

## 2016 年～2023 年にタイ バンコクで開催された国際会議を概観する —Ratchasuda International Conference on Disability—

○平野 重雄<sup>1, 2)</sup>, 喜瀬 晋<sup>1)</sup>, 関口 相三<sup>1)</sup>, 奥坂 一也<sup>1)</sup>, 荒木 勉<sup>3)</sup>, 竹之内和樹<sup>4)</sup>

### 1. はじめに

2016 年～2023 年 6 月まで 6 回, タイ国バンコクで開催される国際会議に数名の会員が参加し (2～3 編採択) 論文発表を行っている. この会議では, 世界的に, 障害 (物事の達成や進行の妨げとなること, または妨げとなる原因のこと) の協力を強化する仲間および数々の支援機器の開発と製作された製品が実際に障害された方の部位や歩行機能をサポートする状況などを確認することができることが特に顕著であった.

本報は, 第 1 回 (2014 年) と第 2 回 (2015 年) は, 国際会議開催を知りえなかつたので不参加であるが, 第 3 回から第 8 回に採択された研究論文の概要と一部の核心部分を紹介, 記述させていただくことにした.

### 2. 2016 年～2018 年の国際会議

参加した国際会議は次の通りである

第 3 回 2016 年 4 月 28-29 日

- ・聴覚障害者のためのデザイン/スケッチ CAD 教育とモデリング練習
- いろいろなコミュニケーションを刺激する結果からのフィードバック—

・構想設計と感性思想の意義

第 4 回 2017 年 7 月 26-27 日

- ・21 世紀に相応しい人間優先の道具とは
- 障害者スポーツ用具の材料技術の革新—

第 5 回 2018 年 7 月 9 日

- ・障害者・高齢者を支援するロボット開発の現状と今後の展望

第 6 回 2019 年 5 月 16 日

- ・福祉機器としての倒れない独楽の開発設計

第 7 回 2020 年 6 月 10-12 日 中止

第 7 回 2021 年 6 月 25 日

- ・過去 10 年間の日本における指関節リハビリテーション装置の研究開発の歴史

第 8 回 2023 年 6 月 23 日

- ・国際福祉機器展から概観する福祉機器 (車いすの形) の変遷

◇第 3 回 開催日: 2016 年 4 月 28 日～29 日



論文題目 (その 1)

**Design/Drawing CAD Education and Modeling Practice  
for the Hearing Impaired  
-- Feedback from the Results to Stimulate Various  
Communications --**

Tsutomu ARAKI<sup>1</sup> and Shigeo HIRANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor Emeritus, Tsukuba University of Technology,  
Japan

<sup>2</sup> Professor Emeritus, Tokyo City University, Japan; Artner  
Co. Ltd, Japan

### ABSTRACT

Araki describes the compilation of engineering education he has been engaged in since the foundation of National University Corporation of Tsukuba University of Technology (NTUT). Araki has led hearing-impaired students to learn design, drawing, CAD, modeling, and machining through comprehensive exercises in a series of educational courses. He has been sensitive in seizing new technology which can improve the education of students as well as teaching methods to stimulate communication, so that students were led to have detailed awareness, improvement of their senses in thinking about new technology or design, and development of their aspirations towards a higher goal. In addition, he has been trying to develop an attractive special education program under which students can improve thinking skills based on their own awareness through exercises in respective courses of study. Fun or pleasure which is effective for education may help students be prepared for social independence where they are required to take a step forward or push to the front.

In 2015, at the spring conference of Japan Society for Design Engineering, Araki was invited as a guest speaker to

<sup>1)</sup> 株式会社アルトナー <sup>2)</sup> 東京都市大学

<sup>3)</sup> 筑波技術大学 <sup>4)</sup> 九州大学

give his final retirement lecture. He reported on the system, methods and results regarding new education technology in NTUT. His collaborators were in the audience, those who had taught him the necessity of support by surrounding people and the importance of collaboration and cooperation in education. He set up a video conferencing system for distance communication with our international sister institutions. He created a new educational environment.

