

阿南工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	機械設計製図
科目基礎情報					
科目番号	0017		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 4	
開設学科	機械工学科 (平成25年度以前入学生)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	SI版渦巻きポンプの設計(パワー社)/渦巻きポンプ・基板と設計製図(実教出版)				
担当教員	原野 智哉				
到達目標					
<p>1. モータ動力と歯車減速比によるねじの軸力とねじによる移動速度が計算できる。</p> <p>2. 許容応力から必要なねじサイズ、ねじ長さを計算し、負荷荷重と必要寿命から軸受が選定できる。</p> <p>3. 機能を満たすねじジャッキの機構を3次元CADを用いて具体化し、部品・組立図が製図できる。</p> <p>4. 要求された性能(吐き出し流量、実揚程、強度)を発揮できる渦巻きポンプを設計することができる。</p> <p>5. 渦巻きポンプの主軸、羽根車、ケーシング、組立図をCADを用いて製図することができる。</p>					
ループリック					
		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	
評価項目1		ねじサイズや歯車減速比によりねじの軸力とねじの移動速度の変化が推測できる。	モータ動力と歯車減速比によるねじの軸力とねじによる移動速度が計算できる。	モータ動力と歯車減速比によるねじの軸力とねじによる移動速度が計算できない。	
評価項目2		ねじサイズ、ねじ長さの変化が応力や軸受寿命に及ぼす影響を推測できる。	許容応力から必要なねじサイズ、ねじ長さを計算し、負荷荷重と必要寿命から軸受が選定できる。	許容応力から必要なねじサイズ、ねじ長さを計算し、負荷荷重と必要寿命から軸受が選定できない。	
評価項目3		3次元CADソフト上の応力・機構計算ツールを活用し機構・形状を工夫した部品・組立図が製図できる。	機能を満たすねじジャッキの機構を3次元CADを用いて具体化し、部品・組立図が製図できる。	機能を満たすねじジャッキの機構を3次元CADを用いて具体化し、部品・組立図が製図できない。	
評価項目4		与えられた要求性能(吐出量、実揚程、強度)を満たし、組立て可能で、コストを追求した設計ができる。	与えられた要求性能(吐出量、実揚程、強度)を満たし、組立ても考慮したポンプの設計ができる。	与えられた要求性能(吐出量、実揚程、強度)を満たすポンプの設計計算ができない。	
評価項目5		与えられた要求性能を満たし、コストを追求したポンプをCADを用いて製図できる。	与えられた要求性能を満たすよう設計したポンプをCADを用いて製図できる。	与えられた要求性能を満たすよう設計したポンプをCADを用いて製図できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コストや重量などの制約条件を考慮した機構や部品サイズを設定するための基礎的な機械の諸元設計計算フローを修得するため、モータ駆動によるねじジャッキの機能と強度を両立するねじのサイズ、長さ、減速歯車などの最適組合せと負荷荷重から軸受を選定し、部品・組立図を製図する能力を育成する。また、流体機械の設計として渦巻きポンプを取り上げて、遠心ポンプによる揚水の原理、ポンプの仕組みの理解、ポンプの設計手法、およびその製図について学ぶことを目的とする。特にポンプの基本仕様、羽根車、ケーシング、主軸の設計計算および製図の能力を修得する。				
授業の進め方・方法					
注意点	前期のねじジャッキの設計課題は、機械工学実験の商品開発実習と関連があるため、各自設計フローと計算式の意味を理解すること。また、ねじジャッキに関する設計課題の遂行にはチームワーキングを活用するので、チームで協力して相互に教え合い理解を深めること。後期の渦巻きポンプでは、個別に与えられた要求性能に基づいて、設計および製図を行います。製品の形を常にイメージしながら設計製図をすることが大事です。教科書、設計ノート、関数電卓は必ず毎回持参すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ねじの軸力とモータ動力	定格モータ動力とねじサイズから軸力と移動速度が計算できる。	
		2週	歯車減速機構とトルク	定格モータ動力と減速比とねじサイズにより軸力と移動速度が計算できる。	
		3週	ねじ棒の設計計算	材料の許容圧縮・せん断・曲げ応力からねじサイズ、ねじ長さが計算できる。	
		4週	軸受の選定計算	ねじ棒の負荷荷重と寿命時間を考慮した軸受の選定ができる。	
		5週	ねじジャッキの機構考案	機能を満たす3次元CADを用いたねじジャッキをモデリングできる。	
		6週	ねじジャッキの機構考案	機能を満たす3次元CADを用いたねじジャッキをモデリングできる。	
		7週	ねじジャッキの機構考案	機能を満たす3次元CADを用いたねじジャッキをモデリングできる。	
		8週	ねじジャッキの強度計算	ねじジャッキのねじ駆動部に必要とされる軸力・移動速度および材料強度を満足するねじサイズ、ねじ長さを計算し、設計計算書が作成できる。	
	2ndQ	9週	ねじジャッキの強度計算	ねじジャッキのねじ駆動部に必要とされる軸力・移動速度および材料強度を満足するねじサイズ、ねじ長さを計算し、設計計算書が作成できる。	
		10週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	
		11週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	
		12週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	
		13週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	
		14週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	
		15週	ねじジャッキの部品・組立図	ねじジャッキの部品・組立図が製図できる。	

		16週		
後期	3rdQ	1週	設計仕様の提示、全揚程、所要動力、回転数の計算	出席番号ごとに異なる要求性能(吐出し量、実揚程)を確認し、渦巻きポンプの原理、設計仕様を理解できる。また、ポンプの全揚程、所要動力、回転数が計算できる。
		2週	羽根車の設計	形式数と比速度を求め、ボス部、羽根車目玉部、羽出口諸元の計算ができる。
		3週	羽根車の設計	形式数と比速度を求め、ボス部、羽根車目玉部、羽出口諸元の計算ができる。
		4週	ケーシングの設計	吸い込みカバーの大きさを求め、ポリウートケーシングの計算ができる。
		5週	ケーシングの設計	吸い込みカバーの大きさを求め、ポリウートケーシングの計算ができる。
		6週	主軸の設計	主軸に作用するたわみから危険速度、寸法を計算し、軸受の選定ができる。
		7週	主軸の製図	設計計算に基づいた主軸をCADを用いて製図できる。
		8週	主軸の製図	設計計算に基づいた主軸をCADを用いて製図できる。
	4thQ	9週	羽根車の製図	羽根車の羽曲線とメリディアン曲線をCADを用いて製図できる。
		10週	羽根車の製図	羽根車の羽曲線とメリディアン曲線をCADを用いて製図できる。
		11週	ケーシングの製図	ポリウートケーシングをアルキメデス螺旋によりCADで製図できる。
		12週	ケーシングの製図	ポリウートケーシングをアルキメデス螺旋によりCADで製図できる。
		13週	組立図の製図	主軸、羽根車、ケーシングを統合したポンプ組立図をCADで製図できる。
		14週	組立図の製図	主軸、羽根車、ケーシングを統合したポンプ組立図をCADで製図できる。
		15週	組立図の製図	主軸、羽根車、ケーシングを統合したポンプ組立図をCADで製図できる。
		16週		

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	
評価割合						
	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	100	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0