

研究開発成果 実装支援プログラム 平成23年度 報告書

実装活動の名称 「高齢者転倒事故防止のための移動能力評価システムの実装」

採択年度	平成21年度
実装機関名	立命館大学
実装責任者	塩澤 成弘

1. 概要

本提案の最終目標は、高齢者の転倒防止であり、個々の高齢者の転倒の危険性、転倒防止のために必要な運動の処方が行える社会システムの構築を行い、WHOセーフコミュニティ実現の具体策として、世界に高齢者の転倒予防の具体策を発信する。

具体的な最終目標は、

- 1) 高齢者の転倒事故率5%未満、大腿骨頸部骨折率1%未満の達成
- 2) 上記目標達成のための、転倒・骨折事故の危険性を具体的指摘できるデータベースの構築とインターネット公開
- 3) 国際的共同研究による、人種、民族、生活スタイルの違いと転倒危険度との関連性の解明研究
- 4) 上記目標達成のための生活スタイル別（国別、民族別）転倒予防プログラムの創発
- 5) 一般人が安価に利用できる。移動能力モニタ装置の市販化とインターネットによる転倒防止コンサルタントサイトの構築である。

最終目標に向けた申請期間内の本提案の目標は、実装地である京都府亀岡市における社会実装の完了と同市以外でも容易に本提案の取り組みが実施できるように評価方法の公開、評価指標のデータベース化である。具体的な目標については以下の通りである。

- 亀岡市における社会実装に必要な携帯型運動モニタ装置の製作
- モニタ手順や検査項目の決定
- 亀岡市における社会実装体制の構築
- 計測データを基にした評価指標の作成
- データベースサーバの製作
- 評価方法の公開、評価指標のデータベース化
- 他地域における社会実装試験の検証実験を含めた検討

平成 23 年度はこの中で移動能力の評価方法の公開、評価指標のデータベース化に向けた歩行能力の計測とその評価、サーバソフトウェアの開発を中心に行った。実装試験については、実装地域である京都府亀岡市を中心にのべ 150 名を超える対象者について計測、評価を行いデータベースの拡充を図ることができた。

2. 実装活動の具体的内容

① 携帯型運動モニタ装置の製作

【当初計画】

インターネットを介してデータベースサーバにデータの送信ができるように携帯型モニタ装置の修正を行う。また、実装地の拡大に伴い実装場所や対象者の要望に合わせ適時装置の小規模な修正を行う。本装置は製作実績もあり、特に問題は考えられない。

【実際の活動】

インターネットを介してデータベースサーバにデータの送信ができるようなモデル機を製作した。具体的には携帯型モニタ装置のMicroSDカードについてPCを用いてインターネットを利用してデータサーバに送信できるようにモニタ装置の修正を行った。

② 社会実装試験（実施体制の構築）

【当初計画】

まずH22年度までと同様、京都府亀岡市を中心として社会実装試験を行うと同時に実施体制の構築を行う。本社会実装活動の最終目標は実装地自身が手軽に評価できるようになることであり、実装地である体操教室などの主催者や被計測者自身が計測を行うことができるようになることである。現在は実装メンバーらが中心に5名ほどが計測者として計測を行っている。しかし、計測者を多く必要とする計測プロトコルでは小規模な実装地には向かない。また、実装地拡大に伴い参加者の状態によっては障害物歩行や階段昇降などができないケースもみられた。そこでH23年度はできるだけ多くの参加者が共通してできる項目データのみを用いた評価指標の作成することで、より手軽で安全な現場のニーズを踏まえた計測プロトコルを検討する。

【実際の活動】

京都府亀岡市を中心として社会実装試験を行うと同時に実施体制の構築を行った。本社会実装活動の最終目標は実装地自身が手軽に評価できるようになることを目標に、実装地である体操教室などの主催者を中心に計測者として参加してもらうことで、将来的に実装地が独自に利用できるような準備を行った。実際に亀岡市の実装地では、計測作業の大部分を実装地体操教室のスタッフで測定を実施することができた。また、実装地拡大に伴い参加者の状態によっては障害物歩行や階段昇降などができないケースもみられたため、できるだけ多くの参加者が共通してできる項目データのみを用いた評価指標の作成を行った。具体的には椅子から立ち上がり3 m歩行する動作のデータのみを用いて転倒経験者と転倒非経験者を判別できる指標を作成した。

③ 社会実装試験（計測・解析）

【当初計画】

体操教室ではおおよそ3ヶ月毎に1箇所につき20名規模の計測を行い、移動能力の経時変化データを中心に得る。それぞれの教室や施設によって開催頻度が異なるため、3ヶ月毎の経時変化の計測は必須とはしないがH22年度と同様に80名程度を目標に計測を行いデータベースのさらなる拡充を図る。

【実際の活動】

体操教室ではおおよそ3ヶ月毎に1箇所につき20名規模の計測を行い、移動能力の経時変化データを中心に得た。本年度の目標であるのべ人数120名を超える計測を行いデータベースの拡充を図ることができた。

