

教科 工業(電気)	科目 電力技術	(選択)	授業時数	3	単位
			履修学年	3	学年

目 標	1. 電気エネルギーを供給する発電，送電，配電などの電力の供給技術と，これらに使用されている電力施設・設備の取り扱い，電力運用の基礎的な技術を理解させ，実際に活用する能力を育てる。 2. 電力の供給に関して必要な電気事業法をはじめ，その他の法規についても理解させ，活用できる能力を育てる。 3. エネルギー資源の有効利用や省エネルギーの観点から，各種の新しい発電方式のしくみや，効率の向上などについても理解を深めさせる。
-----	---

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 発電 1 節 エネルギー資源と電力 2 節 水力発電 3 節 火力発電 4 節 原子力発電 5 節 再生可能エネルギーによる発電 6 節 その他のエネルギーによる発電		20	第 2 章 送電 1 節 送電方式 2 節 送電線路 3 節 送電と変電の運用		15	第 4 章 屋内配線 1 節 自家用電気設備 2 節 屋内配線		10
			第 3 章 配電 1 節 配電系統の構成 2 節 配電線路の電気的特性		15	第 5 章 電気に関する法規 1 節 電気事業法 2 節 その他の電気関係法規		10

教材	授業の進め方
実教 「工業 740 電力技術 1」 実教 「電力技術 1・2 演習ノート」	1、2 年次に学習した専門教科を基に、応用・発展分野として捉え、演習・例題等を多く行う事により、計算力・考察力を身につける。 ・現代社会における電気エネルギーの重要性を理解させる。 ・再生可能エネルギーによる大規模発電所は火力発電や水力発電のような大規模な発電が実現されていないが，その原因を考えさせる。 ・送電から変電までの電力系統を安全に運用するための知識を身につける。 ・日本では平成 28 年度より電力の完全自由化に移行した。どのような制度になったか考えさせる。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	・電力技術に関する事象について，技術の関連性があることを理解できる。 ・種々の電気事象に対して適切な考えをすることができる。 ・各種の公式の意味を理解し，正しい計算ができる。 ・電力技術に関する技能の習得	・電気回路，電気実習や電気製図で習得した関連知識や技能を生かし，電力技術について発展的に思考・考察し，導き出した考えを的確に表現することができる。	・発電，送電，配電，屋内配線および電気関係法規など電気エネルギーの供給に興味をもち，主体的に学習に取り組むとともに，技術者としての態度を身につける。

		ができる。		
	習得する (わかる)	・電力技術に関する事象について、技術の関連性があることがわかる。 ・種々の電気事象に対して適切な考えを習得している。 ・各種の公式の意味を理解し、正しい計算を習得している。 ・電力技術に関する技能を習得している。	・電気回路、電気実習や電気製図で習得した関連知識や技能を生かし、電力技術について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することを習得している。	・発電、送電、配電、屋内配線および電気関係法規など電気エネルギーの供給に興味をもち、主体的に学習に取り組むとともに、技術者としての態度が身についている。

単元別評価規準

第1章 発電

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・発電に利用できるエネルギー資源について理解できる。 ・水力発電所の各種の施設・設備の名称とその機能が理解できる。 ・ベルヌーイの定理の関係式を用いた計算ができる。 ・各種水車の特徴より、適用落差に応じて水車の種別を選択できる。 ・水力発電所の出力、揚水に必要な電力量、比速度、効率などの諸計算が確実にできる。 ・火力発電所の設備と熱効率などの計算ができる。 ・原子力発電所の構造や安全性について理解できる。 ・再生可能エネルギーによる発電の種類と特徴を理解できる。 ・燃料電池発電・バイオマス発電・廃棄物発電による発電の特徴を理解できる。	・日負荷曲線より、水力発電が担っている役割について正しく表現できる。 ・火力発電の諸設備とその機能について考察できる。 ・省エネおよび環境対策が重要であることを発表できる。 ・原子力発電の安全な運転についての的確に説明ができる。 ・太陽光発電、風力発電などの開発を進めている現状についての的確に表現できる。 ・燃料電池発電の導入実績が少ない理由について表現できる。	・エネルギー資源に関心をもち、その活用法についての学習に取り組むことができる。 ・水力発電の種類、水車の種類、水力発電所などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・火力発電所の設備、熱サイクルと熱効率、省エネルギー対策などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・コンバインドサイクル発電やコージェネレーション発電が省エネルギー対策に有効であることを自ら学び取り組むことができる。 ・原子エネルギー、原子力発電などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・再生可能エネルギーによる発電の必要性について自ら考え的確に表現できる態度を養うことができる。 ・燃料電池発電・廃棄物発電の現状について表現できる態度を養う。
	習得する (わかる)	・発電に利用できるエネルギー資源がわかる。 ・水力発電所の各種の施設・設備	・日負荷曲線より、水力発電が担っている役割について正しく表現することを習得している。	・エネルギー資源に関心をもち、その活用法についての学習に取り組むことを習得している。

