

共同研究の開始とその詳細に関する報告-ソリ付き歩行器の再開発と評価装置の検証

高田一¹・滝沢茂男²

¹中部大学工学部機械工学科 (E-mail: takada@isc.chubu.ac.jp)

²バイオフィリア研究所

Key words. 長寿、自立生活、安全な訓練、歩行器、座位と筋肉活動

要旨

ポーランド科学アカデミーと日本学術振興会の科学協定に基づく2国間セミナーで行った講演の内容をまとめ、2002年以降の共同研究の歴史と数々の研究における重要な2種類を紹介し、報告する。

初めに

振り返ると、2002年に産業技術総合研究所の福祉関連の study がチームとして組織され、私はそこへ出席しており、滝沢教授も同様に出席し、テーブルを共有した。

それまで氏は新エネルギー・産業技術総合開発機構の歩行器開発を進めていた。私は彼の発表はすでに聞いており、歩行器の利用による歩行自立だけでかなり大きな金額の社会福祉経費の削減が可能だということ述べていたことを記憶していた。テーブルで、彼は研究の課題述べていたが、私は工学の面での共同研究で、解決できると考えていた。

そこで私は、前述の会の際に、氏に共同研究の可能性を問いかけた。すると日を置かず氏は私の研究室への訪問があり、ぜひ共同研究をお願いしたいということであった。私は同意し、私の研究室で共同研究を開始した。その後は、研究会を重ね、研究の進展とともに、科研の共同研究や特許の取得を実現した。

我々は高齢社会の到来に対する社会の持続可能性に対する危惧を共有

氏の経歴から、歩行器の開発や、福祉用具の開発に従事することを奇異に感じていた。頻回の打ち合わせの内、研究にかかわった背景等も話し合うこととなった。親からの情報提供を得るために、政治活動をあきらめることだけが、研究を開始させる手段であったことを聞いて、「あなたの研究で一番大変だったのは最初の6年でしたね」と私の言葉は氏に強い印象を与えたようで、現在でも移転した氏の研究室に掲額されていると聞いている。

2007年に高齢者2,746万人で要介護高齢者は438万人(対高齢者比16%)、2015年には600万人を超え、現在では672万人対高齢者比18.9%(高齢者3,564万人)となった。2000年に導入された介護保険も持続が困難になり改定を重ねている。我々はこうした状況を予測し、介護する側である家族、介護者、ヘルパー、療法士などの不足は必至であると認識していた。また将来は介護者を外国人に頼らなければならなくなる、といった議論もなされていた。そこで、高齢者のリハビリ手法、動作・歩行などの能力衰退を防ぐ手段の開発も必要であることからともに開発を進めた。また既開発の機器の改良も実施し、特許を得た。多くの研究を行ってきたが、ここでは以下の研究を紹介する。

研究の説明

2国間セミナーで以下の2研究の詳細と結果を示した。一つ目は、
タイトル：歩行器を用いた高齢者の転倒予防に関する研究1)

要約：床の摩擦が減少すると、歩行者が加速した後に同時にブレーキをかけることは困難であった。したがって、カーペットからフローリングに移動するときのように、摩擦の減少はユーザーの転倒を引き起こす可能性がある。床面の変化に対応する自動ブレーキ機構を考案し、常に一定の負荷がかかる歩行器を開発した。図1にブレーキ機構を示す。床の摩擦の変化をとらえ、ばね力を使って、ブレーキをかける構造である。二つ目は

タイトル：リハビリテーション装置を用いる際の筋肉と座位の関係の研究 2)
 要約：高齢者人口の増加と少子化により、より多くの高齢者が介護を必要とし、医師の仕事量は増加が著しい。そのため、在宅での介護を支援する機器利用で、労力を節約する必要がある。

