



HAL[®] 腰タイプ
導入ユーザー全国研修大会

第3回好事例大会 最優秀選考会



● 好事例入賞作品

全日本空輸株式会社	
ANAでのHAL活用について	P.2
海老名市消防本部	
HAL活用による救急隊員の業務負担軽減について	P.5
大和ハウス工業株式会社	
HAL®腰タイプを中心としたアシストロボット技術の導入による 女性や高齢者(熟練作業等)等 誰もが働きやすい職場環境の実現について	P.9
一般社団法人 埼玉県老人福祉施設協議会	
装着型ロボットスーツHAL®の導入・利活用による 業務改善と負担軽減に関する検証を通じて HAL埼玉プロジェクト	P.13
学校法人 江戸川学園 江戸川学園おおたかの森専門学校	
介護福祉士養成施設におけるHAL®の導入	P.16
社会医療法人石川記念会 HITO病院 リハビリテーション部 愛媛大学大学院医学系研究科地域医療再生学	
大腿骨転子部骨折術後患者 HAL®腰タイプ 自立支援用使用効果について ～術後早期からの試み～	P.19
医療法人社団 幹人会	
HALによる介護職員の姿勢矯正効果について	P.21

● 特別講演 1

一般社団法人 IWA JAPAN	
STRENGTH FIELD DIRECTOR : 田邊 大吾	
IWA式 Neuro HAL プラス ～【HAL X アスリート】の化学反応が身体を呼び醒ます～	P.23

● 特別講演 2

筑波大学医学医療系整形外科	
脊椎・脊髄外科 再生医療 講師：三浦 紘世	
HALを用いたロボットリハビリテーションによる 高齢者の運動機能向上に向けた取り組み	P.25

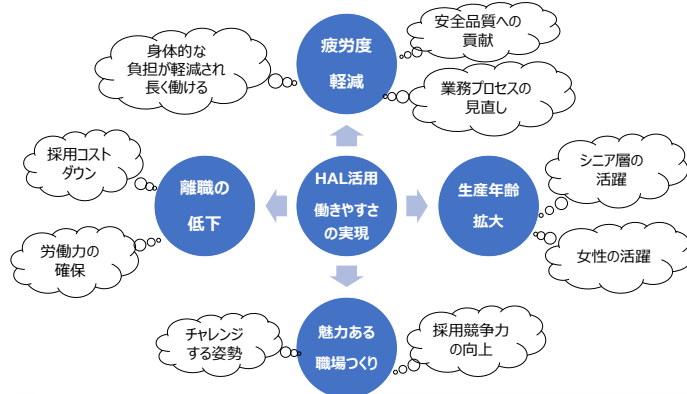
● 特別出演

YouTuber Macoさん	
「現代のもののけ姫」x HAL®腰タイプ	P.27
＊ Neuro HALFIT®が自宅で出来るようになりました	P.28
＊ 全国ロボケアセンター	P.29

ANAでのHAL活用について



ANAがHAL導入で目指す姿



HALを導入することで、「スタッフの作業負担が低減され、労働安全が確保されることで、誰もが働きやすい、魅力ある職場環境の実現」を目指している。

ANAでのHAL活用の道のり ～2016年度～

2016年11月より、成田空港において現場起点となり、旅客手荷物取扱業務でのHALの検証を開始



2016年11月より、成田空港にて現地で空港ハンドリングを実施するANAグループ会社が現場起点となり、HALの導入に向けた検証を開始。

ANAでのHAL活用の道のり ～2017年度～

2017年4月より、定量・定性評価の上、ANAグループ内で展開拡大
沖縄空港や、航空機整備部品倉庫、物流倉庫等でHALの検証を開始



その後、成田が起点で始めたHALの検証を、ANAグループ全体での検証へと拡大し、台数も25台へ拡大。グループ展開するにあたり、HALの効果について、定量・定性的な評価を実施。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

HALの定量・定性評価

- 空港のグランドハンドリング各業務における腰部負担リスクについて、HALに内蔵されたセンサーから取得したデータをもとに、①平均腰部負担、②最大負担姿勢、③最大椎間板圧力、④高負担時間、を計測し、定量的に評価。
- 腰部負担のリスクが高い業務に対し、HALを使用することによる、負担軽減効果について確認。



空港のグランドハンドリング各業務（手荷物や貨物の積み付けや解体等）における腰部負担リスクについて、HALに内蔵されたセンサーから装着者の姿勢関節角度や、生体電位信号、アシスト力を計測し、それらのデータから力学モデルによる4つの負担を計測し、定量的に評価。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

- HAL装着者がHALを装着することで作業負担、腰痛、ストレス、モチベーションがどのように変化し、効果があるかについて確認し、定性的に評価。

- 作業負担低減→○ すべての作業において改善。すべての作業においてHALの活用は有効と認められる
- 腰痛レベル→○ 「沖縄整備補助」「沖縄国内貨物」の「変化なし」を除き、すべての作業において低減
- ストレスレベル→△ 環境要因「暑さ」、「センサーベルトエラー」が原因として、ストレス評価が分かれる
- モチベーションレベル→○ 「沖縄機用品」の「変化なし」を除き、すべての作業において向上

作業エリア	ヒアリング人数	作業負担低減	腰痛レベル	ストレスレベル	モチベーション
沖縄 整備補助	1人	○	変化なし	×	○
沖縄 国内貨物	2人	○	変化なし	○	○
沖縄 国際貨物	4人	○	○	×	○
沖縄 機用品倉庫	1人	○	○	○	変化なし
成田 機用品倉庫	2人	○	○	○	○
成田 輸送上屋	7人	○	○	×	○
成田 輸入上屋	10人	○	○	×	○
成田 ソーティング	11人	○	○	×	○
成田 カウンター	3人	○	○	○	○
長崎 整備	5人	○	○	○	○

負担計測により、腰部負担のリスクが高い業務に対し、HALを使用することによる、負担軽減効果について確認。

この結果から、各業務におけるHALの適正評価を行った上で、HALを活用する業務を選定。また定量評価に加えて、HAL装着者がHALを装着することで作業負担、腰痛、ストレス、モチベーションがどのように変化し、効果があるかについて確認し、定性的に評価。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

また、装着者の意見や提案から抽出された課題をに対し、CYBERDYNE社と共に対策を検討し対応を実施。

暑さ（特に沖縄・・・）



保冷ベストやボロシャツ着用トライアル

センサーエラー



ベルト改良、センサー無しモードの開発依頼

作業中の車両運転



作業分担の見直し HAL装着運転の検証

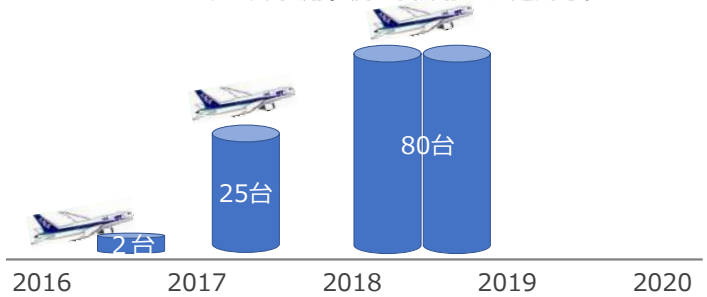
ANA Inspiration of JAPAN

6

さらに、HALに対して現場の装着者から上がった意見や提案を CYBERDYNE社と共有。機能向上や課題への対応策を検討。

ANAでのHAL活用の道のり ～2018年度～

HALの有効性が見込めたことから、2018年度より大幅に台数を増やして運用を開始しかし、使用状況が台数拡大に連動せず・・・



ANA Inspiration of JAPAN

7

2017年までにHALの有効性が見込めたことから、2018年度より大幅に台数を増やして運用を開始。

ところが、実際、現場での使用状況は、台数拡大と連動せず、大量運用の壁にぶつかる。

ANAでのHAL活用の道のり ～2018年度～

【問題点】

- ① 現場担当者のHALに対する理解不足
- ② 車両運転時や作業中の移動時等、装着による運用面での使いにくさ
- ③ 事務局担当による状況把握の限界
- ④ 事務局担当交代による運営の難しさ
- ⑤ 実際の使用（装着）率が分からない

ANA Inspiration of JAPAN

8

これらの問題点を踏まえ、オペレーション上の課題解決と、使用者のネガティブな意見の解決が必要であり、台数拡大をしたが再度地道に進めるべく仕切り直しを行うことに。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

【具体策】

- ◆ 新規導入時ディスカッションの実施
- ◆ 装着状況の記録、月別フィードバック課題の抽出
- ◆ 全国月次定例会議運営方法の見直し
- ◆ ハイブリッドモード（センサー不要）導入による使い勝手の大幅向上

ANA Inspiration of JAPAN

9

問題点を解決し前に進めるべく、具体的にこれら施策を実施。

この中から、ディスカッションと装着記録について詳細を説明。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

新規導入時ディスカッションの実施

- 当初（成田・沖縄空港）HAL導入時は、装着対象者へ安全使用者講習のみを実施していた。
- 使用者がHALへの理解を深め、必要性について実感してもらえるよう、新規導入時に、HAL活用の目的について、ディスカッションを実施。



ANA Inspiration of JAPAN

10

当初（成田・沖縄空港）HAL導入時は、装着対象者へ安全使用者講習のみを実施していた。

使用者がHALへの理解を深め、必要性について実感してもらえるよう、新規導入時に、HAL活用の目的について、ディスカッションを実施する形態へ変更。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

装着（稼働）実績の記録

- 各拠点共通のフォーマットで装着実績の記録を開始。月間の装着状況を可視化し、各拠点へフィードバック。課題の抽出や、装着率の向上につなげている。



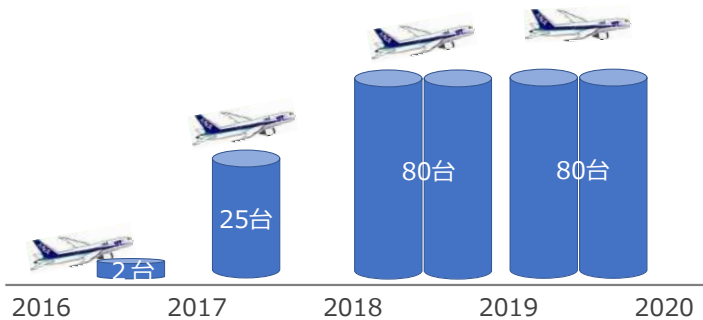
ANA Inspiration of JAPAN

11

各拠点共通のフォーマットで装着実績の記録を取り、月間の装着状況を可視化することで、各拠点へフィードバック。課題の抽出や、装着率の向上に繋げている。

ANAでのHAL活用の道のり ～2019年度～

仕切り直し後、全国の拠点空港へ運用拡大
(札幌・成田・中部・伊丹・関空・佐賀・沖縄)



このような対応を行い、2019年度、札幌・成田・中部・伊丹・関空・佐賀・沖縄の各空港でHALを活用している。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

九州北部豪雨の際のHALを活用したボランティアの様子



このような両社の災害支援活動の経緯から、2019年8月に発生した九州北部豪雨による浸水被害の大きかった佐賀県で、ANAグループが災害支援を実施する際、CYBERDYNE社と個別調整の上、HALを活用し、ボランティア作業を実施。

実際に社員がHALを装着し、ボランティアで汗を流した。

2019年9月から10月にかけて、計14日間、のべ60名のANAグループ社員が、災害支援ボランティアに参加しHALを活用した。

ANAのHAL活用に向けた取り組み

HALを活用した災害支援の取り組み

- ANAグループでは、就航地域における社会貢献活動の一環で、災害発生時の復旧支援として、現地で顔の見える「ANAらしい災害支援」を実施している。
- CYBERDYNE社は、HALを活用し2018年に発生した西日本豪雨の際の災害支援を実施。
- 2019年8月に発生した九州北部豪雨による浸水被害の大きかった佐賀県で、ANAグループが災害支援を実施する際、CYBERDYNE社と個別調整の上、HALを活用し、ボランティア作業を実施。

ANAグループでは、就航地域における社会貢献活動の一環で、災害発生時の復旧支援として、現地で顔の見える「ANAらしい災害支援」を実施している。

CYBERDYNE社では、2018年に発生した西日本豪雨の際の災害支援活動により、被災現場での作業におけるHALの有効性について確認されている。

今後に向けて



今後に向けて、大量運用の壁にぶつかった失敗を繰り返さないためにも、しっかりと組織のHALに関するルールや目標を設定の上、使用の定着を図っていく。

また、月ごとの装着率の確認を継続し、うまくいっているケース、課題双方を洗い出し、さらなる装着率の向上を目指す。

このPDCAサイクルを回し続けることで、しっかりとANAグループ内にHALを定着させ、目指すべき姿である「誰もが働きやすい、魅力ある職場環境の実現」に繋げる。

また、HALを活用した災害支援については、仕組み化し2社間で連携することで、「継続的な社会貢献活動の実施」に繋げていく。

HAL活用による 救急隊員の 業務負担軽減について



海老名市消防本部
警防課 救急救命係

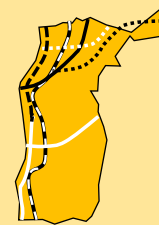
印南 汐里



神奈川県 海老名市

神奈川県のほぼ中央に位置する海老名市。

海老名市 紹介



- ・鉄道
 - JR相模線
 - 小田急電鉄
 - 相模鉄道
- ・幹線道路
 - 国道246号
 - 東名高速道路
 - 首都圏中央自動車道 (圏央道)

