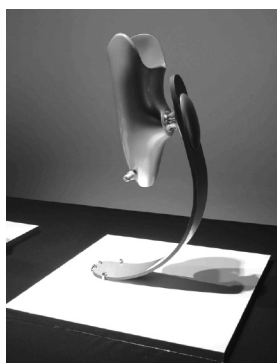


アシステック通信

ASSISTECH

2010
61号

特集「最近の義足」



THE HYOGO INSTITUTE OF ASSISTIVE TECHNOLOGY
兵庫県立福祉のまちづくり研究所



目 次

特集 「最近の義足」

- ・「最近の義足」特集にあたって 1
兵庫県立福祉のまちづくり研究所 松原 裕幸
- ・スポーツ用義足への取り組み 2
株式会社 今仙技術研究所
- ・バウンシング膝継手 NK-6 レガート 4
ナブテスコ株式会社
- ・～歩くことが楽しくなる「C-L e g ®」～ 6
オットーボック・ジャパン株式会社
- ・O s s u r 社 多軸膝継手 新型トータルニーのご紹介 8
パシフィックサプライ株式会社
- ・高機能義足を使用した義足歩行練習 10
兵庫県立総合リハビリテーションセンター
リハビリテーション中央病院 高瀬 泉
- ・義足ユーザⅠ 12
北村 武彦
- ・義足ユーザⅡ 13
中川 文
- ・まとめ 15
兵庫県立福祉のまちづくり研究所 松原 裕幸

研究所だより

- ・第18回福祉のまちづくりセミナー 16
- ・スマイルサポートメッセ2010
- ・日本福祉のまちづくり学会 全国大会 in 刈谷 17
- ・国際福祉機器展 (H. C. R. 2010)

アシステック掲示板

- ・企業との共同研究開発品紹介「クリックジャック」

What's ASSISTECH?? 「アシステック」とは??

障害者や高齢者等を幅広く支援する技術という意味でアシスティブ・テクノロジーからつくった言葉です。

福祉のまちづくり研究所は、福祉のまちづくりを実現する技術的中核施設として、総合リハビリテーションセンター内に設置されています。“開かれた研究所”をめざしておりますので、ご意見や研究の参画希望などがありましたら、お気軽にお寄せください。

「最近の義足」特集にあたって

研究第二グループ 義肢装具士 松原 裕幸

今回は久しぶりに義足に関する特集をお送りします。前回、義足の情報をアシステック通信でご紹介したのは、2001年の第31号ですので、約9年ぶりの特集となります。その間、義足も様々な発達を遂げました。これまで多くの場合、義肢装具士かエンジニアが義足を紹介することが多かったように思います。しかし、義足に関わるのはこの2職種以外に、パーツを製造し提供する側のメーカ、訓練を担当する理学療法士、そしてなにより義足を日々使用するユーザなどがいます。そこで今回は多方面からの意見を紹介したいと考え、これらの方々に最近の義足の紹介をお願いしました。

まず、主要メーカ4社（日本メーカ2社、海外メーカ2社）に最近の義足パーツ情報を紹介して頂きました。次に、義足パーツが発達し高機能化したとしても、義足パーツの交換だけですぐにその機能が発揮されるわけではなく、それを使いこなすための訓練が、以前にも増して、より重要となってきたことを受け、高機能化した義足を使いこなすための練習についてどのようなことに気をつけたら良いかを兵庫県立総合リハビリテーションセンターの理学療法士に解説してもらいました。そして最後に、義足ユーザ2名に、当事者として義足に関する感想を書いて頂きました。

ではここで、今更ではありますが、簡単に義足の説明をしたいと思います。

義足ですから、当然、何らかの理由で下肢を切断した方が用いるものです。そして、多くのメーカや、ユーザが紹介している「膝継手」というものは、切断によって失われた「膝関節」の代替として用いられるもので、膝関節のように曲げたり伸ばしたりすることが出来ます。しかし膝継手は、膝関節とは異なり、ユーザ自身が自在に動かすことは出来ません。このため、不意に曲がってしまう危険性や、様々な条件（坂道や階段など）にどのように対応するかの問題があります。これに対し様々なアイデアが出され、中にはコンピュータで制御するものも出てきました。

さらに、世界中のメーカが全て同じ連結方法を採用しているため、膝継手や「足部(足の代替品)」など、ユーザの条件に従って様々な組み合わせ（異なるメーカ同士など）が可能となっています。このため近年では、様々な製品が開発され、選択肢も増えてきています。

前書きの最後になりますが、上記のような前提を踏まえ、現時点での義足の性能や、ユーザはどう思っているのかなどを読み取って頂くことで、今後の発達の方向性が見えるような特集になることを願います。

スポーツ用義足への取り組み

株式会社 今仙技術研究所

はじめに

株式会社今仙技術研究所では、本格的な競技までは望まないが、スポーツレクリエーションへのモチベーションが高い下肢切断者が多いことから、下記の2種類の運動用膝継手、運動用の足部カバーを開発しています。

この開発により多くの切断者にスポーツへの入門を促すことで、切断者のコミュニケーションづくりや心身の安堵感、生活の質の向上・健康増進などの効果のほか、競技人口の倍増を期待しています。

また「美しいスポーツ義肢」を題材に、意匠面にも優れた義足の開発を行っています。

1. 疾走用膝継手と足部カバー

疾走用膝継手は走ることに特化した単軸構造の膝継手で、走行中の衝撃を緩和し、下腿の振れを調整する機構を備えています。疾走用膝継手には直接、板バネ足部を取付けることができ、義足全体に一体感のあるデザインを採用しました。

