

実現できなかった、マイクの身体への非装着を実現し、重度脳性マヒ者における実用性を飛躍的に向上させている。

4.3. 力覚検出³⁾

筋力の低下しつつある筋ジストロフィー患者を対象として、その微弱な力を検出して、電動車いすの操作を可能とするインターフェースを開発している。本システムは、図2に示すマウスのボタン状の入力装置に、力検出センサーを配置し、そのクリック力に応じた電動車いすの走行を実現する。また、検出される力には、路面の凹凸などにより生じる電動車いすの衝撃や振動が大きく影響するため、それらの外乱の影響を除去するための信号処理技術を開発し、実用性を向上させている。

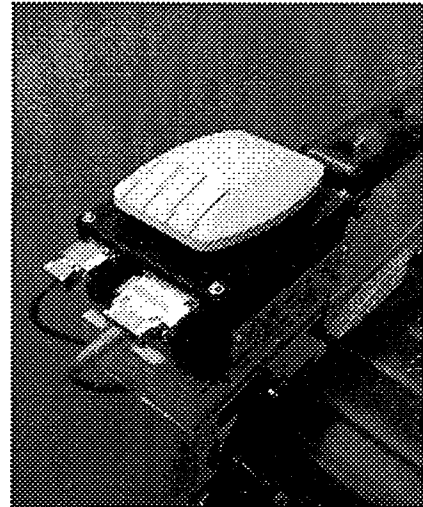


図2 力覚検出システム

4.4. 筋電検出⁴⁾

筋力が著しく低下しスイッチなどの操作は不可能でも、筋活動から発生する筋電を検出することが可能な場合がある。その筋活動を活かした電動車いす操作システムを開発している。2チャンネルの筋電入力からデジタル信号を検出し、その組み合わせから電動車いすの走行を可能とする電動車いす用筋電コントローラを試作した。また、実用場面で問題となる発汗の影響を抑えるために、容量結合型電極の開発や、取り付けのための装具の試作など、実用的に役立つ技術として開発が進められている。

5. 安全・安心技術^{5),6)}

重度障害者の自立移動の範囲の拡大や移動性の向上のために、安全を確保し、安心した移動を実現することも重要である。そのための、安全・安心技術の開発コンセプトを図3に示す。コアになる技術は全方向ステレオシステム（図4）である。このシステムは、全く死角無く全天周のカラー画像と距離情報を高解像度かつリアルタイムに取得することができる。これにより得られた画像から、段差や障害物、歩行者などを機械が自動的に検出し、危険回避を行うシステムの開発を行っている。現在までに行った実走行実験により、2mの距離にある3～4cm程度の凹凸を検出できることがわかった。また、得られた画像を、遠隔地にいる支援者に転送することにより、必要に応じた支援サービスを遠隔地から行うことのできるシステムも開発している。このシステムでは、携帯電話のラインを使用しており、従来の画像圧縮方式の問題点を改善し、輪郭や色合いを正確に伝える圧縮方法の開発を行っている。これにより、看板の文字の内容を遠隔地にいる支援者に伝えることで、的確な支援を実現することができている。

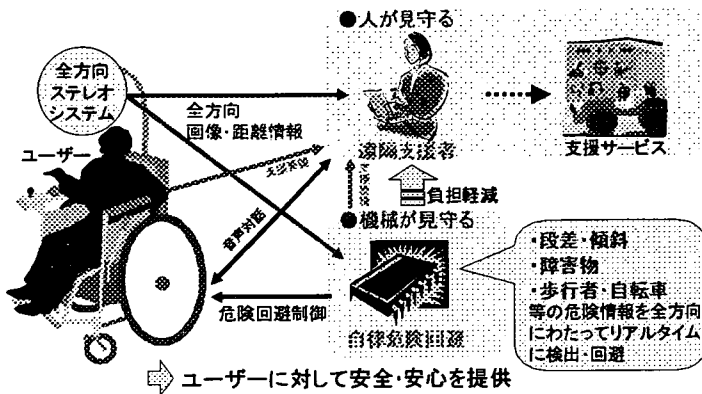


図3 安全・安心技術のコンセプト

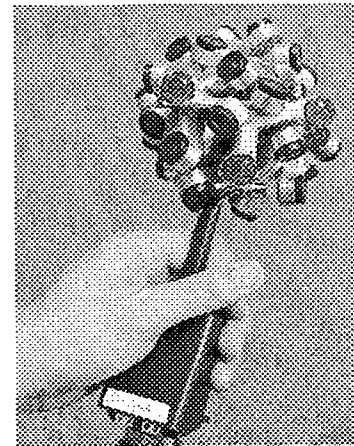


図4 全方向ステレオシステム

6. 電動車いすシミュレータ^カ

以上の技術を統合するプラットフォームとして、電動車いすシミュレータの開発を行っている。概要を図5に示す。このシミュレータは球面ディスプレイと6軸動揺台を有することが特徴である。描画にはプロジェクターを4台使用し、最新のプロジェクションクラスタ技術により、ひずみ補正およびブレンディングを施し、臨場感のある画像を表示することができる。水平視野角は120°、垂直視野角は50°である。走行環境は屋外の場面と、国立身体障害者リハビリテーションセンター病院内を再現した屋内の場面を用意した。

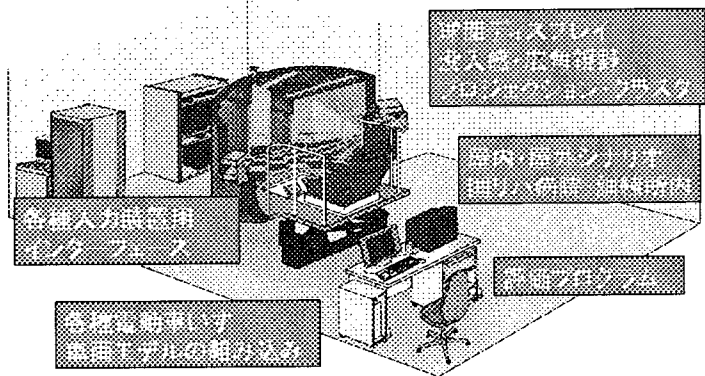


図5 電動車いすシミュレータの概観図

このシステムは、このプロジェクトで開発している各インターフェース技術の接続が可能であり、実際の対象者による実機走行前の、各機器の評価および対象者の操作性の評価を行うシステムである。また、市販の各種入力装置の接続も可能であり、電動車いすの適合を行う場面での効果的な使用も想定している。

