

大分県HAL[®]研究会 設立記念講演会

プログラム

開催日

11月3日 祝

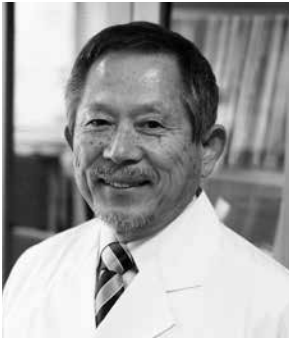
会場

別府国際コンベンションセンター
会議室2-3(B1F)



後援：大分県、大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会、(社)大分県医師会、
(公社)大分県理学療法士協会、(公社)大分県作業療法協会、
大分合同新聞社、NHK大分放送局、OBS大分放送、TOSテレビ大分、OAB大分朝日放送

ご挨拶



大分県HAL[®]研究会

代表世話人 森 照明

このたびロボットスーツHAL[®] (Hybrid Assistive Limb) を開発された筑波大学山海嘉之教授や県内関係各位のご理解とご協力のもとに大分県HAL[®]研究会を設立することになりました。

平成22年（2010年）にHAL[®]福祉用レンタルが開始されたのと同時期に大分県内の医療機関でも導入され、現在は5医療施設で延1000名以上の患者さんに使用され効果を挙げていると推測されます。県内でも3回の研修会が開催されました。

全国的には170施設で採用されており、平成23年5月に第1回ロボットリハビリテーション研究会、25年1月日本脳神経HAL[®]研究会が開催され活発な研究発表もされてきました。

海外、欧州ではHAL[®]医療用が2013年6月に医療機器として認証され、ドイツでは公的労災保険がすでに適応されています。世界初のロボット治療機器として機能改善治療に利用されています。日本でも医療保険適応が期待されています。

大分県とロボットスーツ「HAL[®]」の結びつきは深く、平成26年2月には別府市太陽の家に「大分ロボケアセンター」が開所し、3月には丸井 彰会長の「大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会」が設立されました。大分県では平成22年に「東九州メディカルバレー構想」が策定され、翌年12月には国の地域活性化総合特区に指定されるなど熱心な取り組みがされています。以上のような状況下で研究会設立を企画いたしました。

本研究会の目的は「HAL[®]の活用方法や有用性について研究すると共に、大分県が進める東九州メディカルバレー構想の下、大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会とも連携し、医療・介護・福祉の発展に寄与することを目的とする」ものです。

ロボットスーツ「HAL[®]」はこれからもまだまだ進化して行くものと思われます。また、適応範囲も脳血管性障害、先天性疾患、神経難病、整形外科領域、廃用性症候群、高齢者、在宅・介護領域等多岐にわたると考えられます。

私たち医療関係者は純粋に医学的な立場からHAL[®]運用基準、活用方法、対象者の選択、使用方法、評価方法、有用性、問題点などについて真摯に検討を重ね、患者さんや利用者、県民に貢献できればと考えています。本研究会は年1回の研修会と年3～4回のHAL[®]セミナー（症例検討会）の開催を企画しております。

興味のある皆様の参加を広く歓迎いたします。
本研究会を何卒よろしく願いいたします。

ご挨拶



大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会

会長 丸井 彰

このたび、多数の医療機関が参加して大分県HAL[®]研究会が設立されましたことを心からお祝い申し上げます。

大分県では、宮崎県との共同により平成22年に策定された「東九州メディカルバレー構想」に基づき、血液・血管に関する医療の研究開発、人材育成、高度医療の提供、医療機器産業という4つの拠点づくりが進められております。

平成23年12月には国の地域活性化総合特区にも指定され、医療機器関連産業の集積促進など様々な取り組みが加速されています。

本年2月には、別府市にロボットスーツHAL[®]を活用したトレーニング施設である「大分ロボケアセンター」がCYBERDYNE株式会社の出資により開設されました。これは、産業分野で活用されてきたロボット技術を医療・介護・福祉分野で活用するという先進的な事業であり、私どもとしては、医療関連産業への参入を目指す大きなチャンスと捉え、産・学・官の連携のもと、本年3月に「大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会」を設立したところです。

