

## 有接点シーケンス制御の実践技術

シーケンス制御回路の読み方、配線方法の習得におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	12,000円

### ◆実際に回路を組立てながら配線・点検・トラブル対策を身につけるコースです

#### 訓練内容

有接点シーケンス回路の設計・製作方法について、実際の回路組立作業(ON-OFF、自己保持、タイマ等)を実習を通して習得します。

- ① 概要
  - ・有接点シーケンス制御の概要
  - ・電気用図記号、機器記号及び機能記号等
- ② 回路計(テスター)の使い方
- ③ 各種制御機器の種類
- ④ 有接点シーケンス回路の設計
- ⑤ 有接点シーケンス回路の製作課題  
配線作業、点検及び試運転
- ⑥ まとめ



#### 対象者

有接点シーケンス制御回路に関わる設計・施工・保全等に従事し、今後職場において重要な役割を担う方、またはその候補となる方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

リレーシーケンス制御実習盤(リレー、タイマー等)、回路計、工具 等

コース番号	日程
E001F	10/5(水) ~ 10/6(木)
E001G	1/18(水) ~ 1/19(木)
E001H	3/15(水) ~ 3/16(木)

#### 受講者の声

- メーカーに修理をすることが多かったが自身の知識を付けたことで簡単な故障であれば自身で原因判明できるようになりました。
- シーケンス(リレー、PLC)の復習とコイルの故障診断方法が分かって良かったです。
- 電気図面を読むだけでなく、実際に回路を組んで学ぶことで、より具体的な提案や解決策を見つけることができるようになります。

## シーケンス制御による電動機制御技術

三相誘導電動機のシーケンス制御、配線方法の習得におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	12,000円

### ◆電動機の原理を理解し、シーケンス制御による制御方法を習得するコースです

#### 訓練内容

有接点シーケンス制御による電動機運転回路の設計・保守管理を、実際の回路組立作業(直入れ運転、正転逆転運転等)等を実習を通して習得します。

- ① 電動機の種類と概要
- ② 直入れ運転回路
- ③ 寸動運転回路
- ④ 可逆運転回路(正転・逆転運転回路)
- ⑤ 各種電動機制御回路の製作課題  
配線作業、点検及び試運転
- ⑥ まとめ

#### 対象者

「有接点シーケンス制御の実践技術」(E001)を受講された方、または同等の技能を習得されている方  
制御回路の設計・施工・保全等に従事し、今後職場において重要な役割を担う方、またはその候補となる方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

リレーシーケンス制御実習盤(リレー、タイマー等)、三相誘導電動機、回路計、クランプメータ、工具 等

コース番号	日程
E002B	10/26(水) ~ 10/27(木)

#### 受講者の声

- タイムチャートからシーケンス図を書くことができるようになり、実際に配線することで理解が深まりました。
- リレー4つを使用した切り替え回路等、新たな知識を身につけることができました。
- 現場での電機系のトラブルを理解できるようになりました。



## 電気系保全実践技術

自動化装置の保全作業に携わる方におすすめです

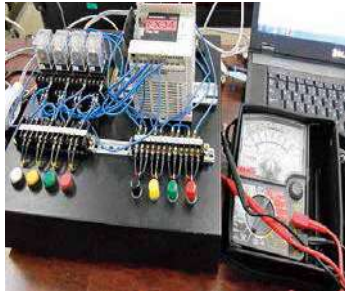
定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	12,000円

### ◆ 電気設備の施工・保守・点検を学ぶコースです

#### 訓練内容

シーケンス設備(リレー、PLC)における制御機器の保全技術、復旧作業について、配線作業・点検作業等の実習を通して習得します。

- ① シーケンス制御の概要
- ② 制御機器に生じる不良の要因
- ③ リレーの欠陥の選定方法
- ④ 故障の発見方法と復旧
- ⑤ 有接点シーケンス回路の復旧課題
- ⑥ PLCの取扱い方法



#### 対象者

「有接点シーケンス制御の実践技術Ⅰ(E001)」を受講された方、または同等の技能を習得されている方

電気関係の保全業務に従事し、今後職場において重要な役割を担う方、またはその候補となる方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

シーケンス制御実習盤(リレー、タイマー、PLC等)、回路計、工具 等

コース番号	日 程
E003C	10/19(水) ~ 10/20(木)
E003D	12/7(水) ~ 12/8(木)
E003E	1/25(水) ~ 1/26(木)

#### 受講者の声

- リレーシーケンス、PLCの各々の特徴、相違点を学ぶことができました。
- 機械修理が主ですが電気は独学、経験だったため、今回の講習は大変勉強になりました。
- リレー、タイマー、PLCの実機を操作でき、知識が得られたと感じました。
- シーケンス制御の電動機を制御するための要点を説明して頂いたので理解がスムーズに進められました。

## PLCによるインバータ制御技術

PLCと汎用インバータの接続、プログラミング方法の習得におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	11,000円

### ◆ PLCによるインバータ制御プログラミングを主体に学びたい方向けのコースです

#### 訓練内容

自動化システムの検討・保守業務における効率化・最適化を目指して、PLCによるインバータ制御の方法と実践的な生産設備設計の実務を総合実習により習得します。

- ① インバータ概要
  - ・三相誘導モータの動作原理
  - ・インバータの原理及び利用方法
  - ・各種パラメータの意味と設定
  - ・インバータ単独運転による汎用モータ制御実習
- ② PLCプログラミング
  - ・PLCとの接続
  - ・環境設定
  - ・PLCプログラミング技術
  - ・インバータによる可変速制御実習
- ③ 総合実習
  - ・PLCによるインバータ制御回路設計実習
  - 単純始動の制御実習 / 正転・逆転制御実習
  - 可変速運転制御実習
  - ・試運転・デバッグ・メンテナンス
- ④ まとめ

#### 対象者

「実践的PLC制御技術(ビット命令編Ⅰ)(E005)」を受講された方、または同等の知識を有する方

効率化・最適化に寄与するインバータの知識・技術の習得・向上を目指そうとする方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

