

Harmonized Fitness : 音楽運動のアンサンブルによる健康づくりのスマート化における研究紹介

Harmonized Fitness: Introduction of Research Topics on Health Smart Network with Ensemble of Exercise and Music

○ 林 勲¹, 広兼 道幸¹, 堀口 由貴男¹, 徳丸 正孝¹, Arash Yazdanbakhsh²
○ Isao Hayashi¹, Michiyuki Hirokane¹, Yukio Horiguchi¹, Masataka Tokumaru¹, Arash Yazdanbakhsh²

¹ 関西大学
¹Kansai University

²Boston University
²Boston University

Abstract: Recently, the Cabinet Office is advocating a concept of "Super City" that realize new lifestyles and businesses for fundamentally changing the state of society by AI. The authors have established a research unit of "Health Smart Network" at Research Institute for Socionetwork Strategies (RISS), Kansai University as a research base to meet these social demands. Specifically, the purpose of this research unit is to make health promotion services smarted with "eHealth + AI", create new social communication, and contribute to extending healthy life expectancy and sustaining healthy life. In this presentation, we will outline the concept of the research unit of "Health Smart Network" and introduce various research topics on the theme of smart health promotion for the progress of future research.

1. はじめに

近年、内閣府では、AI などにより、社会の在り方を根本から変える新しい暮らしやビジネスを実現する「スーパーシティ」構想 [1] を標榜している。我々は、これらの社会的要請に応える研究拠点として関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構に研究ユニット「健康スマートネットワーク」[2] を構想した。その研究目的は、健康づくりサービスを eHealth + AI によってスマート化し、新しい社会コミュニケーションの場を創出し、健康寿命の延伸と健康生活の持続に貢献することである。本発表では、「健康スマートネットワーク」の構想内容を概説し、今後の研究の進展に向けて、健康づくりのスマート化をテーマとした種々の研究を紹介する。

2. 研究概要

2019 年 10 月 29 日に、内閣府特命担当大臣 (地方創生) は、スマートシティとしての「スーパーシティ」構想の実現に向けて有識者懇談会を設置した。スーパーシティとは、『AI 及びビッグデータを活用し、社会の在り方を根本から変えるような都市設計の動きが国際的に急速に進展していることに鑑み、暮らしやすさにおいても、ビジネスのしやすさにおいても世界最先端を行くまちづくりで、第四次産業革命を先行的に体現する最先端の都市づくり』といえる (図 1 参照)。我々は、スーパーシティ構想の「健康寿命の延伸と健康生活へのシフト、未病と治療の垣根を超えたヘルスケアプログラムを実装するまちづくり」に焦点をあて、健康づくりサービスの利用者 (以

降は利用者) の運動と食事のライフログや医療データを連携し、人工知能 (AI) を導入して、健康～未病～治療のシームレスなヘルスケアプラットフォーム (eHealth+AI) を構築するため、我々は、2021 年 4 月から 2 年間の研究期間で関西大学研究拠点形成支援経費を受諾し、関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構に研究ユニット「健康スマートネットワーク」を設置した。

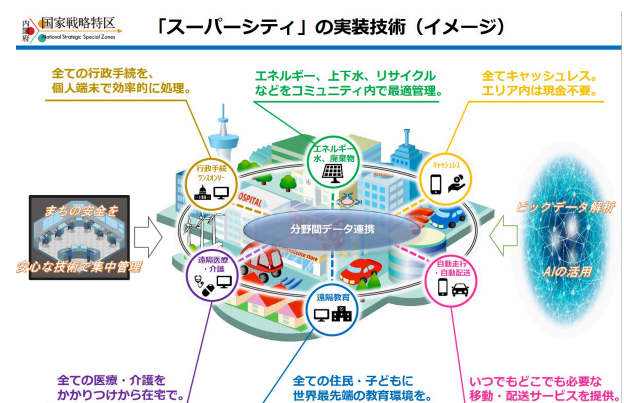


Fig.1: 内閣府国家戦略特区スーパーシティ構想

本研究機関では、利用者が高齢等の理由によって、骨や関節、脊髄、筋肉、神経等の運動器機能が低下するロコモティブシンドローム (運動器症候群) に着目し、このロコモティブシンドロームを軽減させるため、運動と音楽を共有した「Harmonized Fitness : 音楽運動のアンサンブルによる健康づくりのスマート化」を構築する (図 2 参照)。本研究では、老人ホーム等の複数の場所で利用者間をインターネットで接続し、音楽運動療法プログラム