7. 各システムの実用場面での評価

このプロジェクトで開発した各システムは、実際の対象者による実用場面での臨床評価を行い、有用性の検証が行われている。臨床評価の場面設定は以下の通りである。

- ・ ジェスチャ認識システム : 公園内での走行
- ・ 不明瞭音声認識システム : 地域の障害者運動への参加、公園内での走行
- ・ 力覚入力システム : 施設内（屋内・屋外）での走行
- ・ 筋電入力システム : ショッピングセンター内での走行

臨床評価の評価項目としては、各システムの主観的有用性、各システムに対する満足度、各システムの使用における心理的効果の3点が挙げられている。主観的有用性については、使用者に対して、座位保持・姿勢変換、痛み、疲労感、認識の正確さ、外観、大きさ、安全性、走行性の8項目の質問を、介助者に対して、移乗のしやすさ、介助のしやすさ、準備や機械の設定のしやすさ、本人の走行を安心してみていただけるかの4項目の質問に対する回答を得た。回答は、1～10の10段階での点数付けにより、使用者本人と介助者のそれぞれについて、平均点をとり集計されている。

満足度の評価については、既存の福祉用具満足度評価スケールの用具スケールにより評価が行われている。このスケールは8項目の質問からなり、1～5の5段階でそれぞれの項目の満足度を回答するものである。集計は、各項目の得点の平均点をとり、評価点となっている。また、心理的効果の評価については、既存の福祉用具心理評価スケールにより評価が行われている。このスケールは26項目の質問からなり、-3～+3の7段階で、その用具を使うことによる心理的な効果を回答するものである。集計は、各項目の得点の平均点をとり、評価点としている。

いずれの入力装置においても、設定した実用場面において、良好な走行状態が確認できている。特に、不明瞭音声認識システムでは、地域の障害者を対象にした運動会への参加を実現し、80m走とパン食い競争に出場し、完走することができた。図6にその際の様子を示す。



図6 運動会への参加

また、各入力装置における、実用場面での使用後の主観的有用性、満足度、心理的効果の評価結果を図7に示す。いずれの評価項目においても、音声認識システムは高い得点を示している。運動会への参加など、実用に近い形で評価を行った点が反映しているものと考えられる。力覚入力については、やや低い得点を示す結果となったが、この結果は、研究期間の途中で協力対象者の体調不良により、別の対象者による評価をおこなうきっかけとなったことが影響していると考えられる。また心理的効果のジェスチャ認識システムの結果は、本スケールの内容がやや難しく、被験者にとって理解困難な質問が多かったことが影響していると考えられる。

以上の結果から、いずれの入力装置においても、概ね有用性の確認が行われている。

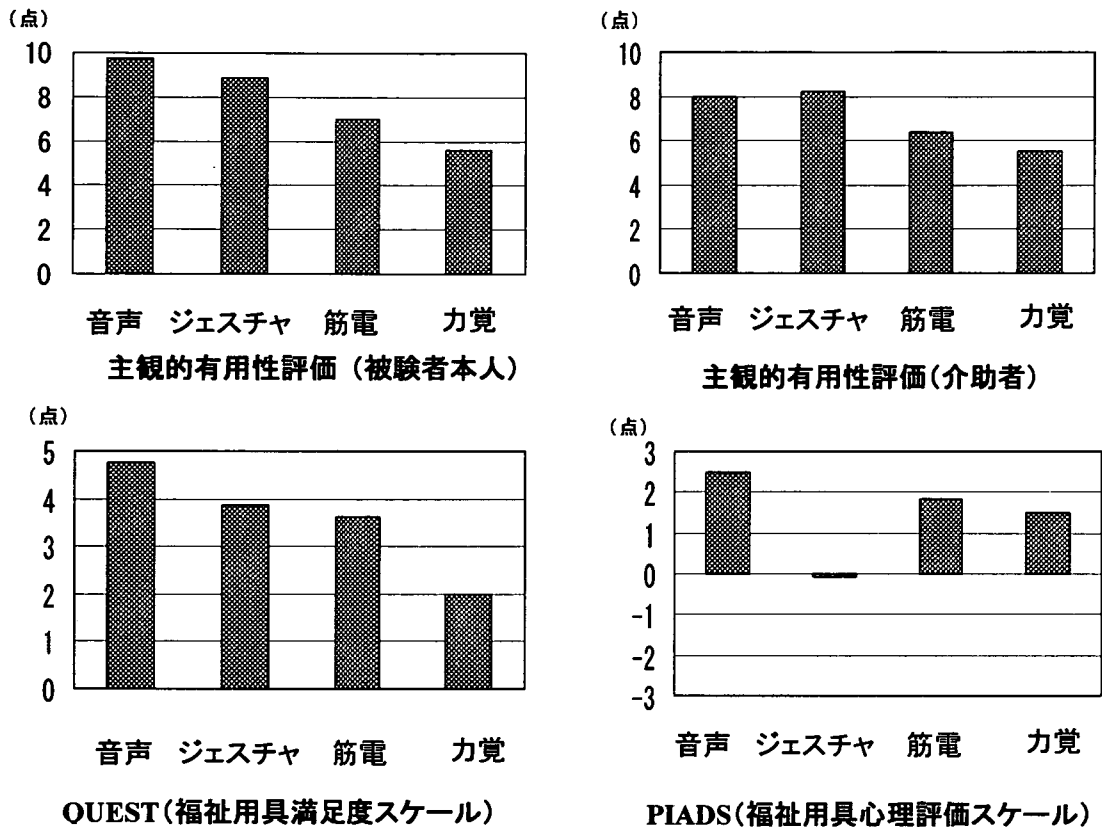


図7 実用場面での使用後の主観評価結果

8. 重度障害者の移動支援機器研究の動向

今回動向調査の対象としたプロジェクトは、これまでの福祉機器では対応できないより重度の障害者を対象としたものである。この分野はオーファン・プロダクツとして位置づけられ、利用者の数は少ないものの、重要性の高い福祉用具として研究開発が進められている。このプロジェクトでは、このような開発課題に対して、先端技術を導入し、その有効性を示したことは意義深い。このような重度障害者こそ、先端技術を必要としているにもかかわらず、市場性や経済性などから、これまで先端技術の応用対象から外されてきた対象である。また、先端技術の開発者側も、技術開発をどのように行えばよいのかが不明確であり、手を出しにくい分野でもあった。今回調査したプロジェクトは、それらのギャップを臨床研究の専門家と先端技術開発の専門家が、効果的に連携、融合することにより、実用的な移動支援機器の開発を実現している点が特徴である。福祉機器の開発には、高度な技術と利用者のマッチング技術が必要となる。その解決策を呈示した点で、今後の福祉関連技術の開発に大きなインパクトを与えたプロジェクトとして、位置づけることができる。また、そのための良いモデルケースを示した点でも意義がある。

