

三寒四温の季節、皆様におかれましてはご健勝のこととお慶び申し上げます。

今回の JSME-dia では、首都大学東京大学院、塑性工学研究室の紹介と、10月に本学で行われた若手研究者招聘事業—東アジア首脳会議参加国からの招聘—、11月に本研究室で行われたオープンラボの様子をご紹介させていただきます。

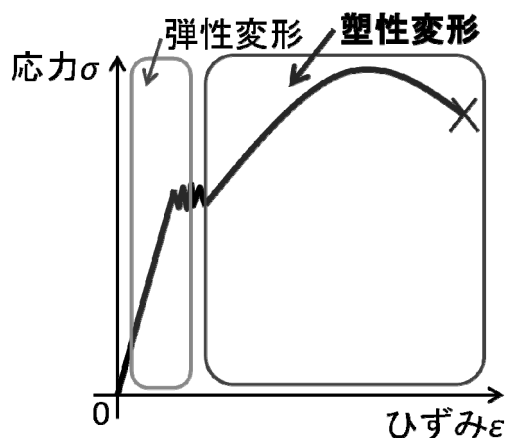


図1 材料の変形

金属等の材料に外力を加えると図1に示すように変形していきますが、外力を取り去ると元の形状に戻る変形を弾性変形といい、外力を取り去っても変形が残る場合を塑性変形といいます。本研究室では、この塑性変形に関する研究を行っています。

本研究では塑性変形においても幅広く研究を行っていますが、今回はその中でも「インテリジェントハイドロフォーミング」と「ダイレスフォーミング」について簡単にご紹介させていただきます。

[インテリジェントハイドロフォーミング]

近年、二酸化炭素排出による温暖化や化石燃料の大量使用によるエネルギー問題に対し、自動車産業界では低燃費化が求められています。低燃費化を図るための手法としては、構造部材の軽量化が考えられ、そのためのアプローチとしては構造部材に対するチューブハイドロフォーミングの適用が挙げられます。チューブハイドロフォーミングとは、液圧媒体により管材へ内圧を負荷する際、軸押し変位を与え強制的に素管を金型内へ流入させることで管を高い加工度まで成形する塑性加工法です。(図2)この手法を適用することによって、T字継手や十字継手の成形が可能となり、接合フランジが不要となるため、構造部材の軽量化につながります。この成形法では、軸押しと内圧を負荷することが良品を成形することにとって大変重要となりますが、適切な軸押しと内圧を負荷するために、非効率的な試行錯誤的な手段に頼っているのが現状です。そこで本研究室では、金型内の複雑な管材の変形を最適に制御するために、知能化技術を導入した加工システムを構築し、熟練者でなくとも成形を可能とする技術(インテリジェントハイドロフォーミング)の確立を目的としています。

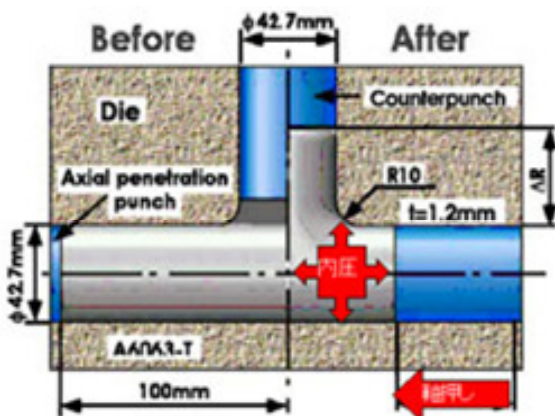


図2 チューブハイドロフォーミング

[ダイレスフォーミング]

マイクロチューブは「痛くない注射針」「マイクロ熱交換器」など医療、化学など様々な分野で期待されている微小部材のひとつです。チューブを細くする加工として、ダイスとプラグという金型を用いるダイス引抜きが挙げられます。ところがチューブをマイクロ化すると加工に必要な金型・工具も非常に小さいものになり、それらの微小な金型・工具を作製し、扱うことは非常に困難となります。(図3)そこで、本研究室では金型・工具を用いずにチューブをマイクロ化する「ダイレス引抜き」を提案しています。

