングやシェアサイクル、アプリケーション（以下アプリと称す）を利用したタクシー配車サービス、デマンド型交通など、スマートフォンアプリや ICT を活用した新たなモビリティサービスが数多く登場している。そして、それらを統合する“Mobility as a Service(MaaS)”が登場し、今後さらに交通を取り巻く環境は大きく変化しようとしており、国土交通省は、「地域や観光地における移動の利便性の向上」、「既存公共交通の有効活用」、「外出機会の創出と地域活性化」等の、地域が抱える課題の解決のために、MaaS の普及の推進に取り組んでいる[1]。

近年日本では人口減少が進み、日本の人口は2008年の1億2808万人をピークに年々減少[2]、2022年3月時点で1億2510万人まで減少し[3]、人口構造の推移から、2025年以降、「高齢者の急増」から「現役世代の急減」に局面が変化するとされている[4]。これらの影響により、近年では鉄道やバス路線の合理化が進められており、地域の移動手段の取り巻く環境が大きく変化する場面が多くなっている[5]。このような中、移動手段の効率化をより高める方法を探るため、多角的に課題を抽出し解決策を講ずることが重要である。また、日本において MaaS が普及していない中で得られる意見に対する考察もまた、MaaS を最大限に、効果的に普及させるために欠かすことができない。

本稿では、日本における MaaS の現状、メリットとデメリットについて考察し、課題及び今後の展望について論ずるものである。

2 MaaS

2.1 MaaS とは

国土交通省によれば、MaaS とは、「地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済を一括で行うサービスであり、観光や医療等の目的地における交通以外のサービス等との連携により、移動の利便性向上や地域の課題解決にも資する重要な手段となるもの」[6]とされる。MaaS を通じた複数の移動手段の検索や予約、決済を一つに集約することで、利用者の移動がシームレスになるだけでなく、交通以外の他の様々なサービスと連携し、最適化することによって、新たな価値を生み出せるサービスとして注目を集めている。

2.2 国土交通省における MaaS 推進事業

国土交通省では2019年度より、MaaS 等の新たなモビリティサービスの推進を支援することを目的として、「新モビリティサービス推進事業」の公募を開始した。事業の熟度が高く、全国の牽引役となる先駆的な取り組みを行う「先行モデル事業」を19事業選定し、支援した。以降毎年事業者を募集し、地域特性に応じた MaaS の実証実験を行う事業者を選定し、支援を行なっている[7]。

2.3 日本における MaaS の導入例

MaaS は、「観光型」、「地方型」、「都市型」の3つに大きく分類することができる。

「観光型」の導入例として、京阪ホールディングス株式会社を中心となり、京都市で行った、「京都市内中心部の混雑緩和に資する大原・八瀬、鞍馬・貴船など周縁部への観光客の分散化を目指した MaaS 実証実験」がある。市内中心部の定番観光地に集中していた観光客を、訪問率が極端に低い周縁部への分散化や、特定の時間帯に集中していた観光客に、朝・夜観光を促進すること等を目的とした実証実験である。カスタマイズ可能な行程管理機能でモデルコースを提案し、24 時間・36 時間乗降可能なクーポン付きデジタルフリーパス及びデジタル飲食チケットの販売、デジタルスタンプラリーの実施などにより、朝・夜を含んだ周縁部での周遊を促した[8]。

「地方型」の導入例として、株式会社 JVC ケンウッドが中心となり、埼玉県三芳町で行なった、「三芳町高齢者支援システム実証実験」がある。三芳町の住民意識調査などで課題となっている交通に対する不満解消などを目的とし、高齢者の家庭に配布するタブレットとタクシーの配車システムの連携を図り、平時の医療、買い物等の移動・役務提供と災害時の安心安全確保が実現できるシステムの実証を行った[9]。

「都市型」の導入例として、東京地下鉄株式会社が導入した、「my!東京 MaaS」がある。公式アプリを軸とし、他の鉄道事業者、タクシー、航空会社、シェアサイクル、交通以外の保険会社や IT 企業など、幅広い業種の会社と連携することで、東京メトロ利用者向けのサービスの質向上を目的としている[10]。

3 MaaS に関する意識調査

3.1 アンケート調査の実施及びその被験者

今回 MaaS の現状について、サービスに対する意見を得ることで、考えられるメリットやデメリット

を明確にするため、アンケート調査を行った。本調査の被験者は、10~60 代の男女 87 名とし、実施時期は令和 4 年 8 月上旬である。

3.2 MaaS の認知度

MaaS を知っているかと問うと、14.9%が「はい」、85.1%が「いいえ」と回答した。(図 1)

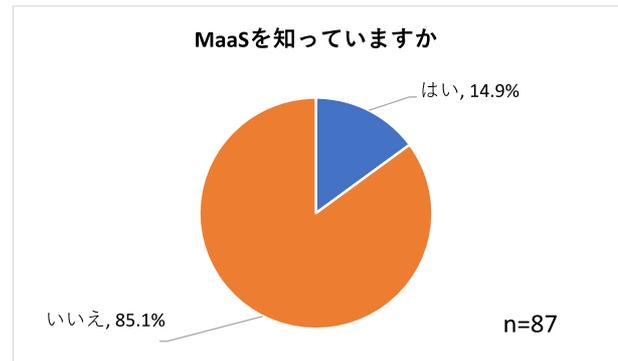


図 1. MaaS の認知度

加えて、「はい」と答えた人に対して、MaaS を使ったことがあるかと問うと、7.7%が「はい」、92.3%が「いいえ」と回答した。(図 2)

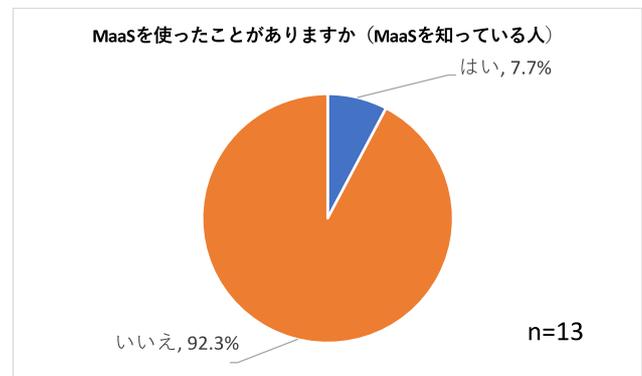


図 2. MaaS を使ったことがあるか (MaaS を知っている人)

また、「いいえ」と答えた人に対して、MaaS を利用してみたいかと問うと、32.4%が「はい」、67.6%が「いいえ」と回答した。(図 3)

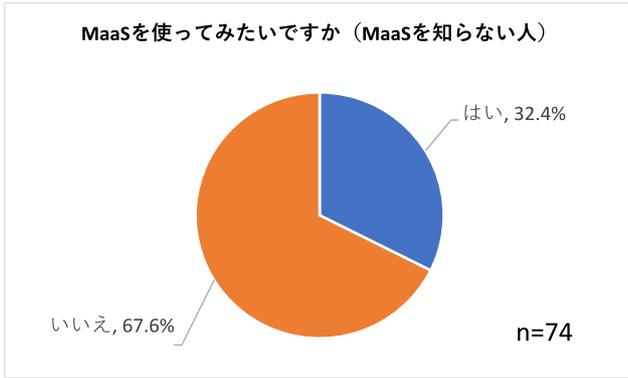


図 3.MaaS を使ってみたいか
(MaaS を知らない人)

3.3 MaaS のメリット・デメリット

MaaS のメリットは何かと複数選択可で問うと、72.4%が「一つのアプリで予約、決済が完了することができる」、続いて 48.3%が「交通情報の収集が容易になる」、36.8%が「チケットレスで公共交通機関を利用できる」、25.3%が「事前に予約できるため、移動手段の確保が確実にできる」と回答した。(図 4)

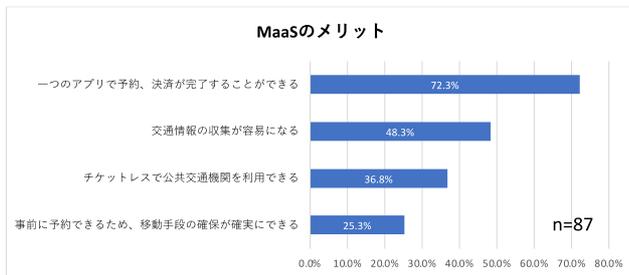


図 4.MaaS のメリット

MaaS のデメリットは何かと複数選択可で問うと、66.7%が「システム障害、通信障害が発生すると予約した交通手段の全てが利用できなくなってしまう」、続いて 43.7%が「MaaS が急速に普及することで、操作できない高齢者などが取り残されてしまう」、35.6%が「一回の利用で複数の事業者に個人情報が出てしまう」、29.9%が「利用者の氏名や決済先の口座番号を事業者に共有していても、予約した行動履歴から個人が特定できてしまう」、1.1%が「事業者に信頼性がより求められるた

め、ネームバリューを持つ企業が独占するリスクがある」と回答した。(図 5)

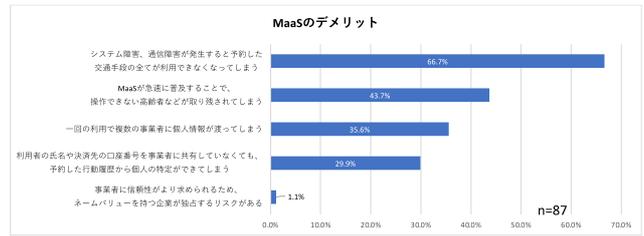


図 5.MaaS のデメリット

4 おわりに

本調査により、日本において MaaS の認知度は低く、利用経験のある人の割合も少ないということが分かり、MaaS に対するメリット、デメリットの認識が明確になった。

日本では、MaaS の導入が始まったばかりであり、官民連携のもと、全国各地において実証実験が進んでいる段階である。これらの MaaS の実証実験によって、今後 MaaS を導入、運用を行うにあたっての問題点が明らかになり、それを解決しながら日本における MaaS の完成度を高めていく必要がある。

今後日本において MaaS を普及させていくためには、確実な目的を持ち、導入効果の大きい、地域特化型の MaaS の導入を進めていくべきであると考える。全国各地、それぞれの地域によって、その地域の抱える問題やニーズは異なるため、地域特性に合わせた MaaS の導入が必要になる。例えば、地方においては、地域の活性化を目的とし、交通と施設やサービスを連携させた「観光型」や、郊外地域の公共交通を効率的に運用することを目的とした「地方型」を、一方、大都市においては、複数の交通手段を連携させ、効率的な移動が可能になる「都市型」を集中的に進めることによって、MaaS のメリットを社会に広げることができたり、それぞれのタイプの問題点を明確にしたりすることができる。実証実験等で明確になった問題点を解決していくことによって、利用者の共感が得られる

完成度の高い MaaS の普及に繋がり、アンケート調査で明確になった課題である認知度の向上や利用者の増加に繋がるのではないかと考える。

モビリティ業界の近年取り巻く環境や利用者の移動手段が大きく変化している時代だからこそ、官民連携の元、各地域に特化した MaaS を集中的に導入し、地域の抱える問題解決やニーズに応えられる MaaS が日本において普及が進むことを期待したい。

参考文献

- [1]. 国土交通省, 日本版 MaaS の推進,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/#>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [2]. 総務省統計局, 人口推計 / 長期時系列データ 長期時系列データ (平成 12 年~令和 2 年), https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200524&tstat=000000090001&cycle=0&tclass1=00000090004&tclass2=000001051180&tstat_infid=000013168601&tclass3val=0(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [3]. 総務省統計局, 人口推計 (令和 4 年 (2022 年) 3 月確定値, 令和 4 年 (2022 年) 8 月概算値) (2022 年 8 月 22 日公表),
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/new.html>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [4]. 国土交通省, 日本版 MaaS の推進に向けて,
<https://www.tb.mlit.go.jp/hokkaido/content/000184276.pdf>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [5]. 国土交通省, 近年廃止された鉄軌道路線,
<https://www.mlit.go.jp/common/001344605.pdf>(令和 4 年 9 月 21 日参照)
- [6]. 国土交通省, 日本版 MaaS の推進,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/#>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [7]. 国土交通省, 日本版 MaaS の推進, MaaS のモデル形成,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/model/index.html>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [8]. 国土交通省, 京都市内中心部の混雑緩和に資する大原・八瀬, 鞍馬・貴船など周縁部への観光客の分散化を目指した MaaS 実証実験,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001421131.pdf>(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [9]. 国土交通省, 三芳町高齢者支援システム実証実験協議会,
[https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject_mlit\(3\)%2028_miyoshimachi.pdf](https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject_mlit(3)%2028_miyoshimachi.pdf)(令和 4 年 9 月 12 日参照)
- [10]. 東京地下鉄株式会社, 東京メトロが取り組む大都市型 MaaS 「my! 東京 MaaS」について, 国土交通省,
<https://www.mlit.go.jp/common/001375588.pdf>(令和 4 年 9 月 12 日参照)

日本のキャッシュレス決済を普及・促進させるための課題と現状

内藤 政太郎
日本大学法学部

キーワード：キャッシュレス決済、フィンテック、デジタル社会、ポイントサービス

1 はじめに

近年、キャッシュレス決済に多くの日本国民の関心が集まっている。この背景には、新型コロナウイルス感染症の拡大や総務省による「キャッシュレス・消費者還元事業」の影響が非常に大きい。新型コロナウイルス感染症が影響をもたらした要因としては、予防対策の1つに「非接触」が掲げられたからである。スーパーや飲食店で現金支払を行うと、金銭の受け渡しが発生し、金銭を通じた接触が生じる。この接触を避ける方法として、非接触で決済を実現できるキャッシュレス決済が堅実に普及したと考えられる。

また、2019年10月から始まった「キャッシュレス・消費者還元事業」もキャッシュレス決済普及の一助を担った。これは、消費税率引き上げ後の消費喚起とキャッシュレス化の推進を目的に実施された事業である。この事業を通じて、キャッシュレス決済の1つである PayPay を利用した消費者も多いのではないだろうか。

さらに、日本政府が2020年7月に閣議決定をした「成長フォローアップ」もキャッシュレス決済の普及に関わっている。この中の重要業績評価目標として、「2025年6月までに、キャッシュレス決済比率を倍増し、4割程度とすることを旨とする」ことを定めた⁽¹⁾。

キャッシュレス決済の普及には、現金の管理・運搬の際に生じる紛失や盗難のリスクの低減や現金決済のインフラコスト削減などのメリットが存在する。2018年に野村総合研究所が行った現金キャッシュレス決済に関するアンケート調査分析によると、レジの現金残高の確認作業において1日当たりレジ1台で平均25分の時間を要し、現金の預入に必要なATMの維持費は1台あたりで月に30万円ほどかかることが判明した⁽²⁾。キャッシュ

レス化が進み、現金を取り扱う機会が減るほど、これらの費用の削減につながる可能性がある。

本稿では、日本のキャッシュレス決済の現状やまたキャッシュレス決済の展望について、主に消費者の立場から考察し、課題及び今後の展望について論ずるものである。

2 日本のキャッシュレス決済の現状

2.1 キャッシュレス決済の概要

キャッシュレス決済は、経済産業省によって「物理的な現金（紙幣・硬貨）を使用しなくても活動できる状態」と定められている⁽³⁾。主なキャッシュレス決済手段には、クレジットカード、デビットカード、電子マネー、QRコード決済などが挙げられる⁽⁴⁾。キャッシュレス決済は支払いのタイミングによって、「プリペイド払い」「リアルタイムペイ」「ポストペイ」の3種類に分類することができる⁽⁴⁾。