また、この分野の技術開発では、産業のメインストリームの技術開発を無視して考えるべきではない。このプロジェクトでは、福祉関連技術開発と先端技術開発の間にお互いに有効なインタラクションを見いだすことができる。重度障害者が利用する技術には、これまで先端技術の単なる応用という視点が強かったように思うが、このプロジェクトではニ

データベースの開発課題に対して、あらたな技術課題を設定して、それをクリアしながら実用的なシステムが構築されている。ここで、新に解決された技術課題は、メインストリームの技術も進歩させることとなる。このような、効果的なインタラクションこそ、今後の福祉関連技術の開発には重要な要素になると考えられる。

9. おわりに

本研究では、重度障害者の自立移動支援技術の開発プロジェクトについて調査を行い、その技術開発動向について考察を行った。このプロジェクトでは、先端の工学技術を重度障害者に役立つものとして提供し、重度障害者の可能性をもっと広げることを目指している。重度障害者の自立移動の実現には、技術や機器の力のみでは十分ではない。最も重要なことは、障害当事者の方々が、やってみたいと思うこと、そしてそう思える環境が整うことである。“そんなの無理だ！”と、はじめからあきらめてしまっただけでは、何も始まらないのである。工学技術は、その可能性を少しでも前進させる強力な武器となる。このプロジェクトで伝えたい本当のメッセージは、障害当事者の方々、その周りで生活する人々、そして福祉機器に携わる人々にむけた、“もっとできる！”という意識を持って欲しいという点なのである。

10. 参考文献

- 1) 依田育士, 他: 頭部ジェスチャによる非接触・非拘束電動車いす操作インタフェースの開発, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.137,(2005).
- 2) 児島宏明, 他: 不明瞭な音声からの障害者の要求認識, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.136,(2005).
- 3) 藤田光伸, 他: 微少な力で電動車いすを操作できる力覚入力システムの開発, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.138,(2005).
- 4) 梶谷勇, 他: 筋電を用いた重度障害者用電動車いす操作インタフェースの開発, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.139,(2005).
- 5) 佐藤雄隆, 他: 全方向ステレオシステムを用いた電動車いす走行環境危険検出システムの開発, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.140,(2005).
- 6) 関田巖, 他: 電動車いす外出支援統合システム, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.141,(2005).
- 7) 井上剛伸, 他: 重度障害者の自立移動実現に向けた技術開発 -ひとりひとりの“できる”を大事にする技術開発-, 第3回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.135,(2005).

平成19年度

報告書サマリー

本報告書は平成19年度厚生労働科学研究費補助金により実施された「障害者施策の企画・立案に資する研究評価と情報収集に関する調査研究」の報告である。調査研究の目的は、障害者施策にかかわる情報を収集、整理し、厚生労働省における障害者施策の企画・立案が円滑かつ効率よく行われることに資するため、諸外国や隣接関連領域の最新の動向に関する情報に着目して、情報収集を行い、行政に有用な形に整理・提供することにある。

この目的を達成するために、国立身体障害者リハビリテーションセンターの専門スタッフを研究協力者として動員し（末尾の“調査研究体制”を参照）、障害者施策にかかわる情報の収集、整理を実施した。調査対象として、国内のリハビリテーション研究開発動向、欧米における障害関連研究開発政策、諸外国の障害者の実態と障害者施策、各国の障害者支援機器の市場化の実態、急速に変化する領域に関する動向の把握の5つの領域を取り上げ、平成19年度は3年計画の3年目として当初計画に基づき調査研究を実施した。平成19年度の研究結果の概要は以下の通りである。

(1) 障害に対する共生モデル(Inclusive Approach)の確立に向けての動向調査

障害者自立支援法の精神に基づき障害者の就労支援を効果的に進める方策を得ることを目的に、障害者への医療サービスから福祉サービスに亘ってシームレスなサービスを実現するための取り組みの現状の問題点を明らかにした。また、新健康フロンティア戦略の推進を図る一環として、脊髄損傷をモデルケースとして障害者の公的支援における医学的診断の実情と役割、障害者の健康の維持、管理のために必要な施策等の課題の調査を実施した。

(2) 障害者施策としての福祉機器の運用体制ならびに産業の状況に関する調査研究

障害者自立支援法の施行に伴う補装具等の費用給付に関する運用体制等の検討作業に資することを目的に、福祉機器の効用・コスト・コスト負担の関係の評価技術を取り上げ、経済学的手法を駆使し調査研究を実施し施策に有用な情報の提供を行う。障害者支援機器の市場化の実態調査を合わせて行った。

(3) 諸外国の福祉機器研究開発戦略の動向調査と新たな研究開発のシナリオ策定研究

障害関連研究開発施策の調査研究の一環として、新技術の出現による障害者支援のための福祉機器技術の動向を把握し、我が国における福祉機器研究開発の中・長期的シナリオを策定する目的で、国際標準化機構(ISO)の動向、ICFの最新動向、ならびにユーザ中心とした福祉機器開発の動向と方向性に関しての調査研究を実施した。

(4) 急速に変化する領域の動向の調査

ICT技術の動向をはじめ、Brain-Machine Interface(BMI)技術、認知症者を対象とした福祉機器利用技術に関する動向調査などを対象に、最新の動向に関する情報の収集、分析を行った。

脳からの信号を計測し、それを利用して、義手、電動車いす、コンピュータ、ロボットなどの機器を操作し、運動の補助、およびコミュニケーションの補助を行おうとするブレイン・マシン・インターフェイス(Brain-Machine Interface: BMI)技術が、患者・障害者のための最新技術として注目されて

いる。認知症者を対象とした福祉機器利用技術に関してはスウェーデンのTechnology and Dementiaプロジェクトにおける介入プロセス、およびコスト評価の手法を調査し、併せて認知症者を対象とした福祉機器の有効性実証に関する検討を行った。ICT技術の動向に関しては、障害領域へ拡張を続けるIT技術という観点から、遠隔的な支援の実例を視覚障害者のパソコン利用支援と就労を目指した支援システムを中心に、パーソナル・コンピュータ以外の障害者向けの携帯情報端末（携帯電話とPDA）について調査を行った。

