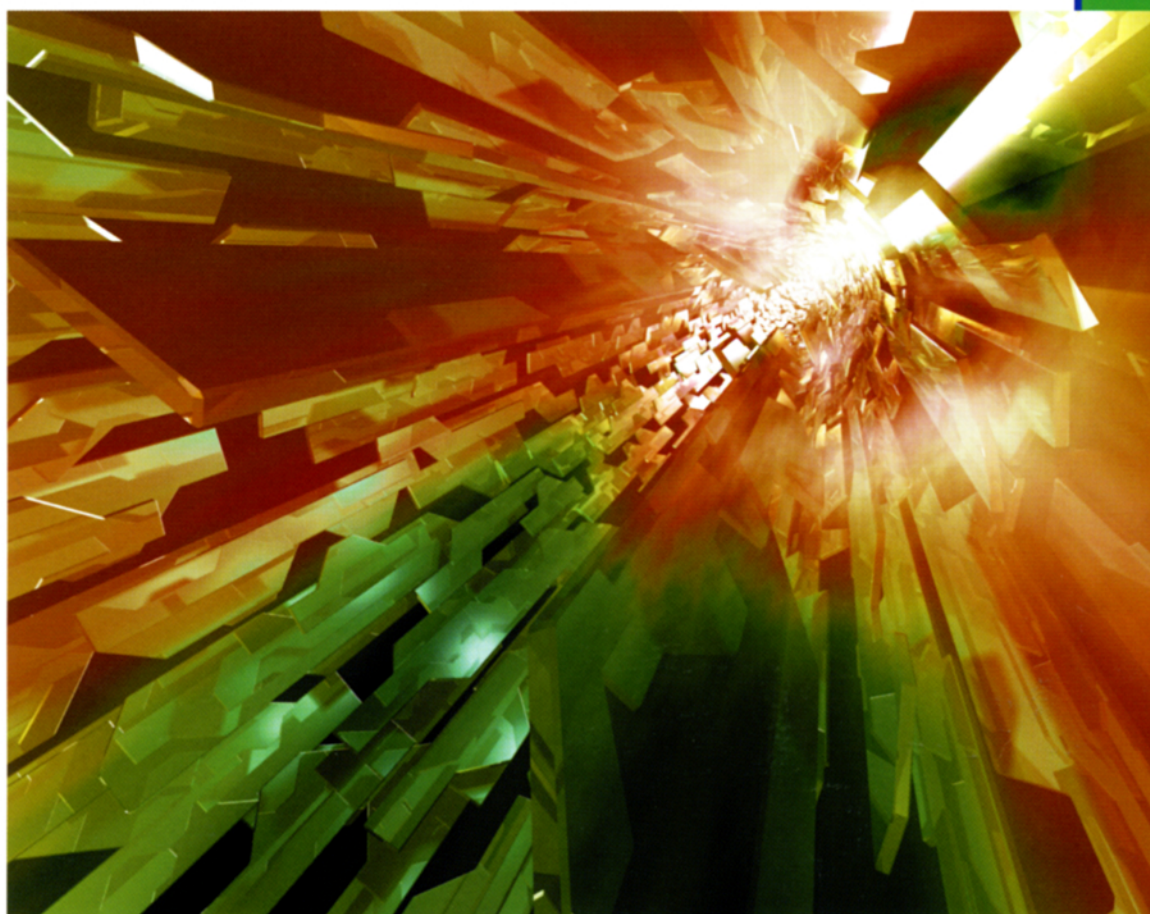


# 先端技術と福祉機器

人工筋肉からロボットまで  
High-Tech Square



財団法人 保健福祉広報協会

開催日 2007年10月3日(水)～5日(金)  
東3ホール内特設会場



# もっと楽に「介護支援」

## マッスルスーツ

(学)東京理科大学 小林研究室

着用することで上肢の筋力補助を行う動作補助ウェアです。マッスルスーツは、ゴムと布から構成され、空気圧の供給により約150kgという非常に強い力で収縮する空気圧式人工筋肉（McKibben型人工筋肉）を採用しています。



着用しても自由に動くことができる鎧のような構造物に、この空気圧式人工筋肉を取り付けることで、着用者を動かし、筋力を補助します。服のようにS・M・Lサイズを用意することで、ほとんどの人に適用することが可能であり、電気を使用していないため濡れても安全性には全く問題ありません。最終的には障害者や高齢者の自立支援を目指していますが、現時点では介護者などの肉体労働者の肉体的負担を軽減させることを目的に開発を進めています。



