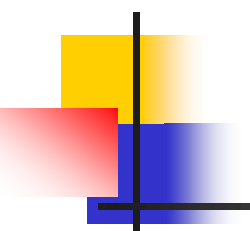


平成30年度 能力開発セミナー説明会 (電気・電子系コース)

ポリテクセンター中部

平成29年9月25日

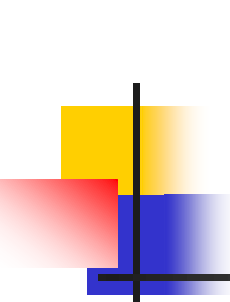
(お願い) 平成29年9月時点での資料になります。 10月2日
実施時にコース名および訓練内容が一部修正されることがあります。
あらかじめご了承ください。



電気・電子系の分野 (79コース)

■ 平成30年度 計画コース

①回路設計技術	26コース (5グループ)
②マイコン制御技術	15コース (3グループ)
③パソコン制御技術	9コース (1グループ)
④シーケンス制御技術	16コース (2グループ)
⑤ F A システム技術	5コース (3グループ)
⑥電気設備・通信施工技術	8コース (2グループ)



平成30年度新設コース (NEW) (回路分野)

①回路設計技術

- E132 シミュレーションと実測で学ぶ
I o T 機器向けのアンテナ設計技術
- E208 実践プリント基板設計製作技術
- E214 信号品質を考慮した
プリント基板設計実践技術
- E215 デジタル回路の E M C 技術
- E216 実習で学ぶ電子機器の熱設計技術

平成30年度新設コース (NEW)

(マイコン・シーケンス・電気設備分野)

②マイコン制御技術

E306 組込み技術者のためのCプログラミング
(プログラミング実習編)

E307 組込み技術者のためのCプログラミング
(活用編) (RL78)

④シーケンス制御技術

E622 P L C 制御による電気空気圧技術

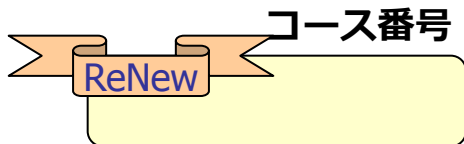
⑥電気設備・通信施工技術

E607 自家用電気工作物の高圧機器技術

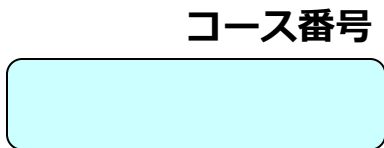
コースフローの読み方 I



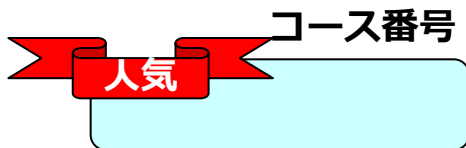
次年度**新規開設**予定のコースです。



次年度**改変予定**のコースです。



次年度も**本年度同様**で実施予定のコースです。



本年度、定員を超えた申込みがあったコースです。



セミナーを受講する際に習得しているのが望ましい
前提知識や受講推奨コースを掲載しております。

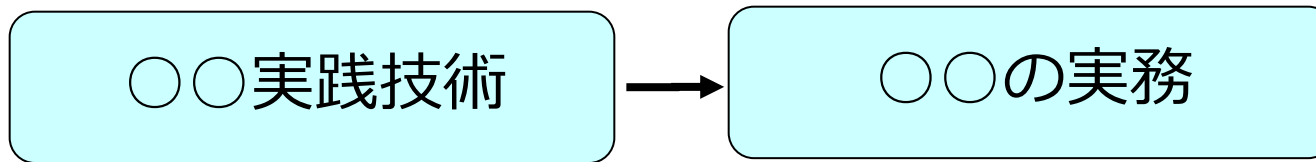


後続のフローになります。
(別スライドに掲載されております)

コースフローの読み方 II

- コースフローに**受講推奨順（矢印）**がある場合

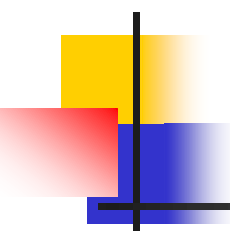
- 例



受講する前提として

『○○実践技術』を受講した方と同様の技術や知識が必要です。

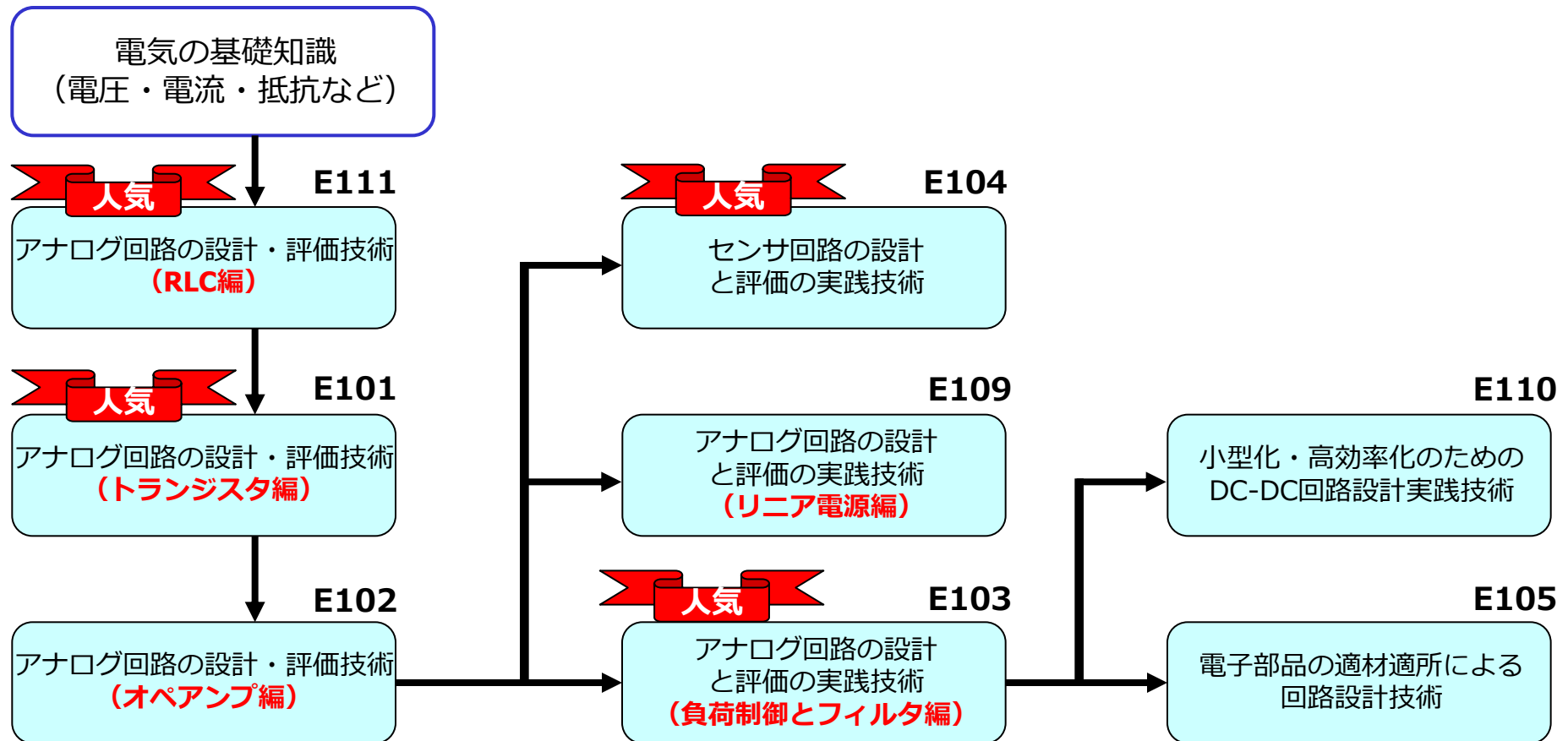
『○○実践技術』に含まれる内容については、
できるもしくは知っているものとして訓練を行います。



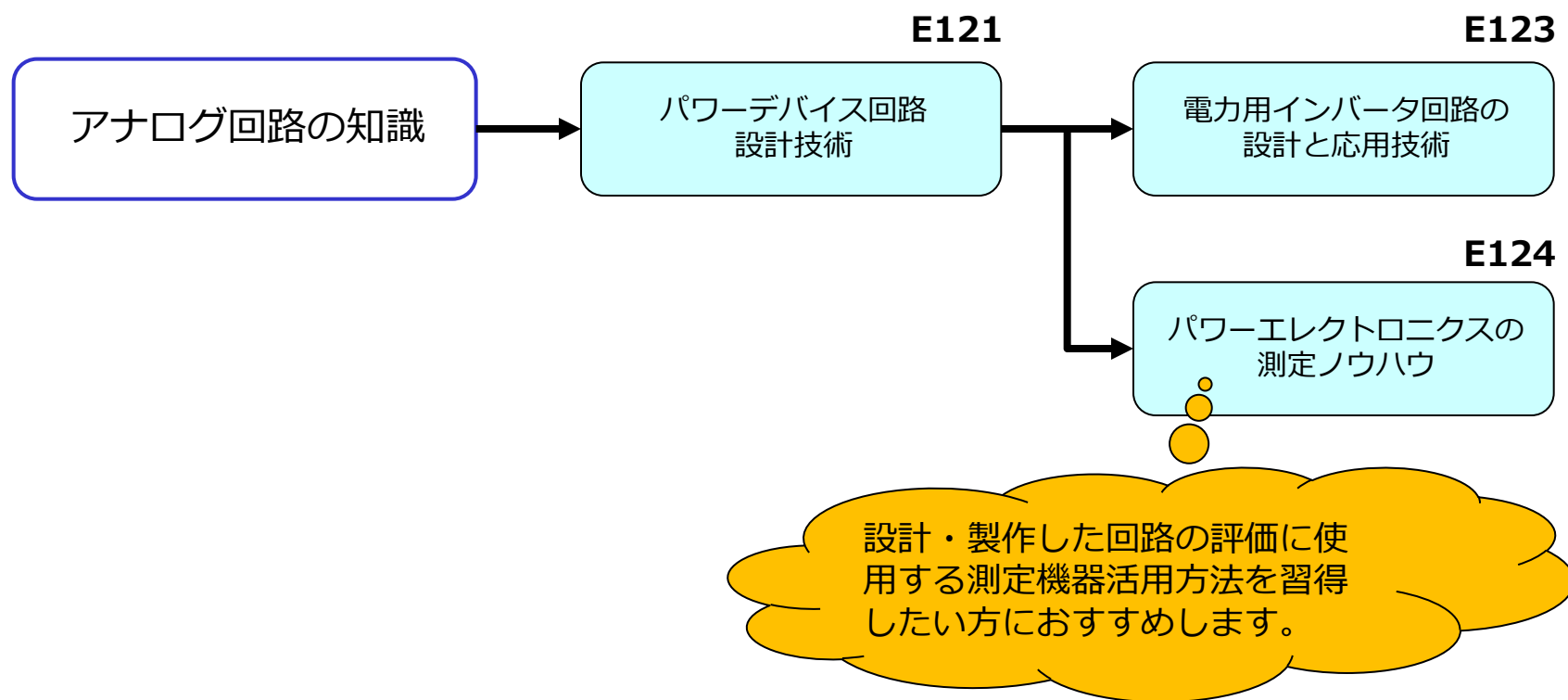
①回路設計技術（5グループ）

- ①-1 アナログ回路技術 (8コース)
- ①-2 パワーエレクトロニクス技術 (3コース)
- ①-3 高周波回路技術 (2コース)
- ①-4 デジタル回路技術 (7コース)
- ①-5 ノイズ・E M C ・熱対策技術 (6コース)

