

4年	科目	電子機械設計・製作II	実習	後期	担当	青木悠祐、牛丸真司、鈴木静男、小谷進、大林千尋 Yusuke Aoki, Shinji Ushimaru, Shizuo Suzuki, Susumu Kotani and Chihiro Ohbayashi
電子制御工学科		Design and Manufacturing of Electro-Mechanical System II	必修	3学修単位 (講義90+ 自学自習45)		

授業の概要

国際社会における技術者への要求の一つに、エンジニアリングデザイン能力がある。エンジニアリングデザインとは『数学、基礎科学および専門知識などを集約し、社会的なニーズにあったシステム、エレメント(コンポーネント)、プロセスを開発することで、分野により異なる経済的、健康、安全、環境、社会的な制約などの制約のもとに行われる創造的、協同的でオープンエンドなプロセス』と認識されている。

本科目では、与えられた課題と制約のもと、チーム単位で、自律移動システムを企画、設計、製作することをとおして、エンジニアリングデザイン能力を涵養することを目的とする。特に、本科目では設計ドキュメントの作成を重視し、ドキュメントが品質、安全、技術の蓄積、進歩に大きく関わっていることを理解する。

本校学習・教育目標(本科のみ)	目標	説明
	○	1
○	2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力
◎	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
○	4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 (プログラム対象科目のみ)	実践指針 (プログラム対象科目のみ)	実践指針のレベル (プログラム対象科目のみ)
C. 工学的な解析・分析及びこれらを創造的に統合する能力	(C3) 社会のニーズに応えるシステムを構築するために、エンジニアリングデザインを提案できる。	(C3-3)社会のニーズや課題を理解し、工学的に捉え、その問題を解決するために必要な情報を収集できる。

授業目標

1. 従来システムを分析し、問題点を抽出できる。
2. 上記1項の問題点を解決するための方法をいくつか提案できる。
3. 設計、製作用業を計画的に実行できる。
4. チーム内のメンバーが協調してプロジェクトが遂行できる。
5. 設計の検討過程、仕様書、製造図面などを文書として作成できる。
6. 本カリキュラムの文書管理体系にのっとりて文書を作成したり登録することができる。
7. 設計・製作したロボットの構造や動作が説明できる。
8. 作業環境をいつも整理された状態に保つ。

授業計画

回数	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明
第2回	システム提案	システム提案の検討(技術調査)
第3回	システム提案	システム提案の検討(技術調査)
第4回	システム提案	要件定義、要求仕様
第5回	システム提案	システム提案のレビュー
第6回	基本設計	機能定義、機能分割
第7回	基本設計	機能定義、機能分割
第8回	基本設計	機能定義、機能分割
第9回	基本設計	基本設計レビュー
第10回	詳細設計	機構設計(メカ)、回路設計(エレキ)、ソフトウェア設計(ソフト)
第11回	詳細設計	機構設計(メカ)、回路設計(エレキ)、ソフトウェア設計(ソフト)
第12回	詳細設計	機構設計(メカ)、回路設計(エレキ)、ソフトウェア設計(ソフト)
第13回	詳細設計	機構設計(メカ)、回路設計(エレキ)、ソフトウェア設計(ソフト)
第14回	サブシステム製造	部品加工(メカ)、ボード製造(エレキ)、コーディング(ソフト)
第15回	サブシステム製造	部品加工(メカ)、ボード製造(エレキ)、コーディング(ソフト)
第16回	サブシステム製造	部品加工(メカ)、ボード製造(エレキ)、コーディング(ソフト)
第17回	サブシステム製造	部品加工(メカ)、ボード製造(エレキ)、コーディング(ソフト)
第18回	サブシステム試験	サブシステムレベルでの単体試験
第19回	サブシステム試験	サブシステムレベルでの単体試験
第20回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合
第21回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合
第22回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合
第23回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験
第24回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験
第25回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験(プレ競技会)
第26回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験
第27回	MIRS競技会	MIRS競技会
第28回	開発完了報告書作成	システム完了報告書作成
第29回	開発完了報告書作成	システム完了報告書作成
第30回	工具整理等	システム完了報告書提出、作業報告書提出、工具整理

評価方法 と基準	<p>(1) 従来システムの分析、問題点の抽出と改善案の提案能力をシステム提案書で評価する。</p> <p>(2) 設計、製造の作業が計画的に実施できたかを開発計画書、設計ドキュメント、作業記録により判断する。</p> <p>(3) 設計の検討過程、仕様書、製造図面などを文書として作成できるかどうか、およびドキュメント管理について作成されたドキュメントにより評価する。</p> <p>(4) チーム内のメンバーが協調してプロジェクトが遂行できたかどうか、またチーム内での貢献度を開発実績および作業記録によって評価する。</p> <p>(5) 安全で効率的な作業環境を維持しているかを、工作室を定期的にチェックして評価する。</p>	
	チーム評価 (75%)	<p>システム提案書10%, 開発計画書5%, 基本設計書10%, 詳細設計書・製造仕様書10%, 統合試験報告書5%, 競技会プレゼンテーション5%, 競技会結果15%, システム開発完了報告書10%, 作業環境維持5% (ただし、競技会プロジェクトチームの評価はこれと別に行う)</p>
	個人評価 (25%)	<p>作業報告書10%, チーム貢献度15%</p>
教科書等		
備考	<p>1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。</p> <p>2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。</p>	