まず、プリペイド式の代表例として、Suica やPASMOなどの交通系ICカードが挙げられる。これらの決済手段は、交通系ICカードに事前に金額をチャージしておく必要がある⁽⁴⁾。また、これらの決済手段は事前に入金して利用するため、クレジットカードのように使い過ぎて後から返済不能になる恐れは少ない。現在ではモバイルSuicaやモバイルPASMOのように、スマートフォンで交通系ICを利用できるサービスが提供されている。

次に、リアルタイムペイの代表例として、デビットカードが挙げられる。デビットカードは決済と同時に銀行口座から利用金額が差し引かれるため、現金に一番近い感覚で利用できる。銀行口座から利用金額が引き落とされるため、口座残高を超えて決済をすることはできない⁽⁴⁾。そのため、

キャッシュレス決済のデメリットにも上げられる「お金を使ってる感覚がない、使い過ぎてしまう」などのリスクを最小限におさえることができる。

最後に、ポストペイの代表例としては、クレジットカードが挙げられる。クレジットカードは支払時に預金残高が足りなくても、支払ができるのが最大の特徴である。決済金額をクレジットカード会社が立て替えるため、引落日までに現金を準備できれば不都合は生じない。また、クレジットカードでの支払い時に、一括払い、ボーナス払い、分割払い、リボ払いの4つの支払い方法を選択可能である点もクレジットカードの特徴である⁽⁵⁾。クレジットカードの新しい形として Visa タッチのように、サインや暗証番号が不要な決済手段も開発された。決済端末にタッチするだけで、支払いが完結するため、簡捷な決済を実現できる⁽⁶⁾。

そして、「プリペイド払い」「リアルタイムペイ」「ポストペイ」のすべてに該当するのが PayPay や d 払いなどの QR コード決済である。クレジットカードを専用のアプリで登録し、QR コードで支払う仕組みも存在する。三井ショッピングパークがサービス提供しているアプリ de 支払はその例の一つである⁽⁷⁾。スマートフォンを活用した決済手段であり、ポイント還元率が高いのが大きな特徴である。また、QR コード決済と提携している事業者がクーポンやポイントの付与を行うことで、消費喚起を行えるため汎用性の高さもあると考える。

2.2 日本のキャッシュレス決済比率

2020年に閣議決定された「成長フォローアップ」や2019年10月から2020年6月まで実施された「キャッシュレス・ポイント還元事業」や新型コロナウイルス感染症の影響により、日本のキャッシュレス決済比率は堅調に普及した。2019年のキャッシュレス決済比率が26.8%だったのに対して、2021の同比率は32.5%に推移した。2019年と比べて、2021年は約20.0%の伸び率である⁽⁸⁾。しかし、主要国のキャッシュレス決済比率を見てみると、日本はまだ遅れをとっている。2020年時点の数値で、韓国が93.6%、中国83.0%、米国が55.8%と推移している⁽⁹⁾。主要国で日本よりも同決済比率が下回るのは、ドイツのみである。日本キャッシュ

レス決済の内訳としては、クレジットカードが27.7%、デビットカードが0.92%、電子マネーが2.00%、コード決済が1.80%となっている⁽⁸⁾。

2.3. キャッシュレス決済推進のための取り組み

2.3.1 地方自治体の取り組み

キャッシュレス普及の取り組みは地方自治体においても行われている。その一つが、県内産業を支援する取り組みである「かながわ Pay」である⁽¹⁰⁾。本事業は消費者が県内の小売店、飲食店などで「かながわ Pay」を通じて、QR コード決済サービスで代金を支払った際にポイント総額50億円分のポイントが還元される。「かながわ Pay」はキャンペーン加盟店での買い物の支払いに必要なアプリケーションであり、au Pay, LINE Pay などの複数の QR コード決済サービスを紐づけし、利用することができる。キャンペーン第一弾では10,000円分のポイントが上限だったのに対して、2022年11月30日まで行われる第二弾では、30,000円分に付与上限が引き上げられた。これらのキャンペーンが実施されることで、キャッシュレス決済に触れる機会が高まり、店舗での決済端末の導入のきっかけになり得る。

また、東京都江東区でも同様の施策が始まる。「キャッシュレス決済で江東区のお店を応援しよう」と題したキャンペーンが2022年の10月1日から始まる⁽¹¹⁾。このキャンペーンでは au Pay, PayPay, d 払い, 楽天 Pay を対象店舗で利用することで、一決済手段あたり最大12,000円分のポイントが付与される。このほかにも、埼玉県飯能市や大阪府池田市などで PayPay, d 払い, au Pay を対象とした地域限定のポイント還元施策が行われている。該当の地区に住んでいなくても、ポイント還元を受けられるため、市外の消費者の呼び込みにもつながることが期待される。

2.3.2 政府の取り組み

一つ目は、総務省により2020年の7月1日から実施されているマイナポイント事業である。マイナンバーカードを新たに取得した日本国民に対して、マイナポイントを通じて選択した電子決済サービスから、決済時に使用できるマイナポイントを付与するものだ。第一弾の施策ではチャージ金額や決済金額に対して、最大5,000円分のマイナ

ポイントが付与された。第二弾の施策では、マイナンバーカードの健康保険証としての申し込み、公金受取口座の登録を行った対象者に対して、最大15,000のポイントが付与された。現在のマイナンバーカード交付状況は47.4%であり、日本の人口の約半分はマイナンバーカードを取得していることになる⁽¹²⁾。ただし、MM総研が調査を行った「スマートフォンユーザーのマイナポイントの申請状況調査（2021年8月時点）」によると、スマートフォン利用者の51.4%がマイナポイントを申請済みだったことが分かった⁽¹³⁾。マイナンバーカードの取得済者のみポイント申請ができるため、スマートフォンユーザーのマイナンバーカード取得率は比較的高いことがわかる。

しかし、マイナンバーカードの取得には、交付場所となっている住所地の区役所または支所の窓口に出向かなければならない（申請者本人に病気や体の障害がある場合は代理人の受取可）。新型コロナウイルスの感染が広がり、外出自粛が求められる中で、交付場所である区役所や窓口に出向かなければならないのは矛盾を含む。また、マイナンバーカードを取得した後のポイント申し込みにはスマートフォンやパーソナルコンピューターが必要であるため、これらの端末を所持していない人や操作に不慣れな人が申請を行うにはハードルが高い。個人情報漏洩のリスク管理とともに、取得・ポイントの申請手続きを簡易的にすることで、マイナンバーカードの取得率向上につながると推測される。

2.3.3 完全キャッシュレス店舗の実例

地方自治体や政府と取り組みとは別に、キャッシュレス決済手段を独自の方法で導入した企業の事例を見ていく。一つ目が、サントリーグループが運営する喫茶店PURONTOである⁽¹⁴⁾。

PURONTO二重橋スクエア店は、現金が一切利用できない完全キャッシュレス店舗である。完全キャッシュレス店舗として運営を行った結果、閉店後のレジ締め時間の削減と運営時の人件費削減に成功した。通常は4人必要であった従業員を、3人で運営することが可能となった。しかし、これらの人件費削減分はカード会社に支払う手数料で相殺されてしまった⁽¹⁴⁾。カード会社に支払う手

料金は店舗の規模や業種によって異なるが、3%台が中心と言われている⁽¹⁵⁾。この手数料の負担がキャッシュレス決済の導入率の低さの要因の一つにもなっていると考えられる。

二つ目は、神奈川県三浦郡葉山町の海の家「SHAIL HUS」である⁽¹⁶⁾。この店舗では、現金やクレジットカード、スマートフォンを使わずに支払をおこなうことができ「Table Check オートペイ」という決済サービスを導入している。店舗の予約時に「Table Check オートペイ」を選択し、クレジットカードを登録することで、現地での決済が一切不要になる。クレジットカードやスマートフォンも使わない新しいキャッシュレス決済の一つである。また、地方自治体の取り組みとして千葉県佐倉市で導入が始まっている、顔がIDとなる顔認証決済もその一つである。

3 アンケート調査結果

3.1 アンケート調査の実施及びその被験者

大学生のキャッシュレス決済の現状の利用率や不便を明確化するために、キャッシュレス決済に関するアンケート調査を実施した。

本調査の被験者は10代から20代の大学生男女167名を被験者とし、実施期間は2022年9月初旬から9月下旬までである。

3.2 キャッシュレス決済のイメージ

はじめに、キャッシュレス決済のイメージ調査を行った。「キャッシュレス決済に対してのイメージ」を複数選択可の形式で問うたところ、「支払いを簡単・迅速に行える」と回答した方が94.6%、「割引やポイント付与の特典を受けられるためお得感がある」と回答した方が59.9%、「現金の受け渡しができないため衛生的だと感じる」と回答した方が28.7%、「チャージが面倒だと感じる」と回答した方が22.8%、「情報の流出などのセキュリティが不安である」と回答した方が25.1%、「キャッシュレス決済を利用できる場面が少ない」と回答した方が13.2%、「その他（プラスのイメージを抱いている）」と回答した方が12.0%、「その他（マイナスのイメージを抱いている）」と回答した方が3.00%であった。（図1）

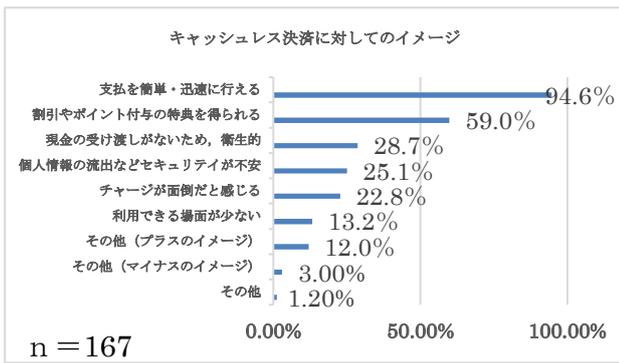


図1. キャッシュレス決済に関するイメージ

3.3 キャッシュレス決済の利用状況

まず、「キャッシュレス決済を利用しているか」と問うたところ、「利用している」と回答した方が91.6%、「利用していない」と回答した方が8.4%であった。

次に、「利用している」と回答した方に、「キャッシュレス決済の利用頻度」を問うたところ、「ほぼすべての買い物で利用している」と回答した方が38.7%、「買い物をする際の2回に1回程度利用している」と回答した方が51.6%、「買い物のうち3割以上、利用している」と回答した方が8.4%、「その他」と回答した方が1.3%であった。

最後に、「利用する頻度の高いキャッシュレス決済手段」について複数選択可の形式で問うたところ、「クレジットカード・デビットカード」と回答した方が67.1%、「バーコード・QRコード決済(Pay Pay, d払い, au pay等)」と回答した方が65.8%、「交通系電子マネー (Suica, PASMO等)」と回答した方が61.3%、「交通系以外の電子マネー (QUIC Pay, 楽天Edy等)」と回答した方が26.5%であった。(図2)

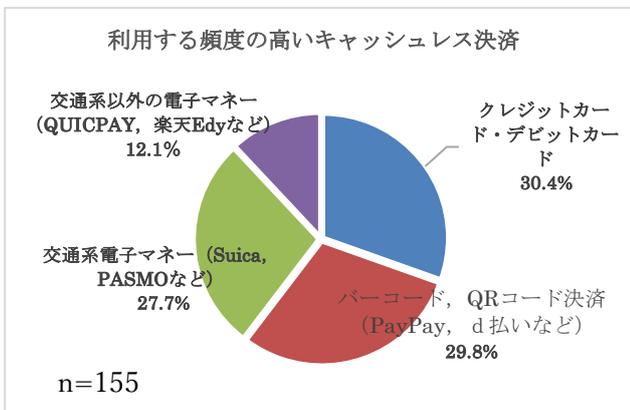


図2. 利用する頻度の高いキャッシュレス決済

3.3.1 キャッシュレス決済を利用する理由

「利用している」と回答した方に、「キャッシュレス決済を利用する理由」について複数選択可の形式で問うた。その結果、「すばやく決済できる」と回答した方が86.5%、「割引やポイント等の特典が得られる」と回答した方が56.8%、「現金を引き出す手間がかからない」と回答した方が47.4%、「送金が容易にできる」と回答した方が25.2%、「現金の受け渡しがなく衛生的である」と回答した方が16.8%、「ATMで手数料がかからない」と回答した方が14.8%、「その他」と回答した方が1.3%であった。(図3)

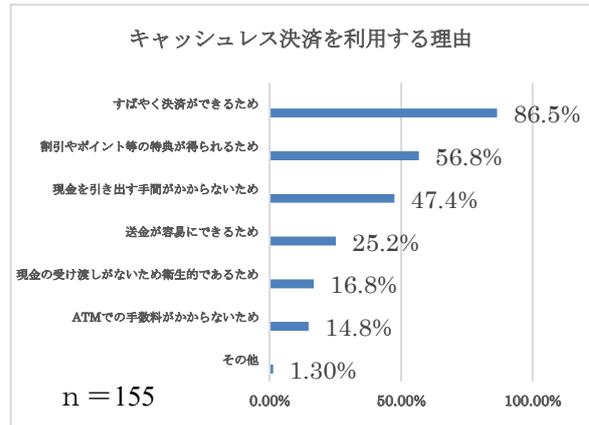


図3. キャッシュレス決済を利用する理由

3.3.2 キャッシュレス決済を利用しない理由

他方、「利用していない」と回答した方に、「キャッシュレス決済を利用しない理由」を問うた。その結果、「キャッシュレス決済を利用できる場面が少ない」と回答した方が37.5%、「現金の方が利便性が高い」と回答した方が31.3%、「安全性や個人情報漏洩に不満がある」と回答した方が25.0%、「割引やポイント還元などの特典に魅力を感じない」と回答した方が12.5%、「災害などの非常時に決済ができない」と回答した方が6.3%、「その他」と回答した方が37.5%であった。(図4)

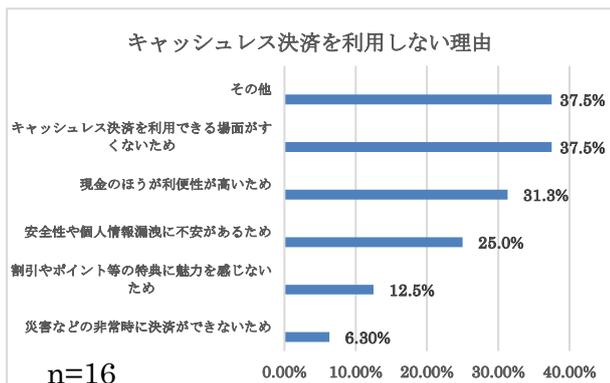


図4. キャッシュレス決済を利用しない理由

3.3.3 キャッシュレス決済への不満や不便

さらに、「利用している」と回答した方で、「不満や不便を感じるかどうか」と問うたところ、「不満や不便を感じる」と回答した方が61.3%、「不満や不便を感じない」と回答した方が37.4%、「その他」と回答した方が1.3%であった。

また、「不満や不便を感じる」と回答した方に、「どのような時に不満や不便を感じるか」について複数選択可の形式で問うた。その結果、「お金を使ってる感覚がせず使い過ぎてしまうとき」と回答した方が60.3%、「残高が足りず支払ができないとき」と回答した方が46.6%、「現金決済と比較して、暗証番号の入力など支払追加の手続きや時間がかかるとき」と回答した方が25.9%、店員が慣れていない場合に、かえって支払に時間がかかるとき」と回答した方が20.7%「決済手段・サービスによって利用できる店舗が異なり、利用可能な範囲がわかりにくいとき」と回答した方が9.7%、「その他」と回答した方が6.9%であった。(図5)