		の名称とその機能を習得している。 ・ベルヌーイの定理の関係式を用いた計算を習得している。 ・各種水車の特徴より、適用落差に応じて水車の種別を選択することを習得している。 ・水力発電所の出力、揚水に必要な電力量、比速度、効率などの諸計算を習得している。 ・火力発電所の設備と熱効率などの計算を習得している。 ・原子力発電所の構造や安全性について理解することを習得している。 ・再生可能エネルギーによる発電の種類と特徴を習得している。 ・燃料電池発電・バイオマス発電・廃棄物発電による発電の特徴を習得している。	・火力発電の諸設備とその機能について考察することを習得している。 ・省エネおよび環境対策が重要であることを習得している。 ・原子力発電の安全な運転について習得している。 ・太陽光発電、風力発電などの開発を進めている現状について習得している。 ・燃料電池発電の導入実績が少ない理由がわかる。	・水力発電の種類、水車の種類、水力発電所などに関心を持ち、主体的な態度が身についている。 ・火力発電所の設備、熱サイクルと熱効率、省エネルギー対策などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・コンバインドサイクル発電やコージェネレーション発電が省エネルギー対策に有効であることを自ら学び取り組むことが身についている。 ・原子エネルギー、原子力発電などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・再生可能エネルギーによる発電の必要性について自ら考え的確に表現できる態度が身についている。 ・燃料電池発電・廃棄物発電の現状について表現できる態度が身についている。
--	--	--	--	---

第2章 送電

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・架空送電線および地中送電線の概要が理解できる。 ・中距離送電線路のT形およびπ形回路の電圧降下率の計算とベクトル図を描くことができる。 ・中性点接地の種類とその機能が理解できる。 ・送電線路の保護について理解し、知識を身につけている。 ・変電所の設備機器と機能について理解できる。	・電気方式で三相3線式が主流になっていることを考察し、それについて正しく説明できる。 ・標準電圧が決められている理由を考察し、発表できる。 ・省エネルギー対策には、送電電圧の昇圧と力率改善が関与していることを考察し、それを的確に説明することができる。 ・変電所の機能について考察し、それを発表できる。	・送配電系統の構成、送電のしかたなどに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・架空送電線路の特性、および等価回路と電圧降下などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・定電圧送電、送電線路の事故と保護などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・変電所などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。
	習得する	・架空送電線および地中送電線	・電気方式で三相3線式が主流	・送配電系統の構成、送電のしかた

	(わかる)	の概要がわかる。 ・中距離送電線路のT形およびπ形回路の電圧降下率の計算とベクトル図を描くことを習得している。 ・中性点接地の種類とその機能がわかる。 ・送電線路の保護について理解し、知識が身についている。 ・変電所の設備機器と機能がわかる。	になっていることを考察し、それについて正しく説明することを習得している。 ・標準電圧が決められている理由を考察し、発表することを習得している。 ・省エネルギー対策には、送電電圧の昇圧と力率改善が関与していることを考察し、それを的確に説明することを習得している。 ・変電所の機能について考察し、それを発表することを習得している。	などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・架空送電線路の特性、および等価回路と電圧降下などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・定電圧送電、送電線路の事故と保護などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・変電所などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。
--	-------	--	--	--

第3章 配電

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・需要率、不等率、負荷率などの公式の意味を理解し、それぞれを計算することができる。 ・日負荷曲線から平均需要電力を計算できる。 ・架空配電線路と地中配電線路の設備および保護や保安の必要性を理解し、正しい知識を身につけている。 ・配電線路の電圧降下率、電圧変動率を求めることができる。 ・力率改善に必要なコンデンサ容量の算出ができる。 ・各種接地工事の接地抵抗値と適用場所の関係を理解し、接地抵抗計を取り扱う技能を習得している。	・各種の低圧配電線路の特徴について考察したことを的確に発表できる。 ・需要率、不等率、負荷率について正しく説明ができる。 ・接地工事は、電気工作物の保護や保安上重要な意味をもっていることを説明できる。 ・力率が改善されると電力損失が減少することを考察し、発表できる。	・配電線路の構成、供給設備容量、架空配電線路、地中配電線路、配電線路の保護や保安などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことができる。 ・配電線路の電圧調整、電力損失と力率の改善、進相コンデンサの所要容量の計算などに関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことができる。
	習得する (わかる)	・需要率、不等率、負荷率などの公式の意味を理解し、それぞれを計算することを習得している。 ・日負荷曲線から平均需要電力を計算することを習得している。 ・架空配電線路と地中配電線路の設備および保護や保安の必要性を理解し、正しい知識が身につく。	・各種の低圧配電線路の特徴について考察したことを的確に発表することを習得している。 ・需要率、不等率、負荷率について習得している。 ・接地工事は、電気工作物の保護や保安上重要な意味をもっていることを習得している。	・配電線路の構成、供給設備容量、架空配電線路、地中配電線路、配電線路の保護や保安などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことが身についている。 ・配電線路の電圧調整、電力損失と力率の改善、進相コンデンサの所要容量の計算などに関心をもち、

