

第50回「KOB E工学サミット」開催案内
－ 3Dスマートものづくり－

日 時：平成31年2月5日（火）14：00～18：00

場 所：神戸大学 工学研究科内 多目的室(D1-201-203)

挨 拶：大学院工学研究科工学研究科長 富山 明男

司 会：システム情報学研究科システム科学専攻 貝原 俊也 教授

◎ 講演会

講演1（14：10～14：40） システム情報学研究科システム科学専攻 貝原 俊也 教授

「IoTを活用した3Dスマートものづくりの概要とSIPにおける取り組み」

講演2（14：40～15：10） 工学研究科応用化学専攻 西野 孝 教授

「3Dプリンタを用いたラバー造形とランニングシューズ」

講演3（15：10～15：40） 工学研究科応用化学専攻 鈴木 洋 教授

「リアクティブ3Dプリンタの造形特性」

講演4（15：40～16：10） 工学研究科機械工学専攻 白瀬 敬一 教授

「人に頼る自動化から人に頼らない自律化へ」

－ 工作機械の知能化と機械加工の自動化－

休憩・移動 16：10～16：30

◎ 見学会（16：30～17：00）

場 所：西野研究室，白瀬研究室

4. 科学技術交流会（17：00～18：00）

会 場：工学部「学生ホール」AMEC3

司 会：システム情報学研究科情報科学専攻 永田 真 教授

参加費：（正会員企業・学会会員＝無料）一般参加者1，000円

第50回 KOBE工学サミット 講演概要	
講演題目	IoT を活用した3D スマートものづくりの概要と SIP における取り組み
講演者	システム情報学研究科システム科学専攻 貝原 俊也 教授
講演者略歴	1985 年 三菱電機生産技術研究所 研究員 2001 年 神戸大学大学院自然科学研究科 助教授 2004 年 神戸大学工学部情報知能工学科 教授 2010 年 神戸大学大学院システム情報学研究科 教授
研究分野	システム最適化, 生産システム工学, 社会システム工学
<p>概要:</p> <p>神戸大学3Dスマートものづくり研究センターは、内閣府の競争的資金である戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)/ 革新的設計生産技術に係る産官学連携研究の拡充や成果物のアウトリーチ活動の推進、さらに関連する新たな大型受託研究の受け皿、及び本分野における国内トップレベルの研究開発拠点の構築を目的として、総合大学である本学の強みを最大限に活かし、関連4 部局であるシステム情報学研究科、工学研究科、経営学研究科、連携創造本部(当時) を横断する文理融合型の研究開発組織として、平成 27 年 6 月より活動を行っている。</p> <p>そこで本講演では、まず、この3Dスマートものづくり研究センターの活動状況、およびその研究内容の技術的な核となっている SIP プロジェクトについて、全体的な紹介を行う。次に、『モノのインターネット(IoT: Internet of Things)』を活用した新たなスマートモノづくりの実践例として、SIP プロジェクトの中で進められている「リアクティブ 3D プリンタによるテーラーメイドラバー製品の設計生産と社会経済的な価値共創に関する研究開発」について取り上げる。この研究開発では、神戸の代表的地場産業であるシューズを先行開発対象とし、地域資源であるラバーを材料とする世界初の 3D プリンタ技術の開発を進めている。また、単に製品の品質・性能・価格を追求するだけでなく、IoT を介して常にユーザと対話することにより、ユーザの製品に対する満足度向上、製品をユーザと共に作り上げる『価値共創』など、従来の交換価値モデルから使用価値への変革を促す革新的なものづくりを目指しており、その概要を紹介する。</p> <p>アピールする点:</p> <p>超スマート社会における新しいスマートなものづくりの在り方について、具体的な事例をベースに進めており、ものづくりの激しい国際競争下において、今後も益々重要性が増す研究課題である。</p> <p>聞いてほしい方: 製造業やサービス業に従事されている方</p>	

第50回 KOBE工学サミット 講演概要	
講演題目	3D プリンタを用いたラバー造形とランニングシューズ
講演者	工学研究科応用化学専攻 西野 孝 教授
講演者略歴	1985 年 神戸大学工学部工業化学科 助手 (1991 年 11 月-92 年 12 月 オランダ・アイントホーヘン工科大学博士研究員) 1996 年 神戸大学工学部応用化学科 助教授 2004 年 神戸大学工学部応用化学科 教授
研究分野	高分子材料物性・構造
<p>概要:</p> <p>神戸は“履き倒れの街”と称されるように、シューズは地場の大きな産業です。現在の応用化学科も、神戸のケミカルシューズ製造の皆様の御支援を得て、神戸高等工業に化学工業科として設立されたのがルーツと伺っています。そういうバックグラウンドのもと、神戸工業試験場、住友ゴム工業、バンドー化学、アシックスの神戸ゆかりの会社、兵庫県立工業技術センターと共に、神戸大学の 3 つの研究科が結集する SIP プロジェクトで、リアクティブ 3D プリンタを用いたラバーの造形とランニングシューズへの適用の研究を進めてきました。</p> <p>ラバーの造形には、目的の型を与えるための成形性と、一方で分子と分子の間には架橋が必要です。一旦架橋されると成形性を失うトレードオフの関係があるため、これを克服しなければなりません。この目的のため、本研究ではリアクティブ 3D プリンタを開発し、世界で初めて積層ラバー造形に成功しました。さらに、3D プリンタの多品種少量生産の特徴を生かし、多様なラバー製ソールを造形しました。シューズの快適性は万人の求めるところです。ここで造形したソールで、個々人に適合したシューズを作製し、第 7 回、第 8 回神戸マラソンで実証検証し、全員が完走しました。プロジェクトの最終年度にあたり、これらの成果を紹介します。</p> <p>アピールする点:</p> <p>3D プリンタが注目を集めています。ここでは「リアクティブ」と形容詞が付いているように、発想が少し変わったプリンタを紹介します。</p> <p>聞いてほしい方: 地場でシューズ、プラスチック成形加工に携わっておられる方々。ここで紹介する、3D 造形したラバーを、今後、どのように展開するか、お知恵を拝借できる方、相談に乗っていただける方、興味を持っていただける方、大歓迎です。</p>	

