

治癒状態共有 web サービスの開発 —リハノートによる自宅リハビリ支援システム—

1. 背景

高齢化社会の到来は不可避であり、健康寿命の確保は、日本が世界に先駆けて取り組むべき大変重要な社会的なテーマである。事実、2025年の日本では50%は50歳以上であり、また25%は75歳以上となると予測されており、要介護者を支援するための人手不足も懸念される。

要介護が必要になる主要な要因は脳卒中である。脳卒中は後遺症として片麻痺を引き起こす。片麻痺による半身の障害は日常生活に支障をきたす。退院後に適切なリハビリをしないと身体機能の低下をもたらす。そのため脳卒中患者は退院後も継続したリハビリ（生活期リハビリ）を行う必要がある。

しかし現状では、脳卒中患者が生活期リハビリで利用できる保険内個別リハビリの時間は入院中より著しく少なく、週に最大2時間までと制限されている。自発的にリハビリを行いたい患者は保険外リハビリを利用するが、1時間1万円程度の費用がかかるため継続した利用は難しい。

モチベーション維持も大きな要素である。脳卒中後は患者の20%から40%が鬱状態になると言われており、鬱状態になった患者が自発的なリハビリの意思を失ってしまうと身体状態は悪化に繋がる。

2. 目的

上記で述べた問題を解決するために、私たちは脳卒中当事者自身がお互いの身体状態を共有しながら適切なリハビリを継続できるシステム（リハノート）を目指した。リハノートにより患者は10年以上に及ぶ回復期リハビリの様子を低安価で管理でき、またそのリハビリ記録が示す治癒状態の遷移は他の患者のために活用されるほか、患者をサポートするリハビリ事業者へ提供される。つまり、リハノートは患者にとってはリハビリ日記の役割を担うが、全体として見ると脳卒中後の回復期リハビリにおける治癒データのプラットフォームとしての役割を担う。記録共有機能や身体計測機能によりリハビリの継続に悩む患者の課題を解決しつつ、データ収集の入口を抑えたりハビリ業界におけるデータプラットフォーマーになることが本プロジェクトの目的である。

3. 製品・サービスの内容

開発したサービスは主に3つの機能に分かれている。

(1) リハビリ記録・閲覧機能

まず、ホーム画面にはカレンダーが描画されており、リハビリを行った日が一目でわかる設計になっている。リハビリを行った日は「はなまる」がスタンプとして表示されており、クリックするとその日に記録した自分の状態やコメントを見る事が可能である。また、リハビリ内容をより具体的に閲覧する「閲覧ページ」を用意し、ホーム画面から推移できるように設計した。リハビリで行った内容や得点、コメント等が閲覧できるため後で自分のコメントを振り返る事が可能である。



図 3. 1. 1 : サービスのメイン画面

(2) 身体測定機能

自宅でできる身体測定機能をゲームにすることで日々の単調なリハビリを楽しく行えることを目指す。本システムで計測する事項は手指の運動機能と重心動揺である。上肢の動きはタブレットのカメラを使用して検出する。重心動揺については市販の圧力測定装置を使用して測定する。

上肢リハビリゲームはデバイスの装着を必要とせず、重心動揺測定は装置の上に立つだけで測定可能である。身体測定項目としては指の開閉と目標位置への追従および到達を実装した。手指の位置が望ましいところにある場合に画面上の対象物がイベント（効果音や対象物の変形）を起こすようにしてゲーム性を設計した。測定結果はサーバへ送信され、記録閲覧することができる。実際の手指ゲームのゲーム画面を図 3. 2. 1 に示す。



図 3. 2. 1. 手指測定ของเกม画面

重心動揺測定はUnity上で実装した。測定装置は試験用として市販の測定装置を使用した。ボードにある4つのセンサからの信号を元に重心の位置を計算した。オンラインで計測するようにリアルタイムで測定するように実装した。実際の重心動揺測定の様子を図 3. 2. 2 に示す。

