障害工学研究部

Department of Rehabilitation Engineering

障害工学研究部は、障害機能の生体工学的な計測・評価技術、低下した機能の代替・補償・回復を行うための技術の研究・開発、並びにロボット技術を活用した研究・開発により、障害のある人の QOL 向上、社会参加支援に寄与し、あわせてこれらの研究の推進を通じて、リハビリテーション工学の発展並びに人材の養成に貢献することを使命とします。

生体工学研究室

当研究室では、障害者の身体と機器とのインターフェースとなるオリジナルな中核部品の新規開発を通して、障害者に関わる新しい機器開発に繋げることを目指しています。言い換えると、市販の部品を利用し組み立てるだけでは実現し得ない機器の開発に繋がることを理想としています。研究室としては特にセンサや生体電極に関して技術的な蓄積があり、これまでに様々なデバイスを開発しています。方針として、独自性の高い動作原理を設定し、これを実現するための材料開発も視野に入れることで、入手することのできない特性を持った物の開発を目指します。また、単独の部品として開発するのではなく、これを障害者用機器の一部として利用できる様に、必要に応じて周辺回路の開発や計測ソフト開発なども併せて行います。開発の対象は年を経るごとに変遷していますが、現在は BMI 用電極の開発や義足の適合性評価や褥瘡発生の予兆を検出することを目的としたシート型せん断力センサの開発などを中心に行っています。研究体制としては、研究所内外との共同研究を進め、互いの研究室で得意な領域を担当することによって基礎から応用まで幅広くカバーすることを狙っています。

生体工学研究室長：外山滋

電子応用機器研究室

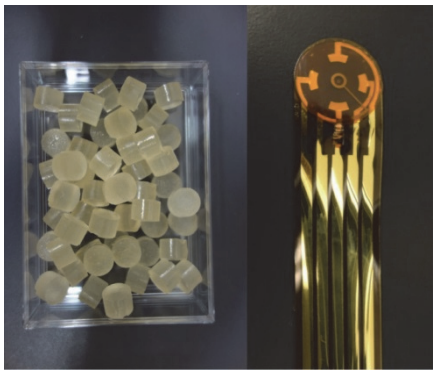
電子的な機器と機械的な機器の各長所を活かして、障害者を支援する機器や技術の研究を実施しています。本年度では「高次脳機能障害者のためのスマホ用アプリと移動支援に関する研究」「福祉機器の客観的評価のための外装変形機構を有する人型ダミーロボット」「仮想現実感技術による感覚運動機能

の訓練支援システム」「ロボットによるコミュニケーション能力の獲得支援」の４点が当研究室からの展示です。それ以外にも「重度肢体不自由者がロボットアームを利用した際の効果に関する研究」、「重度肢体不自由者の排泄動作支援の研究」「支援機器の臨床評価における倫理審査体制に関する調査研究」「重度運動機能障害者のための非接触ジェスチャ認識インタフェースの評価研究」などの研究を当センター内部ならびに外部機関とも共同して実施しています。実際、研究開発に際しては、研究所を含めたセンター内部の各部門はもとより、民間企業や大学など外部機関との連携も積極的に実施しています。更に障害当事者や家族の参画あるいは協力を計画初期の段階から得ながら研究を推進しており、最終的に障害当事者、家族、支援専門職などに成果を還元することを目標として研究を実施しています。

電子応用機器研究室長：中山 剛

「障害者支援機器・評価機器のためのセンサの研究開発」…A 会場

展示では BMI システムに用いる電極用ゲルチップや義足の適合性評価等への応用を目指したシート型せん断力センサについて紹介します。まず、従来の脳波測定用電極は粘着性の高い導電性ペーストを使用していたため、取り付け、取り外しに手間が掛かっていました。そこで、チップ化した導電性ゲルを開発しました。これまでに試作したゲルは、良好な導電性、粘弾性特性、耐乾燥性（保水性）、保存性などを有しています。なお、本研究は脳神経科学研究室や協力企業と共に供給体制の確立を目指しています。また、義足ソケットの適合性の評価や褥瘡の予防検知への応用を目的として、シート型のせん断力センサの開発を行っております。センサの中に液体電解質を封入しており、シートに対して水平方向からの力によるセンサ表面の歪みを抵抗変化として検出します。同センサに関しては義肢装具技術研究部や福祉機器開発部とも連携して開発を進めております。