フィールドテストでは入門者の走行動作を獲得し、ジョギング程度の走行に至りましたが、競技者レベルでは下腿の追従性が不十分であり、現在は入門者から競技者までの幅広い適用を目指して開発を進めています。

足部カバーは下腿部の風の抵抗を軽減する為のスポーツ用足部専用の外装で、

風洞実験においてその有効性を確認しています。また足部カバーにクッション性を持たせることで、万が一の転倒時における不意の接触に対し、健足の保護、周囲への安全性を配慮しています（図1）。

フィールドテストでは、多くのユーザーから下腿のブレが軽減し意図した位置への着地が可能になり走行に安定感が増したとの評価や、ユーザーの家族などから見た目においても高い評価を得ています（図2）。



図1 疾走膝と足部カバー



図2 フィールドテスト

2. ステップ用膝継手

ステップ用膝継手は、任意方向への小さな移動に特化した膝継手です。大腿切断者が好きな姿勢で膝を曲げ、義足側で踏ん張ることができます。通常の義足と異なり、膝折れの不安が無く任意方向への移動がしやすく、踏ん張った際のショックを吸収する機構を備えています。

角度は段階式で20度毎に屈曲でき、最大80度の角度で膝の屈曲角度を固定することができます（図3）。

これまで歩行用の膝継手でスポーツ

をしていた方々も含め、この膝継手の機能は好評をいただき、スキー、スノーボード、テニス、バドミントンなどで現在も全国の大腿切断者の方々にご使用いただいています。

アスリートに使用していただいた実績では、クロスカントリースキー競技で大腿義足立位の選手がジャパンパラリンピックで優勝、バンクーバーパラリンピックにも参加し完走を果たしました（図4）。現在はコンパクト、軽量化を課題として、開発を進めています。



図3 ステップ膝



図4 クロスカントリースキー

3. デザインモデル

スポーツ義足の開発工程にデザイナーが参入することによって、スポーツ義足を構成するソケット、コネクタ、板バネ足部それぞれ製作者が異なる構成要素を一貫したデザインによる実走行可能なスポーツ義足の製作を試みました（図5）。

フィールドテストでは、ユーザとその家族、義肢装具士からは「きれい」、「つながって見える」などの評価を得ています（図6）。

このような義足部品にデザインを反映させることで、形や色の中に選手のモチベーションを高める効果や競技場での見栄えなど感覚的な効果を組み込んでいます。

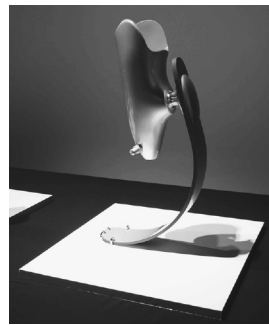


図5 デザインモデル

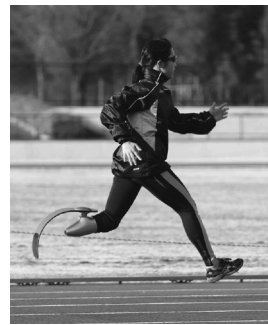


図6 フィールドテスト

4. 総括

本開発では、全国各地のユーザ、義肢装具士の方々にご協力いただき、入門者から競技者の幅広い対象者に対し、大規模なフィールドテストを行いました。これにより、これまで試してみたいが体験する機会がなかったという多くのユーザ、義肢装具士に対し実際に使用、製作する機会を提供することができました。

現在開発中の2種類の運動用膝継手、足部カバー、デザインモデルは、フィールドテスト結果を踏まえ、抽出した問題点をフィードバックすることで、機器の実用化・量産化に向けて開発を継続しています。株式会社今仙技術研究所は、今後もアスリートを応援します。

本開発は、財団法人鉄道弘済会 義肢装具サポートセンターと慶應義塾大学山中研究室と共同で、厚生労働省 平成21年度障害者保健福祉推進事業、平成22年度障害者自立支援機器等開発促進事業の助成によって行われています。

株式会社 今仙技術研究所 技術部
〒484-0083 愛知県犬山市大字犬山字東古券419番地
TEL: 0568-62-8221 FAX: 0568-61-3752
<http://www.imasengiken.co.jp/>

バウンスング膝継手 NK-6 レガート

ナブテスコ株式会社

はじめに

ナブテスコ(株)が 2008 年に低から中活動者向けに開発したバウンスング膝継手 NK-6 レガートを紹介します。

この膝継手は、立脚期においては瞬時に膝折れを防止する機構的ロック機能により高い安心感が得られ、また遊脚期においては当社の油圧シリンダシステムにより膝を楽に曲げて振出すことができ、かつ歩行速度の変化に対応できます。また立脚期から遊脚期へなめらかに移行でき快適な歩行が可能となります。

1. 立脚相制御

(1) P-MRS システム

リンク機構により床半力の位置を判別し立脚相制御を行います。このリンク機構のセンシングポイントはトゥブレイク近辺にあり、床半力がセンシングポイントより踵側だと機構的ロックが作動し、センシングポイントよりつま先側だと解除されます。荷重の大小での制御をしていないため、踵接地で確実に作動し、また立脚後期のつま先荷重時にスムーズに解除できることで安心感と遊脚相移行時のスムーズさにつながります。

