

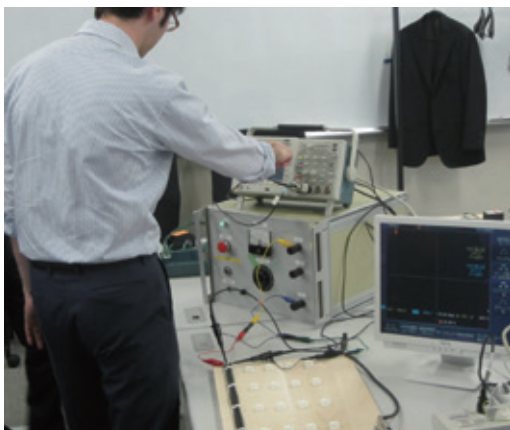
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

設備の誤動作を引き起こすノイズとはどのようなものか		QRコード	定員	10名
<b>生産設備における機械周りのノイズ対策&lt;ノイズの原因とその対策&gt;</b>			受講料	21,000円
生産設備の設計・開発や保守・保全に携わる方		QRコード	コース番号	日程
「ノイズとはどのようなものか」をノイズ測定法とEMC技術の両面から分類・理解すると共に、生産現場の典型的なノイズ発生源を使用した実験により、各種ノイズに対する効果的な対策が習得できます。またノイズ対策部品についても、その特徴を理解し、効果的な使用法を習得できます。			D0501 D0502	9/12(木)～9/13(金) 3/18(火)～3/19(水)
1. 電磁環境問題、現場におけるノイズ発生 2. ノイズの分類と伝播・誘導 3. ノイズ源の特定 4. EMCについて 5. 対策部品の特徴と特性 6. 機械周りでのノイズ対策の適用実習		2日間(12H)		
予定講師	シンキングネットワークス(株)代表取締役 南山 智之			
使用機器	ノイズ実習装置、デジタルオシロスコープ等			
その他				

ノイズの性質を理解しノイズとうまく付き合う方法を学ぼう		QRコード	定員	10名
<b>生産設備における電気・通信設備のノイズ対策</b>			受講料	25,000円
生産設備の設計・開発や保守・保全に携わる方		QRコード	コース番号	日程
生産設備は電力制御機器等により多くのノイズを発生し、電源ラインを通して生産設備間、更には生産ラインやネットワーク上の機器に影響を及ぼしています。本コースは発生メカニズムと伝搬メカニズムから様々なノイズを整理し、その特徴を実験を通して理解することでノイズ源から伝送線路へノイズが伝搬する経路を遮断する具体的な対策法を習得できます。			D0021	12/5(木)～12/6(金)
1. 電磁環境問題とノイズの発生原因 2. ノイズを発生する機器の特徴 3. 電源ノイズと伝送線路保守 4. ノイズ対策実習		2日間(12H)		
予定講師	シンキングネットワークス(株) 代表取締役 南山 智之			
使用機器	ノイズ実習装置、デジタルオシロスコープ等			
その他				

リニューアルのための測定診断技術を体験しよう		QRコード	定員	12名
<b>電気設備のリニューアル診断技術</b> ※リニューアルのための測定診断技術			受講料	20,500円
施設管理、設備の保守点検に携わる方		QRコード	コース番号	日程
電気設備をリニューアルする際に必要となる診断技術について、技術動向、各種事例、実習による体験を通じて技術の習得をめざします。また、関連知識として、電気設備を取りまく社会状況、電気トラブルや災害事例と対策についても併せて紹介します。			D2021	6/4(火)～6/5(水)
1. コース概要及び留意事項 2. 電気設備のリニューアルを取りまく社会状況・技術動向 3. 電気設備における診断技術の概要 4. 電気設備のリニューアル事例 5. 電気設備のトラブル事例と検証(電気トラブル、水害復旧対策、耐震対策) 6. 設備診断装置と診断方法の実際(診断方法と測定体験) 7. 設備診断結果のまとめ 8. 質疑応答		2日間(12H)		
予定講師	(株)きんでん「エネルギー」「環境」「情報」を三本柱とする総合設備工事会社			
使用機器	サーモグラフィ、漏れ電流測定器、アーステスタ、電力モニタ、高調波測定器、照度計、パソコン(データ収集・解析用)、テキスト、参考資料など			
その他	【持ち物】当コースは、実際に使用中の当施設の電気室において各種測定器による測定体験を行います。電気室における実習となりますので、長袖の服をご着用もしくはご持参下さい			



◀D204: 雷被害から学ぶ雷サージ対策技術



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



今年度の新規コースです



集中育成コースです



今年度、リニューアルしたコースです





オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

効果のある耐雷対策ができていますか？			定員	12名
<b>雷被害から学ぶ雷サージ対策技術&lt;雷保護技術&gt;</b>			受講料	25,000円
電気設備、通信設備の設計・保守・運用に携わっている方			コース番号	日 程
電子機器の普及と電源の低電圧化に伴い、雷被害が増加しています。本コースでは、電線や接地(アース)などから侵入する雷に対する「内部機器の雷保護」、避雷針など直撃雷を対象とした「建物等の雷保護」について、発生メカニズムを理解し、効果的な耐雷設計手法を習得できます。また、JIS規格に対応したSPDの特性と実践的な設計・リニューアル技術について、実習を通して理解することができます。			D2041	6/27(木)～6/28(金)
1. 雷のメカニズムと雷サージ 2. 雷被害とそのメカニズム 3. 雷サージ対策の種類 4. 雷害対策技術 5. 雷保護に関する規格			2日間(12H)	
予定講師	(株)昭電			
使用機器	サージ発生装置、SPD、雷サージ対策部品、耐雷トランス、オシロスコープ(高電圧プローブ)			
その他				

いま主流の漏電検知技術には、大きな問題点があることをご存知でしょうか？			定員	12名
<b>実習で学ぶ漏電診断技術&lt;lgr (IOR)方式による漏電検出&gt;</b>			受講料	22,000円
電気設備の保全・管理運営業務に携わる方、電気主任技術者の方			コース番号	日 程
絶縁性能を活線で診断するには、従来のIO方式ではなく、抵抗分電流(lgr)を検出することが有効です。本コースでは実践的な実習を通して、高調波やノイズの影響を受けずに静電容量分電流を分離し、正確に「危険な漏洩電流のみ」を検出するベクトル理論lgr (IOR)方式について学習します。			D2081	7/4(木)～7/5(金)
1. 漏電火災 2. 絶縁抵抗測定(絶縁抵抗試験の考え方、検出できない漏電) 3. 活線漏電診断 4. 漏電探査 5. 対地絶縁抵抗成分電流 6. 漏電発生器を利用した測定実験 7. lgr (IOR)方式を活用した漏電探査 8. 質疑応答			2日間(12H)	
予定講師	(株)So Brain 代表取締役 頭本 頼数(ベクトル理論lgr方式を用いた漏電検知技術に従事)			
使用機器	漏洩電流発生器、True R方式測定器、IOクランプメータ			
その他	【持ち物】筆記用具、作業服(上) 当コースは、当センター内及び電気室にて漏電探査実習を行います。			

いま主流の漏電検知技術には、大きな問題点があることをご存知でしょうか？			定員	12名
<b>実習で学ぶ漏電診断技術&lt;lgr (IOR)方式による漏電検出&gt;</b> <b>ポリテクセンター北海道にて実施</b>			受講料	26,000円
電気設備の保全・管理運営業務に携わる方、電気主任技術者の方			コース番号	日 程
絶縁性能を活線で診断するには、従来のIO方式ではなく、抵抗分電流(lgr)を検出することが有効です。本コースでは実践的な実習を通して、高調波やノイズの影響を受けずに静電容量分電流を分離し、正確に「危険な漏洩電流のみ」を検出するベクトル理論lgr (IOR)方式について学習します。			D212A	11/13(水)～11/14(木)
1. 漏電火災 2. 絶縁抵抗測定(絶縁抵抗試験の考え方、検出できない漏電) 3. 活線漏電診断 4. 漏電探査 5. 対地絶縁抵抗成分電流 6. 漏電発生器を利用した測定実験 7. lgr (IOR)方式を活用した漏電探査 8. 質疑応答			2日間(12H) 9:00～16:00	
予定講師	(株)So Brain 代表取締役 頭本 頼数(ベクトル理論lgr方式を用いた漏電検知技術に従事)			
使用機器	漏洩電流発生器、True R方式測定器、IOクランプメータ			
その他	【持ち物】筆記用具、作業服(上) 当コースは、ポリテクセンター北海道施設内及び電気室にて漏電探査実習を行います。			

いま主流の漏電検知技術には、大きな問題点があることをご存知でしょうか？			定員	12名
<b>実習で学ぶ漏電診断技術&lt;lgr (IOR)方式による漏電検出&gt;</b> <b>ポリテクセンター沖縄にて実施</b>			受講料	28,000円
電気設備の保全・管理運営業務に携わる方、電気主任技術者の方			コース番号	日 程
絶縁性能を活線で診断するには、従来のIO方式ではなく、抵抗分電流(lgr)を検出することが有効です。本コースでは実践的な実習を通して、高調波やノイズの影響を受けずに静電容量分電流を分離し、正確に「危険な漏洩電流のみ」を検出するベクトル理論lgr (IOR)方式について学習します。			D213A	12/4(水)～12/5(木)
1. 漏電火災 2. 絶縁抵抗測定(絶縁抵抗試験の考え方、検出できない漏電) 3. 活線漏電診断 4. 漏電探査 5. 対地絶縁抵抗成分電流 6. 漏電発生器を利用した測定実験 7. lgr (IOR)方式を活用した漏電探査 8. 質疑応答			2日間(12H) 9:00～16:00	
予定講師	(株)So Brain 代表取締役 頭本 頼数(ベクトル理論lgr方式を用いた漏電検知技術に従事)			
使用機器	漏洩電流発生器、True R方式測定器、IOクランプメータ			
その他	【持ち物】筆記用具、作業服(上) 当コースは、ポリテクセンター沖縄施設内及び電気室にて漏電探査実習を行います。			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

省エネ推進ポイントを実習を通して習得します			定員	12名
<b>実習でわかる省エネルギーの進め方と対策技術</b>			受講料	23,000円
<b>&lt;省エネルギー技術1&gt;</b>			コース番号	日程
省エネ推進者もしくはこれから省エネに取り組もうとする方に最適です			D2091	7/18(木)～7/19(金)
事務所ビルにおける省エネルギーの進め方について、省エネ推進ステップと代表的な省エネ対策を学びます。特に空調(エアコン)・照明について空調の基礎と省エネ効果計算を学び、実習を通して実践的な対策技術を習得します。また、国の省エネ支援対策及び各種省エネ補助金の紹介と活用法、申請の勘所を解説します。			2日間(12H)	
1. ビルの省エネポイント 2. 電力と電力量 3. 省エネの進め方 4. 照明の省エネ 5. エアコンの省エネ 6. まとめ				
予定講師	とおみね技術士事務所 遠峰 徹			
使用機器	エアコン実習装置、電力計、照度計、パソコン			
その他				

工場における省エネルギー対策について学びます			定員	12名
<b>実習でわかる省エネ診断と工場における省エネルギー技術</b>			受講料	23,000円
<b>&lt;省エネルギー技術2&gt;</b>			コース番号	日程
事業所における省エネ推進者、及び省エネ対策を行う設備保守者の方に最適です			D2101	12/5(木)～12/6(金)
工場におけるセントラル空調と省エネ効果計算方法、及び省エネ対策の主要要素(冷凍機、ポンプ・ファン、ボイラー、コンプレッサ等)について学びます。工場のエネルギー消費を系統的にとらえ、設備効率と運用の観点からの対策を解説します。ファンの風量測定・インバータ制御及び高度ポリテクセンターの施設を活用しての省エネ診断ステップ実習を行います。			2日間(12H)	
1. 空調の省エネ 2. 給水・給湯の省エネ 3. コンプレッサの省エネ 4. 省エネ診断実習 5. まとめ				
予定講師	とおみね技術士事務所 遠峰 徹			
使用機器	ファンインバータ実験装置、電力計、パソコン			
その他	当コースは、当センター内での省エネ診断実習を行います。			

VPPの仕組みを理解し、「創エネ」「蓄エネ」「省エネ」の高効率化を目指す			定員	12名
<b>バーチャルパワープラント(VPP)のための分散型電源と蓄電システム技術</b>			受講料	20,000円
スマートエネルギー関連業務に携わる方			コース番号	日程
VPPにおいては、「創エネ」としての太陽光発電システム、「蓄エネ」としての蓄電池システム、「省エネ」としてのDR(デマンドレスポンス)に関する技術の理解が必要とされています。本コースでは、VPPの仕組みを理解し、実習を通じて分散型電源(太陽光発電)と蓄電システムの活用方法を習得できます。			P0141	10/31(木)～11/1(金)
1. VPPの概要(太陽光発電、蓄電池、ZEH、EV、スマートメータ、ERA) 2. 分散型発電の基礎技術(系統連系試験実習) 3. 蓄電システムと各種連系技術(蓄電池実習、太陽光発電と蓄電池実習) 4. VPP実習(蓄電池DR実習、VPPシミュレーション実習)			2日間(12H)	
予定講師	(株)エヌエフ回路設計ブロック			
使用機器	太陽光発電実習システム、蓄電装置、計測装置			
その他				

メガソーラーをはじめとする発電システムのメンテナンス方法を習得します			定員	12名
<b>太陽光発電システムのトラブルシューティングとメンテナンス技術</b>			受講料	21,000円
太陽光発電システムの保守に従事、もしくは今後保守作業を検討している方に最適です			コース番号	日程
メガソーラーをはじめとする大規模発電システムにおける、早期の故障発見は経済的にも重要な項目です。本セミナーにおいては、太陽光発電システムを構成する各機器の電気的な特性を学び、現場でのIVカーブ特性等を利用した電気的な性能診断、メガソーラーシステムにおけるトラブルシューティング法及び遠隔監視管理システムの活用技術について学びます。			D2111	10/10(木)～10/11(金)
1. 太陽光発電システム構成 2. 太陽電池モジュール特性 3. 設置時・定期点検時における点検項目及び点検要領 4. 点検保守及び故障点のトラブルシューティング実習 5. 遠隔監視システム			2日間(12H)	
予定講師	(有)小澤メンテナンス 泉谷 裕之			
使用機器	太陽光発電装置、IVカーブテスタ、デジタルパワーメータ、サーモグラフ、回路計、絶縁抵抗計			
その他	当コースは、ソーラパネルを用いた屋外測定実習を行います。			



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

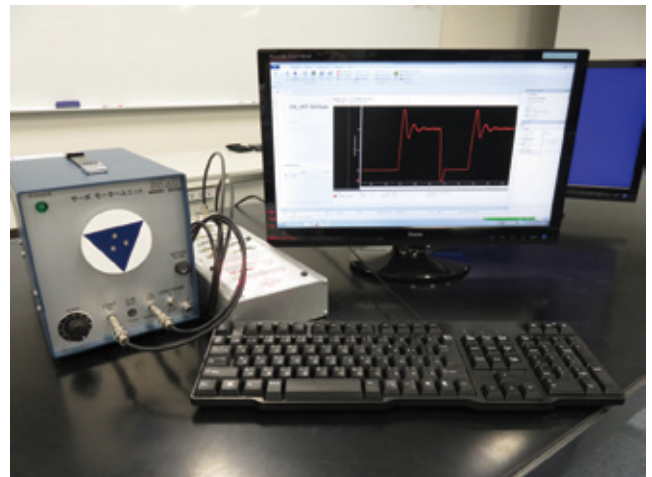
これから自動制御を学ぼうとする方に最適			定員	14名
<b>自動制御の理論と実際</b>			受講料	23,000円
これから制御関連業務を担当する方、制御関連の業務に携わる方			コース番号	日程
自動制御理論から制御システムを構築する際に必要な一連の知識、制御対象のステップ応答法や周波数応答法、PID演算アルゴリズムなどについて解説します。また、実習装置を使用してPIDパラメータチューニングの手法やP、I、D各要素の特徴などを習得できます。キーワード:PID制御、フィードバック制御、安定判別、最適調整			J0011	7/16(火)～7/18(木)
			J0012	9/10(火)～9/12(木)
			J0013	11/26(火)～11/28(木)
1. 自動制御の概要とモデル化、伝達関数 2. PID制御 3. 安定判別と最適設定 4. PIDプロセス制御実習 5. PIDサーボ制御実習			3日間(18H)	
予定講師	東京大学教授・東京工業大学客員教授 川嶋 健嗣、東京電機大学 教授 藤田 壽憲、高度ポリテクセンター			
使用機器	ハードウェア:プロセス制御実習装置、サーボ制御実習装置 ソフトウェア:MATLAB			
その他				

これからサーボ制御を学ぶ方に最適。PID制御の設計ノウハウが習得できます			定員	12名
<b>PID制御によるサーボ制御技術</b>			受講料	26,000円
サーボ系の制御系設計に携わる方、これから制御関連業務を担当する方			コース番号	日程
PID制御理論を踏まえた上での制御系設計、シミュレーション、サーボ系への適用技術について、DCサーボモータを使った実習を通して、理論から実践的技術まで習得できます。キーワード:PID制御、ステップ応答、周波数応答、ボード線図、速度・位置制御、位相補償			J0031	7/31(水)～8/2(金)
1. 自動制御の全体像 2. サーボ制御系設計とその評価 3. 制御系シミュレーション 4. PID制御とパラメータ安定実習 5. 確認・評価			3日間(18H)	
予定講師	システムシミュレーション研究所 城谷 聡美(『図解と実験で学ぶサーボ制御の理論と実践』など、著書多数)			
使用機器	ハードウェア:DCモータ、サーボ制御実習装置 ソフトウェア:MATLAB、Simulink			
その他				



▲J001:自動制御の理論と実際


▼J003:PID制御によるサーボ制御技術





コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

PID 制御だけでは解決できない、より高精度な制御手法を習得できます			定員	12名
<b>ロバスト制御によるサーボ制御技術</b>			受講料	26,000円
サーボ系の制御系設計に携わる方			コース番号	日程
負荷変動や外乱に対してのロバストなサーボ制御の実現法、及びモータ軸に連結されている負荷側からの外乱、共振・反共振に対する外乱抑圧、制振制御に関する技術課題について理論と実用化の両面から考察します。実際に実習装置で動作検証を行いながらロバストな制御系設計について習得できます。キーワード:トルク制御、外乱抑圧、制振制御			J0041	12/11(水)～12/13(金)
1. サーボ制御要求特性 2. モデル化 3. トルク制御(電流制御) 4. 実用性の高い制御方式 5. 制振制御 6. 確認・評価			3日間(18H)	
予定講師	システムシミュレーション研究所 城谷 聡美(『図解と実験で学ぶサーボ制御の理論と実践』など、著書多数)			
使用機器	ハードウェア:DCモータ、サーボ制御実習装置、負荷実験装置 ソフトウェア:MATLAB			
その他				

制御用コントローラの実装時に起こる課題を解決			定員	12名
<b>デジタルサーボ制御技術</b>			受講料	20,000円
サーボ系の制御系設計に携わる方			コース番号	日程
制御用コントローラは、その多くがマイクロプロセッサ等のデジタル化された形で実装され用いられています。本セミナーでは、PID制御理論を踏まえた上で、離散系制御理論を理解し、デジタル化において起きる特有の問題点を取り上げてデジタルサーボシステムの解析、設計手法について学びます。最適なコントローラ的设计法を実習とシミュレーションを通して習得できます。			J0051	8/26(月)～8/27(火)
1. デジタルサーボシステムとは 2. 連続系コントローラからデジタルコントローラへの変換 3. デジタルサーボ系の制御要素 4. サーボ系の動特性計測と安定性評価 5. サーボ系の動特性と補償技術 6. デジタルサーボの現実問題と改善技術			2日間(12H)	
予定講師	システムシミュレーション研究所 城谷 聡美(『図解と実験で学ぶデジタルサーボ制御の理論と実践』など、著書多数)			
使用機器	ハードウェア:DCモータ、サーボ制御実習装置 ソフトウェア:MATLAB			
その他				

古典制御から現代制御へ、もう一步ステップアップしたい方へ			定員	14名
<b>シミュレーションで学ぶ古典制御と現代制御</b>			受講料	20,000円
サーボ系の制御系設計に携わる方			コース番号	日程
MATLAB/Simulinkを使用して制御系設計をシミュレーションをベースに習得します。同一の制御対象(モータ系)を古典制御(PID制御)による設計と現代制御で設計を行うことにより両方の制御系設計法を習得できます。			J0061	10/22(火)～10/23(水)
1. 制御技術の概要 2. モデル化のアプローチについて 3. シミュレーション(古典制御) 4. シミュレーション(現代制御) 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	システムシミュレーション研究所 城谷 聡美(『図解と実験で学ぶサーボ制御の理論と実践』など、著書多数)			
使用機器	ソフトウェア:MATLAB、Simulink			
その他				

現代制御の活用法がわかりやすく習得できます			定員	12名
<b>実例で学ぶ現代制御</b>			受講料	28,000円
制御系の開発・設計に携わる方			コース番号	日程
実習装置(台車系、倒立振り子系)を対象として、現代制御理論に基づく制御系解析・設計法について解説します。また、学んだ理論の理解を深める目的で、実習装置に対するシミュレーションや制御実験を行います。キーワード:現代制御、状態空間モデル、状態フィードバック制御、オブザーバ、サーボ系			J0071	10/9(水)～10/11(金)
1. フィードバック制御とは 2. 状態空間モデル 3. 可制御性と状態フィードバック制御 4. 可観測性と状態観測器 5. 離散化とマイコンへの実装 6. 最適レギュレータ 7. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	元福井大学 川谷 亮治(『フリーソフトで学ぶ線形制御』など、著書多数)			
使用機器	実習装置(台車系、倒立振り子系)、ソフトウェア:MATLAB/Simulink			
その他				



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

H $\infty$ 制御の設計・解析手法がわかりやすく理解できます			定員	12名
<b>ロバスト制御技術&lt;現代制御応用コース&gt;</b>			受講料	26,000円
制御系の開発・設計に携わる方で、現代制御の基礎知識がある方			コース番号	日 程
H $\infty$ 制御理論を中心としたロバスト制御技術による制御系の解析・設計法が習得できます。また、制御器設計の各段階におけるMATLABのプログラミング実習を通して、ロバスト制御系の設計手法が習得できます。キーワード:現代制御、ロバスト制御、H $\infty$ 制御			J0081	11/18(月)～11/20(水)
1. コース概要及び留意事項 2. システム制御について 3. ロバスト制御について 4. ロバスト制御に必要な基礎事項 5. ロバスト制御理論 6. H $\infty$ 制御 7. H $\infty$ 制御系設計実習 8. 確認・評価			3日間(18H)	
予定講師	山梨大学大学院 教授 藤森 篤(『ロバスト制御』など、著書多数)			
使用機器	ソフトウェア:MATLAB、Simulink			
その他				

モデルベース制御に欠かせないシステム同定			定員	14名
<b>システム同定の理論と実際</b>			受講料	23,000円
制御関連の開発・設計に携わる方			コース番号	日 程
制御系設計において制御対象モデルを作成するシステム同定が重要となってきました。本セミナーでは、入出力データの前処理、実際の同定手法、同定結果の評価などシステム同定に必要な理論から実践技術まで、シミュレーション実習を通して習得できます。			J0101	8/5(月)～8/6(火)
1. システム同定とは 2. システム同定を学ぶための準備 3. システム同定モデル 4. システム同定法 5. システム同定の数値シミュレーション実習 6. 台車系のシステム同定実習 7. 部分空間同定法実習			2日間(12H)	
予定講師	大阪工業大学 教授 奥 宏史			
使用機器	ハードウェア:実習装置 ソフトウェア:MATLAB/Simulink			
その他				

自動車、民生機器などで活用が広がっているモデルベース開発手法			定員	12名
<b>モデルベースによる制御システム開発技術【dSPACE】</b>			受講料	20,000円
制御関連の業務に携わる方			コース番号	日 程
自動車やエレクトロニクス業界等において膨大化、複雑化するソフトウェアの品質の確保、開発効率の向上が必須となっています。その対策として制御システム開発手法として広く使われているモデルベース開発(MBD)について、開発プロセス間の関係、開発手法のメリットを理解します。また実機実習を通してモデルベース開発による制御システムの開発手法を習得します。			J0111	8/29(木)～8/30(金)
1. モデルベース開発の必要性 2. モデルとモデリング手法 3. ECUへの実装 4. ラビットコントロールプロトタイプ(RCP) 5. 自動コード生成(ACG) 6. ハードウェアインザループ(HIL) 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	dSPACE Japan(株)			
使用機器	ハードウェア:実習装置 dSPACE ソフトウェア:MATLAB/Simulink			
その他				

複雑化する制御システムの検証作業の効率化が図れます			定員	12名
<b>モデルベース開発のためのHILシステム構築技術【dSPACE】</b>			受講料	20,000円
制御システム関連に携わる方			コース番号	日 程
大規模、複雑なシステムの開発効率向上、品質向上のためにモデルベース開発(MBD)は着実に増えてきています。本コースではその中でもソフトウェア開発のVサイクル右側におけるソフトウェアの検証で活用されるHIL(Hardware-in-the-Loop)に焦点を当て、概要及び構築技術を習得します。またHILSの構築・導入における具体的なメリットや、適用事例についても解説します。			J0131	10/31(木)～11/1(金)
1. モデルベース開発の必要性 2. HILシミュレーション概要 3. HILSの基本構成と構築の流れ 4. HILシステム設計(シグナルリスト作成) 5. HILシステム実装(I/Oモデルとプラントモデルの結合) 6. HILシステムテスト 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	dSPACE Japan(株)			
使用機器	ハードウェア:モータ実習装置、dSPACE ソフトウェア:MATLAB/Simulink			
その他	【前提知識】MATLAB/Simulinkの基本操作			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。

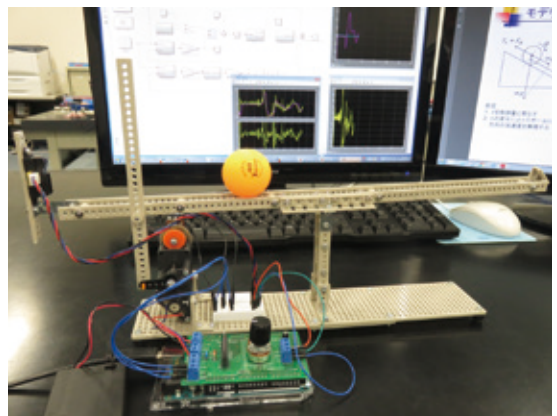
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

実機による制御実験により制御技術を習得します			定員	12名
<b>実機で学ぶ制御系設計技術【Arduino】</b>			受講料	21,000円
制御関連の開発・設計・評価に携わる方		コース番号	日程	
制御技術の本質を理解するには、理論だけでなく各種トレードオフなど実機による制御実験の経験が必要不可欠です。本セミナーでは、マイコンボードArduinoを用いたラビットプロトタイピングにより、モデリングから制御系設計・実装まで具体的な制御対象による実習を通して、各種制御技術を習得します。		J0161	8/19(月)～8/20(火)	
1. 制御系設計の概要 2. 制御対象のモデリングと同等 3. ラビットプロトタイピングによる制御系実装 4. PID、I-PD制御 5. 2自由度制御 6. 応用実習 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	宇都宮大学 教授 平田 光男(『ArduinoとMATLABで制御系設計をはじめよう!』など、著書多数)			
使用機器	制御実習装置、MATLAB/Simulink、Arduino			
その他				

