

歩行、起立着座、階段昇段をアシストする “着る”ロボットcurara®

信州大学発ベンチャー

AssistMotion株式会社

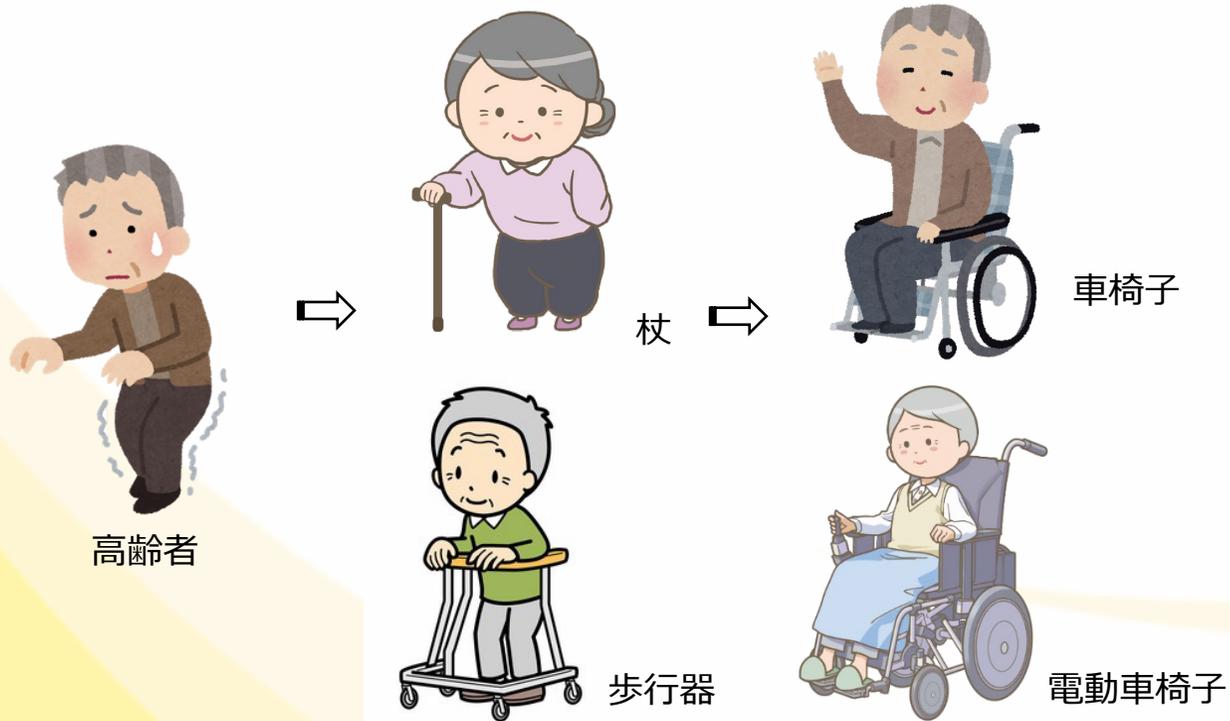
代表取締役

橋本 稔



“もう一度自分の足で歩きたい”

この想いに応えるために！



Walking Mobility Assistance



アート鑑賞など



ヨコハマトリエンナーレ2020での活用風景
撮影：大塚敬太
写真提供：横浜トリエンナーレ組織委員会

スポーツ支援
登山など



ユニバーサル
ツーリズム

健康寿命
延伸



スマートシティ



自律移動
支援



リハビリ
訓練



医療・ヘルスケア
ウェルネスケアへ

“協調”を実現する、
ロボットのシステム設計技術

特許11件

モータに代わる、
ソフトアクチュエーター技術

特許21件

対応する製品

モーター駆動
アシストスーツ
Robotic Wear
Curara[®]



歩行補助機能
(自分の足で歩きたい)

開発済

ソフトアクチュエーター駆動
アシストスーツ

Soft Robotic Device
heige



腰サポート機能
(腰痛予防)