調査研究体制

主任研究者	諏訪 基	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所長
分担研究者	井上剛伸	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所部長
協力研究者	中澤公孝	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所室長
	神作憲司	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所室長
	廣瀬秀行	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所室長
	相川孝訓	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所室長
	伊藤和幸	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所研究員
	石渡利奈	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所研究員
	我澤賢之	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所研究員
	竹澤知広	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所流動研究員
	塚田淳史	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所リサーチレジデント

I. 総括研究報告

障害者施策の企画・立案に資する研究評価と 情報収集に関する調査研究

主任研究者 諏訪 基 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所長

要旨 本研究は、障害者自身が自己実現を図り社会貢献に参画するための自己支援型システムの実現を目指し、障害保健福祉政策の基本的視点にかかわる技術情報を収集、整理し、厚生労働省における障害者施策の企画・立案が円滑かつ効率よく行われることに資することを目的とし、平成19年度においては、障害に対する共生モデル（Inclusive Approach）の確立に関する調査研究、障害者自立支援法の施行に伴う福祉機器関連の運用体制の検討作業に資するための調査研究、福祉機器の研究開発戦略に関する調査研究、並びに急速に変化する領域の動向の調査などを、諸外国の動向も含めて、調査研究を行った。

A. 研究目的

障害者自身が自己実現を図り社会貢献に参画するための自己支援型システムの実現は今後の障害保健福祉政策の基本的視点である。本調査研究では、このような取り組みに対する政策を企画・立案する上で必要かつ有効と考えられる情報を収集、整理し、政策策定を担当する者に提供することにより、担当業務の円滑かつ効率的遂行に資することを目的とする。

B. 研究方法

本研究は障害者による自己実現・社会貢献を図る自己支援型システムの実現という今後の障害保健福祉政策の基本的視点から情報を収集、整理し、厚生労働省における施策の企画・立案が円滑かつ効率よく行われることに資することを目的とし、諸外国や隣接関連領域の最新の動向に着目して、情報収集・分析を行い、行政に有用な形に整理・提供しようと3年計画で推進中である。調査研究を推進するに当たって、国際生活機能分類（ICF）におけるメディカル・アプローチとソーシャル・アプローチの共生を指向しつつ双方の観点からの動向分析を心がける。

調査研究の概要は図1に示す通り、(1)国内のリハビリテーション研究開発動向、(2)欧米における障害関連研究開発政策、(3)諸外国の障害者の実態と障害者施策、(4)各国の障害者支援機器の市場化の実体、(5)急速に変化する領域に関する動向の把握の5つの領域を取り上げ、3年計画で情報を収集し、有用な形になるように整理する。

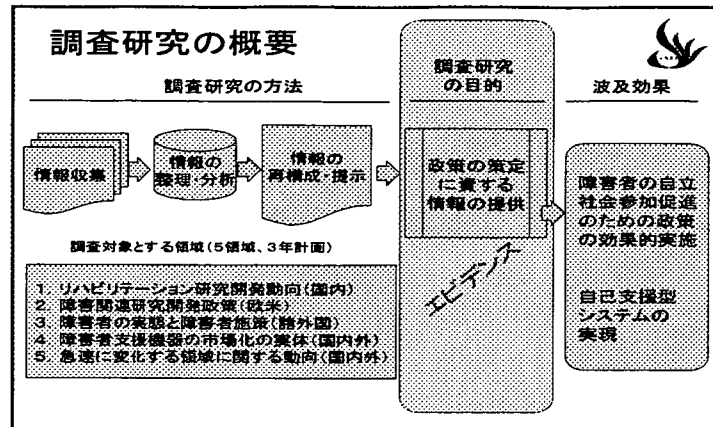


図1. 調査研究の概要

調査対象の地域として、我が国の現状を把握するための国内動向調査を実施すると共に、欧米諸外国及びアジア太平洋地域諸国を取り上げることとしている。欧米諸国を調査対象とするのは今もってこの分野の先導的取り組みが行われており参考とするべき事例が期待されていることに因るものであり、また、アジア太平洋地域諸国の動向に関しては、我が国のこの分野の産業界にとって今後の市場として視野に入れるべき地域との仮説に基づいている。

19年度は当初計画に基づき、障害に対する共生モデル(Inclusive Approach)の確立に関する調査研究、障害者自立支援法の施行に伴う福祉機器関連の運用体制の検討作業に資するための調査研究、福祉機器の研究開発戦略に関する調査研究、並びに急速に変化する領域の動向の調査などを、諸外国の動向調査も含めて実施した。その実施経過は以下の通りである。

1) 障害に対する共生モデル(Inclusive Approach)の確立に向けての動向調査

障害者自立支援法の精神に基づき障害者の就労支援を効果的に進める方策を得ることを目的に、障害者への医療サービスから福祉サービスへのシームレスなサービスを実現するための取り組みと現状の問題点の調査を行った。また、新健康フロンティア戦略の推進を図る一環として、脊髄損傷をモデルケースとして障害者の公的支援における医学的診断の実情と役割、障害者の健康の維持、管理のために必要な施策等の課題の調査を実施した。

2) 障害者施策としての福祉機器の運用体制ならびに産業の状況に関する調査研究

障害者自立支援法の施行に伴う福祉機器関連の運用体制の検討作業に資することを目的に、福祉機器の効用－コスト－コスト負担の関係の評価技術を取り上げ、経済学的手法を駆使し調査研究を実施した。障害者支援機器の市場化の実態調査を合わせて行った。

3) 諸外国の福祉機器研究開発戦略の動向調査と新たな研究開発のシナリオ策定研究

障害関連研究開発施策の調査研究の一環として、新技術の出現による障害者支援のための福祉機器技術の動向を把握し、我が国における福祉機器研究開発の中・長期的シナリオ策定に資する情報の整理を行った。そのために海外調査を実施した。

4) 急速に変化する領域の動向の調査

ICT技術の動向をはじめ、Brain-Machine Interface(BMI)技術、認知症者を対象とした福祉機器

利用技術に関する動向調査などを対象に、最新の動向に関する情報の収集、分析を行った。

C. 研究結果

19年度の研究結果の概要は以下の通りである。

(1) 障害に対する共生モデル(Inclusive Approach)の確立に向けての動向調査

障害者自立支援法の精神に基づき障害者の就労支援を効果的に進める方策を得ることを目的に、障害者への医療サービスから福祉サービスへのシームレスなサービスを実現するための取り組みと現状の問題点の調査を行った。身体の一部に障害があると日常の身体活動量や基礎代謝の低下があり、生活習慣病や二次的障害のリスクが高くなる。それらを予防するためには適度な身体運動量の確保が不可欠である。しかしわが国においては、障害者が健常者とともに身体運動を行う施設などのインフラが十分に整備されていないこと、障害に関する医学的知識をもった運動指導の専門家が不足していること、などがあって障害者の健康管理のための社会的取り組みは未だ遅れている。高齢者人口が急激に増加しつつある今日、障害を有する高齢者の数も急増することが予想され、障害者の健康管理は国が取り組むべき課題としてその対策が講じられる必要があることを明らかにした。【中澤：障害者の健康維持に向けた取り組み】