Concurrently, Araki made his CAD/CAM Room teaching system suitable for Design Engineering Class through 3D-modeling education for the hearing-impaired. Through this educational experience, 3D modeling has become one of the tools for proper communication. Used with 2D/3D-CAD and 3D modeling, it has spread the possibility of the power of education for the hearing-impaired.

We will introduce the new teaching methods through our practice.

Keywords: hearing impaired, engineering education, design/drawing CAD, modeling practice, collaboration and cooperation in education

## 論文題目 (その2)

### Consideration of Importance of Conceptual Design

Shigeo HIRANO<sup>1,2</sup> Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>, Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup> and Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professor emeritus, Tokyo City University, Japan

<sup>2</sup> Artner Co. Ltd, Japan

<sup>3</sup> Professor emeritus, Tsukuba University of Technology, Japan

## ABSTRACT

Producing innovative new products is a way for companies to survive and continue generating revenue in today's competitive global market. The ability to develop innovative products, which bring about success for manufacturers, often depends on the ability to nurture new ideas and concepts, embody them, and evolve them into new products. Companies that allow designers to spend time creating and discussing several design alternatives are one step ahead of companies that do not.

The process of drawing up a concept occurs before the design process, and the quality of products, cost, and delivery time in later processes are strongly affected by whether the concept is good or poor. Then what should be considered in the conceptual design?

The following are some of the various factors considered in the stage of conceptual design where an image is gradually established: 1) how to evolve the overall concept, 2) the layout, 3) the overall design, 4) the mechanism to be used, 5) the drive system to be used, 6) the control system to be used, and 7) how to meet the cost target. The problem here is how to generate ideas in this process of drawing up a concept.

Young designers often say that they think up ideas while drawing a layout using a computer-aided design (CAD) system. From the beginning, they sit in front of a CAD system and start drawing as ideas pop into their head. It is true that CAD is a convenient tool. Its functions are being improved year by year, and its simulation function has become more practical and easier to use. CAD is an essential tool for ensuring the quality of design; it gives designers an excellent command of drawing, erasing, adding, and rotating lines. It enables them to quickly start working. However, we start the conceptual design in a different way. We recommend designers to draw up a concept using sheets of paper and a pencil. Namely, they should draw lines on sheets of paper until an image of the outline of their design is established in their mind. Because this is still a trial-and-error stage, it is more efficient and effective to visualize ideas by hand-drawing, which only requires an ambiguous sense, atmosphere, and kansei (feelings), than to define ideas graphically by inputting quantitative data into a CAD system.

In this study, the following are considered, looking at real products as examples: 1) how to clarify necessary functions, 2) how to embody a concept (a concept and its utilization in rough sketching), 3) how to facilitate the design of the mechanism, and 4) how to verify whether the design meets the required and predetermined specifications. The effective use of 3D CAD is also reviewed and discussed in this paper because many companies consider that there should be a variety of ways of thinking and tool systems for conceptual design and therefore, there will be benefits in using a 3D CAD system in conceptual design.

Keywords: conceptual design, new ideas, rough sketching, paper and a pencil, kansei (feelings),

長きに亘って人類は図面をベースとした。設計システムによってモノをつくりだしてきた。設計組織、設計文化、設計手法、さらには対象となる製品の形状、製法においてもこの設計システムの影響を受けている。

昨今の3DCADの技術の進化により、より高性能

なデータベースとネットワークが出現したことで、これまででは考えられないような膨大な量の情報を短時間に処理することも可能となった。

構想を練るという工程は、設計全体の上流に位置する。構想の出来、不出来で後工程の品質・コスト・納期に大きく影響する。

構想設計は「紙と鉛筆」で練ることを勧める。自分の頭の中にしっかりとアウトラインのイメージが固まるまで、何枚も紙に描くことである。思いつくものからどんどん描いていくことである。この段階はまったくの手探りの状態なので、CAD入力のように定量化されたデータで図形化するよりもアバウトな感覚、雰囲気だけで、視覚化出来る手描きの方が作業は早くて効果的である。

