

# 八戸エリア

木質バイオマスを活用した高度エネルギー利用システムの開発

株式会社 八戸インテリジェントプラザ  
〒039-2245 青森県八戸市北インター工業団地1-4-43  
TEL. 0178-21-2111

核となる研究機関

八戸工業大学

- **主な参加研究機関** 産…アルバック東北(株)、(株)ササキコーポレーション、(株)IHI  
● 学…八戸工業大学、八戸工業高等専門学校  
● 官…青森県工業総合研究センター

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 低温熱源で氷点下の冷熱を製造する吸収冷凍機の開発

従来機においては110℃以上の熱源が必要であったが、媒体(LiBr-H<sub>2</sub>O)に1,4-dioxaneを添加することにより、水の構造が変化して媒体の飽和温度を低下させ、100℃以下の熱源で動作する冷凍機を開発した。また、水の構造を変化させることにより、凝固点を-5℃に低下させることに成功し、従来不可能であった氷点下の冷熱を、単効用式吸収冷凍機で製造できることを実証した。さらに、媒体の濃度をリアルタイムに計測できる濃度計を開発した。



吸収冷凍原理モデル実験機

### 2. 木質バイオマスガス化炉の開発

木質バイオマスガス化試験装置において、ガス化転換効率70%を達成するとともに、生成ガスの発熱量は、4,000kJ/Nm<sup>3</sup>のレベルで既存のガスエンジンやガスタービンに適用できることを確認した。また、製法した流動触媒と改質流動材において、生成ガスの高カロリー化とガス化転換効率の向上およびタール発生抑制を確認することができた。そして、触媒の流動状態と触媒・バイオマスチップの混合状態から、最適な触媒・チップ粒子径などの流動床ガス化炉の基本設計指針を得ることができた。



木質バイオマスガス化試験装置

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 省エネルギー型吸収冷凍機を目指して

本研究で確立された基礎技術に基づいて、製作した吸収冷凍原理モデル実験機の要素機器を改良し、溶液の物性評価、冷凍サイクルの設計等を行い、動作熱源を従来式の太陽熱温水器出口温度に低温化、製造される冷熱の-10℃までの低温化を目指している。このことにより、空調用では、室内機ファンコイルユニットの小型化・省エネルギー化はもちろんのこと、食品製造業で多量に必要なチルド水(0℃の水)、冷凍庫用冷熱利用などへの用途の大幅拡大あるいは省エネルギー化が可能になる。さらに、太陽電池あるいは風力発電との組み合わせによる、スタンドアロン型空調用冷熱製造システムの開発を目指している。このことにより、電力事情が悪く熱帯である地域におけるゼロエミッション空調が可能になる。これまでの成果を活用し、さらに研究開発を進めながら、従来型との差別化を図った省エネルギー或いは氷点下の冷熱製造を特色とした新吸収冷凍機の製品化を目指したい。

### 2. 木質バイオマスガス生成の高効率化

超臨界水ガス化プロセスにおいて、ガス化を直接、超臨界水状態で行う前に、事前に試料を液状化することによって、ガス転換効率の向上とタール等の不要な成分の発生を抑制することができる。そのため、高温高压化での液状化特性を木質バイオマスの主要成分であるセルロースで実験し、液状化する最適な温度、圧力条件を確認できた。また、セルロースが多糖、単糖および二次分解生成物に分解する化学反応過程を明らかにした。そして、効率よく多量に水素を製造する化学反応システムの研究に着手し、将来のエネルギー源として重要視されている燃料電池による発電システムへの展開を目指している。また、生成ガスの促進、タール分の発生抑制を目指した低温改質触媒は、ロータリーキルン方式などのガス化炉にも有効であるため高機能触媒としての商品化も目指したい。



超臨界水ガス化試験装置



ナテック・材料

●一般型

(平成14～16年度)