市内には鉄道3線に9駅、東名高速道路、新東名高速道路、圏央道が通っており、東名高速道路には全国でも有名な海老名SAがある。

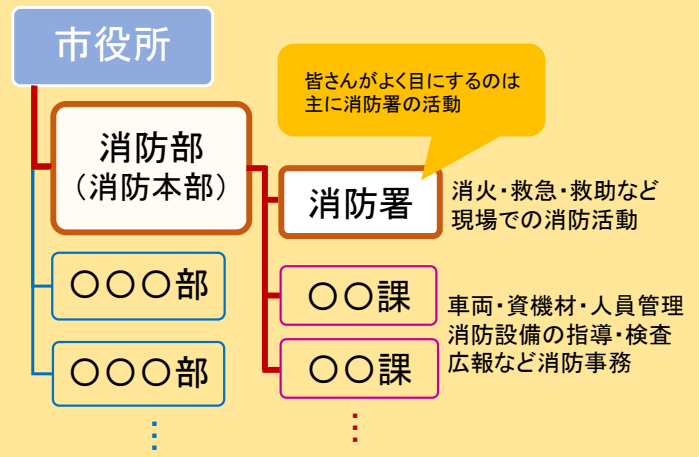
海老名市消防 紹介



職員数 **169名**
(定数177名)

当市の消防本部は、1本部、1署、2分署、1出張所となっており、職員数は169名（定数177名）。

消防組織の簡単な説明



「消防本部」は、市役所組織の中の「消防部」という位置づけで、名称は人口などにもより違いがあるものの、海老名市は「消防本部」と呼び、業務には消防職員が当たる。

消防本部の中にある「消防署」は、まさに災害対応の業務が中心で、消火・救急・救助現場の第一線で活動する部署です。

新潟県中越地震



東日本大震災



阪神・淡路大震災



台風19号相模原土砂崩れ



近年、日本を取巻く災害は、「風水害の多発化・大規模化」「ゲリラ豪雨などの大雨発生数の増加」「各地での地震発生」「火山噴火の懸念」「火災の多種多様化」など、変化・多様化しており、我々消防職員も安全かつ能率的に業務が遂行できるよう、消防の広域化・消防の相互応援など、様々な環境整備を進めている。

救急出動件数

全国
(平成30年中)
6,605,166件
過去最多 対前年比 +4.1%

海老名市内
(平成31年/令和元年中)
7,413件
対前年比 +1.6% 過去最多

1日平均で約20件
市民の19人に1人が利用

入院不要「軽症者」51%

救急車の適正利用を...

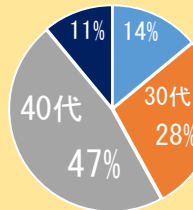
「救急業務の現状」として、国民の21人に1人が利用したことになり、さらに増加傾向。当市では全国を上回る19人に1人である。このような現状の中、海老名市消防本部では「救急隊員の業務負担の軽減」と「女性救急隊員」をキーワードに、現在の業務環境と作業を支援する器具に何を求めるか着目した。

HAL検討時の救急隊編成

男性:30人 女性:2人

救急隊員
高齢化

20代:14%
30代:28%
40代:47%
50代:11%



平均年齢
40.6歳

10年前
36.8歳

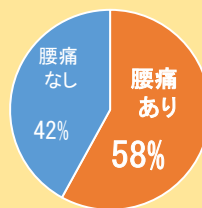
職員全体では…
平均年齢
37.5歳

10年前
39.9歳

検討当時の救急隊編成は、8隊32人で、男性が30人、女性が2人、年齢構成は、40代、50代で6割近くを占め、平均年齢は10年前の36.8歳から40.6歳に上がっている。また、消防職員全体を見ると平均年齢が37.5歳で、10年前の39.9歳と比較すると若返っているのに、**救急隊員の年齢構成だけ高齢化が進んでいるのが分かる。**

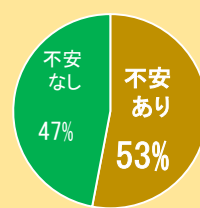
HAL検討時の救急隊編成

過去を含めた
腰痛の経験



腰痛あり
58%

腰痛の不安
有無



不安あり
53%

救急現場活動時において様々な要因から腰痛を発症し、手術に至る隊員も存在していたことから、腰痛に係る実態を把握する目的でアンケート調査を実施し、結果「過去を含めた腰痛の有無」が58%、また、「腰痛は無いが不安がある」が53%という現状を把握した。

HAL腰タイプ作業支援用に決定した理由

消防が求める
利便性を重視

- ・屋外活動に必要な防水機能
- ・衝撃への耐久、形状
- ・アシスト力

腰を支援するタイプの5機種について、実際に装着体感して比較・検討を行った。結果的には、**消防が求める利便性を重視**、具体的には「屋外での活動に必要な防水機能」「衝撃への耐久」「形状」「アシスト力」を備えている「HAL腰タイプ作業支援用」を導入することに決定した。

救急活動の流れ



指令

・救急指令
・HAL装着 → 救急車乗車



救急活動の流れ

HALの置き場所



指令

・救急指令
・HAL装着 → 救急車乗車

救急活動の流れ



指令

・救急指令
・HAL装着 → 救急車乗車



speedy

HAL装着約8秒 ➡ 救急車へ乗り込む

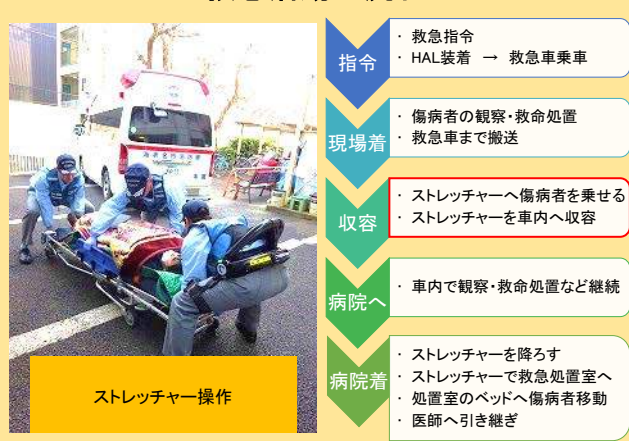


救急活動の流れ



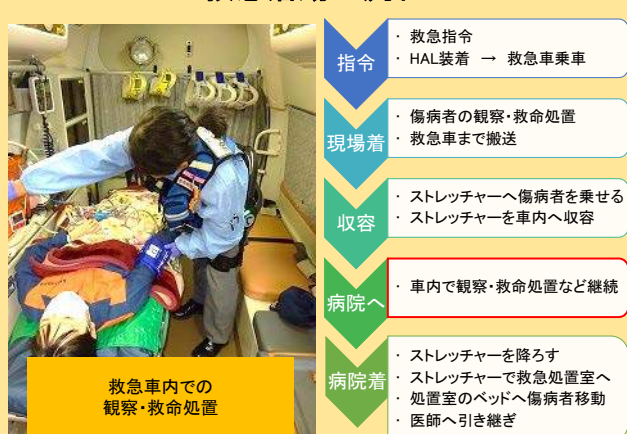
現場到着後の状況

救急活動の流れ



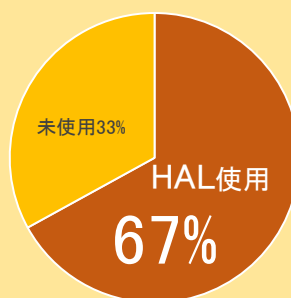
その後、救急車後方に用意してあるストレッチャーに傷病者を乗せ、ストレッチャーを持ち上げ車内へ収容する状況

救急活動の流れ



病院に向かう車内で観察・救命処置等を継続して行っている状況

HAL使用状況集計



出動件数: 3,286件

HAL使用: 2,186件

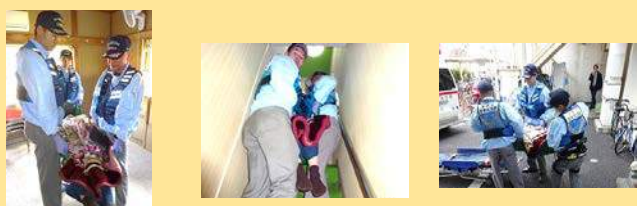
令和元年7月16日～
令和2年1月15日

現在までの使用状況は、本格運用の昨年7月16日から令和2年1月15日までの半年間、3,286件の出動に対し、約67%の2,186件でHALを使用している。未使用の33%は、現場の活動スペースが狭いなどの理由によりHALを外した場合である。

ストレッチャー操作



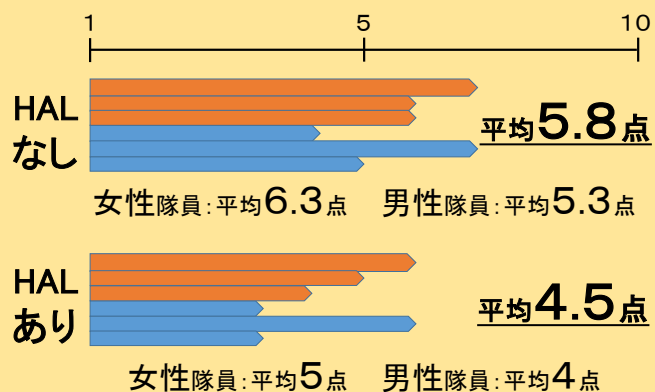
布担架による狭所搬送



次に、「ストレッチャー操作」や「布担架搬送」時の負担感について、現場の声を聞いてみた結果を次に示す。

ストレッチャー操作 負担感10点評価

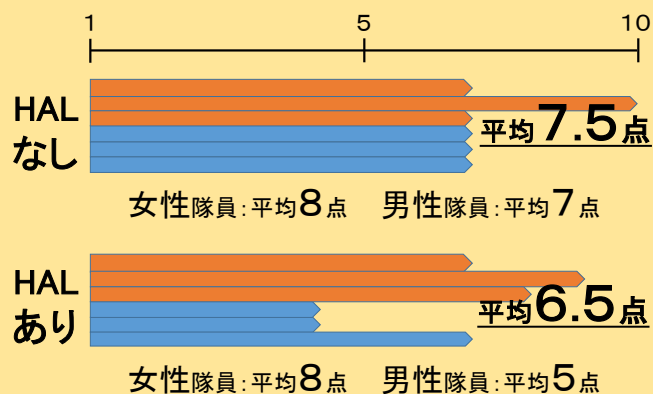
10は体力の限界値、傷病者は体重70kgぐらいの成人男性を想定



「ストレッチャー操作」に関しては、HAL使用時では平均で1.3ポイント負担が軽減しています。

布担架による狭所搬送 負担感10点評価

10は体力の限界値、傷病者は体重70kgぐらいの成人男性を想定



「布担架による狭所搬送」に関しても、平均で1ポイント負担が軽減している。男性隊員は明確に負担軽減を感じているのに対し、女性隊員に変化が見られない。これは、布担架使用時は腰よりも腕にかかる負担の方が強く感じているため。

将来を見据えた現在の取り組み

- ・「使用件数」「現場状況」「課題等」を入力する「使用状況入力シート」の運用
- ・定期的に隊員への個別聞き取り、アンケート等を実施

望まれる消防現場活動用の形状

- ・本体スリム化
- ・軽量化
- ・パワーアップ化

装着については特別なルールを定めず、導入時に全事案の装着を依頼。また、将来を見据え「使用件数」や「現場状況」、「課題等」を入力する「使用状況入力シート」というものを作成した。その他、定期的に隊員への個別の聞き取り、アンケートなどを実施した。

目標

腰痛のある隊員
女性隊員が
不安なく
業務に従事出来る
「消防用HAL」が
開発されること

令和元年7月1日の導入以降、多くの新聞社に取り上げていただいたことをきっかけに、県内をはじめ全国の消防機関から問い合わせが有る。

ご清聴 ありがとうございました。



その際にいつも伝えていることは、HALそのものは素晴らしい補助機器であるということ。しかし、消防専用ではないため、全ての救急業務に適しているわけではない。現場活動に即した「本体のスリム化」「軽量化」「パワーアップ化」が必要だと具体的な要望もある。

目標は、腰痛を持つ隊員や女性隊員が不安なく業務に従事できる環境がつかれるよう「消防用HAL」が開発されること。その日のために、当市消防本部は今後もデータ提供などできる限りの協力を惜しまず続けていきたい。



テーマ：
HAL®腰タイプを中心とした
アシストロボット技術の導入による
女性や高齢者(熟練作業)等
誰もが働きやすい職場環境の実現について

～安全で快適な作業環境づくり～

大和ハウス工業株式会社

Daiwa House





「安全で快適な職場環境づくり」をキーワードに、女性や高齢者(熟練作業)等誰もが働きやすい職場環境の実現を目的として、2018年4月「HAL®腰タイプ作業支援用」を全国工場に30台導入。

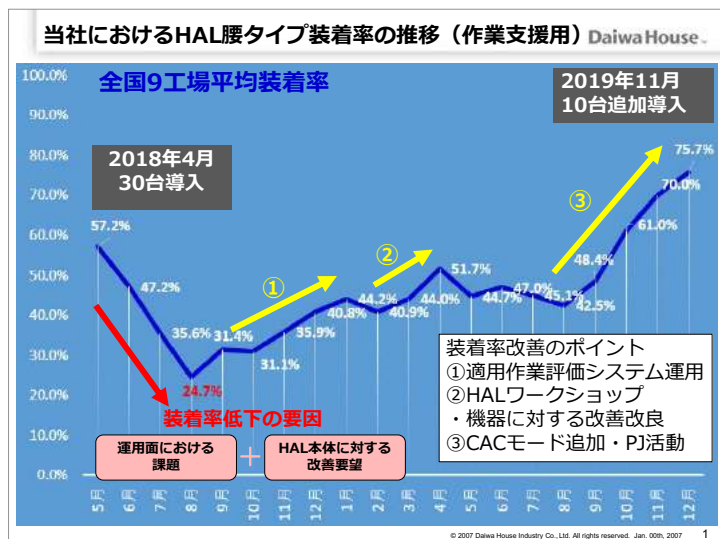
装着率低下の要因である運用面の課題

- 1) アシストロボットに対する興味と正しい知識**
HALのアシストを実感するには機器に対する「慣れ」と「正しい理解」が必要
- 2) 同じ作業でも工場ごとに異なる作業環境**
製品・材料の置き場を台車等にかさ上げ
床面に直置き 床レベルからの持上げが必要
A工場 **B工場**
- 3) 計画的な配置になっていない (30台を均等割りして導入)**
規模の大きさや建築系の有無のみを考慮
・4台×6工場(東北、竜ヶ崎、栃木二宮、三重、奈良、九州工場)
・2台×3工場(新潟、中部、岡山工場)



