

令和 5 年度

日本人間工学会北海道支部大会
講演集

開催日：令和 5 年 11 月 25 日(土)

会 場：小樽商科大学 小樽キャンパス
および Web 会議(Zoom)

主 催：日本人間工学会北海道支部

令和 5 年度 日本人間工学会北海道支部大会

開催日 令和 5 年 11 月 25 日(土)
会 場 小樽商科大学 小樽キャンパス
および **Web** 会議(**Zoom**)
主 催 日本人間工学会北海道支部

令和5年度 日本人間工学会北海道支部大会プログラム

10:10～ 受付

10:35～10:40 開会の辞 大会長：三宅 晋司（公立千歳科学技術大学大学院）

10:40～12:00 一般演題Ⅰ 座長：佐藤 健斗（北海道科学大学）

1. バイオモルフィックデザインが仮想空間内での歩行に及ぼす影響

○中居 真愛, 長谷川 美鈴, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

2. HEMSに対するニーズの一考察

○中西 芽衣, 平沢 尚毅（小樽商科大学）

3. 仮想環境内での作業性改善に関する人間工学的研究

○福田 龍誠, 桑田 若海, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

4. 適切に投資信託を利用するための考察

○野尻 こなつ, 平沢 尚毅（小樽商科大学）

5. 自律型システムにおける外向けHMIが歩行者に及ぼす効果

○堀 伊吹, 加藤 悠芽, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

6. レクリエーション体験が仮想空間内の作業者の心理生理に及ぼす影響

○吉田 伊吹, 小西 亮輔, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

12:00～12:15 【昼食・支部総会】 報告：北海道支部長 小林 大二

12:15～12:45 【昼食・休憩】

12:45～13:30 CPE 企画セッション「活かそう!人間工学専門家」

司会：小林 大二

(1) 人間工学専門家資格制度と資格取得のメリットについて

○笹川 佳蓮, 八木 佳子（人間工学専門家認定機構／株式会社イトーキ）

井出 有紀子（人間工学専門家認定機構／NEC）

(2) 認定人間工学専門家資格制度の改定について

○山田 幸子（人間工学専門家認定機構／本田技研工業株式会社）

水本 徹（人間工学専門家認定機構／株式会社島津製作所）

八木 佳子（人間工学専門家認定機構／株式会社イトーキ）

井出 有紀子（人間工学専門家認定機構／NEC）

浅田 晴之（人間工学専門家認定機構／株式会社オカムラ）

岡田 英嗣（人間工学専門家認定機構／パナソニック株式会社）

(3) 企業における人間工学専門家の取組事例

○八木 佳子, 笹川 佳蓮 (人間工学専門家認定機構/株式会社イトーキ)

13:30～14:00 人間工学誌 編集委員会企画セッション

「人間工学誌のリーサーチイシュー投稿のお誘い

—人間工学が取り組むべき新技術・社会的課題の展望を共有しよう—

セッション・オーガナイザ：榎原 毅 (産業医科大学)

司

会：小林 大二 (公立千歳科学技術大学)

14:10～15:20 一般演題Ⅱ 座長：倉岡 宏幸 (産業医科大学)

1. デジタイゼーションとデジタルイゼーション

— 人間工学における科学コミュニケーションのリーサーチイシュー —

○榎原 毅, 酒井 一輝, 谷 直道, 藤原 広明 (産業医科大学)

山田 泰行 (順天堂大学)

2. 標準化活動における学会の役割とHCI領域標準化の動向

○福住 伸一 (理化学研究所)

3. 自動運転車の事故の実情に関して

○初貝 琉成, 平沢 尚毅 (小樽商科大学)

4. 手掌上に提示された触情報の位置知覚の正確さ

—Perceptual Mapの構築と比較—

○小谷 賢太郎, 奥田 啓斗, 朝尾 隆文, 鈴木 哲 (関西大学)

5. 脳卒中片麻痺に対する短下肢装具の使用中止に至る要素の分析

—半構造化インタビューを用いた検討—

○佐藤 健斗 (北海道科学大学/公立千歳科学技術大学大学院),

小林 大二 (公立千歳科学技術大学)

15:25～16:25 基調講演「情報システムと人間工学」

講師：平沢 尚毅 先生 (小樽商科大学)

司会：三宅 晋司 (公立千歳科学技術大学大学院)

16:25～16:30 閉会の辞 大会長：三宅 晋司

一般演題 I

【一般演題 I】

座長 佐藤 健斗（北海道科学大学）

1. **バイオモルフィックデザインが仮想空間内での歩行に及ぼす影響**
○中居 真愛, 長谷川 美鈴, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）
2. **HEMSに対するニーズの一考察**
○中西 芽衣, 平沢 尚毅（小樽商科大学）
3. **仮想環境内での作業性改善に関する人間工学的研究**
○福田 龍誠, 桑田 若海, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）
4. **適切に投資信託を利用するための考察**
○野尻 こなつ, 平沢 尚毅（小樽商科大学）
5. **自律型システムにおける外向けHMIが歩行者に及ぼす効果**
○堀 伊吹, 加藤 悠芽, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）
6. **レクリエーション体験が仮想空間内の作業者の心理生理に及ぼす影響**
○吉田 伊吹, 小西 亮輔, 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

バイオモルフィックデザインが仮想空間内の歩行に及ぼす効果

○中居 真愛(公立千歳科学技術大学大学院理工学研究科)

長谷川 美鈴(公立千歳科学技術大学)

小林 大二(公立千歳科学技術大学)

Effects of Biomorphic Design on Walking in Virtual Spaces

Mana NAKAI(Chitose Institute of Science and Technology, Graduate School of Sci. & Tech)

Misuzu Hasegawa (Chitose Institute of Science and Technology),

Daiji KOBAYASHI(Chitose Institute of Science and Technology)

1. はじめに

近年、仮想現実(Virtual Reality: VR)を利用したサービスが普及している。VR では、その空間に実在しているかのように仮想空間内での歩行を体験できるため、博物館や美術館などのサービスとしても提供されている。一般に、現実空間での移動には、歩行などの身体動作にともなって空間の情報を収集・蓄積・整理・認識する一連の認知処理が生じる。この一連の認知処理を「空間認知」と言う。一方、仮想空間内の場合、コントローラなどのユーザインタフェースの操作によって移動が視覚的に認識されるものの、歩行のような比較的大きな身体動作を伴わない。このため、空間認知が欠如し、場所の特定が難しくなり、道に迷ったような状態に陥ることになる。これらから、仮想空間内での空間認知の改善が課題とされている。

仮想空間での空間認知を促進するためには、空間に注意を向けさせるような意匠を施すなどの工夫が求められる。人による環境の認知について Stephen(1995)は、人間が自然とつながる効果として、精神的な疲労の減少、集中力の向上、視覚的な注意を高めることを指摘した^[1]。また、Hastiら(2022)は、生物や水などを模し、曲線的で流動的な自然を表現しているバイオモルフィックデザインを取り入れた空間では取り入れられていない空間よりも視覚への注意が高まり、空間の記憶しやすさが向上したと述べている^[2]。このことから、バイオモルフィックデザインを取り入れた空間は、空間認知を向上させる可能性が高い。

しかし、Hastiら(2022)の研究では歩行やコントローラなどを用いた移動を伴う仮想空間での視覚的注意や空間の記憶のしやすさについては検討していない。そこで本研究では、バイオモルフィックデザインが仮想空間内での歩行に及ぼす効果を明らかにすることを目的とした。

なお、本研究は、公立千歳科学技術大学研究倫理委員会での審査・承認(2023-6)を得て、実験の参加者から事前にインフォームド・コンセントを得た。

2. 実験方法

仮想空間内における歩行者の特徴と歩行パフォーマンスとの関係を調査するため、まず、参加者の方向感覚に関する自己評価、迷路への自信などを調査した。参加者は大学生の男女8名(平均 22.8±1.91 歳)とした。

参加者にはバイオモルフィックデザインを取り入れた壁の割合が異なる5種類の環境(環境1:0%, 環境2:5%, 環境3:20%, 環境4:30%, 環境5:100%)を用いて、迷路のスタート地点からゴールまで移動する課題(往路)と、ゴールからスタート地点に最短経路で戻る課題(復路)を遂行させた。各課題には180秒の制限を設け、移動にはVR用のコントローラを用いた。

空間に対する参加者の主観評価を収集するため、各仮想環境での課題の終了後と全環境での課題の終了後に体験した仮想空間に関連する質問紙調査を実施した。また、課題を実施する間、生理指標として、瞳孔径、注視点を測定し記録した。

3. 結果

実験中で注意を引かれた模様について参加者に確認したところ、「太陽のようなマークがあった」「花のマークがあった」と回答しており、8名中7名が図1の模様が気になったと回答した。

日常で使う迷路に対して、8名中4名の参加者が、環境3を選択した。この理由について、参加者は「模様が多すぎず少なすぎもせず覚えやすかった」「太陽のマークが印象に残っており、日頃から見えそう」と回答した。

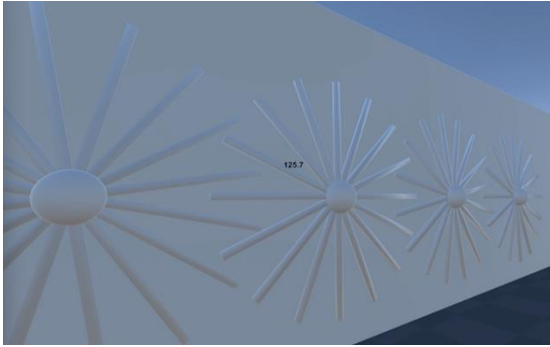


図1 参加者が注意を引かれたと回答した模様

最も往路が簡単だと感じた環境, 最も往路が簡単だと感じた環境について, いずれに対しても, 8名中4名の参加者が環境3を, 2名が環境4を, 1名が環境2と環境5を挙げていた。

往路の所要時間と, 復路の所要時間の平均の差を検定した結果, 図2に示す通り, 環境2では1%, 空間4では2%の有意差が認められた。

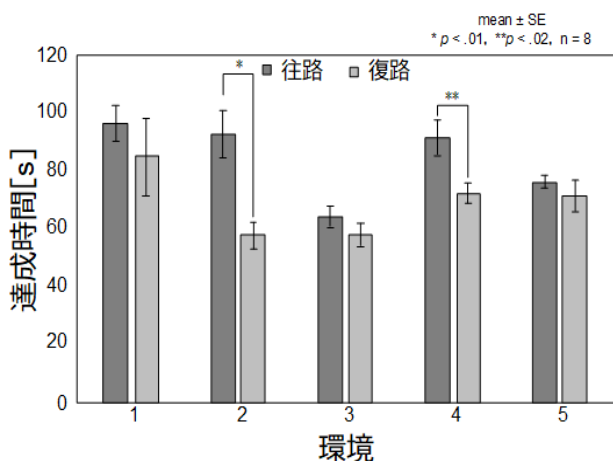


図2 各環境における往路, 復路の所要時間の平均

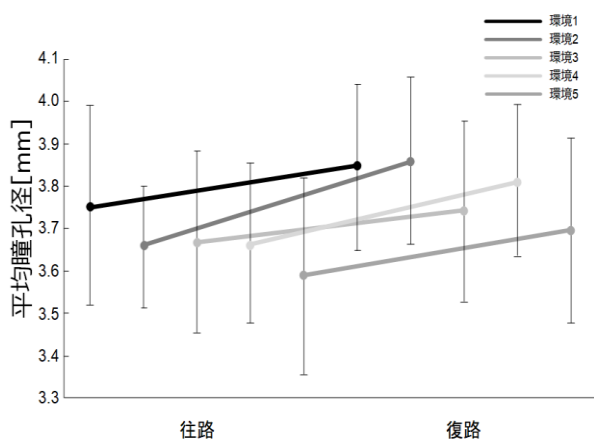


図3 各環境における往路, 復路の瞳孔径の平均

往路の所要時間と, 復路の所要時間の平均の差を検定した結果, 環境4では1%, 環境2では3%, 環境5では10%の有意差が認められた。結果を図3に示す。加えて, 復路の瞳孔径は, 往路と比べ大きくなる傾向が見られた。

参加者の注視点を, 参加者が注意を引かれた画像を見ている時間で解析した結果, ある参加者は各環境を合わせ34.97秒間観察していた。

4. 考察

往路, 復路それぞれの所要時間の平均値の差の検定結果から, バイオモρφックデザインを取り入れない場合, およびバイオモρφックデザインを全面的に取り入れた場合では, 参加者が道に迷う可能性が高くなることが分かった。環境3では有意差が認められなかったが, 環境3の所要時間がどちらも短く, 往路で迷う可能性が低下し, 復路でも迷わなくなったことから, 往路と復路での所要時間に有意差が生じなかったと言える。

一方, 瞳孔径の平均値の差の検定から, バイオモρφックデザインを取り入れた環境では, 参加者の視覚的な注意を引いていた可能性が高い。ただし, 環境3では有意差が認められなかった点については, 環境3の迷路の構造上, 復路では, 参加者の興味を引いた模様が見つけづらい位置に存在していたことが, 一因と考えられる。

参考文献

- 1) Stephen, K.: The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework, *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), pp. 169-182, 1995.
- 2) Hasti, M., Mark, S.C.N., Heather, C.A., Kristin, T., Amir, A., Arash, S.: Recognition Memory for Interior Spaces with Biomorphic or Non-Biomorphic Interior Architectural Elements, *Journal of Interior Design*, 47(3), pp. 47-66, 2022.

HEMSに対するニーズの一考察

○中西 芽衣 平沢 尚毅 (小樽商科大学)

Considering Needs for HEMS

Mei Nakanishi, Naotake Hirasawa (Otaru University of Commerce)

1. はじめに

我が国では、第6次エネルギー基本計画⁽¹⁾によって2025年4月までに住宅および小規模建築物の省エネルギー基準への適合が義務化付けられるほか、2030年には新築戸建て住宅の6割に太陽光発電設備の設置、新築住宅・建築物にZEH・ZEB基準⁽²⁾の水準の省エネルギー性能を確保することを目指している。

しかしながら、2021年度の新築戸建て住宅におけるZEHの割合は、注文住宅で全体の26.8%、建売住宅で全体の2.6%にとどまっているのが現状である。これはスマートハウスの普及が進んでいるアメリカ、中国、欧州と比べて非常に低い水準である。地球温暖化の喫緊の課題に対して、我が国でも、個々人の生活環境におけるエネルギー管理の意識を変革する必要に迫られている。

本研究では、生活者が積極的に参画するHEMSに対する新しいコンセプトを構想することを目的とした。そこで、本報告では、まず、住宅のエネルギー管理について、どのような考えがあるのか、そのニーズを探索することによって、HEMSへの実態調査についての調査結果を示す。

2. HEMSについて

HEMS(Home Energy Management System)とは、ITを駆使して家庭内の電力供給・消費と蓄電機能を管理するスマートハウスの核となるシステムである。また、EMS(Energy Management System)は、電力使用量の可視化、節電のための機器制御、再生可能エネルギーによる発電機や蓄電池の制御を行うシステムのことである。

HEMSでは、消費した電気量に加えて太陽光発電や燃料電池でつくった電気量、蓄電池や電気自動車に蓄えた電気量、そして効率的なエネルギー管理や断熱などによって省エネした電気量をリアルタイムで「見える化」する。取り付けたモニターやスマートフォンなどで簡単に確認でき、消費量が

多いことがわかると節電への意識が高まるとされている。政府はHEMSによってZEH、すなわち消費するエネルギー量を減らしたり発電したりしたエネルギー量が上回って実質的にエネルギー消費をゼロにする住宅を実現しようとする目標を立てている。このエネルギー消費をマイナスからゼロにするためには、HEMSの「見える化」に加えて消費者自身による節電行動が必要となる。しかし、消費者は直接のメリット、つまり自身にとってプラスになるような効果がないと、行動に消極的である。これは、環境省のHEMS利用の価値向上のための調査事業検討会⁽³⁾による調査により明らかになっている。また、同検討会によってHEMSの課題が表1の通り5つ指摘されている。

表1 HEMSの課題

課題	内容
HEMS利用に対して一般家庭のコストメリットがない	HEMSによる削減効果とその利用コストを比較すると、補助金を考慮してもメリットが小さい
HEMSが継続的に利用されていない	電力の消費情報が中心で、生活に必要な情報に至っていないために継続的に利用されていない
効果的な削減アドバイスに関する課題	CO2削減の基準値が曖昧で、有効なアドバイスが明確になっておらず具体的な削減方法が確立されていない
データの有効利用に関する課題	収集されたエネルギー消費データが事業者等に有効的に利用されていない
収集インフラ運営に必要なコストに関する課題	エネルギー消費データの収集・加工には収集インフラが必要だが、その運営のためのコスト負担の在り方が明確でない

5つの課題から、現在のHEMSはユーザーである消費者にとってはメリットが小さく、継続的な利

用や節約行動の実施に繋がっていないと考えられる。

この行動を促進するには、ユーザーにとって使いやすい HEMS のインターフェースを設計することが必要とする考え方がある。これに関しては、有馬⁽⁴⁾の研究がある。この研究では、表やグラフによる告知を避け、キャラクターが節電に向けた行動内容を表示し、節電の結果貯まったポイントでキャラクターを切り替えることのできるインターフェース「CONCON」を開発している。このシステムと既存の HEMS 表示画面を比較して、前者の方が節電に向けた行動内容について把握しやすいことを示している。

また伊藤ら⁽⁵⁾の研究では、公共スペースにいる人々の省エネ行動実践への動機づけを目指し、心理・感情要素を考慮したアフェクティブインタフェースの作成およびその費用対効果の算出を行った。当該研究で作成されたインターフェースにおいても、独自のキャラクターが登場して電力消費量などのデータを表示して効果的な省エネ行動を促す。電力の削減に成功すると、そのことをキャラクターが褒めてくれるなど、ユーザーの心理要素を考慮した機能を搭載している。