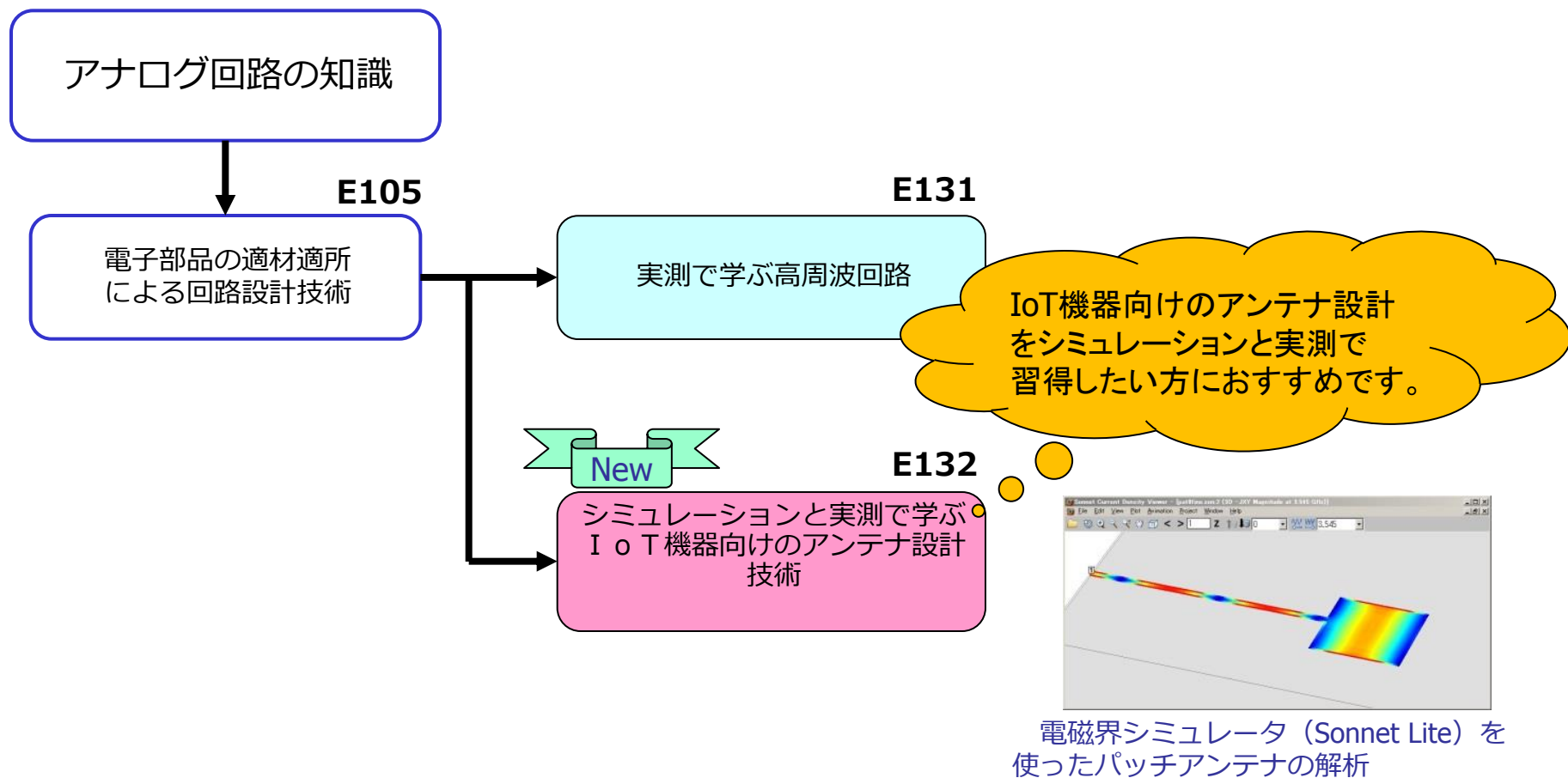
①-1 アナログ回路技術 (8コ-入)



①-2 パワーエレクトロニクス技術 (3コース)



①-3 高周波回路技術 (2コース)



NEW シミュレーションと実測で学ぶ IoT機器向けのアンテナ設計技術

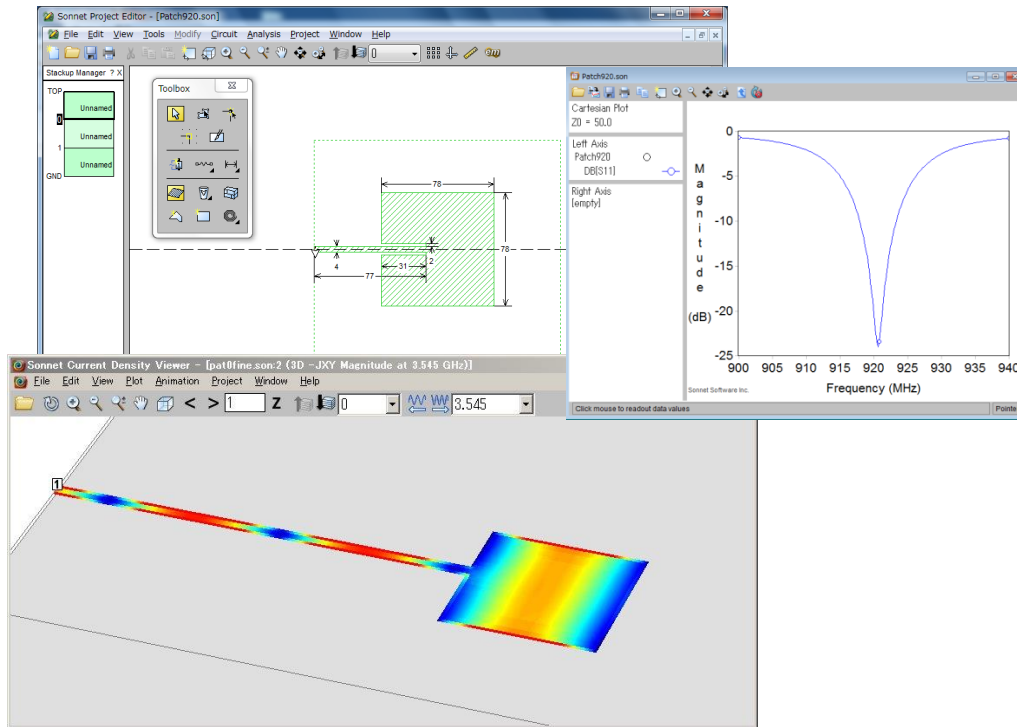
■ 訓練内容

- 電磁界シミュレータ（Sonnet Lite）とベクトルネットワークアナライザによるパッチアンテナを実測します。RFIDシステムやIoT機器などのアンテナを設計・開発するための具体的な手順や測定による評価方法を習得します。

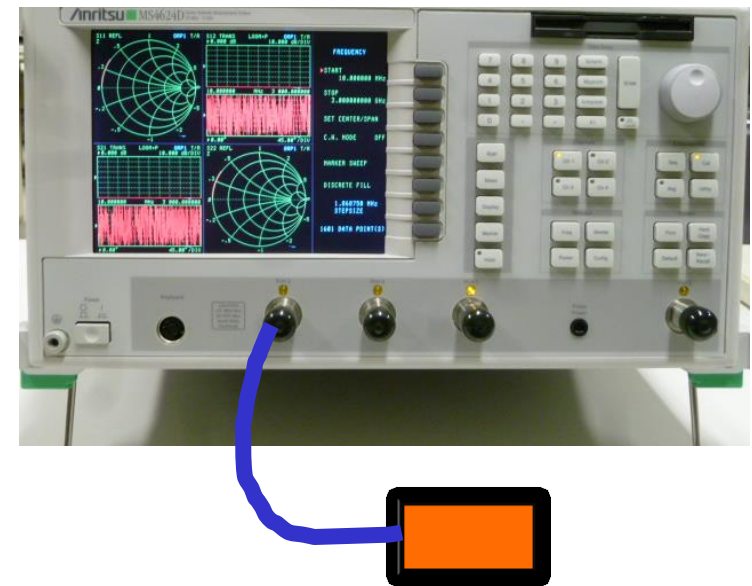
■ 前提知識

- 「電子部品の適材適所による回路設計技術」を受講された方、または同等の知識をお持ちの方（高周波理論の基礎知識が必要）

NEW シミュレーションと実測で学ぶ IoT 機器向けのアンテナ設計技術

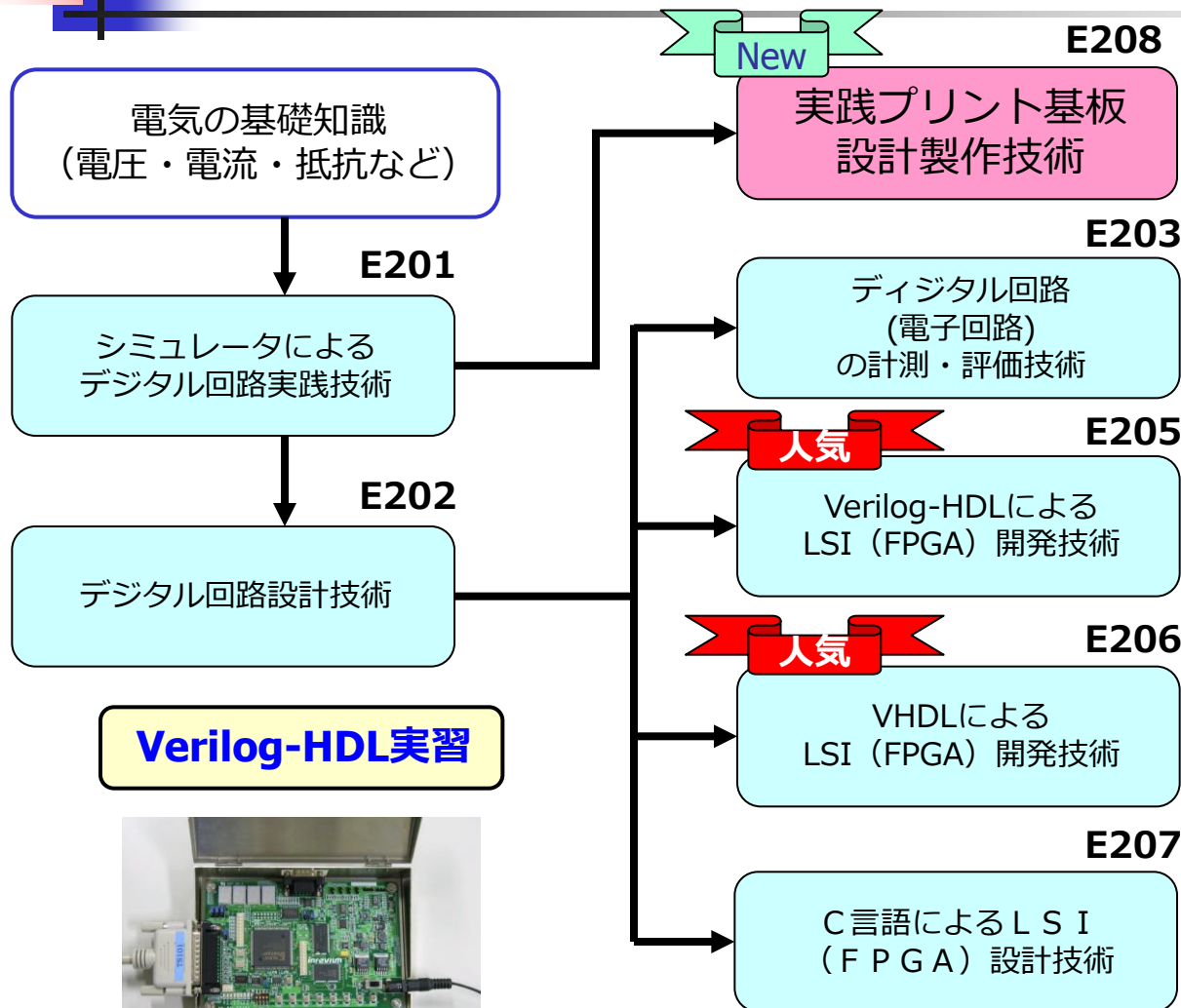


電磁界シミュレータ (Sonnet Lite)
を使ったパッチ・アンテナの解析



実証用パッチ・アンテナをベクトル
ネットワークアナライザで測定した
イメージ図

①-4 デジタル回路技術 (7コース)



