

☆本コースのねらいと目的

このコースでは主としてWBG（ワイドバンドギャップ）半導体（例えばSiC）とその応用を理解するためのカリキュラムを実施します。今後のパワーエレクトロニクスはWBGパワー半導体が主役になり展開して行くのは確実です。その中でもWBGインバータ・モジュールの実装に焦点を当て、インバータの設計・組み立て、WBGパワー半導体の実装プロセス、実装材料、熱解析、シミュレーション、信頼性試験等の一連の技術を座学と見学によって系統的に学ぶことができます。カリキュラムは6年間にわたりこの分野の実用化を研究してきた産学一体のプロジェクト（KAMOME-PJ）メンバーの豊富な実績の積み上げから、現状を踏まえ、発展を期して立案いたしました。

- 開講日程** 夏学期：
2019年6月18日（火）～20日（木）、25日（火）～27日（木） 計6日間
- 会場** 横浜国立大学 シーマ電子（株） 神奈川県立産業技術総合研究所 海老名本部
- 履修目標** WBGパワー半導体の応用、材料、実装プロセス、信頼性評価等の学習からこの分野の現状と課題を把握し、全体像から自らのテーマをイメージできるようにする。
- 履修に当り**
- ・最初の座学の時間帯に10分程度のオリエンテーションと、最終日のQ&Aセッション終了後に15分程度の修了式を行う。
 - ・座学には翌日提出の「理解度テスト回答」と「講師への質問事項記入」が課せられる。
- 教科書・参考書**
- ・講義毎に講義資料を印刷して配布する。
 - ・参考書は講師の方が紹介することがある。
- 修了書の授与** 座学後に課する宿題、レポート、出席状況から総合的に判断する。

会場アクセス

横浜国立大学

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5
横浜駅西口9番乗り場より相鉄バス「上星川行（釜台住宅経由）」または「釜台住宅第3行」乗車、約20分「ひじりが丘」下車、前方徒歩1～2分で横浜国大北門があり、入ってすぐ左側の建物が共同研究推進センターです。相鉄バス、朝は大体10分間隔です。大学構内には市営バス、相鉄バスが乗り入れています。ご利用の際は下記URLで時刻表をご確認ください。

URL: <http://www.ynu.ac.jp/access/index.html>

シーマ電子(株)

設計・試作・解析センター（山梨事業所）
〒407-0033
山梨県韮崎市龍岡町下条南割995番440
Tel. 0551-23-0642 Fax. 0551-23-0644

◆【電車】JR中央線韮崎駅よりタクシー12分（5km）

URL: <http://www.shima.co.jp>

地方独立行政法人 神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC) 海老名本部

〒243-0435
神奈川県海老名市下今泉705-1
Tel. 046-236-1500(代表)

- ◆小田急線、相模鉄道線「海老名駅」より西口自由通路をわたりJR相模線「海老名駅」まで3分、JR相模線「海老名駅」から徒歩約15分
- ◆タクシーでお越しの場合、小田急線・相模鉄道線「海老名駅」東口タクシー乗り場、またはJR相模線「海老名駅」西口タクシー乗り場（ららぽーと手前）より約10分
- ◆路線バスでお越しの場合、JR相模線「海老名駅」西口（ららぽーと前）より神奈中バス01、09系統愛川バスセンター行き「今泉」下車徒歩約3分（※バス乗り場が2015年10月27日以前と変わりましたのでご注意ください。）

