

※共同リリースのため、重複して配信される場合がございますが、あらかじめご了承ください。

2021年7月1日

介護サービス利用者一人一人の特性に合わせた 最適なリハビリテーションプランの提案が可能に ～介護リハビリにおけるデジタルデータを活用した個別最適技術の効果検証を実施～

株式会社ルネサンス
株式会社 NTT データ経営研究所
株式会社 INTEP

脳卒中患者を対象とした通所介護施設を運営する株式会社ルネサンス(代表取締役社長執行役員:岡本 利治、以下「ルネサンス」)、脳・神経科学領域の事業開発を手掛ける株式会社NTTデータ経営研究所(代表取締役社長:柳 圭一郎 以下、NTTデータ経営研究所)とコンピューテーショナルリハビリテーションの普及・実現を目指す大学発ベンチャーの株式会社 INTEP(代表取締役:金子 文成 [慶應義塾大学医学部 特任准教授]、以下「INTEP」)は、介護リハビリ事業におけるデジタルデータを活用した個別最適化リハビリテーションプランの提案技術(=コンピューテーショナルリハビリテーション)の実サービス場面での導入可能性を検証したことをお知らせします。

これまで脳卒中発症後6か月以上を過ぎた「維持期」といわれる期間では、患者の状態改善があまり見られないといわれていました。そこでINTEPとNTTデータ経営研究所が開発を進めているのが、患者の状態や特性データをデジタル化し、データベース化された訓練内容と紐づけることで、一人一人に合わせた最適な訓練内容を計算により導き出す技術です。この技術のプロトタイプを利用し、実際の通所リハビリテーションの現場で導入できるかを3社で検証した結果、運動機能の改善を確認し、現場でも十分に適用可能であることが分かりました。

今後は開発した技術が要介護度の維持・低下、健康寿命の延伸に貢献できるように、技術開発・実証実験を継続してまいります。また、様々なパートナーを募集し、データや事例を拡充し、こうしたデジタル技術とリハビリテーション(以下、リハビリ)を融合した新技術が多くの患者やその家族・リハビリ従事者や自治体などにとってより望ましい変化を実現できることを目指していきます。

【背景】

脳血管疾患(脳の血管の梗塞や出血)は、全世界で毎年 13.7 百万人が発症し、そのうち 5 百万人の命を奪っています。日本国内においても、2017 年時点で高齢者の入院受療率が高い主な傷病として悪性新生物(がん)を抑えて脳血管疾患が第 1 位であり¹、発症者数は高止まりとなっています。幸いにも急性期における死亡率は 1995 年から 2015 年までの 20 年間で半分以下となっていますが、現在直面しているのは、「発症後のリハビリテーション治療」の質を如何にあげるか、という課題です。

脳卒中によって引き起こされる障害は運動障害をはじめ、患者の日常生活の質に与える影響が極めて大きいものであり、その回復を目指すのがリハビリです。その発展を見てみると、発症後の自宅・施設を含む在宅復帰率は 2013 年から 2015 年までの 3 年間で 78.7%から 78.3%²と高い数字ながら、かといって著しい発展がみられません。また、現状では発症後6か月を超えた維持期と呼ばれる段階の患者には原則として医療保険が適用されず、通所・訪問施設などでリハビリを行うという問題があるのですが、そういった施設ではリハビリ専門職種が在籍していないことも多く、機能回復の効果も見られない³という状況があります。

そうした維持期のリハビリの限界の背景にあるのは、専門職員の有無だけでなく、属人的でアナログなサービス提供の現状にもあると考えられます。そこで個々の患者の特性やリハビリの内容とその効果を定量的にデータ化(=デジタル化)することにより、科学的で効果的なリハビリが実現できることが期待されます。

こうした状況の中、ルネサンスは、介護認定者を対象に、脳卒中発症後の麻痺の改善に必要な反復療法を可能とする、各種機器を活用したリハビリサービスを提供する通所介護施設「ルネサンス リハビリセンター鎌倉」(神奈川県鎌倉市)を2018年に開設し、脳卒中発症後においても、社会復帰を目指されるユーザーに新しい道を提供してきました。

