

電磁気学Ⅲ (Electromagnetics Ⅲ)		4 年・通年・2 学修単位( $\beta$ )・必修 電気工学科 担当 小野俊介
〔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 (50%)、B-1 (50%)	〔JABEE 基準〕 d-2a, c
<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る舞いの理解を目的とする。</p>		
<p>〔講義の概要〕</p> <p>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。また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。</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。数学的基礎として電磁場の数学的記述の際に必要な二階微分方程式、三角関数、ベクトルや行列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)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  2) 前期期末試験 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  3) 後期中間試験 1)Maxwell 方程式と波動方程式 2)平面波の透過と反射 3)物質中電磁波伝播  4) 学年末試験 1)電磁流源の電磁場放射特性 (近傍界、遠方界) 2)アンテナによる電磁場検出特性</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  ・アナログ回路  ・応用数学 <math>\alpha</math>, <math>\beta</math></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	無損失線路における電力	
第9週	伝送線路	演習問題(伝送線路)	
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	
第17週	波動方程式	Maxwell 方程式と平面波	
第18週	伝搬定数	平面波と固有伝搬定数	
第19週	平面波	平面波の反射と透過、境界条件	
第20週	平面波	ポインティングベクトルとエネルギー伝播	
第21週	平面波	良導体中における電磁波伝播	
第22週	平面波	絶縁体中における電磁波伝播	
第23週	平面波	電磁波の表皮効果	
第24週	平面波	演習問題(平面波)	
第25週	電磁波放射	電流源, 磁流源からの放射 (エバネッセント波、近傍界、遠方界)	
第26週	電磁波放射	微小ダイポールからの放射界	
第27週	電磁波放射	微小ループアンテナからの放射界	
第28週	電磁波放射	直線状アンテナの放射界	
第29週	電磁波放射	直線状アンテナの入力インピーダンス	
第30週	電磁波放射	演習問題(電磁波放射)	
学年末試験			

\* 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)