

補装具装用訓練等支援事業

対象種目：小児筋電義手

令和5年度 成果報告書

実施機関 琉球大学病院

令和6年 6月

目 次

1	本事業で装用訓練等を実施した補装具の種類	2
2	事業の目的及び要旨	2
3	事業の実施内容	2
3-1	本事業における装用訓練	2
3-2	本事業で購入した補装具の種類とその数量	3
3-3	本事業の実施機関における実施体制	4
3-4	対応経過	4
3-5	令和5年度の本事業の実施状況とその経過	5
3-6	装用訓練等の担い手の育成状況	9
3-7	外部医療機関等との連携状況（実施体制・対応経過）	10
4	事業実施の考察および本事業の振り返り、反省点	10
5	沖縄県における小児筋電義手の支給状況等	11
6	発表関連資料	12

1 本事業で装用訓練等を実施した補装具の種類

- 小児筋電義手
- 重度障害者用意思伝達装置

2 事業の目的及び要旨

日本では筋電義手の公的支給制度の整備が遅れたため、筋電義手の処方量は少ない。特に小児の筋電義手は普及が進んでいない。筋電義手を導入する対象である小児の上肢欠損はほとんどが先天性であり、出生時から両手動作の経験がなく、患児は義手の必要性を感じることなく成長する。また筋電義手を習熟するための訓練では、患児のこころとからだの発達や変化に合わせた柔軟な対応が必要となる。これらの訓練を行うための施設および医師・作業療法士などの医療従事者が少ない。これらの要因に加えて、筋電義手そのものに対する情報がご家族はもちろんのこと、医療関係者に伝わっていない現状も問題である。本事業が実施される以前は、沖縄県において小児の上肢欠損に対する筋電義手給付は行われていなかった。当院では平成30年度より小児の義手診療を先駆的に行なっている施設への見学や国立障害者リハビリテーションセンターで行われている小児筋電義手研修会へ参加し、小児筋電義手に関する知識の習得や診療体制を構築してきた。また同時に、県内の障害を持つ小児を対象としたイベントを開催し、その中で筋電義手の認知度の向上や当事者間のピアサポートを行ってきた。このイベントに参加したことをきっかけとして、筋電義手の訓練を開始した先天性上肢欠損児に対して、県内で初めて筋電義手を支給することができた。その後も当院をはじめ、県内の医療従事者への研修会を行い、診療体制の整備を行ってきた。これらの取り組みをさらに推進させる事を目的として、本事業へ応募した。

3 事業の実施内容

3-1 本事業における装用訓練

本事業対象者：2名

- 1) 7歳 女児 先天性両上肢形成不全
- 2) 14歳 女児 先天性左前腕形成不全

3-2 本事業で購入した補装具の種類とその数量

【令和3年度】

項目	数量
電動ハンド（オットーボックス 8E51=5）	2
リストユニット（オットーボックス 10S16=34）	2
バッテリー（オットーボックス 757B3=0）	2
電極（オットーボックス 13E200=50/13E200=60）	3
接続ケーブルA 電極用（オットーボックス 13E129=G）	3
充電器（オットーボックス 757L35）	1
装飾手袋（オットーボックス 8S20）	1
バイトニックリングPC（オットーボックス 60X5）	1
マイオリノリンク（オットーボックス 60X6）	1
コントローラー（オットーボックス 9E420）	1

【令和4年度】

項目	数量
電動ハンド（オットーボックス 8E51=5）	2
リストユニット（オットーボックス 10S16=34）	2
コントローラー（オットーボックス 9E420=）	2
電極（オットーボックス 13E200=50/13E200=60）	3
接続ケーブルA 電極用（オットーボックス 13E129=G）	3
バッテリー（オットーボックス 757B35=0/757B35=1）	2
マイオチャージ（オットーボックス 757L35）	2
グローブ（オットーボックス 8S20=136×41R4）	1
エルボーユニット（オットーボックス 12K12）	1
リストユニット（オットーボックス 11D12=34）	1

【令和5年度】

項目	数量
コントローラー（オットーボックス 9E420=R/9E420=L）	2
電極（オットーボックス 13E200=60）	4
接続ケーブルA 電極用（オットーボックス 13E129=G300）	4
バッテリー（オットーボックス 757B35=1）	2
グローブ（オットーボックス 8S20=136×41R4）	1
グローブ（オットーボックス 8S20=162×56L4）	1

3-3 本事業の実施機関における実施体制

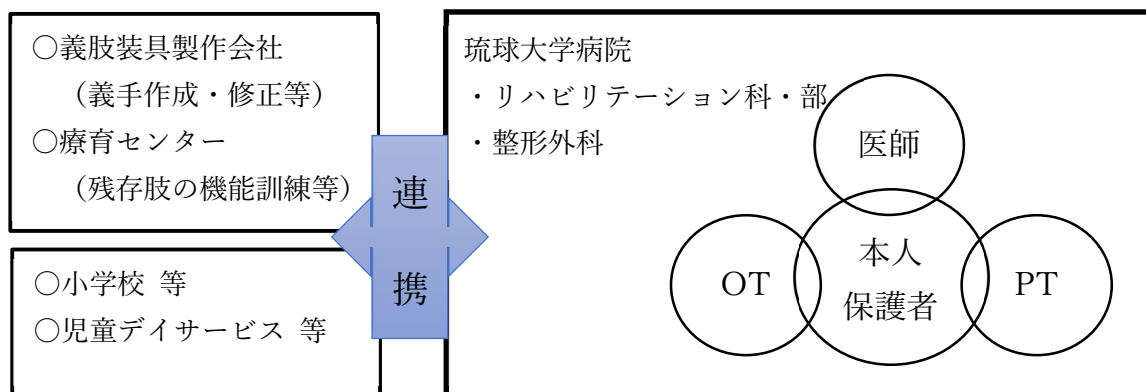
【琉球大学病院】

	氏名	役職・職種	担当する内容
1	神谷 武志	リハビリテーション部副部長 整形外科医師	・義手処方 ・リハ処方
2	名嘉 太郎	リハビリテーション部助教 リハビリテーション科医師	・義手処方 ・リハ処方
3	金城 政樹	整形外科臨床講師 整形外科医師	・身体機能評価 ・義手作成前の検討 ・義手処方
4	仲宗根 素子	整形外科助教 整形外科医師	・身体機能評価 ・義手作成前の検討 ・義手処方
5	渡久知 かおり	作業療法士	・義手訓練の実施 ・適合評価等
6	森岡 真人	作業療法士	・義手訓練の実施 ・適合評価等
7	長嶺 覚子	理学療法士	・義手装着運動訓練
8	亀谷 勇	理学療法士	・義手装着運動訓練