以上の先行研究により親しみやすいキャラクターなどのアイコンを表示することが有効であるということがわかった。しかし、これらの研究は画面デザインにフォーカスしたものであり、日常生活の行動にもとづいたインタラクションの開発はなされておらず、節電行動を取るかどうかは結局のところ消費者自身の意識に頼っているという状況である。

また、Anderson らの研究⁽⁶⁾によると、実際の HEMS ユーザーに求められているインターフェースの要求事項を満たしている製品が非常に少ないことを指摘している。

Anderson らは、要求事項として、以下を挙げている。

表 2 HEMS に求められるユーザー要求事項

No	要求事項
1	A clear analogue indicator of current rate of consumption
2	Current rate of consumption as a rate of spend in £ per day (numeric)
3	Current rate of consumption in kilowatts (numeric)
4	Cumulative daily spend in £ (numeric)

3. HEMSのニーズ調査

本研究では、2023年7月に20歳～25歳の成年男女70名を対象として、質問紙による方法を用いて HEMS へのニーズ調査を実施した。

事前に電力事業について学習してもらい、ステークホルダーマップとそのニーズを記述してもらった。

表 3 ステークホルダーごとのニーズ数

No	ステークホルダー	抽出したニーズ数
1	家庭	163
2	母親	64
3	電力会社	62
4	親	49
5	政府	26
6	発電所	16
7	子ども	16
8	企業	12
9	父親	9
10	地域社会	8
11	家電メーカー	6
12	株主	4
13	環境保護団体	4
14	地方自治体	3
15	送配電所	3
16	再エネ会社	3
17	公共交通機関	2
18	管理会社	2
19	広告代理店	2
20	自動車会社	2
21	支払会社	1
22	メーカー	1
23	ハウスメーカー	1
24	不動産会社	1
25	従業員	1
26	施工業者	1
27	新電力事業者	1

4. 調査結果

調査の結果、有効なニーズが464個集められた。主要なステークホルダーと取得したニーズ数は表

3 に示した。また、ステークホルダーの関係を示したマップは図 1 に表した。

また、主要なステークホルダーのニーズを階層化して整理したところ、例えば家庭では「支出を抑

えたい」「環境問題に貢献したい」「今の生活は変えたくない」「安定した電力供給を望む」といったニーズが上位となった。これらの上位のニーズは、関連するものではなく、むしろ独立して相反するもの

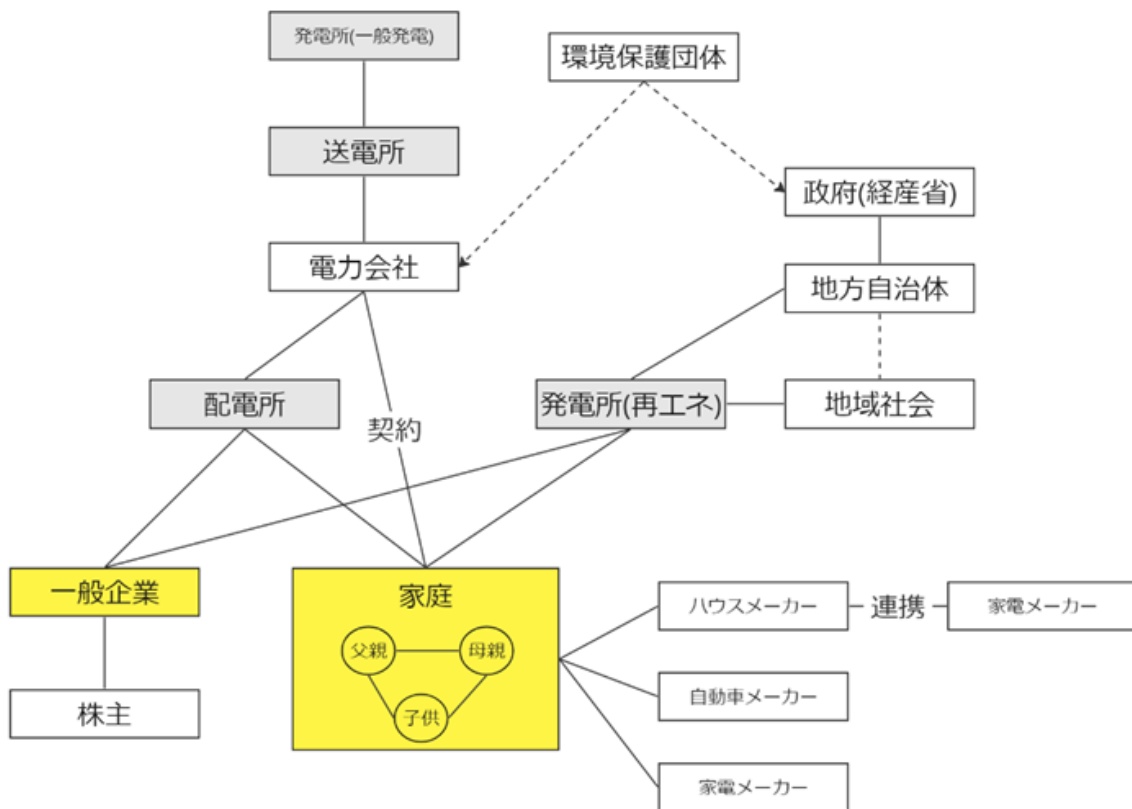


図 1 主要なステークホルダーマップ

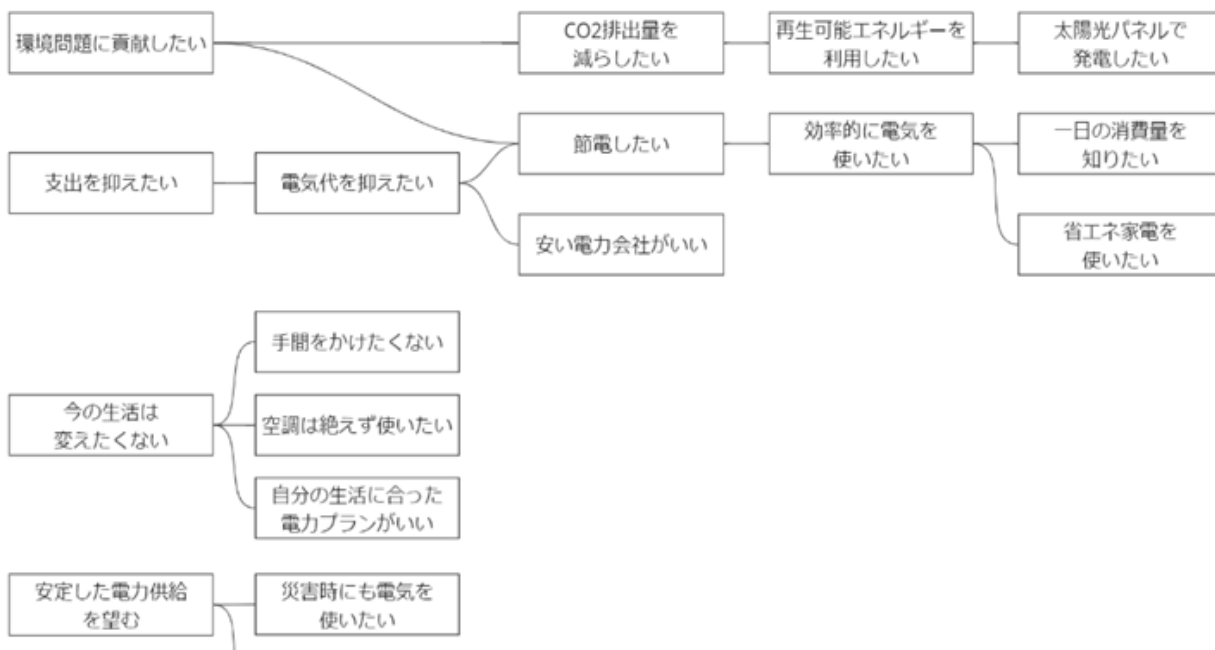


図 2 家庭における上位のニーズ

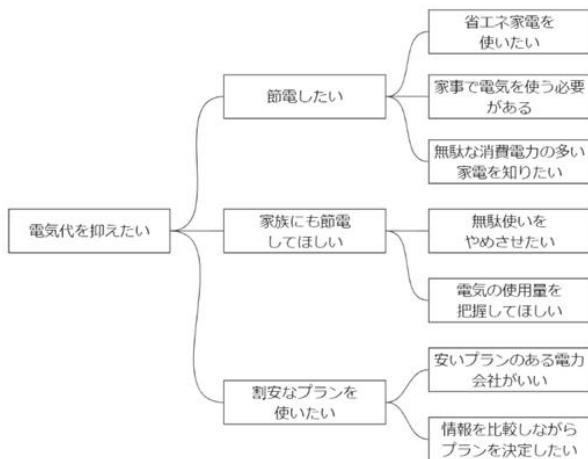


図3 母親のニーズ

である。一つのニーズを満足すると、他のニーズが満たされないものである。このようなニーズが矛盾することから、電力量を単純に減少させることが難しいことがわかる。

一方、それぞれの上位のニーズは関連したニーズを階層的に構造化できた(図 2)。階層化の例として、家庭での家計管理を行う母親のニーズを図 3 に示した。

5. まとめ

ユーザーである生活者が積極的に参画する HEMS 構想のために、住宅のエネルギー管理についてのニーズを探索して、HEMS への実態調査についての調査を行った。さまざまなステークホルダーの視点から多様なニーズが集められた。家庭のニーズとして、「支出を抑えたい」「環境問題に貢

献したい」「今の生活は変えたくない」「安定した電力供給を望む」という、相反するニーズが共存しているということがわかった。今後の研究では、集められたニーズを HEMS がどう満たすことができるか探求し、新たなコンセプトを構想する。

参考文献

- 1) 資源エネルギー庁, 第6次エネルギー基本計画, 2021.
- 2) 住宅:強化外皮基準及び再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量を現行の省エネ基準値から20%削減。建築物:同様に用途に応じて20%削減又は40%削減(小規模は20%削減)
- 3) HEMS利用の価値向上のための調査事業検討会, 環境省, HEMS利用の付加価値向上に資する仕組みの構築のための調査について, 2013.
- 4) 有馬一貴・杉村博・黄啓新, 節電に向けたHEMSユーザインターフェースの開発, 神奈川工科大学, 2016.
- 5) 伊藤京子・富田大輔他, 省エネ行動支援アプティブインタフェースの設計・開発とその評価, 電学論C 125巻10号, pp.1552-1564, 2005.
- 6) Anderson and White, 2009, Centre of Sustainable Energy: Exploring consumer preferences for home energy display functionality.

仮想環境内での作業性改善に関する人間工学的研究

○福田 龍誠(公立千歳科学技術大学大学院)

桑田 若海(公立千歳科学技術大学)

小林 大二(公立千歳科学技術大学)

Study on Ergonomic Approach to Workability Improvement in Virtual Environment

Ryusei Fukuda (Graduate School of Chitose Institute of Science and Technology),

Naomi Kuwata (Chitose Institute of Science and Technology),

Daiji Kobayashi (Chitose Institute of Science and Technology)

1. はじめに

近年、国内外において、バーチャルリアリティ(VR: Virtual Reality)技術を活用した作業訓練が実施されている。例えば、日本航空(2020)では、客室乗務員の機内設備の安全確認作業の訓練などにVR技術による仮想空間を活用している¹⁾。このように、VRを訓練に適用する場合、仮想空間での訓練を違和感なく現実空間の作業に反映でき、仮想空間で訓練・学習したことを現実空間で再現できる必要がある。しかし、VR技術では仮想空間上を移動したり物を掴む際に、コントローラの操作が必要であるため、仮想環境での身体の動かし方は、現実空間での場合とは異なる。例えば、仮想空間で物を掴む行為はコントローラのボタンを押すという操作に置き換わり、移動する行為はコントローラのスティックを倒すという操作に置き換わる。

VR技術を活用した仮想空間での作業性に関しては、Songjia(2021)が、ギヤボックスの組立作業について検討しているが、コントローラの操作性が仮想環境における行動に及ぼす影響は検討していない²⁾。そこで本研究では、椅子の組立作業を一例にVR技術を導入した組立作業の訓練において、コントローラの操作が仮想空間での作業に及ぼす影響を検討することを目的とした。

工場などの生産ラインにおける組立作業の測定に基づいた、作業環境および作業手順の改善は、1915年にGilbrethが提案した「動作研究」が広く知られている。しかし、動作研究を仮想空間内での作業に適用した例は少ない。そこで本研究を通して動作研究の可能性も同時に明らかにする。

2. 実験方法

実験では、大学生 14 名(男 7 名, 女 7 名, 平均年齢 22 ± 0.88 歳)に VR ゴーグルを装着させ、仮想空間でオフィスチェアを組み立てさせた。被験

者がコントローラを用いて仮想空間を移動したり部品を掴んだりするため、まず、練習用の仮想空間でコントローラの使用方法について学習させた。その後、実験用の仮想空間でオフィスチェアを組み立てさせた。作業環境には、部品が連結する位置を示すガイドと設計図がある環境(図 1)と、ガイドのない設計図のみを提示した環境(図 2)を構築し、それぞれの環境において 7 名の被験者に組立作業を実施させた(図 3)。測定項目は、組み立てに要した時間(組立時間)、部品の向きや位置などに対して誤った組立をした回数、および質問紙による主観評価とした。実験終了後には実験に対する被験者の意見を聴取した。



図 1 ガイドが提示された環境



図 2 ガイドが提示されていない環境



図3 実験の様子

3. 結果

オフィスチェアの組み立てに要した時間において、ガイドを提示したグループは、ガイドを提示しなかったグループに比べて平均 1 分程度長かった。一方で、組立中にミスをした回数は、2 つのグループ間でほぼ同等であった。

主観評価の結果より、主観的メンタルワークロードを調査する NASA-TLX の結果に着目する。図 4 に 2 つのグループ間で対応のない t 検定を実施した結果を示す。

グループ間比較の結果、「不満」の評価値において、ガイドを提示したグループは、ガイドを提示しなかったグループに比べて有意に高かった ($p < 0.05$)。

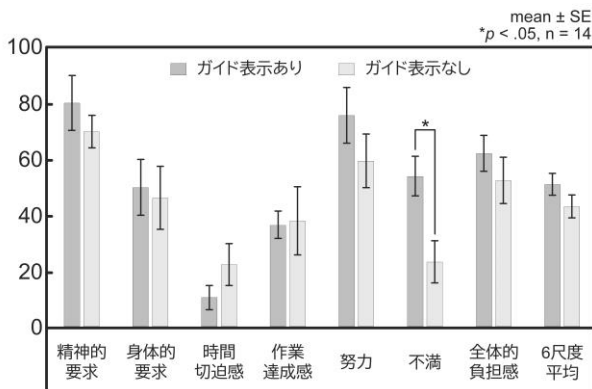


図4 グループ間の TLX の比較

さらに、組立中の被験者の動作をサブリンク分析によって解析した。解析の対象は、各グループから組立時間が最長及び最短であった被験者の動作を抽出し、計 4 名による作業の開始から終了までの仮想空間内での動作とした。

サブリンク分析によって組立中の作業を抽出した結果、ガイドを提示したグループの被験者は、組み立て中に混乱したことによる不必要な動作が顕著に多かった。また、それぞれのグループにおいて、組立時間が最長であった被験者の作業動作に着目した結果、仮想環境内での動作よりも、現実環境内でのコントローラの操作に対する手の動きに手間取っている様子が観察された。

4. 考察

ガイドを提示したグループの被験者に混乱が見られたことに対して被験者は、「設計図に提示された組立順番とガイドが提示される部品の組み合わせが一致しない」、「ガイドに妨げられて、部品を連結すべき場所が見えにくくなっていた」、「ガイドが部品を連結する位置を示すものであることが理解できなかった」と述べていた。したがって、ガイドが被験者の組立作業をかえって妨げ、組立時間の増加や高い不満を引き起こしていた可能性がある。

5. 今後の予定

実験の被験者数を増やし、組み立て作業を支援する情報の最適な提示方法について検討し、動作を解析するサブリンク分析の仮想空間内での作業に対する可能性を検討していく予定である。

6. 参考文献

- 1) JAPAN AIRLINES, 「日本初, マルチプレイVRを活用した客室乗務員訓練の実証実験を開始」, (<https://press.jal.co.jp/ja/release/202029/005789.html>), 2020.
- 2) Songjia Shen et.al.: Effects of Level of Immersion on Virtual Training Transfer of Bimanual Assembly Tasks, Virtual Reality and Human Behavior, vol. 2, 2021.

