

- 中小企業技術者研修の募集
- 研究紹介  
『プレス金型の変形量測定技術の開発研究』



NEWS : Gifu Prefectural Industrial Research Institute

## ● 中小企業技術者研修 総合技術者研修『機械・金属』課程の研修生募集

### 研修目的

中小企業者またはその従業員が、機械・金属分野に関する基礎的及び専門的知識を習得し、そして活用することによって、中小企業の技術開発力の向上を図り、企業の発展に資することを目的としています。

### 研修期間

平成29年8月29日（火）～10月3日（火）（内10日間）

### 研修内容

座学：18時間、実習：8時間

### 研修場所

岐阜県工業技術研究所（岐阜県関市小瀬1288）

### 募集対象

県内に事業所をおく中小企業者等であって、技術に関する実務の経験が3年程度の方（※ただし、一部例外的に中小企業以外の者の受講を認める場合がありますので、中小企業以外の受講希望者は担当まで事前にご連絡ください。）

### 募集人員

定員32名程度

（下記の募集期限に締め切りますが、申込者数が定員を超えた場合は、複数者申込み企業から調整させて頂くことがありますのでご了承ください。）

### 受講料

受講者1名につき 5,970円

### 修了証書

規定時間（総研修時間の75%）以上出席された方には、岐阜県工業技術研究所長から修了証書を交付します。

### 申込方法

ご希望の方は、受講申込書（当所HPよりダウンロード）に必要な事項をご記入のうえ、募集期限（平成29年7月21日（金）必着）までに、下記宛てにお送りください。

岐阜県工業技術研究所 〒501-3265 関市小瀬1288  
担当：小川(大)、三原、丹羽（TEL:0575-22-0147）

座学：18 時間（ 3 時間〔 17:30 ～ 20:30 〕 × 6 日間）

科目	時間	講師	主な内容
機械加工	6	岐阜大学 次世代金型技術研究センター 特任教授 深川 仁	切削加工と工具/放電加工/電解加工/レーザー加工/化学加工/電鍍加工/ 超音波加工/プラスチック加工/ショットピーニング加工/AWJ加工/複合加工
鋳造 射出成形	6	岐阜大学 工学部機械工学科 准教授 新川 真人	アルミ合金鋳造の基礎/射出成形の基礎/成形材料/各種不良現象と対策/最新 の動向
材料試験	6	岐阜工業高等専門学校 教授 小栗 久和	SI 単位/誤差と有効数字/材料試験の目的と種類/引張試験/硬さ試験/シャル ピー衝撃試験/疲労試験/破面情報

実習：8 時間（ 2 時間〔 17:30 ～ 19:30 〕 × 4 日間）

科目	時間	主な内容
精密測定と抵抗率 測定	2	製品の寸法や幾何公差を測定する「3次元測定機」「画像測定機」「工具顕微鏡」及び、固体の表面抵抗率や体積抵抗率を測定する「高・低抵抗率計」についての説明や基礎的な実習を行います。
機器分析入門	2	走査電子顕微鏡、固体発光分光分析、赤外・ラマン分光光度計等の機器を操作し、機器分析の基礎について学びます。
硬さ試験	1	硬さ試験実習を行いながら、硬さ試験法（ロックウェル、ブリネル、ビッカース）について学びます。
組織観察	1	金属材料のミクロ組織を観察するために研磨・球磨・エッチングの実習を行い、光学顕微鏡にて観察します。
刃物試験と形状 観察	1	本多式切れ味試験機の操作法を学んだ後、切れ味の変化を確認できる実習を行います。また、レーザー顕微鏡により形状を観察します。
材料試験	1	引張試験の概要について、主にひずみ・弾性率および応力-ひずみ曲線について説明します。その後、引張試験の実習を行い、引張強度・伸びの測定、弾性定数の算出等を行います。

## 1. はじめに

自動車・航空機産業に用いられる機械部品は多品種少量生産と大量生産による供給が必要です。特に大量生産を支えるのに必要なプレス機は、製品の品質を決定するプレス金型が短時間故障するだけで、多数の不良品を生産する問題を抱えています。本研究はプレス金型の故障を早期に発見するため、金型の挙動の可視化に注目しました。本年度は深絞り試験機に非接触式変位センサーを取付けて変位量を測定し、金型の挙動を調べてみました。