3-4 対応経過

小児筋電義手の公的支給に至るまで、1年以上の訓練経過を行った。初診時その児の発達状況を評価し、これに合わせ訓練を導入した。前段階として、仮筋電義手を製作し、装用訓練および日常生活での使用状況を確認し、習熟度を高め、公的支給を使用した申請を行った。以下に当院における義手診療体制および外部医療機関・地域社会との連携について記載する。

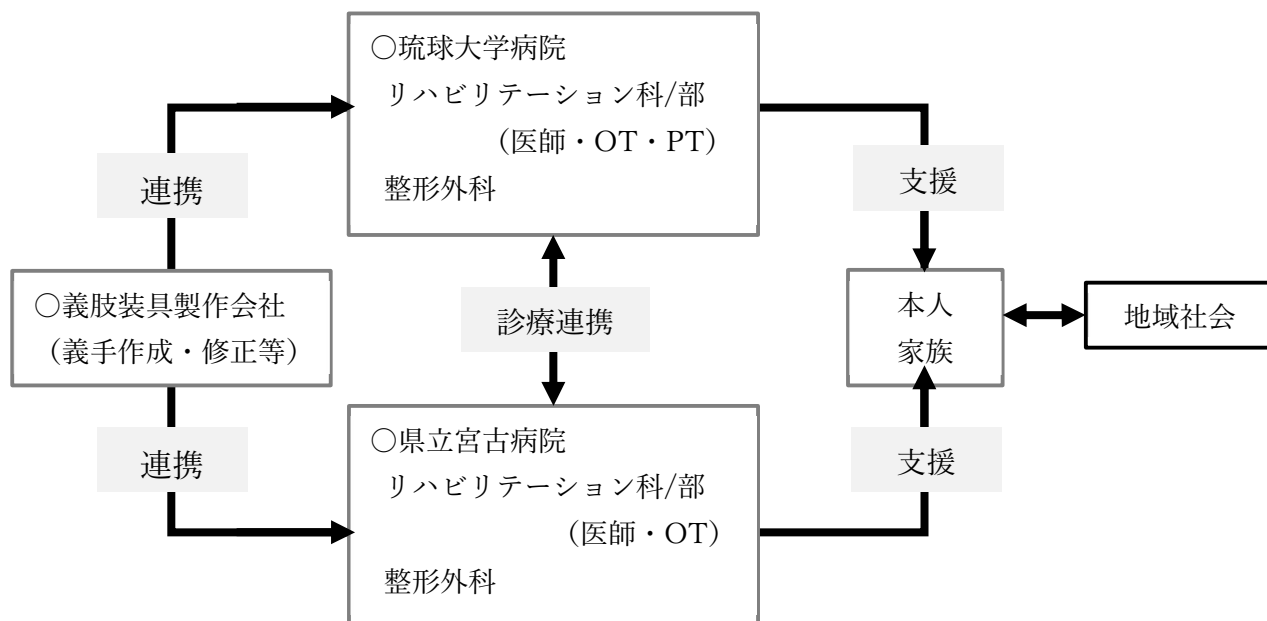
1) 7歳 女児 先天性両上肢形成不全



装用訓練実施児に対するの支援・連携図（沖縄本島在住児童の例）

小学校教諭（学校長／担任／支援員）、サービス管理責任者、児童デイサービスと担当者会議（年3回）を実施。義手訓練の経過や学校生活での困りごとを共有し、児童の生活支援・日常における義手の使用方法について議論した。

2) 14歳 女兒 先天性左前腕形成不全



装用訓練実施児に対する支援・連携図（離島在住児の例）

入院による集中リハビリテーションにて、筋電義手を導入した。ソケットの適合や筋電義手操作の訓練を実施し、仮筋電義手を作成した。離島の連携病院での訓練導入前には琉球大学病院医師・作業療法士および義肢装具製作会社職員らが訪問し、筋電義手勉強会を実施した。同時に症例の情報や訓練に関する指導方法の共有を図った。

筋電義手勉強会の資料をP13の「令和5年度 小児筋電義手勉強会」に示す。

3-5 令和5年度の本事業の実施状況とその経過

症例1) 先天性両上肢形成不全

装飾用義手の初回導入時から経過を以下に示す。

年齢	訓練内容
初診時 3歳11カ月	母親・祖父母より、当児童に義手訓練をしたいと希望し来院。 ○作業療法評価・適合判定実施。 残存肢を使用した経験はなく、ADLは足趾にて実施していた。 義手なしでの残存肢の活用・上肢の機能訓練より開始。

	→児が通院している、児童デイ・療育センターOT と情報共有実施。 各事業所にて生活課題を共有し、残存上肢・下肢を使用した訓練共有。
4 歳～	○熱可塑性の材料を使用した仮義手作成。(OT にて作成) 義手の装着になれること、義手でできることを検討するために作成。 三輪車・ボールの把持動作訓練実施。
4 歳 6 か月	○装飾用義手作成。装着訓練実施。 義手のある自身の姿に慣れること、遊びや日常生活で義手の使用訓練実施。 手先具：プエルハンドグripper →児が通院している、児童デイ・療育センターOT と義手の情報共有実施。 保育所訪問実施し、義手の使用方法や取り扱いについて情報共有。
現在～	○筋分離訓練実施訓練実施。 左上腕に筋電義手を装着することを想定し、分離訓練実施中。 ○本事業支給決定後 電極の位置確認、筋収縮訓練、装着・ハンドの開閉訓練の実施。 装用訓練・操作訓練の実施。

本事業支給決定後の訓練経過：

小学校入学と同時に支援サービスの見直しを行い、療育センターでの支援は中止となった。当院外来リハビリの通院は小学校入学前に月 2 回であったが、入学後は 2 か月に 1 回となった。



筋分離訓練の様子



装着時の様子

現在、筋電義手訓練継続中。問題点として、小児用筋電義手肘継ぎ手のパーツの選択に苦慮している。筋電義手の操作性は可能であるため、今後肘継ぎ手の選定を検討していきたい。