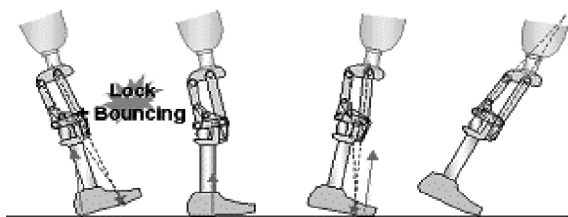


図1 P-MRS システム



図2 NK-6 レガート

(2) 特殊バウンスング機構

従来の膝継手では軽度屈曲時（バウンスング）に瞬間回転中心を後上方へ移動させることにより安定性を増加させる機構が一般的でした。これに対してNK-6 レガートの特殊バウンスング機構は、軽度屈曲とは関係なく踵接地した瞬間に機構的なロックがかかり、瞬時に高い安定性を実現させます。また、踵接地時には軽度屈曲（バウンスング）により断端への衝撃を吸収し快適な歩行を可能とします。なお屈曲角度は最大8度であり、その度合いは調整可能です。

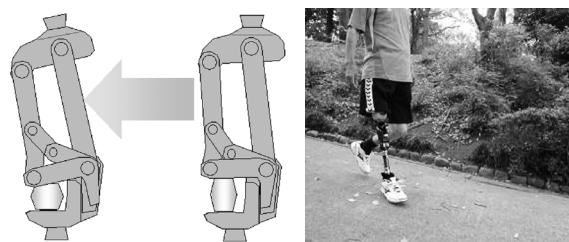


図3 バウンスング

(3) セレクティブロック機構

NK-6にはオプションとしてセレクティブロック機構を備えたNK-6+Lタイプがあります。膝頭部のレバー操作で容易に遊動膝から固定膝に切り替えることができます。遊動膝では不安に感じる積雪、強風、不整地という場面においても膝を固定膝に切り替えることで膝折れを完全に防止することができます。また、立ち仕事やハシゴや脚立での作業、ゴルフなどでこの機能を使うことで安心感が増大します。



図4 セレクティブロック

2. 遊脚相制御

(1) 油圧シリンダシステム

屈曲初期の抵抗を低減し、空気圧シリンダ並みの軽い装着感と油圧特性による歩行速度追随性を実現しました。

(2) 伸展補助バネ

伸展補助バネにより完全伸展位を保持し易く、立位時の完全伸展位が保持できず膝折れを起こし易い低活動者でも、安心して使用できます。バネの強さは好みに合わせて調整が可能です。



図5 伸展補助バネ

3. 適応

- ・立脚時の安定性を求める方
- ・坂道の下りで安定性を求める方
- ・立ち仕事をする方
- ・積雪、強風、不整地などで歩くことのある方

4. 推奨足部

NK-6の機能を効果的に使用するには、床半力位置を判別し立脚相を制御するP-MR Sシステムとの相性から、弊社が取り扱うフリーダムフット（FS3000など）を推奨します。もちろん、それ以外の足部との組み合わせでも問題ありません。



図6 フリーダムフット

5. NK-6レガート製品仕様

型式	NK-6	NK-6+L
セレクティブロック機構	無	有
材質	アルミ合金、チタン合金など	
全高(組立高)	197 mm (170 mm)	
重量	890 g	940 g
最大屈曲角度	170 度	
体重制限	100kg	
活動レベル	低から中活動	
補装具等完成用部品指定	2009 年 7 月 指定	

ナブテスコ株式会社

住環境カンパニー 福祉事業推進部

〒658-0024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町3-5

TEL: 078-413-2724 FAX: 078-413-2725

<http://welfare.nabtesco.com/>

～歩くことが楽しくなる「C-L e g®」～

オットーボック・ジャパン株式会社

はじめに

義足に求められる機能は義足ユーザーによって様々です。「坂道や不整路面でも膝が折れない」「いかなる歩行スピードにも追随する」「階段を交互に降りたい」「振りが軽い」「急に体勢が崩れても安心」「膝を固定したい」等……。残念ながら、全てのニーズに応える機能を持った義足は多くはありません。



写真1 C-L e g本体

しかし、C-L e g（写真1）は歩行の全てをコンピュータ制御することで、これらのニーズに応えることのできる数少ない義足として、世界中で3万名ものユーザーに愛用されています。

1. C-L e gの仕組みと機能

C-L e g本体の中心部には大きなシリンダが内蔵されています。そのシリンダのバルブユニット内の流路を、弁（バルブ）を開いたり閉じたりすることでシリンダの抵抗を増減し、結果

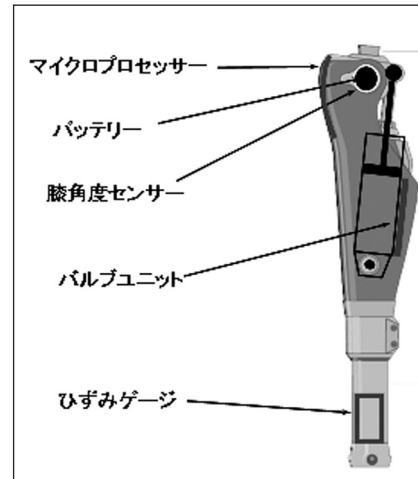


図1 C-L e gの仕組み

として膝を曲げたり伸ばしたりする時の抵抗を調整しています。その調整の仕組みは、足関節部分にかかる力を検知するひずみゲージと呼ばれるセンサと、膝角度を検知するセンサの情報を元にマイクロプロセッサが1秒間に50回（0.02秒毎）もの調整を繰り返し、常時最適な状況となるように制御しています。

