

ISSN 1347-1724



日本生活支援工学会誌

December 2021 Vol.21 No.2

日本生活支援工学会



日本福祉大学大学院

NIHON FUKUSHI UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL

社会福祉学研究科 社会福祉学専攻 修士課程(通信教育)

本学独自の双方向型の教育システムにより、医療・福祉・教育等の実践現場において指導的・中核的な役割を担う、優れた高度専門職職業人を養成

【修業年限】 2年

【入学定員】 30名

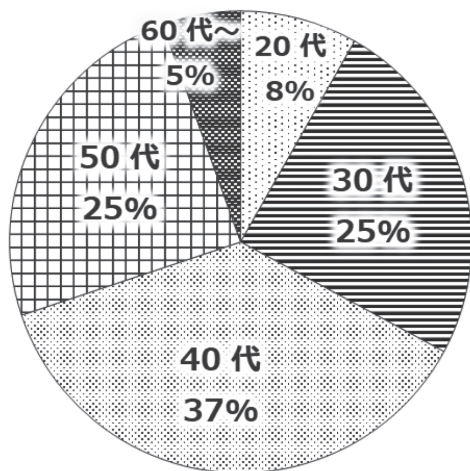
【授与学位】 修士(社会福祉学) Master of Social Welfare

● 専攻の特徴 ●

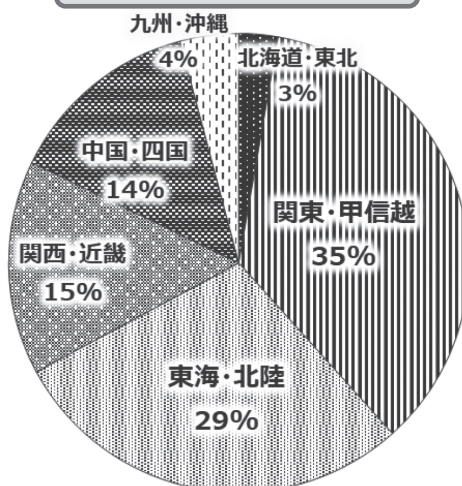
- 伝統ある指導体制と充実したプログラム編成
- ITシステムを活用し効果的な研究・学習を展開
- 修士論文執筆に向けたきめ細かな指導体制を整備
- 社会人にとって学びやすいスクーリング日程を編成(土日利用。名古屋キャンパスで年間6回実施)

● 在籍者状況 ●

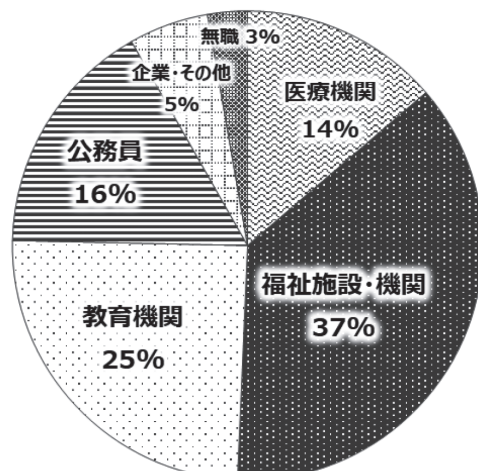
職業



居住地



年代



● 修了要件 ●

本課程に2年以上在学し、特講科目(必修科目1科目2単位を含む)10科目20単位以上、領域演習科目のうち1科目4単位を必修、計24単位以上を修得し、かつ特別研究指導演習Ⅰ、Ⅱの2科目(必修)計6単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で修士論文を提出しその最終試験に合格すること。

特講科目 **20** 単位以上
(必修科目2単位含む)

特別研究指導演習Ⅰ **2** 単位
(修士論文指導:1年次後期)

修士論文を提出

領域演習科目 **4** 単位
(3領域から1つを履修)

特別研究指導演習Ⅱ **4** 単位
(修士論文指導:2年次通年)

審査および最終試験に合格

2022年度 入試日程

入試区分: 一般入試・社会人入試 選抜方法: 書類審査

出願期間: **2022年1月11日(火)~1月24日(月)**

合格発表: **2022年2月19日(土)**

お問い合わせ

日本福祉大学 名古屋事務室 〒460-0012 愛知県名古屋市中区千代田5-22-35 北館6階
TEL: 052-242-3050 FAX: 052-242-3072 E-mail: mtjim@ml.n-fukushi.ac.jp
<http://www.n-fukushi.ac.jp/daigakuin.htm>

目次 (21 卷 2 号, 2021 年 12 月)

巻頭言

ケアの倫理と生活支援機器	横内 光子	1
--------------	-------	---

解説

国際標準化機構 (ISO)、その経験と最近の話	猿橋 淳子	2
新潟市障がい者 IT サポートセンターの挑戦：地域の行政と大学の連携による支援機器サービス (1/2)		
	林 豊彦、山口 俊光	10
3D プリンタを用いた自助具製作	硯川 潤	18
3D プリンタを活用した障害者就労支援事業	藤塚 将行	27
追従型ロボティックモビリティ PiiMo を活用した新しい移動サービス	安藤 健	34
交通制約者に優しい自動運転バスに係る基礎調査		
	柴田 創一郎、池永 藍、太刀川 遼、足立 圭司	41

政府の取組み

総務省 情報流通行政局 情報流通振興課 情報活用支援室 / 地上放送課		49
文部科学省 初等中等教育局 特別支援教育課		50
厚生労働省 社会・援護局 障害保健福祉部 企画課 自立支援振興室		51
厚生労働省 老健局 高齢者支援課		52
経済産業省 産業技術環境局 国際標準課		53
経済産業省 商務情報政策局 ヘルスケア産業課 医療・福祉機器産業室		54

関係機関の取組み

国立研究開発法人 情報通信研究機構 (NICT)		55
国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)		56
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)		57
独立行政法人 中小企業基盤整備機構 (SMRJ)		58
公益財団法人 テクノエイド協会 (ATA)		61
公益財団法人 交通エコロジー・モビリティ財団		62
一般社団法人 日本福祉用具・生活支援用具協会 (JASPA)		63

研究機関等の取組み

福島県ハイテクプラザ 技術開発部		65
------------------	--	----

研究紹介

視覚障害者のための歩行支援補助具の開発研究	豊田 航	66
-----------------------	------	----

会告

68

広告 日本福祉大学, パラマウントベッド(株), (株)松永製作所

CONTENTS -Vol. 21 No. 2-

Assistive Technology with Care Ethics	Mitsuko YOKOUCHI	1
Reviews		
ISO, My Experience at ISO and Current Stories	Atsuko SARUHASHI	2
A Challenge of Niigata IT Support Center for Persons with Disabilities: AT Service Collaborated with Local Government and University (1/2)	Toyohiko HAYASHI and Toshimitsu YAMAGUCHI	10
Fabrication of Assistive Devices with 3D Printing	Jun SUZURIKAWA	18
Employment Support Project for Persons with Disabilities in 3D Printing Process	Masayuki FUJITSUKA	27
New Mobility Experience Using Robotic Mobility "PiiMo"	Takeshi ANDO	34
Fundamental Research for Automated driving Bus that is Friendly to Traffic Restrictions Soichiro SHIBATA, Ai IKENAGA, Ryo TACHIKAWA and Keiji ADACHI		41
Communications		
Terrestrial Broadcasting Division / ICT Accessibility and Human Resources Development Division, Information and Communications Bureau, MIC		49
Special Needs Education Division, Elementary and Secondary Education Bureau, MEXT		50
Policy Planning Division, Department of Health and Welfare for Persons with Disabilities, MHLW		51
Division of the Support for the Elderly, Health and Welfare Bureau for the Elderly, MHLW		52
International Standardization Division, Industrial Science and Technology Policy and Environment Bureau, METI		53
Medical and Assistive Device Industries Office, Healthcare Industries Division, Commerce and Information Policy Bureau, METI		54
National Institute of Information and Communications Technology (NICT)		55
Japan Science and Technology Agency (JST)		56
New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)		57
Organization for Small & Medium Enterprises and Regional Innovation (SMRJ)		58
The Association for Technical Aids (ATA)		61
Foundation for Promoting Personal Mobility and Ecological Transportation		62
Japan Assistive Products Association (JASPA)		63
Fukushima Technology Centre		65
Research Introduction		
Development of Orientation and Mobility Aids for People with Visual Impairments	Wataru TOYODA	66
Announcement		
		68

ケアの倫理と生活支援機器 Assistive technology with care ethics



神戸女子大学看護学部
教授 横内 光子

私は看護学を専門としており、限られた人員のもとで、質の高い看護を効率的に提供する方法を模索しています。コロナ禍を経て、医療や介護、福祉でも DX（デジタル・トランスフォーメーション）が加速し、生活支援機器の普及が急速に進むことが予測されます。そこで、今改めて「ケアの倫理」という観点から、支援機器の開発と普及を考える時期にあるのではないかと感じています。

例えば、排泄の支援では、排泄動作の介助ロボットや、排泄自動処理装置、排泄センサーや離床センサーなど、これまでに多くの生活支援機器が開発されてきました。高齢者や障がい者にとっては、非常にプライベートでなおかつ恥ずかしさを伴う排泄という行為を、遠慮なく「機械的に」支援してもらえることは、とてもありがたいことです。その中でも、離床センサーは高齢患者さんの転倒予防目的で幅広く普及し、頻繁に使用されています。支援が必要な高齢者が、一人でトイレに行こうとして転倒する事故がとても多いからです。

一方最近では、この離床センサーの必要性が十分に吟味されないまま高齢者や入院患者に漫然と装着されている状況が散見されます。このセンサーの利用は、患者さんの行動の自由を奪う「身体拘束」の一部でもあり、ケアの倫理の観点から本来は個々の適応を十分に吟味し、慎重に使用を検討すべき機器なのです。もちろん機器の利用の仕方に問題があり、機器そのものの問題ではありません。しかし、生活支援機器開発のコンセプトがケア提供者の負担の軽減という視点に偏りすぎると、機器そのものが倫理的問題の芽をはらむことになりかねません。

ケアの倫理とは、自律の尊重（respect for autonomy）、善行（beneficence）、無危害（non-maleficence）、正義・資源配分の公正さ（justice）の 4 原則です。医療や介護、福祉など対人ケアにかかわる専門職は、これらの倫理原則に基づいた行動が求められます。生活支援機器の導入や利活用においても、ケア専門職はこの倫理原則に基づき、高齢者や障がい者への適応について十分に検討して判断する必要があります。今後の支援機器の開発と普及にあたって、ぜひこのようなケアの倫理を、開発者側と利用者側の双方で共有し、機器の利活用に関連した倫理的課題を、前もって予測したり把握したりしておく風土づくりと教育が求められるのではないのでしょうか。

国際標準化機構 (ISO)、その経験と最近の話

猿橋 淳子

ISO, my experience at ISO and current stories

SARUHASHI Atsuko

1. はじめに

皆さんの思う規格とはなんですか？A4 の紙やねじでしょうか？ISO9001 でしょうか？高齢者・障害者・ヘルスケアの分野の方であれば、それ以外にもいろいろなものが思い出されると思います。一番に思い出されるのは、企業の方々の思いから始まったシャンプーのぎざぎざの規格でしょうか？2000年にJIS規格（JIS S 0021 高齢者・障害者配慮指針—容器・包装—）の中で事例として掲載され、それが日本の提案によりISOの規格（ISO 11156: 2011 Packaging - Accessible design -General requirements）として発行し、事例として掲載されました。それとも、最近の話題で言えば、マスクのJISが制定されたことでしょうか？2021年6月に、使用者が安心して購入できるよう、医療用及び一般用のマスクを対象としたJIS T9001（医療用及び一般用マスクの性能要件及び試験方法）、コロナ感染対策に従事する医療従事者用のマスクを対象としたJIS T9002（感染対策医療用マスクの性能要件及び試験方法）を制定しました。

これらの規格のうち、多くの国際規格を開発しているのが、国際標準化機関の一つであるISOと言われる国際標準化機構（International Organization for Standardization）です。

読者の皆さんは、規格開発を行っている専門委員会（TC: Technical Committee）や分科委員会（SC: Sub-Committee）などの委員会活動としてのISOのことはよくご存じかと思いますので、組織としてのISOや、ISO中央事務局（CS: Central Secretariat）に2006年から2011年まで5年弱勤務していた筆者の経験や最近の国際標準化活動などについて御紹介したいと思います。

2. 国際標準化機構とは

2.1 ISO

国際標準化機構（International Organization for Standardization）は、世界的に見ても大きな国際規格の開発機関ですが、ITU-Tのように国連の機関ではありません。しかしながら国連経済社会理事会の総合協議資格（ECOSOC: Economic and Social Council の General Consultative Status）を1947年に取得していることか

ら、国連の会議等にも参加し、外部機関とも相互協力を行いながら規格開発を進めています。

ISOの立場は、スイス民法によって設立された非政府組織であり、165ヶ国の標準化組織の集合体です（2021年11月末時点）。ISOの目的は、会則2.1¹⁾に以下のように記載されております。

「ものとサービスの国際貿易を促進し、ビジネス手続きの管理を向上させ、社会的・環境的なベストプラクティスを普及することを支援し、知性的、科学的、技術的、経済的な活動の面での協力を開発するという視点にたち、世界的な規格開発と関連する活動を推奨する。」

この目的の達成にむけて、ISOは運営のための組織を設置し活動を行っています。

そして、ISOがカバーしない分野を担当しているのが、いつも協力し連携して国際規格を開発している姉妹組織である、電気・電子分野の国際規格開発をする国際電気標準会議（IEC: International Electrotechnical Commission）、携帯電話の電波など通信関係の国際規格を開発している国連の専門機関である国際電気通信連合の電気通信標準化部門（ITU-T: International Telecommunication Union Telecommunication Standardization sector）です。この3組織ともスイス・ジュネーブに事務局を設置し、国際標準化活動を行っています。なお、姉妹機関のうち、IECも同じく非政府組織であり、各国の標準化組織の集合体であることから、各国の加盟組織はISOとIECで共通である日本のような国が多く見受けられます。

2.2 ISOの組織図

この目標の達成に向けて、図1に記載の組織で活動を行っています。2021年はIECが組織体制の見直しを行って、更に活動を活発化することを狙っています。せっかくIECがISOに近い形で見直しているようなので、ISOが変化してまた変わってしまうのは避けてほしいと思うのが、加盟機関の切なる思いです。標準化機関自らから標準化されていくことを期待したいものです。

TCは、2021年11月現在で256の委員会があり、世界各国で国際規格開発が行われています。

*1 所属 経済産業省

*1 所属 Ministry of Economy, Trade and Industry

2.5 会員

前述のとおり、ISO は各国標準化組織の集合体であり、各国唯一の標準化団体が代表として参加しています。しかしながら、国により機関の形態は異なっており、日本のように政府機関である日本産業標準調査会 (Japanese Industrial Standards Committee: JISC) として参加するケースや、国に認められた機関であるフランスの AFNOR (Association Francaise de Normalisation) などのケースがあります。世界的にみると、アジアは政府機関が対応し、欧州などは独立した非政府機関であるケースが多いようです。

会員には、会員団体 (Member Body)、通信会員 (Correspondent Member)、購読会員 (Subscriber Member) の3つ形態があります。この参加形態は、各会員が自国の標準化の整備度合や、委員会への参加の程度で各国が決めるものです。また、分担金のレベルも各国の経済、委員会への参加具合などの指標で決められています。会員団体は、ISO 内の全ての委員会や政策開発委員会 (Policy Development Committee)、総会に参加する権利を有し、参加した委員会等への議決に対して投票する権利と義務を有しています。通信会員は、国内での標準化活動の整備がまだ十分でない国のための参加形態で、ISO 総会に発言はできる投票権のないオブザーバーとして参加が可能となっています。委員会にも原則オブザーバー参加のみですが、パイロット的に5つの委員会までは積極的な参加を認めています。最後の購読会員は、経済規模の小さい国の参加形態であり、ISO 総会への権利は通信会員と同様、発言はできる投票権のないオブザーバーとして参加が可能となっています。更に、委員会への参加はパイロットとして5つの委員会には積極参加が認められていますが、オブザーバーは認められていません。国際標準化活動の情報入手できる形態であるレベルであるといえるでしょう。これらの発展途上国をどのように標準化活動に参加できるよう巻きこんでいくかは引き続きの課題です。

2021年11月末時点では会員団体124ヶ国、通信会員37ヶ国、購読会員4ヶ国の合計165会員で構成されています。

2.6 役員

ISO の役員は会長、次期会長、副会長 (政策)、副会長 (技術管理)、副会長 (財務)、財務監事、事務局長となり、次期会長は円滑な移行のための期間として会長就任の一年前に就任します。

会長は会員団体から選出され、総会もしくは通信投票で決定され、任期は次期会長の1年と会長としての2年もしくは3年の合計3年もしくは4年であり、再任はありません。現在は、初のアフリカ大陸から会長に就任したケニアの Eddy Njoroge 氏が、コロナ禍で対面の会合が一

度もないまま2021年末に任期を終了しますが、会長のリーダーシップの下、ISO の10カ年戦略を発行し、着実なその実行への一步を踏み出しています。

次期会長には初の女性会長として、スウェーデンの Ulrika Francke 氏が着任しており、2022~2023年に会長として任期を務めます。

3名の副会長は、2年の任期で再選が一度可能となり、総会もしくは通信投票で決定されます。政策担当副会長は ISO の戦略など政策案件を担当し、理事会下の戦略・政策委員会を仕切ります。2021年に任期終了の副会長 (政策) は、英国の Scott Steedman 氏であり、後任は、ドイツの Christophe Winterhalter 氏が2022年から就任する予定です。技術管理担当副会長は、技術管理評議会 (TMB: Technical Management Board) の議長となり、TMB メンバーとともに、規格開発ルールや将来のあり方を議論しています。現在の副会長は、2022年末まで任期のあるシンガポールの Sauw Kook Choy 氏が務めております。TMB 担当の副会長には覚えている限りですが、過去にも2名の女性副会長がおり、ジェンダーの世界としては進んでいるのではないかと考えております。技術管理担当の副会長は、会長と同様に円滑な移行のために次期副会長が就任することになっており、スペインの Javier Garcia 氏が2022年1月から TMB の会合に参加する予定です。最後に、財務担当の副会長ですが、2019年5月から、経済産業省の松本満男氏が就任しており、2022年末までの任期で財務に関する議論を行うため、理事会下の小委員会を率いています。CS の担当からは、「Mitsuo になってから数字をしっかりとみしてくれるのでありがたい！」という声が聞こえているとかいないとか。日本人が数字に強いからなのか、ご本人の性格によるものなのかはご想像にお任せしたいと思います。

更に理事会や CS の予算執行などの財務関係への助言を与えるため、任期3年の財務監事がおります。再任が1回認められているため、最長6年就任でき、現在は、スイスの Dominique Christin 氏が2021年末まで務めています。

そして、当初は事務局長に任期はなかったのですが、会則を見直し、任期を5年とし再任が一度認められることになりました。事務局長は理事会で指名され、ISO の全ての会議に出席が可能であり、また意見を述べることができます。2017年7月からチリの Sergio Mujica 氏が務めており、最近の前任者3名と異なり標準化組織の出身ではありません。

なお、これらの役員は事務局長以外、必要な時に会議に参集するのみで特に CS に常駐する必要はないのですが、ISO の総会や理事会に出席することはもちろん、役員全員が世界各地で開催される ISO 関連の会議や普及活動等に分担して出席し、ISO の広報活動などを行って

ます。しかしながら、コロナ禍により、全員がほぼ WEB で参加しているため、各種イベントの開催地と時差の少ない役員が参加するような形態をとることが多いようです。

余談ではありますが、日本人が役員に就任したのは、1986～1988 年 ISO 会長の山下勇氏、1998～2001 年 ISO 副会長青木朗氏、2005～2006 年 ISO 会長田中正躬氏、2010～2013 年 ISO 副会長武田貞生氏、そして現在の ISO 副会長の松本氏となります。ちなみに、中国は 2015～2017 年に ISO 会長を引き受けており、韓国にはまだ経験がありません。

3. 規格類

3.1 規格類、例えば TS

さて、少しだけ規格の話をお紹介しましょう。規格にどんな種類があるかご存じでしょうか。国際規格と言われるのは、IS (International Standard) ですが、そのレベルに到達しない文書や技術文書や、参加者のコンセンサスで決める文書など、実はいろいろあり、総称して規格類と呼んでいます。国際規格以外には、4 種類の規格類があり、委員会レベルでのみコンセンサスが得られた文書である技術仕様書 (TS: Technical Specification)、更にコンセンサスレベルが低い公開仕様書 (PAS: Publicly Available Specification)、国際規格を補助するデータ集のような技術報告書 (TR: Technical Report)、そして国際ワークショップを開催し、参加メンバーのコンセンサスを得て発行される国際ワークショップ協定 (IWA: International Workshop Agreement) となります。このレベルの違いは、コンセンサスに携わる人数の違いですが、開発当初からコンセンサスレベルの低いものを狙って開発することもあります。開発過程で IS になれず、TS にレベルを落とすことになる場合も少なくありません。IS に到達できず TS にせざるを得ない場面を見たときは、国際的に認められる規格を開発することが本当に難しいとわかる瞬間でした。

一方、TS は IS からレベルを落とすと残念な例として捉えられますが、早く出版したいときに有効な規格類であるとも考えられ、委員会での投票で 3 分の 2 以上の賛成があれば発行できることは、スピードを考えれば活用すべき規格類ではないかと思えます。こんなに開発しやすい規格類なのですが、発行数に占める割合は大変小さく、CS も TMB も広報不足を感じております。過去にはある委員会において、TS を出版しつつ同じ文案を照会段階である Draft International Standard (DIS) 投票にかけ、TS として利用しつつ、IS 化を図るというスピードアップを図っていました。ISO/IEC Directives に則った手続きであり、特にルール違反でもなかったため、戦略的なあと感心したのですが、ほかの委員会から同様の方

法が出てきていないところを見ると、二度手間と考えられてしまったのかもしれませんが。

3.2 規格類、例えば IWA

協定 (agreement) なんていう堅苦しい名称の IWA ですが、英語の名称とは異なり、フレキシブル極まりない規格類です。最近では IWA の活用が増えてきたような気がします。これは、どのような組織でも提案でき、TMB によって開催が承認されると、コンセンサスを得るためにワークショップを 1～数回開催し、参加した人のコンセンサスが得られた文章が IWA として発行されます。もちろん、ISO の編集ルールに基づいた英語などのチェックは行いますし、更にその内容が国際通商貿易、安全、衛生、環境などの公共的要因との関係で最善の利益にならない、現行の規格や規格類と相容れない、もしくは ISO の風評を損なわないなどの異議がなければ 6 年間存在できる文章として作成できます。

あるアニメ映像からの光が子供に悪影響を起したことに端を発した症状に対して、日本が提案した IWA として IWA3:2005 Image safety - Reducing the incidence of undesirable biomedical effects caused by visual image sequences がありますが、2014 年に廃止となりました。当時、健康に影響があるものだったため、規格開発は急がれたのですが、対応する委員会を探したり、委員会を設置したりする時間がなく、IWA を活用してみようということになりました。もちろん日本人の参加が多かったのですが、海外からも参加者がいましたし、規格は任意のものであり強制力はありませんが、重要な事象への警告を表せるなど、企業等に規格の重要性を示す一つの機会となりました。

また、今回中国から新委員会が提案されている「小型水力発電」は、当初開発できる委員会がなく、ワークショップで参加者を集めて IWA を開発し、その後委員会設置に向けた活動を行っています。このようにコンセンサスレベルが低い IWA の利用価値は少しずつあがってきていると思われま。

ここでは TS と IWA を御紹介しましたが、IS 以外にも種類があり、状況に応じて開発を行っていただき、利用していただけるとありがたいなと思っております。

4. 中央事務局の役割

4.1 中央事務局 (CS: Central Secretariat) とは

今も大きくは変わりませんが、まだコロナもないような 2006～2011 年の赴任当時の話です。CS はジュネーブに所在し、ISO の運営に責任を持ち、組織としてのミッションを達成するために必要とする支援機能を提供することになっていますので、建物はジュネーブにありました。なお、現在の組織に関しては、5. の最近の話に記載することになります。

当時は事務局長を長に、次長、政策部門、販売・広報・情報部門、技術政策部門、規格開発部、情報技術・出版部門、管理部門があり、それぞれに部門長、グループ長、担当、アシスタントがいました。規格開発に関連している技術政策部門と、著者が所属した規格開発部門について御紹介しましょう。

技術政策部門は、技術管理評議会 (TMB: Technical Management Board) の事務局を務めていました。ISO の世界に長い英国人と数名の職員で年 3 回の TMB 会議に必要な調査と資料作成、会議の議事、議事録作成、規格開発部門との調整などを行っていました。この英国人の経験や知恵で ISO/IEC Directives での懸念事項は解消されており、近寄りがたく見える風貌でしたが、実は穏やかな CS の生き字引の一人として職員に頼りにされていました。残念ながら、2011 年退任を決めた直後、参加していた ISO 総会中に亡くなってしまいました。規格開発部門には部門長の下に、技術グループ (TG: Technical Group) が 3 つ、印刷サービスグループがありました。技術グループは 4 から 3 に減っており、その時代の情勢に合わせて調整しているようです。

当時の TG は、分野で分けられており TG1~3 となっていました。TG 1 は IT や輸送、ロジスティック、セキュリティ、建築を担当し、TG 2 は健康、データアプリケーション、サービス、マネジメントシステム、エネルギーを担当し、最後の TG 3 は化学、材料、農業食品、環境、基本分野、工学を担当していました。こう書くと皆さんの頭には ISO の TC の番号や名前が浮かんでくると思います。それぞれのグループの中にはグループ長、技術プログラム担当 (TPM: Technical Programme Manager)、英仏のエディター、アシスタントが所属しており、それぞれが協力して規格を開発する支援を行っていました。

筆者は、TG 2 に所属して、データアプリケーション、サービス、エネルギー分野の委員会を担当する TPM でした。グループ長は、フランス人、グループには英国人、米仏のハーフ、スペイン人、イタリア・スイスのハーフ、スイス人で構成されており、人によりけりですが TC で 10~20、SC も含めると 40~70 の委員会を担当していました。

4.2 TPM の役割とその一日

引き続き、2006~2011 年の赴任当時の話です。

TPM の役割は、その当時も今も、標準化活動を行っている委員会を管理し、支援を行い、発行に向けた準備を行う CS 内の職員との架け橋になり、ISO 外の会議では ISO を代表し、広報活動も行うことと、多岐にわたる業務となります。もちろん委員会が効率的に標準化活動に従事できるように支援することが、一番の業務です。

当時の CS の勤務時間は朝 6 時~20 時の間に 7.45 時間、コアタイムは 9~15 時でした。特に世界中を相手にして

いる TPM なので相手の時間は 24 時間。そのため、業務を朝一で始めようと、夜遅くまで従事しても、どちらでも構わないという状況でした。そのため、日本と同じような時間に出勤して、午前中は夜間に到達したメールに対応し、お昼には近くの国際機関でランチを食べて、午後は会議だったり、その後のメールに対応したり、そして夕方か夜に帰宅する、日本にいるより健全な日々でした。

ランチ時間は、11:45~14:00 の間に最低 30 分とることがルールでした。2 時間のんびりお昼を食べても構いませんが、1 時間程度勤務時間が後ろ倒し、ということになります。これらの時間管理は建物への入館証にもなる ID バッチで管理されていました。

日本との違いを感じたのは、日本では引き継ぎ書があったり、多少引き継ぎの時間があったりしましたが、明確なものはないように感じたのが CS です。筆者が担当する委員会の前任者はグループ長のフランス人でした。そのため、赴任当時は、グループ長に対応を確認しながら、委員会からの問い合わせに回答していましたが、半年も経たないあるとき「Atsuko、そろそろ一人で対応できると思うわ」とびしゃりと言われて、複雑なもの以外はほとんど自分で考えて対応することになりました。その獅子の子落とし的な対応のおかげで強く育ったのかもしれない。

TPM の役割の中で、よく質問された事項を思い出すと、規格開発が遅れているので規格開発トラックを変えられないか、というものがありました。当時簡単に換えられないステージがあったため、心配性の国際幹事は問い合わせしてくるのですが、たいいていケース問題なく変更できてしまい、もう少しルールを理解してくれるといいのにとも思ったものです。とは言いながら、私が標準化業務を始めた頃は、5 年以上かけても発行できない規格があって、開発期間に対する考え方は大変のんびりしたものでした。今は 3 年以内というリミットがありますが、IT という言葉やメールすらない時代、FAX やそれより前には郵送で DIS 投票が行われていたことを踏まえると、開発期間は短縮することができないものだったのだろうなと思います。

TPM はメールでの対応以外に、委員会の総会に参加するという業務もあります。年間予算をつけてもらい、ビジネスで出張するかエコノミーで出張するか、アジアに一度行くか、欧州に複数回出張するか、いろいろなことを考えながら次年度の出張計画を作ります。なるべくアジアに行きたいのですが、そうすると出張旅費がかさむし、欧州の会議に行けば複数回行けるので、担当する委員会でたくさん関係者に会える、それを考えながら出張する委員会を決めて総会に参加していました。今でもそのときの内外の専門家とつながっているというのは自分にとっての宝物です。

その会議で苦労した案件としては、欧州の標準化活動でも経験の長い人が国際幹事を務めていたある委員会の総会でのできごとです。会議の進行の中で、聞いたことのないルールで会議が運営され始めたのです。一瞬、このルールはどこに書いてあるものなのだろう？と悩み、資料を確認しましたがありません。しかし、そこでひるんでは TPM としては問題です。そこで、国際幹事にこれは ISO のルールにはないと思いますが、どういうことですか？と聞いたところ、堂々と CEN のルールなので問題ないとの発言がありました。一瞬、そうか CEN か、と納得しかけて、いやいや、ここは国際、ISO の場である！そう思った筆者は、残念ながらここは欧州の委員会ではないのでそのルールは適応できない、別の方法で対応してほしいと発言しました。そこからは、国際幹事と TPM による喧々諤々の議論ですが、向こうもおりません。そこで最後に発言したのは、ここは ISO の会議だと思っていましたが、もし CEN のルールに適応した会議であることを主張するならば、ISO の TPM である私に退席を命じてほしいと発言しました。いったん休憩に入り、再開後に ISO のルールに戻っていたのは言うまでもありません。ひるんではいけないということ学んだケースでした。

4.3 CS 内でのできごと

当時の CS の建物は、セキュリティが厳しく 20 時以降にオフィスにいると警報がなることになっており、20 時以降の残業をするときには警報装置を外してもらう必要がありました。同僚でアラームを鳴り響かせた猛者もおりますが、フランス語ができない筆者は説明ができないため、時間絶対厳守、時には事務所から駆け出たこともありました。もちろん、朝も時間前には入館できませんので、フランスやジュネーブ外から交通ラッシュを避けて早朝に出勤してくる同僚は駐車場で時間をつぶし、6 時を待って入館している人もちらほらおりました。

このようなセキュリティの厳しいビルに移る前の 2006 年に赴任した際の CS の建物では、個室や二人部屋での業務でした。扉を閉められてしまうと質問にも行きにくく悩みながら上司の部屋に向かったものでした。しかし、すぐに新しい建物に引っ越すことになり、オープンスペースでの業務が始まりました。一応、上司の執務室は個室でしたが、半分ガラス張りだったため、中をのぞいてノックして、本人が「come in」というジェスチャーをしてくれると入っていくという、ドアが閉まりきる個室よりは声をかけやすい時代だったなあと思返しています。

そういうわけでオープンスペースに慣れている筆者としては、すぐに人に質問もでき、とても快適な執務環境でしたが、個室に慣れていた同僚達は、ちょっとした音にも敏感で普通の会話をしているだけで、(いやみのように)机をたたかれたり、咳払いをされたりしたものです。

また、筆者はフランス語がほとんどわかりませんから、フランス語で誰かが会話・電話をしていても、耳が勝手にシャットアウトしてしまうので全く邪魔になりませんでしたが、英仏使える職員が多いため、会話だけでなく電話の声も気になっていたようで、英仏わかる人には人の電話の内容が入ってきて集中を阻害されるようでした。そのため集中したい職員にはヘッドフォンが職場から供給されていました。

テレワークに関しては、2010 年頃から CS では取り入れていたように記憶しています。上司から、「なぜテレワークをしないの？」と聞かれて、「家にいると、テレビや本など興味を引くものがありすぎて集中できないから」と答えていたのを思い出します。通勤時間も 30 分程度だったので、プライベートと業務を分けるにはちょうどいい時間だったのかもしれない。

4.4 こぼれ話

引き続き赴任時のお話です。ランチは国際機関でいただくことが多いと書きましたが、最初の頃よく行ったのは、緒方貞子氏が弁務官を務められた国連難民高等弁務官事務所 (UNHCR) のカフェテリア。メインを選び、付け合わせのお野菜やお米を選び、時にはデザートも。サラダは重さで値段が決まるスタイル。ジャガイモを選ぶとちょっとお値段が増します。

ほかの同僚たちのテーブルを見ると、ワインのグラスが！もう木曜日だしね！とウインク。あと一日がんばれば週末だからということなのでしょうが、午後も仕事あるのになあと思いつつ、郷に入れば郷に従えだと思ったものです。

そして金曜日はハンバーガーの日。なぜか、UNHCR のカフェテリアでは金曜日になるとハンバーガーが提供されました。同僚の二人のアメリカ人曰く、アメリカでは金曜日にお肉を食べるから、その慣習かしらとのこと。そのときは納得したものの、本当の理由はわからないままです。ちなみに、その日は、アメリカ人とともにハンバーガーとコーラが定番となっており、今でも時々懐かしく思い出されます。

食べ物の話が続きますが、CS 内の各フロアの共有スペースには、コーヒーメーカーが置いてあり、無料でエスプレッソやコーヒーなどを飲んだり、お茶を飲んだりしていました。フルーツバスケットもおいてあり、リンゴやミカン、クルミやバナナなどフルーツも無料で提供されていました。これは事務局長のポケットマネーから出ているという話もありましたが、これが分担金から支出されているとすると加盟機関としては悩ましいところでしょうか？職員によっては、そこで朝食にありつき、更に 1 時間以上もかけている場合もあり、いつ仕事を始めるのだろう？と人ごとながら心配になるときもありました。とはいえ、この共有スペースでの意見交換、情報

共有が TPM としてありがたいものだったのはいうまでもありません。

こぼれ話としては、ISO 内でのイベントの御紹介もしておきましょう。これもコロナ禍で続いているのかは不明ですが、佳き時代のお話としてとらえてください。クリスマス前、最初の頃は CS 内でお昼から、後には外のイベントスペースで夕方からクリスマスイベントが開催されました。当初は職場に食べ物や飲み物、チョコレートファウンテンなどが準備され、みんなで楽しむというささやかなものでした。途中から、場所を借り切って、ワインも出ますのでバスで移動して、食べたり飲んだり歌ったり踊ったりというイベントになりました。これにはパートナーも参加できるというものでしたので、あの人の奥さんはこの人か！と感心したり、CS 内でのカップルが認識できたり、音楽に合わせて踊り出したりなど CS 内の人間関係や得意なことがわかる楽しいイベントでした。筆者の上司はダンスが大好きだということが理解できた貴重な時間でした。

5. 最近の話

5.1 中央事務局では

2017 年に就任した事務局長が標準化機関出身ではなくなつて、ISO の中でも少しずつ変化が起きているようです。また、国連や IEC のある地域から、空港のそばのビルに移って数年になります、その頃から新しいことを取り入れようとしているようです。

現在、正規職員、短期採用職員を併せて 24 ヶ国の国籍の約 150 名強がジュネーブの事務所に勤務しており、ジェンダーとしては多少女性の多い職場のようです (2020 年値より⁶⁾)。日本人職員は 1 名 (2021 年 11 月末時点) であり、大多数を占めるのはやはりスイスやフランス国籍の職員です。とはいえ、スイス国籍と言っても、親は別国籍でスイスに移住しているケースも多いようですし、本人はスイス国籍だけどフランス在住など、やはり国際機関は多国籍の機関のようです。

現在、標準化活動を担う部門は、標準化・技術政策という大きな部門の下に、技術政策、規格開発、データ管理、製造、出版という 5 グループができました。

TMB は、技術政策として数名の職員で業務を行っています。コロナ禍により、対面会議がなくなったことで年 3 回の会議に加え、タスクフォースやワーキンググループが設立され、本来対面では年 3、4 回しか顔を会わない TMB メンバーと、毎月 WEB で顔を合わせており、連絡がとりやすくなったのはコロナ禍でのよい点かもしれません。しかし、事務局はスケジュールを調整するのが大変で、全員が参加できる日を見つけるのに一苦労しているようです。

規格開発を行っているグループは、3 つの組織ができ

ましたが、TPM のみが在籍し、編集を担当するチームが製造のグループにいることから、過去のような委員会毎のチームワークとは違った形態での勤務体制になっているように感じられます。もちろん、最近 CS に就職した人からするとこれがやりやすい！となるかもしれませんが、どちらがいいとは一概に言えないかと思います。

5.2 標準化活動では・・・IEC との関係

筆者がこの世界に踏み入れた 2004 年頃も、ISO と IEC は姉妹機関と言われてシナジーが推進されていましたが、いろいろなところで組織が異なることを盾に共同でなにかを行うということが難しい時代でした。コロナになったせいか、時代の流れだったのか、ほかのフォーラム標準などのスピードに負けないように、ISO と IEC が IT やルールを統一化することが必要になってきました。そのため、TMB と、そのカウンターパートの IEC の標準管理協議会 (SMB: Standards Management Board) では、合同タスクフォースの設置が増え、いろいろな共同活動が進み始めました。とはいえ、TMB と SMB で、ある原則を決めるだけでも 2 時間半かかっても決まらない状況を見てみると、実際の手続きを決めるのはいつの日だろうと思ってしまう。

5.3 標準化活動では

最近、新しい案件が継続して提案されています。特に戦略諮問グループ (SAG: Strategic Advisory Group) での議論が増えてきており、ここ一年で設立された SAG は、重要鉱物、スマート農業、ESG の 3 つです。横断的であり、既存の委員会との関係、今後どうするかを議論するために TMB メンバーだけではなく専門家を巻きこんで議論が行われています。以前あった SAG よりも短期間で結果を出すことが求められており、まずは 1 年を目処に結果を TMB に報告することになっています。最近の SAG には、将来の ISO の規格の形態を検討した SAG Machine Readable Standard がありますが、ここでは将来に向けた提言とロードマップが議論され、報告されました。全てがこの提言とロードマップどおりに進められるわけではありませんが、この報告を踏まえて将来の規格の見直しが検討され始めています。これらの SAG での議論が ISO や IEC における標準化活動に影響を与えていくことは事実ですので、参加に関しても前向きにならざるを得ないところだと思えます。

今回の SAG 重要鉱物の設立に関しては、中国のリチウムの専門委員会設置提案も影響を与えています。ISO には重要鉱物を扱う委員会がいくつかありますが、新しく鉱物・金属の規格開発が提案されると、まずはそれらの既存の委員会と調整が始まります。しかしながら、新しい分野を引き受けるためには、既存の委員会の業務範囲を拡大することが必要となるためか、新しい鉱物や金属の引受けや業務範囲拡大に懸念を示す委員会が国際的に

も多いことは事実です。このように国際的に重要視されている重要鉱物に関して、将来、個別に専門委員会が立ち上がったらどうなるのだろう、という危惧がこの発端だとも言えます。今後、ロードマップやギャップ分析などが行われていくと思いますので、日本としても引き続き注視していきたいと思っています。重要鉱物以外のSAGにおいても、ロードマップやマイルストーンの議論が活発に行われ始めていると聞いておりますので来年の報告が待ち遠しいというところです。