症例 2) 先天性左前腕形成不全

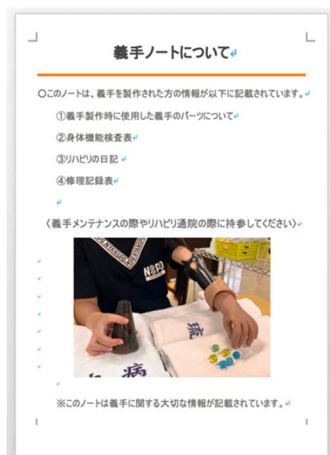
年齢	訓練内容
<p>初診時 14歳7か月</p>	<p>○残存上肢の機能評価（筋力・可動域） 初診時評価を以下に示す。 肩関節可動域：屈曲 160° 外転 165° 肘関節可動域：屈曲 120° 伸展 0° 筋力（MMT）：肩屈曲 5 伸展 4 外転 4 肘屈曲 5 伸展 4</p> <p>○義手装着前訓練の指導・自宅訓練の指導 MMTにて低値の部位に対して、 装飾用義手装着下での欠損肢の使用・筋力訓練指導。</p> <p>○仮ソケット作成 熱可塑性プラスチックにて仮ソケット作成（OTにて作成）。 ソケット装着訓練の実施。装飾用義手貸し出し。</p> <p>○筋電位検出可能か確認 断端部の外側にて検出可能。 断端 4cm と極端断端のため、1 電極での筋電義手の作成を検討。</p>
<p>14歳9か月</p>	<p>○定期評価実施 筋力改善を認め、装飾用義手の装着状況等確認した。 筋力（MMT）：肩伸展 4→5 外転 4→5 肘屈曲 5 伸展 4</p> <p>○上記訓練継続。 1 週間の短期入院にて、義手装用訓練を実施することを提案。 夏休みを利用して、短期入院義手リハビリテーションの実施を検討した。</p>
<p>14歳11か月 ～現在</p>	<p>○短期入院義手リハビリテーションの実施 電極の位置確認、筋収縮訓練</p> <p>○仮筋電義手作成 日常生活動作訓練（食事動作等） IADL 訓練（学校生活を想定した使用訓練）</p>

本事業支給決定後の訓練経過：

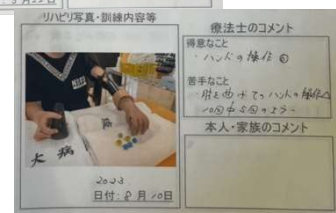
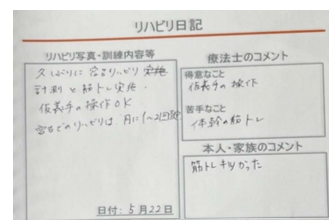
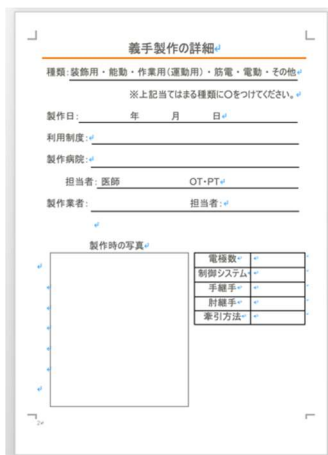
初回の筋電義手の導入は、オットーボック社製の筋電ハンドを使用した。



当院での短期入院リハビリテーション実施後、県立宮古病院での外来通院リハビリを依頼した。依頼時の工夫点として義手ノートを作製し、導入時の義手種類を示した内容や、訓練時の注意点等を記載できるよう作成し、継続的な訓練の実施と地域連携を図った。筋電義手ノートの内容を以下に示す。

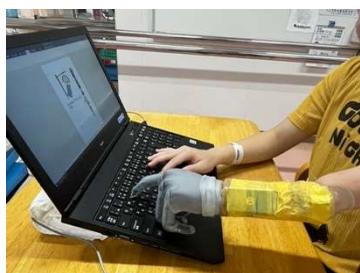


義手ノート表紙



実際の記載内容

経過の中で症例2)より、高機能義手を使用してみたいとの希望があった。オートーボック社製のハンドと比べて重量が重くなることを考慮し、体幹・上肢の筋トレ・義手の牽引方法について検討し、高機能ハンドの使用を検討した。ハンドはオズール社製の i-limb を選択した。高機能ハンドの導入は、再度短期入院リハビリにて実施した。以下高機能ハンドでのリハビリの様子を示す。



その後本支給申請へと至った。

3-6 装用訓練等の担い手の育成状況

【離島の連携病院での研修会の開催】

名称：小児筋電義手勉強会

日時：2023年11月22日

開催地：沖縄県立宮古病院

内容：小児筋電義手における取り組み（制度から臨床まで）

発表者：神谷 武志、渡久知 かおり、砂田 和幸

参加者：医師4名、作業療法士2名、理学療法士1名



【県内の医療従事者を対象とした講習会の開催】

名称：第4回沖縄小児整形外科講習会

日時：2023年12月9日

場所：沖縄県小児保健センター

内容：先天性上肢形成不全児の筋電義手訓練について

発表者：渡久知 かおり

参加者：医師25名、作業療法士4名、

理学療法士4名、放射線技師2名、看護師1名



【小児筋電義手研修会の受講】

名称：令和5年度小児筋義手専門職養成研修会

日時：2023年12月15日～16日

場所：国立障害者リハビリテーションセンター

受講者：上里涼子、長嶺覚子、藤井小羊、渡久地政樹

3-7 外部医療機関等との連携状況（実施体制・対応経過）

	機関名	職種	担当する内容
1	(有)砂田義肢製作所	義肢装具士	・義手製作 ・修正 等
2	沖縄南部療育医療センター	作業療法士	・残存機能訓練 ・義手訓練 等
3	沖縄中部療育医療センター	作業療法士	・残存機能訓練 ・義手訓練 等
4	沖縄県立宮古病院	リハビリテーション科医師 整形外科医師 作業療法士	・義手処方 ・リハ処方 ・残存機能訓練 ・義手訓練 等
5	沖縄県立南部医療センター・ こども医療センター	整形外科医師 作業療法士	・義手処方 ・リハ処方 ・残存機能訓練 ・義手訓練 等

4 事業実施の考察および本事業の振り返り、反省点

令和3年度から本年度まで、本事業の支援により小児筋電義手診療における導入用の筋電義手体制を構築することが可能となった。初診患者への初期評価における筋分離訓練が可能となり、適切なタイミングで導入用の筋電義手の提供ができる環境が整備された。加えて、今年度は地域医療機関との連携をさらに深め、離島の連携施設においても支援を開始することができた。離島県である本県における小児筋電義手の問題点や診療体制のあり方について、問題解決に向けた経験をすることができた。小児義手診療を沖縄県全域で推進するために、ハード・ソフトの両面から診療連携ができる体制を検討していきたい。