## 介護者用パワーアシストスーツ

神奈川工科大学

「介護者を力持ちにする」ことにより介護者の腰痛問題を解決するパワーアシストスーツ。外骨格型のロボットスーツで、腕・背骨・腰・脚からなり、マスター・スレーブ一体システムにより安全性を確保しています。アシストする関節は肘・腰・膝関節であり、小型エアポンプによりエアバッグアクチュエータに圧縮空気を送りアシスト力を発生させます。スーツ自体で自重を支えることが出来るので使用者に大きな負担はかかりません。機械は全て背面に集約し介護者と患者とのスキンシップを妨げません。必要とする関節トルクを安全確実に知る為に、関節駆動筋肉の表皮に新開発の「筋肉硬さセンサー」を配置して、各筋肉の筋力を測定します。これらと身体力学計算モデルによる「各関節トルク」の算出値を組み合わせることでアシスト力を決め安全性を高めています。アシスト力は、安全のため着用者が必要とする力の約半分に制御されています。身長160cmの女性がスーツを身に着けることにより80kgの男性を抱き上げることが出来ました。



## マイスプーン

セコム(株)



手の不自由な方が自分で食事を摂るためのロボットです。利用者のジョイスティック操作で、食事トレイの中の食物を口元まで運びます。専用のスプーン・フォークで、確実に食物をつかみ、食べる時にはフォークが格納されスプーンのみで食物を差し出すため食べやすくなっています。この機能により、ご飯、煮物、豆腐などほとんどのものが食べられます。体にフィットし易いように、3種類の操作装置（標準ジョイスティック、強化ジョイスティック、ボタンスイッチ）と3つの操作モード（食物のつかみ方を自在に選べる手動モード、簡単な操作でご飯かおかずかを選べる半自動モード、ボタンスイッチを押す度に食物を順番に食べられる自動モード）を用意しました。（社福）日本身体障害者団体連合会の「食事支援福祉機器助成事業」を利用した場合、販売価格（399,000円～）の9割が助成され、利用者は1割（約4万円）の負担で済みます。また日本とヨーロッパで販売中です。2006年、経済産業省の「今年のロボット大賞」において審査員特別賞を受賞しました。

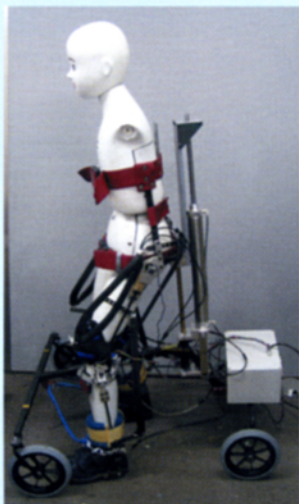




## アクティブ歩行器 SAM

(学)東京理科大学 小林研究室

転倒の心配が無く、正しい姿勢で両手が自由になる歩行訓練器として「Hart Walker」があります。アクティブ歩行器は、「空気圧式人工筋肉（McKibben型人工筋肉：ゴムと布から構成され、空気圧を供給することにより約150kgという非常に強い力で収縮する）」を人間の筋配置を参考にHart Walkerに配置し、利用者に他動的に正しい歩行動作を与える装置です。これまでに、脳性麻痺、頸椎損傷、



脊髄損傷、二分脊椎症、四肢麻痺などの様々な方に装着し、立って歩けることを確認しています。さらに、他動的に歩行パターンを教示することで、麻痺しているはずなのにステップが創発することもしばしばあり、アクティブ歩行器の歩行訓練器としての潜在的な可能性は極めて高いと考えています。

## ゲイトソリューションデザイン

KAWAMURAグループ(川村義肢株式会社/パシフィックサプライ株式会社)

ゲイトソリューションデザインは国際医療福祉大学山本澄子教授の10数年にわたる研究結果から導かれた歩行理論を基に、我々KAWAMURAグループが開発をした短下肢装具です。

理想的な歩行を獲得するために、調節可能な小型の油圧ダンパーを採用しています。お一人お一人にあわせて抵抗を調節する事で、調和の取れた美しく効率のよい歩行が獲得できます。

斬新で美しいデザインは最先端の理論と技術が高次元で融合し生まれました。毎日ストレスも無くお使いいただけるように、歩きやすさの追求にとどまらず、靴や装具自体のはきやすさも追求し、快適性も実現しました。

