Technical Information

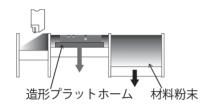
富山県工業技術センター 技術情報

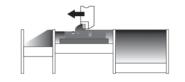
2016.6 120

金属3Dプリンタによる造形事例

<造形の原理>

①ベース部をプラットホームにセット ②材料粉末をリコーティング ③レーザを断面形状に沿って照射



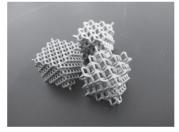




最大出力400Wのファイバーレーザにより選択的に金属粉末を溶融・凝固させ、形成される断面を積み上げる ことによって、三次元データからモールドレスで迅速に金属部材を作り出すことができます。

<造形事例>







材質

アルミニウム合金

ステンレス鋼

マルエージング鋼

- 用途, 効果 etc.
- ・LED放熱部品の造形試作
- ・放熱特性評価の検証実験に 使用
- ・試作期間、コストを大幅に 短縮
- ・格子 (ラティス) 構造体の 造形試作
- ・構造部材の軽量化に貢献
- ・三次元水管金型の造形試作
- ・樹脂製品のひけ、反りを軽減
- ・高冷却効果により生産効率を 向上

支紙 会属3Dプリンタによる造形事例 1 特許紹介 10 平成28年度の事業計画 2 研究会・講習会のお知らせ 11 新設設備の紹介 3 テクノシンポジウム2016のお知らせ 12

平成28年度の事業計画

事業活動の基本方針	工業技術センターは、県内ものづくり企業の良きパートナーとして、"高度で・特色があり・役に立つ"をモットーに、企業ニーズに即した研究開発、技術指導、人材育成、情報提供、受託試験、共同研究など、産業の活性化を支援する多角的な施策を積極的に推進しています。 「富山県ものづくり産業未来戦略」に基づき、新たな産業クラスター形成を目指した「とやまナノテククラスター」事業を推進するとともに、平成27年3月には、ものづくり研究開発センター内に「高機能素材ラボ」「デジタルものづくりラボ」を新設して最先端機器の充実に努めており、「新たな成長産業の育成」と「産学官連携によるものづくり産業の高度化」を図るため、今後とも中央研究所、生活工学研究所、機械電子研究所およびものづくり研究開発センターを拠点として、最先端設備の開放、産学官共同研究プロジェクトの推進、実践的なものづくり人材の育成、異分野・異業種交流の促進等を通じ、県内ものづくり企業の新技術や新商品の開発を支援します。
研究開発	1. 重点研究事業 1) 地域イノベーション戦略支援プログラム事業(文部科学省補助事業) ・ナノ粒子・ナノファイバー生成のための微細化技術の高度化 ・バイオマスナノファイバースキンケアベース材料の開発 ・エレクトロスピニング法によるナノファイバー不織布とセルロースナノファイバーの複合化による医療用材料の開発 2) 戦略的基盤技術高度化支援事業(経済産業省事業) ・任意切断面の寸法が安定な、食品製造業界向け耐熱機能性ホスの精密一体成形技術の確立 ・世界初の脆弱化合物層フリー・発光分析フィードバック(ESF)プラズマ窒化による,航空機部品向け高品質・高能率・クリーン深窒化プロセスの開発 3) 科学研究費助成(日本学術振興会:研究代表課題7、研究分担課題2) ・集束イオンビームによるダイヤモンドの表面改質を応用した精密加工用工具の開発と応用など 4) フロンティア研究 3課題 5) ナノテクものづくり基盤技術創成研究 3課題 6) デジタルものづくり未来技術創出事業 3課題 2. 企業との共同研究 15~25課題 3. 大学や他公設試等との共同研究 3~5課題 4. 経常研究(実用化研究、一般研究など) 26課題 ・極薄機能性パターン形成技術の検討 など
技術支援	1. 依頼試験・計測・分析 2. 設備の開放 3. 技術相談・指導 4. 技術者の育成(若手研究者育成支援事業、高度ナノテク人材育成、研修生・研究生の受入れ) 5. ものづくり産学官協働バトンゾーン形成研究会 (EMC・システム、ナノテク・微細化技術、繊維応用、ヘルスケアの4研究会) 6. 戦略産業雇用創造プロジェクト研究会(デジタルものづくり、高機能素材の2研究会) 7. 技術講習会の開催 8. 知的所有権センターの運営(特許流通支援、情報活用支援) 9. その他 (技術研究審査等の支援、技能検定等委員の派遣など)
情報提供	1. 富山県工業技術センターテクノシンポジウム 2016 (研究成果発表会) の開催 2. 研究報告書、業務報告書、技術情報誌の発行 3. 研究成果の国内外学会発表 4. ホームページやメールマガジンによる情報の提供 5. 各種展示会等への出展 6. 施設見学の受け入れ
科学技術振興	 富山県立大学等との教育連携事業(連携大学院等) 夏休み子供科学研究室 きらめきエンジニア事業 インターンシップ受入れ