PLC、パソコン、プログラミングツール、インバータ、三相誘導電動機、回路計、工具 等

コース番号	日 程
E004B	12/14(水) ~ 12/15(木)

#### 受講者の声

- モータの原理・構造、インバータの制御について、深く知ることができました。
- PLC、インバーター、モーターと幅広い知識を吸収できました。
- 自己流で行っていたPLC・インバータの正しい使い方がわかりました。教材・テキストをOJT活用できそうです。
- PLCを用いたインバータ制御ができるようになり発展に繋がって良かったです。またPLC制御の理解が深まって良かったです。



**New** **スマートデバイスによるPLC制御技術**  
自動化設備の設計・開発業務に携わる方におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	16,000円

◆タブレット端末を利用したAndroidプログラミングによるPLC遠隔操作および、環境構築を学ぶコースです

**訓練内容**

Android上で動作するPLC制御アプリを作成を実習します。実習を通じてネットワーク経由でのPLC制御技術を習得します。

- ① PLCの開発環境
- ② PLCのEthernet
- ③ Ethernetと制御用通信プロトコル
- ④ スマートデバイスのネットワーク接続
- ⑤ Androidプログラミング環境構築
- ⑥ 制御用通信プロトコルの利用
- ⑦ スマートデバイスによるPLC制御実習
- ⑧ まとめ

PLCをLAN環境に繋ぎ、Androidを設備モニタとし、遠隔操作を行う方法を学べます。

PLCは生産ラインや電動機を制御することに特化している機器であり、AndroidやPCから、モニタリングや操作することで、IoTを実現できます。

本セミナーでは、Java言語を用いてWindowsアプリ又はAndroidアプリを作成し、ネットワークプログラミングを行います。

アプリから制作することで、画面デザインや機能をオリジナルデザインにすることが可能となります。

**既存の技術であるPLC設計と、今後求められるDX関連技術を融合させたコースとなります。**

IoT産業に先手を取るために、新たな技術を身に着けたい方向けのコースとなっています。

前提知識として①PLC、②ネットワーク、③Javaになります。  
当センターのセミナーでは、これらのコースを準備しています。  
計画的に受講して頂ければより理解を深められます。

**対象者**

PLCの取扱いができる方  
Java言語およびAndroidアプリケーション開発の知識がある方が望ましい

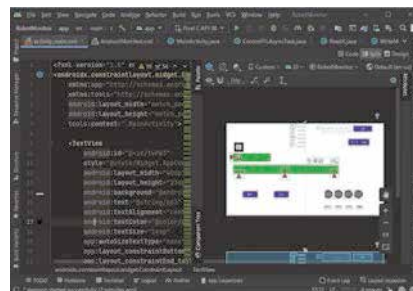
**持参品**

筆記用具

**使用機器**

負荷装置、PLC、パソコン、Android端末、無線LANアクセスポイント、工具 等

コース番号	日程
E060A	2/28(火) ~ 3/2(木)



## 実践的PLC制御技術(ビット命令編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	11,000円

### ◆ リレーシーケンスからのステップアップをめざすコースです

#### 訓練内容

PLCに関する知識・回路作成(ビット命令)・変更法について、I/O配線、PLCラダーサポートソフトによるモニタを含めた操作方法およびプログラミング実習を通して習得します。

- ① 概要
  - ・シーケンス制御、PLC制御の概要
  - ・PLCの構成
  - ・プログラミング
- ② PLCの運用
- ③ 回路技術
- ④ 回路命令
- ⑤ 総合実習
  - ・歩行者信号機回路
- ⑥ 確認・評価

#### 対象者

PLC回路設計業務に従事し、今後職場において重要な役割を担う方、またはその候補となる方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

Q02H(三菱電機Qシリーズ)、パソコン、リレー、スイッチ、工具 等

コース番号	日 程
E005C	12/8(木) ~ 12/9(金)

#### 受講者の声

- 全て独学でやっている状態だったので専門的な知識が身につきました。
- 自社の機械でも同様の道具を用いており、制御について知ることができました。
- 全く知らないPLCについて新たに知ることができました。
- 回路作成時に考えがまとまらないことが多かったが、今回の講習で教えていただいたことを実践してみようと思います。

#### Topics

このコースの後に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
**「PLCによる自動化制御技術」E006**

## PLCによる自動化制御技術(応用命令編)

PLCの応用命令を用いたプログラミングを学びたい方におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	14,000円

### ◆ 応用命令を用いたPLCのプログラミング技術を身につけるコースです

#### 訓練内容

PLC応用命令(ワード命令)について、データ転送命令を使っての数値データの入出力方法を中心に、比較命令、演算命令等を活用したリレーシーケンス制御ではできない実践的なプログラミング方法を習得します。

- ① 概要
  - ・PLC制御について
  - ・数値データの取扱い
- ② 応用命令
- ③ 総合実習
  - ・応用命令を使う実例:インテリジェントユニット (A/D変換)による制御
- ④ まとめ

#### 対象者

PLC回路設計業務に従事し、今後職場において重要な役割を担う方、またはその候補となる方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

Q02H(三菱電機Qシリーズ)、パソコン、リレー、スイッチ、負荷装置、工具 等

コース番号	日 程
E006B	10/12(水) ~ 10/14(金)
E006C	1/11(水) ~ 1/13(金)

#### 受講者の声

- ラダー回路を解読することがあるため、理解に繋がりました。
- PLC制御についての知識が深まりました。特に応用命令はよくわかりました。
- 実際に試し、目に見える形であるため理解しやすかったです。

#### Topics

このコースの前に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
**「実践的PLC制御技術(ビット命令編)」E005**

# PLCによるタッチパネル活用技術

タッチパネルの基本的な作画・運用方法について学びます

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	11,000円

## ◆これからタッチパネルの作画やメンテナンスに携わる方に最適なコースです

### 訓練内容

FAラインなどで利用されているタッチパネル(三菱GOT-1000シリーズ)とPLC(三菱Qシリーズ)との接続方法、デバイス設定方法などについて習得します。

- ① 概要
  - ・タッチパネルの概要と特徴、用途
  - ・各種接続形態
- ② 画面設計
  - ・数値表示/数値入力
  - ・コメント表示
  - ・画面切り替え
  - ・グラフ表示
- ③ 総合実習(ミニコンベアライン装置の制御)
  - ・確認・評価