Verilog-HDL言語

```
1 module DECODER(A,B,C,Y);
2 input A,B,C;
3 output [7:0] Y;
4 reg [7:0] Y;
5
6 always @(A or B or C)
7 begin
8   case({A,B,C})
9     3'b000:Y=8'b00000001;
10    3'b001:Y=8'b00000010;
11    3'b010:Y=8'b00000100;
12    3'b011:Y=8'b00001000;
13    3'b100:Y=8'b00010000;
14    3'b101:Y=8'b00100000;
15    3'b110:Y=8'b01000000;
16    3'b111:Y=8'b10000000;
17    default:Y=8'bxxxxxxxx;
18  endcase
19 end
20 endmodule
```

NEW

実践プリント基板設計製作技術

■ 訓練内容

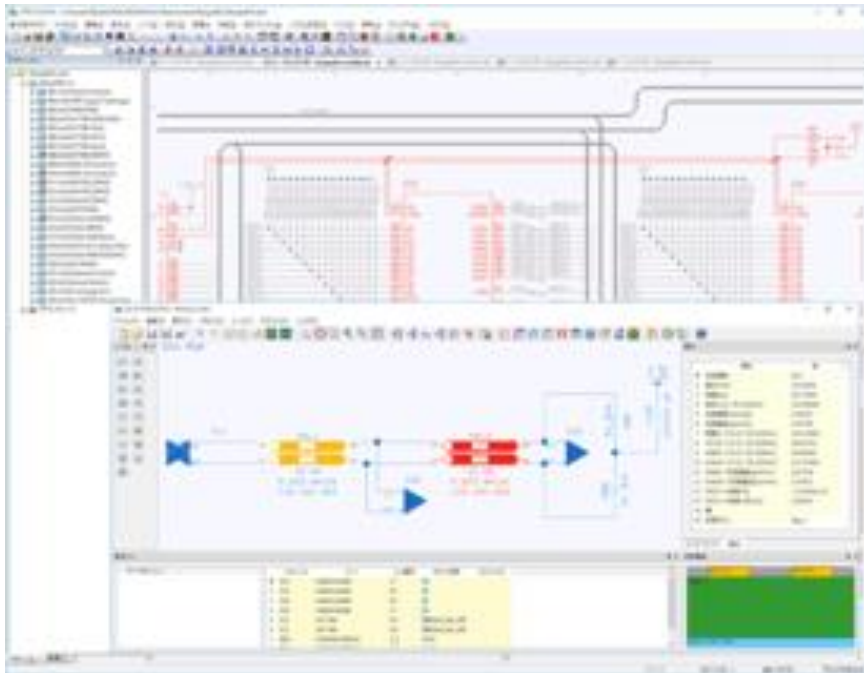
- 電気設計CADを使用し、回路設計・プリント基板パターン設計・CAM出力・プリント配線板制作までの一連の操作を通して、プリント基板の設計・製造の過程を習得します。

■ 前提知識

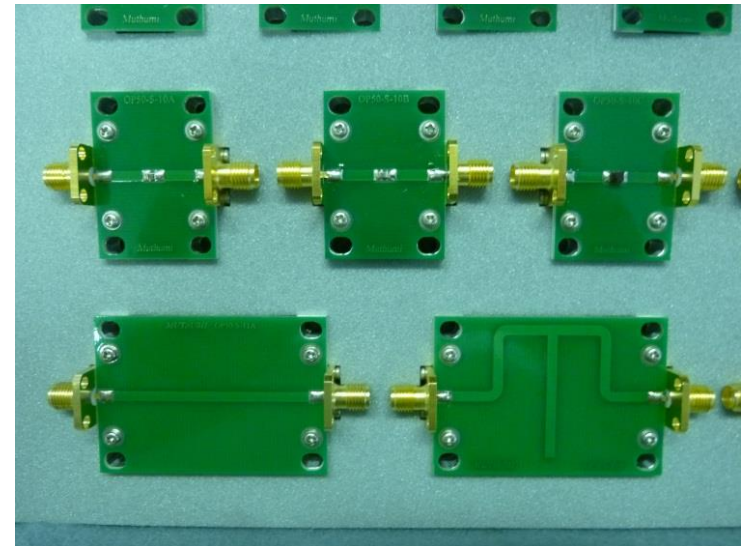
- 「シミュレータによるデジタル回路実践技術」を受講された方、または電気の基礎知識（電圧・電流・抵抗、オームの法則等）をお持ちの方

NEW

実践プリント基板設計製作技術

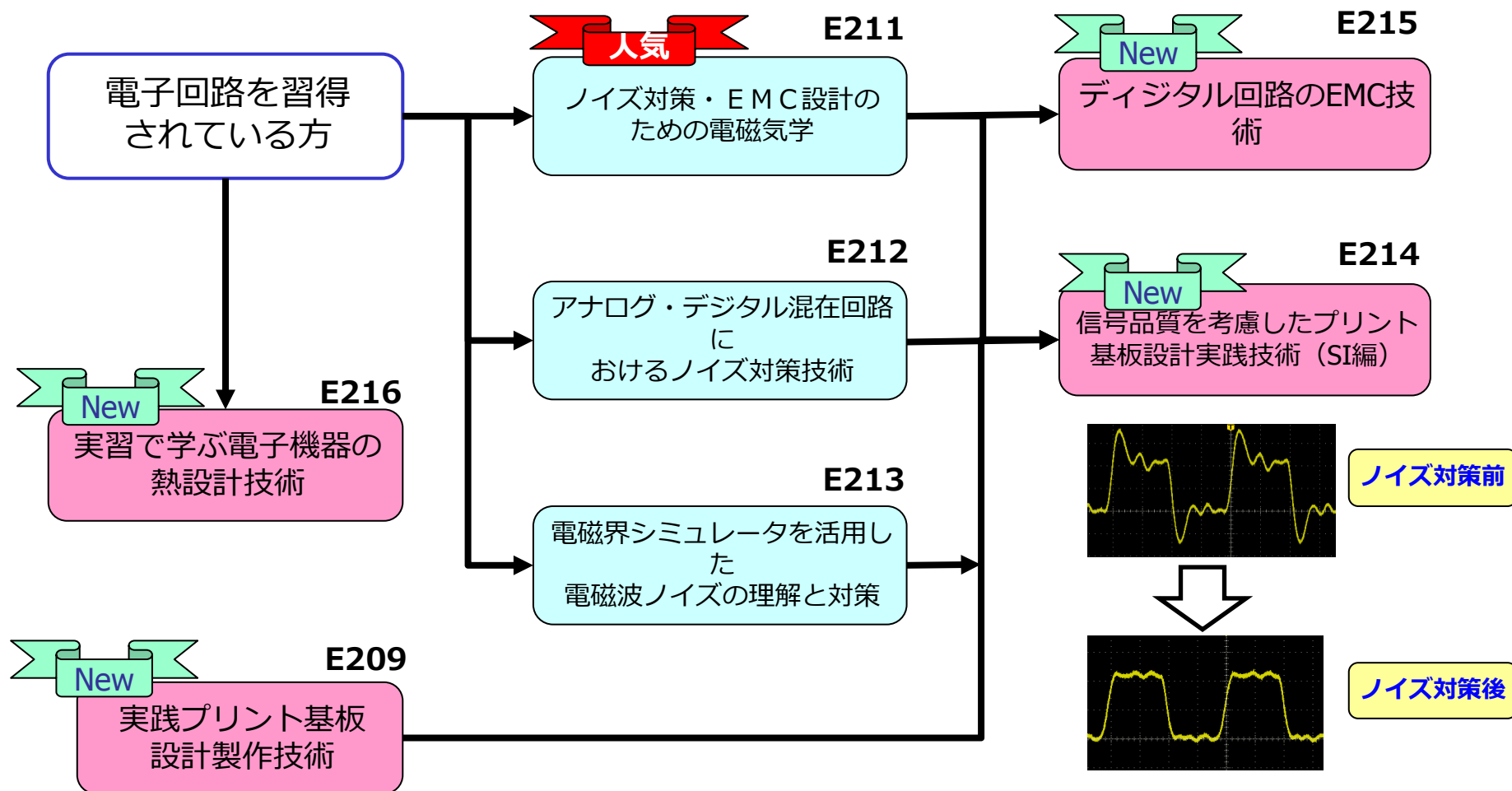


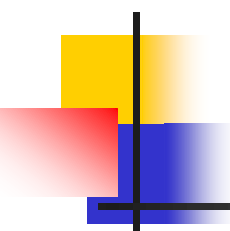
電気設計CAD（図研 CR-8000 Design Gateway）による基板設計



実習で使用する基板例

①-5 ノイズ・EMC・熱対策技術（6コース）





NEW 信号品質を考慮した プリント基板設計実践技術（SI編）

■ 訓練内容

- Signal Integrity（SI）解析ツールを使用し、SIの基礎知識から、実習問題について仮説を立て、シミュレーションと実測による解析・検証と両者の比較を通して、SIを考慮したボード評価、設計技術を習得します。

■ 前提知識

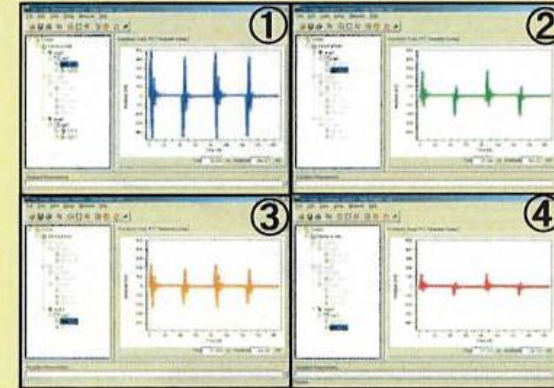
- アナログ・デジタル電子回路設計の基礎知識をお持ちの方

NEW 信号品質を考慮した プリント基板設計実践技術 (SI編)

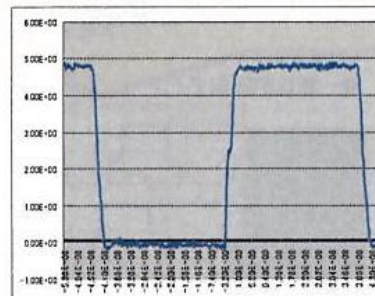
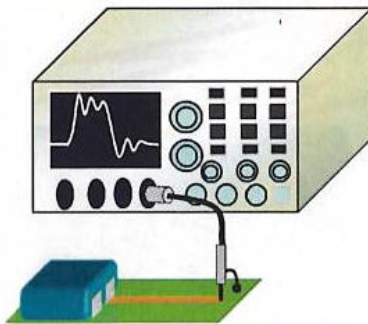
検証用ボード



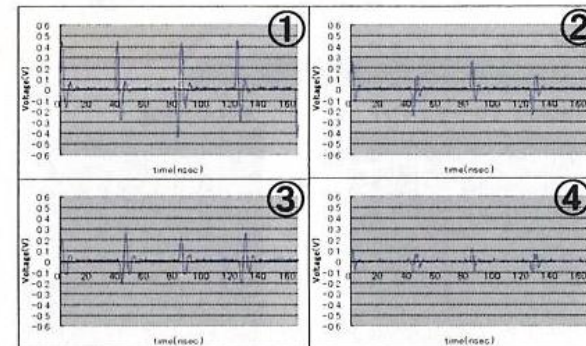
シミュレータを使って検証



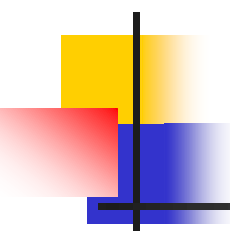
波形測定(オシロスコープ)



※実測例(クロック測定)



※実測例(クロストーク測定)