協議会では、現在25社15団体の参加を得て、ロボットスーツHAL[®]の構成部品やトレーニングの周辺機器等に関する研究開発を行うとともに、大分県が有する温泉などの地域資源を活用し、アジア富裕層等を県内に誘客するためのHALFIT[®]ツーリズムの開発にも取り組んでいます。

こうした中、大分県内の医療機関におけるロボットスーツHAL[®]の学術研究のさらなる発展を目指し、大分県HAL[®]研究会が設立されましたことは、大変時宜を得たものであり、私どもとしても大変心強く思っています。

今後は、大分県HAL[®]研究会との連携を密にし、医療現場でのロボットスーツHAL[®]運用事例や学術研究をもとにした医療・福祉用ロボットの研究開発を進めてまいりますので、研究会会員の皆様のご支援・協力をお願い申し上げます。

結びに、大分県HAL[®]研究会及び会員の皆様方の今後ますますのご発展とご活躍、そしてロボットスーツHAL[®]が多くの皆様に活用されるよう心より祈念申し上げます。

プログラム

開会挨拶 10:00~10:05

大分県HAL[®]研究会 代表世話人 森 照明
(社会医療法人敬和会 統括院長/大分岡病院長)

特別講演 10:05~11:05

司会：大分県HAL[®]研究会 代表世話人 森 照明
(社会医療法人敬和会 統括院長/大分岡病院長)

ロボットスーツHALによる未来開拓 in 大分

筑波大学大学院 システム情報工学研究科 教授
筑波大学 サイバニクス研究センター センター長
CYBERDYNE株式会社 代表取締役社長/CEO 山海 嘉之

研究報告 11:15~12:15

司会：大分県HAL[®]研究会 副代表世話人 中原 成浩
(特定医療法人明徳会 佐藤第一病院 院長)

大分県HAL[®]研究会 監事 黒木 健次
(特定医療法人社団春日会 黒木記念病院 理事長・院長)

ロボットスーツHAL[®]の歩行練習における即時効果について

医療法人社団仁泉会 畑病院 工藤 公晴

ロボットスーツHAL[®]が動作改善に有効であった先天性股関節脱臼患者

特定医療法人社団春日会 黒木記念病院 江崎 龍馬

HTLV-1関連脊髄症に対してロボットスーツHAL[®]とFESを併用した一考察

特定医療法人明徳会 佐藤第一病院 井本 健太

起立、立位動作の改善に向けた単脚型ロボットスーツHAL[®]の活用

—脳血管障害後の片麻痺患者に使用した一例—

社会医療法人敬和会 大分東部病院 中原 浩喜

ロボットスーツHAL[®]を用いたリハビリテーションへの期待

～これまでの使用経験を通して～

大分中村病院 梅野 裕昭

大分ロボケアセンターの取り組み

大分ロボケアセンター株式会社

閉会挨拶 12:15~12:20

大分県HAL[®]研究会 副代表世話人 畑 洋一
(医療法人社団仁泉会 畑病院 理事長・院長)

ロボットスーツHALによる 未来開拓 in 大分

さんかい よしゆき
山海 嘉之

筑波大学大学院 システム情報工学研究科 教授
筑波大学 サイバニクス研究センター センター長
CYBERDYNE株式会社 代表取締役社長／CEO



【プロフィール】

1987年3月 筑波大学大学院工学研究科博士課程修了
学位：工学博士（筑波大学）

日本学術振興会特別研究員、筑波大学機能工学系助手、講師、助教授、米国Baylor医科大学客員教授、筑波大学機能工学系教授を経て現在、筑波大学大学院システム情報工学研究科教授、筑波大学サイバニクス研究センター センター長。CYBERDYNE（株）CEO。内閣府 FIRST：最先端サイバニクス研究プログラム研究統括、日本ロボット学会理事、評議員、欧文誌Advanced Robotics理事、委員長等を歴任。日本ロボット学会フェロー、計測自動制御学会フェロー、世界経済フォーラム（ダボス会議）Global Agenda Council Member、内閣府 ImPACT：革新的研究開発推進プログラム プログラム・マネージャーを担当。