また、新健康フロンティア戦略の推進を図る一環として、脊髄損傷をモデルケースとして障害者の公的支援における医学的診断の実情と役割、障害者の健康の維持、管理のために必要な施策等の課題の調査を実施した。高齢化の中で確かにその数は少ないが、脊髄損傷者の褥瘡発生は入院による医療保険費用の増加と同時に、入院が社会からの逸脱となり、その存在感を消失し、強いては死亡率へも影響しており、その状況は無視できない。褥瘡を予防するためにはその発生状況を特定し、適切な機器、ここでは褥瘡も予防でき生活の質も落とさない、選択が重要であり、またその原因の特定と機器選択で重要な役割を果たす、接触圧測定装置の有効性を意識すべきである。また、医療職種間での連携が必要であり、リハと皮膚・形成外科、そして皮膚排泄専門看護師との協調が重要である。よって、脊髄損傷者の褥瘡予防を扱うチームはそれらを意識してサービスを行えること、などを明らかにした。【廣瀬：脊髄損傷者における褥瘡予防におけるシーティングクリニックの役割】

(2) 障害者施策としての福祉機器の運用体制ならびに産業の状況に関する調査研究

障害者自立支援法の施行に伴う福祉機器関連の運用体制の検討作業に資することを目的に、福祉機器の効用ーコストーコスト負担の関係の評価技術を取り上げ、経済学的手法を駆使し調査研究を実施した。福祉用具をめぐる経済状況は、平成12年の介護保険制度導入、平成18年度の障害者自立支援法施行をうけ動きつつある。障害者の自立と社会参加を支える福祉用具が今後安定的に必要な人に供給されるよう、今後の状況を把握するとともに、費用負担面で利用者、福祉

用具供給者、政府のそれぞれに無理のないように制度を検討していくための福祉用具をめぐる現況をおもに経済面から整理を行い、今後検討すべき課題を明らかにした。【我澤：福祉用具に関する経済動向】

また、障害者支援機器の市場化の実態調査の一環として、補装具を中心に福祉機器の運用上の問題点、機能や安全性について検討を行った。障害者自立支援法が成立して、福祉機器の給付に関し、ニーズや技術水準等の変化に柔軟に対応する見直しが求められることとなることから、現状において運用体制がしっかりしている補装具を中心に福祉機器の運用上の問題点、機能や安全性について検討を行い、より良い供給システムを目指した福祉機器の運用体制の見直しに資する方策をまとめた。【相川：障害者支援機器の市場化の実態調査】

わが国も障害者権利条約に署名を行い、批准に向けてのアクションプランを求められる段階にはいっている。条約の目的達成のために締結国が果たすべき義務を規定している中で、技術開発に関して明示的に求めている事項としては、ユニバーサルデザインの機器の開発、負担可能なコストの機器の開発、福祉用具・福祉機器ならびにアクセシブルな情報の提供などがある。障害者のための福祉用具・福祉機器の技術開発の課題を調査し、それに基づき今後の戦略の検討を行った。【諏訪：福祉用具研究開発戦略の動向と今後】

(3) 諸外国の福祉機器研究開発戦略の動向調査と新たな研究開発のシナリオ策定研究

障害関連研究開発施策の調査研究の一環として、新技術の出現による障害者支援のための福祉機器技術の動向を把握し、我が国における福祉機器研究開発の中・長期的シナリオ策定に資する情報の整理を行った。そのために海外調査を実施した。

諸外国の福祉機器研究開発の動向把握の一環として、福祉機器関連の国際基準について、調査を行い、国際レベル、欧州レベル、各国工業規格レベル、各国支給制度レベルの4つのレベルについてそれぞれの基準の特徴をまとめることとした。国際規格と各国工業規格はWTOのTBTなどにより、積極的なハーモナイズが進んでいることがわかった。支給制度基準についても、基本的には工業規格に準拠した試験評価により判断が行われているが、工業規格が産業界の事情を考慮しすぎた場合、利用者の安全が十分確保されなくなる可能性もあり、規格作りの際に支給の立場を考慮したプロセスが必要であることを指摘した。

【井上：福祉機器関連の国際基準の動向】

ICFの動向に関しては、2005年から2007年にかけてのICFの作成動向について調査を行った。この3年間での大きな動きとしては、WHO-FICネットワークにICFの専門グループである生活機能分類グループが発足したこと、そして、ICF初の派生分類であるICF-CYが刊行されたことが挙げられる。また、医療現場においてICFの活用に関する研究が精力的に進められている現状から、今後、福祉用具の分野においてもICFの活用が進むことが予想されることを指摘した。【武澤、井上：ICFの動向】

福祉機器開発の動向と方向性の調査研究に関しては、近年の動向として当事者に特化した機器開発であるとの概念化が強くなされ、障害当事者(ユーザ)をどのように把握して、あ

るいはユーザが開発に参加して機器を考えていくべきかといった方法論的なアプローチが多くみられるようになった。ヨーロッパでは、ユーザが使える福祉機器となるためにはいかに考えていくべきかといった意識が高く、ユーザ参加型の福祉機器開発や支援技術の開発が徹底してなされている。アメリカでは、最新技術を取り入れた研究開発プロジェクトが盛んに行われており、この中でもユーザとステークホルダー（福祉機器に関わる専門職など）をも含めた取り組みが入念に進められている。国内においては、一般機器開発分野では人間中心設計が規格化されてから、その考えが急速に広まってユーザを機器開発に取り入れてよりユーザビリティの高い機器を目指す動きがみられている。人間中心設計は障害者や高齢者をより配慮すべく福祉機器開発分野との融合が今後進められるものと考えられる。【塚田、井上：ユーザ中心とした福祉機器開発の動向と方向性】

(4) 急速に変化する領域の動向の調査

ICT技術の動向をはじめ、Brain-Machine Interface(BMI)技術、認知症者を対象とした福祉機器利用技術に関する動向調査などを対象に、最新の動向に関する情報の収集、分析を行った。