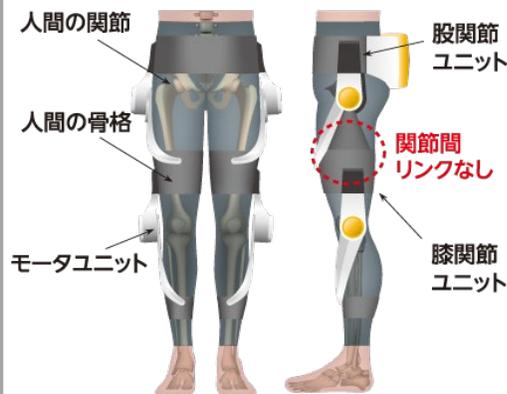
開発中

- ソフトロボット
- 産業ロボットのモーター代替
- 次世代ユーザーインターフェース

将来的に展開

2段階での製品展開を想定

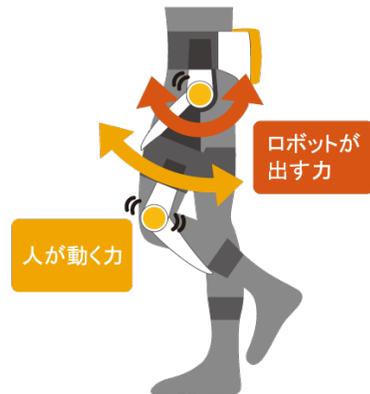
1 非外骨格型構造



下肢の関節にモータの力を直接伝える、
関節間がフリーな機構

- ➡ 動きやすく、軽い
- ➡ 装置の着脱が容易

2 動きを検知する力検出センサ



相互作用トルクを検出

人の動きがわかる

人の動きに合わせてロボットが動く

- ➡ 筋電電極の貼付不要

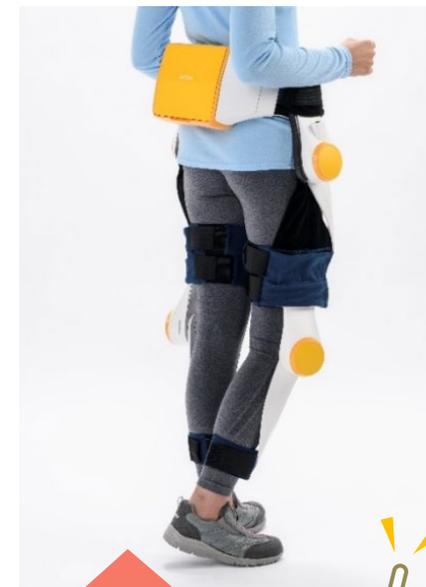
3 人に優しく合わせる同調制御法



むりやり動かされることのない
人に優しい制御法

- ➡ 人の動きに合わせてられる
- ➡ 同調度合いを調整できる

4 優れた装着感

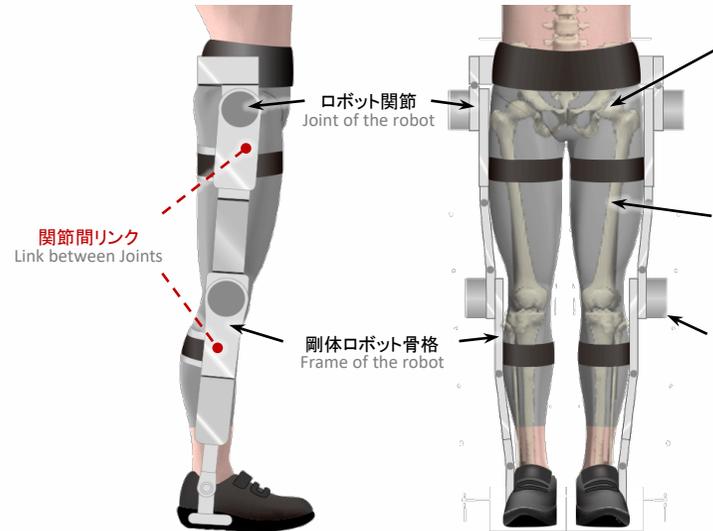


拘束感が少なく
自然な動きができる！

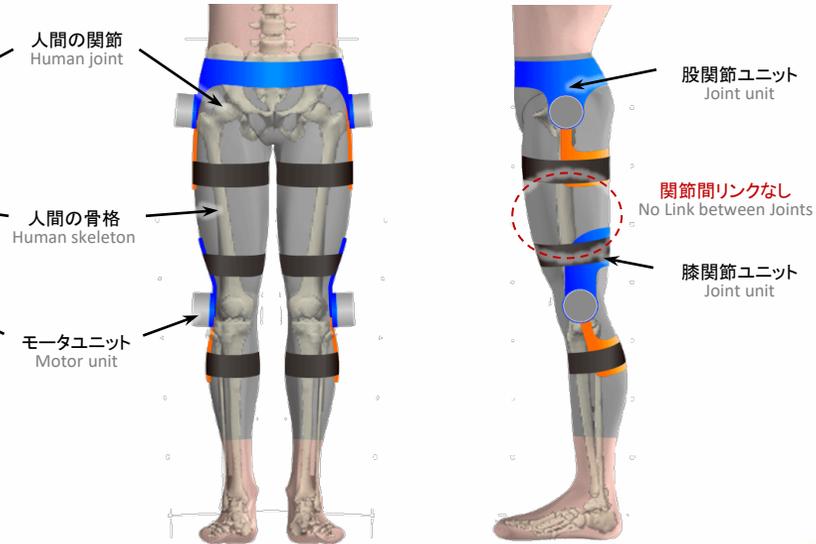
特許技術

curara関連特許 **12**件

【外骨格型ロボット】 Exoskeletal robot



【非外骨格型ロボット】 Non-Exoskeletal robot



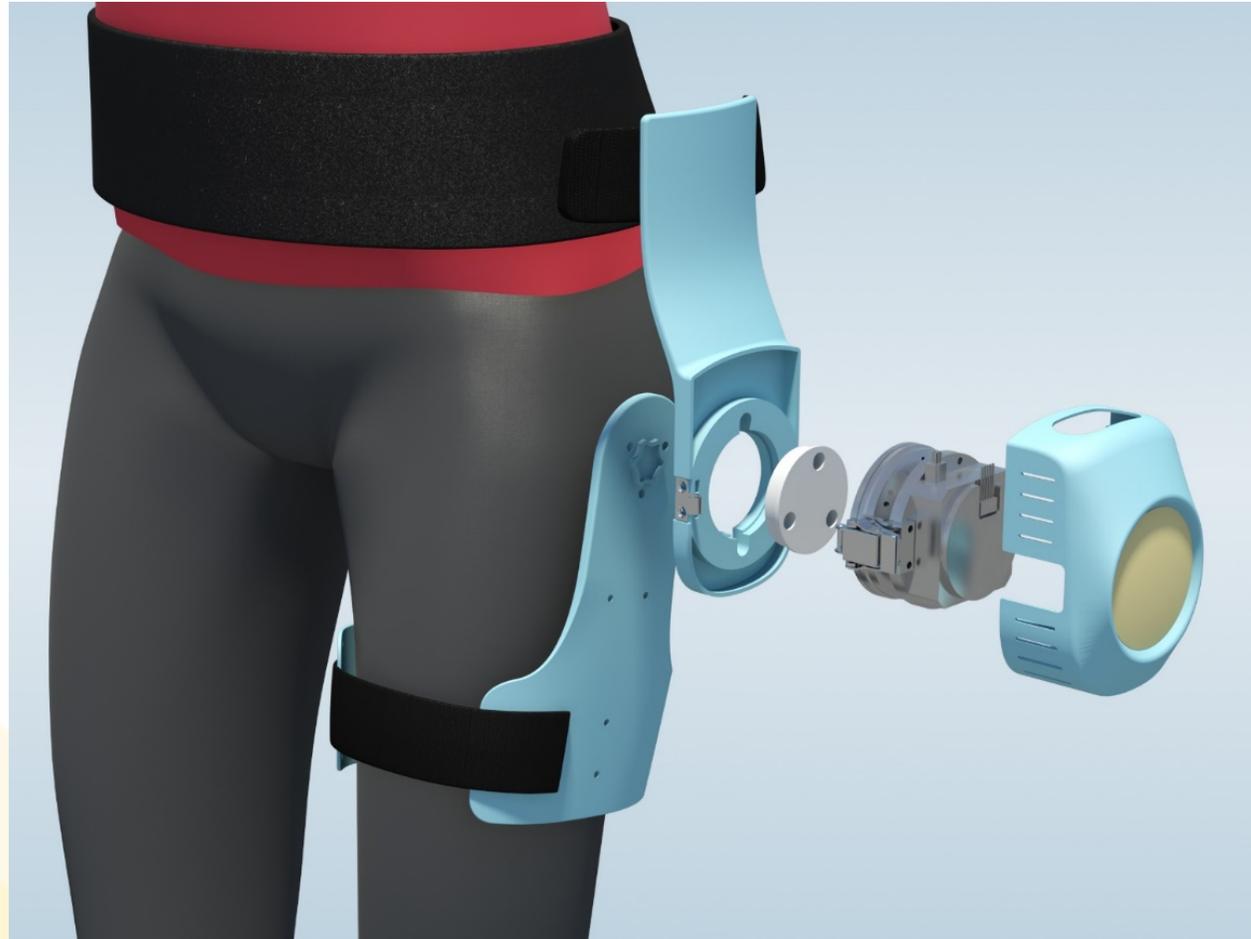
- 動きにくい
ロボット骨格に拘束
(関節間リンクあり)
- 重いボディ
金属剛体フレーム
ロボット骨格で保持
- 装着しにくい
体型に合わせた
調節が煩雑