### ゲイトソリューションデザインの特徴

- ①歩きやすさ 油圧ダンパーにより、装着者お一人お一人の最適な硬さに装具を調節する事が出来ます。適切な硬さは歩行の中で重要な筋肉の動きを正しく補います。
- ②靴と装具。二つの履きやすさ 装具を気にせずにご自身のライフスタイルに合った靴を選べます。大切な装着者の願いをかなえるためにデザインや細部にまで工夫を凝らしました。又、装具自体も履きやすいように、足を持ち上げずに装着できる、リアエントリー方式を採用しました。
- ③美しいデザインと抜群の快適性 洗練された3つの色彩で、足と調和する最小限のかたちを美しくデザインしました。体に触れる部分は通気性に優れた水分分散パッドを使用し、快適性に優れています。



## 筋電義手：MYOBOCK (マイオボック)

オッターボック・ジャパン(株)

本人の意思で動く手を再現できる筋電義手MYOBOCK (マイオボック)は、世界的に多くの義手利用者に愛用されています。

脳の命令により筋肉が収縮する際に発生する微弱な電流を、表面筋電位（以下筋電）と呼びます。この筋電を増幅させて内蔵のモーターを作動させ、モノをつかむ、離すという動作（把持）をするのが「筋電義手」です。筋電義手は、外観が自然でも動かさない装飾義手や、肩を動かしてフックを開閉するために動きが限られる能動義手に比べて、外観、機能ともに優れています。



オッターボックは初期から開発を手がけ、把持力の強い実用的な筋電義手を生みだし、いち早く製品化しました。それにより、仕事での不慮の事故などにより手を失った方々が元の職場に復帰することを可能にするなど、義肢利用者の社会復帰をサポートしてきました。

多くの対象者が利用できるよう、年齢や性別、切断レベルに対応し、小児専用や作業専用など、機能的にも多様なモデルをラインナップし、また、サポート体制を充実させて日本国内で全てのメンテナンスを行っています。

価格：120万円～



## マイクロプロセッサ制御義足システム：C-Leg®

オッターボック・ジャパン(株)

C-Leg®（シーレグ）はマイクロプロセッサ制御の高性能な義足システムとして1997年に製品化され、全世界で13,000名以上の方に愛用されています。

不慮の事故や病気などによりやむを得ず脚を切断してしまうと、歩行に必要な多くの機能が奪われてしまいます。股関節や太ももから下を失った場合には、「膝関節」の機能を代償する義足が必要となります。健常者の膝関節は転倒を防止したり、歩行スピード変化に対応したり、と無意識の内に歩行を支えています。しかし従来の義足では、体重をかけると膝が折れて転倒してしまう恐れがあり、義足装着者は常に義足に気を使いながら生活をしていました。



C-Legはそのような不安感を解消し、「安心して歩行」できることを最も重要視して研究開発されました。マイクロプロセッサの働きにより、毎秒50回という回数で装着者の歩行の段階を瞬時に計測、路面に合わせて内蔵した油圧シリンダーの抵抗が自動的に変化し、転倒を未然に防いでくれます。また装着者の個々の歩行データを入力し、最適な状態に調節することが可能です。

価格：240万円～





# あなたも動かせる「ハイテク車いす」

## 次世代インテリジェント車いすロボット「TAO Aicle (タオ アイクル)」

アイシン精機(株)、(独)産業技術総合研究所、富士通(株)



タオアイクルは、次世代ロボットプロジェクトの実証実験の一つとして2005年に開催された「愛・地球博(2005年日本国際博覧会)」で紹介された「次世代インテリジェント車いすロボット」です。

障害物を回避しながら自動で目的地まで移動する電動車いすロボットで、自律移動や障害物回避等を行い、走行状態のモニタリングと使用者への安全情報等の提供も行います。万博会場では、壁面に街並みを描いた試乗コースを屋外に設け、実際に自立走行を体験いただきました。

利用者の方が車いすに座り、手元の携帯端末に表示された目的地を選択すると、車いすは歩道を認識し車道をはみ出さないように、自立的に安全に目的地まで移動します。通過する場所に応じて「目的地に着きました」「信号が青なので横断します」「障害物を発見したので避けます」等の音声ガイドにより、安心してお乗りいただけます。



## 音声認識電動車いす

国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所、(独)産業技術総合研究所



重度脳性マヒなどによりジョイスティックの使用が困難な方が、「音声の指令」により自立した移動を実現することを目標として、電動車いす用「音声入力装置」の研究開発を行いました。

これまでは、障害に起因する「音声のゆらぎ」、「車いすの動作音」、「周囲の雑音」などの影響で十分な認識精度を得ることができませんでした。そのため、そうした状況下でも的確に認識するために、独自の「音声符号化手法」、「発音辞書硬直手法」、「音響モデルの適応化手法」を開発し、「ゆらぎ」のある音声に対しても高い認識精度を実現することができました。