装着位置誤り

Daiwa House



目新しさから導入月の装着率は6割弱、夏にかけて装着率が低下。低下の要因は、猛暑による環境温度上昇と、運用面の課題やHAL本体に対する改善要望がある。

(アシストスーツ導入の他社も含めた共通課題)

導入計画不足
アシストスーツの過不足や優先順位が不明確のまま見切りスタートする

HAL30台を均等割りして全国工場へ導入

適正配置や最適ラインへの導入問題
重筋作業の負荷に対する評価が定性的
投資に対する意思決定の難しさ
1台当たりの導入金額が大きい

現場では
人手不足、高齢化
作業負担軽減や効率化が急務
アシストスーツへの期待大

現実
適正に配置されない
トータル金額ありきの導入台数
本来必要な台数が確保できない
運用定着が頓挫

導入他社ヒアリングより

Daiwa House

とりあえず2台でというような導入方法が多く、必要な台数が確保されていないために運用定着が難しい。また、評価がなんとなく楽になっているなど定性的であり、投資に対する意思決定も難しい現状。

装着率改善のポイント① 適用作業評価システム Daiwa House

目的：HALの適正配置及び今後の導入計画 (優先順位) 特許出願済

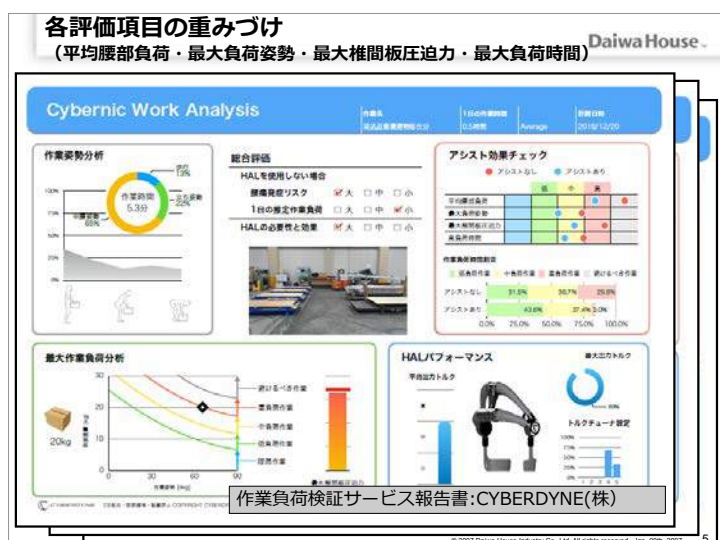
共同出願: CYBERDYNE

HALの腰タイプ作業支援用 適用作業評価表	入力箇所	自動集計 (評価)
①各工場 重筋作業項目 (全国工場)	②作業内容の詳細 1) HALの適正評価 2) Metsの評価 (個人案件、重量物持ち上りの姿勢、持ち手、最大重量、繰り返し回数、作業時間、往復移動距離、中腰作業の有無、作業角度、中腰作業時間)	③各作業の負荷に対する 1) HALの適応作業評価 2) 重筋作業のコスト評価 (Mets)

© 2017 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. Jan. 08th, 2017

重量物の持ち上げ姿勢や重量、繰り返し回数や作業時間を入力することで各作業にHALが適しているかどうかを判定するシステム(上)。『自動集計に必要な評価に関しては、サイバーダイン社協力のもと、作業負荷検証サービスの項目を参考に作成』

最大椎間板圧迫力は、重量物持ち上りの姿勢に最大重量(体重含む)を足し、男女の差や高齢者の加点を掛け合わせた値が60点以上であれば◎、40点以上であれば○など最終的に4項目の評価の合計。



作業負荷検証の結果シート (CYBERDYNE社)
適用作業表の各評価に対する重みづけはメーカー協力のもと、工場の実作業現場で計測し、アシスト効果がどのような作業に有効かを整理して評価の重みづけとした。

HAL腰タイプを中心としたアシストスーツの試行検証

	製品	部位	アシスト	検討作業内容
	AIR FRAME (米国)	上肢 腕部	上肢保持作業 上肢負荷軽減 (非電動)	・長時間における上肢の姿勢維持が必要な作業 (溶接作業・木パネル工 アタッカー作業等)
	レイボ エクソスケルトン (韓国)	体幹 腰部	前屈旋回作業 体幹負荷軽減 (非電動)	・前屈、旋回 (横への移動) が必要な作業 ・中腰姿勢の維持が必要な作業
	HAL 腰タイプ作業支援用	腰部	中腰維持作業 腰部負荷軽減 (電動モーター)	・床レベルの重量物を持ち上げる作業 ・中腰姿勢の維持が必要な作業 (プレセット等)
	アルケリス	下肢 脚部	立位中腰作業 脚部負荷軽減 (非電動)	・長時間の立位、中腰姿勢が必要な作業 ・きつい立ち仕事全般

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 12

体の各部位、各作業に合わせた機器の選定をすることで作業内容に合わせて適切な機器の運用が可能となる。相対的な比較ができることでHALの良さも伝わったと考えられる。やっぱりHALが良いなど。

参考:アシスト機器の適用作業評価システム構築

Daiwa House

- 1) アシスト機器の適正配置及び今後の導入計画 (優先順位)
- 2) 外販に向けた営業支援ツールとしての活用 (自社工場でのノウハウ)

アシスト機器適用作業評価システム

作業内容	作業時間	作業回数	作業距離	作業高さ	作業重量	作業姿勢	作業環境	作業危険度	作業負担度	作業効率	作業コスト	作業効果
プレカット加工	10分	10回	10m	1.5m	10kg	90度	室内	低	中	高	1000円	10%
建築系商品の取付	15分	15回	15m	2.0m	15kg	120度	室内	中	高	中	1500円	15%
外壁パネル面材供給	20分	20回	20m	2.5m	20kg	150度	室内	高	高	低	2000円	20%
間仕切りパネル取付	25分	25回	25m	3.0m	25kg	180度	室内	高	高	低	2500円	25%
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 13

今では、HAL以外のアシスト機器も試行検討して、どのタイプのアシスト機器が適しているのかも評価できるようバージョンアップした。

参考:適用作業評価シートの操作イメージ

Daiwa House

アシストスーツの適用作業評価及び重筋作業のコストシュミレーション

作業内容	作業時間	作業回数	作業距離	作業高さ	作業重量	作業姿勢	作業環境	作業危険度	作業負担度	作業効率	作業コスト	作業効果
プレカット加工	10分	10回	10m	1.5m	10kg	90度	室内	低	中	高	1000円	10%
建築系商品の取付	15分	15回	15m	2.0m	15kg	120度	室内	中	高	中	1500円	15%
外壁パネル面材供給	20分	20回	20m	2.5m	20kg	150度	室内	高	高	低	2000円	20%
間仕切りパネル取付	25分	25回	25m	3.0m	25kg	180度	室内	高	高	低	2500円	25%

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 14

操作のイメージ

特徴は、各アシストスーツに適応する作業が客観的に評価でき、改善効果をコストシュミレーションでできるため、投資に対する判断基準にも活用可能。

装着率改善のポイント③ アシストスーツ作業環境改善PJ活動

本社 生産購買商品開発G ■運用定着フォロー ロボット事業推進室 安全・施設・環境管理G	・アシスト機器の選定・市場調査 ・各機器の契約締結 (価格・取引契約など) ・機器の改善改良 (共同開発含む) ・適用作業評価システムへの反映 など ・アシストスーツ分析・調査 ・ワークショップ開催 ・安全パトロールでの指摘・提案 ・「5K1U」対策の指導・調査
各工場 工場長 ・5~6名を人選しチームを設定 ・チームのフォロー・進捗確認 ※(仮) チーム作業環境改善 総務・安全・施設管理課 (住宅・建築) 生産管理課	役割 ・アシスト機器の作業選定 ・作業環境の改善推進 ・改善課題・要望FBなど ・定例会・ワークショップ ものづくり課 品質・環境管理課 購買課

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 16

現在では、全国工場プロジェクト活動を立ち上げ本部と工場が連携して作業環境改善に取り組んでいる。

参考:各工場での試行検証について

Daiwa House

HAL	laevo	archelis	Airframe
・腰部負荷軽減 ・中腰維持作業	・体幹負荷軽減 ・前屈旋回作業	・脚部負荷軽減 ・立位中腰作業	・上肢負荷軽減 ・上肢保持作業

運用定着に対する2つの課題

Daiwa House

アシストスーツの課題	作業環境の課題
アシストスーツの改善改良 ・アシスト機器の重量・サイズ ・アシスト力のレベル (強弱) ・アダプタの設定 (ローリーチ、クッション材等) ・正しい装着方法、慣れ ・装着方法の教育 など	アシスト機器を使用することを考慮したライン設計・レイアウト ・作業レイアウト (歩行等) ・作業台 (高く、低く)、作業スペース ・作業配分の見直し ・作業順序の見直し ・納品荷姿の改善 など
本部側が主体で改善	各工場が主体で改善

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 17

主な課題として、軽量化や女性向けサイズの展開、各部品の強化など。もう一つは、作業環境面の課題で、アシストスーツによる負担軽減は実感できるものの、作業レイアウトやスペース、作業順序などを見直す必要あり。(例: アシストスーツを着装することで腰の負担は軽減されるが、作業後の移動が多く継続した使用ができないなど) 作業環境面の課題を改善するためにはライン設計や納入荷姿、生産方法など工場全体としての取組みが必要である。

プロジェクト活動の工夫について

Daiwa House

①モチベーションを高める取り組み

■アシストスーツの活用状況や従業員満足度について「工場業績評価」に加点評価する。

・アシストスーツ推進率、装着率や女性、シニア活用率、従業員満足度の評価により加点評価をおこなう。

■改善コンクールのテーマを「安全」に絞り、(2020年実施予定)アシスト機器の取組み、作業環境改善、運用定着方法について評価する。

②アシスト機器の知識教育・情報共有など

■装着訓練や機器の更新情報などの教育訓練としてMediaDEPO（新Eラーニング）を活用する。

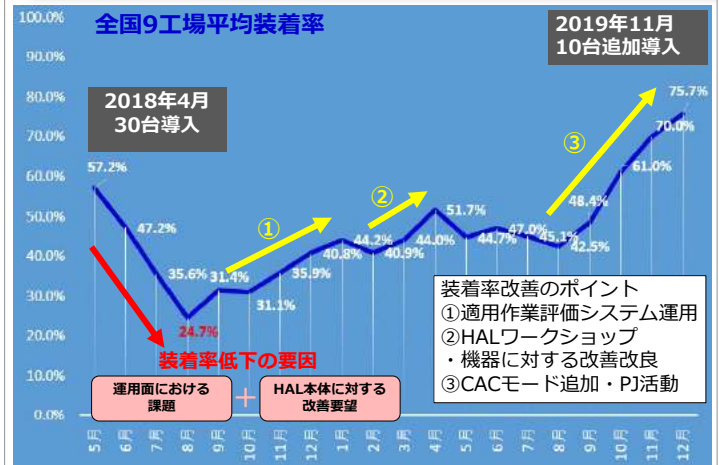
■アシストスーツに関するワークショップを開催し工場間情報共有をおこなう。又、HALの全国工場会議をアシスト機器の定例会に変更し定期的な開催をおこなう。

© 2005 Daiwa House Industry Co., Ltd. All rights reserved. September 09th, 2005 18

形だけの取組みになりがちな活動を、モチベーションを高める取り組みとして、アシストスーツの活用状況や従業員満足度について「工場業績評価」に加点評価することや知識取得、情報共有の場を設けることでプロジェクト活動を活性化。

当社におけるHAL腰タイプ装着率の推移（作業支援用）

Daiwa House



その活動成果が冒頭に説明したスライドである。

効果（企業価値向上への貢献）

Daiwa House

中央労働災害防止協会の月刊誌「安全と健康」

2019年7月号



一連の取り組み内容について、中央労働災害防止協会からの取材を受け、機関誌「安全と健康」において、当社の取組みが広くPRされました。

効果（従業員の働きがい満足度の向上）

Daiwa House

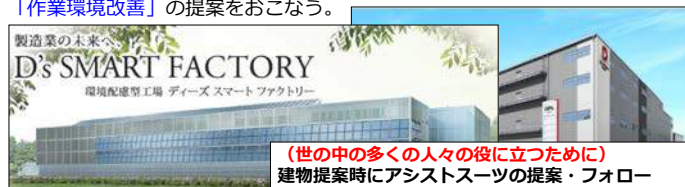


今後の展開について

Daiwa House

自工場でのデータ・ノウハウ蓄積をもとに作業環境改善のトータル提案を実施（外販支援）

環境配慮型商品 D's SMART FACTORY や 物流倉庫などに「作業環境改善」の提案をおこなう。

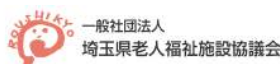


自工場での実績・ノウハウをもとに建築施工現場への展開、さらに当社が供給させていただく工場、物流倉庫の顧客に対してアシストスーツによる作業環境改善のトータル提案を実施することを検討中。

