

義肢装具技術研究部

義肢装具技術研究部は、義肢装具の製作と修理に関する技術開発のための調査・研究を行っています。

【展示1】 義手・義足にさわってみよう！

世界陸上に義足のランナーが出場するなど、最近ではテレビ等で義手・義足を目にする機会が増えてきました。しかし、実物の義手・義足を見た方は多くはないのでしょうか？オープンハウスの展示では実際に使われている義手・義足を手に取っていただき、その仕組みや使い方を専門の職員がご説明いたします。

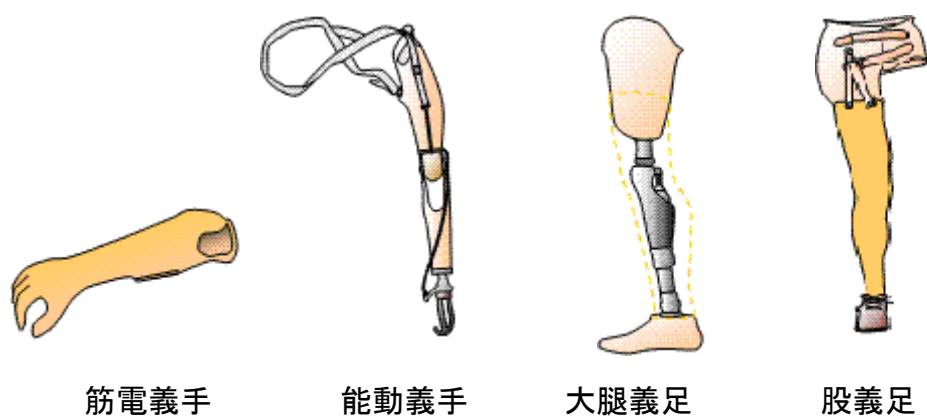


図1 いろいろな義手・義足

【展示 2：体験学習】

① 足裏の圧力分布を計測してみよう！

地球上で暮らす私たちの身体には、常に地球の重力が作用しています。この重力に対抗するための力が最も集中するところが足裏です。ヒトの足裏は重力の働きを感知するセンサであるとも言え、私たちが転ばずに立って歩くことができるのは、この足裏の感覚がとても重要な役割を持っているからだと考えられています。ヒトは、加齢とともにバランス感覚が鈍くなりますが、これも足裏の感覚が深く関わっているのです。

今回の展示では、マツスキャン（ニッタ株式会社製）という計測機器を使って、足裏の圧力分布計測が体験できます。マツスキャンの上に立つだけで、足裏にかかる圧力の分布状況を視覚的に判断することができます。計測したデータから、身体重心のゆれ具合や圧力中心の位置などを算出することができます。

ご来場された方には、実際に足裏の圧力分布を計測して、目を開いているとき（E0）と閉じているとき（EC）でどのくらい身体のゆれが異なるのか、足裏の圧力分布に違いが起きるのかを理解してみましょう（図 2）。