新設設備の紹介

平成27年度に、工業技術センターに新しく設置された設備を紹介します。これらの設備は、経済産業省及び公益財団法人 J K A の補助金 (競輪の補助金) により購入されたものです。広く県内企業者にも開放しておりますので、ぜひご利用下さい。なお、詳細については各研究所にお問い合わせ下さい。(各研究所の連絡先については http://www.itc.pref.toyama.jp/をご参照ください。)

複合化成形サーボプレス機 ものづくり研究開発センター

(H26補正 地域オープンイノベーション促進事業)

コマツ産機株式会社 (H1F200-2)



【概要】

本装置は、ACサーボモータ駆動により、スライドストローク やモーションを自由に設定することができるプレス機です。また ACサーボモータ駆動のダイクッションも備えています。

製品精度の向上のほか、加工工数の削減や高サイクル化、金型 の長寿命化などが可能となります。また、鍛接、かしめ等による 異材接合など、マルチマテリアル部材の創成にも活用できます。

【仕様】

・作動方式:ACサーボモータ+クランク・加圧能力:2,000 kN(下死点上6 mm以上)

・ストローク長さ:300 mm ・ダ イ ハ イ ト:450 mm

・スライド寸法:850 mm×650 mm (左右×前後)・ボルスタ寸法:1,450 mm×840 mm (左右×前後)

【用途】

- ・ 金属材料の深絞り加工
- ・金属材料の板鍛造加工
- ・金属材料等の打ち抜き加工
- ・金属材料の面接合(鍛接:異材対応)
- ・CFRTPと金属材料とのスポット接合(かしめ)

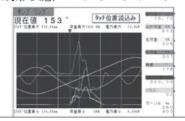
など

【事例紹介】

固定圧力式ダイクッション サーボダイクッション

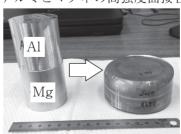


成形状態モニタリングシステム



成形中の荷重やスライド 位置などのデータを取得可能

アルミとマグネの高強度面接合



生産性の高い鍛接法による異材の面接合が可能

赤外分光光度計 中央研究所

(電源立地地域対策交付金)

日本分光株式会社



【概要】

物質に赤外光を照射し、透過または反射した光を 測定することで、試料の定性分析や構造解析を行う 分析装置です。

【仕様】

・測定波数域:7800~50cm⁻¹ (顕微部は~450cm⁻¹) ・測定雰囲気:大気、窒素、真空(本体のみ)

·波数分解能: 0.25 cm⁻¹

・オプション: 1回反射ダイヤモンドATR、1回反射 ゲルマニウム、高感度反射、粉体反射

【用途】

化学構造によって吸収する赤外線の波長が異なるため、測定した赤外吸収スペクトルをデータベースと照合することで、未知の物質を同定することができます。有機物や無機酸化物から成る微小な異物分析などに威力を発揮する、品質管理に有効な装置です。