家、そして近未来をつくる。



ありがとうございました。



装着型ロボットスーツHAL®の導入・利活用による業務改善と負担軽減に関する検証を通じて

HAL埼玉プロジェクト

一般社団法人 埼玉県老人福祉施設協議会
介護ロボットを活用した腰部負担軽減プロジェクト
プロジェクトリーダー
社会福祉法人 崇徳会
高齢者総合ケアセンター マザーアース
理事長・施設長 野溝 守

Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

埼玉県老協では、2017年に「介護ロボットを施設で積極的に活用していくこと」を基本方針として、さまざまな取り組みを行ってきた。その中のひとつとして「HAL」の有効性に着目し、介護業務の課題解決を図るプロジェクトを企画、6法人7施設が参加しプロジェクトがスタートした。

本検証の目的

- 以上の背景から、ロボット技術を用いて介護職員のパワーアシストを行う装着型機器「ロボットスーツHAL®」を6法人7施設で導入し、腰部負担の軽減および生産性の改善を検証、多くのエビデンスをもとに様々な課題を解決することを目的とする。
- 検証対象とする介護業務
 - ① 夜勤帯の排泄助、体位交換
 - ② 早朝帯の移乗（起床）助
 - ③ シャワー浴・機械浴等の入浴助

Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

プロジェクトの中心は、これらの介護業務に伴う腰部負担の検証、および生産性の改善である。介護業務の多くの場面で、エビデンスをもとに様々な課題を解決できるように日頃から検証を実施した。

検証内容

【検証手法】

①現状把握

介護職員に腰痛アンケートを実施し対象者を選定。

②腰部負担量・精神的負担量

対象者を期間終了時の習熟度に応じてA群・B群に分け、HAL導入前後の変化を評価。

A群：習熟度高（HAL装着時間20時間以上、かつアシスト効果を感じられる）

B群：習熟度低（HAL装着時間20時間未満、アシスト効果が感じられない）

③生産性改善

HAL装着により作業時間の短縮が可能となる介護業務を洗い出し、所要時間の変化を比較。

Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

対象者を2群に分け、A群を（習熟度高）、B群を（習熟度低）としHAL導入前後での負担量の変化を評価する。
生産性改善の検証としては、HAL装着により作業時間の短縮が可能となるような介護業務を洗い出し、その所要時間の変化を比較していますが、昨年の大会で発表したもので結果は割愛（第2回事例参照）。

プロジェクトの概要

- 2017年、埼玉県老協の基本方針に「介護ロボットの積極的活用」を設定。
- 同年の施設長会議で身体装着型ロボットHALの有効性を確認。各種課題解決を図るプロジェクトを企画、会員施設に参加募集。



Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

対象となる課題を3つの視点に持ち、それぞれのテーマから、課題の見える化とPDCAのサイクルを柱として活動。

プロジェクトチームの活動（月次定例会）



Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

月次定例会は、毎回参加者数が30名を超える大所帯。
施設単独では、固有の風土や文化の影響によって頓挫しがちでも、複数施設からなるチームでは心配もない。常に他の施設と情報交換を行い、相互に協力し進んでいることを確かめ合うことができる。

検証後アンケート

- ①腰痛トリアージ
- ②痛みの状況
- ③腰痛の有無
- ④余暇・夜勤明けの疲労度
- ⑤HALの効果を感じる場面
- ⑥各種習熟レベルの確認
- ⑦腰痛とストレス
- ⑧作業時間の変化
- ⑨夜勤業務の疲労度
- ⑩早朝業務の疲労度
- ⑪入浴業務の疲労度

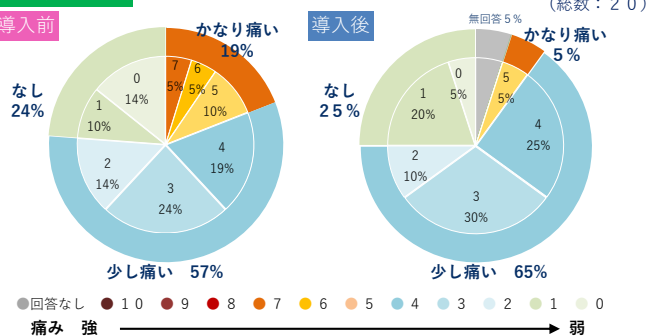
Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

1年間以上にわたる活動を「検証後アンケート」により結果にした。導入前後での腰部負担量、精神的負担量の変化を比較。対象者数は47名で、そのうち習熟度が高いA群が20名、習熟度が低いB群が27名となった。

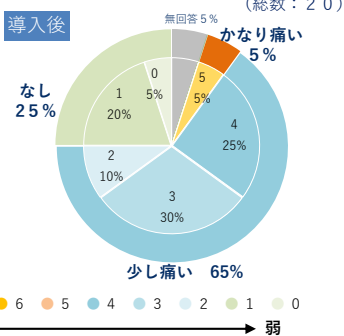
習熟度について

A群（習熟度高）

導入前



導入後



- 導入後「かなり痛い」割合が19%→5%に減少。
- 導入前から「耐えられない」層が存在しない。

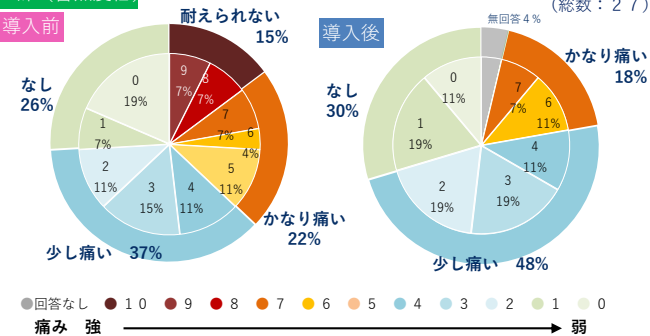
Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

「腰痛について」ですが、習熟度別に分けてグラフに表すと、A群では、「かなり痛い」とする割合が導入前の19%から導入後にはわずか5%に減少、と同時に「耐えられない」とした割合が導入前から存在せず、HALを習熟できたA群の介護職員は重い腰痛を引き起こしにくい要素があることも推測できた。

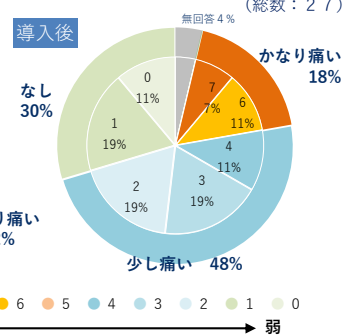
習熟度について

B群（習熟度低）

導入前



導入後



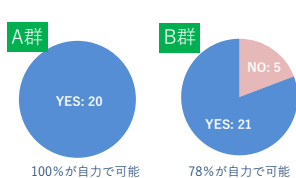
- 導入後「耐えられない」層が15%→0%に減少。
- 導入後も「かなり痛い」割合が18%存在する。

Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

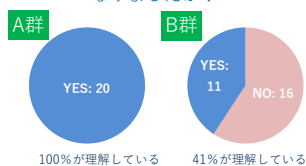
一方B群では、腰痛が「耐えられない」と回答した15%が導入後には0%となっており、腰部負荷の低減効果がよく現れているが、「かなり痛い」とした割合は導入前の22%から導入後にも18%存在しており、導入効果を最大限に得るには習熟度を高めることが大切であることが分かった。

習熟度について

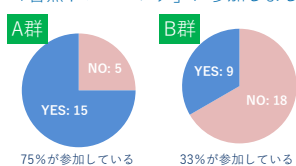
Q:HAL装着は1人で可能ですか？



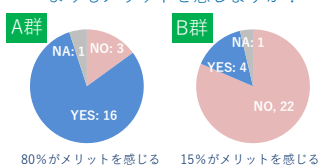
Q:エラーの対処方法はわかるようになりましたか？



Q:HALのアシストを実感するための「習熟トレーニング」に参加しましたか？



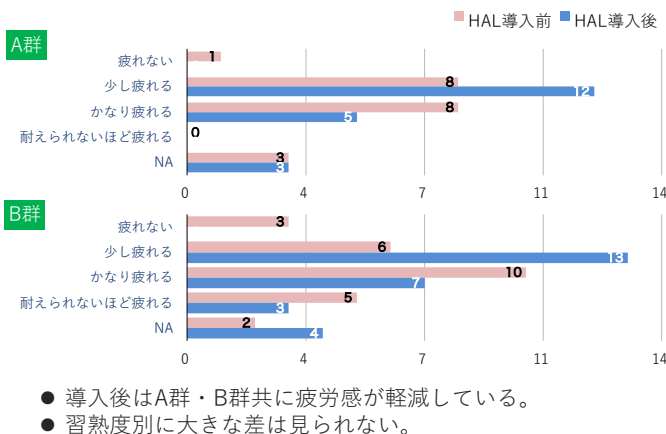
Q:HAL装着のデメリット（暑さ・重さ）よりもメリットを感じますか？



Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

A群とB群の違いは、腰痛以外の調査項目においても大きな差が現れ、正しい使い方、アシストの実感、装着のメリット等すべてにおいて習熟度が高くなるほど効果を感じている結果を示している。

検証結果（腰部負荷：夜勤業務）

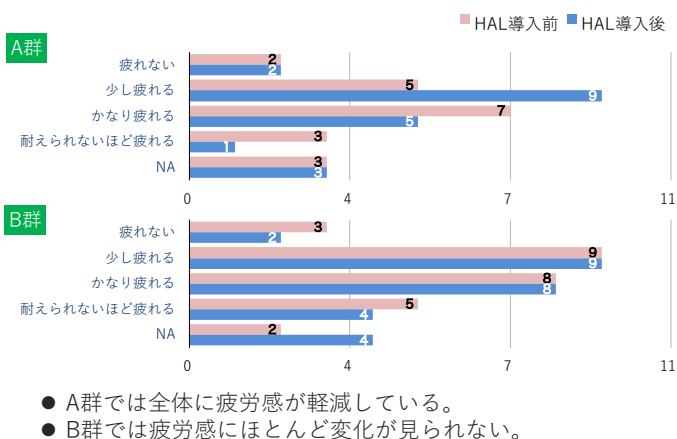


- 導入後はA群・B群共に疲労感が軽減している。
- 習熟度別に大きな差は見られない。

Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

夜勤帯の介護業務における疲労度の検証結果。夜勤業務ではA群・B群ともに疲労レベルが軽減されていることが認められ、習熟度別の差はそれほどないことが分かった。

検証結果（腰部負荷：早朝業務）

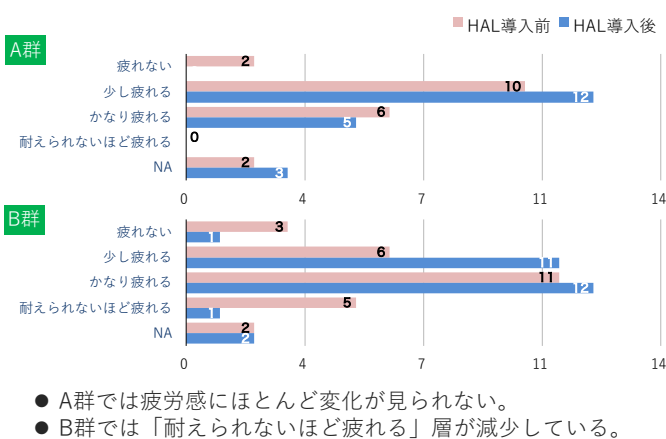


- A群では全体に疲労感が軽減している。
- B群では疲労感にほとんど変化が見られない。

Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

次に早朝帯の介護業務における疲労度の検証結果。A群では、夜勤業務と同様に疲労感のレベルが軽減されていることが認められるが、B群では、どの疲労感レベルにおいてもほとんど変化が見られず、早朝業務ではHALの導入効果がA群にのみ現れている。

検証結果（腰部負荷：入浴業務）

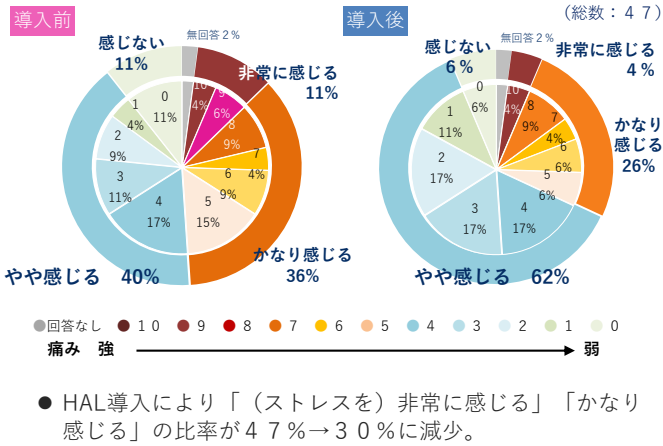


- A群では疲労感にほとんど変化が見られない。
- B群では「耐えられないほど疲れる」層が減少している。

Roushiyko Saitama supported by Cyberdyne Inc.

入浴の介護業務における疲労度の検証結果。A群、B群共に、疲労感の明らかな変化が認めにくい。

検証結果（精神的負荷）



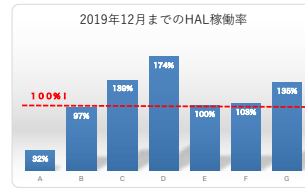
Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.

腰痛による精神的負荷の検証結果。

「ストレスを非常に感ぜる」「かなり感ぜる」の両方を合わせるとHAL導入前には47%と約半数を占めていたものが、導入後には30%へと、大きく低減された。

2019年度の取り組み

各施設のHAL稼働時間、HAL使用時間を毎月報告



埼玉PJ参加施設の約8割が稼働率100%を達成!

日常に当たり前にあるHAL



2年間のプロジェクト活動を通じて参加施設のほとんどが稼働率100%を達成し、HALは当たり前にある日常となった。

Roushikyo Saitama supported by Cyberdyne Inc.