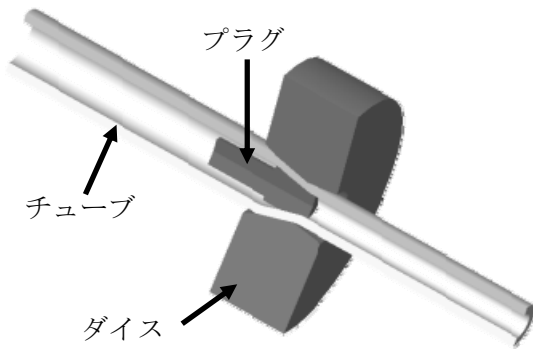


図3 ダイス引抜き

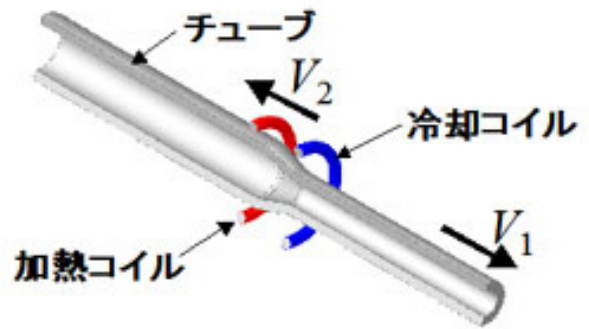


図4 ダイレス引抜き

図4はダイレス引抜きの原理図です。チューブを局部的に加熱して引っ張ると加熱部のみで変形が生じます。引っ張りながら加熱部を動かしていくと、くびれた部分が拡散していき、チューブを細くすることができます。ダイレス引抜きの原理は図5に示すようなガラス細工のイメージです。



図5 ガラス細工のイメージ

本研究室ではこのダイレス引抜きを用いて図6に示すような外径 $190\mu\text{m}$ 、内径 $91\mu\text{m}$ のマイクロチューブを創製することに成功しました。また、図7は変形前後のチューブ横断面の内外径比の変化を示したものです。図7よりダイレス引抜きによって創製されたチューブの内外径比は一定、つまり変形前の形状を保ったままマイクロ化が可能であることがわかります。以上の結果から、ダイレス引抜きがマイクロチューブの創製プロセスとして非常に有効であることを示すことができました。

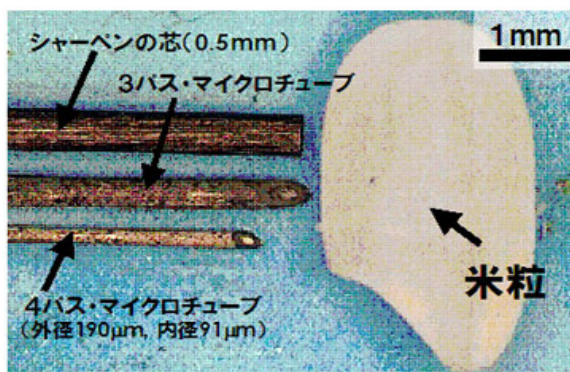


図6 創製したマイクロチューブ

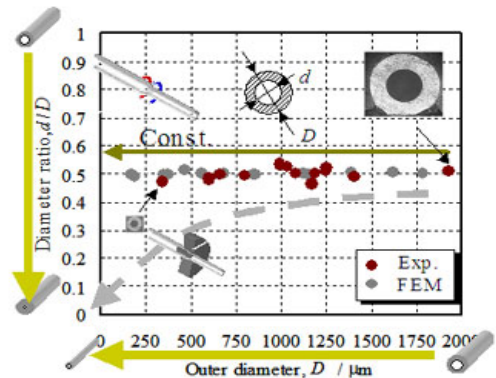
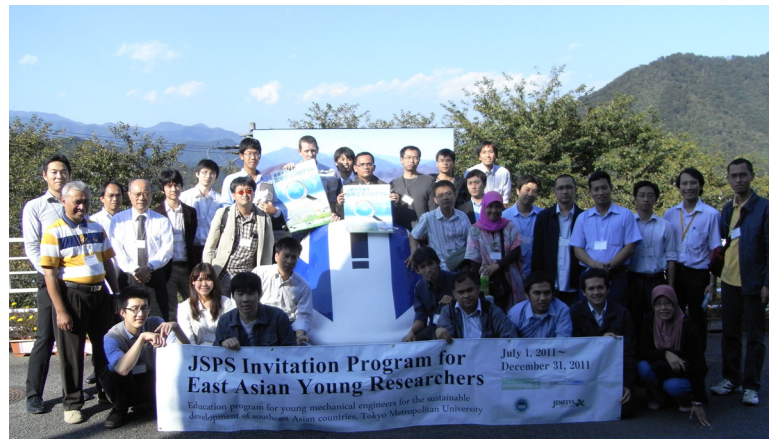