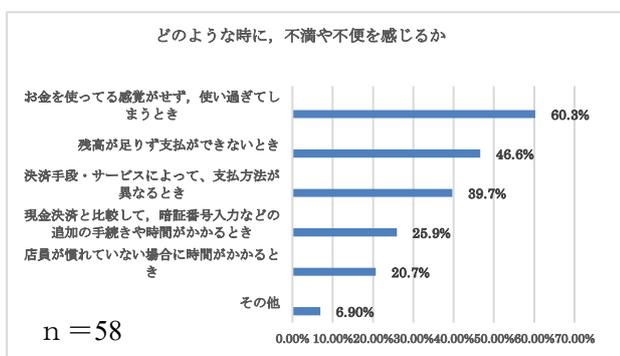


図5. どのような時に不満や不便を感じるか

4 キャッシュレス決済普及・促進への課題

一つ目の課題は、「日本人の現金への信頼度が高い」点が挙げられる。日本の紙幣や硬貨製造技術が非常に高く、偽札が出回りにくいことも起因している。日本銀行が発行する紙幣や、造幣局が製造する貨幣が日本で唯一の法定通貨であるため、現金を持っていて支払ができない場面は少ない。その一方で、PayPayなどのスマートフォン決済の場合は、通信環境に左右されることや、サービスのメンテナンスを行っている場合は利用できないという課題がある。アンケート調査においても、「回線が悪い時に、面倒だと感じる」「通信障害に左右されてしまう」といった恒常的に利用できない点をデメリットと捉える意見もあった。オフライン上でも決済可能なSuicaやPASMOのようなサービスの拡充が、キャッシュレス決済普及には欠かせないと考える。

二つ目の課題は、「キャッシュレス決済を利用できる店舗や機会が限定される」点が挙げられる。個人経営店や一部の医療機関、市役所や行政サービスセンターでの支払においてキャッシュレス決済を利用することができない。医療機関でいえば、保険外治療ではクレジットカードなどのキャッシュレス決済を利用できるが、保険内治療では現金しか利用できない場合が多い⁽¹⁷⁾。また、コンビニにおいては、切手や自治体のごみ処理券は現金のみでしか支払ことができない⁽¹⁷⁾。このように、現金しか利用できない場面は数多く存在する。⁽¹⁾

三つ目の課題は、「事業者の初期費用、運用費用がかかる」点が挙げられる。一般的な費用相場として、初期費用で3万円～8万円、月額手数料で3千円～6千円、決済手数料として、決済金額の2%から10%前後の費用がかかる⁽¹⁸⁾。このほかに、決済処理にかかるトランザクション費用（ECサイトから送信されたデータに基づき決済代行会社で行われる処理時に発生する費用）も事業者が負担することになる。現金決済と比較すると多額の費用が生じることは明らかだ。この点において、PayPayなどのQRコード決済はクレジットカードと比べた際に、初期費用0円、決済手数料が1.98%であるため導入しやすいキャッシュレス決済であると考える。やはり、事業者がコスト面において

キャッシュレス決済を導入しやすい政府主導の仕組みづくりが必要であると考えます。

5 おわりに

本調査により、消費者の視点からキャッシュレス決済の実情や課題を見定めることができた。日本の現在のキャッシュレス決済が32.5%であることを考えると、政府目標である2025年の40%は達成するに違いない。新型コロナウイルス感染症が収束した後の、外国人観光客の増加によるインバウンド消費に対応するためにも、キャッシュレス決済比率の上昇は必要である。しかし、既存のキャッシュレス決済手段の導入を進めるのだけでなく、普及が遅れている年配層への関心を高めることも必要である。キャッシュレス決済が若者だけの副産物ではなく、全世代の国民が平等にキャッシュレス決済の魅力を大いに感じる策を講じるべきだ。

キャッシュレス決済の普及は我々の生活を便利に・快適にしていく可能性多がある。キャッシュレス決済が我々の生活にさらに浸透し、消費者や事業者の双方の消費生活の不便や不満が解消され、より豊かな生活を送れることを切に願う。

参考文献

- [1] 経済産業省, キャッシュレス・ポイント還元事業, 令和2年7月1日
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/cashless/cashless_payment_promotion_program/index.html (令和4年9月13日参照)
- [2] 野村総合研究所, キャッシュレス化推進に向けた国内外の現状認識, 平成30年2月8日
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/07091103/002.htm. (令和4年9月13日参照)
- [3] 経済産業省, キャッシュレスビジョン, 平成30年4月
https://www.hkd.meti.go.jp/hokir/cashless/data/cl_vision.pdf(令和4年9月13日参照)
- [4] りそなグループ, クレジットカードとは
<https://www.resonabank.co.jp/kojin/column/credit/about.html>(令和4年9月13日参照)
- [5] りそなグループ,生活がもっと便利になるキャッシュレス
https://www.resonabank.co.jp/kojin/column/cashless_kihon/column_0006.html (令和4年9月10日参照)
- [6] VISA, Visaのタッチ決済とは
<https://www.visa.co.jp/pay-with-visa/featured-technologies/contactless/contactless.html>(令和4年9月10日参照)
- [7] 三井ショッピングパーク, アプリで支払い
<https://mitsui-shopping-park.com/msppoint/app/payment/>(令和4年9月13日参照)
- [8] 経済産業省, 2021年のキャッシュレス決済比率, 令和2年6月1日
<https://www.meti.go.jp/press/2022/06/2022060102/20220601002.html>(令和4年9月15日参照)
- [9] 一般社団法人キャッシュレス推進協議会, キャッシュレスロードマップ, 令和2年6月
<https://paymentsjapan.or.jp/wp-content/uploads/2022/08/roadmap2022.pdf>(令和4年9月15日参照)
- [10] 神奈川県, 神奈川ペイ第二弾の実施について, 令和4年6月10日
https://www.pref.kanagawa.jp/docs/jf2/kanagawa_pay_no2.html(令和4年9月20日参照)
- [11] 江東区, キャッシュレス決済ポイント事業について, 令和4年9月11日
<https://www.city.koto.lg.jp/102030/cashless2022.html>(令和4年9月16日参照)
- [12] 総務省, マイナンバー交付状況について, 令和4年8月31日
https://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/kofujokyo.html(令和4年9月16日参照)
- [13] 株式会社MM総研, スマートフォンユーザーのマイナポイント申請状況調査, 令和3年8月
<https://www.m2ri.jp/release/detail.html?id=511>(令和4年9月16日参照)
- [14] 株式会社DX, TREND NEWS, 令和2年3月31日
<https://www.forval-iot.jp/column/news-29/>(令和4年9月16日参照)
- [15] 経済産業省, キャッシュレス決済の中小店舗への更なる普及促進に向けた環境整備会, 令

和4年3月

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/cashless_payment/pdf/20220318_2.pdf (令和4年9月13日参照)

[16] SHAIL HUS, TableCheck・キャッシュレスパートナー

<https://www.sailhus.com>

(令和4年9月17日参照)

[17] 現金いらず.com 令和4年9月21日

<https://no-genkin.com/entry/cashless-genkin/>

(令和4年9月17日参照)

[18] アイミツ sass, 決済代行

<https://saas.imitsu.jp>(令和4年9月21日参照)

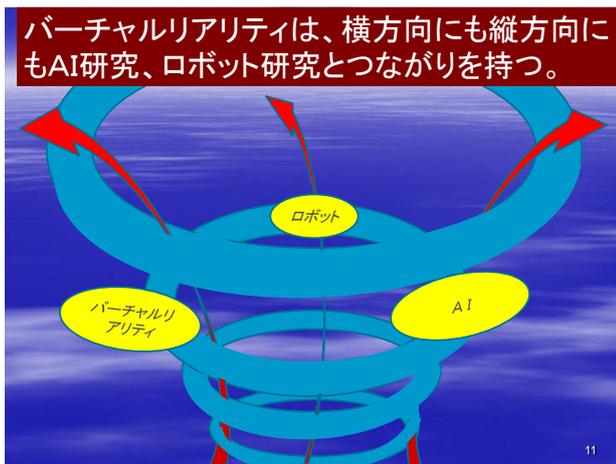
バーチャルリアリティとAI連携に向けた授業の構想

櫻井広幸[†] (†立正大学心理学部)

キーワード：バーチャルリアリティ,MR,AI,ロボット,テレワーク,フルダイブ型,魔法教室

1. はじめに

本研究の一連の観点は、広く社会的貢献に結び付く端緒を提供するためのものでもある。これまで、大学での教育・テレワーク[1][2]だけでなく、テレワークのニーズ[3]と絡めて、一般家庭が即その問題の現場になるほど直結する二大問題として、少子化問題と介護問題を指摘することができることを報告した[4]。そこでは、AI研究やロボット研究が非常に有効である分野でもあったが、元々本研究では、このロボットのあり方を先取的に検討する空間としてVRの有効性を指摘してきた。つまり、まだロボットのスペック自体はその水準に到達できていないか、試用レベルかもしれないが、ロボットができてから考えるのではなく、その必要な動き、考慮すべき外観、配慮点などをシミュレートする場としてVR空間が提案される[4]。これが新しいロボットとVRの結びつきであり、そしてVRおよびロボットに組込む頭脳がAIであり、そのAIを育てるためにVR空間での学習・経験値を活用することを意図すれば、VR、AI、ロボット三者の結びつきがダイナミックなビジョンとなり得ることが指摘される[4]。



＜図 バーチャルリアリティ,AI研究,ロボット研究のつながり＞

図の様にそれらを其々のレベルでの横のつながりだとするとVRはVRで、AIはAI、ロボットはロボットで各々縦の繋がりとも横のつながりが

ある。VRの例で言うと縦のつながりとは時系列と関連が深い研究の発展方向で生じたつながりであり、横のつながりとはそのそれぞれの時点での応用的・連携的つながりである。先行研究では英会話の例を指摘し[5]、また「心理学概論」のようなごく一般的な授業でも、各回の内容をより学修が深まるようにVRコンテンツ化することによって画期的な刷新が期待できることを指摘した[4]。

2. VR空間構築とAI

フルダイブ型講義[3] (全作業型、一人称没入型)のための、教育VR構想を踏まえたVR共有空間構築[6]について検討を行う時、VR空間へのAIの組み込みは今後間違いなく必要になることが理解される。これには、いわば汎用型AI利用の方向と個人型AI (個別特化型AI) 利用の方向という二つの方向が指摘できる。

汎用型AIはどのような作業に対しても対応可能なAIを表すことに用いられるが、たとえば質疑応答場面であれば、このタイプのAIは、いわば標準化された反応を返す側面もあり得る。

ここでは、VR空間での英会話学習に関して検討を行う。何かについて学習をする際、最も効果的であるとして多くの場合指摘される方法は、体験型・実地型の学習である。英会話学習でもおそらくこれは当てはまり、この場合に推奨されるのは留学であろう。しかし、VRの本質は体験・経験であるので、資金や期間、タイミングの点でハードルがある現実の留学に代えて、VR空間での留学体験を用いた学習という方策があり得る。その詳細な構築構想は別稿に譲るが、いくつか、VR空間で留学経験を得るのに重要な点を指摘する。またそこには、留学における何が最も学習を促すのか、という根本的な心理学的問いかけがある。

留学体験が効果的な理由の一つに、会話する相手がリアルな人間であるということが想定される。これをより詳細に考察すると複数の点が指摘できるが、ここでは下記のようにその一部を記す。たとえば、会話の際はなるべくすぐに返答しなければ

ばならない（リアルな人間なので相手を待たせてはいけない）。同時に、いい加減な発言でなく真つ当な返答をしなければならない（リアルな人間なので相手を最低限尊重した発言でなくてはならない）。またその相手として、その都度その都度初めての人物に出会うことも重要であるが、仲良くしている友人、つまり相応な期間良好な交流が続いているよく知った人物の存在も重要であろう（もし自分の恋愛の相手が違う言語を話す人物なら、はじめは自分がその言語が不得意であっても忽ちのうちに話せるようになるであろうことは想像に難くない）。一方で、これを自室にいて叶えるには重要な課題がある。自分がまさに学習したいと考えた時に相手に対応してくれることが学習向上のためには極めて重要であるが、現実空間には、相手の都合・タイミングがあり、また何よりも自国と相手国との時差が存在する。相手が本当の人間である場合にはこれらの問題は解決が困難となる。そこで、VR空間で英会話の相手をしてくれるAI、それもAIだと分かっているリアルな存在を感じさせるAI、友人として向き合いたいと思わせるようなAI、そのようなAIを備えた仕組みであれば、望むようなVR教育空間が実現できるであろう。

3. 個人の代行を可能とするAIと今後の展開

2. の冒頭で、個人型AIと記したが、これは個人個人のニーズに特化したAIを表すことに用いることもできるが、ある特定の個人をコピーしたような、その人物とほぼ全く同じ対応、会話、行動が可能なAI（ある意味その個人の代行をすることができるAI）を考えることもできるであろう。本報告では後者を想定している。

ごく一般的な授業でも、各回の内容をより学修が深まるようにVRコンテンツ化することによって画期的な刷新が期待できると指摘した[4]が、例の一つとして「心理学統計法」に言及する。このような科目では、特に、授業時間内でも頻繁に受講生側には疑問・質問が生じる。その対応は、その都度その都度できれば理想であるが、質問の数や種類が非常に多い場合、個別性が高い場合、頻繁であったり対応に長くかかったりする場合、また、過去の説明を繰り返す必要がある場合などは、

授業の進行上、現実的にはきわめて困難である。この解決策の一つは、一連の本研究で触れている、ダブル講師構想（ロボット型）である。それをさらに進展させた形の一つに、フルダイブ型のVR空間における授業が指摘できる。つまり、ダブル講師構想としての、どの学生に対しても任意のタイミングで、継時的でなく同時的に対応するという側面と、その先生に教わりたい、その先生ならではの対応を望みたいという側面を実現するには、その先生をコピーしたAIを組込ませてVR空間を構築するということが非常に重要となる。

AIを組込ませるならば授業時間以外でも学生への対応が可能になる点も非常に有効であり、そうしたことが可能となるAI構築とその組み込み、さらにはその先生の頭脳だけでなく、その姿や声、動きなどを実現させる検討が、今後一層の課題となるであろう。

【謝辞：本研究の一部は、立正大学研究推進・地域連携センター支援費第1種の一環としてなされたものである。また一部は、国立研究開発法人情報通信研究機構の高度・放送研究開発委託研究／“革新的な三次元映像による超臨場感コミュニケーション技術”の研究開発の一環としてなされたものである。】

引用・参考文献

- [1]櫻井広幸,「魔法教室」の構想,日本テレワーク学会誌,16(1),32-34,2018.
- [2]櫻井広幸,大学におけるバーチャルリアリティを用いた教育およびテレワークの構想,第4回国際ICT利用研究会全国大会講演論文集(CD-ROM),2019.
- [3]櫻井広幸,VR研究を中核とする、教育、テレワーク、ロボット、AIの連携,第9回国際ICT利用研究会研究会,国際ICT利用研究会講演論文集 第9回,OnLine edition:ISSN 2432-7956,pp.9-10,2021.
- [4] 櫻井広幸,ユニ・パースを志向した連携,第6回国際ICT利用研究会全国大会講演論文集, OnLine edition:ISSN 2432-4825,116,2021.
- [5]櫻井広幸,MRAI&ECPについての一構想,第10回国際ICT利用研究会研究会,国際ICT利用研究会研究会講演論文集第10回,OnLine edition.,2021.
- [6] 櫻井広幸・山下倫範,教育VR構想を踏まえたVR共有空間構築の試みと展望,第6回国際ICT利用研究会全国大会講演論文集, OnLine edition:ISSN 2432-4825, pp.117-118,2021

コロナ禍における航空業界の課題と可能性

吉岡 なな
日本大学 法学部

キーワード：Face Express, 航空業界, 非接触, 顔認証

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症は、2019年12月に中華人民共和国湖北省武漢市で初めて確認された[1]。感染拡大に伴い、世界各国で水際対策として、入国制限措置が出された。多くの航空会社は深刻な打撃を受けている。人員削減や経営破綻などに追い込まれた企業もあり、航空業界は苦境に立たされている[2]。この状況を改善するため、成田国際空港では、日本電気株式会社（以下 NEC）の顔認証技術を活用した搭乗手続き「Face Express」を2021年7月19日より運用開始した[3]。