NEW

ディジタル回路の E M C 技術

■ 訓練内容

- EMC解析ツールを使用して、EMCの基礎知識から設計の考え方までを学び、仮説に対してチェックツールと実測による解析・検証を行い、実際のEMC対策方法や、ボード設計・評価手法を習得します。

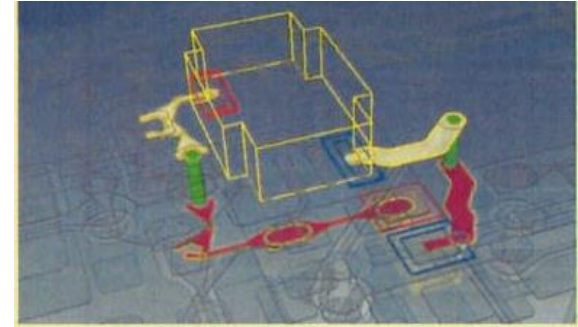
■ 前提知識

- アナログ・ディジタル電子回路設計の基礎知識をお持ちの方

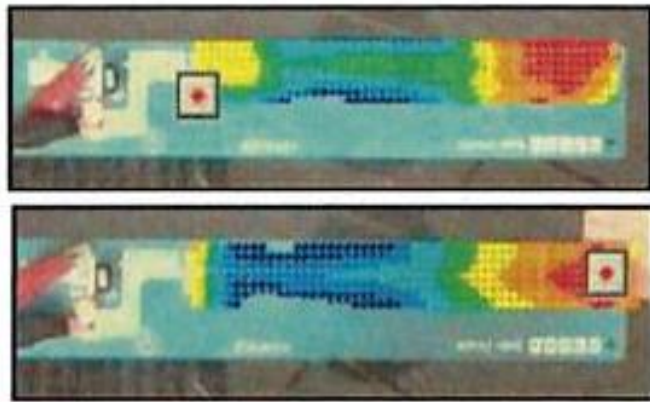
NEW

デジタル回路の E M C 技術

検証用ボード



チェックツールによる電磁界シミュレーション



空間電磁界測定器による基板電磁界の実測

NEW

実習で学ぶ電子機器の熱設計技術

■ 訓練内容

- 熱設計支援ソフトを使用して、熱問題やその考え方を学び、仮説に対する検証を計算ツールと実測により行い、熱を考慮したボード設計・評価手法を習得します。

■ 前提知識

- アナログ・デジタル電子回路設計の基礎知識をお持ちの方

図研テック

熱設計の手順を知る

熱設計は『手順良く』が大切

```

graph TD
    P1[プロセス1  
設計条件の把握] --> P2[プロセス2  
冷却方式の決定]
    P2 --> P3[プロセス3  
機器内部温度を予測]
    P3 -- OK --> P4[プロセス4  
部品温度マージンの推定]
    P4 -- OK --> P5[プロセス5  
熱対策方針の決定]
    P5 -- NG --> P2
    P5 -- NG --> P6[プロセス6  
具体策の検討]
    P6 -- OK --> P7[プロセス7  
具体策の評価]
    P7 -- NG --> P6
    P7 -- NG --> P8[プロセス8  
試作評価]
    P8 -- NG --> P6
    P8 -- OK --> P9[プロセス9  
量産判定]
    
```

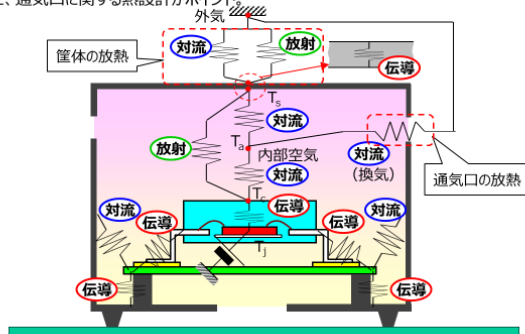
構想設計

詳細設計

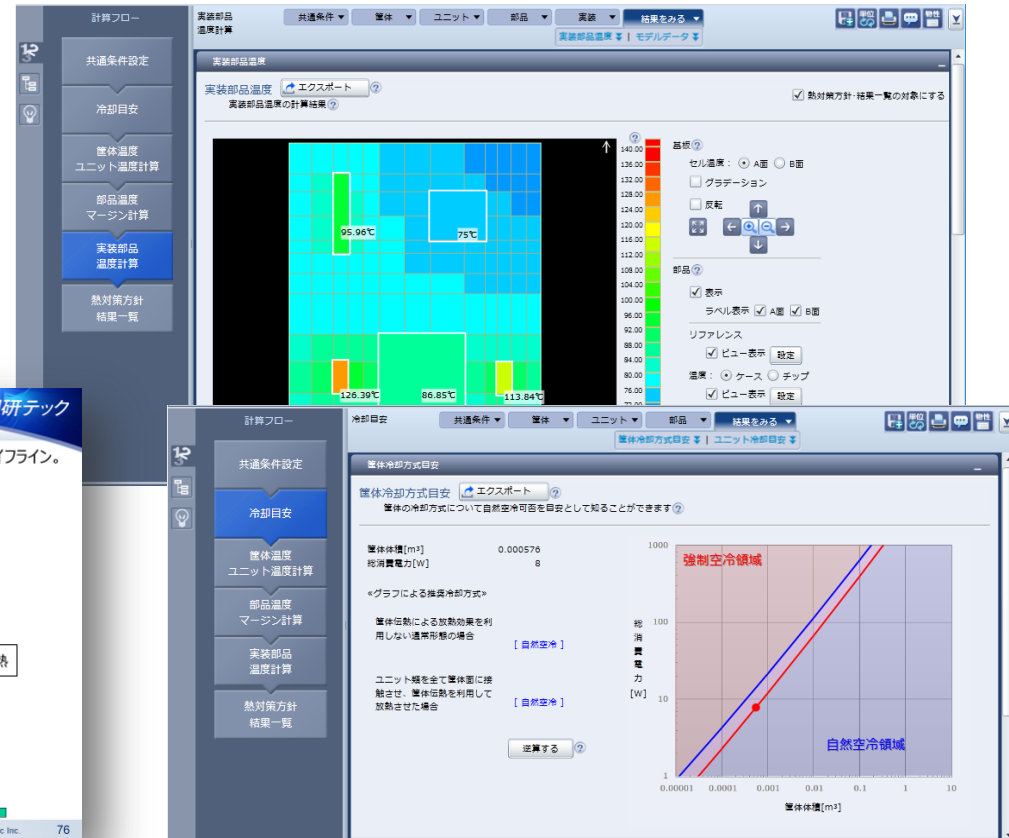
設計検証

量産

●自然空冷筐体の熱設計では「**通気口からの放熱**」と「**筐体表面からの放熱**」がライフライン。
特に、通気口に関する熱設計がポイント。



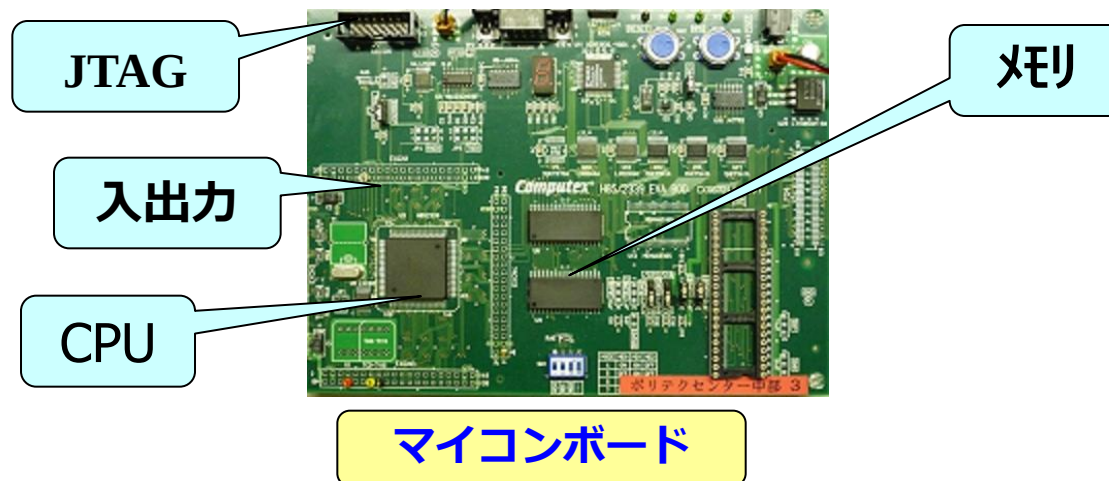
2017 Copyright© Zuken Tec Inc

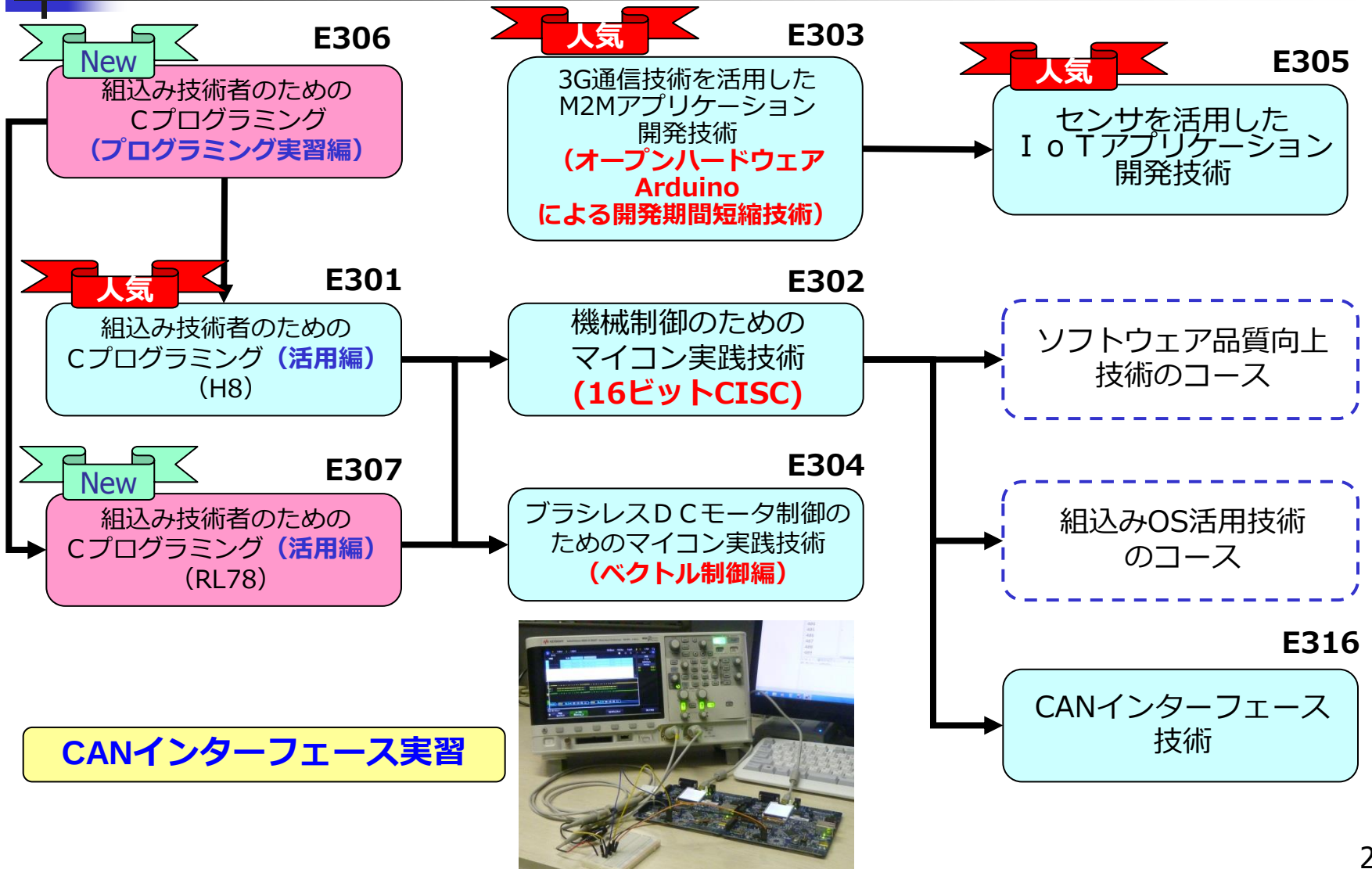


熱設計支援ソフト
ThermoSherpa

②マイコン制御技術（3グループ）

- ②-1 組込み制御技術（8コース）
- ②-2 組込みOS活用技術（4コース）
- ②-3 ソフトウェア品質向上技術（3コース）



$$(8\lambda - \lambda)$$


NEW

組込み技術者のためのCプログラミング (プログラミング実習編)

