

有接点シーケンス制御の実践技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD031	6/11 (※), 12 (金)	9:00 ~ 16:00	8,000 円	10 名	東北能開大青森校
CD039	11/5 (※), 6 (金)	9:00 ~ 16:00	8,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	有接点シーケンス（リレーシーケンス）制御回路の製作のための知識と技術を習得します。工場の生産ラインで自動化に携わる方におすすめです。	
	コース内容	<ol style="list-style-type: none"> シーケンス制御の概要 制御機器の種類と働き シーケンス図とタイムチャート 有接点シーケンス（リレーシーケンス）制御回路の製作実習 <ol style="list-style-type: none"> ON 回路、OFF 回路、AND 回路、OR 回路 自己保持回路 インタロック回路 タイマ回路 順序始動回路 まとめ
	持参品	筆記用具
		使用機器
		リレー、スイッチ、表示灯、ブレーカ、テスト、工具

PLC による自動化制御技術（実践命令編）

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD035	8/27 (※), 28 (金)	9:00 ~ 17:00	10,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	シーケンス（PLC）制御設計の生産性の向上をめざして、効率化、安全性の向上に向けた自動制御システム制作実習を通して、制御プログラム設計の実務能力を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 自動化技術について <ol style="list-style-type: none"> PLC の概要 GX Works2 の操作方針 プログラム設計のポイント <ol style="list-style-type: none"> 基本命令でプログラムの作成 故障の検出方法 安全対策 負荷装置を用いた自動化制御実習 まとめ 	持参品
		筆記用具
		使用機器
		PLC、パソコン、統合開発ソフト（GX Works2）、サーボモータ、工具

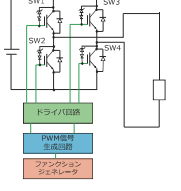
PLC プログラミング技術（汎用命令編）

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD033	6/18 (※), 19 (金)	9:00 ~ 16:00	8,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	シーケンス（PLC）制御設計の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化（改善）、安全性向上に向けた自動制御システム制作実習を通して、制御プログラム設計の実務能力を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 PLC の概要と構成 負荷装置の概要と配線 プログラム実習 <ol style="list-style-type: none"> ON 回路、OFF 回路、AND 回路、OR 回路 自己保持回路、インタロック回路 タイマ回路 カウンタ回路 PLS、PLF 命令 プログラム作成実習 	持参品
		筆記用具
		使用機器
		PLC、パソコン、統合開発ソフト（GX Works2）、工具


実践インバータ回路の設計と製作

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD036	9/1 (※), 2 (※)	9:00 ~ 16:00	8,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	パワーエレクトロニクス回路設計の生産性向上をめざして、効率化、適正化、最適化、安全性の向上に向けて、PWMインバータ回路を試作し、その特性を理解するとともに、インバータ回路の設計・製作技術を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 パワーエレクトロニクス技術 インバータ <ol style="list-style-type: none"> 電圧形インバータ 電流形インバータ 多重形インバータ PWMインバータ 制御回路の試作とその特性 インバータ回路の試作とその特性 まとめ 	持参品
		筆記用具、USB メモリ
		使用機器
		オシロスコープ、テスト、直流安定化電源、ファンクションジェネレータ、ブレッドボード

PLC プログラミング技術（数値命令編）

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD034	7/2 (※), 3 (金)	9:00 ~ 16:00	9,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	シーケンス（PLC）制御設計の生産性の向上をめざして、効率化、安全性の向上に向けた自動制御システム制作実習を通して、制御プログラム設計の実務能力を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 自動化における PLC <ol style="list-style-type: none"> 自動化における PLC の位置づけ 入出力インターフェース プログラム設計 <ol style="list-style-type: none"> PLC における制御の構造化 拡張性、可読性のあるプログラムの検出 自動制御システム制作実習 <ol style="list-style-type: none"> プログラミング実習 まとめ 	持参品
		筆記用具
		使用機器
		PLC、パソコン、サーボソフト、負荷装置、工具