- 動きやすい
ロボット骨格無し
(関節間リンク無し)
- 軽いボディ
樹脂製フレーム
(柔軟性がある)
- 装着しやすい
関節への固定
個別装着できる

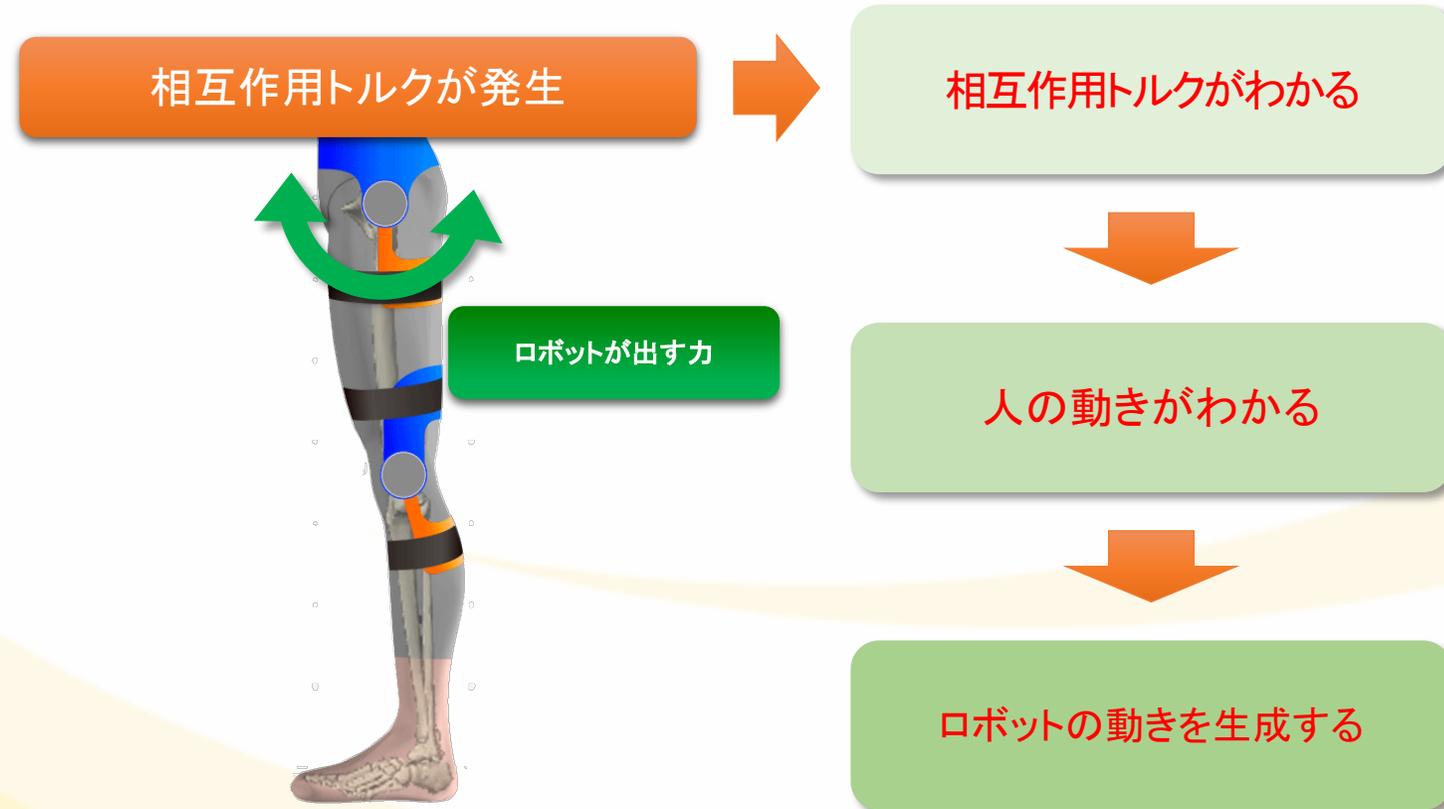
ロボット骨格全体の動きを人体骨格に伝達
 <単独で関節補助はできない>

人体骨格系を利用して関節の動きを補助
 <独立して(単独で)関節補助が可能>

- ・ 軽量の樹脂粉体造形フレームを採用
- ・ 必要な関節のみへのモータユニットの取り付け

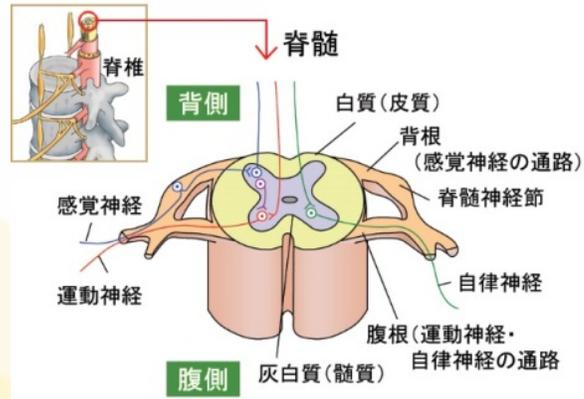
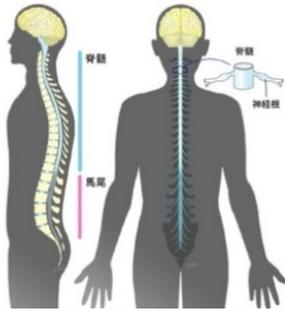