### 対象者

「実践的PLC制御技術(ビット命令編)」(E005)を受講された方、または同程度の知識・技能をお持ちの方、さらに「PLCによる自動化制御技術(応用命令編)」(E006)を受講された方、またはPLCの応用命令がわかる方が望ましい

### 持参品

#### 筆記用具

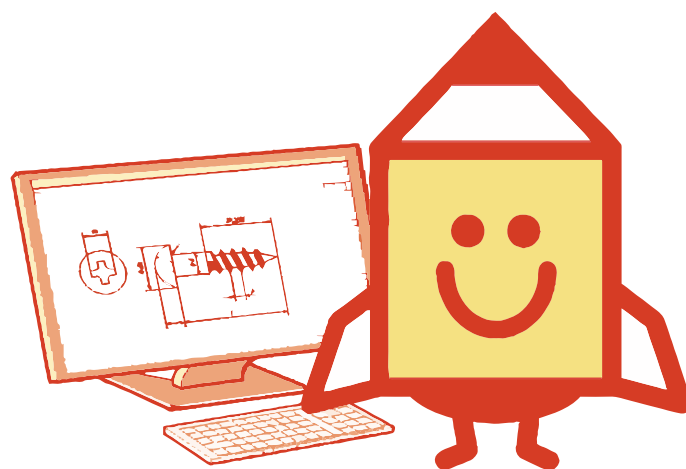
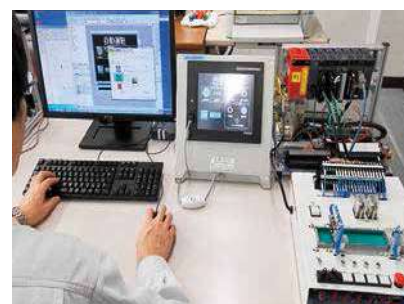
### 使用機器

タッチパネル(三菱電機社製GOTシリーズ)、Q02H(三菱電機Qシリーズ)、パソコン、工具 等

コース番号	日 程
E007B	2/15(水) ~ 2/16(木)

### 受講者の声

- タッチパネルは会社でも利用していて運用方法が理解できました。
- ラダープログラムについて分かり易く教えていただき身につきました。
- PLCとパネルとDCでの操作の一つ一つの意味がより深く理解できたと思います。



## 基板製作に係る鉛フリーはんだ付け技術

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	22,500円

### ◆ 鉛フリーはんだの特徴と実装のポイントを身につけるコースです

#### 訓練内容

鉛フリーの手はんだ付け作業に必要な知識および問題・課題などを解説するとともに、品質管理の一手法を紹介します。また、はんだ付け実習により、実際の作業上のポイントを習得します。

- 鉛フリー化
  - 環境問題と法規制
  - 国内外における鉛フリー化の現状
- 手はんだ付けの科学的知識
  - 実装条件
  - こて先と母材の相関関係
  - ぬれ性
- 鉛フリー手はんだ付けの課題
  - はんだ組成の影響
  - はんだ作業、修正の課題
  - 品質保証とコスト
- 鉛フリー手はんだ作業のポイント
  - 温度管理の必要性
  - プロセス温度管理の重要性
  - はんだごての選定
  - 周辺機器の上手な活用
  - こて先の寿命対策
- 鉛フリー手はんだ付け実習
  - 手はんだ作業による温度変化の測定
  - 手はんだ作業による、不良発生の原因と対策
  - 信頼性の高いはんだ付け技能の習得
- まとめ



#### 対象者

はんだ付けに携わり鉛フリーはんだの導入を検討中の方、または鉛フリーはんだでお困りの方

#### 持参品

筆記用具(作業に適した服)

#### 使用機器

温度コントローラー付けはんだごて(HAKOO FX-951)実習用基板・部品等

コース番号	日程
E012B	11/1(火) ~ 11/2(水)

#### 受講者の声

- 今まではんだは独自のやり方をしてきましたが、今回の講習で正しいやり方を身に付けられました。
- 鉛入りの共晶はんだと鉛フリーはんだの違いや、フラックスの役割・使用方法を学ぶことができました。
- はんだのヌレ性や鉛フリーの特性など知らなかった知識が身につきました。
- コテ元の選定や温度管理が重要なことがわかりました。

#### Topics

講師は、実習機器メーカー白光株のはんだ教育担当講師(日本溶接協会認定講師)を予定しています。

## メカトロニクス装置(簡易ロボット)の設計製作(Raspberry Pi C言語編) 待望のラズパイを使ったものづくりコース

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	25,000円

### ◆ ライントレースロボットの製作を通じて、ハードとソフトの試作やデバッグなどの総合力を習得します

#### 訓練内容

組込みシステム開発に必要な各種入出力の仕組みとC言語による制御方法を習得します。

- Raspberry Piの開発方法
  - 開発環境の使用法
- ラインレースロボットの概要
  - ロボットの基本構成
- ロボットシャーシの製作
  - モータ駆動用ギアボックスの組立て
  - はんだ付け作業の方法
  - 組立作業と調整
- ライン検出回路
  - フォトセンサの概要と検出回路の調整
- モータ駆動回路の製作
  - はんだ付け作業
  - ロボットの組立てと試験走行
- ラインレースの実行
  - プログラミングで各回路の動作確認
  - ラインレース走行
- 応用的な課題
  - 距離センサによる障害物の検出
  - 障害物を撮影する

#### 対象者

E035Aマイコン制御システム開発技術(Raspberry Pi C言語編)を受講した方、または同程度の知識がある方、試作やものづくりに興味がある方

#### 持参品

※E035Aを受講されていない方は別途テキストをご自身で購入して受講ください。

筆記用具、テキスト「技術評論社 C言語ではじめるRaspberry Pi徹底入門 (ISBN-13:978-4297112998)3,278円」、はんだ付け作業等に適した服装。