## 2. 深絞り加工

深絞り加工の説明図を図1に示します。深絞り加工は、被成型材を載せたしわ押さえが上昇し、ダイに対して圧力をかける工程(①)と、パンチが上昇して被成型材を円盤状からカップ状に加工する工程(②)で構成しています。また金型の挙動を測定する変位センサーは、センサーと対象物の距離が離れる方向をプラス方向、両者の距離が縮まる方向をマイナス方向と定義しました。このセンサーから得られた方向と距離(変位量)によって、金型の挙動が推測できます。

## 3. 基本プレス条件における変位量の推移

最初に、あらかじめ使用する被成型材(材料:SPCC、直径:Φ80mm)を用いて深絞り試験を実施し、良好に深絞りができるプレス条件を決定しました(基本プレス条件)。その後、工程①における金型の挙動を調べるため、しわ押さえ荷重を0.5t~8.0tまで変化させて、蓋とダイの変位量を測定しました。すると蓋はプラス方向の変位(圧縮力)が、ダイにはマイナス方向の変位(引張力)があらわれました(図2:ダイ)。次に工程②において、蓋・ダイのパンチストロークと変位量の推移を測定しました。するとパンチストロークの状態によって、それぞれ3つの領域(A~C領域)で特徴的な変位量の推移が観察されました(図3:ダイ)。さらに、金型の挙動を詳しく調べるため、対面に配置されているセンサーの変位量の推移に着目しました(図3のα・β)。その結果、両センサーの変位量の方向が逆であることがわかり、蓋は非対称、ダイは対称的な変位量の値を示しました。この現象はダイとパンチの中心が若干ずれていたか、しわ押さえに対しダイが若干傾いていたなどの影響が考えられます。

## 4. プレス条件と変位量の推移の関係について

基本プレス条件から1つの条件だけ変化させて変位量の推移を測定しました。まず、板厚を薄く変化させて変位量を測定したところ、パンチ荷重が低下しているにもかかわらず

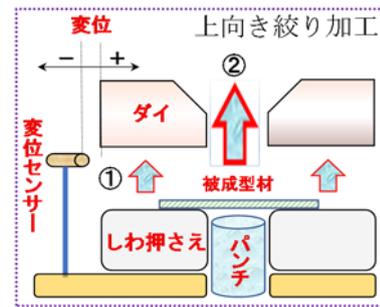


図1 深絞り加工の説明図

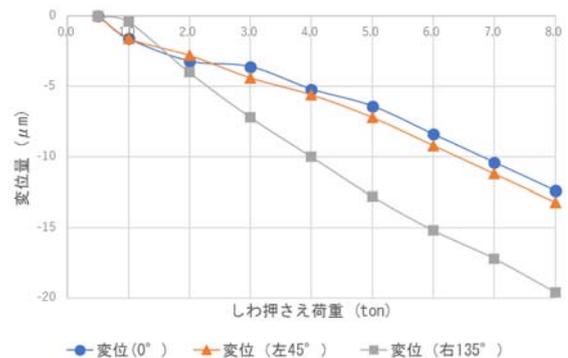


図2 ダイの変位量としわ押さえ荷重の関係(工程①)

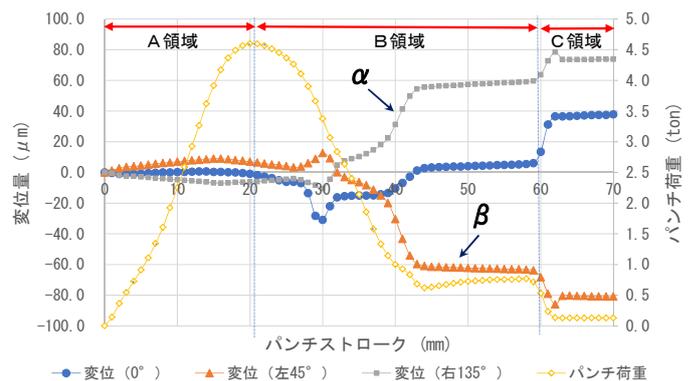


図3 ダイの変位量とパンチストロークの関係(工程②)

ず、全体的に基本プレス条件より大きな変位量があらわれました。次に、材料をSPCCからSUSに変化させたところ、パンチ荷重と荷重の減少率が最大付近で変位量の方向が反転する現象が確認できました。また、しわ押さえ荷重を増加させたところ、パンチ荷重の減少率が最大付近のところで変位量がマイナス方向に突出する傾向がみられました。このように、プレス条件をそれぞれ変化させることによって、金型の挙動に特徴的な変化があらわれました。

## 5. まとめ

深絞り試験機に複数の非接触式のセンサーを取付けて変位量を測定したところ、金型の基本的な挙動を推測することができました。本研究の詳細は平成28年度の研究報告書に記載してありますのでご参照ください。