設計者がぼんやりとイメージするモノを・要求品質を満足するか、・コストターゲットに収まるか、・どういうレイアウトで、・どんな部品を構成して、などを具現化するにはポンチ絵（構想図）に描いて表現する。ポンチ絵を描き、徐々にイメージを膨らませ、アイデアの選択を行う。若い設計者はポンチ絵を知らない、描けない。日常業務では3次元CADを使用して設計しているにも関わらず、3次元の立体モデルがイメージできない。

ラフなポンチ絵で描く、ある程度大きな変更があっても、まだ実際にCADで詳細設計を行っていないため精神的なプレッシャーは少ない。設計者自身もデザインレビューの中でより建設的な意見を述べ他部門の意見も受け入れることができる。設計者の精神的な余裕が良質なモノを創りあげるポイントになる。

アイデアを創案する過程、特に苦慮している段階に多いことであるが、何気なく紙に図を描くポンチ絵癖がある。適当に鉛筆を走らせた線や立体を何個も描きながら、アイデアの「きっかけ」を見つける作業がこのポンチ絵行為にある。

手描きに必要能力は、テクニックではなく、直感と感性で表される曖昧さ、ポンチ絵に厳密さは必要ない。一瞬のひらめきやアイデアの断片をメモしたり、描画したり、自由に自らの意思を投影させる。真白な紙面には親切的アイコンはなく、紙面からは何も教えてくれない。だからこそ独創的な発想を生む環境に相応しい。

鉛筆を持った手を動かして描いていくことで違った発見が生まれてくる可能性は高い。感じたことをそのまま表現する。鉛筆を動かしていく作業はアイデアを具現化する際の大きな足掛かりとなる。着想はポンチ絵描きから始まりそれが何時しか略図となる。より明確にするために絵画的手法と投影法の組み合わせによって、細部を拡大し構想を一つの真理へと収斂させて

いく作業は、手描き冥利である。

手描きとCADは設計や製図に対する考え方は同じであっても、役割において、ある部分は混ざり合いある部分では乖離している。アナログにはアナログの良さがあり、デジタルにはデジタルの良さがある。

構想設計の出来具合（完成度）は、品質やコストだけではなく、その後の開発工数にも大きな影響を与える。したがって、構想設計で確実に製品の品質やコストに見極めをつけた後に詳細設計に移行する必要がある。しかし、ここまですぐ構想設計で、ここからが詳細設計という境界を明確に意識して設計できるようになるまではある程度の開発経験が必要である。若手設計者が迷うポイントでもある。

構想設計は、製品に対する要求事項を満足するために活動する。3歩進んで2歩下がるような検討を続けることで、完成された製品をイメージできるレベルに達する。一方、詳細設計は、製品のイメージを具体化する作業である。ほとんど手戻りはない。前進あるのみの設計業務である。つまり、構想設計段階で、設計上の不安事項は解決しておく。または、解決できる見込みをつけておく必要がある。

ポンチ絵は、綺麗に描く必要はない。構想設計では、まだイメージ「こんな感じの製品・部品が必要」程度にラフに描かないと時間の無駄である。細かな面取り形状や加工上の工夫は詳細設計でCADの上で実現させればよい。機能検証あるいは構造検証で使用したポンチ絵は、立派な技術構想書（図）である。さらに、次世代機種に構想時に参考になる、ナレッジマネジメント資料にも使える。

#### ◇第4回 2017年7月26-27日



#### 論文題目

**Human-Friendly Equipment for the 21st Century  
-Innovations in materials technology for  
sports equipment for people with disabilities-**

