

高出力 X 線 CT を用いた人工臓器内部の非破壊流動解析方法

キーワード 高出力 X 線 CT、血液灌流型人工臓器、膜型人工肺、血液チャネリング

研究内容の概要： 高出力 X 線 CT を用いた血液灌流型人工臓器内部の非破壊流動解析方法の開発に成功しました。

<方法> 高出力 X 線 CT は TOSCANER-24500twin (和歌山県工業技術センター, 東芝(株)) を用いた。X 線 CT で全方向からのデバイスの X 線透過率を多チャンネル検出器で測定し、デバイスの線減弱係数と空間的分析を算出して画像として表示した。デバイスの高さ方向 2mm 分を 1 断面画像で表示し(撮像時間 1 分)それを 3 次元構築した。撮像可能エリア内にデバイスとそれ以外の遠心ポンプなどを設置するために、2 段組みフレームを作製した。遠心ポンプ、コントローラなどをフレーム内に固定した。少量の灌流液が必要流量(5-8L/min など)を灌流できるようにプライミングボリュウムの小さい体外循環回路も自作し、デバイスと接続した。RO 水をプライミング後灌流させ、空気および 5wt%BaSO₄ 水溶液(500mL)を造影剤として使用した。

<結果> 今回使用した工業用 X 線 CT は医療用に比べると X 線管電圧が高出力であり(430kV, 医療用は 120kV 程度)、金属製熱交換器が内蔵された多様な材料を用いた人工肺について、アーチファクトのない 3 次元画像を構築することができた。さらに、造影剤灌流試験において、作動流体の局所的な滞留部位を明らかにした。



図 X 線撮像装置内でのセッティング状況

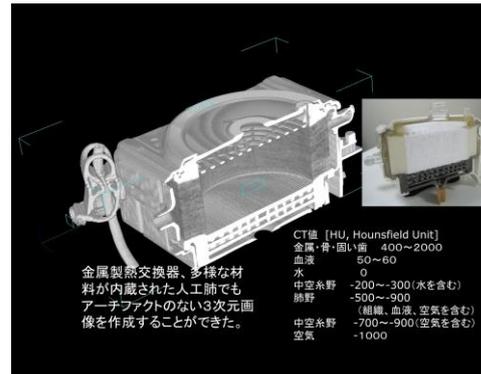


図 膜型人工肺の 3 次元構築画像

特長／効果

- 高出力 X 線 CT を用いることにより金属製熱交換器を含む多様な材料で構成された人工臓器内部の非破壊流動解析が可能
- ブラックボックス装置内部における作動流体・エアの局所高解像度画像が得られる

利用／用途

- 人工臓器の場合は、血液チャネリングや空気混入防止による血液凝固・血栓形成などの重篤な不具合事象の解決に繋がる
- 多様な流体灌流型装置内部での流動状態の可視化・定量化

知的財産権等情報

特許出願 特開 2019-045272

論文等 0 編

生物理工学部 医用工学科 福田 誠

URL: <https://www.kindai.ac.jp/bost/>

連絡先: 近畿大学 リエゾンセンター(KLC)

〒577-8502 大阪府東大阪市小若江 3-4-1

E-mail: klc@kindai.ac.jp

TEL: 06-4307-3099 FAX: 06-6721-2356

URL: <http://www.kindai.ac.jp/liaison>