「電子機械設計・製作」の成績評価基準表

A:チーム評価	学籍番号
B:個人評価	氏名
C:その他()	

行動特性	授業目標	到達基準			評価割合(100%)		
		未到達基準	標準基準	優秀基準	A	B	C
					75%	25%	0%
情報収集・分析	競技会攻略に向けて標準機に搭載されていない技術を調査し、システム提案を行うことができる(C3-3)	<input type="checkbox"/> 標準機に搭載されていない技術を見つけない <input type="checkbox"/> システム提案に新たな要素が一つも含まれていない	<input type="checkbox"/> 標準機に搭載されていない技術が1つ以上見つけられる <input type="checkbox"/> システム提案に新たな要素が1つ以上含まれている	<input type="checkbox"/> 標準機に搭載されていない技術が3つ以上見つけられる <input type="checkbox"/> どのように応用することで競技会攻略につながるか提案することができる <input type="checkbox"/> システム提案に新たな要素が3つ以上含まれている	5		
問題設定	標準機再構築に向けて不足しているパーツを把握することができる 従来システムの問題点を抽出することができる	<input type="checkbox"/> 不足している部品のみ示されている <input type="checkbox"/> 従来システムの問題点を挙げるできない	<input type="checkbox"/> 標準部品一覧リストを作成し、過不足を把握できる <input type="checkbox"/> 従来システムの問題点を1つ以上挙げている	<input type="checkbox"/> 標準部品一覧リストに過不足が記入されており、製法・担当書・製作計画が記述されている <input type="checkbox"/> 従来システムの問題点を3つ以上挙げ、それらに対する改善案を考察している	5		
課題設定	競技会攻略のために必要となる機能を特定し、専門知識を駆使して機能を実現するためのシステム詳細を設計することができる(C3-3)	<input type="checkbox"/> 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトのいずれかにおいて提案されている	<input type="checkbox"/> 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトそれぞれにおいて提案されている	<input type="checkbox"/> チームコンセプト、戦略が示されている <input type="checkbox"/> 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトそれぞれにおいて提案されている <input type="checkbox"/> 開発スケジュールが示されている	10		
プロジェクト遂行	システム提案に沿って各要素技術を設計することができる 設計・製造の作業を計画的に実施することができる ロボットシステムを構築し、競技会に参加することができる	<input type="checkbox"/> パート別開発要素が示されている <input type="checkbox"/> 開発内容が示されている	<input type="checkbox"/> システム構成が示されている <input type="checkbox"/> パート別開発要素が示されている <input type="checkbox"/> 購入物品が示されている <input type="checkbox"/> だれが、いつまでに開発するのかスケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 開発内容が示されている <input type="checkbox"/> 回路図(エレキ)、フローチャート(ソフト)、図面(メカ)が示されている	<input type="checkbox"/> 開発コンセプトが示されている <input type="checkbox"/> システム要件と実現方法概略が示されている <input type="checkbox"/> システム構成が示されている <input type="checkbox"/> パート別開発要素が示されている <input type="checkbox"/> 購入物品が示されている <input type="checkbox"/> だれが、いつまでに開発するのかスケジュールが示されている <input type="checkbox"/> システム提案に応じて各要素の開発コンセプトが明確に示されている <input type="checkbox"/> 必要に応じてドキュメントを複数に分け、相互リンクが貼られている <input type="checkbox"/> 回路図(エレキ)、フローチャート(ソフト)、図面(メカ)が示されている	10		
		<input type="checkbox"/> 開発計画スケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 実際の開発スケジュールが示されている	<input type="checkbox"/> 開発計画スケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 実際の開発スケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 予定と実際のスケジュールに差異があった場合、何故そのようなことが行ったのか、考察が示されている	<input type="checkbox"/> 開発計画スケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 実際の開発スケジュールが示されている <input type="checkbox"/> 予定と実際のスケジュールに差異があった場合、何故そのようなことが行ったのか、考察が示されている <input type="checkbox"/> 役割ごとの工数分析が行われている	5		
