

## 脳機能評価バッテリーに基づく認知症検査システムの開発

## Development of Dementia Testing System Based on Brain Function Battery

柴田 健一<sup>\*1</sup>  
Kenichi Shibata長尾 貴正<sup>\*2</sup>  
Takamasa Nagao玉井 顯<sup>\*3</sup>  
Akira Tamai井関 秀典<sup>\*3</sup>  
Hidenori Iseki石川 翔吾<sup>\*4</sup>  
Shogo Ishikawa竹林 洋一<sup>\*1</sup>  
Yoichi Takebayashi<sup>\*1</sup> 静岡大学創造科学技術大学院

Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

<sup>\*2</sup> 静岡大学情報学研究科

Graduate School of Informatics, Shizuoka University

<sup>\*3</sup> 敦賀温泉病院

Tsuruga Onsen Hospital

<sup>\*4</sup> 静岡大学情報学部

Faculty of Informatics, Shizuoka University

We describe dementia testing system based on Brain Function Battery (BFB) which evaluates the mental status of people with dementia. We show that design concept of the dementia testing system running on tablet devices and proving test. The system was evaluated by health care workers with experience using paper-based BFB in field of health care. The results suggest that, the system enables to understand people with dementia from different viewpoints. If we continue to test people with dementia, we can improve the quality of caring each person with dementia.

## 1. はじめに

超高齢化社会に突入し、先進国では高齢化率が上昇し、老化に伴う病気や心身の各種症状を抱える人が増え続けている。特に加齢が最大の要因である認知症の人が急増しており、オランダや英国などでは国家戦略として認知症の人の支援に本格的に取り組んできた。日本においても 2012 年 6 月に厚生労働省が発表した認知症施策の中で、「認知症の人が住み慣れた地域で暮らし続けることが出来る社会の実現」を目指す画期的方針が示された[厚生労働省 12a]。在宅しながら医療や介護を受ける人の増加や、認知症の早期発見のための訪問診療へ期待が寄せられている。筆者の1人である玉井は若狭町・敦賀市にて、認知症の人の早期発見・早期対応と家族の支援を目指して、医師、看護師、医療スタッフとともに 10 年前から地域に密着して活動し、戸別訪問や啓蒙活動を地道に取り組んできた。特に敦賀市における「お出かけ専門隊」の訪問調査は先進的な取り組みであり、この活動は平成 25 年度から始まる認知症施策推進5か年計画(オレンジプラン)[厚生労働省 12b]のモデル事業に選定された。本稿では、玉井らが現場で使用してきた認知症の人の診断方式の IT 化とフィールド評価実験について述べる。

## 2. 脳機能評価バッテリー(BFB)を用いた認知症検査

## 2.1 情報機器の活用が期待される認知症検査

認知症の検査法は発展途上であり、認知症の人の状態を的確に把握するため、図 1 のように医療介護の現場では複数使用されるようになってきた。しかし、複数の人の検査結果や各種情報を継続的に収集して効率的に管理・運用していくことは、

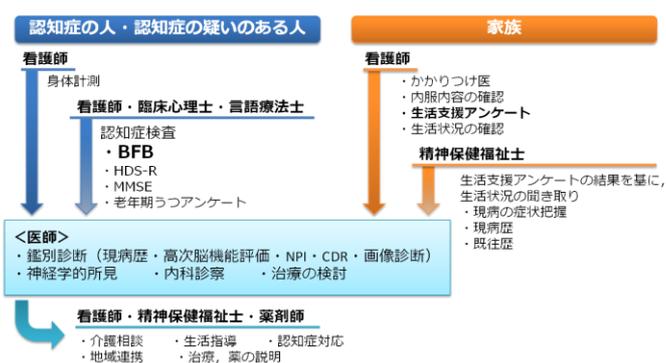


図 1: 認知症の検査

紙ベースの検査では困難であるため IT 化が必要であることが分かってきた。情報機器を活用した検査法として、タッチスクリーン式携帯機器向け認知機能検査法 CANTAB [Falconer 09] やタッチパネルを用いた神経心理検査 (CBT) に関する研究[辻 10], 認知症マスキング検査アプリ CADi[Onoda 13]がある。アルツハイマー型認知症においては MR 脳血流マップ画像を用いた鑑別支援システム[山下 11]や早期アルツハイマー型認知症診断支援システム[松田 05]等がある。しかし医療現場での運用を想定し、複数の検査法を連携させた認知症検査システムに関する研究はなされていない。

上記の理由により筆者らは、複数の検査法を連携して認知症の人の状況を理解することが可能な、連携型認知症検査システムの開発に取り組むこととした。

## 2.2 認知症検査法

認知症の検査法には、診断やスクリーニングのための検査法と、重症度を評価するための検査法 2 種類があり、各検査の方法はそれぞれ質問方式と観察方式に大きく分けられる[地域ケアネットワーク 12]。診断やスクリーニングのための検査法にお

