

函館工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	モデルベース開発	
科目基礎情報							
科目番号	0264			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	制御工学（豊橋技科大・高専制御工学教育連携プロジェクト編／実教出版）および配布プリント						
担当教員	小山 慎哉						
到達目標							
1.モデルベース開発の有用性を理解している。 2.状態方程式による制御モデルの表現方法を理解している。 3.数値解析法などモデルベース開発のための各種設定について理解している。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	ソフトウェア開発過程とMBDの関係を具体的に説明できる。			ソフトウェア開発過程とMBDの関係を理解できる。		ソフトウェア開発過程とMBDの関係を理解できない。	
評価項目2	2変数以上の状態方程式による制御モデルの表現ができる。			伝達関数による表現から状態方程式による制御モデルに変換することができる。		状態方程式による制御モデルの表現ができない。	
評価項目3	モデルの特性に合わせた最適な設定ができる。			モデルベース開発のための各種設定の意味を理解している。		モデルベース開発のための各種設定の意味が分からない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	複雑・高機能化が進む制御システム開発において、モデルベース開発(MBD)の手法が広く用いられている。ソフトウェア工学との関連を踏まえて開発システムの要求分析、設計、コーディング、検証の一連の流れを理解する。 なお、授業内容は公知の情報のみに限定されている。						
授業の進め方・方法	制御理論に関する知識が必要なので、4年「制御工学Ⅰ」の復習をしておくこと。また、MBDツールとして使われているソフトウェアおよび倒立振り制御装置を使用し、基本的な開発手法を習得する。 関連科目：制御工学Ⅰ、制御工学ⅡB、数値解析						
注意点	MBDにより開発の効率化が期待されるが、そのメリットについて実習を通じて体験するとともに、実際の開発現場でどのように応用できるかを考えながら授業や演習に取り組む姿勢が大切である。 また、本演習科目は学修単位（2単位）の授業であるため、履修時間は授業時間60時間と授業時間以外の学修（予習・復習、課題・テスト等のための学修）を併せて90時間である。自学自習の成果は課題によって評価する。 教育到達目標評価 中テスト(B,40%)、期末試験(B,40%)、課題(B,20%)						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		モデルベース開発の概要と、ソフトウェア開発過程とMBDの関係を理解できる。		
		2週	制御系のモデル化		バネ・マス・ダンパ系を例として、制御系のモデル化手法を理解できる。		
		3週	剛体運動のモデル化		剛体の回転運動について、慣性モーメントを計算し、モデル化することができる。		
		4週	状態方程式によるモデル表現		微分方程式をもとに、状態方程式を使ったモデル表現ができる。最適レギュレータ問題を解き、フィードバックゲインを求める方法を理解できる。		
		5週	解析力学		ラグランジアンを計算することで、運動方程式を解析的に表現できる手法を理解できる。		
		6週	MBDツールによるシミュレーション(1)		MBDツールを使ってモデルを作成し、モデル上でシミュレーションを行う方法を説明できる。		
		7週	MBDツールによるシミュレーション(2)		MBDツールを使ってモデルを作成し、モデル上でシミュレーションを行う方法を説明できる。		
		8週	中間試験		中間試験		
	4thQ	9週	答案返却・解説		間違った箇所を理解できる。		
		10週	倒立振り装置によるフィードバック制御(1)		倒立振り装置を実例としたモデル化ができる。		
		11週	倒立振り装置によるフィードバック制御(2)		倒立振り装置モデルからフィードバックゲインを求め、倒立振子を制御することができる。		
		12週	PID制御		MBDツールを用いて、PID制御モデルを構築し、比例制御、微分制御、積分制御の各パラメータの役割を理解できる。		
		13週	ソルバーの安定性		微分方程式を解くソルバーの種類とアルゴリズムについて説明できる。Stiffな問題に対するソルバーの安定性について説明できる。		
		14週	モデルベース開発と機能安全		機能安全に配慮したシステム開発に関する規格（ISO）について説明できる。		
		15週	期末試験		期末試験		
		16週	答案返却・解説		間違った箇所を理解できる。		
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	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0