

補装具装用訓練等支援事業

対象種目：小児筋電義手

令和 6 年度 成果報告書

実施機関 弘前大学医学部附属病院

令和 7 年 6 月

目 次

1	支援事業で装用訓練等を実施した補装具の種類	2
2	支援事業の目的及び要旨	2
3	支援事業の実施内容	3
3・1	対象者、年齢、性別、診断名、障害状況	3
3・2	購入した補装具および関連機器	3
3・3	診療実施体制と各スタッフの役割	5
3・4	小児筋電義手治療ネットワークの構築と各機関の役割	5
4	症例提示	7
4・1	症例 1	7
4・2	症例 2	17
4・3	症例 3	30
4・4	症例 4	36
5	支援事業による研修会参加	46
	令和 6 年度小児筋電義手専門職養成研修会	46
6	支援事業実施の考察	50
7	支援事業の実施状況報告	54
7・1	ネットワーク情報交換会	54
7・2	学会・研究会発表	57

1 支援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 支援事業の目的及び要旨

希少疾患である先天性上肢形成不全児の出生率は1万人あたり3.4人とされており、当院がある青森県に当てはめると約2年間に1人の確率で出生すると試算される。小児が成長発達とともに上肢による動作能力を身に着け、日常生活に適応していくためには、義手治療は必要不可欠かつ有効な治療手段である。患児が義手治療をスムーズに受け入れ、日常生活において機能的に使用できるようになるためには、長期的な治療計画に則り早期から至適な時期を逃さず治療を開始することが望まれる。そのためには小児医療に携わるすべての関係者が、先天性上肢形成不全児に対する義手治療の必要性を理解するとともに、義手治療に必要な医療体制が地域においても整備されていることが求められる。しかしながら現状では、これらの条件が必ずしも十分に満たされているとは言えず、必要な時期に適切な義手治療が受けられず、機能・能力改善の機会を逸する患者もいるものと考えられる。

筋電義手はリハビリテーション医工学の技術によって開発され、臨床応用が進む先端リハビリテーション医療機器である。近年ではテクノロジーの進歩により、各手指を個別に作動させる多自由度の制御が可能となり、更に各パーツの軽量化も進み、様々な上肢ADLで実用性を持って使用することが可能となってきた。一方で筋電義手による治療には、専門的な知識・技能を有したセラピストのもと専用の機器を用いた適用訓練が必要である。地方においては未だその様な治療環境が整備された医療機関は少なく、筋電義手の普及を阻む一つの要因になっている。

弘前大学医学部附属病院（当院）は本県における中核病院の一つであり特定機能病院でもある。希少疾患に対しても先進的な医療の提供を目指し、必要な診療技術や設備を保有することが求められる。当院では令和5年本支援事業を通じて先端医療である筋電義手の導入を積極的に進め、上肢形成不全児に対しても治療の選択肢として提供できるよう診療体制を整備してきた。本県ではこれまで、県内の療育センターとの連携のもと小児整形外科疾患の治療にあたってきた。小児筋電義手治療においても当院と療育センターを中心とした地域の医療機関がネットワークを形成し、義手の導入から訓練、日常的な使用までを切れ目なくサポートしていくことを目指している。一方、当院がある津軽地域医療圏（県西部）は秋田県北からの、八戸市がある南部地域医療圏（県東部）は岩手県北からの患者も日常的に受診している。そのため試算より多くの上肢形成不全児が本県で治療されると見込まれる。両医療圏は地理的に遠く離れて

おり、頻繁な通院を必要とするリハビリテーション治療においては、患者負担の観点からも同一地域内で治療が行われることが望ましい。小児が成長発達とともに上肢による動作能力を身に着け、日常生活に適応していくためには、義手治療は必要不可欠かつ有効な治療手段である。最大限の治療効果が得られるよう、至適な時期を逃さず義手治療が受けられるよう体制整備が必須である。

津軽地域医療圏にある当院と、南部地域医療圏にある青森県立はまなす医療療育センターが中心となって医療体制を構築し、それぞれが必要な医療機器を整備することで、複数の患児に同時期に小児筋電義手治療を提供することが可能となる。加えて県内のみならず近県も含めたより広域な地域への普及の足掛かりとなるものと考えた。両医療機関から医師および関連専門職へ小児筋電義手の情報を広く発信することで、小児筋電義手が上肢形成不全児に対する治療法の選択肢として認知され、地域の医療機関を受診した適応患者にも必要な情報が提供される。筋電義手による治療を希望する場合には、当院および連携する療育センターに紹介され筋電義手の導入と訓練が行われる。小児筋電義手による治療が専門の医療機関に集約されることで、医師及び関連専門職の臨床経験は蓄積され診療技術および治療成績の向上が期待できる。

東京大学医学部附属病院は、筋電義手の製作と導入を行った上肢形成不全児のうち遠隔地在住の患者に対しては、居住地域の医療機関との連携ネットワーク体制による医療提供を目指しその整備を進めている。当院もその連携ネットワークに参画し、構成する医療機関との交流を通じ知識、技能のアップデートを図り、本県および北東北における小児筋電義手治療の拠点病院となることを目指していく。

3 支援事業の実施内容

3・1 対象者、年齢(令和6年度支援事業開始時)、性別、診断名、障害状況

- ・症例1：8歳、男児、左先天性上肢形成不全、前腕横軸欠損
- ・症例2：3歳、女児、左先天性上肢形成不全、尺側列欠損
- ・症例3：5歳、女児、右先天性上肢形成不全、前腕横軸欠損
- ・症例4：1歳、女児、左先天性上肢形成不全、手関節横軸欠損

3・2 購入した補装具および関連機器

【前腕義手殻構造電動式一式】

- | | |
|---------------------|----|
| ・ソケット：熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂 | 1個 |
| ・支持部：前腕部熱硬化性樹脂 | 1個 |
| ・外装：前腕部プラスチック | 1個 |
| ・装飾手袋：オットーボック8S20 | 1個 |

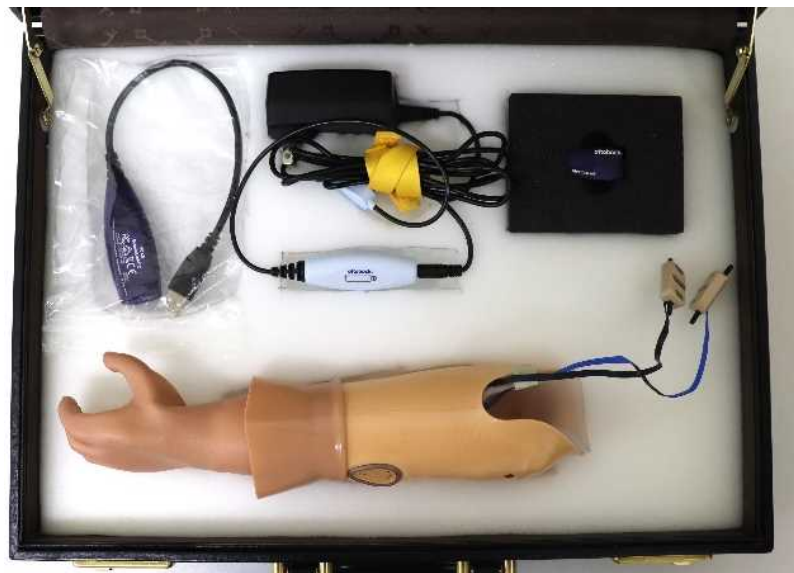
- ・電動ハンド：オットーボック 8 E 5 1 = 5 1 個
- ・リストユニット：オットーボック 1 O S 1 6 = 3 4 1 個
- ・コントローラー：オットーボック 9 E 4 2 0 1 個
- ・電極：オットーボック 1 3 E 2 0 0 = 5 0 1 セット
- ・接続ケーブル：オットーボック 1 3 E 1 2 9 = G 1 セット
- ・内臓バッテリー：オットーボック 7 5 7 B 3 5 = O 1 個
- ・充電器：オットーボック 7 5 7 L 3 5 1 個

【前腕義手殻構造電動式一式】

- ・ソケット：熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂 1 個
- ・支持部：前腕部熱硬化性樹脂 1 個
- ・外装：前腕部プラスチック 1 個
- ・装飾手袋：オットーボック 8 S 2 0 1 個
- ・リストユニット：オットーボック 1 O S 1 6 = 3 4 1 個
- ・コントローラー：オットーボック 9 E 4 2 0 1 個
- ・電極：オットーボック 1 3 E 2 0 0 = 5 0 1 セット
- ・接続ケーブル：オットーボック 1 3 E 1 2 9 = G 1 セット
- ・内臓バッテリー：オットーボック 7 5 7 B 3 5 = O 1 個
- ・充電器：オットーボック 7 5 7 L 3 5 1 個

