



ロボット技術を活用した臨床リハビリテーション部門と研究開発部門を融合したロボットリハビリテーションセンター

兵庫県立リハビリテーション中央病院 ロボットリハビリテーションセンター（導入者：兵庫県／兵庫県社会福祉事業団）



ロボット技術を活用した先端リハビリテーション



受賞担当者のコメント

兵庫県立リハビリテーション中央病院ロボットリハビリテーションセンターはロボット技術(RT)を活用したリハビリテーション実践の場です。RT搭載のリハビリ機器を用いた先端リハビリ訓練と、医療スタッフ・身体障害者・高齢者のニーズに基づく研究開発を実施しています。ロボットありきではなく、使う人と製作者が協力し合うことで役立つロボットを創り出し、それを使った訓練方法を確立することで有用なロボットリハビリテーションが行えます。我々の取組が高齢社会、身体障害者に対して有用なRT社会実装モデルとしてますます貢献できるよう努力し続けます。

兵庫県社会福祉事業団
 兵庫県立リハビリテーション中央病院
ロボット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 センター長・所長
陳 隆明氏
 特別研究員
本田 雄一郎氏

■高齢社会に向けて

日本は2025年問題に代表される高齢社会のまっただ中にあります。高齢者は歩行をはじめとし、日常生活動作全般において何らかの介護(介助)が必要となってきます。身体障害者も高齢者も日常生活動作遂行に困難を生じるという視点からはまさに同様の状況であり、これら介護(介助)を要する総数は莫大なものとなることが予測されています。身体障害者に対して行うリハビリテーション(以下リハビリ)訓練の主要な目的は、日常生活動作の再獲得です。その遂行に困難を生じた身体障害者や高齢者に対して、リハビリ医療はその機能の改善や代償において有効な手段となります。リハビリ訓練を従来と同じように全て療法士のマンパワーのみに頼っている、今後爆発的に増加する対象人口への対応ができません。また、医療の現場のみならず、介護の現場においても介護を要する人口の増加あるいは介護する側の負担の増加は避けられないものとなります。これに対して、日本は介護福祉の現場にロボット技術(RT)を導入することによりこの危機を乗り越える政策に舵を切りました。しかし、RTを活用したリハビリ機器による支援やリハビリ訓練といえども適切な取り扱いと訓練を行わなければ有効なものとならないばかりか身体に害を及ぼしかねません。有効かつ安全にRTを活用した先端リハビリ(ロボットリハビリテーション、以下ロボットリハビリ)を行うためには、リハビリチームスタッフの知識や経験といった根拠に基づいた真に必要とされるRTを臨床家と工学研究者が同じ立場で参画し臨床応用することに特化した臨床研究の

中核となる枠組み(ロボットリハビリテーションセンター、以下ロボットリハセンター)が、ロボット戦略を活用したこれからの日本の医療・介護サービスに必要であると考えています。「ロボットリハビリ」は兵庫県社会福祉事業団の登録商標(登録第5568045号)です。

■ロボットリハビリテーションの意義

障害を有している(高齢者も含まれるが)エンドユーザーの究極の目標は、ロボットリハビリにより機能回復・改善を果たし、日常生活動作をより早期に獲得し、社会復帰することにあります。ロボットリハビリ訓練は機能回復あるいは改善が可能であったエンドユーザーに対して経済的・時間的・身体的・精神的な利益をもたらすこと



①患者、②医師、③療法士、④工学研究者 チームアプローチによる訓練風景

となります。四肢切断や脊髄損傷など失われた機能が回復できないエンドユーザーに対しても、RTを利用した義肢や装具、ロボットスーツ(人間装着型ロボット)により日常生活動作能力を再獲得できる利点が生まれてきます。身体障害者のみならず高齢者にとっても、自立生活をより長期に行える可能性が高まります。重度身体障害者のケースにおいては、居住空間へのRTの導入により、家電などを自らの意志とタイミングで操作可能となれば日常の中に自分が主体となれる時間を生み出せます。また、技術により介護者の負担を軽減し、両者のQOL向上につながります。現場でこれらのRTが活用されるために、介護ロボット導入促進事業等、国のプロジェクトへ参加すべくロボリハセンターでは研究開発部門のある兵庫県立福祉のまちづくり研究所とともに介護福祉ロボットの研究開発・現場導入評価事業に参加しています。