URL: <https://www.kanagawa-iri.jp/>

アドバンスト・コース カリキュラム表

会場：第2日シーマ電子（株）、第5日神奈川県立産業技術総合研究所、その他は横浜国立大学

※講師・時間など変更される場合があります。

※講師の方の敬称は略してあります

2019年度	午前1 90分	午前2 90分	午後1 90分	午後2 90分
	9:30~11:00 10分休み	11:10~12:40 昼休み50分	13:30~15:00 10分休み	15:10~16:40
第1日 【夏】 6月18日(火)	座学① WBGパワーデバイスの技術開発動向 山本秀和(千葉工大)	座学② 車載用パワーモジュール 富永 保(前カリフニク加セイ)	座学③ Si、SiC、GaN等の結晶とウエハ 羽深 等(横国大)	座学④ パワーデバイスと実装(自動車系) 谷本 智(日産アーク)
	WBG半導体はパワーデバイス用として優れた物性値を有しており、試作されたデバイスの特性は良好である。しかしながら、本格的な量産に向けては課題が山積しており、今後の展望について解説する。	本講義では実装技術をパワー半導体の車載応用技術として捉え、信頼性確保に必要な実装構造や要素技術を紹介すると共に技術・材料開発の方向性を検討する。	半導体シリコンおよびWBG半導体(炭化珪素、窒化ガリウムなど)の単結晶育成、ウエハ加工、エピウエハ製造法、結晶欠陥、特性比較、開発状況等について述べる。	次世代パワーデバイスSiCやGaNなどを用いた高速スイッチング高効率高出力密度インバータ・パワーモジュールの重要実装技術と信頼性設計について詳述する。
第2日 【夏】 6月19日(水)	シーマ電子(現地)集合(11:00)	座学⑤ パワーモジュール製造プロセスの紹介 磯野 浩(シーマ電子)	見学① シーマ電子(株)試作プロセス見学と質疑 13:30~15:30	現地解散(16:00)
		(前半)パワーモジュール試作の状況をビデオ動画を用いて紹介。(後半)車載分野(EV・HEV)におけるパワーデバイス(IGBT)と先端半導体の最新封止技術を動画等も交えて紹介する。	SiCパワーデバイスを使用したインバータモジュールの実装・樹脂封止プロセス現場を見学する。	
第3日 【夏】 6月20日(木)		座学⑥ パワーモジュール実装材料(封止樹脂) 石井利昭(日立製作所)	座学⑦ パワーモジュール実装材料(接合材) 山田 靖(大同大)	見学② 実験室見学(大山研、多々見研)
		パワーモジュール実装材料として、パワー半導体封止材の機能および材料設計技術を概説する。パワーモジュールの開発動向および課題、高性能化に向けた取り組みを解説する。	自動車の電動化に関する概要を述べたのちにパワー半導体の接合に求められる要件に関して説明し、近年研究が行われている接合技術を紹介する。	耐熱樹脂評価サンプル作製と示差走査熱量計(DSC)による成形硬化条件設定、樹脂硬化物動の粘弾性特性(DMA)、熱機械特性(TMA)、熱減量特性(TGA)の評価法を見学する(大山研)/セラミックの製造と評価法を一通り見学する(多々見研)。
第4日 【夏】 6月25日(火)	座学⑧ パワーモジュールの信頼性評価 渋谷忠弘(横国大)	座学⑨ パワーモジュール実装材料(セラミックス) 多々見純一(横国大)	座学⑩ パワーモジュールのサーマルマネジメント 畠山友行(富山県立大)	見学③ 実験室見学(于研、渋谷研)
	パワーモジュールの信頼性について、信頼性工学の基礎理論からヘルスマニタリングなどを含んだ最新の故障予知理論について具体例を取り入れつつ解説する。	SiCパワーモジュールで用いられる絶縁放熱基板用セラミックスの機能と信頼性の発現メカニズムと製造プロセス、および、セラミック基板材料開発の最前線について解説する。	パワーモジュールを構成する半導体チップからの発熱、基板や実装材料を通して熱拡散、放熱機構から外気への伝達を含んだ、熱管理の基礎と応用について解説する。	解析・シミュレーションの研究開発を担当している于研究室および信頼性評価プロセスの研究開発を担当している渋谷研究室を見学する。
第5日 【夏】 6月26日(水)	神奈川県立産業技術総合研究所 海老名本部 現地集合(10:40)	座学⑪ WBGパワーデバイスによるビジネス展開 宮代文夫(YJC)	座学⑫ パワーモジュールの解析評価と設備 高橋邦明(産業分析センター)/八坂慎一(産技総研)	見学④ 県産技総研の紹介と見学
		WBGパワーデバイスを用いたビジネスは2015年から本格化したといえる。まずはシステムコンポーネントとして用いたシステムから実用化が始まり、汎用デバイスとしてEV・HEVへの応用展開も目前である。その最前線と将来動向を展望する。	パワー半導体・モジュールの特性や信頼性を評価するための各種試験評価方法・装置・設備・試験規格・標準化の考え方・解析手法などを解説する。	座学⑬の設備、試験装置、特性評価装置がそろっている神奈川県立産業技術総合研究所(海老名市)を見学する。
第6日 【夏】 6月27日(木)		座学⑬ パワーモジュールのシミュレーション 于 強(横国大)	WBGパワーデバイス・事業展開への課題 高橋和良(東北大)	講師を囲んでのQ&A 高橋和良/羽深 等
		実験では明らかにできないパワーモジュールの温度分布を正確にシミュレーションできる解析技術および接合信頼性などの評価手法を紹介する。	「企業における体験」も踏まえて、WBGパワーデバイス関連事業展開への各種課題を検証する。	座学による一方的講義だけでなく、Q&Aを通じて、両先生を中心とした講師と受講生の交流を図り、受講生に上記「俯瞰力」「発想力」の重要なヒントをつかんでもらう。Q&A受講メモ、質問記入と修了式