		いている。 ・配電線路の電圧降下率, 電圧変動率を求めることを習得している。 ・力率改善に必要なコンデンサ容量の算出することを習得している。 ・各種接地工事の接地抵抗値と適用場所の関係を理解し, 接地抵抗計を取り扱う技能を習得している。	・力率が改善されると電力損失が減少することを考察し, 発表できる。	自ら学ぶ態度で学習に取り組むことが身についている。
--	--	---	---	----------------------------------

第4章 屋内配線

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・C B形とP F・S形キュービクルの相違と特徴が理解できる。 ・構内電気設備の配線用図記号について理解し, 活用できる。 ・配電用電気機械・器具の図記号を用いて屋内の配線図が描ける。 ・屋内配線工事では, 施設場所によって, 工事方法が規制されていることを理解し, 正しい知識を身につけている。 ・電気工事実習において, ケーブル工事, 金属管工事などに関する技能を習得している。	・高圧受電設備の単線結線図の図記号および略号より機器の名称が正しく発表できる。 ・キュービクルの安全性や利便性について考察し, 説明できる。 ・保安業務は事故を未然に防止するのに必要であることを考察し, 表現できる。 ・単相3線式の中性線にヒューズを施設してはいけないことを正しく説明できる。	・自家用電気施設と設備, キュービクル式高圧受電設備, 保安の実務などに関心をもち, 主体的に学習に取り組むことができる。 ・屋内配線の回路方式, 設計, 工事材料, 配線器具, 配線工事, 配線設備の調査などに関心をもち, 主体的に学習できる。
	習得する (わかる)	・C B形とP F・S形キュービクルの相違と特徴がわかる。 ・構内電気設備の配線用図記号について理解し, 活用することを習得している。 ・配電用電気機械・器具の図記号を用いて屋内の配線図が描けることを習得している。 ・屋内配線工事では, 施設場所によって, 工事方法が規制されていることを理解し, 正しい知識が身についている。 ・電気工事実習において, ケーブル工事, 金属管工事などに関する技能を習得している。	・高圧受電設備の単線結線図の図記号および略号より機器の名称が正しくわかる。 ・キュービクルの安全性や利便性について考察し, 説明できる。 ・保安業務は事故を未然に防止するのに必要であることがわかる。 ・単相3線式の中性線にヒューズを施設してはいけないことがわかる。	・自家用電気施設と設備, キュービクル式高圧受電設備, 保安の実務などに関心をもち, 主体的に学習に取り組むことが身についている。 ・屋内配線の回路方式, 設計, 工事材料, 配線器具, 配線工事, 配線設備の調査などに関心をもち, 主体的に学習することが身についている。

第5章 電気に関する法規

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規 準	活用できる (できる)	・電気事業法の目的を理解し、その知識を身につけており説明できる。 ・電圧の種類（低圧、高圧、特別高圧）とその区分の電圧を把握しており、検査等で活用できる。 ・電気主任技術者資格の種類とその責任範囲を理解している。 ・電気工事士法、電気工事業法、電気用品安全法のねらいを理解できる。 ・電気工事士の資格の種類と、その作業範囲について理解している。 ・電気工事士の資格と作業範囲について、理解しており、免状取得試験に挑戦できる。	・電気工作物を事業用、一般用、および自家用の区分について表現できる。 ・電気主任技術者の資格とその責任範囲について考察し、説明できる。 ・電気用品安全法の必要性を推論でき、表現できる。 ・電気事故が発生した場合の事故報告について説明ができる。	・電気事業法、電気主任技術者、電気設備技術基準・解釈などの法規に関心をもち、主体的に学習できる。 ・電気工事士法、電気工事業法、電気用品安全法などの法規に関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことができる。
	習得する (わかる)	・電気事業法の目的を理解し、その知識が身についており説明できる。 ・電圧の種類（低圧、高圧、特別高圧）とその区分の電圧を把握しており、検査等で活用することを習得している。 ・電気主任技術者資格の種類とその責任範囲を習得している。 ・電気工事士法、電気工事業法、電気用品安全法のねらいがわかる。 ・電気工事士の資格の種類と、その作業範囲について習得している。	・電気工作物を事業用、一般用、および自家用の区分がわかる。 ・電気主任技術者の資格とその責任範囲を習得している。 ・電気用品安全法の必要性を推論でき、表現することを習得している。 ・電気事故が発生した場合の事故報告について習得している。	・電気事業法、電気主任技術者、電気設備技術基準・解釈などの法規に関心をもち、主体的に学習できることが身についている。 ・電気工事士法、電気工事業法、電気用品安全法などの法規に関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことが身についている。