このコンピュータによる制御により、遊脚期（脚が地面から離れている状態）

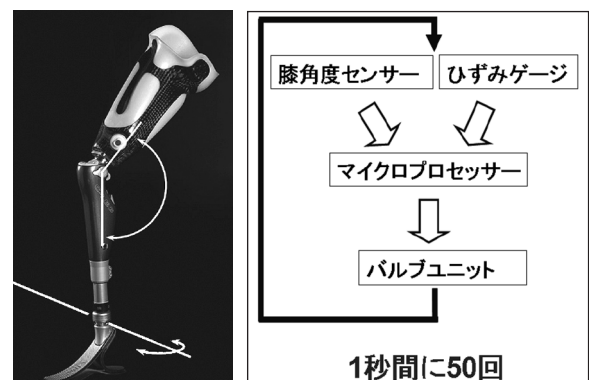


図2 動作原理

では、ゆっくり歩きから早歩きまで義足装着者の歩行速度に合わせて最適な膝の曲げ伸ばしの抵抗となるように調整され、立脚期（脚が地面についている状態）では、シリンダの流路の抵抗を増して膝を曲がりにくくし、かつ、立脚期から遊脚期に移行する時にはスムーズな歩行を妨げないように膝を曲がりやすくします。

このように、C-L e g は、コンピュータ制御により健常者に近い歩行を模倣し、さらに義足ユーザの歩行時の身体的心理的負担を軽減するような制御を行っています。

立脚期の安定性をコンピュータ制御できること、これが、C-L e g の最も優れた特長であり、現状においてはC-L e g が最も安心感のある歩行が可能な義足システムであるとされる理由でもあります。

2. プラスαの機能

C-L e g は、路面の変化やスピード変化にとらわれない自由で安心できる歩行だけにとどまらず、例えばゴルフをする時、膝を一定角度曲げたまま、



写真2 自転車走行時

体重をかけてスイングすることが出来ます。これは、セカンドモードと呼ばれる機能で、付属のリモコンによってモードを切り替えることで可能となります。セカンドモードでは、予めユーザの望む角度までしか膝が曲がらない設定や、全く抵抗がかからないフリー状態の設定などが可能ですので、活動的なユーザでは、C-L e g の抵抗をフリーにして、自転車走行を楽しむことができます。

3. おわりに

屋外を歩行すれば、必ず荒れた路面や斜面を歩かなければなりませんし、舗装された道路であっても、凹凸や斜面にしばしば遭遇します。したがって義足ユーザは、安全に義足をコントロールするために常に路面環境の変化に対し健常者以上に注意を払っています。そのことが、切断による筋力の低下とあいまって義足ユーザを疲れさせる原因となっています。

C-L e g ユーザの多くは、C-L e g を使用するようになってから歩くことに対して以前ほど注意を払う必要がなくなったことを感じ、義足歩行時の身体的負担のみならず、心理的負担が軽減されたことを喜んでいます。C-L e g は義足歩行のストレスからユーザを開放し、義足を装着していることを忘れさせる義足であると言えるかもしれません。

オットーボック・ジャパン株式会社
〒108-0023 東京都港区芝浦 4-4-44 横川ビル 8F
TEL : 03-3798-2111 (代表) FAX : 03-3798-2112
[http : //www.ottobock.co.jp/](http://www.ottobock.co.jp/)

Ossur社 多軸膝継手 新型トータルニーのご紹介

パシフィックサプライ株式会社

はじめに

大腿切断者の安全でなめらかな歩行を実現するためにトータルニーは開発されました。

このたび大幅な製品改良を実施、扱いやすさや耐久性がさらに増し、外観デザインも一新しました。

改めて機能、特徴とそのメリットをご紹介します。

TK 2000 (図1) とTK 1900 (図2) は、基本設計は同様ですが、遊脚相制御機構が異なります。

- ・油圧による優れた遊脚相制御を実現するTK 2000。
- ・摩擦によるゆっくりとした歩行の制御のみに限定し、低価格を実現したTK 1900。

義足リハビリテーションの目的やゴールに従い、安心・安全は全く妥協せず、最適な製品選びが可能です。

1. 独自の多軸構造により、遊脚中期に膝継手の遠位下方（下腿部～足部部分）が短くなります。

これにより振りだし中の義足足部と地面との間の隙間（トークリアランス）が広がり、歩行中のつまずきによる転倒の恐れを少なくします。

膝継手の働きによるトークリアランスの獲得は、歩行中の伸び上がりや意識的な義足側を短くした組み立

てなどの異常歩行の原因を取り除き、より自然な歩行を可能にします。

2. 完全伸展状態でかかとを接地すると、膝継手にはロックがかかり伸展位のままで完全な固定状態となります。

その後、立脚後期にかかと離れが起きるまで、ロックは解除されることがありません。立位時にもかかと側に体重をかけることで膝折れの懸念がとても少なく、安心して安全な膝継手です。伸展補助ばね（後付け）の働きにより、遊脚末期に膝継手は自然に完全伸展します。

3. 膝継手前方には歩行時の衝撃を和らげるゴムバンパーを取り付けています。

かかと接地時、膝は伸展状態で固定となります。一方、接地により発生した衝撃は、膝継手を曲げようとする力となります。

トータルニーではゴムバンパーの変形により、接地時の衝撃を緩和し、膝にかかる負担を軽減します。

これはソフトで快適なかかと接地をもたらすだけでなく、歩行全体の安定や効率の向上にもつながります。

歩行の滑らかさが増し、ストレスの少ない自然で美しい歩容が得られ

ます。

トータルニーには硬さの異なる4種類のゴムバンパーが付属品として同梱されています。

安定感やショック吸収を重視するのであれば軟らかなバンパー、たわみの少ないダイレクトな膝継手を好むのであれば硬いバンパーというように、装着者の状態や好みに応じてカスタマイズできるのもトータルニーならではの魅力です。