また当院ではこれまでに6名の児童に対して、小児筋電義手装用訓練を実施し、うち4名の児童が本支給決定となった。令和3年度より、本事業の支援をうけこれまで沖縄県では実施困難であった、小児筋電義手訓練の開始することができた。本事業の支援を基盤に更なる訓練体制の整備・沖縄県全域での普及を進めていきたい。

5 沖縄県における小児筋電義手の支給状況等

沖縄県における小児筋電義手の訓練および本支給決定の状況
(令和3年度から令和6年5月まで)

令和3年度の対象者：

- 1：先天性左前腕形成不全 8歳 女児
→装用訓練開始1年後、本支給決定。
- 2：先天性左手指形成不全 4歳 女児
→装用訓練開始2年後、本支給決定。

令和4年度の対象者：

- 1：先天性左上腕形成不全 3歳 男児
→装用訓練開始2年。現在も当院にて通院リハビリ継続中。
小児用の肘継ぎ手の選択・牽引方法について検討している。
今後も本支給申請に向け、継続的に支援していく。
- 2：先天性右前腕形成不全 2歳 女児
→装用訓練開始5か月後、本支給決定。

令和5年度の対象者：

- 1：先天性両上肢形成不全 7歳 女児
→装用訓練継続中
- 2：先天性左前腕形成不全（離島） 14歳 女児
→装用訓練開始1年後、本支給決定。

6 発表関連資料

○ 第39回日本義肢装具学会学術集会

日時：2023年10月28日～29日

場所：岡山コンベンションセンター



先天性上肢欠損不全児に対する筋電義手診療の経験

琉球大学 整形外科¹⁾

琉球大学病院 医療技術部リハビリテーション部門²⁾

有限会社 砂田義肢製作所³⁾

神谷武志¹⁾

西田康太郎¹⁾

渡久知かおり²⁾

砂田和幸³⁾



はじめに

先天性上肢形成不全児への筋電義手の診療において、訓練の際の仮筋電義手に公的支援を受けることができず、実施機関の持ち出しとなることから、財政的な負担が生じることが問題となっている。加えて、訓練を含めた筋電義手診療を実施できる施設や作業療法士は限られており、まだまだ普及しているとはいえない。

厚生労働省は筋電義手の普及に向けた補装具装用訓練等支援事業を行っており、当院では令和3年度より本支援事業の助成を受け、装用訓練の提供、フォローアップ施設の構築、人材の育成を行っている。

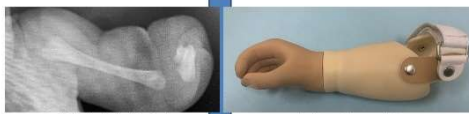
今回、我々の施設で行っている先天性上肢欠損児4例に対する筋電義手診療の現状について、報告する。

対象症例

性別	男児1例 女児3例
欠損部位	上腕1例 前腕2例 手部1例
左右	右1例 左3例
訓練開始時年齢	平均3歳2か月 (5か月～8歳8か月)
観察期間	平均2年4か月 (1年7か月～2年10か月)
本支給	3例(前腕2例、手部1例)

乳幼児期における筋電義手導入の流れ

整形外科・リハビリテーション科医師の診察
作業療法士・義肢装具士の説明



前腕欠損(症例1)

装飾用義手(症例2)

リハビリテーション

- ・ 身体機能の確認
- ・ 訓練用義手の作製(ソケット、装飾用)
- ・ 家庭、保育園(小学校)での装用
- ・ 筋電義手筋電信号検出、基本動作訓練
- ・ 両手動作、頭上動作の習熟度
- ・ 本支給の申請



ソケット装着
身体的支持
(症例2)

玩具を用いた
両手動作
(症例4)

ハンドの動き
を視覚で確認
(症例4)

小学校での
啓発・教育
(症例1)

症例1：訓練開始時年齢8歳8か月 左前腕欠損 極短断端



四肢形成不全児対象のイベント
(共催ハビリスジャパン)

筋電義手体験

小児筋電義手
導入の契機

支援事業に採択

- ・ 装用訓練の整備
- ・ 施設連携の構築
- ・ 人材育成



運動用手先具を用いた身体運動
(縄跳び、鉄棒、跳び箱、逆立ち)

基本動作訓練
(学校、自宅で装用)

頭上動作訓練
(9歳10か月支給)

症例2：訓練開始時年齢5か月 右前腕欠損 極短断端



極短断端

物の固定
(2歳)

筋電義手装着
(3歳)

保護者の理解・熱意
装飾用→仮筋電義手
自宅・保育園で装用
両手動作の
高い習熟度を獲得
(3歳0か月支給)

症例3：訓練開始時年齢2歳9か月 左手部欠損



手部欠損
(中手骨以遠)

両手動作を促す
(3歳)

ハンド動きを視覚的に認識
(4歳)

自宅・保育園
で装用
(お遊戯会等)
両手動作の
高い習熟度を
獲得
(5歳6か月支給)

症例4：訓練開始時年齢10か月 左上腕欠損



身体支持
義手装着に慣れる
(1歳)

三輪車：
ハンドルを持つ
(1歳)

能動フック装着
(2歳)

ハンドの動きを
視覚的に認識
(3歳)

現在4歳4か月
義手訓練を
継続中

考察：乳児期からの義手装着

Body Imageの構築

代償運動の予防、体の対称性の保持

Mears JJ et al. 2009 Kuyper JJ et al. 2001

乳児期から義手を装着できる環境作り
財政的負担の軽減が必須

開示すべき COI 関係にある企業等はありません。
本発表は令和5年度厚生労働省補装具装用訓練等支援事業の助成を受けております。

○ 令和5年度 小児筋電義手勉強会
 日時：2023年11月22日（水）
 場所：沖縄県立宮古病院

小児筋電義手勉強会 in 宮古島		
		担当
13:30	準備	参加者全員
14:00～14:10	開会の挨拶・事業概要	琉大：神谷武志
14:10～14:30	琉球大学病院での訓練の実際	琉大：渡久知かおり
14:30～14:40	質疑応答	
14:40～15:10	筋電義手紹介①	琉大：神谷武志
15:10～15:40	筋電義手紹介②	琉大：渡久知かおり
	休憩	
15:50～16:50	症例提示・実診療	神谷・参加者全員
16:50～17:00	閉会の挨拶・記念写真	参加者全員