# 北上川流域エリア

トリアジンチオール有機ナノ薄膜の高機能発現研究開発

財団法人 いわて産業振興センター

〒020-0852 岩手県盛岡市飯岡新田3-35-2 (岩手県先端科学技術研究センター内)  
TEL. 019-631-3820

核となる研究機関

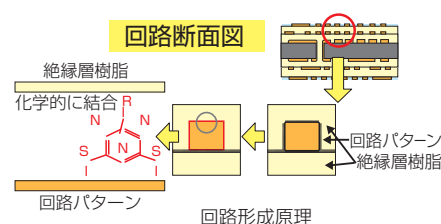
岩手大学

●**主な参加研究機関** 産…(株)東亜電化、日本ケミコン(株)、(株)ケイ・エムアクト、(有)トアニイ  
学…岩手大学  
官…岩手県工業技術センター、(財)いわて産業振興センター

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 高密度ビルドアップ配線基板製造技術の確立

プリント回路基板における一般的な回路パターン成形では、平滑な銅箔をエッチング粗化してエポキシ樹脂等との密着性を確保しているが、本研究開発では、高機能性有機ナノ薄膜(トリアジンチオール誘導体)を当該樹脂上に形成することで、エッチング工程を必要としない高接着技術を確立し、従来の製造技術に比べて環境負荷の大幅な低減、製造コスト削減及び高い周波数に対応可能な高密度ビルドアップ回路基板のコンセプトモデルを試作した。

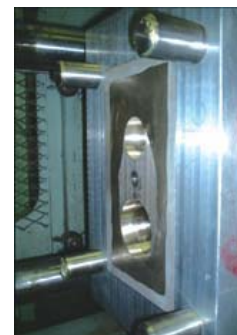


回路形成原理

### 2. 高精度電鍍金型製造技術及び高耐久離型性被膜技術の確立

電鍍金型製造技術では、金型のバックアップ材料となる金属粉と樹脂の複合体製造及び当該複合体と電鍍型(ニッケル型)との接着技術にトリアジンチオール誘導体を導入することで高い接着性を実現し、従来と比べて迅速、安価及び高精度な電鍍金型の製造技術等を確立した。

また、エポキシ樹脂成形プロセスにおける金型への離型処理技術では、フッ素含有トリアジンチオールにより離型被膜処理を行うことで、離型剤レスの高耐久性離型機能を実現した。さらに凹凸の複雑表面への均一な離型被膜形成技術の確立により、フレネルレンズ用金型などの複雑微細形状金型やLSI封止金型への適用が図られた。



電鍍金型(コンセプトモデル)

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 次世代プリント回路基板製造技術開発の推進

本研究で確立された平滑界面における銅箔と樹脂との接着性及び特記的研究成果をさらに発展化させ、トリアジンチオールの高機能性を利用し、各種素材(プラスチック樹脂、セラミックス、ガラス)に密着性の良い金属めっき技術を開発して、高性能な微細プリント回路基板製造技術や筐体への立体回路形成技術の確立を図り、将来は本技術開発をさらに発展させて、有機素子内蔵型のシステムインパッケージなどの開発を行い、自動車産業等のエレクトロニクス化への適応を目指す予定である。(JST「重点地域研究開発推進プログラム」に採択(平成18年度～平成20年度))

### 2. 金型関連技術開発の推進

高精度電鍍金型製造技術及び高耐久離型性被膜技術の事業化に向け、県単独事業である産学官連携研究開発プロジェクト事業(平成18年度～平成20年度)により継続的研究開発を推進しており、高精度電鍍金型では、自動車バンパー等の大型部品はもとより、光学レンズやLED用の複雑微細形状金型製造技術の確立、また、高耐久離型性被膜技術では、今後、金型産業において需要が見込まれる鏡面仕上げに対応した電鍍金型(ニッケルめっき)への適応を目指した研究開発を推進する予定である。



# 山形・米沢エリア

炭素系新素材・高速充放電リチウムイオン二次電池の開発

財団法人 山形県産業技術振興機構

〒990-2473 山形県山形市松栄2-2-1

TEL. 023-647-3163

核となる研究機関

国立大学法人山形大学

●主な参加研究機関 産…三和油脂(株)、(株)山本製作所、(株)エナストラクト  
学…山形大学

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

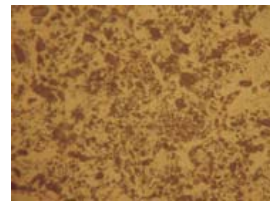
### 1. 強度及び耐水性に優れた米ぬか焼成材・もみがらを原料とした炭素系新素材開発