研究代表者：外山 滋

「高次脳機能障害者のためのスマホ用アプリと移動支援に関する研究」…A 会場

高次脳機能障害者など認知機能に障害のある人を支援する携帯電話ならびにスマートフォンアプリを研究開発しています。開発した支援アプリには、記憶障害、注意障害、遂行機能障害など認知障害者を支援する機能として、手順支援機能、スケジュール機能、アラーム機能などがあります。当センター障害工学研究部のホームページから無償でダウンロードしてご利用いただくことが可能です。ただし、機種によっては動作しない場合があります。

図 利用画面の一例

http://www.rehab.go.jp/ri/rehabeng/ninchapp/ninchiappj.htm

また、高次脳機能障害者など認知機能に障害のある人の移動支援の研究も行っており、携帯電話やスマホを活用した外出支援の研究や交通バリアフリーの調査研究も行っています。

研究代表者：中山 剛

「福祉機器の客観的評価のための外装変形機構を有する人型ダミーロボット」…A 会場

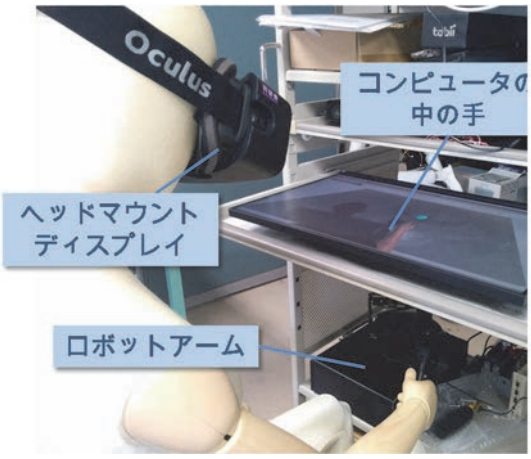
衣服や排泄用具など身体に直接触れる福祉機器を評価するには、実際に人に使ってもらう必要があります。障害者の方に何度も実験にご協力頂くのは大変な負担であり、効率的な方法とは言えません。そこで、本研究では人の身体を模したダミーロボットを開発し、このダミーロボットを用いて機器評価を行う方法を提案します。特に、本研究では脊髄損傷者の方をターゲットとしています。ジャケットなどを着衣している際の腕の動きやすさを評価するために、ダミーロボットは人のような広い腕の可動域を有する必要があります。また、脊髄損傷者の方は脊髄の損傷箇所によって障害の度合いが異なり、それに伴い体型の違いが見られます。そこで様々な体型を再現できる必要があります。本研究のダミーロボットは人のような広い肩の可動域を有しつつ、肩、胸、腹などの変形が可能な機構となっています。着衣時の動きやすさを評価するために、ダミーロボットの表面には圧力を計測可能なセンサが搭載されています。

研究代表者：中山 剛

「仮想現実感技術による感覚運動機能の訓練支援システム」A 会場

本研究では、感覚運動機能の回復・改善を目指し、障害による感覚運動機能への影響の調査、および仮想現実感（バーチャル・リアリティ）技術を活用したリハビリテーションの開発を行っています。

今回、ヘッドマウントディスプレイと呼ばれる頭部装着型のディスプレイ装置とロボットアームを使用した上肢リハビリテーションシステムを試作しました。これにより、コンピュータ上の腕を、あたかも自分の腕かのうように操作することができます。