【事例紹介】

目視では判別できないような、微小な繊維の断片が製品に付着していた場合などは、赤外分光分析装置を 用いて分析を行えば、どのような素材の繊維かを明確に判断することができます。ポリエステル繊維、綿繊 維、絹繊維の分析事例を図1に示します。それぞれが異なる赤外吸収スペクトルを示していることがわかり ます。素材のわからない異物であっても、分析結果をデータベースと照合することで、成分を特定すること ができます。

これらの分析事例のように、主に有機物からなる異物の主成分を特定することができるので、赤外分光分析装置は、異物の発生原因や混入経路の特定などに有効です。



微小な繊維断片

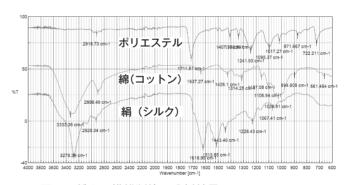


図 1 種々の繊維断片の分析結果



製品に付着した 粘着テープ跡

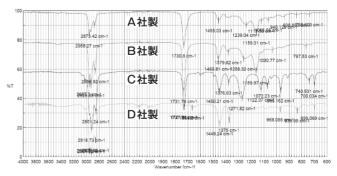


図2 粘着テープの糊成分の分析結果

微小硬さ評価システム 中央研究所

(電源立地地域対策交付金)

株式会社ミツトヨ



【概要】

本装置は、非鉄金属や鉄鋼材料などにダイヤモンド圧子をある試験力で押し付けて、くぼみの対角線の長さを計測することによって、ビッカース硬さを測定する設備です。

【仕様】

· 低荷重試験部

試 験 力:0.05 gf~2 kgf 試験動作:プログラム多点

フォーカス:自動可

· 高荷重試験部 試 験 力: 1 kgf~50 kgf

フォーカス:手動

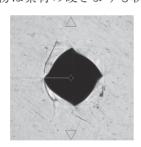
【用途】

広範囲に試験力を設定できるため、素材の平均的な硬さや機械部品などの微小領域の硬さ測定などに活用できます。

【事例紹介】

測定事例 アルミニウム合金の摩擦攪拌接合部における熱影響調査

図1にビッカース圧痕と試験位置パターンの一例を示します。本装置は、電動X-Yステージにより試験位置決めが可能で、試験位置パターンを作成できます。図2に摩擦攪拌接合部断面のマクロ組織と硬度分布図を示します。接合条件Aの場合、接合部の周囲の硬さは小さくなり、熱影響が大きい傾向を示しました。一方、接合条件Bの場合、接合部周囲の熱影部が接合条件Aと比較して小さくなることが分かりました。また、接合部中心近傍は素材の硬さよりも軟らかくなることが分かりました。



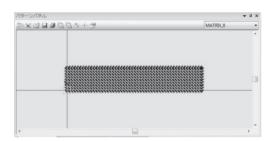


図1 ビッカース圧痕と試験位置パターンの一例

(接合条件A)



(接合条件B)



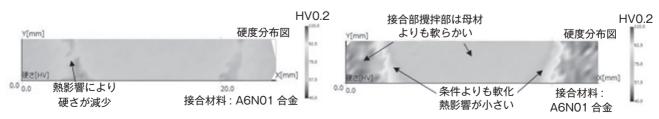


図2 接合部断面のマクロ組織と硬度分布図

(A: 回転数2000 rpm, 接合速度100 mm/min、B: 回転数2000 rpm, 接合速度1000 mm/min)

デジタルマイクロスコープ 生活工学研究所

(電源立地地域対策交付金)

株式会社キーエンス



【概要】

本装置は、「観る」「撮る」「測る」解析の基本 業務すべてを1台でカバーする装置です。20~2000 倍までレンズ交換なしで、観たい箇所を瞬時にフォ ーカスを合わせて観察することができます。

