

カテーテル治療のための 画像処理技術

～X線CT画像からの
肝臓がん栄養動脈の抽出～

2018年2月15日



近畿大学 生物理工学部 生命情報工学科
准教授 篠原寿広



和歌山県立医科大学 医学部
佐藤守男、河合信行、細川聖紀

背景

- IVR-CT
 - 手術中(血管内治療など)にCT撮影を可能にする
 - 日本発の装置(東芝メディカルシステムズ)
- CTAo
 - 大動脈造影下CT(大動脈から腫瘍に至るまで撮影)
 - 高コントラスト、高解像度、広視野
 - 肝細胞がんに対する経カテーテル動脈化学塞栓療法(TACE)におけるナビゲーションとして非常に有効

IVR-CT: Interventional radiology-computed tomography

CTAo: CT during Aortography

TACE: Transcatheter arterial chemoembolization

背景

- 「**Hepatoma feeding arteriogram**」を提案[1]
(肝細胞がん栄養動脈造影図)
 - 大動脈から腫瘍までの栄養動脈を強調して描画
 - TACEにおいて治療計画を立てる上で非常に有効
 - 放射線技師が手作業で作成
 - 技師の技量に依存
 - 時間を要する
 - 再現性に乏しい

[1] Hiroki M, Nobuyuki K, Morio S, et al.: Hepatoma feeding arteriogram created by CT during aortography using IVR 64-multidetector-row CT for catheterization in transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma, Jpn J Radiol, vol. 31, pp. 428-436, 2013.

目的

- 本研究の目的
 - 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出
 - 少ない労力でHepatoma feeding arteriogramを作成可能
- ↓
- さらなるIVR-CTの普及が期待できる
 - IVR-CTは日本がリードしている
 - 国内では200台以上稼働(2013年8月1日現在)[3]
 - IVR-CTを世界に広める意味でも本研究は重要
 - 肝細胞がんはアジアに多い

新技術の特徴・従来技術との比較

- 本研究の目的
 - 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出
- 類似先行技術
 - FlightPlan for Liver[2]
 - 同様に肝細胞がんへの栄養血管を抽出
 - C-arm CTにおいて使用する
 - ある程度カテーテルを進めてから使用する

[2] GE Healthcare:

http://www3.gehealthcare.com/en/Products/Categories/Advanced_Visualization/Applications/FlightPlan_for_Liver

新技術の特徴・従来技術との比較

- 本研究の目的
 - 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出
- 類似先行技術
 - FlightPlan for Liver[2]
- 本研究の優位性
 - 肝外動脈を含めて、大動脈からすべての栄養動脈を抽出できる

[2] GE Healthcare:

http://www3.gehealthcare.com/en/Products/Categories/Advanced_Visualization/Applications/FlightPlan_for_Liver

