

人と環境と人工物の調和に基づく支援技術調査専門委員会 設置趣意書

次世代産業システム技術委員会

1. 目的

近年、SDGs に代表される持続可能な社会の実現や、人々に対する多様性の尊重が定着しつつある。この思想の中核をなす1つの考えに、活力と楽しみに満ちた社会を築き、多くの人が安心・安全・快適に過ごすことができる社会の実現があると考えられる。この実現には、支援技術の発展が重要であり、現在進行形で、支援技術が研究・開発されている。一方で、人を取り巻く社会・生活環境は、常に変化するため、リアルタイムで社会の要請に応える必要があり、ここに現在の支援技術の課題がある。常に変化し多様化する社会に応えるためには、単に、人と人工物だけの関わりを考察するのではなく、社会システム、経済システム、生活・職場環境、政治、国内外の地域情勢、地球環境など、人を取り巻く環境（マクロ的視点からミクロ的視点まで）を考慮する必要がある。したがって、これら三者の調和が、人々が安心快適に使用できるような支援技術の提供には、不可欠となる。

本委員会では前身の「すべての人々が安心快適に使用できる支援技術の実現化調査専門委員会」に引き継ぎ、ヒューマンファクタ、情報技術、ロボット技術、スポーツ運動学、認知生理学、社会行動学など多様な分野の知見や研究成果を融合することにより、人を取り巻く環境と人工物との関係性を考察し、これらの調和のとれた支援技術の在り方とその実現化に関する調査・研究を実施する。したがって、本委員会の活動目的は、前身の調査専門委員会が実施した「すべての人が快適に使用できる支援技術」のあり方とその実現方法に立脚した上で、「人、環境、人工物」を三位一体でとらえるホリスティックな支援技術の調査にある。この目的に立脚し、本委員会は、知的生産活動や日常生活活動など個々の支援に関する科学的分析とその本質を見極めるとともに、その支援技術を使用することによる社会的なインパクトを考察する。その上で、使用者（人）、周囲の環境、人工物の調和のとれた支援をどのように提供するかという、支援技術のホリスティックデザインの在り方について調査を継続する。この調査活動において、具体的な産業応用事例を調査するとともに次世代産業システムの方向性も検討する。

2. 背景および内外機関における調査活動

国内外において、人々の生活や活動を補助する機器・システムが、日常的に、数多く提案・発表されているが、これらの多くは、補助する機器・システムの技術的視点に重点が置かれた設計であり、個々の社会・生活環境等を含めて人々に適用させることまでは至っていない。ゆえに、人々が安心快適に使用できる支援技術は、未だに発展途上の段階といえる。そこで、前身の「すべての人々が安心快適に使用できる支援技術の実現化調査専門委員会」では、支援を受ける人だけでなく、周囲の第三者の観点からの豊かな活動を支援することを追究する支援技術の在り方とその実現化に関して調査・研究し、人、環境、人工物の相互作用の考慮が支援技術の設計と提供で重要であることを示した。この調査・研究では、人々の生活や活動を大きく、日常生活と生産活動の2つに分けて、支援技術を考察した。

日常生活支援では、高齢者活動支援、高齢者の介護支援、ハンディキャップといった特性を持った人の支援を目指す支援システムがある。とりわけ、高齢者活動支援では、高齢者の日常生活活動に関する報告（社）人間生活工学研究センター）の示す、心理的・身体的負荷のかかる活動に十分な支援が受けられない現状がある。また、介護支援では、介護者の肉体負荷を支援する介護機器や介護ロボットが多く提案さ

れているものの、日常的に利用するには、操作が煩雑な場合や事前準備が必要といった問題点から、広く普及しているとは言えない。また、視覚の補助を必要とする人の支援の例では、環境との相互作用や、支援を必要とする人の支援レベルの多様性が、支援システムの実現に大きな課題である。さらには、国や地域、宗教等の違いから、支援技術に求める要求や思想も異なる現状がある。そのため、今後は、人と支援システムという人工物の二者の関わりだけでなく、これらを取り巻く環境を含めた三者一体で支援システムを考察する必要が生じている。

生産活動では、工業、サービス、医療・福祉、農林水産等の分野で効率的な支援が求められている。例えば、発想力や設計力を高めるような知的活動や技能を伴う生産活動では、現状、個人の技量・能力に依存することが多く、品質や生産数のバラつきが課題とされている。これに対し、機械学習やAIなどの情報技術の活用により、生産活動を支援する動きが活発である。産業やサービス業などでは、相手の状態を先読みして、最適なサービスを提供する技術も確立しつつある。農林水産業では、人手不足の補完や低環境負荷の支援技術として、AIを利用した雑草の判別と機械除草による化学除草に頼らない除草ロボットシステム等が開発されている。医療・福祉分野においても、画像診断支援、調剤支援等があげられる。

しかしながら、これらの技術の依存は、異なる危険性が存在する。例えば、自動車の自動運転時の交通事故やSNSのAI同士の会話などは、人間の予想外の事例であり、人間を支援するための技術が、人間に脅威と不安を与える技術になりかねない警告とも言える。また、機械学習やAIは、未知の事象（未学習の領域）ではその効果を発揮することができず、多様化する社会背景や人間関係に、すぐに対応することは難しい。

