

任意のステレオ内視鏡を用いた手術の記録動画を 多視点裸眼3Dディスプレイ上で表示可能な形式に変換した動画コンテンツを 中央大学の管理する動画アーカイブから学術目的で公開開始

学校法人 中央大学

概 要

中央大学 鈴木 寿、国立がん研究センター 片井 均、信州大学 西川 敦 からなる研究グループは、任意のステレオ内視鏡を用いた手術の記録動画から撮像対象表面の形状(表面各点までの距離を濃淡値に変換した深度画像 [depth image] として記述)を推定しさらに多視点裸眼3Dディスプレイ上で表示可能な形式の動画に変換したコンテンツを、医用工学の関連分野における研究開発の一助とするべく中央大学の管理する動画アーカイブから公開することを開始しました。

ステレオ画像から撮像対象表面の深度画像を推定する原理自体は従来知られていましたが、任意のステレオ内視鏡の出力である左画像と右画像の対(ついで)から深度画像を推定することの技術的難度は高く、多視点裸眼3Dディスプレイ上で表示可能な形式の動画として公開に至った事例は世界初です。

【研究者】 鈴木 寿 中央大学理工学部 教授(情報工学科)
片井 均 国立がん研究センター中央病院 副院長(胃外科)
西川 敦 信州大学繊維学部 教授(機械・ロボット学科)

【関連発表】 鈴木 寿
3D Imaging, Learning Motion Control, and Machine Logic as Core Technologies of Medical Cybernetics (医用サイバネティクスの中核技術としての3D画像, 学習動作制御, および機械論理)
第90回日本胃癌学会総会 特別講演 2018年3月7日

【動画コンテンツについて】

URL: <http://box.chuo-u.ac.jp/ml/p/#3916>

学術目的に限り、自由に閲覧できます。また、動画の作成技術は無料で提供します。

動画コンテンツは今後増やす予定です。

動画コンテンツの諸元

フルHD(1920×1080画素) サイド・バイ・サイド形式 wmv 30fps(毎秒こま数)

多視点裸眼立体視ディスプレイ Philips BDL2331VS および Dimenco DM654MAS 上で動作確認済み。

【お問い合わせ先】

<研究に関すること>

鈴木 寿 (スズキ ヒサシ)
中央大学理工学部 教授 (情報工学科)
TEL : 03-3817-1688
E-mail: suzuki@ise.chuo-u.ac.jp

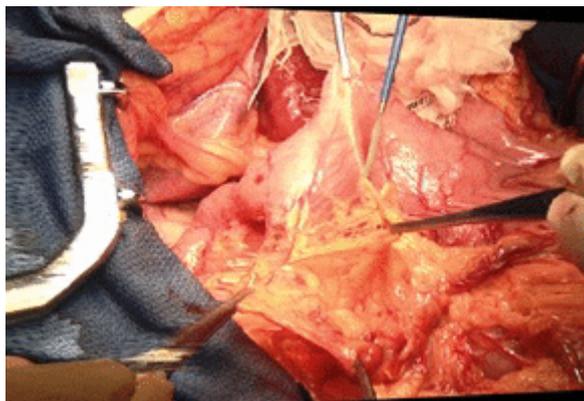
<広報に関すること>

加藤 裕幹 (カトウ ユウキ)
中央大学 研究支援室
TEL 03-3817-1603, FAX 03-3817-1677
E-mail: k-shien@tamajs.chuo-u.ac.jp

本ファイルのカラーデータをご希望の場合は、上記研究支援室までお問い合わせください。

優位性

<https://sites.google.com/view/cuise/home/surgery>
にてご覧ください



パイロット版アニメーション画像

多視点裸眼 3D ディスプレイ上で観察したときの感覚が疑似的に得られる GIF 画像。

開腹手術を記録したステレオ動画のある一時点における左画像と右画像の対（つい）から撮像対象表面各点までの距離を濃淡値に変換した深度画像 (depth image) を生成したうえで、左右へ回り込むようにしつつ多視点からなる平面画像を再描画 (rendering) したものを。

映画「マトリックス」の著名場面と同様であるが、映画のように多数の撮像装置は用いず、ただ一对の左画像および右画像から多視点画像を構成している。

実際に公開する動画コンテンツは開腹手術の一時点をアニメーション化したものではなく、ステレオ内視鏡の出力を記録した動画すなわち連続する時点からなり、二次元的には表示不能。

回り込んで観察できる

左画像と右画像からなるステレオ画像を専用眼鏡で見る方式下では左視点と右視点を対とする単一方向からしか立体的に観察できないのとは対照的に、

多視点裸眼 3D ディスプレイはレンチキュラーレンズ（板かまぼこ状の細長いレンズを多数並べたもの）を介して見る角度ごとに異なる多視点画像を同時に複数の観察者へ提示する一方、

