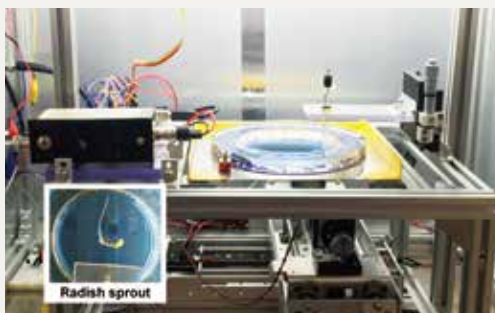


BME NEWS  
LETTER

東北大学大学院医工学研究科 | 研究紹介ニュースレター

Research  
1□ 計測・診断医工学講座  
バイオセンシング医工学分野化学イメージセンサの  
マルチアナライト化□ [www.bme.ecei.tohoku.ac.jp](http://www.bme.ecei.tohoku.ac.jp)植物根圏測定用に開発した化学イメージセンサシステムの例。  
直径15センチのセンサ上でpH画像を取得。

磁界と磁性体の間に働く相互作用により、ワイヤレスで磁性体に力やトルクを与えることができます。これを利用して体内の医療機器を体外からワイヤレス駆動できる新しい医療機器の開発を行っています。例えば内視鏡手術補助システムでは切除部を磁気力で持ち上げてより安全な手術を可能にします。カプセル内視鏡の駆動システムはカプセルを磁気トルクで動かしてその動きを体外から制御し、能動的な体内観察を可能にします。先端屈曲システムは小さな磁石を装着するだけでガイドワイヤやカテーテルの先端を自在に屈曲可能にし、挿入手技を助けます。さらに補

当研究分野では、半導体センサの表面に試料を載せるだけの簡便な操作で、その試料に含まれている特定のイオン・分子の濃度やpHの2次元分布を画像表示することができる、走査型化学イメージセンサシステムの開発を行っています。電気化学反応の可視化、物質輸送・拡散の計測、材料表面における腐食等の反

応の解析のほか、生物学的試料への応用、たとえば微生物代謝や植物根圏のpH変化の定量的な計測への応用を図っています。センサの大きさはスケラブルで、ミリ単位の小さなものから20センチを超える大きなものまで作製可能です。今後、組織標本のイメージングや微小流体デバイスとの複合などのさまざまな用途に対応できるようにするため、測定システムの諸性能(空間分解能、測定精度、時間分解能など)の向上とともに、センサのマルチアナライト化、すなわち同時に複数の化学種(イオン・分子)を可視化する技術の開発に取り組んでいます。

教授  
吉信達夫  
Yoshinobu, Tatsuo

XXXXXXXXXX

助人工心臓用ワイヤレスポンプは、皮膚を貫通する電線やチューブが不要な完全埋設を可能とし、患者のQOLを大幅に向上させます。これらの研究は、国立がんセンター、オリンパス、東北大学加齢医学研究所などの皆さまと協力して遂行しているもので、次世代医療のために引き続き貢献してまいります。



内視鏡手術補助システム。体外から与えた磁界で切除部に接続した磁性体を引き上げる。

Research  
2□ 生体情報システム学講座  
マイクロ磁気デバイス医工学分野体内でワイヤレス動作する  
医療機器の開発□ [kazushi.ishiyama.d8@tohoku.ac.jp](mailto:kazushi.ishiyama.d8@tohoku.ac.jp)教授  
石山和志  
Ishiyama, Kazushi

植込型人工臓器開発研究を行っています。世界の最先端研究が集約され、日々科学が深化するのとあわせて治療機器としての機能や安全性は速いスピードで進化し続けています。もともと人工臓器は、生体機能の代行を目的として臨床応用が進んできましたが、現在では、疾患に対して生体に本来備っている自己機能である生体レジリエンスの活性化を人工的に支えるシステムとして考えられはじめています。人工心臓や補助循環、ステントなどの血管内治療といった循環器系疾患治療機器開発を中心とし、さらにこれらの人工物による血液損傷のメカニズムについても解明を試みながら、臨床応用に向けた評価審査の科学に

Research  
3

□ 人工臓器医工学講座  
人工臓器医工学分野

## 植込型人工臓器の 桎梏の向こう側へ

□ <http://mec1.idac.tohoku.ac.jp>  
mail: [staff@idac-preclinical.org](mailto:staff@idac-preclinical.org)

についても医学・医工学の視点で研究を進めています。一方で、デバイスロスなどの課題にも積極的に取り組み、小児医療などを含む次世代の医療機器開発と評価研究にも挑戦しています。

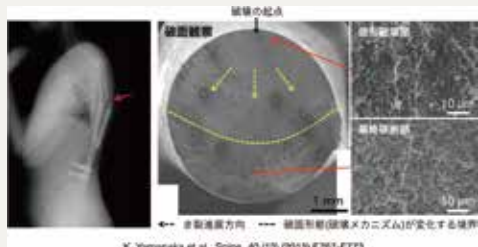


准教授  
白石泰之  
Shiraiishi, Yasuyuki



開発中の小型血液ポンプ(人工心臓)

XXXXXXXXXX



K. Yamanaka et al., Spine, 40 (15) (2015) E767-E773  
体の中で折損した脊椎固定ロッド。破壊メカニズムを基にロッド材料・製品デザインの課題を明らかにした。

本分野ではCo-Cr系合金やTi合金などの生体医療金属材料に関する研究に製造工程にあたる「加工プロセス」の観点から取り組んでいます。塑性加工、鋳造、焼結等の基盤技術から最新の金属3Dプリンターを用いたAdditive Manufacturing (AM)技術まで幅広く対象としている点が特徴です。

AMに関する研究では、造形プロセスだけでなく、原料となる金属粉末やポストプロセスを含めて最適化することで、医療機器の製造にも使用されている電子ビーム積層造形を用いた材料特性の飛躍的な改善と生体医療応用に必要不可欠な高信頼性の両立に取り組んでいます。また、これらの研究では金属材料学的な知見とともに臨床のニーズや課題の把握が重要であり、医工連携研究や実際に使用されたインプラントの金属材料学的解析も行っています。以上を基に材料や用途に対して最適な加工プロセスを設計し、新しい医療機器や治療法に繋がる生体医療用材料の開発と実用化を目指しています。

Research  
4

□ 生体材料学講座  
医用金属材料学分野

## 加工プロセスに基づく 生体医療用金属材料の高機能化

□ [kenta.yamanaka.c5@tohoku.ac.jp](mailto:kenta.yamanaka.c5@tohoku.ac.jp)



准教授  
山中謙太  
Yamanaka, Kenta