Shigeo HIRANO<sup>1,2</sup> Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>,  
Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup> and Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professor emeritus, Tokyo City University, Japan

<sup>2</sup> Artner Co. Ltd, Japan

<sup>3</sup> Professor emeritus, Tsukuba University of Technology,  
Japan

## ABSTRACT

Recently, sports for people with disabilities (disabled sports) have attracted increasing interest and sports equipment for people with disabilities such as wheelchairs has made marked progress. Highly functional equipment has been developed owing to advances in diversified materials and processing technologies. Sports equipment needs to meet various requirements such as safety, durability, and operability.

The environment surrounding disabled sports has improved through large-scale international competitions. As we approach the 2020 Tokyo Paralympics, improvements in sports equipment from that used at the 2016 Rio Paralympics are expected. The technologies applied to equipment for disabled sports have been improved to satisfy various technical requirements and are expected to also be effectively used in an aging society.

However advanced the technology used in supporting human welfare may become, humans wish to be treated by humans rather than machines. However, it is also desirable for machines to be used as tools that support care receivers and givers. I believe that mechanization that leads to the treatment of humans as objects is wrong. Technology should be used to make people happy. The ultimate goal of technology as well as background features including the economy, religion, and culture should be all examined before using technology. After all, technology is designed by humans, developed by humans, and used by humans. Our society is formed by humans and by their technology. The mission of engineers in society is to raise our current culture and civilization to a higher level using technology and to pass the technology onto the next generation.

In this article, we discuss innovations in sports equipment, focusing on the materials used in wheelchairs for disabled sports and prosthetic legs for running.

**Keywords:** innovations in materials technology, sports wheelchairs, prosthetic legs for running, coexistence of humans and machines

どのようなスポーツ種目にも共通することではあるが、スポーツ用具には、安全性のほか、風雨や砂などのかかる環境下での強度や耐久性など、様々な技術的要件が求められる。

数多くの技術的課題を解決したスポーツ用具の技術が、アスリートの競争力向上に貢献するだけでなく、障害者のスポーツへの参加の裾野を拡大し、数多くの高齢者の意識改革や感覚補助などのためにも有効に活

用されることを期待したい（図1参照）。

思えば、支援機器を使う人は障害者に限らず、誰でも使えるものがよい。また、環境を技術に合わせるのではなく、技術が環境に合わせることを考えたい。



図1 Prosthetic leg development

◇第5回 2018年7月9日



## 論文題目

### Current State and Future Prospects of Development of Assistive Robots for Disabled and Elderly People

Shigeo HIRANO<sup>1,2</sup>, Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>  
Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup> and Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>

## ABSTRACT

When motor functions decline owing to aging or motor disabilities caused by accident or disease, it is preferable that those functions be restored through training and rehabilitation. However, when the recovery of original functions cannot be expected, those functions should be assisted using assistive devices. It is highly desirable not only for people with declined motor functions but also for society that, with assisted motor functions, such people will be able to continue their schoolwork, return to society, and be engaged in jobs and other activities where they can use their abilities.

Caregivers provide assistance of physical functions in accordance with the needs of individual care recipients. However, growing expectations are placed on assistive robots as the solutions to social issues such as “elderly care by the elderly”, which causes a significant physical burden



on caregivers, and the increasing cost of care. The use of assistive robots is desired because they are preferable to caregivers in some aspects, such as protection of privacy and the maintenance of the independence and dignity of care recipients. Also, disabled and elderly people can, without hesitation, ask for and receive assistance that meets their requirements in detail.

This article provides future prospects of assistive robots and introduces the current state based on the research papers published in journals of academic societies concerned with welfare and medical engineering, products developed by companies, and the contents of the International Home Care and Rehabilitation Exhibitions held in Tokyo in 2016 and 2017. The main focus of this article is motor function support for disabled and elderly people, for example, (1) assistance with walking functions and (2) assistance with upper limb motor functions for those with muscle weakness.