また、マイクアレイ(配列)と特徴レベルの歪み補正処理を組み合わせることにより、「指向性雑音」にも「無指向性雑音」にも頑健で、咳などの音声以外の音でも区別可能な音声認識技術を開発しました。実際に展示会会場という騒々しい場所での動作を実証しています。

さらに、マイクや処理装置の小型化と利用者の邪魔にならない装備を追及し、「使いたい」と思われるデザインの試作製品を目指して、電動車いすのコンセプト機を試作しました。

この研究は、科学技術振興調整費重要課題解決型プログラムにより、産業技術総合研究所と国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所の共同で実施しました。

## 力覚入力電動車いす

国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所、東京大学

筋ジストロフィーのように、手の力があまり出せない方でも指先を確実に動かせる方であれば電動車いすの操作ができるように、指先の力を検出できる入力装置を開発しました。この入力装置はマウスのような形で、ボタンを押す力具合によって電動車いすを操作します。強い力で押すと速い速度、弱い力で押すと遅い速度で走ることができます。

力を検出する電動車いすの入力装置では、段差を乗り越える時に発生する振動などに影響され、思わぬ誤動作をする可能性があります。そのため、そのような外乱の影響を除去し、操作意思を取り出すアルゴリズム(処理手順)を組み込みました。これにより、安全で使いやすい入力を実現しました。

重度障害者むけの姿勢変換機能をもった電動車いすの他に、軽快に格好よく動き回るイメージを具現化するよう、デザインを重視した手動車いすに、電動化ユニットと「力覚入力装置」を取り付けたコンセプト機も試作しました。

この研究は、科学技術振興調整費重要課題解決型プログラムにより、東京大学と国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所の共同で実施しました。





## ■趣旨

現在、わが国では少子化の進展により労働力の確保が大きな課題となっています。団塊の世代の定年退職は、さらに、労働力に影響を与えます。福祉の現場においても同様に労働力の確保が最重点課題となっています。一方、高齢化の進行により介護を必要とする人々は増え続けています。また、障害者自立支援法は、障害者の地域生活と就労において自立を支援することを目的にしています。

こうしたなか介護や自立を支援するため、近年、研究所や大学などにおいて、介護・リハビリ分野において福祉機器の開発が盛んに進められています。特に、センサー、人工筋肉、ロボット技術など先端技術を活用した福祉機器の研究は注目を集めています。