【電動式義手用マイオリノシステム小児用】

- ・マイオリノリンク 1 個
- ・バイオニックリンク P C 60X5 1 個



前腕義手殻構造電動式一式

3・3 診療実施体制と各スタッフの役割

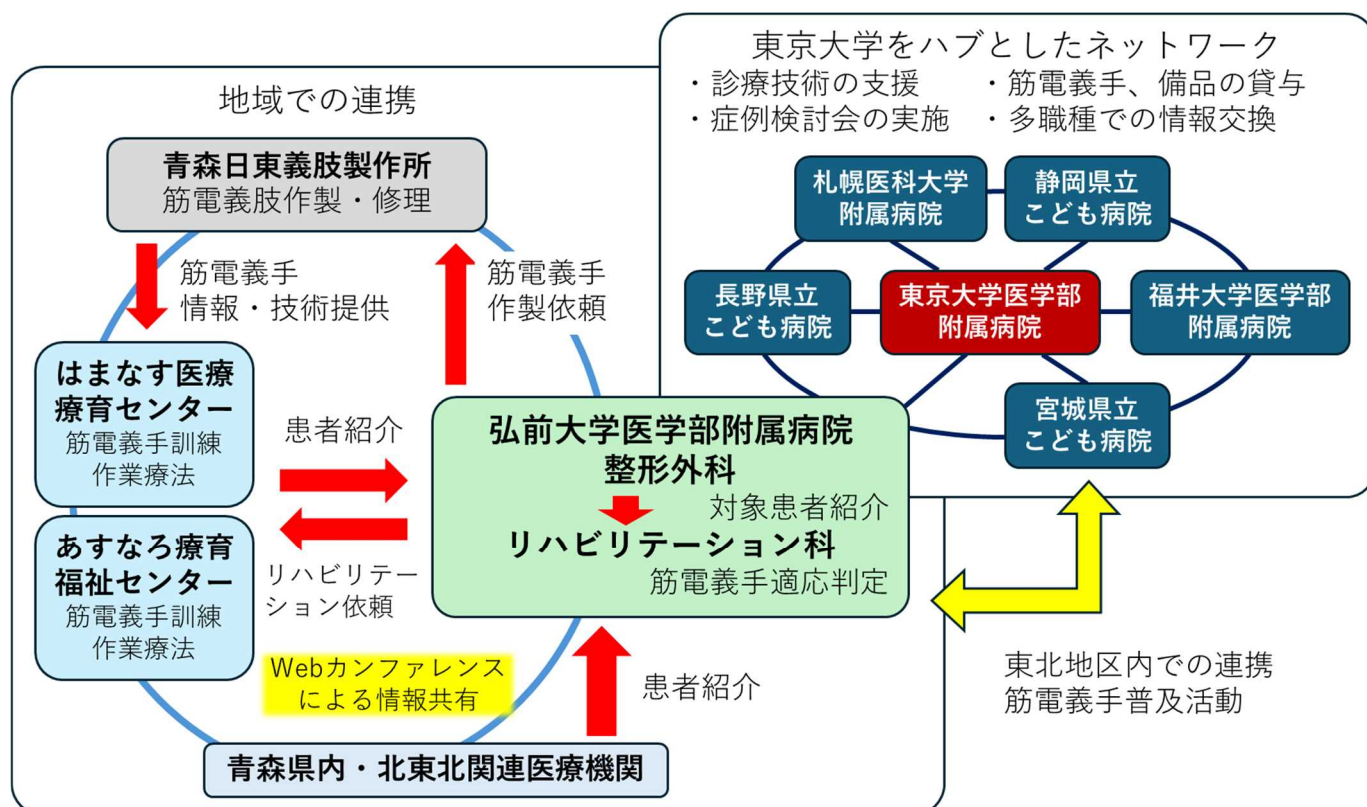
	氏名	役職・職種	担当する内容
1	津田 英一	弘前大学医学部附属病院リハビリテーション科教授・医師	筋電義手の適応判定
2	石山 浩明	弘前大学医学部附属病院リハビリテーション科・医師	リハビリテーション処方
3	青木 恵	弘前大学医学部附属病院リハビリテーション科・非常勤医師	リハビリテーション処方
4	石橋 恭之	弘前大学医学部附属病院整形外科教授・医師	対象患者選定・紹介
5	西村 信哉	弘前大学医学部附属病院リハビリテーション部療法士長・作業療法士	義手訓練・作業療法
6	門田 彩花	弘前大学医学部附属病院リハビリテーション部・作業療法士	義手訓練・作業療法
7	盛島 利文	青森県立はまなす医療療育センター園長・医師	リハビリテーション処方
8	橋本 優華	青森県立はまなす医療療育センター・主任作業療法士	義手訓練・作業療法
9	盛合 麻衣	青森県立はまなす医療療育センター・作業療法士	義手訓練・作業療法
10	吉川 圭	青森県立あすなろ療育福祉センター診療部長・医師	リハビリテーション処方
11	秋元 真樹子	青森県立あすなろ療育福祉センター・主任作業療法士	義手訓練・作業療法
12	渋谷 みさき	青森日東義肢製作所・義肢装具士	義手作製

3・4 小児筋電義手治療ネットワークにおける各機関の役割

- ・ 当院の整形外科とリハビリテーション科は、県内の療育センターである青森県立あすなろ療育福祉センター、青森県立はまなす医療療育センターと連携し、地域における小児筋電義手治療ネットワークを構築する。
- ・ 当院は連携体制の中で中心的役割を果たし、県内・東北地区の医療機関から紹介患者を受け入れる。
- ・ 整形外科専門医の診察の上、リハビリテーション治療（作業療法、義肢・装具療法など）の適応とされた患者については、リハビリテーション科に紹介のうえ筋電義手の適応について判定する。
- ・ リハビリテーション科では筋電義肢の作成を青森日東義肢製作所に依頼するとともに、リハビリテーション治療の計画を立てる。
- ・ リハビリテーション治療（作業療法、義肢・装具療法）実施は患者の居住地にあわせて、当院、青森県立はまなす医療療育センター、青森県立あす

なる療育福祉センターのいずれかで行う。

- ・ 青森日東義肢製作所は筋電義手を作製するとともに、筋電義手に関する情報、操作技能を医療機関に提供する。
- ・ 青森県立はまなす医療療育センター、青森県立あすなろ療育福祉センターは依頼を受け、筋電義手訓練を含むリハビリテーション治療を担当する。
- ・ 地域における小児筋電義手治療ネットワークでは多職種による Web カンファレンスを定期開催し、治療方針の決定や見直し、経過報告等を行う。
- ・ 当院は東京大学医学部附属病院が中心となって構築を進める小児義手治療の連携ネットワークに参加する。連携ネットワークでは、相互協力により小児義手治療に必要な物品を確保し、各地での筋電義手の導入がスムーズに行える体制を整備し、加えて医療技術の向上と人材育成も目指す。
- ・ 宮城県こども病院とは東北地区内での上肢先天性形成不全児への医療体制を整備するために連携を取り、小児整形外科領域の診療を行っている医療機関、療育センターへの筋電義手治療の普及を進めていく。



地域および東日本における小児筋電義手治療ネットワーク

4 症例提示

4・1 症例 1：8 歳、男児、左先天性上肢形成不全、前腕横軸欠損

○基本情報

在胎 38 週、2682g、正常分娩、第 3 子として出世。胎児エコーでは気づかれなかったが、出生後に症状が認められ、日齢 9 に青森県立はまなす医療療育センター（当センター）を紹介受診となった。初診時、他動的関節可動域は肘屈曲 120°、伸展 0°、回内外 90°。回内外の硬さに対してストレッチ指導で経過観察した。頸定 3 か月、腰定・寝返り 7 か月、10 か月よりずり這い開始。1 歳より歩行開始。1 歳半に身体障害者手帳取得（第 2 種 3 級）。義手についての話をしたが、希望せず作製には至らなかった。

○小児筋電義手導入までの流れ

6 歳 4 か月時、東京大学医学部附属病院四肢形成不全外来チームのスタッフ（医師 1 名、作業療法士 1 名、義肢装具士 1 名）が当センター派遣された際に診察を受けた。ADL も健側片手で自立しつつある状態であったが、運動用義手や筋電義手に興味を示していた。無理にすすめても使わない可能性が高いが、本人が必要・やりたいという意思があれば適応可能と判断した。筋電義手を希望された場合を想定し、事前に義手に慣れておくために早期に装飾用義手の処方が必要とのアドバイスをいただいた。当センターにて装飾用義手を作製するとともに、作業療法を開始した。運動義手や筋電義手を使用してみたいという希望があったため、作業用義手を作製し、筋電義手導入に向けて当センターで取り組んだ。

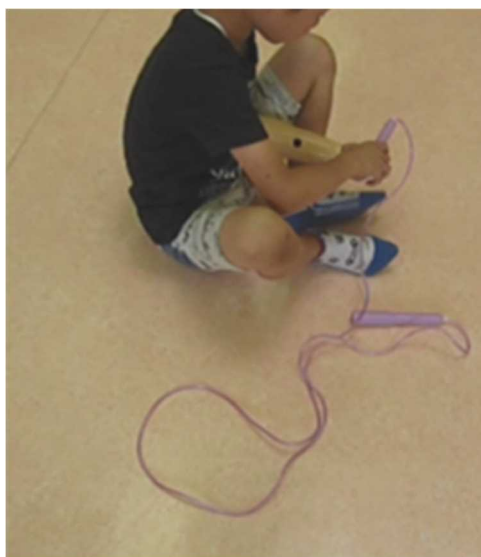
○経過

令和 4・5 年度の経過	
年齢	作業療法
6 歳 5 か月	作業療法初診。 ADL における本人の困り感はなく、健側片手でほとんどの ADL は自立していた。両手動作活動の評価を実施すると、ハサミ操作は欠損肢や体幹の向き、机への置き方を工夫しながら可能であったが、非対称な姿勢での活動が多かった。新年度には小学校入学を控えていたため、縄跳びや跳び箱など体育の授業内容を話し、画像・動画を用いながら運動用義手を紹介した。また、家庭でお菓子の袋が開けられないとの話が聞かれたため、筋電義手を紹介した。 本人と家族に対して、義手の説明と、希望された場合の今後の流れ、訓練の必要性を説明し、作製について検討していただくこととした。後日、連絡があり、運動用義手や筋電義手作製に向けた取り組みを希望されたため、作業療法を継続しながら作業用義手の作製に移ることとした。

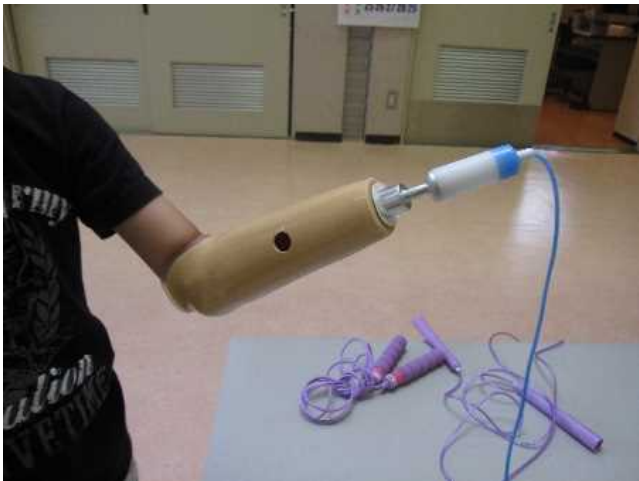
	 はさみ操作の様子
6 歳 7 か月	作業用義手作製（健康保険） ソケット：顆上式ソケット 手先具：グリップー（LAPOC社）
6 歳 8 か月	作業用義手完成し、義手訓練開始。 義手装着に慣れること、 義手の重さに慣れること、 操作方法を理解することを目的とし、本人が興味を示した玩具や縄跳び動作を実施した。手本を見せると、模倣し、操作方法を習得することができた。縄跳びに関しては、以前から欠損肢に巻き付けて行っていたが、作業用義手使用の方が上手に飛べるという本人からの感想があった。楽しそうに何度も縄跳びを跳ぶ様子がみられた。 