空港内では、搭乗手続きの際に人との接触が多く、手間もかかる。そのため、感染リスクが高まることが懸念される。コロナ禍の航空業界への影響の原因の一つとして、搭乗手続きの際に人と接触することが多いため、感染リスクが高まることが挙げられる。そこで、顔認証システムの「Face Express」を利用することで、搭乗手続きがスムーズになり、感染リスクの軽減も期待できる。

本稿では、航空業界における「Face Express」の導入に着目している。導入について、空港利用者がどのように感じているのか、メリットとデメリットから見える課題点に焦点をあて、今後の可能性について考察する。

2 航空業界への影響

コロナ禍による需要急減と入国制限措置の影響を受け、航空会社の2020年度の決算は前年比50%～80%の減収となり、多くの会社が赤字に転落した[4]。また、日本航空は、2020年5月27日に2021年度入社の採用活動の一時中断を発表した。しかし、今後の事業環境を見通すことが困難な状況が続いているため、採用活動を中止した[5]。これにより、航空業界へ就職する夢を諦める志望者も多くいた。

また、厳しい経営が続く航空業界では、現在も多くの人たちが出向をし、別の企業や自治体で働いている[6]。

加えて、新型コロナウイルスの感染が拡大する前と後で旅客便数は大きく変化している。成田国際空港の調べによると、2021年、国際線は東京オリンピック・パラリンピック関係者の出入国等があり、利用者数が増加した。しかし、前年と比較すると、旅客便数は76.0%、旅客数は26.0%と下回り、旅客数においては1978年の開港以来過去最低の数値となった[7]。

コロナ禍で航空業界の業績が芳しくない原因の一つとして、搭乗手続きの際に人との接触が多く、手間がかかるため、感染リスクが高まることが挙げられる。そこで、「Face Express」を利用することで、従来の煩わしい搭乗手続きがスムーズになり、新型コロナウイルス感染症対策としても感染リスクが軽減されることが期待できる[3]。

3 「Face Express」の現状

3.1 「Face Express」の概要

「Face Express」は、航空機に搭乗する際、顔認証で通過または手続きが可能となるシステムである。航空機に搭乗する人自身が自動チェックイン機で顔写真を登録すると、空港でのその後の手続き（チェックイン、手荷物預け、保安検査、搭乗ゲート等）において、従来必要であった搭乗券やパスポートを提示する必要がなくなる。これにより、従来の煩わしい搭乗手続きがスムーズになるとともに、コンタクトレスで手続きができる。よって、接触リスクが軽減され、新型コロナウイルス感染症対策としても有効なシステムといえる[8]。

3.2 「Face Express」についての調査

「Face Express」は前述の通り、従来の煩わしい

搭乗手続きがスムーズになるメリットがある。そのため、コロナ禍でも非接触で飛行機に搭乗することができる有効な手段である。新しいシステムである「Face Express」の現時点での課題を明確にするためアンケート調査を行った。

本調査の被験者は、10代から50代の男女215名とし、実施期間は2022年6月上旬から7月上旬である。

3.2.1 認知度調査

最初に、「Face Express」を知っているか問うと、6.0%の人が「使ったことがある」、16.0%の人が「知っているが、使ったことがない」、78.0%の人が「知らない、使ったことがない」と回答した。

(図1)

この結果から、およそ8割の人が「Face Express」を知らないということが分かった。この認知度の低さは、「Face Express」の課題点になると推察できる。

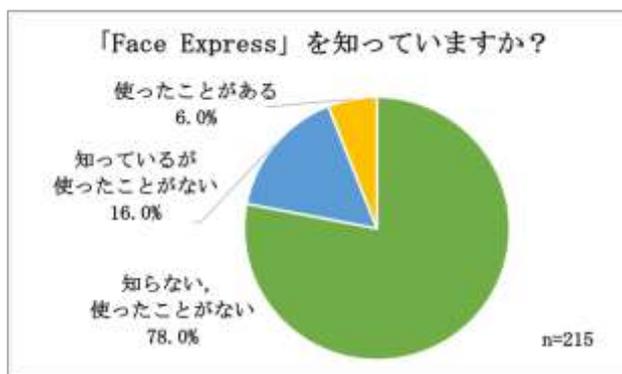


図1. 「Face Express」の認知度調査

3.2.2 使用感

続いて、「Face Express」を使ったことがあると回答した人に、実際に使った際にどのように感じたのかを問うた。「使ったことがある」と回答した人のなかで78.6%の人が「チェックインから搭乗までスムーズだった」と回答した。その反面、「マスク着用時は不便」、「プライバシーの観点について不安を感じた」、「顔写真の登録が面倒」等のマイナスの意見もあった。(図2)

このことから、このシステムがあることで、搭乗までの時間が短縮され、スムーズになるということがわかった。しかし、マスク着用時での顔認証の不便さや、顔写真のプライバシーの観点が今後の課題

になっていくことが明確になった。

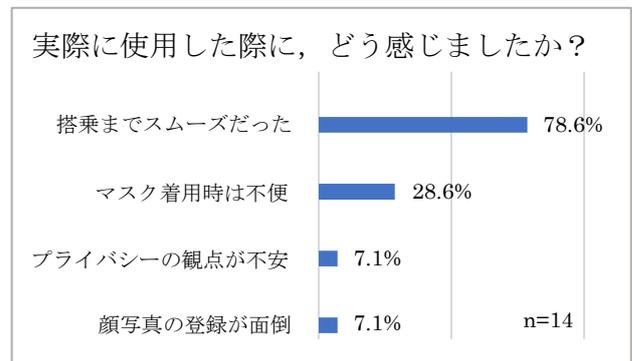


図2. 実際に使用した際、どう感じたか

3.2.3 「Face Express」を使用してみたいか

「Face Express」を使ったことがない人に対して、実際に使ってみたいと思うかと問うた。さらに、回答した理由についても問うた。84.7%の人が「使ってみたいと思う」、15.3%の人が「使ってみたいと思わない」と回答した。「使ってみたいと思う」と回答した人のなかで、特に「短い時間でスムーズになるから」という理由が82.0%も占めていた。他にも、「搭乗券等を紛失する心配が無くなる」、「搭乗券等を出し入れする手間が無くなる」などの理由もあった。(図3)

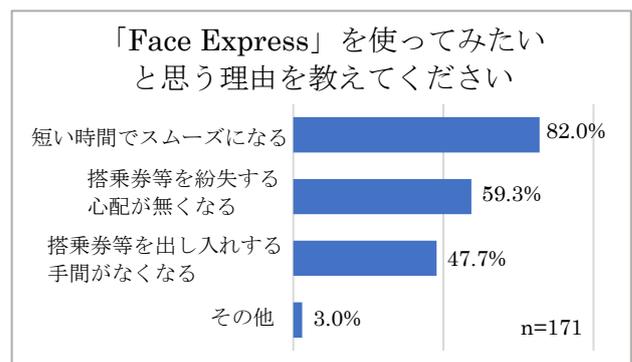


図3. 「Face Express」を使ってみたい理由

「使ってみたいと思わない」と回答した人のなかでは、61.3%の人が「プライバシーの観点に不安を感じる」と回答した。他にも、「顔写真の登録が面倒」、「マスク着用時は不便」、「手続き等をスタッフの人をお願いしたい」、「なりすましがあろう」、「顔認証システムの認証度が低いと時間がかかる」

という理由があった。(図4)

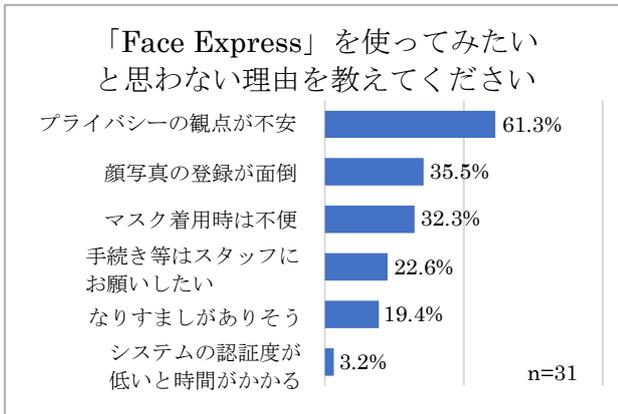


図4. 「Face Express」を使つてみたいと思わない理由

搭乗するまでの時間が短縮され、スムーズになる点に関しては、多くの人がメリットを感じていることがわかる。そして、「Face Express」を実際に使つた人と同じように、マスク着用時の不便さとプライバシーの観点に不安を感じている人が多くみられる。これらが改善されることで、「Face Express」がより利便性の高いシステムになることが期待できる。

3.2.4 「Face Express」に対する印象

最後に、回答者全員に「Face Express」に対してどのような印象を抱いたのか問うた。「スムーズに搭乗できることで、より旅行自体が身近なものになる」、「国内線でも使えれば、さらに空港利用者が増え、航空業界も少しはコロナ前のように戻れると思う」、「事前に指名手配写真などを登録できるのなら、防犯にも役立つさう」などの良い印象を抱いている回答が多くあつた。一方で、「顔認証データと搭乗便のデータなどの個人情報が結び付けられるため、情報漏洩のリスクが気掛かり」、「整形技術なども発達しているので、犯罪者の逃亡が許されてしまさうで怖い」などのマイナスの印象を抱いている人もいた。

4 「Face Express」の可能性

4.1 「Face Express」の認知度に対する提案

アンケート調査から、「Face Express」を知らない人が78.0%と多く、認知度が低いことがわかつた。

現在、「Face Express」は、国際線のみ導入されている。そのため、国内線にも導入することで、触れる機会が増え、海外旅行に行かない人の「Face Express」の認知度が高まることが推測される。そして、「Face Express」を使用することで、チェックインから搭乗までを非接触でスムーズになるため、さらに空港利用者が増えることに繋がると期待できる。

また、旅行予約サイト等に国際線に「Face Express」が導入されたことを提示することで、旅行を考えている人や旅行が決まっている人に認知される。そうすることで、事前に「Face Express」がどのようなシステムなのかを知つてから利用することができる。さらに、接触機会が多いことを理由に旅行することに抵抗がある人にも、「Face Express」で空港内での人との接触が減らせるため、旅行することへの抵抗が軽減される一助となる。

4.2 デメリットの改善

マスク着用時、顔認証が不便という点に関しては、マスクを着用していても顔認証ができるようにシステムの精度が上がっている。実際に、iPhoneでは、マスクや、帽子、眼鏡などで顔の一部が隠れている状態であっても、人によって異なる目の周りの特徴が認識される仕組みであるFace IDを使用することができる[9]。そして、NECの石黒副社長は、「成田国際空港の場合、保安上の理由からゲートを通ずる際にマスクを外す必要があるが、今は顔認証技術も進化しておりまして、いったん顔を登録すれば、マスクを着けたままでも99%以上の精度で顔認証ができるようになっています。」[10]と発表している。そのため、マスク着用時の顔認証に対しては、不便と感ずることは少なくなつていくと推測できる。

登録した顔写真がその後どうなるかなどのプライバシーの観点に不安という点について、成田国際空港の公式サイトでは、取得した個人情報は、搭乗手続きにのみ利用されると記されている。「Face Express」に登録した顔画像とその他の個人を識別可能なデータは、24時間以内に自動消去されるようになっている[11]。このように、プライバシーの観点からも空港利用者が安心して利用できるように対策が講じられている。

5 おわりに

本調査により、現在の「Face Express」の認知度の低さとプライバシーの不安を感じている人が多くいるという課題が明確になった。これらは、改善案で述べたように、海外旅行に行かない人・旅行に抵抗がある人々に認知されることで認知度はより向上し、個人が識別可能なデータは自動消去されるためプライバシーの観点には対策が練られている。そのため、空港利用者が「Face Express」を使用してより快適に旅行を楽しむことができると予測できる。

そして、コロナ禍で航空業界が抱えている多くの課題を解決する一つの手段として、「Face Express」が活躍することを切に願っている。

今後、「Face Express」の認知度が向上し、新型コロナウイルスの感染が収束した際には、「Face Express」を利用したことで、空港で不満に感じることなく海外旅行をする人が増えることを待ち望んでいる。さらに、日本に来た海外の訪問者が NEC の顔認証技術を活用したシステムに感銘を受け、より日本の技術力が向上することを期待したい。

参考文献

- [1] NIID 国立感染症研究所感染症疫学センター，“IDWR 2020 年第 21 号〈注目すべき感染症〉新型コロナウイルス感染症（COVID-19）”
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2487-idsc/idwr-topic/9669-idwrc-2021.html>
(2022 年 9 月 20 日参照)
- [2] 大臣官房総合政策課海外経済調査係，時永和明 “コロナ禍での航空業界とその後”
https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202009/202009n.pdf
(2022 年 8 月 28 日参照)
- [3] NEC，“成田空港「Face Express」～顔認証ではじまる新しい空の旅～”
https://jpn.nec.com/ad/onlinetv/face_express.html
(2022 年 9 月 20 日参照)
- [4] JAPAN AIRLINES，採用・人事，（2020 年 7 月 28 日），第 20025 号，“2021 年度入社 JAL 新卒採用活動中止について”
<https://press.jal.co.jp/ja/release/202007/005695.html>
(2022 年 9 月 21 日参照)
- [5] NHK 千葉放送局，間瀬有麻奈，（2022 年 4 月 28 日）“航空業界でコロナ化の出向 アラサー記者が出会った 3 人の女性”
<https://www.nhk.or.jp/shutoken/chiba/article/003/36/>
(2022 年 9 月 21 日参照)
- [6] 三井住友信託銀行，調査月報（2021 年 9 月号）“今後も難局が続く航空業界”
https://www.smtb.jp/-/media/tb/personal/useful/report-economy/pdf/113_2.pdf
(2022 年 8 月 28 日参照)
- [7] 成田国際空港株式会社，（2022 年 1 月 27 日）“2021 年暦年空港運行状況”
<https://www.naa.jp/jp/docs/20220127-unity.pdf>
(2022 年 8 月 28 日参照)
- [8] 日本電気株式会社，（2021 年 3 月 25 日）“NEC の顔認証システムを活用した搭乗手続き「Face Express」が成田空港・羽田空港で稼働開始～国際線のご搭乗がスムーズかつコンタクトレスに～”
https://jpn.nec.com/press/202103/20210325_02.html
(2022 年 9 月 2 日参照)
- [9] Apple，（2022 年 4 月 5 日）“iPhone12 以降でマスク着用時に Face ID を使う”
<https://support.apple.com/ja-jp/HT213062>
(2022 年 9 月 21 日参照)
- [10] 成田国際空港，代表取締役社長，田村明比古，NEC 取締役，執行役員副社長，石黒憲彦，（2021 年 4 月 21 日）“顔認証を活用した「Face Express」で安全かつワクワクする新しい顧客体験の創造を目指す”
<https://wisdom.nec.com/ja/case/2021042101/index.html>
(2022 年 9 月 7 日参照)
- [11] 成田国際空港株式会社“搭乗手続きがスムーズかつ，コンタクトレスに顔認証ではじまる空の旅”
<https://www.narita-airport.jp/jp/faceexpress/privacy/>
(2022 年 9 月 22 日参照)