適切に投資信託を利用するための考察

○野尻こなつ 平沢尚毅(小樽商科大学商学部)

The consideration for proper understanding of investment trusts

Konatsu Nojiri, Naotake Hirasawa(Otaru University of Commerce)

1. はじめに

2019 年に行われた金融庁の金融審議会「市場ワーキング・グループ」の報告書¹⁾によると、定年を迎えた夫婦 2 人で暮らすと毎月約 5 万 5 千円の赤字となり、30 年間で 2000 万円が不足するという調査結果^{2,4)}が発表された。普通預金の利回りは 0.001% 程度の低金利であり、普通預金だけではお金を増やすことが難しくなっている。このことから、ただ貯蓄するだけでなく、資産運用をしてお金を増やすため、投資信託の利用が期待されている。

一方、投資信託はこれまで国民が慣れ親しんできた普通預金での貯蓄と比べ、複雑な手続きがあるため、購入にいたらないか、誤った認識によるトラブル⁵⁾が生じている。

本研究では、購入を希望する人にとって、手続きの何が複雑で、誤解を生じる可能性が高いのはどこかを明確にすることによって、投資信託を適切に利用することを支援することを考えている。

本報は、投資信託に興味のある人が、どのように手続きを理解し、購入にいたるかを明らかにする調査計画及び現時点での調査結果を報告するものである。

2. 投資信託について

投資信託とは、投資家から集めたお金を一つの資産として、専門家が複数の株式や債券などに分けて投資し、運用してくれる金融商品のことである。1 つの商品の購入で、専門家が複数の株式や債券に分けて投資してくれるため、資産減少のリスクを軽減することができる。

また、投資信託には複数の関連企業が存在する。例えば、投資信託の運用は運用会社が担う。販売は金融機関などの販売会社、資産管理は信託銀行が担っている。投資家は、販売から運用に関わる企業に手数料を支払う。その手数料をいつ、どの程度の金額をどのように支払うかは手数料ごとに異なっ

ている。このように複雑な構造になっているため、お金がどのように動くのか理解しにくくなっている。

3. 調査方法

今回の調査では、特に情報収集をするフェーズについて詳しく調査した。詳しい調査手順は下記の通りである。

- (1) 調査開始前にインフォーマントに資産運用経験に関するアンケートをとる。
- (2) あらかじめ信託投資を学ぶために、内容を解説するリンクを集めたファイルを用意し、それを基に 4 日間投資信託について情報収集及び学習してもらう。
- (3) 学習開始から 4 日後、投資信託を始める前に知っておくべき基本的知識についてチェックシートにより確認する。チェックシートの結果から、次に進むか、ここで終了するかを確認する。
- (4) チェックシート終了後、インタビューを実施する。
- (5) 学習過程後、投資信託の購入を希望する人は、金融機関の担当者と面談し、最終的に投資信託商品を購入するかどうかを決定してもらう。
- (6) 面談後の結果について、インタビューを実施する。

- ・ 投資信託の購入までのジャーニーマップ
金融機関の協力を得て、投資信託の購入に至るまでの過程をジャーニーマップにまとめた(図1)。
- ・ 理解のための投資信託関連資料
投資信託に関するサイトを整理し、そこから情報収集し学習してもらう。

4. 予備調査結果について

【インフォーマントの特徴】

- ・ 標準的な能力を持つ学生(20 代前半)。
- ・ パソコン操作ができる。
- ・ 投資信託や金融商品に興味関心がある。

【予備調査から明らかになった課題】

フェーズ	1. 広報活動で投資信託を認知する					2. 関心を持つ					3. 詳しく知るため、情報収集する					4. 検討する					5. 金融機関で詳しく話を聞く				
タッチポイント	金融機関担当者 ポスター パンフレット					金融機関担当者 家族や知人 ポスター パンフレット					インターネット 書籍 テレビ番組 新聞					インターネット 書籍 テレビ番組 新聞					金融機関担当者 投資信託の資料				
思考	投資信託ってなんだ？					積立預金とは異なるものがあるんだ違いは何だろうか安全なのか？					気になるので、一通り理解したい					投資を知らない自分でも本当にできるのか？					自分でも出来そうととりあえず始めてみたい				
感情	●					●					●					●					●				
インサイト	タッチポイントが限られている					タッチポイントが限られている分、関心を持つ人も少ない					自力の情報収集が大変					金融機関の方以外で相談できる人が少ない					積立預金と投資信託どちらがいいのかを見極める必要がある				

図1 投資信託開始までのジャーニーマップ

インタビューの結果、次の課題を指摘した。

- ・投資信託を実際に購入後、どのように金融商品を管理すればよいのか知りたい。
- ・投資信託についての理解は深まったが、学習期間が短かったため、細かいところまで確認できない。
- ・インデックスファンドについて理解するのが難しかった。
- ・情報収集のフェーズにおいて、提示される情報が多すぎる、情報がただ羅列されているだけであり学習に取り組みにくい。
- ・金融機関には、自分の要望にあった具体的な銘柄を教えてもらい、購入を検討したい。

以上の指摘から、情報収集のプロセスにおいて、購入後に必要な活動についても情報提供することを決めた。

また、学習期間を延長することにした。どの程度伸ばすかは現在検討中である。

インデックスファンドについては、追加情報を探すことにした。

情報収集のフェーズにおいては、インフォーマントが取り組みやすいように調べる手順を示すことにした。また、情報提供の仕方についてもただリンク張ってあるファイルを見てもらうのではなく、内容をまとめたパワーポイントを作成し、それもとにインフォーマントに学習に取り組んでもらうことにした。

提案する銘柄については、金融機関との相談時に連絡することを確認することにした。

チェックシートについては、銘柄との関連から理解できない項目があったので、表現を修正することにした。

5. 今後の展開

本研究は、投資信託商品の購入を希望する人にとって、課題となることを明らかにするための調査計画の概要及び、予備調査の結果を報告した。予備調査結果をもとに、調査計画を修正し、最終的な調査を実施する予定である。

主な改善点は2つある。1つ目は、学習期間

を伸ばして調査を実施することだ。予備調査では、学習期間を4日間に設定したが、インフォーマントからの意見や学習量を考慮し、もう少し学習期間を伸ばすべきだと考えた。

2つ目は、学習項目に投資信託保有期間中に必要な知識を追加することだ。購入後に必要な活動が存在するため、投資信託保有期間中についての知識を追加することにした。また、学習はどのタイミングですべきなのかも検討する必要があると考えた。

予備調査での改善を踏まえて、本調査を行う予定である。

参考文献

- 1) 金融審議会：市場ワーキング・グループ報告書「高齢社会における資産形成・管理」,
(https://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/tosin/20190603/01.pdf).
- 2) 三菱UFJ銀行：円預金金利,
(https://www.bk.mufg.jp/ippan/kinri/yen_yokin.html).
- 3) みずほ銀行：円預金金利,
(https://www.mizuhobank.co.jp/rate_fee/rate_deposit.html).
- 4) 三井住友銀行：円預金金利,
(<https://www.smbc.co.jp/kojin/kinri/yokin.html>).
- 5) 独立行政法人国民生活センター：投資信託の相談事例,
(https://www.kokusen.go.jp/soudan_topics/data/tousin.html).

自律型システムにおける外向けHMIが歩行者に及ぼす効果

○堀 伊吹(公立千歳科学技術大学大学院理工学研究科)

加藤 悠芽(公立千歳科学技術大学)

小林 大二(公立千歳科学技術大学)

Effect of Situation Awareness by External Human-Machine Interface of Autonomous System

Ibuki HORI(Chitose Institute of Science and Technology, Graduate School of Sci. & Tech),

Yuga KATO(Chitose Institute of Science and Technology)

Daiji KOBAYASHI(Chitose Institute of Science and Technology)

1. はじめに

現在, 知能・自律型システムの普及に伴い, 倉庫や工場内部では, 自律走行車の普及が進んでいる。このような自律走行車が一般の交通環境を走行するには, 安全性を高めるだけでなく社会に受容されるような技術が求められる。

周辺の交通参加者に自律走行車の行動を知覚, 理解させ予測させることで, 歩行者など交通参加者による受容性と安全行動の促進を図る外向けヒューマンマシン・インタフェース (eHMI: External Human-Machine Interface) が研究されている。

人は周囲の状況を把握する際に, 環境の要素を知覚し, 知覚した要素によって環境を理解し, 先の状況を予測する。Endsleyは, このような状況を認識する能力のことをシチュエーションアウェアネス (SA: Situation Awareness) と定義している¹⁾。この考え方をうれば, 自律走行車の状況を交通参加者に提示する eHMI は SA に基づいて設計される必要がある。しかし, SA に基づいて自律配送車の eHMI を実験的に評価した研究は少ないため, 本研究では, VR 技術を用いた仮想空間内に構築した交通環境を用い, 走行する自律配送車に装備する eHMI を実験的に評価した。

2. 方法

大学生 12 名(平均 22.3 歳 \pm 1.8 歳)に, 図 1 に示した eHMI を装備した自律配送車が走行する仮想空間内の交差点を横断させた。自律配送車の eHMI には, 予備実験を基に, 文字により情報を提示したテキストパターンと, 文字による情報と図形による情報を組み合わせて提示したシンボルパターンの 2 パターンを用いた。テキストパターンで自律配送車が左折する場合に提示した eHMI を図 2 に示し, シンボルパターンで自律配送車が左折する場合に提示した eHMI を図 3 に示す。また, 参加者には課題として図

形記憶テストを実施させ, 交差点の横断時において自律走行車への注意が過度に向かないようにした。

実験参加者には, 課題遂行後に NASA-TLX により主観的メンタルワークロードを評価させ, 状況認識を測定するために Situational Awareness Rating Technique (SART) を日本語に訳したものに回答させた²⁾。その後, 自律配送車や eHMI に対する印象をヒアリング調査した。

実験は, カウンターバランスを取るため, テキストパターンを先に提示したグループとシンボルパターンを先に提示したグループの 2 グループで実施した。

本研究は, 公立千歳科学技術大学研究倫理委員会での承認(受付番号 2023-5)を経て, 実験への参加者から事前にインフォームドコンセントを得て実施した。



図 1 実験に使用した VR 空間

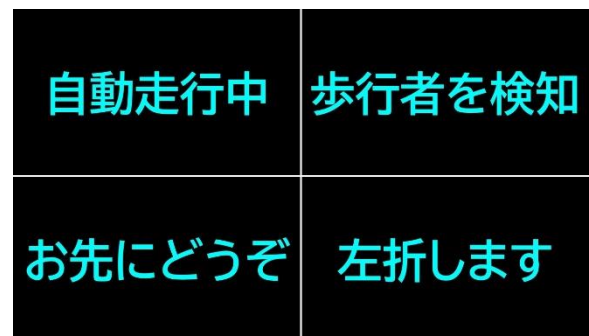


図 2 テキストの場合の eHMI



図3 シンボルの場合の eHMI

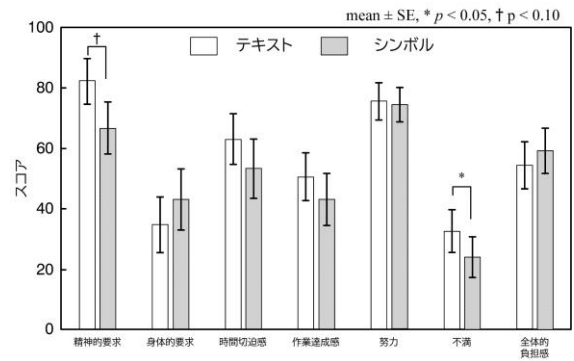


図4 NASA-TLXの結果 (n = 12)

3. 結果

NASA-TLX の結果を図 4 に示す。テキストパターンに比べてシンボルパターンにおいて、精神的要求と不満が有意に低くなった($p < 0.05$)。また、図 5 に示すように、SART の結果、テキストパターンに比べてシンボルパターンで状況の不安定さと精神的余力が有意に低くなった ($p < 0.05$)。つまり、テキストパターンに比べてシンボルパターンでは情報の処理が速かったためである可能性が高い。また、参加者へのヒアリングの結果、12 名中 7 名が、シンボルパターンの場合とテキストパターンの場合で eHMI の表示の違いに気づかなかったと述べていた。一方、表示の違いに気づいていた参加者は、テキストパターンでは「文字を読まなければならないため、理解に少し時間がかかった」、「文章の長さが似ているため、表示が変化しても気づきにくかった」などと述べていた。また、シンボルパターンでは、「曲がる方向がわかりやすかった」、「変化にすぐ気づけた」と述べていた。

4. まとめ

本研究では、SA に基づいて eHMI を評価、設計することを目的とし実験を実施した。その結果、シンボルのような一目で意図を理解しやすい情報の提示方法では、文章を読む場合よりも素早く自律配送車の意図を理解できる可能性が高いことが明らかとなった。一方で、eHMI の違いに気づかなかった参加者は、文字にしか注意を向けていなかったと回答していたことから、シンボルに注意が向くような eHMI の設計の必要性が示唆された。

参考文献

- 1) Endsley, M. R.: Design and evaluation for situation awareness enhancement. Proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting, 1988, 32(2), pp. 97-101.
- 2) Taylor, R.M.: Situational awareness rating technique (SART) : The Development of a tool for aircrew. Situational awareness, 2017, pp. 111-128.

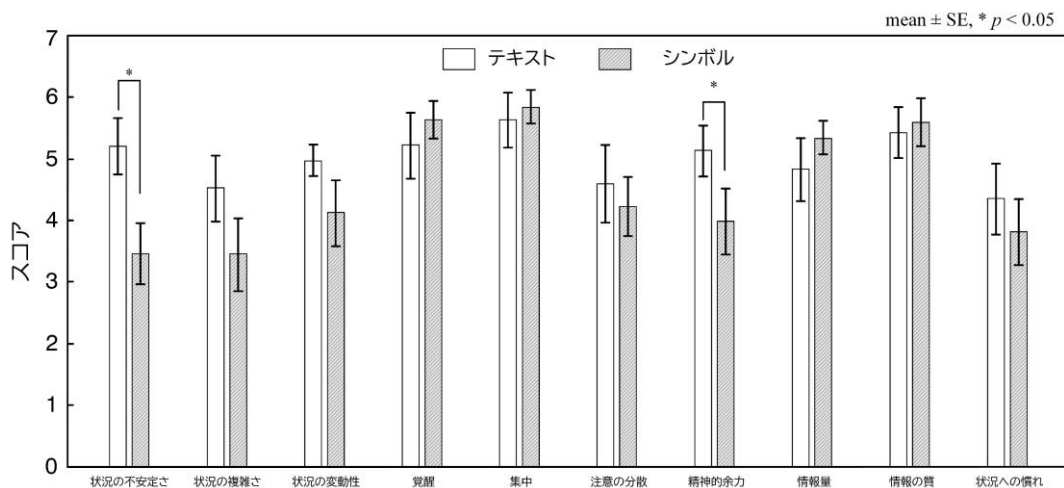


図5 SARTの結果 (n = 12)

レクリエーション体験が仮想空間内の作業者の心理生理におよぼす影響

○吉田 伊吹(公立千歳科学技術大学)
小西 亮輔(公立千歳科学技術大学大学院)
小林 大二(公立千歳科学技術大学)

Impact of Recreation Experience on the Psychophysiology of Workers in Virtual Space.
Ibuki YOSHIDA (Chitose Institute of Science and Technology),
Ryosuke KONISHI (Graduate School of Chitose Institute of Science and Technology),
Daiji KOBAYASHI (Chitose Institute of Science and Technology)

1. はじめに

近年、リモートワークやテレワークの普及に対して、長期的なりモトワークによる生産性の維持の難しさが報告され¹⁾、生産性の維持を目的とした、ワーケーションなどの働き方に注目が集まっている。草木や海に囲まれたリゾート施設でのワーケーションでは、仕事のパフォーマンスが 20.7% 上昇し、ストレスが 37.3% 低下したとの報告がある²⁾。一般にワーケーションには、休息や娯楽体験が含まれるが、このようなレクリエーション体験が作業者の生産性に及ぼす効果を調査した例は少ない。

一方、VR オフィスのような、仮想空間での働き方が注目されていることに対して、作業負担感の増加を生産性の低下が報告されている^{3,4)}。

そこで本研究では、レクリエーションが仮想空間での作業者の創造性や作業負担感に及ぼす影響について心理生理指標を用いて検討した。

なお、本研究は、公立千歳科学技術大学研究倫理委員会での審査と承認(受付番号 2023-2)を受け、参加者から事前に書面でのインフォームドコンセントを得て実施した。

2. 実験方法

2-1. 被験者

被験者は、公立千歳科学技術大学に所属する男子大学生 12 名(平均年齢 23.3±0.66 歳)とした。

2-2. 実験環境

自然に囲まれた中にある民泊施設(以後、自然条件)と、本学の会議室(以後、オフィス条件)を実験環境とした。両条件での実験の様子を図 1 に示す。

2-3. 実験条件

図 2 に示す VR オフィスを Unreal Engine 4 で作成し、被験者に体験させた。自然条件下では、被験者を 2,3 人のグループに分け、グループごとに日付

を変えて 1 泊 2 日で実験を実施した。なお、宿泊スケジュールは表 1 に示す。



図 1 実験の様子
(左:自然条件, 右:オフィス条件)



図 2 提示した VR オフィス

表 1 実験のスケジュール

1日目		2日目	
時間	内容	時間	内容
12:00-12:30	集合, 移動	9:00-10:00	起床, 朝食
12:30-13:00	施設到着, 休憩時間	10:00-11:30	休憩時間
13:00-14:00	実験練習1人目	11:30-12:00	昼食
14:00-15:00	実験練習2人目	12:00-13:00	休憩時間
15:00-16:00	実験練習3人目(※1)	13:00-14:00	実験1人目
16:00-18:00	休憩時間	14:00-15:00	実験2人目
18:00-19:00	夕飯	15:00-16:00	実験3人目(※1)
19:00-20:00	長沼温泉	16:30-17:00	移動, 解散
20:00-23:00	休憩時間		※1)2人グループの場合は休憩時間
23:00	就寝		

2-4. 実験手順

まず、被験者に電極センサーとヘッドマウントディスプレイを装着させ、10 分間順応させた。次に、

自覚症しらべと職業性ストレス簡易調査票に回答させ、5 分間安静(Rest1)にさせた後で、代替用途課題(Alternative Uses Task, 以後 AUT とする)を 10 分間遂行させた。その後、主観的メンタルワークロードとフロー体験チェックリストに回答させ、再度安静(Rest2)にさせた。