先天性上肢欠損

先天性横軸形成障害：生下時より上腕あるいは前腕より末梢が欠損

発生数は10-15人／年

多くは散発性・片側性

合併奇形や精神発達遅延を伴うことはまれ

整容面での障害

体の対称性が保持

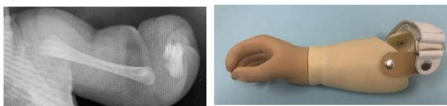
側弯症やその他の姿勢異常、骨格異常

幼少時からの義手訓練により巧みな使用が期待できる

難病情報センター（難病医学研究財団）

筋電義手導入の流れ

整形外科・リハビリテーション科医師の診察
 作業療法士・義肢装具士の説明



身体機能の確認
 訓練用義手の作製（ソケット、装飾用）
 筋電義手筋電信号検出、基本動作訓練
 両手動作、頭上動作の習熟度
 家庭、保育園（小学校）での装用
 本支給の申請

先天性上肢欠損児への義手診療

Body Image の構築
 代償運動の予防
 体の対称性の保持

訓練開始時期：
 2歳以下
 （特に1歳以下）
 望ましい



ソケット装着
 身体の支持



公的支給のためには
 十分な習熟度に達し
 ている必要がある

先天性上肢欠損児への筋電義手を乳児期から導入

両手動作の促進、体の対称性の保持
Kuyper 2001
 義手が脳のイメージへの統合
Merus 2006

財政的な負担
 訓練の際の仮筋電義手に公的支援を受けられない

厚労省支援事業

- 装用訓練の整備
- 施設連携の構築
- 人材育成

義手訓練

性別	男児 1 例 女児 3 例
欠損部位	上腕 1 例 前腕 2 例 手部 1 例
左右	右 1 例 左 3 例
訓練開始時年齢	平均 3 歳 2 か月 (5 か月 ~ 8 歳 8 か月)
観察期間	平均 2 年 4 か月 (1 年 7 か月 ~ 2 年 10 か月)
本支給	3 例 (前腕 2 例、手部 1 例)

キッズランニングスクール
 (ハピリスジャパン)



四肢形成不全児を対象 筋電義手体験

筋電義手の啓発・導入の契機

琉球大学病院での小児筋電診療



ソケット装着 身体の支持 玩具を用いた 両手動作 ハンドの動きを視覚で確認 小学校での啓発・教育



今後の義肢診療の質の向上のため、ご理解とご協力をお願いします。
 【アンケートへのご協力をお願いいたします】



小児筋電義手訓練の実際



琉球大学病院 医療技術部 リハビリテーション部門
 作業療法士 渡久知 かおり

自己紹介

経歴：

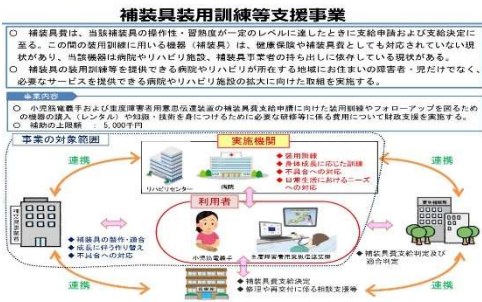
2008年：沖縄リハビリテーション福祉学院卒
 熊本整形外科病院入職

2014年：大道中央病院入職

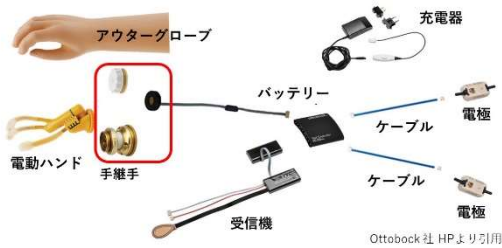
2015年：琉球大学医学部附属病院入職
 現在に至る



GB350 S

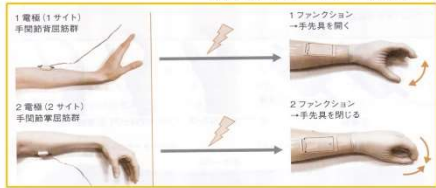


筋電義手の構成



制御システム

- ①2サイト2ファンクション
 ー筋電義手のメインの制御システム



義肢器具と作業療法より引用

制御システム

- ②2サイト2ファンクション
 ー筋電義手のメインの制御システム
- ②2サイト4ファンクション
 ー高機能の筋電義手制御システム
- ③1サイト2ファンクション
- ④比例制御システム
- ⑤EVOシステム (electric voluntary open)
 ー小児の筋電義手導入に使用

制御システム

- ②2サイト4ファンクション
 ー高機能の筋電義手制御システム



義肢器具と作業療法より引用

02:琉球大学病院での取り組み

- ①先駆的に行なっている施設への小児義手診療の見学
- ②小児筋電義手研修会等への参加
- ③四肢形成不全児を対象としたイベントの開催



小児筋電義手研修会
 (国立障害者リハビリテーションセンター)



キッズランニングスクールIN 2022



義手診療プロトコール 琉大版

	整形外科医師	リハ医師	OT	PO	PT
義手前訓練	身体機能評価・義手作成前訓練検討	リハビリ処方	義手作成前訓練		
義手処方	オリエンテーション				
	筋電位検出・電極位置確認			探型	
仮合わせ	ソケット適合チェック				
	電極位置を含めた適合確認				
	筋電義手デザイン決定				
完成	装着確認・操作性確認		納品		
筋電義手訓練		義手装着訓練	応用動作訓練		運動訓練
		社会適応訓練			
	義手・訓練効果評価			修正等	

令和4年度の義手診療患者数

欠損部位	年齢(歳)	性別	義手の種類	開始時年齢
1 両上肢	先天性	10 男児	装飾用・能動義手	10
2 右前腕	先天性	1 女児	装飾用義手→筋電義手	生後6カ月
3 左上腕	先天性	2 男児	装飾用・能動義手→筋電義手	生後10カ月
4 左手部	先天性	3 女児	装飾用義手	2
5 左前腕	先天性	8 女児	装飾用・作業用・筋電義手	8
6 両上肢	先天性	4 女児	検討中	3
7 右上腕	後天性	15 男児	能動義手	14
8 右前腕	先天性	40代 男性	筋電義手 本義手作成予定	
9 肩離断	後天性	50代 男性	筋電義手・能動義手作成中	