これらのことを踏まえ、前身の調査専門委員会では、すべての人が安心安全に支援技術を楽しむことができる支援技術のための研究事例を調査・提案した。その一方で、扱う技術課題の多くは、システム個別の技術や原理に依存するものに加え、人とシステム、人と環境、環境とシステムの融合の方法に起因するものも存在した。そこで、本委員会では、前身の調査専門委員会の目的を拡張し、人・環境・人工物を三位一体でとらえるホリスティックデザインの視点からの支援技術の調査が必要と考える。

3. 調査検討事項

本委員会では前身の「すべての人々が安心快適に使用できる支援技術の実現化調査専門委員会」にて実施した人間活動の質を高める内容の調査研究、人間に調和する科学、技術の調査研究、豊かで質の高い活動を啓蒙する活動法の調査研究を継続し、それらの産業応用事例を調査するとともに次世代産業システムの方向性を検討する。

(1) Human Factors を考慮した支援技術調査研究

- ・人と環境と人工物の構成は、**Human Factors**における基本的な考え方である人間中心設計として考えるべきか（人間を中心に同心円状に環境・人工物を取り巻いている構図）、それとも三者の関係が三角形の頂点のように、互いに同等なレベルで相互関係にあるのか、支援システム設計の出発点として、どのように三者の関係を捉えるべきかの調査。

(2) 支援技術のホリスティックデザインの調査研究

- ・介護者、被介護者の双方が満足できる介護・リハビリテーションの在り方に関する調査研究、および、その成果の技術へのフィードバック法に関する検討。
- ・誰でもが安心して社会活動に参加するための必須条件である生活管理として、ライフサイクル別栄養教育、健康科学技術などのテーマに関して、生活科学を基盤にしてIT、ロボティクス、生体情報、などを融合して、個人のそれぞれの性質に適合するテーラーメイド生活管理技術の調

査研究。

- ・誰もが、取り残されない社会を実現するための相互承認の枠組みを導入した、人と人工物を含む社会環境との関係性の考察と支援方法のあり方に関する調査。
- ・知的活動の支援と、安全・安心日常活動支援のための機器やプラットフォームおよび環境に関する高品質なユーザビリティに関する研究調査。
- ・農業分野での、省力化と低環境負荷を実現する、化学除草に頼らない新しい除草ロボットなどの調査。
- ・持続可能な社会のための、製品やシステムソリューションの環境評価手法の調査

(3) 豊かで質の高い活動を啓蒙する活動法の調査研究

- ・近年広まっている監視システムと安心感の相関性を個人生活と社会システムの両面からの調査研究、街中を移動するときの安心感を与える社会基盤・インフラの構成要素の調査研究。

4. 予想される効果

多様な技術者、理学・作業療法士、スポーツ運動学者・インストラクター、ボランティア団体などの連携を図って本調査研究を実施することにより、今後の日本にとって重要である環境と調和した支援サービスを実現する支援技術のガイドラインを先駆的に作成し提言できるものとする。具体的には、下記の効果を予想している。

- (1) 人の支援技術を、環境と人工物との調和を含めた包括的な視点から促進できれば、新たな産業や文化を創出することにつながる。
- (2) 生産人口減少社会における重要な課題である、健康寿命の延伸とシニアの活動継続を支援するサービスによって生活の質を向上させながら、リタイア後の社会参加を活発にさせる方策を見出すことが可能となる。さらに、その知見を拡張することで、高齢者のみならず、誰もが享受できるユニバーサルな支援技術の提案ができる。
- (3) 社会が要望している、誰もが活力と楽しみ・豊かさを提供できる新技術の具現化は、IT インフラ、ロボティクス、生活科学、スポーツ工学、映像メディアなどの機器に新たな設計思想を注入することができ、産業に貢献できる。

5. 調査期間

令和3年(2021年)12月～令和6年(2024年)11月 (3年間)

6. 委員会の構成(職名別の五十音順に配列)

委員長	横田 祥 (東洋大学)	会 員
委員	五十嵐洋 (東京電機大学)	会 員
	石井千春 (法政大学)	会 員
	大山恭弘 (東京工科大学)	会 員
	楠田憲治 (誠愛リハビリテーション病院)	非会員
	小林裕之 (大阪工業大学)	会 員
	齋藤潔 (日本電機工業会)	非会員
	佐々木智典 (東京都立産業技術研究センター)	会 員
	澤田秀之 (早稲田大学)	非会員

	鈴木健嗣 (筑波大学)	会 員
	鈴木 聡 (電通国際情報サービス)	会 員
	中荃 隆 (九州工業大学)	会 員
	永瀬純也 (龍谷大学)	非会員
	中村明生 (東京電機大学)	会 員
	新妻実保子(中央大学)	非会員
	野田英樹 (東芝インフラシステムズ)	会 員
	橋本洋志 (産業技術大学院大学)	会 員
	福山良和 (明治大学)	会 員
	牧野浩二 (山梨大学)	会 員
	増田昌彦 (日本経営士会)	会 員
	三橋郁 (職業能力開発総合大学校)	会 員
	山口亨 (首都大学東京)	会 員
幹事	何宜欣 (拓殖大学)	会 員
	村松聡 (東海大学)	非会員 (入会予定)
幹事補佐	中後大輔 (関西学院大学)	会 員

7. 活動予定

委員会 4回/年, 研究会 1回/年, 講演会または見学会 1回/年

8. 報告形態 (調査専門委員会は必須)

上記研究会での発表, 電気学会産業応用部門大会でのセッション企画および技術報告をもって成果報告とする。