第50回 KOBE工学サミット 講演概要	
講演題目	リアクティブ 3D プリンタの造形特性
講演者	工学研究科応用化学専攻 鈴木 洋 教授
講演者略歴	1988 年 京都大学工学部機械工学科 助手 1991 年 広島大学工学部機械工学科 助教授 (1993 年～1994 年 カリフォルニア大学バークレー校 客員研究員) 1998 年 神戸大学大学院自然科学研究科 助教授 (2000 年～2001 年 運輸省船舶技術研究所知的乱流センター研究員併任) (2001 年 スタンフォード大学 客員研究員) 2007 年 神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻 准教授 2010 年 神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻 教授 2012 年 日本潜熱工学研究会 会長
研究分野	レオロジー学, 潜熱工学
<p>概要:</p> <p>ポリウレタン系ラバー素材を射出成形するために、2液を基盤上に混合しつつ成形する手法について検討した。射出においては、素材が粘弾性流体であるため、曳糸現象やサテライト液滴の発生の問題があった。そのことは射出成形精度を著しく低下させる。</p> <p>本研究では、まず 2 液を射出衝突させた場合の、自立型微細液滴反応場の反応特性を実験的に明らかにした。その結果、自立型微細液滴反応場においては、液滴径が微細であるほど、混合が促進され、反応が進行することが明らかとなった。このことにより、2液混合による高速造形が可能であることを示した。</p> <p>次に射出精度を向上させるために、粘弾性を示す液体の射出挙動に関して、レオロジー学の理論背景のもと、検討を行った。その結果、ニュートン流体の場合に曳糸現象を支配する因子は、キャピラリー数とオーネゾルゲ数であること、粘弾性流体の場合には、キャピラリー数とワイセンベルグ数であることを明らかにし、実験式を提示した。また、サテライト液滴発生においては、高デボラ数において、サテライト液滴の発生が抑制されることを示した。</p> <p>一方で、造形基盤への着弾後の濡れ広がり特性に関しては、ウェーバー数、レイノルズ数およびマッハ数に支配されることを明らかにした。</p> <p>これらの検討結果から、2液射出によるリアクティブ 3D プリンターの造形特性が向上することを明らかにした。</p> <p>アピールする点:</p> <p>自立型微細液滴反応場について初めてその反応特性を明らかにした。射出特性および着弾特性を支配する因子を明らかにし、有用な実験式を得た。</p> <p>聞いてほしい方:</p> <p>リアクティブ 3D プリンターに興味をもっていただければどなたでもご参加ください。</p>	

第50回 KOBE工学サミット 講演概要	
講演題目	人に頼る自動化から人に頼らない自律化へ －工作機械の知能化と機械加工の自動化－
講演者	工学研究科機械工学専攻 白瀬 敬一 教授
講演者略歴	1984 年 4 月 金沢大学工学部 助手 1995 年 7 月 金沢大学工学部 助教授 1996 年 10 月 大阪大学工学部 助教授 2003 年 5 月 神戸大学工学部 教授 2007 年 4 月 神戸大学大学院工学研究科 教授(現在に至る)
研究分野	工作機械, CAM, 生産システム, 切削加工
<p>概要:</p> <p>工業製品の生産において、生産形態は大量生産から一品生産(カスタマイズ生産)へ、製品寿命はより短く、部品形状や加工工程はより複雑になっている。ところが、日本では少子高齢化で製造業に従事する作業者が減少し、熟練技能者が退職するという問題に直面している。工作機械の自動運転を例にすると、機械加工を自動化するために NC プログラムを作成する労力が益々必要となるにもかかわらず、作業員や熟練技能者の不足で NC プログラムが作成できないために自動化に支障が出る状況に直面することになる。この状況を回避するためには、これまでの“人に頼る自動化”から“人に頼らない自律化”への転換が必要になる。</p> <p>本講演では、加工したい部品と素材の 3D モデルを用意すれば、3D プリンタと同じ感覚で部品の機械加工を行うことが可能な、世界に例のない革新的な知能化 NC 工作機械を紹介する。この工作機械は加工情報や切削条件を自ら決定して加工プロセスを制御するので、作業員が事前に加工用の NC プログラムを作成する必要がなくなり、作業員は工作機械に機械加工を任せられることができる。また、既存の NC 工作機械に対しては、熟練技能者のノウハウや意図を学習して工程設計と NC プログラムの作成を自動化するソフトウェアを開発している。こうした成果により、機械加工において“人に頼る自動化”から“人に頼らない自律化”への転換が達成できる。</p> <p>アピールする点:</p> <p>新しく開発した知能化 NC 工作機械では、3D プリンタ感覚で機械加工を任せられることができる。これにより、人材不足を補い、製造リードタイムの短縮、加工コストの低減を実現することができる。</p> <p>聞いてほしい方:</p> <p>工作機械の知能化(インテリジェント化)に興味をお持ちの方、NC 工作機械に機械加工を任せたいと感じている方、NC プログラムの作成を自動化して人材不足を補いたい方。</p>	