Cybernetics, Mechatronics, Informatics を中心として、脳・神経科学、行動科学、ロボット工学、IT、システム統合技術、生理学、心理学、哲学、倫理、法学などを融合複合した人・機械・情報系の新学術領域【Cybernetics（サイバニクス）】を提唱した。サイバニクスを駆使することにより、未来開拓型人材育成の国際教育研究基盤整備を実現し、先進諸国が直面する超高齢社会の課題解決・新産業創出・人材育成を同時展開している。主な研究業績として、体に装着することによって人間の身体機能を改善・補助・拡張するサイボーグ型ロボットである「ロボットスーツHAL（Hybrid Assistive Limb）」を世界で初めて開発し、2004年6月には、研究成果で社会貢献すべく最先端ロボット医療機器・福祉機器の研究・開発・製造・販売を行う未来開拓型企业「CYBERDYNE（サイバーダイン）」を設立。HALのような革新的ロボット医療機器・医療技術の実用化・製品化・社会実装を力強く推進するとともに、次世代ネットワーク医療、次世代医療福祉システムの研究開発などにも力を注いでいる。欧州ではHAL医療用が、2013年6月に医療機器として認証（CE 0197）され、ドイツでは公的労災保険がすでに適用されている。HALは世界初のロボット治療機器として、機能改善治療に利用されるなど国内外において「人支援産業」というこれまで存在しなかった新産業を創出する革新技術として熱い視線が注がれている。2014年3月には、日本初の複数議決権を発行する企業としてサイバーダインの東証マザーズ上場を達成し、高い技術力と成長性から2013年度のIPO of the yearに選出された。

【受賞等】

2005年11月 「The 2005 World Technology Award大賞」
2006年～2013年 総合科学技術本会議での首相・関係閣僚へのレクチャ（計3回）、関係大臣・官僚へのレクチャ、100名以上の国会議員への推進内容の説明を行うなど情報還元活動
2006年10月 「グッドデザイン賞金賞」
2006年11月 「日本イノベーター大賞優秀賞」
2007年6月 「経済産業大臣賞」
2009年5月 「平成21年度全国発明表彰 “サイボーグ型ロボット技術の発明” 21世紀発明賞」
2011年2月 「NetExplorateurs of The Year 2011」（フランス ユネスコ本部）
2012年3月 「Capek Award」（INNOROBO）
2013年9月 「The 2014 Technology Pioneer」（World Economic Forum：ダボス会議）
2014年4月 「2014 Edison Awards 金賞」
2014年5月 「DealWatch Awards 2013, IPO of the Year（トムソンロイター）」

他多数

memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

ロボットスーツHAL[®]の歩行練習における即時効果について

医療法人社団仁泉会 畑病院

○工藤 公晴、西山 保弘、村井 祥二、岩田 哲、江濱 勇気

【はじめに】

本研究の目的は、CYBERDYNE社製ロボットスーツ Hybrid Assistive Limb福祉用 (HAL[®]) の20分間のHAL[®]歩行練習が歩行能力に与える即時効果を検証することである。

【方法】

対象は、後期高齢患者15名（平均年齢81.26±7.47歳、男性6名、女性9名）である。対象に電極を両側使用したHAL[®]を装着、20分間歩行練習を実施した。装着前後の移動能力検査項目は、①10m歩行時間、②10m歩数、③Timed up and Go Test (TUG)、④Functional Reach Test (FRT) である。その他の検査として、①機能的自立度評価尺度 (FIM) ②30秒間立ち上がりテスト (CS-30) ③Berg Balance Scale (BBS) をHAL[®]装着前のみ行った。統計処理はt検定、単回帰分析、重回帰分析を行い、危険率5%未満を有意とした。対象者には、本研究における目的と方法を十分に説明し、同意を得た。

【結果】

t検定で有意差を認めたのは、10m歩行時間 (P=0.0006)、10m歩数 (P=0.03) であった。従属変数を装着後の10m歩行時間、独立変数を10m歩数、TUG、FRTで単回帰分析を行ったところ、10m歩数 (R=0.897) とTUG (R=0.860) に相関を認めた。独立変数に装着後の歩数、TUG、FRT、年齢、FIM、CS-30、BBSとした重回帰分析は、重相関係数R=0.973、決定係数R²=0.946となった。さらに重回帰分析 (ステップワイズ法) を行うと独立変数は歩数、TUG (R²=0.912) で有意となった。

