

第8回日本神経理学療法学会サテライトカンファレンス

日 時 平成29年1月29日（日曜日） 10:00-16:00
会 場 佛教大学二条キャンパス（京都市中京区西ノ京東梅尾町7）

<プログラム>

9:30 受付開始

10:00 開会挨拶

神経理学療法学会代表幹事 吉尾 雅春 先生

(千里リハビリテーション病院)

第8回サテライトカンファレンス運営代表 日下 隆一 先生

(佛教大学)

10:05～

シンポジウム 1

テーマ 「歩行再建機器の開発とその目標」

司会 羽田 晋也先生 (星ヶ丘医療センター)

大畑 光司先生 (京都大学大学院医学研究科)

『Honda 歩行アシスト』の作動原理と3つの特徴

本田技研工業株式会社 浜谷 一司 様

ロボットアシストウォーカーの紹介

R.T. ワークス株式会社 藤井 仁 様

歩行再建機器の開発とその目標 装具開発者の立場から

川村義肢株式会社 安井 匡 様

装着型運動支援装置の開発

サンコール株式会社 小早川 浩也 様

総合討論

12:00～ 休憩 (機器展示)

12:50～

シンポジウム 2

テーマ 片麻痺患者に対する歩行問題についての解決策

司会 吉尾 雅春先生 (千里リハビリテーション病院)

1. 部分免荷トレッドミルトレーニングによる歩行速度の改善を目的とした立脚相異常に対する介入方略

関西リハビリテーション病院 若竹 雄治 先生

2. Gait Judge System を活用した歩行トレーニング～Toe clearance の改善を目的とした介入方略～

愛仁会リハビリテーション病院 山木 健司 先生

3. ステップトレーニングによる歩行問題の解決策

関西医科大学附属病院 脇田 正徳 先生

16:00 閉会

『Honda 歩行アシスト』の作動原理と3つの特徴

浜谷 一司

本田技研工業株式会社 汎用パワープロダクツ事業本部 事業管理室
歩行アシスト推進ブロック ブロックリーダー

略歴

1997年(株)本田技術研究所 基礎技術研究センターに入社。二足歩行ロボットの基礎研究領域を担当し、その後パーソナルモビリティ『U3-X』『UNI-CUB』等の開発担当を経て2013年より『Honda 歩行アシスト』の開発及び事業化を担当。2016年1月より現職。

抄録

『Honda 歩行アシスト』は2015年11月よりリース販売を開始した歩行訓練用機器である。本田技研工業株式会社(Honda)はモビリティに関連する製品を提供する会社であり、歩行もモビリティの究極の形態の一つと考え、人間の歩行研究を1986年より行ってきた。その研究の成果の一つが二足歩行ロボット『ASIMO』であるが、それとは別に1999年より人間の移動を直接サポートする機器についても並行して研究をしてきており、その研究が実を結び事業化されたのが本日紹介する『Honda 歩行アシスト』である。

『Honda 歩行アシスト』は、倒立振子モデルに基づく効率的な歩行をサポートするためにリハビリや歩行練習の際に患者様または施設利用者様が使用する機器で2015年11月のリース販売開始以降、約1年間で既に百数十施設様に導入頂いている。

作動原理としては、歩行時の股関節の動きを左右のモータに内蔵された角度センサで検知し、制御コンピュータがモータを駆動することで股関節の屈曲・伸展両方向の誘導を行う。モータが発生するサポート力は最大でも脚力の10%未満であり、その大きさは専用コントローラ端末から右/左、屈曲/伸展それぞれ別々の設定が可能で自由度が高くなっている。加えて計測機能も豊富に取り揃えており、動画撮影を含むリアルタイム計測機能や計測したデータのPCへの書き出し機能を用いた装着者へのフィードバックや訓練経過の振り返りに有効であると非常に高い評価を頂いている。また、装着/取外しも容易で3か所のバックルを取り付けてベルトの長さを調節するのみとなっており、慣れると1分以内での装着/取外しが可能で歩行練習時間を最大限有効に活用することができる構造にもなっている。

この『Honda 歩行アシスト』が効率的な運動学習を促す歩行再建機器として全国の現場で有効に活用頂ける様に議論を通じ参加されている先生方、企業側双方の知見が深まることを期待したい。

お問い合わせ先：

本田技研工業(株) Honda 歩行アシストカスタマーセンター

〒351-0193 埼玉県和光市中央1-4-1

TEL: 048(462)5102 FAX: 048(462)5104

E-mail: honda_sma_device@honda.co.jp

受付: 月曜日～金曜日(祝祭日を除く) 10:00～17:00(除 12:30～13:30)

