

Society 5.0におけるWellnessの壁を越える研究領域の推進

① ビジョンの概要

ICTを活用した健康医療分野のDXとして、センシングデータと医療データを融合させ、個々人の健康状況を考慮した革新的で新しい健康増進ICTやデジタル治療技術の開発が期待されており、異分野コンテンツの統合利用技術の創出を推進する研究開発組織の創設が望まれる。5Gを活用した革新的な健康・医療・介護分野のイノベーションも期待でき、日本の産業競争力向上や医療費削減にも寄与すると考えられる。

② ビジョンの内容

5G/5Gを含むネットワークやITの進歩がAIやIoTの急速な発展を促すことにより、実世界のあらゆる活動から取得したデータをサイバー空間で解析し、社会のスマート化や健康社会の構築に役立つデータ駆動型社会を迎えつつある。今後5G/5G通信網が普及すると、Mobile SINETの情報通信基盤などを活用して、SINET6と多くの地域社会を結んだ超高速ネットワークが構築され、学術研究組織と地方自治体や地域の病院・介護施設などとの連携が急速に進んでいくものと考えられる。健康医療分野においては、バイタル情報などのセンシングデータと医療データを融合させ、個々人の健康状況を考

慮した経時的な病状変化の推定や未病検知などにも活用できる健康増進技術やデジタルセラピューティクス（デジタル治療）技術、健康増進・介護の効率化などを目指したIoT機器の創出、などが求められている。スマートフォンの多くの部品が日本製で、先進的なモノ作り技術を持つ日本の特徴を活かし、その産業競争力の向上や国民の医療費削減、健康寿命の向上のためにも、ICTやAIをベースにした異分野コンテンツの統合利用技術の創出を推進する異分野融合型の研究開発組織の創設が求められている。

健康・医療機器については、日本が高い産業競争力を持つ分野も多く、内視鏡や血圧計などは高いシェアを持っている。日本は健康診断制度が整備され、国内需要が大きかったことがその理由にあげられる。本提案では、IoTを利用した健康増進機器やサービスに関する制度設計や信頼性に関わる標準化を国内のみならず、海外においても積極的に進めることで、国際的な競争力を高め、国際連携が進展できるようにする。

③ 学術研究構想の名称

Society 5.0におけるWellnessの壁を越える研究領域の推進

④ 学術研究構想の概要

心と体の健康増進やQoLの向上、未病改善、介護・看護サービスの効率化を実現する取り組みとして、近年、病院や薬局毎に保存・保管しているパーソナルヘルスレコード(PHR)や電子健康記録(EHR)の情報連携や、医療情報連携ネットワークによる情報の共有・活用が進んでいるが、5G、AI、IoTを活用した健康・医療・介護分野のイノベーション創出やデジタル治療技術の創出、その制度設計に繋がっているとは言えない。このため、健康・医療・介護分野の研究者、法学や社会科学分野の研究者、ICTの研究者を繋ぐ研究組織を早急に構築し、新たなWellnessを実現する異分野横断的研究領域の推進を図るべきである。その組織では、(a) デジタル治療や見守りに活用可能な高機能・高信頼性低消費電力IoT機器の開発、(b) 高度な人やモノの行動認識技術の考案、(c) 行動経済学や心理学に基づく行動変容技術の創出、(d) 個人データの分散保存・管理のためのICT基盤開発、(e) AIを活用した医療・健康分野の新技術の考案など、情報学や医工学分野の科学技術の基礎力の向上を図ると共に、(f) 適切な法制度を設計し、ELSI問題を含めた社会受容性の向上やトラストの確立、標準化の推進などの研究や活動を実施するとともに、(g) 国や自治体、病院、市民対話を通じて、サービスの実現、実証、改善というサイクルを回して、創出技術の社会実装と高度化を図る必要がある。

⑤ 学術的な意義

電力供給が不要なゼロエナジーIoTデバイス網の構築や人やモノの状況認識に関する技術の創出は、最近

Society 5.0におけるWellnessの壁を越える研究領域の推進

提案研究のねらい：

- ICTを活用した健康医療分野のDXとして、センシングデータと医療データを融合させ、個々人の健康状況を考慮した革新的で新しい健康増進ICTの創出やデジタル治療技術の開発が期待されており、当該分野の異分野融合技術の創出を推進する分野融合型の研究開発組織の創設が望まれる。
- 5G/5Gに基づく革新的な健康・医療・介護分野のイノベーションが期待でき、日本の産業競争力向上や医療費削減にも寄与すると考えられる。

研究課題

- 高機能・高信頼性低消費電力IoT機器の開発
- 高度な人やモノの行動認識技術の考案
- 行動経済学や心理学に基づく行動変容技術の創出
- 個人データの分散保存・管理のためのICT基盤開発
- AIを活用した医療・健康分野の新技術の考案
- 法規制・ELSI問題を含めた社会受容性の向上やトラストの確立
- 国や自治体、病院、市民対話を通じた創出技術の社会実装・高度化