ドローンの活用・開発ノウハウが学べます			定員	14名
<b>ドローンの制御と活用技術</b>			受講料	27,000円
制御関連の業務に携わる方		コース番号	日程	
近年、ドローンは空飛ぶIoTデバイスとして急速に普及が進んでおり、農業、インフラ点検、空撮など様々な分野で活用が期待されています。本セミナーでは、ドローンの構造について理解を深めるとともに、利活用や開発時に必要となるコントローラの実装手法から姿勢制御、自律自動航行等のインテリジェント制御まで実習を通して習得します。またスマート農業等の具体的な活用事例についても解説します。		J0171	1/23(木)～1/24(金)	
1. ドローン概要 2. ドローン構成要素と原理 3. 姿勢制御設計と実装手法 4. 姿勢制御実習 5. インテリジェント制御実習 6. ドローン活用事例 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	ドローン・ジャパン(株)			
使用機器	ドローン、ArduPilot、Mission Planner			
その他				

モデリングを行わず、データを直接用いて制御器を設計する方法です			定員	12名
<b>データ駆動制御の理論と実際</b>			受講料	25,000円
制御関連の業務に携わる方		コース番号	日程	
制御システムの設計・運用の現場では、操業データ等の収集データを直接用いて、制御システムの設計・調整を行うデータ駆動制御手法が注目されています。本コースでは、データ駆動制御のしくみを理解するとともに、実践に活かすことのできる設計・調整スキルを実習を通して習得します。キーワード:PID、チューニング、産業応用、位置決め、データ予測制御		J0191	1/16(木)～1/17(金)	
1. データ駆動制御の概要 2. FRIT(Fictitious Reference Iterative Tuning) 3. さまざまな制御問題への応用法 4. データ駆動予測 5. 応用実習 6. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	電気通信大学 教授 金子 修(『データ駆動制御入門』など、著書多数)、岡山大学 池崎 太一			
使用機器	制御実習装置、MATLAB/Simulink			
その他				



J016:実機で学ぶ制御系設計技術▶



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



NEW 今年度の新規コースです

ReNew 今年度、リニューアルしたコースです



集大成 集中育成コースです





オンライン オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容

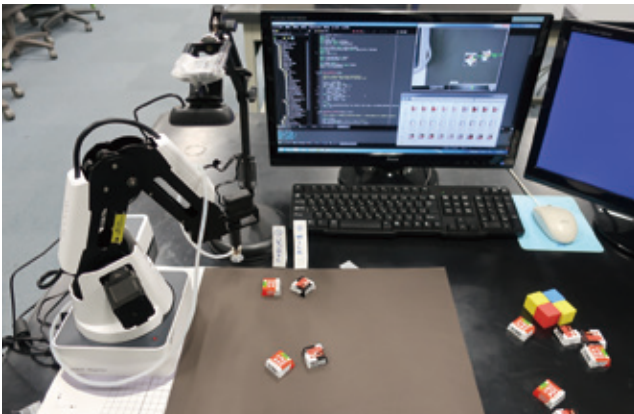
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

ロボットアーム×画像認識の活用技術が習得できます			定員	12名
<b>画像認識・AIによる小型ロボットアームの制御と活用技術</b>			受講料	20,000円
制御関連の業務に携わる方、製造設備の自動化に携わる方		コース番号	日程	
近年、小型で高精度な卓上型ロボットアームの活用が広がってきています。これまで人手で行っていた作業も、画像センサによる画像認識とロボットアーム制御を組み合わせることにより、様々な作業を代替でき、省力化につながるなど期待が持たれています。本セミナーでは、部品のピッキングからロボットアームのプログラミング、画像認識やAIを用いたロボット制御実習を通して、ロボットアームの活用技術を習得します。		J0181	10/3(木)～10/4(金)	
1. 小型ロボットアームの概要 2. 制御プログラミング 3. ペンによる線画制御実習 4. 部品ピッキング実習 5. 画像認識によるロボットアーム制御 6. 応用実習 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)アフレル			
使用機器	小型ロボットアーム、グリップアーム、画像センサ、解析ソフトウェア			
その他				

深層学習による自動走行が学べます			定員	12名
<b>AIによる自動走行ロボット制御技術</b>			受講料	20,000円
制御関連の業務に携わる方		コース番号	日程	
近年、AIやマシンビジョンを用いた自動運転車や、工場・物流における自律型移動ロボットの活用が進んでいきます。本セミナーでは、模型ロボットカーを用いた実習を通して、深層学習による自動走行制御をはじめ、障害物による行動制御など自動走行に携わる制御技術について習得します。		J0211	8/8(木)～8/9(金)	
1.AIと自動走行 2. 走行ロボットの構成 3. スクリプト言語による走行制御 4. センサを用いた走行制御実習 5. 深層学習による自動走行制御実習 6. 障害物による行動制御実習 7. 強化学習による走行制御 8. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)アフレル			
使用機器	模型ロボットカー、画像センサ、Python、TensorFlow			
その他				

走行ロボットによる実データ実習を通して、データ活用手法を習得できます			定員	12名
<b>実習で学ぶデータ分析プロセス実践技術</b>			受講料	20,000円
これからデータ活用・分析を担当する方		コース番号	日程	
データ分析を目的とする課題解決に繋げていくためには、業務における知見とデータ分析を有機的に結合し、活用していけるスキルが必要になります。本コースでは、そのために必要となるデータ分析プロセス(CRISP-DM)の概念を学ぶとともに、スマート工場の無人搬送車を想定した走行ロボットによる実データを用いたデータ分析・制御実習を通して、実践的なデータ分析手法を習得します。		J0231	11/14(木)～11/15(金)	
1. データ分析とは 2. データ分析プロセス(CRISP-DM) 3. 走行ロボットのプログラミングとデータ収集 4. 総合実習(線形回帰、分類、課題解決) 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)アフレル			
使用機器	模型走行ロボット、センサー、Python、Jupyter Notebook			
その他				




◀J018: 画像認識・AIによる小型ロボットアームの制御と活用技術


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。





講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

パワーエレクトロニクス分野にチャレンジ			定員	10名
<b>実習で学ぶパワーエレクトロニクス回路</b>			受講料	20,000円
これからパワーエレクトロニクス業務に取り組む方			コース番号	日程
家電製品に内蔵されているDC電源や電気自動車のモータ制御など、身近にパワーエレクトロニクス分野は多くあります。本セミナーでは、電力変換素子の原理・特性を理解し、DC-DCコンバータ、インバータ回路といった電力変換回路実習を通して、抑えるべき各種回路技術を実習中心に習得していきます。パワーエレクトロニクス分野の取っ掛かりとなるセミナーです。			P0011	8/1(木)～8/2(金)
1. パワーエレクトロニクス概要 2. スイッチング回路の特徴(入力容量、ゲート回路など) 3. パルス変調と復調 4. インダクタ・キャパシタ 5. 電力変換回路(DC-DCコンバータ、インバータ回路、電力位相制御)			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	オシロスコープ、発信器、電源、PSIM			
その他				

シミュレーションを活用したスイッチング電源の設計方法が習得できます			定員	12名
<b>シミュレーションを活用したDC-DCコンバータの負帰還設計技術</b>			受講料	24,000円
電子回路技術者(高効率・設計期間の短縮を目指す方にオススメ)			コース番号	日程
スイッチング電源の動作原理や設計方法を理解し、その設計にシミュレーションを活用した設計法を導入し、設計期間の短縮化や設計の効率化、電源回路の電力効率の向上を目指す方法を設計(動作原理含む)・シミュレーション(事前検証)・実機での動作確認(検証)の三位一体の実習により習得します。			P0221	10/3(木)～10/4(金)
1. 電源回路の負帰還 2. スイッチング電源のトポロジー 3. SIMetrix/SIMPLISの使い方 4. 設計演習(バックコンバータの負帰還) 5. 設計演習(電圧モード・ブーストコンバータの負帰還) 6. 設計演習(電流モード・ブーストコンバータの負帰還)			2日間(12H)	
予定講師	元群馬大学 客員教授 遠坂 俊昭(『電子回路シミュレータSIMetrix/SIMPLISによる高性能電源回路の設計』など、著書多数)			
使用機器	オシロスコープ、信号発生器、マルチメータ、実習基板、FRA、SIMetrix/SIMPLIS			
その他				

MOSFETからSiC・GaNデバイスまで、パワーエレクトロニクス機器の損失・波形解析測定に関する技術が習得できます			定員	12名
<b>パワーエレクトロニクスの測定ノウハウ</b>			受講料	20,000円
パワーデバイスを活用している電子回路の技術者			コース番号	日程
インバータや電源などに使われるMOSFET、SiC、GaN等のパワー半導体の多くは、高密度実装で高速・高電圧・大電流化しており、実動作時の測定に苦勞する場面が多くあります。本コースでは、パワーエレクトロニクス回路のキー技術であるPWM、パワーデバイス、キャパシタ、インダクタなどについて理解を深め、大電力、高電圧、大電流、ハイサイドなどを測定するためのノウハウを、実習を通して習得します。			P0121	10/17(木)～10/18(金)
1. 電力測定概要 2. 高電圧計測 3. 電流計測 4. 実効電力測定概論 5. 瞬時の電力計測 6. 各種アプリケーションの実測事例 7. まとめ・評価			2日間(12H)	
予定講師	岩崎通信機(株) 長浜 竜(『これでなっとくパワーエレクトロニクス』など、著書多数)			
使用機器	オシロスコープ、高電圧アイソレーション計測システム、パワーアナライザ、BHアナライザ、インピーダンスアナライザ、スペアナ他			
その他				

パワエレの熱対策定番セミナー			定員	14名
<b>パワーエレクトロニクスのための熱設計技術</b>			受講料	26,000円
熱設計が必要とされる電子機器設計者			コース番号	日程
近年、IGBTやIPMといったパワーデバイスの大容量化と小型化により、これらを用いる機器の放熱問題が深刻化しています。本セミナーでは実装基板、ヒートシンク、実装筐体などの熱設計を連携して行うことにより、特にインバータやパワコンなどのパワーモジュールを設計・開発する上で必要な熱設計、放熱対策のポイントなどについて、シミュレータを用いた演習を通して習得できます。			P0191	7/4(木)～7/5(金)
1. パワーエレクトロニクスと熱 2. 伝熱の基礎 3. パワエレの熱設計の基礎 4. パワエレに使われる電子部品 5. パワエレに必要な強制空冷と流れの基礎 6. 強制空冷機器の減設計手順 7. パワエレにおける冷却ファンの使い方 8. 強制空冷パワエレ機器の熱設計 9. パワーデバイスのヒートシンク熱設計演習			2日間(12H)	
予定講師	(株)サーマルデザインラボ 国峯 尚樹(製品熱対策、放熱デバイス・材料開発、熱設計プロセス構築などのコンサルティング業に従事)			
使用機器	表計算ソフトベース熱設計ソフト			
その他				



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

最適な電子部品を選び出すノウハウを習得します			定員	14名
<b>電源回路における電子部品の特性と選定ノウハウ</b>			受講料	24,000円
回路設計者や電源回路設計・開発業務に従事する方			コース番号	日程
最近の電源回路には様々な電子部品が実装されています。回路の性能を設計通りに引き出すためには最適な電子部品の使用が不可欠です。本コースでは、電源で使用する電子部品の特性を理解し、最適な電子部品を選び出すノウハウを習得します。			P0151	6/25(火)～6/26(水)
1. キャパシタの特性と選定ノウハウ 2. インダクタの特性と選定ノウハウ 3. 半導体部品の特性 4. 抵抗の特性と選定ノウハウ 5. その他の部品 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)ブラーナー 須藤 清人(電源設計・電子部品関係の講座で多数の実績があり、テキストや書籍だけでは知り得ない経験に裏付けられたノウハウを交えた講義は好評)			
使用機器	インピーダンスメータ、関数電卓他			
その他				

公差計算法を理解し実用的な非絶縁電源の設計技術を習得できます			定員	12名
<b>理論的アプローチによる電源回路の設計と公差計算</b>			受講料	24,000円
回路設計者や電源回路設計・開発業務に従事する方			コース番号	日程
安定化電源の動作原理と使用する部品の特性を理解し、各コンポーネントと回路全体の回路設計方法について、設計の式の意味するところ、使用する部品の選択、定数の計算法、公差計算法を理解し実用的な非絶縁電源の設計技術が習得できます。			P0111	7/30(火)～7/31(水)
1. 安定化電源の概要 2. バックコンバータの設計 3. ブーストコンバータの設計 4. 公差概論 5. 非絶縁電源の公差計算 6. 電源の安定動作 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)ブラーナー 須藤 清人(電源設計・電子部品関係の講座で多数の実績があり、テキストや書籍だけでは知り得ない経験に裏付けられたノウハウを交えた講義は好評)			
使用機器	表計算ソフト、関数電卓			
その他				

電源回路設計における品質の改善をめざして、実用的な絶縁電源の設計技術を習得します			定員	12名
<b>理論的アプローチによる絶縁(オフライン)電源回路設計</b>			受講料	24,000円
電子回路設計者及び電子機器設計者、電源設計者			コース番号	日程
最近の電子機器の多くはコア、メモリ、ペリフェラルなどに多くの種類の電圧を要求し、電圧変動の少ない質の良い電源が必要とされています。回路設計者には、電源回路の設計、仕様の提示が求められる一方、その教育はほとんど行われていないというのが現状です。電源回路設計における品質の改善をめざして、実用的な絶縁電源の設計技術を習得します。			P0211	10/8(火)～10/9(水)
1. 安定化電源回路について 2. フォワードコンバータ 3. フォワードコンバータの設計 4. フライバックコンバータ 5. フライバックコンバータの設計 6. 電源設計全般 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)ブラーナー 須藤 清人(電源設計・電子部品関係の講座で多数の実績があり、テキストや書籍だけでは知り得ない経験に裏付けられたノウハウを交えた講義は好評)			
使用機器	関数電卓			
その他				

実際に電源回路(バックコンバータ回路)を作成し、実用的な電源設計技術を習得します			定員	12名
<b>作って学ぶ電源回路設計・評価技術</b>			受講料	30,000円
電子回路設計者及び電子機器設計者、電源設計者			コース番号	日程
最近の電子回路は非常に低い電圧が要求されるため、基板上にローカル電源を配置することが一般的になり、回路設計者が電源回路を設計することが必要になっています。本セミナーでは、実際に電源回路を設計し、動作原理と測定を行い、実用的な電源回路技術を習得します。※作製した基板は、お持ち帰りいただくことができます。			P0281	12/10(火)～12/11(水)
1. 安定化電源について 2. 電子部品の特性 3. バックコンバータの設計 4. バックコンバータの基板製作 5. 電源回路の測定 6. 公差設計実習 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)ブラーナー 須藤 清人(電源設計・電子部品関係の講座で多数の実績があり、テキストや書籍だけでは知り得ない経験に裏付けられたノウハウを交えた講義は好評)			
使用機器	直流電源、電子負荷、オシロスコープ、電流プローブ、関数電卓他			
その他				


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。

ブラシレス DC モータの原理から制御手法までわかりやすく習得			定員	12名
<b>実習で学ぶブラシレスDCモータ制御技術</b>			受講料	23,000円
モータ制御システム開発設計業務に携わる方			コース番号	日程
DCモータ、ブラシレスDCモータの概要を学び、シミュレータを用いたモータ制御システム設計実習を通してモータ制御技術を習得できます。また、設計を行ったシステムは実機による検証を行いさらに理解を深めることができます。			P0071 P0072	6/24(月)～6/25(火) 10/24(木)～10/25(金)
1. DCモータ制御系の概要 2. ブラシレスDCモータ制御系の概要 3. DCモータ制御システム設計 4. ブラシレスDCモータ制御システム設計 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	電動モビリティシステム専門職大学・静岡理科大学客員教授 高橋 久(『C言語によるモータ制御入門講座』など、著書多数)、(株)昭和電業社 長井 鉄也			
使用機器	モータ制御実習装置、Simtrol-m			
その他				


IPM モータの原理から制御手法までわかりやすく習得			定員	12名
<b>実習で学ぶIPMモータ制御技術</b>			受講料	23,000円
モータ制御システム開発設計業務に携わる方			コース番号	日程
IPMモータの構造と原理から座標変換、インバータのベクトル制御について学びます。シミュレータを用いたモータ制御システム設計実習を通してモータ制御技術を習得できます。また、設計を行ったシステムは実機による検証を行いさらに理解を深めることができます。			P0081	7/25(木)～7/26(金)
1. IPMモータの構造と原理 2. PWMインバータによる駆動系 3. 駆動方法と特性 4. モータ制御実習 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	電動モビリティシステム専門職大学・静岡理科大学客員教授 高橋 久(『C言語によるモータ制御入門講座』など、著書多数)、(株)昭和電業社 長井 鉄也			
使用機器	モータ制御実習装置、Simtrol-m			
その他				

シミュレーションを活用したモータ設計手法を習得			定員	12名
<b>モータ設計のためのCAE活用技術【JMAG】</b>			受講料	20,000円
モータの設計・開発・評価等に従事される方			コース番号	日程
モータ設計分野で有限要素法電磁界解析が活用され、試作・実験回数の低減、事故予測評価など実際に開発設計現場で成果が上がっています。電磁界解析は、目に見えない電磁場の挙動を明らかにでき、理論的な背景に基づいて磁気回路等の設計の改善を図ることができます。本セミナーでは、実習を通して、電気、磁気的なモータ特性評価から損失、熱、振動対策方法について習得できます。			P0241	9/5(木)～9/6(金)
1. 磁界解析の概要 2. 磁界解析のための電磁気学 3. 磁気回路法 4. 形状モデル作成 5. 材料条件設定 6. モータ解析実習 7. 解析結果の検証と設計改善 8. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)JSOL			
使用機器	電気機器設計用シミュレーションソフトウェアJMAG-Designer			
その他				

 各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

 今年度の新規コースです

 集中育成コースです


 今年度、リニューアルしたコースです


 オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

これから電子回路を学ぼうとする方に最適			定員	14名
<b>集中育成</b> 電子回路設計・評価技術<集中育成コース>			受講料	80,000円
これからハードウェアを担当する方、メカやソフトを担当し更なる技術向上を望む方			コース番号	日程
製品設計やシステム開発の実務で必要となるハードウェアの設計・試作・評価といった一連の工程について、理論と実践の両面から実習を通して習得します。実務で役立つ実践力を集中的に養うことを目的としたコースです。キーワード: インピーダンス、周波数特性、エミッタ接地、反転増幅回路、フィルタ回路、負帰還、論理演算回路、カウンタ回路、HDL、テストベンチ			T0781	5/9(木)~5/10(金)、5/16(木)~5/17(金) 5/23(木)~5/24(金)、5/30(木)~5/31(金) 6/6(木)~6/7(金)
1. 回路理論 2. 電子部品の特性 3. 電子機器の計測評価 4. トランジスタ回路の設計・評価 5. オペアンプ回路の設計・評価 6. デジタル回路設計・評価 7. FPGA回路設計・評価 8. まとめ			T0782	10/21(月)~10/22(火)、10/28(月)~10/29(火) 11/5(火)~11/6(水)、11/14(木)~11/15(金) 11/21(木)~11/22(金)
予定講師		高度ポリテクセンター		
使用機器		オシロスコープ、信号発生器、マルチメータ、周波数特性分析器、回路シミュレータ、FPGA評価ボード、FPGA開発ツール		
その他				

回路を読みきる力を養う!			定員	12名
<b>理論的アプローチによる回路設計の勘どころ</b>			受講料	22,000円
電子回路設計に携わる方			コース番号	日程
電子回路の設計現場では、シミュレータ設計が一般化しています。それらにより、回路設計者に必要な「勘」が失われつつあります。このコースでは「勘」を養うために必要な「回路理論」を、回路網、電子回路、伝送線路の測定実習を通して習得します。これにより回路理論を設計の「勘どころ」として業務に生かせるようになります。			T0011	6/13(木)~6/14(金)
1. 抵抗回路網の理論と実際 2. 交流回路の理論と実際 3. 過渡現象の理論と実際 4. 回路理論を用いた設計テクニック 5. OPアンプによる各種回路作成と回路理論 6. 伝送線路の理論と現場への適用技術 7. 質疑応答			2日間(12H)	
予定講師		アナログ・デバイス 技術士(電気電子部門)石井 聡(デジタルからアナログ、高周波まで多岐にわたる回路設計に従事)		
使用機器		オシロスコープ、ファンクションジェネレータ、実習用基板、マルチメータ、回路シミュレータなど		
その他				

FETの使用方法に困っている方に最適です			定員	12名
<b>FET回路の設計・評価技術</b>			受講料	20,000円
電子回路の設計・開発等に従事される方			コース番号	日程
FETについての理解を深めるとともに、実習を通してFETを用いたアナログ回路の設計に必要なノウハウを習得できます。FETの動作を最初から理解し、各動作モードを実習を通して理解します。最後には高速スイッチングモードを使用したモータ駆動回路で確認して理解を深めます。キーワード:FETの動作モデル、リニアモード、スイッチングモード、ブリッジ・モータ駆動			T0041	2/20(木)~2/21(金)
1. FETとは 2. リニア・モードの回路 3. スイッチ・モードの回路 4. 高速スイッチング回路			2日間(12H)	
予定講師		高度ポリテクセンター		
使用機器		オシロスコープ、信号発生器、安定化電源、デジタルマルチメータ、電流計、実習用基板		
その他				

これからアナログ回路を学ぼうとする方に最適			定員	14名
<b>オペアンプ回路の設計・評価技術</b>			受講料	20,000円
これからアナログ電子回路関連業務を担当する方			コース番号	日程
オペアンプを用いたアナログ増幅回路について素子の特性を最大限活用できる設計技術が習得できます。また、周波数特性など回路評価技術、電圧フォロア、コンパレータについても解説します。キーワード: オペアンプの特性、反転増幅、非反転増幅、電圧フォロア、理想オペアンプ、負帰還、コンパレータ			T0471	7/4(木)~7/5(金)
1. オペアンプの概要 2. オペアンプの特性 3. オペアンプ増幅回路 4. オペアンプ各種回路 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師		高度ポリテクセンター		
使用機器		オシロスコープ、信号発生器、マルチメータ、実習基板、OrCAD Pspice		
その他				


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。

実務で使えるオペアンプ応用回路の設計方法を学びます			定員	12名
<b>実用オペアンプ応用回路の設計法</b>			受講料	24,000円
アナログ電子回路関連業務を担当する方			コース番号	日程
オペアンプの基本活用として反転増幅回路等がありますが、実務においてはこれらに加え、非線形素子やディスクリートICをオペアンプと組み合わせ、各用途に合わせた機能・性能を実現できる設計スキルが求められます。本セミナーでは実習を通してオペアンプ応用回路における回路定数の求め方から負帰還回路などの実践的な設計技術を習得できます。キーワード:計装アンプ、発振回路、AGC、コモンモード雑音			T0071	6/3(月)～6/4(火)
1. オペアンプの各種パラメータ解説 2. 差動増幅回路 3. 電流入力増幅回路 4. 非線形回路 5. 発振回路 6. 負帰還回路 7. レギュレータ回路 8. オペアンプ回路とトラブルの回避 9. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	元群馬大学 客員教授 遠坂 俊昭(『PspiceによるOPアンプ回路設計』など、著書多数)			
使用機器	オシロスコープ、信号発生器、安定化電源、実習基板、FRA、回路シミュレータ			
その他				

アナログフィルタ回路の設計ノウハウを実習を通して習得できます			定員	12名
<b>実習で学ぶアナログフィルタ回路設計技術</b>			受講料	24,000円
アナログ回路の応用を考えている電子回路技術者			コース番号	日程
フィルタ回路は電気信号の雑音成分を取り除き、必要な信号を通過させます。フィルタ回路に入力される波形にはさまざまなものがあり、フィルタ回路の種類もさまざまなものがあります。本セミナーは、アナログフィルタの汎用的な回路を例示しながら設計を行い、製品に組み込む際の注意点、設計ノウハウを実習を通して習得できます。			T0091	8/8(木)～8/9(金)
1. アナログフィルタの種類 2. 入力波形 3. パッシブフィルタ 4. アクティブフィルタ 5. 仕様からの設計実例 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	元群馬大学 客員教授 遠坂 俊昭(『計測のためのフィルタ回路設計』など、著書多数)			
使用機器	オシロスコープ、信号発生器、FRA、回路シミュレータ			
その他				

CMOS 構造のオペアンプそのものを設計します			定員	14名
<b>シミュレーションで学ぶCMOSアナログ回路IC設計技術</b>			受講料	22,000円
アナログ回路設計に携わろうとされる方、アナログ回路に興味を持ち挑戦したい方・大歓迎!			コース番号	日程
アナログ回路を構成する基本回路の動作と設計のポイントを理解し、基本回路の組み合わせによるオペアンプ機能をもつアナログ回路について設計し、LTspiceで検証する一連の実習を通してアナログ回路設計について学びます。			T0161	11/7(木)～11/8(金)
1. コース概要及び留意事項 2. アナログ回路設計概要 3. CMOS-IC設計実習 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	サクセスインターナショナル(株) アナログ設計部長 渡邊 慎一			
使用機器	回路シミュレータ(LTSpice)、表計算ソフト			
その他				

センサ回路の作製法、評価法が実習を通して習得できます			定員	12名
<b>センサ回路の実践技術</b>			受講料	26,000円
電子回路の設計・開発等に従事される方			コース番号	日程
装置にセンサを組み込む場合、センサを上手に機能させるためには、周辺回路の設計が重要になります。よく用いられているセンサ回路の作製法、評価法について、実際の回路事例をもとに、習得することができます。また、センサ回路基板を使った実習を行うので、より理解を深めることができます。			T0111 T0112	7/18(木)～7/19(金) 2/6(木)～2/7(金)
1. センサ回路概要 2. 光センサと回路の作製法 3. 温度センサと回路の作製法 4. 磁気センサと回路の作製法 5. 電流センサと回路の作製法 6. 超音波/振動・加速度センサ 7. 圧力センサと回路技術 8. センサ回路の評価			2日間(12H)	
予定講師	長崎サーキット・デザイン 代表取締役 松井 邦彦(『センサ応用回路の設計・製作』など、著書多数)			
使用機器	センサ回路基板、測定器			
その他				

 各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

 **NEW** 今年度の新規コースです

 **集大成** 集中育成コースです


 **ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


 **オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

CMOS イメージセンサの回路構成、特にアナログ回路に関して学びます			定員	14名
<b>シミュレーションで学ぶCMOSイメージセンサのアナログ回路技術</b>			受講料	22,000円
CMOS イメージセンサの設計・開発・検証業務に携わる方			コース番号	日 程
半導体製品の中でもCMOSイメージセンサは日本が得意としており、現在盛んに行われているAIによる画像処理では欠かせないものとなっています。本コースでは、CMOSイメージセンサ周辺で用いられるアナログ回路設計について、構成する代表的な回路の動作と設計のポイントをしっかりと押さえて、Spice系回路シミュレーションで検証するまでを学びます。			T0841	10/24(木)～10/25(金)
1. コース概要 2. CMOSイメージセンサの概要 3. シミュレーションによるCMOSイメージセンサの解析 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	サクセスインターナショナル(株) アナログ設計部長 渡邊 慎一、LSI設計技術部長 小川 公裕			
使用機器	回路シミュレータ(LTSpice)、表計算ソフト			
その他				