図7 内外径比の変化

【日本学術振興会による若手研究者招聘事業—東アジア首脳会議参加国からの招聘—】

本学では、2011年10月2日～30日までにインドネシア大学、ウーロンゴン大学、ハノイ工科大学、ホーチミン工科大学、バンドン工科大学の計5大学から選考された機械系若手研究者14名を招聘し、15日もしくは16日間受け入れ、本学機械工学専攻の大学院生および若手研究者との交流を行いました。具体的なプログラムとしては、本学の学部4年生と招聘した若手研究者でポスターセッションを開催し、互いの研究について議論し合ったり、日野自動車やアマダへ工場見学に行き、日本の先進モノづくりにおける基盤技術への理解を深めて頂きました。

海外の学生の方と交流することは私たち学生にとって、とても新鮮であり、お互いどのような研究を行っているのか理解するのはもちろん、互いの文化の違い等も知ることができ、とても貴重な経験となりました。これを機に海外における学生の方とたくさん交流をしていきたいと感じました。



企業研修旅行の様子

【オープンラボ】

本研究室では大学祭に際して、11月5日にオープンラボを開催致しました。オープンラボでは金属の引張試験や深絞り試験を実演し、“金属も変形する”ということを実感して頂きました。受験生となる高校生や、小学生の子供たちにも多く来ていただき、金属材料の面白さを知って頂く良い機会となりました。



オープンラボの様子

日本機械学会関東支部 関東学生会第51回学生員卒業研究発表講演会

(併催 日本機械学会関東支部 第18期総会講演会)

開催日 2011年3月9日(金)

会場 日本大学生産工学部 津田沼キャンパス 37号館
(千葉県習志野市泉町 1-2-1)

交通 以下のサイト(下記)をご参照下さい。
<http://www.cit.nihon-u.ac.jp/access/>

参加登録料 無料
(ご参加の方は当日ご来場下さい。事前申込不要)

講演前刷集 代金1冊2000円
各講演別の抜刷はありません。当講演会には1冊に
まとめた講演前刷集を当日会場にて販売いたします。

懇親会 一般4000円, 学生1000円
(当日会場にて申し受けます)

問合せ先 〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地
信濃町煉瓦館5階 一般社団法人日本機械学会内
日本機械学会関東支部 関東学生会
電話(03)5360-3510, FAX(03)5360-3508

プログラム

- 1. 研究発表** 9.15~15.45
詳細プログラムは関東支部ホームページ
(<http://www.jsme.or.jp/kt/>)をご覧下さい。
- 2. 学生会総会**
時間 12.10~12.30
会場 37号館205室
- 3. 特別講演**
時間 16.55~17.55
会場 37号館101室
「自動車における安全技術の変遷と将来展望」
景山一郎(日本大学生産工学部教授)
- 4. 機器・カタログ展示**
3月9日(金), 10日(土)
- 5. 懇親会**
時間 18.05~20.05
会場 2号館食堂棟1階
BPAの表彰式も行われます。BPA受賞者は無料招待となり
ます。友達など誘い合わせの上、奮って参加しまし
よう

日本機械学会関東支部 第18期総会講演会

会期: 2011年3月9日(金), 10日(土)
会場: 日本大学生産工学部 津田沼キャンパス 37号館(第51回卒業研究発表講演会と同会場)
詳細プログラムは次のホームページをご覧下さい。
<http://www.jsme.or.jp/conference/ktconf12/>

ジェスメディア 第98号(2012年2月号)
発行: 日本機械学会 関東支部 関東学生会
〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地
信濃町煉瓦館5階 一般社団法人日本機械学会内
電話(03)5360-3510 FAX(03)5360-3508
編集: 関東学生会 東京ブロック
首都大学東京: 恒崎 仁美, 阿久津 郁子