

2019 年度社会人技術者対象のパワーエレクトロニクス講座の受講生募集

大阪大学パワーエレクトロニクス講座事務局

大阪大学は 2016 年度より NEDO の「パワーエレクトロニクス技術に関する人材育成事業」に採択されたことを受け、奈良工業高等専門学校と協力して次世代パワーエレクトロニクスを担う人材の育成講座を開催しています。これまでの実績については下記の HP をご覧ください。

<http://www.coire.eng.osaka-u.ac.jp/pejinzai/advance.html>

<https://www.nara-k.ac.jp/contribution/2016/04/post-22.html>

2019 年度は NEDO 委託事業の最終年度にあたり、アドバンスコースは大阪地区のみでの開催を予定しております。なお、昨年度実施したプロジェクト設計は DC-DC コンバータの設計・デザインレビューに代わります。本年度も 3 コース選択制として受講生を募集します。

また、ベーシックコースは奈良地区での開催を予定しています。

受講希望者は添付の申込用紙に必要事項を記入の上、ご応募ください。応募者多数の場合、選考の上、受講者を決定させていただきます。なお、選考コースの中の一部講座のみの受講は認めておりません。

1. 本講座開講の趣旨

NEDO のホームページ(http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100549.html)にはパワエレ講座開講の必要性が次のように記載されています。

「パワエレ技術者パワエレ関連事業に取り組んでいる国内の研究者・技術者の多くは、専門的な学習の不足や、業務範囲外の知識不足などの理由で、パワエレ全体を俯瞰することが困難であり、新しい発想を生み出す能力が十分ではないという問題意識がありました。」

関連する学問分野が多岐にわたるパワーエレクトロニクスは、パワエレ専門の教員でも教えることが難しい学問です。このため卒業生からは「大学で学んだパワエレの知識は企業ではほとんど役に立たない」と苦情がよく聞こえてきます。無論、パワーエレクトロニクス企業には多くのパワエレ専門家がいます。特に、パワー半導体デバイスやパワーモジュールの分野では日本の技術は世界のトップ水準にあります。しかし、現行の OJT(On the Job Training)を通して新人技術者にパワエレを理解させる徒弟制度的な教育は限定された技術分野の伝承には適しているものの、上記の NEDO ホームページのパワーエレクトロニクス教育の必要性の中に明記されているように回路やシステムまで含めた総合技術としてのパワエレ技術の理解や、新技術の創造には適していません。日本のパワエレ技術は電子部品に関しては優れていてもパワエレのシステム面では海外に遅れ気味です。この背景には系統的にパワエレを学んだ技術者を専門家として雇用する海外の企業と、雇用した新人をパワエレ技術者に育てる我が国の企業方針の違いにその原因があります。リーマンショック以降、社内における技術者教育が激減し、新人が系統的なパワエレ技術者教育を受ける機会が失われている状況に鑑みて NEDO のパワエレ技術者教育事業が始まりました。

2. 本講座で養成する技術者像

パワーエレクトロニクスには横断的な横串にあたる技術をしっかりと理解することが肝要で、下記の 3 項目を講座の柱と位置づけています。

- ・数学・電磁気・制御など、工学の基礎を学び直す
- ・パワエレの様々な現象を共通の原理にまで立ち戻って理解する
- ・首尾一貫した系統的なパワエレ教育を実施するため専任講師が全講座を担当する

上記 3 本の柱を軸とした教育を通してパワエレの本質につながる物理的イメージが獲得できれば、全体システムにおける要素技術の立ち位置が明確になり、Black マジックと揶揄されるパワエレ技術を科学的に捉えられる技術者になれる筈です。

このように本講座では、パワエレ学習のスタート地点を工学基礎に置き、可能な限り原理原則に基づいた考え方(物理イメージ)を身に着け、実務につなげるパワーエレクトロニクス技術者の育成を目指します。その為、ベーシックコースとアドバンスコースに分けてそれぞれのレベルに応じたパワエレ人材育成を行います。

3.コース設定とカリキュラム内容

アドバンスコースは、

(A) DC/DC コンバータコース、(B) インバータ/モータ制御コース、(C) 総合コースに分け、3コースより1コースの選択制として受講し易くしました。

ベーシックコースは、

実習を中心として、パワーエレクトロニクス技術の肝となる知識や技術の習得を目指します。

【 募 集 要 項 】

【アドバンスコース】 (会場などの都合で講義日程変更の可能性があることをご承知おきください)

開催日時: 土曜日午後1時～5時 (5月～12月開催予定)

開催地: 大阪会場(今年度は、名古屋開催の応募はありません)

開催コース: 下記(A)(B)(C)の3コースより1コースを選択して応募してください

(A) DC/DC コンバータコース 14回

(B) インバータ/モータ制御コース 9回

(C) 総合コース(上記2コース) 17回

(但し、補講(希望者のみ受講)を含む)