小児筋電義手訓練実施者：
 6名中：3名 本支給申請通過

03:症例紹介 ①

- 症例①：9歳女児。

先天性絞扼輪に対する左前腕形成不全。

- 現病歴：生後3か月に当院受診。

断端長が短く外科的治療後に

義手作製の方針になった。



8歳9か月に本人の希望により義手装用訓練を開始した。

- ④可動域：肘屈曲 R 140° L 85° (110°)

伸展 R 20° L 0° (30°) ※ () 内passive

- ⑤ADL状況：日常生活では困っていることはない。

- ⑥学校生活で **やりにくい** と感じること：

調理実習・体育等で **両手を使う** 運動や活動

- 作業療法経過 ～ 運動用義手訓練 ～

目的：①患側上肢への荷重

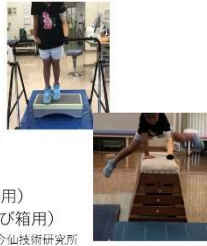
- ②患側上肢の筋力向上
- ③学校生活での義手使用

義手：

懸垂方法：上腕カフ+外側支柱付き

ソケット：ミュンスター式

手先具：プエルハンドアーム（鉄棒用）
タムタム（跳び箱用）
※（扶）今仙技術研究所



- 作業療法経過 ～ 筋電義手訓練へ ～



- 作業療法評価：

- ①断端の形状：



- ②断端長：前腕長 R 16.7cm L 4.2cm (健側比25.1%)

- ③周径：前腕最大 R 20.2cm L 17.0cm (健側比84.1%)

- 作業療法経過 ～ 装飾用義手訓練 ～

目的：①ソケットの装着に慣れる

- ②義手の重量に耐えうる身体作り
- ③患側上肢の使用頻度向上

義手：

懸垂方法：外側支柱付き+上腕カフ

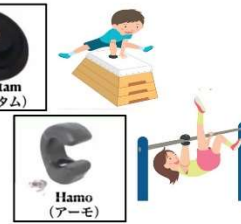
ソケット：ミュンスター式

手先具：プエルハンドグripper

※（株）今仙技術研究所

- 使用した手先具 〈国産〉

今仙技術研究所 プエルハンドシリーズ



- 作業療法経過 ～ 筋電義手訓練へ ～



学校での作業課題を担任より情報収集し訓練内容検討
操作性向上し、公的支給へ（義手訓練開始1年）

義手診療プロトコール 琉大版

	整形外科医師	リハ医師	OT	PO	PT
義事前訓練	身体機能評価・義手作成前訓練検討	リハビリ処方	義手作成前訓練		
義手処方		オリエンテーション			
	筋電位検出・電極位置確認				
仮合わせ			ソケット適合チェック		
			電極位置を含めた適合確認		
			筋電義手デザイン決定		
完成		装着確認・操作性確認		納品	
筋電義手訓練			義手装着訓練 応用動作訓練 社会適応訓練		運動訓練
			義手・訓練効果評価	修正等	

- 小児の四肢形成不全の疫学調査では、

上肢形成不全は下肢よりも多い (Mano 2018)

→ 筋電義手のニーズは高い。

- 2021年4月より筋電義手は特例補装具ではなくなった。

→ 制度の改訂により筋電義手導入が早期に可能。

- 学童期からの導入のPoint:

①義手を使用したい目的とする作業が具体化される。

→ 使用する環境 (学校現場) と連携を図り、

各種義手を用いて適切な訓練の実施。

児童本人・保護者・学校等とのタイムリーな連携
&
義手操作の習熟度訓練

- 作業療法経過 ~ 装飾用義手訓練 ~



目的: ①義手の装着に慣れる
②ハイハイ動作の獲得 (患側荷重)
③正中位での両手動作の実施

義手:

懸垂方法: 上腕カフ

ソケット: ミュンスター式

手先具: Greek Series Infant Hand

※ TRS社製

- 作業療法経過 ~ 筋電義手訓練 (筋電義手訓練開始年齢: 2歳4か月) ~



超音波にて筋の走行確認



筋電位検出訓練
(1チャンネル: 随意開き式)

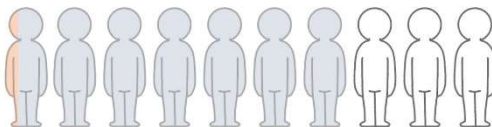


仮筋電訓練
(訓練開始1か月)

操作性向上し、公約支給へ (筋電義手訓練開始5か月)



筋電義手の普及率2%



障害者自立支援法における筋電義手の支給と課題 (平成22年度)

03:症例紹介 ②

- 症例②: 3歳女兒。

先天性絞扼輪に対する右前腕形成不全。

- 現病歴: 生後6か月に当院受診。

- 作業療法評価:

①断端長: 前腕長 R 30mm (健側比54.0%)

L 56mm

②ADL評価: 座位: 自力不可 ずり這い: 不可



初診時のレントゲン

- 作業療法経過 ~ 装飾用義手訓練 ~



ソケット装着下でのハイハイ・立位訓練

内手遊び (正中位)

把持・頭上動作

筋電義手訓練へ移行

- 乳幼児からの導入Point:

①早期からの導入はバランスのよい姿勢の獲得に繋がる (柴田ら2016)

→ 筋の左右のアンバランスを予防することができる。

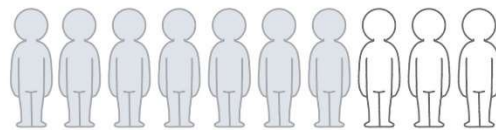
②動機付けを高めるような作業提案・提供

→ 保護者や保育士と連携を図り、日常での使用を定着を促す。

児の成長に応じた運動訓練の提供と義手導入の検討
&
義手操作の習熟度訓練と地域連携

04:日本の現状

全切断者のうち70%が筋電義手を希望



障害者自立支援法における筋電義手の支給と課題 (平成22年度)

沖縄県の現状

○ 沖縄県補装具の種目別判定件数

区分	判定件数		令和元年度
	29年度	30年度	
補聴器	748	738	724
電動車いす	52	50	49
車いす	159	170	166
装具	453	443	371
義手	10	12	3
義足	45	40	39
座位保持装置	88	74	92
経腸栄養装置	7	5	12
その他	0	0	2
合計	1562	1532	1460

— 義手の判定件数 全体の0.3% (令和元年度) —

○ 義手の種類別内訳 (令和元年度)

