

## 教科目名 プラズマ工学 (Plasma Engineering)

専攻名・学年 : 電気電子情報工学専攻 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ○科目)

単位数など : 選択 2 単位 (前期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 上野崇寿

| 授業の概要  |  |  |           |
|--|--|--|-----------|
| <p>プラズマを用いた技術は、産業界の新しい基盤技術として広く浸透し、応用されている。本講義では、プラズマの応用分野の 1 つである、高電圧パルスパワーに重きをおき、深く関連する現象として放電現象とプラズマ現象を述べ、更に、環境・リサイクル・医療福祉・バイオ等多くの応用分野を持つパルスパワー技術について、その基礎から応用まで説明する。</p> |  |  |           |
| 達成目標と評価方法  |  | 大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)  |           |
| <p>(1) プラズマの基本性質について説明ができる。(課題と定期試験)<br/> (2) パルスパワーの特徴、その応用例を理解する。(定期試験)<br/> (3) パルス伝送回路の基礎を理解し、パルスパワーの発生システムについて説明ができる。(課題と定期試験)<br/> (4) 課題を通して理解を深め、継続的な学習ができる。(課題)</p> |  |  |           |
| 回  | 授 業 項 目  | 内 容  | 理解度の自己点検  |
| 1  | 第 1 章プラズマの性質と生成  | <p>○気体放電により発生したプラズマについて、その特徴を整理し、プラズマの捉え方を説明できる</p> <p>○固体、液体、気体の電圧電流特性ならびに各種絶縁破壊のメカニズムについて説明できる</p> <p>○絶縁破壊を防ぐためにはどうすればよいか説明できる</p> <p>○高電圧パルスパワーとはどのようなものであるか、その応用分野について理解する</p> <p>○直流交流およびインパルスなどの高電圧の発生法ならびに高電圧・大電流の計測法について説明できる</p> <p>○容量性エネルギー、誘導性エネルギーおよび運動エネルギーの貯蔵方法について説明できる</p> <p>○抵抗成分を含まない無損失の伝送線路のパルス伝送について概念的な説明ができる</p> <p>○伝送線路や伝送線路間の接続部分における波の反射や透過、負荷整合について説明できる</p> <p>○パルスパワー発生回路の動作原理、パルス圧縮・形成について説明できる</p> <p>○スイッチの利用範囲について理解し、その動作原理について説明できる</p> <p>○パルスパワー電流、パルスパワー電圧の計測方法を理解する</p> <p>○パルスパワーの応用分野について理解する</p> |           |
| 2  | 1. プラズマとは  |  |           |
| 3  | 2. 気体の性質   |  |           |
| 4  | 3. 荷電粒子の振る舞い   |  |           |
| 5  | 4. 気体の絶縁破壊   |  |           |
| 6  | 第 2 章気体の絶縁破壊   |  |           |
| 7  | 第 3 章液体の絶縁破壊   |  |           |
| 8  | 第 4 章固体の絶縁破壊   |  |           |
| 9  | 第 5 章高電圧パルスパワー   |  |           |
| 10   | 1. パルスパワーとは  |  |           |
| 11   | 2. 高電圧の発生と計測   |  |           |
| 12   | 第 6 章エネルギー貯蔵システム   |  |           |
| 13   | 1. 容量性エネルギー貯蔵  |  |           |
| 14   | 2. 誘導性エネルギー貯蔵  |  |           |
| 15   | 3. 運動エネルギー貯蔵   |  |           |
| 16   | 第 7 章パルス伝送回路の基礎  |  |           |
| 17   | 1. パルス伝送線路   |  |           |
| 18   | 2. 負荷との整合  |  |           |
| 19   | 3. 単一線路  |  |           |
| 20   | 4. ブルームライン線路   |  |           |
| 21   | 5. インピーダンス変換線路   |  |           |
| 22   | 第 8 章パルスパワー発生システム  |  |           |
| 23   | 1. パルスパワー発生回路  |  |           |
| 24   | 2. パルス圧縮・昇圧  |  |           |
| 25   | 3. スイッチ  |  |           |
| 26   | 4. パルスパワーシステム  |  |           |
| 27   | 第 9 章パルスパワーの計測   |  |           |
| 28   | 第 10 章パルスパワーの応用  |  |           |
| 29   | 総復習  |  |           |
| 30   | 前期期末試験   |  | 【試験の点数】 点 |
| 31   | 前期期末試験の解答と解説   |  |           |
| 履修上の注意   | 適宜、資料を配布するので、内容を把握し整理しておくこと。   |  | 【総合達成度】   |
| 教科書  | 秋山秀典, 「高電圧パルスパワー工学」, オーム社  |  |           |
| 参考図書   | 原雅則・秋山秀典, 「高電圧パルスパワー工学」, 森北出版  |  |           |
| 自学上の注意   | 高電圧工学を履修したことがあるものは、その内容について復習しておくこと。また、身の回りの家電製品には、プラズマを利用している物が多数あるので、講義中に得た知識と照らし合わせながら理解を深めていくと良い。                      |  |           |
| 関連科目   | 電磁気学 I, II (E 科), 高電圧工学 (E 科), 電磁気学 I, II, III (S 科), 機能材料工学 (S 科)   |  |           |
| 総合評価   | <p>達成目標の (1)~(4) について定期試験及び課題で評価する。</p> <p>総合評価 = 定期試験 × 0.8 + 課題 × 0.2</p> <p>総合評価が 60 点以上を合格とする。</p> <p>尚、再試験は実施しない。</p> |  | 【総合評価】 点  |