

(科目コード : 8100820003MM)

【改訂】第15版(2017-03-21)

【科目】工作実習

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 機械 3年

【担当教員】 前期：榎本 弘,小川 侑一

後期：榎本 弘,小川 侑一

### 【授業目標】

工作実習における安全確保の重要性を理解し、作業時の注意すべき点について説明できる。

1年、2年のメカトロニクスの知識を基本として

各種センサを応用したロボット(TETRIX)を理解し、作製することができる。

LabVIEWによる移動ロボットの走行プログラムを理解し、作成することができる。

自己保持回路などリレーシーケンス制御の基本回路の作成方法や原則を理解できる。

光電センサ、近接センサなどセンサの仕組みや使用方法を理解し、配線できる。

自己保持回路やインターロック回路などPLCシーケンス制御の基本回路を理解し、ラダー図を作成できる。

2年のときに学んだ溶接の基礎を基本として

より複雑な形状の溶接を行うことができる。

溶接後の水漏れ検査、不具合箇所の修正溶接ができる。

1年、2年の工作実習で学んだ旋盤、フライス盤による機械加工を基本として

CNC旋盤のNCプログラムを作成できる。

加工シミュレーションおよび加工の実施ができる。

1年、2年の工作実習で学んだ旋盤、フライス盤による機械加工を基本として

レーザー加工機におけるCAMを用いたオリジナルデザインの作製ができる。

レーザー加工機を用いてオリジナルデザインの加工ができる。

スターリングエンジン製作では

エンジン部品のシリンダ、ピストン、クランクなどの加工ができる。

製作した部品を組付け、スターリングエンジンを完成させることができる。

試運転および調整ができる。

### 【教育方針・授業概要】

1クラスを5班に分け、各班は1テーマを5週もしくは6週実施し、1年間で5テーマを実習する。5テーマの目的と内容を以下に示す。

(1) メカトロニクス実習

メカトロニクスの基礎知識や技術を養うため、センサ回路・電気・電子回路の作製に必要な技能を習得する。TETRIXを用いて付加機能をもつ高度なロボットの製作およびLabVIEWによる制御プログラムの作成方法について学習する。

さらに、リレーシーケンス制御およびPLCシーケンス制御の基礎について学習する。

(2) 溶接

鋼板を溶接して鋼板の箱を製作・検査する。箱を構成する5枚の鋼板の加工。端面加工、開先加工。箱の仮溶接。本溶接。水漏れ検査。不具合箇所の修正溶接。

(3) CNC 旋盤

CNC 旋盤用の NC プログラムの作り方。CNC 旋盤上での加工シミュレーション。NC 旋盤による NC 加工の実施。

手動による旋盤を用いた(外径ねじおよび内径ねじの)ねじ切り。

(4) スターリングエンジン製作

シリンダの製作(ドリル加工、リーマ加工、加熱部の圧入)。動力ピストン、送気ピストン、クランクシャフトの加工。スターリングエンジンの組立および試運転・調整。

(5) レーザー加工機

CAMを用いたオリジナルデザインおよび課題図面の NC プログラム作成後、レーザ加工機によるオリジナルデザインおよび課題図面の加工。

### 【教科書・教材・参考書等】

参考書：実験実習安全必携：独立行政法人 国立高等専門学校機構 安全衛生委員会(編)

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

実習工場の道具、機械、測定器等

### 【メッセージ】

実習担当者の説明や注意をよく聞くこと。長いシャツはズボンの中に入れる。長い髪は束ねる。安全確保のため工場内では「実習作業服の着用」「担当者の注意をよく聞く」「ふざけない」「走らない」を厳守すること。携帯電話は担当者の許可を得た上で写真・動画機能のみ使用可とする。溶接では安全のために長めの靴下を必ず着用すること。