私たちが手に入れたものは
確かな介護職の未来です



ROUSHIKYO 一般社団法人
埼玉県老人福祉施設協議会



- 社会福祉法人 崇徳会 高齢者総合ケアセンター マザーアース (ふじみ野市)
- 社会福祉法人 みな福祉会 特別養護老人ホーム 悠湯ホーム (皆野町)
- 社会福祉法人 杏樹会 特別養護老人ホーム 杏樹苑涸々館 (入間市)
- 社会福祉法人 杏樹会 特別養護老人ホーム 杏樹苑爽風館 (入間市)
- 社会福祉法人 永寿荘 特別養護老人ホーム 扇の森 (さいたま市)
- 社会福祉法人 愛の泉 特別養護老人ホーム 愛泉苑 (加須市)
- 社会福祉法人 ふじみ野福祉会 特別養護老人ホーム むさしの (富士見市)

福祉の プロになる。 EDOSEN

学校法人 江戸川学園
江戸川学園おおたかの森専門学校

介護福祉士養成施設 におけるHAL®の導入

2020年3月13日

1

江戸川学園おおたかの森専門学校

(通称 EDOSEN)
※2017年度までは江戸川大学総合福祉専門学校

校長: 広岡 勲

所在地: 千葉県流山市駒木474 (江戸川大学と同じ駒木キャンパス)

創立: 1981年4月(2020年度に創立40周年を迎えます)

学科: 介護福祉学科
こども福祉学科
心理・社会福祉学科
スポーツトレーナー学科
社会福祉士養成学科(通修)

学生数: 292名(2019年5月1日現在)

※通修を除く

教員数: 21名(専任のみ)

職員数: 15名

スローガン: 福祉のプロになる。

※学校法人江戸川学園には本校以外に以下の

学校があります。

・江戸川大学

・江戸川女子中・高

・江戸川学園取手小・中・高



2

HAL®導入当時の状況 (2017年5月導入)



介護福祉士養成施設の
入学者激減

介護の3K
イメージの定着

介護人材不足
の深刻化

3

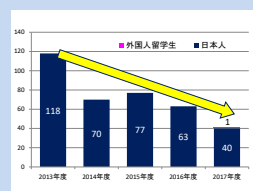
2017年5月に介護福祉学科にHALを導入。

その当時の本校を取り巻く環境は

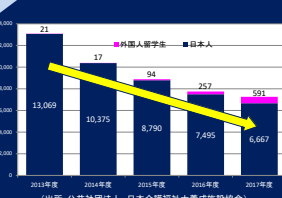
- ①介護の3Kイメージの定着
- ②介護人材不足の深刻化
- ③介護福祉士養成施設への入学者の激減

江戸川学園おおたかの森専門学校の介護福祉科学入学者数推移

2013年度入学者数が118名でしたが、2014年度～2016年度は平均70名に減少。さらに、2017年には41名まで減少しました。5年で約3分の1に激減しました。



激
減



全国の介護福祉士養成施設の入学者数推移

全国においても2013年度入学者数が13,090名でしたが、2017年度には約45%減の7,258名にまで減少しました。日本人だけでは半減です。

4

入学者減の背景は、人手不足が深刻化するとともに、大学全入時代で、大学に進学するか、就職するかのどちらかに傾き、資格取得を経て就職するという本校のような専門学校への進学が減少傾向。介護や保育などの福祉分野における進学希望は全国的に激減。

全国の介護福祉士養成施設の入学者数の推移が右側。2013年度13,090名の入学者が2017年には7,258名と全国で約45%減少。日本人に限れば半減。

これしかない!! 善は急げ!!

2017/4/17にサイバーダイナミクス社様を
訪問(校長、小職)



研究学園



所要時間
約25分

流山おおたかの森

6

- ①介護の3Kまたは4Kイメージを変えられないか?
 - ②介護分野で若い学生にアピールできるものは?
 - ③介護福祉士養成施設の授業として教育の中で使え、世間にインパクトをもって訴えるものは?
- 思案した結果、小職が新聞紙上で目にしていた介護支援ロボットを校長に話したところ、これしかないとなる。

すぐに導入を決定し、帰校後、介護福祉学科の教員にロボットを買ってき
たよと言ったところ、皆唖然!

これも教員の意識改革につながったと思う。

「介護福祉士養成施設は首都圏初導入」

①インターネットにおけるバナー広告への活用



7

HALの導入目的の一つである本校受験へ繋がる広報活動への利用として、インターネットのバナー広告にサイバーダインの許可を得てHALを露出。

②広報ポスター



8

校内において、高校生の学校見学やオープンキャンパスで視認していただけるよう、大きなポスターを作製。

③オープンキャンパスにおける実演(その1)



9

オープンキャンパスでのHALを使った実演（上）
学生たちは興味深々で、装着してみたい人を募ると挙手があり、おとなしい学生が増えた昨今だが、興味あることには積極的だ。

④オープンキャンパスにおける実演(その2)



10

オープンキャンパスでの福祉体験授業の一コマ（上）
装着しているのは、当時の介護福祉学科の学生。

⑤系列大学の学生新聞でも紹介



11

学校法人江戸川学園の江戸川大学の学生新聞（2017/8/4号）でも紹介されました。

⑥千葉県内の高校での福祉体験授業

千葉日報 2019/5/28

5日間約360人が参加



12

主に千葉県内の高校での福祉体験授業に、ロボットの装着体験を実施。日頃やんちゃな学生もこの時は真剣に話を聞き、体験に積極的に参加。
新聞記事は昨年5月28日、市立船橋高校でのもの。
千葉テレビで取り上げられたこともあり、福祉体験授業でHALを使った体験授業は年間20～30回に上る。
福祉体験授業を通じて、介護現場のイメージの一新にも寄与。

⑦本校での授業展開(介護福祉学科 演習)



13

重要な利用目的の一つは、本校の授業において活用すること。
上の写真は介護福祉学科の演習風景。移乗介助での介護者の身体への負担軽減などを学ぶ。HAL装着の有無による、介護する側の負担の違いを体感する。

⑧本校での授業展開(社会福祉学科 介護演習)



14

2018年度には、介護福祉学科だけでなく、社会福祉学科の介護演習の授業にも取り入れている。

全国の介護福祉士養成施設入学者数推移



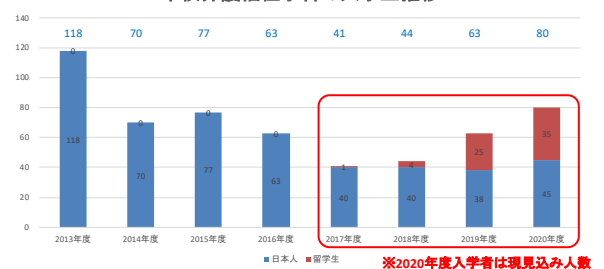
- ・日本人の入学者数は2017年以降大幅に減少。
2017年度6,667名→2019年度4,945名 (減少率は25.8%)
- ・補っているのは外国人留学生
2017年度591名→2019年度2,037名

15

入学者数の動向を冒頭で取り上げたが、その後2018～19年度がどうであったか。

日本人については2017年度の6,667名がさらに減少し、2019年度には4,945名と5,000名を割り込み。外国人留学生が増えた分、2019年度は入学者数が前年比微増。

本校介護福祉学科の入学生推移



- ・入学者数は2017年以降反転。
- ・2017年度41名→2019年度63名 (増加率は53.7%)
- ・2020年度入学者見込みは80名。日本人も反転見込み。

16

2017年度にHALを導入し、活用をおこなってきた本校ですが、日本人入学者数は2018年度40名、19年度38名と、全国では25%さらに減少している状況のなか、何とか踏みとどまっています。

そして、最終確定は3月下旬となりますが、現時点で2020年度の入学者数は45名程度と反転しそうです。

一方、留学生は千葉県が行う介護分野での留学生受け入れプログラムに積極的に協力していることもあり、2020年度入学者は35名程度の見込みです。

現在、首都圏の介護福祉士養成施設で日本人入学者が30名以上の所はないと聞いています。

このように介護分野に興味を持ってくれる学生の増加にはHAL導入の成果が少なからずあったと考えています。

介護福祉士養成施設としては、より多くの学生を十分な知識と技能を持った介護福祉士として送りだしていきたいと思います。



17



大腿骨転子部骨折術後患者 HAL®腰タイプ 自立支援用使用効果について

- 術後早期からの試み -

社会医療法人石川記念会HITO病院 リハビリテーション部
○藤川智広 高橋盛太 篠原直樹(MD)
愛媛大学大学院医学系研究科地域医療再生学
間島直彦(MD)

HAL®腰タイプ自立支援用の特徴とその効果



- ・足腰の弱った方などの**体幹・下肢の運動をアシスト**する装着型ロボット
- ・本人の**意思を読み取り立ち上がり**に必要な動きや力を同時にサポート
- ・体幹動作や立ち座り動作を繰り返すことによって**身体そのものの機能向上を促す**



傾斜している体幹と大腿を股関節からサポートすることで
足底上に体幹・股関節・大腿を絶妙なタイミングとアシスト
力で並列させることができる。

一連の動きで複数の効果を引き出すことができる



第5回地域包括ケア医療研究大会で
病用成健群患者に多職種協働によるHALの使用効果を報告

5回立ち上がりテスト：約45%の改善
TUG：約30%の改善

90歳近くの超高齢患者にも効果的

HALは特に、起立動作において傾斜している体幹と大腿を股関節からサポートすることで、足底上に体幹・股関節・大腿を絶妙なタイミングとアシスト力で並列させることができるため、一連の動きで複数の効果を引き出すことができる。

大腿骨転子部骨折術後早期の問題点

- ・急性疼痛
- ・筋力低下
- ・可動域制限
- ・不安/恐怖心

動かし方が
わからなくなる

ムダな力が
入ってしまう



術後2～3週経過した大腿骨近位部骨折術後患者の立ち上がりにおいて、
大腿四頭筋とハムストリングスの活動量が高い傾向にある。

上野ら：大腿骨近位部骨折患者における立ち上がり動作の運動力学的・筋電図学的分析
理学療法。2015;42:228-236

同時収縮が生じることで股関節運動機能が阻害されている？

目的

術後早期からの腰HAL使用は、

・立ち上がり動作に必要な**股関節機能の再生・改善**を可能にするか

・**身体機能回復に貢献**するか

臨床における術後の基本動作獲得に難渋するケースで、特に起立トレーニングの開始時期においては、動かし方がわからず、全身にムダな力が入ってしまいがちである。

対象・方法

対象者

観血的整復固定術を施行した

大腿骨転子部骨折患者**8名**

平均年齢：**84.3±9歳**（入院前歩行形態は独歩）
術後1日より全荷重許可（**安定型7例**、不安定型1例）

方法

通常のリハビリテーションに加えて

頻度：**5回/週** 実施時間：**15分**

術後8日目から歩行器歩行自立に至るまで腰HALを実施



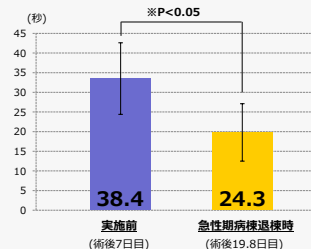
腰HAL実施前(術後7日目)と急性期病棟退棟時(術後19.8日目)で

①5回立ち上がりテスト ②Time Up and Go test (TUG) を比較

結果

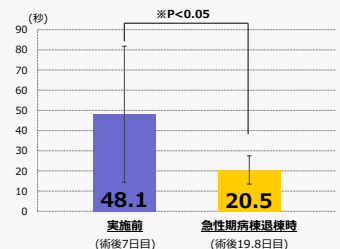
腰HAL平均実施回数：9.4回 歩行器歩行自立に至った日数：15.1日

5回立ち上がりテスト



約41%のスピードup

TUG



約53%のスピードup

全症例において有害事象はなかった

対象は、観血的整復固定術を施行した大腿骨転子部骨折患者8名で平均年齢は84.3±9歳。入院前歩行形態は全症例独歩。

方法は、通常のリハビリテーションに加えて、腰HALを5回/週、15分間、術後8日目から歩行器歩行自立に至るまで実施。

5回立ち上がりテスト・TUGともに有意な改善を認め、5回立ち上がりテストでは約41%、TUGでは約51%のスピードupを図ることができた。そして、急性期で術創部や疼痛などの影響もあるなかで、有害事象がない結果となった。

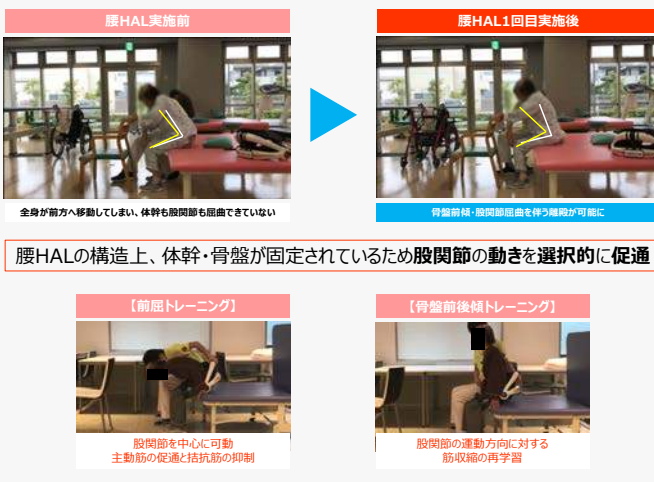
代表症例提示：96歳 女性 左大腿骨転子部骨折

立ち上がり動作



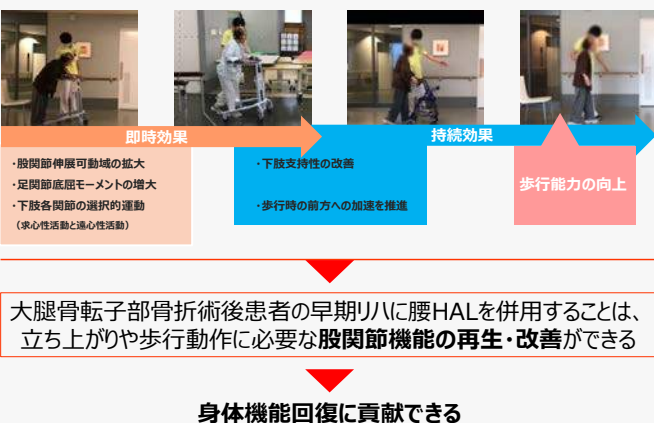
実施前は、離殿時のタイミングが合わず立ち上がりに失敗したり、上肢の負担増大で介助を要す。実施中、失敗と成功を繰り返しながら立ち上がり動作を学習。実施直後は、上肢の努力的な代償も減少し、離殿のタイミングも改善された。5回目にもなると、引っ張り動作は軽度残存するもののスムーズな立ち上がり動作が可能となり、10回目には、上肢の支持がなくても立ち上がり動作が可能に。