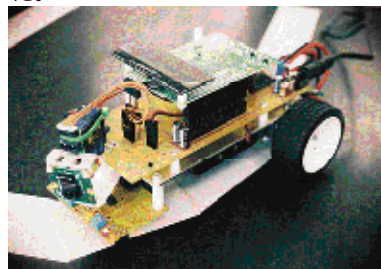
#### 使用機器

Raspberry Pi4B、はんだごて、工具等

コース番号	日程
E042A	1/18(水) ~ 1/20(金)

#### 受講者の声

- 電子工作の方法やソフトウェアの動作をよく理解できる素晴らしい内容でした。



#### 動画

<https://youtu.be/FalU5wPCAdl>



本セミナーで製作した自走ロボットはお持ち帰りできませんが、Raspberry Pi4Bと電池はお持ち帰りできません。

## マイコン制御システム開発技術(H8マイコンC言語編)

### マイコン制御システムの基本的な開発技法を学びます

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	8,500円

#### ◆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

##### 訓練内容

組み込みシステム開発およびマイコン制御に必要なC言語プログラミング技術について習得します。

- ① マイコンアーキテクチャ
- ② 開発環境と開発フロー
  - ・コンパイルからプログラムの動作確認
- ③ GPIO制御
  - ・C言語によるマイコン制御プログラム
  - ・LED制御とスイッチからの入力処理
- ④ AD変換
  - ・光センサ、温度センサの利用
- ⑤ タイマ制御
  - ・DCモータのPWM制御
- ⑥ 割り込み
  - ・外部割り込み
  - ・タイマ割り込み
- ⑦ 演習



※写真のボードはイメージです

##### 対象者

これから組み込みシステム開発のためにC言語を習得したい方、ハードウェアエンジニアの方

##### 持参品

筆記用具

##### 使用機器

開発用ターゲットボード H8マイコン、ターゲットボード用開発環境(Cコンパイラ)

コース番号	日程
E014A	10/5(水) ~ 10/6(木)

##### 受講者の声

- セミナー受講して自分で勉強していけそうです。
- 開発しているシステムの中でA/D変換を作っていると聞いていましたが、どういふことが理解に繋がりました。
- 現在、マイコンを利用した製品はないが、新製品に取り込めないか検討する足掛かりとなりました。

##### 「組み込み技術者のためのプログラミング」

##### Topics

このコースと連続で受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「組み込み技術者のためのプログラミング(C言語編)」E013

New

## マイコン制御システム開発技術

### (ARM マイコン C 言語編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	10,000円

#### ◆これからARMマイコン(Cortex-M)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

##### 訓練内容

組み込みシステム開発およびマイコン制御に必要なC言語プログラミング技術について習得します。

- ① ARMマイコン概要
- ② 開発環境と開発の流れ
  - ・インストールからコンパイル、プログラムの動作確認
- ③ ARMマイコン周辺回路
  - ・システム構成と内蔵周辺回路
- ④ GPIO機能
  - ・C言語によるマイコン制御プログラム
  - ・LED制御とスイッチからの入力処理
- ⑤ タイマ割り込み機能
  - ・タイマ割り込み処理
- ⑥ A/D変換機能
  - ・光センサの利用
- ⑦ PWM制御
  - ・DCモーター制御



※ARM(Cortex-M3)CPUの写真

##### 対象者

これから組み込みシステム開発のためにC言語を習得したい方、ハードウェアエンジニアの方

##### 持参品

筆記用具

##### 使用機器

ARM(Cortex-M3)CPUボード、PC、LPCxpresso(Cコンパイラ含む開発環境)

コース番号	日程
E045A	12/22(木) ~ 12/23(金)

##### Topics

このコースの前に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「組み込み技術者のためのプログラミング(C言語編)」E013

## マイコンによるDCブラシ付きモータ制御技術(PID制御編) ON/OFF制御との違いについて学びたい方におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	19,500円

### ◆ DCモータの制御実習を通じて、マイコンによるPID制御技術を習得するコースです

#### 訓練内容

DCモータを使用したP、PI制御などの制御系とON/OFF制御との違いをライトレースロボットの振る舞いで確認し、プログラミング実習を通じて、PID制御による制御システムの構築方法を学びます。

- ① DCモータ制御系の概要
  - ・ DCモータの原理と特性、主な制御方法
- ② DCモータ制御システム設計
  - ・ 制御用マイコンの特徴、モータ制御回路構成と動作
  - ・ 速度制御方法 PWM信号の生成
- ③ PID制御 システム設計
  - ・ PID制御について
  - ・ 限界感度法によるパラメータ導出
  - ・ PIDパラメータのチューニング実習

#### ④ まとめ

※ 制作した電子機器はお持ち帰りいただけます。

#### 対象者

制御系設計業務に従事する技能・技術者の方、マイコンによるPID制御を習得したい方。基本的なC言語のコードが読める方が望ましい。

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

ライトレースロボット教材、統合開発環境(HEW)、H8用Cコンパイラ

コース番号	日 程
E028A	11/21(月) ~ 11/22(火)

#### 受講者の声

- プログラミング(制御)はほとんど知識がなかったので今後の知識を深める良いきっかけになりました。
- PID制御をC言語で制御することを初めて体験しました。
- H8、HEW、E8Aの使用方法が解りました。



## センサを活用したIoTアプリケーション開発技術

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	38,500円

### ◆ 農業分野でのIoT活用事例を実習を通して学びます。IoT技術の体系を体験を通して習得できます

#### 訓練内容

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。

- ① 環境モニタリング
- ② センサネットワーク概説とその技術
- ③ 環境モニタリング実習  
(IoTゲートウェイのプログラミング、温度・湿度センサ、CO2センサ)の利用
- ④ クラウドサービスの利用
- ⑤ 農業におけるモニタリング事例紹介
- ⑥ まとめ

#### 対象者

IoTアプリケーション構築に関心のある方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

各種センサ、ゲートウェイ用コントローラ、センサノードデバイスコントローラ

コース番号	日 程
E033A	10/20(木) ~ 10/21(金)