- ・ 人とロボットの中の相互作用トルクを計測
- ・ 筋電位を計測しないので電極の貼付が不要



制御技術 – 神経振動子

- 神経振動子とは
動物の脊髄中にある中枢パターン生成器（CPG）をモデル化したもの。
入力に対して自身の固有周波数を変化させ同調する特性がある。

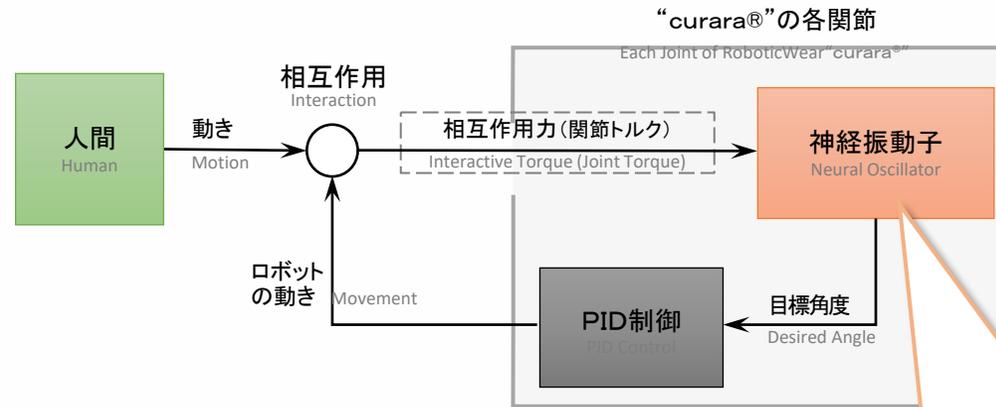


<リズムを生成する神経回路網>



<CPGのイメージ>

・ 神経振動子を用いた人とロボットの同調制御



神経振動子 (松岡モデル)

Neural oscillator

External_signal_k → [C] → Input_k → x_1 and x_2

Mutual inhibition between x_1 and x_2

Output: $g(x_1) - g(x_2)$

$$T_r \frac{dx_i}{dt} + x_i = - \sum_{j \neq i} a_{ij} g(x_j) - b_i f_i + S_i \pm C_{input}$$

$$T_a \frac{df_i}{dt} + f_i = g(x_i)$$

$$g(x_i) = q \max(0, x_i)$$

↑ 入力に対する同調性に関係

↑ 運動周波数と振幅に関係

Robotic Wear
curara®

軽量 | 4kg

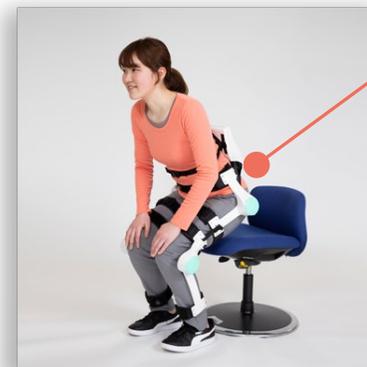
着脱 | 1分

拘束感が
少ない

スタイリッシュ



curara® WR-P



立ちアシスト



タブレットで
簡単操作

curaraWR-P (ビデオ)