次に、SD 法を用いた環境評価、自覚症しらべと職業性ストレス簡易調査票への回答後、口頭試問を実施した。なお、10 分間の AUT, および 5 分間の安静時において生理指標(光電式指突容積脈波、皮膚伝導水準、心電図)を測定した。なお、AUT とは心理学者の Guilford(1967)が設計した創造性を測定する課題で、提示された日用品について一般的な用途以外で可能な限り多くの用途を考えさせる課題である。

3. 統計処理

AUT で得られた回答は、独創性、柔軟性、流暢性、緻密性の 4 つの項目でスコアを算出し、条件間で対応のある *t* 検定を施した。

生理指標は、AUT を前半 5 分(AUT_1st)、後半 5 分(AUT_2nd)に分け、AUT_1st、AUT_2nd、Rest2 の Rest1 に対する変化率を算出した。

4. 結果

AUT の各項目における創造性スコアの結果を図 3 に示す。条件間の *t* 検定を施した結果、独創性、柔軟性、流暢性、緻密性のすべての項目で自然条件の方がオフィス条件より有意に高かった ($p < 0.05, p < 0.01, p < 0.05, p < 0.05$)。

また、自覚症調べにおける作業前後と条件間の値の比較を図 4 に示す。オフィス条件における作業

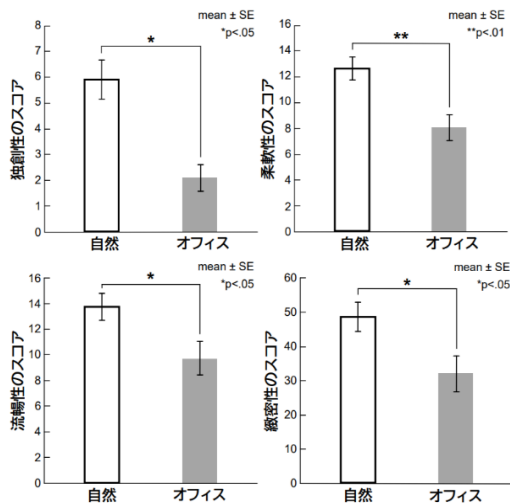


図 3 創造性スコア

後の不安定感、不快感、ぼやけ感は自然条件より有意に高かった ($p < 0.001, p < 0.05, p < 0.05$)。

また、オフィス条件において、作業後の不安定感、ぼやけ感は作業前より有意に高かった ($p < 0.01, p < 0.05$)。なお、すべての生理指標について、条件間で有意な差は見られなかった。

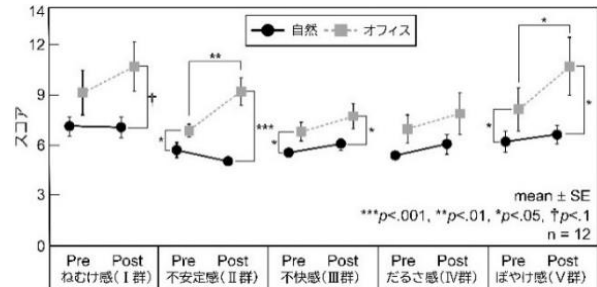


図 4 自覚症しらべ (作業前後, および条件間の比較)

5. 考察

自然条件はオフィス条件より AUT のスコアが有意に高く、作業後の疲労感が有意に低かった。被験者は、「見慣れない環境で温泉や外食をした特別感がリラックスに繋がった」や、「会議室ではレクリエーション感がなく、創造しにくかった」と述べていたことから、レクリエーションの体験によって、VR 上の作業でも作業パフォーマンスが低下しなかったため、疲労感が強まらなかった可能性がある。

参考文献

- 1) Microsoft: リモートワークのメリットとデメリット、課題を解決する方法とは、(<https://www.microsoft.com/ja-JP/biz/smb/column-remotework-merit-and-demerit.aspx#primaryR7>), (参照日 2023-11-2).
- 2) JAPAN AIRLINES: ワークेशनは従業員の生産性と心身の健康の向上に寄与する、(<https://press.jal.co.jp/ja/release/202007/005694.html>), (参照日 2023-11-16).
- 3) Meta: Horizon Workrooms のバーチャルオフィスとミーティング | Meta for Work, (<https://forwork.meta.com/jp/horizon-workrooms>), (参照日 2023-11-9).
- 4) Verena, B., Snehanjali, K.; et. al., : Quantifying the Effects of Working in VR for One Week, IEEE Trans Vis Comput Graph, Vol. 28, Issue 11, pp. 3810-3820, 2022.

CPE 企画セッション

CPE 企画セッション

司会 小林 大二（公立千歳科学技術大学）

(1) 人間工学専門家資格制度と資格取得のメリットについて

○笹川 佳蓮, 八木 佳子（人間工学専門家認定機構／株式会社イトーキ）
井出 有紀子（人間工学専門家認定機構／NEC）

(2) 認定人間工学専門家資格制度の改定について

○山田 幸子（人間工学専門家認定機構／本田技研工業株式会社）
水本 徹（人間工学専門家認定機構／株式会社島津製作所）
八木 佳子（人間工学専門家認定機構／株式会社イトーキ）
井出 有紀子（人間工学専門家認定機構／NEC）
浅田 晴之（人間工学専門家認定機構／株式会社オカムラ）
岡田 英嗣（人間工学専門家認定機構／パナソニック株式会社）

(3) 企業における人間工学専門家の取組事例

○八木 佳子, 笹川 佳蓮（人間工学専門家認定機構／株式会社イトーキ）

人間工学専門家資格制度と資格取得のメリットについて

○笹川 佳蓮** 八木 佳子** 井出 有紀子***

*人間工学専門家認定機構, *(株)イトーキ, ***NEC

About the JES Certification Program for Professional Ergonomists and the benefits of obtaining a qualification

Karen SASAGAWA *** Yoshiko YAGI *** Akiko IDE ****

*Board on Certified Professional Ergonomist JES, **ITOKI Corporation, ***NEC Corporation

1. 人間工学専門家資格制度とは

本制度では、『人間工学の知識, 技術, 問題解決能力を十分に持ち, それを实践できる人材』に対し, 人間工学専門家認定機構(BCPE-J)が試験等を実施し, (社)日本人間工学会(JES)が資格を認定している。2003年8月に発足した後, 本資格は, 2007年5月に国際人間工学連合(International Ergonomics Association:IEA)の認証も取得しており, 米国のBCPE(Board of Certification in Professional Ergonomics)や欧州のCREE(Centre for Registration of European Ergonomists)とともに国際的な人間工学の専門家として通用する資格となっている。日本では, この他に段階的に資格を取得できるように, また国際基準に満たなくても世の中で活躍している人のために独自の資格区分がある。

2. 認定人間工学専門家の資格区分

認定人間工学専門家の資格区分を表1に示す。専門家資格は専門教育経験年数や実務経験レベルに応じて3段階に資格を区分している。また, 2023年10月5日現在の認定者数は認定人間工学専門家206名, 認定人間工学準専門家183名, 認定人間工学アシスタント17名, シニア認定人間工学専門家16名である。

表1 認定人間工学専門家資格区分

	主に取得される人	必要学歴	日本人間工学会 会員資格
認定人間工学 専門家 (IEA 認証ライセンス)	企業内などでの 人間工学エキスパート	大卒以上	不要
認定人間工学 準専門家	大卒または大学院 在籍者	大卒以上	不要
認定人間工学 アシスタント	実務をしている方	6単位以上の 専門教育	不要

これらの地域別の内訳を表2に示す。表2より, 関西支部は, 会員数に対するCPE保有率が, 全国平均

で約15.5%の中でも, 19.7%と支部の中でトップとなっていることがわかる。関西で人間工学専門家資格の試験を大阪で実施しているのも影響があると思われる。

表2 各支部人数に対する専門家人数
(全区分合計)の構成比(2023.10.5時点)

	JES		CPE全体					JES数	支部人数に 対する構成比
	支部総数	CPE 総数	内訳			JES数			
			専門家	準専門家	アシス タント		シニア		
北海道支部	27	15	2	12	0	1	4	14.8%	
東北支部	42	5	3	2	0	0	3	7.1%	
関東支部	714	238	132	86	9	11	113	15.8%	
東海支部	114	31	12	13	4	2	16	14.0%	
関西支部	208	99	41	55	2	1	41	19.7%	
中国・四国支部	89	20	10	10	0	0	12	13.5%	
九州・沖縄支部	61	14	6	5	2	1	6	9.8%	
合計	1255	422	206	183	17	16	195	15.5%	

※シニア: 2018年11月1日よりシニア会員制度を実施。年齢70歳以上, CPE継続15年以上などの条件を満たし希望される方を, 書類審査により「シニア認定人間工学専門家」として認定している。

3. 人間工学専門家資格の認定基準

※詳細はホームページ参照

<https://www.ergonomics.jp/cpe/>

3-1. 認定人間工学専門家

専門家の受験資格の基準は表3のとおりである。

表3 認定人間工学専門家資格の基準

	専門教育 受講年数	実務 経験年数	事例提出	筆記 試験	面接 試験
①	3年	2年	不要	要	要
②		7年	不要	要	要

3-2. 認定人間工学準専門家

大学で人間工学関連の専門教育を受け, これから認定人間工学専門家の資格取得を目指している人, または大学を卒業後, 人間工学関連の仕事に携わり, 将来認定人間工学専門家の資格取得を目指している人を対象とした資格である。以下に示す2条件のいずれかの基準を満たし, 書類審査によって

認定される。(2023年10月現在条件等見直し中)

- 1)大卒かつ3年以上大学にて専門教育を受講
- 2)大卒かつ実務経験5年以上

3-3. 認定人間工学アシスタント

短大・専門学校・企業研修等で人間工学に関する専門教育を受講し、人間工学の学びに関心を持つ人、実務で人間工学を活用したいと思う人を対象とした資格である。以下に示す2条件のいずれかの基準を満たし、書類審査を経て認定される。

- 1)短大・専門学校等にて専門教育を受講
- 2)企業研修などで上記1)と同等の教育を受講(2023年10月現在名称等見直し中)

4. 準専門家資格

本制度の最上位資格の専門家はIEAに認証されている資格だが、段階的にステップアップができるという他国にない特徴を持っている。

準専門家資格は、大学卒業と同時もしくは修士在学中に取得が可能であり、自身が社会に役立つ人間工学を専門に学習した経歴を周囲に理解してもらうことを可能としている。また、準専門家資格を所有者は、専門家へのステップアップに対しての優遇を受けられる。将来の目標となる専門家を見据え、継続的に学び、そして自らの知識を活用していくモチベーションにもつながっている。

3. 資格取得のメリット

本資格を有することにより、1)コミュニティの形成、2)専門性の明示や活用、3)仕事の獲得の3つのメリットがあると考えられる。これらを認定人間工学専門家機構の活動例を含め説明する。

5-1. コミュニティの形成

・CPE 講演会/セミナー/サロン/見学会

昨今、多くの情報はネット上に溢れており、資格の有無や学会員かどうかに関わらず、興味関心のある情報は手軽に入手可能である。しかし、人間工学の専門家がどのようにして専門性を発揮したのか、どのような苦労があったのかなど、CPE としての活動に有効な情報は、直接話をすることで得ることができる。本機構では、人間工学の実践に関わっている現場に依頼し、そこでの見学と意見交換の場を設けている。さまざまな領域の専門家の視点で意見交換を行い、新たな発見や交流が生まれている。

2020年以降、COVID-19の影響で対面での見学会やサロンは実施できていなかったが、2023年3月1日に CPE サロンとしてテーマ「医療機器ユーザビリティの今」として久々にリアル会場で開催した。一方、WEBセミナーやワークショップは、特に首都圏以外の会員から好評だったこともあり、継続を検討している。4月14日には CPE 講演会として、専門家や準専門家から活動事例紹介を、10月30日には企画名「パラスーツと義肢装具」を、ハイブリッドで開催している。

5-2. 専門性の明示や活用

CPE 活用の具体例として、以下の3件を示す。
・社内での人間工学関連プロジェクトの立ち上げ提案時に、必要性や有効性を説明し、周りを納得させる必要がある。その際、「有資格者の提案と説得」で実現できる。

・社内外を対象としている人間工学関連業務の遂行の際、プロジェクトとしては認知されていても、個人として資格を有しているかどうかで、顧客からの信頼が違う。そのため、有資格者であることで、個人の成果(業績評価)がアピールできる
・元々の専攻は違うが、途中から人間工学関連業務に従事するようになった場合、学位等ではなく自分の専門性を客観的に示すことができる。

5-3. 仕事の獲得

CPE を活用した仕事の獲得例を以下に示す。

・就職(転職)の際、最近多くのビジネスで求められる「顧客視点」について、自己主張だけでなく、客観的に「顧客視点」を有していると認められ、転職に成功した。

・アジア諸国で、人間工学専門家資格を持つことが国のプロジェクト参加の条件としているところもある。これは CPE にとっては大きなビジネスチャンスとなる。

6. さいごに

本制度は、人間工学実践者が自身の人間工学活動の更なるレベルアップの機会を提供するだけでなく、有資格者が業務上のメリットを享受できる仕組みも提供している。今後、より一層有資格者が増え、本専門家のメンバーが中心となり、様々な分野で人間工学を活用したより良い社会づくりに貢献していくこと願っている。人間工学専門家認定機構は今後も有資格者の活躍のための活動をしていきたい。

認定人間工学専門家資格制度の改定について

○山田 幸子^[1], 水本 徹^[2], 八木 佳子^[3], 井出 有紀子^[4], 浅田 晴之^[5], 岡田 英嗣^[6]
(人間工学専門家認定機構)

Revision of The Certification Program for Professional Ergonomists
Sachiko YAMADA, Toru MIZUMOTO, Yoshiko YAGI, Akiko IDE, Haruyuki ASADA, Hidetsugu OKADA
(Board of Certification in Professional Ergonomics)

1. 認定人間工学専門家資格制度とは

認定人間工学専門家資格制度（以下資格制度という）は、人間工学の品質の維持向上と人間工学の普及に資するため、人間工学の知識、技術、問題解決能力が一定の基準を満足する人間工学実践者を日本人間工学会が認定する制度として2003年に発足した。

人間工学専門家資格（以下専門家資格という）には、人間工学分野の業務を担当するのに必要な知識、技術、問題解決能力が一定水準にあると学会が認定した「認定人間工学専門家（CPE-J）」、人間工学の実践と自己研鑽を積み重ねることにより、基礎的な専門知識または実務経験を有すると学会が認定した「認定人間工学準専門家（CAEP）」、人間工学の技能作業の場において必要な基礎的な専門知識を有すると学会が認定した「認定人間工学アシスタント（CEA）」の3つの区分がある。認定人間工学専門家として15年以上継続し、別途定める一定の条件を満たしたものは、「シニア認定人間工学専門家」として登録することができる。

2023年10月3日現在の認定者数は、認定人間工学専門家 206名、認定人間工学準専門家 183名、認定人間工学アシスタント 17名、シニア認定人間工学専門家 16名である。

2. 専門家資格の受験要件

専門家資格の認定には、認定試験／審査に合格する必要がある。試験／審査を受験するには、それぞれの資格区分ごとに次の各号のいずれかに該当する必要がある。

1) 認定人間工学専門家

①大学学部を卒業し、人間工学に関する専門教育の修得歴が3年以上あるいはそれと同等以上の専門教育修得歴（12単位以上）を有すると認められ、かつ人間工学の実際的応用に関する実務経験2年以上を有する者。②大学学部を卒業し、人間工学の実際的応用に関する実務経験7年以上を有する者。

2) 認定人間工学準専門家

①大学学部を卒業し、人間工学に関する専門教育の修得歴が3年以上あり、かつ12単位以上取得している者。②大学学部を卒業し、人間工学の実際的応用に関する実務経験5年以上を有する者。

3) 認定人間工学アシスタント

①短大・専門学校等で人間工学に関する専門教育の修得歴が6単位以上を有する者。②企業研修等で同等の教育（60時間以上）を受けている者。

3. 制度改定の背景および概要

現在、専門家資格のさらなる普及と発展を目指し、準専門家、アシスタントの制度改定を検討している。各制度の改定案の概要は以下のとおりである。

1) 準専門家資格制度の改定案の概要

①現在の受験資格の要件である【大卒＋専門教育12単位＋習得歴3年以上】を緩和し、【大卒＋専門教育12単位】とする。その理由は、学生が資格取得見込みを就職活動に活用できるようにするため、在学中に応募可能とし、在学中に合格した方

[1] 本田技研工業(株) Honda Motors Co., Ltd.
[2] (株) 島津製作所 SHIMADZU CORPORATION
[3] (株) イトーキ Itoki Corporation
[4] NEC NEC Corporation
[5] (株) オカムラ Okamura Corporation
[6] パナソニック(株) Panasonic Corporation

には取得見込証明を発行，卒業後に本登録とする。

②これまでは人間工学専門教育（講義科目）の分野を制限していなかったが，専門教育が応用分野のみに偏らないため，新たに，専門教育は「Ⅰ人間工学の原理・Ⅱ人間の特性・Ⅲ人間の特性の測定評価」のいずれかから2単位以上を含むこととする。

③研鑽を継続し上位資格受験を目指してもらうため，新たに，資格更新のための再認定要件を追加する。資格の更新時に更新ポイントが10ポイント必要となる（資格の期限は変わらず5年間）。なお，現状の専門家の更新には20ポイントが必要となっている。

2) アシスタント資格制度の改定案の概要

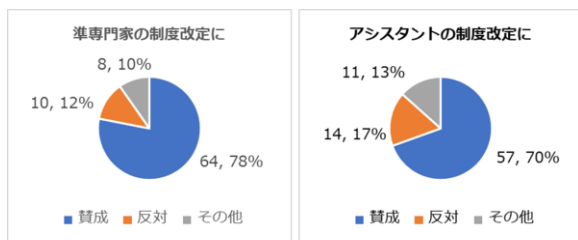
①より実務経験者向けの資格として，多くの方に取得していただくため，資格名称を【認定人間工学アシスタント】から変更する。