高分解能ΔΣ型ADコンバータをはじめ、各種AD/DAコンバータの活用法を習得			定員	12名
<b>AD/DAコンバータの活用法</b>			受講料	26,000円
電子回路の設計・開発に従事される方			コース番号	日 程
アナログ信号を処理するためにはAD/DA変換回路が不可欠です。本セミナーでは、各種AD/DAコンバータの動作原理、特徴を理解し、回路への活用ノウハウを習得できます。また、ドライブ回路の実装技術についても具体的な事例をもとに理解を深めることができます。			T0121	9/17(火)～9/18(水)
1. ADコンバータ概要 2. 積分型ADコンバータの上手な使い方 3. ΔΣ型ADコンバータの上手な使い方 4. 逐次比較型ADコンバータの上手な使い方 5. 高速ADコンバータの上手な使い方 6. ADCドライブ回路と実装テクニック 7. DAコンバータの上手な使い方 8. ADコンバータの評価			2日間(12H)	
予定講師	長崎サーキット・デザイン 代表取締役 松井 邦彦(『ADコンバータ活用のかぎ』など、著書多数)			
使用機器	スペクトラムアナライザ、オシロスコープ、ファンクションジェネレータ、直流電源、アクティブプローブ			
その他				

実習を通してイメージセンサのしくみと評価技術が習得できます			定員	12名
<b>CMOSイメージセンサのしくみと性能評価・応用技術</b>			受講料	26,500円
イメージセンサの使用を検討されている方、イメージセンサのしくみや評価方法を知りたい方			コース番号	日 程
現在イメージセンサは高集積化、高性能・高機能化が進み様々な分野で使用されています。これらを組込む電子機器のシステム開発者にとってイメージセンサを理解しそれを活用する技術は必須となっています。本コースでは主にCMOSイメージセンサを対象にその基本的なしくみや特性、評価手法などの知識を実際のセンサで撮像しながら習得できます。			T0631	10/17(木)～10/18(金)
1. イメージセンサの概要 2. CMOSイメージセンサの特性・評価特性 3. CMOSイメージセンサの応用技術 4. 最近の技術動向 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	PixArt Japan(株) 米本 和也(イメージセンサのデバイス研究開発をされているプロフェッショナル)			
使用機器	CMOSイメージセンサ、イメージセンサ評価基板、数値計算ソフト			
その他	【前提知識】プログラミングの経験 【配付テキスト】CCD/CMOSイメージ・センサの基礎と応用 米本 和也著			

具体的なサンプル回路を用い、実践的な回路解析手法を習得できます			定員	14名
<b>回路シミュレータで広がる電子回路設計技術</b>			受講料	25,000円
電子回路の設計業務に携わる方			コース番号	日 程
SPICEによるアナログ電子回路のDC/AC解析、過渡解析、その他の応用解析などのシミュレーション技法を習得できます。また、豊富なサンプル回路(CR回路、OPアンプ回路、AD混在回路など)を用いた演習により、実践的な解析手法が習得できます。最後に、SPICEに必要な不可欠なモデルについても解説します。			T0151	7/10(水)～7/12(金)
1. PSpiceの概要 2. シミュレーションの手順 3. 基本シミュレーション 4. 応用解析 5. CRを使った回路解析 6. アナログデジタル混在回路シミュレーション 7. トランジスタ増幅回路のシミュレーション 8. フィードバック回路の解析 9. PSpiceで使用するモデル 10. 階層構造の回路作成とシミュレーション			3日間(18H)	
予定講師	設計コンサルタント 河合 孝(元ケイデンスデザインシステムズ)			
使用機器	OrCAD Pspice、計測機類(低周波発振器・オシロスコープ・デジタルマルチメータなど)			
その他				


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

定番回路の原理を理解して使いこなす！			定員	12名
<b>定番電子回路の活用技術</b>			受講料	20,000円
電子回路の設計業務に携わる方			コース番号	日程
電子回路の中には、抵抗1本でさえもそこに入っている理由が必ず存在します。電子回路で各部分にちりばめられている定番回路の動作原理や使用目的について理解し、実際に測定しながら回路設計技術を習得します。回路図を見ながら、なぜその回路がそこに必要なのか、どのような働きをしなければならないのか、どのように動作しているのかなど、実習を通して理解を深めます。			T0541	9/26(木)～9/27(金)
1. 受動素子の特性 2. ダイオードの特性 3. トランジスタの特性 4. オペアンプの特性 5. 定番回路 6. 総合実習			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	オシロスコープ、信号発生器、FRA、デジタルマルチメータ			
その他				

実習を通して、PLL回路の設計ノウハウを習得できます			定員	12名
<b>PLL回路の設計と評価</b>			受講料	24,000円
電子回路の設計・開発等に従事される方			コース番号	日程
PLL回路(位相同期回路)は、周波数安定度の高い信号生成回路として、通信機器、計測器、モータ制御など幅広い分野で使用されています。本セミナーでは、PLL回路を実現するための回路設計、デバイス選択、ループフィルタ設計等について、シミュレータ及び具体的なPLL回路設計・測定を通して習得します。キーワード:シンセサイザ、VCO、DDS、スーパヘテロダイン			T0451	1/30(木)～1/31(金)
1. PLL回路の概要 2. PLL回路設計 3. フィルタ設計・動作・計測 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	元群馬大学 客員教授 遠坂 俊昭(『PLL回路の設計と応用』など、著書多数)			
使用機器	実習装置、オシロスコープ、信号発生器、安定化電源、FRA、回路シミュレータ			
その他				

実務で使える電子部品の活用法を学べます			定員	12名
<b>NEW 電子部品の特性と活用技術</b>			受講料	24,000円
電子回路の設計、開発、検査、品質保証等を担当する方			コース番号	日程
電子部品には様々な種類や特性があり、回路の用途や仕様にあわせ、適切に活用していくことが求められます。本セミナーでは、実測やシミュレーションを通して電子部品の動作や特性について理解を深めるとともに、回路の信頼性や性能を実現するための電子部品の活用技術を習得します。キーワード:周波数特性、インピーダンス、浮遊容量、等価回路、共通モード雑音			T0061	2/27(木)～2/28(金)
1. 回路素子の動作と特性 2. 配線とケーブルの特性 3. オペアンプICの特性と活用法 4. 雑音と対策 5. 総合実習			2日間(12H)	
予定講師	元群馬大学 客員教授 遠坂 俊昭(『電子回路シミュレータLTspice実践入門』など、著書多数)			
使用機器	オシロスコープ、信号発生器、周波数特性分析器、LCRメータ、回路シミュレータ			
その他				

 各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです  
**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです

**集中育成** 集中育成コースです  
**オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

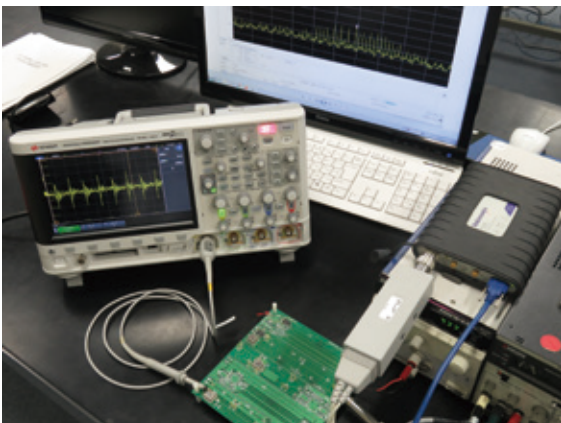
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

理論的にノイズ対策技術を理解しよう		QRコード	定員	12名
<b>EMC対策のための電磁気学</b>			受講料	24,000円
ノイズ対策が必要とされる電子回路設計者、プリント基板設計者			コース番号	日程
電磁気学という誰にも難しく寄りかたいものですが、難しい式を扱うのではなく、現象や式の意味からノイズ対策技術と電磁気学との関わりを講義と実習を通して理解していきます。電界の発生メカニズムとノイズの最小化、磁界の発生メカニズムとノイズの最小化、電界と磁界から電磁波の発生、そのエネルギーを最小にするための考え方、信号のスペクトラム及びノイズの発生を最小にするための伝送回路などが習得できます。			T0441 T0442	6/3(月)～6/4(火) 11/25(月)～11/26(火)
1.コース概要及び留意事項 2.EMCの概要 3.電磁波エネルギー低減手法 4.イミュニティーと電磁気学の関係 5.実習・実験 6.まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(有)イーエスティー 代表取締役 技術士(総合技術監理/電気電子) 鈴木 茂夫			
使用機器	実習基板、オシロスコープ、スペクトラムアナライザ			
その他				

ノイズの発生原因とその低減方法を学び、体験しながら理解しよう		QRコード	定員	12名
<b>電子回路から発生するノイズ対策技術</b>			受講料	32,000円
ノイズ対策が必要とされる電子回路設計者、プリント基板設計者			コース番号	日程
EMCに関する計測量、コモンモードノイズとノーマルモードノイズなどの発生原因とその低減について習得できます。また、デジタル回路の実習基板を使った測定を通して、発生するコモンモードノイズの低減方法について、体験しながら習得できます。			T0301 T0302	6/5(水)～6/7(金) 11/27(水)～11/29(金)
1. コース概要及び留意事項 2. EMCの知識 3. デジタル回路から発生するノイズと対策 4. ノイズ測定実習 5. プリント基板のノイズと対策 6. ノイズ測定及び対策総合実習 7.まとめ			3日間(18H)	
予定講師	(有)イーエスティー 代表取締役 技術士(総合技術監理/電気電子) 鈴木 茂夫			
使用機器	安定化電源、オシロスコープ、スペクトラムアナライザ、ノイズ実習基板			
その他				

デジタル回路から発生するノイズがアナログ回路に及ぼす影響を理解しよう		QRコード	定員	12名
<b>アナログ・デジタル混在回路におけるノイズ対策技術</b>			受講料	34,000円
ノイズ対策が必要とされる電子回路設計者、プリント基板設計者			コース番号	日程
電子回路基板内で起こっている現象とそのメカニズムを理解し、ノーマルモードノイズの低減対策方法を学びます。そして、デジタル回路から発生するノイズがアナログ回路に及ぼす影響を理解するとともに、平衡回路や微小信号処理回路などの設計技術を実践的に習得できます。			T0311	9/25(水)～9/27(金)
1. コース概要及び留意事項 2. ノイズ発生メカニズム 3. デジタル回路から発生するノイズ 4. ノイズ変換 5. アナログ回路とデジタル回路の混在 6. 総合課題 7. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	(有)イーエスティー 代表取締役 技術士(総合技術監理/電気電子) 鈴木 茂夫			
使用機器	安定化電源、オシロスコープ、スペクトラムアナライザ、ノイズ実習基板			
その他				




◀T044: EMC対策のための電磁気学


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。





講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

電子機器の品質向上やトラブル解決には、正しい計測技術が必須です			定員	12名
<b>電子機器の計測・評価技術</b>			受講料	20,000円
電子回路もしくは電子機器関連の設計・開発をされている方、製品の品質管理を担当されている方			コース番号	日程
近年の高度化された電子機器の検証では、ノイズやタイミングのわずかな違いにより誤動作や故障が発生するため、多種多様な角度から解析・検証を行う必要があります。また発生頻度の少ないトラブルの検証には、より多くの作業工数を強いられ、効率的で確実な計測が求められます。本コースでは、スペクトルアナライザ、オシロスコープ等の計測器の特性を理解し、より正確で効率的な計測・評価手法を実習を通して習得します。			T0711	5/30(木)～5/31(金)
1. マルチメータによる計測 2. オシロスコープによるタイムドメイン計測 3. ジッタタイミング計測 4. プローピング 5. スペクトルアナライザによる周波数ドメイン計測 6. 消費電力計測 7. LCR計測 8. デバイス温度計測 9. 総合実習			2日間(12H)	
予定講師	岩崎通信機(株) 長浜 竜 (『オシロスコープ入門講座』など、著書多数)			
使用機器	スペクトラムアナライザ、オシロスコープ、デジタルマルチメータ、信号発生器、電流プローブ			
その他				

回路設計において重要なノイズ対策への考え方が習得できます			定員	12名
<b>EMCの理論とシミュレーション</b>			受講料	20,500円
ノイズ対策を考慮した電子回路を設計しようとされている電子回路技術者の方			コース番号	日程
ノイズの定義や特性を明らかにし、さまざまなノイズに対する理論的なアプローチの手法を学習します。また、反射やクロストークなどの特性をシミュレーションにより明らかにし、回路設計において重要なノイズ対策への考え方が習得できます。			T0281	8/29(木)～8/30(金)
1. EMCとは 2. EMCで使う回路理論 3. EMCで使う伝送線路理論 4. EMCで使う電磁界理論 5. ノイズ源と結合・伝搬 6. EMC設計とEMCシミュレーション 7. 実習			2日間(12H)	
予定講師	拓殖大学 教授 高橋 丈博			
使用機器	回路シミュレータ、電磁界シミュレータ、電卓			
その他				

高速回路の邪魔者、反射やクロストークが起こらない設計を目指して!			定員	12名
<b>高速回路設計者のための分布定数回路とシグナルインテグリティ</b>			受講料	30,000円
ボード設計時のチェックポイントを知りたい方、シグナルインテグリティ全般に興味のある方			コース番号	日程
高速信号を扱う電子回路の設計には、分布定数回路の考え方が必須です。反射やクロストークといった高周波回路特有の現象を理論的に解説し、シミュレーションや演習を通して、波形の品質を考慮した回路設計技術を習得します。キーワード:反射、クロストーク、差動伝送、アイパターン、ダンピング抵抗			T0331	10/10(木)～10/11(金)
1. 集中定数回路と分布定数回路 2. 反射のしくみと対策 3. クロストークと対策 4. バス伝送 5. 線路損失とその対策 6. ギガビット伝送方式 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	碓井 有三 (『ボード設計者のための分布定数回路のすべて』著者)			
使用機器	表計算ソフト、回路シミュレータ			
その他				

これからのPCB設計にはSI(シグナルインテグリティ)解析だけでは不十分です...			定員	12名
<b>PI(パワーインテグリティ)解析を活用した低ノイズ設計技術</b>			受講料	20,000円
高速デジタル回路設計に携わる方、SI解析、PI解析に携わる方、プリント基板設計技術者			コース番号	日程
電子回路の低電圧化や高速化が進む中、高品質な基板を設計するためには、SI(シグナルインテグリティ)解析だけでなく、電源ノイズを抑制するためのPI(パワーインテグリティ)解析が重要です。本セミナーではPI解析の基本原則やシミュレーションなどに加え、そこで選定したバスコンをテスト基板に実装し、ネットワークアナライザ等の計測器で実測・評価することにより理論と実際の両面から幅広い知識を習得します。キーワード:プレーン共振、反共振、インピーダンス測定			T0341	2/6(木)～2/7(金)
1. PI概要 2. PDNについて 3. 解析ツールによるPDN解析 4. コンデンサの実装と計測・評価 5. 解析結果と実測結果の合わせ込み 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	イノテック(株) 河村 隆二			
使用機器	ネットワークアナライザ、インピーダンスアナライザ、LCRメータ、実習基板、PI解析ツール			
その他				



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容

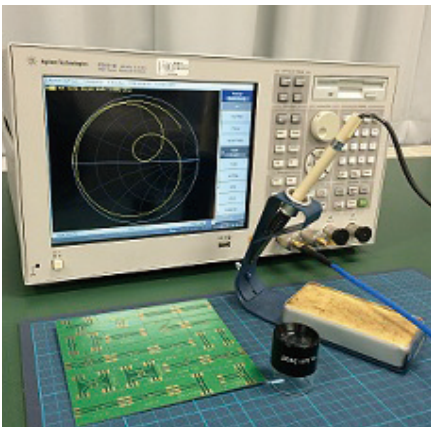
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

プリント基板を製作する一連の流れを理解してみませんか？			定員	14名
<b>プリント基板設計技術</b>			受講料	22,000円
これからプリント基板の設計・製造業務に携わる方		コース番号	日程	
回路図CADでの図面、ネットデータ作成から基板設計CADでの2層基板、4層基板の基板設計方法を習得します。		T0481	10/16(水)～10/17(木)	
1. プリント基板の基礎知識と業界動向 2. 回路図作成工程 3. プリント基板設計 4. 基板外形作成 5. 回路図CADからのデータ引継 6. プリント基板で使用する部品関連工程 7. シルク 8. 結線処理 9. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)ニソール(プリント基板設計歴40年以上の実績のある企業です。)			
使用機器	パソコン一式、プリント基板設計・開発ツール(CADLUS)			
その他	【前提知識】電子回路の基本知識			

設計・シミュレーションの上で自作した回路の特性を、高周波測定器で計測、評価してみよう！			定員	14名
<b>製作しながら学ぶ高周波回路設計技術</b>			受講料	38,500円
高周波回路の設計に携わっている方。実機による回路の評価技術を身につけたい方		コース番号	日程	
高周波回路をシミュレータを用いて設計した後にチップ素子を基板にはんだ付けして回路を製作します。計測器で評価することで高周波回路設計に必要な技術を習得します。計測・評価は、一部の実習を除き一人一台の環境で行うことができます。		T0431 T0432	7/22(月)～7/24(水) 9/24(火)～9/26(木)	
1. 設計概要 2. シミュレータの操作 3. 設計実習 4. 製作実習 <アッテネータ、パワースプリッタ、バイアスティ、LNA、フィルタ、ミキサ、発振回路、検波回路、アンテナ>		3日間(18H)		
予定講師	市川 裕一(アイラボラトリー代表。高周波/マイクロ波回路の受託設計・開発・試作、コンサルティング、セミナー講師に従事)			
使用機器	ネットアナ、スペアナ、SG、高周波回路シミュレータ(Genesys Core) ※一部の機材を除き一人1セットの環境で実習			
その他	はんだ付け作業を行います(1608サイズ)			

近距離通信で利用されるASK変調による送受信回路を設計する			定員	12名
<b>製作しながら学ぶ高周波回路設計技術(ASK・送受信回路編)</b>			受講料	40,000円
高周波回路設計を行いたい方、高周波回路の基礎をご存知でステップアップされたい方		コース番号	日程	
ETCやRFID等の近距離デジタル通信で使われるASK変復調回路を題材に、シミュレータを活用しながら高周波回路を設計・製作し、動作確認及びネットアナ等の測定器を使っての評価までを学びます。高周波回路の基礎知識を有する方のステップアップコースです。※以下の【前提知識】を有する方がT0431(T0432)を受講された方が対象となります。		T0511	10/21(月)～10/23(水)	
1. 設計・試作回路の構成(ASK・送信回路、受信回路) 2. 送信回路の設計・試作 3. 受信回路の設計・試作 4. 送受信システム評価		3日間(18H)		
予定講師	アイラボラトリー 市川 裕一(高周波/マイクロ波回路の受託設計・開発・試作、コンサルティング、セミナー講師に従事)			
使用機器	ネットアナ、スペアナ、SG、高周波回路シミュレータ(Genesys Core) ※一部の機材を除き一人1セットの環境で実習			
その他	【前提知識】インピーダンス整合、ネットアナ及びスペアナでの測定評価を行える、高周波回路シミュレータの使用経験がある			



◀T043: 制作しながら学高周波回路設計技術

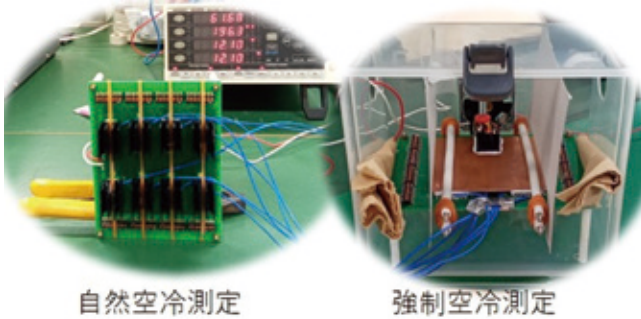
コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

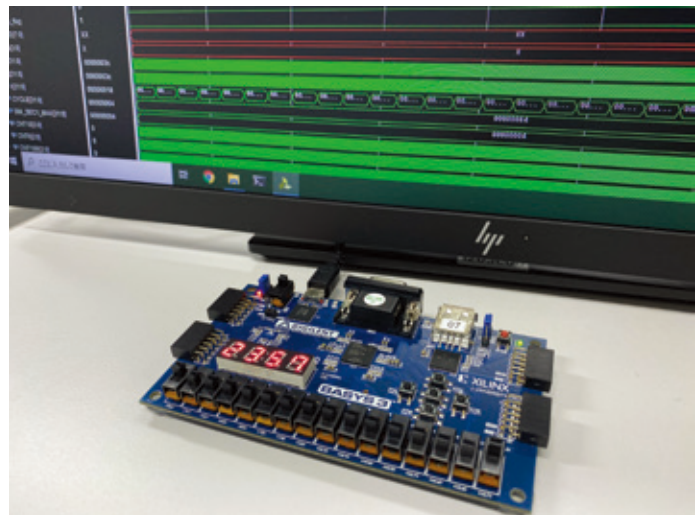
受講料は税込みです。

理論に基づいた効果的な熱対策をしましょう！		QRコード	定員	14名
<b>実習で学ぶ電子機器の熱設計技術</b>			受講料	26,000円
熱設計が必要とされる電子機器設計者		QRコード	コース番号	日程
電子機器は高密度・高集積化により発熱密度が増大し、誤動作や故障による不具合が急増しています。本セミナーでは回路基板や電子機器の温度を制御するための熱設計技術を伝熱の基礎から平易に解説するとともに熱対策の定石やシミュレーションの活用方法など、実践的手法も習得します。キーワード:電子機器の熱による諸問題、空冷技術、放熱技術、ヒートシンク、冷却デバイス			T0351	10/17(木)～10/18(金)
1. 熱対策の概要 2. 熱解析に必要な理論 3. 電子機器の放熱対策 4. 基板の熱対策 5. 電子機器の熱対策 6. 熱設計手順と熱設計実習 7. 熱設計シミュレーション 8. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)サーマルデザインラボ 国峯 尚樹(製品熱対策、放熱デバイス・材料開発、熱設計プロセス構築などのコンサルティング業に従事)			
使用機器	表計算ソフトウェア熱設計ソフト			
その他				

熱対策のディスカッションによって解決出来るヒントが得られます		QRコード	定員	12名
<b>模擬電子機器を利用した放熱対策実習</b>			受講料	30,000円
熱対策の基本的知識、「実習で学ぶ電子機器の熱設計技術」修了と同程度の知識をお持ちの方		QRコード	コース番号	日程
「実習で学ぶ電子機器の熱設計技術」の続編にあたるコースです。電子機器の熱設計では、発熱量から温度を予測し、実機による温度測定を行なって確認することが必要となります。本セミナーでは熱対策に必要な技術として電子機器の温度測定技法や温度見積もり技法を学ぶとともに、実験基板を実装した模擬電子機器を用いて、熱設計⇒熱対策⇒温度計測⇒対策修正といった熱設計に必要なノウハウを体験しながら習得できます。			T0361	12/11(水)～12/12(木)
1. 電子機器の温度見積り 2. 温度計測実習 3. 熱対策(空冷ファン、ヒートシンクなど) 4. 熱対策実習(熱対策されていない基板を20度下げる) 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)サーマルデザインラボ 国峯 尚樹(製品熱対策、放熱デバイス・材料開発、熱設計プロセス構築などのコンサルティング業に従事)			
使用機器	ハードウェア:模擬電子機器、温度計測機器、サーモカメラ ソフトウェア:熱設計ソフト			
その他				



▲T036: 模擬電子機器を利用した放熱対策実習



T017: HDLによるLSI開発技術 (Verilog-HDL編) ▶



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



今年度の新規コースです



今年度、リニューアルしたコースです



集中育成コースです





オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

Vivado を使って Verilog-HDL で回路を製作しよう			定員	14名
<b>NEW</b> HDLによるLSI開発技術 (Verilog-HDL Vivado開発編) <FPGA開発シリーズ0>			受講料	22,000円
Verilog-HDL による FPGA 開発担当者			コース番号	日 程
回路設計ツールの操作はかなり複雑です。実際にHDLで回路を設計するにあたっては、まず回路設計ツールを問題なく扱えることが重要となります。本コースでは、シンプルな組み合わせ回路と順序回路を製作するために必要な回路設計ツールの操作方法とVerilog-HDLの文法事項を学習します。			T0921	5/15(水)～5/16(木)
1. Verilog-HDL概要 2. 組み合わせ回路の記述方法 3. 順序回路の記述方法 4. 制約ファイルの記述方法 5. テストベンチの記述方法 6. FPGAのコンフィグレーション			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ハードウェア:FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他				

組合せ回路と順序回路、意識して書き分けていますか？			定員	14名
<b>HDLによるLSI開発技術 (Verilog-HDL Intel編)</b> <FPGA開発シリーズ1C>			受講料	29,500円
Verilog-HDL による FPGA 開発担当者			コース番号	日 程
FPGAの評価ボードを用いた実習を通じて、Verilog-HDLによるFPGA開発技術を習得できます。FPGAの設計フロー及び文法事項と設計手順を理解し、評価ボード上にデジタル回路を設計することにより、実務レベルで役立つVerilog-HDL記述によるハードウェア設計手法を習得できます。			T0911	6/12(水)～6/14(金)
1. FPGA開発フロー 2. Verilog-HDL詳細 3. テストベンチの考え方 4. Verilog-HDLの代入文 5. RTL記述の注意点 6. 総合演習			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	ハードウェア:FPGA評価ボード(Intel製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Quartus)			
その他	【前提知識】同期カウンタがわかる程度のデジタル回路の知識			

組合せ回路と順序回路、意識して書き分けていますか？			定員	14名
<b>HDLによるLSI開発技術 (Verilog-HDL編)</b> <FPGA開発シリーズ1A>			受講料	29,500円
Verilog-HDL による FPGA 開発担当者			コース番号	日 程
FPGAの評価ボードを用いた実習を通じて、Verilog-HDLによるFPGA開発技術を習得できます。FPGAの設計フロー及び文法事項と設計手順を理解し、評価ボード上にデジタル回路を設計することにより、実務レベルで役立つVerilog-HDL記述によるハードウェア設計手法を習得できます。			T0171 T0172	6/26(水)～6/28(金) 2/19(水)～2/21(金)
1. FPGA開発フロー 2. Verilog-HDL詳細 3. テストベンチの考え方 4. Verilog-HDLの代入文 5. RTL記述の注意点 6. 総合演習			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	ハードウェア:FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他	【前提知識】同期カウンタがわかる程度のデジタル回路の知識			

組合せ回路と順序回路、意識して書き分けていますか？			定員	14名
<b>HDLによるLSI開発技術 (VHDL編)</b> <FPGA開発シリーズ1B>			受講料	29,500円
VHDL による FPGA/PLD 開発担当者			コース番号	日 程
FPGAの評価ボードを用いた実習を通じて、VHDLによるFPGA開発技術を習得できます。FPGAの設計フロー及び文法事項と設計手順を理解し、評価ボード上にデジタル回路を設計することにより、実務レベルで役立つVHDL記述によるハードウェア設計手法を習得できます。			T0181	7/17(水)～7/19(金)
1. FPGA開発フロー 2. VHDL詳細 3. テストベンチの考え方 4. VHDLの代入文 5. RTL記述の注意点 6. 総合演習			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	ハードウェア:FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他	【前提知識】同期カウンタがわかる程度のデジタル回路の知識			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

実機のテストで済ませていませんか？効果的なシミュレーションは、隠れたバグを洗い出します			定員	14名
<b>HDLテストベンチ記述手法 &lt;FPGA開発シリーズ2&gt;</b>			受講料	29,500円
HDLによるFPGA/PLD開発担当者			コース番号	日程
「HDLによるLSI開発技術」の続編コースです。HDLによる設計においてテストベンチによる動作検証の効率化は重要です。本セミナーでは、効果的なテストベンチを作成するための考え方や有効なHDL構文などを理解し、バグの動作検証実習を通してHDLテストベンチ設計手法を習得できます。			T0201	8/7(水)～8/9(金)
1. テストベンチの概要と基本構成 2. テストベンチの考え方と作成技法 3. 総合実習<テストモードの埋め込み方、テストベンチを使用したバグの検証、動作確認> 4. 確認・評価			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他	【前提知識】T0171またはT0181「HDLによるLSI開発技術」修了程度の知識			