コロナ禍におけるテイクアウト需要調査

高橋美羽
日本大学 法学部

キーワード：コロナ禍 テイクアウト デリバリー アプリケーション モバイルオーダー

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症の拡大は、日本のみならず世界中に大打撃を与えた。そして、感染から約3年経った今も影響は続いている。新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、私たちは感染予防の取り組みが求められた。具体的な取り組みの内容は、ワクチン接種、三つの密の回避、マスクの着用、こまめな手洗い・手指消毒といった基本的な感染症対策である。それに加え、テレワークの推奨、不要不急の外出自粛などがある。その中でも飲食の場面は、複数人が屋内に集まり、マスクを外した飲食や会話が行われることが多く、感染リスクが高いとされ、特に感染予防の取り組みが重要であるという指摘がある。政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会は、「感染リスクの高まる5つの場面」として「飲酒を伴う懇親会」「大人数や長時間におよぶ飲食」「マスクなしでの会話」「狭い空間での共同生活」「居場所の切り替わり」を挙げている [1]。

これを踏まえて飲食業界は、営業時間の短縮や座席数の削減、パーティションの設置や座席の消毒などを行ってきた。しかし、これらの対応により売上は低下した。そこで、飲食店は今回取り上げるテイクアウト・デリバリーに注力した[2]。

本稿ではコロナ禍においてテイクアウト・デリバリーの需要の変化を、アンケート調査にて得た消費者の視点からの意見をもとに、現状と今後の課題について論ずるものとする。

2 新型コロナによる飲食店の影響

2.1 緊急事態宣言

令和2年の外食産業は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、消費者の行動自粛に加え、

政府の緊急事態宣言発令、自治体の営業時間短縮要請などにより深刻な影響を受けた。さらに海外からの入国制限によりインバウンド需要が大幅に減少し、令和2年に日本フードサービス協会によって行われた調査によると市場規模は前年比30.7%減少の18兆2005億円と推計された[3]。

新型コロナウイルス感染症の拡大によって、飲食店を中心とした外食産業は、苦しい状況に置かれている業界の一つであると分かる。営業制限下では、飲食店の客足は遠のき、売上の低下は必然であった。

売り上げの落ち込みが最も激しかったのが居酒屋業態である。焼き鳥チェーン「鳥貴族」の令和2年5月の既存店売上高は前年同月比87.9%減少。居酒屋「和民」「鳥メロ」などを展開するワタミ株式会社も、令和2年5月は前年同月比92.8%減に落ち込んだ。対照的に好調である。ったのが、ファストフードチェーンである。日本マクドナルドホールディングス(HD)が運営するマクドナルドは令和2年5月が15.2%増、日本KFCホールディングス株式会社が展開するケンタッキーフライドチキンが令和2年5月に37.6%増を記録した。この両者の明暗を分けたのは、新型コロナウイルス感染症感染拡大以前からのデリバリーやテイクアウトなどへの力のいれ方であった。ファストフード業態は、コロナ禍以前からデリバリーやテイクアウトに力をいれ、消費者にも広く認知されていた結果、緊急事態宣言下でも売上高増加につながった[4]。

3 テイクアウト・デリバリー事業の変化

3.1 既存のテイクアウト形態

テイクアウト形態とは、日本において、客が飲

食物をお店から持ち出して自宅や会社などに持ち帰るシステムのことをいう[5]。

電話が普及する以前は、店まで注文しに行かなければならず、時間や手間がかかり、不便であった。電話の普及により、事前注文が可能になったことで、調理を待つ時間がなくなり、消費者は時間を有効活用できるようになった。また、店側も事前に注文を把握することで、余裕をもって商品を準備し、お客さんを待たせずに商品を提供することが可能になった。

3.2 新しいデリバリー形態

デリバリー形態とは、PC やスマートフォンを通じて、アプリケーション(Uber eats, 出前館など)でオンライン注文し、スタッフや専門業者が客に直接届けるシステムのことをいう[5]。

デリバリー形態は、コロナ禍で大きく発展した。デリバリー形態を利用することで、消費者は自宅から出ることなく、簡単に食事が可能になった。また店側も、アプリケーションに掲載されることで、認知度が高まり、新規顧客の獲得につながる。コロナ禍では、外出が制限された消費者にとっても、営業制限により影響を大きく受けた店にとっても、両者に利点があり、発展につながった。

4 テイクアウトに関するアンケート

新型コロナウイルス感染症の拡大によって、飲食店を中心とした外食産業は、苦しい状況に置かれ、株式会社プレシャスパートナーズの調査によると、5割以上の飲食店が新型コロナウイルスの影響でテイクアウトを開始した[2]。

飲食店がテイクアウトに注力していることは、メディアでも多く報じられている。そこで、新型コロナウイルス感染症によって普及したテイクアウト事業は、消費者にとっても需要が高まっているのか、という観点から意識調査を実施した。本調査において被験者は10代から20代の男女104名に調査を実施し、アンケートの実施時期は2021年10月下旬から2022年3月中旬までである。

まず、「テイクアウトまたはデリバリーを利用したことがあるか」という問いの結果、85.6%の方が「利用したことがある」と回答した(図1)。

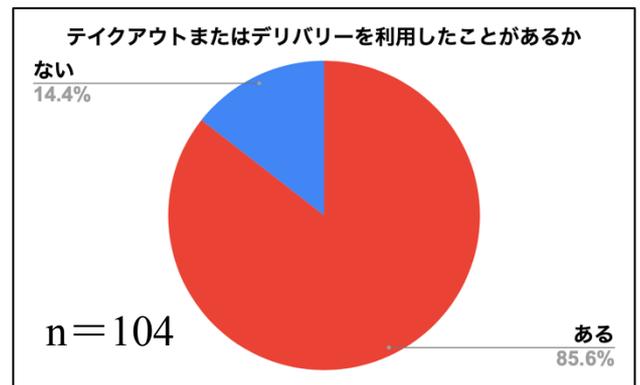


図1 テイクアウトの利用経験

「利用したことがある」と答えた方へ、「利用することの多い方法は、テイクアウトとデリバリーのどちらか」という問いの結果、53.9%の方が「デリバリー」と回答し、46.1%の方が「テイクアウト」と回答した(図2)。

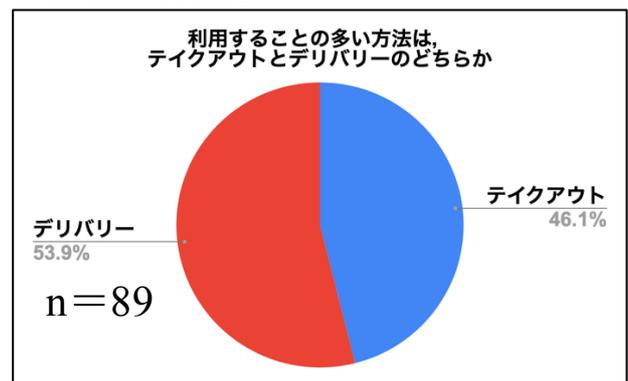


図2 テイクアウト・デリバリー比較

4.1 テイクアウトの調査

テイクアウトを多く利用すると回答した方へ、「コロナ禍で利用頻度は変化したか」という問いの結果、最も多かったのが、「増加した」で68.3%、次に「変わらない」が22.0%、そして「減少した」が9.8%という結果になった(図3)。

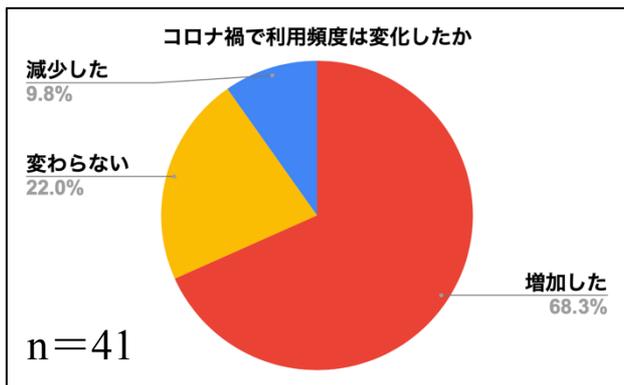


図3 テイクアウトを多く利用する方の利用度

コロナ禍でテイクアウトが68.3%も増加した理由は、消費者にとって従来から認知されている方法であり、電話さえあれば利用でき、消費者にとって抵抗なく手軽に利用することができたためであると推測できる。テイクアウトを多く利用する方へ「テイクアウトのメリットは何か」と複数回答で問うた結果、最も多かったのが「便利（時間が活用できる・手間が省けるなど）」と回答した方が85.4%、次に「手数料がかからない」と回答した方が31.7%という結果になった。

対して、テイクアウトを多く利用する方へ「テイクアウトのデメリットは何か」と複数回答で問うた結果、最も多かったのが「手間がかかる（店舗に受け取りに行く・電話注文など）」と回答した方51.2%という結果となった。

4.2 デリバリーの調査

デリバリーを多く利用すると回答した方へ、「コロナ禍で利用頻度は変化したか」という問いの結果、「変わらない」が56.3%、「増加した」が43.8%、そして「減少した」は、一人も回答者がいない結果になった（図4）。この結果から、デリバリーをコロナ禍以前から利用している方は継続的に利用し、新しくデリバリーを利用し始める方は、既に利用していた方よりも少ないことが分かる。デリバリーは新しい形態であり、注文する為にアプリケーションをダウンロードし、アプリケーションで手続きを進める必要があるため、はじめて利用する方にとっては、テイクアウトよりも抵抗が大きく、コロナ禍で利用する方が増加には至らなかったと推測できる。また、デリバリーがコロナ禍

で利用する方が変わらなかった理由は、コロナ禍以前からデリバリーを利用し、アプリケーション上での注文に慣れている方が継続的に利用しているからと推測できる。

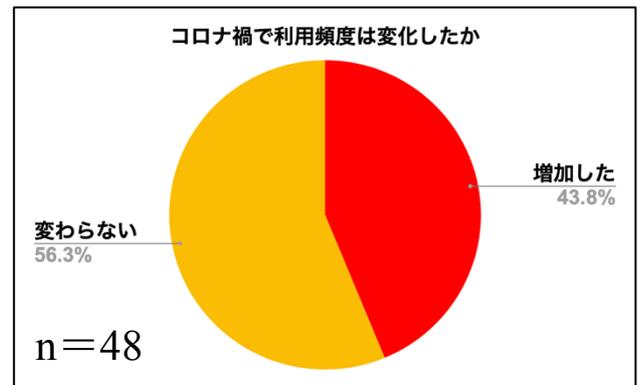


図4 デリバリーを多く利用する方の利用度

次にデリバリーを多く利用する方へ「デリバリーのメリットは何か」と複数回答で問うた結果、「便利（時間が活用できる・手間が省けるなど）」と回答した方が89.6%という結果になった。

対して、デリバリーを多く利用する方へ「デリバリーのデメリットは何か」と複数回答で問うた結果、「値段が高い」と回答した方が85.4%、次に「容器から汁などが漏れている場合がある」と回答した人が27.1%、「配達員がいない場合注文できない」と回答した方は25.0%、「プラスチックを大量に使用する」と回答した方が22.9%という結果になり、デリバリーは未だ多くの課題を抱えていることが分かった。

5 考察

テイクアウトとデリバリーの両者に共通していた点は、「便利（時間が活用できる・手間が省けるなど）」であった。しかし両者のデメリットは、両者と比較することにより、大きく異なった。テイクアウトのデメリットは「手間がかかる（店舗に受け取りに行く・電話注文など）」であり、デリバリーのデメリットは「値段が高い」と回答した方が圧倒的に多かった。テイクアウトは手数料がかからない分、自分で商品を受け取りに行く点にデメリットを感じている方が多く、対してデリバリー

一は自宅で受け取ることができ、便利ではあるが、その分手数料が掛かり、値段が高くなることにデメリットを感じていることが分かった。このように、テイクアウトとデリバリーの双方にデメリットがあり、消費者の生活環境や利用意識によって、利用形態が異なると推測できる。また、デリバリーのデメリットを挙げる回答では、「容器から汁などが漏れている場合がある」「配達員がいない場合注文できない」「プラスチックを大量に使用する」といった回答もあった。プラスチックの大量使用は、テイクアウト・デリバリー事業全体の問題と捉えることができる。

新型コロナウイルスによる外出自粛で飲食店のテイクアウトやデリバリー（配達）が増えた令和2年3月頃から、弁当容器やランチボックス、カップなど、家庭から出るプラスチックごみが増えている。こうした容器包装プラスチックを分別回収している自治体のなかには、前年よりも1割以上増加しているところもある。「新しい生活様式」が推奨されるなか、プラスチックごみの増加という新たな課題が浮かび上がってきた[6]。

このように、コロナ禍に発達したテイクアウトには、未だ多くの課題を抱えている。

6 新システム

6.1 モバイルオーダー

モバイルオーダーは、できるだけ飲食店での物理的接触を減らしたい人が増えた、コロナ禍で発展した。

モバイルオーダーとは、アプリケーションやWeb上から事前に注文を受け付け、店舗で商品の受け取りやサービス予約を可能にするシステムのこと。大手飲食チェーンでは、店内での注文はもちろん、テイクアウトやクーポン配信など、多岐に渡るサービスの提供に活用している[4]。

テイクアウトの場合、店頭で注文を受け付けると、料理ができあがるまで10～15分程度の待ち時間が発生する。店が混んでいれば、注文するのも並ぶ必要がある。コロナ禍で新たにテイクアウトを始めた店だと、店内に待つためのスペースがないことも多く、お客さんが集中した場合は密になる場合もある。モバイルオーダーを導入すると、

来店時間までに料理を準備しておけるので、お客さんの待ち時間は最小限で済む。また、事前にスマホで決済ができるサービスなら、商品を受け取るだけで済み、レジ会計の手間も無くなる[7]。

6.2 メリット、デメリット

株式会社 SENTOEN の調査によると、店側がモバイルオーダーを導入するメリットは、電話対応の必要がない、レジ業務がなくなり作業効率上がる、人材不足を補える、回転率の維持、メニューの管理がしやすいという意見がある。反対に、店側がモバイルオーダーを導入するデメリットは、手数料がかかる、モバイルオーダーシステムの管理業務が増える、という意見がある[8]。

モバイルオーダーについても、消費者の意識調査を行った。まず、「モバイルオーダーを利用したことがあるか」という問いの結果、「利用したことがある」と回答した方が56.7%、「利用したことがない」と回答した方が43.3%、となり、10代から20代の男女は半数以上が利用したことがあることが分かった(図5)。

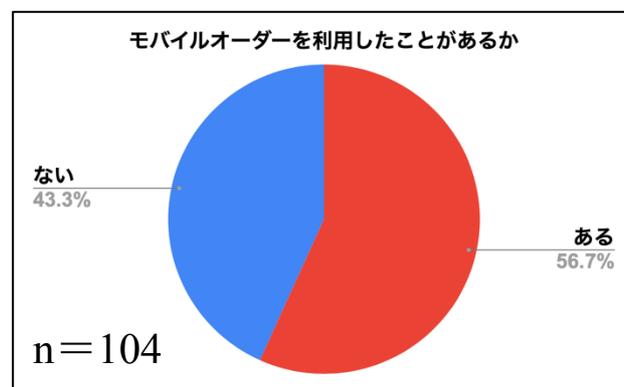


図6 モバイルオーダー利用経験

次に、モバイルオーダーを利用したことのある方へ、「モバイルオーダーのメリットは何か」と複数回答で問うた結果、「店舗で並ばずに受け取ることができる」と回答した方が79.7%、「メニューをゆっくりと選ぶことができる」と回答した方が54.2%という結果になり、コロナ禍が終わっても、モバイルオーダーには利便性があると分かった。また、「モバイルオーダーのデメリットは何か」という複数回答で問うた問いの結果、「決済方法が限定される」と回答した方が47.5%、「注文までの行