【考察とまとめ】

結果の要因としてHAL[®]即時効果は、渡邊らが述べる電極に貼付された筋活動の増大によるものが即時効果に繋がったのではないかと考えられる。

研究報告

ロボットスーツHAL[®]が動作改善に有効であった先天性股関節脱臼患者

特定医療法人社団春日会 黒木記念病院

○江崎 龍馬、黒木 健次、山村 哲仁、浜西亜沙美、馬場 洋平、金澤 裕美、伊藤 大輔、河野 達朗、神田友一郎

【はじめに】

HAL[®]使用目的で外来リハビリを受診された、先天性股関節脱臼を呈し、下肢機能不全をきたした症例に対し、即時的に動作の改善が得られたので、考察を加えて報告する。

【対象】

40代女性、診断名：先天性股関節脱臼、屋内移動・日常生活は膝立ちで伝い歩き自立、屋外歩行は両側ロフトランド杖にて自立。起立・立位保持は物的支持にて膝関節をロックさせての動作。

【方法】

- ・60分 1回/週
- ・立位、歩行を中心に訓練実施
- ・訓練前後に5m膝立ち歩行の計測、撮影を実施

【結果】

- ・5m膝立ち歩行
 - 装着前 12.65秒 21歩
 - 装着後 11.94秒 21歩
- ・骨盤～体幹の動揺軽減

【考察】

症例は日常生活上で、抗重力位での活動に必要な伸筋群を上肢の支持やロッキングで補っている。今回、HAL[®]での股関節・体幹の伸展運動により、抗重力筋の収縮が促進され、膝立ちでの大殿筋・腸腰筋・中殿筋・大腿四頭筋の筋活動、腹斜筋の筋活動が得られたと考えた。また、普段と違った正常に近い歩行での訓練を行った事で、腸腰筋の活動が周囲の筋と連動しやすくなって立脚後期がスムーズになり、歩行速度の改善に繋がったと考える。

【今後の課題】

HAL[®]で可能な動作での運動・促進に関わらず、今回行った膝立ちでの評価等、個々に必要な評価項目の選定が必要である。また、今回は結果として即時的な効果が得られたが、症例数を増やし、HAL[®]の有効性を明確にしていく。

HTLV-1関連脊髄症に対してロボットスーツHAL[®]とFESを併用した一考察

特定医療法人明徳会 佐藤第一病院

○井本 健太、神戸 亮介、藤原 愛作、小野 秀幸、中原 成浩

【目的】

HTLV-1関連脊髄症（以下HAM）患者特有の痙性歩行の改善を目的に、ロボットスーツHAL[®]（以下、HAL[®]）とFESの併用効果を検証することである。

【対象】

60歳代の女性、身長156cm、体重45kg

【説明と同意】

本研究について主旨を説明し同意を得た。

【評価】

HAL[®]、FES実施前後の10m最大歩行速度（以下、10MWS）、歩幅（3歩の平均値）、粗大筋力（ANIMA製、μTAS F-1）、足クローヌス継続時間、歩容を比較した。

【設定】

HAL[®]（両下肢 サイバニック随意制御モード、タスクWALK）、FES（OG技研IVES+、前脛骨筋へパワーアシストモードを使用）

【結果】

10MWS（9.2秒→10.0秒）、歩幅（右足：52.0±0.8→56.7±1.2cm、左足：54.0±0.8→57.7±1.2cmの増加）、粗大筋力（右

18.5kgf→21.3kgf、左18.4kgf→18.6kgf）、足クローヌス継続時間（右1.3秒→0.5秒、左0.6秒→0.3秒）となった。歩容は実施後において立脚中期以降の股関節伸展角度と下腿前傾角度の増加を認めた。

【考察】

サイバニック自律制御の受動的歩行運動とFESの下腿三頭筋への相反抑制作用を併用して股関節可動範囲の拡大を図ったことで、股関節伸展に関わる感覚情報が関与するとされるCPGが賦活化したことが推測される。また、受動的な要素で作りに出した「パターン化された適切な関節運動」に対応して、サイバニック随意制御を繰り返したことで有意義なiBFを実現した結果、歩容改善に繋がったことが示唆される。