②前項と同様の理由により，現在の応募要件【専門教育6単位以上】から，【専門教育2単位以上+業務歴2年以上】とする。

③研鑽を継続してもらうため，新たに，資格更新のための再認定要件を追加する。資格の更新時に更新ポイントが10ポイント必要となる。（資格の期限は変わらず5年間）

4. パブリックコメントについて

改定案について，現機構会員に対するアンケート調査で賛成か反対かを確認した（回答率22%，2023年8月時点での会員数328名に対して94名）。



調査方法 Google formを使った無記名アンケート
調査期間 2023年8月10日(木)～9月1日(金)
調査内容 提示された改定案に対し、賛成/反対/その他を選択

図1 準専門家，アシスタント制度改定への賛否

準専門家の制度改定については，78%の方が賛成，アシスタントの制度改定については，70%の方が賛成と回答（図1）。機構総会の基準に照らすと可決（会員の5分の1以上の出席と，出席者の過半数の賛成）に相当する。

準専門家の制度改定に反対，あるいは，その他と回答している方の自由記述を見ると，半数は更新が可能なか不明確であることや社会人には難易度が高いことを理由に挙げている。更新ポイントは毎年学会大会に参加していれば達成可能なレベル（2ポイント×5年）であることを説明すれば，理解は得られると考える。

アシスタントの制度改定に反対，あるいは，その他と回答している方の主な意見は，現在検討している新規名称では専門家/準専門家との資格の難易度（上下関係）や位置づけが分かりにくくなる，というものだった。わかりにくさについては機構Webサイトで位置づけや認定要件を明示することである程度回避できると考えられるが，呼称については再検討する。

5. まとめ

3つの資格区分の位置づけについて，HFEコアコンピテンシーの知識と技能の観点で以下のように整理した。

専門家は，「全般の知識と技能を有して問題解決までできる方」で，企業などで人間工学業務を担当されている方，大学などで人間工学研究をされている方などエキスパートとして社会の第一線で活躍されている方を対象としている。

準専門家は，「全般の知識を有する方」で，今後，人間工学専門家になろうとしている方である。

アシスタント（現名称，変更予定）は，「一定の知識と技能を有する方」で，企業内でユーザビリティ評価をしてきた方や，家具，寝具，靴の販売員など，実務で人間工学を活用したいと考えている方を想定している。

資格のイメージが異なることから，資格を重複保有したいという意見が出る可能性があるが，一つの資格を有している方は，他の資格は同時に保有できないものとする。

今回の専門資格制度の改定により，専門家資格の保有者が広がり，人間工学の品質の維持向上と人間工学の普及を期待する。

企業における人間工学専門家の取組事例

○八木 佳子*** 笹川 佳蓮**

*人間工学専門家認定機構, **(株)イトーキ

Examples of Professional Ergonomists' Work in a Company

Yoshiko YAGI *** Karen SASAGAWA ***

*Board on Certified Professional Ergonomist JES, **ITOKI Corporation

1. 事例企業内での専門家の役割

本稿にて事例を紹介するのは、オフィス家具の製造販売を主力の事業とする企業であり、有資格者4名が所属している(専門家が2名, 準専門家が2名)。人間工学専門家が所属するのは研究開発部門と顧客の対応をするコンサルティング部門の二つである。

専門家は、自分が担当する業務の中で人間工学的な知見やスキルを活用することもあれば、他者・他部門が行う業務に助言を行うこともある。また、社内の専門家が単独で業務を行うケースと、社外の研究機関に人間工学的な業務を委託する際の要求事項の取りまとめやそのプロジェクトのマネジメントを行うこともある。

本稿では3つの事例を紹介する。

2. 事例

2-1. Well-being と Performence を高める働き方のコンセプト立案

現在では健康経営という概念はかなり広まり、取りくむ企業も増えているが、健康経営銘柄選定や優良法人認定制度等の顕彰制度が始まる前は、企業が行う健康管理は法令の範囲内で行うもので、健康増進は基本的に従業員が自己責任で行うもの、というのが一般的な認識であった。また、オフィス環

境を構築するときに健康的な観点で考慮することは「不快感や疲労を軽減する」といった短期的にわかりやすいネガティブな状態を回避することまでにとどまっているのが大勢であった。しかし、座位時間と死亡率の関連を明らかにする大規模調査の結果が話題になる等、それまで当たり前としていた働き方が問題視されはじめ、オフィスづくりにおいてもっと健康に配慮する必要性も認識されつつあった。また、健康に良い行動には業務にも良い影響を与えるものも多いことが既往研究調査からわかったことから、専門家が中心となって、その価値をわかりやすく伝えるコンセプトを考案した。コンセプトが経営者にも従業員にも受け入れやすいように、オフィスで促進すべき行動を「仕事にも健康にもよい行動」と限定し、この行動を表す造語を作成した(図1)。また、このコンセプトに基づいたプランニングをサービスとして事業化した¹⁾。

専門家が担った役割は、コンセプト作成にあたっての既往研究調査、外部専門家との概念構築プロジェクトの遂行、ステークホルダを考慮しながらの成果物のまとめ、等であった。

2-2. Well-being と Performence を可視化するサーベイシステムの開発

2-1で紹介したプランニングサービスでは、設計要件を抽出するために働き方や健康状態の現状を



図1 働き方のコンセプト「Workcise」



図2 サーベイ「Performance Trail」



図3 3層構造の設問構成

把握するための調査を行うことがあるため、そのためのサーベイを開発した²⁾。サーベイは、パフォーマンス、健康状態と、これらの良し悪しに影響する要因の大きく3つの設問群で構成されている(図3)。健康状態は身体的側面、心理的側面、社会的側面の大きく3つに区分される6つの指標で構成されており、職場全体で見たときの健康上の課題がどこにあるのかがバックデータとの相対的な比較によりわかる。影響要因は、働き方、生活の仕方、仕事の状態の3つに区分される20の因子で構成されている。どの影響因子とどの健康課題の関連が強いのかも確認できるので、特定の健康課題の改善につながる可能性のある影響因子を特定でき、対策をできる。例えば筋骨格系の愁訴率が高い場合には、影響の強い働き方である仕事での身体活動や職場の快適性を確認し、それらに問題があるようならこれを改善するための対策を打てばよい。

このサーベイの開発にあたって、サーベイ全体の概念設計、設問設計等を専門家が担当した。

2-3. 認定専門家としての顧客への教育提供と環境改善コンサルティング業務

WELL Building Standardというアメリカ発の認証制度がある³⁾。空気質、水質等10の区分から成る項目により評価し、一定以上の水準のものが認証される仕組みである。評価項目は単に建築物に関するものだけでなく、休暇制度や従業員教育等運用に関するものもあり、広い意味での環境が総合的に健康的に働いたり暮らしたりできるものになっているかどうか問われる内容となっている。この認証取得に取り組んでいる企業から、「認証を取得

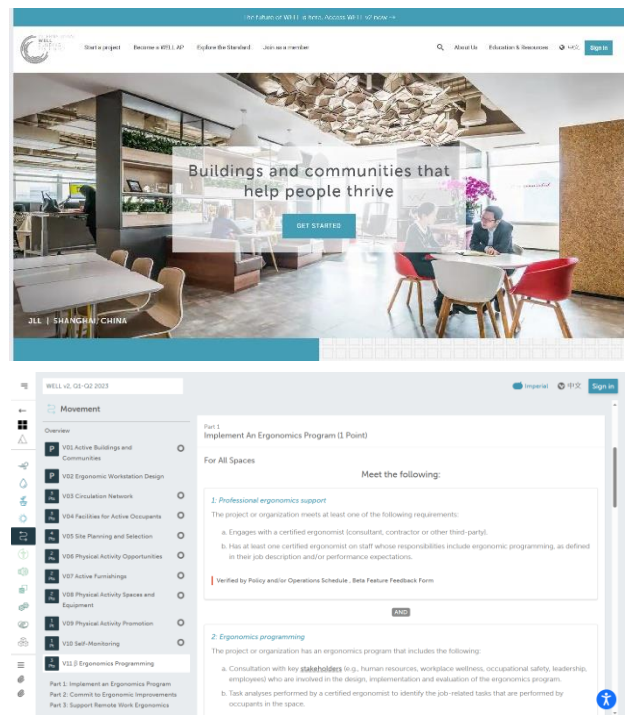


図4 認証団体のWebサイト

するにあたり、人間工学専門家による従業員教育や職場改善が加点要素となるが、認定を持っている専門家(certified ergonomist)であることが要件に含まれるため、資格保有者に業務を依頼したい」との連絡があり対応した。

なお機構のWebサイト⁴⁾で検索した結果により依頼した、とのことだった。

3. まとめ

専門家の資格を取得するには、人間工学に関わる幅広い分野についての知識やスキルが必要になるが、この幅広さこそが業務を遂行する上でのつよみになると感じている。また、3つ目の事例のように、専門家という資格ホルダーであることが直接新しい仕事の獲得につながる事例もあった。

是非資格を取得して、お仕事やキャリアの発展に活用いただきたい。

参考サイト

- 1) <https://www.itoki.jp/solution/workcise/>
- 2) <https://www.itoki.jp/special/pt/>
- 3) <https://legacy.wellcertified.com/en>
- 4) <https://www.ergonomics.jp/cpe/specialist>

人間工学誌 編集委員会
企画セッション

【人間工学誌 編集委員会企画セッション】

「人間工学誌のResearch Issue 投稿のお誘い －人間工学が取り組むべき新技術・社会的課題の展望を共有しよう－」

セッション・オーガナイザ：榎原 毅（産業医科大学）

概要

人間工学誌は「石を拾うことがあっても、玉を捨てる事なかれ」の編集方針の下、「理論」と「実践」の両輪を扱い、多くの読者から支持される「投稿したいジャーナル」を目指して編集に取り組んでいます。人間工学誌には 7 つの投稿区分(カテゴリー)があります。その中でも、Research Issue は産業界と学界との相互連携を促進するために、新しい技術や社会的課題に対して人間工学として取り組むべき研究課題をまとめて発表いただくカテゴリーで、本誌の特色のあるカテゴリーです。現在、Research Issue を人間工学のプレゼンスを高めるための特に重要な投稿区分と位置づけ、投稿を広く募集しています。

本講演では、人間工学誌の特色を概説し、特色ある Research Issue のカテゴリーについて解説をさせていただきます。また、書き方に関する相談など、参加者の皆様と意見交換をさせていただければと思います。

一般演題 II

【一般演題 II】

座長 倉岡 宏幸（産業医科大学）

1. デジタイゼーションとデジタルイゼーション
— 人間工学における科学コミュニケーションのリーサーチイシュー —
○榎原 毅, 酒井 一輝, 谷 直道, 藤原 広明（産業医科大学）
山田 泰行（順天堂大学）
2. 標準化活動における学会の役割とHCI領域標準化の動向
○福住 伸一（理化学研究所）
3. 自動運転車の事故の実情に関して
○初貝 琉成, 平沢 尚毅（小樽商科大学）
4. 手掌上に提示された触情報の位置知覚の正確さ
— Perceptual Mapの構築と比較 —
○小谷 賢太郎, 奥田 啓斗, 朝尾 隆文, 鈴木 哲（関西大学）
5. 脳卒中片麻痺に対する短下肢装具の使用中止に至る要素の分析
— 半構造化インタビューを用いた検討 —
○佐藤 健斗（北海道科学大学／公立千歳科学技術大学大学院）,
小林 大二（公立千歳科学技術大学）

デジタイゼーションとデジタルライゼーション

— 人間工学における科学コミュニケーションのライサーチイシュー —

○榎原 毅, 酒井一輝, 谷 直道, 藤原広明(産業医科大学・産業生態科学研究所・人間工学研究室), 山田泰行(順天堂大学スポーツ健康科学部科学コミュニケーション研究室)

Digitization and Digitalization

— Research Issues on Science Communication in Human Factors and Ergonomics —

Takeshi EBARA, Kazuki SAKAI, Naomichi TANI, Hiroaki FUJIHARA (University of Occupational and Environmental Health, Japan), and Yasuyuki YAMADA (Juntendo University)

1. はじめに

「デジタイゼーション(Digitization)」とは、アナログで行われていた作業をデジタル化すること、「デジタルライゼーション(Digitalization)」とはデジタル技術を活用して働き方などの変革をもたらし、新たな価値や体験を生み出すことを指す。サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させた新たな未来社会構想であるIndustry 4.0/Society 5.0や、第4次産業革命を牽引するAI・IoT技術の飛躍的な発展により、今後労働・生活における人々とシステムとの相互作用のあり方は大きく変化していくことが予想される。人と技術との橋渡しを行う人間工学の役割は大きい。科学技術の恩恵を最大化させ、その社会・健康リスクを最小限に抑えるために、そして、適切に科学技術を社会へ実装するために、人間工学の観点から科学コミュニケーションのあり方を議論することは必須であろう。

本発表では、技術革新の基盤をなすデジタイゼーション・デジタルライゼーションの観点から、科学情報を適切に人・社会に伝える科学コミュニケーションについて、人間工学が取り組むべきライサーチイシューをまとめた。

2. デジタイゼーションのライサーチイシュー

人間工学分野において、デジタイゼーションの基本知見として最もよく知られているのが、ウェーバー・フェヒナーの法則であろう。「人間の感覚の大きさは、受ける刺激の強さの対数に比例する」というこの基本法則は、人の感覚量を物理的な刺激量としてデジタル化するものである。例えば、騒音問題の解決を図る際、設計者は音圧(デシベル)を半減したことを主張しても当事者は半減したと感ぜない(実際には1/8程度の音圧まで下げないと半減したと感ぜない)ため、科学コミュニケーションの観点ではこ

の法則を理解していることは重要となる。

また、近年ではterminal digit biasと呼ばれる現象にも注目が集まっている。これは、人が小数点以下の数字や最終桁数を読み取る際、特定の数字に偏りや好みが生じるというバイアスである(例えば、アナログの体温計の目盛りを記録する際、偶数(36.2°, 36.4°など)や0.5°単位で丸めるなど)。そのほか、Left-digit bias(左桁バイアス)では、例えば1,980円と2,000円では実価格差(20円)以上に安く認知するというバイアスで、マーケティング分野で応用されている。このような人の認知・意思決定特性を適切に理解しておくことは、研究を遂行する上でもデータを正しく解釈するために重要となる。一例として、脳卒中の画像診断において、患者の年齢が39歳11ヶ月の場合と40歳0ヶ月では、(40歳以上はリスク因子として知られているため)医師の判断に影響を与える可能性があることが示唆されている(Fukuma S, et al, 2023)。そのほか、人間工学分野では様々な生体情報の測定を扱う。それら定量的な結果は一般市民にとっては科学的と認知され、暗黙的に正しいと理解される傾向がある。各生理測定に内包されるバイアスや結果の解釈についても体系的に整理し、解釈と限界について適切に伝えていく必要がある。

ウェーバー・フェヒナーの法則以降、デジタル化に伴う人の知覚・認知バイアスに関する知見はほとんどアップデートされていない。このように、結果を正しく解釈し、結果を正しく相手に伝え、適切に社会実装を図る上で、デジタル化に伴う人の特性を体系的に整理することは、人間工学分野における科学コミュニケーションの重要なライサーチイシューといえる。

3. デジタルライゼーションのライサーチイシュー

デジタルを活用した科学コミュニケーション促進策は多様な形態がある。近年では「科学的なエビデ

ンスの8割は社会実装されていない」ことが普及実装科学の領域で唱えられており、科学知見の社会発信方法について模索されている。一例としては、日本産業衛生学会が2023年5月より運用を開始した科学コミュニケーションサイト:SciComがある(<https://scicom.sanei.or.jp/>)。産業保健研究を様々なステークホルダにわかりやすく伝えるための科学コミュニケーション・ツールとして、Lay Summary(200字程度の平易な要約記事)、Infograph(絵解き解説図)、VideoShort(90秒程度の紹介映像ビデオ)のデジタルコンテンツ3点セットで学術知見を紹介する取り組みは良好実践事例のひとつであろう。このようなデジタル技術を効果的に活用するためのガイドラインを人間工学分野が整備・発信していくことが求められる。例えば、Infographの作成法に関しては、GRAPHIC+と呼ばれる、魅力的な共通デザイン要素が提唱されている(図1)。加えてデジタル活用において、プロスペクト理論のフレーミング効果(例えば、「術後1ヶ月の生存率は90%です」と「術後1ヶ月の死亡率は10%です」では同じ意味合いでも人の意思決定や行動変容には影響を与える)などのように、情報デザインが重要となるのは論を待たない。デジタル化された科学情報による行動変容理論の体系を整理し、適切なデジタル活用を促進するための指針を日本人間工学会が整備すべきである。

れ、解決志向型の専門人材像が強調されている。人間工学専門家には、「束ねる科学(多様な学際領域の連携促進)」の担い手としての役割が期待されている(榎原ら, 2021)。トランスフォーマー技術を用いたOpen AIであるChat GPTは現在、Chat GPT 4.0 Turbo(2023年11月6日)がリリースされ、より自然な対話(質問への回答など)や作業支援(プログラムコードの作成、結果の要約グラフ作成など)を可能としている。技術革新が人々の生活や働き方を変え、飛躍的に生産性を高める一方で新たな健康影響や社会課題を生むことは、過去の産業革命の歴史からも明らかである。科学コミュニケーションのあり方も同様に、大きな変革期を迎えている(人と人とのコミュニケーションではなく、人とAIとの対話が主流となるかもしれない)。AIから望ましい出力を得るために、指示や命令を最適化する「プロンプト・エンジニアリング」のスキルが必須となる時代において、あるべき未来像を設定し、逆算的に対処すべき人間工学課題を整理し、諸問題が顕在化する前にウェル・ビーイングとパフォーマンスを適正化させる方策をプロアクティブに社会へ発信していくことが、束ねる科学としての人間工学の役割となるであろう。日本人間工学会には科学コミュニケーション部会が2020年に設置されている。多くの学会員との意見交流を重ね、Society 5.0時代の科学コミュニケーションに資する知見を発信していく予定である。本研究はJSPS科研費基盤研究(C)21K02081およびリサーチイシューの一部議論については日本医療研究開発機構(AMED)事業 JP22rea522006の助成によるものである。