程が慣れるまで難しい」と回答した方が 32.2%という結果になり、現在、消費者はモバイルオーダーを試行中であることも分かった。最後に、モバイルオーダーを利用したことのある方へ、「モバイルオーダーを今後も利用したいと思うか」という問いの結果、93.2%の方が「利用したい」と回答した。反対に、「モバイルオーダー」を使用したことのない方に、「モバイルオーダーを今後は利用したいと思うか」という問いの結果、53.3%の方が「利用したいと思わない」という結果になり、モバイルオーダーは、利用したことのない方にとって、ハードルの高いシステムであると推測した。

7 おわりに

本稿ではコロナ禍においてテイクアウト・デリバリーの需要の変化を、アンケート調査にて得た消費者の視点からの意見をもとに、現状と今後の課題について考察を深めてきた。テイクアウト・デリバリーの導入により、飲食店側は売上の増加や運営時の業務負担軽減が実現し、消費者はより便利な生活が実現していることが分かった。アンケート調査の結果から、テイクアウト・デリバリーはコロナ禍が終わっても飲食店側と消費者側の両者にとって利点が多くあり、新しい生活様式が求められる今後も、利用されると推測した。コロナ禍で発展したテイクアウト・デリバリーではあったが、双方にメリット・デメリットがあり、新しいシステムに対し、10代から20代の若者世代でも、利用を始めることに抵抗を感じる方もいることが分かった。現在も、新型コロナウイルス感染症の対策は続けられている。私たち消費者は、各形態のメリット・デメリットを理解し、自分の生活習慣に併せて活用すると、生活がより便利になり、飲食業界の発展にもつながっていくだろう。

参考文献

- [1] 内閣官房新型コロナウイルス感染症対策推進室「感染リスクが高まる「5つの場面」(2020年11月7日)
<https://corona.go.jp/prevention/pdf/infection-20201117.pdf>
(2022年9月5日参照)
- [2] 株式会社プレシヤスパートナーズ、5割以上の飲食店が新型コロナウイルスの影響でテイクアウトを開始、
(2021年10月5日)
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000045.000014754.html>
(2022年9月5日参照)
- [3] 一般社団法人 日本フードサービス教会、令和2年(令和2年1月～令和2年12月)外食産業市場規模推計について、
(2021年12月)
<http://anan-zaidan.or.jp/data/2021-1-1.pdf>
(2022年9月8日参照)
- [4] 中尾謙介：東洋経済 記者、外食企業「テイクアウト&宅配」で別れた明暗、2 ページ、
(2020年6月24日)
<https://toyokeizai.net/articles/-/358521?page=2>
(2022年9月8日参照)
- [5] 株式会社 syushu (シュシュ)、テイクアウトとは、
(2021年6月22日)
<https://sapporo.togo-foods.com/about-takeout>
(2022年9月12日参照)
- [6] 神田明美・水戸部六美・野中良祐：朝日新聞、急増するプラごみ 外出自粛が影響?自治体に危機感、
(2020年6月13日)
<https://www.asahi.com/articles/ASN6F3DZ9N68PLBJ005.html>
(2022年9月13日参照)
- [7] LINE for Business、モバイルオーダーシステム(スマホオーダー)の導入方法 | 手数料や選び方を解説、
(2022年8月26日)
<https://www.linebiz.com/jp/column/technique/line-mini-app-mobileorder>
(2022年9月13日参照)
- [8] KitchenBASE、モバイルオーダーとは?店舗側と利用者側に分けてメリットデメリットをご紹介、(2021年3月28日)
<https://kitchenbase.jp/magazine/4092/>
(2022年9月15日参照)

ポストコロナ時代における公開講座の運用事例

田中 雅章¹ 田村 禎章²

Email: m-tnk@yokkaichi-u.ac.jp

四日市大学 環境情報学部¹ ユマニテク短期大学²

◎Key Words : 公開講座、エクステンション・カレッジ、生涯学習

1. はじめに

新型コロナの流行が日本で社会生活に影響するようになったのは2020年の3月ごろからである。2020年3月に予定した講演会は中止になり、2020年度は大学の講義さえままならない状況になってしまい、2020年度の公開講座は全て中止となった。

2021年はICTを活用することによりオンラインで開講できる講座のみを実施することになった。現在、新型コロナの第7波の流行は2022年7月から始まり、予想を大きく上回る大流行になっている。それでも感染対策を行いながら対面形式の講座が復活している。本稿では2021年のオンライン講座、2022年前期のハイブリッド講座と復活した対面講座の実施結果と2019年の従来の講座とを比較した結果を報告する。

2. A大学における公開講座

A大学の公開講座の半数以上は語学コミュニケーションが中心である。その他にキャリアアップ、ライフサポートの3部門で構成されており、開講期間は春期が5～8月と秋期の10～1月の1年間に2回の実施である。

表1 講座の実施形態

実施形態	対面	ハイブリッド	オンライン
2019年度	○		
2021年度			○
2022年度春期	○	○	○
2022年度秋期	○		○

表2 講座実績

実施形態	講座数	のべ受講者数	講座回復率
2019年度	151	1,913	
春期	77	1,014	
秋期	74	899	
2021年度	54	421	35.8%
春期	29	215	37.7%
秋期	25	206	33.8%
2022年度	136	—	90.1%
春期	72	—	93.5%
秋期	64	—	86.5%

※ 2022年度の講座数は計画数

2019年度は前期に表2で示したように、81講座中77講座、後期に74講座の1年間で151講座を開講した。のべ受講者数は前期に1,014名、後期に899名で1年間で1,913名が受講した。男女比では男性34.7%、女性が65.3%と女性の方が多い。年代別では50代以上が70.1%を占めていた。申し込み方法はハガキ、FAX、Webと様々な方法が可能である。また、申込期間も前期は2月19日から4月3日まで、後期は7月23日から9月10日までと前期・後期ともに募集期間が長い。しかし、2020年度は新型コロナ禍のため全ての講座や講演会は中止となった。

2021年度は講師と受講者の健康と安全を確保するため、表1

で示したように、Zoomを利用したオンライン講座のみで運営を再開することになった。申し込みの受付方法がこれまでのハガキやFAXの受付が廃止され、Webのみである。さらに受付期間も4月1日から4月15日までと例年よりも募集期間が短縮された。例年の半数以下の36講座を計画したが、実施できたのは29講座で、受講生は215名であった。後期は37講座を計画したが、実施できたのは25講座で受講生は206名であった。申し込みの受付は前期と同様にWebのみである。受付期間は8月26日から9月9日までと前期と同様に短期間である。申し込み人数が5名未満の講座は不開講となるため、例年よりも不開講になった講座が多かった。

2022年の前期の実施形態は対面、条件付き対面（オンラインへ変更もある）とハイブリッド（対面とオンラインの併用）、オンラインのみの3種類の開講となった。計画した講座数は72講座で、2019年度春期実績の93.5%まで回復することができた。後期の実施形態は対面とオンラインのみである。ハイブリッド方式は講師の負担が大きく講師に不評だったため、実施しないことになった。計画した講座数は64講座で、2019年度秋期の実績の86.5%まで回復することができた。

3. 電話インタビューによる調査結果

2019年度の受講者名簿1,054名から無作為に352名を選び、2021年8月27日から9月1日の期間で電話インタビューを実施した。その内、120名と会話することができた。講座の申し込み行動を尋ねることができた。表3に筆者が実施した電話インタビューの結果を示す。今回申し込みなかった理由で最も多かったのは、新型コロナの影響で生活環境が変化し、公開講座を受講する時間がないが51名(42.5%)と最も多い。その他に通信環境がないので対面講座を希望する、希望する講座がないが、ほぼ同数の理由であった。しかし、オンライン受講が開講になったため、東京、兵庫、福岡などの遠方の受講者が10名いた。なお、遠方の受講者全員が語学コミュニケーション系である。遠方の受講者と電話インタビューでは、受講者の近在の大学で希望する語学講座を実施していないため、希望する語学の受講をあきらめていた。しかし、今回の取り組みのおかげで、遠方でも受講できるのはとてもありがたい。」との意見が得られた。

表3 受講者への電話インタビュー

回答内容	人数	割合
受講する時間がない	51	42.5%
対面講座を希望	26	21.7%
希望する講座がない	24	20.0%
検討中	12	10.0%
申込済み	7	5.8%

4. まとめ

大学の公開講座は地域に向けて学習の場を提供する社会貢献活動である。コロナ禍でも対策を講じて実施を模索した。ただ、受講者が減少した理由として、対面講座ができない、講座数の減少、オンライン講座の受講準備やPC操作を強いるためであると予想していた。しかし、電話インタビューの結果、新型コロナによる生活の変化で受講する時間が取れなくなったなどの生活環境の変化が主要因であることが示唆された。

コロナ禍における PCR 検査の基準が厳しい国同士を行き来する海外出張の困難さ

中村洋介（福島大学）

発表者は 2020 年度に韓国の地形地質調査に関する研究で科研費に採択された。本テーマは韓国での現地調査を実施するものであるが、2020 年度と 2021 年度は海外出張が許可されなかったことから、現地調査を十酢することが適わなかった。2022 年度になってようやく条件が緩和され、2022 年 8 月に現地調査が可能になったが、コロナ禍前と比べると手続きが格段に増えたため、記録として残しておく（本原稿を執筆している 2022 年 10 月現在は以下の条件は撤廃されているが、ここでは 2022 年 8 月時点での渡航条件を示す）。

まず、韓国入構にあたってビザの取得が条件となった。発表者は 1993 年以降韓国には複数回渡航した経験があるが、ビザの取得を求められたのは初めての経験であった。発表者は福島県在住であるが、東北地方在住者は仙台にある韓国領事館でビザの申請を行うため、発表者は仙台の領事館を 2 回訪問した（ただし、発行時は郵送でも可能）。

続いて、訪韓に伴って 3 回の PCR 検査受診が義務であった。1 回目は韓国入国 48 時間以内、2 回目は韓国入国初日、3 回目は日本帰国 72 時間以内に受信するものである。1 回目ならびに 2 回目の PCR 検査は韓国語または英語、3 回目の PCR 検査は日本語または英語での陰性証明書が必要であるため、民間の病院での有料での受診が必要であった（2 回目と 3 回目の PCR 検査の予約は訪韓前に行った）。PCR 検査 3 回分の金額はここには記さないが、相当の額であったことは記しておく。

また、韓国入国ならびに日本帰国に関してスマホにアプリをインストールして必要項目を記載する必要があったが、特に韓国入国時にインストールする Q-code は韓国語と英語での説明しかなく、ソーシャルメディアの支援サイトは非常に役に立った。

現在は観光促進のため韓国への無査証入国が認められており（2022 年 10 月 31 日までの時限付きであるが、さらに延長される可能性もある）、韓国入国初日の PCR 検査の義務も撤廃されている。さらに、ワクチン接種証明書（3 回接種済み）を保持している帰国者については、日本帰国前 72 時間以内の検査証明書の提出は不要になっており、今後はコロナの感染状況にもよるが少しずつ条件は緩和される方向に向かうことが予想される。

発表者が経験した 2022 年 8 月の韓国出張は準備や対応の手間が極めて大きかったが、今後はコロナが終息してコロナ禍前と同等の対応や負担で訪韓できるようになることを切に願っている。

食道がんの HE 染色画像からのバーチャル免疫染色画像生成

田中敏幸[†] 高橋良輔[†] 坂下慎吾[‡] 石井源一郎[‡]
[†]慶應義塾大学 理工学部 [‡]国立がん研究センター

キーワード：食道がん、HE 染色、バーチャル免疫染色、画像処理

1 はじめに

病理医によるがんの診断は患者の身体から採取した検体を染色することで行われる。まず、検体に対して HE 染色を行なった結果に対して、癌の診断を行い、治療方針を決定する。診断が難しい場合には、隣接切片に対して免疫染色を行い、その結果からがんの治療方針を決定する。免疫染色にはいくつかの種類があり、1 種類の免疫染色で判断ができない場合には、複数の免疫染色を行う。そのような状況のため、免疫染色が必要となった場合には、多くの時間と診療コストが必要となる。また、免疫染色を行うたびに隣接切片を消費してしまうので、その後の治療を考えると望ましいことではない。そこで、HE 染色画像を基にして画像処理によって免疫染色と同様の染色を行う、バーチャル免疫染色が期待されている[1][2]。

同様の研究として、教師なし深層学習を基盤とした機械学習[3]による細胞組織の仮想的な染色が試されている。しかしその研究では、HE 染色を行ったスライス切片を洗浄して、同一切片に免疫染色を行った画像を学習データとして利用している。病理検査の現状では、同一のスライス切片に異なる染色を行うことは、病理医の負担が非常に多くなるという問題点がある。また、多くの組織からそのようなデータを少しずつ集めた場合、組織ごとに染色状況が異なるため、機械学習のデータとしては予期せぬ結果が出る可能性がある。

そこで本研究では、隣接切片に対して HE 染色画像と免疫染色画像を行った場合のバーチャル免疫染色の可能性を追求することとした。隣接切片を利用するため、形状の違いおよび位置のずれの影響を考慮しなければならない。そこで、染色領域の色空間情報および形状情報を利用した位置合

わせの後で、機械学習を用いた方法と画像処理を用いた方法を提案する。ここでは、研究対象として、AE1/AE3, Desmin の 2 種類に対するバーチャル免疫染色画像の生成を目指す。

2 方法

2.1 本研究で用いる画像

以下の Fig. 1~Fig. 3 に本研究で用いた HE 染色画像と AE1/AE3 および Desmin の 2 種類の免疫染色画像を示す。画像は NanoZoomer [6] によってスキャンされており、解像度は 226 nm/pixel、取得時のレンズ倍率は 40 倍である。画像サイズは HE 染色画像が 28875×3929 pixel、Desmin 免疫染色画像が 27394×2850 pixel、AE1/AE3 免疫染色画像が 28347×2797 pixel である。



Fig. 1 HE 染色画像



Fig. 2 免疫染色画像 (AE1/AE3)



Fig. 3 免疫染色画像 (Desmin)

2.2 提案手法

本研究で扱う免疫染色画像において、AE1/AE3 により染色される領域は比較的大きな領域で染色され、Desmin は比較的小さな領域が染色されるという特徴がある。そのため、同一のアルゴリズム

を使ってバーチャル免疫染色を行うことができない。本稿で利用する、AE1/AE3 に対する手法の概略を Fig. 4 に、Desmin に対する手法の概略を Fig. 5 に示す。提案手法では、HE 染色画像の RGB 値による色情報を利用し、染色領域の推定を行う。

(1) AE1/AE3 に対する手法

AE1/AE3 によって染色される領域は、細胞核が密集している傾向にある。その情報を利用するため、スーパーピクセル[4]を利用して、領域内の平均画素値によって、背景領域、染色領域、非染色領域の3分類を行う。ラベリングや閾値処理を用い、最後にマスク画像を利用して染色領域を推定する。

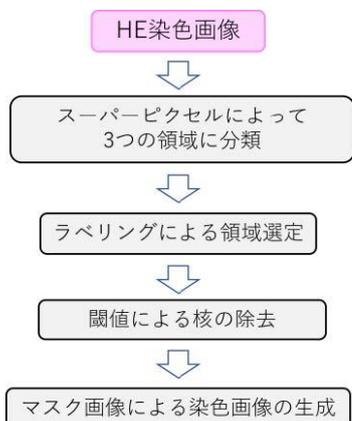


Fig. 4 色情報による画像生成手順

(2) Desmin に対する手法

Desmin に対する手法では、はじめに I.染色領域、II.非染色領域における細胞核領域、III.非染色領域の細胞核以外の領域において、任意に 100 点ずつを取得して、HSV 成分画像のヒストグラムを作成する。ヒストグラムに基づいた閾値設定、穴埋め処理によるノイズ除去の後、スーパーピクセルを用いて染色領域の推定を行う。

2.3 GAN による学習・画像生成

(1) GAN のための前処理の概要

提案手法との比較として、深層学習を用いて HE 染色と免疫染色の組を学習させて、免疫染色画像を生成する方法を示す。深層学習のアルゴリズムとしては、敵対的生成ネットワーク (GAN) [5][6]

