

戦略的イノベーション創出推進プログラム (S-イノベ)
研究開発テーマ「高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成」
中間評価報告書

総合所見

少子高齢社会においては、高齢者の可能な限りの自立（自律）と安全に裏打ちされた長寿が、社会全体の大きな課題となる。本研究開発テーマが挑む各課題から生まれる技術とシステムの組み合わせがどれほど社会システム化できるかということは、正解のない壮大な社会実験とも言える。本テーマの目標である「高齢者がネットワークロボットに支えられて社会との有機的なつながりを持ちながら適宜社会参加できる」という社会が実現できれば、高齢者自身の可能性はもとより、その社会への波及効果も非常に大きく、「高齢者の定義」自体に変更が生じることにもなる。世界のどこの国も経験しなかった超高齢社会が進む日本発の研究として、世界の期待を集めているといっても過言ではない。

実現に向けてはまだ種々さまざまな障壁が予想されるが、ものづくり立国を誇る日本ならではの成果を期待したい。この種の研究は、即効的な実現性や、普遍性などを厳しく問う余り、萎縮気味になる傾向が有る。財政面でも厳しい時期だけに、国民への説明を怠ることなく、理解と協力を求める姿勢が望まれる。

少子高齢社会の課題は至る所にあり、それを解決する工学的な研究テーマとして本プロジェクトは入り口に過ぎず、これだけで解決できる問題は自ずと限られている。今後、各課題の連携を図るだけでなく、この成果をプラットフォームとしてますます発展することを期待したい。そのためには、POはこのプラットフォームの大きさを常に意識して、自由な発想のもとに、それぞれのチームが萎縮気味にならないように先導し、また東ねていていただきたい。

一方で、本研究開発テーマの意義は、あくまでも「社会的な受容性と経済への波及効果」の検証であることを再確認されたい。そして、この意義に適うべく、個々の機器やシステムの社会的受容性だけにとどまらないよう、ステージⅢにおける達成目標がより明確となるよう、さらなる検討が求められる。また、国際的にも認知される ICT、IRT の共通化技術、共通インフラ（ネットワーク、ロボット、デファクト・デジュール）などを踏まえたプラットフォームを考えていくことを望む。

1. 研究開発テーマのねらい（目標）と課題の選考について

総合的に、テーマの狙いとする目標も、選考課題の妥当性も大いに評価できる。

加齢による心身の機能低下、社会参加意欲の低下や認知機能の低下は、程度の差はあれ普遍的なものと考えられるので、日本の人口構造の今後 10 数年の変化（特に都市部での急速な少子高齢化の到来）に鑑みると、テクノロジーを用いた何らかの支援は不可欠である。

我が国の高齢社会の国民的課題である「生きている限り元気で活動・社会参加する」た

めの予防・支援策には大きく 2 つあり、1 つは本人側へのアプローチ（主として医療・看護・介護・リハビリテーション、教育等）、2 つは環境側へのアプローチ（主として機器、建築・工学・法制度等）である。実際にはこの 2 つの融合・協働が不可欠であるが、本研究プログラムでは「元気高齢者および軽度認知障害者及びその予備軍を対象に、ICT、IRT 支援の研究開発を行う」ことを狙いとしており、このことは評価できる。また現場と当事者の「ニーズ」からの課題抽出と user・oriented という姿勢は、生活支援という点から、本研究の今後の実用化という点からも有効と考える。さらに、高齢者の社会参加、そしてできるだけ長く就労するための支援というテーマは、日本の社会状況にマッチしていると考えられる。また、特に本研究開発テーマは、大前提として医療に抵触しないことを謳い、いわゆる「元気高齢者」の支援に焦点を当てている点は工学的アプローチを主とする本研究としては現実的な選択と考える。しかしながら、各研究課題の適用対象にばらつきがあることから「元気高齢者」「軽度認知障害者」「自律運転システムの対象者」「軽労化スーツの対象者」の定義を明確にする必要がある。

