

有明工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	創造設計演習 I	
科目基礎情報							
科目番号	4M012			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	創造工学科(メカニクスコース)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材	手巻ウィンチの設計〔改訂版〕（立矢宏／パワー社），単元ごとに資料を配付する						
担当教員	篠崎 烈						
到達目標							
1. 設計の基本手順が理解できる 2. 与えられた課題に対する設計を行い最終的に設計書としてまとめることができる 3. 設計した製品の製図ができる							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)			標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	設計の基本手順が各種規格を含めて理解できる			設計の基本手順が理解できる		設計の基本手順が理解できない	
評価項目2	与えられた課題に対して創意工夫して設計を行い、最終的に設計書としてまとめることができる			与えられた課題に対する設計を行い、最終的に設計書としてまとめることができる		与えられた課題に対する設計計算ができず、最終的に設計書としてまとめることができない	
評価項目3	設計した製品をCADによりJIS規格に従って製図ができる			設計した製品をCADにより製図ができる		設計した製品の製図ができない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-1 学習・教育到達度目標 B-3 学習・教育到達度目標 C-1 学習・教育到達度目標 C-2							
教育方法等							
概要	創造豊かなエンジニアの発想により素晴らしいアイデアが提案され、新しい価値ある物が作り上げられてきている。当然、アイデアを実際の製品として具現化するうえで設計製図は必要不可欠なものである。設計者は単に要求された機能を満足させる設計を行うのみではなく、安全性を考慮した設計をも行わなくてはならない。さらにコストや環境に対しても配慮しなければならない。機械技術者として避けて通ることのできない設計を学ぶ第1歩として、機能を実現でき、さらに安全を保障することのできる設計の基本手順を学ぶことは非常に大切である。当然、設計を行う上での基礎として、材料力学、機械要素学など専門分野で学んだ知識が必要であるが、個々の知識を単に結合するだけでは、最良の設計を行うことはできない。各要素の結合をより一段上位のレベルで考察し、機能を最大限に発揮できるような設計を行う必要がある。本授業では、設計のポイントを学び、設計の基礎能力を養うことを目標とする。そこで、初めて設計に取り組む学生に対する設計テーマとして、種々の機械要素により構成された手巻きウィンチを設定した。本授業において設計書、計画図、CAD図面を完成させることで、一連の設計手順を学ぶことができる。また、学生が創意工夫し、チャレンジすることも望む。 【設計で学ぶポイント】 各要素の基本設計を行い、個々で機能および安全性が確保できることをまず判定し、それらの要素を結合させた場合、目的の機能が最大限に発揮されることができているのか、安全性が確保できるのか全体計画図を描き、検討を行う。ここで問題があれば、躊躇せず基本設計をやり直すことが必要なことも学ぶ。すべての設計条件をクリアするまでこの手順を続けることになるが、決して妥協をしてはならない。 【製図で学ぶポイント】 すでに習得している製図の知識(JISに基づく)を用いて、図面を作成する。製図には手書きに代わりCADによる手法を取り入れる。CADは技術者にとって、大切なアイテムとなっている。CADの特徴および設計製図にCADを取り入れるメリットを学ぶ。その後、CADの基礎知識および基本操作を習得し、実際のウィンチの図面を描くことで、その応用を体得する。						
授業の進め方・方法	授業では設計の手順に従って例題を示し説明を行うが、設計条件は各自で異なっているため、必ず次回の授業までに指定された事項まで設計を行っておくこと。また、製図においても、授業時間以外で指示された箇所まで各自で到達するようにすること。						
注意点	設計を行ううえでは、特に専門科目の知識は不可欠である。その中でも本授業と「材料力学」「機構と要素」「精密加工」とは非常に関連している。また、製図においては「機械基礎製図」の知識は必ず理解しておく必要がある。さらに、この授業は次年度の「基礎設計演習」の基礎となる。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	設計の流れについて		設計の流れについて理解できる		
		2週	手巻きウィンチの種類・機構・構成要素について		手巻きウィンチの種類と機構・構成要素について理解できる		
		3週	ワイヤロープ径の決定		ロープの種類および構成について理解でき、ロープ径を決定できる		
		4週	巻胴形状の決定		巻胴直径・長さ・肉厚を決定できる		
		5週	速度比および歯数の決定		速度比および歯数についてアンダーカットを考慮して決定できる		
		6週	歯車の寸法の決定		歯の強度を計算し、歯車の寸法を決定できる		
		7週	歯車の寸法の決定		歯の強度を計算し、歯車の寸法を決定できる		
		8週	ブレーキ装置の決定		帯ブレーキの構造形式を理解し、ブレーキ帯の張力および寸法・ブレーキライニングの平均圧力について計算することでブレーキ装置の主要寸法を決定できる		
	2ndQ	9週	ブレーキ装置の決定		帯ブレーキの構造形式を理解し、ブレーキ帯の張力および寸法・ブレーキライニングの平均圧力について計算することでブレーキ装置の主要寸法を決定できる		
		10週	つめ車装置の決定		つめ車装置の役割と機構を理解し、つめ車の寸法および強度計算・つめの形状および強度計算・つめ軸の強度計算(曲げ、せん断)を行い、つめ車装置の主要寸法を決定できる		
		11週	軸の決定		ドラム軸の強度計算および寸法の決定ができる		
		12週	軸の決定		中間軸(巻き上げおよびブレーキをかけた場合)の強度計算および寸法の決定ができる		

後期		13週	軸の決定	ハンドル軸の強度計算および寸法の決定ができる
		14週	軸受の決定	軸受の種類を理解でき、使用する軸受を選定できる
		15週	フレームの決定	板厚・軸の配置・ドラム軸とのとりあい・ドラム軸の支持圧力について検討できる
		16週		
	3rdQ	1週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
		2週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
		3週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
		4週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		5週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		6週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		7週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		8週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
	4thQ	9週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		10週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		11週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		12週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		13週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		14週	製図（組立図と部品図）	3DCADを用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
		15週	まとめ	最終的な設計書、計画図、図面の作成ができる
		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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	製図	図面の役割と種類を適用できる。	4 後15
				線の種類と用途を説明できる。	4 後15
				物体の投影図を正確にかくことができる。	4 後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	4 後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	3 後1,後2,後3,後14
				CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。	4 後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	4 後4,後5,後6,後7,後8
				歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	4 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15

分野横断的能力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	15	0	15
専門的能力	0	0	0	0	55	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0	30	0	30