

1. 目的

我が国は1220兆円以上の借金を抱え、社会保障費（約122兆円/年）が毎年約1兆円ずつ増加するなど、厳しい財政状況にある。65歳以上の高齢者人口は2040年には4000万人（全人口の35%）となり、この高齢者を約6000万人の労働人口（15歳～64歳）が支える。このままでは現状の医療・福祉政策が破綻する可能性が高い。すでに農村部や地方都市では従来の総合病院、交通サービス等の都市インフラを維持することは困難であり、大都市圏も近い将来同様の事態になる。従って従来の高コストで手厚い医療サービスを縮小せざるを得ないと考えられる。一方で社会的弱者に寄り添う医療・福祉サービスの維持や工夫を重要視すべきである。特に、増加する高齢者は筋力、認知力、免疫力等が低下し、様々な感染症や疾患リスクが高くなる。高齢者や社会的弱者の健康状態を日常生活の中で正確かつ低コストで把握し、適切なタイミングで医療機関や介護施設へ導くサービスが求められる。

磁気関連技術は光学的に遮蔽された空間へリモートで制御、情報検出、力学的アクセス、加熱等が可能であり、生体は磁気的に透明な媒体として取り扱い可能である。これらから磁気工学技術は光や超音波等の他技術では対応困難な用途や特長を有し、原理的に生体応用、低侵襲医療と相性が良好である。またバイオ応用に不可欠な磁性ナノ粒子の世界市場は2030年には1兆2300億円になると予測されるなど、多くの用途で使われている。一方で、磁性体から発生する近傍磁界は距離の3乗に反比例して急速に減衰することから、磁気工学技術の生体応用ではエネルギー密度、信号強度、SN比、磁性体の集積度等が不足する課題があり、社会実装に至っていないケースが多い。

本調査専門委員会ではそれらの従来の磁気関連のバイオ応用、医療応用の最先端技術の調査を行いつつ、COVID-19 Pandemicの影響や対応も考慮しながら、次世代につながる新しい生体に関する磁気現象や応用、技術開発動向の調査を進める。またIoT、5Gやb5G等の無線通信、半導体集積回路、人工知能、最先端医療、スマート農業等の磁気工学以外の分野の専門家の発想やアプローチを情報収集し、積極的に交流を図りたい。

2. 背景および内外機関における調査活動

近年の生体磁気関連の調査活動としては、平成30年からバイオ・医療における磁界・磁性材料の応用研究と産学官連携調査専門委員会（関野委員長）において、バイオ・医療機器に特有の規制への対応や事業化戦略を含めた産学官連携の進め方や事例を調査した。また令和2年からは次世代ヘルスケアのための磁気による挑戦的技術調査専門委員会（本田委員長）において、IoT、AI、ビッグデータ、ロボット技術等を活用した次世代のヘルスケア・医療機器を見据えた調査を進めた。

新委員会の調査活動としては、これまでの調査専門委員会が取り上げてきた基本的な調査検討事項を包含しながらも、異分野融合、医工連携、産学連携等による新しいバイオ・医療機器における調査研究を進める。新委員会ではマグネティックス技術委員会内の磁気センサや高周波応用に関する調査専門委員会やC部門、E部門の関連委員会、日本磁気学会バイオマグネティックス研究会等と連携して研究会等を共同開催する予定である。

3. 調査検討事項

- (1) バイオ分野の新しい磁気現象の動向調査と新技術シーズの発掘
- (2) IoTやウェアラブル機器へのエネルギー・信号伝達における磁気応用技術の動向調査
- (3) 磁気アクチュエータや磁気センサに関する生体応用調査と技術シーズの発掘
- (4) 磁気技術の治療や診断に関する動向調査と技術シーズの発掘

(5) ヘルスケア・医療機器における磁気利用のガイドラインや生体影響の動向調査

4. 予想される効果

バイオ・医療分野への磁気工学技術の技術シーズを掘り起こし整理することで、次世代のバイオ、医療機器の開発に結びつき、ひいては我が国のバイオ、医療機器産業の発展と個々人の予防・QOL 向上に資すると考えられる。

5. 調査期間

令和6年(2024年)10月～令和9年(2027年)9月

7. 活動予定

委員会 4回/年 幹事会 2回/年

8. 報告形態

A 部門誌の特集号の形で、調査結果を取り纏める予定である。

技術報告ではなく、A部門誌論文特集号とする理由：本調査対象はアカデミア発の挑戦的なシーズ技術が中心であり、本委員会はアカデミアあるいはそれに近い所属の委員が多数を占めるため、論文誌としてまとめる方が強いインセンティブに繋がり、多くの投稿が期待できる。また、バイオ・医療分野の内容は電気学会基礎・材料・共通部門のみならず、センサ・マイクロマシンなどの他部門、ならびに関連する他学会会員からの投稿も期待でき、新たな読者の確保をとおして論文誌販売増にもつながると期待される。