【仕様】

·型式: VHX-5000

・カメラ:50フレームCMOSカメラ

・レンズ:スイングヘッドズームレンズ

×20~2000倍

・ステージ:フリーアングル観察システム

X·Y·Z電動

・各種機能:ライブ深度合成機能、計測機能、

3D髙さカラー/スケール表示、 観察可能な試料高さ約32cmまで

(延長ポール装着時) など

【用途】

試料の表面状態や異物等の観察や計測をはじめ、 SEM観察や各種分析を実施する際の対象物の事前確 認に利用できます。

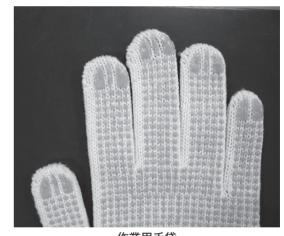
【事例紹介】

作業用手袋の滑り止め加工の加工状態を観察しました。 樹脂と繊維との付着状態を確認し、摩耗耐久性などの 性能の向上について検討を行うことができます。

マイクロファイバーを用いた眼鏡クロスの表面状態を 観察しました。

汚れが付着している部分では、マイクロファイバーで 構成されている糸の内部に、汚れが取りこまれている様子が うかがえます。

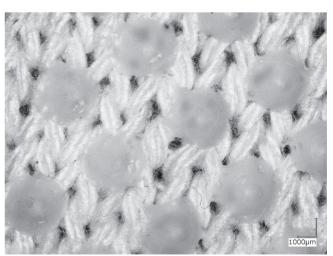
また、クロスは2種類の糸で構成されており、表面の 捲縮の大きな糸が、クリーニング効果を高めているものと 推察されます。



作業用手袋



眼鏡クロスの表面状態(倍率:200倍)



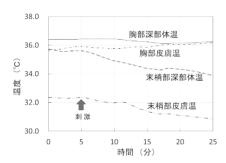
滑り止め加工の加工状態(倍率:20倍)

生体現象計測システム 生活工学研究所

(電源立地地域対策交付金)

テルモ株式会社





深部温および皮膚温の測定例

【概要】

本装置は、身体の表面に温度センサプローブを貼付することにより深部体温(体の内部の温度)および皮膚表面温を連続的に測定することができます。グラフ表示により深部体温の変化をリアルタイムで観察することができるだけでなく、収録した温度データをパソコンに転送し、エクセル(Excel)等でデータ処理を行うことも可能です。

【仕様】

・測定チャンネル:深部体温2チャンネル

皮膚表面温2チャンネル

・測定方式:熱流補償法,サーミスタ方式

・測定範囲:0~50℃

・測定精度: ±0.1℃以内(30~40℃) ・使用環境:10~40℃.30~85%RH

【用途】

運動・温熱環境に伴う体温の変化を測定し、身体の生理的負荷を評価することができます。

プラズマリアクター 機械電子研究所

(電源立地地域対策交付金)

ヤマト科学株式会社



50 sq 70 sq sq 100

プラズマリアクターの 使用例

有機薄膜太陽電池(7層 多層膜構造)の表面ク リーニング、多層膜の下 地づくりに利用。

【概要】

プラズマリアクターは、反応容器内に対象物を配置して、真空排気後、酸素を導入、高周波を照射することにより酸素プラズマを発生します。このプラズマの作用により対象物の表面クリーニングや、表面改質することができます。

【仕様】

· 反応容器容積: φ 118mm×160mm(1.75 L)

・プラズマ種:酸素プラズマ

· 高 周 波 電 源:0~300W、13.56 MHz

【用途】

半導体、電子デバイスの分野では、フォトレジストの除去や基板のクリーニング。電子部品の実装や機械部品では、フラックス、油膜等の除去。光学部品、めっき、塗装の分野では、多層コーティング膜の下地づくり。バイオ・医療用センサの分野では、親水性付加等の表面改質ができます。

蛍光 X 線分析装置 機械電子研究所

(JKA補助金)

株式会社リガク



【概要】

本装置は、試料にX線を照射した時に発生する各元素固有の蛍光X線の波長と強度から、試料の構成元素の種類、比率を非破壊で分析する装置です。セラミックス、ポリマーなどの絶縁物の分析も可能です。

CCD画像を確認して分析箇所を指定(ポイント、ライン、エリア)して分析することが可能です。このとき、最小で ϕ 0.5mm微小範囲の分析を行うことが可能です。

バルク、フィルム、粉末試料の測定を行うことが できます。

【仕様】

測 定 元 素 Be-U 分 析 範 囲 $\phi 0.5 mm \sim \phi 30 mm$ 最大試料サイズ $\phi 51 mm \times 30 mm$