Keywords: development of assistive partner robots, disabled and elderly people and their caregivers, quality of life (QOL)



図2 Development of assistive partner robots

「人の役に立つかしこさ」と「人へのやさしさ」が必要なパートナー形式の支援ロボットの開発により、明るい未来社会が実現できればよいと考えている。目指す社会は、すべての人が明るく楽しく生活できる社会の実現である（図2参照）。

◇第6回 2019年5月16日



## 論文題目

### Development and design of spinning tops that do not fall over aiming at improvement of quality of life

Shigeo HIRANO<sup>1,2</sup>, Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>  
Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup> and Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>

## ABSTRACT

Using the fingers stimulates brain nerve cells and activates the brain functions. Therefore, it is important for the elderly to use their fingers in their daily lives. We propose the use of spinning tops, which are familiar to Japanese people, as welfare devices that can improve the quality of life of the elderly by preventing the decline of physical function, dementia, and motor disorders and improving the health of the elderly.

Spinning tops have been familiar since early childhood. They come in a variety of shapes and are spun using various techniques. Anyone can enjoyably play with spinning tops with a simple operation using the fingers. Therefore, a continuous effect is expected. From the viewpoints of the prevention of dementia in the elderly and rehabilitation of those who suffer from it, playing with spinning tops can lead to an improvement in their quality of life. In addition, spinning tops can prevent the elderly from feeling isolated mentally and socially because of the communication generated as they play with the spinning tops. For effective rehabilitation, continuity is required. To this end, the concept is that the motion of spinning tops provides the chance for discovery and fun.

In this study, we focused on spinning tops that do not fall over even when they stop rotating, and developed a theoretical equation to describe this phenomenon. In the development and design of such spinning tops to be used in rehabilitation and play, the coefficient of friction was measured to examine the theoretical equation. In addition, the success rates of remaining standing after they stop rotating under various conditions of factors such as friction, material, and shape of the spinning tops were compared. The issues to be resolved and future prospects were discussed.

Keywords: quality of life, welfare devices, rehabilitation, using the fingers, play and delight

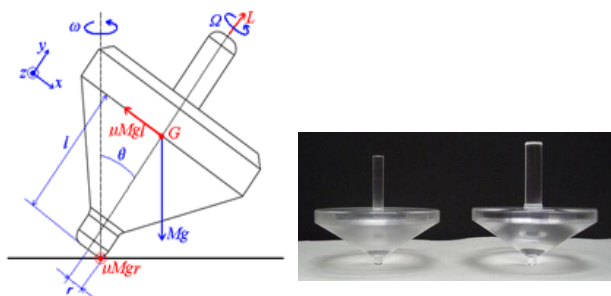


図3 Spinning tops

指の使用は脳の神経細胞を刺激し、脳の働きを活性化させる。常日頃から指を使うことは重要であり、高齢者の身体機能低下や認知症、あるいは運動障害の予防・改善を図り、日常生活をよりよくさせる福祉機器として、なじみの深い独楽を開発した（図3参照）。

日本において独楽は、昔から親しまれており、様々な形状が存在し、動かし方も多種多様である。簡易的な動作で人を選ばず、遊び感覚で指を使うことができるため、継続的に効果が期待され、高齢者の認知症の予防やリハビリテーションの観点で見た場合に生活の質の向上に繋がる。

また、独楽を使うことによるコミュニケーションにより精神的・社会的な側面からの高齢者の孤独化の予防の効果も期待される。リハビリテーションには継続性が必要である。そのためのコンセプトは独楽の動作に発見や楽しみを持たせることである。

本研究では、特殊な独楽のひとつである「倒れない独楽」に着目し、回転が止まっても倒れない独楽の理論式を構築した。リハビリテーションや遊びで使用できる倒れない独楽の開発設計にあたっては、理論式の検討のための摩擦係数の測定、成功率と摩擦、材質、形状の各要素の比較実験を行った。現状の問題点と今後の発展性を論じる。