4. 装着者の歩きに適した製品選択と最適調整

油圧を用いたTK 2000、摩擦を用いたTK 1900。

いずれの製品も自動ロックやバンパーなどの基本デザインは変わりません。

製品の選択は、装着者の現在の歩行速度や今後の見通し、在宅復帰後の生活や就労環境などを勘案して行います。

① 歩行速度はゆっくりで、速度もあまり変わらない。生活・就労環境の中でも速度変化の要求が少ない。

➡ 摩擦を用いたTK 1900を推奨します。

② いろいろな速度で歩行でき、生活・就労環境の中で周囲の流れに合わせた速い歩きなどが求められる。

➡ 油圧を用いたTK 2000を推奨します。

トータルニーは初期の抵抗調整後、歩く速さを変え抵抗の微調整を行い

ます。

TK 1900、TK 2000ともベンチアライメントを正しく設定することがとても重要です。

摩擦や油圧だけでなく、伸展補助ばねや伸展促進バンパーなどでさらに細かな個別調整も可能です。

また、抵抗装置は適切に初期調整を行うことはもちろんですが、その後、装着者の歩行レベルや生活環境の変化にあわせて定期的に事後調整を行うことでその機能を長期間にたり適切に発揮できます。



図1 TK 2000

図2 TK 1900

パシフィックサプライ株式会社

グループ事業推進本部

〒574-0064 大阪府大東市御領 1-12- 1

TEL : 072-875-8013 FAX : 072-875-8017

<http://www.p-supply.co.jp/>

高機能義足を使用した義足歩行練習

兵庫県立総合リハビリテーションセンター

リハビリ中央病院 リハビリ療法部

理学療法士 高瀬 泉

はじめに

近年、義足部品の高機能化が進み、下肢切断者は快適で高いパフォーマンスを獲得できるようになってきています。特に立脚相制御機能、遊脚相制御機能を有する膝継手は、切断者の義足歩行能力に大きな影響を与えます。しかし、適切な選択が行われたとしても、高機能な膝継手を提供するだけでは、その機能に見合った歩行能力は獲得できません。私たち理学療法士は、その機能を最大限に引き出すための義足歩行練習を新たに展開していく必要があります。

ここでは、歩調追随型の遊脚相制御機能や動的な立脚相制御機能を有する膝継手を使用した義足歩行練習について紹介します。

1. 遊脚相制御機能を使用した義足歩行練習

歩調追随型の遊脚相制御機能を有する膝継手を使用することで、ゆっくり歩行から速歩まで任意の歩行速度に対応可能となっています。しかし、速く歩くためには従来の義足歩行練習に加え、歩行速度を向上させるための義足歩行練習が必要となります。歩行速度

の向上には、伸び上がりや、lateral bendingなどの異常歩行を可能な限り抑えた歩容を獲得し、ケイデンスと歩幅をバランス良く増加させることが重要となります。また、大腿切断者のような高位下肢切断者の歩行時エネルギー消費は健常者と比べ著しく増加するため、連続した歩行を維持するためには、運動耐応能の向上も並行して進めていく必要があります。インテリジェント膝継手（NI-C111t、NABTESCO社製）では歩行速度の増加に伴い遊脚相制御機能の設定を定期的に調整しながら歩行速度の増加を図ることが重要となります。

このようにして、速く、楽に歩けるようになった大腿切断者は、歩行速度、歩行時エネルギー消費ともに健常者に近い歩行能力が獲得でき、退院後もその歩行能力を維持できることがわかりました。

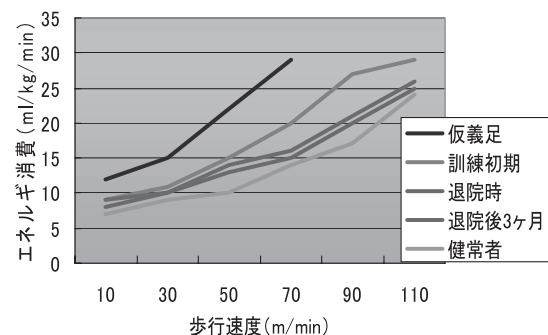


図1 歩行時エネルギー消費の経時的変化

2. 立脚相制御機能を使用した 義足歩行練習

最近はbouncing機能やyielding機能のような動的な立脚相制御機能を搭載した膝継手が開発されてきています。特に、両側大腿切断者にとって、yielding機能は従来では不可能であった両膝継手を屈曲しながらの着座動作や階段の交互降り（写真1）、膝継手を屈曲しながらスロープを降ったりすることができるようになりました（写真2）。しかし、これらの動作を獲得することは容易ではなく、十分な筋力とバランス能力、それぞれの環境下での動作練習が不可欠となります。



写真1 階段の交互降り



写真2 膝継手を屈曲しながらのスロープの降り

yielding機能が作動するタイミングや強さは、yielding機能の調整や

矢状面でのアライメントで設定するが、切断者自身が自分の重心位置を前足部や踵側へ移動することでもyielding機能をコントロールできることを理解させます。階段の降り動作は、まず10cm程度の段差1段からyielding機能を使用しての降段動作を繰り返し練習し、連続した階段へと進めていきます。段の高さと踏み面の奥行きが変化しても降段側の足部が適切な位置に接地できるよう、条件の異なる階段で繰り返し練習することが重要です。スロープの降り動作では、傾斜角度によりyielding機能が作動するタイミングが異なるため、さまざまな傾斜角度に対応できるように繰り返し練習することが重要です。緩斜面では切断者自身が重心位置を踵側へ移動させyielding機能が作動しやすくなるようコントロールする必要があります。

3. おわりに

高機能な膝継手の開発は切断者にとって大きな恩恵をもたらし、QOLの向上に大きく寄与したといえます。私たち理学療法士は、医師、義肢装具士、看護師と密に連携しながら、その対価に見合った歩行能力を獲得させるべく、適切な膝継手の選択を考慮した評価、十分な筋力やバランス能力、運動耐応能力などの身体機能の向上を図り、機能を最大限に引き出すための歩行練習や動作練習を提供する責務を担っています。