また、NTTデータ経営研究所とINTEPは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の補助も得ながら⁴、リハビリに関わる評価・計画・介入をデジタル化することにより、一人一人の特性や状況にあった効果的なリハビリの提供を目指す“コンピューターショナルリハビリテーション”事業の開発を進めています(図1)。

そこで、このたび3社が協力し、維持期のリハビリサービスにおける「デジタル化」アプローチの導入可能性を検証する運びとなりました。

これまでのリハの世界は評価・計画・施術の定量化が難しく、効果の天井にぶち当たっていたが

ゴール：デジタルでリハビリテーションの未来を創る

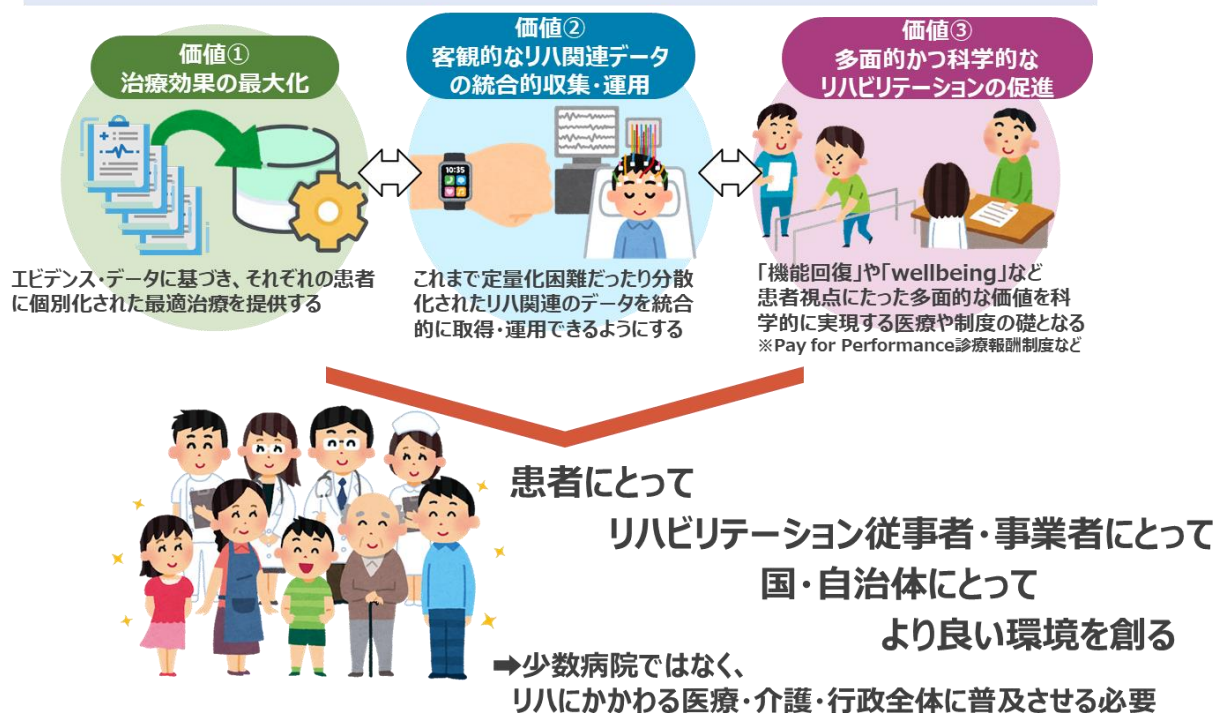


図1 デジタル×リハビリテーションの未来像

【導入検証プロジェクトの概要】

目的:INTEPおよびNTTデータ経営研究所で進める患者データの定量化および、その結果を利用した最適化計算に基づくリハビリ内容の提案技術が、維持期のリハビリサービスの事業現場へ導入可能であるかを検討する。

参加者:ルネサンス リハビリセンター鎌倉のユーザー6名

(今回の検証に同意いただいた方、性別:男性3名・女性3名、麻痺肢:右4名・左2名、病前の利き手:右6名、脳卒中タイプ:出血4名・梗塞2名、年齢:58.0±11.8 歳(45-71 歳)、発症後期間:8.0±9.6 年(1.7-29.2 年))

役割:

ルネサンス 検証フィールドの提供・提案されたリハビリ内容の妥当性確認、修正、実施

NTTデータ経営研究所 全体のプロジェクト企画・アルゴリズム構築

INTEP 各種測定の実施・最適化企画・現場の測定支援および介入支援

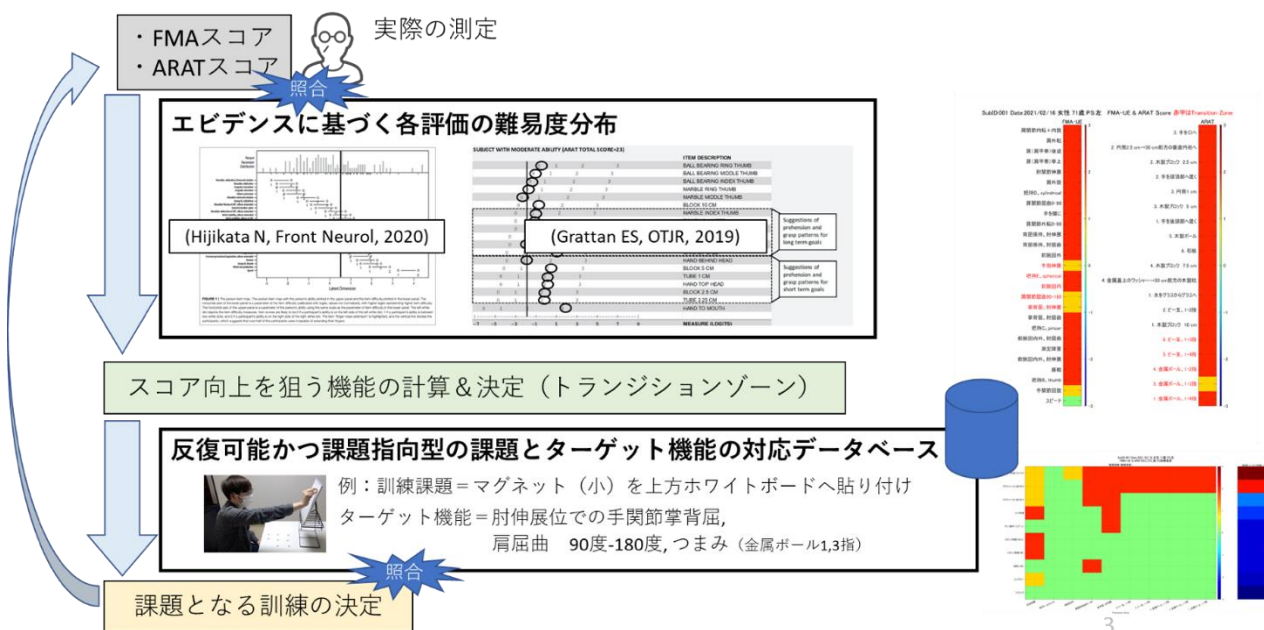
検証デザイン:介入前後で、運動機能評価を実施

検証期間:2021年3月~4月の間の5週間(40分の訓練/日、週2日)

検証指標:FMA-UE(Fugl-Meyer assessment 上肢運動項目、肩から手指の上肢運動機能を評価する尺度)、ARAT(Action Research Arm Test、上肢の運動機能を円筒やブロックの移動を行い評価する検査)

導入したコンピューテーショナルリハビリテーションアルゴリズム※:ユーザーの運動機能を FMA-UE・ARAT で評価。そのスコアから、エビデンス^{5,6,7}に基づき「該当ユーザーがギリギリ達成できない難易度の運動」を特定。多様な「訓練」内容を定量的に格納したデータベースと照合し、「該当ユーザーにとってターゲットとなる運動機能の最も効果的な訓練」を推定し推奨。セラピストが推奨度を見ながら複数の訓練を実施(図 2)した。

※INTEP・NTTデータ経営研究所で開発中のプロトタイプ



【結果】

“コンピューテーショナルリハビリテーション”=患者一人一人の状態に基づいた個別化されたリハビリ内容の提案を行った結果、FMA-UE は、検証前 31.5⇒検証後 34.2 と改善し、ARAT に関しても検証前 9.3⇒検証後 13.5 と改善しました。

しかしながら、こうしたスコアの上昇が維持期の患者さんの平均的な回復である可能性もあります。そこで、過去の同じような維持期の患者さんを対象とした研究^{8,9,10,11}のコントロール群(通常、一般的