5.4 こぼれ話・・・紙はなくなる？

コロナ前からテレワークが推奨されていたこともあり、現在もCSではテレワークを続けています。また、空港近くの新しい建物に移転したときから、フリーアドレスでの業務になりました。そのため、実はCSには全員が出勤して勤務できるだけの机がなく、自分の気に入ったスペースに座りたい場合は朝早くにいかないといけないことになり、たまに席がなくて自宅に帰るということが起きたことがあると聞きました。現在、コロナ禍でテレワークが主ですので、そんなことは起きていないようですが、出勤して席がないというのはなかなか考えられないことです。

このフリーアドレスが可能になったのは文書を電子化したことが大きな理由ではないかと思っています。以前のCSでは紙で規格の編集を行っていたため、重い紙ファイルを机において作業をしていたのですが、文書の確認が全て電子になったため、机に紙ファイルを移動させる必要がなく、どこの机からでも自宅からでも作業ができるため、フリーアドレスになったようです。なお、内部の文書にアクセスするVPN (Virtual Private Network) は筆者が着任してすぐの頃には導入しており、出張先から対応ができて便利だなあと感じておりました。

席がなくなって困る職員は、編集担当でした。紙であれば机に横に並べて見比べることは容易ですが、スクリーンとなると一筋縄ではいきません。そのため、大きなスクリーンやスクリーンが2つ必要な編集担当は、その机に座るため早朝出勤していたという話も聞きました。編集チームの苦労もあり、CS内ではペーパーレスが推進されていきました。

このように規格開発が紙から電子媒体へというのと同じように、2021年の今年ISOの会則の大きな変更は、ISO総会の招待状を紙で郵送するという記載がとうとうなくなったことです。いわゆる電子メールで済むようになったため、コスト削減も踏まえ郵送はなくなりました。今年の招待状は紙で受信する最後の招待状であり、紙の世界がなくなっていくことを象徴する出来事でした。

6. おわりに

こぼれ話として、紙はなくなる？と書かせていただき

ましたが、現在IECとISOではSAGで検討した機械可読規格(MRS: Machine Readable Standard)から一歩進んだSMART規格(Standards Machine Applicable, Readable and Transferable, working in the system without human effort, e.g. database standards, standards including code components etc.)を合同で議論し始めております。これは、紙で始まった規格がPDFになり、更にはシステムとして提供するという「もの」ではなく、規格を「サービス」として、提供するためにどうすべきか、どうしたらいいかを検討しています。議論としては、IECが技術的なツールを既に検討し始め、ISOはビジネスモデルを検討し始めています。この活動を見ても、ISOとIEC、それぞれが得意分野から議論を始めているように見えており、それであるならばお互いを補完して、今後はもっと合同で検討し議論を進めるいい機会なのではないかと思っています。

今後も引き続き参加される方、また将来参加される方にとって、ISOとIECのシナジーが進み、必要な規格がスピーディに使いやすい形で提供される世界になるよう心がけ、皆さんの規格開発に少しでもお役に立てれば幸いです。

引用文献

- 1) <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/statutes.pdf>
- 2) <https://www.iso.org/about-us.html>
- 3) https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/about%20ISO/docs/en/Friendship_among_equals.pdf, p20より
- 4) <https://www.youtube.com/watch?v=3mJX4I8ZziU&t=4s>, 2分過ぎ
- 5) <https://www.iso.org/about-us.html>
- 6) <https://www.iso.org/iso-in-figures.html>

著者紹介 (例)



猿橋 淳子 (Saruhashi Atsuko)
1995年経済産業省(当時通商産業省)入省。資源・エネルギー庁やISO中央事務局、基準認証等の部署を経て、2019年基準認証専門官となる。

新潟市障がい者 IT サポートセンターの挑戦： 地域の行政と大学の連携による支援機器サービス (1/2)

林 豊彦*1、山口俊光*2

A Challenge of Niigata IT Support Center for Persons with Disabilities: AT Service Collaborated with Local Government and University (1/2)

Toyohiko Hayashi*1、Toshimitsu Yamaguchi*2

1. はじめに

2003年、厚生労働省は「障害者の社会参加促進事業」の中で「障害者 IT サポートセンター運営事業」を開始した。「障害者 IT サポートセンター」の開設を補助することにより、全国各地に障害者 IT サポートセンターが設立された。2011年、障害者基本法が改正され、第22条において、国・地方公共団体は「障害者が利用しやすい電子計算機及びその関連装置その他の情報通信機器の普及、電気通信及び放送の役務の利用に関する障害者の利便の増進、障害者に対して情報を提供する施設の整備等が図られるよう必要な施策を講じなければならない」と規定された。この規定への対応策としても障害者 IT サポートセンターは有効である。

東京都障害者 IT 地域支援センターの調査によれば、現在、30の都道府県に42のセンターが設置されている。しかし、設置されていない県もあり、されている県でも1箇所しかないところがほとんどである。しかし、それではとても障害者個人や教育・医療・福祉の全ニーズには応えられない。支援内容もパーソナルコンピュータ（以後、PC）の操作支援や機器展示のレベルに留まっているところがある。そのため、障害者に対して情報通信技術（ICT）を支援する専門家「支援技術専門員」（以後、AT 専門員）が少なく、残念ながら日本では社会福祉の「職種」として認知されていない。障害者と直接関わる教師、コメディカル、社会福祉士などの中間ユーザが障害者の個別ニーズを発見したり、AT 専門員と連携して支援したりするためには、障害者 ICT 支援に関する基礎知識が不可欠である。しかし、それら専門職の教育カリキュラムには ICT 支援の内容が一部しか含まれていない。以上述べたように、いまだ

日本では、障害者の ICT 支援に関する社会資源が十分には整っていないのが現状である。

このような AT 専門員の不在と ICT 支援環境の未整備という現状は、日本の社会福祉サービスにおける構造的欠陥のひとつといえる。その解決に向けて新潟市は、新潟大学工学部福祉人間工学科（現、人間支援感性科学プログラム）と連携して、2008年に新潟大学内に「新潟市障がい者 IT サポートセンター」を設置し、地域の関連機関・団体・組織と連携しながら全種別の障害者に対して ICT 支援サービスを提供してきた^{1,2)}。13年の活動および障害者 ICT 支援の実績について、2回のシリーズで報告する。その目的は、1) 他地域のセンターとの情報共有、2) 未整備の地域に対する「開設方法、運営・活動方法および地域との連携方法」などの情報提供のふたつである。この第1回では、開設までの経緯、組織と予算、初期の支援ポリシー、支援実績の概要について述べる。

2. 開設までの経緯

新潟市障がい者 IT サポートセンターの開設までの経緯を表1に示す。1998年4月、新潟大学工学部に福祉人間工学科が設置された。この学科は国立大学工学部で「福祉」を冠した最初の学科であった。その教育研究に地域の福祉関係者にも参加してもらうために、地域の大学の社会福祉関係の教員、当事者とその家族、福祉施設の関係者などと「にいがた自立生活研究会」を組織し、その設立総会で支援機器に関する公開シンポジウムを開催した。同じ頃、海外の状況を視察するために、ロサンゼルスで毎年開催されていた国際会議“Technology and Persons with Disabilities”に参加した。そのとき視察した施設の中に NPO 法人“Computer Access Center”（現在、EmpowerTech）があった。郊外の小さなショッピングモールの中にあり、高齢者・障害者が ICT 支援技術を生活や就学・就労で活用することを支援していた。その視察から、ICT 支援技術の普及には、社会にそのような中間的な

*1 新潟大学教育研究院自然科学系（工学）

*2 新潟大学自然科学系附置人間支援科学教育研究センター

*1 Division of Science and Technology, Niigata Univ.

*2 Core Station for Education and Research of Human Support Sciences, Niigata Univ.

社会資源が必要なことを痛感した。新潟市での開設を模索していたとき、2005年6月ににいがた自立生活研究会がシンポジウム「障害者の自立生活を技術支援する！」を開催し、新潟市に対して予算要求する機運が高まった。

翌2006年、NPO法人アクセシブル新潟が中心となり、新潟県視覚障害者福祉協会、視覚障害者の新潟市議会議員、地域の大学の福祉系教員などと協力して、「障がい者ITサポートセンター企画」を新潟市障がい福祉課に提出した。この提案は予算要求には至らなかったが、手応えはえられたため、翌2007年に改訂版を再提出した。その結果、新潟市障がい福祉課が「障がい者ITサポート事業」を新潟市に予算要求することになった。そこで我々は事業の受託組織について検討をはじめた。初年度は十分な予算が期待できなかったため、活動費をできるだけ確保するために、新潟市と包括連携協定を結んでいる新潟大学の中にコアステーション「新潟大学自然科学系附置・人間支援科学教育研究センター」を設置し、そこを受託組織とすることにした。2008年5月、新潟大学は新潟市の障がい者ITサポート事業を受託し、運営は予定通り、人間支援科学教育研究センターが行うことになった。同年11月、「新潟市障がい者ITサポートセンター」(Niigata IT Support Center for Persons with Disabilities, 略称：NITSC)が専任の相談・支援員1人(自然科学系助教)とセンター長(兼任)の2人体制で開設された。部屋は総合研究棟(情報理工系)に1室確保したが、翌年、大学院自然科学研究科棟の2室に移動した。

3. 組織と予算

3.1 運営体制と組織

初年度にまず行ったことは組織作りであった。地域の

表1 センター開設までの経緯

年月	内容
1998.4	新潟大学工学部に福祉人間工学科を設置
2002.5	にいがた自立生活研究会の設立総会で公開シンポジウム「支援機器は自立生活を変える!？」を開催
2005.6	にいがた自立生活研究会の第6回公開シンポジウム「障害者の自立生活を技術支援する!」を開催
2006	NPO法人アクセシブル新潟が中心となり、障がい者ITサポートセンター企画を新潟市障がい福祉課に提出
2007	新潟市障がい福祉課が「障がい者ITサポート事業」を新潟市に予算要求
2008.5	障がい者ITサポート事業を新潟大学自然科学系附置・人間支援科学教育研究センターが受託
2008.10	新潟市障がい者ITサポートセンターの開設： 組織：支援員1人(圓山里子)、センター長(林豊彦)

ニーズに根差したITサポートが設立メンバーの願いであったため、組織も地域の関係者を取り込んだものにした。そこでセンターの委員会には、運営に関わる審議を行う「運営委員会」と外部評価を行う「評価委員会」のふたつを設置することにした。体制が固まった2009年度の運営委員と評価委員の所属・役職をそれぞれ表2、表3に示す³⁾。運営委員は、センターの活動と直接関係する新潟大学および地域組織の代表者とした(表2)。一方、評価委員は利用者、教育関係者、福祉関係者および新潟大

表2 2009年度の運営委員

所属	役職
新潟市障がい者ITサポートセンター	センター長
新潟市障がい者ITサポートセンター	相談・支援員
新潟大学社会連携研究センター	センター長
新潟大学工学部福祉人間工学科	教授
新潟大学工学部福祉人間工学科	准教授
新潟大学歯学部口腔生命福祉学科	准教授
新潟医療福祉大学社会福祉学部社会福祉学科	助教
新潟県難病相談支援センター	事務局長
新潟県障害者リハビリテーションセンター	理事長
新潟県視覚障害者福祉協会	理事長
NPO法人新潟県高度情報社会生活支援センター	理事長
新潟市健康福祉部障がい福祉課	課長
NPO法人アクセシブル新潟	理事長

表3 2009年度の評価委員

所属	役職	分類
NPO法人新潟自立センター		利用者
新潟市議会	議員	利用者
新潟市ろうあ協会	理事長	利用者
日本ALS協会新潟県支部	顧問	支援者
新潟大学教育学部附属特別支援学校	教諭	教育
新潟県立高等養護学校	校長	教育
新潟市社会福祉協議会ボランティアセンター	所長	福祉
新潟大学	副学長	大学
新潟大学工学部福祉人間工学科	学科長	大学

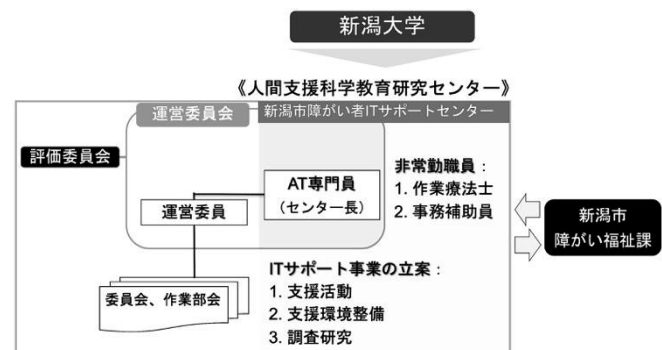


図1 新潟市障がい者ITサポートセンターの組織図(2020年度以降)

学関係者（副学長、学科長）とした（表3）。センター設立は手探り状態であったため、地域の専門家に意見をききながら、地域のニーズに合った支援を目指した。両委員会は、最低でも年1回会議を開催している。合同開催の場合もある。委員の変更はあるが、現在まで同様の体制を維持している。このような地域連携による運営体制は、地域の支援ニーズの発見・理解、支援技術の啓発、センターの周知に有効であった。

新潟市障がい者ITサポートセンターの現在の組織図を図1に示す。前に述べたように、本センターは新潟大学コアステーション「人間支援科学教育研究センター」内に設置されている。その活動資金はすべて新潟市の受託研究費である。現職員は、常勤のAT専門員1人および非常勤の作業療法士1人、事務補助員1人の計3人である。センター長は、2019年度までは自然科学系教授が兼任していたが、2020年度からAT専門員が兼務している。経理は新潟大学の事務部が行う。非常勤の事務補助員は、経理作業の補助、電話・電子メールによる支援依頼の受付、物品・書類管理、新潟市障がい福祉課との連絡などの事務業務を行う。本センターは、単独で支援活動することは少なく、地域の教育・医療・福祉機関と連携して活動することを原則としている。非常勤の作業療法士は、医療の専門家の立場からAT専門員の活動を補佐し、かつ連携して支援活動を行う。運営はセンター長と障がい福祉課の課長を含む運営委員会が行い、ITサポート事業を立案する。年度末に評価委員と運営委員の合同会議を開催し、当該年度の活動報告と次年度の活動案について審議している。そのような運営体制によって、活動の透明性を確保し、かつ活動の偏りを防いでいる。

3.2 年度予算の推移

図1と表4にそれぞれ年度予算とセンター職員の推移を示す。2008年度の開設時、年度予算は500万円からスタートした。前節で述べたように、常勤の相談・支援員の人件費（自然科学系助手・18号俸）と活動費を確保するために、事務経費、部屋費、光熱水料がほとんどかからな

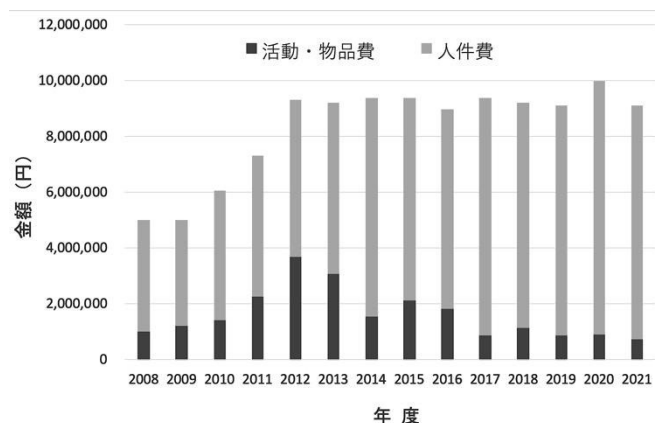


図2 年度予算の推移

い新潟大学コアステーション内に設置した。開設が10月であったため、初年度の活動期間は半年間しかなく、センターを地域に周知させる広報、次章で述べる調査研究および相談業務がおもな活動であった。2009年3月末で相談・支援員が転職し、4月にAT専門員1人（常勤、自然科学系助手・18号俸）と事務補助員1人（非常勤）を採用した。年度予算は据え置きであったが、翌2010年度から2012年度まで徐々に増額され、最終的に900万円を超えた。増額のおもな理由は作業療法士1人を雇用するためであったが、なかなか適任が見つからず、2013年度ようやく雇用できた。予定していた職員をすべて揃えるまでに、5年の歳月を要した。

2012年度以降、年度予算は900万円強で推移した。2016年度の減額は作業療法士の育休による半年間の人件費の減額によるものである。2017年度以降の人件費の増加は、職員の社会保険や介護保険の支払いによるものであるが、新潟市はその分の補填を認めず、逆に市の財政悪化によりわずかに減額された。それに伴う活動費の減額は、おもに備品購入や調査研究費の削減で対応した。新潟市以外での出張支援は交通費を依頼者が負担する場合のみとした。それでも依頼が絶えないのは、新潟県には本センターのAT専門員しかいないためである。そこで新潟県にも何回か財政支援を依頼したが、よい返事はもらえなかった。

AT専門員の給与は2012年度に19号俸に昇給したが、それ以降は据え置きであったため、2020年度に20号俸に昇給するために予算を増額してもらった。しかし、翌年度は認められず、わずか1年で19号俸に減俸せざるをえなかった。このように新潟市の受託事業では、職員の経験年数を考慮してもらえないため、優秀な人材の長期雇用が難しいのが実情である。保険料すら補填してもらえなかったことは残念でならない。近年、新潟市は毎年のように減額を要求してくるため、障がい福祉課の求めに応じて、予算の必要理由を多くの資料を作成して説明しなければならない。財政悪化の中、致し方ないことではあるが、本務以外の仕事を増やすこと、および職員の待遇と支援サービスが不安定なことは、行政の社会福祉サービスとしては問題ではないかと思う。

表4 センター職員の推移

年度	職員
2008	センター長1人（兼任）、相談・支援員1人（常勤）
2009	センター長1人（兼任）、AT専門員（常勤）、事務補助員1人（非常勤）
2013	センター長1人（兼任）、AT専門員（常勤）、作業療法士1人（非常勤）、事務補助員1人（非常勤）
2020	顧問1人（名誉教授）、AT専門員1人（常勤、センター長兼任）、作業療法士1人（非常勤）、事務補助員1人（非常勤）

4. 初期の支援ポリシー

4.1 支援機器の利用状況調査

障がい者ITサポートセンターの支援ポリシーおよび運営方針を決定するために、新潟市障がい福祉課の協力をえて、初年度に障害者の情報通信機器および支援機器の利用状況を調査した。対象者は、新潟市在住の身体障害者手帳、療育手帳、精神障害者福祉手帳を所持している18歳～65歳の人から、1,500人を無作為抽出した。年齢制限した理由は、就労支援を必要とする可能性が高い人びとから情報収集するためである。配布数、回収数、有効回答数はそれぞれ1,500票、853票（回収率56.9%）、799票（有効回答率53.3%）であった。回答方式は、当事者が回答547票（68.5%）、当事者の指示により代筆で回答75票（9.4%）、家族などが代筆で回答17票（22.2%）であった。回答者の年齢は18歳から65歳まで分布し、平均は49.0歳、中央値は53歳であった。ピークは50歳代後半にみられた。表5に障害種別の人数と割合を示す。以後、比較的人数が多く、かつICT支援機器の有効性が高い視覚障害、聴覚障害、肢体不自由の結果のみを示す。

ICT支援機器の利用に関する障害者の属性として、年収、就労状況、携帯電話の利用状況、PCの利用状況、インターネットの利用状況について調べた。表6に障害別の年収と収入なしの割合を示す。3つの障害種別とも平均年収は100万円台であった。収入なしの割合は視覚障害が29.3%と比較的高く、聴覚障害と肢体不自由はそれぞれ15.2%、16.5%であった。表7に障害別の就労状況を示す。就労状況は「仕事」「家事・仕事」「通学・仕事」「仕事なし」に分類した。仕事なしの割合は、視覚障害と肢体不自由ではそれぞれ61.0%、58.8%と比較的高く、聴覚障害では45.5%であった。表8、表9、表10にそれぞれ携帯電話、PC、インターネットの障害別利用状況を示す。携帯電話の利用状況（表8）は、聴覚障害で使用率が比較的高

表5 障害種別の人数

障害種別	人数(人)	割合(%)
視覚障害	41	5.1
聴覚障害	33	4.1
肢体不自由	272	34.0
音声・言語・そしゃく機能障害	3	0.3
内部障害	97	12.1
身体・不明	29	3.6
知的障害	2	0.2
精神障害	1	0.1
重複障害(知的)	167	20.9
重複障害(肢体)	146	18.3
重複障害(その他)	8	1.0
合計	799	100

く、不使用率は24.2%であった。一方、視覚障害と肢体不自由では、不使用率がそれぞれ46.3%、37.5%と比較的高かった。PCの利用状況（表9）は、3種別とも50%以上が不使用であった。インターネットの利用状況（表10）は、聴覚障害で使用率が比較的高く、不使用は45.5%であった。一方、視覚障害と肢体不自由では、不使用率がそれぞれ73.2%、62.8%と比較的高かった。

当時の一般におけるICT機器の使用状況を考えると、3つの障害種別における携帯電話、PC、インターネットの利用率は低いように思う。理由のひとつとして低収入が考えられるが、聴覚障害よりも視覚障害と肢体不自由で特に利用が少ないことを考えれば、「使いにくい」ことも理由のひとつと考えられる。これらの結果は、給付制度とITサポートの必要性を強く示唆していた。

表6 障害別の年収(万円)と収入なしの割合(%)

障害種別	平均年収(万円)	収入なしの割合(%)
視覚障害	144.2	29.3
聴覚障害	134.5	15.2
肢体不自由	187.3	16.5

表7 障害別の就労状況(%)

障害種別	仕事	家事・仕事	通学・仕事	仕事なし
視覚障害	39.0	0.0	0.0	61.0
聴覚障害	45.5	6.1	3.0	45.5
肢体不自由	33.8	7.4	0.0	58.8

表8 携帯電話の障害別利用状況(%)

障害種別	ほぼ毎日	週に2-3回	月に2-3回	年に数回	不使用
視覚障害	31.7	19.5	2.4	0.0	46.3
聴覚障害	63.6	3.0	6.1	3.0	24.2
肢体不自由	39.8	10.8	7.1	4.8	37.5

表9 PCの障害別利用状況(%)

障害種別	ほぼ毎日	週に2-3回	月に2-3回	年に数回	不使用
視覚障害	17.1	12.2	2.4	4.9	63.4
聴覚障害	39.4	3.0	6.1	0.0	51.5
肢体不自由	21.2	7.8	8.2	5.6	57.2

表10 インターネットの障害別利用状況(%)

障害種別	ほぼ毎日	週に2-3回	月に2-3回	年に数回	不使用
視覚障害	19.5	4.9	0.0	2.4	73.2
聴覚障害	33.3	6.1	9.1	6.1	45.5
肢体不自由	17.5	9.3	7.1	3.3	62.8

次に各障害種別における支援技術の認知と必要性について調査するために、各障害種別でよく使われる代表的な支援機器・サービスについて、その認知・使用状況について質問した。3つの障害種別向きの支援機器・サービスは以下の通りである。

1) 視覚障害

- ・拡大読書器
- ・Windows の拡大鏡
- ・ピンディスプレイ
- ・スクリーンリーダー
- ・光学式文字読み取り装置 (OCR)

2) 聴覚障害

- ・骨伝導式電話機
- ・着信通知フラッシュライト
- ・電話リレーサービス

3) 肢体不自由

- ・環境制御装置
- ・オンスクリーンキーボード
- ・音声認識
- ・ヘッドコントロールマウス
- ・操作スイッチ

回答方法は次の5項目から1項目選択することとした。

- ・知らない
- ・聞いたことがあるがよく知らない
- ・知っているが自分には不要
- ・必要だと感じているが不使用
- ・使用中

集計結果を表11~13に示す。視覚障害で使用中は拡大読書器の26.5%が最高で、スクリーンリーダー14.6%、光学式文字読み取り装置12.2%の順に高かった。認知度は拡大読書器が60.7%と比較的高かったが、他の機器は「知らない」「よく知らない」を合わせると60%以上であった。聴覚障害で使用中は着信通信フラッシュライトの6.1%のみで、他の機器は使われていなかった。認知度も「知らない」「よく知らない」を合わせると80%以上であった。肢体不自由で「使用中」は操作スイッチの2.9%が最高で、他はほとんど使われていなかった。認知度も著しく低かった。これだけ認知度も使用率も低いと、それ以上の細かい分析は無意味であった。

以上述べたように、2008年度当時、新潟市の障害者はICT支援機器・サービスを拡大読書器を除いてほとんど使っていなかった。そればかりか知ってすらいなかった。これは予想外の結果であった。当時でも業者のカタログには多くのICT支援機器が掲載され、扱っている業者も地域に存在していた。国際福祉機器展では毎年、最新の機器システムが発表され、学会では支援機器開発や適用事例が数多く発表されていた。まるで新潟市の障害者は、そういう世界から完全に切り残されているように感じた。こ

れからITサポートセンターを立ち上げようとしていた矢先であったため、センターの運営ポリシーを根本から考え直さざるをえなかった。いまに至るまで、運営は困難の連続であったが、この最初の衝撃が最も大きかったように思う。

表11 視覚障害者向け支援機器の認知・使用状況 (%)
N=41

支援機器	知らない	聞いたことがあるが、よく知らない	知っているが、自分には不要	必要だと感じているが不使用	使用中
拡大読書器	29.3	9.8	22.0	12.2	26.5
Windows の拡大鏡	51.2	14.6	19.5	4.9	9.8
ピンディスプレイ	75.6	4.9	17.1	2.4	0.0
スクリーンリーダー	82.9	2.4	0.0	0.0	14.6
光学式文字読み取り装置	70.7	4.8	7.3	4.8	12.2

表12 聴覚障害者向け支援機器の認知・使用状況 (%)
N=33

支援機器	知らない	聞いたことがあるが、よく知らない	知っているが、自分には不要	必要だと感じているが不使用	使用中
骨伝導式電話機	54.5	33.3	12.1	0.0	0.0
着信通知フラッシュライト	60.6	18.2	12.1	3.0	6.1
電話リレーサービス	81.8	9.1	9.1	0.0	0.0

表13 肢体不自由者向け支援機器の認知・使用状況 (%)
N=272

支援機器	知らない	聞いたことがあるが、よく知らない	知っているが、自分には不要	必要だと感じているが不使用	使用中
環境制御装置	91.5	5.1	2.2	0.4	0.7
オンスクリーンキーボード	86.4	8.5	4.4	0.4	0.4
音声認識	69.9	18.4	11.0	0.4	0.4
ヘッドコントロールマウス	83.0	10.7	5.1	0.4	0.7
操作スイッチ	77.9	11.4	7.0	0.7	2.9

4.2 センターの運営ポリシー

政令指定都市である新潟市には多くの障害者がいて、福祉機器のカタログには多くのICT支援機器が掲載されていることから、障がい者ITサポートセンターを開設すれば、多くの相談・支援依頼が寄せられる、と単純に考えていた。しかし、アンケート調査結果はその期待をみごと

に打ち砕いてしまった。新潟市の障害者の多くは ICT 支援機器の存在そのものを知らなかったため、ICT 支援機器のニーズははまだ潜在的であり、顕在化していなかった。これではセンターを開設していくら待っていても、障害者からの相談・支援依頼は期待できなかった。そこでセンターの運営ポリシーを現状に合わせて最初から考え直すことにした。

新潟市の障害者の多くが ICT 支援機器を知らない理由はひとつしか考えられなかった。障害者が必ず関わっているはずの病院、福祉施設、教育機関のスタッフが障害者にその情報を伝えていない、あるいはリハビリテーション、生活支援、教育などに利用していないからである。その背景には、それら専門スタッフが ICT 支援機器のリテラシーが低いことが考えられる。そこで、病院と学校にターゲットをしぼり、こちらから積極的に営業活動することにした。病院は慢性期病院にアポイントをとって、診療時間後にリハビリテーション室で理学療法士、作業療法士などに対してミニ研修会を行った。学校に関しては、センターの開設直後、新潟県立東新潟特別支援学校の教員が何人か来訪し、ICT 支援機器に高い関心を示してくれた。そこで、この学校から教員研修、保護者研修、相談会などを順次実施することにした。これらを起点として、徐々に営業活動を拡大していった。いつも ICT 支援機器をトランクに入れて持ち運び、研修や講習を行っていたため、この啓発活動を我々は「行商」と呼んでいた。この活動を通じて障害者への支援も徐々に増えていった。

上記の営業活動には副産物があった。コメディカルや教員などの中間ユーザからアプローチしたため、障害者支援はそれらスタッフとの連携で行うことが常となった。それが有効な支援環境であることはいままでもないことから、新潟市障がい者 IT サポートセンターの支援ポリシーを「医療・福祉・教育の専門家と連携した IT サポート」とした。それは 13 年経ったいまも変わらない。

5. 支援実績の概要

5.1 相談・支援件数

初年度の 2008 年度から 2020 年度までの相談・支援件数の推移を図 3 に示す。初年度は、10 月に開設したことと、アンケート調査 (4.1 参照)、機器整備、地域への広報を中心に活動したことから、件数は 83 件と少なかった。翌年から営業活動の効果が徐々に現れ、相談・支援件数は毎年増加していった。学校や教育委員会からの講演依頼が増えたことも増加要因のひとつと考えられる。開設から 7 年後の 2015 年度、相談・支援件数は 1,000 件を超えた。継続した広報・啓発活動により、潜在化していた IT サポートニーズがようやく健在化してきた。

ところが、1,000 件の支援は AT 専門員 1 人、補助スタッフ 2 人という体制では対応できる限界であった。そこ

で、相談・支援体制、すなわち「支援モデル」を考え直す必要が生じた。従来も教員・保護者などの中間ユーザへの研修・講座を実施していたが、あくまでの補助的な活動であり、主たる活動は利用者に対する直接支援であった。これを「個別対応型支援モデル」と呼ぶ (図 4)。新潟市障がい者 IT サポートセンターは、この支援モデルでは対応できなくなったことから、別の支援モデルとして、中間ユーザへの研修・講座も主要な活動として位置づけ、それを受講した中間ユーザを介して間接的に利用者ニーズに対応することにした。これを「階層型支援モデル」と呼ぶ (図 5)。このモデルを用いれば、中間ユーザを補助的 AT 専門員にできるため、常に IT サポートセンターが関与する必要はなくなる。難しいケースだけをセンターが中間ユーザと連携してして支援すればいいことになる。結果とし

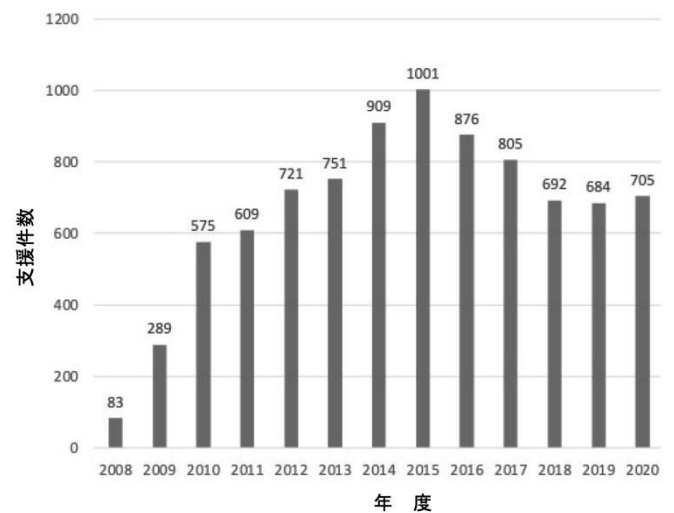


図 3 相談・支援件数の推移 (2008～2020 年度)

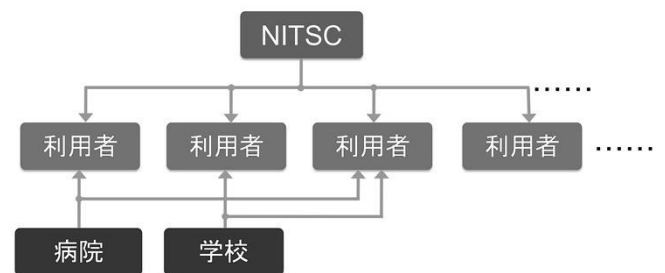


図 4 個別対応型支援モデル

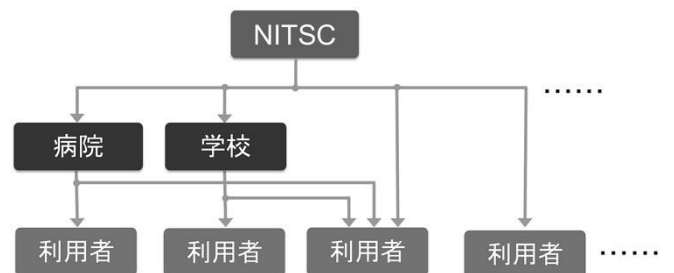


図 5 階層型支援モデル

て、対応できる利用者ニーズの数を増やせると考えた。

支援モデルの変更にもない、翌 2016 年度、2017 年度と続けて相談・支援件数が減少し、それ以降は 700 件前後で推移している。労働日数を考えれば、約 3 件/日であるため、決して少なくはないが、件数は全相談・支援種別の件数の合計であるため、対応可能な件数である。相談・支援種別ごとの推移については次節で詳しく述べる。

5.2 相談・支援件数の内訳

表 14 に相談・支援種別ごとの件数の推移を示す。期間は、利用者の障害種別を視覚障害、肢体不自由、知的障害、発達障害、精神障害、聴覚障害の 5 種類とした 2015 年度以降とした。2015 年度は相談・支援件数が最大となった年度でもある (図 3)。相談・支援種別は、訪問、研修、調査・研究、来訪、メール、電話、ファックス、郵便・宅配便の 8 つに分類した。図 6 は表 14 をグラフ化したものであり、相談・支援種別ごとの件数の推移および種別間の相対的關係が可視化されている。

はじめに 2015 年度以降の件数の減少 (図 3) について詳しく述べる。2020 年度は covid-19 の感染拡大により特殊な環境となったため、2015 年度と 2019 年度の件数を比較する。前者に対する後者の件数の比は、件数がほとんどないファックス以外、訪問 1.25、研修 1.76、調査・研究 2.15、来訪 0.50、メール 0.35、電話 0.69、郵便・宅配便 0.86 となり、訪問、研修、調査・研究は逆に増加してい

た。ここで調査・研究とは、本センターが多様な支援経験を積むために、新潟市障がい福祉課が特別に認めた「市外での訪問支援」を表す。減少の内訳は、来訪 52 件、メール 282 件、電話 48 件、ファックス 2 件、郵便・宅配便 9 件であり、支援件数の減少のほとんどはメール件数の減少であった。それに対して、直接支援である訪問、研修、調査・研究はそれぞれ 25 件、28 件、23 件増加していた。以上の増減は、階層型支援モデルを導入して研修・講座を意図的に増加したことにより、メール等による簡単な相談が減少し、直接的な訪問支援が増加したためと考えられる。さらに、開設から 7 年を経て本センターの周知が進み、支援の「質」がメール相談レベルから訪問支援レベルに移行したことも要因のひとつと考えられる。

前節で述べた「支援モデルの変更」による影響について述べる。個別対応型支援モデルから階層型支援モデルに移行するために、2016 年度から中間ユーザーへの講習・講座・研修を意図的に増加した。表 14 と図 6 の「研修」がその活動に該当する。研修活動は、2013 年度 51 回、2014 年度 34 回、2015 年度 43 回であったが、2016 年度は 62 回に増加した。その内訳は、連続研修 39 回 (新潟西特別支援学校 12 回、新潟病院 7 回、障がい者 IT サポーター養成講座 5 回、視覚障がい者のための PC 講習 15 回)、単発講座 23 回であった²⁾。表 14・図 6 に示すように、それ以降も 60 回前後で推移している。頻度は平均週 1 回以上となり、毎週のように研修を行っていることになる。2020 年度の減少は covid-19 の感染拡大による影響である。2019 年 12 月に文部科学省が GIGA スクール構想「子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育 ICT 環境の実現に向けて～令和時代のスタンダードとしての 1 人 1 台端末環境～」を発表し、2020 年度から実施したことによって、2021 年度現在、学校や教育委員会からの研修依頼が増えている。その理由は、特別支援教育における教育 ICT 環境の専門家が新潟市障がい者 IT サポートセンターの AT 専門員しか地域にいないためである。

次に訪問先について詳しく述べる。訪問先は学校 (教育機関)、病院 (医療機関)、個人宅、その他の 4 つに分類し

表 14 相談・支援種別ごとの件数 (2015～2020 年度)

種別	2015	2016	2017	2018	2019	2020
訪問	183	152	167	208	208	228
研修	37	62	60	55	65	37
調査・研究	20	33	32	30	43	37
来訪	103	82	80	63	51	9
メール	436	339	222	159	154	179
電話	154	143	155	108	106	176
ファックス	2	0	0	1	0	0
郵便・宅配便	66	65	89	68	57	39
合計	1001	876	805	692	684	705

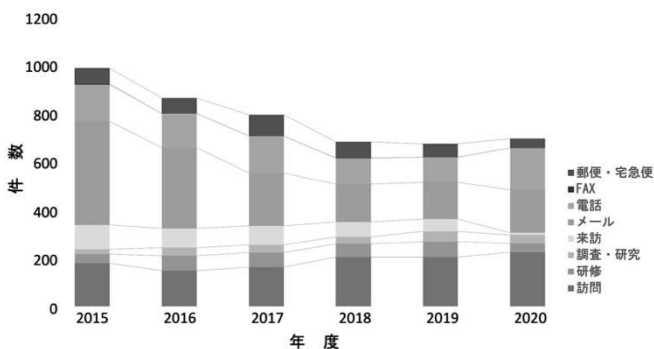


図 6 相談・支援件数 (内訳) の推移 (2015～2020 年度)

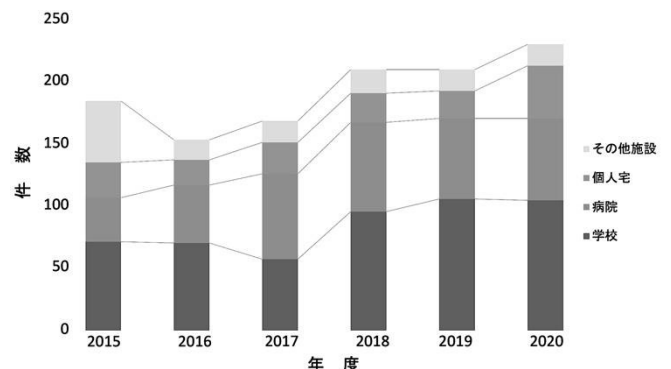


図 7 訪問先の内訳 (2015～2020 年度)

た。図 7 に訪問支援の全件数とその内訳の年度による推移を示す。総件数は 2015 年の 183 件から翌 2016 年に減少したが、翌年からまた増加に転じた。直近の 2020 年度は covid-19 の感染下にあったが、個人宅への訪問支援の増加によって前年度よりも増加した。総件数は 228 件、内訳は学校 104 件 (45.6%)、病院 65 件 (28.5%)、個人宅 42 件 (18.4%)、その他 17 件 (7.4%) であった。訪問頻度は平均 4.4 件/週となり、ほぼ毎日、訪問支援を行っていることになる。本センターの「利用者のところに向き、他職種と連携して支援する」という支援ポリシーが実際に機能していることがわかる。他職種との連携は、学校と病院の訪問支援が全体の 74.1%を占めることに現れている。学校では教員や保護者と、病院では医師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士などと連携している。機器購入が必要なときは、さらに業者が加わる。個人宅への訪問でも単独で支援することは少なく、コメディカル、社会福祉士などと連携することが多い。

最後に利用者の障害種別について述べる。種別は、視覚障害、肢体不自由、知的障害、発達障害、精神障害、聴覚障害、障害なしの 7 つに分類した。最初は発達障害を知的障害に含めていたが、2015 年度から上記の 7 分類とした。「障害なし」は講演や研修などの啓発・教育活動を表す。重複障害は複数の種別を含めることにした。2015 年度以降における利用者の障害種別の推移を図 8 に示す。6 年間の平均値は、視覚障害 23.8%、肢体不自由 39.6%、知的障害 9.5%、発達障害 7.5%、精神障害 0.7%、聴覚障害 1.0%、障害なし 17.9%であった。ICT 支援機器による障害者支援の性格上、肢体不自由と視覚障害の合計が毎年 50%以上を占めるが、すべての障害種別に対して支援を行っている。全障害種別に対応するためには、地域の多様な IT サポートニーズがセンターに届く必要がある。障害者個人から直接届くことは少ないことから、全障害種別への対応も、地域の教育・医療・福祉機関と連携してきた成果のひとつといえよう。

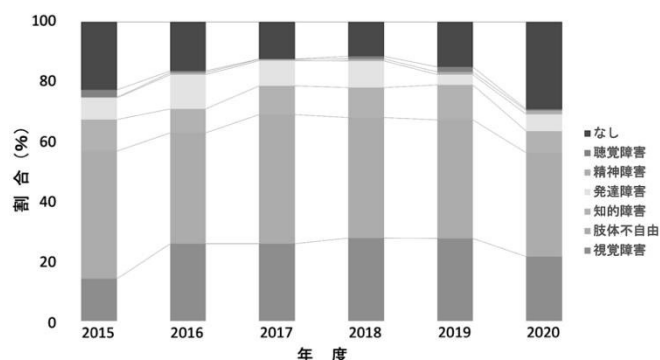


図 8 障害種別の割合 (2015～2020 年度)

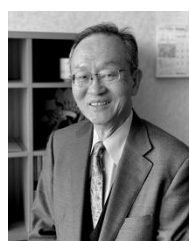
6. おわりに

新潟市障がい者 IT サポートセンターは全国的には後発のセンターであった。そのため国からも県からも財政的支援をえられず、新潟市単独の社会福祉サービス事業として活動してきた。本論文では 2 回シリーズの第 1 回として、開設までの経緯、センター組織、運営体制、初期の活動および現在までの支援実績の概要について述べた。第 2 回では、現在の支援活動について具体的に述べる。

引用文献

- 1) 山口利光、圓山里子、林豊彦、渡辺哲也、前田義信：新潟市障がい者 IT サポートセンターの活動：新潟市における IT サポートの実践と課題、信学技報、WIT、110(53)、79-82、2010。
- 2) 林豊彦：ICT を利用した障がい者支援の実情と実践、月刊 J-LIS、4(11)、27-32、2018。
- 3) 新潟市障がい者 IT サポートセンター編：2009 年度実施報告書、2010。

著者紹介



林 豊彦 (Toyohiko Hayashi)

1977 年新潟大学大学院修了、同年新潟大学助手。工学博士、歯学博士。1991 年新潟大学教授、2008 年新潟市障がい者 IT サポートセンター長兼任、2020 年同大名誉教授。バイオメカニズム学会など会員。



山口俊光 (Toshimitsu Yamaguchi)

2004 年神奈川工科大学大学院修士課程修了。2005 年特殊教育総合研究所・科学研究支援員、2009 年新潟大学自然科学系特任助手 (新潟市障がい者 IT サポートセンター支援員)、2018 年同特任講師、2020 年新潟市障がい者 IT サポートセンター長兼任。ロービジョン学会など会員。

3D プリントを用いた自助具製作

硯川 潤

Fabrication of assistive devices with 3D printing

Jun SUZURIKAWA

1. はじめに

付加加工の一種である積層造形法 (additive manufacturing, AM) は, rapid prototyping と呼ばれるように, 試作が主な用途であった. しかし近年, direct digital manufacturing や digital fabrication (DF) など, AM で最終製品を製作する手法の活用が増えている. 特に, 医療や航空宇宙などの分野で, 付加価値の高い製品に適用される例が多い¹⁾. AM は成形可能な形状の自由度が高いため, 従来の切削加工などでは不可能だった, 新たな機能を持つ複雑な構造を実現できる. また, 高性能な 3D スキャナや, トポロジー最適化など, 複雑な形状の設計を支える周辺技術の進化も DF の発展を後押しした.