◇第7回 2021年6月25日



論文題目

History of research and development of rehabilitation device for finger joints

Shigeo HIRANO<sup>1,2</sup>, Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>, Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup> and Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>

## ABSTRACT

With the aging society, the demand for rehabilitation medicine is diversifying, and the expectation and demand for engineering support are extremely high compared to other medical fields. For example, the role of rehabilitation equipment is broadly divided into the complementary role of health care workers involved in rehabilitation medical care and the support of family nursing ability in each home rather than hospitals and related facilities such as home and community welfare.

In the study, the rehabilitation equipment was designed and developed from an engineering point of view as one of the methods to recover the grip function at the finger joint due to sequelae such as cerebrovascular disease. In particular, grasping an object by a finger is an extremely complicated dynamic phenomenon that controls the direction and magnitude of the force generated at the fingertip by muscles and balances the force acting on the object. Development research on rehabilitation equipment is a rare technology development in the world.

In this paper, we describe the transition of the research results that we have been conducting since 2006 in response to requests from medical institutions. We also propose a new hand-operated rehabilitation device for finger joints based on a number of development devices, focusing on the flexion and extension of four fingers.

Keywords: rehabilitation equipment, finger joint, miniaturization, weight saving, simple mechanism, flexion and extension



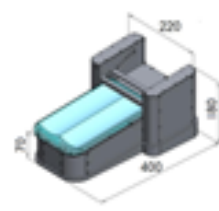
In 2006



In 2007



In 2008



In 2009

図4 History of this research

高齢者を対象とした機器は、人間工学基準数値数式便覧より手指の寸法を正確に再現でき、試作機を製作する以前にR P化をすることで、事前に動作や機構を確認した。これにより試作機を製作する前段階において改善点を抽出したことによりスムーズな製作作業が行えた。以下に、研究により明らかになった点についてまとめる（図4参照）。

- ① 明確な諸寸法をもとに、人の手指関節の動きに近い手動式リハビリ機器を設計開発し、アンケート調査結果より設計コンセプトにもとづいた試作機を製作することができた。
- ② 試作機の装着状態を測定した結果、手指の屈曲・伸展動作の支援を確認できたことにより、リハビリ機器としての有用性を証明した。
- ③ 効果測定より、機器の外観、サイズ、質量、腕部支持台と掌固定台の各サイズ、仕組みや使い方が分かり易いかについては、一定の評価が得られた。一方で、外観が魅力的なものか、不安感を感じるかといった意見に対しては、改善を行う必要があり、患者への適用を考慮する。
- ④ 従来研究にはない手動式による手指に特化したリハビリ機器を設計開発し試作機を製作した後、効果測定を実施することで機器の有用性を証明した。

本研究では、技術的観点から工学的知見と医学的知見の歩み寄りを目指した。今後、両側面の隔たりを軽減するためには、簡易的な機構でさらに継続的なリハビリが行える機器が開発研究される必要がある。

そのため、医療従事者や高齢者による効果測定を実施し、実用化に向けての総合評価を行うことで研究の最終成果としたい。

## ◇第8回 2023年6月23日



### 論文題目

#### Changes in welfare equipment (form of wheelchairs) in light of history of international home care and rehabilitation exhibition

Shigeo HIRANO<sup>1, 2</sup>, Susumu KISE<sup>2</sup>, Sozo SEKIGUCHI<sup>2</sup>  
Kazuya OKUSAKA<sup>2</sup>, Tsutomu ARAKI<sup>3</sup>,  
Kazuki TAKENOUCHI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor emeritus, Tokyo City University

<sup>2</sup>Artner Co. Ltd

<sup>3</sup>Professor emeritus, Tsukuba University of Technology

<sup>4</sup>Professor, Kyushu University

### ABSTRACT

The 49th International Home Care and Rehabilitation Exhibition (H.C.R.) that showcases the present and future of care and welfare was held at Tokyo Big Sight (Koto-ku, Tokyo, Japan) for three days from October 5, 2022. The first exhibition was held in 1974 as the “Exhibition of Modern Equipment for Social Welfare Facilities”, which was attended only by domestic companies. Because of the effects of COVID-19, the exhibition was canceled in 2020 and held on a smaller scale than usual in 2021. In 2022, 333 companies, including companies from abroad, participated in the in-person exhibition.