考察（離殿までの相）



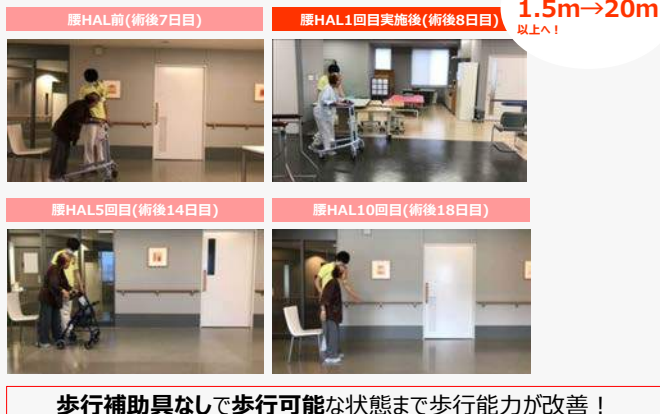
腰HALは、構造上、体幹・骨盤が固定されているため股関節の動きを選択的に促進できる。
今回、運動プログラムに採用した、前屈トレーニングでは、股関節を中心に可動することで、**主動筋の促進と拮抗筋の抑制に関与し、骨盤前後傾トレーニングでは、股関節の運動方向に対する筋収縮の再学習につながった結果だと考えられる。**

腰HALは、歩行に必要な抗重力筋を賦活させる



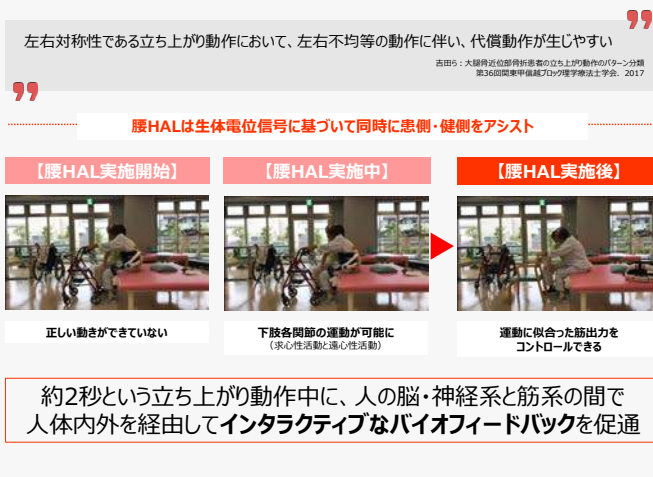
今回の運動プログラムに採用した起立トレーニングは、股関節の伸展可動域を拡大させる効果もあったと考えている。
結果、足関節底屈モーメントをさせるため、股関節・膝関節周囲の筋のみならず、下腿三頭筋にも影響を与え、一連の動きで抗重力筋を賦活させることができたのではないかと考えている。

歩行動作



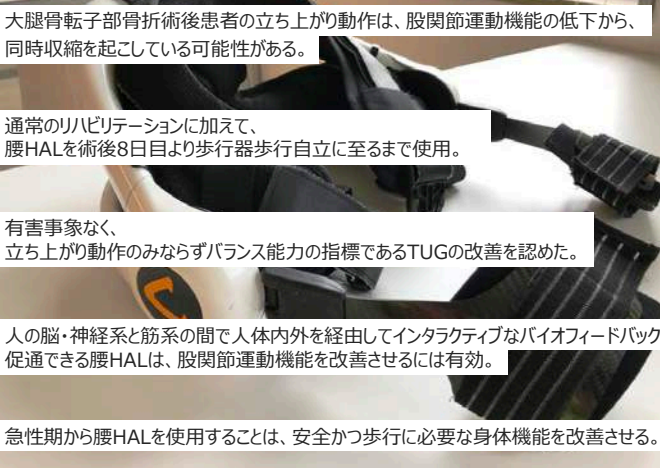
実施前は、患側支持力の低下から著明な跛行が出現しており、歩行距離も1.5mが限度。1回のHAL実施にて、歩行距離は20m以上まで改善し歩行スピードもアップ。5回目になると、一步目に躊躇する場面が残るも、歩行器からシルバーカー歩行となり、さらに10回目には、独歩が可能なほどに患側支持力が向上し、歩行能力の改善を認めた。

考察（離殿以降の相）



1回目で立ち上がりがうまく遂行できても、着座の際に左右不均等。しかし、繰り返しの運動により下肢各関節の選択的運動が可能になり、装着後、運動に似合った筋出力をコントロールできた。
つまり、腰HALは、約2秒という立ち上がり動作中に、人の脳・神経系と筋系の間で人体内外を経由してインタラクティブなバイオフィードバックが促進された結果なのではないかと考える。

まとめ



また、スクワットトレーニングにおいては、下肢筋の求心性・遠心性活動が求められるため、歩行時の前方への加速を推進できる機能が改善された結果、歩行能力が改善されたのではないかと考えている。
以上より、大腿骨転子部骨折術後患者の早期リハに腰HALを併用することは、立ち上がり動作や歩行動作に必要な股関節機能の再生・改善につながることが明らかになった。

HALによる 介護職員の姿勢矯正効果について

(介護福祉士) 川辺陽介・小林亜美
(理学療法士) 大住みなみ
(介護ロボット導入プロジェクトチームHAL担当) 玉木幹人
(介護ロボット導入プロジェクトチーム統括) 大塚恵利子
(老健“菜の花”施設長) 長瀬 敬
(法人統括常務理事) 玉木千鶴
(法人理事長) 玉木一弘

医療法人社理 幹人会

施設紹介

介護老人保健施設 菜の花



- 所在地：東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷454
- 開設日：平成16年4月1日
- 入所定員：100名
- 通所リハビリテーション定員：40名

医療法人社理 幹人会

HALを装着することで腰への負担軽減のみならず、装着し続けることで猫背などの姿勢が改善されるのではないかという実験についての紹介。

1.きっかけ

2017年度 東京都ロボット介護機器・福祉用具活用モデル事業、モデル施設としてHALを導入

↓
多くの職員がHALを使用

↓
HALを装着した職員の姿勢が良くなっている？
姿勢矯正に繋がるのでは？



検討してみよう！



医療法人社理 幹人会

2. 期待される効果

姿勢が悪いことが影響していると考えられる症状



腰痛・肩こり 頭痛 便秘・下痢 イライラ 睡眠障害
その他（倦怠感、精神不安、血行不良 etc.）＝医療・介護職の悩みのタネ

↓
HALを使ってみたら改善するのでは？

医療法人社理 幹人会

当施設は後述のプロジェクトでHALをいち早く活用してきた実績があり、多くの職員がHALを使用し業務を行っていく中で、職員の姿勢が良くなっている印象を受け、リハビリ、看護など他業種と話し合い、検証を試みた。

姿勢が悪いことに起因する様々な症状は、特に医療、介護に携わる人に多く見られ、課題のひとつとされてきました。

3. 実施の方法

- ・ 期間：1カ月間
- ・ 効果測定に協力した職員：女性 介護歴：12年
慢性的な症状：肩こり、腰痛、頭痛（特に起床時強い）
勤務終了後の症状の増強と疲労感
腰痛ベルトなど使用してもあまり効果を感じない
- ・ HALの装着：腰タイプ介護・自立支援用
電極を使用せず、サイバニクス自律制御アシストのみのモードにて装着
- ・ 装着時間：基本は業務中いつも装着（疲労や負担を自覚した場合は外す）
HALを装着し業務を行なうこと以外は普段通りに過ごしてもらう

医療法人社理 幹人会

介護歴12年の女性職員です。入職前より肩凝り、腰痛に悩まされ、以前痛めた膝に時々痛みが出る。疲労が取れず、終業後の疲労感が強くなる状態であった。



準備体操を行ってから装着



離床介助時はもちろん



排泄介助時や



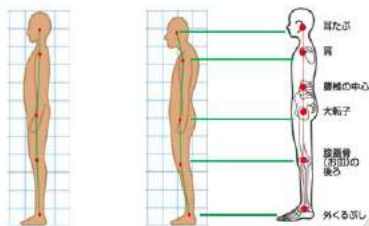
入浴介助時も装着

医療法人社理 幹人会

準備体操をしてから装着、離床介助や排泄介助、入浴介助等を行いました。また食事介助やレクリエーション、記録の入力などのデスクワークの際も装着したままで行う。

4. 測定の方法

アプリやカメラ等を使用し、
身体の傾き、首の傾きを測定。
(写真による見た目の変化も観察)



医療法人社理 幹人会

測定する際の変化の目安として、理学療法士と共に上記測定項目を複数のアプリやカメラ等で測定。写真での見た目と角度の変化により効果を比較。日常生活は特に変化をつけず、HAL装着以外は普段通り。(サイバニクス自立制御のみのアシスト利用)

6. 自覚症状の変化

- ・腰痛、肩こりの**軽減**
- ・業務終了後の疲労感の**軽減**
- ・起床時の頭痛が**軽減**



実施中の感想

- ・HAL装着の手間や装着中の重さは**ほとんど感じない**
- ・装着前に腰に違和感があっても装着し業務を行うことで**違和感を感じなくなった**



姿勢の改善が**つらい症状の軽減**につながったと考えられる。

医療法人社理 幹人会

測定開始前まではHALを装着する機会が少なかった職員が、今回の実験のおかげでHALに対しての**イメージが変わった**とのこと。腰痛時や腰に違和感がある日にも装着して業務を行っていくことで、**自然と違和感や痛みがなくなる**こともあった。

8. まとめ

HALを装着し続けることで身体が正しい姿勢の位置を覚え、**姿勢の改善に効果**があった

腰痛や頭痛などの**症状の軽減**が見られた

HALの適度な重さとアシストによって、筋肉の運動量増加、代謝の向上に繋がり、**ダイエット効果**など健康の維持向上にも期待できるのではないかと



姿勢改善 + 腰痛などの症状軽減 + ダイエットのトリプル効果

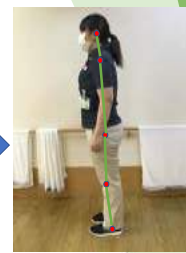
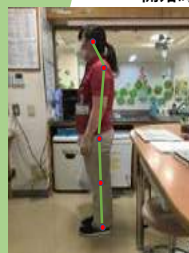
医療法人社理 幹人会

HALには腰痛予防以外にも、姿勢改善による慢性的な不快症状の緩和や、腰痛ベルトなどにはないHALの適度な重さやアシストなどによる局所筋肉の運動量の増加、代謝の向上などによってもたらされたダイエットの効果があることが本事例から示唆された。

5. 実施期間前後の測定結果

開始時

1か月後



首の傾き：24.1°
身体の傾き：2.0°

首の傾き：14.5°
身体の傾き：1.7°

首の傾き：8.7°
身体の傾き：1.7°

姿勢の改善が見られ、特に首の傾きが改善された

医療法人社理 幹人会

実施前、猫背傾向にあり、特に顔の位置が肩より前にあるいわゆる「首猫背」の状態。HAL装着直後にも姿勢が良くなっているが、1ヶ月経過すると、HALを装着していない状態でも大幅な姿勢の改善が確認できた。



7. その他の効果

HALを1か月装着し続けたことで・・・



腹囲が**5cm減少**

太もも周りが**3cm減少**

(体重は**増減なし**)

医療法人社理 幹人会

装着による姿勢の改善以外にも嬉しいサイズダウンの変化が。別にダイエット等は行っておらず、体重の増減はなし。これはHAL装着の姿勢改善による効果と、HALによる局所的なダイエット効果である可能性が示唆されます。さらなる検証のためには症例数を増やした検討が必要ではあるものの、本事例は極めて興味深い結果と言える。