(a) Brain-Machine Interface (BMI) 研究の最新動向

脳からの信号を計測し、それを利用して、義手、電動車いす、コンピュータ、ロボットなどの機器を操作し、運動の補助、およびコミュニケーションの補助を行おうとするブレイン-マシン・インターフェイス(Brain-Machine Interface: BMI)技術が、患者・障害者のための最新技術として注目されている。ここでは、ブレイン-マシン・インターフェイスについてのこれまでの研究と最新の動向を、特に手術が必要な『侵襲型』と、必要でない『非侵襲型』とに分類し報告していく。このブレイン-マシン・インターフェイス技術をさらに研究開発していくことで、外傷や神経難病などにより四肢の運動麻痺や発話の困難を伴い、日常動作やコミュニケーションに支障をきたしている患者・障害者の自立を支援して、その生活の質を向上させていくことが期待されている。【神作:Brain-Machine Interface (BMI) 研究の最新動向】

(b) 認知症者を対象とした福祉機器の介入プロセスおよびコスト評価の動向

認知症者を対象とした福祉機器の有効性実証に関し、Technology and Dementia プロジェクトにおける介入プロセス、およびコスト評価の手法を調査した。本プロジェクトでは、病気の進行や認知障害による判断力の低下など、認知症特有の問題に対応する実証研究手法として、前後比較デザイン、2度のフォローアップを含む短期間（3ヶ月）の評価、当事者および家族へのインタビュー等の方法が提案された。介入およびコスト評価は、当事者と家族双方を対象として実施された。提案手法は、日本の認知症高齢者の生活背景に合わせて一部を改変することで、国内での実証研究にも応用可能と考えられる。【石渡:認知症者を対象とした福祉機器の介入プロセスおよびコスト評価の動向—Technology and Dementia プロジェクト(スウェーデン)の事例—】

(c) 障害領域へ拡張を続ける IT 技術

現在は情報社会と呼ばれ、パーソナル・コンピュータをはじめ、ICT 技術は健常者のみならず障害者の日常生活においても必要不可欠な存在となっている。障害者の日常生活においてパーソナル・コンピュータが果たす役割は計り知れないが、ここではパーソナル・コンピュータ以外の障害者向けの携帯情報端末(携帯電話と PDA)について紹介するとともに、遠隔的な支援の実例を視覚障害者のパソコン利用支援と就労を目指した支援システムとして紹介する。後者の支援例では、インターネットの普及と通信技術の進歩が支援システムの構築に大きな役割を果たしている。いずれの例でも、障害者が支援されるだけでなく、サポート側に回ることで就労に結びつく可能性が大きいことを示している。【伊藤:障害領域へ拡張を続ける IT 技術】

E. 結論

20 世紀から 21 世紀を迎えた時点から障害福祉に対する考え方にもはっきりとした節目が現れているのではないだろうか。世界的には ICF の考え方が提案され、医学モデルと社会モデルを共生させることにより、障害を持つ人々が安心して自立し社会参加に取り組むことができる環境の実現を目指すことが求められ、さらには 2007 年 12 月 13 日に障害者権利条約が国連総会によって採択され、わが国も 2008 年 9 月には署名を行い、批准に向けての準備段階にはいつてきている。国内においては障害者自立支援法の施行とそれに続く見直しが行われている段階であるが、障害を持つ人々が安心して自立し社会参加に取り組むことができる環境の実現への取り組みは揺るぎないものとなってきている。当該調査研究を通して、福祉機器技術や、障害者施策にかかわる情報を収集、整理し、厚生労働省における障害者施策の企画・立案が円滑かつ効率よく行われることに資するための取り組みを実施した。今後、これらの成果をさまざまな場面で活用していくことが望まれる。

II. 分担研究報告

1-1 障害者の健康維持に向けた取り組み

協力研究者 中澤公孝

要旨 身体の一部に障害があると日常の身体活動量や基礎代謝の低下があり、生活習慣病や二次的障害のリスクが高くなる。それらを予防するためには適度な身体運動量の確保が不可欠である。しかしわが国においては、障害者が健常者とともに身体運動を行う施設などのインフラが十分に整備されていないこと、障害に関する医学的知識をもった運動指導の専門家が不足していること、などがあって障害者の健康管理のための社会的取り組みは未だ遅れている。高齢者人口が急激に増加しつつある今日、障害を有する高齢者の数も急増することが予想され、障害者の健康管理は国が取り組むべき課題としてその対策が講じられる必要がある。

● 障害者の健康維持の問題

身体の一部に障害があると日常の身体活動量とそれに伴う消費エネルギーが低下し、慢性的ないわゆる“運動不足”の状態に陥りやすい。例えば、脊髄損傷者の場合、完全麻痺であれば損傷部以下の神経が支配する領域は不使用状態となり、それを放置するとさまざまな廃用性症候が出現しやすくなる。さらには、麻痺領域のみならず、それが引き金となって全身性の二次的な障害を引き起こすリスクも高くなる。一次的障害の医学的な管理が進歩した今日にあっては、そのような管理が後れていた時代に比べ、障害者が障害とともに生きる期間が格段に延長したといえる。しかしながら、それとともに障害者の生活習慣病や二次的障害の問題など、障害者の寿命が短かった時代には顕在化しなかった新たな問題が浮き彫りとなってきたのである。慢性的な運動不足がもたらす種々の悪影響はベッドレスト（長期臥床）やギブスによる不動化を用いた研究で明らかにされてきた。麻痺による四肢の不使用は、その部位ばかりか全身の状態に影響を及ぼす。したがって身体に障害がある人にとって健康・体力の保持増進を目的とした身体運動の必要性は健常者以上に高いといえる。事実、身体の一部に障害があると日常の身体活動量や基礎代謝の低下があり、健常者に比べて、冠動脈疾患や耐糖能異常を起こしやすいことが指摘されている（佐久間、2005）。このようにみえてくると、身体の一部に障害がある人々にとっては、適度な身体運動量の確保が生理学的に不可欠といえる。しかしながら、わが国においては、障害者が健常者とともに身体運動を行う施設などの場が十分に整備されていないこと、障害に関する医学的知識をもった運動指導の専門家が不足していること、などがあって障害者の健康管理のための社会的取り組みは未だ遅れている感が否めない。以下では、障害者の生活習慣病・二次的障害の実態について近年厚生労働省科学研究補助金の下に実施された大規模調査研究の結果を中心にまとめるとともに、障害者の健康維持を目的とした運動指導に係わる人材供給、指導者養成の現況と課題についてまとめる。