2018/10/27 10:57
信州大学・鹿教湯病院



J-Workout



未来図Labo



エムダブルエス日高



湘南けやきの郷



昭和病院

制御なし



制御あり





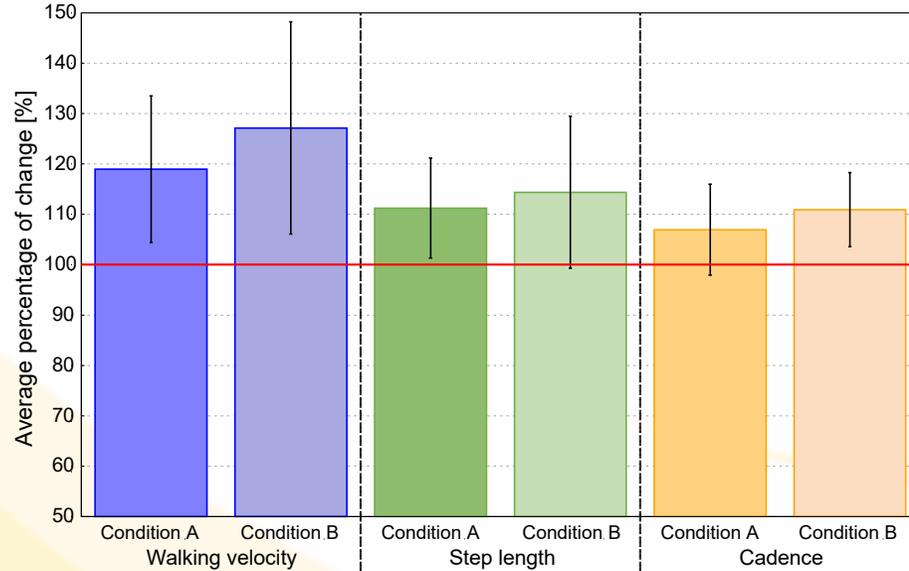
通常訓練



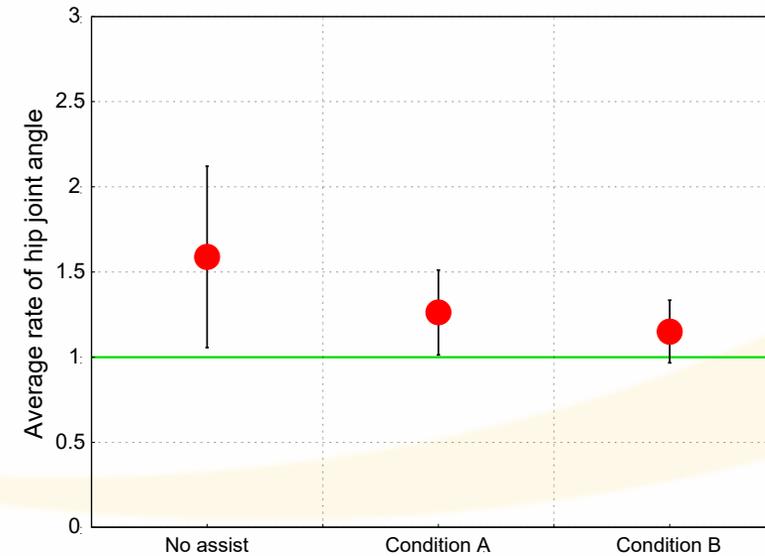
curara装着時

脳卒中患者の歩行改善効果（片麻痺患者15名の歩行実験）

・ 歩行速度の改善



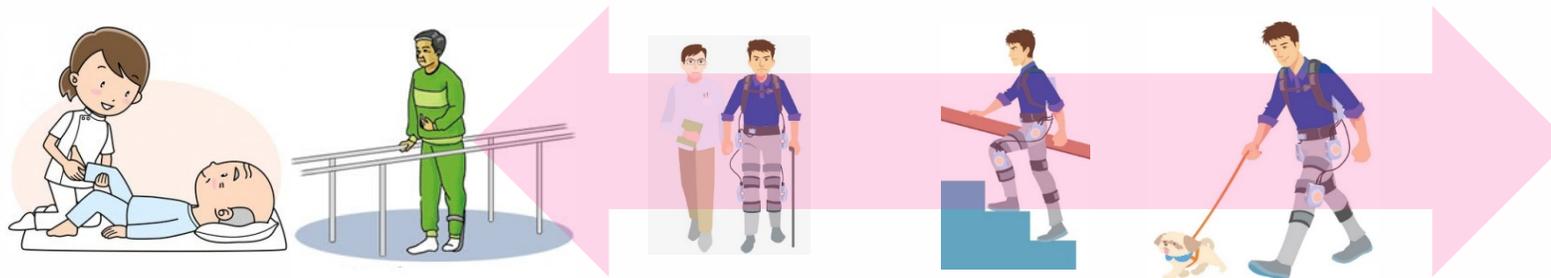
・ 左右対称性の改善



Mizukami N, Takeuchi S, Tetsuya M, Tsukahara A, Hashimoto M, Yoshida K, Matsushima A, Maruyama Y, Tako K. Effect of the synchronization-based control of a wearable robot having a non-exoskeletal structure on the hemiplegic gait of stroke patients. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 26 (5): 1011-1016, 2018. (doi: 10.1109/TNSRE.2018.2817647)

リハビリテーション	急性期 (発症～2週目まで)	回復期 (2週目～数か月)	維持期 (回復期以降)
-----------	-------------------	------------------	----------------