■ 訓練内容

- マイコンを使った制御システム開発に必要な、C言語によるプログラム開発技術を習得します。
 - C言語によるマイコンプログラム開発の概要
 - 組込み開発に必要なC言語のプログラミング要素
 - 基本文法、変数、式・演算子、制御文、関数
 - 配列、ポインタ
 - 構造体、共用体、ビットフィールド

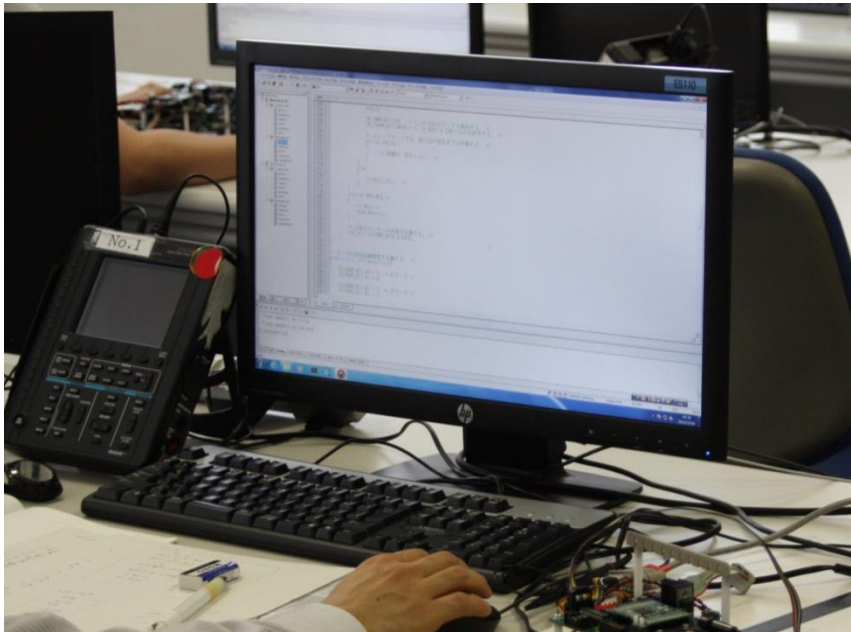
■ 前提知識

- マイクロコントローラ（マイコン）を使い慣れていなくても可
- C言語の基礎知識（各種制御文等）を**持っていない**でも可

組み込み技術者のためのCプログラミング (プログラミング実習編)

組み込みマイコンシステムの開発に用いられるプログラミング言語のシェアは、圧倒的にC言語、またはC++言語が主流になっています。

本コースでは、マイコンシステム開発に必要なとなるC言語の主要な機能・文法を短期間で学びます。



デバッグ作業

```
#include "ioaddress.h"

#define SENSOR 0xf0          /* センサ用ビット 上位4bit */

/* 関数のプロトタイプ宣言 */
void Sleep_time(unsigned long lTime);
static void wait(short msec);

void main(void){
    while(1){
        sensor = PDR5 & SENSOR; /* センサデータ取得 */
        premotordata = motordata; /* モータの回転の設定 */

        if(sensor == S_NON){
            * WWWWW */
            TMRW &= ~0x80;      /* TCNTカウンタ停止 */
            TCNT = 0;           /* TCNTの初期化 */
            motordata = STOP;
        }
        else if(sensor == S_ALL){ /* B B B B */
```

Cソースコード

組込み技術者のためのCプログラミング (活用編) (H8)

■ 訓練内容

- マイコンを使った制御システム開発に必要な知識およびC言語によるプログラム開発技術をH8マイコンにより習得します。
 - MPU(CPU)のアーキテクチャ
 - 周辺I/O装置 (LED, SW) の制御
 - マイコンでのC言語によるプログラミング技術

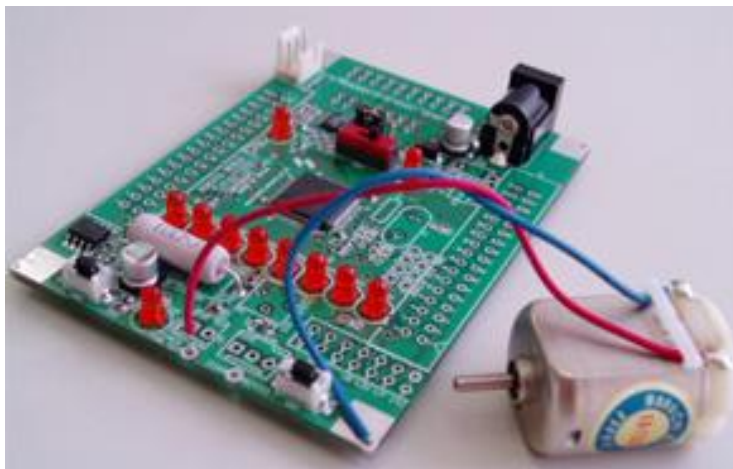
■ 前提知識

- マイクロコントローラ (マイコン) を使い慣れていなくても可
- C言語の基礎知識 (各種制御文等) を**お持ちの方**

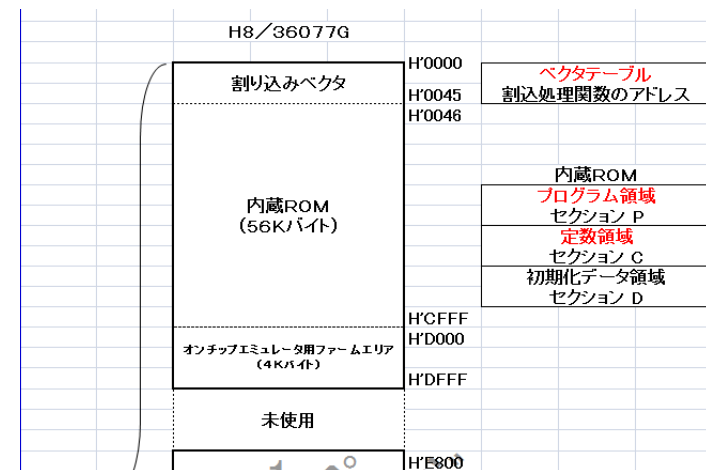
(コース名のみ一部変更)

組込み技術者のためのCプログラミング (活用編) (H8)

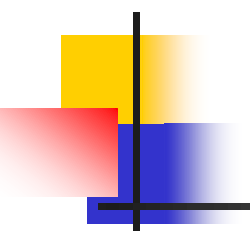
- 昨年まで好評の「組込み技術者のためのCプログラミング」のタイトルに**(活用編)**を追加し、前段のC言語習得のコースと区別しました。
 - 内容は昨年までと同じです。「割り込み」「タイマ」「PWM制御」に関する内容については、続編コース「**機械制御のためのマイコン実践技術(16ビットCISC)**」でR8Cマイコンにより学習いただけます。



H8/36077マイコン搭載実習用ボード
北斗電子 SmartBB!!!36077



H8メモリマップ

NEW

組込み技術者のためのCプログラミング (活用編) (RL78)

■ 訓練内容

- マイコンを使った制御システム開発に必要な知識およびC言語によるプログラム開発技術をRL78マイコンにより習得します。
 - MPU(CPU)のアーキテクチャ
 - 周辺I/O装置 (LED, SW) の制御
 - マイコンでのC言語によるプログラミング技術

■ 前提知識

- マイクロコントローラ (マイコン) を使い慣れていなくても可
- C言語の基礎知識 (各種制御文等) を**お持ちの方**

組み込み技術者のためのCプログラミング (活用編) (RL78)

- 今年度はさらに、E301 **(活用編)** の実習ボードをRL78/G14に変更したコースを追加設定しました。
 - 利用するマイコンが異なる以外、基本的な学習内容はE301「**組み込み技術者のためのCプログラミング (活用編) (H8)**」と同じです。