数多くのペリフェラルがありますが、コトがわかればコントローラの設計は難しくありません			定員	14名
<b>HDLによる入出力コントローラの設計と実装技術 &lt;FPGA開発シリーズ3&gt;</b>			受講料	29,500円
HDLによるFPGA/PLD開発担当者			コース番号	日程
「HDLによるLSI開発技術」の続編コースです。LEDマトリクスユニット、通信コントローラ(シリアル)、表示コントローラ(LCD)、I2Cコントローラ等の各種コントローラについての設計の考え方を、実習を通して習得します。			T0501	8/28(水)～8/30(金)
1. コースの概要と基本回路 2. ドットマトリクスLEDユニットコントローラ設計・実装実習 3. シリアル通信コントローラ設計・実装実習 4. LCDコントローラ設計・実装実習 5. I2Cコントローラ設計・実装実習			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他	【前提知識】T0171またはT0181「HDLによるLSI開発技術」修了程度の知識			

何となく動作する回路。記述を見直したらダイサイズを小さくできるかもしれません			定員	14名
<b>HDLによる実用回路設計手法 &lt;FPGA開発シリーズ4&gt;</b>			受講料	29,500円
HDLによるFPGA/PLD開発担当者			コース番号	日程
HDLによるLSI開発技術」の続編コースです。基本的なHDL記述ができる方を対象に、FPGAの開発に必要な様々なエッセンスを含む演習(デジタル時計(時計、アラーム、タイマー、ストップウォッチ)の製作)を通して、より実践的な設計手法を習得することができます。			T0191	9/25(水)～9/27(金)
1. 24時間時計仕様検討 2. 24時間時計詳細設計<単相同期設計、キャリアー生成、シーケンサ、メタ・ステータブル対策、論理シミュレーション・デバッグのテクニック> 3. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado)			
その他	【前提知識】T0171またはT0181「HDLによるLSI開発技術」修了程度の知識			

C言語の資産をハードウェア設計に活かしたい！			定員	14名
<b>C言語によるハードウェア設計技術(Vivado HLS 編) &lt;FPGA開発シリーズ5&gt;</b>			受講料	29,500円
C言語によるLSI(FPGA)設計業務を担当する方			コース番号	日程
C言語からHDL(Hardware Description Language)に変換するツールを無償で使用する事ができるようになりました。これによってC言語を活用したハードウェア設計の環境がより身近なものとなりました。そこで本セミナーでは、VitisとFPGAの評価ボードを用いた実習を通して、C言語を活用した回路設計手法を習得します。			T0211	10/30(水)～11/1(金)
1. C言語によるハードウェア設計の概要 2. Vitis HLSの使い方 3. C言語によるハードウェア設計実習 4. C言語によるハードウェア設計の有効性			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気(株)、エクセレント・デザイン(株)を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	FPGA評価ボード(XILINX製FPGA) ソフトウェア:FPGA開発ツール(Vivado、Vitis)			
その他	【前提知識】T0171「HDLによるLSI開発技術(Verilog-HDL編)」修了程度の知識及びC言語の基礎知識			



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

半導体技術全般を体系的に習得			定員	14名
<b>半導体デバイス製造プロセス</b> <b>CMOS-LSI製造プロセス</b>			受講料	24,000円
半導体商社営業担当者、半導体の概要を広く学びたい方、半導体プロセスや半導体材料・半導体装置開発設計等に携わる方			コース番号	日程
半導体製造装置メーカーや半導体材料メーカーの技術者、及び半導体商社の担当者等の半導体関連産業の実務担当者はもちろん、半導体製造業に従事する技術者や今後従事する予定の技術者が、半導体技術の広範囲な知識を身につけることは大変重要です。本コースでは半導体の基礎から、製造プロセス、実装やパッケージング技術、信頼性技術についての一連の流れを長年製造・開発設計実務に携わってきた講師が豊富な体験を含めて易しく解説し、半導体に関する総合的な知識を習得します。			T0561	10/3(木)～10/4(金)
1. 半導体デバイスの基礎 2. 半導体プロセス 3. 半導体のパッケージングと実装技術 4. 信頼性技術 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	サクセスインターナショナル(株) 鈴木 俊治、池永 和夫、逸見 文明(リコー(株)にて半導体デバイス、LSI開発、プロセス技術、パッケージング開発などの業務に従事されていた経験豊富な講師陣3名で担当します。)			
使用機器	ビデオ教材など			
その他				

半導体メモリを活用するために半導体メモリの動作の仕組みを学びます			定員	14名
<b>半導体メモリ活用技術</b> <b>&lt;半導体メモリの原理とSRAM回路シミュレーション&gt;</b>			受講料	22,000円
SRAM、DRAM、フラッシュ等の半導体メモリの仕組みを知りたい方			コース番号	日程
大容量高速通信やAIによるビッグデータ処理、自動運転、IoTなど、私たちの日常生活に欠かせない電子機器には半導体メモリが使われています。本コースでは、半導体メモリについて、基本的な動作原理から様々な回路構成や応用について学び、SRAMシミュレーションを行って動作確認を行います。			T0831	9/12(木)～9/13(金)
1. コース概要 2. 半導体メモリ概要 3. メモリの回路シミュレーション実習 4. 半導体メモリの利用技術 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	サクセスインターナショナル(株) LSI設計技術部長 小川 公裕			
使用機器	回路シミュレータ(LTSpice)、表計算ソフト			
その他				

これからの製品開発に必要な安全・信頼性の基本を学びます			定員	12名
<b>電気・電子機器の信頼性・安全解析技術</b>			受講料	22,000円
電子回路もしくは電子機器関連の設計・開発をされている方、製品の品質管理を担当されている方			コース番号	日程
電子機器の設計で安全性と信頼性の関係を理解していないとリスクを低減したはずが、想定外の事故を起こすことになります。本コースは安全の土台である信頼性技法と安全を脅かす原因となる電気・電子部品の解析方法を理解し、安全設計に役立てる方法を学びます。また、設計時点で万全の設計を行っても継続して生産することにより発生するサイレントチェンジ(発注者に連絡することなく製品の材料、工程、製造場所等を変えること)の対策についても検討を行い、安全を確保する製品開発の留意点を実習を通じて学びます。			T0761	8/29(木)～8/30(金)
1. コース概要と製品事故の実態 2. 信頼性と安全 3. 信頼性技術と安全性技術 4. 本質安全設計 5. 機能安全 6. 電気部品の故障 7. 有効な解析技術と事例 8. 故障の体系化 9. 耐用年数と安全設計			2日間(12H)	
予定講師	(株)リコー 門田 靖、(株)テクノクオリティ 渡部 利範			
使用機器	関数電卓			
その他				

保護回路や安全規格を考慮した電源設計スキルが身に付きます			定員	12名
<b>電源回路における安全・信頼性設計技術</b>			受講料	22,500円
電子回路もしくは電子機器関連の設計・開発をされている方			コース番号	日程
最近の電源装置は小型化や高効率化を目指した電源回路の設計・開発が多くなっており、その安全・信頼性技術は益々重要になってきています。本コースでは電源回路の設計における各種保護回路の設計手法や、電源装置に使用される部品の使用方法、絶縁やノイズ等の安全規格について具体的な例を示しながら理解を深め、電源回路における安全・信頼性技術を習得します。			T0611	10/7(月)～10/8(火)
1. 電源回路の信頼性 2. 保護回路の安定化設計(過電圧・過電流保護、低電圧保護、温度保護) 3. 警報回路 4. 電子部品について(フィルムコンデンサ、MOSFET) 5. 安全規格について(絶縁クラス、漏洩電流、沿面距離と空間距離)			2日間(12H)	
予定講師	(有)オフィス・モリタ 森田 浩一工学博士(スイッチングコンバータ設計コンサルティング業務をされています)			
使用機器	関数電卓			
その他				


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

IEC61010-1、JIS C 1010-1 に対応した製品安全試験について習得できます			定員	12名
<b>実習で学ぶ産業用電子機器の安全試験 (IEC61010-1対応)</b>			受講料	23,000円
計測用・制御用・試験用機器の製品安全試験を自社で行いたい方に最適です		コース番号	日程	
本セミナーは“産業用電子機器の製品安全試験の実務習得”を目的とするコースです。計測用、制御用、試験用機器の製造メーカー自らが安全検証試験を実施できるように、IEC61010-1規格に適合した試験方法を実習を通して習得し、最終報告書作成に必要なスキルを身につけるコースです。自社内で電子機器検査を行おうとする方が、スキルを身に付けるに最適なコースとなっています。		T0771	9/5(木)～9/6(金)	
1. 国際安全規格IEC61010-1構造要件 2. 安全試験実習(温度上昇試験、入力電流試験、出力端子電圧試験、漏れ電流試験、残留電圧試験、耐圧試験、アース導通試験、接近性試験、電源コード引っ張り試験、安定性試験、外装剛性試験、落下試験、エネルギー制限回路試験ほか) 3. 試験レポート作成 4. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(有)フェイス 代表取締役 吉川 保、高度ポリテクセンター			
使用機器	電子機器実習装置、保護導通試験器、耐圧試験器、漏れ電流試験器、データロガー、デジタルマルチメータ、騒音計、メカニカルフォースゲージほか			
その他				

実際の製品を分解しながら、安全性向上に配慮した設計の考え方とコツを掴みます！			定員	12名
<b>製品分解で学ぶ電気・電子機器設計の勘どころ</b>			受講料	22,500円
電子回路もしくは電子機器関連の設計・開発をされている方		コース番号	日程	
製品開発の現場では、設計のモジュール化により設計者が全体を把握するのが困難になっていることから、設計上で製品の安全性が確保しづらい傾向にあります。本セミナーでは、実際の電気製品の構造・内部回路などを予想し、分解作業で照合・検証することで安全性向上に配慮した設計技術を高める内容になっています。また、グループワーク演習中心のため受講者間の意見交換もあり、知見が深まります。		T0891	11/14(木)～11/15(金)	
1. 製品の安全性 2. リバースエンジニアリング 3. グループワークによる電気製品の分解実習 4. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)テクノオリエター 代表取締役 渡部 利範(製品安全・信頼性向上のための教育研修の講師ならびに技術コンサルタントで活動されています)			
使用機器	ACアダプタ、ゲーム機、電気ケトルなどの電気製品			
その他				

半導体の特徴から破壊、誤動作、寿命の3主要トラブルのポイントを学びます			定員	14名
<b>IC活用時のトラブル対策技術</b>			受講料	22,000円
電子装置の設計開発者、または製造工程の品質部門の方		コース番号	日程	
ICを使った電子装置の高機能化、高信頼性は重要であり、ICの使い方と周辺回路設計時の品質信頼性技術を熟知した製品設計技術者の育成が求められています。本コースでは、製品開発に必要な不可欠なIC使用時の回路トラブル対策技術について「破壊」、「誤動作」、「寿命」の3主要トラブルについて実例と対策方法、確認試験のステップで学習することで実践的な技術を習得します。		T0621	10/10(木)～10/11(金)	
1. ICのトラブル概略 2. ICの破壊モードとその対策(過負荷、ESD、EOS、熱破壊) 3. ICの誤動作とその対策(共振、熱暴走、ノイズ誤動作、電源系誤動作、論理誤動作) 4. ICの寿命 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	サクセスインターナショナル(株) 技術顧問 栗田 進			
使用機器	パソコン、回路シミュレータ(LTSpice)			
その他				

ポータブル機器で必須技術の低電力化手法について学びます			定員	12名
<b>実習で学ぶLSIの低電力化の勘どころ</b>			受講料	22,000円
LSIなどの半導体デバイス設計技術者及び開発技術者、バッテリー動作の電子装置開発者		コース番号	日程	
LSIの微細化、大規模化に伴い、その低消費電力化はますます重要になっています。本コースでは半導体プロセス技術での対策、LSIの設計技術での対策等の基礎知識を学び、シミュレーションで効果を確認します。また実際の回路をハードウェア内(FPGA)に実装し、電力削減の設計の仕組みを体験を通して習得します。		T0571	9/26(木)～9/27(金)	
1. 低電力化設計技術の必要性 2. LSIの設計技術での低電力化対策 3. 半導体プロセス技術低電力化対策 4. 低電力化実験のための予備設計 5. 低電力化設計の実習 6. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	サクセスインターナショナル(株) LSI設計技術部長 小川 公裕、代表取締役社長 逸見 文明			
使用機器	関数電卓、論理合成ツール、FPGAボード			
その他	【前提知識】Verilog-HDL設計についての知識があることが望ましい。			



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです

**集中育成** 集中育成コースです

**オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

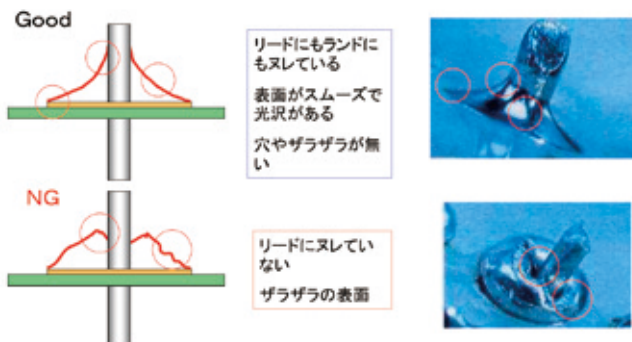
受講料は税込みです。

はんだ付けにおける安全技術を学びたい方に最適です		QRコード	定員	12名
<b>電子機器におけるはんだの信頼性・安全技術</b>			受講料	29,000円
電子機器関連の製造・開発をされている方、生産技術・品質管理を担当されている方		QRコード	コース番号	日 程
電子化の波は製品安全が機能安全に、メカ車はEV化へシフトし、その基礎技術である「はんだ技術」が今まで以上に重視されています。本コースは、現場を配慮した設計や生産委託も含む現場での工程指導・管理能力の向上を目的とし、はんだ付け作業を行う技能者や、電子機器の設計・開発者、購買技術者、生産技術者及び製造管理者を対象に、製造工程におけるはんだ付けの実践技術、評価技術、故障解析技術を実習を通じて習得します。			T0851	9/19(木)～9/20(金)
1. 製品安全とはんだの関係 2. はんだの安全・信頼性と故障解析 3. はんだ付け実習 4. まとめ ※はんだ付資格NASA3級のプリント基板で実習します。		2日間(12H)		
予定講師	千住金属工業(株) 冨塚 健一、日本アルミット(株) 松本 輝政			
使用機器	はんだこて、実習基板、実装部品、ルーペ、工具一式			
その他	作業服が好ましい			

プリント基板のノイズ対策を学びたい方に最適です		QRコード	定員	14名
<b>プリント基板におけるノイズ発生のメカニズムとノイズ対策ツールによる効率的なノイズ対策～放射ノイズの課題とDEMITASNXを用いた対策について～</b>			受講料	30,000円
基板設計技術者 電子回路設計技術者		QRコード	コース番号	日 程
我々の身の回りにある電子機器が動作する時、不要電磁ノイズも放射し周辺の電子機器に悪影響を与える、つまりEMI問題を引き起こす恐れがあります。また各国規制や法律遵守の点でも多くの電子機器で放射ノイズ対策が不可欠です。本セミナーでは、プリント基板ノイズ対策ソフトDEMITASNXにより放射ノイズの原因箇所を特定し、基板設計ソフトCADLUSにて設計修正を行う実習により、放射ノイズ発生メカニズムとその対策方法を習得します。			T0861	7/11(木)～7/12(金)
1. ノイズ発生のメカニズム 2. 基板設計段階での対策が重要な理由 3. ツールを使った効果的・効率的なノイズ対策 4. EMIルールチェックを使ったノイズ原因箇所の検出と対策 5. 共振のメカニズムと対策方法 6. 基板設計の修正 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	NECソリューションイノベータ(株)、(株)ニソール			
使用機器	ノイズ対策ツールDEMITASNX、プリント基板設計ソフトCADLUS			
その他	【前提知識】電子回路の基礎知識 セミナー内容の一部にプリント基板設計ソフトCADLUSの操作説明2時間程度が含まれます			

実測・シミュレーション・設計ルールで体験		QRコード	定員	14名
<b>EMI・ESD・PIを考慮したPCB設計技術</b>			受講料	30,000円
基板設計技術者 電子回路設計技術者		QRコード	コース番号	日 程
電子機器設計では不要電磁放射問題(EMI)、パワーインテグリティ(PI)、静電気放電(ESD)への対策が必要で、本セミナーではEMI、PI、ESDそれぞれの内容を基に、3問題の組み合わせを考慮した対策設計を、装置開発現場や研究で培った設計ルールを基に解説します。また、実際のプリント基板での各ノイズ測定とシミュレータ(DEMITASNX)を用いた対策設計実習を行います。主に電子機器設計初級～中級者に最適です。			T0901	10/28(月)～10/29(火)
1. EMI設計 2. PI設計 3. ESD設計 4. EMI/PI/ESDの連携設計 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	NECソリューションイノベータ(株)、マイクロウェーブファクトリー(株)			
使用機器	ノイズ対策ツールDEMITASNX、スペアナ、オシロスコープ			
その他	「T0861」のステップアップコースとなります。			

### ハンダのヌレ



◀T085: 電子機器におけるはんだの信頼性・安全技術

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。



講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

画像処理ソフトやサンプルプログラムを動かして画像処理・認識のしくみが理解できます		QRコード	定員	14名
<b>実習で学ぶ画像処理・認識技術</b>			受講料	21,000円
これから画像処理・認識技術関連業務を担当する方		QRコード	コース番号	日程
USBカメラやイメージセンサの低価格化、パソコンの高性能化にともない画像処理・認識技術は非常に身近なものとなっています。本コースはこれから画像処理・認識技術関連の業務を考えている方を中心に、デジタル画像処理の基本的な知識や認識システムのしくみなど、汎用画像処理ソフトやサンプルプログラムを利用して習得できます。			V0021	7/4(木)～7/5(金)
1. 画像処理・認識の知識 2. デジタル画像処理の知識(ヒストグラム、空間フィルタ、FFT) 3. 2値画像処理(膨張・収縮、ラベリング) 4. 画像認識(テンプレートマッチング) 5. プログラム開発の知識(オープンソース活用) 6. 関連知識		V0022	10/31(木)～11/1(金)	
予定講師		V0023	2/20(木)～2/21(金)	
使用機器		2日間(12H)		
その他		【配付テキスト】デジタル画像処理の基礎と応用 酒井 幸市著		

シンプルなC言語プログラミングで画像処理プログラムのポイントが習得できます		QRコード	定員	14名
<b>オンライン</b> 画像処理・認識アルゴリズムの知識とプログラム開発技術			受講料	22,500円
これから画像処理・認識技術関連業務を担当する方、画像処理プログラム開発担当者		QRコード	コース番号	日程
基礎的なANSI準拠のC言語を用いて画像を実際に処理・認識するプログラムをサンプルプログラムを参考にして自分で作ることで、画像処理・認識の具体的なアルゴリズムを習得できます。これから画像処理・認識とそのプログラミング方法を学ぼうとする人に最適なコースです。			VX031	6/25(火)、6/27(金)
1. 画像の取り扱いと基本的な画像処理 2. フィルタリング処理 3. 画像圧縮と電子透かし 4. 2値画像処理 5. 立体・3次元環境認識と動画像処理 6. 画像の認識技術 7. カラー画像処理 8. OpenCV、Python利用施術		2日間(12H)		
予定講師		オンライン		
使用機器		10:00～16:45 (1日目)		
その他		集合研修		
		10:00～16:45 (2日目)		
予定講師		横浜国立大学 教授 長尾 智晴		
使用機器		汎用画像処理ソフト、C言語統合開発環境ソフト		
その他		【前提知識】C言語プログラムの基礎		

機械学習による知能の工学への応用について画像処理を例に学ぶことができます		QRコード	定員	14名
<b>オンライン</b> 進化的画像処理による画像処理の最適化技術			受講料	22,500円
画像処理・認識技術の技術を業務に応用していきたい方、機械学習について学びたい方		QRコード	コース番号	日程
最適化法として注目されている進化計算法を画像処理プロセスの自動構築や画像認識における特徴量の選択や認識プロセスの最適化に適用する技術で進化的画像処理・進化的画像認識の理論と応用について実習を通じて習得できます。【実際に処理してみたい画像をお持ちの方は進化的画像処理・認識を試すことができます。】			VX051	10/2(水)、10/4(金)
1. 画像処理・認識技術の現状と課題 2. 画像処理技術のキーポイント(画像の変換処理、画像の周波数解析、動画像処理) 3. 画像認識技術のキーポイント(SVMなどのパターン識別法、立体認識の原理と応用、神経回路網による画像認識) 4. 進化的計算法 5. 進化的画像認識		2日間(12H)		
予定講師		オンライン		
使用機器		10:00～16:45 (1日目)		
その他		集合研修		
		10:00～16:45 (2日目)		
予定講師		横浜国立大学 教授 長尾 智晴		
使用機器		パソコン、汎用画像処理ソフトウェア、ニューロ構築ツール		
その他		【前提知識】画像処理・認識技術に関する基礎知識		

人工知能と機械学習について学ぶことができます		QRコード	定員	14名
<b>オンライン</b> 統計的・進化的機械学習に基づく知能化技術			受講料	22,500円
画像処理・認識技術の技術を業務に応用していきたい方、機械学習について学びたい方		QRコード	コース番号	日程
機械学習技術の転用による産業用画像認識の高付加価値化をめざして、機械学習の原理と本質を理解するとともに、高度な欠陥検査・物体認識などの産業応用の具体的な実現方法を実習を通して習得します。			VX231	11/6(水)、11/8(金)
1. 人工知能と機械学習 2. 統計的機械学習 3. ニューラルネットワーク 4. 機械学習の産業応用 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師		オンライン		
使用機器		10:00～16:45 (1日目)		
その他		集合研修		
		10:00～16:45 (2日目)		
予定講師		横浜国立大学 教授 長尾 智晴		
使用機器		パソコン、画像認識ツール		
その他		【前提知識】画像処理・認識技術に関する基礎知識		



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

OpenCV を活用して画像処理をより効果的に道具として使ってみよう			定員	14名
<b>実習で学ぶ画像処理・認識技術(OpenCV編)</b>			受講料	24,000円
オープンソース (OpenCV) を活用した画像処理・認識プログラムの開発業務を担当する方			コース番号	日程
OpenCVを活用した画像処理・認識プログラム開発の知識を学び、サンプルプログラムによる実習や演習問題の実習等を通じて、画像処理・認識プログラムの開発技術を習得できます。実習ではPythonを使用します。 <b>※実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備ください。</b>			V0221 V0222	8/22(木)～8/23(金) 11/14(木)～11/15(金)
1. 画像処理・認識システムの知識 2. OpenCVの基礎知識 3. OpenCVの導入と開発環境の構築 4. プログラム開発の基礎知識 5. 画像処理プログラム開発 6. 画像認識プログラム開発 7. OpenCVを用いた機械学習			2日間(12H)	
予定講師	大阪大学 准教授 博士(工学) 浦西 友樹			
使用機器	パソコン、汎用画像処理ソフト、OpenCV、その他			
その他	【前提知識】プログラミング経験があることが望ましい			

ディジタル回路設計の多様化に対応できるモデルベースによるハードウェア設計手法を習得			定員	12名
<b>モデルベースによる画像認識処理システムのハードウェア開発</b>			受講料	24,000円
RTL 自動生成ツール、モデルベース設計を用いた画像処理システム開発、SoC を始める方			コース番号	日程
ディジタル回路設計の多様化に伴い、RTL設計のみならずCPUを搭載しての設計が必要となってきています。画像認識処理システムの一部を受講者自ら設計したシステムをFPGAプロトタイプボードに実装する実習により、SimulinkベースのRTL自動設計ツールを用いたハードウェア設計手法と共に、CPUも搭載して協調で動作するシステムの構築手法を習得できます。			T0491	9/5(木)～9/6(金)
1. 画像処理システムのモデルベース設計 2. モデルベース設計手法の実際 3. 画像処理アルゴリズム実習 4. システム設計実習(ハードウェア) 5. システム設計実習(ソフトウェア) 6. FPGA実装実習 7. 通信システム設計応用 8. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	九州工業大学 情報工学研究院 電子情報工学研究系 准教授 博士(工学) 黒崎 正行			
使用機器	MATLAB Simulink, Xilinx Vivado, Vitis			
その他				

これから AI・画像処理技術を習得したい方に最適です			定員	12名
<b>集中育成 AI・画像処理技術&lt;集中育成コース&gt; &lt;Pythonの導入からニューラルネットワークの習得まで&gt;</b>			受講料	79,500円
これから製造現場などに AI 技術を導入しようとする方			コース番号	日程
AI・画像処理技術を製造ラインの検査工程等に取り入れて、生産効率を向上させる事例が多くなっています。本コースでは、Pythonの基本文法から画像処理プログラミング、さらに、ニューラルネットワークの仕組みや畳み込みニューラルネットワーク、AIシステムの構築について、理論と実習を通して習得します。これからAI技術に取り組む方にAI・画像処理技術を集中的に養うことを目的としたコースです。 <b>高度ポリテクセンター会場は今年度より10日間の日程です。</b>			V0431	9/30(月)～10/4(金)、 10/7(月)～10/11(金)
1. Pythonプログラミング 2. 画像処理・認識プログラム開発 3. ニューラルネットワークの理論と構築 4. ディープラーニングシステム開発 5. 物体検出の体験 <b>V0391のコースと内容が一部重複します。</b>			10日間(60H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	Python開発環境(VSCode, Spyder)、画像処理ライブラリ(OpenCV)、DNNフレームワーク(Keras)、Raspberry Pi、DepthAI カメラ、Neural Compute Stick2			
その他	【配布テキスト】(予定)Python ディープラーニングシステム実装法 科学情報出版(株)			

これから AI・画像処理技術を習得したい方に最適です			定員	12名
<b>集中育成 AI・画像処理技術&lt;集中育成コース&gt; 北陸能開大にて実施(富山県魚津市)&lt;Pythonの導入からニューラルネットワークの習得まで&gt;</b>			受講料	66,000円
これから製造現場などに AI 技術を導入しようとする方			コース番号	日程
AI・画像処理技術を製造ラインの検査工程等に取り入れて、生産効率を向上させる事例が多くなっています。本コースでは、Pythonの基本文法から画像処理プログラミング、さらに、ニューラルネットワークの仕組みや畳み込みニューラルネットワーク、AIシステムの構築について、理論と実習を通して習得します。これからAI技術に取り組む方にAI・画像処理技術を集中的に養うことを目的としたコースです。			V048A	7/30(火)～8/2(金)、 8/6(火)～8/9(金)
1. Pythonプログラミング 2. 画像処理・認識プログラム開発 3. ニューラルネットワークの理論と構築 4. ディープラーニングシステム開発 <b>V0391のコースと内容が一部重複します。</b>			8日間(48H) 9:00～16:00	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	Python開発環境(VSCode, Spyder)、画像処理ライブラリ(OpenCV)、DNNフレームワーク(Keras)、Raspberry Pi、DepthAI カメラ、Neural Compute Stick2			
その他	【配布テキスト】(予定)Python ディープラーニングシステム実装法 科学情報出版(株) <b>北陸能開大会場は8日間のコースです。</b>			

