阿南工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	機械設計ｼｽﾃﾑ工学演習

科目基礎情報

科目番号	0046	科目区分	MC / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	：2
開設学科	構造設計工学専攻（平成30年度以前入学生）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	教科書絶版のため複写配布します。/模型スターリングエンジンの設計（山海堂）		
担当教員	原野 智哉		

到達目標

1．スターリングエンジンのヒートサイクルが説明できる。
2．シュミット理論に基づいた各クランク角度における圧力ー容積の線図を作図し、取り出せる動力（仕事）の計算ができる。
3．シュミット理論を実際のエンジンで取り出せるクランク機構と各クランク角におけるトルクが計算できる。
4．クランク機構における速度変動率の小さいフライホイールの主要寸法が計算できる。
5．製作工程を考慮した部品加工と組立・調整を行い、運転可能なエンジンが製作できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	未到達のレベル
到達目標1	さらにスターリングエンジンのヒートサイクルとオットーサイクルの違いが説明できる。	スターリングエンジンのヒートサイクルが説明できる。	スターリングエンジンのヒートサイクルが説明できない。
到達目標2	さらに計算結果からエンジン各寸法が仕事に及ぼす影響を推測できる。	シュミット理論に基づいた各クランク角度における圧力ー容積線図を作図し、取り出せる仕事を計算できる。	シュミット理論に基づいた各クランク角度における圧力ー容積線図を作図し、取り出せる仕事を計算ができない。
到達目標3	さらにクランク機構の各寸法がクランク角とトルクに及ぼす影響を推測できる。	シュミット理論を実際のエンジンで出力取力クランク機構と各クランク角のトルクが計算できる。	シュミット理論を実際のエンジンで出力取力クランク機構と各クランク角のトルクが計算できない。
到達目標4	さらにフライホイールの主要寸法が速度変化に及ぼす影響を推測できる。	クランク機構における速度変動率の小さいフライホイールの主要寸法が計算できる。	クランク機構における速度変動率の小さいフライホイールの主要寸法が計算できない。
到達目標5	既存の与えたエンジンより動力性能が向上したスターリングエンジンを製作し、運転ができる。	製作工程を考慮した部品加工と組立・調整を行い、運転可能なエンジンが製作できる。	製作工程を考慮した部品加工と組立・調整を行い、運転可能なエンジンが製作できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	スターリングエンジンのサイクル理論と動力取力機構を学び、実際にβ型スターリングエンジンをひとつの機械システムと捉え、理論・（設計製図）・製作・評価、までの機械システム全体にものづくりの流れを体験することにより、俯瞰的な機械設計能力を備えた機械技術者を育成する。【クラス分け方式】
授業の進め方・方法	本演習はスターリングサイクルと出力取出機構としてクランク機構についての各課題を毎回提出して頂く，理論式の導出や基礎的な熱力学計算などもあり，自主的な課題の遂行が基本となる. スターリングエンジンの加工については，理論を理解した上で，必要な各部部品の機能を理解した上で必要となる精度を確保したり，摺動箇所の隙間を調整することが必要となります. 加工実習では，毎回日報を書き，加工上の進捗や加工上の得た知識などを書き留める．組立・動作評価を行うことにより機械システム全体としての設計～評価までのものづくりの流れを学ぶ.
注意点	本演習はスターリングサイクルと出力取力機構としてクランク機構について学び、実際の製作・組立・評価を行うことにより機械システム全体としてのスターリングエンジンの特徴とものづくりの流れを学ぶ、なお、チームにより課題・製作を遂行する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	熱力学の復習	熱力学の定容・定温・定圧・ポリトロープ変化が説明できる。
		2週	スターリングエンジン　ヒートサイクル	スターリングエンジンが説明できる。
		3週	シュミット理論１　α型エンジン	シュミット理論による各クランク角度における圧力、容積と１サイクルの仕事が計算できる。
		4週	シュミット理論２　β型エンジン	シュミット理論による各クランク角度における圧力、容積と１サイクルの仕事が計算できる。
		5週	Ｐ－Ｖ線図作図と仕事計算	実際のβ型エンジンの圧力Pー容積Vの線図を作図し、仕事が計算できる。
		6週	出力取り出し機構	出力取力機構（クランク機構）における、実際のβ型エンジンのクランク角とトルクの関係が説明できる。
		7週	トルク変動と側圧	作図演習（トルク変動と側圧の計算）
		8週	フライホイールの設計	エネルギー、速度変動の小さいフライホイール（はずみ車）の寸法が計算できる。
	2ndQ	9週	β型エンジン製作　加工計画	部品図をチームで分担し、工程・日程を考慮し加工・組立計画表が作成できる。
		10週	部品加工１	部品図の加工とエンジン組み立て
		11週	部品加工２	部品図の加工とエンジン組み立て
		12週	部品加工３	部品図の加工とエンジン組み立て
		13週	部品加工４	部品図の加工とエンジン組み立て
		14週	組立と動作確認（不具合修正）	部品図の加工とエンジン組み立て
		15週	β型エンジンの動作確認と性能評価	β型エンジンの始動確認と性能向上策と改善すべき点をまとめて記述できる。
		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

	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	50	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	50	40	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10