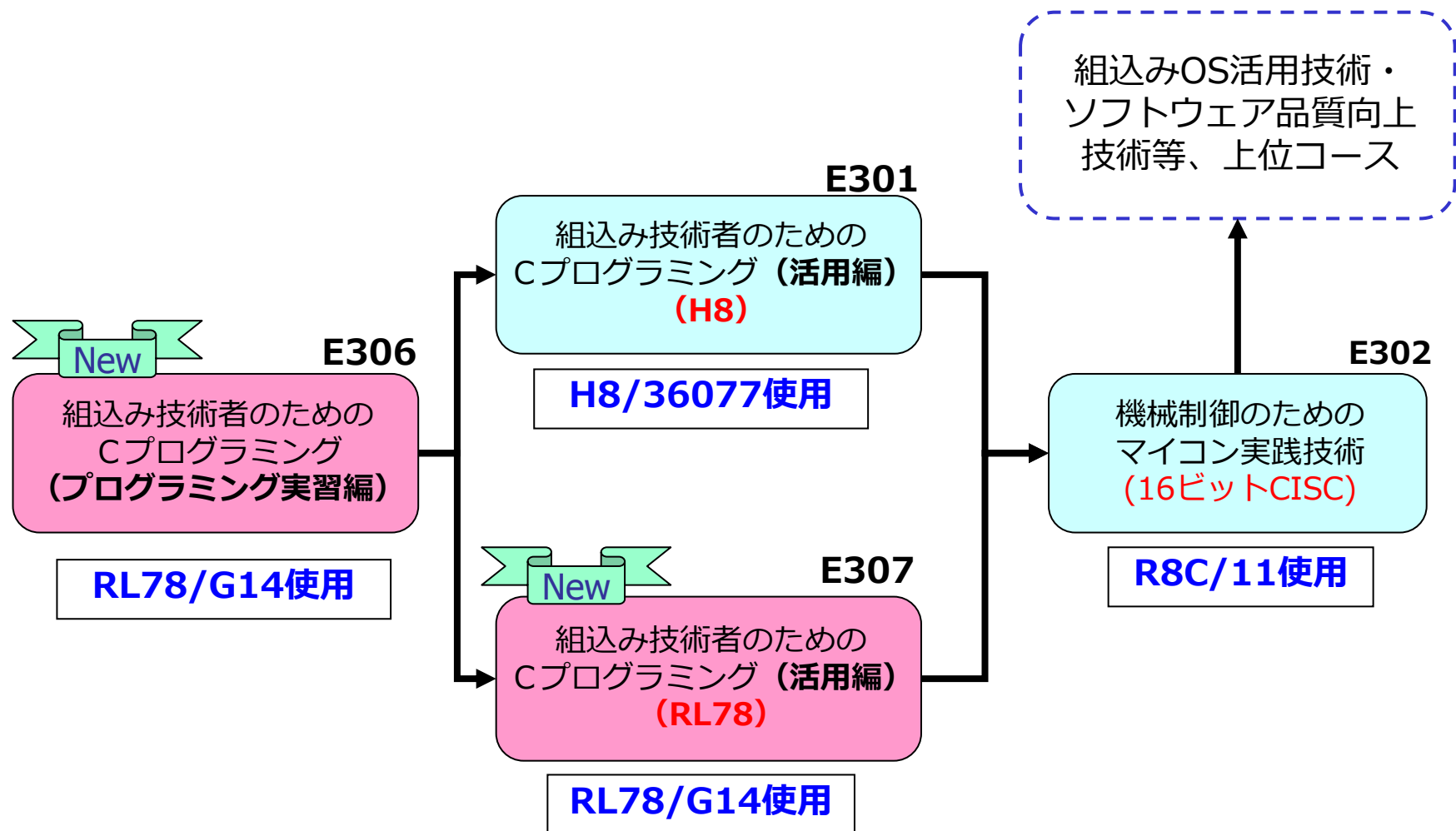


RL78/G14マイコン搭載実習用ボード
Renesas Starter Kit for RL78/G14

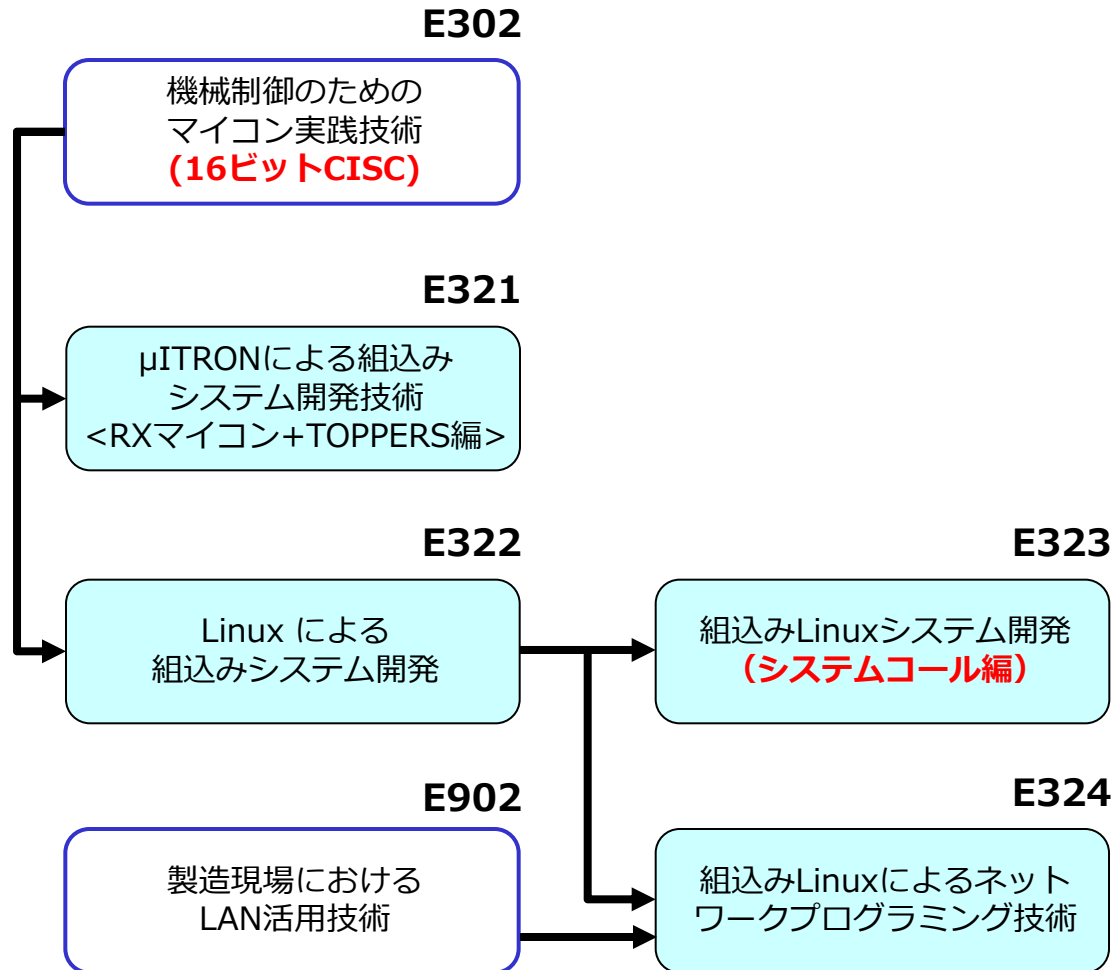


RL78メモリマップ

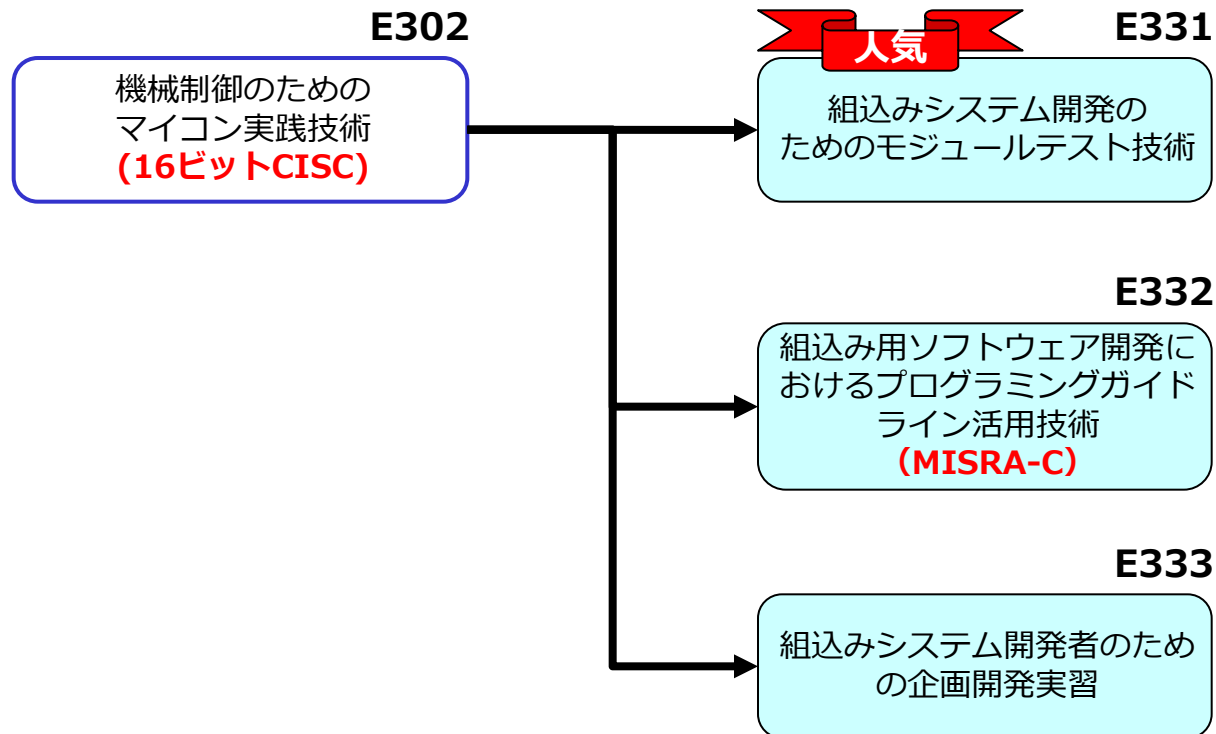
補足：「組込み技術者のためのCプログラミング」 関連コース（組込み制御分野 導入部）受講フロー



②-2 組込みOS活用技術 (4コース)

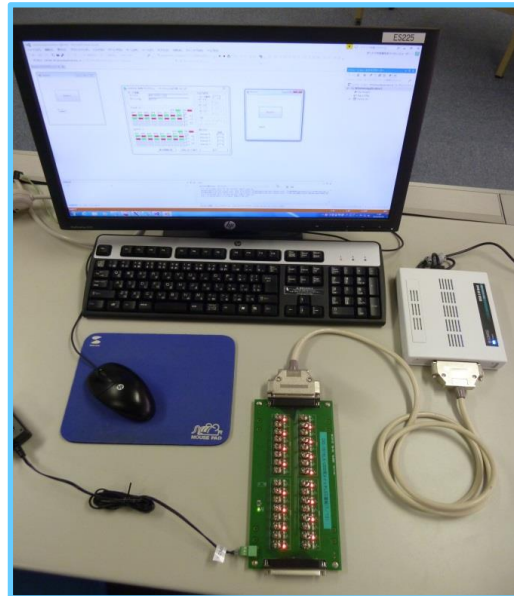


②-3 ソフトウェア品質向上技術 (3コース)



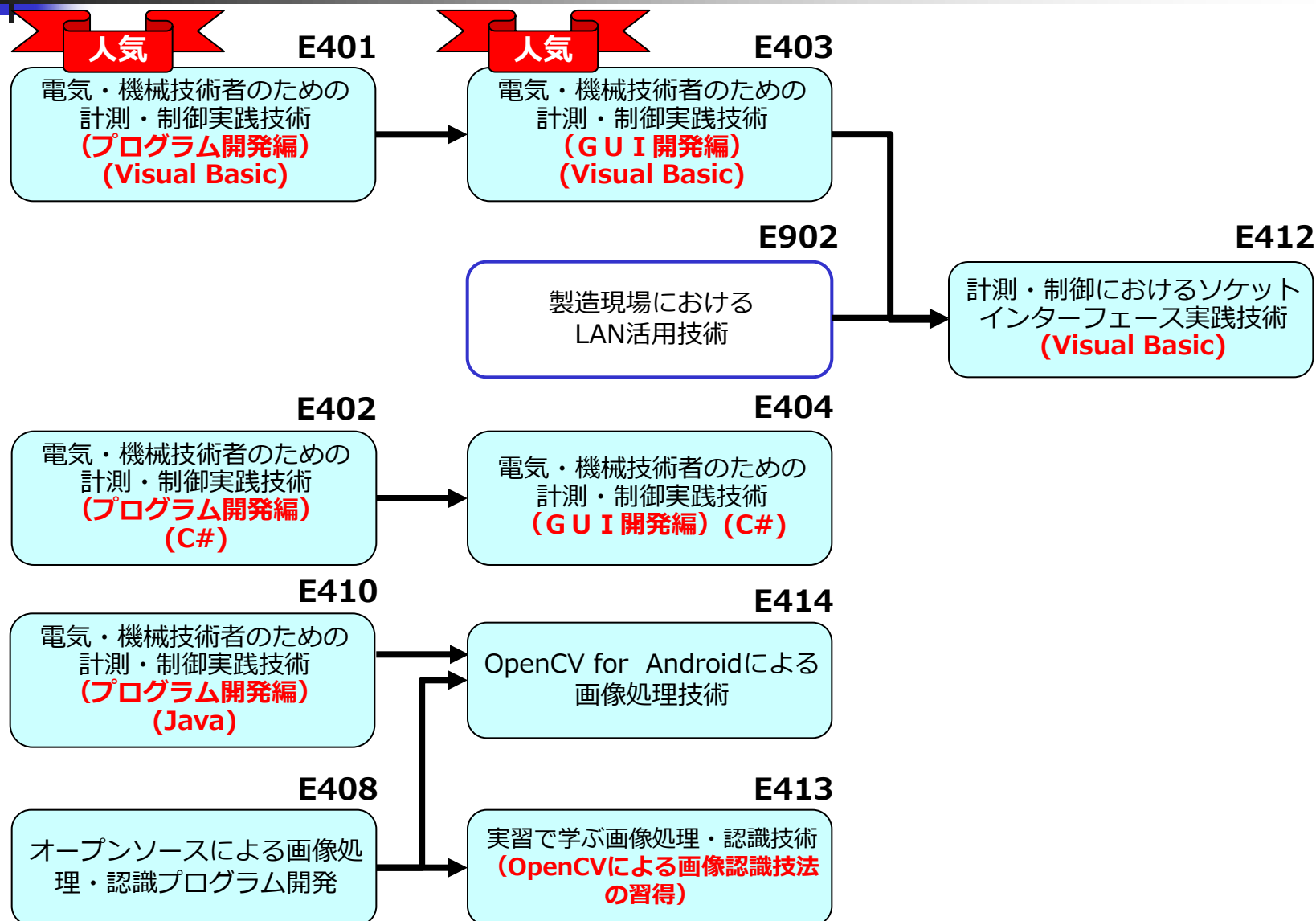
③パソコン制御技術（1グループ）

■ ③-1 パソコン計測制御技術（9コ-ス）



GUI(Visual Basic)によるDIO制御

③-1 パソコン計測制御技術 (12コース)