■ロボットリハビリテーションセンターの特徴

新規性: 医師、療法士、義肢装具士、工学研究者らの専門性を活かしたチームアプローチで身体障害者を支援できるよう臨床部門と研究開発部門を組織として一体化。

獨創性: 臨床部門や身体障害者のニーズを研究開発部門と直にやりとりし、真に役立つ研究開発に特化。

安全性: 臨床現場で長年培われた安全対策の経験がある医師、療法士、義肢装具士と工学研究者らが連携し、医工学的な根拠に基づいた安全性の確保。

ユーザビリティ: ロボットリハビリ訓練を受ける者はロボリハセンターのみで診察・評価・訓練ができる最適な環境を入手可能。工学研究者は医工連携が密に行えるイノベーション拠点で研究開発に従事。

■有効性が判明している人間装着型ロボット

ロボットリハビリでは人間装着型ロボットが機能の改善(RTによるリハビリ支援)と機能の代償(生活動作支援)をユーザーにもたらすことを期待しています。現在、そのロボットで訓練プログラムが確立され、有効性が確認されているものはコンピュータ制御義足と筋電義手です。コンピュータ制御義足のユーザーは歩行再建により、多くの方が仕事に復帰されています。

筋電義手ユーザーは両手動作が可能となり、90%のユーザーが仕事など社会復帰されています。ロボリハセンターのスタッフ



両大腿切断の高齢者が高性能義足を装着し、適切な訓練を行うことで杖無し歩行可能

は世界で唯一となる筋電義手訓練のマニュアル本を作成し、日本初となる乳幼児・小児に対する筋電義手訓練システムを確立しました。小児の訓練用筋電義手を確保するため、小児筋電義手バンクも設立しました。

筋電義手



小児筋電義手バンク

■現場ニーズと直結した研究開発への取組

臨床応用を目指したRTなどを研究開発している工学研究者にとっては、臨床フィールドの欠如、臨床家にとっては、工学研究者との連携の欠如が大きな障壁としてありました。しかし、ロボリハセンターの設置により身体障害者や高齢者、リハビリスタッフのニーズを直に把握した研究開発が可能となりました。その結果、ロボリハセンターにおいて、小児筋電義手訓練時に重宝されている筋電信号波形の表示装置、自己導尿・排泄訓練を支援する装置、視覚型環境制御装置などを開発してきました。これらは、臨床部門からのニーズをそのままに具現化したもので、利用対象者の訓練時に日々活用されています。ロボリハセンターが狙っていた密な医工学連携による無駄のない研究開発方法の成果です。

■ロボットリハビリテーションセンターでの取組の展開

ロボリハセンターの名称と活動が広く知られるようになり、企業や大学と連携が広がっています。とりわけ、環境制御装置(バイオリモート)やバーチャル筋電義手訓練装置を考案・開発された広島大学 辻敏夫教授、新型筋電義手を共に開発している大阪産業大学 入江海教授とは臨床応用を目指した開発を精力的に進めています。また、共同研究開発に参加くださる企業や研究機関とは現場ニーズに応えるロボットリハビリ技術の製品化を目指した開発を進めています。海外との連携では、ミュンヘン工科大学との姉妹提携締結による連携、世界保健機構(WHO)のワーキンググループへの選出、アジア・オセアニアを中心とするリハビリ工学・支援技術研究の同盟設立の主要メンバーとしての活動があり、国内ではロボットリハビリテーション研究大会の事務局を務めています。今後も、医工連携が密に行えるフィールドを生かし、さらにロボットリハビリの実践と研究開発を推進し、ロボットリハビリが日本のブランドとなるよう社会貢献に励みます。