Healthy people may not be familiar with welfare equipment. One typical welfare equipment is a wheelchair. Throughout their long history, wheelchairs have served as mobility aid devices mainly for people with lower-limb disabilities. The form of wheelchairs should be suitable for their functions because wheelchairs are practical devices. We should consider the form of wheelchairs from the fundamental perspective of the fulfillment of their functions. We conducted a survey on the actual needs for wheelchairs to explore the possible resolutions for the above issues and consider what types of manual wheelchairs are needed. Many users want small and lightweight wheelchairs. Also, they wish to move and operate their wheelchairs using some kind of motor power (mechanism) when they go out. The development of single-purpose wheelchairs is desired so that users can select wheelchairs with different functions depending on their lifestyles and intended use.

The quality of the design of wheelchairs has been improved. Now we are verging on the era of evolution of wheelchairs. The goal of wheelchairs is to be not merely a means of mobility but a “comfortable space” for users. It has become important for the whole society to know in advance the broad product portfolio on display at the annual H.C.R. and other occasions.

Keywords: international home care and rehabilitation exhibition (H.C.R.), welfare equipment, form of wheelchairs, support of the independence, comfortable space.

福祉機器は、使い方一つで障害を持つ人の可能性を広げることができる。展示された機器が、どのような



可能性を広げるのか、それは使う人次第と言えよう。そのためにも、単なる見本市で終わるのではなく、可能性を確かめ、検討し、使ってみることが求められている。

歩行支援によって、利用者の活動性が維持され、地域の高齢者の集まりに参加したり、介助者を伴わずに単独で買い物をしたりといった社会参加の可能性が維持・拡大されれば、高齢期のQOLを高めることにも大きく寄与する可能性がある。

利用者の自立支援を実現することで、利用者の活動を維持・拡大する可能性があることを考えれば、福祉機器は、今後の高齢化のより一層の進行に伴い、まさに日常生活に欠くことのできない生活必需品となっていくであろう。

車いすの長い歴史の中で、車いすは主として下肢に障害のある人のための移動を支援する用具として機能してきた。車いすは実用の用具であるから、車いすの形においてもその機能に基づかざるを得ず、機能を発揮するための車いすの形の観点も検討のための基本的視点として重視しなければならない(図5、図6、図7)。

人と車いすの接点となるシーティング技術は、車いすの性能の中で重要なものの一つである。人の体に優しい姿勢変換機構、日常の生活や文化に適した車いすなど、新しいチャレンジとその成果に強く期待するものである。

今後求められる車いすは、車いすのモジュール化とアジャスタブル化である。車いす各部をモジュール化し、それぞれのニーズを満たすモジュールをあらかじめ用意しておけば短期間でオーダーメイドと同等の性能を持った車いすとして供給が可能となる。



図5 1950 Kitajima Folding Wheelchair



図6 1964 wheelchair



図7 Wheelchair around 2000

より多くの使用者に対応させるためにはモジュールの種類を多くしなければならず問題も残るが、早期に実現すべき課題である。また、アジャスタブル機能を持たせれば、製作完成後に身体寸法や機能が変化しても各部を調整することで対応できるようになる。

使用者の生活様式や使用目的に応じて異なった機能を持った車いすを選択できるように単一目的の車いすの開発が望まれる。例えば、座席の高さが変えられるもの、立ち上がれるもの、小回り性のよいもの、着脱式の駆動補助装置付きの車いすなどである。