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。

コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

コース名の【 】内は使用機器の名称です。

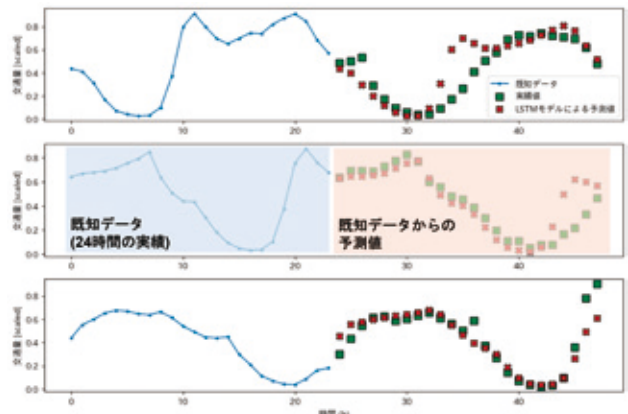
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

時系列データの予測をテーマにAIの仕組みやプログラミング技術を実装しながら習得する導入コースです		QRコード	定員	16名
<b>NEW</b> <b>集中育成</b> AI予測<集中育成コース>			受講料	35,500円
これからAI技術に携わる方		QRコード	コース番号	日程
AIによる時系列データの予測をテーマにAIの仕組みやプログラミングについて習得することを目的とします。本コースでは、Python、データ処理に必要なライブラリ(Numpy,Pandas)の利用、AI(DNN,RNN)の基本的な仕組み、AI実装に必要なPytorchライブラリの利用方法を習得し、一般に公開されているデータセットを例にしたAI予測実習(時系列データの予測)までを行います。			V0331	11/11(月)～11/15(金)
1.Pythonプログラミング 2.データ処理用ライブラリ(Numpy,Pandas) 3.開発環境構築 4.深層学習用ライブラリ(Pytorch) 5.ニューラルネットワーク,再帰ニューラルネットワークの仕組みと実装 6.AI予測(時系列データの予測) 例:センサ値を利用した消費電力予測		5日間(30H)		
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	GPU搭載パソコン,データ処理用ライブラリ(Numpy,Pandas),深層学習用ライブラリ(Pytorch)			
その他	【前提知識】プログラミングの基礎知識があることが望ましい			

RaspberryPiを使用して人工知能の理論と使用法を習得できます		QRコード	定員	12名
<b>マイコンによるAIディープ・ラーニング(機械学習)と活用技術&lt;Python×RaspberryPi&gt;</b>			受講料	29,000円
人工知能を利用したい組込み業務に携わる方		QRコード	コース番号	日程
AI(人工知能)の基礎技術の一つである機械学習分野でも広く使われ、いま最も注目を集めているプログラミング言語Pythonの全体像を理解します。AIと機械学習のイメージをつかみ、ディープ・ラーニングと呼ばれる学習方法を核に、マイコンを用いて「機械学習を楽しむ」という感覚でAIを体験していただきながら、基本的な開発・応用手法が習得できます。			V0301 V0302	7/8(月)～7/10(水) 11/11(月)～11/13(水)
1. マイコンとLinux系OS 2. Pythonプログラミング 3. 機械学習と人工知能(AI) 4. 手書き文字の分類 5. じゃんけんシステム 6. ディープラーニング(深層学習) 7. まとめ		3日間(18H)		
予定講師	東京電機大学 教授 三谷 政昭(デジタル信号処理等の著書多数)			
使用機器	PC、RaspberryPi、信号処理教育用ソフト(Scilab、SIVP、InterSim)、表計算ソフトなど			
その他	【前提知識】高等学校程度の数学(三角関数、微分積分など)、LinuxコマンドとPythonの知識があるとより理解が深まります			

これから機械学習に携わる方に最適な導入コースです		QRコード	定員	12名
<b>実習で学ぶニューラルネットワークと学習済モデルの活用</b>			受講料	18,500円
これから機械学習に携わる方		QRコード	コース番号	日程
本セミナーでは、まず理論とサンプルプログラムを通してニューラルネットワークの仕組みを理解します。次にKerasを用いたニューラルネットワークの構築、Raspberry piへの学習済モデルの搭載方法とDepthAIカメラ利用時のカスタムモデルの変換方法、そして公開されている学習済モデルの活用について実習を通して習得します。			V0391	10/24(木)～10/25(金)
1. 人工知能とは 2. ニューラルネットワークの仕組み 3. Kerasを利用したニューラルネットワーク 4. 畳み込みニューラルネットワーク 5. Raspberry Piへの学習済モデルの搭載とNeural Compute Stick2やDepthAIカメラによる推論 6. 公開されているモデルの活用		2日間(12H)		
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	パソコン、Python、Keras、Raspberry Pi、DepthAIカメラ、Neural Compute Stick2 等			
その他	【前提知識】プログラミングの基礎知識			



V033: AI予測<集中育成コース>



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



今年度の新規コースです



今年度、リニューアルしたコースです



集中育成コースです





オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

AI (AutoEncoder) による異常検知技術を習得していませんか？			定員	13名
<b>ディープラーニングによる正常・異常検知技術 (AutoEncoder編)</b>			受講料	35,500円
AIの概要を理解している方で、今後AIを利用した正常・異常検知技術を習得したい方			コース番号	日程
画像で異常を検知するAIを、学習がうまくいかない原因の特定方法に焦点を当てて構築します。さらにAIと画像処理を組み合わせることで精度の向上を目指します。またデータを事前に加工する前処理についても学びます。			V0471	7/24(水)～7/26(金)
1. ディープラーニングプロジェクトの進め方 2. 機械学習・ディープラーニング概要 3. AutoEncoderによる正常・異常検知 4. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	Automagi(株) AIビジネス開発部 テックリード 佐藤 峻			
使用機器	パソコン、GPU、OpenCV、Keras等			
その他	[前提知識]AI,プログラミングの基礎知識 井上大樹・佐藤峻 著 ディープラーニング開発実践ハンズオン 1日目,2日目の内容はV052と同一です。ご注意ください。セミナー中に確認できるメールアドレスをご準備ください。			

AI (U-Net) による異常検知技術を習得していませんか？			定員	13名
<b>NEW</b> ディープラーニングによる正常・異常検知技術 (セグメンテーション編)			受講料	35,500円
AIの概要を理解している方で、今後AIを利用した正常・異常検知技術を習得したい方			コース番号	日程
画像で異常を検知するAIを、学習がうまくいかない原因の特定方法に焦点を当てて構築します。さらにAIと画像処理を組み合わせることで精度の向上を目指します。またデータを事前に加工する前処理についても学びます。			V0521	9/18(水)～9/20(金)
1. ディープラーニングプロジェクトの進め方 2. 機械学習・ディープラーニング概要 3. U-Netによる正常・異常検知 4. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	Automagi(株) AIビジネス開発部 テックリード 佐藤 峻			
使用機器	パソコン、GPU、OpenCV、Keras等			
その他	[前提知識]AI,プログラミングの基礎知識 井上大樹・佐藤峻 著 ディープラーニング開発実践ハンズオン 1,2日目の内容はV047と同一です。ご注意ください。セミナー中に確認できるメールアドレスをご準備ください。			

QUBO 変換と量子アニーリングで組合せ最適化問題を解こう！			定員	14名
<b>NEW</b> 実習で学ぶ量子アニーリング方式による組合せ問題の求解			受講料	22,000円
これから量子アニーリングによる組合せ最適化問題に取り組もうとされる方			コース番号	日程
組合せ最適化問題の中には、既存のコンピュータでは効率的な探索アルゴリズムが見出されていない問題も多く存在します。このような問題に対し、量子アニーリングマシンは量子の性質を利用して効率的に探索できることが期待されています。本コースでは種々の組合せ最適化問題をQUBO形式に変換し、擬似的な量子アニーリングによって求解する演習を行います。			V0531	9/11(水)～9/12(木)
1. 量子計算技術概要と制約条件 2. コスト条件と応用演習 3. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(一社)日本量子コンピューティング協会 安田 翔也			
使用機器	パソコン			
その他	[前提知識]高校数学、Pythonの知識 Googleアカウントをご用意ください。			

量子コンピューティングと古典AI技術を用いて業務課題の解決を図ろう！			定員	14名
<b>NEW</b> 量子・AIハイブリッド技術によるビジネス課題解決の考え方			受講料	24,000円
・量子コンピューティング(量子アニーリング)の活用に興味のある方。・量子コンピューティングの技術を用いて、業務課題の解決を検討されている方			コース番号	日程
量子コンピューティングを活用するための量子コンピュータの基礎知識を理解し、量子・古典AIハイブリッド技術による組合せ最適化問題の解法や業務課題解決を図るための活用方法の習得を目指します。V053コースのステップアップコースです。			V0541	10/31(木)～11/1(金)
1. 量子コンピュータとは 2. 量子・古典AIハイブリッド技術 3. 量子・古典AIハイブリッド演習 4. ビジネス分析手法の説明 5. 量子アニーリングで組合せ最適化問題を解く演習 6. まとめ 量子コンピュータの技術は日々進化している点を踏まえ、カリキュラム内容に一部変更が発生する可能性があります。			2日間(12H)	
予定講師	BIPROGY(株) 武田 浩安			
使用機器	パソコン			
その他	[前提知識]高校数学、Pythonの基礎 Googleアカウント、D-Wave社の量子コンピュータの無償アカウントをご用意ください。詳細はHPをご覧ください。			

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。

コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

コース名の【 】内は使用機器の名称です。

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

クラウドサービスを利用した機械学習における時系列データの分析技法を習得できます！			定員	12名
<b>NEW</b> 製造現場におけるクラウドサービスを用いたデータサイエンスの活用 ＜身近な機械学習とデータサイエンス＞			受講料	20,000円
予測モデルを活用した生産計画や進捗管理の構築・高付加価値化を検討されている方			コース番号	日程
工程管理の効率化、適正化、最適化(改善)を行い生産性の向上を図るため、時系列データを用いて人工知能による予測モデルを作成し、予測と統計解析の技法を習得します。またクラウドコンピューティング環境を活用した検証環境でデータサイエンスを用いた実践的な実習を行い、製造現場で活用するための実践力を身に付けます。			V0311	10/21(月)～10/22(火)
1. データサイエンス 2. 機械学習の実践のための統計学の準備 3. 機械学習を活かした課題解決 4. 時系列データの解析とクラウドの活用 5. 時系列データによる解析と活用 6. 総合実習課題 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	アイ・イー・テック(IE Tech - research institute) 代表 技術士(経営工学部門) 星山 孝子			
使用機器	パソコン、クラウドサービス、ディープラーニングフレームワーク、統合開発環境			
その他	【前提知識】表計算ソフトウェアの操作に関する知識を有する方			

データサイエンスの実践力を習得します			定員	10名
<b>NEW</b> <b>オンライン</b> アクティブラーニング方式によるデータサイエンスの活かし方 ＜実践力を身に付けやすいカスタマイズした訓練教育方式を採用＞			受講料	25,000円
予測モデルを活用した生産計画や進捗管理の構築・高付加価値化を検討されている方			コース番号	日程
生産性や品質の向上、コストの適正化を図るため、製造現場の課題を想定した改善計画の実施と効果を確認します。また、アクティブラーニング形式での実習を行うため、講師から直接的な意見やアドバイスをすることができます。演習も実データを用いて行うため、実践的な技術や知識を習得することができます。※機械学習の知識に不安な方は次のコースを受講していただくことをお勧めします。【V031】製造現場におけるクラウドサービスを用いたデータサイエンスの活用			VX321	12/9(月)、12/23(月)、12/24(火)
1. データサイエンスと改善 2. データ収集の方法と処理 3. 実践と計画/収集と集計 4. 総合演習課題 5. まとめ			3日間(18H)	
			<b>オンライン</b> 10:00～16:45 (12/9)	
			<b>集合研修</b> 10:00～16:45 (12/23～12/24)	
予定講師	アイ・イー・テック(IE Tech - research institute) 代表 技術士(経営工学部門) 星山 孝子			
使用機器	プレゼンテーション機器 PC(表計算,文書作成)			
その他	【前提知識】表計算ソフトウェアの操作に関する知識を有する方			

視覚機能としてのライティング(照明)技術の基本が習得できます			定員	12名
<b>マシンビジョン画像処理システムのための新しいライティング技術</b>			受講料	25,000円
各種検査装置設計、又は生産技術・検査技術の業務に携わる方			コース番号	日程
マシンビジョンシステムを様々なアプリケーションに適用するための、新しいライティング技術とその方法論の基本を習得します。マシンビジョンシステムの視覚機能の中核をなすライティングの詳細設計について、その基本的な考え方から初歩の応用まで、ライティングの標準となっているLED照明機器を中心に習得できます。			V0081 V0082	5/16(木)～5/17(金) 10/24(木)～10/25(金)
1. 照明のパラダイムシフト 2. 物体認識の基礎とライティング 3. 照明法の基礎 4. S/Nの最適化 5. 偏光による情報抽出 6. 反射率・散乱率の最適化 7. 最近の動向			2日間(12H)	
予定講師	マシンビジョンライティング(株) 代表取締役 増村 茂樹(LED照明を用いたライティング設計の専門家です。数多くのコンサルティングをされています)			
使用機器	PC、カメラ、各種レンズ、LED照明機器			
その他	【配布テキスト】マシンビジョンライティング(基礎編)増村茂樹著			

ライティング技術の最適化設計について実際のワークを撮像しながら習得できます			定員	12名
<b>マシンビジョン画像処理システムのための新しいライティング技術(応用編)</b>			受講料	25,500円
各種検査装置設計、又は生産技術・検査技術の業務に携わる方			コース番号	日程
マシンビジョンシステムを様々なアプリケーションに応用するための新しいライティング技術に関し、その最適化設計過程を中心に解説します。特に、人間の視覚映像とは大きく異なる明視野照明の最適化設計過程とラインセンサ用照明について、結像光学系を含めた最適化設計のアプローチについて習得できます。			V0091 V0092	6/20(木)～6/21(金) 11/14(木)～11/15(金)
1. 新しいライティング技術の概要 2. 照明系の設計 3. スペクトル分布の変化と画像の濃淡 4. 照明系と観察光学系の関係 5. 明・暗視野と照明設計 6. 分散直接光の考え方と最適化設計 7. 結像系による濃淡変換 8. レンズ選定の勘所 9. 最近の動向			2日間(12H)	
予定講師	マシンビジョンライティング(株) 代表取締役 増村 茂樹(LED照明を用いたライティング設計の専門家です。数多くのコンサルティングをされています)			
使用機器	PC、カメラ、各種レンズ、LED照明機器			
その他	【前提知識】マシンビジョン基礎編受講済みが望ましいです 【配布テキスト】マシンビジョンライティング(応用編)増村茂樹著			



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容

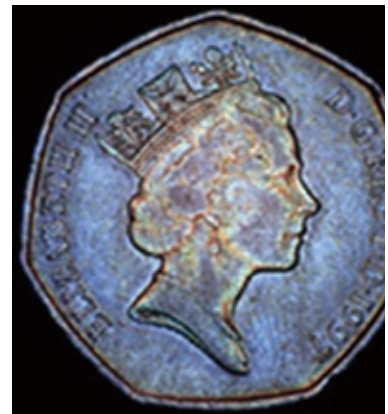
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

ライティング技術の最適化設計の本質をわかりやすく体験を通して習得します			定員	12名
<b>マシンビジョン画像処理システムのための新しいライティング技術(実践編)</b>			受講料	26,500円
各種検査装置設計、又は生産技術・検査技術の業務に携わる方			コース番号	日程
マシンビジョンシステムを様々なアプリケーションに適用するために、その中核をなす新しいライティング技術に関し、その最適化設計過程を中心に、理論的裏付けとなる本質部分を解説します。人間の視覚映像とは大きく異なる画像処理システムの撮像における最適化設計過程の勘所と考えの元となる本質部分を掴み取ることに、様々な案件に対応する実践力を習得できます。			V0191 V0192	7/11(木)～7/12(金) 12/12(木)～12/13(金)
1. 視覚情報とマシンビジョン 2. 視覚システムと照明 3. マシンビジョンの論理構造 4. 照射光と物体との関係 5. 最適化システムとしての照明 6. 物体光の制御と捕捉 7. 色の変化と物理量 8. 光の変化を捉えた照明設計 9. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	マシンビジョンライティング(株) 代表取締役 増村 茂樹(LED照明を用いたライティング設計の専門家です。数多くのコンサルティングをされています)			
使用機器	PC、カメラ、各種レンズ、LED照明機器			
その他	【前提知識】マシンビジョン応用編受講済みが望ましいです 【配付テキスト】マシンビジョンライティング(実践編)増村 茂樹著			

最新技術である V-ISA 照明を使用し、ライティング技術の最適化設計を体験を通して習得します			定員	10名
<b>マシンビジョン画像処理システムのための新しいライティング技術(発展編)</b>			受講料	32,000円
各種検査装置設計、又は生産技術・検査技術の業務に携わる方			コース番号	日程
マシンビジョンシステムをより多くの分野で活用する為に、更に光物性の本質部分に切り込みながら、より詳細な照明系の最適化設計法を学びます。光の4つの変化要素のうち、これまで直接画像化することのできなかった伝搬方向の変化に関し、これを定量的に捕捉するために新たに開発された照明技術である V-ISA 可変照射立体角照明の動作原理を学び、その最適化技術を習得します。			V0291 V0292	8/1(木)～8/2(金) 1/23(木)～1/24(金)
1. 視覚機能としての照明技術 2. 色の本質と色情報の捕捉 3. 照明設定の方法論 4. 最適化システムとしての照明 5. 視覚機能としての照明応用 6. 明視野と暗視野の本質と利用 7. V-ISAメソッド・ライティング 8. 最近の動向 9. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	マシンビジョンライティング(株) 代表取締役 増村 茂樹(LED照明を用いたライティング設計の専門家です。数多くのコンサルティングをされています)			
使用機器	PC、カメラ、各種レンズ、LED照明機器、V-ISA照明			
その他	【前提知識】マシンビジョン実践編受講済みが望ましいです 【配付テキスト】マシンビジョンライティング(発展編)増村 茂樹著			

視覚機能のアプローチからマシンビジョンライティング技術を習得します			定員	10名
<b>マシンビジョン画像処理システムのための新しいライティング技術(視覚機能編)</b>			受講料	42,000円
各種検査装置設計、又は生産技術・検査技術の業務に携わる方			コース番号	日程
マシンビジョンシステムにおける視覚機能としての照明は、光物性を基本とした最適化設計技術が必要になります。ヒューマンビジョン(人間の視覚)と対比しながら、機械で視覚機能を実現するための方法論を受講者と共に模索し、様々な観点から、原点となる物体と光との関係を見直す中で、照明のパラダイムシフトを自らのものとし、V-ISA可変照射立体角照明をはじめとする照明機器を使用し、光の4つの変化要素である伝搬方向、振幅、波長、振動方向による物体光制御の実習を通して、定量的な画像を取得するためのライティング技術を習得します。			V0401 V0402	9/5(木)～9/6(金) 2/13(木)～2/14(金)
1. 視覚機能としての照明技術 2. 光物性を元にした照明設計 3. 物体光の分類と特性理解 4. 物体光の明るさの最適化 5. 振幅による物体光制御 6. 波長と振動方向による物体光制御 7. 光物性の実相 8. 定量的な画像取得 9. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	マシンビジョンライティング(株) 代表取締役 増村 茂樹(LED照明を用いたライティング設計の専門家です。数多くのコンサルティングをされています)			
使用機器	PC、カメラ、各種レンズ、LED照明機器、V-ISA照明			
その他	【前提知識】マシンビジョン発展編受講済みが望ましいです 【配付テキスト】新マシンビジョンライティング ①、②、③(視覚機能編) 増村 茂樹著 テキストは3冊になります			


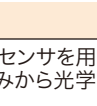



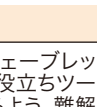
V029: V-ISA照明画像▶


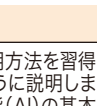
コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。


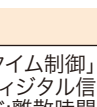
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]



受講料は税込みです。



カラーカメラ及びマシビジョンカメラについて学びます			定員	12名
<b>CMOSイメージセンサによるカメラシステム技術</b>			受講料	25,500円
カメラモジュールを使用したカメラシステムを設計・開発を検討されている方			コース番号	日程
製造現場における概観検査や自動車やドローンなどの組込み分野において、CMOSイメージセンサを用いたカメラシステム技術が多く使用されています。本コースではCMOSイメージセンサのしくみから光学系技術、伝送技術、評価技術などカメラシステム全般について習得することができます。			V0281	12/5(木)～12/6(金)
1. CMOSイメージセンサ技術 2. カメラシステムの光学系 3. カメラシステムの伝送系技術 4. カメラシステムの評価技術 5. カメラシステムの技術動向 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	名雲技術士事務所 名雲 文男(ソニー(株)にてCCD,CMOSイメージセンサの開発をされた講師です)			
使用機器	カメラモジュール、画像処理ソフト			
その他				



実習・直観で物理的なイメージから系統的に理解するフーリエ変換、ウェーブレット変換の勘どころ			定員	14名
<b>デジタル信号解析&amp;設計手法とその応用(フーリエ・ウェーブレット変換)</b>			受講料	27,000円
通信、画像、振動、音響、計測、制御などの関連技術者			コース番号	日程
デジタル信号処理技術で必要とされる信号解析手法(DFT, IDFT, フーリエ級数, z変換, ウェーブレット変換など)を中心に学び、その知識と適用方法を習得できます。その際、信号処理分野でのお役立ちツールとしての信号解析手法の実力と、数式のもと計算アルゴリズムや処理イメージを理解できるよう、難解な数式は極力避け、物理的なイメージを中心に解説します。			V0251	9/10(火)～9/12(木)
1. 信号処理の知識 2. フーリエ変換 3. z変換とデジタルシステム 4. ウェーブレット変換 5. ポイント整理と活用実習			3日間(18H)	
予定講師	東京電機大学 教授 三谷 政昭(デジタル信号処理等の著書多数)			
使用機器	信号処理教育用ソフト(Scilab, InterSim)、表計算ソフトなど			
その他	【前提知識】高等学校程度の数学(三角関数、複素数など)			

実習・直観で物理的なイメージから系統的に理解するフーリエ変換、適応フィルタ、人工知能の勘どころ			定員	14名
<b>直感的に理解するデジタル信号処理(DSP)と人工知能(AI)技術</b>			受講料	27,000円
通信、画像、振動、音響、計測、制御などの関連技術者			コース番号	日程
デジタル信号処理(DSP)で必要とされる信号解析手法(DFT, z変換など)を中心に学び、その知識と適用方法を習得できます。フィルタやサウンド処理を例にデジタルフィルタを実際に設計・プログラミングし応用できるように説明します。デジタル信号処理でのみ実現できる適応フィルタ、さらに適応フィルタの計算アルゴリズムが人工知能(AI)の基本理論(バック・プロバゲーション法、ディープラーニング)につながることを、シミュレータ演習を交えて解説します。			V0261	6/12(水)～6/14(金)
1. DSPに必要な数学知識 2. デジタルフィルタ設計から実装まで 3. 適応フィルタから人工知能(AI)まで 4. ポイント学習と活用実習			3日間(18H)	
予定講師	東京電機大学 教授 三谷 政昭(デジタル信号処理等の著書多数)			
使用機器	信号処理教育用ソフト(Scilab, InterSim)、表計算ソフトなど			
その他	【前提知識】高等学校程度の数学(三角関数、複素数など)			

ARM-CortexM4 によるデジタル信号処理プログラミングが学べます			定員	12名
<b>マイコンを活用したリアルタイム音響・音声信号処理技術</b>			受講料	25,500円
組込みマイコンで音響・音声信号処理を実現されたい方			コース番号	日程
高機能化・高速処理可能なマイコンの出現により従来DSPで行っていた「信号処理」や「リアルタイム制御」が低価格のマイコンで実装可能となっています。本コースでは音響・音声信号処理を目的にデジタル信号処理の基礎から実際のプログラミング技術まで実習を通して学ぶことができます。キーワード: 離散時間システム、標準化、デジタルフィルタ、差分方程式、伝達関数、周波数特性、マイコン、リアルタイム処理			V0271	9/18(水)～9/19(木)
1. 高性能マイコンの概要 2. マイコン開発環境 3. デジタルフィルタを作るための知識 4. デジタルフィルタ 5. その他の信号処理(適応フィルタによるノイズ除去等) 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	職業能力開発総合大学校 名誉教授 三上 直樹(信号処理関連書籍・記事を数多く執筆されています)			
使用機器	マイコン開発環境(Keil Studio Cloud) ARMマイコンボード(Nucleo-F446RE)、オシロスコープ、信号発生器など			
その他	【前提知識】高等学校程度の数学(三角関数、複素数など。ただし微分積分は不要)C言語等でのプログラム作成の経験			

 サンプル  各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。


 今年度の新規コースです  
 今年度、リニューアルしたコースです


 集中育成コースです  
 オンラインコースです

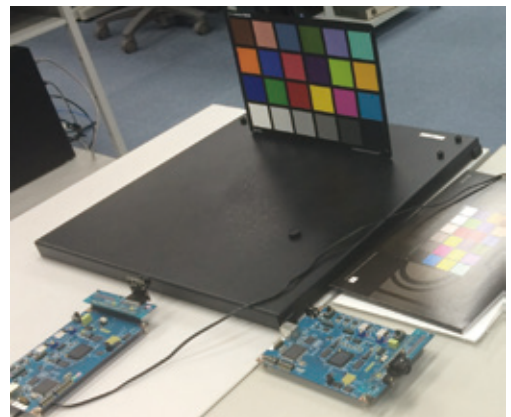
## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

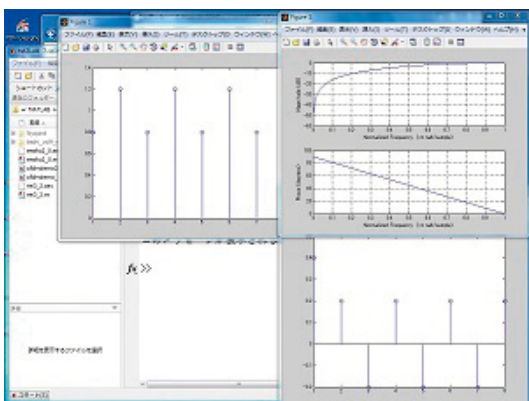
受講料は税込みです。

これからデジタル信号処理を学ぶ方に最適です			定員	12名
<b>シミュレーションで学ぶデジタル信号処理</b>			受講料	27,000円
音響・画像・通信分野等のデジタル信号処理システムの設計・開発に携わっている方		コース番号	日程	
デジタル信号処理技術を用いた信号解析の効率化・最適化をめざして、その基礎理論から応用例(スペクトル解析、デジタルフィルタ、ノイズ除去、ウェーブレット変換など)まで、計算機シミュレーションの実習を通じて、データ通信等の信号解析に必要な知識及び技術を習得できます。		V0201	8/26(月)～8/27(火)	
1. デジタル信号処理システム 2. デジタルフィルタの設計と使い方 3. スペクトル解析とノイズ除去 4. 確認・評価		2日間(12H)		
予定講師	九州工業大学 教授 尾知 博			
使用機器	ソフトウェア:MATLAB			
その他	【配布テキスト】シミュレーションで学ぶデジタル信号処理 尾知 博著			

信号ノイズにお困りの方に最適です			定員	12名
<b>デジタル信号処理を用いたノイズ除去と信号分離技術</b>			受講料	27,000円
音響・画像・通信分野等のデジタル信号処理システムの設計・開発に携わっている方		コース番号	日程	
さまざまな分野でノイズ除去やノイズに埋もれた信号の検出、あるいは複数の信号の分離問題などが必要とされていますが、体系的な技術理論が無く現場の技術者は困難に直面していました。本コースでは、ノイズ対策に関するデジタル信号処理技術を体系化し、状況によって使い分けられるように計算機シミュレーションを使いながら習得していきます。		V0211	8/8(木)～8/9(金)	
1. デジタル信号処理の概要 2. 正弦波雑音 3. 広帯域雑音 4. 信号分離 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	京都産業大学 川村 新			
使用機器	ソフトウェア:MATLAB			
その他	【配布テキスト】プログラム101付き 音声信号処理 川村 新著			