【用途】

構成元素の定性、定量分析 製品に混入した異物の元素分析 合金材料の判別 粉末の組成分析 有害元素のスクリーニング分析 など

【事例紹介】

Ag-Pd 合金の組成分析を、蛍光 X 線分析装置を用いて行った際に得られた蛍光 X 線チャートを、図 1 に示します。蛍光 X 線チャートには、試料の構成元素によって決まった位置にピークが現れます。このピークの位置と強度から、標準試料を用いずに構成元素の種類と比率を分析することが可能です(半定量分析)。チャートから半定量分析により算出された構成元素の比率は、Pd が約 29.5%、Ag が約 70.5% でした(表 1)。

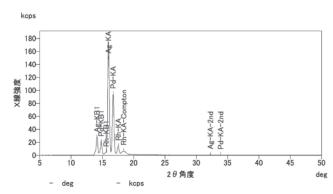


図1 Ag-Pd合金の蛍光X線チャート

また、図 2 に示すように、試料のCCD画像を取得し、分析位置をポイント、ライン、エリアで指定して分析を行うことが可能です。最小分析範囲は ϕ 0.5mmです。また、元素比率のマッピング分析を行うことも可能です。

表 1 Ag-Pd合金半定量分析結果

成分名	分析値	単位	検出下限 分	析線
Pd	29.4931	mass%	0.20886 Pd	-KA
Ag	70.5069	mass%	0.17304 Ag	-KA

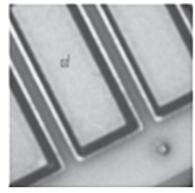


図2 CCD画像による分析位置選択画面

万能試験機 機械電子研究所

(電源立地地域対策交付金)

株式会社 東京衡機試験機



【概要】

本装置は、金属材料および各種工業材料の引張、 圧縮、曲げ等の材料強度試験を行うためにコン ピュータによる自動負荷制御方式を採用した電気油 圧サーボ式の試験装置です。油圧チャックや耐圧板 によって試験体を保持し、引張、圧縮、曲げ負荷を 加えて荷重及び変位を測定し、試料の変形物性や強 度を測定することができます。

【仕様】

- ·荷重容量 1000 kN ※ 1
- ・チャック 丸棒/平板兼用、間隔:0~70 mm
- ・ラムストローク 250 mm
- ・ラムスピード (無負荷時) 最大100 mm/min

【用途】

工業材料の機械物性の確認、製品の機械的性能評価に使用できます。特に、定速ラムストローク制御、定速試験力制御を用いることにより、信頼性の高い試験を行うことができます。

【事例紹介】

この試験装置で実施可能な試験項目及び対応する試験規格は、表1の通りです。装置のチャック刃は回転機構を備えており、丸棒や平板等、形状の異なる試験片の引張試験を行う際に、チャック刃の交換が不要です(図3参照)。また、平行締付油圧式チャックを採用することにより、一般的な万能試験機では試験が困難である、つかみ部と試料の中心の軸がオフセットしたフレア溶接試験片等の引張試験も可能です。

表1 主な試験項目及び対応する試験規格

試験項目	試験規格
金属材料の引張試験	JIS Z 2241 (金属材料の引張試験方法)
鉄筋コンクリート用棒鋼の引張試験	JIS G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼) JIS Z 3120 (鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手の 試験方法及び判定基準) (図 1)
鋼板、突合せ溶接継手の引張試験	JIS Z 3121 (突合せ溶接継手の引張試験方法)
コンクリートの圧縮試験	JIS A 1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法)(図2)