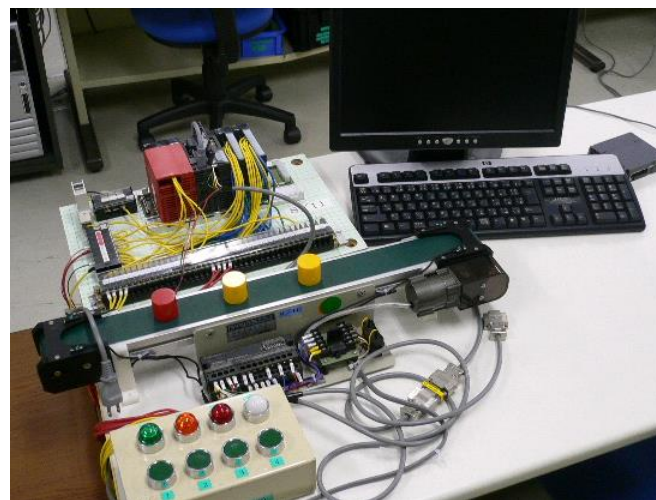


④ シーケンス制御技術（2グループ）

- ④-1 有接点シーケンス技術（2コース）
- ④-2 PLC制御技術（14コース）

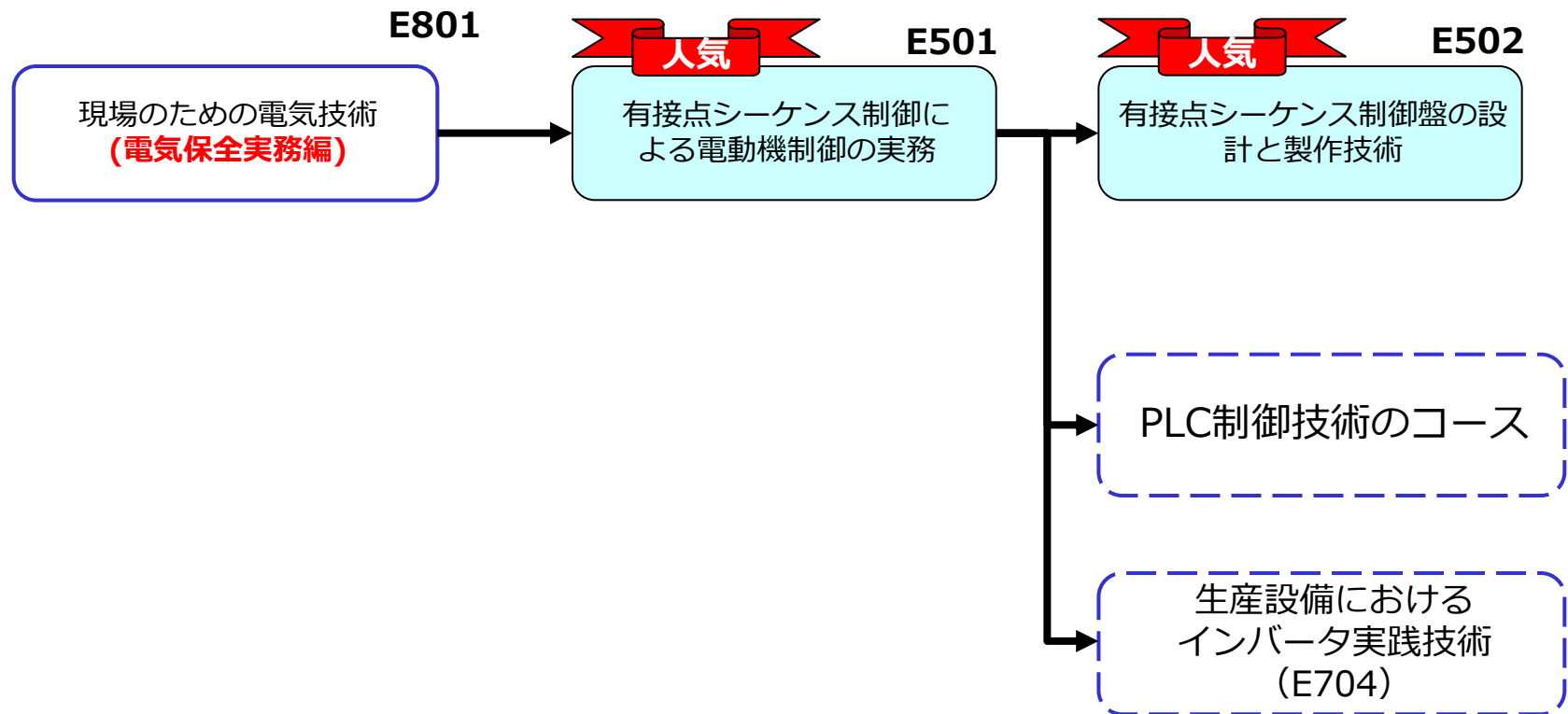


有接点シーケンス

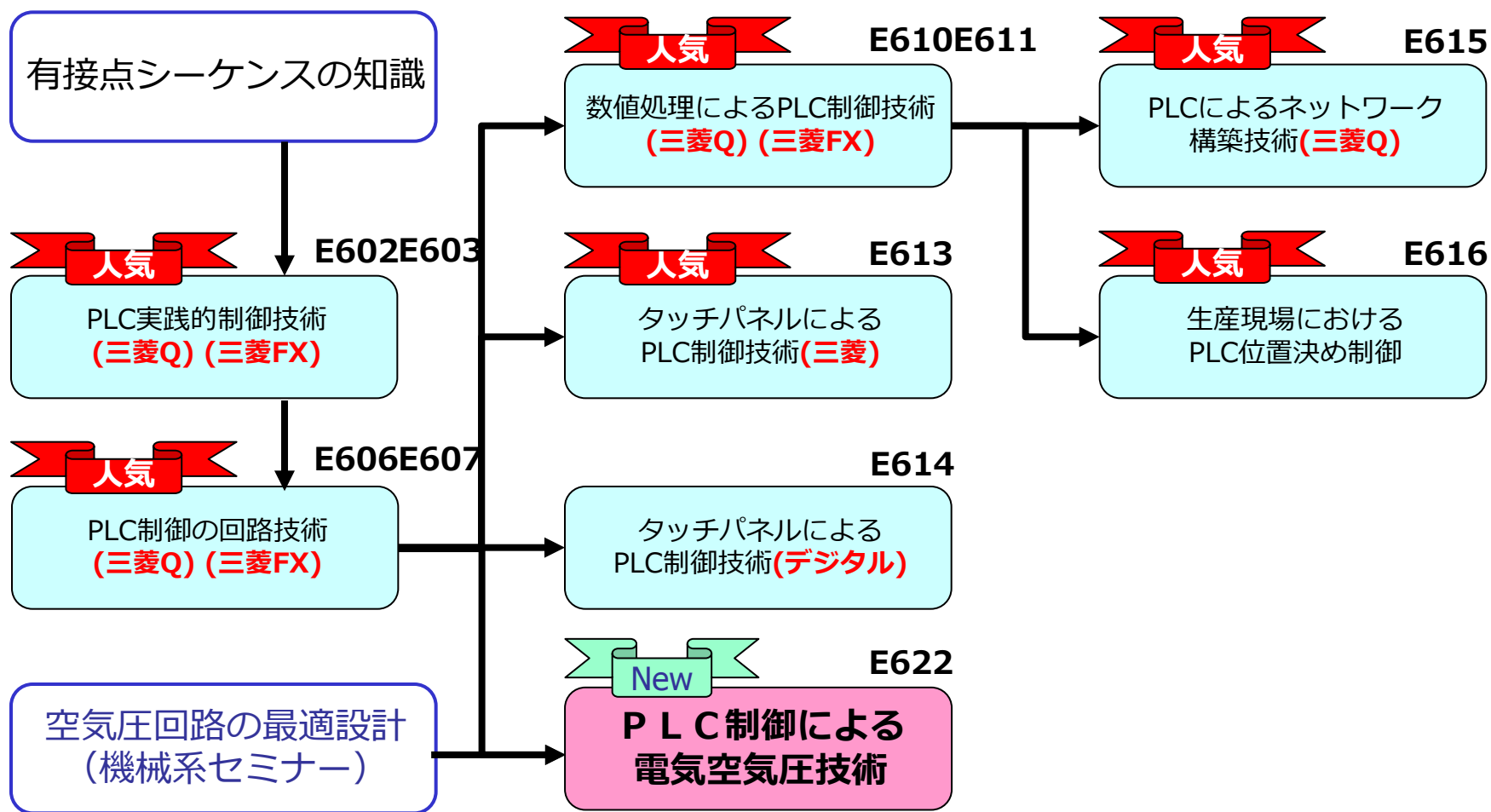


PLC制御回路

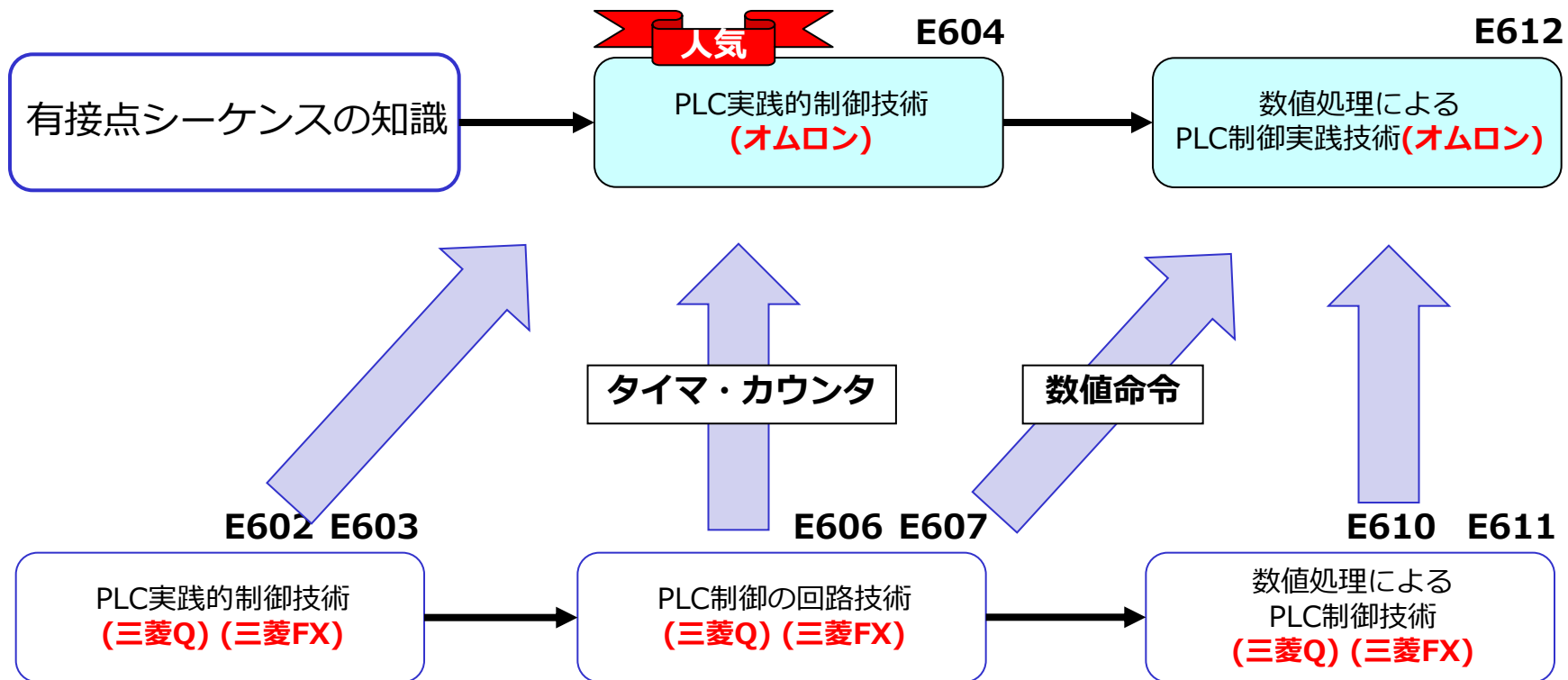
④-1 有接点シーケンス技術 (2コース)