お申し込み方法

下記内容をご記入の上、FAXないしはメールにて事務局にご連絡下さい。

様式はYJCホームページからもダウンロード出来ます。

先端パワーエレクトロニクス技術体系教育講座 受講申込書

ふりがな		申し込み日: 2019年 月 日	
氏名			
ふりがな		部署(職種)	役職
会社名 機関名			
メールアドレス			
連絡先電話	()		
事業所住所	都・道・府・県		
最終学歴	<input type="checkbox"/> 大学院 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 高专 <input type="checkbox"/> 高校	専攻	年令
この講座をどのようにお知りになりましたか? 該当するものに <input checked="" type="checkbox"/> Oを付けて下さい。			<input type="checkbox"/> 20代
ホームページ	<input type="checkbox"/> NEDO <input type="checkbox"/> 横浜国立大学 <input type="checkbox"/> YJC/YUVEC		<input type="checkbox"/> 30代
ダイレクトメール	<input type="checkbox"/> YJC/YUVEC <input type="checkbox"/> 実装ニュース		<input type="checkbox"/> 40代
口コミ	<input type="checkbox"/> 展示会 <input type="checkbox"/> 学会 <input type="checkbox"/> パンフレット <input type="checkbox"/> 上司 <input type="checkbox"/> 同僚 <input type="checkbox"/> 取引先 <input type="checkbox"/> その他		<input type="checkbox"/> 50代
受講動機(60字以内)			<input type="checkbox"/> 60才以上

受講希望コースにをいれて下さい。

ベーシック・コース	<input type="checkbox"/> 夏学期(2019年8月~)	<input type="checkbox"/> 冬学期(2020年1月~)
アドバンスト・コース	<input type="checkbox"/> 夏学期(2019年6月~)	<input type="checkbox"/> 冬学期(2019年12月~)

申し込み先

特定非営利活動法人YUVEC / よこはま高度実装技術コンソーシアム(YJC)事務局

〒240-8501横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5横浜国立大学共同研究推進センター1階

担当: 鷹野 征雄 E-mail: y-jisso@ml.ynu.ac.jp

TEL:045-340-3981 FAX:045-340-3982 URL:<http://www.y-jisso.org/>

申し込み締め切り

ベーシック・コース (夏)2019年7月17日(水)

アドバンスト・コース(夏)2019年5月22日(水)

受講者への連絡

横浜国立大各教室、県立産業技術総合研究所(海老名)、シーマ電子(株)(韮崎)へのアクセスや集合時間、注意事項などは開講前に受講者にお知らせします。