その実現のために、膝関節のストレッチと屈曲、足首関節の足底屈曲と背屈が可能な創動運動のためのパタコロと呼ばれる装置に焦点を当てた。この創動運動は、麻痺のある人が麻痺のない側の脚で運動することにより、麻痺側を強化するのに役立つ筋電図とパタコロ装置を用いて、創動運動で人々の歩行能力を高めることができるシステムを構築した。その結果、椅子の高さが異なる3つの座位で筋活動に有意差があることがわかった。図2にその装置で実験を行う様子を示す。

最後に、現在まで継続している研究の紹介として、2016年に総務省の戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）に「神奈川県未病産業創出の取り組みに向けた先端通信ICTによる遠隔センシングを用いた下肢の創動運動リハビリ支援システムの研究開発」という題目で採択され、現在まで継続している。その状況を紹介した。

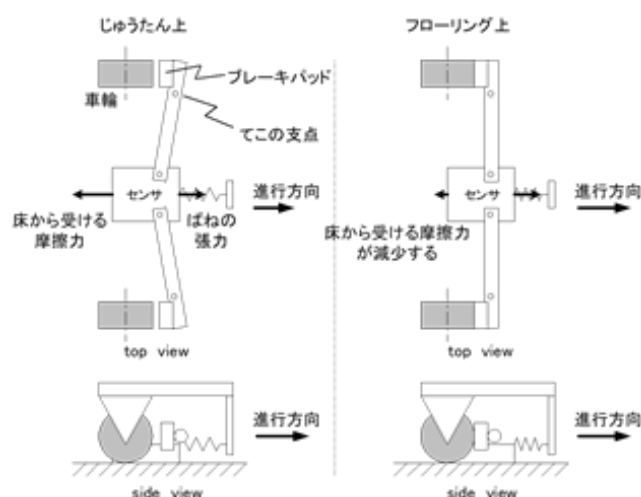


図1 そり付き四輪歩行器のブレーキ機構

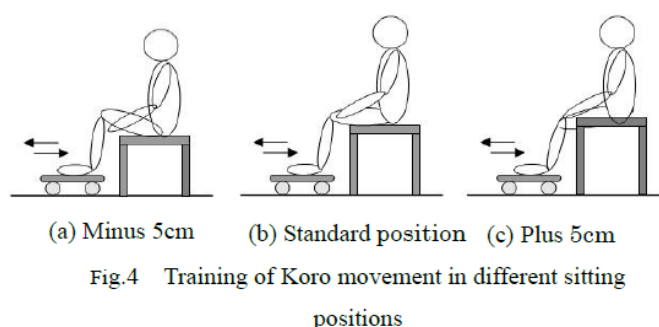


Fig.4 Training of Koro movement in different sitting positions

図2 リハビリテーション装置（パタコロ装置）を用いた筋肉と座位との関係実験

References

- 1) Hajime Takada, Shigeo Takizawa, Yusuke Komatsu, Mechanical Stabilizer for Walker, JP Patent No. 4418934, Patent Publication 2005-278914, 2005
- 2) Hajime Takada, Yang Qian, A study of the relationship between muscles and sitting positions using a rehabilitation device, BIOPHILIA 2014 Issue 1 pp. 7-12, doi.org/10.14813/ibra.2014.7
- 3) Hajime Takada, Shigeo Takizawa, Akira Iemoto, Yusuke Komatsu, Development of Motivative Exercise Device and Standardization Approach for Evaluation of Walk Ability in Disabled Elderly, BIOPHILIA 2013 Vol.2-1 pp.41-48, doi.org/10.14813/ibra.2.41
- 4) HAJIME TAKADA, Shigeo Takizawa, Development of Motivative Exercise and Lifting Aid Dual (MELAD) Device Accessible by Elderly Caregivers, Proc. BIOPHILIA (2011) Issue 3/ pp.38, doi.org/10.14813/ibra.1.3_38
- 5) Hajime Takada, Koichiro Yokoyama, Masanori Shintani, Yoshifusa Matsuura, The Human Body Simulation Model at the Time of Using a Wheelchair, BIOPHILIA Vol.2015 (2015) Issue 2, doi.org/10.14813/ibra.2015.207