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出

大動脈抽出



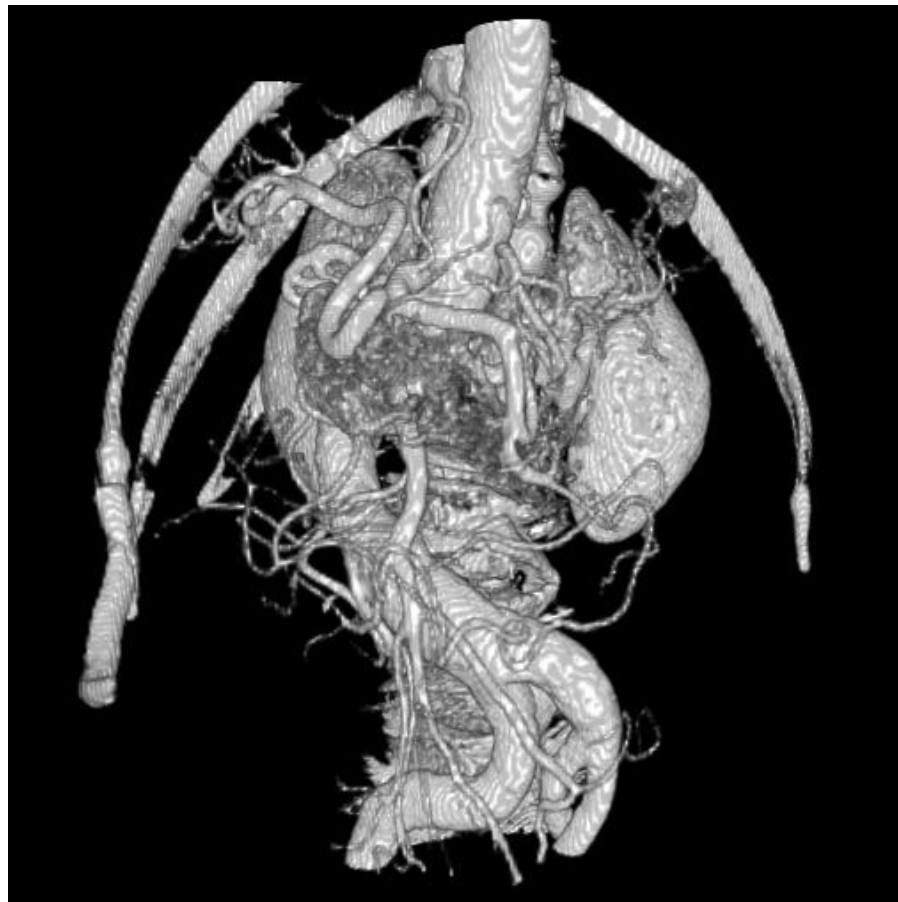
腫瘍抽出



栄養動脈抽出



抽出結果表示

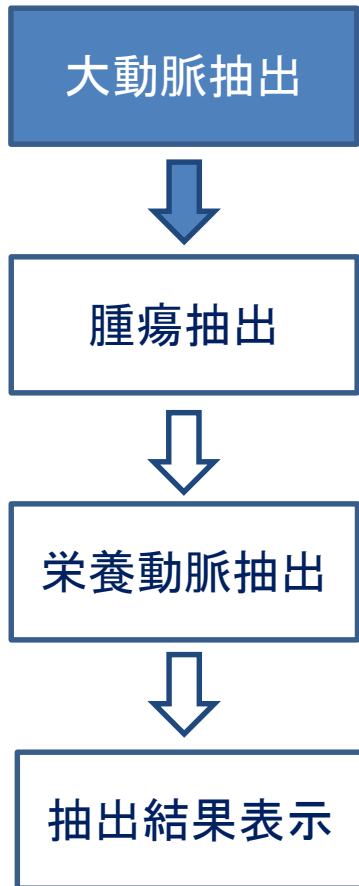


栄養血管抽出手順