【結論】

今回、HAM患者の痙性歩行において、HAL[®]とFESの併用が有用であることが示唆された。

研究報告

起立、立位動作の改善に向けた単脚型ロボットスーツHAL[®]の活用 —脳血管障害後の片麻痺患者に使用した一例—

1) 社会医療法人敬和会 大分東部病院、2) 社会医療法人敬和会 大分岡病院

○中原 浩喜¹⁾、釘宮慎太郎¹⁾、渡邊 亜紀¹⁾、佐藤 浩二²⁾、森 照明²⁾

【はじめに】

今回単脚型ロボットスーツHAL[®]（以下、単HAL[®]）を用いて起立、立位動作の改善を目的に活用し効果が得られた症例を経験したので報告する。

【対象】

60歳代女性。左視床出血による右片麻痺。発症より96日目から単HAL[®]を用いた練習を開始した。練習開始前の下肢BRSはⅢ、感覚は上下肢に軽度鈍麻。Turnk Impairment Scale（以下、TIS）は12点、Functional Balance Scale（以下、FBS）は9点。立位姿勢は後方重心で、起立では離臀時の体幹屈曲と前方への重心移動が不十分であった。

【方法】

単HAL[®]を使用した練習を毎日45分間、1週間行った。練習内容は座位での骨盤前傾運動、起立練習を各30回2セット（30分間）、立位での重心移動練習を50回2セット（15分間）とした。評価は開始時と終了時のTIS、FBSの比較と立位、起立、立位動作の画像比較とした。

【結果】

TIS、FBSともに得点の向上を認めた。画像比較では、立位姿勢では後方重心は軽減し、起立では体幹の屈曲位を保ったまま離臀が行え、明らかに正常な動作パターンに近づいた。

【考察】

単HAL[®]を用いて起立動作の離臀時の体幹屈曲をアシストしたことで、前方への重心移動が促進され、体幹伸展相では膝伸展をアシストしたことで足部に荷重をかけたまま重心を上方に持ち上げることが促進された。さらに立位動作では股、膝関節伸展をアシストすることで正しい筋活動を促進できたことが今回の効果に現れたと考える。

今後、このような活用が真に起立、立位動作の改善に有効であるか事例を重ね検討してゆきたい。

研究報告

ロボットスーツHAL[®]を用いたリハビリテーションへの期待 ～これまでの使用経験を通して～

大分中村病院

○梅野 裕昭

【はじめに】

リハビリテーション医療においてロボティクスを用いた訓練介入が注目され、ロボットスーツHAL[®]（以下、HAL[®]）は全国170施設、大分県内5施設で導入しており最も普及していると言える。多くの疾患・障害に対してHAL[®]を用いた介入や臨床研究も進み、新たなリハ効果が期待される。演者のHAL[®]使用経験では、延べ597名に使用し72%の対象者に立ち上がりや歩行能力に改善を認めた。これまでの経験をもとに臨床におけるHAL[®]の目的、活用方法について考察する。

【HAL[®]の活用例】

リハビリテーション場面においてHAL[®]は歩行トレーニングの1つとして用いられることが多い。HAL[®]を用いた立位・歩行訓練を4週間、週3回、1回20～40分の頻度で行った36名では、使用前後で10m歩行時間が平均9.6秒と短縮し有意な改善を認めた。また、発症より10年経過した維持期脳出血患者の事例では、HAL[®]を3週間、週4回使

用したことで股関節屈曲角度の増加に伴う麻痺側振出しの改善を認め、HAL[®]の効果が示唆された。

一方、十分なリハを行っても重度障害により実用的な歩行が獲得できない事例も少なくない。このような事例に対してもHAL[®]の機能とADL訓練を組み合わせることで、移乗動作や排泄動作の改善を経験している。更には、HAL[®]と関連器具を併用することでリハビリテーションそのものに対する強い動機付けが期待できる。

【まとめ】

HAL[®]は人的介助が難しい身体部位への介入や反復運動が行え、運動機能障害に対する訓練機器として注目されているが、本来は生活支援機器として開発されている。すなわち、対象者の活動・参加レベルの目標を明確にしたうえでHAL[®]を活用し、効果を日常生活へ還元することが重要と考える。