一方, 高付加価値とは言えない, いわゆる do it yourself (DIY) のような趣味の工作や, 少量生産の電子機器の外装などにも AM の活用が広まっている. ある方式の AM に関する特許期限切れと, それによる造形機の低価格化などがきっかけと言われる. Chris Anderson による著書で, Maker ムーブメントとしても注目を集めた²⁾. 樹脂部材を高精度に造形できるため, 射出成型では採算に合わない製品の代替生産方法としての利用価値が顕在化した. それとともに, 3D プリントという呼称も急速に広がり, AM が急速にコモディティ化した.

本誌が対象とする生活支援工学・福祉工学分野では, 比較的付加価値が高い義肢装具の製作に 3D プリントを利用する研究が盛んである³⁾. また, 少し遅れて, 作業療法士などが独自に製作していた自助具への適用例も見られるようになった⁴⁾. これは, どちらかというとも後者の応用範囲に入る. つまり, 専門職の DIY の効率化である. もちろん単なる効率化にとどまらず, 新たな機能や構造の実現にも寄与する. 筆者も 2015 年頃から, 自助具製作に 3D プリントを導入する研究を進めてきた. 本稿では, 3D プリントの特徴や関連研究の動向を概説した上で, 筆者の取り組みを紹介する.

2. 3D プリントとは?

2.1 積層造形法

AM は図 1 に示した通り, 固体を何らかの方法で層状に

積層し, 所望の 3 次元形状を得る付加加工の一種である⁵⁾. 基本的な概念が, 日本人によって提案されたことは良く知られている. 紫外線の選択的照射で光硬化型樹脂を固体化して積層する, 光造形法と呼ばれる手法である⁶⁾.

しかし, この手法を実用化したのは, 米国の 3D systems 社であり, 1987 年に最初の製品が発売された. この後, 熔融樹脂を細径ノズルから押し出す, 石膏粉末に結合剤を噴射する, 金属粉末をレーザ光照射で焼結する, など様々な 2 次元固体層の生成手法が提案された⁷⁾. また, 用いられる材料もこの 30 年で大きく進化し, 例えば様々なフィラーを混合することで, 樹脂の強度を増加させるだけでなく, 導電性・磁性などを付与することも可能になっている.

2.2 積層造形法の種類

多岐にわたる AM の方式は, ISO 17296-2:2015 Additive manufacturing - General principles - Part 2: Overview of process categories and feedstock において, 表 1 に示した 7 種類に分類されている. これらは, 造形可能な素材の種類, 得られる強度や形状精度, 造形コスト, 必要な後処理工程などの特徴により使い分けられる. ただし, DIY 用途で購入可能な価格帯の 3D プリントは, material extrusion か vat photopolymerization のいずれかの方式に限られる.

2.3 FDM 方式プリンタの原理と構造

Material extrusion の一種である fused deposition modeling (FDM) 方式の 3D プリントは, 英国バース大学の Adrian Bowyer らによる RepRap プロジェクトにおいて, 2006 年よりオープンソースのハード・ソフトウェアが開発されてきた. 2009 年に FDM の基本特許が失効したことをきっかけに, RepRap にもとづく安価な 3D プリントの製品化が始まった. これが, maker ムーブメントの端緒である. 自助具製作に適用する 3D プリントは,

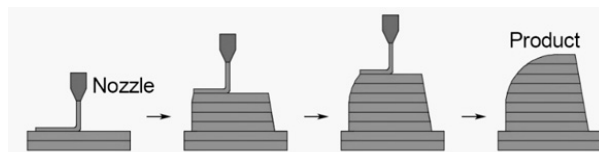


図 1 積層造形法の概念. ([5]より転載.)

*1 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

*1 Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

表1 積層造形法の種類と特徴. ([7]より抜粋.)

分類	特徴	材料
Binder jetting	粉体状の材料に液状バインダを噴射する. 粒子同士の接着で, 層毎のパターンが形成される.	樹脂, セラミックス, 複合材料, 金属, 混合
Directed energy deposition	レーザや電子ビームなどの局所的な熱エネルギーの照射で材料を溶解して積層する.	金属, 混合
Material extrusion	ノズルから溶解した材料を選択的に押し出す.	樹脂, 複合材料
Material jetting	造形材料の液滴を噴射する.	樹脂, セラミックス, 複合材料, 混合, 生体材料
Powder bed fusion	造形材料の粉体ベッド上に熱エネルギーを照射し, 局所的に熔融・固化させる.	金属, セラミックス, 樹脂, 複合材料, 混合
Sheet lamination	各層の形状の材料シートを接着・積層する.	樹脂, 金属, セラミックス, 混合
Vat photopolymerization	液体材料を光照射で選択的に固体化する.	樹脂, セラミックス

コストや後処理の簡易さを考慮すると FDM が最適であり, 筆者の研究でも造形のほとんどはこの方式を用いている. 造形方式に依存して, 精度や強度が確保しやすい形状は異なる. 従って, 自助具設計時にも FDM を前提とした構造を採用する必要がある.

FDM の造形原理は図2に示した通り, 極めて単純である⁸⁾. 材料が溶解・吐出されるノズルヘッドと造形ステージに XYZ の駆動軸が割り振られ, 材料を押し出すもう一つの駆動軸 (extruder の E 軸と呼ばれる) がヘッドかフレームに固定される. XYZE 軸が協調的に制御され, 各層の平面形状がノズルから吐出される熔融樹脂で成形されていく. 造形樹脂には, ポリ乳酸 (polylactic acid, PLA) やアクリロニトリルブタジエンスチレン (acrylonitrile butadiene styrene, ABS) などが用いられる. ノズルは金属製で, 造形樹脂の軟化点やガラス転移点の 130~160 度上まで加熱される.

10 万円程度の価格帯の機種でも, 企業向けの高価格機と遜色無い造形精度と強度を実現できる. しかし, 細かい設定やメンテナンスなど, 安定した運用には最低限の知識が必要となる. 筆者の経験上, 造形ステージの水平

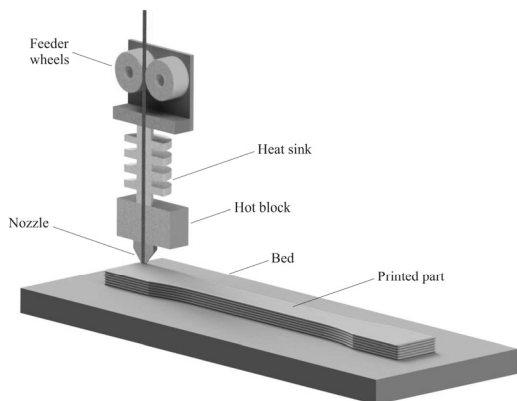


図2 FDM 方式の造形原理. ([8]より転載.)

出しを自動化する機能が実装されるようになったことで, 造形失敗の確率が減り, 使い勝手が飛躍的に向上した. FDM プリンタ生産台数トップの Prusa Research では, 年間 10 万台の売り上げを記録しており⁹⁾, 細かなバージョンアップも頻繁にリリースされている. 今後も利便性の向上は継続していくだろう.

3. 3D プリンタ関連研究の動向

3.1 主な応用分野

自助具の話題に入る前に, 3D プリンタに関する研究動向について簡単に説明する. 図3に, 科学研究費助成事業データベースにおいて, 「3D プリンタ」のキーワード検索で該当した研究課題の件数を, 採択年度ごとに示す. 登録された研究成果も検索対象に含まれるため, 3 年程度の時間遅れが存在するが, 2015 年ごろにピークを記録し, その後減少傾向にあることが分かる. 表3に, 2015 年度と 2020 年度採択課題の分野別の件数を示す.

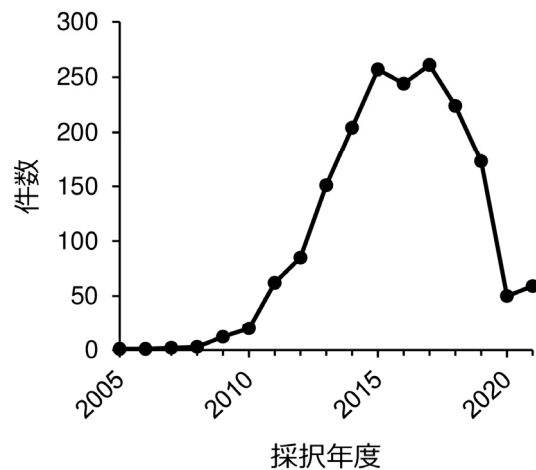


図3 「3D プリンタ」を含む研究課題数の推移.

表3 分野ごとの研究課題数.

分野	2015年度			2020年度		
	順位	件数	%	順位	件数	%
医学	1	62	25.1	1	21	42
機械	2	43	17.4	2	8	16
教育	3	31	12.6	5	3	6
情報	4	28	11.3	4	4	8
医用・福祉工学	5	19	7.7	7	2	4
その他	6	19	7.7	5	3	6
化学	7	11	4.5	3	5	10
芸術・デザイン	8	10	4.0	9	1	2
建築	9	10	4.0	7	2	4
理学	10	8	3.2	9	1	2
電気	11	6	2.4	11	0	0
計		247			50	

医学と機械工学分野の採択課題が多く、この傾向自体は両年度で変わっていなかった。

医学分野で3Dプリンタの応用研究が盛んであることは、海外の調査でも同様に指摘されている¹⁰⁾。歯科用インプラントや矯正具、術前計画用の臓器モデル、人工関節、徐放性薬剤などへの応用が幅広く研究されており、実用事例も多い。例えば、歯の形状を3次元データ化し、歯列矯正用のマウスピースを光造形で製作する医療サービスが、国内でも提供されている¹¹⁾。

3.2 福祉工学分野への応用

福祉工学分野では、義肢装具への応用事例が非常に多い。主なものとして、足部の変形に個別対応したインソール設計、3Dスキャンデータを用いた各種装具製作、低コストで製作可能な能動義手などが挙げられる¹²⁾。大きな弾性変形が可能な熱可塑性ポリウレタンや、強度特性改善のための炭素短繊維充填など、新たな材料の活用に関する研究も進んでいる^{13),14)}。また、従来の製作手法と比較した、AM導入時の費用対効果も議論されている。粉体焼結など初期導入費用が高い手法では、費用的に導入が難しくなる可能が指摘されている¹²⁾。しかし、FDM方式を用いた製作手法の研究も進んでおり、従来手法と比較した費用圧縮効果を期待できる事例もある¹⁵⁾。

4. 自助具と3Dプリンタ

4.1 自助具製作における課題

自助具は、主として上肢機能の補助を目的に用いられる簡易な福祉用具である。その選定・製作・調整は、主として作業療法の範疇にある。市販品も数多く存在するが、義肢装具のように製作に特化した専門職がいるわけではない。そのため、市販品で十分な適合を実現できな

い場合は、作業療法士やリハビリテーションエンジニアなどが製作する。また、ボランティア団体が、材料費程度の価格で製作を請け負う例も見られる。

脳血管障害による片麻痺のように、罹患者数が多い疾患・症状では市販品で十分な適合を達成できることが多く、独自製作の必要性は少ない。一方、神経疾患や脊髄損傷など、相対的に症例数が少ない疾患・障害では、適合する市販品が存在しないことがある。また、個別の生活環境や身体機能に応じて自助具形状を最適化しようとする、障害種別や市販品の有無に関わらず、何らかの製作・調整が必要となる。例えば、図4に、国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局において製作された歯ブラシ保持用の自助具を示す。同程度の機能レベルの頸髄損傷者を対象に製作されたものだが、上肢機能や用いる歯ブラシなどの差異に応じて、形状が大きく異なる。

このように、自助具の製作・調整の必要性は少なからず存在するが、作業療法士がアクセス可能な加工ツールは限られている。また、製作技能には個人間でばらつきがあり、着想した機能や構造を自身で実現できないこともある。もちろん、身近な材料を工夫して用いることで、簡便に多様な自助具を製作することも可能である。しかし、多くの場合、このような自助具は耐久性や審美性の点で改善の余地がある。例えば、熱可塑性樹脂であるスプリント材が自助具材料に用いられるが、短期使用を前提とした素材であるため、年単位で使用すると劣化が顕著になる。

4.2 3Dプリンタ導入の利点と課題

3Dプリンタは、このような自助具製作上の課題を解決し得る技術として注目されている。これまでも、上述



図4 歯ブラシ保持用自助具の製作例。

のような身近な材料を用いた自助具製作（DIY-AT (assistive technology) と呼ばれる）との相性の良さが、様々な研究を通して確認されている¹⁶⁾⁻¹⁸⁾。3D プリンタの導入で、加工設備やそのための技能が十分ではない状況でも、短期間で試作と修正のプロセスを繰り返すことができる。また、一度設計した自助具は、3D データを共有することで、何度でも複製できる。さらに、CAD ソフトで設計データを修正することで、寸法の精密な調整が可能となる。

一方で、導入における最大の課題が、造形に必要な3次元データ作成の困難さである。工学系の専門教育を受けていない医療専門職にとって、CAD (computer-aided design) ソフトの使用が大きな障壁となる。近年、無料で使用できるCAD ソフトが多く公開されており、インターネット経由で入手できる学習用の資料も豊富である。しかし、操作の習得には一定の時間が必要であるため、臨床業務時間外での独習は簡単ではない。また、共有サイトなどで3次元データを入手できたとしても、それをそのまま目的とする作業に適用できることは少ない。データの改変にもCAD やモデリングソフトが必要となるため、ここでもソフト利用の障壁が存在する¹⁹⁾。

5. 応用事例と臨床的評価

5.1 ワークショップでの設計事例

筆者の研究室では、障害当事者や作業療法士と共に、3D プリント自助具の可能性を探求するワークショップを開催してきた²⁰⁾。当初は、エンジニアと当事者が協働することで、ニーズを短期間で具現化することを試みていた。しかし、適切な身体機能評価が必要となる自助具を設計する時には、エンジニアだけでは十分な要件定義ができなかった。当事者も、自身の身体機能特性に無自覚であったり、うまく言語化できなかったりと、ニーズを正確に伝えることができない場面が見られた。作業療法士を含めることで、この情報伝達が円滑になり、適切な設計解に到達する確率が向上した。

具体的な設計プロセスとして、図5に示したライター着火用自助具の事例を紹介する。対象ユーザは高位頸髄

損傷者で、ライターのレバー押下が困難であった。初期の設計では、上肢で発生できる荷重の不足を補うために、この原理をリンク機構で実現する案を試した。しかし、相当な倍率のてこ比でも、ライターを着火できなかった。筆者も実際に試行錯誤の場に立ち会ったが、対象ユーザや設計したエンジニアを含め、失敗の原因を特定できなかった。そこで、作業療法士が対象者の上肢機能を評価した結果、上肢で生成できる力に大きな異方性があることが分かった。つまり、レバー押下に必要な力を発生させるためには、動作の方向を至適方向に制御する必要があったのである。そこで、リンク機構の一端に紐を通し、それを車椅子のアームレストに掛ける構造を追加した。リンクのもう一方に指を掛けることで、運動方向を容易に調整できるようになった。

回転軸を複数有するこのような複雑な構造を、短期間で複数回試作できるようになった点は、3D プリンタの功績である。しかし、実際に問題解決の鍵となったのは基本的な身体機能評価で得られた情報であった。筆者が設計者となった時にも、作業療法士（または理学療法士）からの的確な評価情報で、必要な機構を着想できたことが多くあった。このような医療専門職の役割は、福祉機器の開発においてもその重要性が指摘されている。ワークショップ開始時は、構造が単純な自助具なら、当事者が自分のために自助具を設計・製作することを一般化できないかと狙っていた。しかし、自助具も立派な福祉機器であることを実感する結果となった。

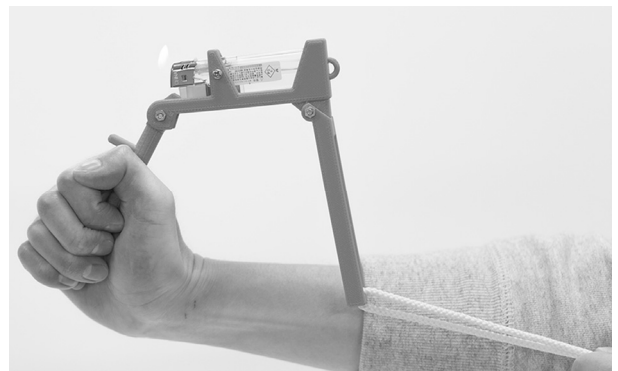


図5 ライター着火用自助具。

5.2 臨床的評価のための倫理的配慮

3D プリント自助具の使用評価は、国際的にも報告数が少なく、長期的な効果の検証や、耐久性などの問題の有無を確認する必要がある。そこで筆者は、次項で述べるように、国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局の施設入所支援・自立訓練サービス利用者を対象に、3D プリント自助具の長期評価を計画した。その結果を紹介する前に、本項では、評価のためのリスク管理について説明する。

まず、表4に示したように、機能と身体等への固定方法にもとづき、自助具を11種類に分類した。そして、分類ごとの想定危害と対策を、表5に示したように定めた。自助具分類は、自助具が受ける荷重の程度と身体接触の有無・部位を確認するために用いる。身体に装着して用いるものは、自助具と皮膚の接触で生じるリスクも評価・低減する必要がある。想定危害については、自助具の破損、動作の失敗、身体との接触という3種類のモードに対して、人的な被害を生じる事象と対策を列挙した。対策後のリスクはISOガイド51で定義される等級III（リスク低減にかかる費用が得られる改善効果を超えると許容できるリスク）、IV（無視できるリスク）以下に抑えられる。

以上のように、自助具を類型化し、各型へのリスク低減手法を定めることで、3D プリント自助具評価におけるリスク管理を系統的に表現できる。この他に、ユーザへの十分な事前説明や、専門職による使用期間中の継続的な観察も前提として必須である。また、在宅環境では設計時に想定していない状況下での使用も考慮する必要があり、より慎重な対策が求められる。

5.3 入所施設での評価

図6に、製作した3D プリント自助具の一部を示す。これら4種類の自助具を中心に、2017から18年度にかけて合計で45個の自助具が製作・評価された²¹⁾。それぞ

れの用途と適用数は以下の通りである。

- a) キーボードタイピング (18名)： 手掌に装着し、先端部でパソコン用キーボードを打鍵する。
- b) シリンジピストン固定 (16名)： 尿道留置バルーンカテーテルに固定水を注入するシリンジに取り付けて用いる。固定水注入後にシリンジを引き抜く時、バルーンの反発力で押し戻されるピストンを固定できる。
- c) 充電ケーブル着脱 (4名)： スマートフォンの充電ケーブル端子に取り付けて用いる。ケーブル抜去時は、この原理で必要な力が軽減される。
- d) 電動ベッド操作 (2名)： 操作スイッチの押下に必要な力を軽減する。

これらのうち、ケーブル着脱やスイッチ押下に必要な力を軽減するための自助具は、この構造が複雑なため、従来製作されていなかった。3D プリンタの高い造形精度が、製作可能な自助具の範囲を広げる可能性を持つことが示唆される。

製作された3D プリント自助具の使用期間は219 ± 147日であった。使用中の破損は、キーボードタイピング自助具で2件確認された。原因は、使用中の誤操作とサイズの不整合であった。また、身体機能等の変化による使用中断が、キーボードタイピング自助具で3件、シリンジピストン固定自助具で2件発生した。これらの事例は、いずれも従来の自助具でも発生し得ることから、3D プリンタの導入に起因するものではないと考える。表6に、使用期間中に取得されたQUEST 2.0 (The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology) およびPIADS (Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale) のスコアを示す。両方の指標において、3D プリント自助具と従来の自助具との間に大きな差は見られなかった。なお、ここに示したデータは、全研究期間の内、初期に収集された事例のものであり、十分な統計的検証はできない。しかし、3D プリ

表4 自助具の分類と考慮すべき危害分類。

		固定方法				
		装着			非装着	
		手	上腕	首かけ	他の機器への取り付け	据え置き
機能	力の増幅 方向変換	abc	abc	abc	ab	ab
	把持の補助	abc	abc	ab		
	対象物の固定			ab	ab	ab

表 5 自助具分類に応じた想定危害と対策.

危険事象と危害	対策	残リスク
a: 自助具の破損		
使用時の負荷によりパーツが破損し、破断面などで怪我をする.	適合確認時に、過度な変形などが生じていないことを確認する. また、破断時に鋭利な端面を生じるポリ乳酸は使用しない.	III
破損時に保持されていたものが落下・飛散し怪我をする.	保持物の重量を 300g 以内とし、熱湯など飛散して危険なものを含めない.	IV
b: 動作の失敗		
途中で必要な力を生成できなくなり、作業が中断する.	作業が完遂できないときに危害の発生が予想される場合は、介助者の立ち会いを使用条件とする.	IV
途中で必要な力を生成できなくなり、対象物が落下・飛散する.	保持物の重量を 300g 以内とし、熱湯など飛散して危険なものを含めない.	IV
意図しない動作で、保持物などが身体の一部に接触し、負傷する.	鋭利な端部を有するもの（刃物、工具など）は評価対象に含めない.	IV
c: 身体との接触		
端部の面取りなどが不十分で皮膚に裂傷が生じる.	設計時に、身体との接触部には鋭利な端部を設けず、端面には面取りなどを施す.	III
長期間の接触で皮膚障害が発生する.	試用時に発赤が確認された場合は、設計変更を行い、皮膚圧迫等が生じないことを確認する.	IV

ント自助具の満足度や心理的効果は、従来の自助具と比べて遜色ないことが示唆され、3D プリント導入の促進が支持される結果であると考えられる。

6. 普及に向けて

最後に、前節で述べた、誰が設計するのか、という問題への対応策について述べてい。もしリハビリテーションの現場にエンジニアが身近な存在として関与していれば、この問題は顕在化しない。しかし、多くの病院や訪問リハ、入所施設等では、エンジニアへのリーチは一般的に困難である。筆者はこれまでに 2 種類のアプローチを試行・開発してきた。

6.1 教育・研修プログラムの開発

一つ目は、作業療法士などの医療専門職への研修や教育課程の講義で用いる教育プログラムの開発である。すでに臨床で自助具の製作や適合に従事した経験のある専門職に対しては、以下の到達水準を設定した。

1. 臨床において、3D プリント適用となる範囲を判断できる。
2. 既存データを利用して、クライアントに 3D プリント自助具を提供できる。
3. クライアントに適合した自助具を設計できる。
4. 身体・環境特性に合わせた調整が可能なデータを作成できる。

そのために習得すべき知識として、

- 3D プリントのメリット・デメリットの理解
- 製作に必要な 3D データの種類理解
- CAD ソフトを用いた設計手法の習得

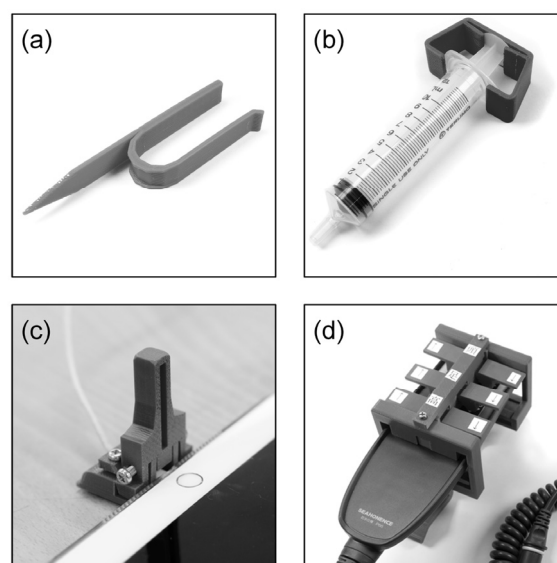


図 6 評価した 3D プリント自助具の例. (a) キーボードタイピング. (b) シリンジピストン固定. (c) 充電ケーブル着脱. (d) 電動ベッド操作.

表 6 3D プリント 自助具の主観評価結果.

	3D printed		Control ^c			
	Initial ^a		Discharge ^b			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
QUEST						
Total score	4.47	0.53	4.32	0.53	4.61	0.34
PIADS						
Total score	1.83	0.53	1.21	0.24	1.29	0.48

^aN = 5, ^bN = 5, ^cN = 4.

➤ 3D プリント 自助具を設計するための勘所の把握の 4 項目を設定し、各 3 時間・2 回の研修プログラムを作成した。

この研修プログラムを、川崎市と国立障害者リハビリテーションセンターとの共同研究において、同市が設置するリハビリテーションセンターの 6 名の作業療法士を対象に試行した。その結果、提示した資料を参照しながらではあるが、所定の自助具形状を CAD ソフトで作成できるようになった。さらに、月一回の「自助具カンファレンス」を継続して開催し、筆者の助言のもとで実際の利用者を想定しながら 3D プリント 自助具の設計に取り組んだ。時間の捻出には相当の苦勞が伴ったようだが、ほとんどの参加者が設計を完遂できた。

また、杏林大学および帝京科学大学との共同プロジェクトとして、作業療法士の養成課程における教育プログラムを作成・評価している²²⁾。これは、前述の到達水準としては 1 を目指したプログラムで、90 分講義 2 回で簡潔に実施できる。両大学において講義前後の主観評価を比較したところ、自助具データの作成・変更手段などについての知識が増加していることが確認できた。

6.2 設計支援手法の開発

二つ目の取り組みは、自助具形状を簡易に設計できる設計支援ソフトウェアの開発である。基本となる自助具の形状を簡易な操作で調整し、ユーザの身体機能・構造に適合させられるソフトウェアを開発した。対象となる自助具として、国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局で頻回に製作されるキーボードタイピング自助具を選定した。作業療法士へのヒアリングをもとに、適合時に変更し得る形状パラメータを決定し、OpenJSCAD を用いて Web ブラウザ上で動作可能なパラメトリック設計システムを構築した²³⁾。

図 7(a) に開発したソフトウェアの概要を示す。操作者は、表示部に描画される 3D モデルを確認しながらパラメータを調整し、所望の形状データを得る。形状データは 3D プリンタで通常用いられる stl 形式で出力される。図 7(b) に、設定可能なパラメータを示す。8 項目の寸法・角度を設定することで、基本形状をユーザの上肢機能や手掌の形態に適合させることが可能となる。

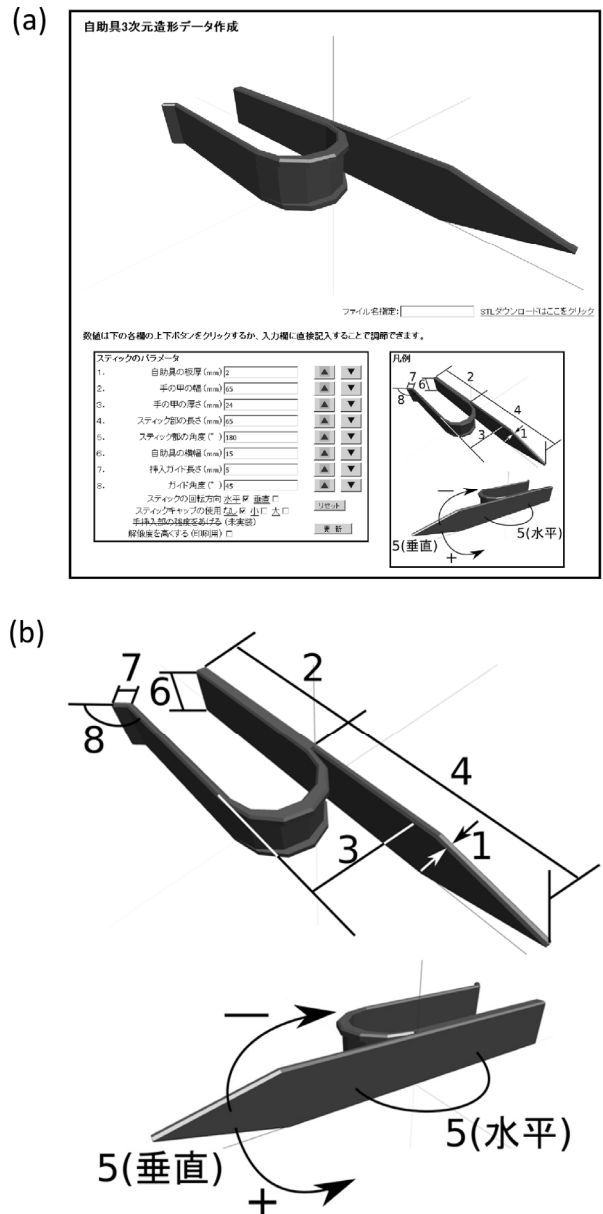


図 7 タイピング自助具の設計支援ソフト. (a). 操作画面. (b) 設定可能なパラメータ.

前節で紹介した図 6(a)の自助具は、このソフトウェアで設計されたものである。実際に作業療法士が操作し、独力で最適化された形状データを生成できた。しかし、想定していない形状の調整には対応できず、適合の自由度は限定的である。設計の自由度と操作の難易度はトレードオフの関係にあり、その最適なバランスは今後も検討が必要である。

7. まとめ

本稿では、積層造形法 (AM) の発展とその波及効果を概説し、低価格な 3D プリンタの出現で、自助具のような比較的 low コストで製作される福祉用具にも恩恵が及びつつあることを説明した。3D プリント 自助具の普及に

おける最大の課題である「誰が設計するか」という点については、今後も継続的な技術開発や仕組み作りが必要であろう。

引用文献

- 1) Shahrubudin, N.; Lee, T.C.; Ramlan, R. An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia Manuf.* 2019, 35, 1286-1296.
- 2) Anderson, Chris. *Makers: The new industrial revolution.* Random House, 2012.
- 3) Shih, A.; Park, D.W.; Yang, Y.Y.; Chisena, R.; Wu, D. Cloud-based Design and Additive Manufacturing of Custom Orthoses. *Procedia CIRP* 2017, 63, 156-160.
- 4) Buehler, E.; Branham, S.; Ali, A.; Chang, J.J.; Hofmann, M.K.; Hurst, A.; Kane, S.K. Sharing is caring: Assistive technology designs on thingiverse. In *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings; 2015; Vol. 2015-April*, pp. 525-534.
- 5) Tao, Y.; Yin, Q.; Li, P. An additive manufacturing method using large-scale wood inspired by laminated object manufacturing and plywood technology. *Polymers (Basel)*. 2021, 13, 1-10.
- 6) Kodama, H. Automatic method for fabricating a three-dimensional plastic model with photo-hardening polymer. *Rev. Sci. Instrum.* 1981, 52, 1770-1773.
- 7) Tofail, S.A.M.; Koumoulos, E.P.; Bandyopadhyay, A.; Bose, S.; O' Donoghue, L.; Charitidis, C. Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities. *Mater. Today* 2018, 21, 22-37.
- 8) Khosravani, M.R.; Schürmann, J.; Berto, F.; Reinicke, T. On the post-processing of 3d-printed abs parts. *Polymers (Basel)*. 2021, 13, 1-13.
- 9) https://blog.prusaprinters.org/the-great-recap-of-2020-prusa-research_43456/ (最終アクセス日: 2021年12月5日)
- 10) Ligon, S.C.; Liska, R.; Stampfl, J.; Gurr, M.; Mülhaupt, R. *Polymers for 3D Printing and Customized Additive Manufacturing.* *Chem. Rev.* 2017, 117, 10212-10290.
- 11) <https://www.invisalignjapan.co.jp/> (最終アクセス日: 2021年12月5日)
- 12) Chen, R.K.; Jin, Y.; Wensman, J.; Shih, A. Additive manufacturing of custom orthoses and prostheses-A review. *Addit. Manuf.* 2016, 12, 77-89.
- 13) Türk, D.A.; Einarsson, H.; Lecomte, C.; Meboldt, M. Design and manufacturing of high-performance prostheses with additive manufacturing and fiber-reinforced polymers. *Prod. Eng.* 2018, 12, 203-213.
- 14) Kermavnar, T.; Shannon, A.; O' Sullivan, L.W. The application of additive manufacturing / 3D printing in ergonomic aspects of product design: A systematic review. *Appl. Ergon.* 2021, 97, 103528.
- 15) Day, S.J.; Riley, S.P. Utilising three-dimensional printing techniques when providing unique assistive devices. *Prosthetics Orthot. Int.* 2018, 42, 45-49.
- 16) Slegers, K.; Kouwenberg, K.; Loučova, T.; Daniels, R. *Makers in Healthcare: The Role of Occupational Therapists in the Design of DIY Assistive Technology.* *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.* 2020, 1-11.
- 17) Hook, J.; Verbaan, S.; Durrant, A.; Olivier, P.; Wright, P. A study of the challenges related to DIY Assistive Technology in the context of children with disabilities. *Proc. Conf. Des. Interact. Syst. Process. Pract. Methods, Tech. DIS 2014*, 597-606.
- 18) Hofmann, M.; Williams, K.; Kaplan, T.; Valencia, S.; Hann, G.; Hudson, S.E.; Mankof, J.; Carrington, P. "Occupational therapy is making": Clinical rapid prototyping and digital fabrication. *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.* 2019, 1-13.
- 19) Alcock, C.; Hudson, N.; Chilana, P.K. Barriers to Using, Customizing, and Printing 3D Designs on Thingiverse. *Proc. 19th Int. Conf. Support. Gr. Work - Gr. '16* 2016, 195-199.
- 20) 硯川潤, "3Dプリンタを活用した自助具製作の考え方 -技術に溺れないために-", *リハビリテーション・エンジニアリング*, 35(2), pp. 58-63 (2020).
- 21) 硯川潤, 杉本みゆき, 田中匡, 水谷とよ江, 森口治奈, "障害者支援施設における自立訓練で製作された3Dプリント自助具の長期評価", *LIFE2019 講演論文集*, pp. 301-302, 2019.
- 22) 澤田有希, 原田祐輔, 竹嶋理恵, 硯川潤, 近藤知子, "作業療法学生に対する3Dプリンタによる自

助具の教育プログラム—オンライン授業での実施報告—”, 第55回日本作業療法学会, OR-02, 2021.

- 23) 硯川潤, 高本健吾, 大井めぐみ, 杉本みゆき, 田中匡, 水谷とよ江, 森口治奈, “作業療法士による3Dプリンタを用いた自助具製作のための個別適合設計支援システムの開発”, LIFE2017 講演要旨集, 3C-2-1, 2017.