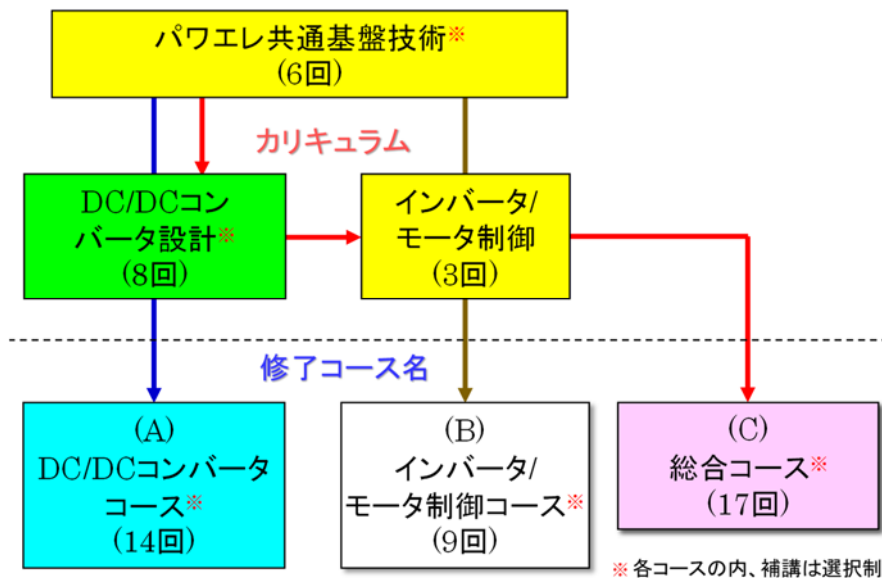


図1. 選択カリキュラムと修了コースの対応

受講対象者: スwitching電源の設計や修理など、パワエレ実践経験(数年)を有する若手社会人技術者。
工業数学、電気回路、電磁気、物性論、制御理論などを習得した若手技術者。
受講者数に余裕がある場合、パワエレ専攻の大学院学生も受け入れます。

受講者選抜 受講希望者多数の場合、1社あたりの上限人数を設けます

受講費: 無料(NEDO 委託事業のため)

- 募集人員:** 各コースとも 10 名程度、合計最大 25 名程度(各会場とも)
(応募状況により若干の調整を行います)
- 受講者選抜:** 受講希望者多数の場合、1 社あたりの上限人数を設けます
- 応募期間:** 4月2日(火) ~ 4月19日(金)(17:00 まで) (ベーシックコースとは期間が異なります)
- 講師:** 大阪大学名誉教授 谷口研二
- 連絡先:** 大阪大学大学院工学研究科附属オープンイノベーション教育研究センター
<http://www.coire.eng.osaka-u.ac.jp/pejinzai/advance.html>
パワエレ人材事務局 (powaele@coire.eng.osaka-u.ac.jp)
東野秀隆、谷口研二 TEL 06-6879-4127

コース設定とカリキュラム内容:

(A) DC/DC コンバータコース、(B) インバータ/モータ制御コース、(C) 総合コースでは下記の「パワエレ共通基盤技術」を必須とし、それぞれのコースに応じた選択科目を選ぶものとします。補講は希望者のみの受講となります。

◎共通カリキュラム

■パワエレ共通基盤技術

- (1) (補講) 電気回路とラプラス変換(過渡解析)[初級]
- (2) スイッチング回路の要、半導体パワー素子
- (3) パワエレ部品をマイクロな視点で理解する
キャパシタ、インダクタ、トランス(含: 磁気回路)
- (4) 学び直しの制御理論(含: 現代制御、デジタル制御)
- (5) パワエレ機器を悩ませる電磁現象
イメージで理解するマクスウェルの方程式、電磁干渉(EMI)、磁石と導体間に働く力
- (6) (補講) アナログ回路基礎とオペアンプの活用法[中級]

◎選択コース

■DC/DC コンバータコース

- (1) 非絶縁型コンバータ
Buck(降圧)、Boost(昇圧)
- (2) 絶縁型コンバータ
Forward、Flyback コンバータ、PFC 回路
- (3) コンバータの実際例
Buck、Flyback コンバータ
- (4) KiCAD 講座(含: スイッチング電源のノイズ対策)
- (5) LT-SPICE 講座*
- (6) 共振型コンバータ
LLC コンバータ
- (7) (補講) デジタル制御[上級]
- (8) DC/DC コンバータのデザインレビュー*

*:外部講師を予定

■インバータ+モータ制御コース

- (1) インバータの基本動作の理解
チョッパ回路の機能、高調波成分、波形生成法(PWM, 状態空間)
- (2) 各種モータとその駆動方法

- (3) モータ制御
ベクトル制御、センサレス制御

講義内容と開催日程(アドバンスコース):

(会場などの都合で講義日程変更の可能性をご承知おきください)