図1 ガス圧接継手の 引張試験



図2 コンクリートの 圧縮強度試験



(a) 丸棒試験時



(b)平板試験時

図3 チャック刃回転機構

※1 依頼試験、設備利用については、装置保守のため、試験荷重500 kNまでを受付しています。

特■許■紹■介

特許紹介では、富山県工業技術センター保有の単独特許を、わかりやすく解説していきます。 今回は、そのうちの2つについてご紹介します。

ご活用についてはお気軽に当センター企画情報課(TEL.0766-21-2121)までお問合せください。

プロピレン系樹脂表面に接着、塗装などを可能にする

発明の名称:表面が改質されたプロピレン樹脂成形体、 特許番号:特許第4923315号

○概要 (発明の目的・効果等)

本発明は、ポリプロピレン (PP) を特定のポリマーを用いたポリマーアロイにより改質し、ラジカル重合を用いて官能基含有モノマーを表面にグラフト重合することを可能にして、PP 樹脂表面を改質します。これにより通常の PP では困難だった接着、塗装、メッキなどが可能となり、さらに表面特性は長期間維持されるため、表面処理後の加工はいつでも実施することができます。

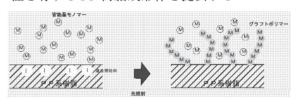
○従来法による PP 表面改質

- ・プラズマ処理
- ・コロナ放電
- プライマー塗布など
- ⇒ 表面改質効果、コスト、生産性の いずれをも満足する方法はない



○本発明の PP 樹脂成形体

ポリマーアロイおよび表面グラフト重合を用いて、改質効果が高く長期間維持される表面特性を有する PP 樹脂成形体を提供する



抗体、酵素等を導入できるバイオチップ

発明の名称:機能性を有する微細構造体、 特許番号:特許第5326089号

○概要(発明の目的・効果等)

本発明は、バイオチップとして利用が可能な、表面に抗体、酵素、蛍光分子、発光分子、キレート分子などの機能物質が固定化できる微細構造体の提供を目的とします。このような機能物質を固定化した微細構造体は、それ自体が反応、検出の機能を有することにより高機能なマイクロチップなどとして分析、検査等に有効に使用できます。

○従来技術のバイオチップ

●熱可塑性樹脂製

素材が不活性なため、そのままで は機能化は不可

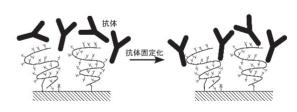
●シリコン、シリコーン製

表面処理により水酸基を生成できるが、反応性が低くまた経時的に消失する、さらに高価



○本発明のバイオチップ

官能基を導入した光硬化性樹脂からなり、高反応性の表面に機能分子を容易に固定できる。



平成28年度 研究会・講習会のお知らせ

ものづくり産学官協働バトンゾーン形成研究会

1 事業主旨(目的、ねらい)

富山県ものづくり研究開発センターの支援事業として、産学官協働研究に繋がる先導的な研究または コンソーシアム形成のための研究会活動を行います。

2 事業内容

- ・研究提案のための情報収集活動 (専門家招聘による講演会開催など)
- ・先進地視察のための調査活動
- ・産学官プロジェクト研究に繋がる研究活動
- ・プロジェクト研究提案のための産学官連携による研究会活動 などにより具体的・実践的な作業や調査をするワーキンググループ(WG)を設置します。

3 研究会名

- ①EMC・システム研究会 (EMC対策技術WG、設計システムWG)
- ②ナノテク・微細化技術研究会 (微粒化技術応用WG)
- ④繊維応用研究会 (発汗マネキンによる評価技術WG、ナノファイバー資材関連応用技術WG)
- ⑤ヘルスケア研究会(ヘルスケアWG)

ものづくり産業未来戦略研究会

1 事業主旨(目的、ねらい)

ものづくり研究開発センターに新たに設置された、「デジタルものづくりラボ」「高機能素材ラボ」を拠点とし、デジタルものづくりへの対応や最先端素形材に関するコア技術の融合促進を図る研究会活動を実施します。

2 事業内容

- ・技術セミナーの開催
- ・研究会活動の実施
- ・産学官プロジェクト研究や雇用創出に繋がる研究活動
- などを実施します。

3 研究会名

- ①とやまデジタルものづくり研究会(造形技術WG、プロセス応用WG)
- ②とやま高機能素材研究会(最先端樹脂加工技術WG、マルチマテリアルWG)

