

科目名		送配電工学 (Transmission and Distribution Engineering)							
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	電気工学科	学修	1単位	必修	講義	前期	45時間		
担当教員		【常勤】講師 濱田 俊之							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	<p>電力の送電及び配電技術に求められるものは、品質の良い電気を需要家に提供するため、発電所で発電した電気を確実、安定、経済的に伝送することです。この講義では送電及び配電の仕組みや、送配電時に発生する各種障害、故障について学んでいきます。</p> <p>①電力システムの構成について説明できる。 ②電力送電時における電圧降下や電力損失を導出できる。 ③電力品質と電力システムの経済的運用法について説明できる ④送電線故障時の故障電流計算及び故障に対する対策を説明できる。</p>								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安					
到達目標 ①	良好な到達レベルに加え、交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴について説明できる。	最低到達レベルに加え、送電線を構成する線路定数及び等価回路について説明できる。	送配電線を構成する機器の名称及び機能について説明できる。	送配電線を構成する機器の名称及び機能について説明できない。					
到達目標 ②	良好な到達レベルに加え、電圧降下や電力損失を軽減させる方法を説明できる。	最低到達レベルに加え、送電時の電圧降下や電力損失を計算により導出・検討できる。	電力送電時における電圧降下や電力損失の原理や特徴について説明できる。	電力送電時における電圧降下や電力損失の原理や特徴について説明できない。					
到達目標 ③	良好な到達レベルに加え、電力システムの経済運用について検討できる。	最低到達レベルに加え、高調波障害の原因及び対策法について説明できる。	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について説明できる。	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について説明できない。					
到達目標 ④	良好な到達レベルに加え、送電線故障時の地絡・短絡電流を検査・導出できる。	最低到達レベルに加え、送電線故障位置の導出法を説明でき、導出ができる。	送電線故障時の発生原因及び故障時に起こりうる事象について説明できる。	送電線故障時の発生原因及び故障時に起こりうる事象について説明できない。					
学習・教育到達目標	(C) ①		JABEE基準1(2)		(C)				
達成度評価 (%)									
評価方法	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合									
総合評価割合	45	45		10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○)
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○							
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【主体性・自己管理能力】				○					
総合的な学習経験と創造的思考力 【課題の抽出及び解決能力】				○					

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	発変電工学、高電圧工学、電気回路、電気磁気学
教科書	「送電・配電 改訂版」 道上 勉 著（電気学会）
補助教材等	「送配電工学」 小山茂夫ほか（コロナ社）、「送配電工学の基礎」 山口純一ほか、（森北出版）
学習上の留意点	
<p>予習復習をすること。講義内容は送電線路の電氣的、機械的基本知識と、故障電流など実際の計算を送電系統に合わせて行うことで理解と実践力を深めます。実際に送電運用を行う電力所の見学も織り込みながら電力品質と安定供給の役割を学びます。</p> <p>レポート課題は、提出期限を厳格に守る習慣を付けることで態度・志向性として評価に取り入れる。</p>	
担当教員からのメッセージ	
<p>送配電工学は、電気を送る、配る仕組みを学べる唯一の講義です。皆さんの多くが電機メーカー、電力関係、各種プラントの電気設備保守などの職種で技術者となるでしょう。そのような業務のうえで、送配電工学は欠かせない学問領域です。また、我が国の電力は一般電気事業者（電力会社）に大きく依存したことから、電力小売の完全自由化、発送電分離に関わる電気事業法などの電力制度の大きな変革が行われ、今後数年のうちに我が国の電力システムは大きく変わります。生活において電気が発電所で作られ、どのように電気が需要家に届けられているのか、送配電するとき発生する問題や対策を知り、どのような制度の下で電気送られるのかを学んでいきましょう。</p>	

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	電力系統と送電・配電技術	送電・配電技術の発達と、電力系統の構成を説明できる。	第1回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
2	電力系統の供給信頼度	電力供給の本質的課題である品質と安定性について説明できる。太陽光など分散型電源の問題やおよび高調波などの特異現象について説明できる。	第2回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
3	送電線路の線路定数	送電線路の線路定数について説明できる。	第3回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
4	送電特性と等価回路、電圧降下	送電線路の線路と特性と等価回路、および電圧降下について、説明できる。	第4回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
5	送電容量と円線図	送電線路の送電容量と受送電端における電力円線図について説明できる。	第5回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
6	安定度と電力損失	送電系統の安定度と電力損失について理解し、計算により電力降下、電力損失を導出できる。	第6回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
7	送配電線路の機械的特性	電線の強度計算など機械的特性について理解し、計算により送電線の弛度及び支線の張力を導出できる。	第7回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
8	中間試験		
9	中間試験の返却	中間試験の返却を行い、これまで学んだ内容を振り返る。	第9回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
10	架空送電線路	架空送電線路の構成と振動、コロナ放電の特徴について理解し、対策法を挙げることができる。	第10回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
11	地中送電線路	地中送電線路の構成と特徴、電力ケーブルの特性、故障検知法について理解する。また、計算により故障点を導出できる。	第11回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
12	故障計算	地絡及び短絡故障計算法について理解し、故障時に発生する過電流及び過電圧を導出できる。	第12回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
13	中性点接地	中性点接地の意義と特徴について説明できる。	第13回で取り上げた内容の復習と次回の講義の内容の予習
14	保護と制御	送電線の保護と制御について理解する。電力系統の運用方式と潮流制御、経済的運用について説明できる。	第14回で取り上げた内容の復習
	前期末試験		
15	試験返却と解答解説まとめ	全体の学習事項のまとめと授業評価アンケート調査を行う。	
総学習時間数			45 時間
講義			30 時間
自学自習			15 時間