#	講座内容	補講 (希望者)	A	B	C
			DC/DCコン バータコース	インバータ/モ ータ制御コース	総合コース
補習科目					
1	[補講] 電気回路とラプラス変換(過渡解析)[初級]	●	5/11	5/11	5/11
共通基盤科目					
2	スイッチング回路の要、半導体パワー素子		5/18	5/18	5/18
3	マイクロな目でみる誘電体と磁性体		6/1	6/1	6/1
4	学び直しの制御理論(含: 現代制御、デジタル制御)		6/8	6/8	6/8
5	電磁干渉(EMI)の正しい理解(電磁気学)		6/22	6/22	6/22
6	[補講] アナログ回路基礎とオペアンプの活用法[中級]	●	6/29	6/29	6/29
コンバータ選択科目					
7	コンバータの基本回路(非絶縁型コンバータ)		7/13		7/13
8	コンバータの基本回路(絶縁型コンバータ)		7/20		7/20
9	コンバータの実際例(Buck、Flyback)		8/3		8/3
10	KiCAD講座(含: スイッチング電源のノイズ対策)		9/7		9/7
11	LT-SPICE講座		9/14		9/14
12	環境にやさしいLLCコンバータ		9/28		9/28
13	[補講] デジタル制御[上級]	●	10/5		10/5
14	コンバータ: デザインレビュー		10/12		10/12
インバータ/モータ駆動選択科目					
15	インバータの種類とその動作原理			10/26	10/26
16	各種モータとその駆動方法			11/16	11/16
17	モータ制御(ベクトル制御、センサレス制御)			11/30	11/30
特別講義					
18	先端技術セミナー1	希望者	12/7	12/7	12/7
19	先端技術セミナー2	希望者	12/21	12/21	12/21

【ベーシックコース】

パワエレを学びたいがどうすればよいのか困っている方やパワエレ回路の動作や不具合が読めるようになりたい方。パワエレに少しでも関連あれば専門分野を問いませんが、パワエレの習得に意欲旺盛な若手技術者を募集します。

ベーシックコースは実験・実習を通してスイッチング電源の基礎知識や常識を身につけます。特にベテラン回路技術者が暗黙知として習得しているノウハウを初学者が理解し易い教材を用いて解説します。本コースを修了することで習得した知識は今後の製品開発の基礎として役立てることができます。

制御理論や EMC に関して学修されたい方はアドバンスコースを受講ください。

受講対象者: スイッチング電源に関わって間もない方

想定と異なる回路動作にどう対処していいか悩んでおられる方

条件: $v(t)=Ldi/dt$ 、 $i(t)=Cdv/dt$ の意味がわかる方
:テブナンの等価回路を勉強したことがある方
:ダイオードのオン・オフ動作がわかる方
受講者数に余裕がある場合、パワーエレクトロニクス専攻の大学院学生も受け入れます
パワーエレクトロニクスの実務経験者(1年以上)はアドバンスコースにご応募ください。

受講費: 無料(NEDO委託事業のため)

開催日時: 原則日曜日 12時30分～17時30分

開催場所: 講義 奈良工業高等専門学校 大講義室および電気工学科 3F 実験室
自動車でお越し戴けます。電車の場合(近鉄郡山駅からバス15～20分もしくは徒歩25分)

募集人員: 最大25名(応募状況により若干の調整を行います)

受講者選抜: 受講希望者多数の場合、1社あたりの上限人数を設けます

応募期間: **4月2日(火)～5月10日(金)(17:00まで)**(アドバンスコースとは期間が異なります)

講師: 奈良工業高等専門学校准教授 石飛学

奈良工業高等専門学校特命助教 服部文哉

連絡先: 大阪大学大学院工学研究科附属オープンイノベーション教育研究センター

<http://www.coire.eng.osaka-u.ac.jp/pejinzai/advance.html>

パワーエレクトロニクス事務局 (powaele@coire.eng.osaka-u.ac.jp)

東野秀隆 TEL 06-6879-4127

講義内容:

- 第1回(6月30日) • パワエレって? ー偏在するスイッチング電源ー
 (電気機器を解体、回路図を作製)
- スwitchング電源の構成要素と必要な技術
- スwitchング電源の波形観測(回路シミュレータ講座)
- 第2回(7月21日) • スwitchング電源の動作観察
 (回路シミュレータの復習、モード遷移図の作製)
- 回路動作の要となる受動素子たち(基礎特性と実験)
- 知っているようで知らなかったオシロスコープ講座
- 第3回(8月18日) • 電圧、電流はどこに向かって変化していくのか?
 (スitchング LCR 回路の“単発過渡現象”)
- 第4回(9月8日) • 波形を操る“半導体デバイス”とは?
 (半導体デバイスの種類、使い方)
- 半導体デバイスにおけるスitchング特性を観測
- 非線形デバイスの取り扱い(モデリングの紹介等)
- 第5回(10月20日) • スitchング電源の動作解析“モード解析法”
 (回路シミュレーションを使った演習、実器の動作解析)
- 電力変換のメカニズム
- 良いスitchング電源とは?
 (損失、スitchングサージ、ノイズ、サイズ、コスト 他)
- 小型・軽量化と高周波化とソフトスitchング
- 第6回(11月17日) • 回路を動かす“半導体ドライブ技術”
 インシュレーションとアイソレーション
- ブートストラップ回路
- OP アンプとコンパレータ
- 第7回(12月8日) • アドバンスオシロスコープ講座
- 現代の課題と将来展望

以上