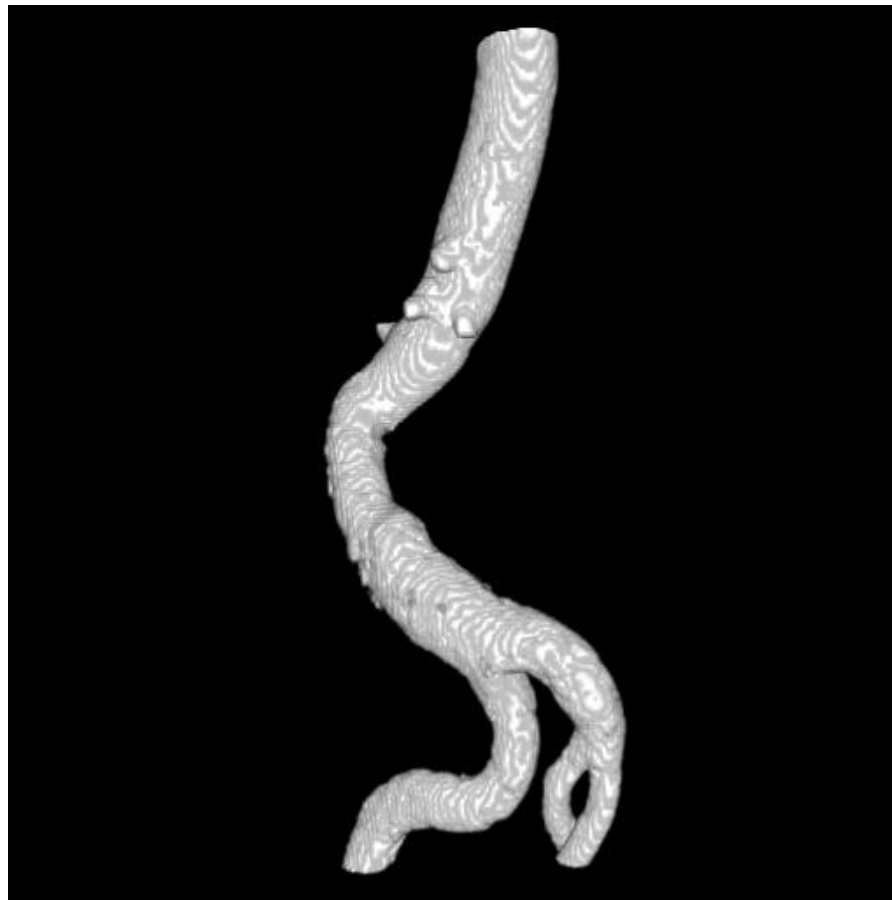
CTAo画像

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出



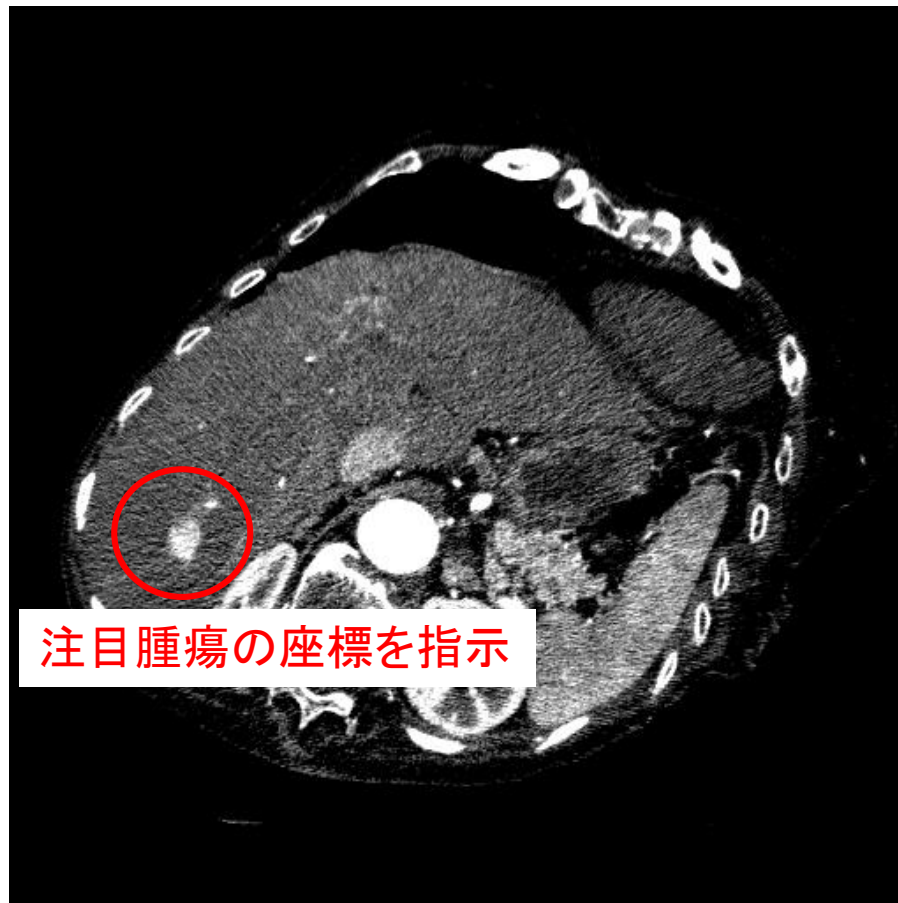
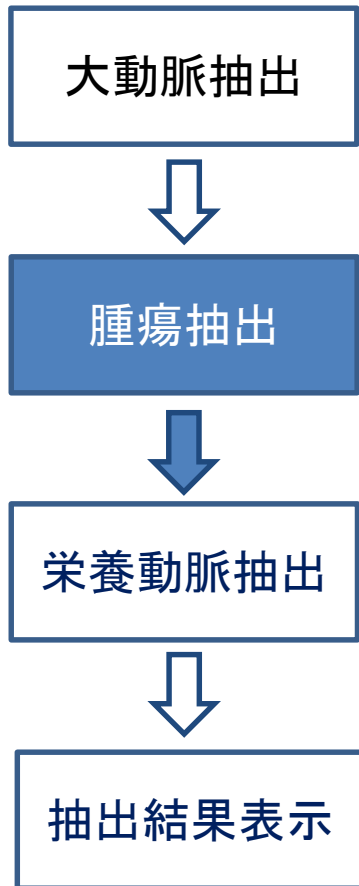
栄養血管抽出手順