PLC による FA ネットワーク構築技術

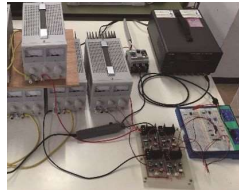
コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD037	10/22 (※), 23 (金)	9:00 ~ 16:00	9,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	シーケンス（PLC）制御設計の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化（改善）に向けたネットワーク構築実習を通して、PLC のコントローラ系ネットワーク、フィールド系ネットワークならびに複合ネットワークの構築技術を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 PLC 間ネットワーク概要 <ol style="list-style-type: none"> FA 分野におけるネットワークの概要 フィールド系ネットワーク <ol style="list-style-type: none"> 1 台または 2 台以上の PLC 間通信 <ol style="list-style-type: none"> 通信の種類と概要 システム構成 PLC→PLC 間ネットワーク構築技術 <ol style="list-style-type: none"> フィールド系ネットワークとコントローラ系ネットワーク混在システム構築 まとめ 	持参品
		筆記用具
		使用機器
		PLC、PLC-PLC 間の通信ユニット、パソコン、負荷装置、工具、その他
	※イーサネットを用いたコースは別途ご相談ください。	

パワーエレクトロニクスを活用したモータ制御回路設計

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD038	10/28 ㊟, 29 ㊟, 30 ㊟	9:00 ~ 16:00	11,500 円	10 名	東北能開大青森校

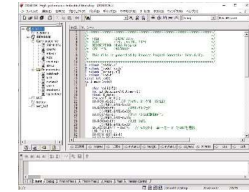
概要	パワーエレクトロニクス回路設計の生産性向上をめざして、効率化、適正化、最適化、安全性の向上に向けたパワー素子を用いたモータ制御回路設計・製作実習を通して、電力制御を習得します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要及び留意事項 パワー素子と DC モータ <ol style="list-style-type: none"> 各種パワー素子とその特徴 DC モータの種類とその特徴 制御回路設計 総合実習 <ol style="list-style-type: none"> 電子接点によるモータの ON/OFF 制御回路製作 温度による空冷ファンの回転制御回路製作 マイコン制御をイメージしたアナログ回路によるモータ制御製作 まとめ 	<p>持参品</p> <p>筆記用具、USB メモリ</p> <p>使用機器</p> <p>オシロスコープ、テスタ、直流安定化電源、ファンクションジェネレータ、ブレッドボード</p>



マイコン制御システム開発技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE040	4/23 ㊟, 24 ㊟	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

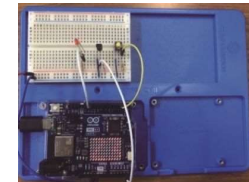
概要	マイコン制御設計の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化（改善）に向けたマイコンの構成から回路設計・C言語によるプログラム実習を通して、マイコン制御に必要な要素、設計製作手法、プログラム開発技術を習得します。※H8を使用します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> マイコン概要 マイコンボード概要 開発環境 SW、LED、アナログ入力回路 タイマ 割り込み LED 制御プログラム センサ計測プログラム アクチュエータ制御プログラム まとめ 	<p>持参品</p> <p>筆記用具</p> <p>使用機器</p> <p>H8、マイコンボード、モータ、センサ、オシロスコープ、開発ツール</p>



マイコン制御システム開発技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD041	8/20 ㊟, 21 ㊟	9:00 ~ 16:00	8,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	マイコンによる制御システムの構築技法を理解し、システムの根幹を理解するための開発・設計手法を実習を通じて習得します。マイコンは Arduino を使用し、Arduino IDE で実習を行います。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要 マイコン概要 開発環境 マイコン周辺回路 <ol style="list-style-type: none"> システム構成 入出力回路 タイマ、割り込み 制御システム開発実習 <ol style="list-style-type: none"> LED 制御プログラム、センサ計測プログラム まとめ 	<p>持参品</p> <p>筆記用具</p> <p>使用機器</p> <p>ArduinoUnoR4、マイコンボード、ブレッドボード、温度センサ、開発ツール</p>