種目	件数
上肢義手	0
肘義手	0
前腕義手	1
肩義手	0
その他	4
非該当	0
合計	5

筋電義手の判定件数 0

〈沖縄県身体障害者更生相談所令和2年度事業概要より抜粋〉

沖縄県での義手診療をどうしていくのか？

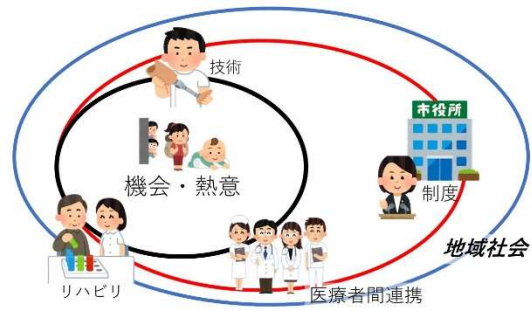


連携ツールの提案

義手ノートについて	義手製作の詳細	リハビリ日記										
<p>このノートは、義手を製作するための情報が以下に記載されています。</p> <p>①義手製作時に使用する義手のサイズについて</p> <p>②身体機能検査書</p> <p>③リハビリ日記</p> <p>④検査医の署名</p> <p>（義手デザインとの関係やリハビリ過程の欄に参考してください）</p> <p>※このノートは義手に関する大切な情報が記載されています。</p>	<p>種別 造肢具・装具・作業用（運動器用）・装具・電動・その他</p> <p>※上記以外の場合は備考欄に記入してください。</p> <p>製作日 年 月 日</p> <p>科所属 科</p> <p>製作時間</p> <p>製作場所</p> <p>製作費</p> <p>備考</p> <p>製作者の写真</p> <table border="1"> <tr><td>年齢</td><td></td></tr> <tr><td>性別</td><td></td></tr> <tr><td>身長</td><td></td></tr> <tr><td>体重</td><td></td></tr> <tr><td>家族構成</td><td></td></tr> </table>	年齢		性別		身長		体重		家族構成		<p>リハビリ実施 訓練内容等</p> <p>療法士名</p> <p>実施日時</p> <p>実施回数</p> <p>本人 家族のコメント</p> <p>リハビリ実施 訓練内容等</p> <p>療法士名</p> <p>実施日時</p> <p>実施回数</p> <p>本人 家族のコメント</p>
年齢												
性別												
身長												
体重												
家族構成												

○義手を必要としている**子供たちへの普及と**
義手医療の提供体制の整備・人材育成の促進。

○沖縄県内の子供たちにも
義手のある生活・義手の実用性
を提案していきたい。



「地域社会の福祉向上」を目的として、福祉施設や学校などで義手製作体験を実施しています。

※実施の際は事前の研修が必須となります。

福祉施設利用研修等実施要領

本施設では、福祉施設や学校などで義手製作体験を実施しています。実施にあたっては、事前に研修を受け、安全に実施する必要があります。

①研修内容：義手製作の目的・意義、製作の安全確保、製作の実際などについて学びます。

②実施場所：福祉施設や学校など、地域社会の福祉向上に貢献できる場所が適当です。

③実施日時：事前に協議の上、実施日時を決定します。

④実施人数：10名程度を目安とし、研修に参加できる人数が望ましいです。

⑤実施費用：研修料は無料です。

⑥お問い合わせ先：〒900-0001 沖縄県那覇市美里 1-1-1 沖縄県立産業技術センター 福祉施設利用研修部 098-866-1111

多岐にわたる研修を実施して、義手製作体験の充実を図っています。

本施設では、福祉施設や学校などで義手製作体験を実施しています。実施にあたっては、事前に研修を受け、安全に実施する必要があります。

①研修内容：義手製作の目的・意義、製作の安全確保、製作の実際などについて学びます。

②実施場所：福祉施設や学校など、地域社会の福祉向上に貢献できる場所が適当です。

③実施日時：事前に協議の上、実施日時を決定します。

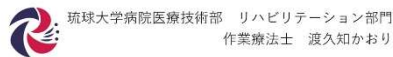
④実施人数：10名程度を目安とし、研修に参加できる人数が望ましいです。

⑤実施費用：研修料は無料です。

⑥お問い合わせ先：〒900-0001 沖縄県那覇市美里 1-1-1 沖縄県立産業技術センター 福祉施設利用研修部 098-866-1111

○ 第4回沖縄小児整形外科講習会
 日時：2023年12月9日（土）
 場所：沖縄県小児保健センター

先天性上肢形成不全児の筋電義手訓練



- ▶ 全国の出生数 77万747人
 → 上肢形成不全児の出生推計値：263人
 - ▶ 沖縄県の出生数1万3594人
 → 上肢形成不全児の出生推計値：4.5人
 - ▶ 義手の適応となる可能性がある患者
 → 全国新規患者数：49/263人
- ※ 手根骨より高位の横軸形成不全の推計発生率：1万生存出生あたり0.63人

各義手の特徴

利点： ▶ 外観が良い ▶ 水や砂に強い 欠点： ▶ 強制的な形保持動作困難	利点： ▶ 随意的な把持動作が可能 ▶ 水や砂に強い 欠点： ▶ 外観が特徴的	利点： ▶ 目的に合わせて手家具を巡べる ▶ 水や砂に強い 欠点： ▶ 外観が特徴的	利点： ▶ 外観が良い ▶ 随意的把持動作が可能 欠点： ▶ 水や砂に弱い

制御システム

- ①2サイト2ファンクション — 筋電義手のメインの制御システム
- ②2サイト4ファンクション — 高機能の筋電義手制御システム
- ③1サイト2ファンクション
- ④比例制御システム
- ⑤EVOシステム (electric voluntary open) — 小児の筋電義手導入に使用

日本における四肢形成不全に対する疫学

Matsui et al. BMC Musculoskeletal Disorders
<https://doi.org/10.1186/s12913-018-3700-0> BMC Musculoskeletal Disorders

RESEARCH ARTICLE Open Access

Congenital limb deficiency in Japan: a cross-sectional nationwide survey on its epidemiology

Hiroshi Matsui^{1*}, Sozuka Fujisawa¹, Kazuyuki Takamasa², Hiroshi Kitah³, Shirochiro Takayama⁴, Tsutomu Okada⁵, Shoji Tachibana⁶ and Nobuhiko Hoga^{7*}