#### 受講者の声

- 現在の業務にいくつか使えるIoTアプリケーションの知識が身に付きました。
- 分野が違う内容で理解することが難しかったが、現在課題となっている内容に役立てたいと思います。
- 今回Arduinoを初めて接続するところから動作させるまでの一連の流れができました。全体のイメージがつかめた気がします。





## 組込み技術者のためのプログラミング (C言語編)

C言語プログラミングに必要な知識や技術を学びます

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	7,500円

### ◆ C言語について学びたい方、ハードウェア技術者の方におすすめのコースです

#### 訓練内容

組込みシステム開発に必要なC言語プログラミング技術について習得します。

- 開発環境と訓練目的の確認
  - 開発環境動作確認 ・コンパイル、プログラム動作確認
- C言語プログラミング
  - C言語の特徴
  - 変数とメモリ
  - 汎用C言語と組込みC言語
  - 変数の種類と用途
  - フロー制御構文の理解 (if文、switch文、while文、for文)
  - データ構造 配列、構造体、共用体
  - 関数・ポインタ
- 応用課題
  - データ処理 ・動作確認・デバッグ
  - 評価・改善



#### 対象者

C言語を習得したい方  
ハードウェアエンジニアの方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

開発環境(パソコン用Cコンパイラ)

コース番号	日程
E013B	12/8(木) ~ 12/9(金)

#### 受講者の声

- 専門分野ではなかったが、学ぶことができたので、知識を深める良い機会となりました。
- C言語については独学でやっていたので、知識を知れて業務に活かせるようになりました。
- ポインタや構造体にも触れてもらったので思っていたより深い内容を学習できた。

#### Topics

このコースに続けて受講すると、より効果的なコースはこちら↓↓↓  
「マイコン制御システム開発技術(H8マイコンC言語編)」E014

## 組込みシステム開発のためのモジュールテスト技術

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	15,500円

### ◆ 正しいテスト技術で品質向上を目指すコースです

#### 訓練内容

C言語を使用した7セグメントLEDドライバの制作実習を通して、V字モデルにおけるプログラミング~モジュールテスト(単体テスト)までを体験し、組込みシステムにおけるプログラミング技術およびモジュールテスト技術を習得します。また、C言語の開発環境の構築についても習得します。

- テスト技術とモジュールテストについて
  - V字モデルによる品質保証
- H8マイコンプログラムの開発環境を構築
  - 開発環境ツールの入手
  - コンパイラ、リンカの導入と環境設定
  - デバッグ環境の構築
- ペリフェラル他を使ったドライバプログラム作成
- モジュールテスト、デバッグ演習
- まとめ

#### 対象者

制御システム開発業務に従事する技能・技術者等であり、実践的なテスト技術を習得したい方、C言語の簡単な制御構造がわかる方

#### 持参品

筆記用具

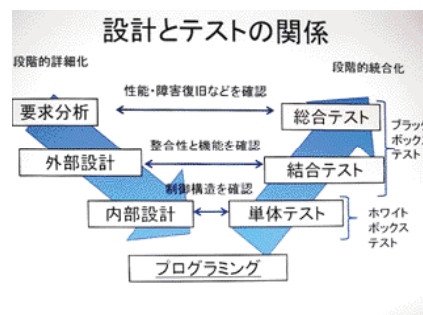
#### 使用機器

H8/3694F

コース番号	日程
E017A	12/14(水) ~ 12/16(金)

#### 受講者の声

- コンポーネント単体のテストの必要性がわかりました。
- 机上デバッグなどへ参加して初期の段階で不具合を見つけられるようにしたいと思いました。



テキストの一部：イメージ

## リアルタイムOSによる組込みシステム開発技術 (μITRON編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	16,000円

### ◆ ランタイムOS動作を理解したい方におすすめのコースです

#### 訓練内容

組込みシステム開発の効率化のため、ランタイムOS(T-Kernel)の機能を理解し、最適なアプリケーションの設計・開発技術について実習を通して習得します。

- ① 開発環境
  - ・Eclipse(T-Engineプラグイン)、Cygwin、他
- ② ランタイムOSについて
  - ・T-Kernel/OS、T-Kernel/SM、T-Kernel/DSの概説
- ③ T-Kernel APIについて
  - ・T-Kernel/OS、T-Kernel/SM、T-Kernel/DS
  - ・それぞれのAPI概説
- ④ 課題
  - ・コンソールアプリケーション
  - ・ポーリング制御、割り込み制御、タスク制御、同期、排他制御
- ⑤ まとめ

#### 対象者

組込みシステムの設計・開発業務に従事する技能・技術者等の方、μITRONの機器設計、制御技術を習得したい方、プログラミング経験(言語問わず)がある方が望ましい

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

実習用ボード(μ Teaboad2.0)、コンパイラ、デバッガ

※ 開発ツールおよび評価ボードは予告なく変更になることがあります

コース番号	日程
E016A	1/25(水) ~ 1/27(金)

#### 受講者の声

- 組込システムの体系が分かりました。ハードとソフトの切り分けに役立ちそうです。
- 会社のソフト部門がμITRONを使っているため、知識・技術の深まりにより仕事の理解に役立ちます。



μTeaboad2.0 と拡張 I/O ボード

Re  
new

## マイコン制御システム開発技術(Raspberry Pi マルチスレッド編)

昨年度のコース名: 組込み Linux によるマルチスレッドソフトウェア開発技術

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	17,500円

### ◆ ラズパイを使用して、マルチスレッドなC言語プログラミング技術を習得するコースです

#### 訓練内容

近年、組み込み機器にも通信システムや高度なUIといった複雑な処理が求められるようになってきました。こうした処理を確実に、かつ効率的に処理するには複数処理を同時並行するマルチタスクシステムが必要となります。

本訓練ではマルチタスクシステムの中でも、メモリ量に制限のある組込み向きなマルチスレッドシステム技術の習得を目指して、C言語を用いたネットワークサーバプログラムの構築を行います。