ポップチューブを把持し両手で遊ぶ様子



手先具に縄跳びのグリップを把持させている様子

	 縄跳びの様子
6 歳 9 か月	今仙技術研究所の縄跳び用手先具のサンプルモニター部品が届いたため、本人と家族に紹介し試用した。作業用義手を使用したときよりも縄が絡みにくく、連続して 20 回跳ぶことができた。縄跳び動作は、上肢の屈曲や外転など遠心性の動きを伴う活動であり、本人のモチベーションも高かったため、家庭でも肩・肘関節周囲筋の筋力強化も兼ねて、縄跳び用手先具を使ってもらうことを伝えた。  サンプルモニター部品装着した様子
6 歳 10 か月	夏の時期は気温が高く汗をかくため、家庭内での義手装着は難しかったとのこと。縄跳びは連続 36 回まで前回に比較して多い回数を跳べるようになり、本人は満足している様子であった。
6 歳 11 か月	縄跳びは連続 30～40 回跳べるようになったが、左上肢の疲労のため、それ以上跳ぶ回数を伸ばすことは難しい様子であった。引き続き、筋力強化のために家庭でも取り組んでもらえるようにアドバイスした。

7 歳 0 か 月	縄跳び用の手先具は使用できるが、作業用義手の装着が進んでいなかった。理由として、下校後、両親は仕事で不在のため義手をつけてくれる人がいないこと、装着してもトイレでズボンを下げる際に取っ払い、その後つけない点が挙げられた。装着については患児本人で出来るようにしていく必要があることを伝え（今後、学校で使用することも想定し）家庭での取り組みをお願いした。本人も作業用義手については使用する目的意識を持てていなかったため、筋電義手導入のために必要な練習であることを伝えた。その際、筋電義手をつけて遊んでいるお子さんの動画を一緒に見ると、「ぼくもこれ欲しい!」という発言があたった。筋電義手使用のためには作業用義手での練習により左上肢の筋力をつけることが大事であることを説明し、家庭での使用を強化してもらうこととした。
7 歳 1 か 月	家庭でもほぼ毎日、作業用義手を装着して過ごせるようになったとのこと。着脱も患児一人で可能となった。 この時期から小学校の体育の授業では縄跳びが始まった。作業用義手とサンプルモニター部品を学校にも持参し、使用するようになったとのこと。縄跳びは連続で 54 回跳ぶことが可能になった。 本支援事業によって購入した小児筋電義手を使用し、筋電信号の導出を実施した。マイオリノソフトでも筋電図の波形を観察し、筋収縮の分離が意図的に可能で、2 電極による導出が可能と判断した。操作は短時間で習得し、20 分後にはスムーズに物品把持とリリースが可能となった。 筋電信号の導出と操作練習の様子 電極位置の確認

7 歳 2
か 月

電極位置を再度確認し、訓練用筋電義手ソケットを採型した。



採型の様子 医師、義肢装具士、作業療法士、本人、両親

7 歳 5
か 月

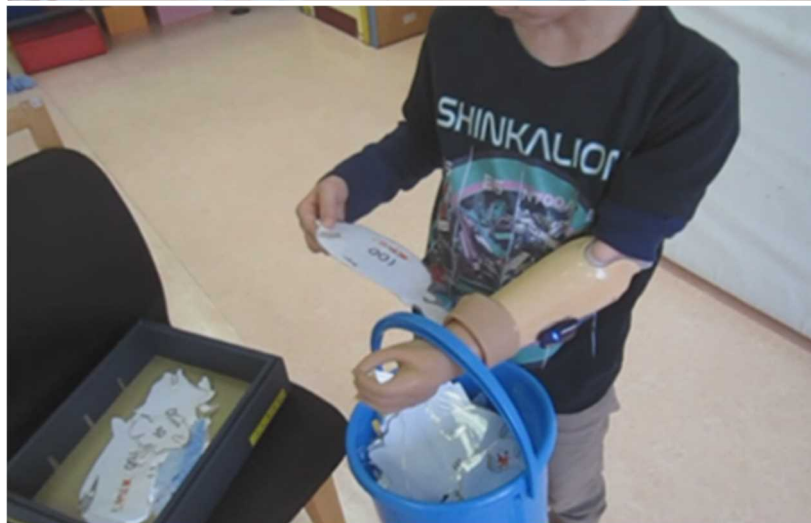
訓練用筋電義手が完成した。



ソケット適合性と動作の確認の様子

7 歳 6
か 月

訓練用筋電義手の操作練習を開始。
机上での開閉動作はスムーズに可能なため、空間での操作や上肢挙上時の
分離運動の練習を実施した。



作業療法での操作練習の様子

7 歳 7
か 月

本人用の筋電義手の申請が承認されたため、筋電義手ソケットを採型した。
本支援事業で購入した運動用義手（プエルハンドタムタム）を試用した。装着後、本人より「これいいな」と発言あり。四つ這いをしたり、蛙跳びをして楽しんだりしている様子がみられた。訓練用筋電義手は貸出、家庭内での使用練習を行ってもらうこととした。



プエルハンドタムタムを使用し遊んでいる様子

7 歳 9
か 月

本人用の筋電義手のソケット仮合わせを行い、ソケットや電極位置、動作に問題ないことを確認した。
訓練用筋電義手でお菓子の袋を開ける操作を練習した。切り口がギザギザになっているタイプのものでは、つまむ位置や力を入れる方向等の練習を繰り返し行うことで開封は可能になった。



本人用筋電義手仮合わせの様子



義肢装具士から引き布の操作のアドバイスを受けている様子



お菓子の袋を開ける練習

7 歳 10
か月

本人用筋電義手が完成した。
今後は本人用の筋電義手の操作練習を定期的を実施し、生活場面で実用的に使用していけるように促していく予定である。

令和6年度の経過	
年齢	作業療法
8歳	本人用の筋電義手装着下でマイオリノソフトを使用し、パソコン画面上で筋電位の波形を定期的に観察し、筋収縮の分離運動の確認を行った。また、両手動作活動の中でフィッティング具合をチェックし、痛みや発赤が生じる部分を義肢装具士に伝え、ソケットの調整や電極位置の調整を行った。上記の調整を適宜行いながら筋電義手訓練を継続した。
9歳	運動用手先具を装着しマット運動『前転』『逆立ち』『後転』『跳び箱』の練習を実施。荷重を加えることでソケット部分周辺に発赤が生じたため、義肢装具士に相談し、ソケットの調整を行った。学校の体育の時間に手先具を変えて活動に参加している。 学校や家庭での筋電義手使用頻度は運動用義手と比較すると少ない様子であった。作業療法介入の開始時点でほとんど身の回りのことをできるようになっていたため、日常生活場面での筋電義手の使用の習慣化が難しい症例であった。本人からの聞き取りの中で、工作などクラフトが好きという情報が得られ、ハサミ操作練習を実施するなど本人の「やりたい」をかなえるための1つの手段として筋電義手が選択肢となるよう、操作性の向上を図った関りを実施した。今後、小学校高学年になり、より手先の細かい操作が必要になった際に筋電義手を上手に扱うことができるように練習を継続していきたい。



4・2 症例2：3歳、女児、左先天性上肢形成不全、尺側列欠損

○基本情報

在胎41週1日、3434gで出生。出生後まもなく、弘前大学医学部附属病院整形外科・手の外科外来を紹介受診した。通院の都合で生後1か月時、青森県立あすなろ療育福祉センターへ紹介され、その後は定期的に受診した。9か月時、身体障害者手帳を取得（第2種3級）した。将来的な義手導入の可能性も考え、上肢装具を作製した。



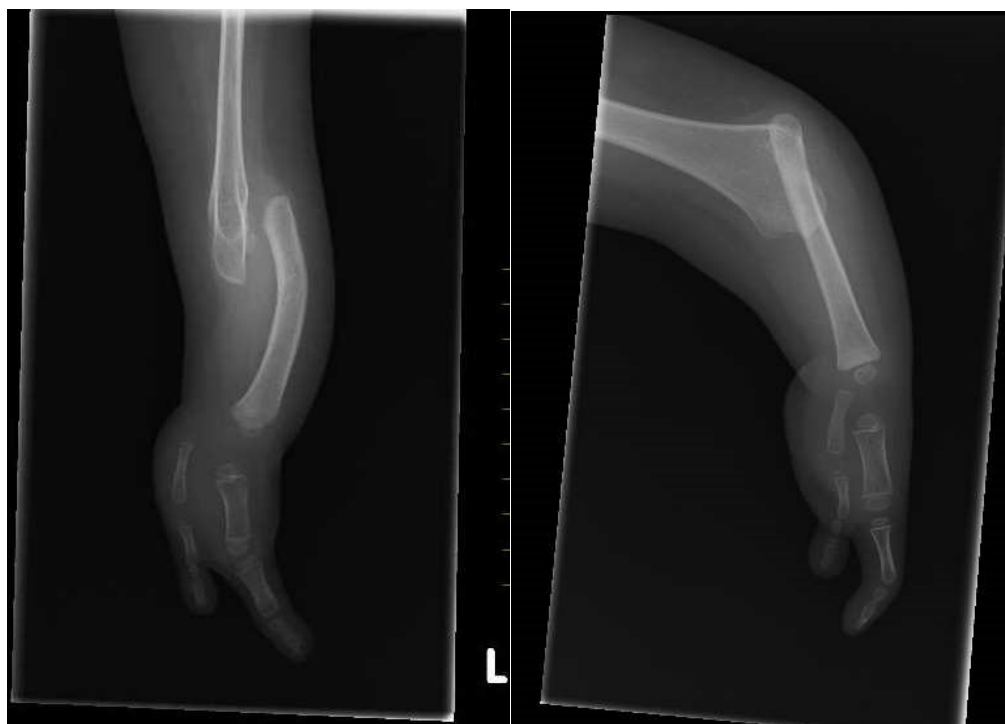
1か月時X線検査

○小児筋電義手導入までの流れ

1歳9か月時、東京大学医学部附属病院四肢形成不全外来のスタッフ（医師1名、作業療法士1名、義肢装具士1名）が青森県立はまなす医療療育センター（当センター）に派遣された際に診察を受けた。上肢装具を作製したが装着拒否がみられること