ロボットアシストウォーカーの紹介

藤井 仁

RT. ワークス株式会社 代表取締役社長

略歴

- 1984年 三洋電機株式会社入社 VTR 開発
- 1991年 松下電器産業株式会社入社 VTR、DVD、デジカメ開発
- 2003年 船井電機株式会社入社 産学連携研究、ヘルスケア商品開発
- 2014年 RT. ワークス株式会社設立及び入社 電動アシスト歩行器商品化
- 2016年 同社代表取締役社長

抄録

『ロボットアシストウォーカーRT.1』は、開発当初の“安全に歩く“という必要最低条件に加えて”歩くを楽しむ“というコンセプトを業界関係者からの指導により、製品コンセプトに加えることとした。

“安全歩行”＝“歩行弱者を転ばせない歩行手段を提供する”を必要最低条件とした目標は、特に坂道での下り歩行、旋回、小さな段差の乗り越えを安全に制御する。歩くときに操作に気を取られて、転倒につながるという本末転倒となる事態を避けるため、歩行開始時の電源操作以外の操作を一切排除した。

“歩くを楽しむ”＝“外出したくなるための、歩くことへのモチベーションの提供”に関しては、まだまだ道半ばである。重い荷物や上り坂道でも安全に、楽に歩行の妨げにならないための支援と、歩行品質をご自身で確認できるヘルスケアサービスなどを用意した。加えて、開発後期に追加したコンセプトとして、“歩くを見守る”を追加した。

IoT を活用して、歩行状況やその活動データを常にサーバーに記録し続けることで、ご家族や介護者が遠隔地から見守ることを可能とした。また、サービスとしては、万が一の歩行異常に対して、利用者ご本人やご家族にメールや電話でお知らせする機能を持たせた。

このように『ロボットアシストウォーカーRT.1』は、歩行にやや不安のある方がより楽しく活動的に行動するための機器として上市した。

ところが、介護関係者から介護保険適用と軽量化、及び低価格化への強い要望があり、RT.1 発売から1年後の2016年7月に、介護保険適用、重量半分、価格半分とした第2弾の『ロボットアシストウォーカーRT.2』を発売開始した。これは介護保険適用とするために、IoT（通信機能）は搭載しておらず、モーターによるアシスト、ブレーキなどの基本的な駆動制御機能をそのまま搭載した歩行支援機器となっている。現在、多くの在宅の方を中心に介護保険のレンタルでご利用いただいている

商品お問い合わせ先：

RT. ワークスサポートセンター

フリーコール：0120-959-537

Eメール：support-rtw@rtworks.co.jp

製品情報URL：<https://www.rtworks.co.jp/product/index.html>

歩行再建機器の開発とその目標

装具開発者の立場から

安井 匡

川村義肢株式会社 製造本部製造管理部生産技術課 主席技師

略歴

平成 9 年 3 月 川村義肢株式会社入社 福祉用具及び短下肢装具の製品開発に従事

平成 18 年製品化した「ゲイトソリューションデザイン」が以下の賞を受賞

平成 18 年度 レットドット・デザイン賞受賞 (デザインセンターNWR 主催)

平成 19 年度 グットデザイン賞受賞 (財団法人日本産業デザイン振興会主催)

平成 23 年文部科学大臣表彰 科学技術賞開発部門 (下肢装具の開発)

平成 23 年製品化した起立保持具「ビープロン」がグットデザイン賞受賞

平成 25 年製品化した歩行分析システム「ゲイトジャッジシステム」がグットデザイン賞受賞

抄録

「歩行の再建を目指す。」このことが目的にできる世界が来たことは、本当にうれしい。

我々が歩行を助ける為の装具開発を開始した 2000 年頃は、歩行を再建するという考えはまだまだ少数の意見であり、足関節が動く下肢装具は、歩行が不安定になるので良くないと、お叱りをいただいていた時代である。開発予算も少なく助成金をいただきながら、GaitSolution を開発し少しずつ製品化を行っていたが、時は変わり、今は国策として新しいビジネスの柱にするべく、医療分野へのロボット技術展開が推進され、助成事業が後押しする形で、多種多様なプロジェクトが進められている。

リハに関わる人にとっては見たことが無い技術、使いたいけど高価で手が出ずあきらめていた製品を開発できるありがたい時代であるが、ひとつ気を付けなければならないのは、技術を使うものは、必ず新しいビジネスを生まなければならないという責任があるということである。