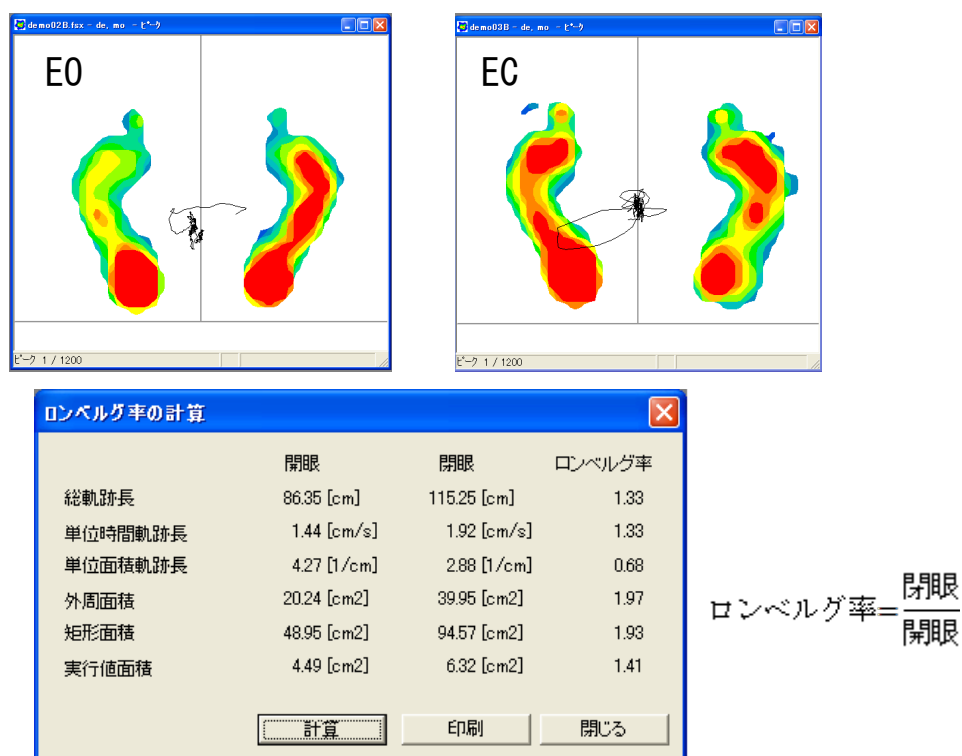


図 2 開眼時(E0)と閉眼時(EC)の圧力分布と動揺軌跡の違い

② 筋電義手～普及に向けた試用評価サービス～

筋電義手は、筋が収縮するときに生じる電位変化（筋電図）をスイッチに利用した、モータ駆動の電動義手です。手の形をした装飾性と他の義手にはない強い把持力とを兼ね備えた義手です。

当センター研究所，義肢装具技術研究部では、義手を製作する方を対象に筋電義手の試用評価サービスを行っています。実際に試してみて、筋電義手を本当に必要とする方が手に入れられるようその普及に努めています。

筋電義手を使うには適切な訓練が必要です。しかし日本では訓練できる施設が少なく、欧米に比べて筋電義手が普及しているとはいえません。”重い“、“値段が高い“というイメージが先行し、筋電義手がどんなものであるのか知るチャンスも多くありません。オープンハウスでは、健常者が筋電義手を体験できる“模擬筋電義手”を使って筋電義手の特徴を紹介いたします。

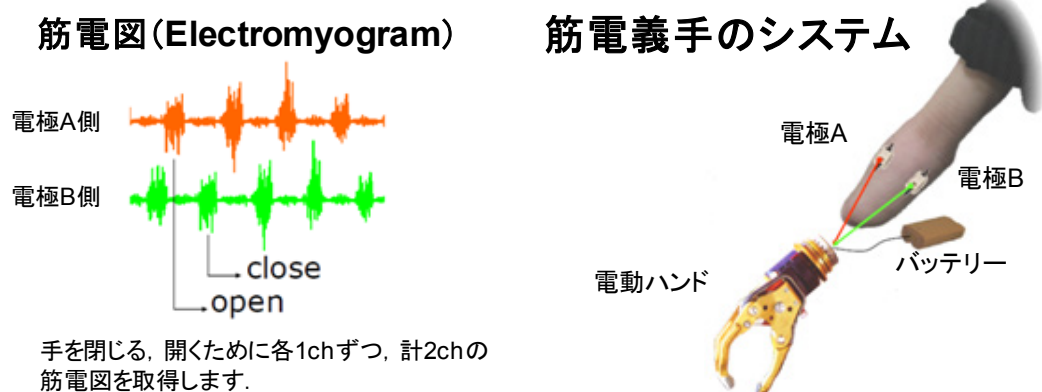


図3 筋電義手

【展示3：研究紹介】

① 大腿義足で階段を交互にのぼるには？

研究代表者 義肢装具技術研究部 山崎伸也

大腿切断者（太ももで切断になった人）が義足を使って階段をのぼるときは一段ずつのぼり、交互にのぼることは出来ないと言われていました。しかし実際には、交互に階段をのぼることができる大腿義足使用者がいます。この大腿義足使用者がどのようにして階段をのぼっているのかを解明することで、高度な義足コントロールにはどのような訓練方法が必要か調べています。これにより、大腿義足使用者の活動範囲が広がると期待されます。分かっているところ、大腿義足をコントロールするためには、A本人の能力とB義足との組み合わせが重要になってきます。

A 身体能力を高めて動作を可能とする

階段をのぼるためには、一段一段重心を上へ持ち上げていかなければなりません。健常者は、上段に乗せた脚の膝関節を伸ばすことで体を持ち上げていきます（図4）。しかし、大腿義足使用者は義足側で体を持ち上げるための力源がないため、健側の代償運動によって体を上段へ上げています。