- ① マルチスレッド処理
- ② スレッドの生成と終了
- ③ スレッド間のデータ共有
- ④ ミューテックスによる実行の排他
- ⑤ デッドロックの回避
- ⑥ 条件待ち
- ⑦ マルチスレッドセーフなキュー
- ⑧ ソケットプログラミング
- ⑨ マルチワーカサーバ

```

pthread_t t1, t2;
int ret;

pthread_create(&t1, NULL, (void *)func1, NULL);
pthread_create(&t2, NULL, (void *)func2, NULL);

if (ret = pthread_join(&t1, NULL)) {
    printf("thread1 join error");
    return 1;
}

if (ret = pthread_join(&t2, NULL)) {
    printf("thread2 join error");
    return 2;
}

pthread_join(&t1, NULL);
pthread_join(&t2, NULL);
printf("end\n");
return 0;
    
```

#### 対象者

マルチスレッド制御技術を習得したい方  
C言語の基礎知識がある方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

パソコン、Raspberry Pi、インターフェースボード

コース番号	日程
E025A	2/20(月) ~ 2/22(水)

#### 受講者の声

- 深い技術かつ代表的技術を学べました。
- 実習を通して技術を深めることができました。
- マルチプロセスは業務上使用していましたが、マルチスレッドは用いてなかったのがこれを知ることができました。



作成したSDカードはお持ち帰り頂けます

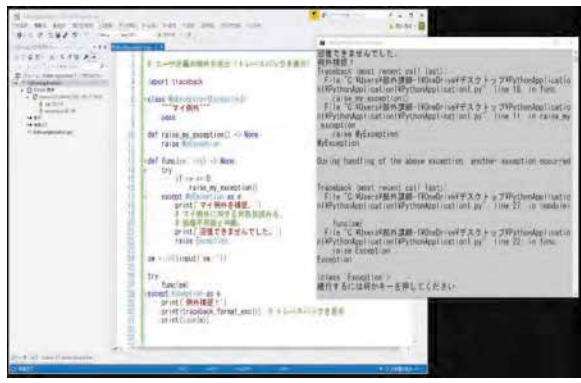
**New** **オブジェクト指向による組込みプログラム開発技術(Python 編)** **これから Python を学びたい方におすすめです。**

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	18,500円

◆ **アプリ開発に必要なプログラミング技術を身につけるコースです**

**訓練内容**  
Pythonを用いたシステム開発に必要な制御構文、クラスとインスタンス、ライブラリとその応用について学びます。

- ① Pythonの言語としての特徴
- ② Pythonによるプログラミング環境の準備
- ③ Pythonの基本的な文法と構文
  - ・基本データ型
  - ・制御構文
  - ・データ構造(リスト、ディクショナリ)
  - ・エラーと例外
  - ・標準ライブラリ
- ④ クラスを使ったオブジェクト指向プログラミング
- ⑤ クラスとオブジェクト
  - ・クラスの継承
  - ・パッケージとモジュール
- ⑥ まとめ



コース番号	日 程
E046A	12/5(月) ~ 12/7(水)

**対象者**  
Pythonを活用したい方、Pythonでの開発技術を習得したい方

**持参品**  
筆記用具

**使用機器**  
パソコン、統合開発環境(Visual Studio を予定)  
※開発環境は予告なく変更になることがあります。

**Topics**  
このコースと連続で受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
**「マイコン制御システム開発技術 (Raspberry Pi / Python編) E047A**

**New** **マイコン制御システム開発技術(Raspberry Pi Python編)** **ラズパイの豊富なGPIOをPythonで使ってみましょう!!**

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	17,000円

◆ **ラズベリーパイと Python という王道の組み合わせで、マイコンシステムの開発を行います。**

**訓練内容**  
Raspberry Piのセットアップと実習装置の接続及びPython言語によるプログラミング環境の準備を行います。また、組込みシステム開発に必要な各種のペリフェラルやインターフェースを、Python言語を使って制御する方法を習得します。

- ① Raspberry Piとは
  - ・拡張コネクタ信号と電気的特性
- ② Raspberry Pi OSの使用方法
  - ・デスクトップ画面の構成 ・Linuxコマンドの使い方
- ③ GPIO(汎用ポート)の利用
  - ・出力ポート:LED点灯/消灯 ・入力ポート:スイッチの状態取得
  - ・イベント検出:スイッチの状態を反映したLED点滅制御
- ④ SPIデバイスの利用
  - ・AD/DA変換によるアナログ値とデジタル値の利用
- ⑤ I2Cデバイスの利用
  - ・センサーから得たデータをLCDに表示
- ⑥ PWM制御
  - ・ソフトウェア方式:LEDの明るさ制御 ・ハードウェア方式:電圧サウンダの鳴動
- ⑦ Piカメラ
  - ・静止画の撮影

コース番号	日 程
E047A	1/11(水) ~ 1/13(金)



※写真のボードはイメージです

**対象者**  
Pythonを使ってRaspberry Piを活用したい方。言語を問わずプログラミング経験(できればPythonの学習経験がある方)がある方が望ましい。

**持参品**  
筆記用具、Python言語の参考書(セミナーテキストはお配りします。文法書として参考図書があればお持ちください。)

**使用機器**  
Raspberry Pi4B、他

**Topics**  
このコースの前に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
**「オブジェクト指向による組込みプログラム開発技術(Python 編) E046A**

Re  
new

## 組み込みLinuxアプリケーション開発技術 (RaspberryPi C# 編)

昨年度のコース名: オブジェクト指向言語を用いた組み込みアプリケーションソフトウェア開発(C#編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	17,500円

◆ **オブジェクト指向言語を用いた、WebUIで制御する実践的なGPIO制御システム開発技術を習得します。**

**訓練内容**

RaspberryPiを用いた動作環境を構築し、GPIO制御システムと簡単なWeb UIアプリを作成します。  
セッション管理など、WEBアプリケーションに求められる基本的機能を備えたアプリを作成するため、今後の開発にすぐに応用できるものとなっています。

- ① 組み込みシステムにC#を用いるメリット
- ② C#によるオブジェクト指向プログラミング  
・ジェネリック、デリゲート等
- ③ オープンソースを利用したクロスプラットフォーム開発  
・環境構築、ライブラリ作成、リンク方法等
- ④ オブジェクト指向言語によるGPIO制御システム開発
- ⑤ 制御用WebUIアプリケーション開発(GPIO制御システム)
- ⑥ オブジェクト指向言語によるwebサーバー開発
- ⑦ 導入・活用事例

