

平成21年度 シラバス	学年・期間・区分	3年次・後期・A群
	対象学科・専攻	電気電子工学科
電磁気学 (Electromagnetism)	担当教員	須田隆夫 (Suda, Takao)
	教員室	電気電子工学科棟3階 (tel 42-9070)
	E-Mail	suda@kagoshima-ct.ac.jp
教育形態 / 単位の種別 / 単位数	講義 / 履修単位 / 2単位	
週あたりの学習時間と回数	授業 (200分) × 15回	
〔本科目の目標〕ベクトル解析等の高度な数学表現は用いず、力線概念とそのベクトルによる表現、及び球体、円筒など簡単な図形モデルから電磁気学理論における基本的考え方を修得することを第1の目標とする。最終的には、実用に関係する様々なモデルにおける電界、電位、静電容量、磁界、インダクタンス、力、エネルギー等の計算能力の獲得を目指す。		
〔本科目の位置付け〕前期の電磁気学の内容の続きである。前期の電磁気学と本講義、および4年電磁気学までで電磁気学の一通りの分野を修得する。		
〔学習上の留意点〕ベクトルの意味、その数値的取り扱い、空間的関係の把握など、数式ではなく物体と力線の性質を理解することが大事である。そして単に数式を記憶するのではなく、モデルから数式を導き出す力を養うことを重視する。微分・積分を使いこなせるようになること、特に積分の計算力が求められる。100分の授業ごとに最低30分の復習と、時間がかかっても自分で演習問題を解くことが絶対に必要である。		
〔授業の内容〕		
授 業 項 目	時限数	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標
1. 電位係数、容量・誘導係数、重ねの理	4	同心球導体などを例にして、導体系の電荷と電位の関係を行列で表現できる。電位の重ねの理を理解できる。2導体、3導体の例、同心球導体の接地、点電荷と導体球などについて容量係数と誘導係数を導出できる。誘導電荷と静電遮蔽を理解できる。
2. 静電容量	6	静電容量の定義を理解できる。平行平板、同心球、同軸円筒導体、平行導線のなど静電容量を計算できる。コンデンサの並列、直列接続を理解できる。金属板を挿入した平行平板導体の静電容量を計算できる。
3. 静電エネルギー	4	平行平板コンデンサを充電するのに必要なエネルギーと空間に蓄えられる静電エネルギーの一般化を理解できる。系のエネルギーと力の関係を理解できる。仮想変位の原理を用いて各種コンデンサの電極に働く力を導出できる。
4. 分極現象、誘電率、電束密度、誘電体と静電容量	4	電気双極子モーメントと分極、表面の電荷と電界の関係が理解できる。電束密度のガウスの法則を理解できる。誘電体が入った場合の静電容量を計算できる。
5. 誘電体界面の現象	2	電束密度の法線成分が連続、電界の接線成分が連続であることを理解できる。2種の誘電体が重なって/隣り合わせに入ったコンデンサ内の電束密度、電界、静電容量を導出できる。
6. 誘電体中の静電エネルギー	4	仮想変位による誘電体界面に働く力を導出できる。電圧一定の場合(電源のエネルギー変化を考慮した)の界面に働く力を導出できる。Maxwell 応力への一般化と、それを用いた界面に働く力を理解できる。
7. 電流とオームの法則	4	電流の定義を理解できる。1粒子に平均化したモデルによるオームの法則の説明、電気伝導度とコンダクタンス、抵抗率と抵抗の関係を理解できる。1粒子に平均化したモデルによるジュール熱の説明を理解できる。抵抗温度係数の定義を理解できる。起電力の定義、電源の内部抵抗を理解できる。
8. 静電アナロジー	2	定常電流場での界面における電流密度の連続性を理解できる。静電アナロジーを応用し、同心球、同軸円筒型抵抗体の抵抗を計算できる。
--- 後期中間試験 ---		授業項目1～8について達成度を確認する。
9. 電流磁界	6	磁気双極子モーメントと磁力線の方向、電流による磁界、アンペア右ねじの法則を理解できる。ビオ・サバールの法則の理解と、それを用いた円電流、直線電流(有限長)による磁界を計算できる。アンペア周回積分の意味を理解し、無限長直線電流の作る磁界、環状ソレノイド・無限長円筒ソレノイド内部の磁界、平行(往復)直線電流の作る磁界、円筒導体内部の磁界を計算できる。
10. 磁束と磁束密度	1	透磁率の定義と単位、磁束のガウスの法則を理解できる。直線電流と矩形ループ、平行往復電流の鎖交磁束を導出できる。
<次項へ続く>		<次項へ続く>

<p style="text-align: center;">＜前項からの続き＞</p>		<p style="text-align: center;">＜前項からの続き＞</p>
1 1 . 電磁力	3	磁力線の重ね合わせにより磁界中の電流に働く力を定性的に理解できる。平行電流に働く力、ローレンツ力、直流モータの原理、磁気双極子と環状電流に働くトルクを理解できる。
1 2 . 電磁誘導の法則	2	「鎖交」することの意味、ファラデーの法則、レンツの法則を理解できる。
1 3 . 自己誘導と相互誘導	2	自己誘導と相互誘導の原理を理解できる。
1 4 . 交流の発生	2	交流発電機の原理を理解し、発電機に負荷が接続された場合に発生する電磁力と回転に要するトルクを計算できる。
1 5 . 運動電磁誘導	2	電磁誘導と運動電磁誘導の関係を理解できる。単極発電の原理、およびローレンツ力による運動電磁誘導の説明を理解できる。
1 6 . 自己インダクタンス	6	自己インダクタンスの定義を理解し、計算例（環状ソレノイド、無限長円筒ソレノイド）を計算できる。平行導線、同軸円筒、有限長ソレノイドと無限長の定性的比較（長岡係数）を理解できる。円筒導体の内部インダクタンスを計算できる。
1 7 . 相互インダクタンス	4	相互インダクタンスの定義を理解し、計算例（環状ソレノイド、無限長円筒ソレノイド）を計算できる。直列接続および並列接続の合成インダクタンスを計算できる。電気回路における相互インダクタンスの取り扱いと、等価回路を理解できる。
1 8 . 電磁エネルギー	2	コイルに電流を流すのに要するエネルギーと空間に蓄えられるエネルギーへの一般化を理解できる。仮想変位による導線や導体表面に働く力を計算できる。円筒導体の内部インダクタンスを計算できる。
--- 後期期末試験 ---		授業項目 9 ~ 18 について達成度を確認する。
試験答案の返却・解説		各試験において誤った部分を理解できる。
<p>〔教科書〕安立三郎、大貫繁雄「電磁気学」(森北出版)</p>		
<p>〔参考書・補助教材〕自習用、演習用として 浜口智尋他「電磁気 1、2」(森北出版)</p> <p style="text-align: right;">田中謙一郎「電気磁気の考え方・解き方」(東京電気大学出版局)</p>		
<p>〔成績評価の基準〕中間試験及び期末試験(60%) + 平常点(30%) + レポート・宿題等(10%)</p> <p style="text-align: center;">* 平常点は小テスト(10数回)、平常テスト及び授業中の質疑応答の評価による</p>		
<p>〔本科(準学士課程)の学習教育目標との関連〕3-a, 3-c</p>		
<p>〔教育プログラムの学習・教育目標との関連〕</p>		
<p>〔JABEE との関連〕</p>		