従来の米ぬか焼成材において課題であった強度及び耐水性が大幅に改善され、これにより強度及び耐水性を要する分野での使用を目指した軸受け等の開発が可能となるなど、大幅に用途が拡大した。

また、もみがらを原料とする炭素系新素材「RHSカーボン」の開発に成功。この素材をもとに無潤滑・高耐水性・経時変化の無い高性能軸受けの開発及び微粉体化素材を利用した機能性ゴム系複合材料等の多様な分野への応用が期待される。



多孔質炭素材料を用いた直動軸受



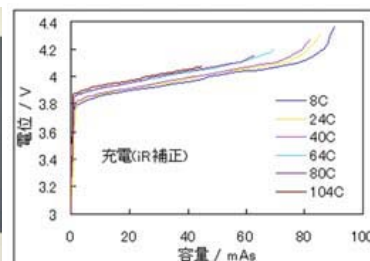
もみがら焼成材料・RHSカーボン

### 2. 急速充放電電極の試作化の成功

電池の充放電速度を支配している要因を解明し、30秒で充放電を可能とする電極の試作に成功した。



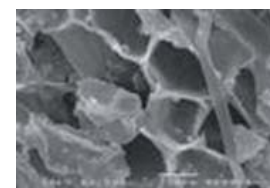
電極試作品とその電池特性(充電)



## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 高性能焼成多孔質材料の改良及び活用

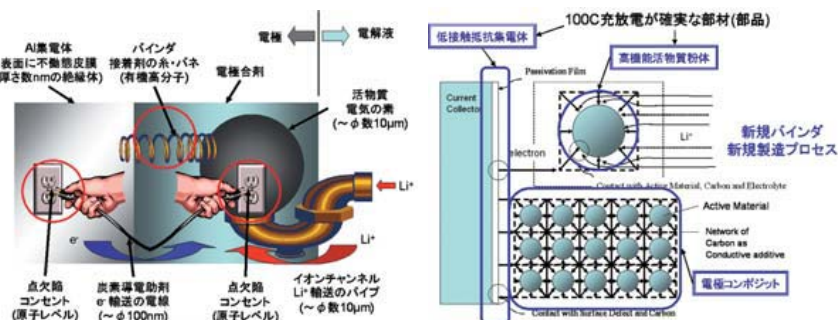
摩擦摺動部材としての活用については、共同で研究を遂行している三和油脂と伴に、農水省の補助金を獲得して(平成19-21年度)高信頼性の素材開発に取り組んでいる。これまでに、従来材よりもばらつきの少ない素材の開発に成功している。この素材を用いて、現在、摺動部品メーカーと試作品開発を行っている。また、電気的特性の活用については、焼成粉体を導電性フィラーとしてゴムやプラスチックに配合し、導電性の付与を行なう試験を実施している。このテーマについては、素材メーカーや大学教員等と連携して研究開発に取り組んでおり、現在特許出願を準備している。電気的特性に関する研究では、本年度にJSTのシーズ発掘試験に採択され、研究開発を展開中である。



もみがらが持つ天然多孔質構造

### 2. 高速充放電リチウムイオン二次電池の動力システム応用

リチウムイオン二次電池の電極構造を最適化するための基盤技術を確認し、複雑な電極構造とその機能を解明し急速充放電の基本原則を構築。更に実用化のために電極構造体を作りこむ製造技術を開発し、電気自動車用二次電池への応用を図っている。高性能多孔質炭素材料はリチウム電池用負極活物質としての機能が確認されており、実用化へ向けた期待は膨らんでいる。現在ベンチャー企業を立ち上げ、米国市場における電池製造拠点構築に向けて、連携を図っている。



電極機能と構造最適化モデル





●一般型

(平成14~16年度)

# 郡山エリア

ハプティック技術による次世代型外科手術支援・  
医療診断装置の開発

財団法人 福島県産業振興センター  
〒963-0215 福島県郡山市待池台1-12  
TEL. 024-959-1951

核となる研究機関

日本大学工学部、会津大学

●主な参加研究機関 産…アスター工業(株)、(有)ピーアンドエム、(株)アイアール 他  
●学…日本大学工学部、会津大学、福島県立医科大学 他  
●官…福島県ハイテクプラザ