- ▶ 推計発生率：1万生存出生あたり4.15人
- ▶ 男女比：1.4：1（男児に多い）
- ▶ 上肢形成不全の推計発生率：1万生存出生あたり3.4人

義手の適応となる可能性がある、
 手根骨より高位の横軸形成不全の推計発生率：1万生存出生あたり0.63人

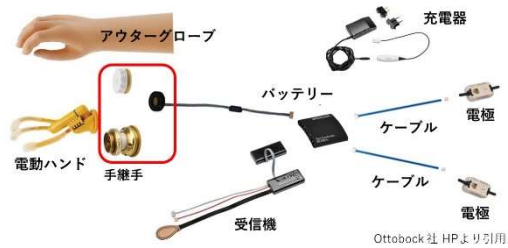
義手について

- ▶ 義手とは：
 → 事故や病気によって手の切断を余儀なくされた場合に、失われた機能を補うために作られ、使われる人工の手です。



〈後継用義手〉見た目を構築する。
 〈能動義手〉義手の制御のために体の外の力源を利用して操作する義手。
 〈作業用義手〉打撃の衝撃を感知して製作した義手。
 〈筋電義手〉筋電位によって動作を制御する義手。

筋電義手の構成



小児筋電義手訓練における課題

- ▶ 訓練における電動ハンドは実施機関の持ち出し。
→ 筋電義手の費用：1本150万円前後
- ▶ 小児筋電義手訓練を実施できる医療機関が少ない。
→ 各医療機関に義手訓練のノウハウがない。



これまでの小児義手訓練の現状

(2020年～2023年11月)

人数	8名（片側上肢6名、両側上肢2名）
初診時年齢	1歳未満：2名、1～6歳：2名、7～12歳：3名、12歳以上：1名
男女比	男児：3名、女児：5名
形成不全高位	手指・手部：2名、前腕：3名、上腕・肩：3名

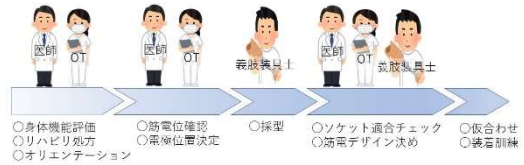


作製した義手の種類	装飾用：6、能動：2、筋電：5、作業用：2、 自助具：1	※計16
支給に至った例	4名（装飾用：2、作業用：2、筋電：3）	※重複例あり
訓練・評価中	2名	
訓練中断	2名（自己中断1名、自助具による対応で終了1名）	

小児義手訓練作業療法計画

		年齢										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
目的		・ソケットの装着に慣れる ・Body Imageの入り ・義手の重さに慣れる ・身辺動作の自立化					・数字を指定した動作の獲得 ・義手の管理方法の検討					
訓練内容		・両手を合わせる遊び ・四つ這い、立位を促す ・義手を物の固定につかう ・義手で体を支える					・筋電位採取/筋分離訓練 ・数字に必要な課題の抽出/訓練 ・医療所等での使用の促し					
義手の種類	装飾	→										
	能動	※特性・必要性に応じて作成検討										
	筋電	筋電義手 →										

筋電義手製作までの流れ



【症例紹介①】

- ▶ 症例①：9歳女児。
先天性絞扼輪に対する左前腕形成不全。
8歳9か月に本人の希望により義手装着訓練を開始。



▶ 作業療法経過 ～ 装飾用義手訓練 ～



- 目的：①ソケットの装着に慣れる
②義手の重量に耐える身体作り
③患側上肢の使用頻度向上
- 義手の種類：
懸垂方法：外側支柱付き+上腕カフ
ソケット：ミュンスター式
手先具：プエルハンドグリップ

※（株）今仙技術研究所

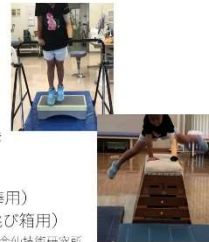
▶ 作業療法経過 ～ 運動用義手訓練 ～

- 目的：①患側上肢への荷重
②患側上肢の筋力向上
③学校生活での義手使用

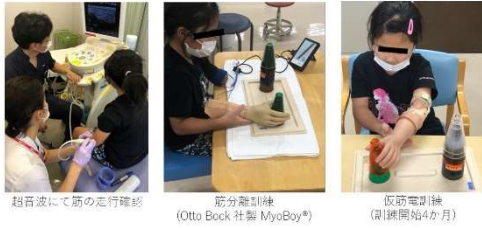
義手：

- 懸垂方法：上腕カフ+外側支柱付き
ソケット：ミュンスター式
手先具：プエルハンドアーモ（鉄棒用）
タムタム（跳び箱用）

※（株）今仙技術研究所



作業療法経過 ～ 筋電義手訓練へ～



超音波にて筋の走行確認

筋分離訓練
(Otto Bock 社製 MyoBoy®)

反筋電訓練
(訓練開始4か月)

作業療法経過 ～ 筋電義手訓練～



頭上動作訓練

両手動作訓練

学校での作業課題を担任より情報収集し訓練内容検討

操作性向上し、公的支給へ（義手訓練開始1年）

【症例紹介②】

症例②：3歳女児。

先天性絞扼輪に対する右前腕形成不全。

初診時年齢：生後6か月

ADL評価：座位：自力不可

ずり這い：不可



初診時のレントゲン

作業療法経過 ～ 装飾用義手訓練～



ソケット装着下でのハイハイ・立位訓練

両手遊び（正中位）

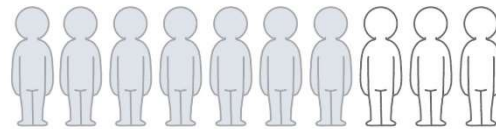
把持・頭上動作

筋電義手訓練へ移行

作業療法経過 ～ 筋電義手訓練（筋電義手訓練開始年齢：2歳4か月）～

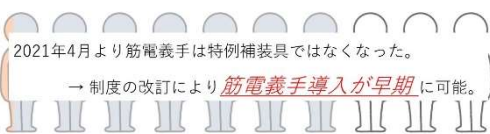


全切断者のうち 70% が筋電義手を希望



障害者自立支援法における筋電義手の支給と課題（平成22年度）

筋電義手の普及率 2%



2021年4月より筋電義手は特例補装具ではなくなった。

→ 制度の改訂により筋電義手導入が早期可能。

障害者自立支援法における筋電義手の支給と課題（平成22年度）

筋電義手 ユーザーのつぶやき

義手は“義手”である以上
人間の手には及ばない。