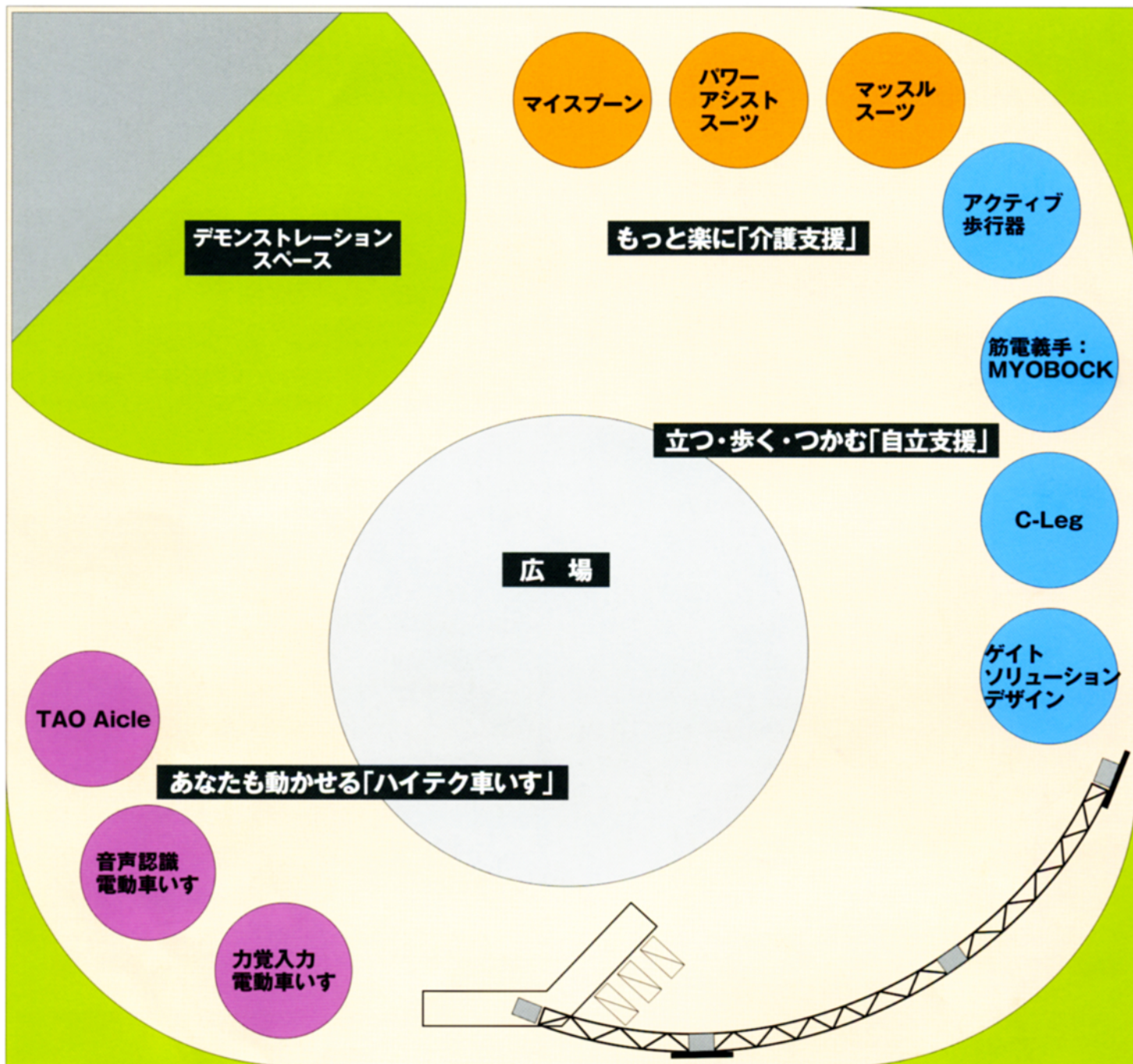
本コーナーは、先端技術を活用しての開発・研究が進められている福祉機器を集中展示し、デモンストレーションを交えながら紹介します。一部に製品化にまで至った機器もありますが、可能性を追い求めて研究開発を進めている段階の機器もあります。小型軽量化、操作の簡単さ、コスト削減など、まだまだ大きな課題がありますが、これらの機器が持つ技術がいくつかでも実用化され普及すれば、高齢者、障害者の世界は大きく広がるでしょう。

## ■協力企業連絡先一覧

協力企業・団体名	住 所	電話番号	ホームページアドレス
アイシン精機(株)	〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2-1	0566-24-8882	<a href="http://www.keepable.net">http://www.keepable.net</a>
オットーボック・ ジャパン(株)	〒106-0047 東京都港区南麻布 3-19-23 オーク南麻布ビル2F	03-5447-1513	<a href="http://www.ottobock.co.jp/">http://www.ottobock.co.jp/</a>
神奈川工科大学	〒243-0292 神奈川県厚木市下荻野 1030	046-291-3149	<a href="http://www.we.kanagawa-it.ac.jp/~yamamoto_lab/pas/">http://www.we.kanagawa-it.ac.jp/~yamamoto_lab/pas/</a>
KAWAMURAグループ (パシフィックサプライ(株))	〒574-0064 大阪府大東市御領1-12-1	072-875-8013	<a href="http://www.p-supply.co.jp/">http://www.p-supply.co.jp/</a>
国立身体障害者 リハビリテーションセンター 研究所	〒359-8555 埼玉県所沢市並木4-1	04-2995-3100	<a href="http://www.rehab.go.jp/ri/">http://www.rehab.go.jp/ri/</a>
セコム(株)	〒150-0001 東京都渋谷区神宮前1-5-1	0120-756-142	<a href="http://www.secom.co.jp">http://www.secom.co.jp</a>
(学)東京理科大学 小林研究室	〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-14-6 西棟3F	03-5228-8368	<a href="http://kobalab.com/">http://kobalab.com/</a>



## ■会場図



## ■デモンストレーション時間

日	時	内容
10月3日(水)	11:00~12:00	もっと楽に「介護支援」
	14:00~15:00	立つ・歩く・つかむ「自立支援」
10月4日(木)	11:00~12:00	あなたも動かせる「ハイテク車いす」
	14:00~15:00	もっと楽に「介護支援」
10月5日(金)	11:00~12:00	立つ・歩く・つかむ「自立支援」
	14:00~15:00	あなたも動かせる「ハイテク車いす」