④ 社会実装試験（現場へのフィードバック）

【当初計画】

得られた結果は随時実装現場の指導者や参加者へのフィードバックを行う。フィードバック後のヒアリング調査などによって、フィードバック方法自体の評価や修正も行う。

【実際の活動】

得られた結果は随時実装現場の指導者や参加者へのフィードバックを行った。

⑤ 社会実装試験（実施体制の検証）

【当初計画】

おおよそ6ヶ月毎に実施体制の検証を行う。検証方法としては参加者や自治体、指導者などへのヒアリング調査を行う。検証結果は実施体制の構築に反映させる。

【実際の活動】

実施体制の検証については実装試験毎に参加者や実装地の主催者、責任者への聞き取り調査を行った。特に要望があった体操教室参加者に対しては昨年度に引き続き、計測や測定結果のフィードバックに加えて測定の必要性や歩行能力向上を目指したトレーニングの方法などについての講義を行った他、健康維持・増進や転倒予防への取り組みの重要性を理解してもらうために、体力測定会を実施した。

⑥ データベース（判定基準の作成）

【当初計画】

得られた計測結果を基に判定基準の作成を行う。

【実際の活動】

得られた計測結果を基に判定基準の作成を行った。前述（「社会実装試験（実施体制の構築）」）の通り、これまで得られたデータから椅子から立ち上がり3 m歩行する動作データのみから歩行能力を判定する指標の作成を行うことができたため、本指標を中心に判定基準の作成を行った。

⑦ データベースシステムの開発

【当初計画】

これまでインターネットを介して計測結果の収集、解析、評価結果の提示を行うことができるデータベースシステムを構築する。具体的には携帯型運動モニタ装置データをインターネットに接続している現場 PC を用いてデータベースサーバに送信し、評価結果を現場 PC で閲覧できるシステムを構築する。ソフトウェアの開発自体は本実装活動の基となる研究開発成果である「IT活用型健康サポートサービスシステムの開発」で用いたソフトウェアを基にするため特に問題なく遂行できると考えている。ただし、個人情報保護の観点から開発は慎重に行う。対応策として同様な構成のデータベースサーバを2台用意し、1台はインターネット

には接続せずにソフトウェアの検証のみに使用し、もう一台をインターネットに接続し社会実装活動用とする。データベースソフトウェアの開発や都度発生する修正はインターネットに接続していないサーバPCで行い、特にセキュリティに関して十分に検証試験を行った上で実装試験用データベースサーバソフトウェアとして採用する。

【実際の活動】

インターネットを介して計測結果の収集、解析、評価結果の提示を行うことができるデータベースシステムを構築した。具体的には携帯型運動モニタ装置データをインターネットに接続しているPCを用いてデータベースサーバに送信し、評価結果を現場PCで閲覧できるシステムを構築した。ただし、実装地である体操教室ではインターネットに接続できるPCがないため、データベースシステムを用いた最終実装試験は次年度以降に行うこととした。

⑧ 社会実装活動の拡大に向けた検討

【当初計画】

様々な地域や場面における本システムの社会実装を検討する。具体的に実装試験の準備が整えば「社会実装試験(計測・解析)」に組み込む。

【実際の活動】

様々な地域や場面における本システムの社会実装を検討した。具体的には、医療現場での試験を実施し、34名の測定を行った。

⑨ 社会実装活動の拡大に向けた検討

【当初計画】

支援期間終了後も引き続き本社会実装を安定して継続するための実施体制や方法の検討を行う。特に本社会実装活動の中心となる計測装置に関して、どのような供給ができるか製品化も視野に入れた検討を行う。

【実際の活動】

支援期間終了後も引き続き本社会実装を安定して継続するための実施体制や方法の検討を行う予定である。本社会実装活動の中心となる計測装置に関して、どのような供給ができるか製品化も視野に入れた検討を行った。

⑩ 報告書の作成

【当初計画】

年度報告書を作成、提出する。

【実際の活動】

本報告書を作成した。

3. 理解普及のための活動とその成果

(1) 展示会への出展等

特になし

(2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
2012年2月3日	立命館大学 スポーツ・健康産業研究センター シンポジウム in 東京	サピアタワー (東京都千代田区)	立命館大学 スポーツ・健康産業研究センターシンポジウムにて研究事例紹介として本プロジェクトを紹介した。	企業、研究者	来場者数：115名

(3) 新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

特になし。

(4) 論文発表 (国内誌 1 件、国際誌 1 件)

■Naruhiro Shiozawa, Shin Arai, Shima Okada, Masaaki Makikawa
Gait analysis of Sit-to-Walk Motion by using Portable Acceleration Monitor Device for Fall Prevention
IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, pp. 563-564, 2012

■Shin Arai, Naruhiro Shiozawa
Propose for new Gait Analysis method using portable acceleration meter
第26回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp213-216, 2012

(5) WEBサイトによる情報公開

特になし

(6) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

①招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

②口頭講演 (国内会議 2 件、国際会議 0 件)

■新井慎、塩澤成弘、伊坂忠夫

携帯型加速度モニタ装置を用いた短距離、短時間で行える歩行能力の客観的評価方法
第24回日本トレーニング科学会大会，東京，2011.11.5-6

■Shin Arai, Naruhiro Shiozawa

Propose for new Gait Analysis method using portable acceleration meter
第26回生体・生理工学シンポジウム，滋賀，2011.9.20-22

③ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 1 件)

■Naruhiro Shiozawa, Shin Arai, Shima Okada, Masaaki Makikawa

Gait analysis of Sit-to-Walk Motion by using Portable Acceleration Monitor Device
for Fall Prevention
IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics
Shenzhen, China, 2012.1.5-7

(7) 特許出願

特になし

(8) その他特記事項

第24回日本トレーニング科学会大会で発表した「携帯型加速度モニタ装置を用いた短距離、短時間で行える歩行能力の客観的評価方法」については同学会のトレーニング科学研究賞 奨励賞を受賞した。