4. まとめに代えて:束ねる科学の人間工学

人間工学専門家のコア・コンピテンシーが改訂さ



図1 魅力的なInfographの共通要素「GRAPHIC+」(Watabe S, Yamada Y et al, 2023). Infograph例はMurray A, et al, Br J Sports Med, 2018より転載)

標準化活動における学会の役割とHCI領域標準化の動向

○福住 伸一(理化学研究所/IEA 標準化担当理事)

The role of academic society for standardization

Shin'ichi Fukuzumi (RIKEN/ IEA Advisory Group on Standardization)

1. 標準化の意義/目的

標準化活動は産業界の様々な領域で行われている。この目的は、

- ・開発側の利便性向上
- ・使用者側の利便性向上

であり、それに取り組む意義としては、開発側の競争力確保である。これはデファクトスタンダードであろうとデジュール規格であろうと同じである。古くはビデオの方式や光学大容量ディスクなどでメーカー間が激しく争ったことは有名である。ただ、人間工学規格の場合、もちろんこのようによりよく、より人間にとって使いやすく疲れない製品開発競争で優位に立つための規格化はもちろんであるが、人間にとって悪影響を与えないよう、最低限守るべきレベルを明確に示すことも重要である。このような意味でも標準化は産業界にとって重要なツールであるといえる。

以下に標準化のタイプと具体例を示す。

- ・設計規格:
 - システムや製品設計のための共通部品(椅子や机のサイズ, UI部品など)
 - 共通指標を用いた測定や評価(人体測定方法など)
- ・プロセス規格:
 - システムや製品の品質の最低限レベルを満たすための共通開発プロセス(HCD)
 - 共通の評価プロセス(ユーザビリティ評価)
- ・概念規格:
 - 共通認識の用語, 定義, 概念など(人間工学用語, ユーザビリティ概念など)

冒頭で述べたように、標準化はユーザにとっても開発側にとっても重要である。

- ・ユーザは製品にユーザビリティや疲労が少なくなることを求める(例えば、ユーザは同様のUIコンセプト製品を使うことができる)
- ・製造業者は利益を追求する。そのために開発

コストを低減させなければならない。共通化できる部品に対して時間やコストをかけたくない(例えば、製造業者は標準プロセスを用いて開発することで、開発コストを低減させることができる)

ここで、ユーザも含めた産業界は、その規格を採用する根拠を求めてくる。なぜその方式を採用すると疲労が少ない製品ができるのか?なぜその方式での評価がユーザビリティを正しく評価できるのか?などである。これらは学術的側面から示す必要があり、それが可能なのは学会である。

このように標準化とは産業界を発展させるために非常に重要であり、また、それらは学術的にも裏付けられたもので必要があり、研究者としても、研究成果の適用先として標準化を意識することはモチベーション向上にもつながる。

2. 人間中心設計(HCD)/ユーザビリティ及びインタラクション^{1,2)}

本件では、人間中心設計プロセスやその各活動及びユーザビリティの概念と定義を規定している。また、HCD活動の成果の例として、ソフトウェア工学に関連した書式(Common Industry Format for Usability related information (CIF):ユーザビリティ関連情報のための産業共通交通様式)が規定されている。これらの関連図を図1に示す。

また、インタラクション関連では、対話の原則や情報提示の原則を規定している。図2に情報提示の規格関連図を示す。

また、近年、ユーザやデバイス、環境が多様化してきているので、より柔軟な対話が増えてきており、その人間工学的検討も必要になってきている。その中で特に「コト」に対して、

ISO9241-501: Activity Based Working という規格が審議されつつある。これらは今後も議論が必要であり、JESの方々の積極的な参加を期待する。

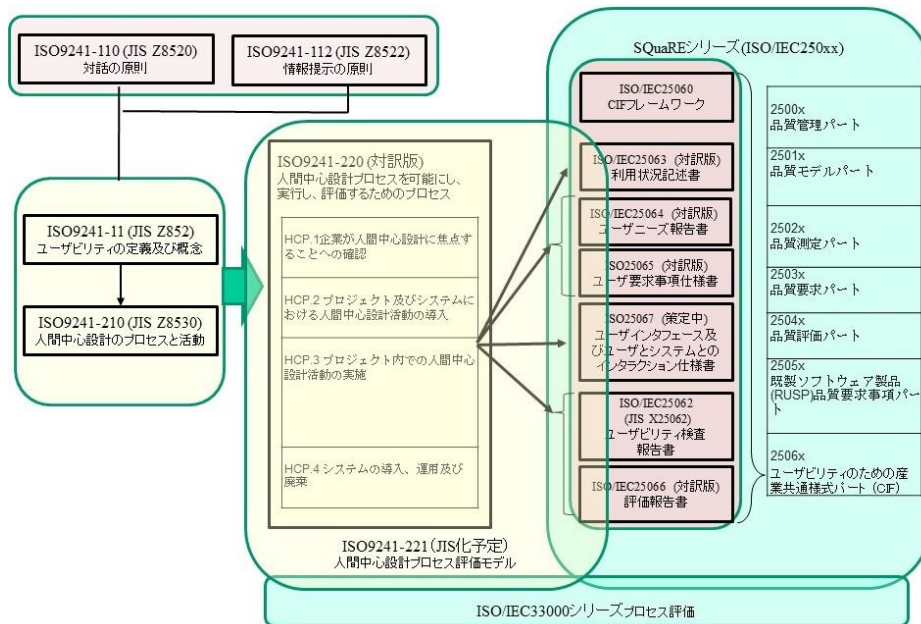


図1 人間中心設計／ユーザビリティの企画関連図

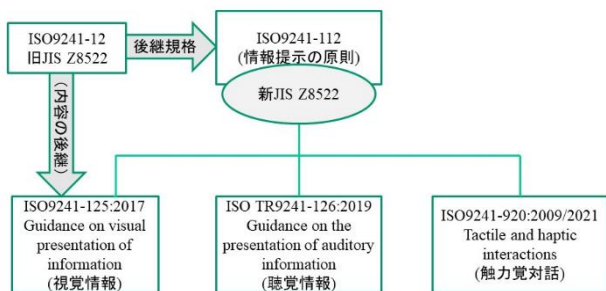


図2 情報提示の企画関連図

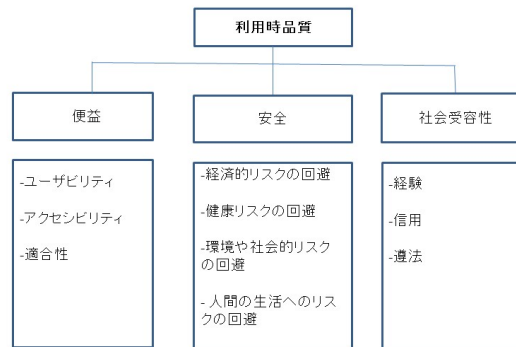


図3 新しい利用時品質モデル

3. 利用時品質

近年、製品やシステムの使われ方が多様化し、直接インタラクションをするユーザだけでなく、多くのステークホルダに対しても影響が及ぶようになってきている。例えば電力会社の中央制御室のコントロールパネルでは、システムと直接インタラクションするユーザである運転員は、ユーザビリティが高く、疲れず、信頼性が高いことをコントロールパネルに対して求める。しかし、顧客や投資家、電力会社の供給エリアの自治体や、その住民など、ステークホルダは、運転員のことよりも電力が安定的に供給されることを求める。このように製品やシステムと直接インタラクションする操作者だけでなく、関連するステークホルダのニーズを体系的に示すことが利用時品質を考えるうえで重要である。この考えをモデル化した新しい利用時品質モデルを図3に示す。

4. まとめ

国際人間工学連合 (International Ergonomics Association: IEA)においても TC159 との連携強化を図るための体制を構築した。現状の標準化のテーマは、現在人間工学会で扱っている研究内容がほぼ含まれている。このことから、多くの方が標準化に関わってくださることを期待する。

5. 参考文献

- 1) 福住, 平沢, 小林: ユーザビリティのための産業共通様式と人間中心設計プロセス - 国際標準の全貌とその使い方, 日本規格協会, 2021.
- 2) 平沢, 福住 (編著): 顧客経験を指向するインタラクション-自律システムの社会実装に向けた人間工学国際標準, 日本経済評論社, 2023.

自動運転車の事故の実情に関して

○初貝 琉成, 平沢 尚毅(小樽商科大学)

Trends of ADS accidents

Ryusei Hatsugai, Naotake Hirasawa(Otaru University of Commerce)

1. はじめに

日本では少子高齢化が進みまた地方での過疎化が進行している。これに伴い高齢者・過疎地域での移動手段の確保, の為にも自動運転のニーズが高まっている。日本では茨城県境町¹⁾, 北海道上士幌町²⁾, 福井県永平寺町³⁾で自動運転レベル2以上の自動運転バスの社会実装が行われている。

一方, アメリカ, 中国では自動運転レベル4の自動運転のバスやタクシーなどの公共交通サービスが社会実装されている。同時にこれらの国では, 自動運転車輛による事故が起こっており社会問題となっているのも事実である。例えば, 米国カリフォルニア州サンフランシスコのダウンタウンで 2023 年 10 月 12 日夜女性歩行者が車両にはねられた後, クルーズの自動運転車にひかれ重傷を負うというような従来ではあり得なかった事故⁴⁾も発生している。

米国交通安全局(NHTSA)では, 自動運転に関する事故がまとめられており ADS(自動運転レベル3~5の自動車)の事故に関しては約 700 件について報告されている。

本報告ではこれらの事故データをまとめ, これからの日本の自動運転が適切に社会実装できるように基本的な資料を提供することを目的とした。

2. 調査方法

本研究は, 次の方法によって実施した。

2-1 WEB サイトおよび研究論文データベースによる検索

Web サイトによる事例 19 件

文献検索結果 8 件

サイト検索の結果, NHTSA から事故データレポートの存在を見つけた。次に, このレポートについて説明する。

2-2 NHTSA による事故データレポート

米国交通安全局 NHTSA は 2021 年 6 月特定のメーカーおよび事業者(報告主体)に対し, SAE レベル 3 から 5 の自動運転を搭載した車両が関与する特定の衝突事故を同局に報告することを義務付ける一

般命令を発行した。この一般命令は, 報告主体に対し米国およびその領土内の公共のアクセス可能な道路で発生した ADS 搭載車両が関与する衝突事故についての事故報告書を提出することを義務付けている。ADS 搭載車両が関与する衝突は, 衝突後 30 秒以内に ADS が使用中であり, その衝突によって物的損害や傷害が発生した場合に報告の対象となる。

NHTSA は 704 件の事故データそれぞれを 137 個の詳細なデータ項目⁵⁾を記録している。例えば, 事故発生時の状況や, ADS の詳細な特徴などを示している。

3. ADSによる事故データの特徴

本研究においては米国交通安全局 NHTSA の事故データを基に,

- (1) 報告主体
 - (2) ドライバの種類
 - (3) 事故によって損傷した場所(自動運転側)
 - (4) 事故によって損傷した場所(相手側)
- の四つのデータを分析した。

3-1. 報告主体

報告主体とは, レポートを提出するエンティティのフルネームである。NHTSA の事故データから会社ごとの事故発生件数をまとめた(図1)。

図 1 から Waymo, General Motors, Cruise, Transdev Alternative Services 以上4社が, 事故発生件数が多いことが分かった。

3-2. ドライバの種類

ドライバ/オペレータの種類は以下の 6 つに分類されている。

① 消費者: 市販のレベル 2 ADAS/ADS を操作していて, 事故発生時に自動車または自動車機器メーカーに代わっていかなる活動にも従事していない個人。

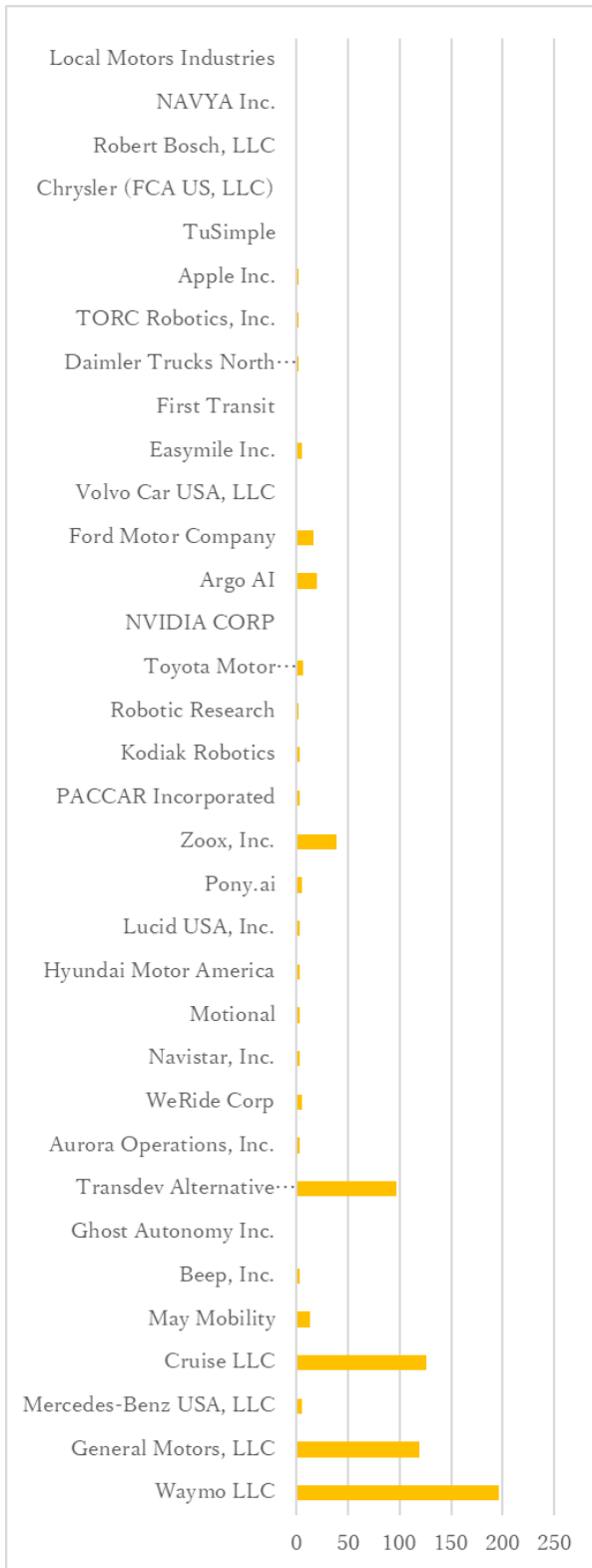


図1 事故発生件数(件)

② 車内 (商用/テスト): 対象車両内にいる消費者以外の個人。

③ リモート (商用/テスト): 消費者以外で、対象車両内にいない、遠隔運転、フォールバック、および/または支援を提供できる個人。

④ 車載およびリモート (商用 / テスト): 車載 (商用 / テスト) とリモート (商用 / テスト) の両方の個人の組み合わせ。

⑤ ドライバなし: インシデント発生時に、DDTのいかなる部分についても責任を負う個人はいない。

⑥ その他:説明を参照

以下が、これらをまとめた表である。

表1 ドライバ/オペレータ別の事故件数

ドライバ/オペレータ	事故件数
消費者	8
車内 (商用/テスト)	390
リモート (商用/テスト)	196
車載およびリモート (商用 / テスト)	51
なし	50
その他:説明を参照	7

表1より、車内にいる同乗者(運転手を含まない)、遠隔操作をしている人が多いということが分かった。

これより、緊急時に運転をすることが出来る人が居ない、無人の自動運転車などの事故が多いということが分かる。

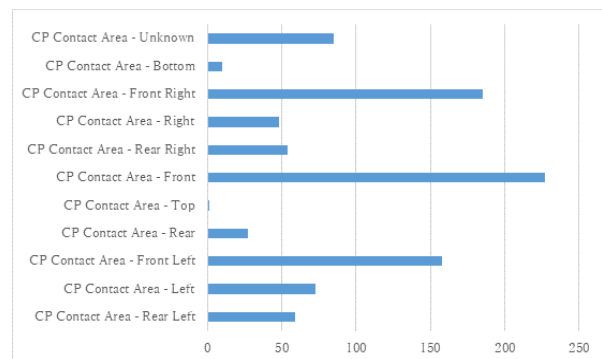


図2 事故時の接触部位(件)

3-3. 事故によって損傷した場所(自動運転側)

以下の図がNHTSAのまとめた704件の事故データから損傷した場所別でまとめたものである。このデータを分析することによってどのような事故が起きやすいのかを考察することができる。

図2のデータの分析より自動運転側はフロント側の損傷が570件となっており大半がフロント側の事

故となっている。後部は 140 件、右側は 48 件、左側は 73 件となっている。

3-4. 事故によって損傷した場所(相手側)

以下の表が NHTSA のまとめた 704 件の事故データから損傷した場所別にまとめたものである。このデータを分析することによってどのような事故が起きやすいのかを考察することが出来る。