連絡先: 柴田健一, 静岡大学創造科学技術大学院, 静岡県浜松市中区城北 3-5-1, dgs12012@s.inf.shizuoka.ac.jp

ける質問方式の主な例として、改訂版長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)、MMSE などがある。重症度を評価するための検査法における質問方式の主な例としては N 式精神機能検査があり、観察方式の例としては行動観察方式 AOS がある。脳機能評価バッテリー(BFB)[玉井 03]はこの中において、診断やスクリーニングのための検査法の質問方式にあたり、医療従事者が認知症あるいは認知症が疑われる高齢者に対し、質問方式によって認知症発症の有無やその程度を直接評価することを目的としている。図 2 に示すように BFB は、「見当識」「即時記憶」「注意と計算」「再生」「言語理解・書字」「語流暢性」「手指模倣」「手指記憶」「視知覚」「上肢行為」「下肢行為」「QOL」を確認する設問で構成されている。

図 2: BFB 脳機能評価表

### 3. 認知症検査システム

筆者らは連携型認知症検査システム開発のための初歩的な取り組みとして、BFB に基づく検査システムを開発した。著者の 1 人である玉井の経営する敦賀温泉病院にて、継続的にシステムの評価実験を行なっている。

#### 3.1 システムの仕様

新開発のシステムは情報端末上で動作する BFB 検査ツール、およびツールで取得した検査情報を蓄積するデータベースにより構成されている。本システムの利用形態は紙を用いた検査と同様であり、検査者が情報端末を有し、被検査者に対して BFB の各項目を口頭で質問、そして道具の提示や質問項目に応じて口頭で指示できるように設計した。

BFB 検査ツールは、JavaScript ライブラリである Sencha Touch フレームワークを用いた Web アプリケーションであり、利用者環境への依存度が低いインタフェースとした。iPad などの携帯情報端末で利用することが可能となっている。

データベースには MySQL サーバを用いており、情報端末で操作された情報がネットワークを介してサーバに記録される。記録する情報は、検査者に関する情報、被検査者に関する情報、質問、回答となる。

### 3.2 システムの特徴

本システムでは BFB の設問ごとに入力画面を設計した。一例として図 3 の「注意と計算」は、100 から 7 を引いていく計算の設問となり、図 4 のシステムでは計算結果の入力に加え、入力された値に応じて正誤を自動的に判定する機能を加えた。自動採点のような検査者の負担を軽減するための採点支援機能として「被検査者情報の提示」「タイムカウント」機能を加えている。

3. 注意と計算	・100から順番に7を引いてください。 (BFB・MMSEは5回まで、HDS-Rは2回まで、)	0 1 2
	※途中で間違っても、その後が正しければ正答に数える。 例: 93, 87, 80 (正答)	3 4 5

図 3: BFB「注意と計算」に関する質問



図 4: BFB 検査システム画面(「注意と計算」に関する質問)

また、検査者・被検査者の情報をデータベース化したことで、登録された情報をいつでも参照・変更することができる。以上のように、BFB の設問に基づきユーザの効率化を重視した検査システムを開発した。

### 4. フィールド評価実験

認知症検査システムの有効性の検証と医療介護従事者にとって使い勝手の良いシステムを実現するため、著者の 1 人の玉井の経営する敦賀温泉病院にてシステムの評価実験を行った。

#### 4.1 評価方法

被験者は紙ベースの検査システムの使用経験がある看護師、介護福祉士、医療ソーシャルワーカー、言語聴覚士、診療放射線技師であり、現在使用されている紙を用いた検査とシステムによる検査の比較実験を行った。

評価の流れとして、趣旨説明、BFB の検査、アンケート・ヒアリングの順に行った。BFB 検査の順番は半数が紙を先に、半数が検査システムを先に行った。システムの使い方は趣旨説明時に伝え、使用時に質問があった場合その都度答える形式とした。なお、被検査者の対応の変化による差を減らすため健常者が行った。また、情報端末として iPad を使用した。

被験者数は 12 名、平均年齢は 46 歳、平均勤続年数は 16 年であった。情報端末の利用歴に関しては、2 年間利用している方が 1 名、1 年間利用している方が 1 名おり、残り 10 名は利用経験がなかった。

## 4.2 評価結果

検査終了後のアンケートにて、質問形式のシステムユーザビリティ評価[Brooke 96]、および紙と比較した検査システムの使いやすさの7段階評価を行った。7段階評価は、紙が使いやすいと感じた場合を1、システムが使いやすいと感じた場合を7とした。以下に各被験者のシステムユーザビリティ評価値、および使いやすさの比較値を表1に示す。

表1:ユーザビリティの評価結果

	被験者											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
ユーザビリティ値	63	50	50	35	45	33	40	50	85	53	50	88
使いやすさの比較値	3	4	2	2	1	2	1	4	3	2	2	5