curara®を用いたリハビリ訓練



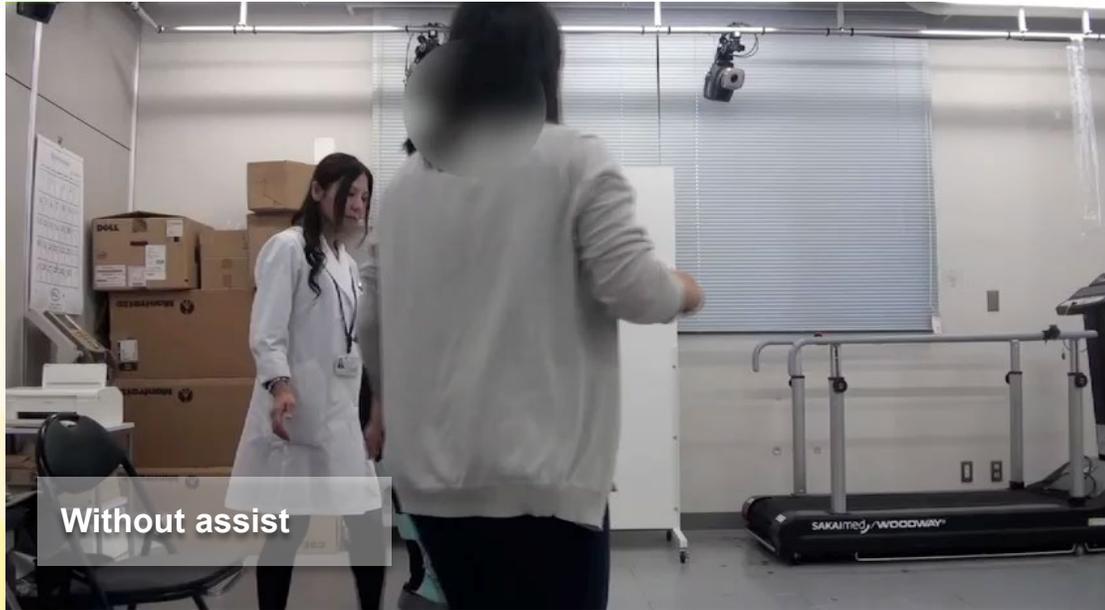
脳卒中の新規患者は
30万人／年程度
発症した人の6割が後遺症



『curara®』のメリット

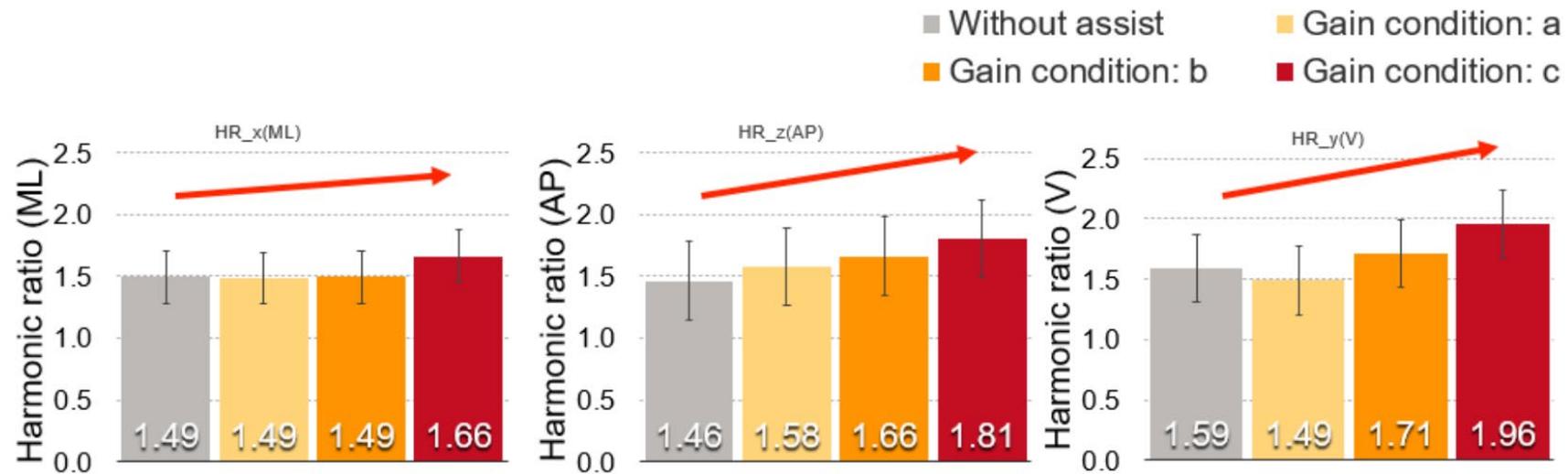
- ・装着が容易にできるため、患者が自分で装着できる。
- ・リハビリ時の理学療法士の労力軽減に結び付く
- ・他の機器と組み合わせる事により、早期の社会復帰を実現
- ・医療費のトータルコストの逡減

脊髄小脳変性症患者への適用



リズムミクな歩行!!

curara装着によりHarmonic Ratio（安定性、滑らかさ） が向上する（脊髄小脳変性症患者12名の歩行実験）



Tsukahara A, Yoshida K, Matsushima A, Ajima K, Kuroda C, Mizukami N, Hashimoto M. Effects of gait support in patients with spinocerebellar degeneration by a wearable robot based on synchronization control. J NeuroEng Rehabil 15: 84, 2018. (doi: org/10.1186/s12984-018-0425-4)

歩行訓練のBefore・After

Before
2018年1月



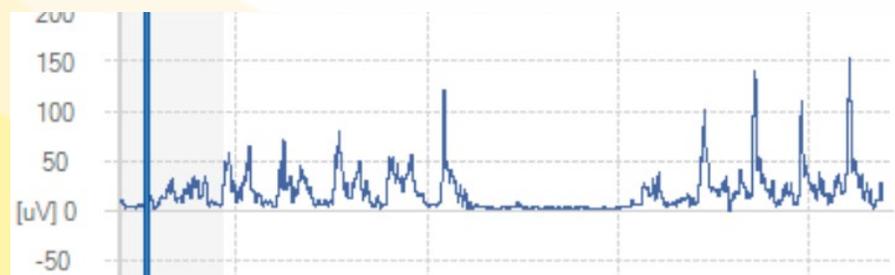
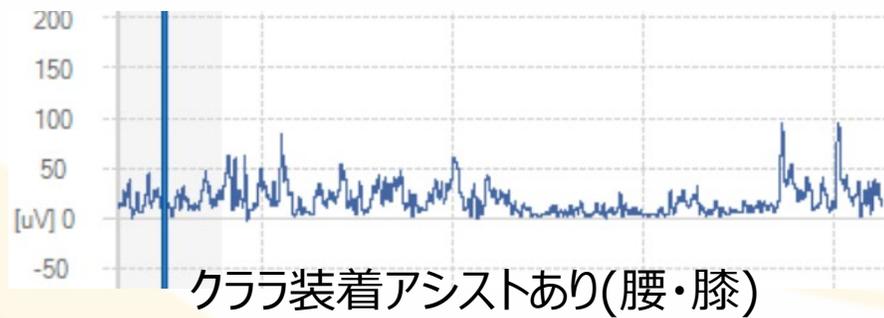
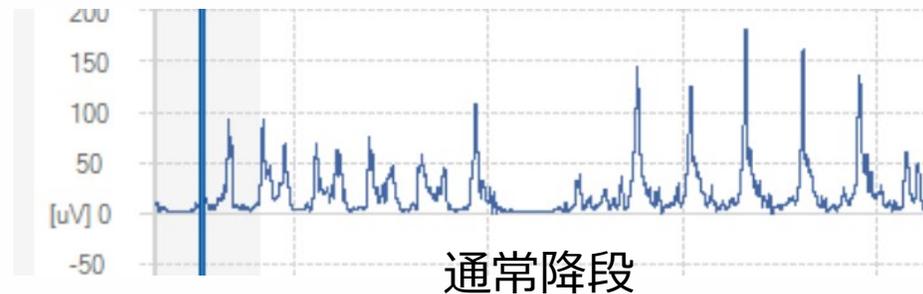
After
2018年8月