著者紹介



硯川 潤 (SUZURIKAWA, Jun)

2009年東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻博士課程修了、博士(情報理工学)。同年国立障害者リハビリテーションセンター研究所福祉機器開発部研究員を経て、2013年同福祉機器開発室長、現在に至る。電気学会、日本リハビリテーション工学協会などの会員。

3D プリンタを活用した障害者就労支援事業

藤塚 将行

Employment support project for persons with disabilities in 3D printing process

Masayuki Fujitsuka

1. はじめに

近年、先進国と呼ばれる国々を中心に少子高齢化による人口の減少が歯止めなく進む傾向にある。各国は相対的に増え続ける高齢者層を労働力として活用することや少子化対策に様々な政策を打ち出している。この問題は我が国にとっても例外ではない。高い医療技術による世界最高水準の高齢化と子育て世代の負担軽減が遅れていることによる少子化の二つの大きな理由により、むしろ世界的に例を見ない超高齢社会として注目を集める状況にある。政府もこの現状の改善を目指し、労働市場に参加していない働き手を増やす、出生率を上げて将来の働き手を増やす、労働生産性を上げるという3つの対応策を講じて労働力不足解消を目指している。しかし、政府が主導する具体的な政策展開をもってしても、特に出生率の上昇による効果は即効性が低く、内閣府のまとめによる労働力人口の長期予測推移は今後 2060 年に向けて大幅に減少することが示されている。

このような問題は、市区町村というミクロな視点でも全く同様である。技術研究所が立地する東久留米市においても現在 (2021 年) 11 万 7 千人程度の人口が減少し続けていく事が予測されている。東久留米市が策定した東久留米市まち・ひと・しごと創生総合戦略¹⁾では 2050 年代までの人口 10 万人を維持することを目標に、まちづくり、ひとづくり、しごとづくりの観点で各種の施策に基づいた事業に取り組むことを掲げている。とりわけ合計特殊出生率の急激な回復が望めない現状における喫緊の課題は労働力人口の減少に歯止めをかけることであり、経済成長力の低下を抑制するだけでなく、介護福祉の領域における「支えられる人」が「支える人」として元気に活躍することに大きな期待が集まっている。その期待を担う層として注目をされているのが高齢者や障害者であり、この方々の労働参加の拡大がひとつの解として期待されている。定年退職後の元気で働ける期間に限定されてしまう高齢者の労働参加に比べ、障害者の労働参加は就労可能期間が長く、自立により支えられる側から支える側への転換が生じること

による社会保障費の削減が中長期的に期待できるなど、多くの利点がある。

「障害者が働く場を作れないか」という東久留米市からの相談をきっかけに機械振興協会 技術研究所では「3D プリンタを活用した障害者就労支援事業」という調査研究事業を 2014 年度から 2020 年度までの 7 年間にわたって実施した。この事業が障害者就労の高付加価値化を通じて我が国の直面する労働力人口の減少と社会福祉関係費の増大という二課題を解決しうる取組みである。また活用の仕方によっては、週あたり数時間という超短時間労働と呼ばれる新しい働き方を実現する仕組みにも応用できる。本解説ではこれまで実施してきた取組みについて紹介する。

2. 製造業における障害者就労

課題を抱えながらも個別には成立している製造業と障害者就労を組み合わせるには、それぞれが抱える課題について調査し、それらを解決する方法を考える必要がある。そこで「製造業における障害者就労」を検討する前に「障害者就労」と「製造業」の個別の課題について調査した。そこから障害者就労で新しい作業内容を成立させるための必要条件を導き、障害者就労として取り組む作業を製造業から探索した。

2.1 それぞれの課題

2.1.1 障害者就労の課題

障害者就労は地域の障害者を対象に、働く場や生活・交流の場の確保をめざす就労作業所で実施されている。ここではパンやクッキーなどの製造、清掃・廃品回収、リサイクルなどの作業を通じ、雇用促進のための訓練や工賃を得る経済活動を実施している。就労作業所の作業内容は上記の様に限定的で工賃も安い傾向にある。令和 2 年度版の厚生労働白書²⁾では「工賃倍増 5 か年計画」(平成 19~23 年度実施)と「工賃向上計画」(平成 24~26 年度実施)の実施結果と以後の継続的な取組について紹介されており、政府も工賃引上げに意欲的に取り組んでいることがわかる。しかし、就労継続支援 B 型の工賃は平均月額 1 万 6369 円、前年比 101.6% (19 年度)³⁾とまだまだ低い水準にあり、障害者が自立的で質の高い生活を実現できるような就労環境は未だ実現できていない。

*1 一般財団法人 機械振興協会 技術研究所

*1 Japan Society for the Promotion of Machine Industry
Technical Research Institute

障害者の視点から見た就労にも取組みやすさに課題がある。現在、実施されている就労作業は4～5名以上の集団でおこなわれるものが多い。これは就労に関する制度と作業所の経営的事情が主たる理由で、指導員1名が最低でも3～4名程度の指導にあたる必要がある。障害者の中には対人関係に悩みを抱える人も多く、対人ストレスからコンディションの調整に苦しむ人も少なくない。こういった方々は「継続的」に「集団」で行う伝統的な障害者就労が苦手なことも多い。これが理由で就労に参加できず、引き籠りがちになる場合もある。このような障害者が働きやすい就労環境を提供できる作業所はまだ少ない。

2.1.2 製造業の課題

減り続ける労働力の問題は、製造業において特に顕著である。少子高齢化により若年就業者は減り続け、不足分を外国人材に頼る現状となっている。足りない労働力を女性や高齢者、障害者の活躍で解決できれば理想的であるが、このような人材が製造業で活躍するためには多くの課題がある。例えば作業に要求される専門性の高さは熟練を要するものが多い。しかし現場では作業を指導する人材すらも人手不足の状況である。また使用する工具や材料によって危険を伴う場合があり、安全な作業環境の構築が難しい。このような理由から、現在の製造業は活用が期待される人材で労働力不足を補う事が難しい状況であるといえる。

2.2 障害者就労に必要とされる条件

障害者が取組みやすい就労を実現するため、障害者就労や製造業が抱える課題の解決方法を検討した。技術研究所の近隣に所在する就労作業所を訪問し、就労の実態を調査した⁴⁾。それぞれの作業所で実施されている異なる就労から、共通項となる作業の進め方、作業環境、指導員の役割、作業所の役割を把握した。また製造業については安全な工具や材料、作業内容や作業環境に関する調査を行なった。以上の調査から得られた知見を基に、障害者が取組みやすい就労作業に必要とされる条件を以下の7項目にまとめた。

1. 安全性が確保できる作業であること
2. 人の手による手間がかかる作業であること
3. 集団（5名弱）が取り組む作業量を用意できること
4. 集団であっても作業には個別に取り組めること
5. 納期に数日程度の余裕が用意できる作業であること
6. 短納期または作業量の多い作業は分担が可能なこと
7. 指導員が指導内容を習得しやすい作業であること

就労としての実施が難しいと考えられる作業であっても、上記7項目を満たす様に切り出しができれば、就労としての実施可能性を向上させることができる。

2.3 障害者就労に適した製造業の作業

日常的に製造業で生じる作業について、2.2の7項目に合う内容を探索した。その結果、3Dプリンタ造形の後工程で生じる仕上げ作業（図1）が就労に適する可能性が高いことがわかった。この作業は、造形物の下に付く支え（サポートと呼ばれる）を取り外し、その跡を研磨で仕上げるというものである。作業内容を把握するため、自動車部品などの3Dプリンタ造形を専門に扱う企業を訪ねた。3Dプリンタ造形には半日から数日という長い時間がかかり、造形終了後に仕上げ作業が集中する。そこに一時的な人手不足が生じる。3Dプリンタでは様々な材料が使用されるが、樹脂材料による造形では仕上げ作業は安全で、難易度の面でも就労に適することがわかった。技術研究所は企業ニーズと障害者の適性や技能、安全性を考慮し、この作業を障害者就労の作業内容に選択した。

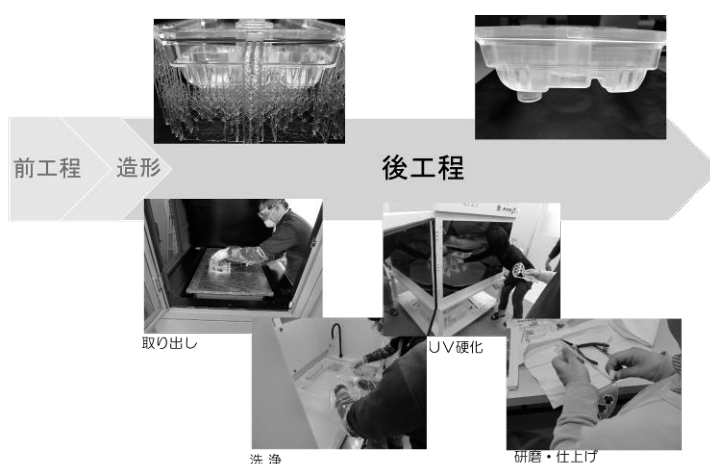


図1 3Dプリンタ造形の後工程（仕上げ作業）

3. 3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業

企業が作成した3Dデータを基に技術研究所の3Dプリンタで造形し、就労作業で仕上げるという事業モデル（図2）を構築した。このモデルによる取組みは2015年度に仕上げ作業の試行を行ない、2016年度から2020年度までは商用化を想定した造形事業を実施した。この取組みにより、3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業が持続的に成立するかを検証した。以降に技術研究所における取組みを紹介する。

3.1 事前調査および準備

ものづくり企業の支援を活動の柱としてきた技術研究所にとって、障害者就労はこれまで培ってきたテーマと大きく異なった。また新しい製造技術として注目を集めていた3Dプリンタについても研究対象として扱った実績はなかったため、事前に多くの調査や準備が必要となった⁴⁾。

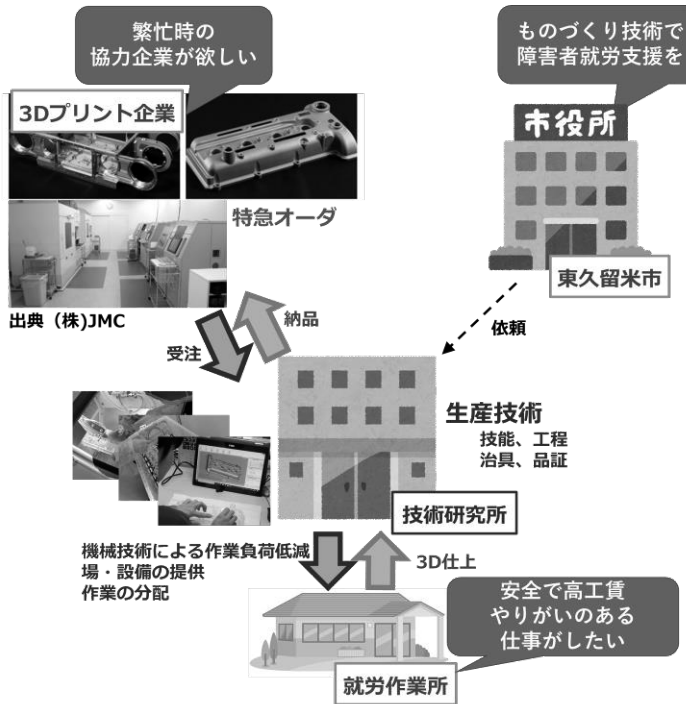


図2 就労支援事業の概要

本事業を円滑に実施展開させるため、外部有識者の意見を集約し、発案・提言を行うことを目的とした「障害者の就労に資する3Dプリンタ技術普及専門委員会」(委員長: 館野寿丈 明治大学工学部教授)を研究所内に設置した。委員は就労作業所の指導員、3Dプリント企業の責任者、市の福祉担当者、学識経験者らで構成され、実施期間中に専門の立場から多くの助言を受けた。

導入設置する3Dプリンタには多くの仕事量や高い収益性が必要とされた。そこで障害者が仕上げ作業に取り組むことが可能な産業用3Dプリンタの中から、3Dプリント出力企業からの下請け受注にも対応できる機種を選定した。3Dプリンタの造形方法が異なれば、仕上げに必要とされる作業環境も異なる。安全で作業しやすい環境も選定された機種に合わせて整備した。

障害者の中には手の汚れや臭いが特に気になる人もいる。仕上げ作業では洗浄や磨きなど汚れや臭いが気になる工程があるため、保護具を用意した。主なものはゴーグル、マスク、エプロン、腕カバー、ゴム手袋、靴カバーである。試行時に使い勝手や心理的負担の有無を調査し、安全で使いやすいものを用意した。

器具・工具は主に洗浄や磨き、拭取りの際に使用される。安全性が高く、作業者それぞれが望む使いやすさや好みに対応できるよう様々な種類を用意して、その中から作業に適したものを選定した。

3.2 仕上げ作業の試行

3.1の準備を経て、仕上げ作業の試行が2015年度に実施された。試行には近隣の5つの就労作業所から延べ74名の障害者と延べ21名の指導員が参加した。作業のペー

スは週に1回ずつ計4回で、日常的な作業所の活動に過度な負荷とならないよう実施した。仕上げ対象の造形物データは3Dプリント企業の協力により提供された。回を追うごとに難易度が高くなるよう設定されており、4回目の造形物は仕上げ箇所が内部にもある。全4回の作業を完了できれば、商用化に対応可能な技能があると判断できる。仕上げ作業に取り組んでいる様子を図3に示す。試行の全容については技術研究所のHPで公開中の報告書⁹⁾を参照いただきたい。ここでは第1回目と第4回目を抜粋して紹介する。図4に着色した仕上げ見本を示す。



図3 仕上げ作業に取り組む様子



図4 着色した仕上げ見本(左:1回目 右:4回目)

試行終了後に参加者全員にアンケートを実施した。難しさを問う設問(図5)では、徐々に難しさを訴える回答が増える傾向にあった。一方で面白さを問う設問(図6)では難易度の高い作業に面白さを感じる回答が増え、今後も継続して取り組みたいという回答が90%以上を占めた。この試行で得られた結果をもとに商用化を想定した造形事業に取り組むことにした。

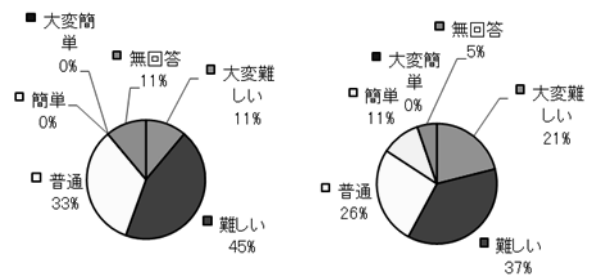


図5 作業の難しさ n=19 (左:1回目、右:4回目)

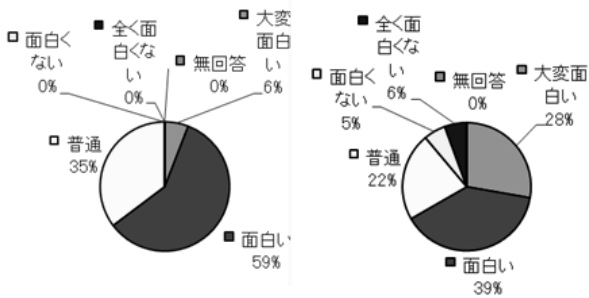


図6 作業の面白さ n=18 (左:1回目、右:4回目)

3.3 商用化を想定した取組み

商用化を想定した取組みは2016年度から2020年度まで実施された。事業に必要な役割を参加する事業者で分担して実施する。就労作業を作業所が担う以外ほとんどの事業者がどの役割を担っても事業としては成立する。必要とされる役割は次の7つである。

- 受注窓口：顧客から受注する
- 作業分担：受注した仕事の作業を配分する
- 3D設備：3Dプリンタを保守運用し造形を担う
- 作業環境：作業する場の提供や工具等を用意する
- 就労作業：障害者の適性や体調を確認、就労を実施する
- 発送作業：仕上がった製品を顧客へ送付する
- 料金分配：製品への対価を分配する

実際の役割分担と作業フローを図7に示す。

より多くの作業を受注する目的で、当初計画されていた3Dプリント出力企業の下請け作業だけでなく、技術研究所が受注窓口となる作業にも対応した。

仕上げを実施する指導員および障害者は作業所が適性や体調を見極めて確保した。作業は研究所内に用意された仕上げ室で行われた。

検品は技術研究所が受注した場合は研究所の担当者が、企業が受注した場合は研究所の担当者が確認した後に企業へ発送し、企業が最終確認した。削り過ぎや磨き過ぎが生じると修正が著しく困難になる。したがって企業の受注品は8割程度の仕上がりを完成目安に設定した。

顧客への発送作業は技術研究所の受注品は研究所から、企業の受注品は企業から発送した。仕上げ作業の進捗に応じて、研究所から発送する造形物の梱包等の軽作業を就労作業として実施した。

売り上げは技術研究所へ支払われた料金または企業からの料金をそれぞれ

$$\text{材料費} : 3\text{D設備} \cdot \text{作業環境費} : \text{就労作業費} = 1 : 1 : 1$$

で分配しており、技術研究所は3D設備・作業環境費で、作業所は就労作業費で収益を上げることができた。

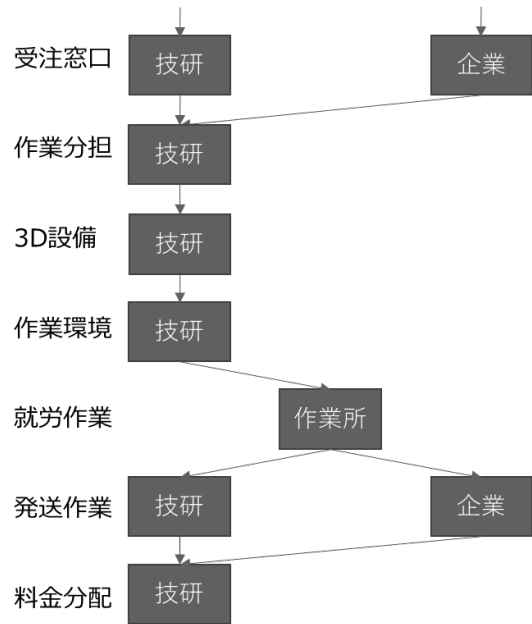


図7 就労の役割分担と作業フロー

3.4 支援技術の開発

商用化により要求される品質や納期に対応できるよう、これまで研究所が培ってきた自前の技術で各種課題の解決にも取り組んだ⁶⁾。主な開発テーマは洗浄作業の自動化、研磨作業の機械化、作業箇所の見える化である。これらは既存の支援技術にはなかったため、実際の作業手順から必要な機能を検証し、研究所で開発した。支援の効果や使い勝手などは事前のトレーニングを通じて調整し、延べ100人規模の試用で検証した。このような改善を重ねることで支援のレベルも上がった。

洗浄作業の自動化は、造形物表面に残った液体樹脂をエタノール溶剤で洗い落とす際に用いる。作業後のアンケート結果では、多くの方が洗浄時のアルコール臭が苦手だと回答していた。作業者が溶剤に接する機会を自動化によって減らし、省力化も実現できた。自動洗浄装置の外観を図8に、洗浄槽内に3D造形物を置いた様子を図9に示す。



図8 自動洗浄装置

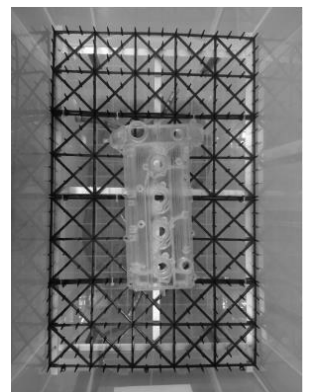


図9 洗浄槽内
(中央に3D造形物)

研磨作業の機械化は、造形物表面のサポート痕を除去する際に用いる。圧縮空気で研磨剤を吹き付けるブラストと呼ばれる表面加工技術を、研磨の工程に応用した。この支援技術により、作業速度の向上と楽しい作業を両立できた。図 10 に機械を用いた研磨作業の様子を、図 11 に装置内における作業の様子を示す。

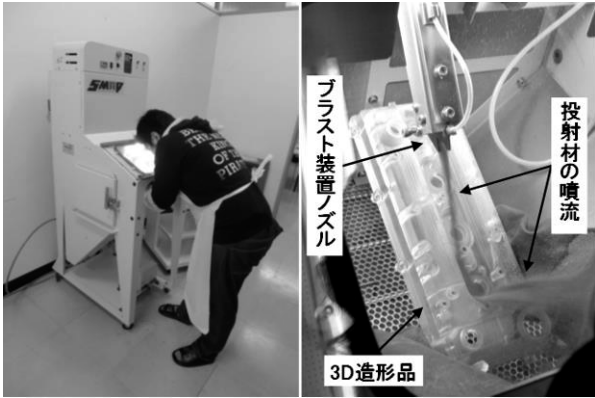


図 10 機械を用いた研磨作業

図 11 装置内における作業の様子

作業箇所の見える化については、具体的成果とその分析も含めて少し詳しく紹介する。3D プリンタ造形物の用途は製品開発における形状確認などの試作が多い。また造形に時間がかかる 3D プリンタは大量生産には不向きで、一点ものの様な多品種少量の場合がほとんどである。したがって作業者は仕上げする際に初めて造形物の概要を知ることになるため、仕上げ箇所の特が大きな課題となる。商用化を想定した取り組みでは、試行時の様な着色した仕上げ見本を事前に用意する事は時間とコストの観点から難しい。そこで造形に使う 3D データを加工し、仕上げ箇所を手元に表示させる作業箇所の見える化装置(図 12)を開発した。



図 12 作業箇所の見える化

見える化装置の導入前後に実施したアンケート結果を示す。図 13 が磨き箇所の特性しやすさ、図 14 が仕上げ作業全体の難しさ、図 15 が仕上げ作業全体の面白さについての回答である。パソコン等の利用経験によって使い

にくさを感じる作業者もいたが、導入前には 50%以上が感じていた磨き箇所特定の難しさを約半数に低減する事ができた。また仕上げ作業全体で感じる難しさも大幅に低減できており、それに伴って作業を面白いと感じる作業者を増やすことにも成功している。障害者就労の場面では慣れない作業に不安になる作業者も少なくない。作業への取組み方は正しいのか、どの程度仕上げたらいいいのか、自分の作業にミスは生じていないか等、様々な不安を感じながら取組む作業者の心理的な負担を減らすことで、楽しく前向きに取組んでいることがわかった。開発された支援技術は 8 割以上が今後の継続利用を希望するとの回答を得た。このような開発は障害者就労における労働力を増やす効果があるといえる。また、指導員へのアンケート結果からも同じ傾向の回答が得られ、開発した支援技術は多くの人に活用いただける成果事例となった。

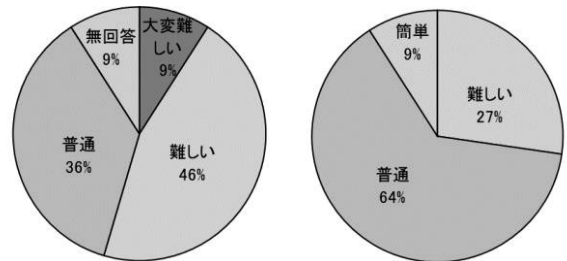


図 13 磨き箇所の特定しやすさ n=13 (左：導入前 右：導入後)

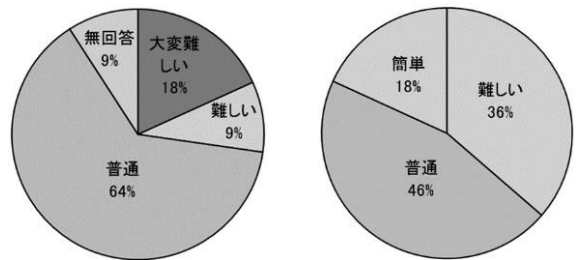


図 14 仕上げ作業の難しさ n=13 (左：導入前 右：導入後)

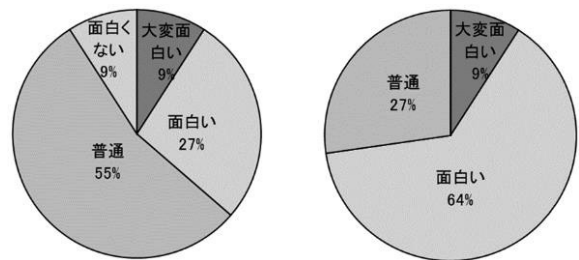


図 15 仕上げ作業の面白さ n=14 (左：導入前 右：導入後)

3.5 商用化試行のまとめと新たな気づき

商用化試行を開始してから受注件数や売り上げは順調な推移を見せ、18年度の売り上げは100万円を超えた。作業所に支払われた後の工賃の分配は作業所に委ねているが、必要経費を差し引いた金額を作業した障害者一人当たりで割った売上は最低賃金以上を実現した。3Dプリンタによる造形は時間がかかり、仕事の受注数も不安定なため、定常的に実施する就労作業としては仕事量の確保に課題が残っている。しかし、障害者就労として短時間で高単価を実現できること明らかにできた。

実施主体として事業を運営したことで、さらなる気づきもあった。3Dプリンタによる造形には設計図となる3Dデータが必要となる。しかし、これまで設計に使用されてきた図面の大半は二次元だ。過去の設計部品を造形するためには、三次元への変換(3Dモデリング)をする必要がある。2020年度に取組んだ試行(図16)⁷⁾の結果、こうした作業に適する人もいることがとわかった。技術研究所による検証の後、市内の生活訓練所が3Dモデリングについての講習会を現在も継続的に実施している。技術研究所は培った知見と学ぶ場の提供を通じて、この活動を支援している。

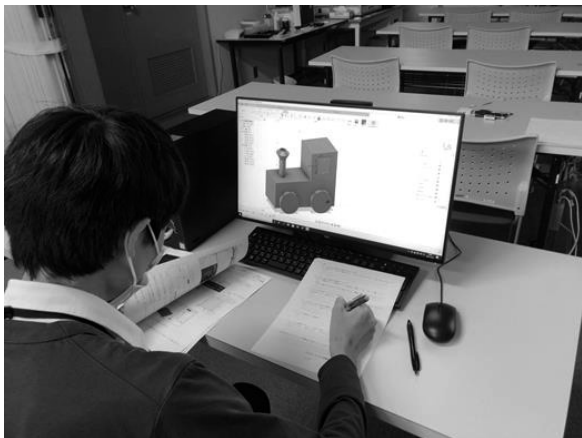


図16 3Dモデリング講習の様子

3.6 成果の普及、他地域への展開

新しい分野における障害者の活躍が社会や国民生活にどの程度の恩恵をもたらすのか。その効果を実感できるようにするには、取組みが社会へ広がる必要がある。そのための普及活動も調査研究と並行して実施してきた。技術研究所主催のセミナー「テクノフォーラム」では2014~17年に4回をこのテーマで開催した。2018~2020年には国際福祉機器展 H.C.R.に出展し、支援技術の開発事例等も紹介した。2020年は新型コロナウイルスの影響でオンライン開催だったが、2019年の出展では3Dプリンタ企業や福祉機器メーカー、国の研究所から展示へのご協力をいただいた。ご提供の3Dデータを使って福祉機器、介護用具、自助具の部品を当日会場で造形した(図17)。この展示は多くの方々の興味を集め、事業を知って

いただく良い機会となった。学協会へは成果報告を兼ねて学会発表⁸⁾や学術誌への投稿⁹⁾等を通じて広報した。機械振興協会の会報「Kishinkyō Letter」2021年夏号¹⁰⁾では、事業に関わった福祉担当者の立場で生活訓練所の代表にご寄稿いただいた。事業を異なる視点から評価いただき、取組みの社会的意義を伝えることができた。

商用化試行が進むにつれ、この事業に挑戦してみたいと興味を持った自治体や企業からの声も届いた。特に神奈川県海老名市にある神奈川県立産業技術総合研究所とは実施に向けた具体的な検討を繰り返した。他地域への展開を目指した取組みは、3.7で紹介するマニュアル作成のきっかけとなった。



図17 国際福祉機器展 2019

3.7 実施マニュアルの整備

本事業は3Dプリンタ造形の仕上げ作業が障害者の就労機会として選択肢になると確認できたことで、当初の目的を果たした。技術研究所における実施例は東久留米市でしか成立しない特殊な成功例ではない。3Dプリンタを所有する公的設試験研究所や企業、就労作業に取組む作業所や後押しする行政や社協等の連携により、全国の至る所で成立する可能性がある。実施に必要なとされる作業環境や支援を作業者の状況に応じて提供する手順をマニュアル(図18)¹¹⁾に整理した。これを活用することで作業所や地域の事情にあわせて同じように取り組むことが可能になる。

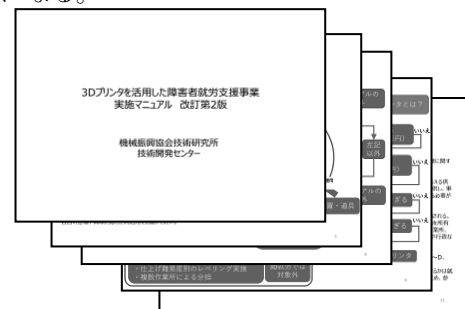


図18 3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業 実施マニュアル(概要)

4. おわりに

東久留米市では 2019 年から市の障害福祉課や商工会を中心に超短時間雇用に関する取組みが進められている。超短時間雇用は東大・先端研モデルとも呼ばれる (Inclusive and Diverse Employment with Accommodation=IDEA モデル)¹²⁾として提唱されている新しい働き方である。今の障害者雇用促進法では、週 20 時間以上の雇用が無ければ雇用率としてカウントされない。長時間働けない人が働きにくい現状を解決する取組みに技術研究所で得られた知見も活用されている。そのひとつが技術研究所の入居企業で生じるバリ取り作業の超短時間雇用である。技術研究所は企業と生活訓練所の連携を取り持ち、作業環境を用意することでこの取組みを支えている。東久留米市と機械振興協会の併催イベントである超短時間雇用に関するシンポジウム「第 445 回機振協セミナー 東久留米で働くを考える」(図 19)¹³⁾では 3D プリンタによる障害者就労支援事業の担当者として登壇させていただいた。

様々な個性の方々が自分らしく働きやすい社会の実現に、本事業が少しでも寄与できたらと期待している。



図 19 第 445 回機振協セミナー 於 東久留米市役所
「東久留米で働くを考える」

引用文献

- 1) 東久留米市まち・ひと・しごと創生総合戦略 (令和 3 年 3 月版) :
https://www.city.higashikurume.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/017/211/sougouseiryaku.r3.pdf (2021)
- 2) 令和 2 年版 厚生労働白書 :
<https://www.mhlw.go.jp/stf/wp/hakusyo/kousei/19/index.html> (2020)
- 3) 令和元年度工賃 (賃金) の実績について :
<https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000760673.pdf> (2020)
- 4) 平成 26 年度 障害のある人が付加価値の高い職に就くための 3D プリンタ技術の普及 :
http://www.jspmi.or.jp/system/file/2/81/ksk_gh26_2.pdf (2015)

- 5) 平成 27 年度 3D プリンタによる障害のある人の就労支援補助事業 :
http://www.jspmi.or.jp/system/file/2/84/ksk_gh27_2.pdf (2016)
- 6) 平成 29 年度 3D プリント作業の参画者拡大を目指した技術開発補助事業 :
http://www.jspmi.or.jp/system/file/2/91/ksk_gh29_1.pdf (2018)
- 7) 3D モデリング見学体験会 :
<http://www.jspmi.or.jp/system/info.php?buid=4&id=278> (2020)
3D モデリング講習会 :
<http://www.jspmi.or.jp/system/info.php?buid=4&id=277> (2020)
- 8) T. IIZUKA, T. KIMURA, H. HOTOZUKA, M. FUJITSUKA, S. MATSUMARU, T. TATENO : 3D Printing Business Promoting Jobs for People with Disabilities by Using Manufacturing Technology : International Conference on Design and Concurrent Engineering 2017& Manufacturing Systems Conference 2017 September 7- 8, (2017), I-site Namba, Osaka, JAPAN
- 9) 飯塚、館野、木村、保戸塚、藤塚、松丸、坂本 : 3D プリント造形サービスにおける障害者就労 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会講演論文集 (2018)
- 10) Kishinkyo Letter 2021 年 夏号 No. 4 :
http://www.jspmi.or.jp/system/file/3/1372/kishinkyo_letter_04.pdf (2021)
- 11) 3D プリンタを活用した障害者就労支援事業 実施マニュアル :
<http://www.jspmi.or.jp/tri/research/abstract/shuro/index.html> (2021) (ページ下部にリンク)
- 12) 東京大学先端科学技術研究センター 人間支援工学分野 IDEA プロジェクト :
<https://ideap.org/>
- 13) 第 445 回機振協セミナー「東久留米で働くを考える」セミナー概要 (YouTube 動画配信) :
<http://www.jspmi.or.jp/system/seminar.php?ctid=130604&smid=213> (2021)

著者紹介



藤塚 将行 (Masayuki Fujitsuka)

2002 年新潟大学大学院博士後期課程修了、博士 (工学)。2002 年東京工業大学精密工学研究所助手。2004 年機械振興協会技術研究所技術副主幹、現在に至る。日本材料試験技術協会常任理事。

追従型ロボティックモビリティ PiiMo を活用した新しい移動サービス

安藤 健

New Mobility Experience Using Robotic Mobility "PiiMo"

Takeshi Ando

1. はじめに

近年、超高齢社会である日本など多くの国において高齢化が進行し、移動に不自由のある高齢者が増加している。政府統計[1]によると、歩行可能距離が500m以下の高齢者は、65歳以上の5人に1人、75歳以上の約半数におよぶと推定される。

高齢化の進行に伴い、屋外での中長距離の移動支援に関しては、公共交通や自動車などの移動手段や乗り合いなどのサービスが発展してきている。一方、施設内などの屋内や自宅から最寄りのバス停までなど屋外での近距離の移動支援は、人手によるサービスに頼っているのが現状である。このように移動弱者、買い物難民などと言われるような移動に支援が必要な方々に対する近距離での移動支援サービスの必要性が高まっている。

例えば、大規模施設内での移動支援として、国内外空港ではPRM (Passenger with Reduced Mobility: 運動機能に制限のある旅客) 向けサービスが積極的に行われている。これは、欧米を中心としてPRMの移動支援が義務化されているためであり、日本国内の空港においても対応が急務となっている。しかし、現在は手動型車いすを利用した移動サポートが主流であり、車いすの後方から車いすを押す人、さらには搭乗ゲートなど敷地内に散らばった車いすを回収する人の身体的・時間的な負担が大きくなっている。このように空港などの大規模施設では、移動する側の支援の必要性に加え、支援する側の負担も課題となっている。

また、近年では新型コロナウイルスの影響もあり、従来人手に頼っていた移動支援サービスの非接触化や中型・大型モビリティで行っていた移動の分散化(フィジカルディスタンスの確保)という観点においても、パーソナルモビリティの重要度が増している状況である。

このような背景の中で、著者らは図.1に示すような搭乗者による手動運転時には衝突を防止する自動停止機能、複数台が仮想的に連結した状態で走行を行う追従走行機能などを搭載したロボティックモビリティ "PiiMo"



図1 追従走行ロボティックモビリティ PiiMo

を開発・実用化している[2-6]。

本稿では、追従型ロボティックモビリティ PiiMo の開発目的、技術を紹介したうえで、実証などで活用されているユースケースや今後想定される新しいパーソナルモビリティの活用について紹介する。

2. ロボティックモビリティ PiiMo の概要

2.1 開発背景と技術概要

ロボティックモビリティ "PiiMo" は、2015年からWHILL株式会社と共同開発を進めた移動支援用のモビリティである。外観を図2に示す。ロボティックモビリティの車両部分はWHILL社のパーソナルモビリティ Model Cr をベースとしている。WHILL社のパーソナルモビリティは、独自のオムニホイールによるコンパクトで小回りの効く走行系と、先進的なデザイン性が特徴である。ロボティックモビリティは、パーソナルモビリティの左右前方にレーザーレンジファインダ(LRF)を配置した独自開発のセンサユニットを搭載することで、安全かつ高機能なモビリティの実現を目指している。Table1に主な仕様を示す。

ロボティックモビリティには、前述したように追従走行と安全停止という大きく2つの機能が搭載されている。追従走行機能は、後方のモビリティが前方のモビリティの後方に設置された反射板の位置をLRFにより検出し、前方モビリティの軌跡をなぞるようにする後方モ

*1 パナソニック株式会社

*1 Panasonic Corporation



図2 追従走行ロボティックモビリティ PiiMo の外観

Table1 PiiMo の基本仕様

寸法	600 x 1046 x 756 mm
重量	75 kg
最大荷重	110 kg
最高速度	4 km/h

ビリティが移動することができるものである。これにより走行軌跡は先頭となる 1 台目を操縦するスタッフがジョイスティックなどで決定しながらも、複数台を同時に移動させることにより、大幅に移動支援業務を効率化することができる。

また、安全停止機能は、搭乗者の操縦に関わらず自動的に停止させることで衝突を回避するものである。ロボティックモビリティは LRF により周囲の障害物の位置を検出することができる。自身の速度と進行方向から、LRF で検知した障害物に衝突のおそれがあると判断すると、ロボティックモビリティは自動的に停止する。また、自動車などと異なり、特定の物体（カウンター、自動販売機、ATM など）には接近する必要があり、一旦停止した後でも徐行しながら対象物まで接近することができる二段階停止機能なども有している[4]。

2.2 複数台を連結する追従技術

追従走行時には、ロボティックモビリティは、先頭車両はスタッフがコントローラにより操縦を行い、図3に示すように後続車は先行車両の後方に設けた反射マーカをセンサで検知して先行車両の位置を認識し、追従走行を行う。ただし、単純に先行車を追いかけるだけでなく、ロボティックモビリティの車輪角度センサなどのセンサ情報を、車両の挙動に応じて最適にフュージョンすることで、先行車両と後続車両の経路のずれを最小化し、複数台を追従させたときにも安定した走行ができるようになっている。また、この技術により、人ごみのなどの環境においても先行車を見失うことなく、安定して走行することが可能となる。さらには、自律走行技術を融合



図3 追従走行の基本原理

させることで、少量の回避が必要な場合においても自律的に経路の修正を行い、追従走行を継続することができるようになっている。

これにより、完全に自動化、無人化するのではなく、スタッフは先頭車のみを操縦することで省人化を実現しながら、ホスピタリティのあるサービスを提供することができる。また、現在の認識技術では安定した走行が難しいような路面に落ちた障害物であったり、人ごみ環境であっても、基本的な走行経路はスタッフが人の目で確認しながら決定することができ、安定したオペレーションが可能となる。

2.3 人共存環境での機能安全技術

開発中のロボティックモビリティは、多くの人が行き交うパブリック環境において活用されることを想定している。このような人共存環境に置いて、最も重要かつ必要になるのは、「安全」の確保である。

衝突安全技術に関しては、自動車の自動ブレーキとは違い、屋内で稼動するロボティックモビリティは、自由に歩行している人と共存して動作できる必要がある。衝突時の衝撃は自動車ほどではないものの、人に衝突した場合には危害が発生する可能性があるため、衝突は必ず防ぐ必要がある。しかし、停止頻度が多くなると運用が成り立たない。PiiMo では、モビリティの直進速度と旋回速度から算出される制動軌跡をもとに障害物検知エリアをリアルタイム推定する「自動停止機能」を開発した[4]。これにより進行方向の衝突判定を精度良く実施し、安全性と移動効率を両立することに成功した。

通常利用している場合には、多くの場合においては、LRF のセンサ情報をもとにして衝突を防止するためにモビリティを減速させる自動停止機能がまず機能する。ただし、自動停止機能はあくまでもモビリティに減速指示を与えるものであり、強制的に停止させるものではない。通常の自動停止機能による減速では衝突が回避できない場合に、モビリティを緊急停止させる信号を出力する安全関連制御システムの開発を行った。

まずロボティックモビリティを活用する環境におけるハザードを洗い出したうえで、人やモノとの衝突を危険な事象として抽出した。その上で、様々な試験環境で実際に衝突試験を実施し、実際に衝突が発生したときの危険度を判定した。

