

熊本高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	塑性加工
科目基礎情報						
科目番号	0268		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械知能システム工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：「塑性加工入門」日本塑性加工学会編、コロナ社／参考書：「基礎塑性加工学（第3版）」川並他編著、大賀他著、森北出版					
担当教員	田中 裕一					
到達目標						
1. 塑性加工法の種類を説明できる。 2. 鍛造、プレス加工、転造、押出し、圧延、引抜き等の加工法を説明できる。 3. 最近の塑性加工技術について調べてまとめ、第三者に説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
塑性加工法	圧延の原理を解説できる。		塑性加工法の種類を説明できる。		塑性加工法の種類を説明できない。	
鍛造	鍛造の力学を解説できる。		鍛造とその特徴を説明できる。		鍛造とその特徴を説明できない。	
プレス加工	金型とプレス機械の特徴を解説できる。		プレス加工とその特徴を説明できる。		プレス加工とその特徴を説明できない。	
転造、押出し、圧延、引抜き等	最近の塑性加工技術について調べ、説明できる。		転造、押出し、圧延、引抜きとその特徴を説明できる。		転造、押出し、圧延、引抜きとその特徴を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 3-3 学習・教育到達度目標 6-1						
教育方法等						
概要	塑性加工は、自動車や家庭用電化製品等を構成する多くの部品の製造に最も広く用いられる加工技術であり、これまで基幹産業として日本の経済発展を支えてきた世界に誇れる技術です。本科目では、塑性加工法の種類や鍛造、プレス加工、転造、押出し、圧延、引抜き等の加工法を説明し、ものづくりのための代表的な加工法である塑性加工の凄さ、面白さを理解してもらいます。「材料力学」、「機械工作学」、「マテリアル学」、「構造計算力学」等の科目が関連します。					
授業の進め方・方法	授業は、デジタル設計演習室で行います。授業時間中に端末で調べてもらうこともあります。授業の最後に、シラバスを見ながら、その授業で学んだことを振り返ってもらう時間を取ります。試験前にそれまでに学んだ内容をまとめてもらい、試験点に含めます。定期試験前に、最近の塑性加工技術について調べてパワーポイントにまとめてもらい、第三者に説明してもらいます。					
注意点	評価に、「出席」および「態度」を加えます。教科書を持参し、自主的に取り組むことが求められます。スマホを使って良い時は指示します。それ以外は使わないでください。また、「試験」および「発表」の評価を加えます。「発表」は相互評価します。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション 塑性力学の基礎	塑性変形の起こり方を説明できる 公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを説明できる 静水応力、偏差応力を説明できる トレスカの降伏条件を説明できる ミーゼスの降伏条件を説明できる		
		2週	塑性力学の基礎 材料の性質とその利用法 塑性加工用材料と工具材料	相当応力、相当ひずみの考え方を説明できる 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる 鉄鋼の製法を説明できる 鉄－炭素系状態図を説明できる 鋼の熱処理を説明できる		
		3週	圧延加工 素材のつくり方	圧延とは何か説明できる スラブ、ブルーム、ビレットを説明できる 板圧延の基本を説明できる 4段圧延機の構成とそれぞれの役割を説明できる マンネスマン効果を説明できる		
		4週	押出し加工 引抜き加工	押出し加工と引抜き加工の差異および特徴を説明できる 押出し温度とガラス潤滑押出しを説明できる 引抜き加工による変形機構と変形領域を説明できる		
		5週	せん断加工 曲げ加工	せん断加工のメカニズムを説明できる せん断切口面を説明できる せん断荷重を概算できる 精密せん断法の種類とその特徴を説明できる 曲げ加工における、そりとスプリングバックのメカニズムを説明できる 曲げ加工法の種類とその特徴を説明できる		
		6週	絞り加工	容器の絞り性を向上させる手段を説明できる 深絞り加工の成形限界を表す限界絞り比（LDR）と、n値、r値との関係を説明できる		
		7週	鍛造	自由鍛造、型鍛造、熱間鍛造、温間鍛造、冷間鍛造の特徴を説明できる 鍛造における欠陥を説明できる		
		8週	中間試験	定着度を確認する		
	4thQ	9週	中間試験の返却と解説 プレス機械と金型	プレス能力の3要素を説明できる プレス機械の基本特性を説明できる 機械プレスの代表的な駆動方式を説明できる		

		10週	塑性加工の潤滑	摩擦の概念を説明できる 潤滑剤が摩擦を低減する仕組みを説明できる 潤滑剤・添加剤（油性剤と極圧剤）の働きを説明できる 工具材料・表面処理の種類と特徴について説明できる
		11週	加工および解析の実際	塑性加工の3要素である、材料、工具、潤滑剤の役割を説明できる 加工力には、形状を決める純粋な加工力、変形途中の付加的加工力、摩擦に打ち勝つ力があることを説明できる 座屈やくびれの不安定現象を生じて成形限界となることを説明できる
		12週	塑性加工の有限要素解析	有限要素解析の概要を説明できる 静的陰解法と動的陽解法を説明できる
		13週	最近の塑性加工技術	ファインブランキング、チューブハイドロフォーミング、対向液圧成形、インクリメンタルフォーミングを説明できる
		14週	最近の塑性加工技術	最近の塑性加工技術を調べてまとめ、発表できる
		15週	定期試験	定着度を確認する
		16週	定期試験答案返却	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	材料	塑性変形の起り方を説明できる。	4	後1
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4	後2

評価割合

	出席	態度	試験	発表（相互評価）			合計
総合評価割合	10	10	60	20	0	0	100
基礎的能力	10	10	0	0	0	0	20
専門的能力	0	0	60	20	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0