

電磁気学Ⅲ (Electromagnetics Ⅲ)		4 年・通年・2 学修単位 (β)・必修 電気工学科・担当 小野 俊介(通年)
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-2b)
<p>〔講義の目的〕</p> <p>近年、電磁波を用いた通信技術ならびに電力供給技術が大きく進展しており、電磁波並びに電磁波伝播特性の理解が重要となっている。電磁気学Ⅲでは電磁気学Ⅰ、Ⅱで学習した静電磁場に関する基礎的な法則に関する知識を用いて、電磁場に成立する Maxwell 方程式を用いた電磁波並びに電磁波伝播特性に関する振舞いの理解を目的とする。</p>		
<p>〔講義の概要〕 高周波回路内における電気信号伝播特性を記述する分布定数回路について解説する。さらに Maxwell 方程式を用いて電磁波に関する基本的理解を行うと共に、物質中並びに導波管などの伝送路伝播特性を説明する。媒質中の電磁波伝播特性では、絶縁体、金属、半導体などにおける局在並びに伝導電子による散乱による電磁波伝播特性について詳述する。</p>		
<p>〔履修上の留意点〕</p> <p>電磁気学Ⅰ、Ⅱの内容を復習し、Amper の法則、Biot-Savart の法則、電磁誘導の法則を理解しておくこと。特に媒質中の電磁波伝播特性では、絶縁体、金属、半導体などのバンド構造にも言及し、伝播挙動を説明するので、物質のバンド構造に基づく物理的モデルを理解しておくこと。</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <p>1) 前期中間試験 1) Maxwell 方程式と波動方程式 2) 真空中の電磁波伝播(TEM波) 2) 前期期末試験 1) 平面電磁波(TEM波)の透過と反射、 2) 物質中の電磁波伝播 3) 後期中間試験 1) 伝搬、減衰、位相定数 2) 特性インピーダンス 3) 信号進行波伝播特性 4) 後期期末試験 1) 無損失線路のインピーダンス 2) 無損失線路における反射と定在波</p>		
<p>〔自己学習〕</p> <p>到達目標を達成するため、授業の予習・復習を怠らないこと。</p>		
<p>〔評価方法〕</p> <p>定期試験(80%)、レポート (20%)の総合評価</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>・松田豊稔 宮田克正 南部幸久 共著「電波工学」 コロナ出版</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>・配布プリント</p>		
<p>〔関連科目〕</p> <p>・電磁気学Ⅰ及びⅡ ・電気回路Ⅰ及びⅡ ・応用数学α及びβ</p>		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	分布定数回路	伝送線路と分布定数回路	
第2週	分布定数回路	分布定数回路の基本式	
第3週	伝搬定数	伝搬定数 減衰定数 位相定数	
第4週	伝搬定数	信号進行波伝播	
第5週	伝送線路	無損失線路	
第6週	伝送線路	伝搬定数と特性インピーダンス	
第7週	伝送線路	無損失線路上の電圧と電流	
第8週	伝送線路	無損失線路上における電力	
第9週	前期中間試験		
第10週	伝送線路	無損失線路のインピーダンス (1)	
第11週	伝送線路	無損失線路のインピーダンス (2)	
第12週	伝送線路	無損失線路上における反射と定在波	
第13週	定在波と定在波分布	定在波と定在波分布 (1)	
第14週	定在波と定在波分布	定在波と定在波分布 (2)	
第15週	定在波と定在波分布	演習問題(定在波と定在波分布)	
前期期末試験			
第16週	波動方程式	Maxwell 方程式の導出 (1)	
第17週	波動方程式	Maxwell 方程式の導出 (2)	
第18週	波動方程式	Maxwell 方程式の導出 (3)	
第19週	波動方程式	Maxwell 方程式の導出 (4)	
第20週	伝搬定数	電磁波波動方程式と固有伝搬定数 (1)	
第21週	伝搬定数	電磁波波動方程式と固有伝搬定数 (2)	
第22週	伝搬定数	電磁波波動方程式と固有伝搬定数 (3)	
第23週	後期中間試験		
第24週	平面波	電磁波の群速度と位相速度、分散関係式	
第25週	平面波	ポインティングベクトル	
第26週	平面波	良導体中におけるポインティングベクトルとエネルギー伝播 (1)	
第27週	平面波	絶縁体中におけるポインティングベクトルとエネルギー伝播 (2)	
第28週	平面波	様々な媒質中のポインティングベクトルとエネルギー伝播 (3)	
第29週	平面波	良導体中における表皮効果 (1)	
第30週	平面波	良導体中における表皮効果 (2)	
学年末試験 テスト返却・学力補充期間			

* 4 : 完全に理解した、 3 : ほぼ理解した、 2 : やや理解できた、 1 : ほとんど理解できなかった、 0 : まったく理解できなかった。

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)