を相談したところ、その場で上肢装具におもちゃをくくりつけて遊ぶことを実演していただいた。患児自身が活用方法を理解し、楽しいと思える遊びの工夫が大切であるというアドバイスをいただいた。診察後、家族も自宅で同様の取り組みを行い、上肢装具装着の拒否はなくなった。

将来的な義手導入の可能性も考えられ、装具の検討や発達に応じた両手動作獲得練習のため、当センターを紹介となり作業療法開始となった。残存している2指はアライメント不良と関節可動域制限のため対立位をとることが難しく、つまみ動作の獲得は困難と判断した。両手動作活動時につまみ動作ができないことで生じる本人の困り感が予測できることから、筋電義手を解決策の1つとして検討し、義手導入に向けた取り組みを行うこととした。



1歳9か月時X線検査



両手指の外観

○経過

令和5年度の経過	
年齢	作業療法
2歳0か月	作業療法を開始。 上肢装具は拒否なく使用できるようになり、日中はほとんど装着して過ごせるようになっていた。 本人が興味を持つ遊びの中で上肢の動きをチェックした。肘関節は屈曲拘縮があり自動運動は乏しかった（肘関節は他動的に屈曲110°～150°の範囲で可動性があった）。それを補うために肩関節内転・内旋の動きで前腕を体幹に近づけ、手関節の掌屈-背屈、撓屈-尺屈運動で手部を調整しながら体幹と上肢の間で物のかかえたり、残存している2指の間に物を挟んだりして左手を使用していた。  遊びの中で上肢操作の機能評価
2歳1か月	家族から生活場面の様子を聞き取りながら、今後の装具をどのように作製していくかを検討した。当時、使用中の上肢装具は前腕長を補うために手先の部分を長くしていたが、遊びの中で左上肢を使用する際に、体幹に引っかかってしまい、保育園や家庭の中では動かしにくそうな様子があるとのこと。保育園では装具を装着していると階段昇降の際に手すりを握ることが難しいとの訴えあり。他児との接触や転倒時に肘関節を保護するための装具の要望があり、肘装具を作製することとした。

	 上肢装具着用し遊ぶ様子
2 歳 5 か月	肘装具が完成。手部がフリーになったことで手掌面や手指の動きの制限がなくなり、操作性が向上した。  肘装具を装着し遊ぶ様子
2 歳 8 ケ月	当センターにて弘前大学医学部附属病院整形外科・手の外科専門医による診察を受けた。手術を含めた治療方針を検討することになる。手術適応や術式検討のために残存する筋・腱・神経を確認するため、他院へ左肘関節～左手指の単純 MRI 撮影を依頼した。その結果、左尺骨の欠損、橈骨の脱臼が認められた。手指は 2 本残存していた。 手術治療の方針決定までは、残存する機能の向上を目的として作業療法を継続することとなった。また、保育園ではファスナーやボタン掛けの練習も始まるとのことから、手の発達段階に合わせて巧緻動作練習を増やしながら実施した。

	 巧緻動作練習の様子
2 歳 11 か月	作業活動への左手の参加が増えてきたため、肩周囲の筋力強化を目的として上肢の遠心性運動が必要な遊びや、上腕におもり (300g) を装着しての活動を実施した。  筋力強化を目的とした遊びの様子

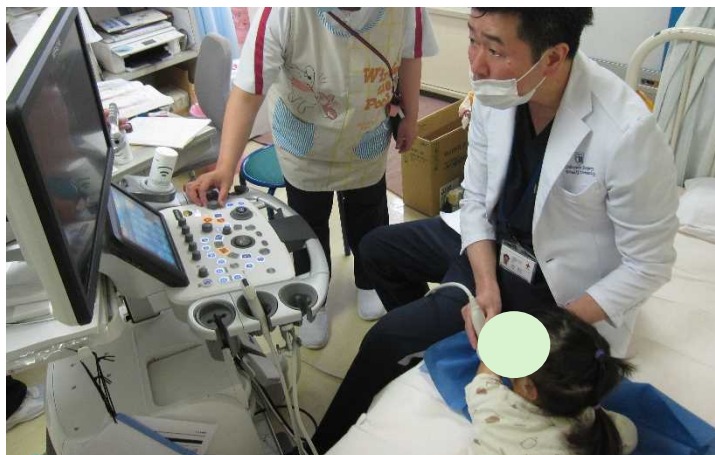
令和6年度の経過

年齢

作業療法

3 歳 0
か月

超音波検査にて左肘関節～手関節の筋を評価し、筋の特定は困難であったが、手関節屈筋群と伸筋群の収縮を確認できた。



超音波検査

形態計測

形態計測		右	左
上肢長	肩峰～第3指指尖 (左：～第2指指尖)	39 cm	27 cm
	肩峰～上腕骨外側上顆	18 cm	14 cm
	肘関節～橈骨茎状突起	13.5 cm	8 cm
周囲径 (最大)	上腕	16 cm	14 cm
	前腕	16 cm	13.3 cm



<欠損肢(左)関節可動域> 他動運動
肩関節：外旋 30°、内旋 140°

肘関節：屈曲 70°、伸展 - 35°

手関節：掌屈 65°、背屈 35°

手指：第 1 指 MP 関節屈曲 40° IP 関節屈曲 70°

第 2 指 MP 関節屈曲 90° IP 関節屈曲 0°

粗大運動については、歩行・走行・階段昇降可能。転倒した際の肘関節保護のため、肘装具を使用して生活していた。

上肢操作性については、左肘関節には屈曲拘縮があり、自動運動に乏しい。それを補うために肩関節内転・内旋の動きで前腕を体幹に近づけ、手関節の掌屈-背屈、撓屈-尺屈運動を調整しながら体幹と手部の間で物を保持する。残存している 2 指は対立運動が難しいため、第 1 指の内転運動により 2 指の間に物を挟んで物を把持する。年齢相応の ADL は獲得できていたが、日常生活でのファスナーやボタン操作、はさみ操作など両手動作の協調性を要する作業活動において苦手意識があったため、困り感の解決策の 1 つとして筋電義手導入を検討しながら残存機能の向上も支援することとした。



両手動作訓練

3 歳 1
か月

症例 1 が本人用の筋電義手へ移行した後、訓練用筋電義手を使用して筋電信号の導出を実施した。2 電極を使用し手関節屈曲の動きで閉じる動作、手関節伸展で開く動作が可能であった。開く動作は閉じる動作よりも困難な様子であったため、手関節背屈運動を促す遊びも追加していくことが必要と判断した。

	筋電信号の導出の様子
3 歳 2 か月	訓練用筋電義手の練習に向けて(訓練用義手の使用の順番を待つ間は)、筋力向上、 両手動作向上を目標に取り組んだ。

	 ボタン操作練習
3 歳 3 か月	筋電義手導入に向け、まずは作業用義手を作製し、 義手の装着に慣れること、 筋力向上、 正中位での両手動作の向上を目標にして支援することとした。 肘関節の脱臼があること、肘関節の関節拘縮があることを考慮し、ソケットの肘関節部は 50～60° 屈曲位とし、上腕部で支えるように作製した。装着に関して昨年度からの取り組みもあり、拒否なく使用することができた。上肢長が補われたことにより、両手で物を運ぶことや、車のオモチャの操作などが可能となった。手先具の操作に関しては自分で開くことが難しかったため、介助で物を把持して遊んだ。 

	 作業用義手
3 歳 4 か月	作業用義手装着での上肢操作練習を積極的に行った。作業用義手を装着することで体幹正中位での活動が増え、肩関節の過度な内旋が軽減した。家庭内でも装着に関しては拒否することなく使用することができていた。ベイブレードなど両手で遊ぶおもちゃをご家族が考え、一緒に遊ぶ場面・時間を積極的に作られていた。肩関節外転方向や屈曲方向など上肢を空間で挙上させ、保持した状態で遊ぶことができるようになった。   アイス屋さんごっこ遊び ベイブレード遊び
3 歳 6 か月	筋電義手操作練習を開始した。筋電位の検出・電極位置の確認のため、マイオリノソフトを用いた。筋収縮の分離も確認できたため、2 電極での作製にすることとした。 筋電位の検出・電極位置の確認場面ではまずは作業療法士の腕に付けてハンドが動く様子をみてもらった。自分もやってみると言ってくれたのでスムーズに導入できた。手関節の動きを模倣してもらうことで手先具の開閉は可能であった。ハンドの開閉に興味を持ち、自分の指をはさめて遊んでいた。数回練習すると開閉の動きは学習できた様子だった。しかし、左上肢だ

けでの操作は難しいようで、右上肢(非欠損肢)でも手関節の屈伸運動を行い、手先具の動きを視覚的にも確認しながら操作していた。アイス屋さんごっこや指人形遊び等本児が好きな遊びを通して開閉練習を継続した。努力性の動きが多く、5～6回の開閉練習で「疲れた」と発言することが多かったため、電極のボリュームを4.5→6に設定を変えて練習し、動きがスムーズになったら6→5.5→5と変えていった。



電極位置確認の様子



開閉練習の様子

3 歳 9
か月

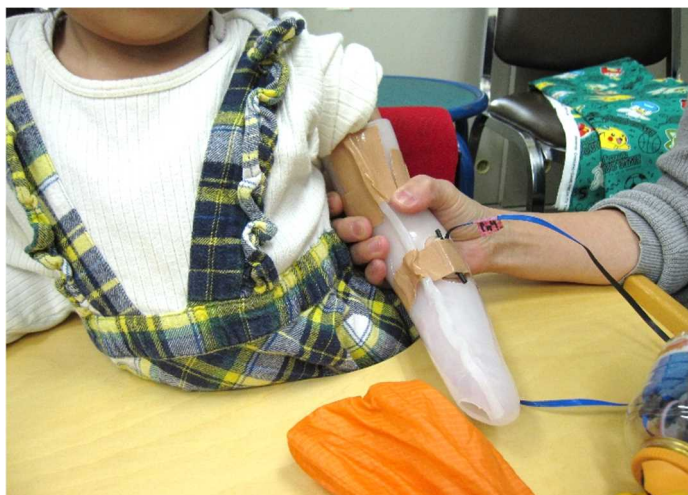
訓練用義手作製のため、ソケット採用。



電極位置の確認



採型



ソケット仮合わせ

3 歳 10
か月

訓練用筋電義手完成。装着しての着脱練習開始。以前は両手で遊ぶことができなかったレジスター遊びができるようになった。開閉操作に関しては、肩関節の屈曲角度が大きくなると努力性の動きが大きくなるため、机上や膝上での遊びを繰り返し練習している。操作の様子をみながら、遠心性の動きを増やしていく予定である。



