

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）
分担研究報告書

将来的な社会参加の実現に向けた補装具費支給のための研究

—兵庫県立総合リハビリテーションセンターにおける高機能補装具（筋電義手）に関する実態調査—

研究分担者 氏名：大島 隆司

所属：兵庫県立福祉のまちづくり研究所

研究要旨

本研究は、高機能補装具の支給が利用者の社会参加を促進し、社会全体として正の費用対効果があること、及びそれを実現するために必要な因子のエビデンスを得ることを目的とする。今回、高機能補装具使用者のうち、担当領域である筋電電動義手について、上腕切断者2名に対し処方を行ったので報告する。

症例1は38歳男性、症例2は57歳男性。いずれも業務中の事故により上腕切断に至った。両症例ともに復職への強い意欲を有していたが、従来の能動義手では就労上必要な重量物把持などに困難をきたしていた。断端状態および筋電位を評価し、最適な電極配置を決定した上で上腕筋電電動義手訓練を行い、筋電義手特有の繊細かつ強力な把持機能により、能動義手では困難であった資材の把持や搬送が可能となった。結果として、両症例ともに労働現場への復帰を果たした。

本症例ではいずれも労働災害による切断であったため職業復帰に対しての義手訓練を行い、試用評価を行ったうえでの支給許可を得られた。令和3年度から障害者総合支援法に筋電義手が含まれ、基準内補装具として扱われている。その支給基準については、一定の要件が示されている。筋電義手の支給には、具体的な作業遂行能力の向上の証明が不可欠であり、リハビリテーションを通じた有効性の提示が支給認可と長期使用に寄与すると考える。

A. 研究目的

本研究の目的は、高機能補装具（特に筋電電動義手）の支給が、利用者の就労および社会参加をどの程度促進し、社会全体として正の費用対効果をもたらすかを明らかにすることである。現在、わが国における高機能補装具の支給判定は、個別の機能回復の可能性に基づき慎重に行われている。しかし、初期コストの高さが注目される一方で、支給による「復職後の生産性向上」や「公的扶助からの脱却」といった経済的メリットのエビデンスは不十分である。本研究では、上腕切断者に対する筋電電動義手の処方プロセスと、それが就労継続に与える因子を分析し、最適な支給基準とリハビリテーションモデルの構築に寄与することを目的とする。

B. 研究方法

対象

労働災害により上腕切断に至った成人男性2名（症例A：38歳、症例B：57歳）を対象とした。

- 能動義手による基本訓練：能動上腕義手を製作し、基本動作および日常生活動作（ADL）訓練を実施した。
- 就労ニーズの評価：復職予定先の職務内容（作業労働）を精査し、能動義手での完遂可能性を評価した。
- 筋電電動義手への移行判断：能動義手では困難な「重量物の安定保持」および「多様な物品の把持」が復職に不可欠であると判断。
- 試用評価と申請：訓練用筋電義手を用いた操作習得状況を評価し、試用期間を経たのちに労働基準監督署に対し、就労における有効性を明示した支給申請を行った。

C. 研究結果

症例A（38歳）：採石業。現場作業への復帰を希望。能動義手では肩口の操作に伴う疲労が強く、重量物の把持が不安定であったが、筋電義手導入後は把持力の維持が容易となり、資材運搬を含む現場実務への完全復帰が可能となった。

症例B（57歳）：採石所、リサイクル業。受傷後1年経過した時点で当院へと紹介。高年齢層ながら習得意欲が高く、筋電義手を用いることで、従来は困難であった両手動作を要する作業労働が可能となった。

両症例ともに、当院で用意した上腕筋電義手を用い、職業復帰による「試用評価」を行い、能動義手に対する優位性（特に把持力と作業効率）が明確に示された。これに基づき、労働災害補償保険による支給許可が下り、現在も継続して使用されている。両名ともに受傷前の雇用形態を維持し、作業労働者としての生産性を確保した。これにより、障害年金等の公的扶助に依存するのみならず、納税者としての社会貢献を継続する結果となった。

D. 考察

(1) 高機能補装具の有効性

本研究の2症例において、筋電電動義手は単なる身体欠損の補完にとどまらず、「就労継続のための必須ツール」として機能した。特に肉体労働を伴う職種においては、能動義手では不可能な「強力かつ持続的な把持」が、復職の決定打となることが実証された。

(2) 費用対効果の視点

筋電義手は導入コストが高価であるが、30代～50代の労働世代が復職し、その後10年～20年以上の就労を継続することでもたらされる経済的効果（労働所得、税金、社会保険料納付）は、義手の維持管理費用を大幅に上回ると推計される。

1. 筋電義手のライフサイクルコスト（推計）

上腕筋電義手の導入および維持にかかる費用を以下のように設定した。

- ・初期導入費用：200万円
- ・耐用年数：5年（厚生労働省の補装具耐用年数基準に基づく）
- ・年間維持費（修理・消耗品）：年間約20万円（バッテリー交換、グローブ新調、ソケット調整等）
- ・20年間の総コスト：約1,200万円
本体更新4回（200万円×4）＋年間維持費20年分（20万円×20）

2. 復職による生涯所得の確保（経済的利益）「令和5年賃金構造基本統計調査」等に基づき、採石業およびリサイクル業（産廃処理・収集運搬）の平均年収を500万円と仮定する。
- ・年間所得：500万円
 - ・20年間の総所得：1億円（500万円×20年）
 - ・社会的寄与（税・社会保険料）：所得の約20%（約2,000万円）が公的負担の軽減および納税として社会に還元される。

3. 費用対効果の比較

表1 筋電義手により生じるコストと経済価値

項目	20年間の総額 （推計）
筋電義手の総ライフサイクルコスト	約1,200万円
復職による獲得所得（生涯所得）	約1億円
社会還元額（納税・社会保険料など）	約2,000万円

この比較から明らかなように、20年間における義手維持コスト（1,200万円）に対し、本人が労働を通じて創出する経済価値（1億円）は約8倍以上に達する。また、本人による納税・社会保険料納付額（2,000万円）のみを見ても、公的な支給費用を十分に上回る。

(3) 支給認可に必要な因子

本研究で支給許可を得られた要因として、以下の3点が挙げられる。

段階的なアプローチ：能動義手訓練を経て、限界を見極めた上での高機能化。

職務直結型の評価：単なるADL評価ではなく、実際の作業動作に基づいた試用評価の実施。

多職種連携：医師、作業療法士、義肢装具士が連携し、復職後の具体的なメリットを審査機関に提示したこと。

これらの検討を十分に行うことで、筋電電動義手使用が長期にわたって継続されることが期待できる。それにより、支給費用・維持コストが還元され、社会的寄与に帰すると考えられる。

3. その他

E. 結論

一定以上の把持力と耐久性が求められる現場労働において、筋電義手は「労働能力の再獲得」を可能にする。今回の2症例に見られるような「高機能補装具による早期の職能復帰」は、単なる個人のQOL向上にとどまらず、公的扶助の抑制と労働力確保という両面において、極めて高い費用対効果を生み出す投資であると言える。今後も症例により十分な検討を加え、適合判定を行う必要があると考える。

F. 健康的危険情報

(分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

H. 知的財産権に出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

2. 実用新案登録