さらに、本研究開発テーマに対する PO の掲げる目標である「就業などの支援と個人の活動の支援の両方を実現すること」および「感覚、脳、運動とそれらを結ぶ情報循環がうまく働かなくなったことを支援する方法を構築する、同時にコミュニティの中での機能である情報獲得、コミュニケーション、移動とそれらを結ぶ情報循環を円滑にすることを支援する方法を構築する」という方向性は時宜を得た目標であろう。

課題の選考方針については、ビジョン的な目標とそれをブレイクダウンした全般的な審査の観点からみた研究開発の戦略、社会的インパクトないしは出口イメージ、乗り越えべき壁と方法を掲げて第 1 段階の絞りを行い、さらに面接審査ではその審査観点に加えて ICT、IRT での支援・活用、評価の実施体制、諸外国の取り組みに対する優位性などを基準に加えるなど重層的な審査を経て選考されており妥当である。採択課題の構成も PO の目標に沿ったものであり妥当である。

アドバイザーの構成は各界の識者をよりすぐっており、それぞれの要素課題に関する深い知識と経験を備えた布陣となっていると判断されるが、社会実装による新産業創出や経済効果の評価を考えると、支援機器・サービスに関するコストや経営に関する視点は不可欠であり、ステージの進捗に合わせて、高齢者の人材派遣会社、管理経営的な実務に長けた人材、法律家、投資家、メンターなどを補うなどの配慮が望まれる。

採択課題の構成については、公募からの帰結であり、妥当と考えるが、高齢者の場合、これまでの人生で行ってきた ADL、IADL、仕事等の社会参加を「できるだけ維持し、可能であればやり方や内容の変更等により一層 QOL を向上させる」ことが目標であり、この点「一度喪失した機能や活動・社会参加能力を再建させる」ことを主目標とする障害者とは異なる。この点から、今回の課題の構成は、例えば「高齢者クラウド」課題を中心に、他の課題との連携をとるなどの構成も検討していただきたい。

さらに高齢者の状況モニタリングやインターフェイスとなるウェアラブル ICT 技術につ

いての研究課題追加も望まれるところである。

2. 研究開発テーマのマネジメントについて

POの全体的な運営方針は妥当であり、高く評価できる。とりわけ、「現場重視、横断的・らせん的な」取組みは、日本の高齢社会の実態を考えると、的確な姿勢であり、POの複眼的な見識が伺われる。

また、研究開発を3つのステージに分けて、各ステージにおいて横断的・螺旋的なアプローチをするという形も妥当である。

今後、それぞれのステージについての評価方法および評価については社会受容性や経済への波及効果などの指標を検討していく必要があると思われる。

各課題の進捗状況の把握については、サイトビジット、研究開発テーマ推進会議を中心に進行管理ができてきている点は評価できる。ただし、課題間の日常的連携・協働を活性化するために、サイトビジット、研究テーマ推進会議の開催頻度等についてはさらに検討をお願いする。

研究計画の見直しについては、課題別中間評価を受けての見直しは妥当と考える。特に有効性評価の客観性の乏しさや、被験者の特性に大きく依拠すると思われる事項に関する評価の見直しの指摘は妥当である。今後、ステージアップする課題に対しては、その課題の成果の合目的性や最終成果に関するリスク管理を十分に行って欲しい。

ステージアップのマイルストーンと評価基準およびステージアップの根拠については妥当であろう。プロジェクト全体を通じてその意義を検討する際に、「客観性」「普遍化」ということが、共通のキーワードになるように思う。軽度認知機能低下と認知症の境界が不明瞭であるが、「生活支援ロボット」の課題で、その点が具現化されていると考え期待する。

今後、技術的に完成度が高い「軽労化スーツ」は、世界的にも期待値の高いものだけに、社会実装に向かう今後の取り組みが大いに待たれる。

なお、課題内・課題間での情報共有・連携の推進については、テーマ推進会議の初回が開催されたのを契機に、今後は一層の情報共有・連携の推進に取り組んでもらいたい。

研究費の配分についても、おおむね妥当である。

また、LIFE2013での公開シンポジウムと討論は評価できる。今後も国際ワークショップなどを定期的に開催し、積極的に情報発信していくことを期待する。

3. 研究開発テーマとしての産業創出の核となる技術の確立に向けた状況

3.1 全体評価

各課題間で達成の困難さに差があるが、概ね順調である。ただし、仮説の修正と機器の改良の繰り返しのプロセスを担保するため、一つの仮説に固執する傾向がないかどうかを注意深く見守る必要があり、POにその役割を担っていただきたい。