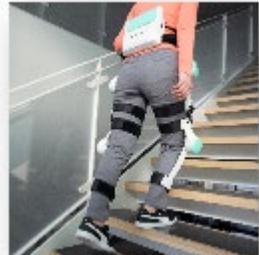


2020年9月28日 15:00 - 18:00

歩行距離 280m
標高差 36m (503-467m) 被験者3名

筋活動量比較 階段降段





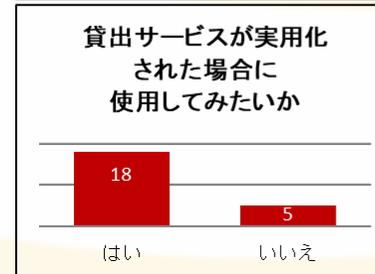
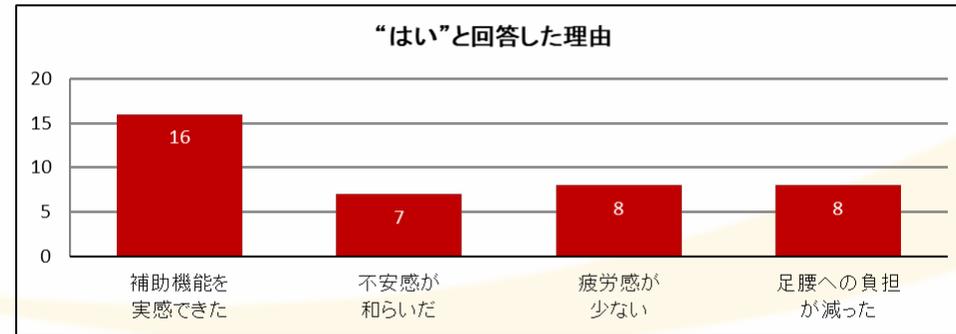
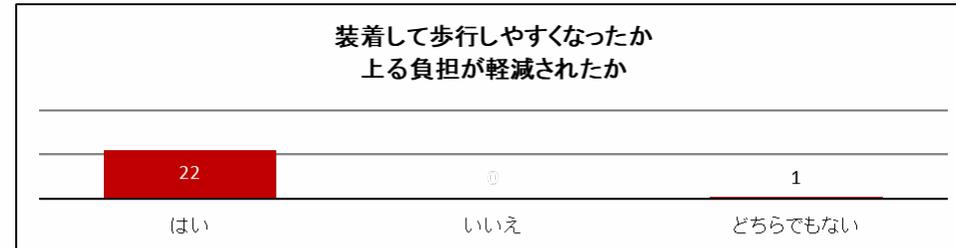
ユニバーサル・ツーリズム