義足ユーザⅠ：北村武彦様

私は義足になって今年で9年目です。今までに何種類かの膝継手を使ってきました。その中の3種類を紹介したいと思います。

インテリジェント膝継手：単軸**ナブテスコ社製**

最初に使用した膝継手はインテリジェント膝継手の単軸です。この継手はリハビリの訓練中から使用し、1年半ほど使用しました。基本的な歩き方から、坂道や階段の交互降り、果ては走るところまで出来る様になりました。私の歩行の基本となる膝継手です。それだけに膝継手の機能に頼るだけでなく、自分で断端のコントロールをし、義足自体を操ることが身に付いた膝継手でした。特徴は歩行速度の調整幅が非常に広くて、ゆっくり歩きから早歩きまで対応しています。例えば友人と一緒に歩くときも遅れずについて歩けるし、買い物の時に商品を見ながらゆっくり歩くこともできます。また、インテリジェント膝継手は空圧なので、油圧の膝継手に比べると振り出しが軽く感じます。さらに、もう1つの特徴である荷重ブレーキを巧く使えば中腰も可能です。レンタル屋さんで下の方にあるCDのタイトルを探す時によく中腰になっていました。本来荷重ブレーキは不意な膝折れを防ぐ機構で、中腰ができるというものではありません。壊れやすくなるのでお勧めはしないですけどね。最後に1点だけ言わせても

らえれば、1年ごとにある電池交換が面倒です。専用電池なので義肢装具会社で交換してもらう必要があります。

トータルニー（Total Knee TK2000）**オズール社製**

その次に使用したのはトータルニーという膝継手です。こちらは油圧になっていて、スパッと膝が伸びる感じがあります。トータルニーの特徴は、①踵に体重を預けている時は絶対に膝が折れないこと（ロック機構）。②バウンス機構が付いていること（ロック機構と関連）。③膝継手自体が軽くコンパクトであること。この膝継手を使用して良かったところは、私の歩き方にあっていて非常に歩きやすかったことです。これはバウンス機構が影響していると思います。次に膝折れないロック機構ですが、これは非常に便利に使える場面がありました。それは電車に乗って立っている時です。ドアにもたれている時や手すりに掴まっている時にロック機構を使えば、健側で踏ん張らなくても大丈夫です。これは次に紹介するイールディング機構付きの膝継手と比べても有利な点です。ちなみにハシゴを昇り降りする時にも非常に便利でした。しかしその便利なロック機構も逆にいえば不便な時もあります。イスに座るときに踵体重だと膝が曲がらないので、つま先に体重をかけながらロックを外して座っていました。

C-L e g**オットーボック社製**

最後に現在使用しているC-L e gで

す。荷物を抱えて中腰になったり、運んだり、人を支えたりと膝が曲がった状態を維持する姿勢が取り易い膝継手です。なんといってもこれが最大の特徴であるイー ルディ ング機構というものです。この膝継手を使用するようになって、中腰の姿勢をよくなるようになりました。インテリジェント膝継手のところでも中腰ができると書きましたが、それは静止した姿勢であり、動作としての中腰はイー ルディ ング機構にはかないません。さらにイー ルディ ング機構が活躍する場面としては、坂道で膝折れを気にせず歩けたり、階段で荷物を持ちながらゆっくり交互降りができたり、キャンプや釣りに行ったときの不整地なども安心して歩けます。更にC-L e gにはリモコンが付いていて、リモコンでセカンドモードにすることができます。セカンドモードというのは、パソコンで設定した任意の角度までしか膝が曲がらないというモードです。私がよく使用する場面はトータルニーのところを書いた、電車に乗ったときです。設定角度は15度くらいにしてあり、それ以上は膝が曲がらないので、義足に体重をあずけて壁にもたれても大丈夫です。ただこの膝継手はコンピュータ制御のため大量に電気を消費します。毎日充電するのですが、旅行の時などに充電器を持っていくなので荷物になるので、ちょっと面倒です。

人によって使い方は色々なので、どれがお勧めとは言えませし、C-L e gにはバウンシング機構はついてないですが、それ以上の利点があり、私は今のC-L e gに満足しています。

義足ユーザⅡ：中川 文様

私は、27歳、女性、大腿義足を使用して3年になるユーザです。これまでに、ナブテスコ社のインテリジェント膝継手(4軸)でのリハビリ期間を経て、現在はナブテスコ社のNK-6を使用しています。

幸いリハビリ時に複数の膝継手を試用する機会に恵まれ、短時間ではありますがC-L e gやR H E O K N E E、H y b r i d K n e eなどの高機能油圧膝継手や、T o t a l K n e eなどの多軸膝継手、インテリジェント膝継手等のコンピュータ制御膝継手の試用経験があります。どれが優れているということではなく、いずれの膝継手も最低限の要素は持ち合わせており、それぞれに特徴があります。あとはユーザがオプション機能のどこを魅力と感じるかが問題だと私は思っています。

イー ルディ ング膝継手に関して

現在の私は軽く、多軸で、イー ルディ ング機能のない膝継手が好きです。確かに、イー ルディ ング機能は非常に有用で、安全性も高く、山岳やバドミントンなどアクティブなスポーツには最適だと思います。事実、イー ルディ ング機能を使いこなした後にイー ルディ ング機能のない膝継手に戻した際には、義足側に体重をかけるのに大きな不安感がありました。無鉄砲に義足側でジャンプの着地をした際に、スコンと抜けて膝折れを起こしてしまったこともありました。