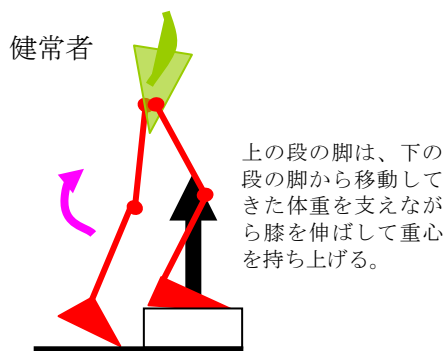


図4 健常者の階段のぼり

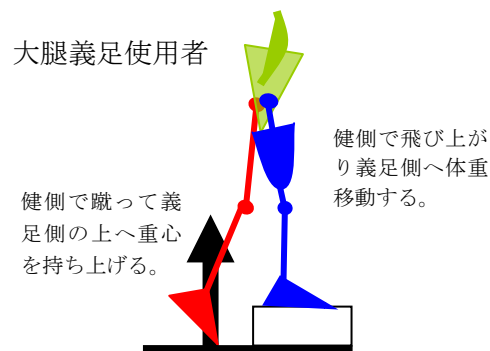
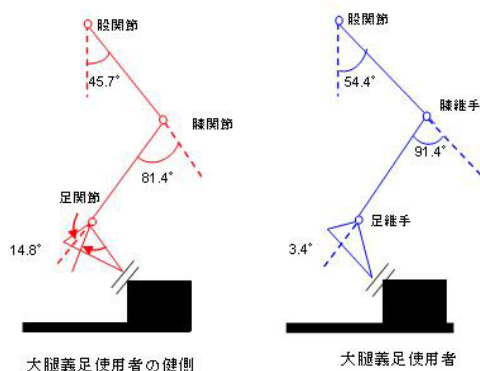


図5 大腿義足使用者の階段のぼり

B 義足を最適な状態に設定する

階段の上段に脚を運ぶ動作は、股関節、膝関節、足関節を自由に動かすことができる健常者にとって容易な動作です。ところが大腿義足は、動かない足関節（継手）と曲がる膝関節（継手）により構成されるため、階段のぼりは困難な動作となります。例えば足関節（継手）が動かないと足先を持ち上げることができません。そのため、股関節や膝関節（継手）を大きく曲げるための義足の設定・調整が必要になります。



それぞれの関節角度の比較

健側		義足側
股関節角度	<	股関節角度
膝関節角度	<	膝継手角度
足関節角度	>	足継手角度

図6 つま先と階段とのクリアランスと各関節角度の関係

② 陰圧粒子バッグ式評価訓練用義足の開発

研究代表者 義肢装具技術研究部 久保 勉

下肢切断後から間もない時期や切断原因により、断端と呼ばれる切断肢は大きく周径が変わる事があります。このような場合には、義足をすぐに作ることができず、義足を作ってもすぐに合わなくなる事があります。また、使用者の病状や体力・筋力低下が原因で、義足歩行訓練を中断する場合があります。

現行の医療保険による支給制度では、切断後、訓練用義足は1本しか作ることはできません。また、断端を収納するソケットの作り替え等の費用も認められていません。仮に、作り替えになると義足使用者の自己負担、あるいは製作者側のサービスということになります。

そこで、義足の適応評価や歩行訓練に利用する目的で陰圧粒子バッグを利用した即時歩行可能な簡易義足の開発を行っています。陰圧粒子バッグとは、袋の中に粒子が入ったものです（図7左）。袋の中の空気を抜いて陰圧にすると、とても硬い材料になります。この仕組みを利用して、それぞれの断端に応じたソケットとし、すぐに歩行可能な義足ができるのではないかと考えています。

この陰圧粒子バッグ式評価訓練用義足を様々な場面で利用することで、義足使用者の負担を軽減することができ、医療スタッフの仕事の効率を上げることができると予測できます。

例えば、

- ① これから義足を作ろうとする方の立位バランスや義足歩行がどれくらい可能かを判断するために用いることができます。この事は、義足の製作やリハビリ訓練の計画を立てるのに役立ちます。
- ② また、断端の周径変化が落ち着くまでの一時的な義足として使用すれば、早期に義足歩行訓練を開始することもできます。そして、ソケットを大きく調整する必要がないため、歩行訓練を中断することはありません。これにより入院期間の延長や義足製作コストを低減することが期待できます。

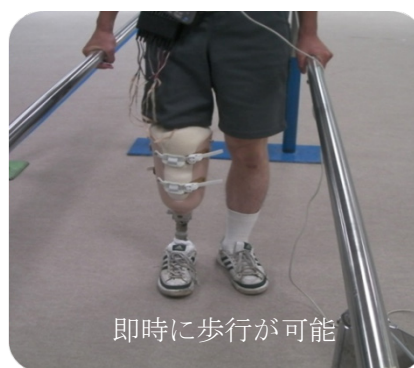


図7 陰圧粒子バッグ式評価訓練用義足

詳しい研究内容や臨床サービスに関しては、当部のホームページにお立ち寄りください。

<http://www.rehab.go.jp/ri/hosougu/hosouguj.html>