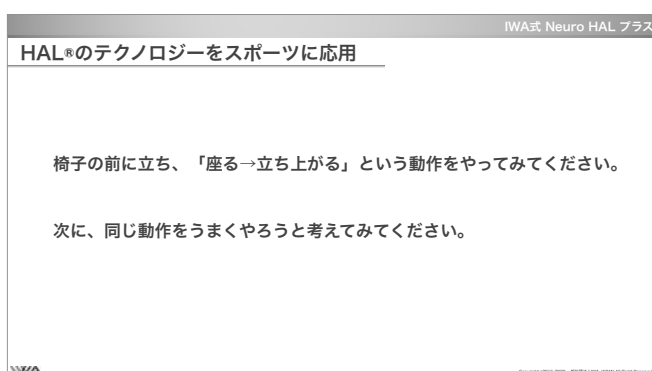
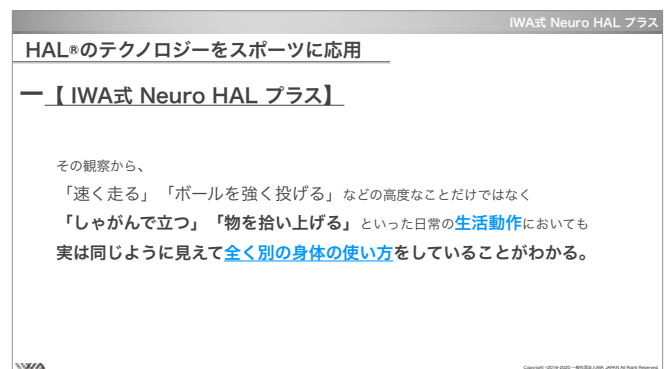
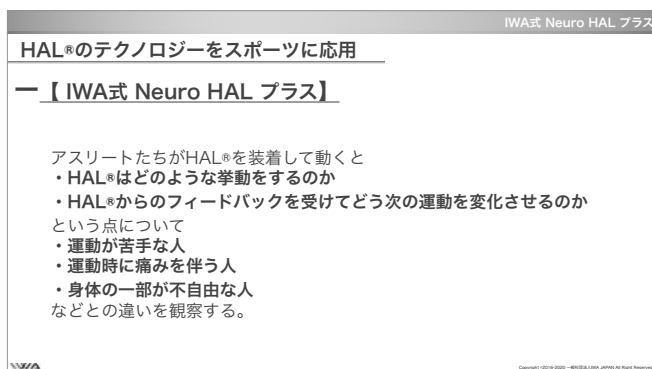
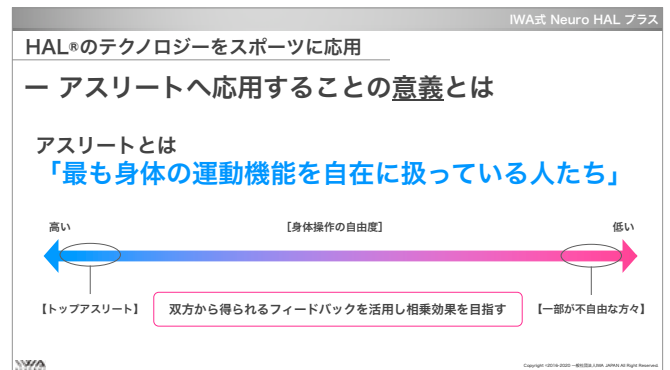
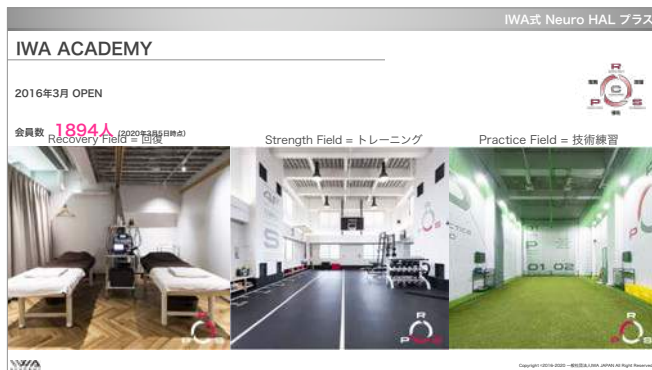


HALには介護の常識を超えた可能性がある



医療法人社理 幹人会

今回の検討を通してHALは介助を要する場面以外にも装着者に様々な効果を及ぼす可能性があることがわかった。固定概念に囚われず、様々な角度で見えていくことでまた違った効果も見つけられるかもしれない。今後、人材不足が懸念される介護業界で職員1人1人の身体は介護業界の財産と言っても過言ではない。その身体を守り、維持、向上を担うHALは介護の常識を超えた可能性を持っていると私は思っている。



IWA式 Neuro HAL プラス

ゴルフの構え：エラーと改善

プロゴルファーへの応用例

Before

After

構えた状態で筋肉を緊張させてしまっているため、HAL*が反応している。この状態からスウィングを開始しようと、スウィングに使うべき力をロスしてしまう。

余計な緊張が抜ける構えを直し、HAL*の不必要な反応がなくなったタイミングでスウィングを開始。

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

HAL*腰タイプが運動機能を向上させる画期的なポイント①

無意識に不必要な力が入ってしまっていることを、ダイレクトにフィードバックしてくれる。

必要最小限の出力と使う筋肉を適切に選択できる
→ **運動が巧い**

例) 自転車に乗れるようになる過程
どの筋肉をどのタイミングで動かさばいいかわからない
→ 全身の筋肉を必要以上に使ってしまう
→ 徐々に力を抜いていい部位(筋肉)とタイミングを学習する
→ 必要最小限の力加減がわかる
→ 乗りこなせる

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

HAL*腰タイプが運動機能を向上させる画期的なポイント①

無意識に不必要な力が入ってしまっていることを、ダイレクトにフィードバックしてくれる。

必要最小限の出力と使う筋肉を適切に選択できる
→ **運動が巧い**

実はトップアスリートもアマチュアも最大出力に大きな差はない。トップアスリートのパフォーマンスの高さの秘訣、その1: **脱力**

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

投球動作：エラーと改善

野球選手への応用例

Before

修正トレーニング & After

ステップ中に臀部の動きがなく、着地して少したるようやくHAL*が反応している。着地した際に得られる地面からの反力を活かすための準備が、ステップ中でできていない。

HAL*が反応するタイミングが少し早くなっているのがわかる。(※修正されておらず、これでもまだ遅い。)

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

投球動作：エラーと改善

野球選手への応用例

【プロ野球選手との比較】HAL*の反応するタイミングが着地の直前

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

サーブ&ボレー：出力向上

テニス選手への応用例

跳びすぎてサーブのタイミングが合わなかった!

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

HAL*腰タイプが運動機能を向上させる画期的なポイント②

力を発揮し始めた(筋肉が収縮し始めた)瞬間がわかる。

タイミング良く、より瞬間的に力を発揮できる
→ **瞬発力が高い**

最大出力は、実はトップアスリートもアマチュアも大きな差はない。トップアスリートのパフォーマンスの高さの秘訣、その2: **力発揮のタイミングとスピード**

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

【IWA式 Neuro HAL プラス】体験者の感想

【体験したアスリートの反応】

- 余計な力が抜けて楽にうごける!
- 動作のタイミングが合う!
- 足にバネを仕込んだ感覚
- (ジャンプ時に)宙に浮いている感じ
- ここは月ですか?
- 覚醒した気分
- 今すぐボールを投げたい!

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

IWA式 Neuro HAL プラス

【IWA式 Neuro HAL プラス】まとめ

「運動が巧い人の感覚」や「痛みなく動ける人の感覚」といった感覚は、言葉や視覚情報を介して又は外力でもって何とか伝えようと工夫してきたが、指導する側とそれを受け取る側には大きな壁があった。

HAL*がその大きな壁を取り払い、**感覚をダイレクトに運動者にフィードバックしてくれる**、という点において【IWA式 Neuro HAL プラス】は画期的なメソッドであると確信しています。

Copyright © 2019 2020 - 株式会社 IWA JAPAN All Rights Reserved.

HALを用いたロボットリハビリテーションによる高齢者の運動機能向上に向けた取り組み

三浦 紘世

筑波大学医学医療系整形外科

様々な重作業に対する腰部負担軽減の検証

日本での腰痛有病率

男性: 9.2~14% 女性: 11~12%

第14回労働安全衛生学会学術大会

重量物挙上作業での腰部負担軽減

腰椎曲角度での重量物挙上

腰椎間盤圧が増加

腰部筋活動量が増加

腰部筋活動量 (腰部筋活動量: 腰部筋活動量: 腰部筋活動量)

重量物挙上作業

健康成人 18例 (男性 11例, 女性 7例)

平均年齢: 31歳 (21~41歳)

12kgの重量ボールを腰関節屈曲となるまで反復挙上

評価項目: 主観的腰部負担感 (VAS) 作業量 (重量物挙上回数, 作業時間)

腰部負担感は約 75%に減少

作業量は約 1.5倍に増加

第14回労働安全衛生学会学術大会

ショベリング除雪作業

健康成人男性 9例

平均年齢: 31歳 (26~41歳)

ショベルで開けた雪を腰関節屈曲となるまで反復除雪

腰部負担感は約 50%に減少

ショベリング回数, 時間は約 3倍に増加

除雪距離は約 4倍に増加

第14回労働安全衛生学会学術大会

患者移乗作業

健康成人 19例 (男性 10例, 女性 9例)

平均年齢: 31歳 (27~41歳)

60kgの完全型腰痛モデルのダミー人形を床から抱え上げる

評価項目: 作業時間, 腰部負担感 (VAS)

成功

HALなし 男性 11 女性 3

HALあり 男性 16 女性 3

HALは使用で採入人数の増加

腰部負担感に約 70%に減少

第14回労働安全衛生学会学術大会

高齢者ロコモティブシンドロームに対する運動療法

“超高齢化社会”

高齢者数: 3400万人

高齢比率: 27%

高齢者の運動機能障害: 重大な社会問題

ロコモティブシンドローム（ロコモ）

- ✓ 日本整形外科学会が2007年に提唱
- ✓ 運動器の障害による要介護になりリスクが高い状態になること



日本整形外科学会「ロコモティブシンドローム」第2版

- ✓ 有病率は男性 15%、女性 25%と報告されている

Podiatry 19 (2019) 56-61

ロコモに対する種々の介入による運動機能を向上させる取り組みは不可欠

方法

対象

- ✓ 介護保険老人施設に入居もしくは通所中
- ✓ 日本整形外科学会ロコモチェック1項目以上陽性であった33例（男性19例、女性14例）
- ✓ 年齢：77 ± 11歳
- ✓ 身長：170 ± 6.4 cm
- ✓ 体重：64 ± 12 kg

運動療法



- ✓ 運動支援用HALを装着して立ち上がり訓練や歩行訓練
- ✓ 4回1セット、30分を1セッション
- ✓ 計12セッション実施（約3ヶ月）

評価項目

- 運動機能：
 - ✓ 片足踏立持続時間
 - ✓ 10m歩行テスト
 - ✓ Timed Up and Goテスト (TUG)
 - ✓ 1分間立ち上がり回数
 - ✓ 20m歩行速度

ロコモ度：ロコモチェック結果計算

QOL：QOL-D

痛み：RLE関節、股関節、足

認知機能：Frontal Assessment Battery (FAB)
Mini-Mental State Examination (MMSE)

統計学的処理

- ✓ Dependent Measures MANOVAを用いて介入前後の比較検討
- ✓ 予測値 (Regression Observation Correlation Forecast analysis (ROCF))にて検証

結果

Variable	Pre (n=33)	Post (n=33)	p-value
片足踏立持続時間 (秒)	27.5 ± 9.9	47.5 ± 10.4	<0.01
10m歩行テスト (秒)	27.5 ± 9.9	47.5 ± 10.4	<0.01
TUG (秒)	20.7 ± 5.0	5.7 ± 5.2	<0.01
1分間立ち上がり回数	17.1 ± 8.8	8.0 ± 5.5	<0.01
20m歩行速度 (m/s)	0.6 ± 0.3	0.5 ± 0.4	0.04
ロコモチェック結果	4.1 ± 4.7	4.8 ± 4.5	<0.01
QOL-D	67.7 ± 10.1	68.8 ± 10.1	0.04
痛み (VAS)	38 ± 11	27 ± 10	<0.01
認知機能 (FAB)	20 ± 11	27 ± 10	0.01
認知機能 (MMSE)	23.7 ± 3.8	24.2 ± 4.0	0.51

15%

- ✓ 1項目以上陽性であった33例
- ✓ 進行する危険性のある状態と含む



- ✓ 高齢者では運動機能の低下が顕著
- ✓ 運動機能、認知機能、歩行速度の低下
- ✓ 運動機能
- ✓ 歩行速度
- ✓ 認知機能
- ✓ 歩行速度

本研究でのHALを用いた運動療法



HALの特徴

- ✓ 経電刺激動作支援
- ✓ 運動学習効果

本研究

- ✓ 立ち上がり訓練と歩行訓練のみ
- ✓ 運動機能、認知機能、歩行速度の向上
- ✓ 少ない身体負荷で効果的な運動療法

Take Home Message

HAL装タイプはロコモティブシンドロームに対する運動療法に用いる装置型デバイスの一つとして有用である

現代のもののけ姫

茅葺職人で女性猟師だった渋谷真子さん。彼女は、2018年7月に不慮の事故により下半身麻痺となった。
現在YouTuberとして活躍する彼女のメッセージは、たくさんのフォロワーに勇気を届けている。

下半身麻痺になったからといって
悲観する理由は私の中に
一ミリもありませんでした。

例えば歩ける可能性が
奇跡とか運とか努力。と言われても

また歩けるように
チャレンジし続ければいい。

車椅子生活だったとしても
不自由なだけで
何も出来ないわけじゃない。



えっ!?
持ち上げてくれた
んじゃないの?



鶴岡に
一足早いHAL®をお届け!



彼女のチャレンジを、私たちも応援しています。

日々の生活や数年後、数十年後に どれだけ
本当の意味の充実な時間を過ごせているか。

あなたは想像できていますか?

彼女の問いかけに、胸を張って「はい!」と答えよう。



現代のもののけ姫

検索 🔍

← チャンネル登録は
こちらから!