NHKニュースなどで報道 2020年2月22日



伊勢原市大山詣り（観光支援）

被験者数：23名
 男性：12、女性：11
 平均年齢：53歳



上高地実証実験



上高地実証実験



NHKニュース 信州645、信州845 2020年11月11日

八方尾根 自然研究路

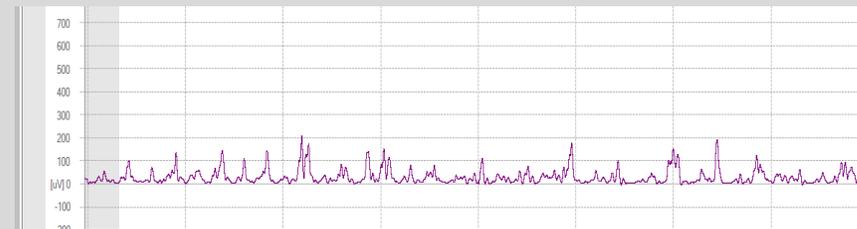


協力 八方尾根開発株式会社

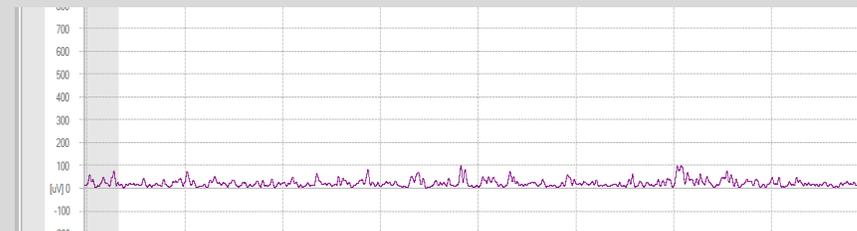
筋活動量

登り (大殿筋) 比較

curara
無し

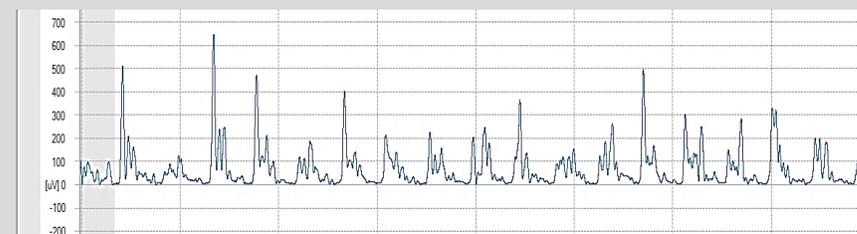


有り

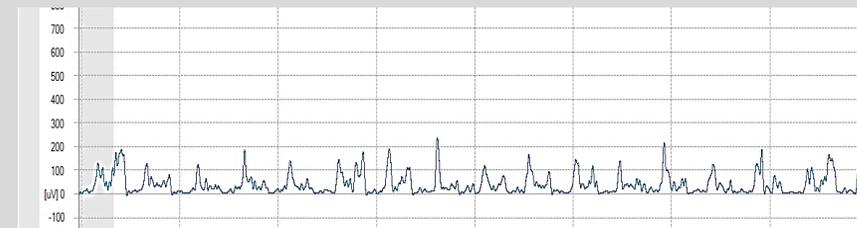


下り (大腿四頭筋) 比較

curara
無し



有り





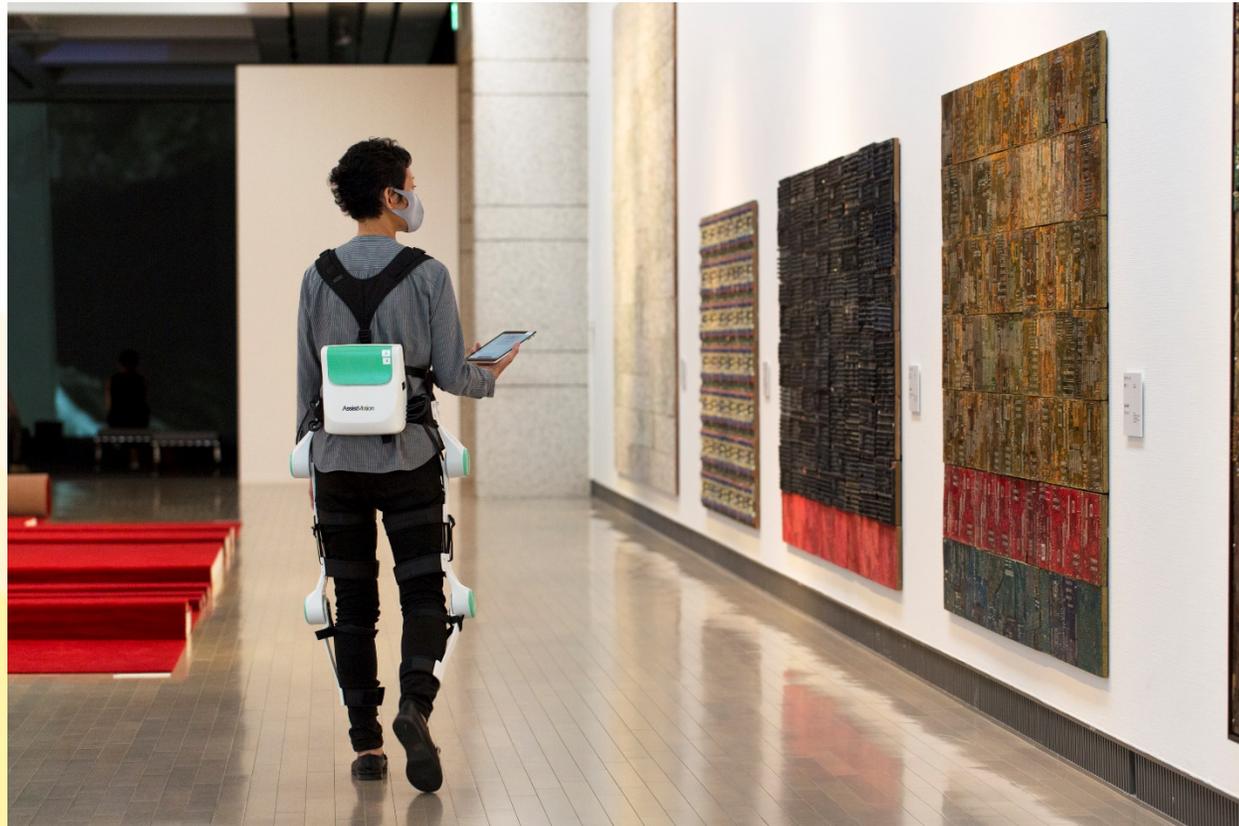
物流・介護作業支援



curara一台で様々な
作業支援に利用可能



『Metamorphose-カフカの“変身”から考える生のゆらぎ』
信州大学 2018年7月



2020.06.03
ヨコハマトリエンナーレ2020 7月17日（金）に開幕！

2020
ヨコハマトリエンナーレ
2020 YOKOHAMA
TRIENNALE
2020 7.17 (Fri) - 10.11 (Sun)

AFTERGLOW
光の破片をつかまえる

ヨコハマトリエンナーレ2020での活用風景
撮影：大塚敬太
写真提供：横浜トリエンナーレ組織委員会

コロナに負けるな！キャンペーン

curaraプロトタイプ (プレビュー版) 有償モニター貸出 キャンペーンの実施 2020年9月14日～

対象：法人、個人（2週間お試しOK）
 費用：初期費 6万円
 レンタル料 8万円/月

申込：ホームページ or FAX
<http://assistmotion.jp/apply-for-curarawrp/>

有償モニター貸出
 コロナに負けるな！キャンペーン 9/14 申込開始

生活動作支援 ロボティックウェア
Curara
 WR prototype
 高齢者の方や歩行に不安を感じるかたの歩行訓練に

無料
 2週間の
 お試しOK

法人/個人
 レンタルOK

オンライン
 導入説明
 OK

Point 1. 軽くて動きやすい



大脚のフレームと膝のフレームが
 軽くなっていることで、関節の
 負がフリーな構造です。
 歩く際の動きを邪魔せず、股関節
 と膝関節にモーターの力を直接伝え
 ることができます。

Point 2. ヘルトを巻くだけ
 装着がカンタン



人とロボットの間で発生する、わ
 ずかな動きを検知して、制御を行
 います。ベルトを巻いて装着する
 だけですぐに使用することができ
 ます。取り外しもカンタンです。

Point 3. 人に合わせる「調律機能」
 優しいアシスト



人が歩き出すとcurara®のアシ
 トが開始されます。装着している
 人のリズムに合わせて、curara®
 が歩行をアシストします。
 アシストの強弱は、自分に合った
 強度に調整することができます。

本品は医療機器ではございません。

お問合せ先
 curara®WRprototypeモニター貸出についてご興
 味がございましたら、ぜひお問合せ下さい。
 電話/FAX：0268-75-8124
 E-mail：contact@assistmotion.jp

本社 〒386-0017 長野県上田市藤入二丁目16番24号
 川崎Office 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1
 KSP西棟2階 Tech-Fut
<http://assistmotion.jp> 

コロナに負けるな！
 キャンペーン

レンタル価格

- レンタル前にお試しOK!
 (無償期間:2週間)
- 法人でも、個人でもレンタルOK!
- 導入説明の方法が選べる!
 ①オンライン
 ②ご来訪
 ③ご訪問※別途料金がかかります。お問
 合せください。
- レンタル期間は1ヶ月から月単位
 でのご利用OK(最大3ヶ月まで)

初期導入費	60,000円
レンタル料	80,000円/月
レンタル期間	1ヶ月～3ヶ月

※複数台レンタルを頂く場合は2台目以降の
 初期導入費は40,000円となります。

お申込みの流れ

- ①お申込み
- ②手続き
- ③お振込み
 (初期導入費・訪問費)
- ④ロボット導入
- ⑤お試し開始
- ⑥レンタル開始
- ⑦お振込み
 (月額利用料)
- ⑧レンタル終了
- ⑨ロボット返却

※お申込みはWEB、または下記に必要事項をご記入頂き、FAXでも承ります。
 ※WEB上の「利用規約」にご承諾後、お申込書にご記入頂きます。FAXまたはお電話にてご注文頂いた
 場合は記入用紙を別途お送りいたします。
 ※個人の場合は運転免許証・バスポート・健康保険証のいずれかのコピーをご提出ください。
 ※お試し期間中はいつでもご解約が可能です。ご解約頂いた場合は初期導入費を返金いたします。
 ※レンタル延長をご希望の場合は終了日2週間前までにお申し出ください。ご希望に添えない場合もござい
 ます。
 ※台数に限りがございますので、お早めにお申し込みください。

申込専用URL <http://assistmotion.jp/apply-for-curarawrp/> 

または、下記ご記入の上、FAX0268-75-8124までお送りください

フリガナ 会社名	電話
フリガナ 氏名	Eメール
所在地	〒





Robotic Innovation for Human

AssistMotion

