

## 設計製図 (Design and Drawing V)

担当教員名	松塚 直樹	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 5年 通年 4単位 実習	
学科のカリキュラム表	専門科目 必修科目	
共生システム工学の科目構成表	基礎工学科目 設計・システム系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(20%) F-1(60%) G-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(e)(g)(h)
科目の概要	人間社会で広く用いられているポンプを対象にして、流体機械としての作用原理・構造・性能の計算方法を理解し、各構成要素の調和がとれた結合を成し遂げることにより、完成度の高い設計製図能力を養成することを目的とする。 設計の対象は横軸片吸込単段渦巻ポンプとする。各自別設計仕様の課題について、設計書の作成から部品図および組立図の製図までを一貫して完成させる。	
テキスト(参考文献)	柏原俊規著:「SI版 渦巻ポンプの設計」、パワー社 馬場秋次郎・吉田嘉太郎編:「機械工学必携」、三省堂 配付プリント	
履修上の注意	前期前半はポンプ基礎理論の講義・解説をする。その後、各自に設計仕様が渡され、具体的な設計計算と設計製図に着手する。決められた工程のなかで、商品として世間に通用する計算書、部品図、組立図に仕上げること。	
科目の達成目標	1) 渦巻ポンプの作用原理や構造・性能を理解し、説明できる。(学習・教育目標D-2) (2) 与えられた設計仕様を理解し、基本的な設計計算を行って設計書を取り纏めることができる。(学習・教育目標D-2,F-1) (3) 設計する機械の具体的な構造を理解し、調和の取れた構成かつ完成度の高い図面に纏めることができる。(学習・教育目標F-1,G-1)	
自己学習	目標を達成するためには、授業以外に次の自己学習が必要である。 1) 演習課題を提出する。 2) 図面を作成する。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/4以上の欠課
	達成目標(1) :主として定期試験及び演習問題により達成度を評価する。 達成目標(2) :主として課題の設計計算書により達成度を評価する。 達成目標(3) :主として課題の図面により達成度を評価する。 全ての課題を提出することを原則とし、定期試験(30%)、演習問題・レポート(20%)、設計計算書・図面(50%)を総合評価し、60%以上達成したものを合格とする。ただし、授業態度により減点することもある。 課題は以下の通りである。 1) ポンプの基礎理論に関する演習問題 2) 課題ポンプの設計計算書をレポート 3) 課題ポンプの計画図を出図 4) 課題ポンプの主要部品図を出図 5) 課題ポンプの組立図を出図	
連絡先	n-matsu@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	<b>流体機械と流体力学</b> 各種流体機械の断面写真を提示、流れの基礎式、ベルヌーイの定理を説明する。
第2週	<b>ポンプの分類、羽根車の理論</b> 各種ポンプの説明。遠心ポンプの構造を理解する。オイラーの式を説明する。
第3週	<b>軸スラスト、漏れ損失</b> 羽根車出口流れと軸方向スラストの発生について説明する。
第4週	<b>ポンプの相似則、キャビテーション</b> 相似則の考え方、キャビテーションの問題と発生防止法を説明する。
第5週	<b>ポンプの設計手順</b> 具体的に渦巻ポンプを設計して行く手順を解説する。
第6週	<b>羽根車設計計算(1)</b> 羽根車の性能計算について説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第7週	<b>羽根車設計計算(2)</b> 同上
第8週	<b>中間試験</b>
第9週	<b>ライナリング隙間設計計算</b> 微小隙間の処置とその部の漏れ量評価について説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第10週	<b>軸系1次(キー・電動機)設計計算</b> キーや電動機について説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第11週	<b>渦巻室形状設計計算</b> 渦巻室の設計方法について説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第12週	<b>正面計画面図1次</b> 羽根車周辺部の計画面を描く。質疑応答で各部の理解を深めてもらう。
第13週	<b>渦巻室側壁厚さ・蓋フランジ厚さ・締付ボルト設計計算</b> 渦巻室側壁厚さ・蓋フランジ厚さ・締付ボルトについて説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第14週	<b>軸径2次(軸径・危険速度)設計計算(1)</b> 軸径・危険速度について説明し、各自別の仕様に基づき計算を行う。
第15週	<b>軸径2次(軸径・危険速度)設計計算(2)</b> 同上
<b>期末試験</b>	

授業の計画・内容	
第16週	<b>正面計画図2次</b> 主軸周辺部の計画図を描く。質疑応答で各部の理解を深めてもらう。
第17週	<b>側面計画図</b> ポンプ入口側から見たケーシングを描く。全体図とのバランスを確認する。
第18週	<b>正面計画図3次</b> 全体計画図を完成させる。軸受サイズ、太軸部長さのバランスを確認する。他部の寸法を決定する。
第19週	<b>渦巻室詳細図(1)</b> 渦巻室の外周曲線が、スムーズな円曲線となるよう試行しながら描く。
第20週	<b>渦巻室詳細図(2)</b> 同上
第21週	<b>軸受台詳細図(1)</b> 電動機側の台に合わせてポンプ側の台を決める。グランド・パッキンからの漏れは排水可能とする。
第22週	<b>軸受台詳細図(2)</b> 同上
第23週	<b>中間試験</b>
第24週	<b>設計計算書(1)</b> 設計手順書に従ってポンプ各部の寸法を計算し、主要値を一覧表にしてまとめレポートする。
第25週	<b>設計計算書(2)</b> 同上
第26週	<b>羽根車詳細図(1)</b> 羽根曲線を羽根車図で示し、二つの羽根曲線間がディフューザーになっていることを確認する。
第27週	<b>羽根車詳細図(2)</b> 同上
第28週	<b>全体組立断面図(1)</b> 計画図を修正して確定した全体組立図を描く。軸継手はJIS規格品を用いる。
第29週	<b>全体組立断面図(2)</b> 同上
第30週	<b>全体組立断面図(3)</b> 同上
<b>期末試験実施せず</b>	