それでも、イー ルディ ング機能のない

ものを好む理由には、

- ① 私が、基本的に義足を自身で操作したいタイプであること
- ② イールディング膝は概して重いものが多く、活動量の多いわりに筋力が少ない私には負担が大きいこと

の2点が主要因としてあげられます。

それぞれについて補足しますと、前者の操作性というのは、特に遊脚時の制御のしやすさや、階段降りのスピード制御など、自身でコントロール可能な部分の広さを意味しています。私は長断端のため自分の足での操作が容易なこともあり、動きの軽い膝を自身の断端で振り回して制御することを好みます。簡単に言うと、高機能膝継手は制御が多すぎて、逆に邪魔に感じてしまうことがあるということでしょうか。例えば、私はリハビリにおいて、イールディング機能のない膝継手での階段の交互降りを習得しましたが、イールディング機能を用いて交互降りをすると、かえって時間がかかってしまいます。このため、イールディング機能のない膝継手で自分で階段を降りるスピードがコントロール出来る方が便利なのです。

後者の重さというのは、物理的な重さと動きの重さの両方を含みます。物理的に重いのはもちろんですが、同じ重量であっても、下腿部の振り出しの重さは足の筋肉の疲労に大きく影響します。疲労度はユーザの活動の幅や、人によってはその日のご機嫌をも決めてしまうものでもあり、私にとって、軽さは非常に優先順位の高い要素です。

現在使用している膝継手

現在着用中のNK-6を気に入っている理由には、上記の軽さとバウンス機能があります。

バウンス機能との出会いはTotal Kneeの試用時でしたが、ヒールコンタクト時の沈み込みに感動しました。義足は踵から接地するため、ヒールコンタクト時の接地面積の広さはそのまま安定性に直結します。踵の硬い靴やハイヒールなど踵の面積の小さい靴ではなおさらです。私はハイヒールを頻繁に着用しますので、この機能は非常に重宝しています。また、ヒールコンタクト時の腰や断端に与えるショックを緩和してくれる点も大きなメリットですね。

ただし、速度追随性はインテリジェント膝継手等には劣ります。急いで歩くときには、足の振り出しが追随せず歯がゆい思いをすることがあります。

また、前述したように私はハイヒールを頻繁に着用しますが、その際に足首の角度調節が可能な足部は非常に便利です。ただし、他に比べると重い点や、底屈させたときに義足側が長く感じるなど、まだ問題点もあります。

これから当分は活動量も多く、機能的性>安全性を求めた選択が続くと思いますが、体力、筋力、運動神経も鈍れば、自然と安全性を追い求めるようになると思います。そのときに、安全性と軽さを兼ね備えた膝継手があるといいなと感じています。

ま と め

研究第二グループ 義肢装具士 松原 裕幸

メーカー、理学療法士、ユーザの各立場から「最近の義足」について紹介して頂きました。お読み頂いた結果、今後の方向性が見えたでしょうか。

さて、今回の特集を読んで高性能化が進んでいると感心された方もいると思います。確かに、C-LegやRHEOKNEEのようにコンピュータ制御が行われる膝継手も製品化されるようになりました。しかし、だからといって、なんでもできるようになったというわけではありません。

この現状を車の歴史に例えるなら、現在のコンピュータ制御が行われている義足は、一番初期のオートマチック車のようなものです。オートマチック車の登場でクラッチ操作や走行中のシフトチェンジが不要となり、運転が楽になっただけでなく、クラッチ操作が苦手な人も運転が可能となりました。そして、今後は全ての車がオートマチック車になるとともに、次の発達は全自動運転などではないかと考えられました。逆に、オートマチック自体の発達は、それほど考えられてはいなかったと思います。

しかし、現在においても全ての車がオートマチック車になったわけではなく、速く走るための車にはシフトチェンジの機能が今でも残っています。一方で、オートマチック車の割合は予想通り増えまし

たが、全自動運転といった技術は未だに実現していません。逆に、オートマチックの制御技術は予想以上に発達し、燃費や静粛性、耐久性など、非常に快適に走れるようになりました。

義足も同様で、コンピュータによる制御が行われ始めた現在、次の技術は動力化による階段を登れる義足などと、すぐに予想されます。しかし、ユーザの全体重を持ち上げる程の義足の動力化には、課題がまだまだ多く存在し、すぐに実用化出来るようなものではありません。逆に、現在の制御レベルの延長線上には、楽で安全に歩けるようにするための開発要素が義足にはまだまだたくさんあります。もちろん、速く走るための車のシフトチェンジと同様に、身体能力が高い人向けの、自由度が高い義足も開発されるでしょう。しかし今後は、コンピュータ制御による義足がより増加し、制御技術が発達することで、現在は「身体能力が低い」「高齢である」などの理由で、義足歩行の獲得を断念しているユーザも、歩行出来るようになり、歩行が獲得出来ているユーザでは、現在の予想以上に楽で安全な歩行が実現出来るのではないかと考えています。

最後に、これらのような義足の実現を願い、その実現のために、今回の特集が参考になれば幸いです。

第 18 回福祉のまちづくりセミナー

去る 8 月 3 日、兵庫県公館において、第 18 回福祉のまちづくりセミナーを開催しました。(平成 22 年度ひょうごユニバーサル社会づくり推進大会共催)