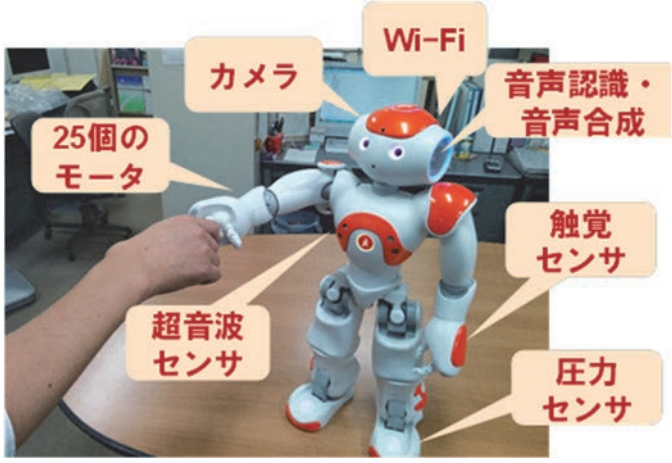


ヘッドマウントディスプレイには、コンピュータ内の手が立体的に表示されます。

研究代表者：植山祐樹

「ロボットによるコミュニケーション能力の獲得支援」…A 会場

発達障害の子供達には、社会的能力が不足していることがあります。本研究では、その中でもコミュニケーションに不安を抱える子供達が、他の人と自然なコミュニケーションを取れるようにするために、ロボットとの遊びを通して支援することを目指しています。

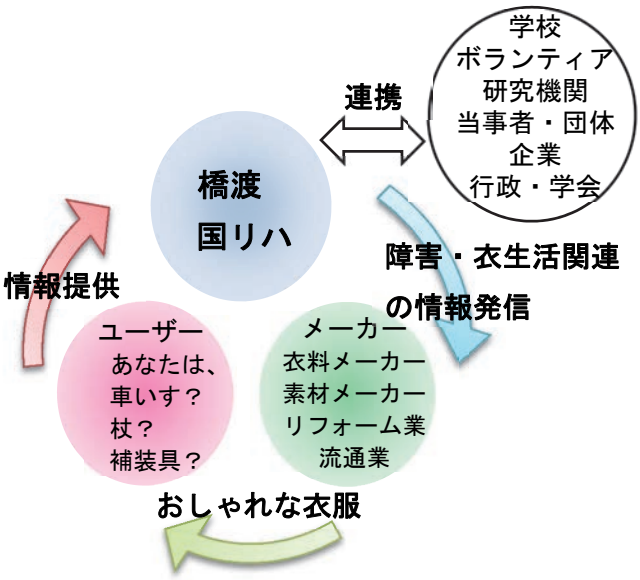


ヒト型ロボット NAO。

一部の発達障害児の中には、ヒト型のロボットに強い興味を示す傾向があることが報告されており、親しみやすいその形状は子供達との親密な関係を構築するのに有効であると考えています。そして、各種センサを用いることで、子供達との相互コミュニケーションを実現し、社会的能力の獲得を支援します。

研究代表者：植山祐樹

「国リハコレクション（ファッションショーと展示）の紹介」A 会場



障害に配慮された快適なおしゃれな衣料がどこでも誰でも手に入れやすい環境となるよう、センター内外と連携し研究しています。多くの外部機関とご協力のもと、ユーザー側と開発側への情報発信・交流の場として国リハコレクション（ファッションショーと展示）をセンター主催で開催しています。衣服への配慮は障害のある人の衣生活の向上のみでなく、ＱＯＬの向上、社会参加促進などにつながります。

URL http://www.rehab.go.jp/ri/event/fashion/top.html

問合せ先：小野栄一

「ニーズ＆アイデア フォーラムの紹介（医療・福祉系、デザイン系、工学系の学生混成チームによる自立支援へのアイデア）」…A 会場

本当に役立つ支援機器を開発するには、本当のニーズを知らねばなりません。医療・福祉系、デザイン系、工学系の学生さんが混成チームを作り、国立障害者リハビリテーションセンターの職員と一緒に、さまざまな障害を持った人たちのニーズを学ぶことから始め、障害当事者の方々の意見を聞きながら、異分野の専門の学生たちが自由にアイデアを出し合い、独創的な支援機器をいっしょに形にします。ニーズ＆アイデア　フォーラム（略称 NIF）は、それらを多くの方々に知っていただく場です。2014 年度は４校、2015 年度は８校の学校より参加協力頂いています。

URL http://www.rehab.go.jp/ri/event/NIF2015/top.html

問合せ先：小野栄一