

安全に正しく保守・保全するための

現場の電気知識

基礎編

1日コース

電気と制御機器の基礎知識

平成30年9月28日(金)

9時～17時の1日間

実践編

2日間コース

シーケンサと回路図の読み方

平成30年10月12日(金)・26日(金)

9時～17時の2日間

- ねらい 》 生産設備の電気トラブルの対応、
保全に活かせる電気知識の習得を目指す！
- 対象 》 現場の機械オペレーター、保全担当の方など
- 会場 》 広島市工業技術センター（広島市中区千田町）
- 主催 》 特定非営利活動法人 ATAC ひろしま
- 共催 》 公益財団法人広島市産業振興センター
- 後援 》 広島市
広島信用金庫

電気に強いオペレーター、保全マンを養成する

生産設備を保守・保全するのにあたり機械の知識、電気の知識のどちらも大変必要です。機械的な故障は比較的わかりやすいのですが、電気的な故障は見た目では判断がつきにくく、故障原因の特定が困難で、メーカー頼みになりがちです。その場合は費用も時間もかかります。簡単な電気設備や装置は自分たちでメンテナンスしたいものです。

本セミナーの基礎編では、電気の基本特性を学び、現場に潜む電気における危険を知り、安全に作業するための知識を習得します。さらにはトラブルが起きた際、原因を特定するための方法、測定器の使い方などを学びます。そして実践編ではより深く電気について掘り下げ、保全に活かすためのシーケンス図の読み方、制御盤内の機器の見方、より安全な設備を目指すための規格や対策について学んでいただきます。

1 電気に関する基礎知識 ~基本的な考え方・知識を学ぶ~

- (1) オームの法則について
電圧、抵抗、オームの法則、導体と不導体
- (2) 交流と直流の違い
電流、直流、交流、交流の実効値
- (3) 電力と電力量
- (4) 静電気とは？
- (5) コンデンサと静電容量
- (6) 電気方式について
単相と三相の違い
三相電力から電流を計算する
スターデルタ (Y-Δ) って何？
- (7) 配線 (電線の太さと電線許容電流)
電線・ケーブルの許容電流値について
配線設計の考え方 (改造時の留意点)
- (8) 電気の危険性について
感電 ・感電はどうして起きる？
・アース (接地工事) の重要性
・アースの取り付け方法
漏電 ・漏電とは？
・漏電が発生するとどうなる？
・漏電遮断器のしくみ、選び方と取り付け方
過電流とは？ (短絡と過負荷)
短絡(ショート)とは？
・短絡による災害と原因・対策
・ブレーカー(構造・原理・定格)
・電磁接触器とサーマルリレー
(モータの運転停止回路図面の見方)
・短絡・過電流による身近な事故例

2 制御機器の機能とその図記号

- (1) 接点の基礎知識
操作用スイッチ、トグルスイッチ、他
- (2) ランプ・ブザー
- (3) 電磁リレー
補助継電器、電磁接触器、電磁開閉器
タイマリレー、カウンタ
- (4) 検出器
リミットスイッチ、近接スイッチ
圧力スイッチ、フロートスイッチ、他
- (5) ブレーカー
- (6) その他の制御機器
ダイオード、トライアック、LED

3 現場で使える電気測定器の基礎知識

- (1) これだけは知っておきたい！最低限必要な測定器の知識 (測定器の正しい使い方と注意事項)
 - ① **テスタ** [回路計] ・アナログマルチメータ、デジタルマルチメータの構造、仕様、使用方法
 - ② **絶縁抵抗計** [メガー] ・絶縁抵抗の測定方法と測定時の注意事項
 - ③ **クランプメータ** ・概要、動作原理と使用方法 & 測定時の注意点

4 現場で起きる電気のトラブル基本対策

- (1) 3つの測定器を使ったトラブル解決法は？
 - ① 2.2kW モータがインバータ**過負荷**でトリップした。
 - ② 主幹E L B (漏電遮断器)が**漏電**でトリップした。
 - ③ 主幹E L B (漏電遮断器)が**過電流**でトリップした。
- (2) こんなときどうする？
 - ① 電磁弁が作動中にヒューズが切れた。
 - ② 電磁弁交換時に結線間違いました。
 - ③ モータのところで漏電しました。
 - ④ 【例題】絶縁抵抗の測定で・・・
 - ⑤ 停電した！ さて、どうする？

5 現場での電気事故を防ぐ安全作業

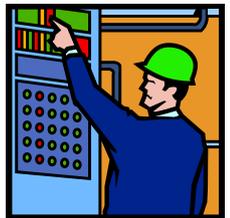
- (1) 感電・電気火災災害
 - ・電圧別・発生月別感電死者数について
 - ・電気設備機器による発火源について
 - ・電気火災の要因について
- (2) 電気事故例について (事例紹介)
- (3) 安全作業
安全管理
安全作業
 - ・作業前の感電防止対策
 - ・停電作業時の危険防止対策絶縁用保護具・防具・防護具等