訓練用筋電義手



筋電義手による訓練



ソケットのずれ防止のため固定用ベルトを改良





4・3 症例3：5歳、女児、右先天性上肢形成不全、前腕横軸欠損

○基本情報

在胎30週、2802g、自然分娩で出生。出生時に右前腕欠損を認めたがその他合併疾患はなかった。10か月時、青森県立はまなす医療療育センター（当センター）を初診した。粗大運動は正常発達であり、玩具は右腋窩に挟み肘関節で操作していた。

○筋電義手導入までの流れ

2歳時に筋電義手を含めた義手作製について説明したところ、母親が希望したため、義手導入に向けて作業療法を開始した。

2歳5か月時、東京大学医学部附属病院四肢形成不全外来を受診し、筋電義手導入に向けた作業用義手（TRS社製インファントハンド）を作製した。担当作業療法士は義手作製と作業療法場面に同行し、指導を受けた。義手装着により上肢長が補え、手先具で受動的把持が可能となった。作製後は当センターで月2回の作業療法を実施した。本児の受け入れは良好で、保育園や自宅での装着と作業療法場面での操作練習により両手動作活動への参加が増え、遊びの幅が広がった。

2歳10か月時、同院を再度受診し筋電義手を作製した（筋電義手パーツは同院の備品を使用）。前腕短断端であり、屈筋・伸筋は存在するものの伸筋量が少なく、電極位置がソケットと干渉することから、1電極（屈筋）による随意開き自動閉じ式を選択した。当センターにて操作練習を継続して実施した。本人用の筋電義手申請が承認され、母親から県内で作製したい旨の希望があり、当センターで作製し約1年間使用した。サイズアウトにより義手新調作製のタイミングで、

本支援事業で購入した機器を使用し、電極位置や筋電図の波形を確認しながら本人用の筋電義手を作製した。また作業用義手を作製し、本事業で購入した運動用手先具を試用した。

○経過

令和5年度の経過	
年齢	作業療法
4 歳 0 か月	筋電義手新調作製に向け、当時使用していた筋電義手を修理する形で新規のソケットと電極位置を検討していくこととした。本支援事業で購入したマイオリノソフトを用い、筋電図の波形を確認し電極位置を決定した。ソケットを修理後、再度筋電図の波形と動作の確認をしながらソケット装着位置の調整を行った。 電極位置の調整の様子
4 歳 1 か月	ソケット修理が完了。ソケットの適合と動作の確認をし、問題なく使用できたため新規筋電義手作製へと移行することとした。



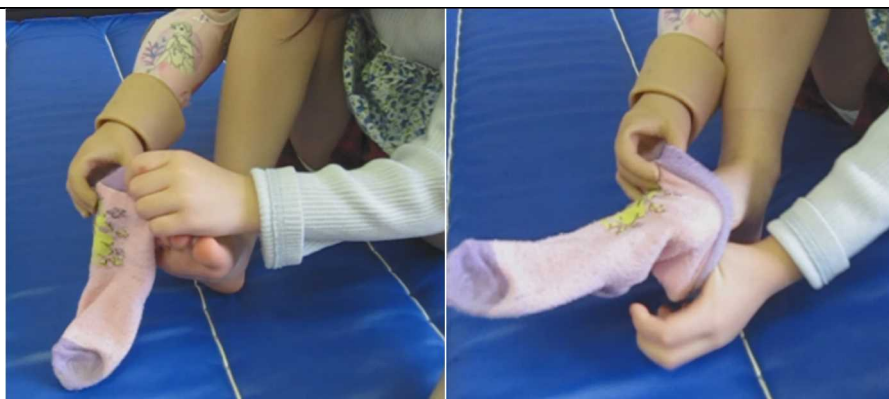
ソケットの適合と動作の確認の様子

4歳3か
月

新規筋電義手および作業用義手が完成。

	  筋電義手および作業用義手
4 歳 4 か月	保育園でマット運動を行っているとのことで、本事業で購入した運動用手先具（プエルハンドタムタム）を装着し、前方回転の練習を行った。両側の上肢長が揃い、マットとの接地面が安定したことで前転が出来るようになった。  プエルハンドタムタムを装着 今後は保育園のマット運動の時間に手先具を貸出す予定である。筋電義手

	に関しては肘関節と手部の分離運動を促しながら、定期的にマイオリノリンクで筋電図の波形を確認し2電極への移行を模索していく予定である。  マット運動を楽しむ様子
令和6年度の経過	
年齢	作業療法
5歳	マイオリノソフトを使用し、パソコン画面上で筋電位の波形を定期的に観察した。波形を観察しながら電極のボリュームを調整。完成当初は5.5に設定していたが定期的にチェックし現在は4強に設定して使用している。今後もマイオリノソフトで筋電位の波形を観察しながら、電極のボリュームや筋収縮の分離運動の確認を実施していく。 症例は短断端であること、伸筋が小さいことなどを理由に1電極（屈筋）の随意開き自動閉じ式で作製して使用している。そのため、肘関節の屈曲運動を伴う動きの際に、電極が筋電信号を拾ってしまい、本人の意図しない場面で手先具が開いてしまうことが多かった。短断端だけではなく、筋電義手の重さも影響していると推測し、まずは筋電義手操作練習の際は右肩関節内旋し前腕部を体幹に近づけることで支持面をつくり、安定した状態での手関節屈筋群の随意的な動きを引き出すこととした。この動作を繰り返し行いながら少しずつ体幹から前腕部を離れた状態で操作する練習を増やしていった。まだ、肘と手部の分離運動は不十分なため、今後も練習を継続していく。 昨年度の取り組みとして筋電義手を装着した状態で手先具でのグラスプ&リリースの操作は向上した。今年度の取り組みでは両手動作の際、左手の動きに合わせて右手の動きも変化させていくことを練習した。例えばはさみ操作の際に、切る場所によって紙の持つ部分を変えていくなど。筋電義手は物に合わせて手関節を調整していくことが難しいため、肩や肘の動きと把持する位置をどうしたら切りやすくなるかをフィードバックしながら練習した。



筋電義手を装着した状態での靴下の着脱練習



はさみ操作練習

症例の通園している保育園ではマット運動の時間があるとのことだった。本人も「みんなと同じようにやりたい!」という気持ちが強かったため、昨年度事業で購入した作業用手先具【今仙 PH0210(マット運動用)】を使用し、『前転』『壁登り逆立ち』練習を実施した。



マット運動（壁登り逆立ち）練習

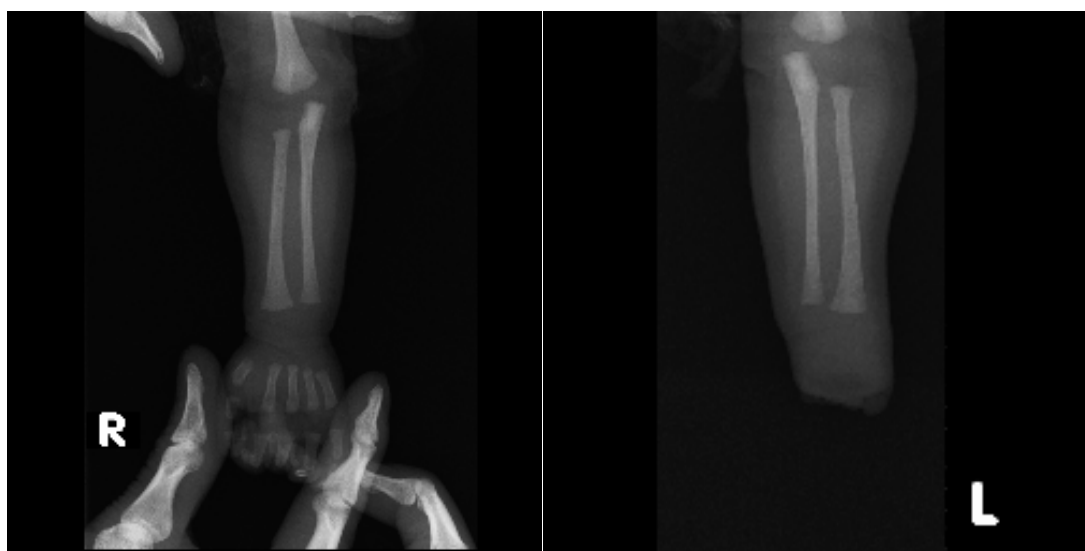
保育園生活の中で症例が参加したい活動がマット運動だったため、マット運動用の手先具が大活躍した。保育園では年中になり、少しずつ椅子に座

	って細かい手先の動きが必要な活動も増えているため、はさみ遊び等も夢中になって取り組んでいる。今後も活動に合わせて本人が使用する義手や手先具を選択できるようにさまざまな活動を提供しながら両手動作活動を練習していく。
--	---

4・4 症例4：1歳、女兒、左先天性上肢形成不全、手関節横軸欠損

○基本情報

在胎40週、頭位自然分娩で出生（2668g）。出生時より左手低形成を指摘された。生後1ヶ月時に弘前大学医学部附属病院整形外科を紹介受診した。X線検査で手関節以遠の欠損が確認された。家族が義手治療を希望され7ヶ月時に、同院リハビリテーション科に相談受診となった。



1 か月時 X 線検査

○小児筋電義手導入までの流れ

頸定3ヶ月、寝返り3ヶ月、腰定は未獲得であった。両肩関節、肘関節に外観上の変形は無く、異常可動性や関節可動域制限はみられなかった。肘関節から指尖部までの長さは右13cm、左9.5cm、肘関節から手関節までの長さは右9cm、左9cmであった。左手関節の自動掌屈・背屈動作は観察された。ほ乳瓶を持たせると、両上肢で保持する動作がみられた。腹臥位では両上肢支持にて頭部、上体を挙上し保持が可能であった。左上肢形成不全以外の他に合併疾患はなく、運動発達遅滞の所見は認められなかった。

将来的な筋電義手の適応があると判断し、まずはボディイメージの形成、両手動作の確立、ソケット装着に慣れる目的で装飾用義手を作成する方針とした。義肢装具士に作製を依頼し、作業療法を開始した。