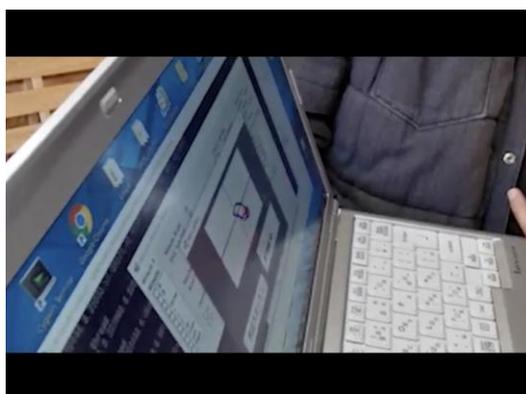


図 3.2.2. 重心動揺測定様子

(3) コミュニティ機能

患者同士がインタラクションできる SNS の様なサービス機能を構築予定である。Firebase のデータサーバから自分のリハビリ点数やグラフを読み込み、コメントを追記して友人と結果を共有できる機能である。患者へのヒアリングを通して患者が抱えている孤独感が強いことが判明したためシステム構成の優先順位も高い。完成には至らなかったが、今後実装を続けサービスの展開と同時にリリースを目指す。

4. 新規性・優位性

リハノートでは自宅リハビリを支援し、身体情報を記録できる点が他サービスと異なっておりリハビリ当事者が使いこなせる UI の設計を行った。また、本サービスは専用のデバイスを必要としない点も競合他社の製品とは異なっている。

5. 事業普及（または活用）の見通し

事業開発のためには、効率的にユーザを獲得するルートを設計する必要がある。現状の案では、信頼できる脳卒中患者のグループに広めてもらう方法とリハビリ事業者を通して広めてもらう2つの方向性が存在する。

既に、信頼できる脳卒中患者のグループとは連携できているため、今後はインフルエンサー患者がリハビリシステムを単独で使いこなせるようにシステムを作り込んでいく必要がある。彼らのようなインフルエンサーから積極的に発信してもらえ体制を作ることが競合企業との大きな差別化になる。

また、リハノートに強い興味を持つリハビリ事業者と繋がることができたため緊急事態宣言解除以降に伺う予定をたてている。今後もシステムの開発を進め、事業者側にとってもメリットのあるデータ共有機能を実装する。

6. 期待される波及効果

リハノートを実現することにより、生活期リハビリを行う患者がモチベーションを維持しつつ正しいリハビリを自宅でも行えるようになる。COVID-19 の影響により人の動きが強烈な制約を受けている中で、家の外に出ることなくリハビリが遂行できる事は社会的な意義が大きい。

同時に、リハビリを行う患者は精神面のサポートを得られず、孤独感を感じる事が多い。本サービスには患者同士が繋がる SNS 機能を設けており、自分に似た症例のユーザとコミュニケーションができる。この機能の実装により、孤独感の解消に訴求させる事ができるか今後検証していく。

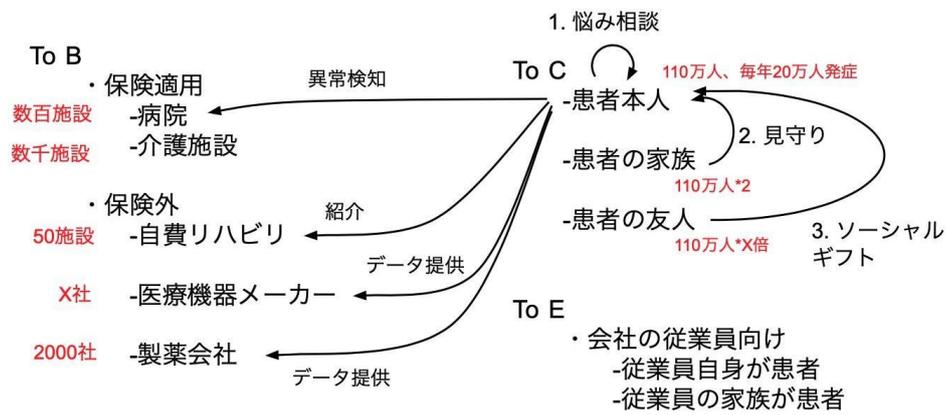


図 6.1. 波及効果の可視化

7. イノベータ名 (所属)

田脇 裕太 (慶應義塾大学大学院 理工学研究科)

森山 多覇 (電気通信大学大学院 情報理工学研究科)

孫 暁白 (慶應義塾大学大学院 理工学研究科)

(参考) <https://rehamp-b244a.web.app> (サービスのサイト)