大動脈抽出結果

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出

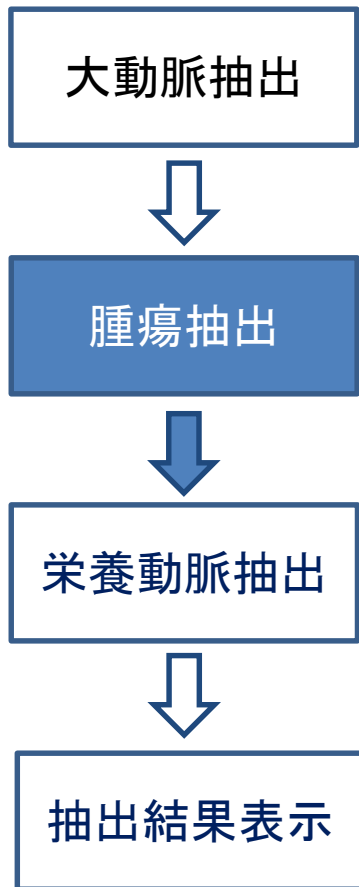


栄養血管抽出手順

CTAoスライス画像

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出



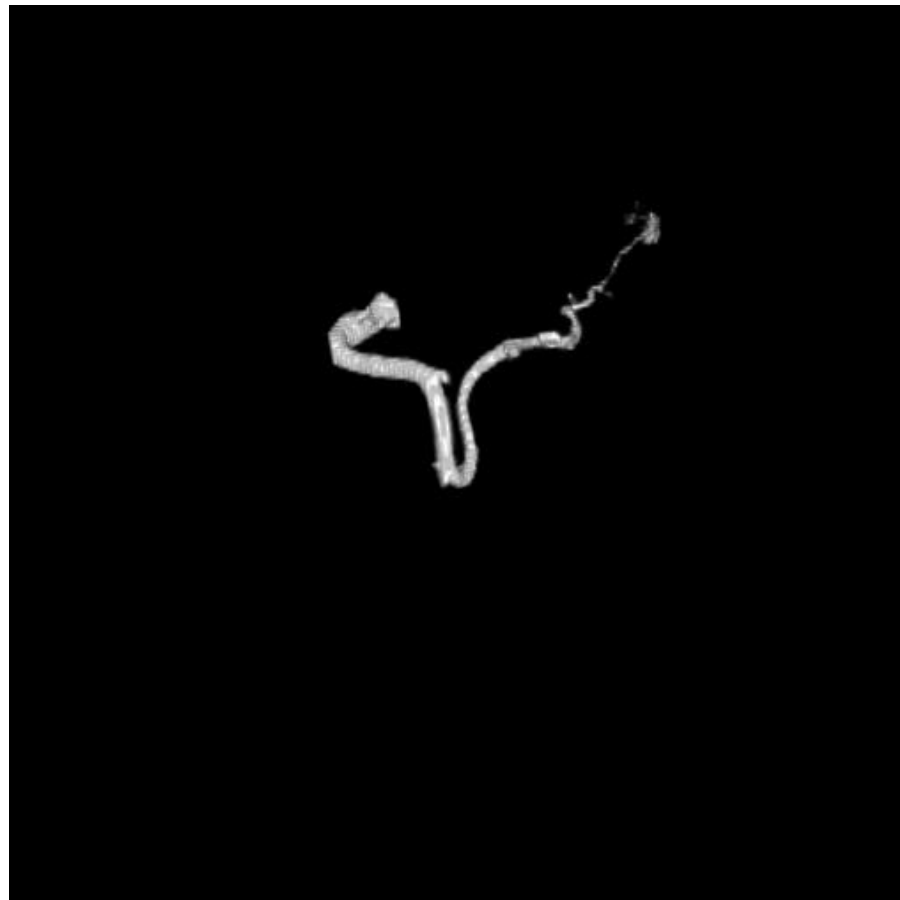
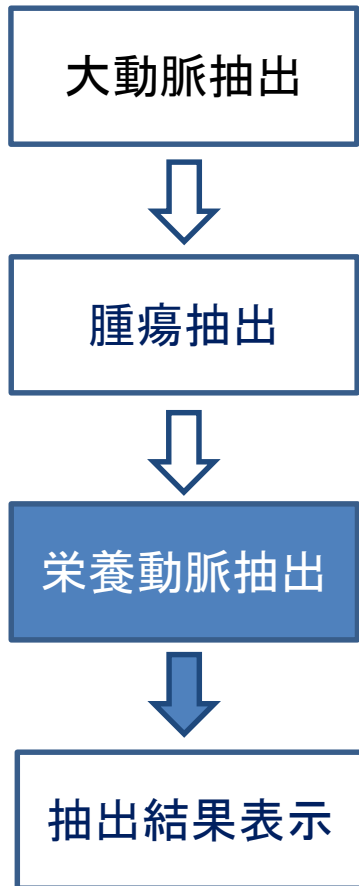
栄養血管抽出手順



