

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間/週
教育訓練課程	専門課程	環境・エネルギー実験 I	必須	7期	2	2
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくりの現場である工場や事業所その他におけるエネルギーの有効利用に関する計画・実施・評価・改善業務。省エネルギー化を考慮した自動機械の設計・製作業務。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
省エネルギー技術や環境にやさしい自然エネルギーを有効に利用するための技術について学びます。	①	インバータの構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	②	電力回生の構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	③	風力発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	④	太陽光発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	⑤	系統連系の構成要素を把握してパワーコンディショナの動作確認ができる。				
	⑥					
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気エネルギー概論」、「環境エネルギー工学」で学んだことを復習しておいて下さい。特に太陽光発電、風力発電についてはしっかり見直しておく必要があります。
授業科目についての助言	実験の目的を常に確認し、内容をよく理解した上で実験を行うことで、しっかりした基礎力が付きます。どの実験も環境・エネルギー分野の核となる技術要素が含まれているので、主体性をもって実施し能力を伸ばして下さい。 この実習は、環境・エネルギー応用実習と合わせて4単位で全ての内容を実施します。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：太陽光発電システム用系統連系保護装置等の試験方法通則(JET:電気安全環境試験所)
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気エネルギー概論</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">環境・エネルギー実</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">環境エネルギー工学</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">環境・エネルギー実</div> </div>

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		20		60			20
授業内容の理解度		10		30				
技能・技術の習得度		10		30				
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 実習の進め方について 2. 回生電力基礎実験 (1) 電動応用演習 (2) 回生電力の回収と活用方法	実習、質疑	シラバスをよく読みこの科目の目標と実習の進め方を確認して下さい。 電動力、トルクと慣性モーメントについて十分理解しておいてください。
2週	(3) フライホイール実験モデルの構成要素 ①永久磁石同期モータ(PMモータ) ②モータ駆動・制御回路 ③回生・昇圧・充電回路 ④電気二重層キャパシタ	実習、質疑	PWM単相インバータ回路の動作についてよく復習して下さい。また回生電力を回収する回生・昇圧・充電回路についてもう一度確認して下さい。
3週	(4) 動作実験 ①各部の動作波形確認 ②モータ駆動電力計測 ③回生電力計測 ④損失計算	実習、質疑	回生電力の実験結果より電気エネルギー収支を求め、どこに損失があったなど、しっかり考察して下さい。
4週	3. 風力発電基礎実験 (1) 風速－回転性能試験 ①風力発電機の出力電力： $P=k \times V^3$ の確認。(k=定数、V=風速) ②風のエネルギー密度 (2) 風速－発電特性 ①回転数・発電電圧・電流・電力の計測 ②平均風速と発電量	実習、質疑	風力発電の実験結果より、発電における重要ポイントを整理して下さい。
5週	(3) 風速－充電特性 ①充電電圧・充電電流・回転数の計測 4. 太陽光発電基礎実験 (1) 太陽電池の特性実験 ①電流、電圧特性(I-V曲線)と最大電力	実習、質疑	風力発電においては充電が重要ポイントになります。実験結果より発電電力の充電特性について再度確認して下さい。また太陽電池の基本特性についてもよく復習して下さい。
6週	(2) 太陽光発電回路の動作確認 ①バッテリー充電回路 ②DC/DCコンバータの回路 ③正弦波フィルタ回路 ④インバータ回路 ⑤電圧フィードバック回路	実習、質疑	太陽光発電の回路動作の再確認をするとともに、実験結果より発電における重要ポイントを整理して下さい。
7週	(3) 太陽光発電システムの効率 ①太陽光日射量と発電効率 ②太陽電池の傾斜角と発電効率 ③発電電力の交流変換効率	実習、質疑	系統連系システムの構成を再確認するとともに、実験結果より、系統連系における重要ポイントを整理して下さい。パワーコンディショナの日常点検ができるようにして下さい。
8週	5. 系統連系基礎実験 (1) 系統連系システムの構成 ①パワーコンディショナ、太陽電池モジュール等	実習、質疑	
9週	(2) 系統連系基礎実験 ①起動特性実験 ②定常動作実験 ・発電電力、直流電圧・電流、最大電力追従確認(太陽電池) ・変換交流電圧、変換効率(パワーコンディショナ)	実習、質疑	冷凍機の制御機器と安全装置を再確認し運転ができるように理解しておいて下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	環境・エネルギー実験Ⅱ	必須	8期	2	2
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくりの現場である工場や事業所その他におけるエネルギーの有効利用に関する計画・実施・評価・改善業務。省エネルギー化を考慮した自動機械の設計・製作業務。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
省エネルギー技術や環境にやさしい自然エネルギーを有効に利用するための技術について学びます。	①	インバータの構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	②	電力回生の構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	③	風力発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	④	太陽光発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	⑤	系統連系の構成要素を把握してパワーコンディショナの動作確認ができる。				
	⑥					
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気エネルギー概論」、「環境エネルギー工学」で学んだことを復習しておいて下さい。特に太陽光発電、風力発電についてはしっかり見直しておく必要があります。
授業科目についての助言	実験の目的を常に確認し、内容をよく理解した上で実験を行うことで、しっかりした基礎力が付きます。どの実験も環境・エネルギー分野の核となる技術要素が含まれているので、主体性をもって実施し能力を伸ばして下さい。 この実習は、環境・エネルギー応用実習と合わせて4単位で全ての内容を実施します。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：太陽光発電システム用系統連系保護装置等の試験方法通則(JET:電気安全環境試験所)
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気エネルギー概論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">環境エネルギー実</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">環境エネルギー工学</div> </div>