を利用する。Fig. 6 に示すように、隣接切片に対して HE 染色画像と免疫染色画像を行った画像を用意する。それらの画像の対象領域の位置合わせを行い、各画像の同一位置から 1024×1024 pixel のサイズのパッチを切り出す。前処理として、背景領域の画像を取り除き、GAN による学習を行う。

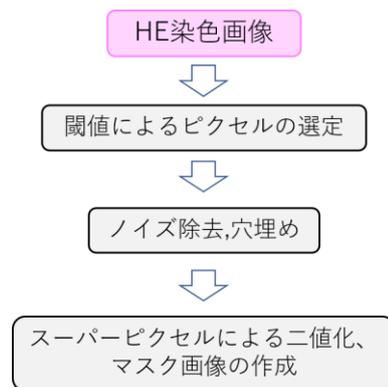


Fig. 5 色情報による画像生成手順

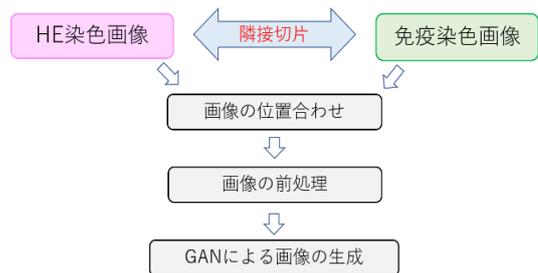


Fig. 6 GAN による画像の生成手順

(2) 画像の位置合わせ

HE 画像とその隣接切片における免疫染色画像は検体の隣接切片に対して染色を行ったものであり、位置や形状が完全に一致することはない。そのため、相互情報量と呼ばれる画像の類似度を示す指標を導入し、その相互情報量が最大になるように画像の変換を行う。画像の変換には拡大・縮小、平行移動、回転を行列変換により行うアフィン変換を用いる。

(3) GAN による学習・画像生成

本研究では、AE1/AE3 で 52 枚、Desmin で 50 枚の画像データセットを利用し、学習データとテストデータを 8:2 の割合で分けて学習を行う。GAN

にはいろいろなモデルがあるが、ここでは pix2pix [7]-[9]を用いる。

3 結果・考察

3.1 提案手法の生成結果

バーチャル免疫染色を行った結果を、Fig. 7, Fig. 8 に示す。Fig. 7 の AE1/AE3 の結果においては、大まかな染色位置は推定が可能であるが、生成画像はぼやけたものとなった。Fig. 8 の Desmin の結果においては、染色位置の推定に失敗している。

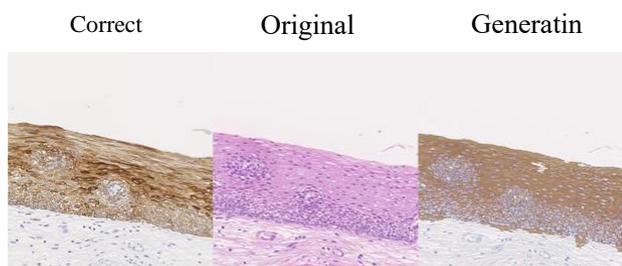


Fig. 7 Example of images generated by RGB (AE1/AE3)

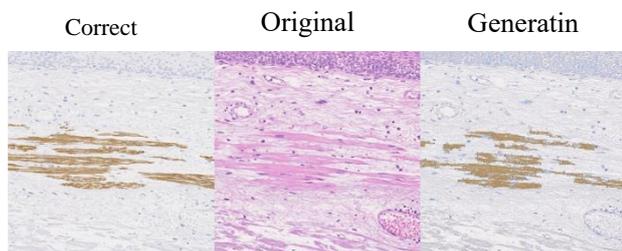


Fig. 8 Example of images generated by RGB (Desmin)

3.2 GAN による生成結果

Fig. 9 に GAN (pix2pix) を用いてバーチャル免疫染色を行った例を示す。ここでは、Desmin の場合を示している。一番上の段が入力画像、二段目が pix2pix によるバーチャル免疫染色画像、三段目が実際に隣接切片を免疫染色した画像となっている。二段目と三段目の染色結果を一致させることが本研究の目標となっている。

図を見てわかるように、pix2pix によるバーチャル免疫染色では、わずかに染色されている部分はあるが、実際とはかなり違っている。大きな理由として、pix2pix は画素ごとの対応関係を学習するシステムであるのに対して、隣接切片では画素レベルでの位置対応ができていないため、学習精度

が悪くなっていることがあげられる。また、バーチャル免疫染色の失敗領域として、欠陥が多かったことがあり、欠陥の形状特徴を考慮して、楕円形の領域をサイズを考慮して削除した。それによって余分な領域の抽出がなくなった半面、染色領域が少なくなってしまった。

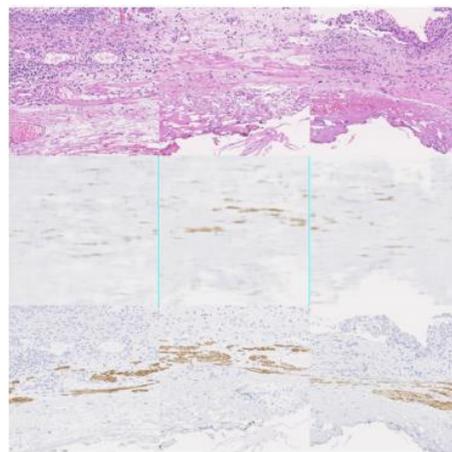


Fig. 9 Example of image generated by GAN (Desmin)

4 おわりに

本研究では、提案手法として色情報および形状情報を利用した Desmin および AE1/AE3 におけるバーチャル免疫染色画像の作成を行った。Desmin では、HSV, L*a*b*, YCbCr の 3 種類の色空間で染色領域の推定を行った。はじめにヒストグラムから設定した閾値で pixel の選定を行い、モルフォロジー変換、スーパーピクセル、ラベリングを利用してノイズの除去を行った。その後、色情報のみで取り除くことの難しい血管領域について、各領域に対して輪郭検出および楕円の近似を行い、形状を評価することで削除を行った。推定した染色領域に対して色変換を行うことで画像の生成を行った。AE1/AE3 では、pixel 単位での色情報の違いが見られず、領域単位での色情報の違いが見られたため、スーパーピクセルによる領域の 3 分類を行った。分類した領域に対して領域の色情報およびラベリングによって染色領域の推定を行い、色変換によって画像の生成を行った。

また、GAN (pix2pix) と呼ばれる機械学習アルゴリズムを用いて画像の生成を行った。データセットとして HE 染色画像と隣接切片の免疫染色画

像の位置合わせを行い、対応する領域をペアで学習させることで画像の生成を行った。

生成画像の精度の評価は病理医の評価を基に行った。提案手法ではDesminにおいてはHSV色空間で作成したものが総合的な評価は高い結果であった。比較手法では、Desminにおいては染色領域が小さいために、HE染色画像と免疫染色画像の形状の違い、位置のずれの影響を受けやすく、理想的な学習を行うことができず、染色領域の推定には失敗しているといえる。AE1/AE3では染色領域が大きいため、一定の染色領域の推定が可能であった。また、提案手法と比較手法では、Desminにおいては提案手法の方が染色領域の推定精度が高く、AE1/AE3においては比較手法の方が高い結果であった。

参考文献

- [1] 藤谷真之, 望月義彦, 飯塚里志, シモセラエドガー, 石川博, “病理画像の自動染色変換”, 情報処理学会技術研究報告, Vol.2017-CVIM-207, No.29, pp. 1-8 (2017).
- [2] Z. Xu, *et al.*, “GAN-based Virtual Re-Staining: A Promising Solution for Whole Slide Image Analysis”, arXiv:1901.04059v1 (2019).
- [3] Ronneberger, P. Fischer, T. Brox, "U-net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation.", International Conference on Medical Image Computing and Computer-assisted Intervention, Springer, Cham, pp. 234-241, (2015).
- [4] R. Achanta, A. Shaji, K. Smith, A. Lucchi, P. Fua, S. Susstrunk, “SLIC Superpixels.”, EPFL Technical Report, No.149300, (2010).
- [5] D. Mattes, H. Vesselle, T. Lewellen, W. Eubank, *et al.*, “Non-rigid multimodality image registration”, Medical Imaging 2001: Image Proceedings. SPIE Publications, pp.1609-1620 (2001).
- [6] M. Styner, C. Brechbuehler, *et al.*, ”Parametric estimate of intensity inhomogeneities applied to MRI”, IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol. 19, pp.153-165 (2000).
- [7] Goodfellow, *et al.*, “Generative adversarial nets” NIPS, Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems, pp2672-2680 (2014).
- [8] M. Mirza, S. Osindero, “Conditional Generative Adversarial Nets”, arXiv:1411.1784v1 (2014).
- [9] P. Isora, *et al.*, “Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks”, Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 1125-1134 (2017).

国際会議開催報告 ～サポート企業の視点から～

次郎丸 沢†

†株式会社カンファレンスサービス

キーワード：国際会議，開催状況，ASIACCS2022

1 はじめに

筆者は2019年から国際会議の誘致・準備・会議当日そして会議後の後処理まで、国際会議のサポートを行ってきた。現在、ほぼすべての業務が終了していることから、実行委員会およびサポート企業が何を行ってきたのかについて時系列を追ってまとめることで、今後同様の国際会議を開催する際に気を付けるべき点等について考察する

2 ACM ASIACCS

筆者が担当したASIACCS2022（以下、本会議と表記）という国際会議は、サイバーセキュリティやプライバシーに関する国際会議であり、ACMが開催母体となっている [1]。ACMにはCCSという別の国際会議があるが [2]、この会議の成功により2006年にASIACCSが設立され、アジア・オセアニア地域で年1回開催されている [3]。2021年版のサイバーセキュリティのランキングサイトでは14位にランキングされている [4]。

3 国際会議開催経緯

3.1 Proposal 作成

他地域との競争入札であるため、Proposal 資料を作成した。日本開催の優位性を、文化・経済・交通・日本側のサポートの4点を基に他地域との優位性を主張した。なお、この競争入札は2019年夏に行われたため、対面開催が前提であった。

3.2 事前計画作成

日本開催の決定と前後して、事前計画の作成を行った。特に予算や参加者の満足度に影響が大きい分野を集中的に検討した。

3.3 Web サイト作成および助成金申請

事前準備と並行して、Web サイトを作成し、各種助成金の申請を行った。

3.4 COVID-19 による開催方式の検討

2019年の冬にCOVID-19のパンデミックが報じられると、国際会議の開催方式がオンラインおよびハイブリッド形式での会議が増えてきた [5]。本会議でも会議開催手法を検討することになった。

3.5 論文募集及び参加登録

本会議では論文投稿は実行委員会がタッチせず、プログラム委員会のみで行った。一方で、参加登録は実行委員会が行った。

3.6 入国対応

入国対応時には、厚生労働省が用意した入国者健康確認システム（ERFS）を用いて証明書を出す必要があった [6]。本会議でも日本への入国を希望する参加者にはERFSの証明書を配布した。

3.7 会議当日

会議はハイブリッド形式で開催した。感染対策を万全にして開催したため、会議開催によってCOVID-19に感染したという報告は無かった。

3.8 会議終了後

会議終了後には各種会計報告を行った。

4 考察およびまとめ

考察およびまとめは発表時に行う事とする。

参照文献

- [1] ACM, “Association for Computing Machinery,” [オンライン]. Available: <https://www.acm.org/>. [アクセス日: 24 9 2022].
- [2] ACM, “CCS - Computer and Communications Security, ” [オンライン]. Available: <https://dl.acm.org/conference/ccs>. [アクセス日: 24 9 2022].
- [3] 穴. e. al, “国際会議 ASIACCS2014 報告,” コンピュータセキュリティシンポジウム 2014 論文集, 2014.
- [4] Jianying Zhou, “Top Cyber Security Conferences Ranking (2021),” [オンライン]. Available: <http://jianying.space/conference-ranking.html>. [アクセス日: 24 9 2022].
- [5] 次郎丸 沢, “国際会議の開催状況比較 : 2021 年と 2022 年を比較して,” 第 11 回 国際 ICT 利用研究学会 研究会, 2022.

線形代数学入門で学んでいない データサイエンスのための線形代数

鈴木治郎^{*1}

^{*1} 信州大学 全学教育機構

^{*1}szkjiro@shinshu-u.ac.jp

キーワード 線形代数, 数値計算, 次元の呪い

1 はじめに

人工知能技術を含めたデータサイエンスの学習の機運が高まっている中、基礎知識としての数学、とくに確率統計、微分積分学、線形代数学を学必要性も高まっている。ところが線形代数学に焦点をあてたとき、現在ではコンピュータを電卓代わりに利用すれば済むような、行列とベクトルの利用法レベルで止まっているものが多いように思われる。しかし、それではデータサイエンスの適用結果を線形代数学の知識に基づいて解釈するには不十分である。

そこで本稿では、いわゆる線形代数学入門レベルで何が学べるかを概観し、その上で、データサイエンスに関する各種プログラミングツールを活用する上で必要となる数値計算における性質を説明し、最後に分析結果を解釈することへの結びつけをいくつか示唆したいと考える。

2 線形代数学入門の概観

線形代数学入門をひとことで言えば、適当な抽象的線形空間において線形写像を定義し、その写像の特徴量である固有値を用いて写像の核となる空間を記述することである。本稿ではすべて実数上を仮定して、少し記号を導入する。ここで言う行列が何を表すかなど、いくつかの例は後に取り上げる。

$\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$ を n 次元実数ベクトル、行列 A は線型写像 $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ とする。線形写像 A には後に述べるいくつかの制限をつければ、固有値 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$ を行列 A から計算できて、各 λ_i に対して定まる固有ベクトル $\mathbf{v}_i \in \mathbb{R}^n$ により式

$$A\mathbf{x} = \mathbf{0}$$

の解は

$$\mathbf{x} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \mathbf{v}_i, \quad \alpha_i \in \mathbb{R}$$

と表すことができる。ここで与えた線形写像への制限は、後に述べるようにデータサイエンス目的ではよくある設定である。

線形代数学入門では、上の性質を目標としていくつかの性質や方法

- 線形写像を行列 A で表現する方法
- 行列 A をユニタリー行列（行列式が ± 1 である行列）による変換（いわゆる基本変形）で対角行列 $\text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ の形に変換する方法（ユニタリー変換）
- 固有多項式を解くことで固有値を求める方法
- 行列式と固有値の関係 $\det A = \prod_{i=1}^n \lambda_i$ が成り立つ
- 核空間の次元、つまり階数（ランク）に関する構造定理を与える
- 核空間の幾何学的解釈

などを学ぶことになる。

3 幾何学的解釈による行列入門

線形方程式

$$\alpha x + \beta y + \gamma z = 0, \quad \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{R}$$

は実 3 次元空間における平面を表す。ここで

$$A_1 = (\alpha_1, \beta_1, \gamma_1), \quad \mathbf{x} = (x, y, z)^t$$

とおく。記号 t はベクトルに対する転置を表す。このとき上の方程式は

$$A_1 \mathbf{x} = \mathbf{0}$$

と表せる。このベクトル積のことを内積という。ベクトル A_1 のことは係数行列ともいう。もう一つの係数ベクトル $A_2 = (\alpha_2, \beta_2, \gamma_2)$ を用いて方程式

$$A_2 \mathbf{x} = \mathbf{0}$$

を考えれば、上の 2 つの平面は、一直線で交わるか、あるいは同一である。この係数行列を積み上げて

$$\begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \end{pmatrix} \mathbf{x} = \mathbf{0}$$