ではどのようにこの医療の世界で新しい価値を生みビジネスとするか。

ポイントは、機能の集約と、新しい機能の付加、そして機能の可視化である。

多種多様と思える歩行であっても、視点を変える、新しい価値観で測ると必ず必要な機能があり、それらを集約できるかが開発を進める上で重要になる。集約ができれば、従来技術では考えられなかった知恵を付加することで製品価値が高まりビジネスの成功に 1 歩近づくが、そこで見落としがちなのが、その機能を人に伝える技術である。これら 3 つのポイントを押さえた新しい価値を提供することが大切で、我々は機能を可視化する Gait Judge System を市場に出したことでより大きな歩行を再建する考え方を全国に広めることができた。今後は、さらに、まだ装具に使われていない新しい技術を製品に導入していく予定である。講演では歩行再建を目指す装具について、今までと、そしてこれからについて述べたい。

装着型運動支援装置の開発

小早川 浩也

サンコール株式会社 事業開発部門 新製品開発部 部長

略歴

- 1987年サンコール㈱入社
- 1987～2010年開発部、製造部、海外工場で業務
- 2011年開発部門へ異動
- 2012年よりCOIプログラム参加し装着型運動支援装置の開発を開始

抄録

脳血管障害の後遺症は歩行や運動に様々な問題を生じさせる。この運動障害は個人の生活像を一変させ、その方の意欲に反して日常生活、就労等に多大な影響を与える。これらを解決するために2012年よりCOIプログラムに参加し京都大学の指導の下、装具にワンタッチ装着可能なウェアラブルの運動支援装置を開発中である。

昨年1号試作機が完成し、更に小型化と取扱い性が向上した2号試作機が今年度完成予定である。この装置の投入により運動の障害によって生じる生活上の問題を激減させ生活圏の拡大とその維持、介護状態の予防に大きく貢献することを目的としている。

お問い合わせ先：

〒615-8555

京都市右京区梅津西浦町14

サンコール㈱ 新製品開発部

TEL 075-881-8118

部分免荷トレッドミルトレーニングによる

歩行速度の改善を目的とした立脚相異常に対する介入方略

若竹 雄治

関西リハビリテーション病院

略歴

取得資格：脳卒中認定理学療法士、回復期セラピストマネージャー

学位：修士（保健科学）

学歴及び職歴：

平成 19 年 3 月 吉備備国際大学保健科学部理学療法学科卒業

平成 19 年 4 月 医療法人誠和会 倉敷記念病院勤務

平成 21 年 3 月 吉備国際大学大学院保健科学研究科保健科学専攻修士課程修了

平成 22 年 3 月 医療法人誠和会 倉敷記念病院退職

平成 22 年 4 月 医療法人篤友会 関西リハビリテーション病院勤務 現在に至る

抄録

他の歩行障害同様、脳卒中後の片麻痺歩行でも歩行速度低下は重要な問題である。脳卒中患者の歩行速度向上は、地域生活範囲の拡大や歩行効率の向上につながるため重要である。脳卒中患者の歩行速度向上に対する有効性が、様々なトレーニング法で報告されており、部分免荷トレッドミルトレーニング（以下 BWSST）はその一つである。

トレッドミルトレーニングと BWSST に関するコクランレビュー（2014）によると、慢性期軽症例の歩行速度向上に有効かもしれないとレビューワーに結論づけられているが、コクランレビュー以降のランダム化比較試験において、慢性期軽症例の歩行速度改善の効果は BWSST と地上トレーニングと同程度であったと報告される。しかし、この報告では、BWSST におけるトレッドミル速度や練習量（距離）を地上トレーニングと同程度に設定しており、免荷することにより地上トレーニングより速い歩行速度で練習できたり、多くの距離を歩行できたりするといった BWSST のメリットを活かせていない。この研究の例のように BWSST を実施する上で、トレッドミル速度や免荷などの設定が重要と考えられるが、脳卒中患者の何をみて、どの程度設定変更すべきか決定的な指標はない。またトレッドミル速度や免荷の他に、手すりの使用や介助方法、継続期間などについても同様である。

一方、脳卒中患者の歩行速度低下の要因として、麻痺側前遊脚期の延長や立脚期の非対称性などが挙げられており、BWSST のパラメータ設定時に検討すべき患者側の要因の一つと考える。今回、歩行速度低下に関わる立脚相の異常がみられた脳卒中患者 3 症例に対して、BWSST を実施した結果、有効例と無効例を経験した。それぞれの立脚相の異常と歩行速度、BWSST の設定したパラメータに関する経過を提示し、その関係について考察する。それを基に議論したい。

