分解能が必要であると考えられ、センシングの方法について検討する必要があると考えられた。

2A1-H-62 腸閉塞の予防を目的としたカプセル型振動装置の開発

○黒田 なおみ(名工大), 山川 聡子(名工大), 藤本 英雄(名工大)

Development of a vibratory capsule device for prevention of ileus

○Kuroda.N (N.I.T.), Yamakawa.S (N.I.T.), Fujimoto.H (N.I.T.)

開腹手術後の合併症には未だ多くの患者が悩まされており、比較的頻度の高いものとして腸閉塞が挙げられる。開腹手術後の腸閉塞の原因は蠕動運動の衰弱にある。そこで、本稿では体内から腸管を刺激し、蠕動運動を促進させるカプセル型振動装置を提案する。このカプセル型振動装置の試作品を製作した。この試作品は、人が飲めるサイズであり、無線で操作が可能である。装置を改良するための基礎実験として、試作品および振動モータの振幅の測定を行った。

2A1-H-63 水圧を用いた安全制御システムの構築

○飯田 益久(早大), 岡本 淳(早大), 藤江 正克(早大)

Construction of the safe control system using water pressure

○Iida.M (Waseda univ.), Okamoto.J (Waseda univ.), Fujie.M (Waseda univ.)

今回、医療ロボットのシステム暴走における安全性を確保するためのシステムを構築した。従来の医療ロボットはシステム暴走時にブレーキが作動するまでのタイムラグやブレーキが作動しないなどの危険性がある。そこで、本研究では水圧の回路を用い、通常の Active な動作の他に Passive な動作を兼ね備えたシステムを新しく構築した。水の流れを止めることによりブレーキとしての抑制力を得ることで、従来のブレーキがかかるまでのタイムラグをなくすことを可能としている。また、水圧と電気を組み合わせることで MRI 下でも使用が可能であるとともに難しい位置制御を容易にすることを可能とした。

2A1-H-64 穿刺ロボット制御のための肝臓のモデリング

○小林 洋(早稲田大学), 岡本 淳(早稲田大学), 藤江 正克(早稲田大学)

Physical Property of Liver for Control of Needle Insertion Robot

○Kobayashi.Y (waseda univ.), Okamoto.J (waseda univ.), Fujie.M (waseda univ.)

RFA やクライオセラピーなどの手術では、生体内の目標となる患部に正確に穿刺することが必要とされる。穿刺中に臓器は容易に変形してしまうため、ターゲットとする組織に正確に穿刺することは非常に難しい。目標となる患部に自動で穿刺できる知的な穿刺ロボットの開発を目的とする。制御対象の解析や制御系の設計を行う場合、一般に制御対象のモデリングが必須である。本研究では、ロボット自体のモデルだけではなく肝臓のモデルを考慮にいれることを考える。本論文では、穿刺ロボットの制御に必要な肝臓の材料特性のモデリングをおこなうため、3つの試験を行った。動的粘弾性試験から肝組織の粘弾性特性を微分方程式で表し、その分数次微分項の非線系性を creep 試験によって明らかにし、ひずみ速度一定試験によって確認した。

2A1-H-65 脳の力学的特性を考慮したロボット手術

—手術ロボットナビゲーションにおける脳の力学的モデルの検討—

○吉澤 愛子(早稲田大), 岡本 淳(早稲田大), 山川 宏(早稲田大), 藤江 正克(早稲田大)

The robot surgery based on physical properties of brain tissue

— Physical model of brain for a surgical robot's navigation system—

○Yoshizawa.A (Waseda.univ), Okamoto.M (Waseda.univ), Yamakawa.H (Waseda.univ), Fujie.M (Waseda.univ)

本研究では、脳の力学的モデルの有限要素解析結果を基に、安全で効率的な手術を実現する手術ナビゲーションを検討した。まず、材料特性試験の結果より、脳の力学的モデルを決定した。そして、実験と同条件の引張試験を有限要素解析で再現し、実際の試験結果の応力歪線図と一致する解析結果を得た。さらに、このモデルで構成した脳の2次元構造体を対象として、ロボット手術を想定した有限要素解析を行った。解析結果を基に術前計画に相当する考察を行い、安全な術動作を予測した。

2A1-H-66 脳の力学的特性を考慮したロボット手術

—脳の力学的特性のモデリング—

○原 知宙(早稲田大), 吉澤 愛子(早稲田大), 岡本 淳(早稲田大), 藤江 正克(早稲田大)

The robot surgery based on physical properties of brain tissue

— Modeling of physical properties of brain tissue —

○Hara.T (Waseda univ.), Yosizawa.A (Waseda univ.), Okamoto.J (Waseda univ.), Fujie.M (Waseda univ.)

近年、低侵襲手術における研究開発及び臨床応用は様々な領域で行われており、脳神経外科領域においても適用されている。本研究室では、狭い開頭部から進入し脳深部までのアプローチや、頭蓋内における脳手術の作業空間の確保を目的とする「多自由度脳へら型マニピュレータ」を開発中である。安全な空間確保には、脳の特性として速度依存性と時間依存性を考慮した適切な圧排動作が必要になる。そこで本研究は脳へらマニピュレータにおける、脳の力学的特性を含んだモデルを制御情報に組み込むという新しい制御方法の検討を行っている。今年度は、脳の力学的モデルの作成のため、脳の実験としてクリープ試験、圧縮緩和試験、引っ張り試験を行い、速度依存性と時間依存性について測定を行った。本報告では、各実験から得られた脳の力学的特性について述べる。

2A1-H-67 左室形成術学習システムの開発

○徳安 達士(九工大), 一矢 明人(九工大), 喜多村 直(九工大), 坂口 元一(京大), 米田 正始(京大)