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		20		60			20
授業内容の理解度		10		30				
技能・技術の習得度		10		30				
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力								
取り組む姿勢・意欲								10
主体性・協調性							10	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 実習の進め方について 2. 回生電力基礎実験 (1) 電動力応用演習 (2) 回生電力の回収と活用方法	実習、質疑	シラバスをよく読みこの科目の目標と実習の進め方を確認して下さい。 電動力、トルクと慣性モーメントについて十分理解しておいてください。
2週	(3) フライホイール実験モデルの構成要素 ①永久磁石同期モータ(PMモータ) ②モータ駆動・制御回路 ③回生・昇圧・充電回路 ④電気二重層キャパシタ	実習、質疑	PWM単相インバータ回路の動作についてよく復習して下さい。また回生電力を回収する回生・昇圧・充電回路についても一度確認して下さい。
3週	(4) 動作実験 ①各部の動作波形確認 ②モータ駆動電力計測 ③回生電力計測 ④損失計算	実習、質疑	回生電力の実験結果より電気エネルギー収支を求め、どこに損失があったなど、しっかり考察して下さい。
4週	3. 風力発電基礎実験 (1) 風速－回転性能試験 ①風力発電機の出力電力： $P=k \times V^3$ の確認。(k=定数、V=風速) ②風のエネルギー密度 (2) 風速－発電特性 ①回転数・発電電圧・電流・電力の計測 ②平均風速と発電量	実習、質疑	風力発電の実験結果より、発電における重要ポイントを整理して下さい。
5週	(3) 風速－充電特性 ①充電電圧・充電電流・回転数の計測 4. 太陽光発電基礎実験 (1) 太陽電池の特性実験 ①電流、電圧特性(I-V曲線)と最大電力	実習、質疑	風力発電においては充電が重要ポイントになります。実験結果より発電電力の充電特性について再度確認して下さい。また太陽電池の基本特性についてもよく復習して下さい。
6週	(2) 太陽光発電回路の動作確認 ①バッテリー充電回路 ②DC/DCコンバータの回路 ③正弦波フィルタ回路 ④インバータ回路 ⑤電圧フィードバック回路	実習、質疑	太陽光発電の回路動作の再確認をするとともに、実験結果より発電における重要ポイントを整理して下さい。
7週	(3) 太陽光発電システムの効率 ①太陽光日射量と発電効率 ②太陽電池の傾斜角と発電効率 ③発電電力の交流変換効率	実習、質疑	系統連系システムの構成を再確認するとともに、実験結果より、系統連系における重要ポイントを整理して下さい。パワーコンディショナの日常点検ができるようにして下さい。
8週	5. 系統連系基礎実験 (1) 系統連系システムの構成 ①パワーコンディショナ、太陽電池モジュール等	実習、質疑	
9週	(2) 系統連系基礎実験 ①起動特性実験 ②定常動作実験 ・発電電力、直流電圧・電流、最大電力追従確認(太陽電池) ・変換交流電圧、変換効率(パワーコンディショナ)	実習、質疑	冷凍機の制御機器と安全装置を再確認し運転ができるように理解しておいて下さい。