これらの中には、すでに開発され商品化されているものもあるが、ハードウェアに関しては、使用者との適合性を保った上で、軽く、小さく、そしてデザイン(形:形状・機能)をよくすることが必要条件である。その上で座り易い、こぎ易い、性能がよいなどの内容を満足させなくてはならないであろう(図8)。

福祉機器の今後の展望としては、新たな福祉機器群



の登場と活用を促進するためには何が求められるだろうか。簡略に述べると次のようになる。

- ①高齢者などの様々な状態像を持つ人や介助者にとっても安全で使い易い車いすの開発が必要である。
- ②車いすの熟成を一層進めるために各機構・部品などの継続した改良が必要である。
- ③開発された車いすをなるべく廉価で必要とする多くの人が活用できる仕組みが必要である。
- ④これらを実現する上で、出来るだけ社会全体で様々な福祉機器の開発や普及について合意形成がなされ、課題解決が必要とされる分野の福祉機器開発が迅速に推進されることが必要である。
- ⑤車いすの活用によって利用者の自立支援や介護者や介助者の負担軽減が可能となることについて社会全体が深く理解することが重要である。



*Miki Co., Ltd*



*Keiai Co., Ltd.*

図8 Transition of Manual Wheelchairs:  
Part 2 (2010-2022)

筆者らは、国際福祉機器展が、この普及・啓発活動において、非常に大きな役割を果たしていると確信している。

近年、減少の傾向にある国際福祉機器展の来場者数が、主催者や関係者の努力やメディアなどの喧伝によって、今後拡大していくことを大いに期待したい。

車いすのデザイン性がよくなり、これから、車いすの本当の進化の時代が始まる。車いすを単なる移動手段と捉えるのではなく、“居心地のいい空間”として感じられるものを目指したいものである。

長い変遷を経て、車いすは、乗る人が自ら気に入ったものを選び、それに乗ったときのイメージを自由に思い描きながらワクワクする段階まで、ようやく来た。本当の意味で車いすが進化する時代である。

一方、注目されがちなのが華やかな技術やデザインであるが、車いすで重要なのは、乗る人が快適でサポートする側も使い易い生活の道具であること。座った時の身体へのフィット感、介助ブレーキの握り易さ、そういった細部まで、行き届いたものづくりが求められるのは、これからも変わらない。

加えて、急速な高齢化の進行を背景に高齢者向けサービスが活発化してきている。福祉機器や義肢・装具などは、自身またはその家族にとって必要性が生じた際に初めてその価値が深く理解される性格の製品群である。

毎年開催される国際福祉機器展などを通じて、数多く提供されている製品群を事前に知っておくことは、社会全体にとっても重要なこととなってきている。

### 3. まとめ

言うまでもなく、人工知能の技術は有用、不可欠である。だが、それを研究し、それについて論じる人はもっと足を地につけたほうがよい。完全自動運転車の開発に各社が狂奔している中で、高齢運転者がアクセルとブレーキを踏み誤るといった、現存の技術で対応できる事故を防ぐ車がまだ普及していないのである。

そして、これからの時代に求められるのは、コンピュータや機械の助けを借りて、何をしたら良いか、何ができるかを考えることではないか。そのためには、先人が発見したことを覚えたり、先人がつくり上げた技を習得したりするだけでなく、新しいことを考え出す力が必要になる。

人とコンピュータが仕事を取り合う状況の中で、日本の学校教育の内容は知識を教えることから考える力を養うことへと大改革するべきときである。



## PROCEEDING REVIEWER RATING FORM

### Comments 1

This paper is relevant to the conference proceedings. It addresses an important issue in rehabilitation and life satisfaction.

### Comments 2

It is an interesting paper and matches with the theme of the conference. The paper is useful for people with disability and people who work in this field.

