

特集 ■ リハビリテーションとロボット

21 世紀ロボットチャレンジプログラム (藤江正克氏ら, 799 頁)

人間作業の支援または代替が可能な知能ロボットのさまざまな研究が行われているが、実際の社会・生活分野において普及できない状況が続いている。これは、産業ロボットは整備された環境において特性が既知で高い剛性をもつ対象に対する作業に特化することで成功を取めたが、支援ロボットは常に複雑に変化する環境において、個体差を有する対象に対する作業を行うためである。現在、経済産業省および NEDO の主導で「21 世紀ロボットチャレンジプログラム」が進められている。人間支援型ロボット実用化プロジェクトでは、安全技術の確立、ユーザーの動作に適應するカスタマイズ性の向上、ロボットの使用に関する操作性の向上、などのロボット実用化に不可欠な技術課題の解決を目指した。また、生活支援ロボット実用化プロジェクトでは、具体的な対人安全技術が搭載された生活支援ロボットを製作・開発し、その有効性を確認しながら、適切な安全基準と安全検証手法を開発している。

ロボットスーツ (中川昭夫氏ら, 803 頁)

脳卒中片麻痺者の麻痺側上肢のためのロボット技術を応用した訓練システムを開発した。非麻痺側肘関節の屈曲・伸展運動をセンサで検出し、これに追従するように麻痺側の装具に組み込んだ空気圧人工筋を働かせ、麻痺肢を努力して動かす際に軽く運動のサポートをする。慢性期の脳卒中片麻痺者を対象とした実証実験では、4~6 週間の訓練後にリーチ動作が滑らかになる、動作速度が改善する、などの効果が認められた。

ロボットアーム (石井純氏ら, 809 頁)

上肢機能の代わりにさまざまな日常生活動作を行う自立動作支援ロボットの研究開発と実証実験を行った。利用者がジョイスティックでハンド・アーム部をコントロールし、身の回りの物をハンドリングする。その際、使用者との衝突防止やロボット関節への挟み込み防止などの安全対策は特に重要である。実証実験では、8 割を超える被験者の達成度と満足度が向上した。今後は小型化や作業時間短縮が必要である。

歩行訓練ロボット (和田 太氏ら, 813 頁)

歩行を支援するロボットは、その目的により「歩行介助ロボット」と「歩行訓練ロボット」に分類できる。著者らは設置型の歩行訓練ロボットを開発し、臨床での検証を進めている。重度の麻痺患者では、ロボットアームの動きに完全に任せる受動歩行から開始し、機能の改善に伴い能動アシスト歩行へと進める。今後はどのようなアシストが歩行訓練に最も有効であるかという研究がさらに必要である。

介護ロボット (菅野重樹氏, 821 頁)

移動可能な汎用生活支援ツールとして、介護に役立つ人間共存ロボット TWENDY-ONE を開発した。その最大の特徴は、受動柔軟性と集積化された各種センサである。手首部には 6 軸力覚センサを、腕部表面全体には分布型圧力センサを搭載し、手腕部全体で人との触れ合いを検出できる。実証実験では、家事動作の補助や移乗介助を行った。実用化へ向けてはメンテナンス、信頼性、コストダウンなどの課題がある。