

プログラム名：バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命

PM名：原田 香奈子

プロジェクト名：PJ.2 スマートアーム

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 9 年 度

研究開発課題名：

医療スマートアーム ツール用センサ

研究開発機関名：

国立大学法人東北大学

研究開発責任者

芳賀 洋一

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

※各種センサを搭載した手術器具の開発

各種センサについて、手術器具の形状および使い勝手を大きく変えずに、求められる性能を満たすような実装方法を実現すると共に、実装の再現性を確保する。具体的には、スマートアームへのフォースセンサ搭載（図1）、脳手術に用いる脳べらへの圧力センサ搭載（図2）、さらには、剥離子への超音波センサ搭載などについて検討する。フォースセンサの性能としては、1 mN 程度の分解能を目指す。

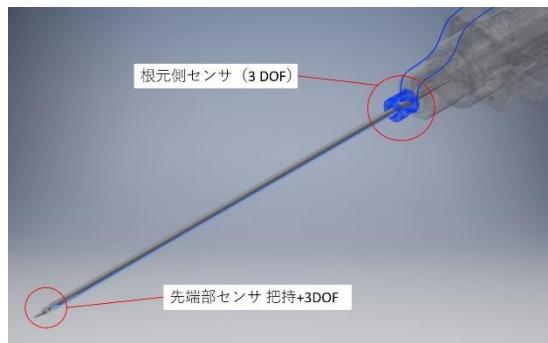


図1. スマートアームへのフォースセンサ搭載位置

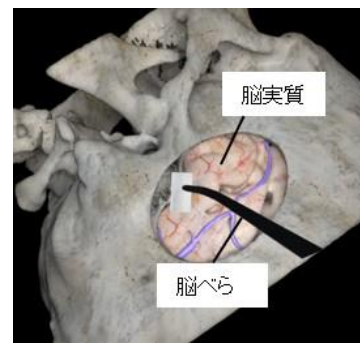


図2. 脳べらの使用概念図

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

スマートツールに用いるフォースセンサを、極細径光ファイバ圧力センサと超鋼ピンを向かい合わせ、2つのステンレス部品で上下に挟み込むことによって作製した（図3, 4）。作製したフォースセンサを、スマートツールを想定したステンレス棒に搭載し、微小力を計測、評価した。さらに、センサ感度を向上し温度に対する影響を低減するために構造の改良を行い、試作評価を行った。

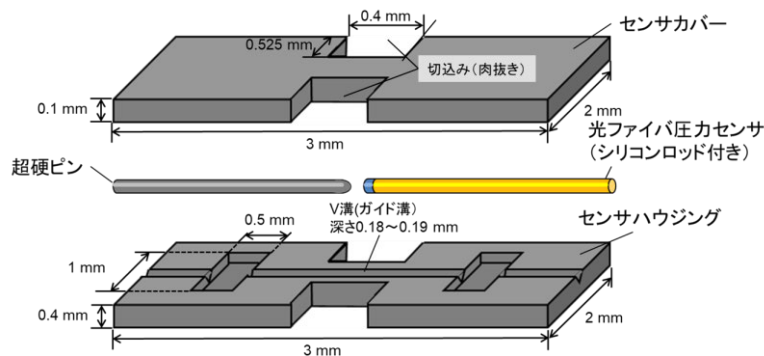


図3. フォースセンサの構造

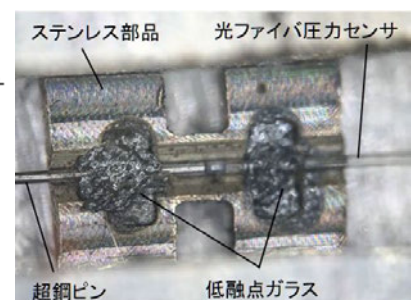


図4. 作製途中の写真

また、脳組織の圧排を安全に行う情報を提供するセンサを開発して脳べらに搭載し（図5、6）、脳モデルで評価を行う。その結果をもとに改良を行うと共に、改良したセンサを搭載した脳べらを用いて動物(ブタ)実験による評価を行った。剥離子への超音波センサ搭載についても試作と評価を進めた。

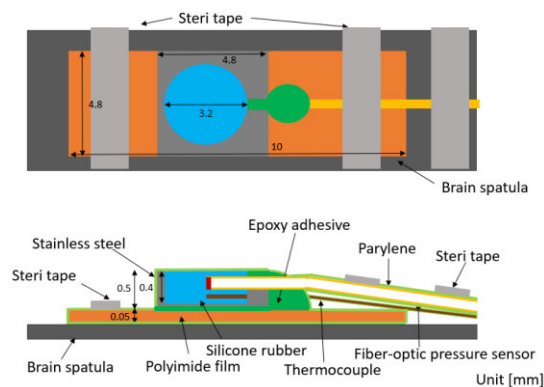


図5. 脳組織の圧排を計測するセンサの構造



図6. センサを搭載した脳べらの写真

2-2 成果

作製したフォースセンサを、スマートツールを想定したステンレス棒に搭載し、外部から力を印加してセンサ出力の評価を行った。予備圧縮をかけてセンサを作製することにより、引張りおよび圧縮のいずれの方向にも感度を持たせることができた（図7）。

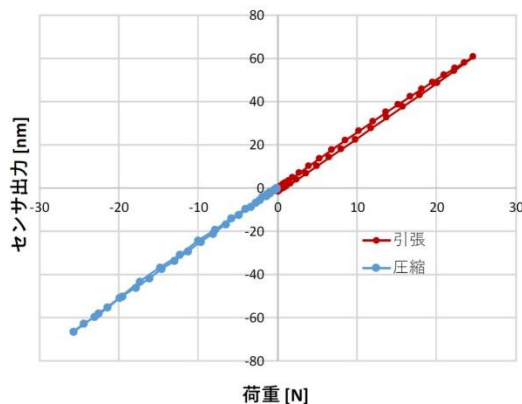


図7. 力センサの評価結果

脳組織の排圧を計測するセンサを脳べらに取り付け、シリコン樹脂を用いた単純な形状のファントムを用いて計測評価を行った。併せて、ブタを用いた動物実験での計測も行い、改良すべき点を確認することができた。今後、形状の変更、取り付け方法の改善を行うこととした。

2-3 新たな課題など

特になし。

3. アウトリーチ活動報告

特になし。