リハビリテーション科での診察の様子

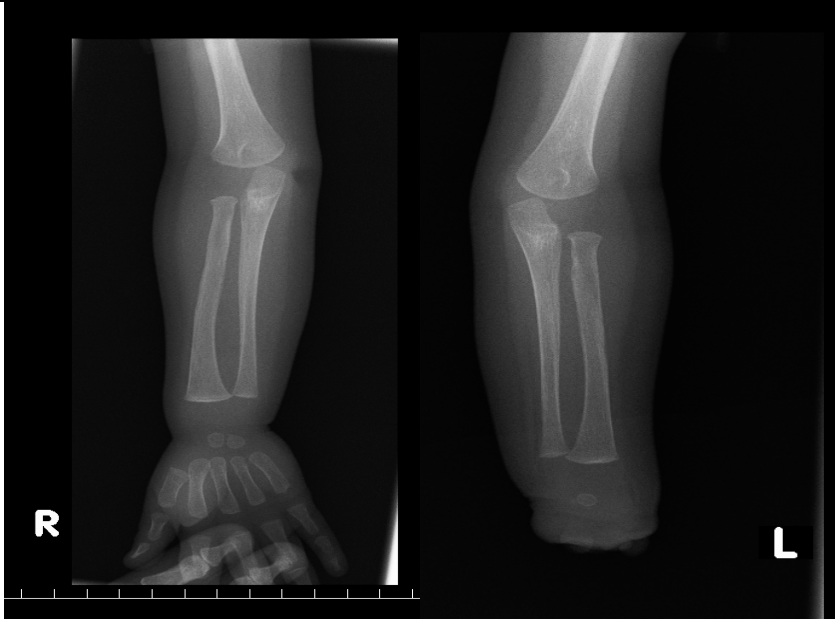
○経過

令和5年度の経過	
年齢	作業療法
9か月	ベルト固定式の装飾用義手が完成（健康保険で作製）。自宅で1日10分程度の装着から開始し、3ヶ月後には1日約60分の連続装着が可能となった。義手装着下での左上肢挙上も可能となった。

	 装飾義手の装着
1 歳 0 か月	上肢筋力の向上、両手動作のさらなる促進を目的に作業用義手を作成する方針とし採型を行った。1 歳 1 ヶ月に顎上支持式作業用義手が完成（本支援事業費で作成）。手先具は今仙プエルハンドグリップーを使用した。作業療法を継続しながら発達評価と両手遊びの促進を行った。



作業用義手の装着と作業療法の様子

	 1 歳時 X 線検査（手根骨の一部に骨化核陰影を確認）
1 歳 5 か月	ソケットサイズアウトのため肘関節部分を一部削除し調整を行った。超音波検査を行い前腕屈筋群・伸筋群の評価を行った。  左前腕の超音波画像
1 歳 6 か月	ソケットサイズアウトのため作業用義手を再作製する方針とし採型を行った。1 歳 7 ヶ月時に顎上支持式作業用義手が完成（補装具費支給制度で作成）。手先具は把持のしやすく、より軽量のものが良いと判断し TRS 社の GREEK-SIZE とした。 その後は成長発達や目的動作を叶える手先具の検討を行いながら、2 歳頃を目安とした筋電義手導入に向けて支援を継続していくこととした。
令和 6 年度の経過	
年齢	作業療法
1 歳 7 か月	作業用義手装着での上肢操作の練習を開始した。自宅やリハビリテーション治

療実施時も装着を嫌がらず遊べるようになったため、装着時間を増やすために保育園で作業用義手装着を依頼し、1日7～8時間の装着が出来るようになった。



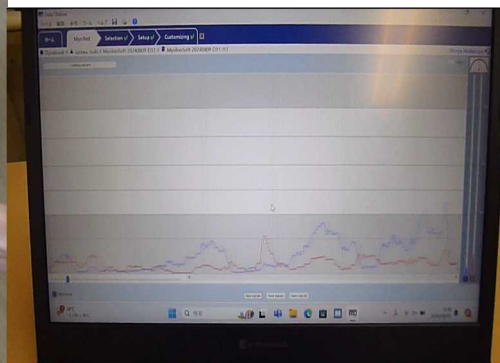
1歳8
か月

筋電義手操作訓練を開始した。作業用義手を装着しての生活に慣れてきたため、筋電義手操作訓練を開始。筋電義手の電極を左手関節屈筋群、伸筋群に貼付し動作練習を実施。筋電波形は屈筋群、伸筋群ともに認められた。筋電義手が動くことに怖さがあるようで泣くこともあり、まずは電極貼付に慣れてもらうことから行った。指人形遊びやシール貼りなど本児が好きな遊びを通して開閉練習を繰り返し継続し、筋収縮の分離も可能であったため訓練用の2電極式筋電義手（補装具装用訓練等支援事業費）を作製する方針とした。





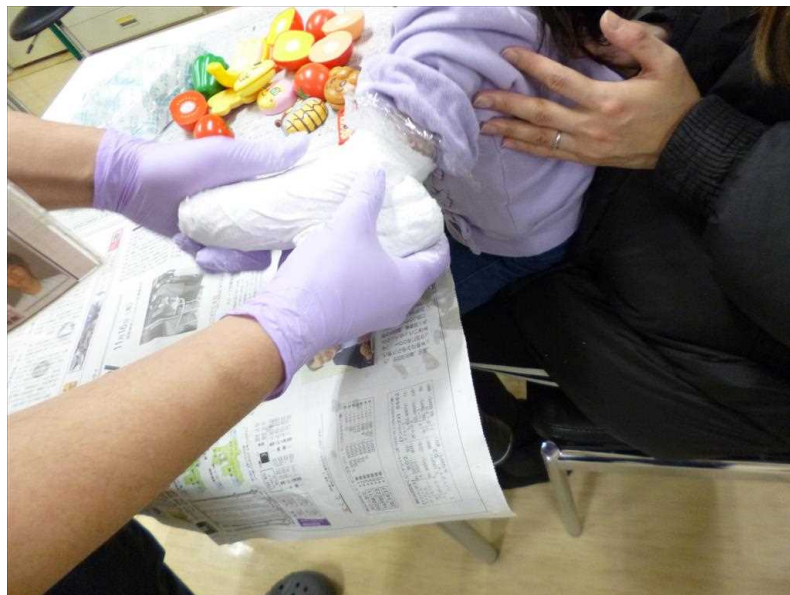
筋電義手の操作練習



筋電波形の確認

2 歳 1
か月

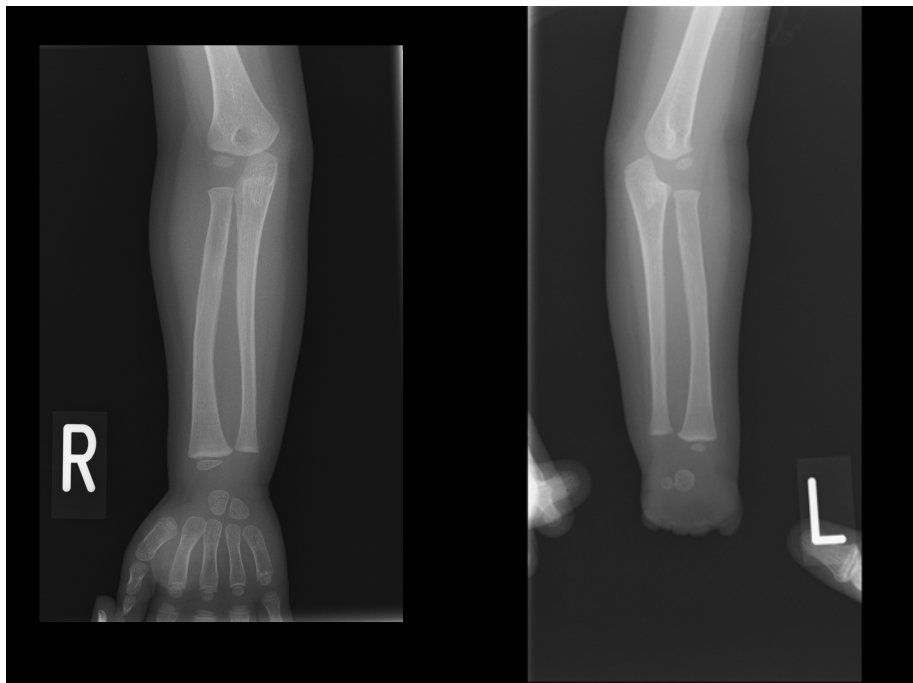
訓練用筋電義手を作製した。



ソケット採型

	 ソケット仮合わせ
2 歳 3 か月	訓練用筋電義手完成。装着しての着脱練習開始。ソケットの入れ方調整、分離の練習を継続的に実施している。  訓練用筋電義手

2 歳 6
か月



前腕 X 線画像

5 支援事業による研修会参加

令和6年度小児筋電義手専門職養成研修会

- ・ 日時：令和6年12月13日（金）
- ・ 会場：国立障害者リハビリテーションセンター本館
〒359-8555 埼玉県所沢市並木4丁目1番地
- ・ 参加者：門田彩花（作業療法士） 盛合麻衣（作業療法士）
- ・ 研修会目的：
筋電義手の処方や判定を行う医師、訓練を行う作業療法士、製作や調整を行う義肢装具士、訓練用玩具や手先具の開発を行うエンジニア等を対象とした研修会である。筋電義手の構造や電極位置決定の方法、訓練で使う玩具の選択と調整、成人用の筋電義手に移行するにあたっての留意点など、現場のノウハウを実習形式で研修する。
- ・ 主な研修内容：
 1. 小児筋電義手総論
 2. 筋電義手の仕組み
 3. 先天性上肢形成不全児への支援
訓練用玩具の 準備・ 作製
国立障害者リハビリテーションセンターにおける取組み
 4. 訓練実習
模擬義手操作訓練 ・ 玩具を用いた訓練
筋電分離訓練
義手分解・組立訓練
 5. 先天性上肢形成不全児への支援
 6. 上肢形成不全児に対する医師の視点