これらの結果をもとにして開発した安全関連制御シス



図4 機能安全制御モジュール



図5 機能安全制御モジュールの適合証明

テムの主となる基板を図. 4に示す。マイコンは二重化されており、単純に停止の判断をするだけではなく、モビリティの速度監視や故障検知も行っている。これらの機能は、監視装置や防護装置などの付加機能によるリスク低減策であり、安全方策の1つである機能安全という考え方にに基づき実現し、開発した安全関連制御システムは安全水準度 (Safety Integrity Level: SIL) のLevel 2の性能を満たすことができている。具体的には、パーソナルケアロボット (生活支援ロボット) の安全性に関する国際規格である ISO13482: Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robot で求められる機能安全対策として活用可能な安全関連制御システムとして、機能安全に関する国際規格で

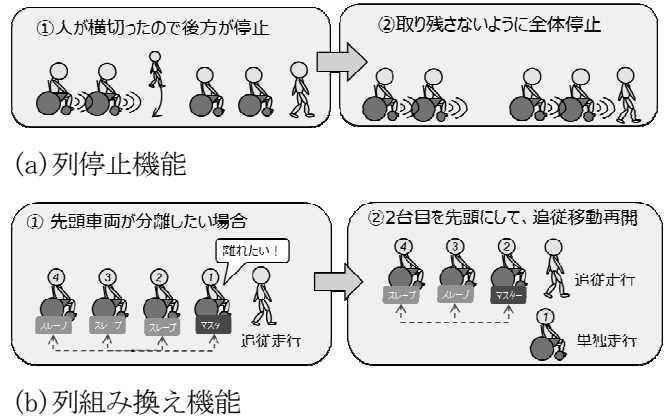


図6 車車間通信

ある IEC62061 「機械類の安全性—安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全規格」の適合証明を2019年に取得している[7] (図5)。

このような安全関連制御システムが搭載されたロボティックモビリティは、次章で紹介するように空港やショッピングモールなど複数の商業施設で実証実験を繰り返されており、実運用の中で活用されている。

2.4 その他の技術

追従走行技術、安全走行技術以外にも追従走行の運用サポートを実現するために、車両連係技術が搭載されている。これは、車業界などではV2V通信 (車車間通信) とも呼ばれ、モビリティ同士が車車間での通信を行っており、モビリティの情報 (エラー情報や停止情報など) は逐次共有することができる。

車両間は5GHz帯の無線方式で通信をしており、例えば、図6にも示すように

- 列停止機能：後方の車両の停止を検知し、列全体を停止
 - 停止リクエスト機能：それぞれの車両に取り付けられたタッチパネルのボタン操作1つで、先頭の車両に停止要望を伝達
 - 列組み換え機能：列内における機体の順番の変更、機体の追加・分離の容易化
- といった機能により、先頭のスタッフが複数の利用者にサービスを提供することが可能となっている。

3. 移動支援としてのロボティックモビリティ活用

1章でも述べたようにパーソナルモビリティを用いた移動支援は、空港、ショッピングモールなど多くの屋内施設や自宅から最寄駅までの公共性の高いサービスとして将来性が高い。著者らは、これまでに空港[4]を中心としながら、病院、駅、商業施設、博物館などで実運用検証を実施し、その追従性能および安全性能は運用者側から高い評価を頂いている。



図7 成田空港における実証実験

例えば、空港は、施設そのものが広く、数キロを歩く必要があるという条件やPRMに対するサポートが義務化されているという理由により、高いニーズが存在する。特に、国際線においては、1フライトあたりの車椅子サービスの利用希望者も30名程度になることも多く、1人1台の移動支援を行っているとな人的リソースや時間的リソースが非常に大きくなってしまふ。このような問題を解決するために、2019年度から成田空港国際線ターミナルで全日本空輸(ANA)と共同で追従型ロボティックモビリティの活用と検証を実施している[8]。

この活動の中では、図7に示すように基本的な安全性の他、離発着時のような混雑時におけるオペレーションやスタッフによる継続的なユーザビリティ評価が行われた。

また、公共交通機関におけるの活用という観点では、新しくできた高輪ゲートウェイ駅でJR東日本グループと長期実証に取り組んでいる。この実証においても、安全性、操作性の評価が行われている。

この実証においては、PiiMo単独ではなく、弊社が開発・商品化している自律移動ロボットHOSPIの連動の検証も行っている。図8に示すように先頭にHOSPIを位置付けることで、HOSPIが地図情報に基づいて、自動的に後続するPiiMo利用者を目的地まで案内するという非接触でのオペレーションが可能となることが確認できた[9]。

さらに、空港や駅のような交通機関だけでなく、病院や介護施設などより移動に不自由がある方が多い場所での実証実験も繰り返し実施している。例えば、経済産業省の支援を受けて、国立循環器病研究センター(以下、国循)での評価を行っている[10]。国循は、広大な敷地に建つ大型の病院であり、患者は受診受付から診察室、X線、CT・MRIなどの画像検査、血液検査など複数個所を移動した場合は延べ数kmにおよぶ長距離の移動となり、患者および介助を行う家族、看護師などの大きな負担の



図8 高輪ゲートウェイ駅における実証実験



図9 国立循環器病研究センターでの評価の様子

要因となっていた。そこで、図9に示したように安全停止機能や追従走行機能を有するPiiMoを、外来患者や入院患者の移動時に試用し、有効性の評価を行っている。

結果としては、例えば安全性に関しては、従来型介助車椅子と電動車椅子、PiiMoの比較を行ったところ、「とても安全」「やや安全」と回答した割合は、それぞれ70%、65%強、90%強となった。飛び出し時や操作ミス時においても停止機能が有効になる点に関して、高い安全性を確認頂けた。また、外来患者に対して、外出の際に乗車したい車椅子を調査したところ、安全停止機能を備えたPiiMoが67%と最も多くなった。詳細な評価結果は、インターネットなどで公開しているので、そちらを参照いただきたい[11]。

このように様々な場所で多くの評価や実活用を既に頂いており、移動支援という目的においては、実用レベルで問題のない運用性や安全性が実現できている。ただし、より重度の方(例えば、重度の麻痺などで乗降に不自由がある方や座位保持が出来ない方など)が使って頂ける

モビリティとはなっておらず、自社のロボティックモビリティ以外のモビリティやもちろん人手による支援も含めて業界全体としてどのように移動支援サービスを実現していくかの継続的な議論や開発は必要と考えられる。

4. 新しい体験としてのロボティックモビリティ活用

前述したように、移動不自由者は、家族などの支援を受け、公共交通機関や車などを利用し、目的地までは到達できることは多い。ただし、本来の目的、楽しみは目的地での移動（観光やショッピングなど）であるにも関わらず、目的地での移動支援は十分に対応できていないケースが多く存在している。

著者らは、図10に示すように追従走行型ロボティックモビリティ PiiMo を活用し、ガンバ大阪のホームスタジアムである吹田スタジアムなどさまざまな施設でライド周遊ツアーを可能にするイベントパッケージの提供も行っている。これにより、スタジアムツアーといった移動距離が数キロに及び、これまで参加が難しかった高齢者や障がい者、そして子供であっても、最後まで疲れずに、安心してツアーに参加できるようになっている[12]。

また、屋内での移動体験だけではなく、観光地などの屋外においても移動を楽しむだけではなく、新しい移動体験を提供する試みを実施している。例えば、山梨県においては、県のMaaSプロジェクトの一環として、昇仙峡の観光を PiiMo を使って行う取組みを行って頂いている。図11に示すように紅葉がきれいな時期の昇仙峡を PiiMo に乗って、気持ちよく散策することができる。先頭車両は熟練のスタッフが操作するので、単に後方の車両に乗って頂ければ、専門的かつ魅力的なガイドを聞きながら、ゆっくりと歩き疲れることなく、自然の気持ちよさ感じながらの走行を体験頂けます。屋外公道で隊列走行して観光地を走行するというのは日本初の試みになっている。

観光地とか名所というのは、坂や階段が多いなどなかなか行きにくい場所にあるものです。PiiMo 自体は階段を走行することはできないが、10度程度の上り坂・下り坂は安定して走行することができるので、昇仙峡のような山間部での長距離の移動に不自由がある方や心配という方にも使って頂ける内容となっている。

また、移動の機能に特に不自由がない方にも、新しい移動体験として楽しんで頂いており、「テーマパークのアトラクションみたいで乗っているだけで楽しい」という意見を頂くことができている。

また、昇仙峡のような地方の景勝地だけではなく、都心部の観光ツールとしても使われ始めている。例えば、天王洲エリアは、近年現代アートに関する施設、展示が行われる人気のエリアになっているが、天王洲エリアに複数存在する屋外アートを追従型ロボティックモビリティ



図10 ガンバ大阪でのツアーのイメージ



図11 昇仙峡での観光の様子

「PiiMo」に乗って頂きながら、見て回るというような取り組みも行われたりしている。

このような取組みを行う際に重要なことは、決して高齢者、障がい者のためだけのための移動手段としないことである。この限定を外すことは、利用者を増やし、継続的な事業として成立させるためにも重要である。また、高齢者など向けのモビリティではなく、皆が利用したいと思えるものを利用すると思えるかは高齢者が利用する際の心理的な障壁を越えやすくするためにも非常に重要な視点である。

移動における体験価値を実現するために、単純に移動支援を行うだけではなく、移動の中で新しい体験価値を与えることができるように、XRコンテンツを PiiMo に搭載しながら、体験することができるモデルの提供も行っている[13]。具体的には、図12に示すように PiiMo にスマートフォン、タブレット、スマートグラスなどを用いて VR、AR、MR などの XR コンテンツを上映する機能を搭載することができるようになっている。これにより、『モビリティ＝移動』だけでなく、革新映像・音響・ロボティクスをコアにして、ソーシャルディスタンスを確保した、高齢者・障がい者だけではなく、若者や健常者



図12 PiiMo XR モデル

などを含む多くの方へ感動を与える移動エクスペリエンスの提供が可能になる。

5. 法制度

現在、電動車椅子は道路交通法上は歩行者として位置付けられる。道路交通法 施行規則第1条の4第1項においては、車体の大きさ（120cm×70cm×120cm 以下）や最高速度 6km/h などが定められており、歩行者と同じ交通ルールを守って移動することが求められている。また、道路運送車両法上も、原則として、道路交通法上の「身体障害者用の車椅子」に当たるようなものについては、道路運送車両には当たらないものと解されている。

このような基準を満たす電動車椅子の中で、自動走行機能を有するものも存在している。しかし、この基準を満たさない電動車椅子や搭乗型移動支援ロボットは、「身体障害者用の車椅子」に該当しないため、基本的には道路交通法上は原動機付自転車に、道路運送車両法上は第一種原動機付自転車に区分される。

搭乗型移動支援ロボットを用いた公道での実証実験に関しては、2011年からは一部の地域で、2015年からは全国で実施可能となっている。

自動走行技術（自律移動技術や追従走行技術などを含む）は現在発展中の技術であり、既存の法律が作成されたときには十分に想定し切れていなかった技術内容もある。このような状況や近年の加速度的な技術発展の状況も踏まえて、関連省庁においても様々な検討が行われている。例えば、警察庁は「特定自動配送ロボット等の公道実証実験に係る道路使用許可基準（令和3年6月）」の中で、特定自動配送ロボット等という配送ロボットや電動車椅子ロボットなどを対象として、道路交通法第77条第1項の道路使用許可を受ける際に、走行実績240時間など既に一定の走行実績を積むなどしたロボットを使用する新たな実証実験等については、許可に係る審査を

一部簡素化することが可能としている[14]。また、警察庁は並行して「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会」を実施しており、「自動歩道通行車」など無人で走行する歩道通行車について新しい交通ルールの在り方を検討している[15]。

今後、PiiMoのように追従型で自動で走行する電動車椅子においても、屋内、屋外を問わずに、人が搭乗した状態で使われる場合も人が搭乗していない状態で使用される場合もどちらも増えていくであろう。そのような様々な使い方も考慮した新しい交通ルールやそれに対する社会的な受容性に関しても継続的に議論されることで、より広く社会に普及が進んでいくものと思われる。

6. まとめ

本稿では、追従走行型ロボティックモビリティ「PiiMo」の開発背景、技術的な特徴、実フィールドにおける活用状況を論じてきた。人の移動は、経済活動や社会活動において最も重要な要素の一つであり、オンライン化が進んだとしても、決してなくなることはない。むしろ、リアルに現場に行くこと、現地で行うことの価値は、現在よりも相対的に上がってくるかもしれない。

そのような時代において、高齢者、障がい者、有病者の移動支援として活用され、さらには新しい移動体験を提供できるモビリティとしての活用が進み、移動や外出に対する躊躇いが減り、さらには楽しみ、ワクワクを提供できることを目指していきたい。結果として、人生100年社会に対し、だれもが移動の不安なく自由に出かけ、自分らしい充実した生活を送ることのできる社会の実現に貢献してゆく。

謝辞：謝辞：本稿で紹介した研究開発の一部は、内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」、NEDO「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」などの支援を受けて行われた。

引用文献

- 1) 国土交通省、都市における人の動き（平成22年全国都市交通特性調査集計結果から）（第2編）
<https://www.mlit.go.jp/common/001087037.pdf>
- 2) 上松弘幸，今岡紀章，グエンジュイヒン，笹井裕之，北澤一磨，安藤健，自動停止機能・自律移動機能を有するロボティック電動車いす，パナソニック技報= Panasonic technical journal 64 (1), 60-65
- 3) グエンジュイヒン，上松弘幸，安藤健，グラフ理論を応用した大局的経路生成方法と ROS への実装方法，ロボティクス・メカトロニクス講演会講演

概要集 2019, 2A1-N04

- 4) 今岡紀章, 上松弘幸, 北澤一磨, 笹井裕之, 安藤健, 二段階停止による接近機能を有するロボティック電動車いすの開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 2018, 2P1-H02
- 5) 上松弘幸, 廣瀬元紀, 今岡紀章, 尾関英克, 高橋三郎, 安藤健, 追従走行型パーソナルモビリティにおける安全技術の開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 2020, 2A1-A09
- 6) 安藤健, 上松弘幸, 自律移動ロボットの IoT 化と新規市場創出, 日本ロボット学会誌 37 (8), 703-706
- 7) ロボティックモビリティに組込むことを前提とした安全関連制御システムが国際規格適合証明を取得
<https://news.panasonic.com/jp/topics/167695.html>
- 8) 空港でパーソナルモビリティ(自動追従電動車椅子)の実証実験を実施
<https://news.panasonic.com/jp/topics/165730.html>
- 9) 高輪ゲートウェイ駅構内においてロボットによるサービス実証実験を実施
<https://news.panasonic.com/jp/topics/203863.html>
- 10) 国立循環器病研究センターとパナソニックがロボティックモビリティ PiiMo を活用した共同研究を開始
<https://news.panasonic.com/jp/press/data/2020/12/in201221-3/jn201221-3.html>
- 11) 院内における、ロボティクスモビリティの走行試験～安全停止、追従走行の有効性検証～
<https://www.meti.go.jp/press/2020/03/20210315004/20210315004-5.pdf>
- 12) パナソニックスタジアム吹田でロボティックモビリティ「PiiMo」を活用したスタジアム「ライド周遊ツアー」の実証実験を実施
<https://news.panasonic.com/jp/topics/204132.html>
- 13) 「PiiMo」イベントパッケージの XR バージョンを提 供 開 始
<https://news.panasonic.com/jp/press/data/2021/07/in210720-1/jn210720-1.html>
- 14) 特定自動配送ロボット等の公道実証実験に係る道路使用許可基準
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/robotkijun2.pdf>
- 15) 多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会中間報告書概要(新たな交通ルールと今後の主な検討課題)
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/mobility/interim-houkoku-gaiyou.pdf>

著者紹介



安藤 健 (Takeshi Ando)

2011年早稲田大学博士後期課程修了。博士(工学)。早稲田大学理工学術院、大阪大学医学系研究科を経て、パナソニック入社。現在、パナソニックロボティクス推進室室長。一貫して、人共存ロボットの要素技術研究開発から新規事業開発までに従事。日本機械学会ロボメカ部門技術委員長や経済産業省各種委員などを歴任。ロボット大賞経済産業大臣賞、Fukuda Toshio Young Professional Award など国内外で受賞多数。

交通制約者に優しい自動運転バスに係る基礎調査

柴田創一郎^{*1}、池永藍^{*1}、太刀川遼^{*1}、足立圭司^{*1}

Fundamental Research for Automated driving Bus that is Friendly to Traffic Restrictions

Soichiro Shibata^{*1}, Ai Ikenaga^{*1}, Ryo Tachikawa^{*1}, Keiji Adachi^{*1}

1. はじめに

内閣府が主導する戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、障がい者、ベビーカー利用者、高齢者等の移動に制約がある人(以下、交通制約者)が自立しより安心して利用できる自動運転バスの実用化・社会実装を目指した調査研究が行われている。

この背景のもと、株式会社NTTデータ経営研究所は、令和2年7月から令和3年9月において基礎調査を行い、「交通制約者に優しい自動運転バスに係る基礎調査に基づくデザイン実装要件の構想と留意点」(以下、デザイン実装要件と留意点)を作成した。

本調査は自動運転技術の研究開発の文脈で行われたものであるが、調査の過程で障がい者や高齢者の生の声を収集し検討を重ねている。交通制約者がより安心して利用できる自動運転バスの検討や交通制約者の周囲にいる方の気づきのきっかけとなればと思い、本稿にて調査過程及び検討結果の一部を紹介したい。

なお本調査は、内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期自動運転(システムとサービスの拡張)の一環として、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの受託調査「交通制約者に優しい自動運転バスに係る基礎調査」により検討が遂行されたものである。

1.2 調査概要

1.2.1 本調査の進め方

本調査においては交通制約者である当事者が感じる困り事や改善の要望を大切にしたい。

まず、交通制約者が参加するワークショップと有識者から得られた意見を基に、調査対象とする交通制約者のタイプを整理した。その上で、対象となる交通制約者が感じているバス利用の価値、バス利用における困り事について情報収集を行い整理した。この情報収集では、イ

ンタビューや実際のバスを用いて当事者にバスを利用する際の動きを演出してもらい行動観察の手法を用いながら、交通制約者が声には出さないものの普段のバス利用で感じていること等を発言していただいた。

次に整理した価値と困り事から導出した課題を基に、課題を解決する方法について有識者インタビューとアイデア検討ワークショップを実施した。検討したアイデアを形にし、交通制約者にフィードバックをもらう手段として、バスのモックアップ製作、VR(バーチャルリアリティ)製作、イラスト製作の3つの手段を採用した。これら3つを活用して、交通制約者及び専門家によるアイデア評価を行った。例えば、電動車椅子利用者にはモックアップとして製作した自動スロープを実体験いただき、スロープの角度や幅等に対するフィードバックをいただくということを行っている。なお、モックアップ設置会場での参加が困難である交通制約者に対しては、口頭やWeb画面上でイラスト等のアイデアを示しながら、個別にインタビューを行った。



図1 アイデア評価の様子

(左:VR評価(杖・短下肢装具利用者)、右:モックアップ評価(弱視))

そして、アイデア評価で得られたフィードバックを基にアイデアの改善方針を整理して「デザイン実装要件と留意点」としてとりまとめた。なお、改善方針の検討においては、関連法規を参照している。

1.2.2 調査協力

本調査では、障がい者団体、バス運営事業者・製造事業者、福祉関連団体等、延べ15の団体及び、ベビーカー利用者に協力いただいた。

*1 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

*1 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2. 困り事のまとめ

前述の当事者、有識者に対する行動観察・インタビューにて、交通制約者タイプ別のバス利用における困り事及びバス運営事業者の困り事を抽出した。詳細は以下の通り。

表1 交通制約者のバス利用における課題及びバス運営事業者における課題（一部抜粋）

種別		バス利用における困り事の内容
肢体不自由者	電動車椅子利用者	<ul style="list-style-type: none"> 乗降の際に運転士がスロープの設置や車椅子を固定するのに時間がかかるため、乗客等に対して申し訳なさを感じてしまう。時間がかかることで、乗るのをためらう 現状の折りたたみ式座席の横に車椅子を固定すると、通路を狭くしてしまう 移動中の急停車やカーブの遠心力が怖い
	杖・短下肢装具利用者	<ul style="list-style-type: none"> 乗降の際に、地面とバスの床まで距離がある場合、昇り降りが大変 バスが停車する前から装具を固定する必要があり、焦ることがある 座席前のスペースが狭いと装具の固定を外すために足を伸ばすことができない
	上肢障がい者	<ul style="list-style-type: none"> 指に力が入らず降車ボタンを押しづらいことがある 荷物があると手すりにつかまることが大変
視覚障がい者	全盲・白杖利用者	<ul style="list-style-type: none"> 点字ブロックがない場合、バス停を見つけるのが大変 停車の理由が、停留所に着いたからなのか、赤信号によるものなのかわからない バスによって前乗り・後乗り、前払い・後払いなど違うため混乱する
	全盲・盲導犬利用者	<ul style="list-style-type: none"> 混んでいると椅子を探しづらい。席を譲ってもらおうと申し訳ないと思う 周囲の方の妨げにならない立ち位置がわからない 降車ボタン等はどこにあるかわからないため、手探りで場所を探している
	弱視（ロービジョン）	<ul style="list-style-type: none"> 空いている席がわからない 特に夕方は、降車ボタンの色と手すりの色が同系色で押しづらい 目的地に到達するバスなのかわからない
聴覚障がい者	ろう者	<ul style="list-style-type: none"> 停車の理由が、停留所に着いたからなのか赤信号によるものなのかわからない 情報は表示を頼りにしているが、後ろの方に座ると表示が見えにくい 音が聞こえないため、ICカードにて支払いができていないかわからないことが不安
	難聴者	<ul style="list-style-type: none"> 次の停留所までの時間、距離が分からず降車準備ができない アナウンスが聞き取りづらい 緊急時に状況を理解するための情報が入りにくい
発達障がい者/知的障がい者		<ul style="list-style-type: none"> ディスプレイの表示内容と実際の停留所がずれると対応できない 前乗り・後乗りというように乗車方法が変わると混乱して対応できない 漢字にルビがないため停車駅の表示などが読めない
精神障がい者		<ul style="list-style-type: none"> 体調が悪くなった時は、車内で横になって休むとマナーが悪いと思われるため、バスを降りて休むが、休憩する場所がわからないので困る
高齢者		<ul style="list-style-type: none"> アナウンスの音が聞き取りにくい 段差があるとバスの乗り降りが大変。また、バスの揺れで体がふらつく
ベビーカー利用者		<ul style="list-style-type: none"> ベビーカー専用のスペースがわからない。使っている人も見たことがない ベビーカーの持ち運びや子供の対応で、すぐに座ったり降りたりできず申し訳ない
バス運営事業者（バス運転士）		<ul style="list-style-type: none"> 駅の到着前に乗客が立ち上がり転倒する事故が多発しており、運転中不安である 座席の折りたたみ、車椅子の固定、スロープの出し入れ操作に時間がかかってしまい、焦る。車椅子用安全ベルトの装着を敬遠される方が少なくないが危険に思う。 アナウンスや乗客の問合せ対応は、停車中にできると運転に集中できる。

なお、インタビューにおいてはバス利用時の困り事のみではなく、バス利用の価値も伺っている。その結果、交通制約者にとってバスを利用することは、「日常生活の貴重な足」「活動範囲を広げる世の中への扉」という2

つの価値があることがわかった。以降は、上記の困り事と価値を踏まえて検討したアイデアのうち、評価会を通じて得られた意見をブラッシュアップしたものを部分的に紹介する。

3. デザイン実装要件と留意点

3.1 自動スロープ

3.1.1 概要

車椅子利用者が乗降する際、運転士が手動でスロープの出し入れを行い、時間を要している。このことが、車椅子利用者がバス利用にためらいを感じてしまうことや、バス運行の遅れにつながっている。自動運転化に伴い運転士の業務量削減が求められるなか、スロープをボタン一つで出し入れできる自動スロープを設置することで、これらの困り事を解決する。

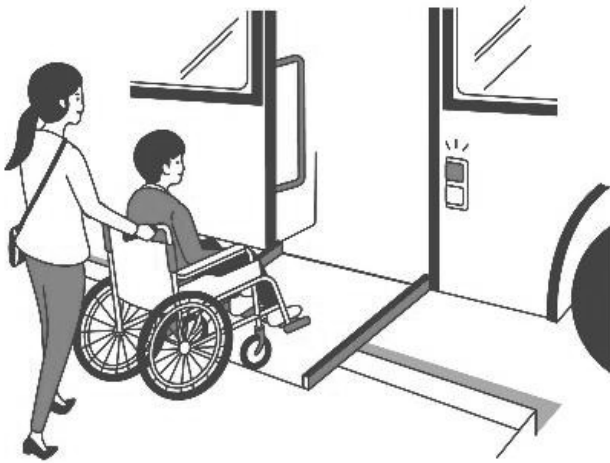


図2 自動スロープのイメージ

3.1.2 自動スロープの具体的な要件例

○ 1枚の板によるスロープ

海外には自動スロープが2枚重ねとなっており、バス車体から2段階でスライドして延びてくるスロープも見られたが、このような形では車椅子が途中で段差に詰まってしまう可能性があり望ましくない。また、国内で見かける反転式スロープ版を自動化すると、反転の際に乗車中・乗車前双方の乗客に接触する危険性があり、望ましくない。そこで、1枚の板によるスロープが望ましいとした。



図3 自動スロープの海外事例¹⁾

○ スロープ面に歩行に支障がない凹凸等をつける

視覚障がい者の利用を想定すると自動スロープに幾つかの要件を追加する必要がある。ここで、視覚障がい者が利用する場面とは、車椅子利用者と同時に視覚障がい者が乗降する場面や、今後車椅子利用者が乗降しない場合でも、高齢化に鑑みて自動スロープによる乗降が標準となった際の場面、を想定している。

追加した要件の一つ目は、スロープ面に歩行に支障がない凹凸をつけることである。視覚障がい者にとって、

これまでのように段差を乗降する形ではなく、スロープにより乗降する形となると、「どこまでがバスの外で、どこからがバスの中なのか分からない」といった困り事が生じるため、このような仕様が望ましいとした。

○ 音や光で自動スロープの出し入れを表現

視覚障がい者や聴覚障がい者から、「自動スロープが出し入れされている最中なのか、出し入れが完了したのか分からないと危険」といった声が挙げられた。そこで、バスの乗降口の横に、自動スロープが出し入れされる際に、音や光でそのことを乗客に知らせる機能があることが望ましいとした。

○ スロープの傾斜をより緩やかに

移動等円滑化基準²⁾では地上高150mmのバスペイに載せた状態における、スロープ版の角度は14度以下、ノンステップバス認定要領³⁾では7度以下と定められている。今後の自動運転バスにおいては、必ずしも運転士ではなく介助者が車椅子の乗降サポートを行うようになる可能性に鑑みて、傾斜は7度よりも緩やかであることが望ましいとした。

3.1.3 自動スロープ実装時の留意事項

○ 自動スロープ使用の業務ルール⁴⁾の設計が必要

自動スロープを安全に使うためには、自動スロープを全ての乗客に対して出すのか、特定の乗客に対してのみ出すのか、業務ルール作りが必要となる。自動スロープが車椅子利用者のみでなく高齢者にとっても有効なものであること、自動スロープを出すか出さないかを都度運転士やシステムで判断を行うとなると混乱を招く可能性があること（特に、視覚障がい者は、車椅子利用者や高齢者と比べ、一見して判断し辛い）に鑑みると、全ての乗客を対象に自動スロープを出し入れすることが望ましいと想定される。今後、業務ルールの設計が必要となる。

○ 自動スロープ導入の場合、社会的周知が必要

特に、視覚障がい者にとって自動スロープは、これまでのバス乗車における体験と大きく変わる体験である。自動スロープが導入された場合、そのことを知らなければ、乗降時の事故につながりかねない。当事者団体を通じた周知徹底や、新たなバスを試乗できる機会の創出などが必要である。

○ バス停（乗降場）の改善

移動等円滑化基準では、乗降場を、乗降場に接して停留するバス車両に車椅子利用者が円滑に乗降できる構造のものにすることが求められている。しかし評価会に参加した車椅子利用者からは、歩道のないバス停や排水等のために道路や歩道が傾斜しているバス停の使いづらさに対する声が挙がっていた。自動スロープの利用が普及するためには、自動スロープが安定した地面に着地できるよう、バス停の改善も必要となる。

3.2 シンプルな折りたたみ式座席

3.2.1 概要

車椅子利用者が乗降する際、運転士が折りたたみ式座席を折りたたむ必要があるため、時間を要している。また簡単に折りたたむための構造とはなっていないため、ベビーカー利用者等、車椅子利用者以外でもスペースが必要な方のために座席を折りたたみ、スペースを提供するということが想定されていない。これにより、ベビーカー利用者はバス乗車前にベビーカーに乗せていた赤ちゃんを、だっこ紐で抱える形に変え、ベビーカーを折りたたみ抱え上げてバスに乗車し、車内では折りたたんだベビーカーを手すりに立てかけ、座りながらも上半身で赤ちゃんや自身の荷物のケアを、足先やひじと手すりを上手く使いベビーカーのケアをしている。折りたたみ式座席をシンプルにすることで、バス内にスペースを作り出し、車椅子利用者が乗降する際に車椅子を動かしやすくしたり、ベビーカー利用者がベビーカーに赤ちゃんを乗せたまま乗降できるようにする。

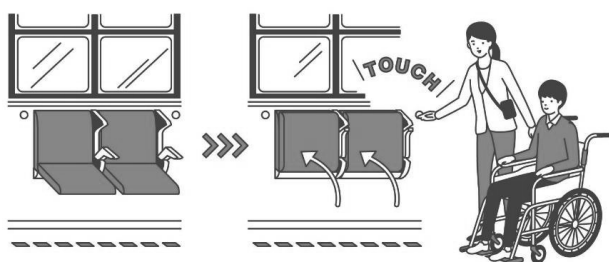


図4 シンプルな折りたたみ式座席のイメージ

3.2.2 シンプルな折りたたみ式座席の具体的な要件例

○ 折りたたみ式座席は進行方向に横向き

折りたたみ式座席を進行方向に縦向きにしてしまうと、背もたれの位置の都合上、座席を折りたたんでもスペースを広くとることができない。そのため、進行方向に横向きが望ましいとした。

○ 未使用時は座席が開いている状態とする

白杖を利用する視覚障がい者は、白杖から手に伝わる感触によって、座席が開いているかどうかを判断している。座席が閉じた状態であれば、白杖が座席に当たらないため白杖利用者は状況を判断できない。盲導犬利用者による利用の視点から見ても、盲導犬は空いている座席に頭を乗せるため、乗客が折りたたみ式座席を使用していない状態においては、座席が開いていることが望ましい。

○ ボタンタッチで開閉する

座席を折りたたんで、スペースを活用する方として車椅子利用者やベビーカー利用者が想定される。椅子が重かったり、閉じる際に力が必要となると、椅子を折りた

たみ、スペースを活用することが億劫になってしまう恐れがある。そのため、ボタン押下によって人が力を加えることなく椅子が折りたたまれるよう、ボタンタッチでの開閉が望ましいとした。

3.2.3 シンプルな折りたたみ式座席実装時の留意事項

○ 指の挟み込み等のリスクの最小化

これまで運転士が安全確認をしながら座席の折りたたみを行っていたが、今回の案では乗客が自身でボタン押下により座席を折りたたむ。背もたれと座席の間や座席と手すりの間等に、指などが挟まれ怪我をしないような設計にする必要がある。

○ 手すりの減少

折りたたみ式座席によりスペースを確保できるようになることは、前述のとおり車椅子利用者やベビーカー利用者にとってはメリットとなるものの、スペースを確保するためには、縦握り棒の設置を減らすことが必要となる。縦握り棒を減らした場合、立って乗車している方が掴まる場所が少なくなってしまうため、立って乗らざるを得ない乗客を極力減らす混雑の緩和に向けた取り組みや、吊革や天井部の手すりの設置の工夫が必要となる。

○ 前向き座席との共存

杖や短下肢装具の利用者は横向きの座席に座った場合、他の乗客が気づかずに杖や短下肢装具につまずいてしまうことで、自身や他の乗客の怪我につながることを危惧している。そのため、杖や短下肢装具の利用者も安心して座れるよう、横向き座席の向かい側は前向きの座席とする必要がある。

3.3 車椅子固定装置

3.3.1 概要

車椅子利用者が乗降する際、運転士は前述のスロープの出し入れ、座席の折りたたみを行った後に、3点ベルトで車椅子を床に固定する必要があり、時間を要している。このことも、車椅子利用者がバス利用にためらいを感じてしまうことや、バス運行の遅れにつながっている。

容易に車椅子を固定することができる車椅子固定装置をバスの床面に設置することで、この困り事を解決する。なお、固定の解除は、固定装置の横の壁面に取り付けボタン押下により行う。

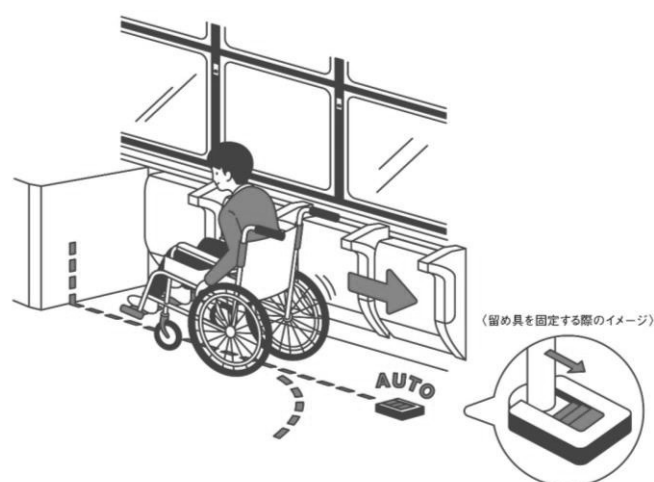


図5 車椅子固定装置のイメージ

3.3.2 車椅子固定装置の具体的な要件例

- バスの床に車椅子利用者のためのガイド線を引く
先に示した評価会において、車椅子利用者より「後ろ向きで車椅子固定装置まで車椅子を動かすのは不安」との声が挙がった。介助者が同乗する場合でもそうでない場合も、ガイド線を付けることで車椅子利用者が車椅子の固定を行いやすくなるため、バスの床にガイド線を引く仕様が望ましいとした。
- 固定装置は折りたたみ式座席の下に蓋つきで設置
視覚障がい者の利用する白杖や、高齢者等が利用する杖が車椅子固定具の中に挟まってしまう危険性や、その他の乗客がつまずいてしまう危険性を回避するために、車椅子固定装置には、蓋が設置されていることが望ましい。また、前述した折りたたみ式座席の下に設置することで、車椅子利用者が固定装置を利用していない場面においても乗客がつまずいてしまうことを回避することができる。(折りたたみ式座席は、未使用時は閉じている前提)

3.3.3 車椅子固定装置実装時の留意事項

- 車椅子側への留め具の設置
車椅子固定装置を使用するためには、車椅子側に図5の右下にあるような留め具を設置する必要がある。車椅子にも様々なものがあるが、車椅子固定装置のバスへの実装が実現された社会においては、バス利用が多い車椅子利用者、またはバスをもっと利用したいと考えている車椅子利用者が、留め具を車椅子に取り付けられるような車いすや制度の設計が必要となる。

3.4 タッチ式降車ボタン

3.4.1 概要

上肢障がい者で指に力を入れにくい人や、腕を動かすにくい人には、既存の降車ボタンは小さく、また、指を

押し込む必要があるため押しづらい場合がある。この困り事を解決するために、ボタンをタッチ式にして、力を入れずに押せるようにする。



図6 タッチ式降車ボタンのイメージ

3.4.2 タッチ式降車ボタンの具体的な要件例

- 手が届きやすいボタンの設置位置
ボタン設置の高さは、腕を上げづらい人でも届くようにするため、成人が着席した際へそよりも少し高い位置となることが望ましいとした。また、片方の腕しか動かせない人が使いやすいように、座席の正面、または左右両方にボタンを設置することが望ましいとした。
- 視認しやすいボタンの色
ボタンの色は、視覚障がい者にもボタンの位置が分かりやすいようにするため、黄色など背景色との対比で見やすい色が望ましいとした。
- 押しやすいボタンの形状と誤反応防止
ボタンの形状は、指をうまく動かせない人でも手のひらで押しやすいようにするため、形状は長方形とした。上肢障がい者や専門家等から、降車ボタンをタッチ式とすることによる誤作動を懸念する意見がみられた。そこで、タッチ面は少しくぼんだ形状としたり人体以外の物が触れた時には動作しないパネル等を採用する仕様とした。
- また、ボタンが大きすぎると誤って触れる可能性が高いため、押しやすさを考慮しながらボタンの大きさは手のひら程度の長方形(20cm×5cm程度)とした。

3.4.3 タッチ式降車ボタン実装時の留意事項

人によって光に刺激を感じてしまう方もいるため、圧迫感や威圧感を与えないように、光の色や強さを調整する配慮が必要である。

3.5 車内ディスプレイの表示内容

3.5.1 概要

降車に時間がかかる交通制約者が乗り慣れない路線バスに乗る場合、今どこにいるのか、あとどのくらいで目的地に着くのかわからないことで、余裕を持って降車準備をすることができず、目的の停留所に着いた時に焦ってしまう。また、体調に変化をきたしやすい精神障がい者等にとっては、バスの乗車中に気分が悪くなった時、どの停留所で降りると休憩することができるかわからないために、バスの利用に対して不安感を抱いてしまう。ベビーカー利用者は、乳幼児の世話が必要であるため、停留所周辺の情報がないことに不便さを感じている。これらの困り事を解消するための情報を、車内ディスプレイに詳しく表示することで、解決する。

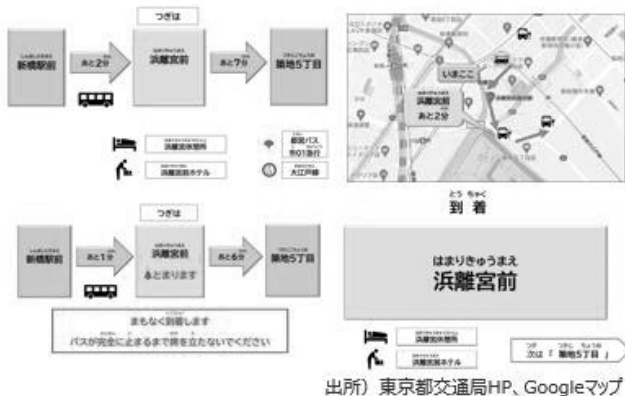


図7 車内ディスプレイの表示内容のイメージ

3.5.2 車内ディスプレイの表示内容の具体的な要件例

○ 位置情報と到着時間の表示

交通制約者が余裕を持って降車準備を行うことができるようにするため、バスの走行中の位置、及び次の停留所までの到着時間を表示するとした。また、停留所にバスが接近した際には、目的地へ到着間近である案内を表示するとした。

○ 休憩場所等の表示

乗車中に体調を崩した人や、降車後すぐに乳幼児の世話が必要な人に対応できるようにするため、停留所の周辺（徒歩5分程度の圏内）で休憩や乳幼児のオムツ交換等ができる場所を画面に表示するとした。

○ 乗換案内の表示

乗換案内表示の要望があったことを踏まえ、ディスプレイ上にバスのルート及び他バスへの乗り換え案内を表示するとした。乗換案内を表示することで、耳が聞こえない等の理由により、運転士とのコミュニケーションを取りにくい人は、運転士への問い合わせを行わずに乗換情報を得ることができる。運転士にとっても、乗客からのバスの経路や目的地に関する運転中の質問を減らせるため、運転士の負荷軽減につながる。

