

医療福祉における生体計測技術

医療福祉のための生体計測技術調査専門委員会編

目 次

1. 緒言	3	6.1 まえがき	27
1.1 調査の目的	3	6.2 材料と方法	27
1.2 背景および内外機関における調査活動	3	6.3 結果	28
1.3 調査検討事項	3	6.4 考察	30
1.4 予想される効果	3	6.5 まとめ	30
1.5 調査期間	3	7. ファジィ推論を用いた皮膚病の診断	32
2. 画像による皮膚色測定装置の皮膚科治療への応用	4	7.1 はじめに	32
2.1 はじめに	4	7.2 皮膚の構造と機能	32
2.2 皮膚の色のなりたち	4	7.3 皮膚色測定装置の構成	33
2.3 装置の構成	5	7.4 ファジィ推論による皮膚病の診断手法	35
2.4 対象と方法	6	7.5 実験結果および考察	36
2.5 実験結果および考察	7	7.6 終わりに	37
2.6 まとめ	9	8. 末梢神経伝導検査の計算機シミュレーション	39
3. 改良型超音波吸収係数 CT の実験的検討	11	8.1 緒言	39
3.1 はじめに	11	8.2 神経線維から生じる磁界と電流源推定	39
3.2 既提案の超音波 CT の原理と問題点	11	8.3 神経伝導検査のための有髄神経線維モデル	44
3.3 再帰反射率の周波数依存性の実験的検証	12	9. 接近対象の視覚認知に関する性および加齢の影響	48
3.4 画像再構成実験	13	9.1 まえがき	48
3.5 まとめ	14	9.2 計測システムの構成	48
4. 光を用いた脳機能計測技術	15	9.3 教示条件および実験方法	49
4.1 はじめに	15	9.4 実験結果	49
4.2 従来の脳活動計測システムからの展望	15	9.5 考察	51
4.3 携帯型装置の開発	18	9.6 むすび	52
4.4 携帯型装置開発のまとめ	18	10. 光学的計測法を応用した漢方の遠隔医療	54
4.5 空間分解能検討の必要性	19	10.1 はじめに	54
4.6 Dark Fluence Rate 法	20	10.2 対象と方法	54
4.7 ファントムを用いた実験との比較	21	10.3 実験結果	55
4.8 まとめ	22	10.4 考察	55
5. NIRS を用いた左右両脳における脳血流量の比較と検討	23	11. 医療における安全性と法規制	57
5.1 研究概要	23	11.1 まえがき	57
5.2 実験の概要	23	11.2 改正薬事法の概要	58
5.3 実験結果と検討	24	11.3 医療機器に影響する電磁現象	59
5.4 まとめ	26	11.4 推奨分離距離の提案	61
6. 最近の臨床分離菌に対する Acrinol 抗菌力と光の影響	27	11.5 これからの EMC 規格	62
		11.6 まとめ	62
		執筆者一覧	62

医療福祉のための生体計測技術調査専門委員会委員

委 員 長	秋本眞喜雄（関東学院大学）	委 員	寺田裕樹（秋田県立大学）
副委員長	宮川道夫（新潟大学）		西村敏博（早稲田大学）
幹 事	田中敏幸（慶應義塾大学）		野上晴雄（筑波大学）
幹事補佐	濱本和彦（東海大学）		畑 三恵子（高野医科クリニック）
委 員	江田英雄（光産業創成大学院大学）		早見武人（広島市立大学）
	大浦邦彦（国士舘大学）		星 善光（千葉科学大学）
	加納和孝（神戸大学）		水野敬三（三笠製薬）
	佐治 守（日本医科大学）		宮崎道雄（関東学院大学）
	鈴木誠一（成蹊大学）		渡辺聡一（(独)情報通信研究機構）
	高田定樹（資生堂リサーチセンター）	主な協力者	酒谷 薫（日本大学）

1. 緒 言

1.1 調査の目的

近年の医療や福祉分野における計測・治療技術には多くの科学技術が応用されている。X線CTやMRIあるいは超音波断層装置などの画像処理技術やレーザ治療器に代表されるような光応用技術も計測・診断・治療の重要な分野である。また、高齢者福祉分野においては、介護保険の見直しに伴い要介護支援予防運動など新しいプログラムも導入され、その効果に期待が寄せられている。長寿社会におけるライフデザインの一環として高齢者の健康・生きがい作りと社会参加という視点からも重要なものであり、新しい福祉機器の開発とその評価法および社会システムの創生などは重要な課題である。しかし、これら医療福祉における計測や治療技術の発展普及はまだ十分とは言えない。その原因は、医療福祉を直接目的とする生体計測技術に関しての基礎研究や応用研究あるいは開発研究などの体系的な知識の蓄積が不十分である事が考えられる。生体組織の電氣的・光学的特性とその生理機能、医療の質の向上のための安全性や社会構造との関係なども重要な問題であり、多くの調査項目がまだ残されている。本委員会は、このような知識体系を充実させるべく学術的調査活動を行い、医療福祉における生体計測治療技術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。

1.2 背景および内外機関における調査活動

生体計測に関する調査専門委員会の活動はA部門等にも存在するが、光や磁気などの特定技術を中心とした活動である。近年の医療福祉分野における治療や計測技術は光や磁気などの特定技術だけでなく、電氣的、機械的あるいは広範囲な電磁工学的な要素も重要な位置づけである。特に、近年の新しい医療福祉機器開発を見ても画像処理技術を含む多くの分野の融合である。このような状況の中で本調査専門委員会の活動では他部門にない幅広い観点から医療福祉分野の計測治療技術について調査するものである。以上のような内外情勢の中で、医療福祉における生体計測治療技術に関する研究水準の向上に向けて、総合的な調査の実施が重要であると考えらる。

1.3 調査検討事項

- (1) 生体の電磁工学的特性および機械的特性の測定法とその評価手法
- (2) 臨床医学や福祉領域の計測技術
- (3) 遠隔計測や在宅医療における計測技術
- (4) 生体のモデルとシミュレーション技術
- (5) 生体計測における安全性と法規制

1.4 予想される効果

医療福祉における生体計測治療技術は医学や理工学、認知科学あるいは福祉工学など多くの研究領域が関与する学際的な研究を基盤としている。本テーマに関するこれまでの我が国の取組は、それぞれの分野で独自に行われることが多く、その限界の一因ともなっていた。これに対し、本委員会の調査活動は、これらの分野および境界領域の専門家から構成されるため実用性の高い有益な技術の発展に寄与する大きな意義がある。また、本委員会の活動により、これらの分野における様々な交流を通して将来に向け画期的な新技術・新手法の創生を育成する効果も期待される。

1.5 調査期間

本調査専門委員会においては、医療福祉分野の計測技術に関して、基礎から臨床応用にわたり、最近話題になっているテーマを取り上げ、国内外の趨勢について調査を行った。調査期間は2005年1月より2006年12月であり、その間に調査研究委員会4回、研究会1回、電子情報システム部門大会の企画セッション2回を行い、多くの報告があった。本報告書は、委員会の報告書をもとに、項目毎にまとめたものである。第2章および第3章は画像解析を用いた生体計測技術、第4章から第6章は光技術を用いた生体計測技術、第7章および第8章は生体計測のためのシミュレーション技術、第9章は福祉医療への計測技術の応用、第10章は遠隔医療、第11章は生体計測技術における法規制について記述している。