組込み技術者のためのプログラミング

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE042	9/10 ㊟, 11 ㊟	9:00 ~ 16:00	9,500 円	10 名	東北能開大青森校

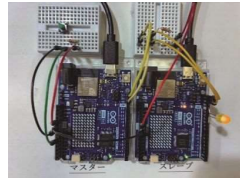
概要	組込みシステム開発・設計の生産性の向上をめざして、効率化に向けた組込みマイコンシステムの構成や開発手法の実習を通して、システムの最適化のための設計・開発技法を習得します。※Pythonを使用します。	
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> コース概要 開発環境 <ol style="list-style-type: none"> IDE の選択 開発技法とプログラミング <ol style="list-style-type: none"> 言語の特徴 標準 I/O 制御実習 プログラミング応用課題 <ol style="list-style-type: none"> 動作確認・デバッグ プログラミングのポイント整理 まとめ 	<p>持参品</p> <p>筆記用具</p> <p>使用機器</p> <p>Python、マイコンボード、ブレッドボード、開発ツール</p>



マイコンによるシリアル通信活用技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CD043	10/1 (※), 2 (金)	9:00 ~ 16:00	8,000 円	10 名	東北能開大青森校
CD045	11/12 (※), 13 (金)	9:00 ~ 16:00	8,000 円	10 名	東北能開大青森校

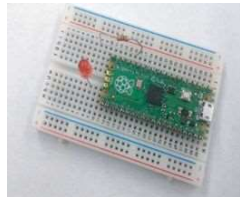
概要	シリアル通信制御方法や仕組みを理解し、通信プログラミング実習を通して、通信システムの最適化のための開発・設計に必要な技術を習得します。※Arduinoを使用します。							
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. コース概要 2. シリアル通信の概要 <ol style="list-style-type: none"> ① UART ② I2C、SPI 3. 開発環境 4. シリアル通信実習 <ol style="list-style-type: none"> ① マイコン-パソコン間通信 ② マイコン-マイコン間通信 5. シリアル通信を活用した実習課題 6. まとめ 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">持参品</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">筆記用具</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">使用機器</td> <td>Arduino、マイコンボード、シリアル通信対応デバイス、パソコン、開発ツール</td> </tr> </table>	持参品		筆記用具		使用機器	Arduino、マイコンボード、シリアル通信対応デバイス、パソコン、開発ツール
持参品								
筆記用具								
使用機器	Arduino、マイコンボード、シリアル通信対応デバイス、パソコン、開発ツール							



マイコン制御システム開発技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE044	10/1 (※), 2 (金)	9:00 ~ 16:00	13,000 円	10 名	東北能開大青森校

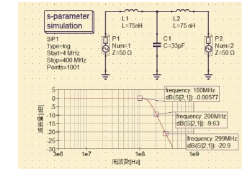
概要	マイコン制御設計/パソコン制御設計(各種制御含む)の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化(改善)に向けたマイコンの構成から回路設計・プログラム実習を通して、マイコン制御に必要な要素、設計製作手法、プログラム開発技術を習得します。※Raspberry Pi Pico Wを使用します。							
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. コース概要 2. マイコン概要 3. 開発環境 4. マイコン周辺回路 <ol style="list-style-type: none"> ① システム構成 ② 入出力回路 ③ 内蔵周辺機能 ④ 周辺回路の製作 5. 制御システム開発実習 6. まとめ 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">持参品</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">筆記用具</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">使用機器</td> <td>Raspberry Pi Pico W、マイコンボード、ブレッドボード、開発ツール</td> </tr> </table>	持参品		筆記用具		使用機器	Raspberry Pi Pico W、マイコンボード、ブレッドボード、開発ツール
持参品								
筆記用具								
使用機器	Raspberry Pi Pico W、マイコンボード、ブレッドボード、開発ツール							