1 シーケンサとその関連機器の基礎知識

- (1) シーケンス制御とは？ ・ 順序制御、条件制御、時限制御、計数制御
- (2) リレーの基礎知識 ・ リレーの機能 ・ a 接点と b 接点
- (3) 動作シーケンスの表し方 ・ 展開接続図 ・ 電路接続図
- (4) シーケンサとは？ ・ シーケンサの役割 ・ シーケンサ利用の利点（リレー制御と比較して）
- (5) 表示器とは？ ・ 表示器利用の利点（配線コスト、部品コスト、設計製造コスト低減など）
- (6) インバータとは？ ・ インバータの役割・応用例・動作原理 ・ モータの基本特性
- (7) サーボとは？ ・ サーボの役割・種類・応用例・動作原理
- (8) インバータとサーボの違いは？ （使用用途・仕様、インバータからサーボへの変更）

2 設備保守に活かす回路図の読み方と制御盤

- (1) 制御盤について
 - 制御盤とは？ 制御盤の保護構造 制御盤内温度上昇対策 扉の幅
 - 制御盤の高さ メインブレーカー(主遮断器)を ON/OFF する操作取手の高さ
 - 制御盤内の実装と設置の基本（温度・ノイズ対策）
- (2) シーケンサの基本ユニットについて
 - 基本ユニット 基本ベース 増設ベースユニット 増設ケーブル
 - 電源ユニット CPUユニット 入力ユニット 出力ユニット
- (3) シーケンス図の書き方(読み方) 縦書きシーケンス図 横書きシーケンス図 接点位置の参照方式
- (4) 配線図の読み方と基本回路 電気回路の図記号 配線図の基本回路
- (5) シーケンス回路を読んでみよう！
 - 自己保持回路とは？ 基本的な自己保持回路のタイムチャートと使用する接点
 - インタロック回路とは？ 相反する動作の同時起動防止、起動条件確認
 - タイマ回路とは？ タイマ回路のタイムチャートとタイマの種類
 - 三相誘導電動機の運転回路（押しボタンスイッチで起動・停止する回路を考えてみよう！）
- (6) 保守保全とメンテナンス
 - 保守保全とメンテナンスに必要な要素とは？
 - シーケンサトラブルの実態（故障箇所、故障原因、シーケンサ I/O に係わるトラブル事例）
 - トラブルシューティングのやり方は？
（現状把握、現状分析、原因究明と対策）



3 機械安全の規格と安全方策例

- (1) 機械類の安全性（・機械類のリスクを低減し、安全化を図るためには ・ 機械類によって生じる危険源とは？）
- (2) 安全を評価確認するために ISO 規格(機械)や IEC 規格(電気)を使う理由（・ JIS 規格、・ 労働安全衛生法改正）
- (3) 安全規格体系の階層化構造（・ 基本安全規格（A規格）、・ グループ安全規格（B規格）、・ 個別機械安全規格（C規格））
- (4) 機械設備の安全性評価の手順（・ A、B、C規格の使い分け、リスクアセスメント、保護方策、カテゴリとは？）
- (5) ISO12100(JIS B 9700)の要求に基づいた安全方策例の紹介
（ロボットという一つの危険源を例にとりて、安全なシステムができて上がるまでの安全方策の具体的な流れを紹介）
- (6) ティーチングモードにおけるリスクアセスメント（ロボットのティーチングモードでの保護方策を紹介）

4 【付録】ラダーシーケンス回路

- (1) 命令を覚えよう（基本命令）
- (2) プログラム演習（導入事例4例）

「現場の電気知識セミナー」 参加申込書

- お申し込み先 (E-mailまたは Fax でお願ひします。)
E-mail: atac@hi2.enjoy.ne.jp
Tel&Fax: 050-1160-6893
- お問い合わせ先
NPO 法人 ATAC ひろしま事務局(担当:高本)
広島市西区横川新町 8-25 広島県鑄物会館ビル Tel & Fax:050-1160-6893
- 講座内容

●基礎編【電気と制御機器の基礎編】

○日時:平成 30 年 9 月 28 日(金)1 日間 9:00~17:00

○場所:広島市工業技術センター (広島市中区千田町三丁目 8-24)

○費用:4,000 円 (テキスト代含む)

○申込締切日:平成 30 年 9 月 21 日(金)

●実践編【シーケンサーと回路図の読み方】

○日時:平成 30 年 10 月 12 日(金)、26 日(金)2 日間 9:00~17:00

○場所:広島市工業技術センター (広島市中区千田町三丁目 8-24)

○費用:5,000 円 (テキスト代含む)

○申込締切日:平成 30 年 9 月 21 日(金)

講座時間 9:00~17:00 には、昼食休憩 1 時間を含んでいます。

いずれも 先着 50 名様で申し込み締め切りとさせていただきます、早めに申し込みください。

お名前	所属機関・会社名 所属・職位	連絡先(Eメール & 電話)	希望のコース(両方○も可)	
			基礎編	実践編

受講料申込先 (受講 1 週間前までに振込ください。振込み費用はお客様にてご負担下さい)

振込銀行:広島信用金庫 横川支店
 口座の種類:普通預金
 口座番号:0803583
 口座名:特定非営利活動法人 ATAC ひろしま
 理事長 米田高三(よねだこうぞう)