

# 直感と数値実験で理解する塑性加工の理論と実際

学習時間

合計約 **8** 時間

対象者

入門  
レベル

**初級  
レベル**

中級  
レベル

発展  
レベル

開催場所

貴社指定場所  
(応相談)

## 塑性力学、鍛造加工に対する理解を深める

どのようにしたら伸びるか、縮む、曲がるかなど感覚的に掴んでいる塑性加工時の変形をより深く理解するには、応力とひずみ、材料の降伏、応力構成式に関する塑性力学の知識が必要です。また、商用の解析ソフトを導入の際に多種の応力、ひずみ等の出力が示す意味を知ることが、金型破損や素材の割れの予測において重要です。応力とひずみの定義、塑性力学の基礎を図やグラフを用いて数式を極力減らし、直感的に概説します。

板の曲げに関する基礎的な力学とスプリングバックの抑制例、新たな加工法、商用の有限要素法によるベンチマークの結果について、また、鍛造加工に関しては、変形抵抗、摩擦モデル、拘束係数を概説し鍛造(前方、後方押し)における加工荷重の推定法、リング圧縮試験による摩擦の導出法や金型の焼き嵌めの条件(重ね合わせ理論)を解説します。

### 講師プロフィール



柳田 明

東京電機大学工学部先端機械工学科・教授  
ものづくりセンター長

金沢大学工学研究科修士課程修了(1998年)。1998年4月より東京大学生産技術研究所技術官、2006年4月より横浜国立大学工学研究助手。2007年2月、博士(工学)を東京大学より授与。2009年7月～10月、Swansea University 客員研究員。2011年4月に東京電機大学工学部准教授。2015年10月、同教授。

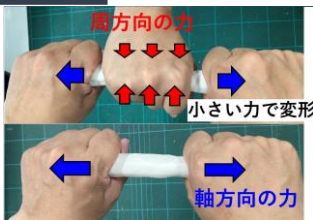
東京電機大学では、圧延、鍛造、板成形に関する理論及び加工技術を含む塑性現象の応用に従事。

講師についてもっと詳しく /

<https://researchmap.jp/read0147651>



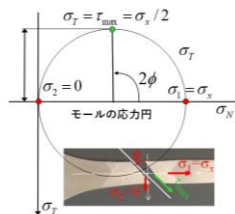
### 特徴 1



粘土の変形を体感し、塑性力学を理解できる

静水圧が変形に影響せず、偏差応力が塑性変形を支配することを体感する。

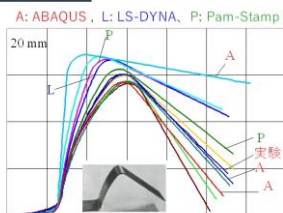
### 特徴 2



モールの応力円から主応力を理解できる

数式がなくても理解できるように図を多く用います。

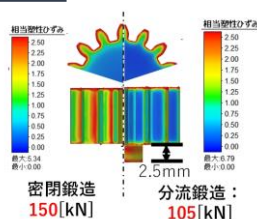
### 特徴 3



汎用解析ソフトの勘所を伝授

FEMのモデル化での注意事項、出力結果の何を見ればよいかを理解できます。

### 特徴 4



最新の研究トピックの紹介

サーボプレスを用いた振動モーションと分流鍛造の併用技術

# プログラム

1. はじめに		
2. 金属材料の塑性変形と降伏応力		
(1)	単軸引張・圧縮の金属材料の変形	
(2)	応力とひずみの表示法	#応力の表示法、#ひずみの表示法、 #真応力・真ひずみ、公称応力との関係
(3)	応力-ひずみ曲線の数式化	
3. 塑性力学の基礎		
(1)	応力と応力のつり合い条件	#応力ベクトル、#モールの応力円と 2次元応力場
(2)	変形およびひずみ	#垂直ひずみとせん断ひずみ、#3次元でのひずみの定義
(3)	降伏条件	#応力テンソルの固有値と主応力、#平均垂直応力、八面体応力と偏差応力（粘土による体験）、#降伏条件
(4)	応力とひずみとの関係(構成式)	
4. 曲げ加工の理論と実際		
(1)	板の曲げ加工の基礎	
(2)	スプリングバックへの対応	
(3)	曲げ加工における有限要素シミュレーションの実際	
5. 鍛造加工の理論と実際		
(1)	鍛造加工の基礎	
(2)	スラブ法による直方体ブロックの圧縮(エクセルでの解析)	
(3)	金属の破壊条件とその精度	
(4)	モノグラムによる荷重予測と型設計	
6. 塑性加工のトライボロジー		
(1)	摩擦の基礎	#摩擦のモデル、真実接触面積
(2)	表面の計測技術	
(3)	塑性加工での潤滑	
7. 加工荷重低減技術		
(1)	偏差応力が変形方向の及ぼす影響	
(2)	制御引抜き技術	
(3)	分流鍛造とスライドモーションによる再潤滑	

本講義内容・時間はご提案です。

実際には、ご希望をうかがった上で、内容や時間など御社に最適なプログラムとなるようカスタマイズいたします。

ご質問・お申し込みは、お気軽に担当者または右記窓口までご連絡ください。

## お問い合わせ窓口

### 東京電機大学 リスキリング事務局

Eメール：information-tdudtec@jim.dendai.ac.jp

電話：03-5284-5202（学長室内）

（3営業日を目安にご連絡いたします）