講習会

生産技術の改善、地域産業の振興を図るため、先端技術分野に関する講習会を開催します。

○ 赤外分光分析の基礎および最新技術	(6月)	(中央研究所)			
○ サーボプレスによる高度成形技術	(11月)	(ものづくりセンター)			
○ 材料試験にかかる試験規格について	(9月)	(機械電子研究所)			
○ 硬さ試験の基礎と微小硬さ評価システムの紹介	(10月)	(中央研究所)			
○ プラズマリアクターによる表面処理技術	(10月)	(機械電子研究所)			
○ 生体現象計測システムによる体温計測技術に関する講習会	(11月)	(生活工学研究所)			
○ デジタルマイクロスコープを使いこなすための基礎と応用	(11月)	(生活工学研究所)			
○ 蛍光 X 線による分析評価技術について	(8月)	(機械電子研究所)			
※首集わとが即復時期等は、随時火ルンカーナールページとで安山しませ					

※募集および開催時期等は、随時当センターホームページ上で案内します。

富山県工業技術センター テクノシンポジウム 2016

「平成28年度富山県工業技術センター研究発表会」を開催いたします。今年は、特別講演および【材料・プロセス技術関連】、【計測・システム技術関連】、【生活・環境技術関連】の3分野の、研究発表・パネル展示および新設設備の紹介(一部は見学)を行います。多くの皆様のご参加をお待ち申し上げております。

【日時】平成28年7月29日(金) 13:30~17:15

【場所】富山県工業技術センター中央研究所 高岡市二上町 150 TEL: 0766-21-2121

■特別講演(13:30~14:30)

「材料を起点としたイノベーションの創出」

- 高性能・高付加価値有機 EL ライティングの技術開発 -

講師:コニカミノルタ株式会社 開発統括本部要素技術開発センター長 北 弘志 氏

- ■インタラクティブ・セッション/パネル展示(14:30~15:00)
- ■研究発表(15:00~16:20)
 - ○材料・プロセス技術関連
 - ・ハイブリダイゼーションシステムとその研究事例紹介
 - ・鉄系材料粉末を用いた金属3D造形技術と応用事例の紹介
 - ・超音波を用いたマグネシウム押出材の金属疲労損傷モニタリング技術
 - ・フォトリソ・エッチング技術による水晶素子の形成
 - ○計測・システム技術関連
 - ・細胞等の粒子をサイズで分離するマイクロ流体チップ
 - ・厚膜型圧電発電素子の開発に関する研究
 - ・トイレからの漏えい音低減に関する研究
 - ・水素エネルギー社会を進める「アルミ廃棄物から水素を発生させる検証プラント」の紹介
 - ○生活・環境技術関連
 - ・バイオマスナノファイバーを用いた整髪料の開発
 - ・防虫ナノファイバーシートの開発
 - ・発汗サーマルマネキンによる衣服内水分移動に関する研究
 - ・糖尿病患者用のフットケア用品の開発
- ■設備見学 (16:20~17:15)

蛍光 X 線分析装置、万能試験機、プラズマリアクター、デジタルマイクロスコープ、生体現象計測システム 赤外分光光度計 、微小硬さ評価システム*、複合化成形サーボプレス機*、

金属積層造形システム関連装置*(金属粉末リサイクルシステム、3DCADシステムほか)

※:設備見学を行います

- ◆参加費 無料(研究報告書を当日配布します。)
- ◆申込方法 受講者名、企業名、所属・役職、連絡先(住所、電話、FAX、電子メールアドレス)を明記して、 郵送、FAX 又は電子メールで下記(企画情報課)宛お申し込み下さい。

技 術 情 報 No. 120 編集発行 富山県工業技術センター企画情報課

2016年6月発行

http://www.itc.pref.toyama.jp/

富山県高岡市二上町150 (〒933-0981)

TEL (0766) 21 – 2121

FAX (0766) 21 - 2402

E-mail kikaku2@itc.pref.toyama.jp

印刷所 キクラ印刷株式会社