図1 Wellnessの壁を越える研究領域の推進

の IoT 分野で最も活発な研究課題の一つである。近年、様々なタイプの IoT デバイスが開発されているが、電源供給や電池の交換が必要な IoT デバイスは、社会インフラとして実現するには運用コストや管理の煩雑性の面から多くの課題が存在する。ゼロエネルギー IoT デバイスの開発は、モノとモノとの通信のみならず、モノと人、あるいは人と人との情報共有や状況認識における新たな技術の開発など、スマート社会を実現するための画期的な技術を創出できる可能性がある。

一方、ライフデザイン・イノベーションを創出する場合、個人の健康情報などの収集のみならず、各人の生活情報・医療データとのマッチングや多数の医療データの分類・グループ化を行うことで、各人の健康や医療、年齢などの特性に応じた AI を構築することが可能になる。また、シミュレーション技術を活用することで、測定データが足りない部分をシミュレーションで高精度に補完し、将来を予測することが可能になる。

一般に Wellness を意識した社会のスマート化を図るためには、エッジコンピューティングの概念に基づく都市街区の仮想空間・デジタルツイン技術の開発や、医療情報と PHR、個人の活動状況情報の連携技術の開発などの学術的課題が存在する。5G/B5G 通信網と Mobile SINET の情報通信基盤を併用することで、SINET6 またはその後継と多くの地域社会を結んだネットワークを構築することで、学術研究組織と地方自治体との連携など、新たな学術的研究が実施できると考えられる。なお、新たな ICT の普及で社会的な弊害が生じると、現状は後追いで制度設計が行われているが、制度が整備されるまでの期間に様々な社会的問題も生じている。このため、研究開発の初期段階から法学や経済学、社会学の研究者が参加する体制を構築し、研究開発の成果が社会実装される前に、その成果における諸課題に対する解決策を作れるようにするべきである。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

米国では、大統領科学技術諮問委員会 (PCAST) 報告書で大規模 IoT デバイス網の構築や活用を目指した研究推進が謳われ、NSF でも Smart & Connected Health (SCH) プロジェクトなどにおいて数百億円規模で関連研究プロジェクトを推進している。欧州委員会でも Horizon Europe プロジェクトにおいて、IoT ネットワークを活用した医療、エネルギー、環境、交通分野の社会的課題の関連研究が多数推進されている。国内においても AMED などを中心にデジタル治療技術などが研究され、今後様々な研究成果の発出が期待されている。

⑦ 社会的価値

ライフデザイン分野のイノベーションは、少子高齢化が進む日本において、国民の理解も高く、適応可能な人も多いと考えられ、その知的価値も大きい。さらに、「ものづくり日本」に代表されるように、開発のポテンシャルも高く、構築された技術は経済的・産業的価値も高いものがある。SDGs との関連においても、「すべての人に健康と福祉を」や「産業と技術革新の基盤を作ろう」、「住み続けられるまちづくりを」などの SDGs テーマとも関連する。日本は健康診断制度の整備が内視鏡や健康診断機器の産業シェアに繋がっていることを鑑みて、本提案では IoT を利用した研究増進・医療を然とした健康増進制度を構築して、その制度とともに技術的成果の海外展開することで、国内メーカーの輸出力を高めることを目指す。

また、初期的な研究段階から法律や経済、社会学の研究者が参加することで、技術の社会的実装後に SDGs に関わる課題を後付けで解決するのではなく、その課題を最小化する研究開発手法を確立することを目指す。

⑧ 実施計画等について

本研究計画は 2023 年度～2032 年度の 10 年間で実施する。当初 2 年程度で研究拠点を設立し、IoT デバイス研究部門、状況認識技術研究部門、ライフデザイン研究部門、異分野連携研究部門 (ELSI 対応)、人材育成部門、社会実装実験支援部門の研究体制を整える。構築した 6 部門毎に 3 名程度の研究者とそれを支える職員を雇用し、国際連携や国際標準化を見据えた人材登用を行う。当初 5 年間で基盤技術の構築を目指し、後半 5 年間で幾つかの市町村で社会実装実験を実施する。また、通信キャリア、自動車メーカー、電機メーカー、ゼネコン企業などとも連携し、日本の産業育成に資する技術の創出を目指す。大阪大学、国立情報学研究所、東京大学、京都大学の何れかに研究拠点を形成し、協力機関として、理化学研究所、東北大学、筑波大学、東京工業大学、電気通信大学、慶應義塾大学、横浜国立大学、名古屋大学、奈良先端科学技術大学院大学、九州大学などが参画する (情報系 + 健康・医療・看護・介護・法学・経済・社会科学系)。所要経費は 10 年間に 71 億円 (人件費 15 億円、運営費 29 億円、人材育成費 17 億円、設備費 10 億円) を計上する。

⑨ 連絡先

東野 輝夫 (京都橘大学・工学部 情報工学科)