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 外科手術支援用触診プローブの開発と臨床応用

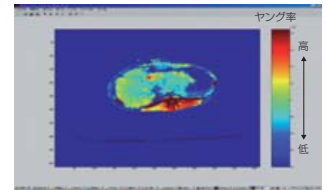
一般に、肝臓手術や動脈血管のバイパス手術を行う臨床現場では、手で患部に触れながら硬さ・軟らかさを診断するが、これまで定量的に評価することは困難であった。さらに、近年の内視鏡下手術の普及により、直接手で触れることさえも困難になっている。このため、触覚による質感をセンサ及び計測システムを利用して定量的に評価するハプティック技術の開発が臨床現場で求められていた。そこで、都市エリア事業(一般型)により位相シフト法を用いた触診に近い特性を持つ触覚センサの開発を行い、動物実験により臓器の病変部の硬さがリアルタイムで画像化できることを確認した。今後、臨床試験を進め実用化を目指す予定である。



外科手術支援用触診プローブ

### 2. X線CTを利用した硬さの画像化システムの実用化

現在使用されているX線CT装置では、得られたCT画像から腫瘍などの硬さや軟らかさなどに関する物理的な情報を直接取得することはできない。そこで、X線CTの透過X線強度と硬さ測定用触覚センサで計測されたヤング率との相関関係を求め、得られた校正曲線から肝硬変や肝臓癌組織の硬さを画像化することに成功した。これらの研究成果の一部については、ソフト会社へ技術移転をした。



X線CT値によるウサギの肝臓癌の硬さの画像化

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 医工連携によるハプティック(触覚)技術の高機能化とその応用展開(発展型へ)

ハプティック(触覚)技術による質感をセンサ及び計測システムを利用して定量的に評価する新しい診断技術の開発、超音波と位相シフト法の技術を融合化して細胞や卵子の特性を画像化する新しい計測技術の開発およびハプティック機能を持つやさしくやわらかい次世代ロボットハンド・アームの開発と医療支援システムへの応用を目指し、平成17年度に医療機器の実用化に向けたプラットフォーム形成を行い、平成18年度から都市エリア産学官連携促進事業(発展型)へ展開した。

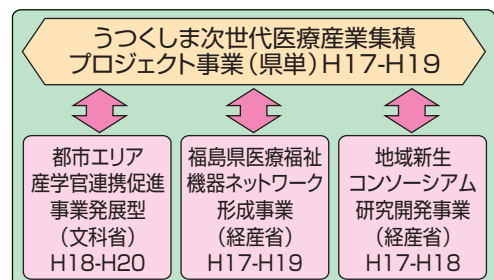


卵子透明帯の硬さ計測

### 2. 医療福祉機器産業クラスター形成に向けた取り組み

福島県では医療機器産業に特化した産業政策を展開しており、平成17年度から新たに医療機器の特殊性である製品化の過程で動物実験、臨床試験、また、国毎に異なる複雑な承認プロセス等、多額の研究投資にも関わらず製品化につながらないデスバレーに対応するため、研究開発から事業化まで一体的に支援を行う「うつくしま次世代医療産業集積プロジェクト」を実施し、研究開発に加え、製品化、事業化への支援体制を構築している(経済産業省の広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化事業も活用)。また、医療機器のマッチングの場として「メディカルクリエイションふくしま」を開催する等、医療産業のプラットフォーム形成に向けて取り組んでいる。

この他にも研究開発を継続し事業化を進めるため、都市エリア事業(一般型)で開発したハプティックセンサを東北大学の持つMEMS技術を用いて素子をアレー化する技術開発を、「MEMSによるハプティック(触覚)型超音波診断システムの開発」のテーマで地域新生コンソーシアム研究開発事業(平成17年度~18年度)により実施した。



医療機器の開発・実用化に対する福島県の支援体制

## ●一般型

(平成14~16年度)



環境



その他

## 霞ヶ浦南岸新興都市エリア

食品系・畜産系バイオマスの総合処理・  
再利用システムの技術開発財団法人 茨城県科学技術振興財団  
〒300-0023 茨城県土浦市冲宿町1853番地  
TEL. 029-830-3036