		<input type="checkbox"/> 競技会に参加することができる	<input type="checkbox"/> 競技会に参加し、ロボットを駆動することができる	<input type="checkbox"/> 競技会に参加し、ロボットを駆動させ競技会に得点を獲得することができる	15		
メンバーシップ	多様なチームにおいて、リーダー・メンバーとの対話を通じてチーム内で自己の役割を認識し、自らの知識・能力を発揮することで、ロボット開発に寄与できる 5S(整理・整頓・清潔・清掃・しつけ)を意識し、ロボット開発に適した作業環境を維持することができる	<input type="checkbox"/> 授業時間の4/5以上出席していない <input type="checkbox"/> 自分に与えられた役割を1つも果たすことができない <input type="checkbox"/> ほかの人が作業できない環境になっている	<input type="checkbox"/> 授業時間の4/5以上出席している <input type="checkbox"/> 自分に与えられた役割を1つも果たすことができる <input type="checkbox"/> 清掃、ゴミ捨てに参加し、定期的に作業環境を清潔な状態にすることができる	<input type="checkbox"/> 授業時間の4/5以上出席している <input type="checkbox"/> 自分に与えられた役割はもちろむ、ほかのメンバーのサポートに入り、担当以外の役割も果たすことができる <input type="checkbox"/> 毎回授業終了時に作業環境を確認し、清潔な状態を保つことができる <input type="checkbox"/> 自分のチームの作業環境のみならず、工作室、演習室全体を清潔な状態に保つことができる	5		
対話能力	対話を通じて相手と自分の意見の違いを理解し、これを基に、両者の共有概念を抽出し、問題解決に向けて自分の意図するところを多用な立場・価値観・分野の人々に伝えることができ、問題解決に役立てることができる	<input type="checkbox"/> 相手の意見を聞くことができない <input type="checkbox"/> チーム内会議に参加していない	<input type="checkbox"/> 相手の意見を聞き、それに対して自分の考えを言うことができる <input type="checkbox"/> チーム内会議に参加し、自分の意見を発言できる	<input type="checkbox"/> チーム内会議に参加し、自分の役割を理解している <input type="checkbox"/> チームで議論する際に自分の意見を言うことができる <input type="checkbox"/> 相手の意見に対する自分の考えを発言することができる <input type="checkbox"/> チーム内の意見を集約し、議論をまとめることができる	5		
文章作成能力	設計の検討過程、仕様書、製造図面を文章として作成することができる 文章管理体系に則ってドキュメント管理システムにアップロードし、常に最新のドキュメント情報管理をすることができる 日々の活動状況をドキュメントに記録することができる	<input type="checkbox"/> 設計の検討過程、仕様書、製造図面がなく、開発結果のみが存在している <input type="checkbox"/> 最新のドキュメントがアップロードできない	<input type="checkbox"/> 仕様書、製造図面を含めた製造仕様書・開発報告書が存在している <input type="checkbox"/> 最新のドキュメントをアップロードできる <input type="checkbox"/> 決められたフォーマットにそってドキュメントを作成できる	<input type="checkbox"/> 設計の検討過程、仕様書、製造図面を含めた製造仕様書・開発報告書が存在している <input type="checkbox"/> 開発の全ての工程がドキュメントに残り、改良点も含めてその変更を確認することができる <input type="checkbox"/> 常に最新のドキュメントをアップロードできる <input type="checkbox"/> 決められたフォーマットにそってドキュメントを作成するだけでなく、+αの要素を盛り込むことができる	5		
		<input type="checkbox"/> 作業した日の記録が抜けている	<input type="checkbox"/> 作業内容・時間を正しく記録している	<input type="checkbox"/> 作業内容・時間を正しく記録しているだけでなく、その日の作業の所感を記録し、改善点を次につなげることができる	10		
プレゼンテーション能力	システム提案、基本設計、詳細設計においてレビューを実施することができる 開発したシステムの特徴を文章にまとめ、競技会にてプレゼンテーションを行うことができる	<input type="checkbox"/> 自分の担当のドキュメントをレビューすることができない <input type="checkbox"/> レビューに参加できない	<input type="checkbox"/> 自分の担当のドキュメントをレビューすることができる <input type="checkbox"/> レビューに参加することができる	<input type="checkbox"/> 自分の担当のドキュメントをレビューすることができる <input type="checkbox"/> レビューの指摘に対して的確に説明することができる <input type="checkbox"/> レビューに参加することができる	5		
		<input type="checkbox"/> 表現は分りにくく、また声も聞き取りにくい <input type="checkbox"/> 聴衆をほとんど見ず、原稿やスクリーンを見ている <input type="checkbox"/> 質問に適切に答えることができない	<input type="checkbox"/> 表現はある程度分り易く、また理解できる声で話している <input type="checkbox"/> 聴衆を時々見て話している	<input type="checkbox"/> 表現は分り易く、また、明瞭な声で話している <input type="checkbox"/> 聴衆を見て話している <input type="checkbox"/> 質問に適切に答えることができる	5		
備考							