V028: CMOSイメージセンサによるカメラシステム技術▶




◀V020: シミュレーションで学ぶデジタル信号処理


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。





講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。



マイコンを使用した組み込みシステムを学ぼうとする方に最適			定員	12名
<b>集中育成</b> 組み込みシステム開発技術<集中育成コース>			受講料	80,000円
これから組み込みソフトを担当する方。またはメカやハードを担当し更なる技術向上を望む方			コース番号	日程
組み込みシステム開発で必要となるソフトウェア開発技術について、実習を通して習得します。これから組み込みシステムに携わる方を対象に必要となる技術を集中的に養うことを目的としたコースです。キーワード: I/O、タイマ、割り込み、A/D変換、SCI、I2C、低消費電力モード、DMAコントローラ、RTOS、タスク管理、割り込みハンドラ、TOPPERS/ASP			E0931	6/3(月)～6/7(金)、 6/10(月)～6/14(金)
1. C言語プログラミング 2. インターフェイス回路 3. マイコン制御 4. マイコン応用実習 5. RTOS 6. まとめ			E0932	12/2(月)～12/6(金)、 12/9(月)～12/13(金)
10日間(60H)				
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	Cコンパイラ、RX621マイコンボード(秋月電子製)、統合開発環境、各種負荷装置(LED、LCD、サーボモータ等)、オシロスコープ			
その他	※1人1セットの環境で実習します※E009、E087、E013と内容が一部重複します。ご注意ください。			



これからマイコンを使用した組み込み開発に携わる方に最適な導入コースです			定員	14名
<b>マイコン制御システム開発技術&lt;ハードウェアからソフトウェアの導入知識及び技術の習得&gt;</b>			受講料	23,000円
コンピュータ制御関連業務に携わる方、これから組み込みシステムを始める方			コース番号	日程
32bitCISCタイプのワンチップマイコンを例にアーキテクチャ概要、様々な機器を制御するための内蔵周辺機能(GPIO、タイマ、A/D、SCI等)について学びます。またC言語による具体的な制御プログラミング実習を通してマイコン制御技術を習得できます。			E0091 E0092 E0093	7/10(水)～7/12(金) 9/25(水)～9/27(金) 2/5(水)～2/7(金)
1. マイコン概要 2. マイコン開発環境 3. GPIOを用いた制御 4. 割り込み制御 5. タイマを用いた制御 6. A/D変換器を用いた制御 7. シリアル通信(SCI)を用いた制御 8. プログラム総合課題実習 実習課題ではLED、LCD、サーボモータなどの制御を行います。			3日間(18H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	秋月電子製 RX621マイコンボード、統合開発環境、各種負荷装置(LED、LCD、サーボモータ等)			
その他	集中育成・組み込みコース(E093)の内容と一部重複します。ご注意ください。			

マイコン制御システム開発技術を受講された方の続編として最適なコースです			定員	12名
<b>組み込みシステムにおけるプログラム開発技術</b>			受講料	21,000円
これから組み込みシステム関連業務に携わる方			コース番号	日程
32bitCISCタイプのワンチップマイコンを例に、効率的なCプログラムの書き方やI2Cデバイスの制御方法、DMAコントローラの活用方法を実習を通して習得します。E009コースのステップアップコースです。			E0871	3/6(木)～3/7(金)
1. 組み込みC言語のプログラム 2. 組み込みシステムの開発環境 3. I2Cデバイス制御のプログラム 4. 低消費電力モードのプログラム 5. DMAコントローラを活用したプログラム 6. 応用実習課題			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	秋月電子製 RX621マイコンボード、統合開発環境、ICE、各種負荷装置(LED、LCD、I2Cデバイス等)			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識 集中育成・組み込みコース(E093)の内容と一部重複します。ご注意ください。			

Pythonでマイコン(ESP32)を制御します			定員	12名
<b>組み込み技術者のためのプログラミング(MicroPython編)</b>			受講料	22,000円
これから組み込みシステム関連業務に携わる方			コース番号	日程
無線通信機能を内蔵したマイコンをターゲットにして、MicroPythonを使ってマイコン(ESP32)のIOポート、タイマ、ADC、I2Cの制御の方法を習得します。また、各種センサーを接続してデータの取得方法及び可視化の方法を学びます。			E1051	11/28(木)～11/29(金)
1. MicroPythonのプログラム 2. MicroPythonの開発環境 3. 内蔵インターフェースのプログラム 4. センサを使った計測プログラム 5. 無線通信プログラム 6. 応用実習課題			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ESP32マイコン、各種負荷装置(LED、LCD、I2Cデバイス等)			
その他	実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備ください。EX981 IoTシステム開発技術<集中育成コース>のMicro Pythonの部分と同じ内容になります。			

 サンプル  
各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

 **NEW** 今年度の新規コースです  
 **ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです

 **集中育成** 集中育成コースです  
 **オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

Arduino を Rust 言語で動かそう			定員	14名
<b>組込み技術者のためのプログラミング(Rust編)</b> <b>&lt;ArduinoではじめるRust&gt;</b>			受講料	22,000円
Rust 言語をマイコンで動かしてみたい方			コース番号	日 程
C/C++言語の後継を目指して比較的新しく作られたRust(ラスト)言語は、リアルタイムOSの実装で使われたりするなど、今注目されているプログラミング言語のひとつです。本講座ではマイコンを取り扱う方を対象に、Arduinoをターゲットとして、I/OやI2C通信などの基本的な動作をRustでプログラミングします。			E0221	1/23(木)～1/24(金)
1. コース概要 2. 開発環境 3. プログラミング実習 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ハード:Arduino,各種入出力機器,センサ、ソフト:Windows11, VSCode, Rust等			
その他	【前提知識】C/C++言語の基礎知識を有することが望ましい VSCodeはポータブル版の利用を予定しています。			
RTOSの実装を始める方に最適で、「マイコン制御システム開発技術」の続編コースでもあります			定員	14名
<b>リアルタイムOSによる組込みシステム開発技術(μITRON編)</b>			受講料	21,000円
組込みシステム開発業務に携わる方			コース番号	日 程
組込み機器にリアルタイムOS(RTOS)を実装するケースが多々あります。本セミナーでは、RTOSのデファクトスタンダードμITRON仕様の互換OSであるTOPPERS/ASPを使用して、RTOSによる組込みプログラミング技法を実習中心で習得します。			E0131 E0132	6/27(木)～6/28(金) 12/18(水)～12/19(木)
1. RTOSの概要 2. クロス開発環境 3. RTOSによる組込みプログラミング実習 4. 応用課題実習			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	秋月電子製RX621マイコンボード、統合開発環境(GS+)、RTOS(TOPPERS/ASP)、各種負荷装置(LED、LCD等)			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識 ※集中育成・取込みコース(E093)の内容と一部重複致します。ご注意ください。			
RTOSの導入を考えている方にお勧めです			定員	12名
<b>リアルタイムOSによる組込みシステム開発技術(Azure RTOS編)</b>			受講料	24,000円
組込みシステム開発業務に携わる方、RTOSの導入を検討されている方			コース番号	日 程
RTOS(Real Time Operating System)はテレビやエアコンなどの家電製品、デジタルカメラや自動車などの組込み機器の多くに搭載され利用されている。また、5G通信やセンサーネットワークをはじめとしたIoT分野、第4次産業革命などを意識し組込みボード上にLinuxとのマルチ環境で利用する動きなども見られる。本セミナーではRTOSが持つ機能を各種実習を通して効果的に習得することができます。			E0151	9/5(木)～9/6(金)
1. RTOS概要 2. RTOS開発環境 3. RTOS機能 4. 実習 5. 確認・評価			2日間(12H)	
予定講師	(株)グレースシステム エキスパートエンジニア 宮下 光明(JASA研修委員会 副委員長、T-Engine Forum 学術・教育WG 幹事、組込み系専門誌や書籍等も執筆されています)			
使用機器	組込みボード、Azure RTOS、開発環境			
その他	【前提知識】C言語によるプログラミング経験			
FreeRTOSはクラウドAWSと親和性が高い組込み用RTOSです			定員	14名
<b>リアルタイムOSによる組込みシステム開発技術(FreeRTOS編)</b>			受講料	21,000円
組込みシステム開発業務に携わる方			コース番号	日 程
FreeRTOSはAmazonAWSサービスの一つで、組込み用リアルタイムOS(RTOS)の市場シェアが高い傾向にあります。本セミナーでは、RX62NマイコンのFreeRTOS組込みプログラミング実習と、ESP32マイコンのAmazonFreeRTOS-AWS間のMQTT通信実習を通して、RTOSによる組込みプログラミング技法を習得します。			E0141	10/31(木)～11/1(金)
1. FreeRTOSの概要 2. クロス開発環境 3. FreeRTOS組込みプログラミング実習 4. AmazonFreeRTOS MQTT通信実習			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	RX62Nマイコンボード、ESP32マイコンボード、開発環境(GS+、ESP-IDF)、FreeRTOS、AWS IoT Core			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。

コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

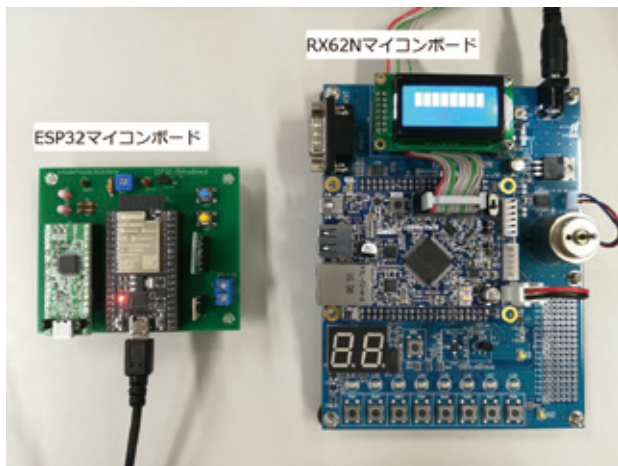
コース名の【 】内は使用機器の名称です。

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

Wi-Fi マイコンで簡単！無線通信！！		QRコード	定員	14名
<b>クラウドを利用した組み込みマイコン活用技術</b>			受講料	21,000円
組み込みシステム開発業務に携わる方		QRコード	コース番号	日程
Wi-Fi機能をもつマイコンを使用すると、比較的簡単にIoTシステムを構築することができます。本セミナーでは、TCP/IPネットワークを学習したうえで、ESP-WROOM-02を用いてWi-Fi通信やクラウドサービス Ambientを利用したプログラミング技術を習得します。また、IoT向けデータ通信MQTTについてもクラウドを利用して紹介します。			E1071	12/5(木)～12/6(金)
1. クラウド・IoT 2. TCP/IPネットワーク 3. Wi-Fiマイコン 4. Wi-Fiマイコンプログラミング実習 5. RXマイコンWi-Fi化 6. MQTT通信		2日間(12H)		
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ESP-WROOM-02ボード、RX621マイコンボード、統合開発環境 (Arduino, CS+)			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識 ※クラウドサービスのアカウントで必要となるメールアドレス(実習中に確認できるGmail等)をご準備ください。			

RTOS の働どこであるタスク設計が身につきます		QRコード	定員	12名
<b>組み込みシステム開発におけるタスク分割技術</b>			受講料	22,000円
組み込みシステム開発業務に携わる方、RTOS のタスク制御方法をより詳しく知りたい方		QRコード	コース番号	日程
組み込みシステムのリアルタイム性を改善するには組み込みシステムの特徴や開発現場の状況を考慮した高度なタスク分割の考え方が必要になります。本セミナーではRTOSシミュレーションソフトによる実習とケーススタディによる具体的な事例を元にタスク分割方法の解説を行い、分割方法の最適化に向けた実践的なノウハウが習得できます。			E0161	7/18(木)～7/19(金)
1. 開発プロセスと設計手法 2. スケジューリング理論の概要 3. タスク分割の指標と経験則(モジュール化の原則とタスク分割、ケーススタディ、タスク分割時の着目点) 4. タスク分割方法の違いによる処理改善実習(処理速度改善実習、応答速度改善実習) 5. 確認・評価		2日間(12H)		
予定講師	(株)グレースシステム エキスパートエンジニア 宮下 光明(JASA研修委員会 副委員長、T-Engine Forum 学術・教育WG 幹事、組み込み系専門誌や書籍等も執筆されています)			
使用機器	μITRON OS シミュレータ、C++コンパイラ、エディタ			
その他	【前提知識】ITRONの基礎知識、C言語によるプログラミング経験			



◀E014:リアルタイムOSによる組み込みシステム開発技術 (Free RTOS編)



・実習ボード



E107:クラウドを利用した組み込みマイコン活用技術▶



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



今年度の新規コースです



今年度、リニューアルしたコースです



集中育成コースです





オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

RaspberryPi®でLinux基礎からIoTデータ収集まで学びます			定員	16名
<b>NEW</b> <b>集中育成</b> RaspberryPi®・IoTシステム構築 ＜集中育成コース＞			受講料	60,000円
はじめてLinuxを学ぼうとされる方		コース番号	日程	
組込み機器やAIなどではLinux系OSを利用することがあります。その仕組みの関係から、Windowsに慣れ親しんでいるとLinux系OSに戸惑ってしまいます。本コースではRaspberryPi®のIoTエッジデバイス化を目指して、OS・環境構築からGPIO(ハードウェア)の制御、データベース、Webサーバによる可視化までの構築を行います。		E0591	8/5(月)～8/8(木)、 8/27(火)～8/30(金)	
1. コース概要 2. Linux環境構築 3. Pythonによるハードウェア制御 4. データベース・Webサーバ構築 5. 応用課題 6. まとめ		8日間(48H)		
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	RaspberryPi® 4 (RaspberryPiOS)、パソコン(Windows®)、センサモジュール、電子部品ほか			
その他	環境構築したディスクや電子部品はお持ち帰り頂けます			

実際に0から組み立てながら組込みLinuxシステム構築の技術を学習します			定員	14名
<b>組込みLinuxシステム構築技術【CPU:ARM】</b>			受講料	23,500円
組込み機器開発に携わっている方、組込みOSとしてLinuxを検討している方		コース番号	日程	
組込み機器用のOSとしてLinuxは以前にもまして重要な選択肢になってきています。本コースでは動作する最小のシステム(ミニマムシステム)をソース単位で構築しながらその本質を学びます。特にこれまであまり触れられる機会がなかったファイルシステムの構築に重点を置いた内容になっています。		E0841 E0842	6/6(木)～6/7(金) 10/17(木)～10/18(金)	
1. 組込みLinuxシステム 2. 組込みLinuxの開発環境 3. ブートローダー 4. Linuxカーネル 5. ファイルシステム(基礎編) 6. ファイルシステム(応用編) 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	ドライブトレイン 初雁 貴之(組込みLinuxのシステム開発経験豊富な講師です)			
使用機器	組込みLinux実習ボードArmadillo-800EVA、Linux(Kernel 4系)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基礎知識			

開発環境の構築からIO制御開発を始める際のノウハウが習得できます			定員	12名
<b>組込みLinux IO制御技術</b>			受講料	29,500円
LinuxによるIO制御技術を習得したい方		コース番号	日程	
組込みLinuxにおけるIO制御には、幅広い知識が必要になります。本コースではRaspberry Piをターゲットとして、開発環境の構築やクラスドライバによるIO制御、ライブラリによるIO制御、システムコールによるIO制御について習得できます。		E0211	1/22(水)～1/24(金)	
1. 組込みLinuxの開発について 2. 開発環境の構築 3. クラスドライバによるIO制御 4. ライブラリによるIO制御 5. システムコールによるIO制御 6. まとめ		3日間(18H)		
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気株、エクセレント・デザイン賞を経て独立。LSI/FPGA、組込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	ハードウェア:Raspberry Pi ソフトウェア:Linux(Raspberry Pi OS)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基本的なコマンド操作			

組込みボードを使用して、LinuxとリアルタイムOSを共存動作させます			定員	14名
<b>マルチコアによるLinux/RTOS共存技術</b>			受講料	28,000円
LinuxまたはリアルタイムOSによる組込みシステムを構築されている方		コース番号	日程	
組込みシステムには、多機能さと複雑さに対応するために組込みOSが搭載されています。「Linux」と「リアルタイムOS」の2種類が利用されており、それぞれに特徴があります。マルチコアCPUを用いて一方はLinux、もう一方はRTOSを動かせる共存システムを構築すれば、双方のメリットが活用でき開発の効率化、生産性の向上が見込まれます。そのような共存システムに関するコースとなっております。		E0891 E0892	6/26(水)～6/27(木) 1/29(水)～1/30(木)	
1. デュアルコアCPUの回路構成 2. 開発環境構築 3. 実習環境構築 4. リアルタイムOSプログラミング 5. Linuxプログラミング 6. リアルタイムOS/Linuxの連携 7. 総合実習		2日間(12H)		
予定講師	シリコンリナックス(株)代表取締役 海老原 祐太郎(組込みLinuxのシステム開発に従事し、技術記事を執筆されています)			
使用機器	ハードウェア:組込み実習ボード、デバッグ ソフトウェア:Linux系OS(Debian)、リアルタイムOS(μITRON準拠)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験(あると望ましい知識:Linuxの基本操作、RTOSの基礎知識)			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。



マルチコアにおける組み込みLinuxプログラミングのポイントを学びます			定員	14名
<b>マルチコア時代の組み込みLinux並列プログラミング</b>			受講料	28,000円
マルチコアにおける組み込みLinuxプログラミングを習得したい方			コース番号	日程
組み込みCPUもマルチコア化が進んでいます。マルチコアCPUでは適切な並列化により実行速度の向上が期待される一方、シングルコアに比べて適切な排他制御などのプログラミングスキルが要求されます。本セミナーではLinux上でのマルチコアプログラミングの基礎、スレッドによる処理の高速化、スレッド間、プロセス間でそれぞれの共有とロック、スレッドとプロセスを混ぜるときの危険性について学びます。			E0851	1/22(水)～1/23(木)
1. コース概要及び留意事項 2. マイコン概要及びLinuxOS概要 3. 制御システム実習 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	シリコンナックス(株)代表取締役 海老原 祐太郎(組み込みLinuxのシステム開発に従事し、技術記事を執筆されています)			
使用機器	ハードウェア:CAT845, ソフトウェア:Linux系OS(Debian), 仮想マシンソフトほか			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験(あると望ましい知識:Linux系OSの基本的なオペレーション)			



アーキテクチャ依存部分が少なく汎用性のあるネットワークプログラミング手法を学びます			定員	14名
<b>組み込みLinuxによるネットワークプログラミング技術</b>			受講料	22,000円
組み込みシステムでネットワークを活用したアプリケーションを検討している方			コース番号	日程
本コースでは組み込みLinuxを採用する際のメリットであるネットワークに特化したコースです。組み込みLinuxによるネットワークプログラミング技法を理解し、IPv4やIPv6のプロトコル依存しないプログラム技法やネットワークで起こりやすいエラーや復帰方法などについても触れ、システムの安定化を向上するための開発・設計手法が習得できます。			E0271	10/23(水)～10/24(木)
1. Linuxプログラム開発環境 2. ソケット通信プログラム実習(サーバ側、クライアント側プログラミング) 3. トラブルへの対応設計(ネットワークで発生するエラー及びその対処方法) 4. ネットワークプログラミング実践演習 5. 確認・評価			2日間(12H)	
予定講師	シリコンナックス(株)代表取締役 海老原 祐太郎(組み込みLinuxのシステム開発に従事し、技術記事を執筆されています)			
使用機器	ハードウェア:組み込みLinuxボード、ソフトウェア:Linux(Kernel 2.6.35)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基礎知識			

組み込みシステムに最適なデータベースシステムの構築、利用技術が学べます			定員	14名
<b>組み込みデータベースシステム開発技術 &lt;Linuxによる軽量DB活用&gt;</b>			受講料	22,000円
組み込みシステムでデータベースを活用したアプリケーションを検討している方			コース番号	日程
IoTやM2Mが様々な分野で使用されるようになり、大量のデータを効率良く使用するためにはデータベースの技術が必要不可欠です。本コースでは組み込みLinuxの中にデータベースを組み込み、利用する方法を学ぶコースです。実際の組み込みLinuxボードを使用して組み込みデータベースの設計方法やデータベースを利用したプログラムの開発・設計手法が習得できます。			E0741	12/4(水)～12/5(木)
1. 組み込みDBの概要 2. 開発環境 3. 組み込みDBプログラム 4. 組み込みDBシステム開発実習 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	シリコンナックス(株)代表取締役 海老原 祐太郎(組み込みLinuxのシステム開発に従事し、技術記事を執筆されています)			
使用機器	ハードウェア:組み込みLinuxボード、ソフトウェア:Linux(Kernel 2.6.35)、軽量DB(SQLite)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基礎知識			

ますます高機能化するFPGAを使いこなそう！			定員	12名
<b>CPU内蔵FPGAにおける組み込みLinuxの実践活用</b>			受講料	29,500円
CPUコアを搭載したFPGAのシステムを検討されている方、またはこの技術を習得したい方			コース番号	日程
現在、様々な組み込み機器においてもOSの搭載が求められています。しかしリアルタイム性や時間制御の精度を要求されると、ハードウェアの追加を迫られることにより部品点数が増大し、システム全体が大きくなることが懸念されます。本コースでは、CPUコアを内蔵したFPGAにOSを搭載することでハードウェアの追加に係る部品点数の増加を防ぎ、効率の良いシステム開発の方法が習得できます。			E0641	12/11(水)～12/13(金)
1. CPUコアを搭載したFPGAの現状 2. ハードウェアデザインの構築 3. 開発環境の構築 4. ターゲットボードの環境構築 5. ZedBoardの起動とサーバー設定 6. IOデバイスの操作			3日間(18H)	
予定講師	設計アナリスト 鳥海 佳孝(日本電気株、エクセレント・デザイナー様を経て独立。LSI/FPGA、組み込みLinuxの設計開発・コンサルティングの業務を展開、各種技術セミナーの講師を務める)			
使用機器	FPGA評価ボード(zynq搭載)、FPGA開発ツール(Vivado、Vitis)、Linux、仮想化用ソフトウェア			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxのコマンド操作、HDLの知識			

 サンプル  
各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

 **NEW** 今年度の新規コースです  
 **ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです

 **集中育成** 集中育成コースです  
 **オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

機械学習でより付加価値の高い製品開発を目指そう！		QRコード	定員	12名
<b>組込み機器における機械学習活用技術</b>			受講料	25,000円
組込みエンジニアで機械学習の活用を考えている方		コース番号	日程	
ディープラーニングに代表されるように様々な分野で機械学習が活用されています。本コースでは高性能・高付加価値の製品開発に今後必要となる「機械学習」と「組込み機器」を組み合わせた活用技術を学びます。実習ではパソコン上でCNNを構築後学習させ、そこで得られた学習済みデータを組込みマイコンボードに実装し、画像認識を行います。		E0861 E0862	7/4(木)～7/5(金) 11/28(木)～11/29(金)	
1. ニューラルネットワークの概要 2. 学習(最適化) 3. 畳み込みニューラルネットワーク 4. 組込み機器への実装(手書き数字認識) 5. いろいろなネットワーク 6. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	ディーブインサイト(株) 初雁 貴之			
使用機器	組込みマイコンボード(ARM)、機械学習ツール(KAIBER)			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験 実習ではRENASASのWebコンパイラを使用します。事前にMyRenesasアカウントをご準備ください。			

IoT活用を学ぼうとする方に最適		QRコード	定員	12名
<b>オンライン 集中育成 IoTシステム開発技術&lt;集中育成コース&gt;</b>			受講料	51,000円
IoTシステムを担当する方。メカ、ハードを担当し更なる技術向上を望む方		コース番号	日程	
製品設計やシステム開発の実務で必要となるIoTシステム開発の一連の工程について、実習を通して習得します。実務で役立つ実践力を集中的に養うことを目的としたコースです。キーワード: センサインタフェース、プログラミング、データ可視化、Linuxサーバ、WEB活用、アラートメール		EX981	7/19(金)、7/26(金)、7/29(月)～8/2(金)	
1. MicroPythonプログラミング 2. 開発環境構築 3. IoTセンシング技術(各種センサ) 4. Web活用技術(データの可視化、アラート送信) 5. まとめ		7日間(36H)		
		オンライン		
		13:30～16:30(7/19、26)		
		集合研修		
		10:00～16:45(7/29～8/2)		
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	マイコンボード、MicroPython開発環境、各種負荷装置(LED、LCD、光、温度、電流センサ)、Linux			
その他	実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備ください。			

シングルボードコンピュータをPLC制御に利用してみませんか		QRコード	定員	12名
<b>シングルボードコンピュータを用いたFA制御技術</b>			受講料	24,000円
IoTアプリケーション構築に関心のある方		コース番号	日程	
IoT分野においてセンサーサイドやエッジサイドで利用されていたシングルボードコンピュータを工場等の生産現場で利用していくようとする動きがみられる。工場などの生産現場で多く利用しているPLCによるシーケンス制御をシングルボードコンピュータ上のPython言語を使用して置き換えて利用するために必要な技能を習得する。		E1031	12/12(木)～12/13(金)	
1. コース概要 2. ネットワーク関連 3. プログラミング技術(シングルボードコンピュータのセットアップ、Python構文、関数、GPIO制御) 4. FAボード構造(FAボード、PLC実習装置) 5. FAボード活用実習(LCD、デジタル入力、デジタル出力、AD入力) 6. 総合実習 7. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	(株)モノテクノス			
使用機器	パソコン、シングルボードコンピュータ、FAボード、PLC実習装置(技能検定盤)			
その他	実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備下さい。			





◀EX98: IoTシステム開発技術<集中育成コース>


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。



ラズパイ上のデータベースを活用した開発技術を学びます			定員	12名
<b>シングルボードコンピュータによるデータベースシステム開発技術</b>			受講料	21,500円
ラズパイを活用したデータベース開発に関心のある方			コース番号	日程
RaspberryPiにデータベースシステムを導入して、スクリプト言語によるGUI機能の連携により、基本的なGUI開発技術を習得します。			E0201	2/13(木)～2/14(金)
1. コース概要 2. シングルボードコンピュータ 3. データベースの概要 4. データベースプログラミング技術(SQL) 5. スクリプト言語からのSQL操作 6. GUIプログラミングによるSQL操作 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	パソコン、RaspberryPi			
その他				



ラズパイを使った簡易データベースサーバーの構築技術を学びます			定員	12名
<b>シングルボードコンピュータによるWeb-DBシステム構築技術</b>			受講料	21,500円
ラズパイを活用した簡易 Web アプリ開発に関心のある方			コース番号	日程
RaspberryPiが登場して以来、性能はますます向上し、簡易サーバーとしての稼働も可能です。本コースでは、オープンソースのWebサーバー及びデータベースサーバーを導入して、クライアントからWebブラウザをととして利用できる基本的なシステムの開発・構築を習得します。			E0171	9/26(木)～9/27(金)
1. コース概要 2. シングルボードコンピュータ 3. サーバー構築技術 4. データベースプログラミング技術(SQL) 5. PHPプログラミング技術 6. Web-DBプログラミング技術 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	パソコン、RaspberryPi			
その他	【前提知識】HTMLの基礎知識			