コース番号	日 程
E024A	10/12(水) ~ 10/14(金)

**受講者の声**

- セミナー外の資料も含まれており、後から見直せる点がよかったです。
- 今まで知らないことでしたので新たな技術でした。
- C#がどのように便利なのかが分かりました。



作成したSDカードはお持ち帰り頂けます

**対象者**

オブジェクト指向言語による組み込みシステム開発技術を習得したい方。オブジェクト指向言語の基礎理解があるとより効果的です。

**持参品**

筆記用具

**使用機器**

パソコン、RaspberryPi、インターフェースボード

## 組み込みデータベースシステム開発技術

これからデータベース(主にSQL)について学びたい方におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	11,000円

◆ **データベース言語を理解し、さらに応用するための開発技術を習得するコースです**

**訓練内容**

データベースの標準的な言語であるSQLの習得を中心にデータベース技術を幅広く学習します。

- ・データベースの概要(DBMSの機能、正規化)
  - ・SQLによるデータベース操作
  - ・組み込みDBへの応用(アプリケーション)
- ① データベース構築
  - ② データベース操作
  - ③ データベース連携アプリケーション作成実習
  - ④ まとめ

コース番号	日 程
E021A	10/27(木) ~ 10/28(金)

**受講者の声**

- 丁寧に解説していただきデータベースの概念が良く理解できました。
- 講師の方から新しい知識や今までの体験などの知識を教えていただけました。
- 初めてMySQLに触れてかなり知識が身に付きました。

**対象者**

データベース技術を習得したい方、更に理解を深めデータベース開発技術を習得したい方

**持参品**

筆記用具

**使用機器**

パソコン、SQLサーバ



## Webを活用した生産支援システム構築技術

これからWebアプリケーションの構築技術について学びたい方におすすめです

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	15,500円

## ◆生産性の効率化をめざして、Webを活用した実績データ分析等のシステム構築技術を習得するコースです

## 訓練内容

生産現場における生産活動全般の効率化を目指して、システム化・一元化された生産計画や製造指示、作業実績等のデータを有効活用するためのWebを活用したシステムを構築する技術を習得します。

- ① 製造データの活用事例
  - ・生産計画データからの展開(発注指示、作業指示等)等
- ② Web-DBシステム構成
- ③ データストアへのアクセス手法とプログラム作成
- ④ Webシステム構築実習
  - ・開発環境設定、XAMPP
  - ・Java言語、SQL、HTTP、HTML
  - ・構築実習
- ⑤ 総合実習課題
  - ・上記①の活用事例よりWebシステム構成で実装する。
- ⑥ まとめ

## 対象者

生産計画や製造現場で情報を管理する業務に従事する方、Web-DBシステムを構築する方、その技術を習得したい方、Java、SQLに関して基本的な知識があることが望ましい

## 持参品

筆記用具

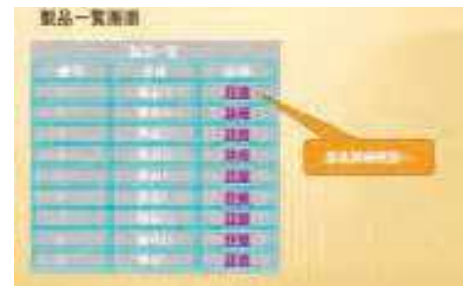
## 使用機器

パソコン、プログラム開発環境、データベースソフト 等

コース番号	日程
E022A	11/15(火) ~ 11/17(木)

## 受講者の声

- 会社で生産支援システムの運用が引き継がれるが、その際とても役立ちそうです。
- 復習を含め、SQLの知識が深まったので、とても役立ちそうです。
- 分からない点は納得するまで教えて下さったので、理解できました。



実習テーマの例

## オープンソースプラットフォーム活用技術(Android編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	15,000円

## ◆携帯端末向けのアプリ開発プロセスの設計・実装技術を通して、Androidの活用技術を習得するコースです

## 訓練内容

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、携帯端末などのアプリケーション開発プロセスである設計実装を通してその活用技術を習得します。

- ① Androidの特徴
- ② アーキテクチャ
  - ・基本アーキテクチャとアプリケーションフレームワーク詳細
- ③ 開発環境
- ④ アプリケーション課題
  - ・GUIアプリケーション:画面設計と入出力処理の実装
  - ・Google APIの使用方法
- ⑤ まとめ

## 対象者

Java言語をご存知の方、Androidアプリケーション開発を習得したい方

## 持参品

筆記用具

## 使用機器

統合開発環境(Android Studio)、Androidエミュレータ 他

コース番号	日程
E020A	11/1(火) ~ 11/2(水)

## 受講者の声

- ポイントとなる点を説明していただいたので、勉強になりました。



## オープンソースプラットフォーム活用技術 (Android BLE接続編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	3日	18時間	9:15~16:00	16,500円

### ◆ Androidアプリケーションでの無線接続システムの開発を実習を通して習得します

#### 訓練内容

Androidアプリケーション開発において、BLE(Bluetooth Low Energy)による無線接続を活用したマイコンからのセンサデータ収集技術を習得するコースです。IoT (Internet of Things)に応用できます。

- ① 訓練目的の確認
- ② 開発環境
- ③ Androidプログラミングの基礎
- ④ ハンドラーのプログラミング
- ⑤ BLEについて
- ⑥ BLEのプログラミング
- ⑦ サービスのプログラミングとBLE
- ⑧ まとめ

#### 対象者

Java言語をご存知の方、Androidアプリケーション開発にてBLE接続を習得したい方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

統合開発環境(Android Studio)、マイコンボード、タブレット端末  
※使用言語は **Java** です

コース番号	日程
E036A	3/15(水) ~ 3/17(金)



