

外科手術支援システム操作のための 3次元ユーザーインタフェースの製作 Implementation of a 3D User Interface for Manipulating Surgical Navigation System

○張山昌論*, 小松与志也*, 小林康浩**, 下田貢***
○Masanori Hariyama*, Yoshiya Komatsu*,
Yasuhiro Kobayashi**, Mitsugi Shimoda***

*東北大学, **小山工業高等専門学校, ***獨協医科大学
*Tohoku University, ** Oyama National College of Technology,
***Dokkyo Medical University

キーワード: コンピューター支援手術計画(computer-assisted surgical planning),
3次元画像処理(3-D image processing),
加速度センサ(acceleration sensor),
XBee 無線通信モジュール(XBee wireless communication module)

連絡先: 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05

東北大学大学院情報科学研究科 亀山・張山研究室

Tel: (022)795-7153, Fax: (022)263-9167, E-mail: hariyama@ecei.tohoku.ac.jp

1. はじめに

手術前に CT/MRI 画像から患部の 3 次元構造を構築し、手術計画を行う事が重要となってきた。さらに、そのように構築された 3 次元情報を含む手術計画情報を、術中に術者が容易に利用できるためのイン

タフェースが重要となってきた。

そのような背景に基づき、本研究グループでは、肝臓外科手術を対象として、精度の高い臓器抽出、血管抽出、支配領域推定等の自動化に向けて研究を行っている¹⁾⁵⁾。

本稿では、術前計画時さらに、術中に 3 次元情報を容易に操作するために、加速度

センサと無線通信を用いたユーザインタフェース(以下, エアマウス)を紹介する.

2. ソフトウェア構成

図 1 に, 本研究室で開発を進めている画像処理ソフトウェアシステムの構成を示す. プラットフォームとしては Java 言語を用いた画像処理ソフトウェアである ImageJ を用いている. また, Java 言語で記述されたプログラムは, 幅広いオペレーティングシステム(Windows, MAC OS, Linux 等)で利用できる. 本研究室で開発している各画像処理モジュールは, ImageJ のプラグインとして作成しているため, 他のプラグインや ImageJ 上のメニューから容易に利用できる. Java からエアマウスを利用するために, “RXTX Java library”を用いて, シリアル通信によりデータの送受信を行った.

3. ハードウェア構成

図 2 と 3 に, エアマウスのハードウェア構成と写真を示す. エアマウス傾きを取得するために, 3 軸加速度センサを用いた. 制御用マイコンとして Arduino FIO を用いた. 無線通信モジュールとして XBee(Digi International 社)を用いた. XBee は 2.4GHz 帯を用いているため, 無線免許がなくても利用できる. エアマウス上にリチウムイオンポリマーバッテリーを搭載した.

4. まとめ

エアマウスから角度を取得するテストプログラムを実装したところ, 角度を良好に取得できた. 今後は, ジェスチャーなどの動作を取得する方法などを検討し, より高機能化を進めることが重要である.

参考文献

1) 岡田, 張山, 亀山, 下田, 小林, ”高精度血管

抽出に基づく門脈支配領域推定”,電気関係学会東北支部連合大会(2012)

2) 尾形, 張山, 亀山, 下田, ”グラフ構造解析に基づく肝臓血管の自動抽出”,電気関係学会東北支部連合大会(2012)

3) 下田, 清水, 張山, 窪田, ”血管グラフ構造を用いた門脈自動追跡の使用経験”,第7回肝癌治療シミュレーション研究会, I-1(2012)

5) 谷澤理一,張山昌論, 亀山充隆,小林康浩,下田貢, ”人体解剖モデルを用いた CT 画像からの自動肝臓抽出”,計測自動制御学会東北支部第 280 回研究集会,280-2(2013)

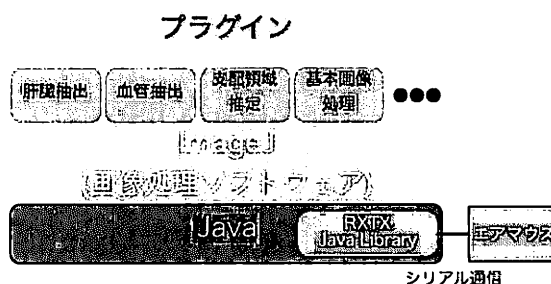


図 1 ソフトウェアシステムの構成

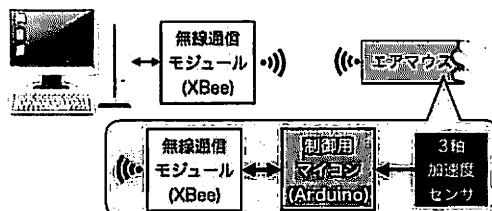


図 2 ハードウェア構成

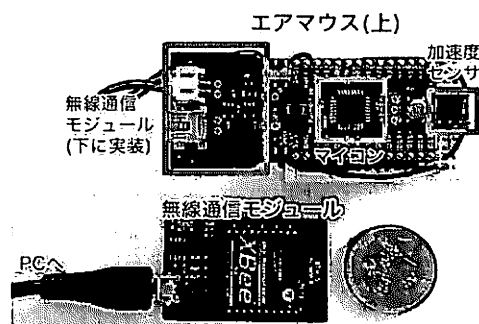


図 3 エアマウスシステム写真