## 核となる研究機関

財団法人 茨城県科学技術振興財団

- 主な参加研究機関 産…全国農業協同組合連合会、(株)バイオレックス、(株)シントー
- 学…筑波大学
- 官…(独)国立環境研究所、(独)農業・生物系特定産業技術研究機構、茨城県

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

## 1. 生ごみ・家畜ふん尿バイオマスのエネルギー化システムの開発

メタン発酵技術は、古くから下水処理場などで利用されているが、近年、エネルギーの生産と家畜ふん尿処理を同時に行うメタン発酵施設として注目されている。本研究では、家庭の生ごみと家畜排泄物を混合したバイオマス(生物資源)を効率的にメタン発酵させ、生成したバイオガスは燃焼により、電気と温水を得るとともに、発酵残液は電気化学的手法による浄化処理するシステムとしての技術を確立した。このシステムは、二相式メタン発酵装置により、発酵時間は従来の1/2以下に短縮され、施設の容積は1/2となり、建設費等の軽減が可能となり、今後、事業化が期待される。



バイオマスのエネルギー化システム全体

## 2. メタン発酵残渣・下水汚泥等固体廃棄物の安定化・再利用システムの確立

本研究では、畜産廃棄物の処理過程で排出される有機性廃棄物の減容・資源化の手段として、炭化処理(還元熱処理)の可能性・有用性についての検討を行った。炭化温度の上昇に伴い、炭のpHが増加し、より強い塩基性を示すことが明らかとなり、さらに、炭の表面積は、化学処理原料を用いた活性炭などに比べかなり小さく、細孔の径が大きいため、粒径の大きい汚濁物質の除去に適していることがわかった。今後、有機系固体廃棄物を大量に排出する畜産農家・下水処理場などへの展開が期待される。

廃棄物炭化処理(還元熱処理)装置  
(ロータリーキルン)

## 事業終了後における取り組みについて

## 1. ハイブリッドバイオマス変換装置の設置

バイオマスのエネルギー化システム開発グループリーダーの前川元筑波大教授が設立した(有)筑波バイオテック研究所は、本研究で確立した二相式メタン発酵装置に乾燥機を付加して、乾燥後の固形物をペレット燃料として活用するハイブリッドバイオマス変換システムを開発した。平成19年6月には福岡県宇美町の民間工場が、スターリングエンジンを含むバイオマスコージェネレーションシステムにより外部電力を供給しなくても運転可能な処理能力4.9t/dのハイブリッドバイオマス変換装置を設置し稼働している。

九州バイオマス・ターミナル  
ハイブリッドバイオマス変換装置全体

## 2. 中国蘇州河・底泥の資源化技術の開発

上海市街を流れる蘇州河の底泥は、かつて両岸に存在していた染色工場からの排水に起因する重金属及びダイオキシン等の有害物質汚染を起こしており、この複合汚染底泥を本研究で開発した炭化処理(還元熱処理)装置で浄化する。パイロットスケール装置では、技術開発の成果である二段階の還元熱処理を行なうことにより、底質中の99パーセント以上のダイオキシンの分解やクロム等金属の安定化をほぼ完全に行なうことができた。今後は、上海市が中心となり本プロセスを実プラントへとスケールアップする予定である。



還元熱処理装置(上海交通大学内の実験サイト)



ナテク・材料

●一般型

(平成14~16年度)

# 桐生・太田エリア

次世代ナノ成形プロセッシングの研究開発

財団法人 群馬県産業支援機構

〒371-0854 群馬県前橋市大渡町1-10-7

TEL. 027-255-6601

核となる研究機関

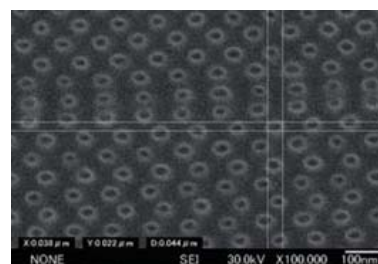
群馬大学

●主な参加研究機関 産…(株)オギハラ、(株)宮津製作所、東京パーツ工業(株)他  
 ●学…群馬大学  
 ●官…群馬県(産業技術センター、繊維工業試験場)、(株)ぐんま産業高度化センター