予定実習教材: M5StackボードとNexus7

New

## 製造現場におけるLAN活用技術(TCP/IP編)

これからネットワークについて学びたい方におすすめです。

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	8,000円

### ◆ ネットワークの仕組み(TCP/IP)に関する知識・技術を習得するコースです。

#### 訓練内容

これからネットワーク技術を学ぶ方にネットワークの概要、TCP/IPの知識及びルーティングの仕組みについて実習を通して学びます。

- ① ネットワークの概要とプロトコル
  - ・ TCP/IP
  - ・ イーサネット、MACアドレス
  - ・ ルーティング、IPアドレス
- ② ネットワーク機器の設定
  - ・ ルータとハブを用いたネットワーク構築
  - ・ パケット解析
- ③ ネットワークの運用・保守
  - ・ ネットワークの障害検知と障害対応

コース番号	日程
E043C	10/18(火) ~ 10/19(水)
E043B	1/17(火) ~ 1/18(水)



実習機材(Cisco890 Series)とパケット解析画面

#### 対象者

ネットワークシステム管理業務に従事する技能・技術者等であって、これからネットワークの仕組みを学びたい方

#### 持参品

筆記用具

#### 使用機器

Cisco社製ルータ(Cisco890 Series)、リピータハブ、スイッチングハブ、PC

#### Topics

このコースの後に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「製造現場におけるLAN活用技術(LAN設定編)」E026

**Re new** 製造現場における LAN 活用技術 (LAN 設定編)

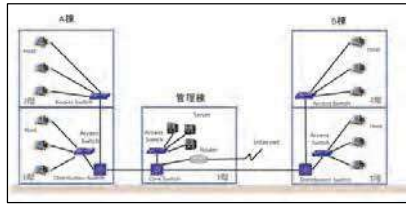
定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	8,000円

◆ LAN を構築するために必要な知識・技術・技能を習得するコースです

**訓練内容**

レイヤ3スイッチを用いてLAN構築に関する技術・技能を習得します。LANはCisco社が提案する3階層モデルで構築します。

- ① ネットワークの概要とTCP/IP
- ② ネットワーク機器の設定
  - ・レイヤ3スイッチ
  - ・3階層モデル
- ③ LAN構築
  - ・VLANの設定
  - ・トランク接続
  - ・静的ルーティング
  - ・組織内のLAN構築



LAN実習構成図

**対象者**

ネットワークシステム管理業務に従事する方。  
レイヤ3スイッチを用いてLAN構築技術を習得したい方。

**持参品**

筆記用具

**使用機器**

Cisco社製レイヤ3スイッチ(Catalyst 3560-CG Series)、PC

コース番号	日程
E026B	2/2(木) ~ 2/3(金)

**受講者の声**

- ネットワークの知識が深まり、業務において確認、検証作業に役立ちそうです。
- 教科書で勉強していたが、今回の講習でモヤモヤしていたところが理解できました。



実習機材:Catalyst 3560-CG

**Topics**

このコースの後に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「製造現場におけるLAN活用技術(外部接続実践編)」E027

**Re new** 製造現場における LAN 活用技術 (外部接続実践編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	8,000円

◆ LAN と WAN を構築するために必要な知識・技術・技能を習得するコースです

**訓練内容**

レイヤ3スイッチ、ルータを用いてLAN-WAN構築に関する技術・技能を習得します。WAN はVPNを用いて構築します。

- ① ネットワークの概要とTCP/IP
- ② 暗号技術
- ③ ネットワーク機器の設定
  - ・レイヤ3スイッチ
  - ・ルータ
- ④ LAN-WAN構築
  - ・動的ルーティング(OSPF)
  - ・GREトンネリング
  - ・VPN(GREover IPsec)
  - ・アドレス変換
  - ・ファイアウォール(DMZ)
  - ・組織内のLAN-WAN構築



Catalyst 3560-CG Series と Cisco890 Series

**対象者**

ネットワークシステム管理業務に従事する者。レイヤ3スイッチ、ルータを用いてLAN-WAN構築技術を習得したい方。

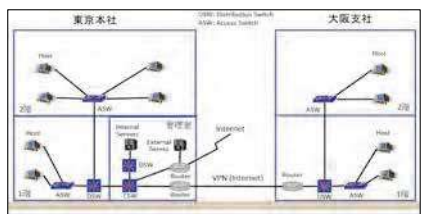
**持参品**

筆記用具

**使用機器**

Cisco社製レイヤ3スイッチ(Catalyst 3560-CG Series)、Cisco社製ルータ(Cisco 890 Series)、PC

コース番号	日程
E027B	2/9(木) ~ 2/10(金)



LAN-WAN実習構成図

**Topics**

このコースの後に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「製造現場におけるLAN活用技術(セキュリティ編)」E044

**New** 製造現場におけるLAN活用技術  
(セキュリティ編)

定員	日数	時間	時間帯	受講料(税込)
10名	2日	12時間	9:15~16:00	8,000円

◆サイバー攻撃からネットワークを防御するための知識・技術・技能を習得するコースです

**訓練内容**

Kali Linux、ネットワーク機器を用いてサイバー攻撃の手法、脆弱性診断、セキュリティ対策に関する技術・技能を習得します。

- ① ネットワークの概要とTCP/IP
- ② 暗号技術
- ③ ネットワーク機器の設定
  - ・レイヤ3スイッチ
  - ・ルータ
  - ・ファイアウォール装置
- ④ ネットワークセキュリティ
  - ・サイバー攻撃の手法
  - ・脆弱性の診断
- ⑤ LAN構築
  - ・ファイアウォールの構築
  - ・セキュリティ対策



ファイアウォール装置設定画面

コース番号	日程
E044A	3/6(月) ~ 3/7(火)



実習機材:ファイアウォール装置等

**対象者**

ネットワークシステム管理業務に従事する方。レイヤ3スイッチ、ルータ、ファイアウォール装置を用いてセキュリティ対策技術を習得したい方。またLinuxの操作経験があることが望ましい。

**持参品**

筆記用具

**使用機器**

Cisco社製L3スイッチ(Catalyst 3560-CG Series)、Cisco社製ルータ(Cisco 890 Series)、ファイアウォール装置(Netscreen-5GT)、PC

**Topics**

このコースの前に受講するとより効果的なコースはこちら↓↓↓  
「製造現場におけるLAN活用技術(外部接続編)」E027