はじめに、当研究所による今年 5 月にドイツで開催された国際見本市での出展報告と、平成 21 年度の研究成果発表を行いました。

続いて記念講演では、NPO 法人希少難病患者支援事務局 (SORD ソルド) 常任理事であり難病『遠位型ミオパチー』を患い患者代表を務める中岡亜希氏による、『死なないでいるということ、生きるということ』をテーマに、不治の病と日々闘いながら『生きる』ということは自分の置かれた状況を受け止め、その上で自分に何が出来るかを求め、それに向かって努めることではないかとの思いを語られました。また、代表理事小泉二郎氏からは『介助の概念』をテーマに、難病患者の実情、健常者は希少難病患者(障害者)と「どのように関わり、何をすべきなのか」を述べられ、希少難病患者(障害者)と健常者、それぞれの視野からの思いを伝えていただきました。



講演の様子

スマイルサポートメッセ 2010

9 月 18 日～19 日に、ポートアイランドの神戸国際展示場において、「スマイルサポートメッセ 2010 (第 3 回神戸すこやかライフ展)」が開催され、会期中約 6,200 人の来場がありました。

本メッセは、健康・福祉・介護・美・食に関するさまざまな製品、サービス、情報を一堂に集めた総合展として、快適な生活をサポートする産業への理解と関心を深めることを目的に開催しております。関連企業、関連業種に従事する方々だけでなく、健康や福祉、介護に関心を持った幅広い年齢層の方々の来場がありました。

当研究所では、操作部に学習支援機能をつけた「ワンショット電動車いす」、リウマチ患者が台所などの長時間での作業の負担を軽減する「リウマチ患者用作業いす」等の展示と紹介の他、実際に車いすに乗って歩道と車道の段差を体験できる「歩車道境界部縁石ブロック」や筋電義手の操作体験コーナーを設置しました。

開発中の用具や現物の展示に興味を持った来場者が、当研究員による説明を熱心に聞いていかれました。



筋電義手操作体験の様子

日本福祉のまちづくり学会 全国大会 in 刈谷

8月29日～30日、愛知県刈谷市で日本福祉のまちづくり学会第13回全国大会が開催されました。会場は4月に開館した刈谷市総合文化センターです。駅から施設まで屋根付きの歩行者道が整備され、雨の日でも傘なしでバリアフリーアクセスができるよう計画されていました。

研究所からも9名が参加し、取り組む研究テーマを発表しました。関心を同じくする研究者や当事者の方たちとの有意義な議論の機会になりました。

市民公開シンポジウムでは“多目的トイレはいろいろな人が利用できた方がよい”という当事者の意見が、60%（H14年）から27%（H21年）に半減した、という報告が強く印象に残りました。半減した理由は、トイレ内施設の多重化により利用者が多様化したこと、“誰でもお使いください”といった表示により使用中であることが増え、当事者が使えず困るケースが増えているためです。今後のトイレ整備のあり方を考えさせられます。

来年度の全国大会は、当研究所も共催して大阪府堺市で開催されます。関西から最新研究を発信する機会にしたいと思います。



国際福祉機器展（H. C. R. 2010）

9月29日、国際福祉機器展（H. C. R. 2010）が東京ビックサイトで開催されました。

以前ほどの規模ではありませんが、非常に活気があり、日常生活用具からロボットに至るまでさまざまな用具・機器が出展されていました。

介護分野においてトピックスとなっている介助者の腰痛予防に焦点をあてた福祉用具も多数見受けられました。用具を通して理念や技術を伝えるブースもあり、新たな学びを得る機会になりました。これらは家庭介護・リハビリ研修センター課が推進している事業と強い関連性があり、知り得た新しい情報を今後に活かせればと思います。

また、背上げ時のズレを抑制するベッドやマットレス、姿勢変換機能付き車いす、ベッド上移動用具等、体圧分散や安楽姿勢に配慮された用具が低価格で提供される傾向が強まっている印象を受けました。参考出展として、車いすに乗ったままで運転できる電動三輪バイクや、介護予防のための運動を支援するデジタルミラー、車いす機能付き電動ケアベッド等が注目を集めていました。



「クリックジャック」

共同開発企業：システムデザインラボ

パソコンの画面をクリックするだけの簡単なソフトであっても、身体が不自由なため使いにくいということを特別支援学校の生徒さんから聞いていました。

マウスからボタンの配線を引き出し一般的なスイッチの標準接続である 3.5mm マイクジャックをつけるという解決方法があります。比較的簡単な工作ですが、実際にはそのような工作をする方は少ないようです。そこで、できるだけ多くの方に使っていただきたいと思い、安価で簡単に使えることを視点にアダプタを設計しました。

最初、マウスの左クリックを行うためのスイッチを一つ接続する「左クリックジャック」を作りましたが、後に特別支援学校の先生や保護者の方から右クリックにも接続したいという要望があり、左右2つの入力を持つ「クリックジャック」となりました。



クリックジャック



接続例

「クリックジャック」はマウスのクリック動作を外部スイッチで行うためのアダプタです。専用ソフトが必要ありません、USB に差し込むだけで使えます。カーソル移動はマウスを併用してください。

システムデザインラボでネット販売中 クリックジャック 2,940 円（税込）

<http://cart02.lolipop.jp/LA04085291/>

アシステック通信

第61号 2010年(平成22年)12月

編集・発行

社会福祉法人 兵庫県社会福祉事業団

総合リハビリテーションセンター

兵庫県立福祉のまちづくり研究所

〒651-2181 神戸市西区曙町1070

TEL 078-927-2727(代) FAX 078-925-9284

<http://www.assistech.hwc.or.jp>

編集後記

ポインセチアの花が目立つ季節になりました。赤い色が心を浮き立たせてくれるようです…さて、特集「最近の義足」はいかがでしたでしょうか？ 今号の特集にあたり、快くご協力いただいた皆様には深く感謝致します。次号も、タイムリーな内容の情報誌をお届けできるよう企画しております。ご期待ください！(^^)/~~~