と表すとき、係数ベクトルを積み上げて並べたものを行列という。ユニタリー行列による変換で各行列が移り合うときに、それらは同値であると言い、記号 \sim で表すことにすれば

$$\begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} A_1 \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}, \quad \not\sim \begin{pmatrix} A_1 \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}$$

のいずれかである。このように、すべて成分が 0 のベクトルを適当に付加することにより、対象とする行列はすべて同じ行数をもつと仮定すると扱いをしやすい。行数ともとのベクトルの成分数とが等しい行列のことを正方行列という。現在の仮定のもとでは、正方行列は対角成分のみが 0 でない行列に同値になることがわかっているので、実数 $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_r > \lambda_{r+1} = 0, \dots, \lambda_n = 0$ により

$$A \sim \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \vdots & \ddots & \vdots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \lambda_n \end{pmatrix}$$

と表されるとしてよい。階数 (ランク) は 0 でない固有値の個数 r である。

4 数値計算からの視点

4.1 逆行列

誤差を伴う成分からなる正方行列において、行列式が 0 であることを確かめることは事実上不可能である。応用における解釈では、小さな固有値を無視して、大きな固有値に対する固有ベクトルの張る空間を調べることが多く (低次元化の一種)、行列式自体が 0 になることを問題にすることはあまりない。

またビッグデータにおいては 0 の成分がたいへん多い (スパース (疎) な行列) が、それらの逆行列を直接に求めるとスパースではない行列になることも多く逆行列を伴わない統計モデリングをすべきである [1]。

4.2 固有値

行列 A は、単位行列 I を用いて、その固有値 λ との関係

$$(A - \lambda I)\mathbf{x} = \mathbf{0}$$

をもつ。固有値を求める方法は変数 X に関する固有方程式

$$\det(A - XI) = 0$$

を解くことと、線形代数学入門の教科書 (以下、「入門」と略す) では説明されることが多い。コンピュータ利用の数値計算上は、ユニタリー行列による変換で与える方法がふつうである。

データサイエンスの世界では係数行列は誤差を伴う数値であることがふつうである。係数行列は近いのに解が大きく異なる簡単な例をあげる [2]。

$$\begin{cases} 3x + 4y & = 7 \\ 3x + 4.00001y & = 7.00001 \end{cases}, \quad (x, y) = (1, 1)$$

と

$$\begin{cases} 3x + 4y & = 7 \\ 3x + 3.99999y & = 7.00004 \end{cases}, \quad (x, y) = (7+2/3, -4)$$

とは、係数は近くても解は大きく異なっている。固有値の場合、

$$\text{固有方程式の解は近い} \Rightarrow \text{係数は近い}$$

は成り立つが、必要十分条件ではない。このため誤差を伴うデータから直接に方程式を解く方法は好ましくない場合がある。

実際の固有値の計算方法はユニタリー変換による方法、あるいは誤差を前提に繰り返し計算による収束判定を伴うもの (共役勾配法など) が用いられている。Python などのライブラリを直接使う場合には、目的に合ったものを選びたい。

5 データサイエンスで扱う行列

5.1 共分散行列

複数のベクトル同士の共分散から得られる共分散行列は、共分散の性質から対称行列である。さらに共分散行列 Σ の、その転置 Σ^t との積 $\Sigma^t \Sigma$ は正定値行列であり、

固有値は Σ の固有値 λ_i に対して λ_i^2 である。このため共分散行列の性質は正定値行列の性質を用いて確かめられる特徴をもつ。

5.2 ネットワーク行列

たとえば節点 1,2,3 をもつ行列で 1 と 2, 1 と 3 は辺で結ばれるが 2 と 3 は結ばれていないとする。この状況は行列を用いて

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

と表せる（自分自身、つまり対角成分も 1 にする場合がある）。節点の番号が各行・各列の番号に対応している。各成分が 0 または 1 であることから、利用する計算機資源に「1 ビット計算機」など、通常の数値計算とは異なったものが用いられることも多い。

5.3 一般化逆行列

逆行列をもたない行列（正則でない行列）に対する理論構築には、特異値分解などがあるが、入門の自然な延長として、これらの手法の利用をデータサイエンスのために書かれているものは多くない [3]。

5.4 次元の呪い

ビッグデータにおいては、データとなる各ベクトルの成分数もたいへん大きくなるが、今日の高速度コンピュータによっても、従来の計算アルゴリズムで単純に処理できるものでないことが多い。このため多くのデータ処理において、次元を減らす試み（数百分の 1 など）は多くなされてきている。しかし、そうした低次元化においては、適用条件を踏まえて考える必要がある [4]。

6 さいごに

以上、簡単ではあるが線形代数学入門の先に学ぶべきことをいくつか触れてきた。データサイエンスを活用する上で、こうした数学的知識を背景に、分析結果の解釈を行おうという契機に本稿がなれば幸いである。

参考文献

- [1] 青嶋誠他, 『スパース推定法による統計モデリング』, 共立出版, 2019 年
- [2] 新谷尚義, 『基礎数学シリーズ 16 数値計算 I』, 朝倉書店, 1967 年
- [3] 清水昌平編, 『データサイエンスのための数学』, 講談社, 1967 年
- [4] 青嶋誠他, 『高次元の統計学』, 共立出版, 2019 年

医学生教育用 3DCG モデルの手術シミュレーション手法

董 澤陽 佐藤 礼華
大阪電気通信大学 総合情報学

要 旨 医学生教育用 3DCG モデルの手術シミュレーション手法では、内視鏡による実際の手術ビデオの撮影位置と範囲の制限で分かりにくい部分を明確し、遮蔽している部分も見えるように設定することによって、手術プロセスの進行状況、臓器の位置関係、操作している内容について確認しやすいことになる。医学生に対して手術の内容と操作方法を理解しやすく、学習効率が高めることが期待できる。

キーワード 3DCG、臓器モデル、手術シミュレーション

1. はじめに

医療分野での 3DCG 技術の応用が注目されている。医療分野の 3DCG の応用は、主に医療機器の使い方、医療行為のプロセスの解説、医療教育用のモデルなどがある。人体の 3DCG モデルの応用は、医学生にとってわかりやすく、手術シミュレーションのプロセスと操作方法などを視覚的に認識できるなど様々な応用方法が実践されている。本研究では Autodesk Maya グラフィックスソフトウェアを用いて人体の詳細部位を 3DCG モデルの作成により、手術プロセス内のキーポイントの部分を強調できるように表現する手法を考える。

2. 臓器のモデリング

手術シミュレーション用の臓器モデルは、形状の表現が必要であり、位置関係の明確のため、実際の臓器回りの脂肪や血管などを極力簡素化する必要がある。実際の手術映像では、鉗子やメスなどの操作が確認できるが、臓器の形状や手術の位置がわかりにくい(図 1)。3DCG モデルの表現では、臓器周りのノイズを除去された形状を表現し、シンプル化したテクスチャマップを使用する。そして、手術操作に重要な影響がある筋膜、操作に関係のある血管などを残る。

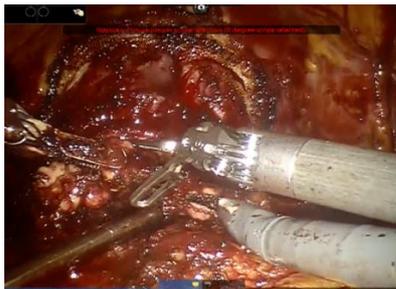


図 1 実際の手術映像

3DCG モデルの表現は、前後関係の明示なども調整できる。例えば、筋膜、血管など表面にあるものが背後の臓器を遮蔽した場合、不透明度メソッドを使用して不透明度を上げることができる。これにより、隠れた臓器と筋膜や血管の両方が見えるようになる(図 2)。

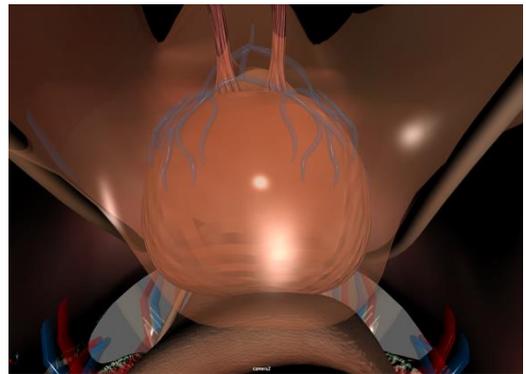


図 2 3DCG モデルの表現

3. 3DCG モデルによる手術プロセスの表現

手術は、3DCG 動画全体の連続性を維持するために、実際の手術プロセスに従って簡素化される。

実際の手術は一般的に数時間もかかる映像が撮影されるが、医療教育のため、その中に重要な部分を抽出し、3DCG モデルによって動画が作成される。どの部分がどのように表現することについて、医療関係の専門家の意見を聞きながら作成する。その中、簡素化される部分と詳細に表現する部分があり、キーフレームの数は簡素化部分と詳細化部分の調整が必要である。そのため、図 3 のように、多くの変化があるキーフレーム(詳細化の部分)と直線的に流れるキーフレーム(簡素化の部分)を配列し、各セグメント

のリズムの制御によって動画の流れをわかりやすく表現する（図4）。

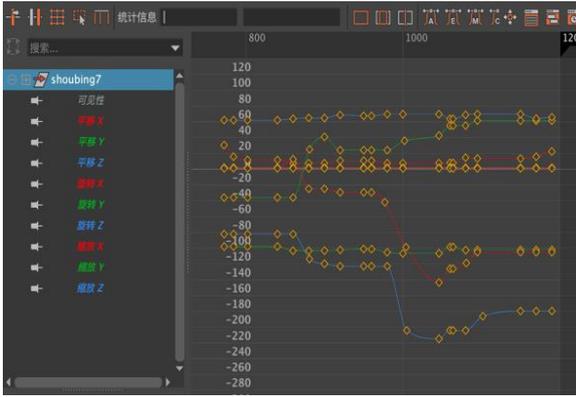


図3 キーフレームの配列

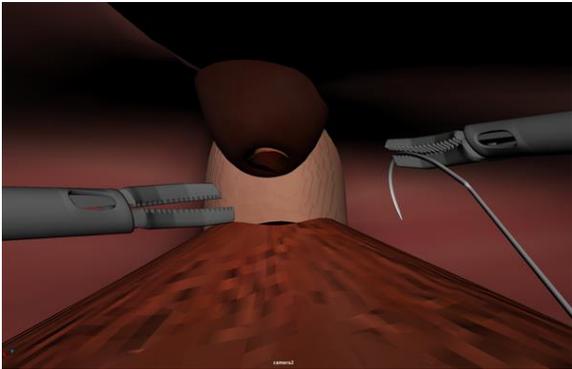


図4 動きの表現

4. カメラの視点

3DCG モデルによって構成される手術のシーンは、視点視角の調整は自由になり、実際の手術と同じように表現もでき、さらに全体把握できるような視角を設定することも可能である。例えば、鉗子やメスの進行方向を理解するために、実際の手術操作方向と一致して表現し、その後ズームアウトしたり、別方向の視点に変更したり、周辺の臓器も視野に入るように連続的表現する方法は、進行方向の認識や現在位置の把握などにわかりやすい（図5）。



図5 視点調整の表現

3DCG モデルによる視点の調整は、実際の手術時の視点と範囲広げる視点を表現するため、設定するレンズの使い分けが可能である。映り方によって周辺臓器も含まれるような表現や詳細表現のためのズームアップの表現が自由に調整できる。

5. 3DCG モデルの応用

3DCG モデルによって動画作成では、表現したい内容について事前に視点視角の設定を行い、連続的に表現する。その場合、視聴者の調整ができないが、VR やメタバースの空間に配置することで、視聴者も任意で視点調整が可能である。例えば、手術室のVR やメタバースの空間内に様々な位置から手術している空間を認識し、行っている手術の動画を参考する。

実際の手術映像の内容確認するため、動画で映像と重ねた3DCGモデルを応用することもできる。その場合は、実際の手術映像をセグメント化し、3DCGモデルを重ねて、文字の説明なども追加できる（図6）。

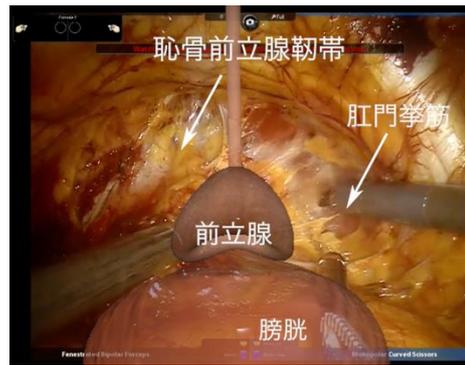


図5手術ビデオと3Dモデル

動画の重ねた表現のほか、動画上や仮想空間の手術室内のある場所にマーカーを内蔵し、AR技術の応用によってポータブルデバイス上に3DCGモデルを立体的に浮かぶこともできる。あるいは、ヘッドマウントディスプレイを用いてMR技術を応用する現実世界（手術室空間など）と仮想世界に表現する手術を体験することも考えられる。

参考文献

[1] 佐藤礼華,"3DCG/VRを用いた手術学習支援システム",国際ICT利用研究会研究論文誌第2巻第1号,2021,18-22
 [2] 佐藤礼華,戦揚,"3DCG動画及びVRの活用による手術学習支援システムの構築",国際ICT利用研究会第9回研究会講演論文集,2021

YouTube 視聴から得られる日本古代史に関する様々な仮説 ～日本古代史学におけるアマチュアリズムについて～

高見 友幸

大阪電気通信大学 総合情報学部

キーワード：YouTube, 初期平安京, 唐長安城, 上石津ミサンザイ古墳, 隅田八幡神社鏡

1 概要

日本古代史の研究に今や YouTube 動画の視聴は欠かせない。著者が現時点で注目している日本古代史 YouTube チャンネルの 3 例を図 1 に示した。これらのチャンネル以外にも「八俣遠呂智」「papa さん」等々いくつもの注目すべきチャンネルがあるが、別の機会に譲りたい。図 1 の YouTube サムネイル画面の URL は、次のとおりである。

1) 武田晴樹 燃え盛るように熱い日本古代史

<https://www.youtube.com/channel/UC4PcyWRG6H0zrLIEJNLCuyA>

2) 古代史新説チャンネル：

<https://www.youtube.com/channel/UC1BIfkA-jFZlZA2M00VgJSQ>

3) 地図をなぞって日本古代史を考える

https://www.youtube.com/channel/UCeikmp_A00GxccU3YlYNneA

副題の「アマチュアリズム」には次の意味を含ませた。a) 日本古代史関連の学術団体で学会発表がなされていない状況のもと、b) 独自に古代史研究が行われ、c) 関連学会での検討がほとんどなされていないアイデア、研究手法、結論の導き方のことを指している。

本発表では、上記 YouTube チャンネルで公開されている「アマチュアリズム」に溢れた説のいくつかを紹介する。大胆で魅力的な説であるが、学術論文での引用はないと思われる。学術団体で積極的に取り上げるべきではないだろうか。

2 補足

「アマチュアリズム」という語句を、著者が最初に用いたのは、都城の復原についての論文中的

『・・・(前略)・・・当然ながら、このような手法は古代史学に見られるアマチュアリズムであって学術ではない。ところが、得られた復原の結果には数値的完全性が現れる。こうした完全性が現れる以上、手法云々の問題は不問に付してよいと考えた次第である』という文章である。文献史学の方法論や考古学の知見を重要視しないという点において、自身もまたアマチュアリズムの中にある。そのため、YouTube 発信の仮説に対しての拒否感はなく、学術論文を読むように動画を視聴することができるということなのだろう。



図 1. YouTube 動画のサムネイル画面。

参考文献

- [1] 高見友幸, 唐長安城の復原 ～初期平安京の正方形仮説～, IIARS 論文誌 vol.5, 26-33, 2022.