Sパラメータ解析による高周波回路技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE046	5/14 (※), 15 (金)	9:00 ~ 16:00	9,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	アナログ回路設計の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化(改善)に向けた高周波シミュレーションと各種回路の測定・評価を通して、高周波回路設計技術を習得します。					
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高周波回路の基礎知識 2. スミスチャート 3. Sパラメータ(素子を挿入した時の軌跡) 4. インピーダンスマッチング 5. アッテネーター 6. フィルター 7. ネットワークアナライザの使用法 8. シミュレータの使用法 9. 回路の測定と評価 10. まとめ 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">持参品</td> <td>筆記用具、複素数計算のできる関数電卓(無くても可)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">使用機器</td> <td>ネットワークアナライザ、キャリアレーションキット、各種高周波サンプル回路、回路シミュレータ</td> </tr> </table>	持参品	筆記用具、複素数計算のできる関数電卓(無くても可)	使用機器	ネットワークアナライザ、キャリアレーションキット、各種高周波サンプル回路、回路シミュレータ
持参品	筆記用具、複素数計算のできる関数電卓(無くても可)					
使用機器	ネットワークアナライザ、キャリアレーションキット、各種高周波サンプル回路、回路シミュレータ					



基板製作に係る鉛フリーはんだ付け技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE047	5/28 (※), 29 (金)	9:00 ~ 16:00	9,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	デバイス・基板製造/実装組立の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化(改善)、安全性向上に向けた科学的知識に基づく鉛フリーはんだ付け実習を通して、鉛フリーはんだ付け作業の実践技術・管理技術を習得します。					
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. コース概要及び留意事項 2. 鉛フリー化 3. 手はんだ付けの科学的知識 4. こて先と母材の相関関係 5. フラックス 6. めれ性 7. 鉛フリー手はんだ付けの課題 8. 鉛フリー手はんだ付けのポイント 9. 鉛フリー手はんだ付け実習 10. まとめ 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">持参品</td> <td>筆記用具</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">使用機器</td> <td>温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等、ルーベ(顕微鏡)、工具一式、温度コントロール管理ソフト</td> </tr> </table>	持参品	筆記用具	使用機器	温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等、ルーベ(顕微鏡)、工具一式、温度コントロール管理ソフト
持参品	筆記用具					
使用機器	温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等、ルーベ(顕微鏡)、工具一式、温度コントロール管理ソフト					



電子回路製作と実装技術

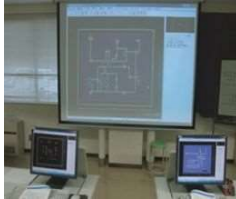
コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE048	6/10 (※), 11 (※), 12 (金)	9:00 ~ 16:00	24,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	デバイス・基板製造/実装組立の現場力強化をめざして、技能高度化に向けたはんだ付け実習や線材の端末処理および基板の取り付け実習を通して、基板に係る実装技術全般を習得します。					
コース内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 端子へのはんだ付け 2. 基板へのはんだ付け <ol style="list-style-type: none"> ① DIP 部品のはんだ付け ② 表面実装部品のはんだ付け 3. はんだ付接続の検査 4. ネジ締付作業 5. シャーンへの部品組立て 6. 配線作業 7. 仕上げ作業 8. まとめ 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">持参品</td> <td>筆記用具</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">使用機器</td> <td>温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等</td> </tr> </table>	持参品	筆記用具	使用機器	温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等
持参品	筆記用具					
使用機器	温度コントローラ付はんだこて、実習用基板・部品等					