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. ナノ・マイクロ金型創製プロセス技術の確立

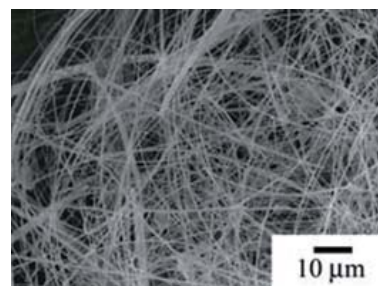
電子ビームリソグラフィー・シリコンプロセスによるナノ・ドット/ピラミッド金型、レーザー直接描画システムの開発と高アスペクト比マイクロ金型の創製、およびこれを用いた高周波ハイブリッド磁気素子用コイルの成形加工、FIB加工による種々材料のナノ金型創製と直径 $1\mu\text{m}$ のマイクロ歯車の成形加工、ピッチ40nmのナノドット金型の創製と金属ガラスの成形加工、また、レーザー干渉光学系による大面積ナノリソグラフィー・電鍍による金型の創製、ならびに金属ガラス製グレーティング、ホログラム等の成形加工と干渉光学素子の開発に成功した。



微小ビット列のSEM像:ビットサイズ35nm $\times$ 50nm、  
ビットピッチ100nm、  
トラックピッチ50nm

### 2. カーボンナノファイバーの量産技術の開発に成功

炭素前駆体ポリマーと炭化ケイ素前駆体ポリマーの混合材料を溶解紡糸し、炭素前駆体から変化したカーบอนを酸で処理し炭化ケイ素ナノファイバーを抽出するポリマーブレンド紡糸法を用いて直径0.1nm~0.2nmのカーボンナノファイバーを量産する技術を開発した。これは世界的にも初めての快挙であり、今後、量の確保と繊維径の均一化、特性の測定を進めることで、各種金属との複合材料や、ナノサイズのフィルター、発光材料基材など応用分野へ向けて、大きな発展が期待される。

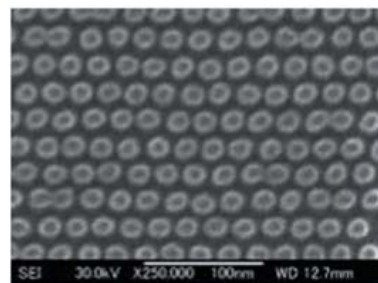


本製法で作成した炭化ケイ素ナノファイバの  
電子顕微鏡写真

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 超高密度記録ディスクに必要なキー技術開発に成功

世界に先駆けてのネガレジストを用いて、トラックピッチ25nm、ビットピッチ25nmの間隔で約13nm径の微小ドット列の形成に成功、約2Tb/inch<sup>2</sup>の光ディスクの形成、磁気ディスクで必要となるパターンメディアで約1Tb/inch<sup>2</sup>が可能となった。これは、現在のDVDの300倍、ブルーディスク(40G)の約100倍高いという画期的な記録密度となり、引き続き事業化に向けての研究を継続している。



微小ビット列のSEM像:ドット径13nm  
ビットピッチ25nm  
トラックピッチ25nm

### 2. 次世代ナノ成形プロセッシングの研究開発の推進等

上記以外にも高周波ハイブリッド磁気素子の研究においては、9Ghz程度で使用可能な磁性薄膜の作成と複合型の素子開発の研究を継続、ナノ配列素子の研究に関しては、遺伝子操作技術により新たに作成したバクテリオフェリチンを精製し、これを単分子膜として転写し2次元結晶を得ることが出来た。

これら次世代ナノ成形プロセッシングの研究について、積極的に地域新生コンソーシアム研究開発事業、群馬県産学連携推進補助金等の活用、共同研究等の推進をはかり、事業化、製品化に努めている。



## ●一般型

(平成14~16年度)



ライフエッセ

# 新潟エリア

安全、高機能、低価格を実現するナノメディスン産業の創出と発展

- **主な参加研究機関**
- 産…森鐵工(株)、瑞穂医科工業(株)、東伸洋行(株)
  - 学…新潟大学、新潟医療福祉大学、明倫短期大学
  - 官…新潟県工業技術総合研究所