個々の観察者はその立ち位置、両眼間の距離、各眼の方向などに応じた任意の 2 画像を捉えることにより立体感が得られるので、

個々の観察者が、ディスプレイに映っている撮像対象に回り込むように頭を動かせば実際にその方向から観察できます。

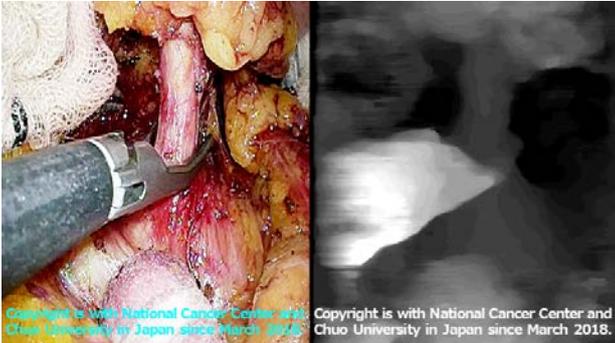
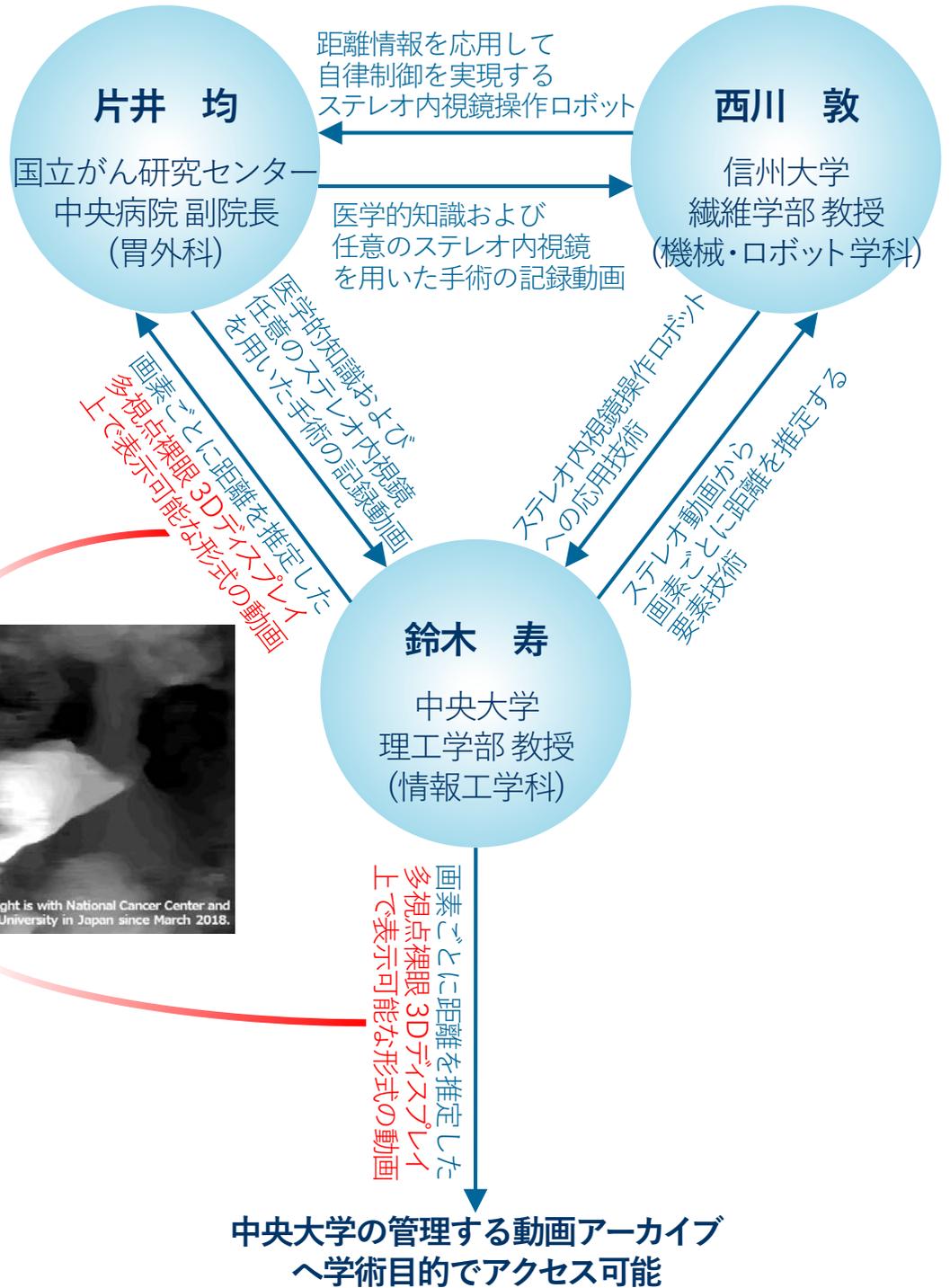
技術的な意義