図 3 のデータより、自動運転車輻と事故をした相手側は車輻後方の損傷が 552 件と大半が車輻後方であることが分かった。フロント側は 310 件、右側は 55 件、左側は 59 件となっていた。

NHTSA のレポートから事故データを分析した結果、次のことがわかった。

- 自動運転車の事故は無人の自動運転車輻・遠隔操作の車輻によるものが多い。
- 事故発生件数は Waymo が一番多く、次いで Cruise, General Motors, Transdev Alternative Services が多い。
- 自動運転車輻の損傷部位は、927 件中フロント側の損傷が 570 件となっており全体の 6 割がフロント側の事故となっている。後部は 140 件、右側は 48 件、左側は 73 件となっている。
- 自動運転車輻と事故をした相手側は 1022 件中後

方の損傷が 552 件と 5 割が車輻後方であることが分かった。フロント側は 310 件、右側は 55 件、左側は 59 件となっていた。

- 自動運転車と相手車輻の事故損傷データより、自動運転車輻が他の車輻に追突している事故・正面衝突の事故が多いということが考えられる。

4. まとめ

本研究では、自動運転のレベル 3 以上の事故データを収集し、その特徴を分析した。

この結果、自動運転車の事故は無人の自動運転車輻・遠隔操作の車輻によるものが多く、事故発生件数は Waymo が一番多い。また Waymon に次いで Cruise, General Motors, Transdev Alternative Services が多いということが分かった。

自動運転車輻の事故では自動運転車輻の損傷部位は、927 件中フロント側の損傷が 570 件となっており全体の 6 割がフロント側の事故となっている。また、自動運転車輻と事故をした相手側は 1022 件中、後方の損傷が 552 件と 5 割が車輻後方であった。以上より、自動運転車輻が他の車輻に追突している事故あるいは正面衝突の事故が多いということが考えられる。

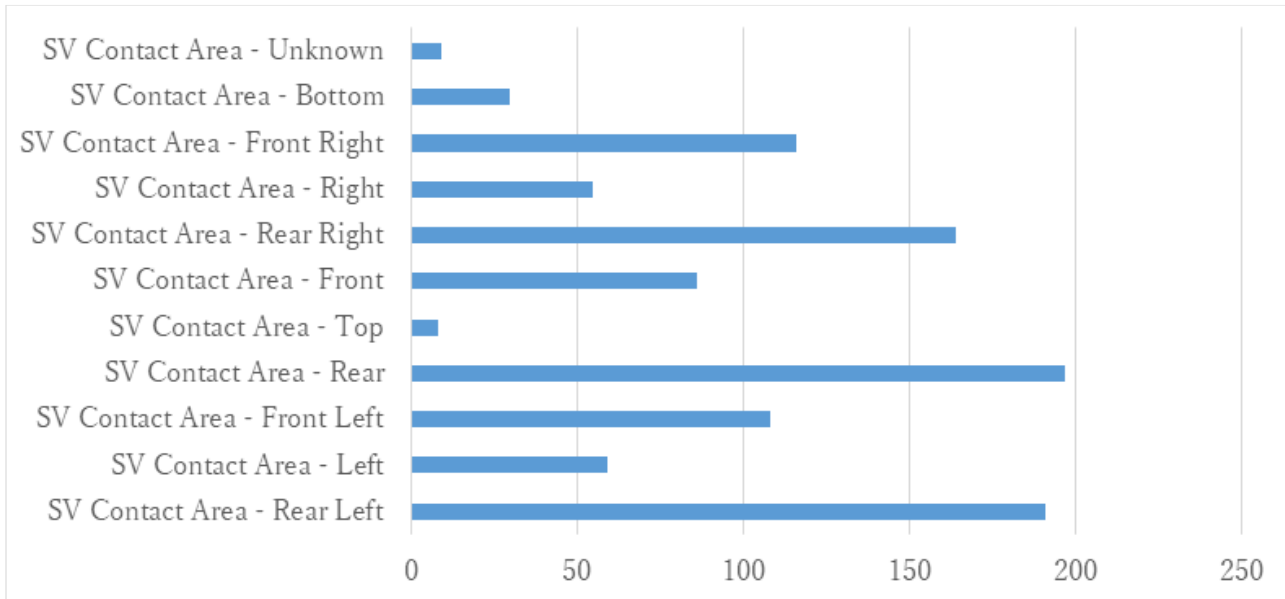


図3 衝突された側の接触部位

参考文献

- 1) 自動運転バス, 茨城県境町ホームページ境町で自動運転バスを定常運行しています【自治体初!】 | 境町公式ホームページ (ibaraki-sakai.lg.jp).
- 2) 自動運転バス, 北海道上士幌町ホームページ自動運転バス定期運行 | 北海道 上士幌町 (kamishihoro.jp).
- 3) 自動運転バス, 福井県永平寺町ホームページ永平寺町ZENドライブ(自動運転)の運行における自転車との接触事故の原因調査結果と対策について | 永平寺町 (eiheiji.lg.jp).
- 4) 完全無人タクシーが女性をひいて体の上に停車, 朝日新聞完全無人タクシーが女性をひいて体の上に停車 米サンフランシスコ:朝日新聞デジタル (asahi.com).
- 5) Detailed data element definitions and the report log. NHTSA SGO-2021-01_Data_Element_Definitions.pdf (nhtsa.gov).

手掌上に提示された触情報の位置知覚の正確さ

—Perceptual Map の構築と比較—

○小谷 賢太郎, 奥田 啓斗, 朝尾 隆文, 鈴木 哲(関西大学システム理工学部)

Accuracy of location perception of tactile information on the palm

—Generation and comparison of perceptual map—

Kentaro KOTANI, Keito OKUDA, Takafumi ASAO, Satoshi SUZUKI

(Faculty of Engineering Science, Kansai University)

1. はじめに

触覚提示技術の市場規模は2022年の時点で105億米ドルと推定されており、この10年で約2.5倍に拡大すると予測されている。このような触覚提示技術の市場での拡大の中で、本稿では、ヒトが自動車のハンドル、航空機の操縦桿、スマートフォン、ゲームコントローラなどの操作器などを把持している際に触覚を通じて情報を提示するインタフェースの開発を想定した、触情報の手掌面での定位の正確さ、手掌部位による正確さの違い、および、触情報に振動を付加することが定位の正確さに寄与するかを検討している。本稿では実験システムを構築し、適切なデータが得られているかを Mancini, et al. ¹⁾が報告している perceptual map と比較することで検証し、まとめたので報告する。

2. 方法

21～23歳の健康上に問題のない右利き大学生20名を対象に実験を行った。刺激提示装置を図1に示す。XYプロッタと、そのヘッド部分を改造し、プッシュレノイド(タカハ機工 CBS12400320)と偏心モータを装着し、手掌の任意の位置に刺激子を移動させて触刺激を提示できる装置を作成した。刺激子はPCのシリアルポートからArduinoボードを経由してステッピングモータにより移動させた。なお、刺激子先端にはウレタン製の軟質パーツを装着し、刺激提示時に半径5mmで手掌に接触するよう調整している。また装置の下部には実験参加者の手掌を撮影することができるカメラ(ロジクール Webカメラ C980GR)を設置した。カメラで撮影された画像は知覚位置回答用のタブレット端末(Microsoft Surface Pro Model 1796 i5)に接続されている。刺激提示装置上部の亚克力板には縦90mm、横76mmの開口部があり、この開口部に実験参加者の手掌をのせてもらうようにした。

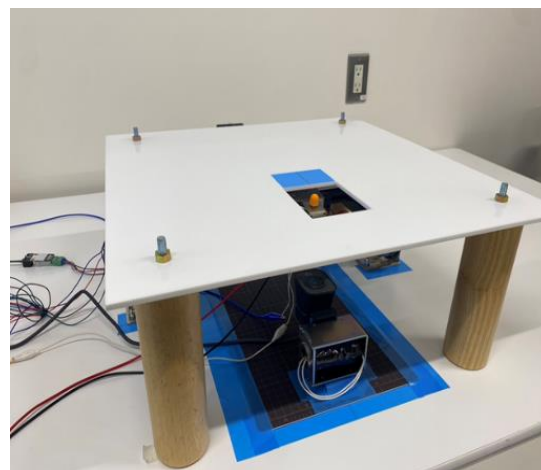


図1 刺激提示装置

実験時の様子を図2に示す。実験参加者は椅子に座り、左手を刺激提示装置に乗せて触刺激を手掌に受ける。右手側にはタブレット端末が置かれ、実験参加者はタブレット端末の方向に体を向けることで提示装置を視界に入れないように指示した。左手の位置はタブレット端末に表示された手掌の位置を確認しながら調整した。



図2 実験の様子

刺激提示位置は図3に示す左手掌の6点とした。それぞれはアクリル板の開口部を縦に8等分、横に4等分する線分の交点の位置と定めた。刺激提示位置間は最も短いところで22.1 mm離れている。

刺激1か所の提示時間は3秒間、提示と提示の間には5秒間のインターバルがとられた。インターバルの間に実験参加者は触刺激が手掌のどの位置に提示されたかをタブレット端末を用いて回答した。タブレット端末には刺激提示装置下から撮影した実験参加者の手掌が実寸大で表示されており(図2下部参照)、スケッチ機能を用いて知覚位置を回答した。

1試行は上記の6点の刺激提示～回答の繰り返しであり、これが9試行(繰り返し3試行×3水準の振動周波数条件)繰り返された。提示順序はランダムとした。説明や準備を含め、実験の総時間は約25分であった。

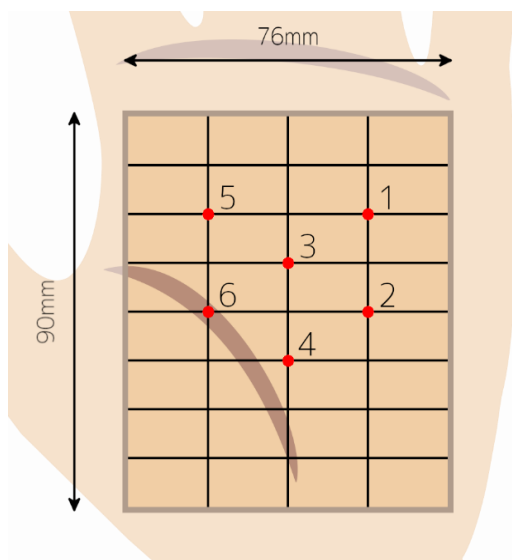


図3 刺激提示位置と手掌との関係

3. 結果および考察

刺激提示位置と実験参加者が回答した知覚位置の平均値との関係を図4に示す。白丸が知覚位置を表している。なお、図中の提示位置の番号は図3で示したものに对应している。

図5は先行研究で求められた Perceptual map である。図4で示された刺激提示位置とその知覚位置との関係は、提示位置や方法論に違いがあるものの、先行研究¹⁾によって報告されている perceptual map(図5)として比較できる。両図を比較すると、示指基節部では拇指方向に知覚され

ていたり、小指球部では手首寄りに知覚されていたりする点など、本研究の結果と彼らの Perceptual map とはその傾向が一致していた。また、本実験で得られた Perceptual map の傾向は手掌上に提示した触刺激に対する二点弁別閾に関する先行研究²⁾と比較すると、拇指から小指基底部にかけて二点弁別閾が減少していることなど、傾向はおおむね類似していることが確認できた。

今後、本システムを用いて触刺激に周波数などの変化を与えることでより正確な位置知覚ができないかを実験的に検証していく予定である。

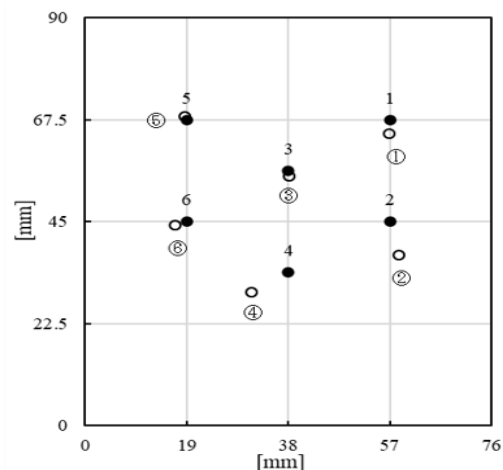


図4 本実験で得られたPerceptual map

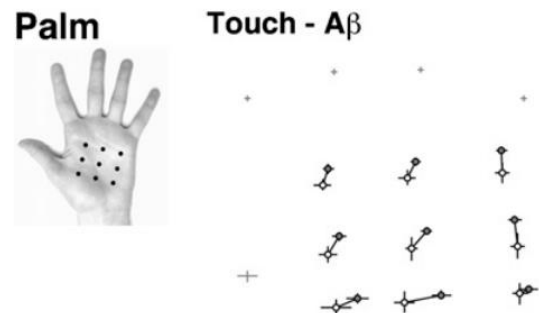


図5 先行研究¹⁾ Perceptual map

参考文献

- 1) Mancini, F., Longo, M.R., Iannetti, G.D., Haggard, P.: A supramodal representation of the body surface. *Neuropsychologia*. 49, pp. 1194-1201, 2011.
- 2) 島脇, 酒井, 他. 手掌面における静的・動的触覚の計測. *日本機械学会誌C編*. 71(704), pp. 210-214, 2005.

脳卒中片麻痺に対する短下肢装具の使用中止に至る要素の分析

—半構造化インタビューを用いた検討—

○佐藤 健斗(北海道科学大学 保健医療学部・公立千歳科学技術大学
大学院 理工学研究科)

小林 大二(公立千歳科学技術大学 理工学部情報システム工学科)

Analysis of factors leading to the discontinuation of ankle-foot orthoses in stroke hemiplegia
—Study using semi-structured interviews—

Kento SATOU (Hokkaido University of Science Faculty of Health Sciences, Chitose Institute of Science and Technology Graduate School of Science and Engineering),

Daiji KOBAYASHI (Chitose Institute of Science and Technology Faculty of Science and Technology Department of Information Systems Engineering)

1. はじめに

脳卒中患者の多くは、身体の左右いずれか一側に上下肢の麻痺が生じる、いわゆる片麻痺の後遺症を負う。片麻痺への介入の一つに、短下肢装具(以下装具)の使用があり、装具が治療や日常生活動作の向上に有用であることは周知と言える。

一方で、退院した約3割の患者が、後に装具の使用を止めているとの報告がある¹⁾。装具を含む移動支援機器の不使用は、それに伴う日常生活動作の低下によって、社会に悪影響を及ぼすことが想定されることから、解決すべき課題といえる。

そこで我々は、脳卒中による装具装着を経験し、のちに使用を中止した方を対象とし、半構造化インタビューを行った。今回はインタビューデータから装具使用中止の要因を探るため行った解析結果を報告する。

2. 方法

本研究では、脳卒中装具の使用を中止した男性3名を対象者とした。対象者の年齢は中央値で60歳であった。

対象者には、30分間を目途にインタビューを実施することを伝え、インタビューガイドを用いた半構造化インタビューを実施した。インタビューに際しては、対象者が安楽な状態でインタビューを受けられる環境を選択してもらい、今回は3名とも遠隔会議システムを利用しての実施となった。なお、インタビューの実施期間は2023年5月から6月であり、実施に際しては北海道科学大学の倫理審査を受審し、研究の許可を得た(承認番号第595号)。

対象者のインタビュー中の発言を、許可を得て録音した後に、文字起こし(テキスト化)し、分析対象デ

ータを得た。

分析対象データは、質的分析手法である Steps for Coding and Theorization(以下 SCAT)の手順で分析した。

SCATでは、テキスト化した音声データを発言ごとに区切り、4つのステップのコーディング(ステップ①:解析対象のテキスト中における注目すべき語句の抽出、ステップ②:抽出された語句の言い換え、ステップ③:言い換えた語句を説明するテキスト外の概念の書き出し、ステップ④:ステップ①~③や前後の会話の文脈を考慮したテーマ・構成概念)を行う。その後、ステップ④での記述を元にして一連の文章としたストーリーラインとして再文脈化、それをまた断片化することで理論記述(SCATによる分析データから結果として言えること)を出力する²⁾。

本研究では、得られた理論記述の中から、装具の使用中止につながる内容を含むものを、取りまとめて共通する内容を持つもの同士でカテゴリ分けし、総合的に検討した。

3. 結果

対象者3名のインタビューは、1人当たり18~38分(中央値は25分)の時間で実施し、合計で81分を要した。

結果としてSCATを経て得られた理論記述は、3名合計で38であった。

得られた理論記述の中から、装具の使用中止につながる内容を含むもの7つを抜粋し、表1の通り共通した内容を持つものを4つのカテゴリに分類した。理論記述中の下線部は、SCATのコーディング中にステップ④で得られた構成概念を示す。

表1 装具の使用中止に関わる理論記述図

身体機能への装具機能の不適合
<ul style="list-style-type: none"> ・屋内で装具を使用しなくても移動ができる身体状況や、装具を履くことで「かえって動きにくい」と感じる状態は、リラックスして過ごす為の装具不使用をユーザに選択させ、屋内では装具を使わずに生活する状態につながる可能性がある。 ・リハビリで使用した病院備品の装具に、装具の効果を感じながらもデメリットの方が強く感じる状態や、装具装着で感じた装具の「重量感」は、対象者に軽くて装着プロセスに手間の無い装具の希望を持たせる。
過去の装具の使用経験
<ul style="list-style-type: none"> ・他の疾患での過去の下肢装具を使用経験は、対象者に装具使用でのつらい思い出を残す。 ・「治れば装具を外せる」ことを心の支えにした治療経験は、今回の治癒が見込めない症状への装具使用の抵抗感を生み、対象者に装具をできるだけ使いたくないという思いを持たせる。
装具を外したいという思いを持つ状態
<ul style="list-style-type: none"> ・いつか装具を外したいという思いを持つユーザは、思い切って装具を外すことでそれなりに体が動くと考えられる状態である可能性がある。 ・「いつか装具を外したい」と思っている状態は、ユーザに装具を外すための努力をさせ、ユーザを、装具を外して杖を使って歩行する状態にし、ユーザの装具を使用しない生活の選択につながる。
周囲の人の勧め
<ul style="list-style-type: none"> ・友人による装具を使わないようにすることを勧める働きかけはユーザに「装具の役割を担う登山靴」の使用を選択させる。