Gait Judge System を活用した歩行トレーニング

～Toe clearance の改善を目的とした介入方略～

山木健司

愛仁会リハビリテーション病院

略歴

平成 19 年 3 月 大阪医療福祉専門学校 理学療法学科 卒業
平成 19 年 4 月 社会医療法人愛仁会 高槻病院 入職
平成 24 年 1 月 社会医療法人愛仁会 介護老人保健施設ケーアイ 異動
平成 24 年 4 月 社会医療法人愛仁会 愛仁会リハビリテーション病院 異動

抄録

【背景】脳卒中片麻痺者の歩行において Toe clearance の低下は臨床上よく認める。脳卒中者の転倒率は健常高齢者に比べ約 2 倍 (Jorgensen L, 2002) であり、退院後 6 ヶ月の間に 73% の患者が転倒を経験している (Forster, 1995) と報告されている。また転倒状況に関する報告では、「躓いた・引っかかった」が 64% (加藤ら, 2004) と報告されており、Toe clearance の低下は、転倒による骨折やさらなる機能低下、要介護の原因となるだけでなく、ぶん回し歩行や伸び上がり歩行など非対称性の悪化、歩行コストの低下などを招くため、脳卒中片麻痺者の歩行問題において重要であるといえる。今回、短下肢装具歩行にて Toe clearance の低下を認めた脳卒中片麻痺者に対する介入方略について、症例を交え提示する。

【症例紹介】60 歳代女性。左被殻～放線冠領域の脳梗塞(外側線条体動脈領域の BAD)を発症し、発症 12 日目に当院入院。入院時下肢 Br. stage II～III、SIAS 運動機能下肢 1～2 レベルであった。入院直後より長下肢装具での歩行練習を行い、その後油圧制動付き短下肢装具へ移行、見守りレベルでの歩行が可能となったが、遊脚期において Stiff knee pattern による Toe clearance の低下を認めた。Gait Judge System による歩行分析を行ったところ、L. R. ～M. S. にかけて足関節底屈位から背屈方向への運動の遅延(体幹の前傾に伴う骨盤の後退)を認め、Tst に足関節背屈角度の減少(股関節伸展角度の減少)、PSw～M. S. に膝屈曲角度の低下を認めた。

【治療と結語】理学療法では、立脚期におけるロッカー機能の獲得、PSw における股関節屈曲モーメント・足関節底屈モーメントに着目して理学療法を実施した。遊脚期における Stiff knee pattern は Toe clearance 低下の原因となることが多いが、遊脚期の現象であっても立脚期～Pre swing に原因があるケースが多く、歩行分析に基づいた介入方略が重要である。

ステップトレーニングによる歩行問題の解決策

脇田正徳

関西医科大学附属病院

略歴

平成 16 年 京都大学医療技術短期大学部 卒業

平成 16 年 関西医科大学附属病院 入職

平成 23 年 畿央大学大学院修士課程 修了

抄録

歩行評価には時間・空間的指標、運動学的指標、運動力学的指標など種々の項目があり、歩行障害の本質的な問題点を捉える必要がある。問題点を抽出するには、運動学的な逸脱要素だけでなく、力学的観点から前後の文脈を捉え、歩行相に応じた力学的要求への制御パターンを理解することが重要と考えられる。

立脚期に倒立振り運動を成立させるためには、立脚初期～荷重応答期に適切な制動によって重心を前上方に持ち上げることが要求される。接地時の重心前方速度が小さい場合や、立脚期の制動力が過度に大きくなると倒立振り運動は破綻してしまうため、膝関節が伸展位で接地し、股関節と足関節の制御が適切に行えることが重要となる。立脚後期には体重支持と骨盤の前方推進が要求される。股関節が伸展して前足部に十分に荷重でき、尚且つ重心位置が下がり過ぎないことが重要となる。遊脚期の二重振り運動を成立させるためには、立脚下肢への円滑な体重移動とともに、遊脚初期での股関節の振り出しと足関節の蹴り出し、適切なクリアランス確保、遊脚後期での適切な接地準備が要求される。これらの評価に基づき、制御が破綻した歩行相に対してトレーニング方法および代償手段を検討する。

問題点の解決にあたり、目標とする歩行パフォーマンスの達成に必要なトレーニング課題を患者ごとに設定する必要がある。課題設定において重要なポイントは、難易度の調整と課題特異性である。難易度の調整には、装具や補助具、介助歩行、免荷歩行による外的補助、歩行相に着目した部分練習法などがある。ステップトレーニングは、特定の歩行相のステップ動作を反復して行うため難易度を下げて顕在的な練習が可能であり、歩行に必要な荷重や振り出しの制御を練習できる課題特異的な方法である。本セッションでは、当院で我々が実践しているステップトレーニングの有効例と難渋例を提示し、歩行の問題解決策における意義について検討したい。