3.5.3 車内ディスプレイの表示時の留意事項

○ 表示情報の選択・アプリ等での情報伝達

ディスプレイを通じて様々な情報を得られると良い一方、情報過多となると、かえって見づらくなる懸念がある。また、ディスプレイの設置位置やバスの混雑具合によっては、ディスプレイが見えない乗客が出てくる。これらを解消するため、乗客が持つアプリを使った情報提供などと併せた検討が必要となる。

○ 記号による表現やルビの記載

駅名等の表示について、知的障がいや発達障がい者等の漢字を読むことが難しい人のために、ふりがなや記号を付ける等の配慮を行う必要がある。

3.6 車内の光の色で停車理由を表示

3.6.1 概要

聴覚障がい者や高齢者等は、車内アナウンスを聞くことができない、または聞き取りにくいことによって、停留所に着いたから停車しているのか、赤信号であるため停車しているかわからない場合がある。このような困り事を解決するため、バス車内に設置した光の色で停車の理由を表現する。

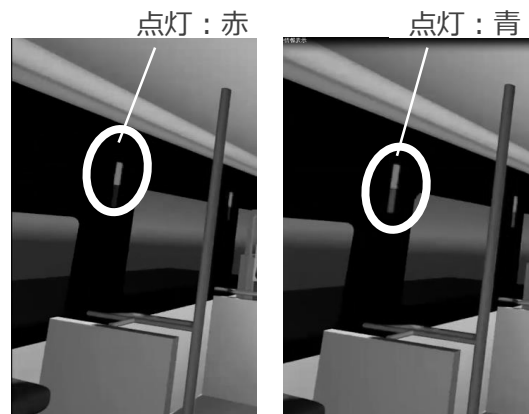


図8 車内の光表示のイメージ

当初のアイデアでは、各座席付近にライトを設置した。ブレーキと連動する形で赤い光が点滅し、目的の停留所到着時に青い光が表示されるようVRにて再現した。

3.6.2 車内の光表示の具体的な要件方針

○ 光表示の色や点灯・点滅の内容・タイミング

精神障がい者からは「車内の光が人によっては目障りに感じてしまう」といった意見がみられた。また、停車や一時停止、急ブレーキなど、様々な状況を光で示すことは、光表示のパターンを利用者が学習しなければならないといった意見がみられた。これらを踏まえ、前述の車内ディスプレイの補足情報として、停留所の到着時に光表示を活用することが望ましいとした。

4. まとめ

4.1 交通制約者の困りごとと運転士の困りごとと双方の解決の必要性

今回の調査事業においては、交通制約者の困りごとのみでなく、運転士の困りごとの解決にも焦点を当てている。交通制約者に優しい自動運転バスが、地理的にも時間軸的にも広がりを見せるためには、交通制約者を含めた乗客とバス運営事業者・運転士の双方に対して、Win-Win となることが必要なためである。

バス運営事業者はこれまでもノンステップバスの導入や、継続的な改善検討・取組により、交通制約者が利用しやすいバスの普及に向けて尽力してきているが、特に車椅子利用者のよりスムーズな乗降と、車内転倒事故の防止に対しては、改良の必要性を強く感じている。そのため本調査では前者に対しては、①自動スロープ、②シンプルな折りたたみ式座席、③車椅子固定装置について、特に重点を置き、バス車内の改造工事を通じて、交通制約者からのフィードバックの取得を行った。

本誌で紹介したこれらのデザイン実装要件と留意点は、現行の路線バスが持つ課題を解決するものであると同時に、将来自動運転バスが普及して運転士が常に乗客のサポートをできる状況ではない時代が来た場合においても、応用可能なものとなっている。

また、後者に対してもバス運営事業者や運転士は車内アナウンスでの周知徹底を行っている。それにもかかわらず、車内転倒事故が起きてしまう要因を、特に高齢者や交通制約者には「降車への焦り」があるためと捉えた。本誌で紹介した⑤車内ディスプレイの表示内容、⑥車内の光の色で停車理由を表示するデザイン実装要件等は、交通制約者に対する情報伝達を強化するものであり、降車への焦りの軽減及び車内での転倒事故の防止に寄与するものであると考えている。

4.2 ユニバーサルデザインの必要性

デザイン実装要件と留意点の作成において、一つの困りごとを解決するデザイン案が、他の交通制約者にとって、新たな困り事となる事例がいくつか見受けられた。

どのようにバス車内のデザインレイアウトを変更しても共通しているのは、視覚障がい者にとっては、新たなデザインに適應するのに一定のハードルがあるということである。今回紹介した例の中にも、自動スロープであれば車内と車外の境界が分かりにくくなるといった困り事や、折りたたみ式座席が閉じていると空席を認識できない、車椅子固定装置に杖が挟まってしまう危険性があるといった例が見受けられた。物理的なレイアウトの変更によって、空間の把握が難しい視覚障がい者に不都合が生じるのは容易に想像できる。今回の調査で提示した要件や留意事項のように、床面の素材や凹凸、音による

注意喚起、危険な露出の除去等、視覚に障がいがあっても、安全に利用できるように配慮した設計が必要となる。

また車椅子やベビーカー利用者のためにスペースを確保しようとする、身体を壁や手すりにもたれ掛けないと立ち座りに苦勞する方が利用しにくいものになってしまうという例も見受けられた。この課題を、限られたバススペースの中でレイアウトのみで解決しようとするのは難しいだろう。ヘルプマークのように援助や配慮を必要としている方がそれを周囲に伝えることができる仕組みのより一層の普及や、バスの混雑解消に向けた施策も含めてデザインすることが、多様な交通制約者の困りごとを解決するために必要だろう。

4.3 自動運転バスのデザインレイアウト実現に向けて

今後このような形でバスのレイアウトを改良して社会に実装していくために3つの取組の重要性を加えたい。

一つ目は、交通制約者が、改良したバスのレイアウトや機能を認識し、安全に利用できるようにするために、改良点の社会的周知が必要だということである。例えば、全盲の人は実際に新しいバスの設備に触れる機会がなければ、改良したバスの構造や機能を理解することができず、使いこなすことができない。そのため、新しいレイアウトに慣れるまでに練習が必要な人や、実体験を通してでなければ理解が難しい人に対しては、実際にバスに触れることができる機会を提供するなど、丁寧に周知の取組を行っていく必要がある。

二つ目は、障がい者を支援する機器やバス停等、交通制約者がバスに安全に自立して乗ることができるよう周辺設備をより良くしていくことである。例えば本誌で提示した車椅子固定装置をバスに導入した場合、それを活用するには車椅子側に留め具が付いていることが前提になるが、現状では対応する留め具が付いた車椅子は無いに等しく、車椅子側の改良が必要となる。またバス停は、歩道の高さがバス停ごとに異なっていたり、バス停の構造上、バスの中扉を歩道のそばに寄せるのが難しいものもある。これでは、もしバスに自動スロープが実装されたとしても、自動スロープが有効に活用される場面は限定されてしまう。他にもバス停における時刻表が見づらいたといった困り事も見られた。交通制約者の困り事を解消していくためには、周辺設備の改善が必要となる。

三つめは、バス運営会社が交通制約者に優しい自動運転バスを導入するための費用対効果の明確化である。「デザイン実装要件と留意点」で提示したデザインレイアウト案は交通制約者に優しいものである一方、全てをバスに実装するとバスの価格が上がり、バス運営会社は躊躇して購入に至らないことが予想される。バスのレイアウトを改善することで、運転士の業務負荷がどの程度減るのか、バスの利用が増えることでどの程度の収益が見

込めるのかを明確に示した上で、都心のみでなく地方も含むバス運営会社が、持続的に交通制約者に優しい自動運転バスを導入できるようにする必要がある。

4.4 最後に

調査結果および「デザイン実装要件と留意点」は、交通に制約のある方の当事者団体及び自動車関連団体の有識者にご参加いただいた検討委員会にて検討を行っている。検討委員会を通じて、一般社団法人日本自動車工業会様より、本調査事業で作ったモックアップ（自動スロープ、車椅子固定装置、折りたたみ式椅子）を研究材料に作業性や安全性の計測を始めるということ、またアイデアの域を超えないものについても、新たな意見も取り入れながら記載された要件も踏まえてあるべき仕様を検討し事業者提案していきたいということ、を言及いただいた。

本調査で行動観察やインタビューを行った方は、多様な交通制約を抱える方々のうち、一部の方々であるため、調査で収集できなかった異なる困りごとにも多数あると想定している。今後の検討においては、より対象を広くして交通制約者の困りごとを収集し、解決方法を検討することが必要であると認識している。

一朝一夕で交通制約者に優しい自動運転バスを普及させるのは難しいであろうが、「デザイン実装要件と留意点」及び本誌が、バス製造会社やバス運営会社が改善について検討する際の参考や、我々が日々バスを利用する中で交通制約者をサポートするための気づきのきっかけとなれば幸いである。

本調査において、検討委員会の川本雅之委員長より、調査の進め方や検討の方向性、自動運転化による影響等について、大変貴重なご助言をいただいた。また、交通制約当事者として、(社福)日本視覚障害者団体連合、(社福)日本身体障害者団体連合会、(一財)全日本ろうあ連盟、(一社)全日本難聴者・中途失聴者団体連合会、(公社)全国精神保健福祉会連合会、精神障害当事者会ポルケ、(一社)全国手をつなぐ育成会連合会、ベビーカー利用者の皆様に、バス運営関連団体として、京成バス(株)、京王電鉄バス(株)、(一社)日本自動車工業会、(公社)日本バス協会、(一財)日本自動車研究所、東急テクノシステム(株)の皆様に行動観察やインタビュー、評価会において多大なるご協力をいただいた。

(公財)テクノエイド協会、(社福)横浜市リハビリテーション事業団、(公財)交通エコロジー・モビリティ財団、(一社)日本福祉のまちづくり学会、の皆様にごこれまでのご知見や医学的見地から多くのご助言をいただいた。

デザインプロセスに基づくアプローチを得意とする社内他ユニットの植田、伊藤も参画し、交通制約者の困り事等について調査・分析を行った。

調査にご協力いただいた皆様に、この場を借りて感謝を申し上げます。

引用文献

- 1) An accessible bus journey (original version) Transport for London
- 2) 移動等円滑化のために必要な旅客施設又は車両等の構造及び設備並びに旅客施設及び車両等を使用した役務の提供の方法に関する基準を定める省令、平成 30 年改正、国土交通省
- 3) 標準仕様ノンステップバス認定要領、平成 27 年改正、国土交通省

著者紹介



柴田 創一郎 (Soichiro SHIBATA)

2013 年東京工業大学大学院修了、大手総合コンサルティングファームを経て、2019 年に NTT データ経営研究所に参画。介護・障害領域にて、調査・政策立案、社会実装関連プロジェクトに多数参画。日本生活支援工学会正会員



池永 藍 (Ai IKENAGA)

2007 年川崎医療福祉大学卒業、言語聴覚士として民間病院に勤務後、医療系のコンサルティングファームを経て、2019 年に NTT データ経営研究所に参画。官公庁事業を中心に医療・介護・福祉領域のプロジェクトに参画。



太刀川 遼 (Ryo TACHIKAWA)

2014 年東京大学大学院修了、専門商社を経て、2020 年に NTT データ経営研究所に参画。医療機器・介護ロボット等ヘルスケア領域のテクノロジー活用、福祉人材関連のプロジェクトに従事。



足立 圭司 (Keiji ADACHI)

2005 年関西大学工学部機械工学科卒業、国内大手繊維メーカーヘルスケア部門、自動車メーカーのコンサルティングファームを経て、2017 年に NTT データ経営研究所に参画。HealthCare Implementation Team リーダー。官公庁事業等でヘルスケアの現場にテクノロジーを実装するプロジェクトを手掛ける。日本介護経営学会、日本生活支援工学会正会員

総務省における情報バリアフリー化の推進について

総務省情報流通行政局情報流通振興課情報活用支援室 地 上 放 送 課

総務省では、年齢・身体的な条件等によるICTの利用機会及び利用能力の格差（デジタル・ディバイド）を是正し、高齢者や障害者等を含めた誰もがICTの恩恵を享受できるようにするため、情報バリアフリー環境の整備に向けて以下の取組等を推進しています。

1 助成制度

(1) デジタル・ディバイド解消に向けた技術等研究開発支援

平成9年度から、高齢者・障害者のための通信・放送サービスの充実にに向けた研究開発を行う者に対し、研究開発に必要な経費の一部を助成しており、平成29年度からの5年間では、延べ17件の助成（総額約1.6億円）を行っています。

(2) 身体障害者向け通信・放送役務の提供等の推進

平成13年度から、国立研究開発法人情報通信研究機構を通じて、身体障害者のための通信・放送サービスの開発又は提供を行う者に対して必要な経費の一部を助成しており、平成29年度からの5年間では、延べ26件の助成（総額約1.9億円）を行っています。

(3) 字幕番組、解説番組、手話番組等の制作促進

字幕番組、解説番組、手話番組等の制作促進のため、当該番組を制作する者及び生放送番組に字幕付与する設備の整備を行う者に対して必要な経費の一部を助成しており、令和3年度は、民間放送事業者等125者に対して助成（総額約5.0億円）を行っています。

2 ガイドライン等

(1) 国・地方公共団体等の公的機関におけるウェブアクセシビリティの確保

総務省では、国・地方公共団体等の公的機関のウェブコンテンツ（ホームページ等）が、障害者や高齢者を含め、誰でも円滑に利用できるものとなるよう、公的機関がウェブアクセシビリティ確保に取り組む際のガイドラインである「みんなの公共サイト運用ガイドライン」、ホームページのアクセシビリティチェックツールであるmiChecker（エムアイチェッカー）及び障害者のウェブページ利用方法の紹介ビデオを提供しています。

令和2年度は、ウェブアクセシビリティの確保に向けた取組状況に関するアンケート調査、miCheckerを用いたJIS規格対応状況調査を実施しました。

令和3年度においても引き続きウェブアクセシビリティの確保・維持・向上のための取組を推進しております。

(2) 視聴覚障害者等向け放送の普及促進

総務省では、平成30年2月に令和9年度までの普及目標を定める「放送分野における情報アクセシビリティに関する指針」を策定しました。この指針では、字幕放送を付与する対象時間を6時～25時のうち連続する18時間とし、NHK（総合）・民放広域局では指針対象番組の全て、民放系列県域局では80%以上に字幕付与すること等を定めています。また、解説放送については、NHK（総合）・民放広域局の数値目標を15%以上にする等と定め、手話放送については、NHK（総合）・民放広域局の数値目標を週平均15分以上にすることと定めています。現在、この指針に沿って、放送事業者において取組が進められています。

その他にも、平成30年度より、音声認識技術を活用した自動字幕付与システムの開発及び実証事業を実施し、令和2年度においても当該システムの技術改良及び実証実験を実施しました。このようなシステムが実用化されれば、深夜早朝の災害発生時などにも字幕を付与できる可能性が高まると期待されます。

また、手話放送について、テレビジョン放送に対応できる専門性の高い手話通訳人材の育成を支援するため、平成30年度より手話通訳研修を年2回開催しており、令和3年度においても引き続き実施いたします。

令和4年度特別支援教育関係概算要求の概要

文部科学省初等中等教育局特別支援教育課

1. 要 旨

障害のある児童生徒等の自立と社会参加の加速化に向け、ICTの活用等を含めた取組の充実を図り、障害のある児童生徒等が十分な教育を受けられる環境を構築する。

2. 内 容

(1) 医療的ケアが必要な児童生徒等への支援

◆医療的ケア看護職員配置（拡充）

2,754百万円

学校における医療的ケアの環境整備の充実を図るため、自治体等による医療的ケア看護職員の配置（校外学習や登下校時の送迎車両へ同乗する医療的ケア看護職員の配置を含む）を支援する。（2,400人→3,000人分（+600人））

◆学校における医療的ケア実施体制充実事業

42百万円

①小・中学校等における医療的ケア児の受入れ・支援体制の在り方に関する調査研究

中学校区に医療的ケアの実施拠点校を設けるなど、地域の小・中学校等で医療的ケア児を受け入れ、支える体制の在り方について調査研究を実施する。

②医療的ケア看護職員等に対する効果的な研修方法の開発

医療的ケア看護職員等の研修機会を確保し、専門性の向上を図るため、効果的な研修方法の在り方等について調査研究を実施する。

(2) ICTを活用した障害のある児童生徒等への支援

◆ICTを活用した障害のある児童生徒等に対する指導の充実（拡充）

142百万円

①文部科学省著作教科書のデジタルデータを活用した指導の実践研究

文部科学省著作教科書（特別支援学校用）のデジタルデータ等について関連するアプリなどデジタル教材を開発・活用しつつ、障害の特性に応じた効果的な指導の在り方について研究を実施する。

②ICTを活用した自立活動の効果的な指導の在り方の調査研究

自立活動や通級による指導において、感染症対策や物理的な条件等により対面による指導が難しい際の学びの保障や担当教員の指導の質の向上など、ICTを活用した遠隔による指導の在り方について研究を実施する。

③ICTを活用した職業教育に関する指導計画・指導法の開発

職業教育におけるICTを活用した指導計画、指導方法、教材・コンテンツ等の開発による効果的な指導の在り方について研究を実施する。

④高等学校段階の病気療養中等の生徒に対するICTを活用した遠隔教育の調査研究事業

高等学校段階における病気療養中等の生徒に対する、ICTを活用した効果的な遠隔教育の活用方法等の研究を実施する。 等

(3) 特別支援教育の支援体制等の充実に資する施策

◆切れ目ない支援体制整備、外部専門家配置

284百万円

①切れ目ない支援体制整備

特別な支援が必要な子供が就学前から社会参加まで切れ目なく支援を受けられるよう体制の整備を行う自治体等のスタートアップを支援する。

②外部専門家配置

特別支援教育の充実を図るため、個別の指導計画の作成や実際の指導に当たって、障害の状態等に応じて必要となる、専門の医師や理学療法士、作業療法士、言語聴覚士などの専門家配置を支援する。（348人）

上記取組のほか、教科書デジタルデータを活用した拡大教科書・音声教材等普及促進プロジェクト、低所得世帯へのオンライン学習通信費支援の拡充（特別支援教育就学奨励事業）、発達障害の可能性のある児童生徒等に対する支援事業等、難聴児の早期支援充実のための連携体制構築事業等、新型コロナウイルス感染症対策、教科書等の作成、学習指導要領の趣旨徹底、政策的な課題に係る調査研究等を実施する。

障害者の支援機器について

～支援機器の利用効果に関する西太平洋地域会議～

厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部 企画課自立支援振興室

福祉工学専門官 田上未来

厚生労働省では、平成19年生活支援技術革新ビジョン勉強会を機に、支援機器の戦略的な研究開発費の助成や利用者への適切な情報提供等の取組みを進めています。支援機器開発における具体的な施策には、障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト(平成21年度)に続き、障害者自立支援機器等開発促進事業(平成22年度～)が、普及における施策には、障害者自立支援機器普及アンテナ事業(令和元年度～)があります。その他、本事業から見た支援機器の開発と普及に関する課題解決を目的に、厚生労働科学研究費、障害者総合福祉推進事業の調査研究や、ステークホルダーとの情報共有も積極的に行い支援機器における施策に取り組んでいます。

本稿では、ステークホルダーとの情報共有として出席させていただいた「支援機器の利用効果に関する西太平洋地域会議(以下、本会議)」についてご紹介いたします。

本会議は、支援機器に関する国際的な関連団体が参加する非営利組織である世界支援機器関連団体協議会(GATTO: Global Alliance of Assistive Technology Organizations)が、個人レベル、コミュニティレベル、地域レベル、国レベル、世界レベルで取り組むべき支援機器の利用効果に関する課題を特定し、WHOとUNICEFが発行を企画している支援機器に関するグローバル・レポートへ報告することが発端となり開催されました。これを受け、GATTO加盟団体である日本リハビリテーション工学協会(RESJA)、豪州リハビリテーション・支援機器協会(ARATA)、韓国リハビリテーション工学協会(RESKO)、台湾リハビリテーション工学・支援機器協会(TREATS)の共催企画として、西太平洋地域の会議が、令和3年8月4日(セッション1)・11日(セッション2)と2回に渡り開催され、13の国及び地域、日本からはユーザーを含め色々な職種や立場のもの約20名が参加しました。

本会議における課題抽出は、参加国毎のグループに分け(日本は2グループ)、セッション1で支援機器の利用効果における優先課題(各グループ5つ)を抽出し、その後投票により全グループから出された課題について優先順位付け(持ち点100ポイント/人で投票)を行いました。セッション2ではその投票結果から上位5課題を抽出し、各グループ1課題について議論を行いました。セッション1では、解決策ではなく課題にフォーカスし議論を行い、セッション2では関連する背景情報を含めた課題の定義・説明の記述、過去の関連する取り組みやプロジェクトの特定、主要なステークホルダーの特定、課題が解決された場合に想定される効果や解決されない場合の想定されるリスクの特定について議論を行いました。セッション1で、日本チームは、情報アクセシビリティの不足、支援機器の利用効果の評価手法や指標が不明確、支援機器の利用効果の実態把握が不十分またその情報共有ができていないなどの課題について議論・提案しました。セッション2では、5課題のうちEconomic Evaluations of the Benefit of ATとHow to measure Assistive Product Need and Outcomesについて日本チームで議論しました(他3課題: Use of Existing Data on Individual Needs, Sharing AT Data Nationally and Globally, Outcome measures for Diverse/Different Types of People)。議論では、介護保険制度における福祉用具や住宅改修については有効性・安全性のエビデンスに基づく評価や保険適用の合理性等については検討されているが、その他の支援機器を含め大きな枠組みで支援機器を捉えると検討は十分に進んでいない、障害種別が多岐に渡るとともに個別・特異性が高く、支援機器が使用される環境やステークホルダーの多様性によりニーズが複雑化しニーズとのマッチング等、そのアセスメントと効果検証を難しくさせているなどの議論がなされました。議論は多岐に渡り、どれも重要な政策課題を示唆するもので、いくつかの課題についてはすでに調査研究事業等で取り組んでいるところですが、更なる調査研究の必要性を認識しました。

本会議では、行政も重要なステークホルダーと認識された上で議論が行われました。厚労省としては、支援機器の開発・普及において証拠に基づく政策立案(EBPM)を強く期待されている声の表れだと感じました。引き続き関係各所と情報共有を積極的に行い支援機器における施策に取り組んで参ります。

尚、本会議でまとめられたレポートは、GATTOの支援機器利用効果チームへ提出され、他の5つの地域から出された物と統合後、すべての地域の代表者によって課題の優先順位付けの結果、支援機器の利用効果に関するグローバル・グランド・チャレンジ報告書として発行され、WHOが2022年に発行予定の支援機器グローバル・レポートへ掲載される予定です。

介護分野におけるテクノロジーの普及・活用の現状

厚生労働省老健局 高齢者支援課

■介護保険における福祉用具の対象種目の追加・拡充

介護保険の給付対象となる新たな種目・種類の追加や拡充については、利用者や保険者等の意見・要望を踏まえ、専門的な知見に基づいた検討を行う必要があるため、福祉用具に関連する有識者や研究者等の構成員からなる「介護保険福祉用具・住宅改修評価検討会」を開催して、「介護保険制度における福祉用具の範囲」に基づき、その妥当性や内容に関すること等について検討しています。最近の福祉用具を取り巻く環境では、通信機能等の複合機能を搭載した新たな福祉用具が開発されており、テクノロジーが普及する現状を踏まえた福祉用具の考え方を改めて整理する必要がでてきたところです。福祉用具の有効性・安全性を確保するため、介護保険における福祉用具の追加種目等の評価・検討方法の視点について整理を行いました。

福祉用具は種目に応じて有効性が異なることを踏まえ、考えられる効果として適切な指標を選択し、エビデンスデータを示すとともに、どれだけ生活様式が改善又は維持されたのか具体的な症例等についての資料が重要です。特に、安全性の評価については、在宅での利用場面上的な安全を担保することができるよう、当該福祉用具の利用時のヒヤリハット等の事例の聴取や、可能な限り利用場面に沿った利用安全マニュアルを求めることとしています。テクノロジーを駆使した製品の開発が進むなかで、安全性を高めることはとても重要となり、高齢者が安心して福祉用具を選択できるように、介護保険の対象となる新たな福祉用具の拡充に向けて取り組んでいます。

■令和3年度の介護ロボットの開発促進・普及活動

労働力の制約が強まる中、業務効率化を進めることは喫緊の課題であることから、介護施設などでは、見守りセンサーやインカム等のテクノロジーを活用して省人化を図りつつ、ケアの質を落とさずに安全面にも配慮したサービス提供体制を整えることが重要です。そのため、利用者、介護施設、開発企業のそれぞれの視点をふまえ、テクノロジーを評価するとともに、普及を進めています。具体的には、開発・実証・普及の各段階で必要な支援体制を構築し、テクノロジーの活用からデータ蓄積や効果検証を行い、さらなる介護報酬上の評価に繋げることとしています。



高齢者・障害者支援分野における最近の標準化について

経済産業省 産業技術環境局 国際標準課

製品は、様々なかたちの「包装」に包まれています。洗剤であれば「容器」のキャップを開けて使用し、ティッシュペーパーであれば「紙箱」から取り出して使います。包装は、製品の使いやすさを左右する重要な要素のひとつであり、加齢や身体的な障害などによって身体的能力が低下した方々も含め、広く消費者にとって使いやすいように設計されていること（アクセシブルデザイン）が求められます。

日本は、様々な人々が、不便さを感じることなく快適に、製品の包装を利用できるようにするため、様々な国際規格の提案を、国際標準化機構（ISO）の場で積極的に行ってきました。

その一つに、ISO 22015があります。これは、スクリューキャップを握りやすくする、紙箱をたたみやすくする等、包装の取扱いや操作性を向上させるための規格で、2019年に発行されました（図参照）。対応する国内規格としては、日本産業規格（JIS）S0021-4（包装—アクセシブルデザイン—第4部：取扱い及び操作性）を、2021年6月に制定しております。

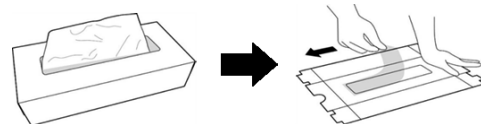
本規格における「包装の取扱い及び操作性」には、様々な動作が含まれます。図にある「蓋を開け閉めしやすくする」「箱をたたみやすくする」に留まらず、「容器を握りやすくする（持ち運びやすくする）」「内容物を量り取りやすくする」等、人間の様々な動作について、使いやすい、便利なデザインのあり方を規定しています。

本JISが広く国内で活用されることで、様々な消費者にとって、これまで以上に、日常的に使用する包装が使いやすいものとなることが期待されます。

※なお、本JISの制定により、既に制定されている3つのJISを含め、包装のアクセシブルデザインに係る一連の国際規格のJIS化が完了しました。



握りやすいスクリューキャップの縦方向の溝の例



折りたたみやすくした紙箱の例

図 取扱い及び操作性に留意した事例

表 包装のアクセシブルデザインに関するJIS

<p>JIS S0021-1（包装—アクセシブルデザイン—第1部：一般要求事項） ※2020年11月制定</p> <p>感覚機能、身体機能及び認知機能の低下している人々、アレルギーがある人々、高齢者並びに異文化・多言語圏の人々を含むより多くの人々にとって、包装された製品の内容物を適切に識別し、取扱い及び使用できるように、包装の設計及び評価を行う上で満たすべき事項について規定している。</p> <p>対応国際規格：ISO 11156:2011(Packaging—Accessible design—General requirements)</p>
<p>JIS S0021-2（包装—アクセシブルデザイン—開封性） ※2018年2月制定</p> <p>包装の開封性を向上させるための必須事項について規定している。</p> <p>対応国際規格：ISO 17480:2015(Packaging—Accessible design—Ease of opening)</p>
<p>JIS S0021-3（包装—アクセシブルデザイン—情報及び表示） ※2020年2月制定</p> <p>高齢者及び障害者を含めた多くの消費者にとって利用しやすい包装にするため、必要な情報及び表示に関する配慮事項及び方法について規定している。</p> <p>対応国際規格：ISO 19809:2017(Packaging—Accessible design—Information and marking)</p>
<p>JIS S0021-4（包装—アクセシブルデザイン—第4部：取扱い及び操作性） ※2021年6月制定</p> <p>包装の取扱い及び操作性を向上させるために満たすべき事項について規定している。</p> <p>対応国際規格：ISO 22015:2019(Packaging—Accessible design—Handling and manipulation)</p>

「経済産業省の今後の福祉用具施策について」

経済産業省商務情報政策局ヘルスケア産業課
医療・福祉機器産業室

現在、日本は世界に名だたる長寿国として、高齢化率（全人口に占める 65 歳以上人口の比率）は 40% 近くになる見込みであり、世界で最も高い水準にあります。我が国は、かつて経験したことのない人口減少や少子高齢化が進行しており、社会保障費の増加や、生産年齢人口の減少・介護離職による労働力の低下など様々な課題が顕在化しつつあります。

そのような状況に加え、新型コロナウイルス感染症の影響により、介護現場に新しい課題が生じています。これまで日本の介護は「人手による丁寧な介護」という点が高く評価されてきたところ、今後は感染防止の観点から、非接触型の介護について考える必要性が高まっています。例えば、必ずしも人手をかけなくても良い分野や、人手をかける必要があっても接触の度合いを減らす工夫を行うためには、ロボット介護機器や福祉用具の活用が必要になります。また介護を行う中でのコミュニケーションはこれからも非常に重要なことは論を待ちませんが、オンラインを活用したコミュニケーションも広げていく必要があると考えます。加えて、このような課題は介護施設だけでなく在宅の現場にあっても様々な課題が顕在化していると考えられます。

「人手による丁寧な介護」の良い面を維持しながらも、感染防止の観点から非接触型介護の在り方が模索される中で、経済産業省としてもロボット技術等を活用した介護機器や福祉用具のイノベーション加速化及び国内外への普及に力を入れていきます。

具体的には、経済産業省では日本医療研究開発機構（AMED）を通じて、介護現場の課題を解決するロボット介護機器の開発支援を行っています。厚生労働省と連携して、移動支援、排泄支援、見守り・コミュニケーション、介護業務支援などといった「ロボット技術の介護利用における重点分野」を定め、これを踏まえた開発を推進しています。また、ロボット介護機器の普及を推進する観点から、安全基準ガイドライン策定等に加え、開発普及のためのセミナー開催等成果普及も実施する予定です。

また、高齢者や障害者の自立や社会参画の促進、介護者の生産性向上や負担の軽減につながる福祉用具であって、優れた技術や創意工夫のある実用的なものの研究開発を行う民間企業等の支援を、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）を通じて行っており、既に 130 件以上の福祉用具が実用化されています。

経済産業省としては、変化する介護現場のニーズを解決する安全なロボット介護機器・福祉用具の開発や普及を行い介護・福祉用具産業の更なる発展を促進していきます。

情報バリアフリー実現のための取組み

国立研究開発法人情報通信研究機構
デプロイメント推進部門情報バリアフリー推進室

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）では、情報通信分野を専門とする唯一の公的研究機関として、豊かで安心・安全な社会の実現や我が国の経済成長の原動力である情報通信技術の研究開発を推進するとともに、情報通信分野の事業振興等を実施しています。

事業振興としては、「身体障害者の利便の増進に資する通信・放送身体障害者利用円滑化事業の推進に関する法律」に基づき、総務省から補助金を頂き、「情報バリアフリー通信・放送役務提供・開発推進助成金」、「字幕番組、解説番組及び手話番組制作促進助成金」、「手話翻訳映像提供促進助成金」、「生放送字幕番組普及促進助成金」等の助成事業により、情報バリアフリー実現のための支援を行っており、ここでは「情報バリアフリー通信・放送役務提供・開発推進助成金」についてご紹介します。

情報バリアフリー通信・放送役務提供・開発推進助成金

この助成金は、誰もが等しく通信や放送のサービスを利用できる環境を整備することを目指し、身体上の障害のため通信・放送役務を利用するのに支障のある人が当該通信・放送役務を円滑に利用できるようにするために通信・放送役務の提供または開発を行う民間企業等に対して、事業等の実施に必要な資金の一部（上限は助成対象経費の2分の1）を助成するもので、平成13年度から行っております。自ら実際にサービス等を提供することが前提で、新たなサービス提供や機器開発に限らず既存のサービスも対象としています。

公募については毎年2月上旬頃から4月上旬頃にかけて行っております。公募の際はNICTホームページのプレスリリース（URL：<https://www.nict.go.jp/press/>）で公表いたします。日々進化している情報通信技術を用いて、身体障害者の方々にとってお役に立つ幅広いサービスの応募を期待しています。本助成金に関するお問い合わせやご相談はE-Mail：kakusa@ml.nict.go.jpまでお願いします。

以下、参考までに「**情報アクセシビリティ支援ナビ（Act-navi）**」についてご紹介します。

Act-navi は、令和2年度総務省調査研究の成果をもとに作成された障害者データベースのことで、今年9月からNICTにおいて運用を開始しました。

情報アクセシビリティに配慮した情報通信機器、ソフトウェア、及びこれらによって実現されるサービスの開発を促進していくため、障害者等のニーズや困りごと等をもとに、情報アクセシビリティに係るニーズ情報や配慮の事例、シーズ情報、及び専門家情報等の掲載を進めていきます。**Act-navi** へのアクセスよろしくをお願いします。

〈情報アクセシビリティ支援ナビ〉

<https://www.actnavi.jp/>



JST「研究成果最適展開プログラム(A-STEP)」と「マッチングプランナー」のご紹介

国立研究開発法人科学技術振興機構
産学連携展開部

■JSTの技術移転支援プログラム「A-STEP」

国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)は、大学・公的研究機関等で創出された研究成果の社会還元を目指す事業の一つとして、産学が連携した研究開発による「技術移転」を促進する「研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)」を実施しています。

A-STEPは、「新技術の基となる可能性を秘めた大学等の研究成果」について、その新技術の実現可能性検証や実用化に向けた研究開発を支援するプログラムです。「技術の実現可能性を検証する」ための試験研究を支援する「トライアウト」、企業にも自己資金の支出を求め中核技術の構築に取り組む「産学共同」、企業が主体となって実用化開発を行う「企業主体」というように、研究開発の段階や主体に合わせた複数の支援メニューがあり、研究開発の目的・状況に合ったメニューを選択可能です。また、社会的・経済的なインパクトに繋がることが期待できる、幅広い分野の研究開発提案を支援対象としており、技術分野は問いません^{*}。大学等で創出される多様な技術シーズに基づく様々な研究開発課題を採択しています。具体的には、ホームページの採択課題、成果事例をご覧ください。

表1 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)支援メニュー

支援メニュー	トライアウト	産学共同(育成型)	産学共同(本格型)	企業主体
目的・狙い	大学等のシーズが企業ニーズの達成に資するか、可能性を検証する。	大学等の基礎研究成果を企業との共同研究に繋げるまで磨き上げ、共同研究体制の構築を目指す。	大学等の技術シーズの可能性検証、実用性検証を産学共同で行い、実用化に向けて中核技術の構築を目指す。	大学等の研究成果・技術シーズに基づく企業主体による実用化開発を行う。
課題提案者	大学等の研究者	大学等の研究者	企業と大学等の研究者	企業
資金の種類	グラント	グラント	マッチングファンド	返済型

^{*} 医療に特化した分野は日本医療研究開発機構(AMED)が扱っているため、本事業では対象外。判断に迷われる場合は、ホームページに記載のA-STEP窓口までお問い合わせください。

A-STEP ホームページ: <https://www.jst.go.jp/a-step/>

■JST 地域の顔「マッチングプランナー」

「JST マッチングプランナー」は、全国各地に駐在し、産学のマッチングから円滑な関係の構築、支援制度の活用についての相談対応等を行うJSTの専門人材です。企業や大学等の研究機関、自治体、金融機関など、様々な機関と直接コンタクトをとり、地域のネットワークの中に入って活動しています。

A-STEPトライアウトをはじめ、JSTの支援制度、さらに他機関の支援制度を含めて、制度活用についてのご相談に対応しています。産学連携にお悩みであれば、ぜひJST マッチングプランナーをご利用ください。詳しくは下記ホームページをご確認ください。

JST マッチングプランナーのご紹介: https://www.jst.go.jp/a-step/outline/tryout_mp.html

NEDO福祉用具の実用化開発支援事業について

—2021 年度公募実施内容と広報活動—

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
 イノベーション推進部 プラットフォームグループ
 只野、白井、小松
 電話:044-520-5175
 メール:fukushi@nedo.go.jp

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)では、1993年度から、「福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律(福祉用具法)」に基づき、「課題解決型福祉用具実用化開発支援事業」を実施しております。また、本事業の広報活動として、2021年11月10日から3日間開催された「第48回国際福祉機器展 H.C.R.2021」に NEDO ブースを出展しました。

1. 福祉用具の実用化開発支援(助成事業)

NEDO では、高齢者、障害者及び介護者等の Quality of Life (QOL) 向上を目的とし、創意工夫のある優れた技術開発に取り組んでいる中小企業等を対象として、ユーザー目線で、日常生活において必要とされる福祉用具の研究開発を支援しています。

2021年度公募では、ご提案いただいた9件を審査の結果、1件が採択されました。今年度採択企業および助成事業の名称は、株式会社ジャパンヘルスケア「3D データを活用した足部疾患対応インソールの設計と開発」です。

2. 福祉用具の実用化に向けた広報活動

「第48回国際福祉機器展 H.C.R.2021」へ出展した NEDO ブースでは、プレゼンテーションスペースや展示スペース(事業者6社の展示ブース)を設置し、NEDO スタートアップ・中小企業向け支援事業の紹介や、福祉用具の実用化開発支援事業の取り組み、助成事業者による福祉用具の開発成果と製品展示(体験・デモンストレーション等)を行いました。

また、はじめての試みとして、NEDO ブースでのプレゼンテーションの様子や、事業者による福祉機器のデモと解説をオンラインで生配信するなど、展示場に来られない方にも会場の様子をお届けしました。



NEDO ブースの様子



NEDO ブースのオンライン特設ページ



展示のご紹介パンフレット

NEDO は、持続可能な社会の実現に必要なリスクの高い革新的技術開発を加速・促進する“イノベーション・アクセラレーター”として社会課題の解決を目指しています。皆様の優れたアイデア・技術を活かし、ともに日本の未来を創るイノベーションを創出したいと考えています。

中小機構の創業・新事業展開支援について

(独) 中小企業基盤整備機構 創業・ベンチャー支援部 経営支援部

創業・ベンチャー支援部 TEL : 03-6459-0732

経営支援部 TEL : 03-5470-1520

URL : <https://www.smrj.go.jp/>

独立行政法人中小企業基盤整備機構(略称:中小機構)は、中小・ベンチャー企業の皆様の創業・新事業展開の促進や経営基盤の強化、経営環境の変化への対応を支援し、地域産業の振興を図る公的機関です。全国9箇所の地域本部と沖縄事務所を通じて各地域に密着した支援を行っています。

I. 創業・新事業支援メニューのご紹介

【創業支援(啓発普及)】

創業後概ね15年以内の、高い志を持ち自立する中小企業の経営者等を表彰する『Japan Venture Awards(略称:JVA)』(経済産業大臣賞等)や、創業・ベンチャーのマインドを啓発・促進するための各種支援情報の発信等を通じて、新たな事業の創出・育成を支援します。

[TEL: 03-6459-0732 (創業・ベンチャー支援部 創業・ベンチャー支援課: JVA 事業担当)]

【インキュベーション事業】

起業家や新分野開拓を目指す中小・ベンチャー企業等を支援するためのインキュベーション施設(ビジネス・インキュベータ(BI))を運営しています。中小機構は全国で29箇所のBIを運営しており、各施設にインキュベーション・マネージャーを配置することで、場所の提供のみならず、個々の入居者等に対して適切な経営支援等を行い、円滑な事業化をサポートしています。