例えば Philips/Dimenco 社の多視点裸眼 3D ディスプレイは独自の描画エンジンを搭載しており、撮像対象表面までの距離を濃淡化した深度画像が入力されれば多視点画像を実時間で再描画 (rendering) できるので、任意のステレオ内視鏡の出力である左画像と右画像の対から推定した深度画像を入力することによりステレオ内視鏡の視認性は向上することが期待できます。

原理は既知であったのですが、ステレオ内視鏡の出力から深度画像を推定することの技術的難度は高く、多視点裸眼 3D ディスプレイ上で表示可能な品質の動画公開に至った事例は世界初です。

また、深度画像を多視点裸眼 3D ディスプレイに適用することは事例の一つであり、ほかには撮像対象を仮想空間として VR ゴーグルにより映画「ミクロの決死圏」のように観察したり、より学術的に高度な事例として深度画像を用い内視鏡操作ロボットの自律制御を高性能化するなど、医用工学における多種多様な先進的応用への可能性が広がります。

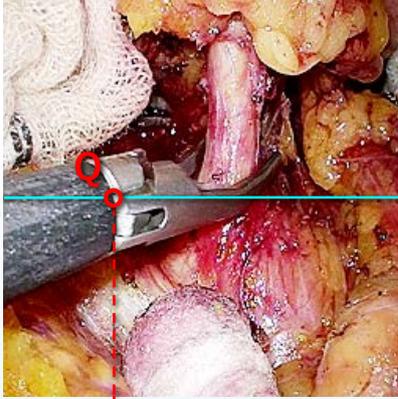
研究グループの構成



多視点裸眼3Dディスプレイ上で表示可能な形式の動画の生成方法

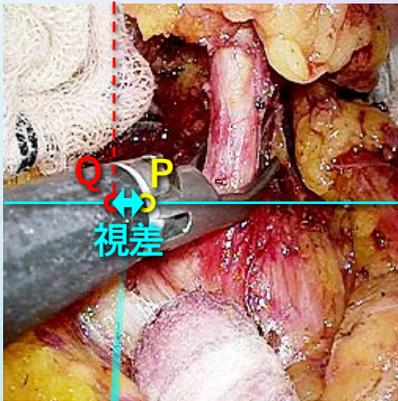
①～⑤の順番に追ってください。

右画像



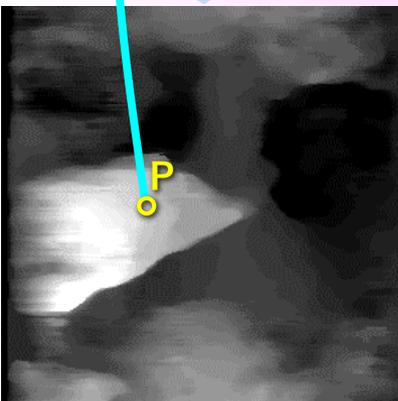
- ②ステレオ照合 (stereo matching):
左画像上で注目している水平線Lと同一垂直座標の右画像上の水平線Lにおいて、左画像上の注目点Pと同一の撮像対象表面点を捉えている右画像上の点Qを探します。

左画像



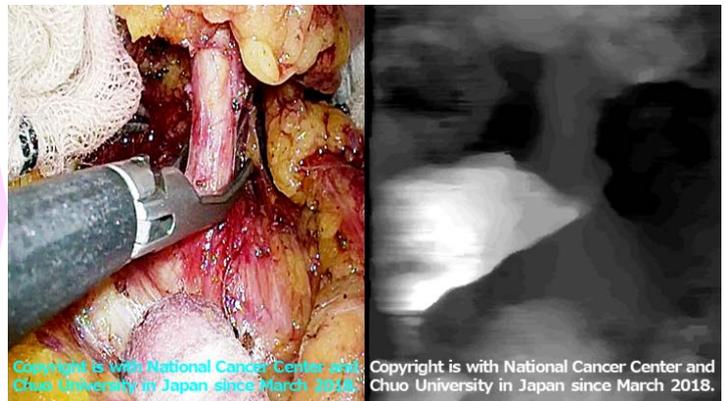
- ①左画像を上から下へ走査しつつ各水平線において一点一点Pに注目します。

- ③PQ間の視差に基づき三角測量の原理を用いて撮像対象表面点までの距離を算出します。



深度画像

- ④注目点Pを移動しつつ撮像対象表面点までの距離を濃淡値に変換することにより深度画像を生成します。



左画像と深度画像からなるサイド・バイ・サイド形式画像

- ⑤多視点裸眼3Dディスプレイ上で表示可能な形式の画像に整形します。

各コマ (frame) に対し
①～⑤からなるサイクルを繰り返すこと
によって得た画像を連結し動画化します。