腫瘍抽出結果

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出

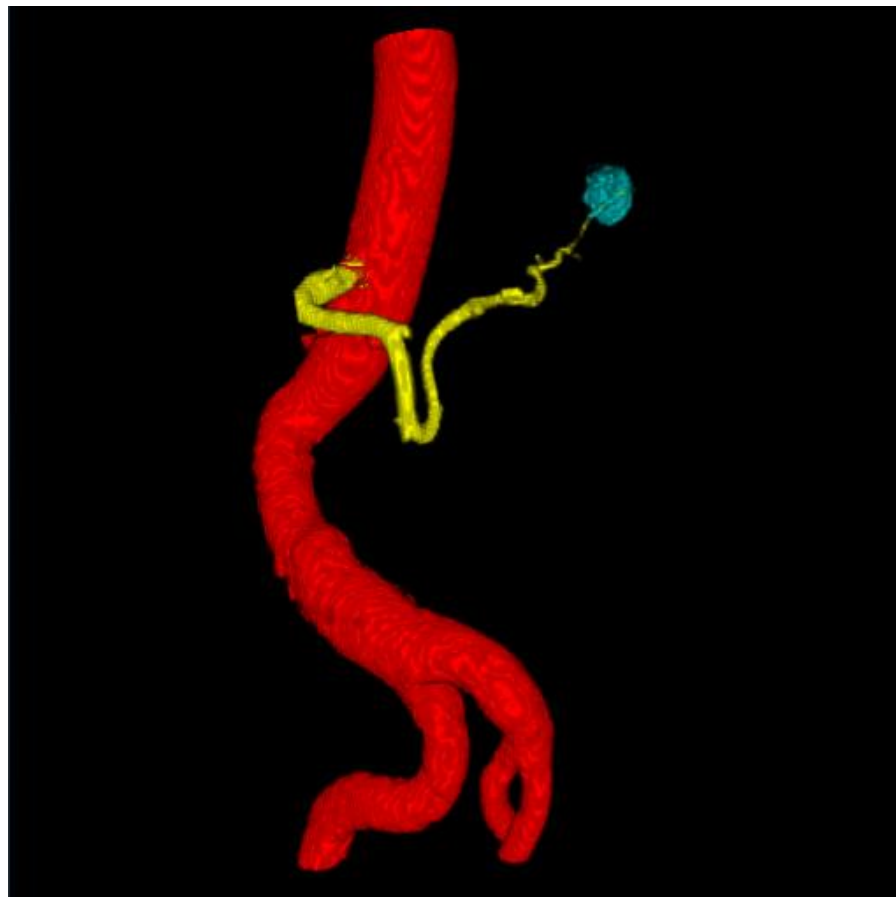
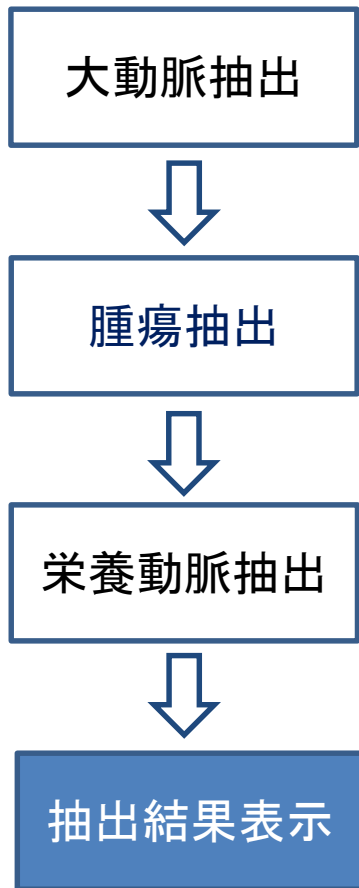