セキュリティ通信を用いたIoT開発について学びます			定員	14名
<b>組込みLinuxを用いたセキュアなIoT構築技術</b>			受講料	28,000円
組込みLinuxによるIoT環境構築やセキュリティ通信に興味のある方			コース番号	日程
IoTやM2Mシステムを構築する上で、通信におけるセキュリティ対策は欠かせません。本講座では、組込みLinuxボードによるIoTアプリケーションの環境を構築するとともに、セキュアなIoT構築のポイントについて学びます。			E0821	12/11(水)～12/12(木)
1. コース概要・開発環境 2. 組込みLinuxによるIoTアプリケーション開発 3. レンタルサーバとのセキュア通信 4. 確認・評価			2日間(12H)	
予定講師	シリコンリナックス(株) 代表取締役 海老原 祐太郎(組込みLinuxのシステム開発に従事し、技術記事を執筆されています)			
使用機器	ハードウェア:組込みLinuxボード、ソフトウェア:Linux			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基礎知識			

センシングしたデータを即座にクラウド上にアップロードする手法が学べます			定員	15名
<b>モバイル通信活用によるIoTアプリケーション開発技術 &lt;オープンハードウェアArduinoによるIoT(LTE)開発期間短縮技術&gt;</b>			受講料	31,000円
IoTを検討されている方、遠隔操作、制御アプリを考えている方			コース番号	日程
オープンソースハードウェアArduinoに4G(LTE)などのモバイル通信機能を追加して、各種センサ情報の取得やデータ蓄積を遠隔操作で可能にするIoTアプリケーション構築実現の方法を習得します。モバイル通信接続機能としてワイヤレスセンサネットワークならびにクラウドサービスとの連携などを実際にArduinoマイコンで動作させながら習得します。			E0571	6/20(木)～6/21(金)
1. はじめに 2. センサ技術とモバイル通信連携 3. クラウドサービスの概要と活用 4. 総合実習 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)タブレイン 代表取締役 工学博士 高本 孝頼 (NPO法人3GシールドアライアンスにてIoTの普及活動もされています)			
使用機器	マイコン(Arduino)、拡張IFボード(IoTABシールド)、モバイル通信ユニット(4G通信モジュール)			
その他	講習時間中に確認できるメールアドレスをご準備ください。クラウドサービスはAmbientの利用を予定しています。			

 サンプル Webサイトより、ご確認ください。


 **NEW** 今年度の新規コースです  
 **ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


 **集中育成** 集中育成コースです  
 **オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

BLE とセンシング、モバイル通信による IoT アプリケーション開発について学びます			定員	15名
<b>センサを活用したIoTアプリケーション開発技術</b> <b>&lt;Bluetooth® Low Energyとモバイル通信によるIoTアプリケーション&gt;</b>			受講料	29,000円
IoT アプリケーション構築に関心のある方			コース番号	日程
IoT活用として環境モニタリングが注目されています。本コースでは、様々なセンサをマイコンやセンサネットワークと組み合わせた環境モニタリングシステムについて農業ICTを題材とし、栽培環境をモニタリングするために必要な技術、センサネットワーク概説、実習によるセンサネットワークの構築、クラウドサービスとの連携方法をハンズオンで習得できます。			E0721	11/7(木)～11/8(金)
1. コース概要 2. クラウド技術とIoT 3. IoT活用事例 4. センサネットワーク技術 5. 環境モニタリング実習 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	IoTラボ 大黒 篤 (IoT成長期から携わる経験豊富な講師です)			
使用機器	マイコン (M5Stack)、モバイル通信ユニット、各種センサーなど			
その他	講習時間中に確認できるメールアドレスをご準備ください。クラウドサービスはAmbientの利用を予定しています。			

Sigfox 教材付きなのでセミナー後も続けて試せます！			定員	16名
<b>オンライン LPWAを活用したIoTアプリケーション開発技術 (Sigfox編)</b> <b>&lt;消費電力が小さくて広範囲で使える低速通信網によるIoTプロトタイピング&gt;</b>			受講料	36,000円
LPWA のひとつである Sigfox を使った IoT に興味のある方			コース番号	日程
IoTでは様々な情報を通信回線を通してクラウドなどで集約し、分析します。そのIoTで扱う情報の特性に応じて通信網を選択する必要があります。本コースでは、扱える情報量は小さいけれども広範囲で無線通信ができて省エネなLPWA (Low Power Wide Area) のひとつであるSigfoxを取り上げます。Sigfox網を利用して環境情報をクラウドへ送信するIoTアプリケーション開発について習得します。本コースで使用するSigfox対応マイコンボード(半年間のSigfox回線使用権付き)はお持ち帰りになります。			EX881	11/22(金)、11/29(金)、12/6(金)
1. コース概要及び留意事項 2. IoT概要 3. LPWAの知識 4. マイコンによるLPWA通信実習 5. 総合実習 6. まとめ			3日間(12H)	
			<b>オンライン</b>	
			9:00～12:00(1日目)	
			9:00～12:00(2日目)	
			<b>集合研修</b>	
			10:00～16:45(3日目)	
予定講師	IoTラボ 大黒 篤 (IoT成長期から携わる経験豊富な講師です)			
使用機器	Sigfox対応マイコンボード、各種センサ・電子部品・ブレッドボード、開発環境 (ArduinoIDE)			
その他	講習時間中に確認できるメールアドレスをご準備ください。クラウドサービスはAmbientの利用を予定しています。			

ローコード (プログラミングほぼ無し) で IoT アプリケーション開発			定員	16名
<b>シングルボードコンピュータによるIoTアプリケーション開発技術</b> <b>&lt;ローコードで行うIoTプロトタイピング&gt;</b>			受講料	30,000円
Node-RED を使った IoT のプロトタイピングを始めようとする方			コース番号	日程
DXを進めていく上で、IoTでのデータを収集とAIを活用した分析・予測・制御は欠かせません。本セミナーでは、IoT/DXの概要を俯瞰し、IoTシステムに関してアーキテクチャ及び構成技術を学ぶとともに、シングルボードコンピュータ (Raspberry-Pi) と Node-RED を使って、素早く簡単に、IoTアプリケーションをプロトタイピングする方法を学びます。セミナーで使用する教材はお持ち帰りいただけます。			E0041	10/3(木)～10/4(金)
1. コース概要及び留意事項 2. IoTシステム 3. IoTシステムのプロトタイピング演習 4. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	IoTラボ 大黒 篤 (IoT成長期から携わる経験豊富な講師です)			
使用機器	RaspberryPi (ZeroWを予定)、各種センサ、開発環境、パソコン			
その他	講習時間中に確認できる電子メールをご準備ください。セミナーで使用する教材はお持ち帰りいただけます			

ラズパイを使った IoT データ収集システムの構築技術が学べます			定員	14名
<b>シングルボードコンピュータ活用によるIoTシステム構築技術</b> <b>※実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備ください。</b>			受講料	31,500円
ラズパイを活用した小規模 IoT データ収集システムの構築を検討している方			コース番号	日程
IoT (The Internet of Things) は、ビッグデータ処理、クラウドコンピューティングと密接な係わりがあり、しっかりと理解するには、センシング、データ収集/加工/解析、ネットワークを介した指示など幅広い知識が必要です。本コースはシングルボードコンピュータとデータ収集、クラウドへのデータ転送、クラウド上のデータ加工の実習を通じて小規模のIoTシステム構築のノウハウを習得できます。			E0731	9/19(木)～9/20(金)
1. コース概要 2. センサデータ収集の意義 3. シングルボードコンピュータによるデータ収集実習 4. IoTにおけるネットワーク活用の意義 5. クラウド活用したデータ処理実習 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	カタミテックつくば 片見 剛人、国立研究開発法人産業技術総合研究所 関山 守 (「なんでもデータ収集システム」が日経の「みんなのラズパイコンテスト」にて入賞)			
使用機器	ハードウェア:RaspberryPi®3、各種センサ、ソフトウェア:RTミドルウェア			
その他	【前提知識】Linuxの基本操作、C++言語プログラミング経験			

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。





講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]


受講料は税込みです。

クラウドを使わない閉じたネットワーク（社内ネットワークなど）のIoTシステムを構築します			定員	12名
<b>センサとLANを活用したIoTアプリケーション開発技術</b>			受講料	26,500円
IoTアプリケーション構築に関心のある方			コース番号	日程
IoT活用して様々なデータをモニタリングしたり、それらを可視化したりするニーズが高まっています。IoTシステムというクラウドを利用することが多いのですが、社内や工場内のデータに限れば必ずしもクラウドを利用する必要はありません。本コースでは、Raspberry Pi®とセンサーを活用してデータ取得を行います。また、Raspberry Pi®上にサーバーを構築し、データの処理や可視化を行うことで閉じたネットワークだけでIoTアプリケーションを構築します。			E1021 E1022	10/31(木)～11/1(金) 1/30(木)～1/31(金)
1. コース概要 2. LANの活用とIoT 3. シングルボードコンピュータ制御技術(Raspberry Piのセットアップ、Python基礎構文、GPIO制御) 4. センサプログラミング技術(温度センサー、照度センサー) 5. Webアプリ技術(データの可視化) 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)モノテクノス			
使用機器	パソコン、Raspberry Pi®、各種センサ			
その他	実習ではGoogleアカウントが必要になります。事前にGoogleアカウントをご準備ください。			

IaaS ベースのクラウド構築実習を通してクラウドの活用スキルを習得できます			定員	12名
<b>NEW センサとクラウドを活用したIoTシステム構築技術</b>			受講料	25,000円
センサデバイスやクラウドを活用したIoTシステム開発を検討している方			コース番号	日程
組込みシステム開発・設計の生産性の向上、最適化(改善)にむけ、センサプログラミングやAPIを用いたWEB通信、IaaSベースのクラウド構築実習をととして、クラウドを活用したセンサデータの可視化等のIoTシステム構築技術を習得します。			E1101 E1102	11/28(木)～11/29(金) 2/13(木)～2/14(金)
1. コース概要 2. センサデバイス 3. Pythonコード 4. Web通信 5. クラウド構築 6. 総合演習 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)モノテクノス			
使用機器	Raspberry Pi®, センサボード、USBカメラ、クラウド(AWS)			
その他	【前提知識】Pythonプログラムの基本構文(if,for,while,関数等)を知っていること			

統計的アプローチとAIアプローチを知る！			定員	14名
<b>機械学習等を活用した時系列データの分析技術</b> ＜統計学とAIによる時系列データ分析＞			受講料	24,500円
IoT から収集したデータ解析へのステップアップを目指す方			コース番号	日程
IoTによって収集したデータは、AIで活用(分析や制御に生かしたり、データから新たな価値を見出したり)することが求められています。IoTそのものの導入は比較的行えますが、IoTからAIへの敷居は高い傾向にあります。本セミナーでは時系列データに的を絞り、目的に合わせたデータ収集やデータ群から相関性などを見つけ出すために、AI(機械学習やディープラーニング)とデータ分析に関する知識・技術を習得します。			E0051	9/19(木)～9/20(金)
1. コース概要及び留意事項 2. DX/IoTと統計学の概要 3. データ分析 4. 時系列データ 5. 時系列データ分析の適用 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)APPLIOT 齊藤 直孝(クラウドを活用した稼働監視などに携わられています)			
使用機器				
その他	【前提知識】IoTに関する知識・経験をお持ちの方、またはE0041やE0731を受講された方			

これからデータ分析を学ぼうとする方に最適			定員	14名
<b>集中育成 データサイエンス技術&lt;集中育成コース&gt;</b>			受講料	48,000円
データ分析を担当する方。さまざまなデータを分析し活用するための技術の向上を望む方			コース番号	日程
ICT(情報通信技術)、IoT(モノのインターネット)の進展によりデータが収集・蓄積され、多種にわたる膨大なデータ(ビッグデータ)の活用が推進されています。本コースでは、表計算ソフトによるデータ分析から、統計解析プログラミング言語(R)、汎用プログラミング言語(Python)によるデータ分析について、理論と実習を通じて習得します。			E0511	9/5(木)～9/6(金) 9/9(月)～9/12(木)
1. コース概要 2. Excelによるデータ分析技術 3. 統計解析プログラミング言語(R)によるデータ分析技術 4. 汎用プログラミング言語(Python)によるデータ分析技術 5. まとめ			6日間(36H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	パソコン、表計算ソフト(Excel)、R、Python			
その他				

 各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。


**NEW** 今年度の新規コースです  
**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです  
**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

具体的な事例を題材に計画通りにプロジェクトを管理運営する実践的なスキルを習得できます			定員	16名
<b>システム開発プロジェクトマネジメント</b>			受講料	21,000円
システム開発のプロジェクト管理に携わる方			コース番号	日程
システム開発でのプロジェクトの効率化や最適化をめざして、架空の開発プロジェクト事例(ホテル向けネットワークインフラ再構築プロジェクト)を題材にした具体的かつ実践的な課題を中心に、作業計画を立案し、計画通りにプロジェクトを管理運営する実践的なスキルを習得します。			E0011 E0012	6/18(火)～6/19(水) 2/4(火)～2/5(水)
1. プロジェクトマネジメントの基本概念 2. プロジェクトマネジメントの最新動向(PMBOKの構成と利用方法) 3. プロジェクトビジョンとスコープの共有プロジェクト計画書の作成 4. プロジェクトチームの重要性とチームの作り方 5. プロジェクトマネージャの役割と責任 6. リスクマネジメントの考え方と実践方法			2日間(12H)	
予定講師	(有)ピアーズ 代表取締役 村松 倫明 (長年、SI企業を中心にプロジェクトマネジメントの支援、改善、教育に従事)			
使用機器				
その他				

プロジェクトの進捗とコストの定量的管理によるプロジェクトの効率化・最適化			定員	16名
<b>EVM(アード・バリュー・マネジメント)実践(プロジェクトの効率化・最適化のための定量的管理手法) &lt;Microsoft Project を使ったプロジェクト管理手法&gt;</b>			受講料	21,000円
システム開発のプロジェクト管理に携わる方			コース番号	日程
プロジェクトの進捗(スケジュール)とコストを定量的に管理し、プロジェクトの効率化・最適化をめざして、EVM(アード・バリュー・マネジメント)について、その理論とツールを使った実践方法を習得します。			E0021	10/22(火)～10/23(水)
1. プロジェクトマネジメントの考え方 2. EVMとは 3. EVMの各初期値と管理指標 4. EVM管理実践方法の説明とツールを活用しての演習			2日間(12H)	
予定講師	(有)ピアーズ 代表取締役 村松 倫明 (長年、SI企業を中心にプロジェクトマネジメントの支援、改善、教育に従事)			
使用機器	プロジェクト管理ソフト(Microsoft Project 2019 を予定)			
その他				

基本的なテスト技法を理解し、意図的に使い分ける!			定員	16名
<b>ソフトウェアテスト技法 &lt;JSTQB® Foundation Level シラバス準拠&gt;</b>			受講料	21,000円
テストスキルを身に付けたい/確認したい方(プログラマ、テスト技術者、ソフトウェアの品質管理者)			コース番号	日程
組込みに限らずソフトウェアは規模や複雑さが増加傾向にあり、それに伴いテストが担う役割やテストにかける工数も大きくなっています。そこで、対象ソフトウェアのテストをどのような切り口で、どの順番で、何を確認するのかを決定する「テスト設計」という考え方が重要になります。本コースでは基盤となるテストに対する考え方や開発全体における実施タイミングなども含めて理解し、テスト技法を意図的に使い分けができるようになることを目指します。			E0101 E0102	8/26(月)～8/27(火) 1/20(月)～1/21(火)
1. コース概要及び留意事項 2. ソフトウェアテストの基礎 3. テスト技法とマネジメント 4. テスト支援ツール 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	NPO法人 ソフトウェアテスト技術振興協会			
使用機器				
その他	ペアワークやグループワークを行います			

ユニットテストツールを使いこなす大切なステップ			定員	12名
<b>アジャイル開発における組込みソフトウェアユニットテスト実践(C++)</b>			受講料	24,000円
C++言語による組込みシステム開発に携わる方/テストツールを利用したユニットテスト業務に携わる方			コース番号	日程
ソフトウェアは規模や複雑さが増加しており「テスト」が欠かせません。様々なテスト手法やツールがありますが、本講座ではユニット(単体)テストに的を絞る、ツールを利用しながらユニットテストの設計や実装方法などを学びます。			E0121	11/19(火)～11/20(水)
1. ソフトウェア品質とテストの基本 2. ユニット(単体)テストの基本 3. ユニットテストの設計 4. ユニットテストレベルでのパフォーマンス評価 5. 機能安全 6. ユニットテストの設計と実装 7. ユニットテストの実行 8. CI/CTにおけるユニットテスト 9. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	ガイオ・テクノロジー(株) 村松 友勝			
使用機器	パソコン(Linux)、テストツール(QTE:Quality Town for Embedde grade、GoogleTest)			
その他	【前提知識】プログラム言語(C++言語)の知識 ※C++言語自体の説明は行いません			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]



受講料は税込みです。



デバッグ作業を効率的に進めよう			定員	14名
<b>組込みシステムにおけるデバッグ/ロギング技術</b>			受講料	28,000円
組込み開発における実装やテスト担当者で、デバッグスキルを身につけたい方			コース番号	日程
デバッグ作業では、システムログやデータログを取ることを行います。コンソールやファイルへの出力やprintf/syslogを用いる方法が以前からあり、加えて現在ではOSやデバッグソフトにも様々な機能が付加されています。これらの活用で、データロギングの簡略化やデバッグ作業の効率化が見込まれます。従来の手法から最新の手法を網羅し、さらにこれまで漠然と使用していた機能を深く掘り下げます。			E0181	7/24(水)～7/25(木)
1. コースの概要 2. デバッグ方法の概要 3. ロギング技術の概要 4. デバッグ実習 5. ロギング実習 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	京都マイクロコンピュータ(株)			
使用機器	組込み実習ボード、デバッグ、組込み用OS			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験。Linuxに関する基礎知識があることが望ましい			



オブジェクト指向をしっかりと身につけ、UMLモデリングツールでモデリングが思いのままに			定員	16名
<b>オブジェクト指向モデリング技術</b>			受講料	34,000円
各種システム開発に携わる方			コース番号	日程
システム開発工程の中で、オブジェクト指向に基づき、具体的に何のモデルをどのようにしてどんな順序で作成するかについて、UMLモデリングツールによる実習を通して習得できます。システム全体の機能を設計するための開発力の向上を目的とします。			E0031	1/15(水)～1/17(金)
1. オブジェクト指向の概要とメリット 2. オブジェクト指向モデリング実習			3日間(18H)	
予定講師	(株)フルネス(フルネスの社員は全員がプロのエンジニア、開発現場で求められるスキルを提供します)			
使用機器	UMLモデリングツール等			
その他	【前提知識】オブジェクト指向言語でのプログラミング経験			

製造業のためのDXの進め方が学べます			定員	12名
<b>DX(デジタルトランスフォーメーション)の進め方と業務改革手法</b>			受講料	20,000円
製造業に携わる方(管理者、開発、設計、製造、品質保証、生産技術、購買など)			コース番号	日程
DXというと、デジタル技術の検討が先行しがちですが、目的と手段を取り違えたアプローチでは、期待した成果は得られません。本セミナーでは、DX推進のポイントを理解するとともに、DX推進においてまず着手すべき「業務改革の姿」を、実務者自身が検討することの重要性を理解し、製造業を題材としたグループ演習を通じてその手法を習得します。キーワード:因果関係分析、目的設定、IoT、AI、ERP			E0501	12/2(月)～12/3(火)
1. DXと業務改革 2. 業務プロセスの整理と見直し 3. 業務問題分析と目的設定 4. 新業務要件の作成 5. 総合課題実習(グループワーク)			2日間(12H)	
予定講師	NPOテクノサポート 渡辺 郁雄			
使用機器	パソコン、模造紙、付箋紙			
その他				

現場で「使える」システム/ソフトウェア開発に役に立つモデリング手法を身につけよう			定員	15名
<b>組込みシステム/ソフトウェア開発者のための抽象化技術とモデリング活用法</b>			受講料	25,500円
モデリングを業務に活用される方			コース番号	日程
UML/SysML、USDM、マインドマップ、GTD、WBSなど活用した、システム/ソフトウェア開発の混乱が生じやすい現場にすぐに役に立つ様々なモデリング手法を習得できます。さらに実習により、それぞれの関心事にそったモデリングを体験することができ、業務を系統的に整理する技法を習得できます。			E9911	6/27(木)～6/28(金)
1. コース概要 2. 抽象化とモデリングの概要 3. 事象の把握と抽象化技術 4. モデリングを活用した生産改善の考え方 5. レビューの方法 6. 組込みシステム開発とモデリング 7. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)SpaxePLAN-K 代表取締役 國方 則和(CESSAMEでも活躍されている経験豊富な講師です)			
使用機器	テキストエディタ、UML/SysML 支援ツールほか			
その他	【前提知識】開発業務の簡単な経験			

 サンプル  各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。


 **NEW** 今年度の新規コースです  
 **ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


 **集中育成** 集中育成コースです  
 **オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

現場で実際に使える UML を身につけよう			定員	15名
<b>NEW</b> 組込みソフトウェア開発のためのUMLモデリング技術			受講料	25,500円
UML を業務に活用される方			コース番号	日程
コースケース図、クラス図、ステートマシン図など現場で実際に使えるUMLを用いたモデリング技術の概要について習得できます。また、実習により、十分な理解を促進します。			E9921	7/25(木)～7/26(金)
1. 導入 2. UMLとモデリング技術について 3. UMLを用いた要求モデリング設計モデリングについて 4. UMLを用いたモデリング実習 5. 設計・アーキテクチャプロセス 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)SpaxePLAN-K 代表取締役 國方 則和(SESSAMEでも活躍されている経験豊富な講師です)			
使用機器	UML/SysML 支援ツール			
その他	【前提知識】要求工学の基礎、開発の簡単な知見			

現場で実際に使える SysML を身につけよう			定員	15名
<b>NEW</b> 組込みシステムズ開発のためのSysMLモデリング技術			受講料	25,500円
SysML を業務に活用される方			コース番号	日程
現場で実際に使えるSysMLを習得できます。SysMLを用いたシステムエンジニアリング技術の概要について習得できます。また実習により十分な理解を促進します。			E9931	9/5(木)～9/6(金)
1. SysMLとは 2. モデリングの基本 3. モデリングをシステムズ開発への応用 4. SysMLモデリング実習 5. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)リコー 牧 隆史(情報科学博士) 著書「情報処理教科書エンベデッドシステムスペシャリスト」など			
使用機器	UML/SysML 支援ツール			
その他	【前提知識】要求工学、開発の簡単な知見			

よりスムーズに要求仕様書を現場適用できるように			定員	15名
<b>NEW</b> 組込みシステム/組込みソフトウェア要求の仕様化技術			受講料	25,500円
現行の仕様書の書き方に不満を感じている方 / 頻繁な仕様変更にお困りの方			コース番号	日程
現場で実際に使用可能なUML/SysMLを使用した仕様書作成手法について習得できます。UMLを用いたシステムエンジニアリング技術の概要について習得できます。UML/SysMLを用いたシステムズエンジニアリング技術の概要について習得できます。また実習により十分な理解を促進します。			E9941	10/24(木)～10/25(金)
1. 仕様化とはなにか 2. 要求をまとめあげる技術 3. 要求仕様を書く技術-自然言語 4. 要求仕様を書く技術-モデル化言語 5. 要求分析プロセスなど 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	(株)リコー 牧 隆史(情報科学博士) 著書「情報処理教科書エンベデッドシステムスペシャリスト」など			
使用機器	テキストエディタ、UML/SysML 支援ツールほか			
その他	【前提知識】UML/SysML 記法の基礎			

大規模ソフトウェアの構造分析と管理により設計意図との乖離の是正や手戻りの少ないソフトウェア開発を実践しよう			定員	12名
<b>DSM手法を用いたソフトウェア構造分析技術</b>			受講料	26,500円
ソフトウェア開発に従事する技能・技術者等であって、特にソフトウェアの設計や実装に関わるソフトウェア開発者・アーキテクト・品質担当者			コース番号	日程
複雑、大規模化する現在のソフトウェアは、当初の設計意図と乖離した実装に陥りやすくなります。保守フェーズに入ると、多数の開発者による変更が蓄積された結果、複雑性も増し、保守性を低下させます。そこでDSM手法を概要から学び、ソフトウェアの構造上の特徴や問題点を把握する方法を習得することによって、前述の乖離の是正や手戻りの少ないソフトウェア開発に役立てる方法を身につけます。			E0831	10/10(木)～10/11(金)
1. モデリング技法の概要 2. DSMの概要 3. システムアーキテクチャのモデル化 4. DSMモデルと事例 5. ソフトウェア設計の原則と問題 6. 依存構造の定量評価 7. 分析実習 8. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	テクマトリックス(株) (ソフトウェア開発における工数削減と品質向上を可能にするツールの提供などの開発支援を行っています。)			
使用機器	アーキテクチャ分析ツール Lattix			
その他				


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。


コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。


コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

計測データを簡単にパソコンへ取り込む方法に困っている方に最適です			定員	12名
<b>パソコンによる計測制御技術</b>			受講料	23,500円
<b>&lt;Visual Basic .NET と入出力ボードによる計測制御&gt;</b>			コース番号	日 程
コンピュータ計測制御関連業務に携わる方			E0291	7/30(火)～8/1(木)
パソコン用拡張ボードの設定法やVisualBasicによる制御プログラミング実習を通してパソコンによる計測制御技術を習得できます。拡張ボード導入時の注意点やVisualBasicの制御構造文等をおさえた上で、センサや各種外部機器制御のプログラミング実習を行い理解を深めることができます。			3日間(18H)	
1. パソコンインターフェース 2. VBプログラミング 3. データ入出力 4. 外部機器 5. 計測制御プログラミング 6. まとめ				
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ハードウェア:拡張ボード、温度センサ、ステッピングモータ ソフトウェア:VisualBasic.NET (VisualStudio2022を予定)			
その他				

計測機器とパソコンを USB や GP-IB で接続して VB で自動計測する手法を習得します			定員	12名
<b>パソコンによる計測制御システム技術 (USB、GP-IB編)</b>			受講料	23,500円
<b>&lt;Visual Basic .NET &amp; SCPIコマンドによる計測器制御&gt;</b>			コース番号	日 程
コンピュータ計測制御関連業務に携わる方			E0481	2/19(水)～2/21(金)
パソコンを用いたVisualBasicによる計測制御技術について実習を通して習得できます。USB対応の汎用I/Oボード・ユニットによる計測制御実習及びUSBやGP-IB対応の各種計測器を用いた計測制御実習を行い、自動計測システムの構築技法について理解を深めることができます。			3日間(18H)	
1. パソコンインターフェース 2. 開発環境概要 3. USBを用いた計測制御 4. GP-IBを用いた計測制御 5. 総合課題 6. まとめ				
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ハードウェア:各種計測器、センサ ソフトウェア:VisualBasic.NET (VisualStudio2022を予定)			
その他				

Raspberry Pi と Python を使って計測機器を制御する手法を習得します			定員	12名
<b>シングルボードコンピュータによる計測制御システム技術</b>			受講料	22,000円
計測制御関連業務に携わる方			コース番号	日 程
Raspberry PiとPythonによる計測制御技術について実習を通して習得できます。USBやGP-IB対応の各種計測器を用いた計測制御実習を行い、自動計測システムの構築技法について理解を深めることができます。			E1061	1/16(木)～1/17(金)
1. 通信インターフェース 2. 開発環境概要 3. USBを用いた計測制御 4. GP-IBを用いた計測制御 5. 課題実習 6. まとめ ※GP-IB制御はLAN-GP-IB変換アダプタを使用します。			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	ハードウェア:計測器(KEYSIGHT デジタルマルチメータ 34461A,NF ファンクションジェネレータ WF1973を予定)、Raspberry Pi ソフトウェア:Raspberry Pi OS,Python			
その他	【前提知識】プログラミング、Linuxコマンド操作の経験があることが望ましい			