4. 得られた理論記述に対する総合的検討

「身体機能への装具機能の不適合」にカテゴリした理論記述は、身体機能に対して過剰な補助を行っている状態や、装具の効力以上に装着のデメリットを感じる状態など、身体機能と装具による補助の不適合が、装具使用の中止につながる可能性を示唆するものであった。先行研究においても装具の効力感を感じることは装具の継続使用に重要とされている³⁾。そのため適切な身体機能評価と過不足ない装具の機能の見極めが必要と言える。

「過去の装具の使用経験」にカテゴリした理論記述からは、ほかの疾患に対して類似した装具を使用した経験によって、装具への不快な印象を持って

ることが分かった。また、他の疾患の治療の中で、治癒に伴う装具使用を終了した経験から、今回は使用を始めたらもうやめられないのだろうと見通す感情が確認でき、これらが装具の不使用につながる可能性が示唆された。装具を提供する専門家の立場からは、ユーザに対して以前装着した装具との役割の違いや、今後の使用の見通しについて十分な説明が必要と推察された。

「装具を外したいという思いを持つ状態」にカテゴリした理論記述からは、そういった感情を持つこと自体が装具の使用を中止する要因となることが示唆された。また、その背景には、装具を使用する状態や装具自体をユーザが「障害の象徴」として受け取っている可能性がある。「周囲の目」を気にすることが装具使用の判断に影響するのであれば、社会全体で障害を持つ方々の心理的なバリアを除くアプローチが必要である。

「周囲の人の勧め」にカテゴリした理論記述から、ユーザに対する、周囲の人々によるアドバイスやサポートは、装具使用の意思決定に影響を与える可能性があり、ときに装具使用を中止する要因になることが示唆された。最終的な装具使用の判断はユーザに委ねられるべきものではあるが、一方で、その意思決定によって生じる影響や長期的な見通しをユーザが十分に持たない可能性は否定できない。装具使用に関する意思決定についてユーザが装具提供に関わる専門家へ相談する、あるいは専門家からユーザに対してアドバイスする関係性の構築が重要と言える。

参考文献

- 1) 花形万理子, 曾根理. 自宅退院患者の短下肢装具使用状況とセラピストの対応における一考察. 理学療法学. 33 (Suppl. 2), pp. 541, 2006.
- 2) 大谷尚. SCAT: Steps for Coding and Theorization - 明示的手続きで着しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法 -. 感性工学, 10(3), pp. 155-160, 2011.
- 3) 石黒正樹, 田島資子, 他: 生活期脳卒中者の自宅内の下肢装具使用に影響を及ぼす因子について- 心理面に着目して -. 愛知県理学療法学会誌, 29(1), pp. 15-19, 2019.

基調講演

【基調講演】

「情報システムと人間工学」

平沢 尚毅 先生（小樽商科大学）

司会：三宅 晋司（公立千歳科学技術大学大学院）

情報システムと人間工学

○平沢尚毅(小樽商科大学)

Information System and Ergonomics

Naotake HIRASAWA (Otaru University of Commerce)

1. デジタル社会と人間工学

現代は、ビックデータ, IoT, DX 等の情報技術が社会変革(Societal Transition)を推し進めてきたことは否めない。一方, 我が国に人間工学会が 1964 年に発足してから, この情報化による変革との関わりはどうかであったのか。本報では, 特に, 人間工学と情報システムとの関係について振り返ってみる。

まず, 2023 年度の日本人間工学会¹⁾での 13 件のシンポジウム, 生理・心理や安全などの 16 テーマあった口頭発表をみれば, 情報システム関連の話題は無かった。1970 年代以降では, 情報システム関連の課題は, VDT 問題として取り上げられることが多く, 視覚負担や, メンタルヘルスなど, 産業衛生上の課題として議論されてきた。しかしながら, 情報システムの開発・運用に関することは, 取り上げられることなく, EU などとの研究ギャップが指摘された²⁾。この指摘に応じて, 発足した研究会が情報社会人間工学部会であった³⁾。この部会は, 2003 年度で終了しており, その後, 関連する部会は運営されていない。

一方, 情報システムについては, 情報処理学会の「情報システムと社会環境」研究会で技術的な観点から議論されている。この研究会では 1990 年代の後半に, 人間中心の情報システムについて議論されたことがあったが, 継続して議論がされているわけではない。

2. 情報システムのライフサイクルと人間工学

前述のように, 我が国では, 情報システムと人間との関係については, 意識的に探究されることが少ないといえるが, 国際標準の領域は積極的に審議されている。図1は人間工学の技術委員会(TC159)の SC4 関連規格と関連する ISO/IEC 合同技術委員会の SC7 規格との関連を記述したものである。実際に, 情報システムの開発や管理に関する重要な規格と人間工学規格は強い関係がある。

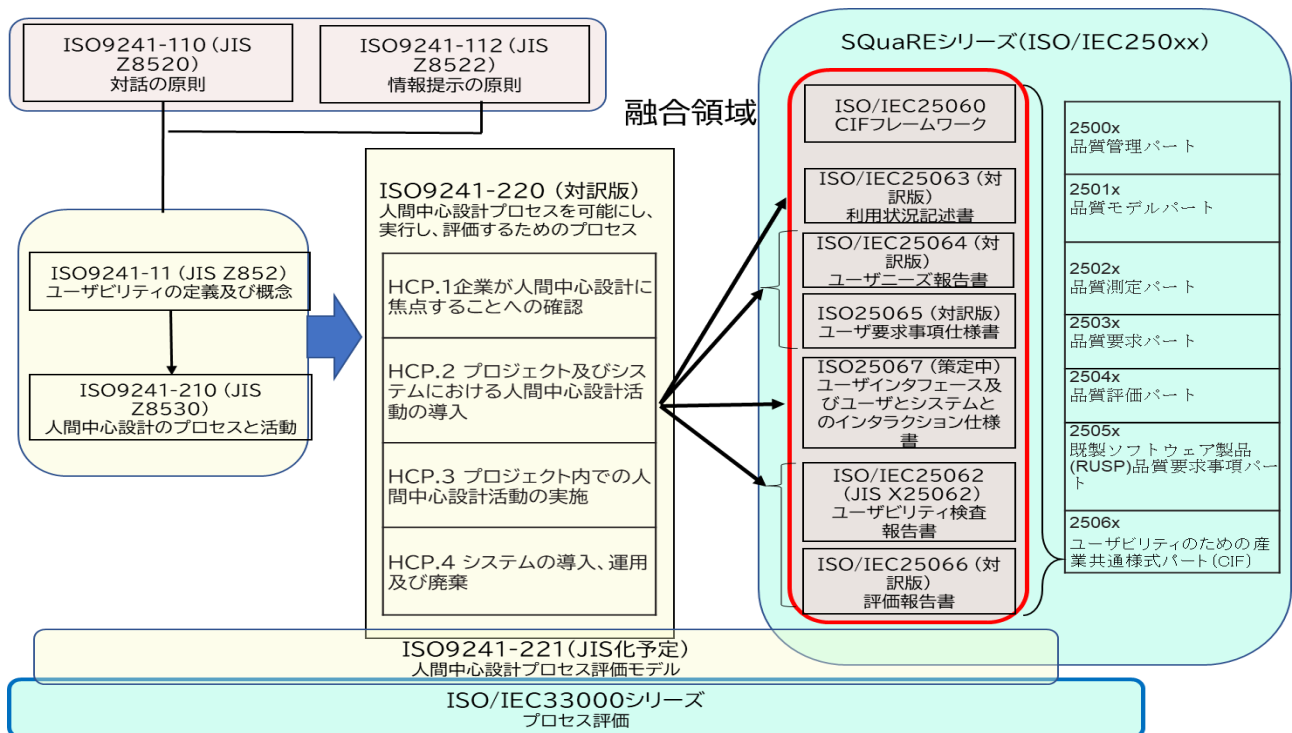


図1 人間工学関連規格と情報システム関連規格⁴⁾

情報システムのライフサイクルプロセスを踏まえて、人間工学との関係を考えてみる。ライフサイクルプロセスは、契約後、システム開発を経て、システムの検収後、運用に至る。それぞれのフェーズにおいて、人間工学的な課題を概観してみる(図2)。

(1)契約

発注者は調達仕様書を作成し、開発者との合意の上で開発を委託する。この調達仕様書を作成するために、人間工学関連の知識や技能が必要とされ、ステークホルダ(あるいはユーザ)要求事項仕様書として開発され、これに基づいて調達仕様書が作成される。

本来は、このような手順で仕様書が作成され、その内容の妥当性をユーザや組織の観点から評価されるべきものである。しかしながら、多くの場合、開発者の主導のもとに作成されるという本末転倒の状況もある。

(2)開発

最も、人間工学が直接関与する領域は、ヒューマンシステムインタラクションの設計開発である。ユーザビリティ、アクセシビリティなど人間中心設計の成果が問われるところである。同時に、利用に関するリスクであるユースエラーの課題も重要なテーマである。近年は、医療系のシステムは認証の対象にもなっている。

ヒューマンシステムインタラクションは、システム利用によるパフォーマンスに決定的な影響を与えるので、検収時にユーザビリティテストを義務づけた規格が共通産業様式⁹⁾の起りとなったものである。この様式は、図1にあるように、人間中心設計全般にわたっての証左となる。

(3)運用・保守

情報システムは、適切に運用されて、初めて期待された効果をあげるものである。きわめて奇妙なことであるが、多くの経営者はパフォーマンスよりも情報システムがあることに満足を感じているという報告⁹⁾があった。情報システムは運用効果が初めて意味があるという最も根本的ことが忘れ去られていることは少なくない。この背景には、情報システムに対して、暗黙的な決定論的期待が存在しているためと思われる。情報システムが構築されれば、自ずと問題解決され、期待された成果を享受できると考える傾向がある。

次章では、情報システムの本来のパフォーマンスを上げるために、組織的なアプローチの重要性を明らかにした事例を紹介する。

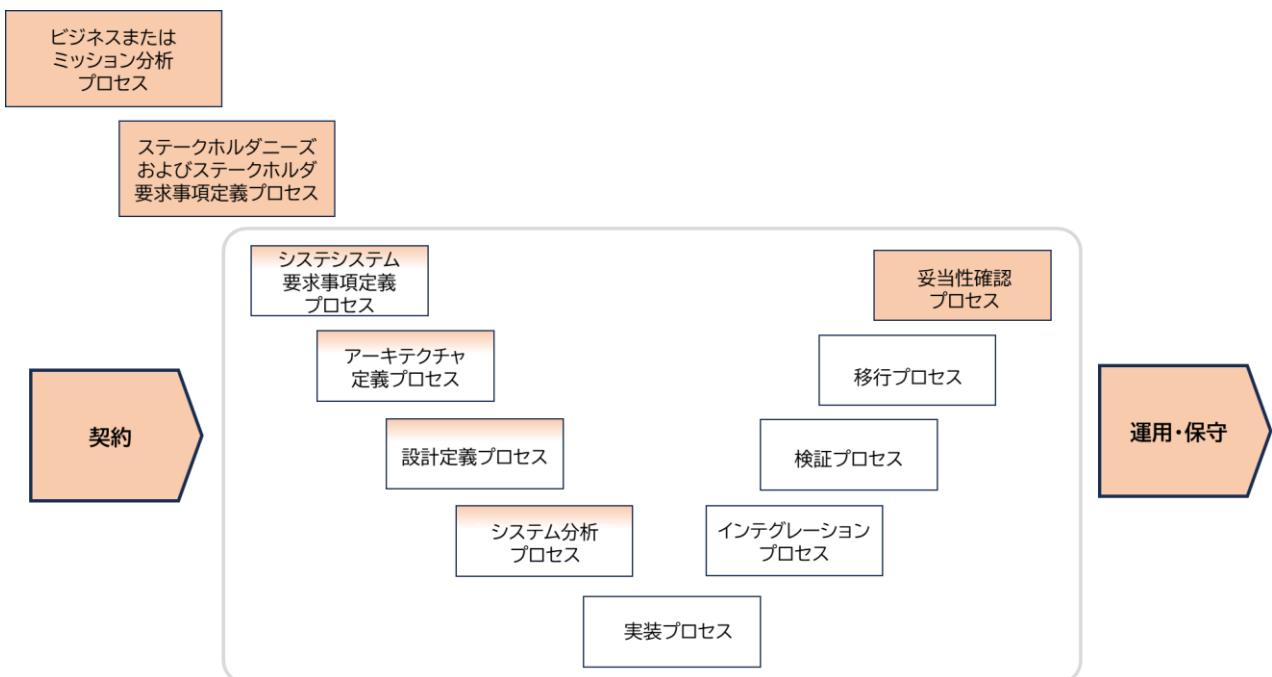


図2 システムライフサイクルと人間工学

3. 組織変革が期待された2つの事例

ここでは、小樽商科大学、帯広畜産大学、北見工業大学の経営統合による情報システムの統合の事例と、クラウド化により大学の組織変革に成功した米国の事例をあげる。

本学を含めた3大学の統合は、業務アプリケーションを共通化することによって、統合が進むものと期待されていた。しかしながら、それまでの業務システムの環境は、部局ごとに独立しており、部局を超えて情報を交換する際に、USBにデータを格納して手作業で行うこともあった。大学全体の情報化が進展しない背景に、業務システムを統括し、管理する情報システム部門が存在しないことがある。一般的に国立大学には、教育研究を支援するための情報系のセンターが必ず整備されている。情報システム部門の業務は、情報系センターがその機能を担うと暗黙的に思われていた。しかしながら、そのための業務を担当する要員が配置されておらず、業務知識も整備されていなかった。

そこで、経営統合にあたっては、まず、組織全体の情報化の戦略を構想し、推進する組織を設置することから始めた。当初は、この組織の設置には、経営側から理解が得られなかった。何度か個別に、この戦略組織の必要性を説明しながら、理解が得て戦略組織が設置し、まずは、基盤となる情報インフラの統一を始めることができた。

この3大学統合の過程で、情報化に伴う大学変革のベンチマークとして紹介されたのが、米国のアイダホ州のボイシ州立大学のERP(Enterprise Resources Planning)及びHCM(Human Capital Management)システムのクラウド化である⁷⁾。この大学は、システムのクラウド化を機会に大学スタッフのマインドセットを変革し、分散されていた学部組織を統合し、大学の継続的な変革の体制を構築した。システムが運用されてから、コストを2500万ドルのコスト削減し成功し、500万ドルの外部資金の獲得に成功したと報告されている。

ボイシ大学に事例を分析すると、本学の場合と比較するといくつかの大きな違いを指摘することができる。まず、情報化の拠点が明確かどうかという点である。本学の場合は、名目上は学長を中心とした戦略推進本部になるが、実質的な責任者が曖昧なまま、会議での合意の上で進めていた。これに対して、ボイシ大学は、Executive Engagement Committeeが中心になって変革をすすめるが、特に、副学長のJo Ellen

DiNucciに権限を集中して戦略立案から実行までを円滑に進めている。

変革にあたっては、関係職員が参画して進める体制を作り、密にコミュニケーションをとる仕組みを整備していた。特に、変革をすすめるためのガイドラインを共有し、チェンジマネジメントを徹底した。

これらの対策は、組織を変革させるためのデザインと管理を進めたこととなる。これは、まさしくODAMの(Organizational Design and Management)のテーマであり、人間工学の重要な研究領域あると言える。

4. デジタル社会への貢献を期待して

情報システムのシステムライフサイクルプロセスに対して人間工学へ期待される貢献を検討した。特に、ライフサイクルの中核となる運用において、実際に関与してきた組織変革について、本学と米国の成功事例を対比させることによって理解できることは、組織デザインの重要性である。

我が国は、世界の中でも最もDXに関心が高い国と言われているが、一般的に、D(Digital)が中心で、X(Transformation)については積極的に言及されることがない。暗黙的に決定論的な期待が主流となっているためであろう。Xを自覚的に推進するには、今回の事例のようにODAMの知見が不可欠である。

本来、人間工学は、このように社会変革を担うことが可能なコンピタンスを有するものであり、Xでの研究成果が期待されるディシプリンである。今後の人間工学に、デジタル社会変革を適切に舵取りする本来の力を発揮することを期待する。

参考文献

- 1) 日本人間工学会第64回大会プログラム,
(<https://confit.atlas.jp/guide/event/jes64/category>).
- 2) 平沢尚毅, 情報技術に対する欧州の人間中心
アプローチ, 人間工学, 35(1), pp. 49-61, 1999.
- 3) 平沢尚毅, 情報社会人間工学研究部会のめざ
すもの, 人間工学関東支部会, 第29回関東支
部会講演集, pp. 20-21, 1999.
- 4) 福住伸一氏からの提供
- 5) ISO/IEC 25062:2006 Software engineering
Software product Quality Requirements and
Evaluation (SQuaRE) - Common Industry Format
(CIF) for usability test reports.
- 6) 社会経済生産性本部, 情報化投資をめぐる現
代的課題, pp. 3-134, 2004.

日本人間工学会北海道支部大会 講演集

2023年11月25日発行

発行：日本人間工学会北海道支部

事務局

〒066-0012 北海道千歳市美々758-65

公立千歳科学技術大学

情報棟 H305 小林研究室内

Email: Hokkaido.JES@gmail.com

北海道支部長 小林 大二