研究報告

大分ロボケアセンターの取り組み

大分ロボケアセンター株式会社

大分県HAL[®]研究会設立趣意書

本年2月に大分県別府市にCYBERDYNE100%子会社「大分ロボケアセンター」が開所し、ロボットスーツHAL[®]を活用したHAL FIT[®]トレーニング提供を開始致しました。2010年のHAL[®]福祉用レンタル開始以来、大分県内の医療機関でのHAL[®]活用が進み、その活用方法や有用性について、意見交換を行ってきたことも今回大分県に子会社を設立した理由のひとつでした。

また、大分県では、メディカルバレー構想の下、大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会も設立され、県全体として産学官民での取組みが期待されております。

このたび、大分県内の医療機関におけるHAL[®]学術研究のさらなる発展をめざし、「大分県HAL[®]研究会」を発会する運びとなりました。

実際のHAL[®]運用事例の紹介を交えながら、HAL[®]の効果的活用や今後の展望について話し合う場となるよう期待しております。

HAL[®]導入施設だけでなく、多くの医療機関の方にご賛同いただき、御参加頂ける事をお待ちしております。

6月吉日

筑波大学大学院 教授 山海 嘉之
社会医療法人敬和会 統括院長
大分岡病院長 森 照明

大分県HAL[®]研究会 会則

第1条 (名称)

本会は、大分県HAL[®]研究会と称する。

第2条 (事務所)

本会の事務所は、「大分ロボケアセンター」内に置くものとする。
別府市内竈1393番2 社会福祉法人 太陽の家 内

第3条 (目的)

本会は、HAL[®]の活用方法や有用性について研究すると共に、大分県が進める東九州メディカルバレー構想の下、大分県ロボットスーツ関連産業推進協議会とも連携し医療・介護・福祉の発展に寄与することを目的とする。

第4条 (事業)

本会は、第3条の目的を達成するため、次の活動を行う。
(1) 年1回の研修会
(2) 定期的なHAL[®]活用法に関する意見交換会
(3) その他目的を達成するために必要な事業

第5条 (会員及び組織)

本会は、第3条の目的に賛同する世話人及び賛助会員により組織する。

- 世話人は15名程度とする。
- 賛助会員は本会の目的に賛同した施設、企業、団体とする。
- 世話人及び賛助会員の加入・脱退については代表世話人へ所定の書面により提出するものとする。

第6条 (役員)

本会の役員は世話人の互選により以下の役員を選出する。

- 代表世話人 1名
 - 副代表世話人 2名
 - 監事 2名
2. 役員の任期は2年とする。但し、再選は可とする。
3. 代表世話人は世話人の承認を得て顧問を置くことができる。

第7条 (役員の仕事)

本会の役員の仕事は次のとおりとする。

- 代表世話人は本会を代表し会務を総括する。
- 副代表世話人は代表世話人を補佐し、代表世話人が事故あるいは代表世話人が欠けたときはその職務を代行する。
- 監事は、本会の会計及び資産の状況を監査のほか、世話人の業務執行の状況を監査する。
- 顧問は本会の発展に寄与するものとする。

第8条 (会費)

年会費は別途細則のとおりとする。

第9条 (その他)

この会則の定めのない事項が発生した場合は、その都度協議して決定する。

(附則)

この会則は、平成26年8月6日から施行する。

大分県HAL[®]研究会 細則

(会費)

年会費は以下の通りとする。

- 世話人は一口1万円とする。
- 賛助会員は一口3万円とする。

毎年5月までに事務局に納入する。

世話人及び賛助会員の年会費にて本会の企画運営をする。

(付則)

この会則は、平成26年8月6日から施行する。

代表世話人

森 照明

(社会医療法人敬和会 統括院長/大分岡病院長)

副代表世話人

畑 洋一

(医療法人社団仁泉会 畑病院 理事長・院長)

中原 成浩

(特定医療法人明徳会 佐藤第一病院 院長)

監事

黒木 健次

(特定医療法人社団春日会 黒木記念病院 理事長・院長)

大分県HAL[®]研究会設立記念講演会
プログラム

事務局：大分ロボケアセンター株式会社

〒874-0011 大分県別府市大字内かまど1393番地
TEL：0977-76-5543 FAX：0977-76-5537