財団法人 いいがた産業創造機構

〒950-0078 新潟県新潟市中央区万代島5-1 (万代島ビル10F)  
TEL. 025-246-0068

## 核となる研究機関

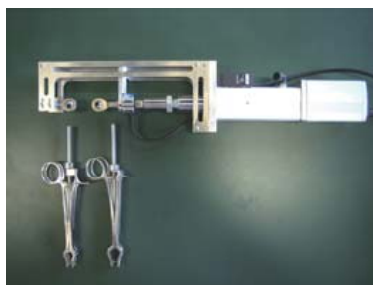
新潟大学、新潟医療福祉大学、明倫短期大学、  
新潟県工業技術総合研究所

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

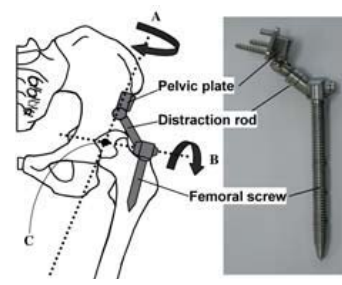
### 1. 骨および組織変性の統合解析を基盤とした「股関節免荷デバイス」と「脊椎術中モニターシステム」の開発

骨梁構造解析に基づき、高強度・長寿命特性を有する「股関節免荷デバイス」を開発した。これにより、大腿骨頭壊死症やペルテス病患者の早期社会復帰が可能で、治療中のQOLを保証することが可能となる。

また、その後も研究展開を行い、免荷デバイス開発で培った髓腔中の挙動や強度解析手法を発展させた次世代型人工股関節ステム設置最適化に関わるレジストレーション手法を考案して特許申請を準備している。他方、「脊椎術中モニターシステム」の開発では、症例別特性評価ソフトを充実し、製品化直前の状態に至っている。



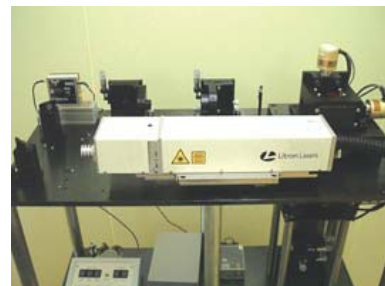
脊椎術中モニターシステム



股関節免荷デバイス

### 2. 患部ピンポイント治療技術と装置の開発

シュリンクフィッタ技術を適用した高精度レンズ系レーザ走査手法を用い、極限まで絞り込んだレーザビームを広い治療領域に走査することを可能にした。これにより、やけど等の副作用を抑えた小型で低コストな「にきび治療用PDTレーザ照射装置」、「あざ・ホクロ用レーザ治療装置」及び患部の位置をより高精度に観察出来る「皮膚観察用超広視野レーザ顕微鏡」を開発した。

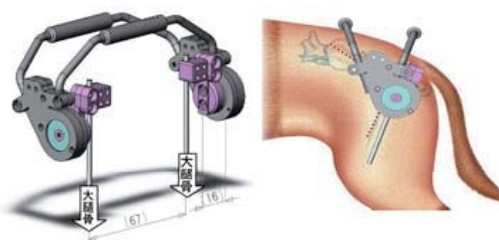


あざ・ホクロ用レーザ治療装置

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. モニターシステム等の高機能化と製品化及び関連製品の開発研究推進

新潟大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー等において、都市エリア事業に関わる研究開発に引き続き取り組み、脊椎術中モニターシステムの感染予防の観点からの改良及び完全な生理学的負荷条件下での6自由度運動測定を含むマルチファンクション化や高精度レンズ系と走査技術を用いたレーザ医療機器の高機能化等を行った。また、股関節免荷デバイスのアイデアを生かして小型動物用創外固定装置の軽量化と高機能化、粉碎骨折に対応可能な骨折部固定デバイスの開発、大腿骨髄腔中でのデバイス固定強度解析手法を発展させた次世代型人工股関節ステム設置最適化のためのレジストレーション手法の開発等も行っている。



小型ペット骨盤骨折修復・矯正装置

### 2. 健康・福祉・医療関連ビジネスの創出

新潟県では「健康・福祉・医療新産業ビジョン」を策定し、各種施策を通じて健康関連ビジネスにつながる取り組みを支援している。いいがた産業創造機構でも新潟県医療・健康産業創造協議会を通じ医療関連産業創出を推進している。