● 障害者の生活習慣病・二次障害の実態

わが国における障害者の生活習慣病や二次的障害は実際のところどのような状況にあるのであろうか。佐久間らは厚生労働省科学研究費補助金、障害保健福祉総合研究事業として“脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害予防のための適切な運動処方・生活指導に関する研究”と題し、アンケート調査、臨床検査、トレーニング実験を3カ年にわたって行った。

その報告書によると、まず初年度に脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害の実態調査をアンケート調査により行っている。アンケートは995名の脊髄損傷者から回答が得られるという大規模なものであった。その結果、“二次障害とともに生活習慣病の合併が多く、食事や運動など生活スタイルにも問題のある例が多い実態が明らかになった”と報告されている。調査結果の中からいくつか特筆すべき結果を挙げてみる。まず、“受傷・発症後の健康状態”については947名から回答が得られ、その内、“特に問題なく、健康である”と答えた者は328名、全体の約35%に過ぎなかった。その他の回答者は何らかの体調面の不具合を抱えており、特に“痛みやしびれがある”との回答は全体の67%（639名）におよんだ。日常の運動の有無に関しては、995名中、42%（418名）が定期的に運動を行っているとした。しかしその内訳は、リハビリテーション目的が55%と最も多く、機能維持を目的とした運動療法的な運動を行っているものと推察された。運動をしていない人の理由は、“場所がない”、“一人ではできない”が約30%を占め、運動が必要と感じてはいるものの、環境や施設面での制約のため運動したくてもできない障害者が少なくとも3割程度はいることが明らかとなった。

佐久間らは続いて、102名の脊髄損傷者を対象として臨床検査を実施し、生活習慣病・二次障害の実態調査を行った。その結果、CTを用いて計測した腹腔内脂肪面積の異常高値を被検者の40%に認めたほか、高脂血症を40%、インスリン抵抗性を28%、空腹時血糖高値を12%など、生活習慣病あるいは生活習慣病予備群的異常を認めた。さらに、骨密度に関しては78%が低値を示すとともに、骨代謝マーカーの尿中NTx/Creatは79%の被検者が正常範囲から逸脱し、骨量減少リスク群、および骨折リスク群とみなされた。

以上、脊髄損傷者を対象とした大規模調査によって、実際に多くの脊髄損傷者が生活習慣病、その予備群的異常あるいは二次的障害を有することが明らかとなった。それらの多くは一次的障害によって身体の活動性が低下したことに起因することから、その予防には適切な運動処方が必要と考えられる。

● 障害者の運動指導者

前記したように、障害者の運動指導には障害そのものに関する医学的な知識が必要であるとともに、個々の障害に応じて適切な運動メニューを作成する、いわゆる運動処方作成の能力が必要となる。これらは健常者の運動指導以上の知識を必要とするため、障害者運動指導の専門家を養成するためには、それに特化した教育が必要である。わが国の障害者運動指導専門家に関連する資格を調べると、国家資格は存在せず、(財)日本障害者スポーツ協会が認定している

障害者スポーツ指導者資格が最も近い資格として存在することがわかる。この協会で認定している資格は、初級、中級、上級のそれぞれ指導員とスポーツコーチの計 5 種類から成る。これらの資格を取得するためには、同協会が行う指導者講習会を受けるか、あるいは初級・中級に関しては、協会が認定した専門学校あるいは大学・短期大学の所定の講義を受けることで取得できる場合もある。同協会のホームページによると、平成 19 年 11 月 30 日現在で、各指導員の総数は初級指導員 20,133 名、中級指導員 2,091 名、上級指導員 566 名、スポーツコーチ 87 名の総計 22,790 名である。しかしながら、資格の内容を見ると、いずれも障害者スポーツ選手の指導が主であり、障害者健康管理を目的とした運動指導に関する記述は無い。

一方、健康管理のための運動を指導する専門家の資格として健康運動指導士という資格がある。これは、財団法人健康・体力づくり事業財団が養成・認定する資格であり、“個々人の心身の状態に応じた、安全で効果的な運動を実施するための運動プログラムの作成及び指導を行う者”と定義されている。同財団のホームページでは健康運動指導士を次のように紹介している。

「健康運動指導士とは、保健医療関係者と連携しつつ安全で効果的な運動を実施するための運動プログラム作成及び実践指導計画の調整等を行う役割を担う者をいいます。

この健康運動指導士の養成事業は、昭和 63 年から厚生大臣の認定事業として、生涯を通じた国民の健康づくりに寄与する目的で創設され、生活習慣病を予防し、健康水準を保持・増進する観点から大きく貢献してまいりました。平成 18 年度からは、財団法人健康・体力づくり事業財団独自の事業として継続して実施しております。」また、「財団法人健康・体力づくり事業財団としては、平成 19 年度に健康運動指導士の養成カリキュラム、資格取得方法等に至るまで大幅な見直しを行なったことを踏まえ、ハイリスク者も対象にした安全で効果的な運動指導を行なうことのできる専門家を目指す上で健康運動指導士をまず取得すべき標準的な資格であると位置付け、質の高い人材の養成、確保を積極的に図っているところです。」とも述べられており、健康運動指導士の指導対象として障害を有する人々も視野に入れていることがうかがわれる。実際、健康運動指導士がどのような場で活動しているのかを示した同ホームページのグラフ（図 1）を見ると、“病院・診療所等”と“老人介護・福祉施設等”で全体（12230 人）の 20% 余り（2611 人）を既に占めていることがわかる。これに“健康増進センター、保健所、保健センター等”を加えると 36%（4404 人）となり、障害を有する人々を既に多くの健康運動指導士が指導していることが推察される。しかし、現行の指導カリキュラムを見ると、障害者の運動指導に関する内容は極めて少なく、様々な障害を持つ人々の運動指導を行うためには、その教育が十分とは思われない。

わが国において、障害を持つ人々の健康・体力管理を専門とする人材の養成は、実は 15 年以上前から国立身体障害者リハビリテーションセンター学院リハビリテーション体育学科において行われている。これは 2 年間のコースであり、大学において体育教師の教員免許を取得したものに受験資格がある。しかし学生数がほぼ毎年 1 学年 10 人以下と少なく、未だ十分な数の卒業生を輩出するにいたっていない。