令和 6 年度 小児筋電義手専門職養成研修会日程表

月日	午 前	午 後
12 月 13 日 (金)	受 付 (9:30～10:00) ① 小児筋電義手総論 (10:05～10:35) 国立障害者リハビリテーションセンター 支援機器イノベーション情報・支援室 支援機器評価専門官 山崎 伸也 ② 筋電義手の仕組み (10:35～10:55) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 義肢装具技術研究部 主任義肢装具士 三ツ本 敦子 ③ 先天性上肢形成不全児への支援Ⅰ (11:05～12:20) (1) 訓練用玩具の準備・作製 株式会社シーワテック 代表取締役 田中 靖紘 (2) 国リハ病院における取組 国立障害者リハビリテーションセンター病院 リハビリテーション部 作業療法士長 野月 夕香理	④ 訓練実習 (13:20～14:50) (1) 模擬義手操作訓練・玩具を用いた訓練 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 義肢装具技術研究部 義肢装具士 三ツ本 敦子、今井 大樹、矢野 綾子 国立障害者リハビリテーションセンター病院 リハビリテーション部 作業療法士 木村 麻美、安藤 実華子 株式会社シーワテック 代表取締役 田中 靖紘 (2) 筋電分離訓練 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 義肢装具技術研究部 義肢装具士 中村 康二 国立障害者リハビリテーションセンター病院 リハビリテーション部 作業療法士 中川 雅樹 国立障害者リハビリテーションセンター 支援機器イノベーション情報・支援室 支援機器評価専門官 山崎 伸也 (3) 義手分解・組立訓練 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 義肢装具技術研究部 義肢装具士 中村 隆、樋口 凱 ⑤ 先天性上肢形成不全児への支援Ⅱ ～筋電義手の支給に至った事例～ (15:00～15:35) 国立障害者リハビリテーションセンター病院 リハビリテーション部 主任作業療法士 木村 麻美 ⑥ 上肢形成不全児に対する医師の視点 (15:35～16:00) 国立障害者リハビリテーションセンター 総長 芳賀 信彦 ⑦ 質疑応答 (16:00～16:20)

令和 6 年度小児筋電義手専門職養成研修会日程表



第 52 号

修了証書

門田 彩花

あなたは当所主催令和6年度
小児筋電義手専門職養成研修
会を修了したことを証します

令和6年12月13日

国立障害者リハビリテーションセンター
学院長 世古 裕子



第 53 号

修了証書

盛合 麻衣

あなたは当所主催令和6年度
小児筋電義手専門職養成研修
会を修了したことを証します

令和6年12月13日

国立障害者リハビリテーションセンター
学院長 世古 裕子



令和6年度小児筋電義手専門職養成研修会修了証

6 支援事業実施の考察

補装具は身体の欠損または損なわれた身体機能を補完・代替する用具であり、身体に障害がある方がより良い日常生活を送るために、必要不可欠の治療手段の一つである。その支給にあたっては様々な制度を活用することが可能であるが、補装具の適応となる障害に対して身体障害者手帳の交付を受けている方であれば、障害者総合支援法の下に公費の補助を受けることができる。一方で、補装具費は当該補装具の操作性・習熟度が一定のレベルに達し、日常生活上有用と判断されたときに支給申請および支給決定に至る。この間の装用訓練に必要な機器は、健康保険や補装具費としても対応されていない。そのためこれらの機器の整備は、患者の個人負担や医療機関、リハビリテーション施設、補装具事業者の持ち出しに依存している現状がある。

筋電義手は、ソケット内に設置された筋電センサによって残存する筋から筋電信号を導出し、コンピュータ処理の後に駆動用モータに信号を出力し、手指の開閉を制御する仕組みになっており。その操作には専用の訓練機器を用いた適用訓練が必要である。前述の通り、これらは障害者総合支援法による支給対象外であり、ソケットの作製費等を含めると数百万円に達する場合もあり、筋電義肢の導入にあたって大きな障壁となっている。また仮に費用負担が可能であったとしても、適用訓練は専門的な知識・技能を有したセラピストのもと行われることが望ましく、地方においては未だその様な治療環境が整備された医療機関は多くない。そのためこれまで本県に在住し筋電義手による治療を希望する患者においては、治療環境の整った首都圏の医療機関まで受診し、訓練期間中は現地に滞在することが必要であり、医療費に加え交通費、滞在費など更なる経済的負担を強いられる状況であった。

症例1は(6歳7か月)補装具支援事業による東京大学医学部附属病院リハビリテーション科の出張診療を受け、筋電義手導入を希望。青森県立はまなす医療療育センターで訓練開始。(6歳10か月)作業用義手を作製(青森日東義肢製作所)、同センターで訓練継続。(7歳3か月)マイオリノシステム(R5支援事業で購入)を使用し電極の位置確認を行い、筋電義手(R5支援事業で購入)による開閉分離動作練習を開始。(7歳6か月)筋電義手(R5支援事業で購入)を児の訓練用義手として組み替え(青森日東義肢製作所)装着下での訓練開始。(7歳10か月)本人用筋電義手が完成。マイオリノソフトを使用し、パソコン画面上で筋電位波形により筋の分離運動を確認し、現在まで操作練習を継続している。同時期にはマット運動義手が完成。訓練場面でもマット運動の練習を行い、学校でも使用している。

症例 2 は（1 歳 9 か月）青森県立はまなす医療療育センターにて、補装具支援事業による東京大学医学部附属病院リハビリテーション科の出張診療を受け、上肢装具の装着訓練方法の指導と今後の筋電義手導入の可能性について検討された。その後、同センターで訓練開始。（3 歳 3 か月）作業用義手を作製（青森日東義肢製作所）、同センターで訓練継続。（3 歳 6 か月）マイオリノシステム（R5 支援事業で購入）を使用し電極の位置確認を行い、筋電義手（R5 支援事業で購入）による開閉分離動作練習を開始。（3 歳 10 か月）筋電義手（R6 支援事業で購入）を組み替え（青森日東義肢製作所）児の訓練用義手として作製し訓練を開始した。

症例 3 は（2 歳 4 か月）東京大学医学部附属病院リハビリテーション科を受診し作業用義手を作製、青森県立はまなす医療療育センターで訓練継続。（2 歳 9 か月）同附属病院にて訓練用筋電義手を作製、同センターで訓練継続。（3 歳 5 か月）本人用の右前腕筋電義手を作製（青森日東義肢製作所）、同センターで訓練継続。短断端のため成長に伴い電極位置の修正を頻繁に要し、マイオリノシステム（R5 支援事業で購入）を使用し設置位置の調整を行った。通園中の保育園では運動遊びが多いため、（4 歳 4 か月）運動用手先具（R5 支援事業で購入）を使用し訓練開始。保育園でのマット運動の活動も可能となった。また訓練時に、マイオリノソフトを使用し、パソコン画面上で筋電位の波形を定期的に観察しながら電極の感度を調整。通院での訓練を通して保育園、家庭での義手の活用場面の拡大を図っている。

症例 4 は（10 か月）弘前大学医学部附属病院リハビリテーション科で装飾義手を作製（青森日東義肢製作所）し装着開始。（1 歳 2 か月）作業用義手（R5 支援事業で購入）を作製し（青森日東義肢製作所）作業用手先具（R5 支援事業で購入）による左手使用の訓練開始。（1 歳 9 か月）マイオリノソフト（R5 支援事業で購入）を使用してパソコン画面上で筋電位の波形を確認、電極位置を調整した。（2 歳 3 か月）筋電義手（R6 支援事業で購入）を児の訓練用義手として組み替えた（青森日東義肢製作所）。マイオリノソフト（R6 支援事業で購入）で最適な電極位置を決定した。完成後は装着訓練、手の開閉動作訓練を継続中である。

本支援事業により筋電義手治療を実施するにあたって、当院と青森県立はまなす医療療育センターと青森県立あすなろ療育福祉センターは、患児およびその家族にとって利便性が高い環境で、シームレスな治療を受けてもらえるよう地域ネットワークを形成した。各医療機関のスタッフ間では患者情報や治療計画の共有を図り、予定される治療内容に沿って事前に筋電義手治療に必要な機器・物品のやり取りを行っている。本支援事業で購入した筋電義手で訓練を行

っていた患児が、本人用の筋電義手に移行するタイミングを見計らって、他の患児が筋電義手訓練を開始するなど、計画的な運用によりより多くの患児が本支援事業の便益を受け最大限の効果が得られることを目指した。

しかしながら、本県および秋田県、岩手県で構成する北東北は、面積が広く公共交通網も未整備な地域も少なくなく、地理的な要因から独自の医療圏を形成している。本県が関連する部分では、当院がある津軽地域医療圏（青森県県西部）は秋田県北からの、八戸市がある南部地域医療圏（青森県県東部）は岩手県北からの患者も日常的に受診している。同一県内にもかかわらず両医療圏は地理的に遠く離れており、診療の度に両地域間を行き来するのは現実的ではない。また当院の整形外科は古くから手外科領域の専門治療に力を入れており、県外からの紹介患者も多く受け入れている。そのため試算より多くの上肢形成不全児が本県で治療されることが見込まれる。これらの現状に対応できるよう、R6 支援事業により筋電義手およびマイオリノシステムを追加導入した。これにより前述の様に両医療圏で同時期に訓練用筋電義手の作製、それによる義手訓練を行うことが可能であった。

令和5年度は地域ネットワークを構成する医療機関にとって、独自の診療で本格的な筋電義手治療を行う初年度であった。各医療機関にて筋電義手診療に係るスタッフにとって必要な知識・技能に習熟することは、長期的な治療計画を立て安定した成績を上げるうえで不可欠である。そのため本支援事業を活用して、小児筋電義手専門職養成研修会および小児筋電義手基礎研修会にそれぞれ医師1名、作業療法士1名が参加した。令和6年度も引き続き、小児筋電義手専門職養成研修会に作業療法士2名が参加した。両研修会を通して筋電義手の基礎から臨床診療の実際、各医療機関での小児筋電義手治療への取組みを研修することができた。研修内容は地域ネットワークに所属する構成メンバーに紹介され全体で共有された。

当院は、東京大学医学部附属病院が中心となって整備を進めている、東日本の小児筋電義手治療のネットワークにも参加している。同ネットワークでは定期的に「小児義手ネットワーク情報交換会」を開催している。本県の地域ネットワークに所属する構成メンバーも情報交換会に出席しており、筋電義手治療に関する知識・技能のアップデートに努めている。また、2025年2月17日に開催された情報交換会では、青森県立はまなす医療療育センターで筋電義手治療を行っている症例について問題点を報告し、義手治療、作業療法を続けていく上での有益なアドバイスをいただいた。今後も東日本ネットワークへの参加を継続し、小児筋電義手治療に係る医療技術の向上と人材育成を目指していく。

隣県である秋田県、岩手県を含めて構成する北東北において、小児筋電義手治療の認知度は未だ十分とは言えない。同地域での医療ネットワーク構築を目指し、2024年10月5日に開催された第56回日本リハビリテーション医学会東北地方会で、本県における小児筋電義手治療への取り組みを発表した。

