

# タブレットで運用する身体強度管理システムの開発

田中 雅章

Email: tanaka@yuai.ac.jp

愛知医療学院大学 リハビリテーション学部

◎Key Words 通所リハビリテーション, 身体機能評価, 可視化, タブレット

## 1. はじめに

筆者らが所属する法人には、クリニックにデイケアセンターが併設されていた。当時は、患者の身体機能を測定した結果をカルテに記録するだけでそのデータを活用することはなかった。患者やケアマネージャーへ示すリハビリテーション計画書へは、担当者がカルテからの測定値を転記していた。しかし、この方法は転記ミスや計算ミスが発生する余地があった。また、身体機能評価の数値を時系列に並べただけでは高齢者に値の意味を正しく理解してもらうことは容易な事ではなかった。さらに、ケアマネージャーへ介護認定者の経過状況を毎月報告する資料として、理解しやすい身体機能評価の数値の可視化は喫緊の課題であった。

## 2. システムの要求項目

### 2.1 開発背景

少子高齢社会では、要介護者の増加に伴い通所リハビリテーションの需要が高まっている。高齢者はリハビリテーションに通うことで身体機能がどう改善されたのか、関係者にとって分かりやすい身体機能評価を可視化する仕組み作りを構築してほしいとの声があった。

システムの開発にあたり、以下の問題点が明らかになった。身体機能評価には、筋力、バランス、歩行能力、ADL（日常生活動作）など、さまざまな項目がある。そのため、すべての項目を可視化するには、複雑なシステム開発が必要となる。ところが高齢者に身体機能評価の数値の意味を正しく理解させるには容易な事ではない。そのため、高齢者でも理解しやすいグラフや表を用いた可視化が必要となった。デイケアセンターでは、理学療法士や作業療法士が身体機能評価を実施する。そのため、システムの操作が容易で、誰でも簡単に入力や出力ができる必要があった。

### 2.2 仕様の要求事項

利用者の身体機能評価は、医療・介護において重要な役割を果たしている。身体機能評価の結果は、患者の状態を把握し、適切な治療や介護を行うために必要である。従来、身体機能評価は手書きの記録で行われることが多かった。しかし、この方法では、入力に手間がかかり、入力ミスの可能性もある。また、過去の測定データを時系列に参照しても内容を読み取るには経験を必要とした。

タブレット端末による身体機能評価データの inputs は、これらの課題を解決することができる。タブレット端末Cを使用することで、入力を簡単に、正確に行うことができる。また、過去の測定データも簡単に参照することができ

る。患者の身体機能評価結果をタブレット端末から入力し、身体機能測定データとして入力する。過去の測定データも遡及して入力できるようにした。データの inputs には、Google Forms と Spread Sheet を使用した。

利用者番号を inputs することで自動的に利用者が引用されるようにし、inputs された握力や体重された数値を異常値の簡易チェックを行った。

### 2.3 データの可視化

タブレット端末から身体機能測定データと機能評価を時系列にグラフで表示する機能の有用性を示す。近年、高齢化社会の進展に伴い、健康管理や介護のニーズが高まっている。そのため、身体機能測定や機能評価をより簡便かつ効率的に行うためのシステムの開発が求められている。タブレット端末から身体機能測定データと機能評価を時系列にグラフで表示する機能は、このようなニーズを満たす可能性を秘めている。この機能により、利用者はタブレット端末を操作するだけで、身体機能測定データや機能評価の変化を簡単に把握することができる。

自宅や施設でのセルフケアやリハビリテーションを支援することができる。可視化により、利用者は自宅や施設で、自分の身体機能測定データや機能評価の変化を簡単に把握することができる。これにより、利用者は自身の身体状態をより客観的に把握し、セルフケアやリハビリテーションを効果的に行うことができる。

さらに医療・介護従事者の業務を効率化することができる。可視化により、医療・介護従事者は、利用者の身体機能測定データや機能評価を時系列にグラフで表示することで、利用者の身体状態の変化を簡単に把握することができる。これにより、医療・介護従事者は、利用者の身体状態をより適切に把握し、適切なケアを提供することができる。

測定データの信頼性を高めることができる。数値だけでは間違いに気づきにくい、時系列のグラフであると身体機能測定データの間違いや異常に気づきやすい。そのため、測定データの信頼性を高める効果がある。可視化することで、身体機能評価の理解が深まり、グラフの表示方法を改善することで、利用者が身体機能測定データや機能評価の変化をよりわかりやすく把握できるようになる。

自宅でのセルフケアを促す。高齢者は、自宅で生活している場合、身体機能の低下や介護が必要になるリスクが高くなる。この機能により、高齢者は自宅で、自身の身体機能測定データや機能評価の変化を簡単に把握することができる。これにより、高齢者は、自身の身体状態をより

客観的に把握し、適切なセルフケアを行うことができる。

リハビリテーションにおいては、利用者の身体機能の変化を把握し、効果的なリハビリテーションプログラムを実施することが重要である。この機能により、リハビリスタッフは、利用者の身体機能測定データや機能評価の変化を時系列にグラフで表示することで、利用者の身体状態の変化を簡単に把握することができる。これにより、リハビリスタッフは、利用者の身体状態をより適切に把握し、効果的なリハビリテーションプログラムを実施することができる。