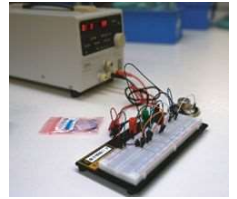
プリント基板設計技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE049	6/25 ㊦, 26 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	基板設計の生産性の向上をめざして、効率化に向けたプリント基板設計実習を通して、プリント基板設計のポイントやプリント基板製作の工程および PCB-CAD の活用など基板設計に必要な技術を習得します。※CR8000 を使用します。			
コース内容	1. コース概要及び留意事項		持参品	
	2. プリント基板の基礎知識		筆記用具	
	3. 回路図作成工程		使用機器	CR8000、パソコン 一式、プリント 基板設計・開発 ツール
4. プリント基板設計				
5. 基板外形作成				
6. プリント基板で使用する部品関連工程				
7. 結線処理				
8. アートワークの確認・評価				
9. ガーバデータ出力				
10. まとめ				


トランジスタ回路の設計・評価技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE052	7/30 ㊦, 31 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	アナログ回路の設計・開発の最適化（改善）をめざして、各種スイッチング回路の設計技術とその評価技術を習得します。			
コース内容	1. コース概要		持参品	
	2. トランジスタの知識		筆記用具	
	3. トランジスタ利用回路の知識		使用機器	直流安定化電源、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
4. トランジスタ利用回路の設計方法				
5. トランジスタ回路の設計・評価実習				
6. まとめ				


電子回路の計測技術（テスタ・オシロスコープ編）

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE050	7/2 ㊦, 3 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	電気・電子測定／電気・電子部品検査の生産性の向上をめざして、適正化および安全性向上に向けた回路製作及び測定実習を通して、各種計測機器の活用技術を習得します。			
コース内容	1. コース概要及び留意事項		持参品	
	2. 回路と計測の概要		筆記用具	
	3. 計測の概要		使用機器	直流安定化電源、デジタルテスタ、オシロスコープ、ファンクションジェネレータ、電子素子、ブレッドボード、その他各種計器
4. 電気回路と電子回路の検証と計測				
5. 波形観測実習				
6. まとめ				


オペアンプ回路の設計・評価技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE053	8/27 ㊦, 28 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,500 円	10 名	東北能開大青森校

概要	アナログ回路設計の生産性の向上をめざして、最適化（改善）に向けたシミュレーションや計測結果による検証を通して、オペアンプ回路の設計技術とその評価技術を習得します。			
コース内容	1. コース概要及び留意事項		持参品	
	2. オペアンプの知識		筆記用具	
	3. オペアンプ利用回路の知識		使用機器	直流電源、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、パソコン、回路シミュレータ、その他
4. オペアンプ利用回路の設計方法				
5. オペアンプ回路の設計・評価実習				
6. まとめ				

デジタル回路設計技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE051	7/16 ㊦, 17 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	デジタル回路設計の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化（改善）に向けた組み合わせ回路や順序回路の製作実習を通して、デジタル回路設計技術を習得します。			
コース内容	1. コース概要及び留意事項		持参品	
	2. 論理代数と論理回路の確認		筆記用具	
	3. デジタル回路のハードウェア		使用機器	ロジックIC及び電子部品、ブレッドボード、オシロスコープ、ファンクションジェネレータ、直流安定化電源
4. 組み合わせ論理回路				
5. 順序回路				
6. デジタル回路の設計・評価実習				
7. まとめ				

VLAN 間ルーティング技術

コース番号	実施日	時間	受講料	定員	開催場所
CE054	10/15 ㊦, 16 ㊧	9:00 ~ 16:00	10,000 円	10 名	東北能開大青森校

概要	通信設備工事／情報配線施工の生産性の向上をめざして、効率化、適正化、最適化（改善）、安全性向上に向けた L2 スイッチや L3 スイッチによるネットワーク実習を通して、VLAN 間ルーティング技術を習得します。			
コース内容	1. コース概要及び留意事項		持参品	
	2. ネットワーク機器の役割と設定		筆記用具	
	3. 端末処理		使用機器	L2 スイッチ、L3 スイッチ、RJ-45 コネクタ、LAN ケーブル、圧着工具、測定器、パソコン
4. VLAN 間ルーティング実習				
5. まとめ				