

木更津工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	放電工学	
科目基礎情報							
科目番号		0027		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		電気電子工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		河村、河野、柳父：『高電圧工学 (電気学会大学講座)』、電気学会					
担当教員		柏木 康秀					
到達目標							
放電現象を高電界による電子と原子・分子、光子等の相互作用として説明でき、電界や電位を理解してその数値計算を行うことができる。							
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(前半)		放電現象を高電界による電子と原子・分子、光子等の相互作用として詳細に説明でき、応用面にも言及できる。		放電現象を高電界による電子と原子・分子、光子等の相互作用として説明できる。		放電現象を高電界による電子と原子・分子、光子等の相互作用として説明できない。	
評価項目(後半)		電界や電位を深く理解して、具体的な数値電界計算ができる。		電界や電位を理解して、基礎的な数値電界計算ができる。		電界や電位を理解しておらず、基礎的な数値電界計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		前半は、電子、原子、分子、光子の相互作用である放電現象と、それを引き起こす高電界の数値計算に関して学習する。気体論の基礎知識からはじまり、高電界下の電圧-電流特性をがなんだ後、基礎理論であるTownsendおよびStreamer理論を理解する。放電電圧特性を説明するPaschen curve と Paschenの法則、各雰囲気中での種放電現象を学習する。 後半は、数値電界計算に関して学習する。電磁気学で行ってきた静電界の性質を復習し、差分法による電界計算および電荷重畳法による電界計算を行う。最後に各種電極の放電特性について、電界、電位分布の見地から解説する。					
授業の進め方・方法		原則として座学により授業を進め、必要に応じて実験および実物の見学を行う。 中間および期末試験の平均が最終評価となる。					
注意点		物理学、電磁気学、過渡現象論等に立脚する専門科目であり、現象の複雑さ故に解析計算が事実上不可能なまでに煩雑となる。そのため本講義ではコンピュータによる解法の基礎や、現象・計算の「概念」を中心に説明するので、それらを「理解」するよう心がけることが重要である。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		全体像を理解		
		2週	気体論の基礎知識		電離、励起、粒子衝突過程と平均自由行程等を理解		
		3週	高電界下の電圧-電流特性		放電ギャップへの印加電圧上昇時の電流変化を、電子の電離増倍、電界による吸引と拡散などで解説。放電現象メカニズムを理解		
		4週	Townsendの理論		α および γ 係数とTownsendの理論を用いた、放電メカニズムを理解		
		5週	Streamer理論		放電現象を進展するプラズマとらえたStreamer理論およびそのTownsend理論との関連を理解		
		6週	Paschenの法則		放電空間の気圧と放電距離の関係を理解		
		7週	各種放電現象		各種ガス中、真空、高気圧、沿面、固体中、液体中の放電現象を理解		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	静電界の性質		電界の定義と、Laplace方程式、Poisson方程式。電極形状と電界集中と放電現象の関係を理解		
		10週	差分法による電界計算1		一般的な微分方程式解法である差分法を用いたLaplace方程式のコンピュータによる数値計算を理解		
		11週	差分法による電界計算2		一般的な微分方程式解法である差分法を用いたLaplace方程式のコンピュータによる数値計算を理解		
		12週	電荷重畳法による電界計算1		仮想電荷の作用を加え合わせる半解析的数値計算法である電荷重畳法を用いたコンピュータによる電位分布計算を理解		
		13週	電荷重畳法による電界計算2		仮想電荷の作用を加え合わせる半解析的数値計算法である電荷重畳法を用いたコンピュータによる電位分布計算を理解		
		14週	各種電極の放電特性		いくつかの電極における放電特性を電界、電位分布と併せて理解		
		15週	総合まとめ		これまでの講義を総括し、質疑応答を通して不明だった点などをあらためて理解する		
		16週	期末試験				
評価割合							
			試験		合計		
総合評価割合			100		100		
基礎的能力			10		10		
専門的能力			90		90		
分野横断的能力			0		0		