

脳神経情報の理解と応用を支える神経工学の将来技術の調査専門委員会
設置趣意書

医用・生体工学技術委員会

1. 目的

生命現象や生体における優れた情報処理の理解といった基礎研究から医療福祉や生活支援技術の開発といった工学的応用までを目指し、神経工学に関する研究開発が各所で進められている。近年、人工知能技術の発展により、脳神経活動解析、神経情報のデコーディング、神経インターフェース技術などの研究手法が大きく変化しつつある。一方で、人工知能技術の発展を支える情報処理原理を理解する上でも、脳神経活動の計測・制御の基盤技術を提供する神経工学の重要性は高まっている。さらに、神経工学技術の応用範囲が近年広がっていることから、安全性や倫理面の課題についても、継続的に調査を行う必要がある。そのため、基礎から応用までの脳科学に関する異分野の知見を融合し、さらに発展させていくためには、異分野間の研究者ネットワークを構築し、学際的な環境下で研究者とエンジニアを育成することが必要である。このような状況を鑑みて、本委員会では神経工学分野の知識体系を学際的な視点で充実させるべく学術的調査活動を行い、神経工学の新たな開拓とさらなる発展に寄与することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

神経工学は工学分野と脳神経科学の学際的な学問領域であるが、工学技術と脳科学の学際的な連携は長年にわたって大きな注目を集めてきた。例えば、2024 年より国立研究開発法人日本医療研究開発機構で公開中の、脳神経科学に関する大型研究プログラムにおいて、革新的な計測・イメージング技術、数理モデルや人工知能技術を活用したデジタル脳の構築、神経疾患・精神疾患の診断・治療に資する研究開発などが進められている。本委員会の前身である神経工学技術調査専門委員会、神経工学に関連する各種要素技術調査専門委員会、脳科学とその応用を支える神経工学の将来技術の調査専門委員会、脳神経活動分野での学際的研究開発を支える神経工学の将来技術の調査専門委員会、および脳科学とその学際的発展を支える神経工学の将来技術の調査専門委員会では、計測・解析技術や数理モデル、リハビリテーションを含む医療・福祉分野への応用における課題についての調査研究を継続的に行ってきた。しかし本分野は日進月歩で進展があり、今後も調査を継続する必要がある。また異分野との融合も盛んであり、神経工学の研究手法も大きく変わりつつある中、神経データの扱い等について、安全面・倫理的な議論が求められている。今後、学際的に研究開発を進める必要性が高まり、神経工学に関する将来技術について、総合的な調査の実施が重要である。

3. 調査検討事項

- (1) 計測および刺激電極技術（対象：中枢神経系、末梢神経系、培養神経細胞）
- (2) 神経情報のデコーディング技術、コーディング規則解明、AI を含む信号処理・データ解析技術
- (3) 脳・神経情報の可視化技術（電磁気的手法、光学的手法、新原理を含む）
- (4) 神経工学技術の医療・福祉応用（アルツハイマー病診断、精神疾患診断、リハビリテーション、障害者支援技術など）
- (5) 神経工学技術の経済分野への応用（ニューロ・マーケティング、感性評価など）
- (6) 神経工学技術の認知心理学分野への応用（認知、精神、意思決定など）

神経工学の安全性、倫理面、神経データの取り扱いに関する課題

4. 予想される効果

神経工学は、MEMS、電気化学を中心としたプローブ技術、生体計測技術、信号処理・データ解析技術、脳神経科学を中心とした医学、福祉工学など多くの研究領域に関与する学際的な研究を基盤としている。しかしながら、本テーマに関するこれまでの我が国の取り組みは、脳科学を中心に行われることが多かった。基盤技術である工学技術に焦点を当てつつ、脳機能の解明に加えて、医療・福祉分野への応用、さらには安全性・倫理面での課題について、神経工学分野を全体的に俯瞰する本委員会の調査活動は、同分野に興味を有する工学系の研究者を強力に支援できる。また、本委員会の活動により、様々な分野との学際的な交流を通して、将来に向け、優秀な人材、画期的な新技術・新手法の創生を育成する効果も期待される。

5. 調査期間

2026 年（令和 8 年）9 月～2029 年（令和 11 年）8 月

7. 活動予定

(1)調査専門委員会の開催	3 回/年
(2)研究会の開催	1 回/年
(3)部門大会への参加と企画セッションの開催	1 回/年
(4)神経工学合宿（宿泊を伴う勉強会）の開催	1 回/年

8. 報告形態（調査専門委員会必須）

電気学会部門大会等での OS と研究会を企画し、その資料を作成することをもって成果報告とする

9. 規格化・標準化活動との連携について

☐ 希望あり ☒ 希望なし ※1

※1 「希望あり」を選択した場合は、以下にご記載する。

項 目	記入内容
規格化・標準化したい内容	(例) ○○○○技術の標準化
対象区分 (JEC 内/外)	(例) JEC 内
対象となる専門委員会 (分かる場合)	(例) ○○○○標準化委員会 (IEC TC○○)
国際標準化の区分 (国内/国外)	(例) 国内

- ・規格化・標準化を目指す研究内容について、JEC 専門委員会等に必要な連絡・調整を行うために、事務局（標準化推進室）が意見聴取を実施する。
- ・意見聴取の結果を踏まえ、事務局は対象となる JEC 専門委員会等に連絡を行い、その後、調査専門委員会と JEC 専門委員会等との間で、規格化・標準化に向けた調整を開始する。
- ・調整の結果、規格化・標準化を進めることで決定した案件については、概略工程を策定のうえ事務局に提出する。

- ・その後の進捗管理については、原則として半期に一度、研究調査会議において進捗状況の報告を行う。