7 支援事業の実施状況報告

7・1 ネットワーク情報交換会

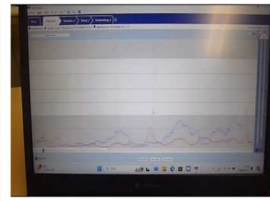
小児義手ネットワーク情報交換会（2025年2月17日）

オンライン開催

症例検討提示（症例4に関して）

長断端症例に対する筋電義手の適応について、ドロップアウトの可能性、筋電義手定着に向けての工夫、バッテリーやコントローラーの位置に関してアドバイスをいただき、作業療法に活かすことができた。

2024年度 第二回小児義手 ネットワーク情報交換会 弘前大学医学部附属病院 リハビリテーション科 石山 浩明	2歳3ヶ月女児 左手関節横軸欠損 【既往歴】特記事項なし 【家族歴】特記事項なし 【現病歴】 在胎40週、頭位自然分娩で出生（2668g）。出生時より左手低形成を指摘。 生後1ヶ月時に弘前大学医学部附属病院整形外科紹介初診。X線写真で 手関節以遠の欠損が確認。家族が義手治療を希望され7ヶ月時に 当科紹介受診。
初診時 0歳7ヶ月	0歳時のリハビリテーション目標 ・ソケットの装着に慣れる ・左右同じ長さの腕になることを経験する ・ボディイメージの形成
0歳時の経過 ・ベルト固定式装飾用義手（健康保険）を作製し、 自宅で装着をしてもらいながら月1回作業量療法開始 ・自宅で60分以上嫌がる様子無く装着可能	1歳時のリハビリテーション目標 ・両手動作の促進 ・上肢筋力の向上 ・義手の装着時間の向上
	1歳時の経過 ・1歳1ヶ月時に顎上支持式作業用義手（補装具装用訓練等 支援事業費）を作製。手先具は今仙のプエルハンドグripper ・人見知りがあり、リハビリテーションの時間に泣くことが多い →外来OTを月2回に増やす



1歳時の経過

- ・ 自宅やリハビリテーション時で装着を嫌がる様子
→ 左手の乾燥あり、皮膚科より保湿クリーム処方
保育園で作業用義手の装着を依頼
- ・ 超音波にて前腕屈筋群、伸筋群の確認
- ・ 1歳8ヶ月か電極位置や筋電信号の分離をマイオリノシステムで確認

2歳時のリハビリテーション目標

- ・ 両手動作の促進
- ・ 筋電義手の装着に慣れる
- ・ 筋電分離訓練を行う
- ・ 義手の有無に関わらず身辺動作の獲得を促す



2歳時の経過

- ・ 保育園で装着時間が7-8時間確保
 - ・ 左手でおもちゃを把持し遊ぶ事が日常生活でも増えてきた
 - ・ 手関節の自動運動や回内外も可能
- 2歳2ヶ月時に2電極式筋電義手(補装具装用訓練等支援事業費)を作製。今月完成予定。



今後のリハビリテーション予定

- 筋収縮練習
- ハンドの動きを視覚的に認識できるように
- 筋電義手で物を持つ経験、離す経験を増やす
- 3歳頃を目標に筋電義手の公的支給を目指す

アドバイス頂きたいこと

貴院での長断端症例のご経験につき

1. ドロップアウトの可能性
2. 筋電義手定着に向けての工夫
3. バッテリーやコントローラーの位置に関して

7・2 学会・研究会発表

第 56 回日本リハビリテーション医学会東北地方会（2024 年 10 月 5 日）

会場：福島県立医科大学保健科学部駅前キャンパス 1 階講堂

演題：青森県内の小児筋電義手治療の連携

演者：青木恵、石山浩明、藤田彩香、松田尚也、田村一平、津田英一

抄録：

【はじめに】希少疾患である先天性上肢欠損児に対する義手治療には、至適な時期に専門機関により治療を開始することが望まれる。しかし、地方においては専門的な治療環境は少ないのが現状である。一方、東京大学医学部付属病院では、平成 25 年より四肢形成不全外来を開設し、同疾患の児に対する積極的な義手・筋電義手による治療を行っている。

【現状と経過】県内の療育センター通院中の前腕欠損児（当時 2 才）・家族に義手・筋電義手治療について説明をし、令和 4 年に東大の専門外来を初診された。その後、複数回の通院を経て筋電義手が完成し、県内の療育センターにて義手を用いた作業療法を継続している。この症例を機に、小児の早期からの筋電義手の導入と作業療法の有用性が県内で認識され、令和 5 年度、厚労省の補装具装用訓練等支援事業を用いて新規症例に対し筋電義手の導入を開始した。青森県は、県内での交通網の利便性から、一極集中型の医療体制では通院に際し患者家族に大きな負担が生じる可能性があるため、当院と県内の 2 つの療育センターが中心となって、ネットワークを形成し、義手の導入から訓練、日常的な使用までを切れ目なくサポートしていく体制を構築した。この医療連携により、県内のより多くの症例に対し治療の選択肢の拡大が可能となった。現状と今後の展望について紹介する。

県内の医療連携体制による 小児筋電義手治療

弘前大学医学部附属病院 リハビリテーション科
○青木恵、石山浩明、藤田彩香、松田尚也、田村一平、津田英一

2024年10月5日 2024年度第1回（第56回）東北地方会・福島県
福島県福島市・WEBハイブリッド開催

第56回日本リハビリテーション医学会
東北地方会
C O I 開示

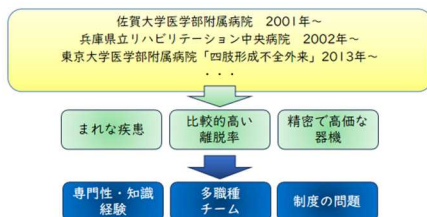
筆頭発表者名：青木 恵

演題発表に関連し、開示すべきCOI
関係にある企業などはありません。

1

2

小児筋電義手訓練の取り組み



3

★

Case① 2才 女児 右前腕横軸欠損

現病歴

在胎30週，2802g，
自然分娩，合併症なし
5か月時 青森県立はまなす
医療療育センター初診
2才時 義手について説明

2才5か月時 東京大学医学部附属病院
「四肢形成不全外来」初診



4

★

Case① 2才 女児 右前腕横軸欠損

2才5か月時 東大病院 四肢形成不全外来
作業用義手作製
療育センターにて作業療法開始



5

★

Case① 2才 女児 右前腕横軸欠損

2歳10か月時
東大病院 四肢形成不全外来再診
筋電義手作製
(筋電義手パーツは
東大病院の備品を使用)



療育センターにて作業療法施行

6

厚生労働省 補装具装用訓練等支援事業の利用



7

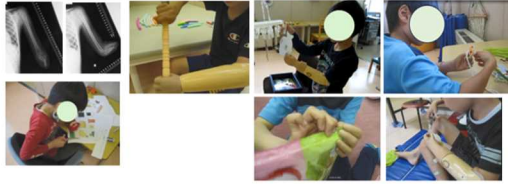
★

厚生労働省 補装具装用訓練等支援事業の利用



8

7歳5か月
訓練用紙書き練習



11



12

X線像

1才9ヵ月



11



3才4ヵ月
作業用義手作製

3才1ヵ月
筋電義手の訓練開始

12

10か月

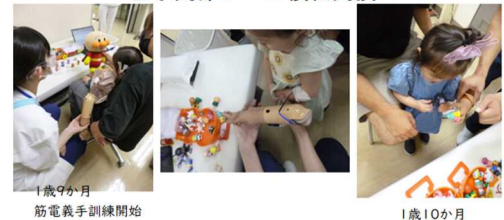
8か月

裝飾用義手

作業用義手



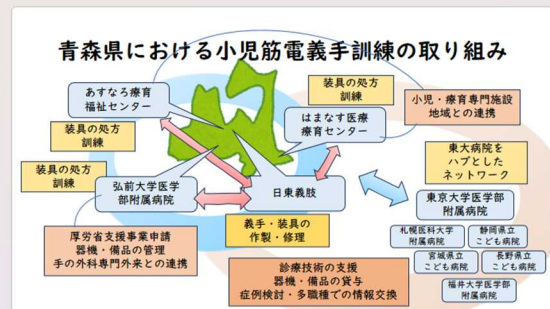
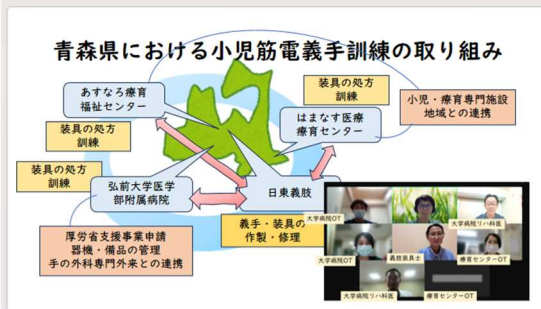
17



筋電義手訓練開始

1歳10か月

14



比較的高い

```

graph TD
    A[先天性心臓形成不全発生率 3.4人/1万人] --> B[青森県では2年に1人]
    B --> C[比較的高い離脱率]
    B --> D[専門性・知識経験]
    B --> E[精密で高価な器械]
    C --> F[多職種チーム]
    D --> F
    E --> F
    F --> G[制度の問題]
    G --> H[医療機関]
    G --> I[療育施設]
    G --> J[全国規模の連携]
    H --> K[厚労省支援事業申請  
器械・備品の管理  
手の外科専門外来との連携]
    I --> L[小児・療育専門施設  
地域との連携]
    J --> M[診療技術の支援  
器械・備品の貸与  
症例検討・多職種での情報交換]
    K --> N[診療技術の向上  
小児脳電撃手の普及]
    L --> N
    M --> N
    N --> O[診療技術の普及]
  
```

先天性心臓形成不全発生率 3.4人/1万人

青森県では2年に1人

比較的高い離脱率

専門性・知識経験

精密で高価な器械

多職種チーム

制度の問題

医療機関

療育施設

全国規模の連携

厚労省支援事業申請
器械・備品の管理
手の外科専門外来との連携

小児・療育専門施設
地域との連携

診療技術の支援
器械・備品の貸与
症例検討・多職種での情報交換

診療技術の向上
小児脳電撃手の普及

診療技術の普及

★

ご清聴、ありがとうございました

★