[TEL: 03-5470-1574 (創業・ベンチャー支援部 創業・ベンチャー支援課: インキュベーション事業担当)]

【LINEで起業相談「起業ライダーマモル」】

LINEで気軽に起業相談ができるサービスです。AI(人工知能)の起業ライダーマモルが24時間365日、無料で起業の相談に自動応答します。相談だけでなく、利用者情報を登録すると、起業アイデアの整理や起業の進捗状況に合わせたアドバイスメッセージを受け取ることも出来ます。

[URL: <https://startup.smrj.go.jp/>]



起業ライダーマモル QRコード

【TIP*S】

対話型のワークショップ等を通じて知識・ノウハウに加えて多様な参加者間の対話から生まれる「気づき」を提供し、新しい事業活動の第一歩をサポートします。

[TEL: 03-5470-1645 (創業・ベンチャー支援部 創業・ベンチャー支援課: TIP*S 担当)]

[URL: <https://tips.smrj.go.jp/about/>]

【ものづくり支援】

技術開発に関する助言等により、ものづくり中小企業を支援します。特に、国が支援する「サポイン事業」(中小企業と大学等の研究機関が連携して実施する研究開発や試作品開発、販路開拓)を活用する取組を支援します。

[TEL: 03-5470-1564 (経営支援部 企業支援課: ものづくり支援担当)]

【ハンズオン支援～専門家の派遣～】

地域の中核となり、成長を志向する中小企業に対し、企業の経営課題を掘り下げ、それぞれの課題に応じた支援計画を策定します。企業は、課題解決に向け社内プロジェクトチームを編成、その活動に対し、専門家を中心とした機構支援チームが助言を行い、企業の自立的な成長をサポートします。

[TEL : 03-5470-1564 (経営支援部 企業支援課 : 経営支援担当)]

II. 経営相談/IT導入

【経営アドバイス】

中小企業・小規模事業者を対象に、全国9カ所の地域本部で、中小企業支援の経験豊富な専門家が皆様の課題解決に向けて直接対面でアドバイスいたします。相談は予約制です(無料)。

また、対面相談の他、メール経営相談、電話による経営相談(経営相談ホットライン)もごございます

[URL : <https://www.smrj.go.jp/sme/consulting/tel/index.html>]

【オンライン経営相談サービス「E-SODAN」】

全ての中小企業・小規模事業者を対象に、Web上で、AIチャットボットが24時間365日、どこからでも無料で経営課題に合った施策や支援機関を紹介するとともに、専門家とのチャットサービス(平日9時~17時:無料)もできます。お気軽にご利用ください。

[URL : <https://bizsapo.smrj.go.jp/>]



E-SODAN QRコード

【IT導入支援 ~ここからアプリ~】

生産性向上についてお困りの中小企業・小規模事業者に対し、使いやすい・導入しやすいと思われる業務用アプリを紹介する情報サイトです。業種ごと、お困りごと(課題)から、適したアプリケーションを紹介します。またITを導入された事業者の事例等も紹介しています。是非ご活用ください。

[URL : <https://ittools.smrj.go.jp/>]



ここからアプリ
QRコード

【IT戦略マップ作成ツール ~IT戦略ナビ~】

生産性向上に向けてIT活用を進めたい中小企業・小規模事業者や、事業者がIT活用を促したい支援機関の方を対象に、どのようにITを活用したらビジネスが成功に結びつくか、その仮説ストーリーを1枚の図表にまとめた「IT戦略マップ」をウェブ上で簡単に作成することができるサービスです。自社課題を見える化し、経営へのIT活用をサポートします。

[URL : <https://it-map.smrj.go.jp/>]



【経営分析ツール ～経営自己診断システム～】

決算書の財務情報から自社の強みや課題を確認する経営分析のサポートツールです。本サイトに収録されている200万社以上の中小企業データと、自社の財務状況を比較することができます。誰でも簡単に診断ができますので、お気軽にご利用ください。

[URL : <https://k-sindan.smrj.go.jp/>]



テクノエイド協会の取組み

公益財団法人テクノエイド協会
TEL:03(3266)6880

公益財団法人テクノエイド協会は、福祉用具に関する調査研究及び開発の推進、福祉用具情報の収集及び提供、福祉用具の臨床的評価、福祉用具関係技能者の養成並びに義肢装具士に係る試験事務等を行うことにより、福祉用具の安全かつ効果的な利用を促進し、高齢者及び障害者の福祉の増進に寄与することを目的として1987年（昭和62年）4月に設立された全国唯一の福祉用具に関する公益法人です。令和3年度の主な事業は以下のとおりです。

詳しくは当協会のホームページ（<http://www.techno-aids.or.jp>）をご覧ください

1. 福祉用具情報の収集及び提供に関する事業

福祉用具情報システム（TAIS）事業

福祉用具情報システム（TAIS）は、国内の福祉用具メーカー又は輸入事業者から、「企業」及び「福祉用具」に関する情報を収集し、当協会のホームページを通じて、情報発信するシステムです。

利用者や介護者の状態に即した適切な福祉用具を選定するためには、利用される方の身体状況や使用環境などの情報に加え、使用を検討する用具の「仕様」や「機能」、「性能」などに関する情報が必要です。TAISは、全国に散在する福祉用具に関する情報を収集・分類、体系化し、情報提供することによって、福祉用具の適切な利用の推進に寄与するものです。（TAIS:「Technical Aids Information System」の略）

・登録企業件数 819社 登録用具件数 14,970件（令和3年12月現在）

2. 福祉用具等に関する調査研究事業

（1）障害者自立支援機器等開発促進事業（シーズ・ニーズマッチング交流会2021の開催）

本交流会は、障害者自立支援機器の開発を促進することを目的に、障害当事者をはじめ、ご家族、福祉・医療従事者などの「機器を使う側（ニーズ）」の方々と、開発企業、大学、研究機関、産学官交流振興組織などの「機器を作る側（シーズ）」の方々が、じっくり膝を交えて交流することができる場を提供するものです。

開催日	時間	開催場所
令和3年10月1日（金） ～ 令和4年1月31日（月）	10:00～17:00	【Web開催】 テクノエイド協会 Web交流プラットフォーム内 http://www.techno-aids.or.jp/

（2）介護ロボット開発等加速化事業（介護ロボット全国フォーラムの開催）

「介護ロボット全国フォーラム」は、既に商品化あるいは、近々商品化を予定している介護ロボット等のデモンストレーションをする機会を設けるとともに、厚生労働省と経済産業省が連携して行う介護ロボットに係る各種事業の進捗報告を行い、さらには開発・普及に向けた先駆的な取組事例の紹介等を行います。

高齢者や障害者の在宅および施設サービスに従事される方は勿論のこと、地域で普及を目指す行政の方々、この分野への新規参入や機器開発を検討されている企業・研究機関の皆様におかれましては、是非ともご参加いただければ幸いです。

今年度は、最新機器の体験やデモを可能とする会場開催を基本としますが、シンポジウムにつきましては、会場での視聴と合わせて、オンラインによるリアルタイム配信も行います

開催日	時間	開催場所
令和4年1月26日（水）	11:00～16:30	TOC有明（東京都江東区有明） 4階コンベンションホール WEST および EAST ホール http://www.toc-ariake.jp/

※シンポジウムは、オンラインによるリアルタイム配信も行います。（アーカイブ視聴は予定しておりません。）

エコモ財団バリアフリー推進部の取組み

公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団(エコモ財団)
バリアフリー推進部企画調査課 竹島恵子
TEL: 03-3221-6673 FAX: 03-3221-6674

公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団は、高齢者及び障害のある方をはじめ、すべての人々が安心、安全かつ利便性の高い利用が可能となるよう公共交通機関のバリアフリー化、並びにCO₂の削減など地球温暖化を防ぎ、環境にやさしい交通の実現を目指しています。

【事業内容】

1. 調査研究事業

(1) バリアフリー整備ガイドライン（旅客施設編、車両等編）の作成

国土交通省と協力し、バリアフリー法改正、移動等円滑化基準改正に対応したガイドラインの作成、公開（2020年3月改正版）。また、バリアフリー事例集も公開。

(2) オリンピック、パラリンピック開催における移動と交通に関する基礎調査

情報提供のあり方、大量輸送時の障害者対応など移動における課題を対応策について検討。東京オリパラ時の移動やボランティア活動等と、新型コロナウイルス感染症による移動と日常生活への影響についてインタビュー調査を実施中。

(3) 公共交通機関における認知症者等の対応の提案

交通事業者の認知症等への理解を深め、認知症者が公共交通機関を利用した際、何らかのトラブルが発生した場合に適切に対応できるよう、認知症当事者、支援者および家族向けの対応集を作成。

(4) 公共交通機関における障害者差別解消の推進に関する研究

「差別解消法」の施行を受け交通機関の乗車拒否などの事例、対応事例を追跡調査し、交通事業者及び障害当事者向けの冊子を作成。また、自治体の取組状況調査結果も公開。

(5) コミュニケーション支援ボード 紙版、デジタル版配布、公開

紙版で展開していたボードをタブレット（デジタル版）で公開。

紙版も当事者や交通事業者に配布中。



認知症当事者等向けの
お出かけサポートカード

2. 啓発広報事業

(1) 交通サポートマネージャー研修の実施

交通事業者職員の接遇・介助の水準向上を目的とした「交通サポートマネージャー研修」を実施。新型コロナウイルス感染症予防も徹底した新しい実施方法に基づき、障害当事者が講師となり、直接コミュニケーションをすることで、ニーズに対する感覚を磨くことを重視。

(2) バリアフリー学習プログラムの実施

誰もが暮らしやすい社会について考えるために、交通バリアフリーを切り口に学ぶことができる学習プログラムを全国の小・中学校を中心に展開。冊子等資料の無料配布の他、講師派遣も実施。

3. 情報提供

らくらくおでかけネットの運営

鉄道、バスターミナル、旅客船ターミナル、空港のバリアフリー情報を一元化し、公共交通機関の移動情報をネットで公開。

4. 施設整備事業等

(1) 海上交通バリアフリー施設整備推進

旅客船（改造・新造）、旅客船ターミナルのバリアフリー施設の整備に対して助成を実施。

(2) ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成

研究者、学生、一般者を対象に、交通バリアフリーに関わる先進的な調査研究および活動等に対して助成を実施。成果報告会も開催。

日本福祉用具・生活支援用具協会（JASPA）の取組み

一般社団法人日本福祉用具・生活支援用具協会（JASPA）

専務理事・事務局長 清水 壮一

JASPA の調査では、2019 年度の福祉用具産業(狭義)の市場規模は、1 兆 5,033 億円、対前年比 100.3%と 2009 年度から市場規模全体は伸びが続いていましたが、伸びが止まってきたように見えます。また、福祉用具(狭義)に共用品を加えた福祉用具産業(広義)の市場規模は、4 兆 2,818 億円、対前年比 100.3%でした。新型コロナウイルスの影響については、2020 年度の第 4 四半期をみると、対前年同期比で、85~115%位の売り上げとなり、原材料の供給不足、コンテナ不足による生産の遅延や対面営業ができない等の問題がありますが、大幅な減少はなくなりました。JASPA では、このような状況の下で、今年度も、福祉用具の「安全・安心」、「国際化」及び「ロボット技術」を重要項目として、種々の取組みや関係省庁に対する提案、要望を行っています。

製品の安全性確保のための JIS については、国内の取組としては、制定済みの JIS はすでに 48 規格となり、また、介護保険対象品目の大半（認知症老人徘徊感知器、自動排泄処理装置、簡易浴槽を除く）は JIS 制定済となっており、このうち義手義足・義肢、用語、木製松葉づえ、収尿器、ストマ、紫外線硬化インキ点字以外はすべて JASPA が JIS 原案を作成しています。また、車椅子ダミー JIS も近々制定される予定となっています。現在は、来年度完成を目指し、車椅子牽引用レバー JIS 原案の作成中です。昨年には、厚生労働省に対して、介護保険制度も発足から 20 年を超えており、かつ消費者の安全を図る時代の流れを鑑み、介護保険制度においても事前に事故を防ぐ仕組みとして、福祉用具専門相談員・利用者・ケアマネジャー・保険者などが福祉用具貸与・販売において用具を選定する際、JIS マーク、SG マーク及び QAP マーク等の規格認証を取得している福祉用具を選定の目安とするよう啓発する仕組みを構築することを提案しました。また、居宅において、福祉用具を安全に利用してもらうためには、訪問介護員にも福祉用具の基本的な利用方法や注意事項を理解してもらうことが必要であり、そのために、各自治体に福祉用具普及センターを設置し、講習会などを開催して福祉用具の基本的な利用方法、利用の際の注意事項等を啓発していくことを厚生労働省に提案しました。

また、福祉用具の使用上の安全・安心については、従来から各種展示会で説明会を行っていましたが、今年度は、夏のバリアフリー展から各種展示会も実展示と Web 展示のハイブリッドとなり、JASPA も使用上の安全に関する説明会も両方に対応できるようにしています。また、ホームページで福祉用具事故情報、注意喚起及び停電時の対応等を掲載し、そのために新たな動画の作成を行い、U-tube の開設やホームページのリニューアル等を行っています。また、注意喚起ツールの作成など事故防止啓発に役立てるため、昨年は杖及び入浴補助用具のリスクアナリシスを実施しましたが、今年度は、手すりについて実施しています。

国際的な取組みとしては、来る 2040 年初に到来する高齢者人口の減少による国内需要の減少を見据え、今後、日本からの輸出の拡大による国際化は必至であり、現在 1.3%である輸出率を大幅に引き上げるため、日本製品の輸出にあたり国内事業者にとって不利にならないよう JIS の国際標準化を推進しています。しかし、昨年度から ISO 国際会議は全てオンライン会議となり、今年度一杯は対面会議ができず、オンライン会議だけの状態ですが、歩行補助器、全身床ずれ防止用具、車椅子、認知機能支援機器、福祉用具一般通則、リフト及び浴室トイレ用品と幅広い分野で活動を行っています。さらに歩行補助器関係の一般要求事項及びパワーアシスト機能、松葉づえ、服薬支援機器等について ISO に対する新規提案のほか、車椅子の自動車等へのワンタッチ固定方法の国際標準化、

電動車椅子の自動走行機能の国際標準化及び在宅高齢者等への見守りサービスの国際標準化の活動も行っています。

ロボット技術については、JASPA では、移乗介助（介助者非装着型）、入浴支援、屋外移動支援、屋内移動支援及び排泄支援等のロボット介護機器の国際標準案並びにロボット介護機器の通則の国際標準案を ISO へ提案した結果、既存の ISO 規格の中に反映されてきていますが、さらに、現在、排泄予測支援ロボット機器の国際標準案の ISO 提案を検討しています。昨年には、介護ロボット・センサーの開発や介護施設等における業務効率化等に有効利用が進んでおり、高齢者施設の介護職員及び居宅における訪問介護員に対して福祉用具・介護ロボット・見守りセンサー等の基本的な利用方法、利用の際の注意事項等を啓発し、介護現場において有効かつ安全安心に利用できるように、各自治体に福祉用具普及センターを設置し、講習会などを開催することを厚生労働省に対して要望しています。

また、新型コロナウイルス対策による財政難により、今後、消費税率の大幅な引き上げが予測されますが、現行制度において身体障害者用物品は、消費税が非課税となっており、製造事業者は原材料等の購入に際してはその購入先に対して消費税を支払っていますが、完成品の販売の際には販売先から消費税を受領できないため損税が発生することになり、その負担はますます大きくなってきます。今年度も、身体障害者用物品に係る消費税は、一般製品と同じく全て消費税の課税対象とし、その税率を0%とすることにより消費者に対しては現行どおり消費税負担をゼロとして、身体障害者用物品製造事業者に対しては仮払い消費税を控除対象消費税として還付してもらうよう厚生労働省、経済産業省、財務省及び総務省に対して要望する予定です。

以上

「移乗です」の自動停止機能の開発

福島県ハイテクプラザ 技術開発部 生産・加工科 菅野雄大 柿崎正貴 尾形直秀
TEL : 024-959-1738 Mail : kanno_yuuta_01@pref.fukushima.lg.jp

1. はじめに

福島県ハイテクプラザでは、企業が直面している技術的な課題を当所が代わりに解決し、その成果を技術移転することで、企業の製品開発を支援する「開発支援事業」を行っています。本稿では、介護機器の開発支援事業の内容について報告します。

2. 介護機器の研究開発支援

福島県内の企業である株式会社あかね福祉では、図1に示す、移乗用機械「移乗です」を開発・商品化しています。この装置は、被介護者をベッド等から移乗するためにモータ駆動により上下に移動する昇降部が備えられており、これにより介護者の被介護者を持ち上げる負担が軽減され、介護者の腰痛予防や被介護者に負担を与えることなく移乗が可能です。

しかし、装置の座面停止位置は、予め設定された高さで停止する仕様となっており、ベッドや車椅子等の座面高さが変わってしまうと、その都度、設定し直さなければなりません。

当所では、「移乗です」の座面が、ベッドや車椅子の高さに合わせ、自動で停止する機能を付加することを目的に、ベッド等の着座面を測距センサや感圧センサにより検出可能であるか確認しました。

本事業の目標は、「移乗です」（以下、装置）に低コストで座面高さ検出機能と安全機能を付与することです。

令和元年度は、図2①のように測距センサであるレーザレンジファインダ（以下、LRF）を装置に搭載し利用することで、車椅子座面の高さを検出する手法を開発しました。装置の昇降部を下方に移動させた際、図3のように、測距対象が人体から座面が変わる際の距離の変化 Δd_{max} をみることで、車椅子の座面を検出する手法をとりました。これにより、車椅子から装置への移乗に必要な車椅子の座面高さの検出を約 1~2[cm]の精度で可能となりました。その他、図2③のように椅子座面のLRFのレーザ光が当たる箇所に赤色のレーザで十字印をつけ、その目印が隠れないように装置の向きや人の足の配置を調整することで、測距センサが座面以外の対象物を測距してしまうことを防ぐようにしました。

令和2年度は、図2④の感圧センサを使用して荷重値の変化をみることで、ベッド及び車椅子の着座面を検出する手法を開発しました。これにより、LRFと同等以上の精度でベッドの座面検出が可能となり、LRFによる車椅子の着座面検出と組み合わせることで、ベッドと車椅子間の移乗の自動化に必要な座面の検出が可能となりました。

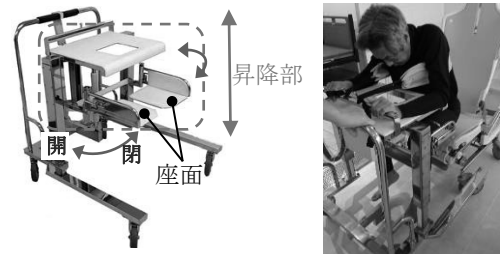


図1 「移乗です」の外観（左）と利用シーン（右）

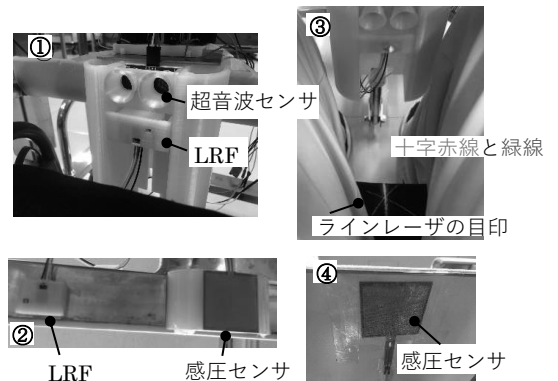
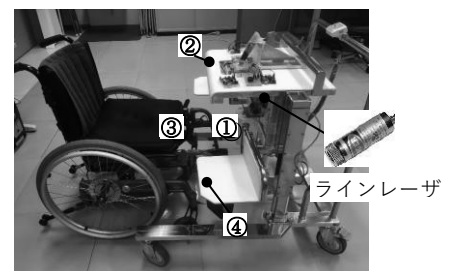


図2 システム全体の構成

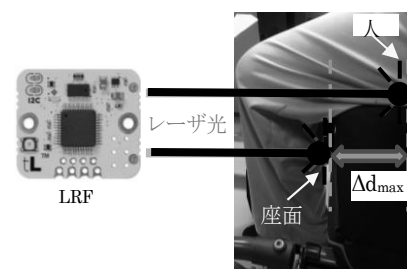


図3 LRFを使用した座面高さの検出手法

3. おわりに

本事業では低コストな LRF と感圧センサを使用した座面検出手法を開発しました。

今後は、座面の検出結果によりアクチュエータを制御するプログラムを作成していく予定です。

視覚障害者のための歩行支援補助具の開発研究

Development of Orientation and Mobility Aids for People with Visual Impairments

近畿大学生物理工学部人間環境デザイン工学科
福祉工学研究室 講師 豊田 航

高齢者・障害者のための生活・リハ・教育支援機器に関する開発研究を行っている。本稿では、特に視覚障害者のための歩行支援補助具に関する研究に焦点を当てたい。現在最先端の支援機器と言えば、やはり第三次人工知能ブーム以降の機械学習を用いたモビリティあるいはナビゲーション支援機器が挙げられる。既にある部分では人間の能力を遥かに超える性能を発揮できるようになり、私も研究者としてこのような先進技術を応用した開発研究に心を躍らせながら挑戦している所である。他方、障害のある方が日常生活で直面する不便の多くは、最先端機器ではなくむしろローテク、低コスト、単純設計の機器によって解決されるように思われる。私は、開発現場ではしばしば軽視されがちなこの種の支援機器の意義を再考し、より優れた機器開発を探求したいと考えている。以下に2つの研究を紹介する。

第一の研究例は、視覚障害者が触認知しやすい立体触地図を歩行訓練の現場で簡便に作製できる「触地図キット（特許第6844840号）」である。触地図キットは、視覚障害者が日常生活で利用する触地図を作製するためのものではなく、視覚障害者生活訓練等指導者（いわゆる歩行訓練士）が歩行訓練を行う際に、視覚障害者に訓練環境の心的地図を正確に描けるようにするために用いる。いわば専門家である歩行訓練士のためのリハビリ支援ツールである。触地図キットは、A4サイズの平板に点・線・面状の立体パーツを面ファスナーで固定することで(1)ルート地図（現在地から目的地までのルートを表した地図）、(2)環境地図（特定の場所の詳細な環境情報を表した地図）、(3)概念地図（交差点等の典型的な環境形状を表した地図）の3種類の触地図を簡単に作製することができる。極めて単純な設計であるが、触地図を構成する立体パーツは人間の触覚特性を考慮した形状・寸法で設計されている他、元々が単純なパーツで構成されるが故に、触地図の作製経験に乏しい者でも視覚障害者が触認知しやすい触地図を自然に組み立てられることができる。触地図キットの利点は、歩行訓練の主流な実施形態である訪問型訓練において大いに発揮される。訪問型訓練では、歩行訓練士はしばしば初訪問・初対面の視覚障害者の自宅等に向き、その視覚障害者が望む目的地までの安全かつ効率的な歩行ルートを即興的に立案してから訓練が開始される。すなわちここで、多種多様な訓練環境、視覚障害者の能力、訓練内容等に応じて、個々人に最適化された触地図を訓練現場で即座に使用するというニーズが存在するのである。これまでの触地図の製法ではこうした個人用触地図を歩行訓練前に作製することは不可能であったが、触地図キットによって可能となった。学術的には、触地図キットが空間情報の理解と記憶を向上させ、定位喪失の頻度を減らし、目的地まで単独歩行できるようになることが定量的に確認されている。

もう一つの研究例として、誘導者が視覚障害者と距離を保ちながら歩行するための手引誘導具を紹介する（特願2021-187563）。視覚障害者は単独歩行が困難な状況で、ガイドヘルパー等の手引誘導によって歩行する（典型的には視覚障害者が誘導者の肘上部あるいは肩に触れながら歩く）。しかしコロナ禍において対人距離の確保が励行されるようになり、ガイドヘルパー等が感染の不安から手引誘導を拒否する事例が報道されている。しかし視覚障害者と距離を取りながら安全に手引誘導するための方法は世界的に未検討であり、ゴールデンスタンダードと呼べる方法論が存在しない。これを一部の歩行訓練士は

専門家としての敗北とさえ捉えており、こうした方々の熱意に打たれる形で視覚障害者のための新しい手引誘導補助具の開発と方法論の構築を目指す研究を開始したのである。我々の調査によれば、センサー等を用いた非接触の補助具は、視覚障害者が誘導者についていけないという実感が乏しく強い不安が生じるために、解決策にならないことが指摘されている。そこであくまで両者が物理的に連結しながら歩く方法を検討することにしたが、果たして視覚障害者が誘導者の動きを正確に認識し、追従して歩けるかどうかの問題であった。というのも視覚障害者の歩行においては必ず偏軌（直進しているつもりが自覚無しに曲がって歩いてしまうこと）が生じるため、誘導者（前）と視覚障害者（後ろ）が棒の両端を持って縦一列になって直進するという単純な状況においてさえ、視覚障害者は曲がって歩いてしまう。結果として、視覚障害者が誘導者の真後ろではなく、斜め後ろ（人間一人分、横にはみ出した位置）を歩き続けてしまうことが頻繁に生じるのである。当然ながら安全地帯である誘導者の動線から外れることは事故リスクを高める。そこで視覚障害者が誘導者の動きに正確追従できる仕組みを備えた手引誘導具を開発した。この手引誘導具は、伸縮自在の棒状本体部、前端の誘導者用グリップ、後端の視覚障害者用グリップを備え、誘導者と視覚障害者はこれらのグリップを把持して縦一列になって歩行する。主な特徴として、棒状本体部の視覚障害者側が屈曲構造をなしており、この屈曲部に皮膚刺激用突起が備えられている。視覚障害者がこの皮膚刺激用突起を腹部付近に接触させながら歩行すると、誘導者の歩行方向の変化（左右の曲がり、昇降による上下運動）が皮膚刺激用突起の接触パターンの変化によって正確に認識できる。また上記の屈曲構造によって、誘導者が左右にカーブすると、グリップを把持する視覚障害者の上肢がダイナミックな円運動を促され、これによって生じる豊富な運動感覚情報が誘導者の歩行方向の変化をさらに強調する。

上記 2 例は人間工学を理論的背景とした設計という点で共通している。ユーザーをつぶさに理解し、人間特性を考慮した工夫を凝らすことによって、ユーザーの問題解決に繋がるモノづくりが実現できると確信している。視覚障害者の歩行支援分野では解決が待たれる問題がまだまだ山積みである。今後も価値ある支援機器開発を探求していきたい。

2021 年度 主催・協賛・後援事業

主催事業

- (1) 実証試験関連講座
 会期：2021 年 7 月 17 日（土）
 会場：オンライン (Zoom)
 後援：公財) テクノエイド協会
- (2) 超高齢化社会における生活支援のための研究会
 会期：2021 年 9 月 24 日（金）～25 日（土）
 会場：札幌コンファレンスホール
 講演のみオンライン配信
- (3) 生活支援工学に資する研究・実践助成事業
 公募期間：2021 年 6 月 17 日（木）～7 月 30 日（金）
 採択検討委員会：開催 8 月 24 日（火）
 採択事業件数：4 件
 採択事業実施期間：2021 年 10 月～2022 年 9 月

会期：2021 年 9 月 28 日～12 月 14 日
 毎週火曜日(11/2・23 除く) 全 10 回

会場：オンライン (Zoom ウェビナー)

- (2) 第 35 回リハ工学カンファレンス in 北九州
 主催：一社) 日本リハビリテーション工学協会
 会期：2021 年 9 月 25 日（土）～26 日（日）
 会場：オンライン
- (3) 第 34 回バイオエンジニアリング講演会
 主催：一社) 日本機械学会
 会期：2022 年 6 月 25 日（土）～26 日（日）
 会場：福岡国際会議場

後援事業

- (1) 第 25 回バイオフィリア リハビリテーション学会大会
 主催：NPO 法人バイオフィリア リハビリテーション学会
 会期：2022 年 2 月 28 日（月）
 会場：神奈川県民センター

協賛事業

- (1) 第 45 回東京電機大学 ME 講座
 主催：東京電機大学 研究推進社会連携センター
 ・産官学交流センター

LIFE2022

- ・開催日程：2022 年 8 月 19 日（金）～21 日（日）
- ・開催場所：札幌市立大学 桑園キャンパス（北海道）
- ・構成内容（主催，大会長）：
 - 第 21 回日本生活支援工学会大会
 （日本生活支援工学会（幹事学会），中島秀之）
 - 日本機械学会 福祉工学シンポジウム 2022
 （日本機械学会，小森雅晴）
 - 第 37 回ライフサポート学会大会
 （ライフサポート学会，川澄正史）

一般社団法人日本生活支援工学会 第5回社員総会報告

当法人事務局会議室にて、令和3年6月19日(土)14時から第5回定時社員総会が行われた。議決権のある当法人の社員数は46名であることから、議決権の総数は46個である。当日の出席社員数(委任状による者を含む)は32名であることから、この議決権の総数は32個であった。以上のとおり社員の出席があったので(大野ゆう子代表理事以外はオンライン会議システム[Zoom]により出席)、定款の定めにより議長となった大野代表理事は、本社員総会は適法に成立したので開会する旨を述べるとともに、本社員総会において使用するオンライン会議システム[Zoom]が出席者の映像及び音声が即時に他の出席者に伝わり、出席者が一堂に会するのと同様に意見表明がお互いに行える状態になっていることを確認し、議事に入った。

【議案】

第1号議案:令和2年度事業報告・収支決算報告の件

1) 令和2年度事業報告

当期(自令和2年4月1日至令和3年3月31日)における事業について以下の報告があった。

<事業報告概要、①主催事業、②協賛事業、③後援事業、④会員関連、⑤連携団体関連、⑥委員会活動(各委員会委員長より報告)、⑦総務委員会開催状況、⑧定時社員総会開催状況、⑨理事会開催状況、⑩アドバイザ会開催状況。>

2) 令和2年度収支決算報告

令和2年度収支計算書、貸借対照表、財産目録について報告説明があった。

3) 監査報告

令和2年度事業報告書が正しく記載され、収支会計決算が書類のとおり正確に処理され、理事の職務に法令もしくは会則に違反する事実はないとの監査報告があった。

第1号議案の承認を求めたところ、異議なく承認可決した。

第2号議案:令和3年度役員の内

現理事1名の本定時社員総会終結と同時に辞任する申し出があったためその後任者と新たな理事1名が、審議の結果、令和3年度理事(任期:令和3年6月19日総会終結後～令和4年6月定時社員総会終結時)に選任された。

【報告事項】

1) 令和3年度事業計画

令和3年度事業計画について以下の報告があった。

<第20回大会(LIFE2020-2021)、委員会活動、その他。>

2) 令和3年度収支予算

令和3年度収支予算についての報告があった。

※ 報告事項1)、2)は、令和3年3月11日に開催された理事会において承認可決されたものである。

以上

第1号議案 令和2年度事業報告・収支決算報告の件

1) 令和2年度事業報告

事業報告概要

この1年間は、世界中が新型コロナウイルスの感染対応に追われ、我が国も首都圏を中心に2度に亘る緊急事態宣言の発令により一般人も外出自粛生活を経験しました。2021年4月19日現在、新型コロナウイルス罹患者は全国的に急激な増加を見せており、大阪では緊急事態宣言要請という事態となっております。対応に尽力されている皆様に、本学会代表理事として心から感謝申し上げます。

2020年度は、急激な感染拡大に対して入社式・入学式の中止に始まり、企業では在宅勤務、学校では休校やオンライン授業の実施、病院や入所施設では面会禁止・制限、通所施設では一時的な閉所など、生活支援の課題が次々と挙がってきました。一方、実践者においては、対面を前提とした生活支援技術を、感染に留意しつつ如何に提供するか、非対面や非接触でも提供可能かという問題に直面し、研究者・学生も外出自粛で実験ができないという状況を初めて体験しました。新たな研究アプローチ、独創的な生活支援工学技術が今こそ必要と実感いたします。

日本生活支援工学会の事業は、現場ニーズに即した生活支援機器・システム開発(学術研究)とその迅速な社会提供(企業・実用化)、さらに基盤となる法・規定の策定(行政・関係省庁)の連携を土台としております。本年度は設立20周年を機に、若手研究者を中心に、今後の学会活動のあり方を検討して参りました。その成果を皆様にご報告できるよう準備しております。引き続きご協力、ご支援賜りますよう、今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。(大野)

【令和2年度の主な事業】《本学会総会付設イベント》(6月)、《LIFE2020》延期し、LIFE2020-2021として来年度の開催を検討。幹事学会:日本機械学会[第20回日本生活支援工学会大会長:林豊彦氏]、《日本生活支援工学会誌の発行》(第20巻1、2号)、《倫理審査委員会受託審査の実施》(4件)、《実証試験関連講座の開催》(11月)、《協賛・協力事業》(5件)、本学会20周年記念事業の検討等 以上。

1. 主催事業

(1) 総会付設イベント

テーマ:「日本生活支援工学会が創造する価値とは

一本学会、今後の10年戦略(構想)ー」

会期:2020年6月19日(金)

会場:Zoom オンライン

司会:井上剛伸氏(国立障害者リハビリテーションセンター)

・未来構想タスクフォースの設立趣旨 <井上剛伸氏

・活動報告 <初雁卓郎氏(パラマウントベッド株式会社)

(2) LIFE2020[幹事学会:日本機械学会]・第20回学会大会

本会大会長:林豊彦氏(新潟大学)

会期:来年度に延期。LIFE2020-2021として開催を検討。

(3) 実証試験関連講座

テーマ:「支援機器実証試験のための研究計画の策定
—EBMに学ぶ」

会期:2020年11月21日(土)

会場:Zoom オンライン

講師:山内繁氏(NPO法人支援技術開発機構)

2. 協賛・協力事業

(1) 第9回ロボット大賞

主催:一社)日本機械工業連合会

募集期間:2020年4月7日(火)~8月31日(月)

(2) 第4回医療機器国際展開技術者育成講座

主催:東京電機大学

会期:2020年6月19日~7月31日(7/24 除く毎週金曜日)

会場:オンライン

(3) 第44回東京電機大学ME講座

主催:東京電機大学

会期:2020年10月6日~12月15日(毎週火曜日,全10回)

会場:Zoom ウェビナーオンライン

(4) 第36回日本義肢装具学会学術大会 連携企画

主催:第36回日本義肢装具学会学術大会運営事務局

会期:2020年10月31日(土)~11月1日(日)

会場:東京大学本郷キャンパス

(5) 第41回バイオメカニズム学術講演会

主催:バイオメカニズム学会

会期:2020年12月5日(土)~6日(日)

会場:東海大学湘南キャンパス

3. 後援事業

(1) 第29回日本コンピュータ外科学会大会

主催:日本コンピュータ外科学会

会期:2020年11月22日(日)~23日(祝)

会場:東海大学医学部 松前記念講堂

4. 会員について

・個人会員数の拡大を推進

2020年度入会個人会員数:正会員3名・学生会員1名

・賛助会員のメリット明確化し,企業へのアプローチを検討・推進

2020年度入会賛助会員数:1団体

5. 連携団体との関係について

・各関連団体の連携団体登録を推進

・電子メールやホームページを活用して,連携団体との情報交換を促進

・本学会と連携団体との協力企画事業を推進

6. 委員会活動

委員会形式で会務遂行の効率化を図った。

(1) 企画委員会

【委員長:川澄副会長, 担当:理事9名】

・研究会「超高齢化社会における生活支援のための研究会」(担当:山下理事)

本研究会では,超高齢社会において快適な日常生活機能を維持し,人生の質を高めるための方策について医師,看護師,理学療法士,作業療法士,デザイナー,研究者など幅広い専門職を交えてディスカッションを重ねている。本年度は,認知症,移動,コミュニケーション,遠隔をキーワードに,幅広い観点からディスカッションを行った。2021年度にはオンラインでのシンポジウムを企画する予定である。

☆ 未来構想タスクフォース委員会

【委員長:井上理事, 担当:山下理事】

本学会20周年の企画として,学会の今後の進め方,行政との連携の展開,企業との新たな連携の方法などについてディスカッションと勉強会を重ねてきた。本委員会の活動の新型コロナの流行に対するアウトプットとして,生活支援分野にかかわるシンポジウムを企画し,ライフサポート学会,機械学会との3学会連携した提案を進めている。また,生活支援工学分野の議論を深め,新しい視点を展開するために,研究助成制度の新設を企画し,提案を進めている。

(2) 財務委員会

【委員長:垣田理事, 担当:本村理事・長田理事, 幹事:上田評議員】

本学会の活性化に資するため,適正かつ効果的な財務運営を遂行するよう,学会関係者に対し予算編成段階・決算書作成段階で必要な助言を行った。

(3) 総務委員会

【委員長:山下理事, 担当:鈴木理事・二瓶理事, 幹事:齋藤評議員】

・事務局運営において必要な制度・体勢の整備を行い,事務局に業務の指示を行った。

・理事会の開催に向けて総務委員会を3回開催し,委員会の代表者と意見交換を行った。

(4) 電子情報・広報委員会

【委員長:正宗理事, 担当:二瓶理事, 幹事:桑名評議員】

本年度は下記事業を推進した。

・出版及び会員への情報提供事業として本年度も継続して電子メール等による情報提供を行った。また,昨年度移設した学会ホームページ・メール管理の運用を行った。ホームページについては移設後の課題等の指摘・抽出を行い,魅力あるホームページとなるための改善策を検討した。次年度はより管理がしやすくデザインを考慮したホームページの改変作業を進める計画を策定した。

(5) 編集・資質委員会

【委員長:後藤副会長, 副委員長:藤本副会長, 担当:垣田理事・山内顧問, 幹事:中山評議員】

・編集・資質委員会をオンラインで年3回開催し,解説や取組み原稿の依頼先などに関して協議するとともに本学会誌への論文投稿の呼び掛けを行った。

・編集関係として,学会機関誌「日本生活支援工学会誌」の編集を行い,

20巻1号・2号を発行(年2号)。巻頭言2編・解説4編・視点1編・取組み35編・研究紹介2編・広告6編を掲載し、会員に対する情報提供を行った。

- ・編集関係として、学会誌に掲載された原稿の学会ホームページあるいはJSTAGEでの公開について引き続き検討した。
- ・資質関係として、カテゴリ「研究紹介」にて2名の若手研究者の研究紹介を掲載した(今後も継続)。

(6) 規約・選挙委員会

[委員長: 井上理事, 幹事: 齋藤評議員]

- ・再入会規定を作成し、第1回理事会において審議・承認された。
- ・代議員選出選挙によって代議員47名が選出されたことが、第1回理事会において報告された。
- ・理事監事候補者案について、第1回理事会において検討され、社員総会の決議によって選任された。

(7) 倫理審査委員会

[委員長: 山内顧問, 担当: 諏訪顧問, 事務局員: 白銀評議員]

- ・2010年度から実施している倫理審査受託事業を継続して実施した。審査は2020年4月から計3回開催された(すべてオンライン開催)
- ・2020年度の審査件数は計4件であり、前年度(11件)よりも大きく減少した。
- ・2020年度の申請に係る予算の出所は、所属組織の資金が2件、厚生労働省障害者自立支援機器等開発促進事業が1件、AMED「ロボット介護機器開発・標準化事業(開発補助事業)」1件であった。
- ・2020年11月21日、実証試験関連講座「支援機器実証試験のための研究計画の策定-EBMに学ぶ」をオンラインにて開催し、計5名が参加した。

(8) 福祉工学協議会対応

[担当: 藤江顧問, 幹事: 松田評議員]