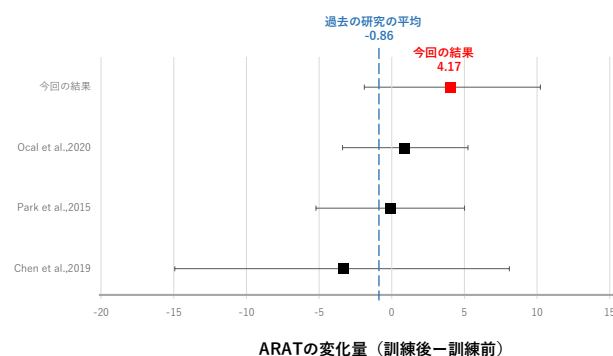
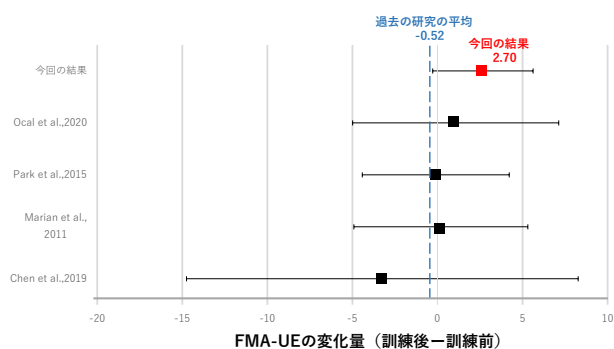
なりハビリを行う群)のデータと比較しました(表 1)。今回の検証による各指標のスコア変化量は(FMA 平均+2.70、ARAT 平均+4.2)は、先行研究における各指標のスコア変化量の平均値(FMA 平均-0.52、ARAT 平均-0.86)を上回り、少数例ではあるものの本検証の有効性が期待される結果となりました。

以上のことから、これまで機能回復・向上が認められにくいとされていた維持期の通所リハビリ施設に通うユーザーを対象としても、我々のアプローチが十分実際のサービス現場で導入が可能であること、リハの効果を促進できる可能性が示せました。

また、参加いただいたユーザーの方からは「無意識に水道の蛇口を麻痺側でひねれるようになった」「プリンを麻痺側で押さえながら食べられるようになった」といった満足のお声をいただき、定性的でありながらもご本人の生活に関わる場面でも効果を実感していただくことができました。

表 1 先行研究と今回の検証結果

研究	群	参加者 (人)	平均年齢 (歳)	発症後期間 (年)	介入内容	介入量	FMA 介入前	FMA 介入後	FMA 変化	ARAT 介入前	ARAT 介入後	ARAT 変化
Chen et al., 2019	Control	11	52.6	> 6months	Sham stimulation Conventional therapy		30.3	27.1	-3.24	16.7	13.3	-3.42
Marian et al., 2011	Control	20	58.7	4.5	Conventional therapy	6-week training program	36.4	36.6	0.20	none	none	none
Park et al., 2015	Control	15	58.0	1.3	Conventional therapy	30 minutes per session, once a day, 5 times a week, for 2 weeks.	50.8	50.7	-0.10	49.1	49.0	-0.10
Ocal et al., 2020	Control	15	67.0	> 6months	Conventional physiotherapy program		34.9	35.9	1.07	29.4	30.3	0.93
今回の検証		6	58.0	8.0	Computational Rehabilitation	40 minutes per session, once a day, 2 times a week, for 5 weeks.	31.5	34.2	2.70	9.3	13.5	4.17



【今後について】

今回の検証により、デジタルデータを活用した個別最適化リハビリ=コンピューテーショナルリハビリテーションの実サービス現場での導入が有益である可能性が示されました。

介護サービス事業者が本技術を導入することで、高価な訓練機器が無い施設であっても利用者の機能回復に貢献し、当該施設およびケアマネージャーや地域包括支援センターを含めたレピュテーションの獲得に寄与する可能性があるものと考えています。