このように、身体機能測定データと機能評価を時系列にグラフをタブレット端末で表示する機能は、健康管理や介護の分野でさまざまな場面で活用できる可能性がある。

### 3. 可視化システムの概要

身体機能評価の可視化システムについて説明する。身体機能評価の可視化システムは、患者の筋力やバランスなどの身体機能状態を、時系列にグラフで表示するシステムである。このシステムの導入により、患者自身や医療スタッフが患者の身体機能状態を把握しやすくなり、適切なリハビリや治療計画を立てることができる。また、患者自身が自分の状態を正しく理解することで、リハビリに対するモチベーションが高まり、身体機能の改善が促される。システムは、以下の2つの要素から構成されている。

- ・データの入力: 患者の身体機能評価結果を、タブレット端末やPCから入力したデータを蓄積する
- ・データの可視化: タブレット端末に身体機能測定データと機能評価を時系列にグラフで表示する

データの入力が複数台のPCやタブレット端末から、同時に入力できるように、Google FormsとSpread Sheetで開発した。データの可視化によって利用者が自分の状態を正しく理解できるように、過去のデータから時系列に比較する機能を盛り込んだグラフを表示するようにデザインを改良した。

この様に小規模なシステムは、データベースでなくてもシステム開発は可能である。データベースはデータの完全性を保障してくれるが、導入、運用、保守にはさまざまなコストを必要とする。本システムは、データベースを使用しない代わりにGoogle Workspaceを採用することで、データベースに関するコスト削減ができた。アクセス制御は劣るもののGoogle Workspaceが安全性を保障する。従ってデータベースの設計、構築などの作業が不要となったことで、システムの開発期間を大幅に短縮できた。この様にデータベースを採用しない軽量なシステムは、データベース処理の負荷が軽減される。そのため反応速度や動作速度が向上し、タブレット端末でも表示可能になった。

### 4. 身体機能の可視化

身体機能評価は、高齢者の健康状態を把握するために重要な手段である。身体機能評価の結果を可視化することで、高齢者自身が自分の身体機能の状態を理解し、リハビリや健康管理に役立てることができる。しかし、身体機能評価のグラフは、高齢者にとって直感的に理解しやす

いものでなければ、その意義を十分に発揮することができない。

改良前の身体機能評価グラフは、身体機能評価の5m歩行、TUGや立ち上がりの数値が増えると右肩上がりのグラフを描き、身体機能が改善したように錯覚してしまうという問題があった。これは、身体機能評価の指標として用いられることが多い歩行速度、TUGや立ち上がり、などの指標が、数値が大きくなるほど身体機能が低下していることも同様である。そのため、高齢者にとって、数値が増えることは身体機能が改善したと誤解されやすい。

改良後の身体機能評価グラフは、5m歩行やTUG、立ち上がりなどの数値が増えることは身体機能が低下していることを伝えるために、右肩下がりのグラフへと表現を変更できた。これにより、高齢者は5m歩行やTUG、立ち上がりなどの数値が増えることは身体機能が低下したことを直感的に理解できるようになった。また、測定できなかった時は数値を自動でカットすることで、誤解を防ぐように配慮した。さらに、グラフ内の最高値と測定日、最低値と測定日も表示することで、高齢者が自分の身体機能の状態をより具体的に把握できるように配慮した。

高齢者は、視力や認知機能の低下などにより、情報を理解することが難しくなることがある。そのため、身体機能評価のグラフを高齢者に直感的に理解できるようにするためには、以下の点に配慮することが重要である。

- ・数値が増えることで身体機能が低下していることを明確にする。
- ・測定できなかった時は自動でカットする。
- ・グラフ内の最高値と測定日、最低値と測定日を表示する。

例えば5m歩行やTUGの測定時間の数値が増えているのは、実際の身体状態は悪くなっている。改良前は、状態が良くなっている様に錯覚しやすいが、改良後は、悪くなっている様子がだれにでも直感的に理解できるように表示できた。

これらの配慮をすることで、家族や高齢者が自分の身体機能の状態を正しく理解し、リハビリや健康管理に役立てることができるようになった。

### 5. おわりに

身体機能評価のグラフを高齢者に直感的に理解できるようにするための改良点は、以下の2点である。

1. 数値が増えることで身体機能が低下していることを明確にする。
2. 測定できなかった時は、数値を自動カットする。

これらの改良により、高齢者は自分の身体機能の状態を正しく理解できるようになり、リハビリや健康管理に役立てることができるようになった。

### 参考文献

- (1) 安藤卓 他: “通所介護利用者における1週間の身体活動量と運動機能”, 理学療法学理学療法学 Supplement, 41, 2, pp. 1-2 (2014).
- (2) 田中雅章, 長井多美子: “高齢者が直感的に理解できる身体機能評価の可視化”, 第8回国際ICT利用研究学会 全国大会 講演論文集, 8, pp. 182-183 (2023).