栄養血管抽出手順

栄養動脈抽出結果

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出

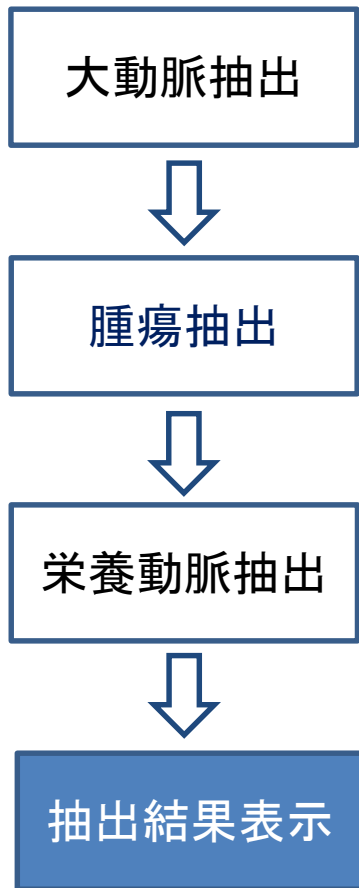


栄養血管抽出手順

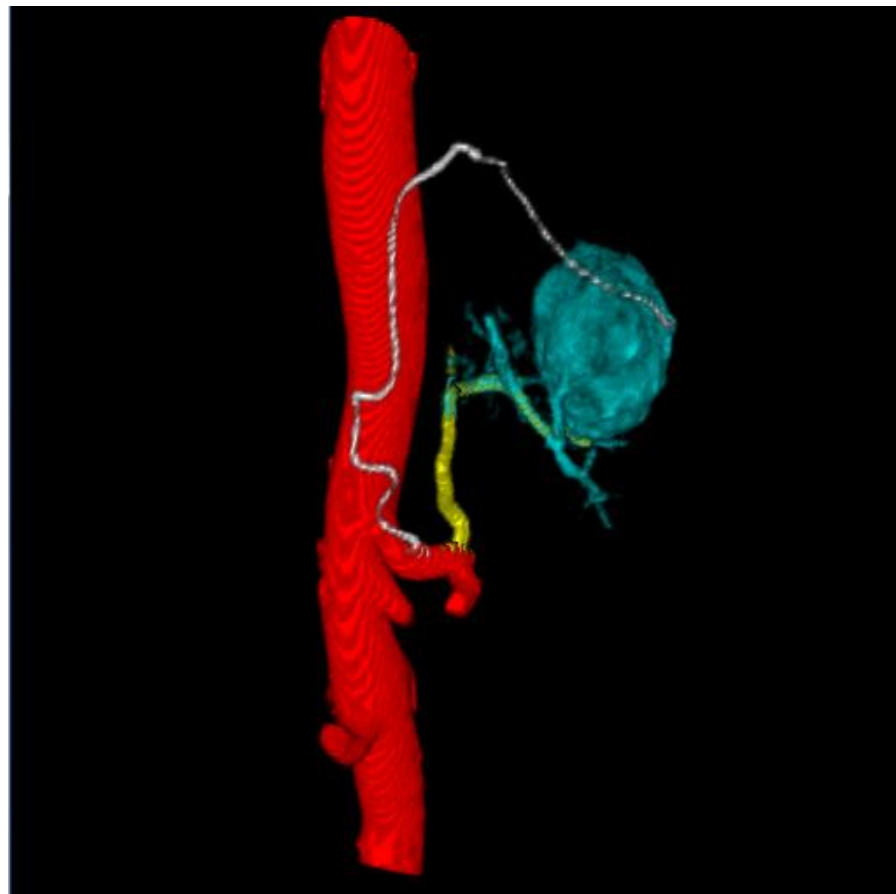
大動脈から腫瘍までの栄養動脈抽出結果

肝細胞がん栄養動脈抽出

- 大動脈から腫瘍までの栄養動脈の抽出



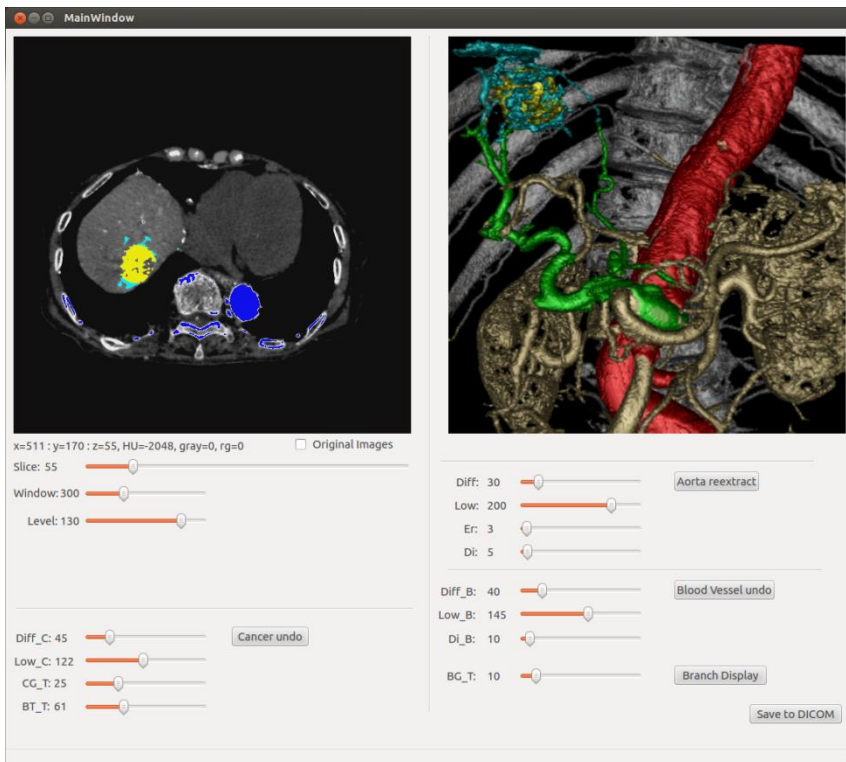
栄養血管抽出手順



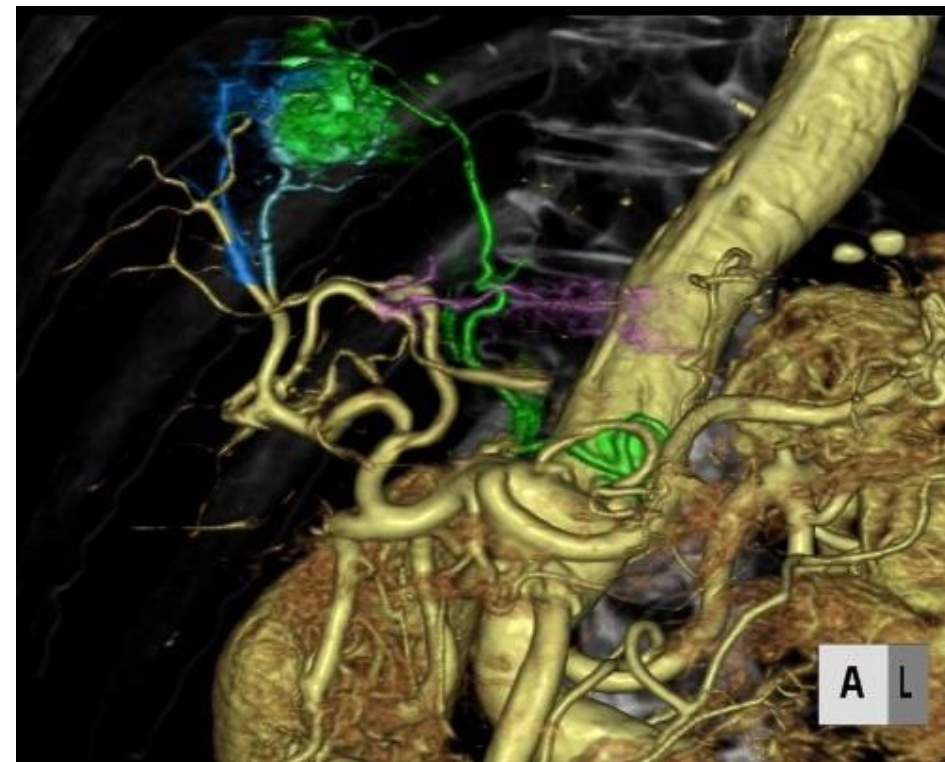
大動脈から腫瘍までの栄養動脈抽出結果

肝細胞がん栄養動脈抽出

- プロトタイプソフトウェアの開発
– 1クリック操作による栄養動脈抽出