QOLの充実・ADLの向上を目指す

Neuro HALFIT® が 自宅で出来るようになりました

スタートもゴールも人それぞれ 日々の日課で着実なステップアップを

case08 I.K様
【介入前被験者情報】



性別	男性
年齢	42
居住歴	脳幹出血
介護度	要介護4
Barthel index	15/100
Vitality Index	8/10
MMSSE	0/30
BMS	9/45
起立動作	(-)

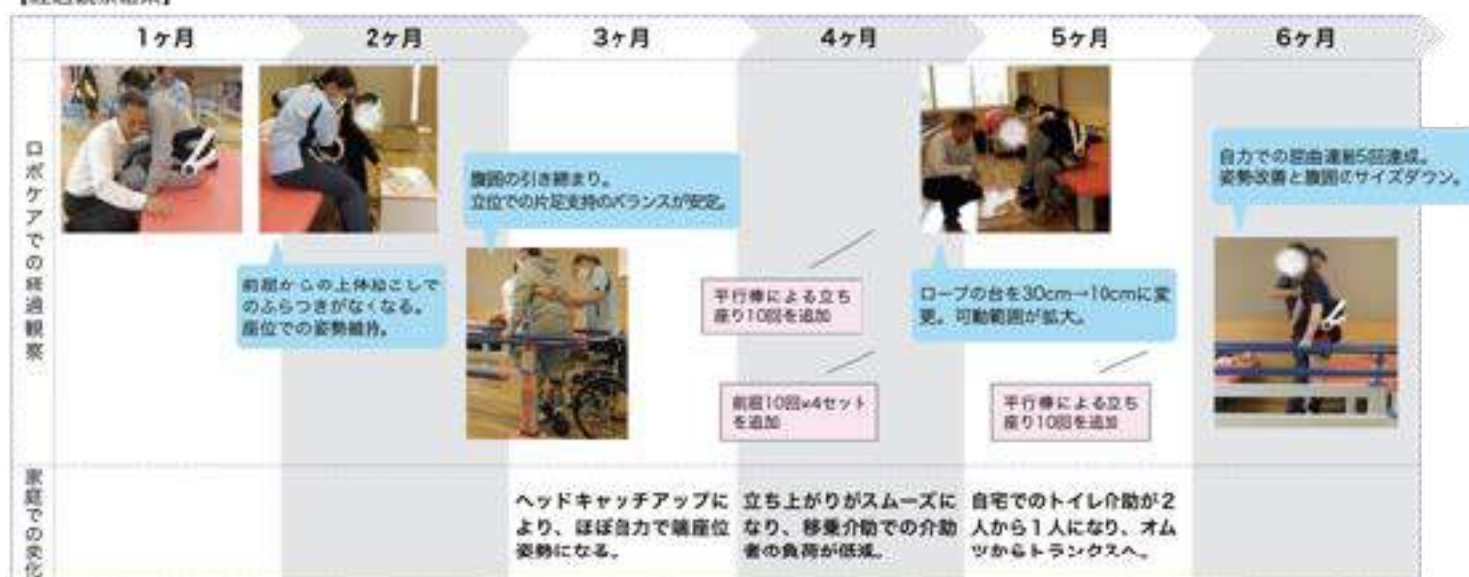
【実施状況】

プログラム	体幹・股関節屈曲による筋力（正座10回×2左右10回×各2） 立ち座り10回×1～2 スクワット10回（1回/月）
-------	---

【所見】

- ・元スポーツ選手ということもあり、目に見える変化にNeuro HALFIT®に取り組むモチベーションが著しく上がる。4月以降は、本人の意志によりプログラムを増量。
- ・移乗介助の身体的負担が減った（関係者）。
- ・立位の保持時間が長くなったため、オムツからトランクスに。
- ・プログラムの時間中にも笑顔で談笑。冗談も飛び出し 表情が明るくなった。

【経過観察結果】



どこからでも始められる

- 活動量の維持・向上
生活習慣の改善
社会活動参加による認知予防
- 筋力の維持・向上
歩行速度の維持・改善
- スムーズな起立動作の習得
歩容の改善
- 移乗時の協力動作習得
排泄コントロール
- ヘッドキャッチアップによる
スムーズな起床
座位保持時間の延長

肩タイプの体幹・下肢運動を行う事による
生活の質の向上（検証施設からの報告）

【HAL®腰タイプ自立支援用を用いた基本動作】

① 骨盤 前後傾



② 体幹 前後屈運動



③ 立ち座り



④ スクワット



無理なく

本人の状態や体調に応じて、
プログラムを自在に組み立て

簡単に

特別な技能は必要なし。
装着もいたって簡単！

ロボケアセンター

定期的なカウンセリング
目標到達度の確認

まずはお気軽にお電話を！

つくばロボケアセンター

☎ 029-828-8282

※ロボケアセンターは完全予約制となっております。

開始までの流れ

電話予約

ご来店

カウンセリング

講習

ご利用開始

フォローアップ

内容の詳細は

つくばロボケアセンター



はじめましてHAL[®] です！

HAL[®] (Hybrid Assistive Limb[®]) は、人の意思を反映した生体電位信号に基づいて、意思に従って人と一体化して機能する世界初の装着型サイボーグです。医療分野では、脳神経・筋系疾患の機能改善を促進するサイバニクス治療として活用されています。福祉分野では、身体機能の回復を促すことで自立度を向上させたり、介護者の介護作業を支援したりするなど、様々な分野で活躍しています。



CYBERDYNE 株式会社

CYBERDYNE 株式会社は、人・ロボット・情報系を融合複合した【サイバニクス】技術を駆使し、社会課題の解決と新産業創出を推進する未来開拓型企業です。「テクノロジーは人や社会の役に立ってこそ意味がある」という理念のもと、世界初の装着型サイボーグ HAL に代表される革新的技術の研究開発から、臨床研究、製品開発、社会実装に至る全ての取り組みを一気通貫で実施しています。

——日本から世界へ——

＜医療用 HAL[®] の国際プラットフォーム化が進む＞

CYBERDYNE 株式会社は、世界初の装着型サイボーグ HAL[®] による機能改善・機能再生を促進するサイバニクス治療を、日米欧、アジア、中東など世界各国に展開しています。現在、日本では、進行性の神経・筋難病疾患に対しては医療保険が適用されていますが、今後、国内外での試験等が進むことで、脳卒中や脊髄損傷などの疾患への適用も可能になると期待されています。

CYBERDYNE EUROPE
Cyberdyne Care Robotics GmbH

Germany
Italy
Poland
Bulgaria

Saudi Arabia

Malaysia

the Philippines

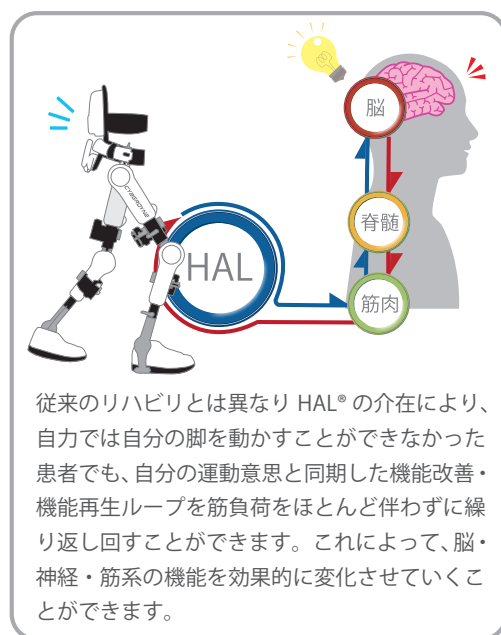
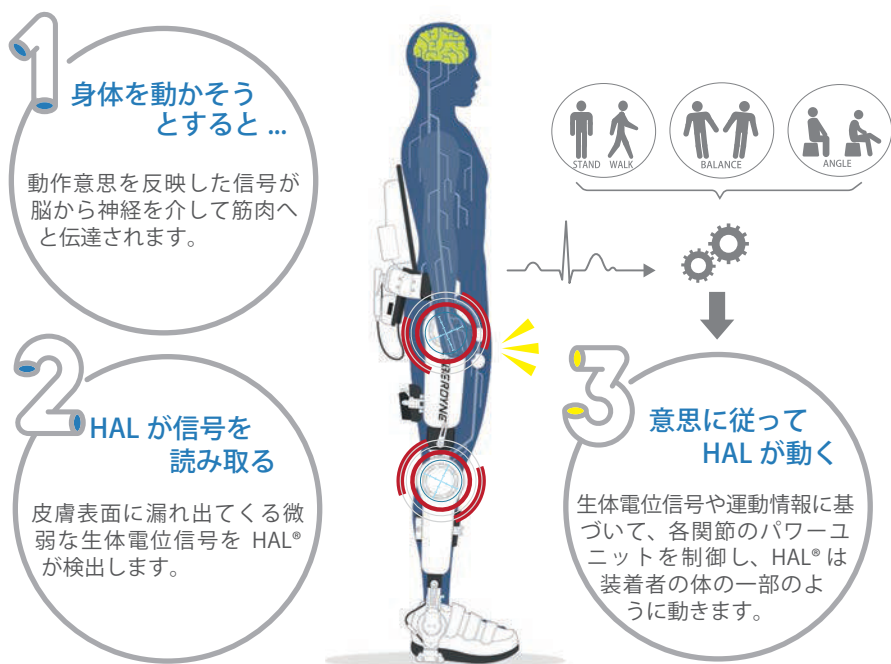
Republik Indonesia

CYBERDYNE Inc.
ROBOCARE CENTER Group

CYBERDYNE USA

HAL[®] の原理

(2019 年 9 月現在)



身体機能の低下や脳卒中（脳血管疾患）や脊髄損傷などによる後遺症により、自力で立ったり、座ったり、歩いたり、腕を動かしたりすることが難しくなった方に対して、HAL® を装着して脳神経系の活動ループを賦活化することで、脳神経・筋系の機能改善を促すことが、「Neuro HALFIT®」の大きな特徴です。従来のリハビリで効果を感じなくなってしまったご利用者様でも、更なる改善が期待できます。

身体機能の改善を実感することで気持ちの変化も期待できる「Neuro HALFIT®」。

ご利用者様の「もう一歩進みたい」、「生活を改善したい、楽しみたい」を応援します。

Neuro HALFIT® で使用する HAL® 自立支援モデルの例



下肢タイプ



単関節タイプ



腰タイプ

HAL® で超高齢社会をフルサポート

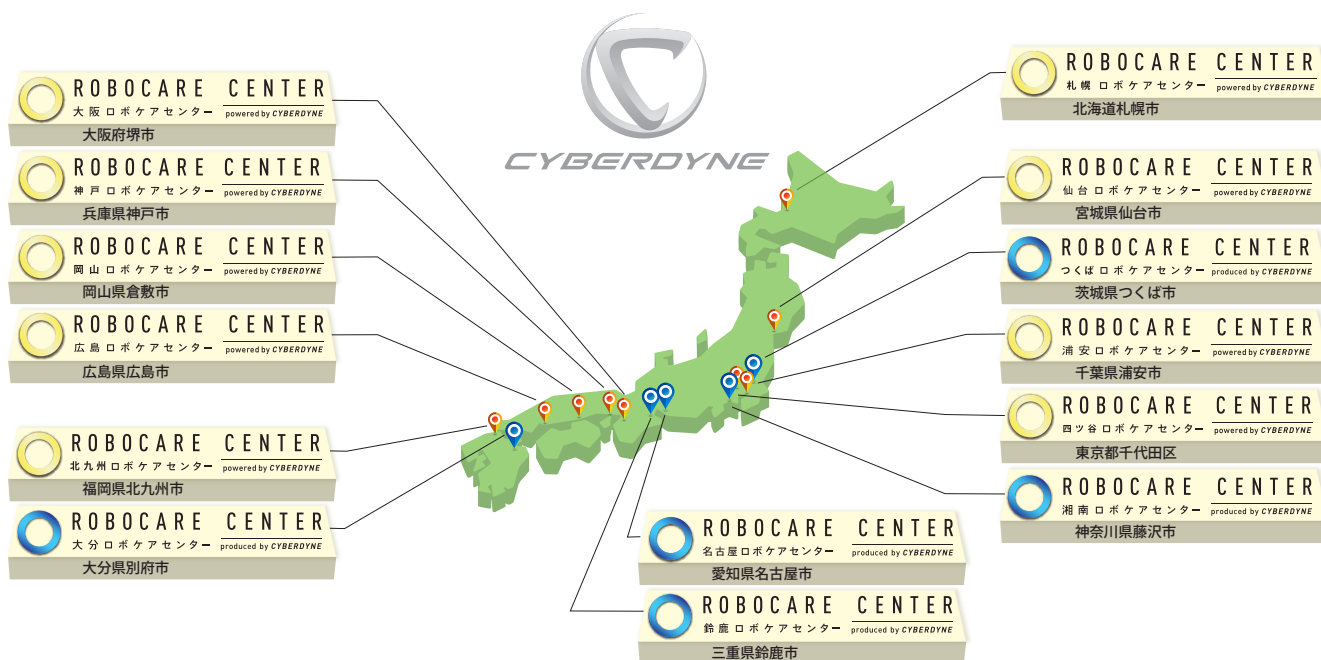


ロボケアセンターとは

「Neuro HALFIT®」はお近くのロボケアセンターにてご利用いただけます。

ロボケアセンターでは、弊社の「Neuro HALFIT®」を熟知した専門スタッフがご利用者様一人一人の状況に合わせたプログラムを提供し、皆様の目標達成のためのお手伝いをさせていただきます。

「Neuro HALFIT®」の効果をより多くの皆様に体感して頂くために、ロボケアセンターは全国へ活動を広げています。



Neuro HALFIT® の様子は
こちらから



各ロボケアセンターの詳細は

ロボケアセンター



開始までの流れ

ロボケアセンターは完全予約制となっております。お近くのセンターにお気軽にご連絡ください。

まずはお気軽にお電話を





発行日：2020年3月13日

発行者：CYBERDYNE 株式会社

茨城県つくば市研究学園南二丁目2番地1

<https://www.cyberdyne.jp>

<https://www.hal-care-support.jp>

編集：導入ユーザー全国研修大会事務局