- ・2020年度富山大学で開催予定であったLIFE2020は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、1年間延長し、2021年9月16日～18日に富山大学で、「LIFE2020-2021」として開催することを決定した。
- ・LIFE2020-2021において、日本生活支援工学会20周年記念イベントと関連した3学会の合同イベント開催を準備している。

(9) 全国福祉用具相談・研修機関協議会対応

[担当: 橋本理事, 横内代議員]

- ・2021年3月2日リモート(Zoom)開催の総会に山下理事が参加した。

(10) 事務局

[事務局長: 山下理事, 担当: 二瓶理事,
委託事務局員: 阿部・谷本(ライフメディアコム)]

- ・総務委員会の指示を受け、本学会活動に必要な会議準備や会員サービス等の事務局運営を行った。

7. 総務委員会開催状況

(1) 第1回 会期: 2020年5月20日(水)17:00～19:00

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: 2019年度事業報告・収支決算関連。会員入会・退会関連。2020-21年度役員関連。各委員会からの議事・報告。

(2) 第2回 会期: 2020年11月26日(木)18:00～20:00

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: LIFE2020-21 関連。LIFE 投稿論文公開の可否について。実証試験関連講座開催関連。学会誌複製許諾依頼関連。倫理審査委員会英語名称について。2020-21 評議員関連。各委員会からの議事・報告。

(3) 第3回 会期: 2021年2月26日(金)17:30～19:30

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: 2021年度事業計画・収支予算関連。新規事業提案関連。会員退会関連。各委員会からの議事・報告。

8. 定時社員総会開催状況

第4回 会期: 2020年6月19日(金)14:00～15:00

会場: Zoom オンライン

議案: ①2019年度事業報告・収支決算の可決承認。②2020-21年度役員選任案の可決承認。③再入会規程の可決承認。④会員除名の可決承認。

主な報告事項: 2020年度事業計画・収支予算関連。

9. 理事会開催状況

・第1回 会期: 2020年5月29日(金)14:30～16:30

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: 2019年度事業報告・収支決算の可決承認。会員入会・退会関連の可決承認。2020-21年度代表理事・副会長の選任関連。各委員会からの議事・報告。

・第2回 会期: 会期: 2020年6月19日(金)14:30～15:00

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: 2020-21年度代表理事・副会長の選定。2020-21年度評議員の推薦。2020-21年度会務分担関連。

・第3回 会期: 2020年12月22日(火)17:00～19:00

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: LIFE2020-21 関連。今後の企画関連。学会誌複製許諾の承認。倫理審査委員会設置要綱改定の承認。会員入会・退会・会費滞納関連。各委員会からの議事・報告。

・第4回 会期: 2020年3月11日(水)17:00～19:00

会場: Zoom オンライン

主な審議事項: 2021年度事業計画・収支予算案の可決承認。会員入会・退会関連の可決承認。各委員会からの議事・報告。学会創立20周年記念事業関連。

10. アドバイザ会開催状況

会期: 2021年3月31日(水)14:30～16:30

会場: Webex オンライン

話題提供者:

- ・村川拓也氏(経済産業省 商務・サービスグループヘルスケア産業課 医療・福祉機器産業室 室長補佐)
- ・鶴見晴子氏(AMED 医療機器・ヘルスケア事業部 ヘルスケア研

究開発課 課長)

・白井総一郎 氏(NEDO イノベーション推進部 プラットフォームグループ 主査)

以上

2) 令和2年度収支決算報告

1. 収支計算書

2020年4月1日～2021年3月31日

【収入の部】 (単位:円)

勘定科目	予算額	決算額	増減
1. 会費収入	1,944,000	1,939,000	△5,000
①個人会員	1,454,000	1,451,000	△3,000
②賛助会員	480,000	480,000	0
③入会金	10,000	8,000	△2,000
2. 事業収入	2,844,550	1,058,034	△1,786,516
①LIFE	0	0	0
②研修会・講演会等	255,000	13,000	△242,000
③学会誌関連収入	112,000	30,000	△82,000
④広告収入	227,500	227,500	0
⑤倫理審査事業	2,250,050	787,534	△1,462,516
3. 利息収入	100	29	△71
4. 雑収入	0	0	0
収入合計(A)	4,788,650	2,997,063	△1,791,587

【支出の部】

勘定科目	予算額	決算額	増減
1. 事業費	3,877,050	1,753,452	△2,123,598
① LIFE	0	0	0
②研修会・講演会等	555,000	8,000	△547,000
③学会誌の発行	962,000	650,602	△311,398
④委員会諸活動	50,000	0	△50,000
⑤協議会等参加費	60,000	0	△60,000
⑥倫理審査事業	2,250,050	1,094,850	△1,155,200
2. 管理経費	1,451,000	1,182,572	△268,428
①会議費	200,000	26,200	△173,800
②事務費	0	0	0
③ホームページ管理費	30,000	29,800	△200
④通信費	100,000	50,002	△49,998
⑤印刷費	60,000	17,710	△42,290
⑥事務局委託費	1,056,000	1,056,000	0
⑦雑費	5,000	2,860	△2,140
⑧予備費	0	0	0
支出合計(B)	5,328,050	2,936,024	△2,392,026

【当期増減額/前年・次年度繰越金】

当期増減額(A)-(B)	△539,400	61,039	
前年度繰越金	10,172,043	10,172,043	
次年度繰越金	9,632,643	10,233,082	

2. 貸借対照表

2021年3月31日現在

(単位:円)

資産の部		負債の部	
科目	金額	科目	金額
流動資産	10,303,082	流動負債	70,000
現金	57,902	未払金	70,000
普通預金	5,992,117	負債の部合計	70,000
三菱UFJ銀行	(2,419,929)	正味財産の部	
みずほ銀行	(3,572,188)	余剰金(旧学会より)	10,265,760
郵便貯金	4,148,063	前期繰越正味財産	△93,717
仮払金	0	当期正味財産増加額	61,039
		正味財産の部合計	10,233,082
資産の部合計	10,303,082	負債・正味財産の部合計	10,303,082

3. 財産目録

2021年3月31日現在

(単位:円)

【資産の部】		
流動資産		
現金	57,902	
普通預金	5,992,117	
三菱東京UFJ銀行	(2,419,929)	
みずほ銀行	(3,572,188)	
郵便貯金	4,148,063	
仮払金	0	
資産合計		10,303,082
【負債の部】		
流動負債		
未払金	70,000	
負債合計		70,000
正味財産		10,233,082

第2号議案 令和3年度役員選任の件

令和3年度役員について (敬称略) [*会長指名枠]

・現理事本村光節*の本定時社員総会終結と同時に辞任する申し出があった。

・新任理事(2名)が選任された。

後藤憲治*, 吉田俊之。

以上

報告事項

1) 令和3年度事業計画

令和3年度事業計画書

1. 第20回日本生活支援工学会大会(LIFE2020-2021)

会期: 2021年9月16日(木)～18日(土)

会場: 富山大学 五福キャンパス 総合教育研究棟(富山県富山市五福3190)

発表形式: 一般口頭発表, オーガナイズドセッション, 特別企画(シンポジウム, ランチョンセミナー)他

※実開催か遠隔開催かの発表方法の最終判断は2021年初夏に行う。

関連分野: 福祉・リハビリテーション応用, 生活支援, 生命支援, 生体計測・制御, 要素技術, 基盤技術
 出版: 講演要旨集(プログラムと演題の簡単な紹介(200字要旨)), 講演予稿 (USBメモリないしダウンロード)

目的: 生活支援工学に関連する会員活動に対する有期の経済支援を通じ, 本会の掲げる学術の進展と社会への貢献を具体的に推し進めることを目的とします。

2. 企画委員会

① 定時社員総会付設イベントの企画・実施

本会 20 周年の内容を会員へ伝え, 講師を招いて講演会を予定。

② 「実証試験関連講座」企画・実施

『支援機器の実証試験のための研究計画の策定—EBM に学ぶ(仮)』(夏～秋頃予定)

支援機器の実証試験の科学性向上, および関連して必要となる倫理審査の円滑化のため, 実証試験関連講座(研修会)を企画, 実施する。講座は, 企業の開発担当者を主な対象とした研究計画策定をテーマとしたもの(『支援機器の実証試験のための研究計画の策定 EBM に学ぶ(仮)』)とし, 開催時期は夏～秋頃を予定する。

③ 研究会「超高齢社会の生活支援研究会」企画・実施

2ヶ月に1回の割合で, オンラインミーティングを実施する。各会2名程度の演者をお願いし, テーマを決めてディスカッションを行う。基本的に参加費を無料とする。会員外からも参加を募ることで本会の会員の増強に寄与できるように構成する。

☆ 未来構想タスクフォース委員会

<構成メンバー: 井上先生(リータ), 二瓶先生, 内藤先生, 初雁先生, 諏訪先生, 後藤先生, 山下先生>

本委員会では, 以下の活動を実施する計画である。

④-1 知恵袋勉強会の実施

本会には政府の有識者が多い。このような知見をご指導いただき, 政策への提案方法, 研究事業の在り方などについて理解を深め, 政府への提案につなげられる活動を進める。

④-2 大討論会の実施

本活動に関心のある人を集め, 様々な意見を集約する大討論会を実施する。

④-3 「3 学会連携シンポジウム」の実施

新型コロナ禍・ポストコロナの生活支援工学関連領域
 —情報共有と未来—

④-4 「20 周年記念講演会」の実施

20 周年記念講演会を実施する。

④-5 会員増強のキャンペーン

賛助会員・正会員の増強を行う活動を実施する。具体的には, 研究会開催による活動, 賛助会員になるメリットを明確に示す。

○ 新規事業

「生活支援工学に資する研究・実践に対する研究助成制度(仮)」

趣旨: 生活支援工学の新たな展開を開拓することを目指し, 探索的研究, 生活支援工学の考え方や各種アプローチを用いた応用研究, 実践事例づくり, あるいは将来のビジョン設計も含む多様な活動等に対する本会独自の研究・活動助成制度の創設を提案することです。

3. 財務委員会

事務局から提出された会計関連書類を確認し, 適正かつ効果的な財務運営を遂行するよう必要な助言を行う。

4. 総務委員会

事務局運営において必要な制度・体勢の整備を行い, 事務局に業務の指示を行う。理事会の開催に向けて総務委員会を開催し, 委員会の代表と意見交換を行う。

5. 電子情報・広報委員会

- ・ウェブサイトおよびメールリストの整備・運営
- ・イベント情報, 倫理審査受託事業情報などの充実
- ・令和元年度に改変を実施したホームページのページ内容の追加・更新の検討

6. 編集・資質委員会

《編集》

- ・委員会メンバー16名
- ・委員会開催: 年4回(予定)
- ・機関誌「日本生活支援工学会誌」の編集と発行(年2号)
- ・解説テーマ, 取組みなどにおける依頼先の検討
- ・学会誌デジタル化, HPでの公開について引き続き検討

《資質》

- ・令和元年度で設定した学会誌上で若手を対象とした新規カテゴリ「研究紹介」の継続と拡充
- ・活動方針の更なる検討

7. 規約・選挙委員会

《規約》

規程および細則についての原案を順次作成していく。

《選挙》

代議員の改選の為, 代議員選挙を実施。

予定: 2021年9月	理事会にて代議員選挙管理委員長の任命・代議員選挙管理委員会の設置
2021年11月中旬	代議員選挙の公示
2021年12月下旬	代議員立候補届の締切
2022年1月中旬	投票用紙の送付
2022年1月下旬	投票の締切
2022年2月上旬	選挙結果の公開
2022年3月	理事会にて代議員選挙結果の報告
2022年6月	総会にて代議員選挙結果の報告

8. 倫理審査委員会

- ・受託倫理審査事業の実施
開催頻度:月1回(※申請が無い月は開催しない)
昨年度実績:開催4回(全てオンライン開催), 審査4件(内変更申請1件)
- ・申請書様式・申請の手引きの改定

9. 福祉工学協議会対応

- ・福祉工学協議会の活動の推進
LIFE 開催中の福祉工学協議会への参加, 今後の活動についての討議。
- ・第20回大会(幹事学会:ライフサポート学会, 2021年)の開催
LIFE 実行委員会と大会長, 本学会事務局との連絡, 調整。
LIFE 会告の原稿を, 編集委員会, 大会長と調整。
- ・第20回大会の学生連合会企画への支援
学生会員へ学生連合会企画への参加を促す。
企画に参加する学生会員への旅費・宿泊費等の補助。
- ・第21回大会(幹事学会:日本生活支援工学会, 2022年)の準備
大会長の選出と, 他学会との連絡, 調整。

10. 全国福祉用具相談・研修機関協議会対応

全国福祉用具相談・研修機関協議会主催の全国会議・総会等に参加。同協議会と本学会との情報共有・連携のために活動する。

11. 福祉用具専門相談員研究大会対応

福祉用具専門相談員研究大会に参加。共催の(一社)日本福祉用具供給協会/(一社)全国福祉用具専門相談員協会と本会との情報共有・連携のために活動する。

- ・第2回福祉用具専門相談員研究大会
日程:2021年6月21日(月)11:00~16:40
会場:日本教育会館(オンライン併用)

12. 事務局

総務委員会の指示を受け, 本学会活動に必要な会議準備や会員サービス等の事務局運営を行う。

13. その他

- ・第1回理事会: 5月(総会開催日の14日以上前に開催)
- ・定時社員総会: 6月
- ・第2回理事会: 9月
- ・第3回理事会: 12月
- ・第4回理事会: 2022年3月

以上

2) 令和3年度収支予算

収支予算書

2021年4月1日~2022年3月31日

【収入の部】 (単位:円)

勘定科目	前年度予算額	予算額	増減
1. 会費収入	1,944,000	1,791,000	△153,000
①個人会員	1,454,000	1,331,000	△123,000
②賛助会員	480,000	450,000	△30,000
③入会金	10,000	10,000	0
2. 事業収入	2,844,550	2,479,550	△365,000
①LIFE・学会大会	0	0	0
②研修会・講演会等	255,000	150,000	△105,000
③学会誌関連	112,000	77,000	△35,000
④広告収入	227,500	227,500	0
⑤倫理審査事業	2,250,050	2,025,050	△225,000
3. 利息収入	100	100	0
4. 雑収入	0	0	0
収入合計(A)	4,788,650	4,270,650	△518,000

【支出の部】

勘定科目	前年度予算額	予算額	増減
1. 事業費	3,877,050	4,282,800	405,750
①LIFE・学会大会	0	0	0
②研修会・講演会等	555,000	255,000	△300,000
③研究助成金		750,000	750,000
④学会誌の発行	962,000	856,000	△106,000
⑤委員会諸活動	50,000	336,750	286,750
⑥協議会等参加費	60,000	60,000	0
⑦倫理審査事業	2,250,050	2,025,050	△225,000
2. 管理経費	1,451,000	1,451,000	0
①会議費	200,000	200,000	0
②事務費	0	0	0
③ホームページ管理費	30,000	30,000	0
④通信費	100,000	100,000	0
⑤印刷費	60,000	60,000	0
⑥事務局委託費	1,056,000	1,056,000	0
⑦雑費	5,000	5,000	0
⑧予備費	0	0	0
支出合計(B)	5,328,050	5,733,800	405,750

【当期増減額/前年・次年度繰越金】

当期増減額(A)-(B)	△539,400	△1,463,150	
前年度繰越金	10,172,043	10,233,082	
次年度繰越金	9,632,643	8,769,932	

編集後記

2021年5月に障害者差別解消法が改正されました。3年以内に施行されます。合理的配慮の提供について、現在は国や自治体は法的義務、民間事業者は努力義務であるのが、改正ですべて法的義務になります。人口問題は、これまで高齢化の文脈で扱われてきたのが、人口減少の問題としてとらえられるようになりました。労働力を補うために定年の延長、ロボットなど技術による支援が導入されつつあります。社会環境の整備や、個々の活動を支えるものとして、生活支援工学の役割はますます大きくなっています。

2020年に設立20年を迎えた当学会は、今後の進路を示すとともに、具体策の一つとして今年度から生活支援工学の今後を担う研究者の育成をめざして「生活支援工学に資する研究・実践助成事業」を設けました。看護、作業療法・介護現場、生活支援工学など、選ばれた4件の取組みが始まっています。

巻頭言の横内光子さんは、看護学の視点から、機器や技術による支援に際し、ケアの倫理を改めて考える時期と指摘しています。機器や技術の活用によって遠慮せず介護を受けられ、安全性が増し、ケアの負担が減る反面、身体拘束にもなりえます。機器の開発と普及について議論を深める必要があるとの指摘です。解説は6点、猿橋淳子さんは、国際標準化機構（ISO）中央事務局に勤務し、現職として経済産業省で国際標準化政策を担う立場から、国際規格が作られる現場とそのダイナミズムを解説いただきました。前々号から始めた国際標準化の解説の第3弾です。林豊彦さんほかは、2000年代初頭から厚生労働省の施策で各地に設けられた「障害者ITサポートセンター」のうち、新潟大学に設けたセンターの設立の経緯、地域の行政や関係機関との折衝、利用状況などを解説いただきました。硯川潤さんは、3Dプリンタを用いた自助具の製作をめぐって、他の造型法と比較した3Dプリンタの特性、材質による違いと用途などを整理したうえで、設計・製作と利用をめぐるとの鍵を解説いただきました。藤塚将行さんは、3Dプリンタを用いた障害者就労の実践例をもとに、作業に要する適性を整理し、実運用に要した工夫を、当事者の意欲が増す条件を含めて解説いただきました。安藤健さんは、電動車椅子を連ねて運行することで、公共空間での移動手段として新しい選択肢を加える方法について、実践例をもとに法制度などの利用環境の課題と今後の普及について解説いただきました。柴田創一郎さんらは、内閣府が主導する交通制約者が利用しやすい自動運転バスについて、デザイン実装に必要な条件を整理されました。実際のバスを用いるなどして、障害種別に感じる不便さに対応に必要なことを解説いただきました。今号も、それぞれのテーマについて永久保存版といえる内容であり、生活支援工学の研究や教育に活用いただければと存じます。審査論文は、今回は掲載することができませんでした。今後も活発な投稿を期待しております。

政府関係各省、関係機関、研究機関等からは、ご多用のなかご協力をいただき、各組織の取組みをご紹介いただきました。それぞれ、幅広い機関がそれぞれの視点と政策目的のもとで当分野に関わる施策や支援策を展開しておられます。ここでは、それぞれの政策の

動向、支援策の紹介、団体の活動などをご解説いただいております。各機関にご寄稿をお願いしております趣旨は、当学会が設立当初からめざしている3つの方向の最初の点である「社会に対する学界の代表窓口として機能すること」を進めるためです（他の2つの方向は「異なる専門分野の連絡・協力をはかること」「この分野の学術に体系を与えること」です（斎藤正男初代会長「日本生活支援工学会の発足にあたりごあいさつ」（学会ホームページに記載）を意識）。最新の動向をご紹介いただく貴重な各稿です。ご寄稿下さいました各位に改めて感謝申し上げますとともに、読者の皆さまには当学会が益々社会や政策に寄与する役割を果たせるよう、研究開発、教育等にご活用いただければと存じます。

若手の研究者の取組みとして、豊田航さんからは、視覚障害者の歩行支援補助具の開発に取り組む活動を紹介いただきました。分野や世代を超えた交流に活用いただければと存じます。

寄稿者各位をはじめ、本誌の編集・発行にご協力いただきました皆さまに改めて感謝申し上げますとともに、引き続きのご愛読、ご活用をよろしくお願い申し上げます。

一般社団法人日本生活支援工学会公式ホームページ

<http://www.jswsat.org/>

一般社団法人日本生活支援工学会のホームページでは会員の皆さまが関連する情報をタイムリーに交換、共有できるような掲示板を開設しています。

掲示板は当学会会員だけでなく連携団体員や生活支援工学に興味を持っている方から広く偏りのない情報を集められるようにオープン形式になっています。助成金や教員などの公募情報、生活・福祉に関する製品情報、本学会や連携団体が主催、共催などする研究会・セミナーなどのイベント開催情報などが随時更新されていますのでご活用ください。

また、関連する情報をお持ちの方はどうぞお気軽なく事務局までお問い合わせください。

一般社団法人日本生活支援工学会 電子情報委員会

一般社団法人日本生活支援工学会 役員等・代議員一覧 (2021年12月31日現在)

名誉会員	金井 寛, 澤村 誠志, 寺山 久美子, 野村 歡, 松永 茂之
顧問	諏訪 基, 土肥 健純, 藤江 正克, 山内 繁
代表理事[会長]	大野 ゆう子
理事[副会長]	川澄 正史, 後藤 芳一, 花岡 徹*, 藤本 浩志
理事 (*会長指名枠)	池端 正一, 石井 豊恵, 井上 剛伸, 大鍋 寿一, 大野 悦子 長田 信一*, 垣田 行雄, 河上 日出生, 後藤 憲治*, 榊 泰輔, 鈴木 真, 内藤 尚, 二瓶 美里, 橋本 美芽, 堀 潤一, 正宗 賢, 山下 和彦, 吉田 俊之
監事	田中 理, 本田 幸夫,
代議員	井上 薫, 伊福部 達, 岩瀬 愛子, 大川井 宏明, 太田 裕治, 岡田 志麻, 緒方 徹, 大日方 五郎, 木戸 倫子, 瀨瀬 朋弥, 越野 八重美, 近藤 和泉, 高木 宗谷, 高杉 紳一郎, 田中 繁, 田中 敏明, 丁 憲勇, 花房 昭彦, 不破 輝彦, 星川 安之, 前田 義信, 森 武俊, 横内 光子, 吉田 正樹, 渡邊 慎一

学会誌表紙・学会マークのデザイン (西川菜美氏)

学会誌表紙のデザイン

ライトグリーンは未来を表現。青は信頼感や機能性をイメージ。これらのグラデーションによりクリアでシンプルな世界感を表す。これを背景にした「勢いのある筆のひと振り」というフォルムにより、モノづくりや考え方に影響をもたらしめる学会誌であることを表現。

学会マークのデザイン

様々な団体・会社・省庁の輪(和)が3次元の関わりを持ち、その輪がさらに、世界(～宇宙空間)に広がる予感を表現。

編集委員会

委員長	後藤 芳一
副委員長	藤本 浩志
	井上 薫
	井上 淳
	大島 浩幸
	垣田 行雄
	垣本 映
	笠原 康代
	河合 恒
	細野 美奈子
	森川 美和
	山内 繁
幹事	中山 剛

日本生活支援工学会誌 第21巻 第2号

2021年12月31日 発行

定価 ¥3,000 (会員価格 ¥2,000)

©編集・発行

一般社団法人 日本生活支援工学会

発行人・大野ゆう子

学会事務局

〒111-0054 東京都台東区鳥越二丁目13番8号

株式会社ライフメディコム内

TEL : 03-5809-1933 FAX : 03-5820-1898

印刷・製本 創文印刷工業株式会社

賛助会員一覧 (16団体)

- フランスベッド株式会社
- 公益財団法人 テクノエイド協会
- 株式会社ミクニ ライフ&オート
- リオン株式会社
- 国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
- 株式会社松永製作所
- パラマウントベッド株式会社
- 株式会社モリトー
- 株式会社エヌウィック
- 大和ハウス工業株式会社
- 株式会社マイクロブレイン
- 富士ソフト株式会社
- パナソニック株式会社
ライフソリューションズ社エイジフリーBU
- 地方独立行政法人
東京都立産業技術研究センター
- 株式会社 NTT データ経営研究所
- 株式会社プロップ

連携団体一覧 (39団体)

- 一般社団法人 日本機械学会 機械力学・計測制御部門/
バイオエンジニアリング部門/交通・物流部門
- 一般社団法人 日本人間工学会
- 一般社団法人 日本福祉のまちづくり学会
- 一般社団法人 人間生活工学研究センター
- 一般社団法人 日本福祉用具供給協会
- 公益財団法人 共用品推進機構
- 公益財団法人 テクノエイド協会
- 一般財団法人 製品安全協会
- 公益財団法人 豊田理化学研究所
- 公益財団法人 日本障害者リハビリテーション協会
- 公益財団法人 日産財団
- 一般社団法人 ライフサポート学会
- 一般社団法人 日本義肢装具学会
- 一般社団法人 日本作業療法士協会
- IEEE EMBS Japan Chapter (日本支部)
- 公益財団法人 千葉県産業振興センター
- 一般社団法人 日本ロボット工業会
- 公益社団法人 日本義肢装具士協会
- 公益財団法人 磁気健康科学研究振興財団
- 公益社団法人 日本生体医工学会
- 臨床歩行分析研究会
- 一般社団法人 日本車椅子シーティング協会
- バイオメカニズム学会
- 一般社団法人 電子情報通信学会
ヒューマンコミュニケーショングループ
- 東京都健康福祉研究会
- 一般社団法人 電気学会 電子・情報・システム部門
- 介護工学研究会
- 一般社団法人 日本義肢協会
- 特定非営利活動法人 バイオフィリアリハビリテーション学会
- 公益社団法人 精密工学会 医療福祉工学専門委員会
- 産業技術連携推進会議 医療福祉技術分科会
- 一般財団法人 ニューメディア開発協会
- 一般社団法人 日本福祉用具・生活支援用具協会
- 一般社団法人 日本リハビリテーション工学協会
- ひろしま医療関連産業研究会
- 特定非営利活動法人 TMJ 研究所
- 特定非営利活動法人 アクセシブルにいがた
- 新潟市障がい者 IT サポートセンター
- 公益社団法人 日本理学療法士協会

2021年12月31日現在

日本生活支援工学会誌執筆要綱

(2003年 1月21日改訂,
2005年 8月 9日改訂,
2017年 4月24日改訂)

1. 体裁

用紙はA4版とし、投稿時は自由書式とする。ただし、査読しやすいよう、文字数や図表の大きさに配慮すること。目安は40字×25行とし、字間・行間をあけて印刷する。この目安に従った場合の原稿の長さは、「学術論文」および「技術論文」がおよそ18枚以内、「視点」が8枚以内となる。いずれも著者紹介を含めた長さとする。

英文の場合は、ダブルスペースで印刷すること。
掲載決定後、以下の体裁に合わせ最終原稿を作成する。

2. 表題

和文および英文の両方を記載すること。英文表題は、主要な単語の先頭文字を大文字にする。

例) 電動車いすの開発

Development of a Powered Wheelchair

なお英文での投稿の場合は、和文表題は要しない。

3. 要旨とキーワード

「論文」については、要旨とキーワードを英文でつけること。要旨の語数は150~200語とし、キーワードは5語程度とする。

4. 本文

4.1 見出しの付け方

以下のとおりとする。

- ・章：1.、2.・・・(ゴシック体全角)
- ・節：1.1、1.2・・・(ゴシック体半角)
- ・項：1.1.1、1.1.2・・・(ゴシック体半角)
- ・目：1)、2)・・・(明朝体半角)

節、項、目は、全角スペースを1字あけて見出しを書く。英文の場合は、ゴシック体の代わりにArial系、明朝体の代わりにTimes系のフォントを使用し、上記のうち全角指定は不要とする。

4.2 文体

原則として常用漢字、新仮名遣いとし、句読点は「、」と「。」を用いる。段落の開始はスペースを1文字あける。

4.3 単位系

原則としてSI単位系を用いる。

4.4 用語

学会などで一般に用いられているものを使用する。

5. 図(写真を含む)、表

番号は、図1、表1(英文ではFig.1、Table 1)のように本文全体での通し番号をつける。番号の後にスペースを1字あけ、個々の図表のタイトルを記載する。

公正な査読のため、大きく明瞭に印刷・焼き付けたものか、電子ファイルを用意すること。

6. 引用文献

本文の引用箇所の右肩に、出現順に通し番号を¹⁾、^{2,3)}、^{4~5)}のようにつけ、本文末尾に一括して記載する。

引用する文献は、一般に検索可能なものに限り、社内資料、未発表論文、カタログ等は不可とする。

文献の記載は以下のとおりとし、文献名はなるべく略さず、番号以降は段下げすること。

雑誌の場合：

引用番号) 著者名1、著者名2・・・：題目、掲載誌、巻(号)、開始ページ-終了ページ、発表年。

単行本の場合：

引用番号) 著者名1、著者名2・・・：題目、発行所、開始ページ-終了ページ、発行年。

記載例：

- 1) 藤本浩志、山内繁：新しい生活支援機器の開発、日本生活支援工学会誌、1(1)、10-20、2002。
- 2) 後藤芳一：生活支援と研究開発、〇〇出版、30-40、2002。
- 3) 斎藤正男：生活支援工学、〇〇出版、2002。
- 4) Masao SAITO：A Study of a New Assistive Device, Journal of Assistive Technology, 1(1), 10-20, 2002。

7. 著者紹介

著者の紹介は原稿の最後に氏名、略歴、所属学会など200字程度でまとめること。筆頭者は顔写真を掲載すること。共著者は任意であるが、掲載する場合は全員掲載すること。レイアウト例を参考として写真を左端に30×25mmの大きさに貼り付けること。

8. 投稿時の提出物

- ・投稿原稿正本1部、コピー2部
- ・投稿原稿を収めたディスク1枚
原稿ファイル、テキストファイル、使用した図表の電子ファイルを収め、使用した機種(Windows、Macintoshなど)、およびソフト名をラベルに記載すること。
- ・投稿票1部(会員である著者の一人が署名、捺印)

9. 掲載決定後の提出物

- ・最終原稿1部(書式体裁にあわせたもの)
- ・最終原稿を収めたディスク1枚(投稿時と同様の形式)
- ・著作権同意書1部(筆頭著者が署名、捺印)

10. 原稿の提出先

一般社団法人 日本生活支援工学会 事務局
〒111-0054 東京都台東区鳥越二丁目13番8号
株式会社ライフメディコム内
TEL：03-5809-1933 FAX：03-5820-1898

※学会ホームページ <http://www.jswsat.org/journal.html> から投稿の書式テンプレートのダウンロードが可能です
ご利用下さい

日本生活支援工学会誌投稿規程

(2003年 1月21日改訂,
2005年 8月 9日改訂,
2011年 4月15日改訂,
2013年 4月25日改訂)

日本生活支援工学会では、本学会の目的に基づき、新たな研究成果の発表や会員の意見交換、本学会および関連団体からの情報提供などのため、定期的に学会誌を発行しています。学会誌への投稿は以下に示す規程に従ってください。掲載の可否は査読の結果に基づき、編集委員会の審議により決定します。

1. 投稿資格

著者のうち少なくとも一人は本学会の会員とします。

2. 原稿の種類、内容とページ数

すでに発表した文献や投稿中の文献と同一の内容の原稿の投稿はできません。また、極めて類似した内容の原稿の投稿はできません。投稿について判断に迷う場合には学会事務局まで連絡してください。

(1) 論文 (掲載時 8 ページ以内)

本学会の目的に沿う新しい研究成果を発表するものです。他で未発表であり、記述の客観性、論旨の明確性、内容の有用性と発展性の高いものとして扱われます。

論文の区分として**学術論文**と**技術論文**があります。上記に加えて、**学術論文**は創造性、新規性のあるものです。また**技術論文**は設計や開発など具体例に基づくデータや事例・資料です。投稿時に区分を選択してください。

(2) 視点 (掲載時 4 ページ以内)

本学会の目的に貢献し、広く会員全体に有益となる意見を述べたものです。内容の有用性、論旨の明確性の高いものとして扱われます。

3. ヒトを対象とした研究倫理に関して

ヒトを対象とする研究はヘルシンキ宣言を遵守し、その精神に基づいて倫理的に行われることが前提です。著者の所属機関に倫理審査委員会が設置されている場合には、委員会の承認を得た研究であることを掲載の条件とし、論文の本文にその旨を明記してください。研究終了後あるいは実験終了後に著者の所属機関において新たに倫理審査委員会が設置された場合には、研究終了後あるいは実験終了後における委員会の承認でも構いません。なお、著者の所属機関に倫理審査委員会が設置されていない場合には投稿は受けませんが、編集委員会で協議して、必要があれば著者に説明を求めることがあります。

4. 書式

用いる言語は日本語または英語に限ります。

投稿時は自由書式とします。ただし文字数や図表の大きさなど、査読を受けるにふさわしい配慮をしてください。目安はA4 版用紙に、日本語では 4 0 字× 2 5 行程度、英語ではダブルスペースです。

筆署名および所属は、本文には書かず、別途定める投稿票に記載してください。

掲載決定後は、執筆要綱に定める書式体裁に従ったカメラレディの最終原稿を速やかに提出してください。提出された最終原稿はオフセット印刷にてそのまま掲載されます。

5. 掲載料、別刷り

掲載料：30,000円 / 超過1 ページごとに10,000円

カラーページ、図版のトレースなど、印刷工程上で別途作業を伴うものは実費を請求します。

発行後、掲載誌を10部お送りします。別刷りをご希望の場合は投稿票に記載してください。

6. 著作権

本学会誌に掲載された論文などの著作権は、本学会に帰属します。ただし、第三者から引用申請があった場合など本学会が必要と認めた場合は、本学会が許諾します。

7. 投稿の手続き

(1) 投稿時

投稿原稿 (正本1部、コピー2部)、投稿原稿をおさめたディスク1枚、投稿票1部を、学会事務局あてに提出してください。

(2) 掲載決定時

最終原稿1部、最終原稿をおさめたディスク1枚、著作権同意書1部を学会事務局あてに提出してください。

日本生活支援工学会誌投稿票

題名（和文）： _____

（英文）： _____

著者名（必要に応じ欄を増やして下さい）

氏名（和文） _____ 所属（和文） _____

氏名（英文） _____ 所属（英文） _____

氏名（和文） _____ 所属（和文） _____

氏名（英文） _____ 所属（英文） _____

氏名（和文） _____ 所属（和文） _____

氏名（英文） _____ 所属（英文） _____

希望する形式： **学術論文・技術論文・視点**（どちらか明示して下さい）

連絡先住所 〒 _____

所属 _____

氏名 _____

電話 _____ FAX _____

電子メール _____

原稿枚数 本文 _____ 枚 図表 _____ 枚 その他 _____ 枚

別刷り 要（50部・100部） ・ 不要（どれか明示して下さい）

※料金：8頁まで（50部：10,000円，100部：14,000円），12頁まで（50部：12,000円，100部：18,000円）

（但しカラーページの場合には別途料金）

ヒトを対象とした研究倫理に関する確認（当てはまるものにチェックしてください）

ヘルシンキ宣言を遵守し、その精神に基づいて倫理的に実施した はい

著者の所属機関に倫理審査委員会が設置されている はい いいえ

著者の所属機関の倫理審査委員会の承認を得て実施した はい いいえ

日本生活支援工学会誌投稿規程に従い、上記を投稿します。

年 月 日

_____ (印)

（著者のうち、本学会の会員である者が署名、捺印すること）

本票は、必要な内容が記載されてあればワープロ等で作成しても構いません。ただし会員の署名・捺印は必須です。

事務局記入欄：受付日； 年 月 日

日本生活支援工学会誌著作権同意書

題名（和文）： _____

（英文）： _____

1. 上記について、日本生活支援工学会誌投稿規程の6. 著作権の項に同意します。
2. 共著者のある場合は、著者全員を代表します。

年 月 日

_____ (印)
(筆頭著者である者が署名、捺印すること)

グレイスコア - アジャスト

GRACE CORE ADJUST

2021.11 Debut

あなただけの椅子づくり

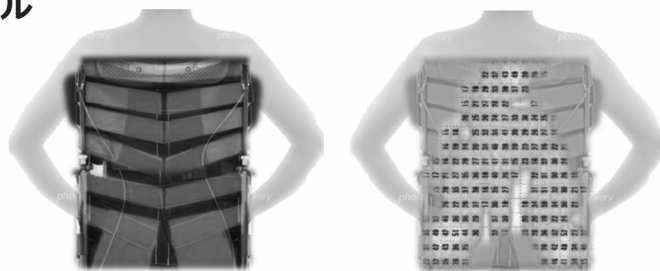
更なる快適な空間実現する新バックサポートシステム

通気性抜群のオリジナルシートがもたらす爽快感

思わず出歩きたくなる高級感漂うスタイル

「自分の意思で移動したい」

そんな想いに寄り添いたい



GRC-51B (自走式)
標準価格 ¥173,000 (非課税)



GRC-61B (介助式)
標準価格 ¥173,000 (非課税)



New!
グレイスコア
アジャストの特徴



グレイスコアの
使い方シリーズ



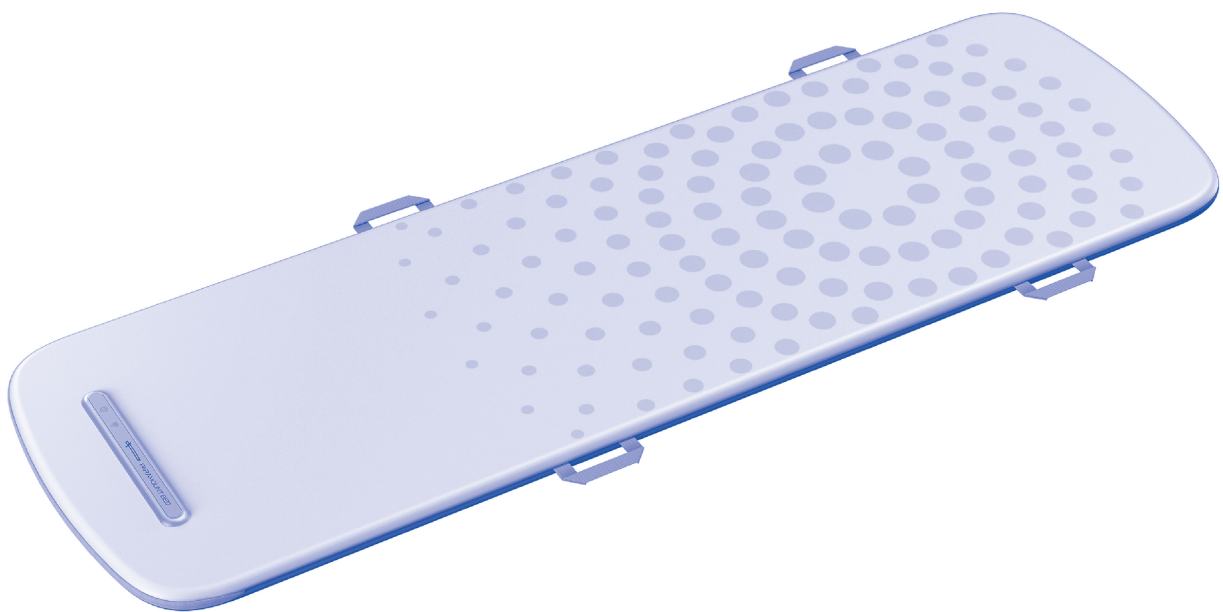
グレイスコアの
機能シリーズ

株式会社松永製作所

<https://www.matsunaga-w.co.jp/>

〒503-1272 岐阜県養老郡養老町大場484 tel:0584-35-1180 fax:0584-35-1270

マットレスの下に敷くだけで
睡眠・覚醒リズムの測定、
起きあがりや離床を検知できます。



非装着型

無線LAN対応
(NN-1520のみ)



眠りSCAN

測定データをパソコンの画面でグラフィカルに表示する専用ソフトウェアをご用意しています。

眠りSCAN(NN-1520)一般医療機器 届出番号12B1X10020000126

眠りSCAN(NN-1120)一般医療機器 届出番号12B1X10020000125

パラマウントベッド株式会社 東京支店 〒136-8670 東京都江東区東砂2丁目14番5号
☎(03)3648-1171(代) 📠(03)3648-1178 www.paramount.co.jp