今後、こうしたリハビリ現場でデジタルデータを活用して変革を目指す様々なパートナーを募集し、データや事例を拡充していく予定です。

多くの患者・利用者やその家族・リハビリ従事者や自治体などにとってより望ましい変化を実現できるよう貢献していきます。

【参考】各社概要

株式会社ルネサンス
事業概要 スポーツクラブ事業、自治体や企業等での健康づくり事業、介護リハビリ事業、他関連事業
ホームページ https://www.s-renaissance.co.jp/
株式会社 NTT データ経営研究所
事業概要 企業経営および行政に関する調査研究ならびにコンサルティング業務、情報および通信システムの企画・開発に関する調査研究ならびにコンサルティング業務、経済、社会、産業、文化等に関する調査研究ならびにコンサルティング業務、前各号に関連する教育研修・セミナーの実施・運営、情報の提供ならびに刊行物の出版、前各号に付帯する一切の業務
ホームページ https://www.nttdata-strategy.com/
株式会社 INTEP
事業概要 医療用システムの開発、医療機器・健康機器の開発・製造・販売、医療機器・健康機器のコンサルティング
ホームページ https://www.intep.co.jp/

【本件に関するお問い合わせ先】

<p>■ 報道関係のお問い合わせ先</p> <p>株式会社ルネサンス 経営企画部パブリックリレーションチーム 村角 英理子 Tel:03-5600-7811 E-mail :ml_pr@s-renaissance.co.jp</p> <p>株式会社NTTデータ経営研究所 コーポレート統括本部 広報担当 Tel:03-5213-4016(代) E-mail :webmaster@nttdata-strategy.com</p> <p>株式会社INTEP 戦略推進部 後藤 美希 Tel: 03-6260-0855 E-mail: info@intep.co.jp</p>	<p>■ 製品・サービスに関するお問い合わせ先</p> <p>株式会社ルネサンス アクティブエイジング部 橋本 剛 Tel:03-5600-5451 E-mail : hashimoto_t@s-renaissance.co.jp</p> <p>株式会社NTTデータ経営研究所 情報未来イノベーション本部 ニューロイノベーションユニット 茨木 拓也 E-mail :webmaster@nttdata-strategy.com</p> <p>株式会社INTEP 企画開発部 奥山 航平 Tel: 03-6260-0855 E-mail: info@intep.co.jp</p>
--	---

¹ 厚生労働省『平成 29 年患者調査』

² 一般社団法人回復期リハビリテーション病棟協会『回復期リハビリテーション病棟の現状と課題に関する調査報告書』2018 年

³ 厚生労働省平成 24年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業）「生活期リハビリテーションの効果についての評価方法に関する調査研究」

⁴ AMED「先進的医療機器・システム等技術開発事業(先進的医療機器・システム等開発プロジェクト)」

⁵ Woodbury, M.L. *et al.* Woodbury MLMatching Task Difficulty to Patient Ability During Task Practice

Improves Upper Extremity Motor Skill After Stroke: A Proof-of-Concept Study. *Arch Phys Med Rehabil.* **97**, 1863–1871 (2016).

⁶ Hijikata, N. *et al.* Item Difficulty of Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity in Persons With Chronic Stroke With Moderate-to-Severe Upper Limb Impairment. *Front. Neurol.* **11**, 1-9 (2020).

⁷ Grattan, E. S., Velozo, C. A., Skidmore, E. R., Page, S. J. & Woodbury, M. L. Interpreting Action Research Arm Test Assessment Scores to Plan Treatment. *OTJR Occup. Particip. Heal.* **39**, 64-73 (2019).

⁸ Alaca, N., Ocal, N. M. & Canbora, M. K. Does upper extremity proprioceptive training have an impact on functional outcomes in chronic stroke patients? *Medeni. Med. J.* **35**, 91-98 (2020).

⁹ Park, J. H., Lee, N., Cho, M., Kim, D. J. & Yang, Y. Effects of mental practice on stroke patients' upper extremity function and daily activity performance. *J. Phys. Ther. Sci.* **27**, 1075-1077 (2015).

¹⁰ Michielsen, M. E. *et al.* Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: A phase II randomized controlled trial. *Neurorehabil. Neural Repair* **25**, 223-233 (2011).

¹¹ Chen, Y. J. *et al.* Intermittent theta burst stimulation enhances upper limb motor function in patients with chronic stroke: A pilot randomized controlled trial. *BMC Neurol.* **19**, 1-11 (2019).