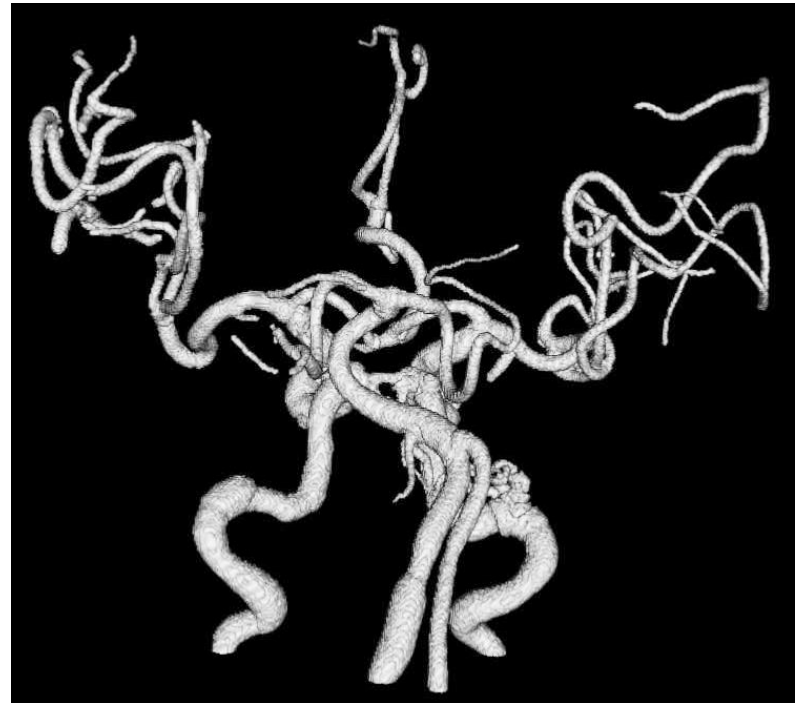
プロトタイプソフトウェア



Hepatoma feeding arteriogram

想定される応用分野

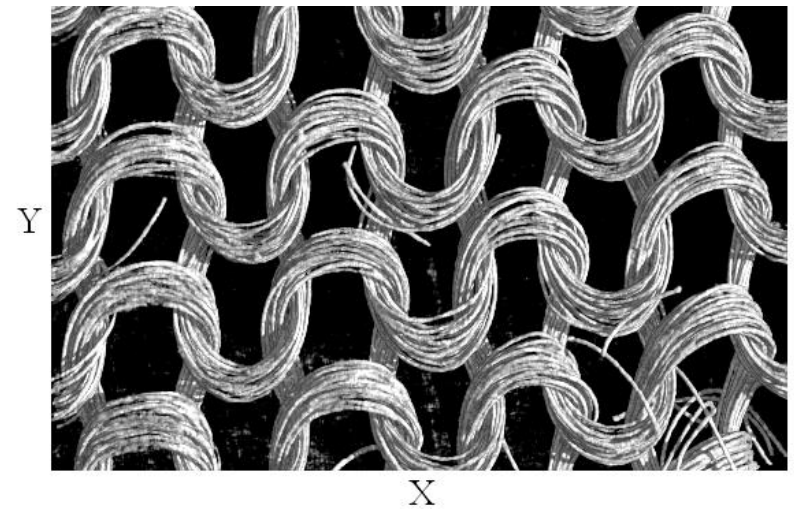
- 医療分野
 - カテーテル治療支援
 - 血管構造解析
- 産業分野
 - 線状構造物の設計・解析
 - 配管設計、解析
 - 繊維製品設計、解析など



脳血管の構造解析

想定される応用分野

- 医療分野
 - カテーテル治療支援
 - 血管構造解析
- 産業分野
 - 線状構造物の設計・解析
 - 配管設計、解析
 - 繊維製品設計、解析など



編物の構造解析

実用に向けた課題

- カテーテル治療支援
 - 臨床データにより検証を行っている段階
- 課題
 - パラメータ調整が必要な場合がある
 - 血管の抽出がうまくいかない場合がある

企業への期待

- カテーテル治療支援ソフトの実用化
 - ソフトウェア企業との共同開発を希望
- 他分野への応用
 - 線状構造物の設計・解析
 - 配管設計、解析
 - 繊維製品設計、解析など

医療分野にかかわらず、CT画像処理技術の開発・事業化したいとお考えの企業には、共同研究、受託研究などもご相談に乗ります。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：
画像処理装置、画像処理方法、及び
コンピュータプログラム
- 出願番号：特願2013-209887
- 出願人：近畿大学、和歌山県立医科大学
- 発明者：
篠原寿広、佐藤守男、河合信行、細川聖紀

お問い合わせ先

近畿大学

生物理工学部研究支援・推進センター

科学技術コーディネーター 中島 敬治

TEL 0736-77-3888

E-mail kshien2@waka.kindai.ac.jp