組込みプログラム、PC アプリケーションなどプログラミング全般を学びます			定員	14名
<b>マイコンによる計測データ処理技術</b>			受講料	24,000円
組込みシステム開発業務に携わる方			コース番号	日 程
無線通信モジュールの取り扱いからマイコン制御プログラミング、計測アプリケーションの制作まで組込み開発に必要なプログラミング技法を実習中心で習得します。本コースでは、子機で計測した温度を無線通信で送信し、親機で受信した温度データを制御マイコンで記録・表示・PC転送できる計測システムを構築します。			E0921	7/17(水)～7/19(金)
1. 計測システムの概要 2. 無線通信モジュール XBee 3. 制御マイコン RX 4. 計測用PCアプリケーション Visual C# 5. 温度計測システムの構築			3日間(18H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	計測制御用ボード(RXマイコン、XBee、EEPROMなど)、統合開発環境(CS+, Visual Studio)			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**集中育成** 集中育成コースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

シリアル通信を利用して各種デバイスを制御します			定員	14名
<b>マイコンによるシリアル通信活用技術(UART, SPI, I2C)</b>			受講料	21,000円
組込みシステム開発業務に携わる方			コース番号	日程
IoTシステムで利用される各種センサデバイスは、UARTやSPI、I2C通信仕様のものが非常に多くなっています。本セミナーでは、それぞれのシリアル通信の特徴を理解したうえで、マイコン間通信や温湿度・CO2濃度などのセンサモジュール、BLE通信モジュール、MMC/SDカード制御をプログラミング実習を通して効果的に習得します。			E1081	2/13(木)～2/14(金)
1. シリアル通信の概要 2. 開発環境 3. シリアル通信実習 4. 総合実習			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	秋月電子製RX621マイコンボード、統合開発環境(CS+)、各種センサーモジュール、BLEモジュール、SDカード			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			

実際のDIOボード制御用デバイスドライバ開発を通して学びます			定員	12名
<b>Linuxデバイスドライバ開発技術</b> <b>&lt;PC上に構築されたLinuxで学ぶデバイスドライバ開発&gt;</b>			受講料	37,500円
Linuxのデバイスドライバを開発したい方			コース番号	日程
デバイスドライバ開発にはハードウェア、ソフトウェアの知識が必要であり、システムの安定性に大きく影響するため正しい知識、技術力が必要です。本コースでは、Linux上におけるデバイスドライバの開発技術に関する知識を学ぶとともに、PCI Expressバス対応のDIOボードによる信号入出力を利用したデバイスドライバの開発実習を通して、実践的なデバイスドライバ開発技術が習得できます。			E0191	10/9(水)～10/11(金)
1. デバイスドライバとLinuxカーネル 2. モジュールの作成とデバッグ 3. キャラクタ型デバイスドライバの作成 4. PCIデバイス 5. I/O操作 6. メモリ管理 7. スケジュール 8. 割り込み処理 9. まとめ			3日間(18H)	
予定講師	クリエイトシステム開発(株) 石川 治彦(Linuxのデバイスドライバ開発で豊富な経験を有する講師です)			
使用機器	ハードウェア:DIOボード ソフトウェア:Linux			
その他	【前提知識】C言語プログラミング経験、Linuxの基礎知識			


パソコン用リアルタイムOSのカーネルの動作を習得する方に最適です			定員	12名
<b>リアルタイム拡張カーネルのしくみと制御プログラミング</b> <b>&lt;RTOS組み込みとマルチコアシステム活用&gt;</b>			受講料	21,000円
WindowsパソコンでFA用アプリケーション開発者			コース番号	日程
Windowsを制御に用いたとき、目標の時間性能を満たせないことがあります。このような問題点を解決できる"リアルタイム拡張カーネルソフトウェア"を導入するソリューションを学び、Windowsの利点を活かしつつ、ハードウェア制御処理や、割り込み処理の作り方をプログラミング実習を通して習得できます。また、一般的なパソコンにリアルタイム性の機能を持たせるメリットがWindowsとの通信、外部入出力制御をおこなうことで比較することができます。			E0311	7/18(木)～7/19(金)
1. リアルタイム拡張カーネルソフトウェア概要 2. 開発環境の習得 3. 制御とGUIの結合 4. デジタル信号制御 5. 割り込み制御手法			2日間(12H)	
予定講師	(株)マイクロネット 大久保 篤志			
使用機器	DIOボード、リアルタイム拡張カーネル(INtime)、Visual Studio統合開発環境			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			


パソコンにRTOSを搭載しネットワークを利用した計測制御プログラミング技法が学べます			定員	12名
<b>計測制御におけるTCP/IPソケットI/F通信プログラミング</b> <b>&lt;マルチコア環境を活用したWindows/RTOS通信&gt;</b>			受講料	27,000円
FA用アプリケーション開発に携わる方			コース番号	日程
TCP/IPプロトコルを使用したネットワーク管理コマンドの使用法とソケットインターフェースを利用したプログラミング技法が習得できます。リアルタイムOSとWindowsのプログラミング方法によりTCP/IP通信のリアルタイム性能を比較確認します。			E0321	11/6(水)～11/8(金)
1. リアルタイムOS配下のネットワーク概要 2. TCP/IPの機能 3. ネットワークの各種APの利用方法 4. プログラム実習			3日間(18H)	
予定講師	(株)マイクロネット 小柳 正久			
使用機器	三菱シーケンサ、リアルタイムOS(INtime)、Visual C/C#			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			


コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。  
 コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。  
 コース名の【 】内は使用機器の名称です。


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

リアルタイム制御による計測監視システムを検討している方に最適です			定員	12名
<b>パソコンによるリアルタイム計測制御システム構築技法</b>			受講料	21,000円
<b>&lt;PC内マルチコアによるWindowsとRTOS間アプリケーション連携&gt;</b>			コース番号	日程
リアルタイム計測制御システムを導入しようとする方			E0331	10/3(木)～10/4(金)
一般的なパソコンや拡張ボードなどを使った計測制御システムの構築技法が習得できます。制御システムに必要な不可欠である定時処理を行い、かつGUI機能で効率良く計測情報を入力・出力処理ができるプログラミング方法の解説・実習を通して、HMIから計測制御までの一連の機能を構築する技法が習得できます。また、拡張ボードの代わりにEtherCATを利用した計測制御システムについてもご紹介いたします。			2日間(12H)	
1. Windowsパソコンでの計測制御システム構築概要 2. リアルタイムOS概要 3. 計測制御処理 4. GUIと制御部の結合				
予定講師	(株)マイクロネット 青柳 友広			
使用機器	EtherCAT実習キット、リアルタイムOS(INtime)、Visual C/C#			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			

1人1台の実習環境で新たな制御システムについて学んでみませんか			定員	12名
<b>実習で学ぶソフトウェアPLC活用技術</b>			受講料	21,000円
<b>&lt;マルチコアを活用したソフトウェアPLCの基礎技術と実践&gt;</b>			コース番号	日程
自動化システムの開発・保守等の業務に従事する技能・技術者等			E0301	6/20(木)～6/21(金)
PLCエンジニアリングの現場では従来の信頼性と機能性を維持しつつ、ネットワークを介しての上位通信技術や高機能なモーション制御技術、フィールドバス技術の取り込みを模索しています。こういった現場で現在注目されているのがソフトウェアPLC技術です。PCというプラットフォームを活用できるソフトウェアPLC技術は、これからの産業用機器制御の現場で必要とされる技術です。本セミナーではソフトウェアPLCの概要の説明、導入のメリット、具体的なシステム開発技法などについて広範に習得できます。			2日間(12H)	
1. コース概要 2. PLC概要 3. 導入事例 4. プログラム 5. 実習 6. まとめ				
予定講師	(株)マイクロネット 小柳 正久			
使用機器	パソコン、PLCコントローラ、EtherCAT実習キット			
その他				

センサーから EDGE・クラウドまでの技術要素でIoTを実現			定員	12名
<b>実習で学ぶソフトウェアPLCシステム構築技法</b>			受講料	21,000円
<b>&lt;マルチコアを活用したソフトウェアPLCの制御システム構築実践&gt;</b>			コース番号	日程
自動化システムの開発・保守等の業務に従事する技能・技術者等			E0371	11/26(火)～11/27(水)
PLCエンジニアリングの現場では従来の信頼性と機能性を維持しつつ、ネットワークを介しての上位通信技術や高機能なモーション制御技術、フィールドバス技術の取り込みを模索しています。こういった現場で現在注目されているのがソフトウェアPLC技術です。PCというプラットフォームを活用できるソフトウェアPLC技術は、これからの産業用機器制御の現場で必要とされる技術です。本セミナーではソフトウェアPLCを使用したIoT制御、クラウド連携、モーション制御、データサンプリング等のシステム構築技法について習得します。			2日間(12H)	
1. コース概要 2. ソフトウェアPLCの概要 3. 活用事例の検証 4. プログラミング手法 5. システム開発実習 6. まとめ				
予定講師	(株)マイクロネット 小柳 正久			
使用機器	パソコン、PLCコントローラ、EtherCAT実習キット			
その他	【前提知識】「実習で学ぶソフトウェアPLC活用技術」受講済みが望ましいです。			

1人1台の実習環境で工場内の機器間通信について新しい技法を習得するのに最適です			定員	12名
<b>パソコンによる高性能フィールドバス利用技術</b>			受講料	21,000円
<b>&lt;EtherCAT利用による信号入出力の基礎から応用実践&gt;</b>			コース番号	日程
自動化システムの開発・保守等の業務に従事する技能・技術者等			E0351	9/5(木)～9/6(金)
フィールドバス仕様を理解した上でその一段上のレイヤー設計・利用での技能高度化をめざして、デジタルI/O制御、アナログI/O制御、及び、モーション制御の各条件について理解度を深め、課題実習や各種試験を通して、各種I/Oにおける問題点を把握し、実践的な技能を習得できます。			2日間(12H)	
1. フィールドバス基礎知識 2. プログラム実習 3. フィールドバス通信試験・検査 4. 確認				
予定講師	(株)マイクロネット 篠崎 勝利			
使用機器	PC、EtherCAT実習キット、EtherCATサーボモーター制御ユニット一式			
その他				



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**集中育成** 集中育成コースです





**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです

**オンライン** オンラインコースです

## 7. 能力開発セミナーコース内容

講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

代表的な通信プロトコルの概要と利用方法を習得できます			定員	12名
<b>エッジコンピューティングで使用される通信プロトコルの活用技術</b> <b>&lt;産業用システムでのWindows/RTOSマルチコア環境と通信の実践&gt;</b>			受講料	23,000円
FA用通信アプリケーション開発に携わる方			コース番号	日程
クラウドサービスやAI技術の進歩に伴ってエッジコンピューティングが注目されています。そこで使用されている代表的な通信プロトコルは、OPC UAやMQTT、WebSocketなどがあります。本コースでは、Windowsアプリケーション開発による各プロトコルのサーバ構築、クライアント作成実習を行い、エッジコンピューティングを利用した実例を交えてプロトコルの活用技術を習得します。			E0341	1/16(木)～1/17(金)
1. エッジコンピューティング 2. OPC UA通信実習 3. MQTT通信実習 4. WebSocket通信実習 5. エッジコンピューティング実習			2日間(12H)	
予定講師	(株)マイクロネット 宮本 友和			
使用機器	EtherCAT実習キット、リアルタイムOS(INtime)、Visual C#			
その他	【前提知識】C言語プログラミングの基礎知識			
ソフトウェアの複製、改変、配布等に際して、ライセンスコンプライアンスに対応した利用法を習得します			定員	14名
<b>オープンソースプラットフォームライセンスの要点</b> <b>&lt;IoTを加速するオープンソース・ソフトウェアライセンスの解体講座&gt;</b>			受講料	22,000円
IoTソフトウェア開発者 / IoT製品・システムに関わる法務、知財担当者			コース番号	日程
IoTプラットフォームを構成する主要オープンソースソフトウェア(OSS)のライセンスを徹底解剖し、曖昧な点、難解な点をわかりやすく解説、ライセンスに準拠したソフトウェアの複製、改変、配布等の利用法を習得できます。			E0451	11/14(木)～11/15(金)
1. プログラムの法的保護 2. OSSライセンスの基礎 3. GPL、LGPLの詳細 4. その他IoT機器で使用されるOSSライセンス(Apache、BSD等)の要点 5. ライセンス違反事例とリスクマネジメント			2日間(12H)	
予定講師	あっぷるず&ペアーズ(同) 江端 俊昭(行政書士、元IPA国際標準化センターリーガルワーキンググループ主査)			
使用機器				
その他				
Android OSを使用した開発に携わる方に最適な導入コースです			定員	12名
<b>オープンソースプラットフォーム活用技術 (Kotlin編)</b> <b>&lt;Android向けアプリケーションを作ってみよう&gt;</b>			受講料	20,000円
これから Android OS 向けのソフトウェア開発を検討されている方			コース番号	日程
組み込みシステムにおけるソフトウェア開発の効率化を目指して、オープンソースプラットフォーム(Android)のアーキテクチャを理解し、Androidアプリケーション開発を行います。また、実際のモバイル端末に対しての実装技術(センサー等)を通して、オープンプラットフォーム活用技術を習得します。			E0911	2/6(木)～2/7(金)
1. Androidの特徴 2. Androidの基本アーキテクチャ 3. 開発環境の構築(Android Studio) 4. GUIを利用するアプリケーション 5. センサを利用したアプリケーション 6. まとめ			2日間(12H)	
予定講師	高度ポリテクセンター			
使用機器	Android OS 端末、Android Studio			
その他	【前提知識】プログラミングの基礎知識がある方			
Pythonのプログラミング知識を身に付けます			定員	16名
<b>オブジェクト指向による組み込みプログラム開発技術(Python編)</b>			受講料	24,000円
オープンソーススクリプト言語を活用したオブジェクト指向プログラム開発を担当する方			コース番号	日程
Pythonは開発がしやすくメンテナンス性のよいオープンソースのスクリプト言語です。そのため、科学技術分野や制御分野、機械学習などの最先端分野にも利用されています。本コースはPythonの環境設定から言語の特徴、活用方法を実習を通して学習します。			E0801	10/17(木)～10/18(金)
1. Pythonの概要 2. Pythonの文法 3. クラス 4. 例外処理 5. モジュール			2日間(12H)	
予定講師	(株)フルネス(フルネスの社員は全員がプロのエンジニア、開発現場で求められるスキルを提供します)			
使用機器	パソコン、Python開発環境			
その他	【前提知識】C言語等によるプログラム開発経験			

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。

コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

コース名の【 】内は使用機器の名称です。



講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

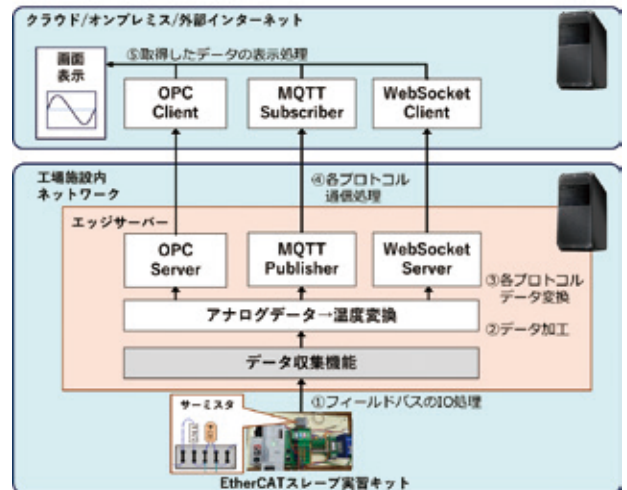
受講料は税込みです。

ロボット OS・ミドルウェアを活用したロボットプログラミング技術について習得します		QRコード	定員	12名
<b>RTミドルウェアによるロボットプログラミング技術</b>			受講料	21,000円
これからロボット制御を行いたい方、もしくは検討している方に最適です		QRコード	コース番号	日程
近年、ロボット等機械制御システムの世界では、システム構造が複雑化しており、RTミドルウェアやROSといった、ロボットOS・ミドルウェアと呼ばれるソフトウェアプラットフォームを利用し、多くのライブラリやプログラムを連携させてシステムを構築することが一般的になりつつあります。本セミナーでは、小型のロボットシステムの設計とソフトウェア実装を例にとり、Windows上でロボットシステムのソフトウェアを実現する方法を習得します。			E0771	11/21(木)～11/22(金)
1. 概要 2. プログラミング開発環境 3. RTCプログラミング 4. 総合課題実習(ロボット操作、SLAM)		2日間(12H)		
予定講師	産業技術総合研究所 インダストリアCPS研究センター 宮本 信彦			
使用機器	パソコン、RaspberryPiMouse® (アールティ社製)、Webカメラ、その他			
その他	【前提知識】プログラミング経験がある方			

実機を用いたロボットプログラミング技法と環境構築について習得します		QRコード	定員	12名
<b>ROSを活用したロボット制御技術</b>			受講料	26,000円
これからロボット開発を行う者、もしくは検討している方		QRコード	コース番号	日程
オープンロボットミドルウェアであるROS (Robot Operating System) を使用しての、ロボット制御のプログラミング技法を習得します。コンピュータボード Raspberry Pi® 上でのROSのセットアップ方法と仕組みの理解、センサやモータを動かすためのプログラミング技術を通して、ロボットのソフトウェア構築を効率よく行う能力を身につけます。また、ROS操作に必要なLinux OSのコマンドライン操作についても実習で行います。			E0701	8/1(木)～8/2(金)
1. ロボット開発環境構築 2. ROS通信 3. ロボットプログラミング技法 4. ライブラリ 5. 総合課題実習		2日間(12H)		
予定講師	千葉工業大学 未来ロボティクス学科 准教授 博士(工学) 上田 隆一			
使用機器	パソコン、Ubuntu、ROS2、Python、RaspberryPiMouse®			
その他	【前提知識】Linuxの基本的なコマンド操作及びプログラミング経験のある方			



▲E070: ROSを活用したロボット制御技術



▲E034: エッジコンピューティングで使用するプロトコル活用技術



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。

**NEW** 今年度の新規コースです

**集中育成** 集中育成コースです


**ReNew** 今年度、リニューアルしたコースです


**オンライン** オンラインコースです


## 7. 能力開発セミナーコース内容


講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

実習基板でBPSK/QPSKから同期やBERまで目で見て理解する			定員	12名
<b>実習で学ぶワイヤレス通信技術</b>			受講料	24,500円
<b>&lt;波形分析で深めるデジタル変復調技術&gt;</b>			コース番号	日程
ワイヤレス産業従事者、無線通信でのデジタル変復調・信号処理関連業務に携わる方			N0041	9/12(木)～9/13(金)
このセミナーでは無線通信、デジタル変復調の本質を、「変調・送信基板」と「受信・復調基板」での実習によって、目で見て体感して理解します。同期やBER、ガウス・ノイズの様子も観測実習します。これらにより原理と実際の信号の振る舞いや回路動作とが結びつき、エンジニアとしての総合的スキルを向上できます。			2日間(15H) 10:00～18:45(1日目) 10:00～17:45(2日目)	
1. アナログ変復調の基本 2. デジタル変復調 3. 変調と復調の実習 4. 受信と復調の実習 5. 電波伝搬 6. スペクトル拡散とOFDM 7. 確認・評価				
予定講師	アナログ・デバイスズ 技術士(電気電子部門)石井 聡(デジタルからアナログ、高周波まで多岐にわたる回路設計に従事)			
使用機器	オシロスコープ、スペクトラムアナライザ、シグナルジェネレータ、変調送信基板、受信復調基板			
その他	【訓練時間が15Hとなりますので、初日は10時～19時頃、2日目が10時～18時頃となります。移動の予定時刻などご留意願います。】			

高周波計測器を使い倒そう！			定員	12名
<b>実用 RF回路の計測・評価技術</b>			受講料	26,000円
無線通信回路の設計に携わっている方、通信機器の試作・評価に携わっている方			コース番号	日程
RF回路を評価する測定器には様々な機能がありますが、便利になった反面で測定の意味や測定器の動作原理を深く理解せずに使っている状況が見受けられます。本コースでは、測定器の動作原理及び使い方を学び、様々な回路の特性を測定器で計測・評価することにより、未知の問題に対しても対応の糸口を見つけ出すことができるような実践力を身につけていただきます。			N0051	11/18(月)～11/19(火)
1. 通信システム設計の概要 2. 無線通信システムを構成する各種回路 3. RF回路の測定・評価実習 4. 通信システムの測定・評価実習			2日間(12H)	
予定講師	神奈川工科大学 教授 小室 貴紀、無線通信システムズ(株) 萩野 達雄			
使用機器	スペクトラムアナライザ、ネットワークアナライザ、シグナルジェネレータ、無線送受信回路実習基板			
その他				

5G, 11ax 時代を支えるマルチユーザ MIMO、非直交多重化 NOMA、OFDMA 多重化技術を学べます！			定員	12名
<b>実習で学ぶ次世代ワイヤレス通信技術(5G, 11axに対応)</b>			受講料	27,000円
ワイヤレス通信機器の設計・開発に携わる方			コース番号	日程
本セミナーでは、時空間ブロック符号化(STBC)や空間分割多重(SDM)を用いたMIMO通信方式、さらに新しい多重化技術であるマルチユーザMIMOや過負荷MIMO、NOMA、OFDMAなどの次世代通信方式について習得します。また、MATLAB実習を通して物理的な理解を深め、新しい多重化ワイヤレス通信方式やダイバーシティ技術について習得します。キーワード:時空間/空間分割MIMO、マルチユーザMIMO、過負荷MIMO、NOMA、OFDMA			N0031	8/28(水)～8/29(木)
1. OFDMとシステム構成 2. STBC-MIMO 3. SDM-MIMO 4. マルチユーザMIMO 5. 確認・評価			2日間(12H)	
予定講師	九州工業大学 教授 尾知 博			
使用機器	ソフトウェア:MATLAB、Simulink			
その他				

高速信号回路の初心者から PLL 回路の設計者に向けて			定員	12名
<b>高速信号用PLL(位相ロック・ループ)回路の原理と応用</b>			受講料	25,000円
<b>～位相ノイズ/SSBノイズの観点から～</b>			コース番号	日程
電子回路の開発、設計に携わる方々			N0101	12/5(木)～12/6(金)
このセミナーでは、PLL(位相ロックループ)回路を位相ノイズ/SSBノイズの観点から説明します。回路に発生する位相ノイズ/SSBノイズを実際に測定し、その様子を観測します。これらを通じて、ノイズが位相余裕に与える影響や回路の周波数関係を理解し、PLL回路の総合的なスキル向上を図ります。			2日間(12H)	
1. PLL回路の概要 2. PLL回路の発生ノイズ 3. ループ安定性 4. N定数 5. 設計・測定評価実習				
予定講師	アナログ・デバイスズ 技術士(電気電子部門)石井 聡(デジタルからアナログ、高周波まで多岐にわたる回路設計に従事)			
使用機器	PLL評価ボード、オシロスコープ、スペクトラムアナライザ、ファンクションジェネレータ、回路シミュレータなど			
その他				

コースは、諸事情により中止・変更となることがあります。

コースごとの詳細な内容や申込状況は、当センターホームページ <https://www.apc.jeed.go.jp/> でご覧いただけます。

コース名の【 】内は使用機器の名称です。

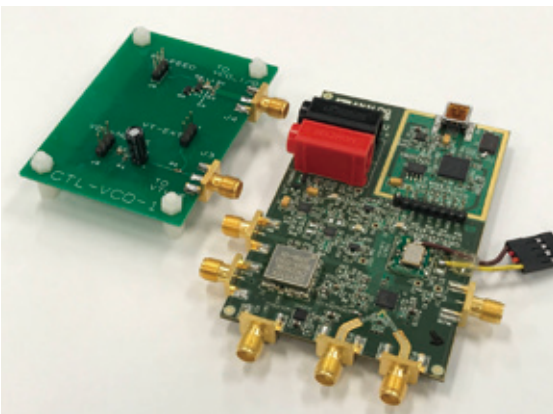
講習時間 10時00分～16時45分 [時間帯が異なるコースは日程欄に記載]

受講料は税込みです。

産業用ネットワークを無線化を考えている方に最適です		QRコード	定員	12名
<b>産業用ネットワークを実現する無線通信技術</b>			受講料	24,000円
産業機器、産業用ネットワーク機器の開発やその運用に関わる技能・技術者等であって、指導的・中核的な役割を担う者又はその候補者		QRコード	コース番号	日程
センサーネットワーク、IoT、Industrie 4.0などのキーワードに挙げられる産業用機器の無線ネットワーク化において、有線と無線、汎用向けと産業向けのネットワークの違いや特徴についての理解を深め、課題実習を通して産業用無線の開発・運用に関わる問題点を把握し、その技能を習得する。			N0331	9/12(木)～9/13(金)
1. 産業用ネットワーク概要 2. 産業界の動向 3. 重要となる技術的要素 4. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	九州工業大学 客員准教授 長尾 勇平			
使用機器	パソコン、MATLAB			
その他				

無線ネットワークの解析・評価に従事している方に最適です		QRコード	定員	12名
<b>無線LANネットワークの解析手法</b> ＜ソフトウェア無線を用いた解析手法＞			受講料	27,500円
無線ネットワーク機器の開発やその運用に関わる技能・技術者等であって、指導的・中核的な役割を担う者又はその候補者		QRコード	コース番号	日程
ソフトウェア無線機を用いて、実際に無線LANパケットを受信・解析することで、その結果や手法から分かる無線LANの仕組みやセキュリティ概念について実習を通して体験・習得する。無線LANパケットを受信することで得られる情報・個人の特定が可能であること、任意の部屋において人物の有無が判断できることなど、ソフトウェアによる可視化を行うことで、無線LANネットワーク解析手法について習得する。			N0341	12/19(木)～12/20(金)
1. 無線LAN概要 2. ソフトウェア無線について 3. ピーコ受信 4. 機械学習によるAI解析 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	九州工業大学 客員准教授 長尾 勇平			
使用機器	パソコン、MATLAB			
その他				

光接続器を使い自分で光通信路を構築し、光測定器を用いて接続評価まで習得できるコース		QRコード	定員	12名
<b>光ファイバ通信の理論と実際</b> ＜光通信の理論から光ファイバ接続・測定評価実習まで＞			受講料	22,000円
通信システムの設計・運用・保守に携わる方		QRコード	コース番号	日程
様々な光ファイバ通信のシステム構成とネットワークで使われる光デバイスの特徴と特性評価実習を行います。さらに、そこで使われる光ファイバの融着器を用いた接続実習及びOTDRを用いた接続評価実習まで各自で行うので幅広く習得できます。この実習では、融着器、光源、光パワーメーター、光スペクトラムアナライザ、OTDRなどを使いながら理解を深めることができます。			N0081	12/12(木)～12/13(金)
1. 通信ネットワーク 2. 光ファイバの仕組みと接続/評価技術 3. 光デバイスの種類と評価技術 4. アクセスネットワークの構成と測定技術 5. まとめ		2日間(12H)		
予定講師	元アンリツ(株) 押味 孝志			
使用機器	光ファイバ、光実習装置、OTDR、光スペクトラムアナライザ、AWG、各種光源			
その他				



◀N010: 高速信号用PLL(位相ロック・ループ)回路の原理と応用



各コースの詳細な内容等は、各コース内容欄に掲載されている二次元コードを読み取り、公式Webサイトより、ご確認ください。



今年度の新規コースです

今年度、リニューアルしたコースです



集中育成コースです



オンラインコースです