### 【事前に行う準備学習】

スターリングエンジンなど、テーマによっては予習が必要となる。担当者の指示に従って適宜予習を行うこと。

### 【成績評価方法】

[前期]前期のみの成績評価は行いません。学年末に総合的に評価します。

[後期]レポート：40%、技能習熟度60%

### 【本校の学習・教育目標】

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

(D-2) 技術的問題解決のために必要な情報を収集し、解析するための基本となる情報処理技術及び工学的ツールを活用できる

【授業計画】（工作実習）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1	ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実習ガイダンス</li> <li>・班分け</li> <li>・日程と実習内容の説明</li> <li>・安全教育</li> </ul>		
2	メカトロニクス実習 (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TETRIXによるロボットの製作</li> <li>・各種センサの機能についての説明</li> </ul>		
3	メカトロニクス実習 (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LabVIEWによるロボット制御プログラムの作成</li> <li>・動作試験およびパラメータチューニング</li> </ul>		
4	メカトロニクス実習 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リレーシーケンス制御の基本</li> <li>・スイッチ</li> <li>・シーケンス回路の作成方法</li> <li>・自己保持回路によるコンベアの制御</li> </ul>		
5	メカトロニクス実習 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PLCシーケンス制御の基礎</li> <li>・ラダー図の作成方法、I/Oアドレス</li> <li>・光電センサ、近接センサなどの各種センサ</li> </ul>		
6	メカトロニクス実習 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PLCシーケンス制御の基本回路</li> <li>・タイマー回路、カウンター回路</li> <li>・自己保持回路、インターロック回路</li> </ul>	レポート	
7	溶接(1)	<p>説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題について</li> <li>・アーク溶接の種類：被覆アーク、TIG、MAGの特徴</li> <li>・材料について（SS材）</li> <li>・TIG溶接の説明、シールドガスの役割</li> <li>・安全教育</li> </ul> <p>練習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TIG溶接</li> </ul>		
8	提出したレポートについてのガイダンスレポートの書き方や諸注意	<p>前回提出したレポートの講評</p> <p>レポートの書き方や諸注意</p>		
9	溶接(2)	<p>説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MAG溶接</li> </ul> <p>練習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MAG溶接</li> </ul>		
10	溶接(3)	<p>説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・溶接欠陥</li> <li>・被覆アーク溶接</li> <li>・被覆材</li> <li>・電撃防止装置</li> </ul> <p>練習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被覆アーク溶接</li> </ul>		
11	溶接(4)	<p>練習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TIG、MAG、アーク溶接、溶接条件の決定</li> </ul>		
12	溶接(5)	材料取（シャーリング）、仮付け		
13	溶接(6)	<p>説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業手順、検定試験、不良個所の修正</li> </ul> <p>レポートについて</p>	レポート	
14	CNC旋盤(1)	NC旋盤用のプログラムの作り方，加工図面作成		
15	CNC旋盤(2)	NCプログラムの作成		
16	CNC旋盤(3)	NC旋盤の操作と加工シミュレーション		
17	CNC旋盤(4)	マニュアル旋盤による内径ねじ切り（M12）		
18	CNC旋盤(5)	マニュアル旋盤による外径ねじ切り（M12）	レポート	
19	スターリングエンジンの製作(1)	部品の製作（1）：加熱側シリンダ，ディスプレイサーロッド，シャフト及びピン類の加工		
20	スターリングエンジンの製作(2)	部品の製作（2）：冷却側シリンダ，連結器の加工		
21	スターリングエンジンの製作(3)	部品の製作（3）：送気ピストンの加工		
22	提出したレポートについてのガイダンスレポートの書き方や諸注意	<p>前回提出したレポートの講評</p> <p>レポートの書き方や諸注意</p>		
23	スターリングエンジンの製作(4)	部品の製作（4）：動力ピストン，クランクホイール，コンロッドの加工		
24	スターリングエンジンの製作(5)	組立て，試運転および調整：部品の製作（1）～（4）で製作した部品を組立て、スターリングエンジンを完成させ、試運転および調整を行う。	レポート	

2 5	レーザー加工機(1)	レーザー加工機概要レーザー加工機特有のGコード等について説明		
2 6	レーザー加工機(2)	レーザー加工機の操作説明ビーム径補正の考え方と編集について説明		
2 7	レーザー加工機(3)	CADCAMによるオリジナルデザインの設計・加工(1) Mastercam応用編(主にCAD機能について)		
2 8	レーザー加工機(4)	CADCAMによるオリジナルデザインの設計・加工(2) Mastercam応用編(主にCAM機能について)		
2 9	レーザー加工機(5)	CADCAMによるオリジナルデザインの設計・加工(3) Mastercam応用編(安全上重要なパラメータについて) レーザー加工機による実加工	レポート	
3 0	実習のまとめ	1年間の実習を振り返って.		