以上、わが国の障害者の健康・体力管理にかかわる指導者の現況を概観すると、この分野の

専門家の養成、資格整備は十分ではなく、その需要に比べて供給面が立ち遅れているといわざるを得ない。

● Adapted Physical Activity, Adapted Sports

身体に障害がある人々の運動やスポーツのことを、かつては障害者体育、障害者スポーツなどと呼んでいた。しかし近年では、身体的な障害の有無ではなく、高齢者や妊婦など実施に際して特別な配慮を必要とする人々が対象となる身体運動やスポーツを総称して **adapted physical activity (APA)** や **adapted sports (AS)** と呼ぶようになってきた。ここでいう特別な配慮とは、実施者の身体的特性に合わせた (**adapted**) 道具やルールの変更のことである。例えば車椅子バスケットボールで使用するコートやゴールの規格は健常者のバスケットボールと同一であるが、車椅子使用にあわせた独特のルールを設けている。第一に車椅子バスケットボールにはダブルドリブルのルールが適用されない。また、トラベリングは車椅子の車輪を3回以上押すことである。これらはすべて車椅子使用者に合わせた特別なルールといえる。このように用具やルールを参加者の特性に合わせることで、スポーツや健康・体力の増進を目的とした運動への参加を容易にしようというのが **AS** や **APA** の理念である。合衆国の **National Center on Physical Activity and Disability (NCPAD)** のホームページにおいて、**Rimmer** は合衆国の5人に一人が何らかの障害を抱え、それらの人々の健康管理と二次障害防止が社会的に大きな課題となると指摘した (**Rimmer 2000, NCPAD web site**)。前記したように、**APA** や **AS** の対象はわが国で言えば障害者手帳を有する障害者だけではなく、高齢者や妊婦などスポーツや身体運動を行う際に特別な配慮が必要な人々すべてが対象となる。高齢者人口が急激に増加しつつある今日、**APA** や **AS** の領域はさらに大きく広がることが予想され、その意味でこれらの分野の指導者養成を急ぐ必要がある。

● 新健康フロンティア戦略について

平成19年4月18日、内閣官房長官主宰の「新健康フロンティア戦略賢人会議」において、「新健康フロンティア戦略」がとりまとめられた。

それによると、戦略の趣旨として、「国民の健康寿命の延伸に向け、国民自らがそれぞれの立場等に応じ、予防を重視した健康づくりを行うことを国民運動として展開するとともに、家庭の役割の見直しや地域コミュニティの強化、技術と提供体制の両面からのイノベーションを通じて、病気を患った人、障害のある人及び年をとった人も持っている能力をフルに活用して充実した人生を送ることができるよう支援する。」とあり、

さらに、戦略の基本的考え方として、「近年、健康科学技術の進歩や知見の集積が進んでおり、これらの技術や知見を的確に活用することで、有病者、障害者、高齢者等の生活や活動を支援することが可能な段階に入りつつあり、健康科学技術を活用すれば、有病者、障害者、高齢者等の能力を補完・増強し、これらの方々の活動領域を拡張することが可能となる」とも述べられており、総論的には障害者の健康管理も盛り込まれていることがわかる。しかし、具体的内

容をみると、障害者の健康管理を直接謳ったものはみあたらず、何らかの施策に結びつく可能性は低いとみざるを得ない。Rimmer の指摘にあるように何らかの障害を有する人々の数は障害者手帳を持っている人に比べてかなり多く、合衆国での“国民の 20%”という数値に、日本のそれも遠くないことが予想される。高齢人口の増加を加味すれば、その数はさらに増加することが予測でき、遅かれ早かれ、それらの人々の健康管理が大きな社会的課題になるものと考えられる。その意味で現在の新健康フロンティア戦略においては、そのような問題意識が希薄との感は否めない。今後、障害者の健康管理の問題にも目が向けられ、国家的に取り組むべき課題として盛り込まれることを期待したい。

参考文献

1. 佐久間 肇：“脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害予防のための適切な運動処方・生活指導に関する研究” 厚生労働省科学研究費補助金、障害保健福祉総合研究事業、平成 17 年度 総括報告書
2. Rimmer, J.H.: Health promotion for persons with disabilities; A new era for a neglected population, web site: http://www.ncpad.org/ppt/Hlthpro_files/sld001.htm, 2000
3. 佐久間 肇：障害者における生活習慣病の実態、J Clin Rehab 14, 792-797, 2005

表 1 (財) 日本障害者スポーツ協会が認定する障害者スポーツ指導者の種類
財団法人日本障害者スポーツ協会ホームページより引用 (<http://www.jsad.or.jp/>)

種類	内容
初級スポーツ指導員	18 歳以上で、障害者にスポーツの指導を行う者
中級スポーツ指導員	初級スポーツ指導員として、2 年以上の指導経験を有し、都道府県レベルにおいて障害者のスポーツ指導を行う者
上級スポーツ指導員	中級スポーツ指導員として、3 年以上の指導の指導経験を有し、障害者のスポーツ指導に専門的知識と技能並びに高度な指導技術を身につけ、フロックレベルにおいて、指導者も含めて指導を行う者
スポーツコーチ	中級スポーツ指導員又は上級スポーツ指導員として、相当な経験を有し、特定競技の専門的技術の指導と活動組織の育成や指導を行う者

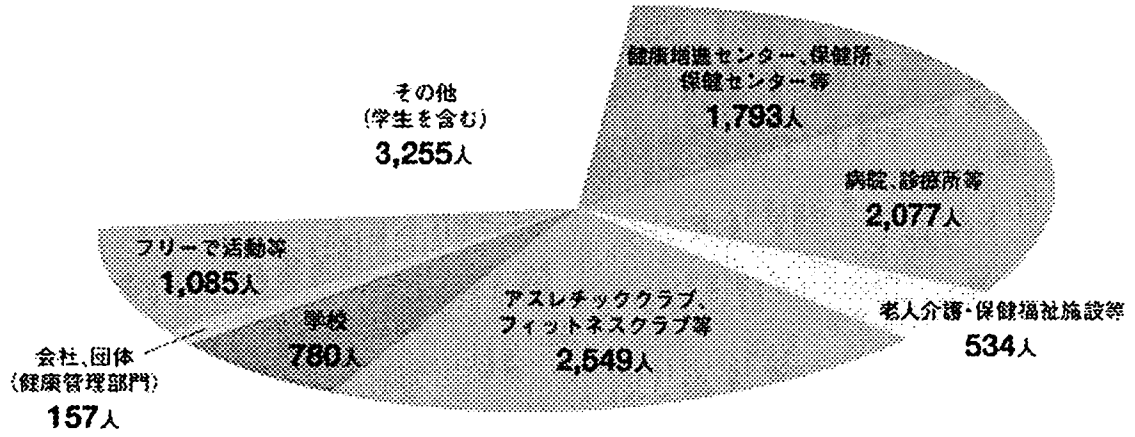


図1 健康運動士の活動の場（財団法人健康・体力づくり事業財団ホームページより）