また、課題間の連携の取り組みが不足している。個々の課題について、技術的先進性の

みならず、社会的先進性という問題も有しているので、個々の分野で問題提起することも重要であるが、共通の場で問題提起して社会の意識改革を促すことも本プロジェクトの重要な目標であると信じる。その視点からの連携を強く求めたい。

さらに、新たな市場を創出するには課題内で閉じた議論ではなく、ICT 全般で使われている機器の進化との比較分析を常に心がけて欲しい。また、課題間を組み合わせた市場創出のシナリオがあると個々の課題の目標がより明確になると考える。

3. 2 個別評価

1) 高齢者の記憶と認知機能低下に対する生活支援ロボットシステムの開発

日進月歩の機器開発が進んでいる分野であることから、他のロボット、スマートフォン、PC などの機能・性能の定量的な比較評価を随時行っていく必要がある。

さらに、適用対象の定義を明確に定義しておくことと、被験者について地域別、男女別、所属別（在宅か施設か）、家族有るか独居か等、事例を増やす工夫が望まれる。また、生活支援ロボットの操作は当事者がマネジメントできることを中心に、近隣の「共助」の人も対象に研究を進めて欲しい。

2) 高齢者の自立を支援し安全安心社会を実現する自律運転知能システム

国際的に競争相手も日進月歩で性能を上げているので、それらとの比較分析を明確にし、グローバル進出が遅れることのないよう、研究のスピードアップに心がけていただきたい。

道路交通法の規制なども含め、どのような地域でいかに具体的に実現できるか、という「本システムの社会受容性」や、「心身の機能が低下しつつある高齢者が運転することの妥当性」といった事項を、産業創出を検討する際に別途検討すべきであろう。

一方、他の自動車メーカーが既に実施している技術との差別化が見えにくいので「対象者の範囲を設定し広く導入可能にする」ことをより明確化して研究開発していくことが、差別化と後の実用化、市場化につながると考える。

さらに、国際標準化を目指す場合、そのメリットとデメリット、標準化範囲、時期等に関しての戦略的なアプローチが望まれる。

3) 高齢者の経験・知識・技能を社会の推進力とするための ICT 基盤「高齢者クラウド」の研究開発

今後、当事者たる「元気高齢者」の ICT 力はますます向上していくことが予測されるが、現時点の後期高齢者では能力にバラツキがあり、研究開発したものの「使ってくれない」リスクを伴うため、当事者の動機づけのための種々の工夫（プログラムの事前学習等）が必要である。

また、高齢者の多様なニーズを捉えるのにふさわしい被験者を組み込んで欲しい。

さらに、高齢者だけでなく、後継者へ知識、能力を伝授出来るようにし、多くの個人事業主が抱える大きな課題を解決する糸口として欲しい。

4) 高齢社会での社会参加支援のための軽労化技術の研究開発と評価システムの構築

従来法との比較だけでなく、利用者意見を中心に現状の農業業務とコストも含めて長所と短所を比較評価すべきであり、具体的に「売りたい」「出資したい」という企業と組むことが成功の鍵ではないかと考える。

着装しやすく、軽量で、外見が良く、作業の流れの中で真に当該作業に役立つ実感を持てるスーツとなることを期待する。また、体幹・下肢部分の強化のみでなく、上肢のパワーアップについても、今後検討を進めていただきたい。

適用する作業の分析を行い、高齢者クラウドチームとの連携協働も進めて欲しい。

4. その他

各課題ともに徐々にではあるが着実に成果をあげていると思われる。研究開発中のテクノロジーで、新しいマーケットを創り出す意気込みを持って進めていただきたい。また、大きなイノベーションを創成するには一層の連携と研究開発のスピードアップが望まれる。

世界中で注目している分野でもあり、諸外国の取り組みに対する優位性などについては随時ウォッチング・開発目標の再評価を行うことを改めてお願いする。