システムユーザビリティ評価値は平均 52.73、検査システムの使いやすさは平均3であった。

## 4.3 考察

システムユーザビリティ評価が平均より高かった被験者 A, J, L から、自動採点によって作業負担が軽減するという意見を得た。特に自動採点を含めた採点支援機能に対して、情報端末を日常的によく使っている被験者 A と L から好評を得た。このことから比較的使いやすいと感じた人は採点支援に対して好印象であり、紙にはない機能を追加することの有効性が示唆された。

一方、システムユーザビリティ評価が平均より低かった被験者 D, E, F, G からは「普段見慣れない機械を使うことで被検査者となる認知症の人を混乱させないか」、「被検査者によって回答するスピードが違うため機械を使いながらついていけるか分からない」という意見があった。以上から一部の被験者は、被検査者に与える影響を不安視していることが分かった。そのため、検査システムの開発には検査者のユーザビリティのみでなく、被検査者に与える影響も加味しながら検討していく必要がある。

被験者 I はシステムユーザビリティ評価が比較的高かったが、紙のほうが使いやすいという評価であった。ヒアリングを通して、紙を用いた検査の場合は記入中でも全ての質問・回答を手軽に確認できるのに対し、システムでは難しいという意見を得た。そのため、質問中の問題のみでなく回答済あるいは未回答の問題についての情報を簡易に表示する機能の実装、および検証を行う必要があることが分かった。

被験者には情報端末の使用経験者が少なく、不慣れた機械で検査することに抵抗があることが分かった。しかしヒアリングの中で、端末に慣れれば便利との評価が被験者 A, H, I, J から挙げられた。システムユーザビリティ評価におけるマイナス評価項目からも、端末の操作法を学習することが重要だと分かる。そのため、医療現場に導入する前に十分なレクチャーを行う必要がある。

そして従来の紙を用いた検査における問題点、および検査システムによる解決が期待される意見を得た。例として、自動採点による採点ミスの減少や、データベース管理による検査情報の検索や閲覧の簡易化が挙げられた。今後は採点支援機能の充実化や、データベースを用いた情報管理・共有の検証、そして複数の検査法に基づいたシステム間の連携環境構築に取り組む。

## 5. おわりに

本稿で認知症の人の心的状況理解とケア高度化に向けて開発中のタブレット端末を用いた BFB に基づく認知症検査システムについて述べた。医療介護の現場で医療介護従事者を対象にシステム評価を行い、使い勝手の良い検査システム開発のための有用な知見を得た。

今後は医療介護の現場で実証評価を続け、インタフェースを改良するとともに、複数の認知症関連の評価システムとの有機的な連携を促進するシステムの開発を目指す。

## 謝辞

敦賀温泉病院の玉井、井関、松村菜穂美氏、フィールド実証実験にご協力いただいた敦賀温泉病院の医療介護従事者の方に深く感謝の意を表します。また若狭町地域包括支援センターの高島久美子氏、デジタルセンセーション株式会社の坂根裕氏、静岡大学の上野秀樹氏、菊池拓也氏にはシステム開発のご支援をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- [Onoda 13] Onoda K, Hamano T, et al.: Validation of a new mass screening tool for cognitive impairment: Cognitive Assessment for Dementia, iPad version, Clinical Interventions in Aging, Dove Medical Press, 2013.
- [厚生労働省 12a] 厚生労働省: 在宅医療・介護あんしん 2012, [http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/iryuu/zaitaku/dl/anshin2012.pdf](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/zaitaku/dl/anshin2012.pdf), 2012.
- [厚生労働省 12b] 厚生労働省: 「認知症施策推進5か年計画(オレンジプラン)」 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002j8dh-att/2r9852000002j8ey.pdf>, 2012.
- [玉井 03] 玉井 顯, 小野寿之, ほか: 脳機能評価バッテリー Brain function battery (BFB) の作成—信頼性・妥当性の検討—, 北陸神経精神医学雑誌, 北陸精神神経学会, 2003.
- [地域ケアネットワーク 12] キャラバン・メイト養成テキスト, 2012.
- [辻 10] 辻美和: タッチパネルを用いた神経心理検査による高齢者の作業療法前後の評価, 生体医工学, 日本生体医工学会, 2010.
- [Falconer 09] D. W. Falconer, J. Cleland, et al.: Using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) to assess the cognitive impact of electroconvulsive therapy on visual and visuospatial memory, Psychological Medicine, Cambridge University Press, 2009.
- [Brooke 96] J. Brooke: SUS - a quick and dirty usability scale, Usability Evaluation in Industry, 1996.
- [松田 05] 松田博史: 早期アルツハイマー型認知症診断支援システム VSRAD®について, 日本放射線技術学会雑誌, 日本放射線技術学会, 2005.
- [山下 11] 山下泰生, 有村秀孝, ほか: MR 脳血流マップ画像を用いたアルツハイマー病の鑑別支援システムの開発, 医用画像情報学会雑誌, 医用画像情報学会, 2011.