の下で、映像カメラやバイタルセンサーで利用者の運動とリズム感を計測して AI で分析する。理学療法士や介護福祉士は、オンタイムで利用者のロコモ状態を可視化で認知できる。また、AI の分析結果を参考に運動リハビリ等のコーチング (選択的介入) を行える。一方、利用者は、音楽と運動の相乗効果とインターネットを介した他のグループとのハーモニーを「楽しく」体感できる。このように、「Harmonized Fitness」は、介護現場での未来像として、また、スーパーシティ構想の新しい一例として、ロコモティブシンドロームを軽減させる効果と意義のある新たな試みであるといえる。

2 年間の研究期間の中で、2021 年度の研究成果は次の通りである。

- (1) 動画の行動解析とパーキンソン病診断：ビデオ画像の動作解析のためのファジィブースティングとオクルージョン解決法を提案した。また、パーキンソン病診断の基本構成をまとめた。
- (2) サーモグラフィによる感情解析：健常者の学生を対象として、ステップ運動時のサーモグラフィ画像と心拍数や深部体温、体表温度、筋電位等の関係を深層学習 LSTM(Long Short-Term Memory) により推定し、運動者の体調の視覚化を行った。
- (3) 運動の一致性評価：インタラクションモデルのモジュールとして、(1)RGB-D カメラで撮影した身体運動の動画から各身体部位の多次元時系列空間位置を記録するモジュール、及び、(2)統計的機械学習により、身体運動の多次元時系列を少数のパラメータで動的システムとして記述する潜在状態空間モジュールを開発した。
- (4) 運動と音楽の相乗効果：VR デバイスを用いて視覚・聴覚・触覚に擬似的な力覚提示を行い、クロスモーダル効果による運動の心理的負荷を軽減し、運動に対するモチベーションを維持するシステムを開発した。

特に、運動と音楽の相乗効果の健常者の学生による実験では、提案システムにより被験者の運動能力の向上は認められなかったが、上昇感の提示を行うことで主観的な疲労感を軽減する効果が見られた。また、運動と音楽の相乗効果による一体感を演出することで、楽しくリハビリテーションを継続することを目指して、複数の人々の身体動作と動作から生成される楽音を共有しハーモニーを創出するシステムを試作した。健常者の 4 名の学生による合奏の実験では、グループで役割分担して合奏する

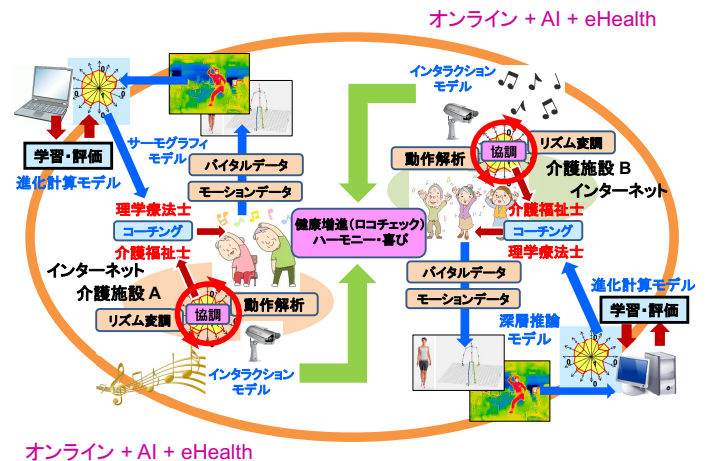


Fig.2: Harmonized Fitness の概要

ことでコミュニケーション促進や運動継続へのモチベーションの維持に有効であることを示した。ただし、予定していた介護施設「藤ミレニウム」への訪問はコロナ感染症により 2022 年度に延期されている。

謝辞

本研究の一部は、関西大学研究拠点形成支援経費「Harmonized Fitness：音楽運動のアンサンブルによる健康づくりのスマート化」(2021 年～2022 年)、及び、2021 年度関西大学学術研究員研究費の助成を得た。

参考文献

- [1] 内閣府国会戦略特区：スーパーシティ構造，<https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/openlabo/supercitycontents.html>，2021 年 7 月 1 日現在 (2021)
- [2] 関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構：健康スマートネットワーク，<https://www.kansai-u.ac.jp/riss/researchers/>，2021 年 7 月 1 日現在 (2021)

[連絡先]

林 勲 関西大学大学院 総合情報学研究科
〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1
tel. 072-690-2448
fax. 072-690-2491
e.mail ihaya@kansai-u.ac.jp