④-2 PLC制御技術（三菱編）

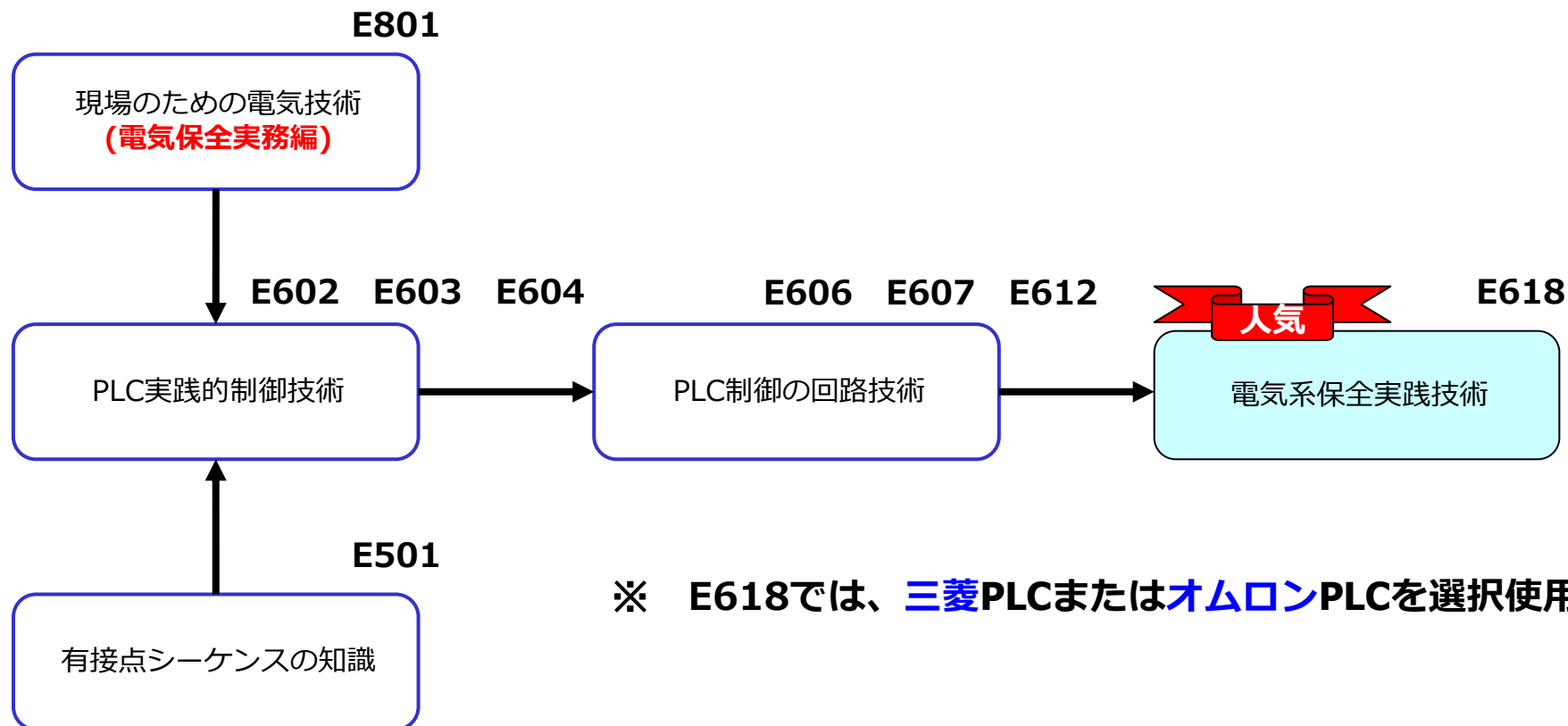


④-2 PLC制御技術（オムロン）



(参考) PLC制御技術（三菱編）フロー

④-2 PLC制御技術（電気系保全実践技術）



※ E618では、三菱PLCまたはオムロンPLCを選択使用

NEW

PLC制御による電気空気圧技術

■ 訓練内容

空気圧機器を電氣的に制御する手法について習得します。
本コースでは、PLCを活用して電磁弁制御を行い、
電気空気圧制御について習得します。

- 電気空気圧概要
- リレー制御・PLC制御の概要
- 制御回路実習（シリンダ制御、プログラミング）
- 総合実習

■ 前提知識

- 「PLC実践的制御技術」を受講された方、または同等の知識をお持ちの方。
- 「空気圧回路の最適設計」を受講された方、または同等の知識をお持ちの方。

NEW

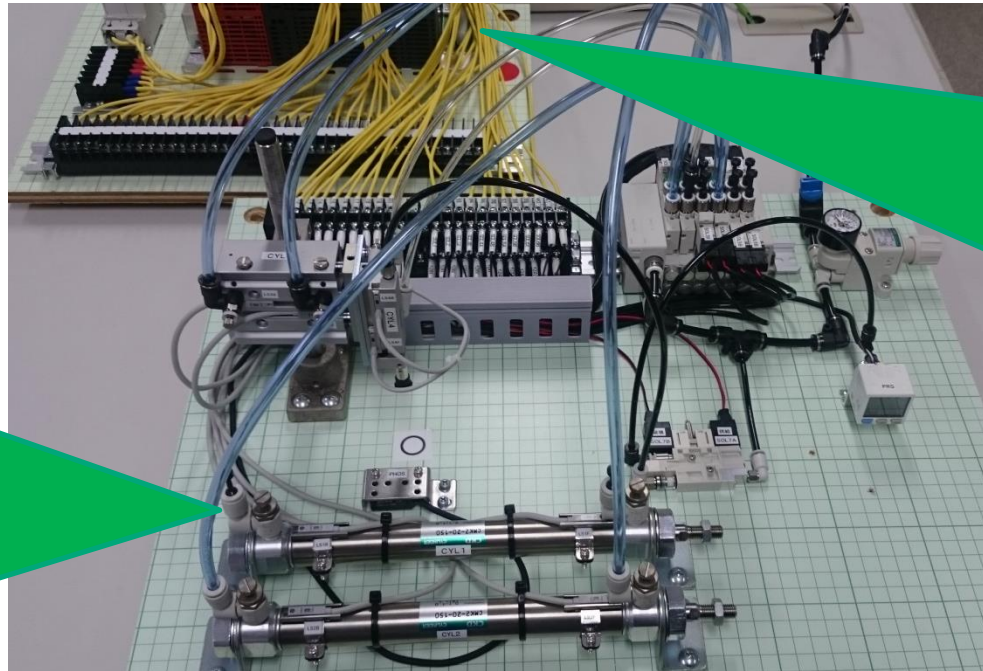
PLC制御による電気空気圧技術

実習内容

空気圧機器への配管、配線実習

PLCによるプログラミング実習

各種シリンダ、ソレノイドの構造を学び、配管・配線を行います。



配管・配線した機器をPLCを用いたプログラミングにより制御します。

⑤ FAシステム技術（3グループ）

■ ⑤-1 検査保守技術（2コース）

人気 E701

生産現場におけるF A
センサトラブル解決技術

人気 E70

自動化設備における
画像処理技術
(オムロン)

■ ⑤-2 モータ制御技術（2コース）

人気 E703

モーションコントロール
ボード活用技術

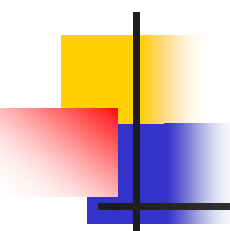
人気 E704

生産設備における
インバータ実践技術

■ ⑤-3 フィードバック制御技術（1コース）

E706

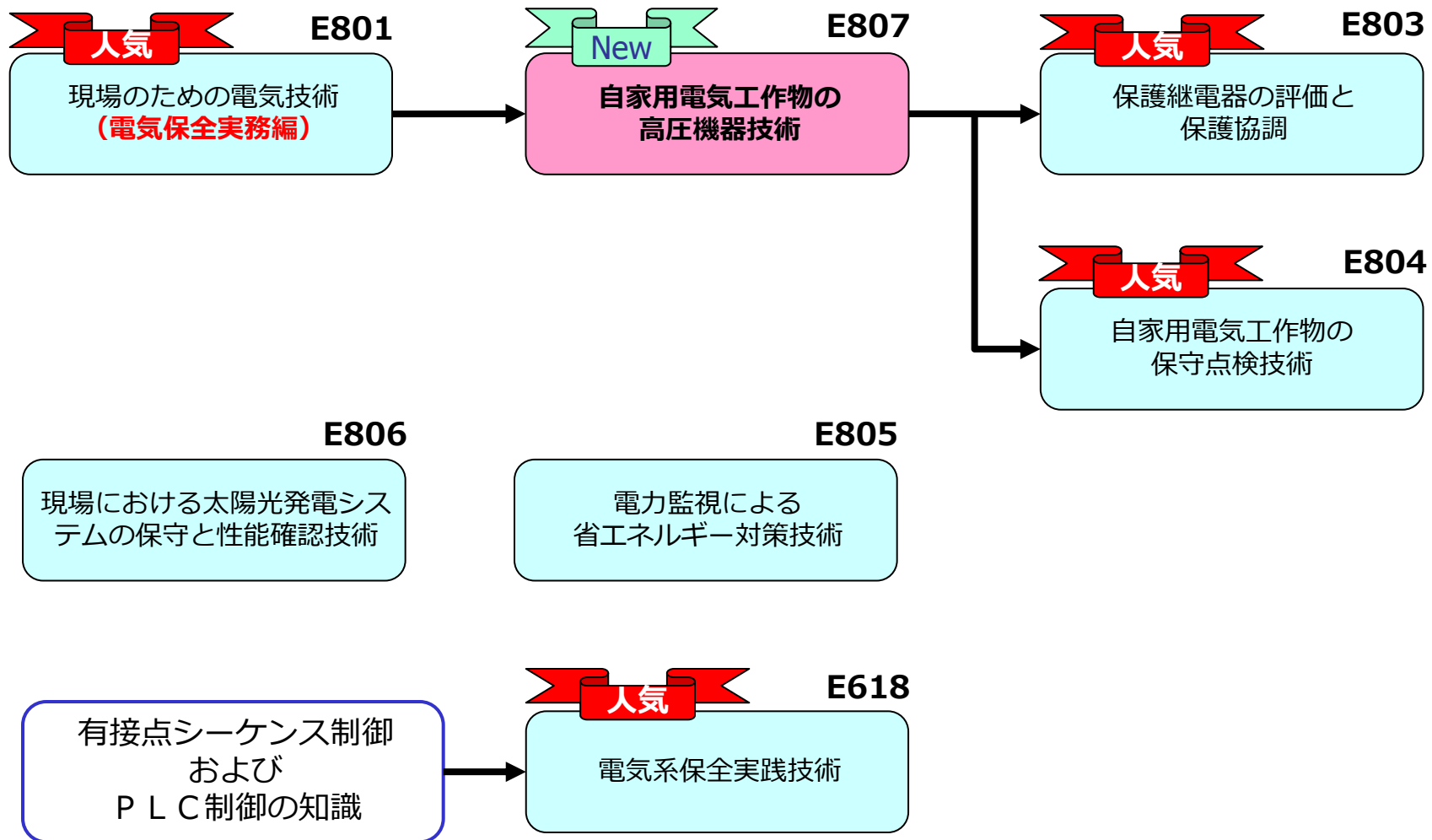
技術者のためのプロセス制御
(PID温度制御)

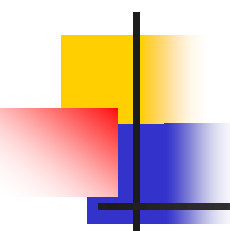


⑥電気設備・通信施工技術（2グループ）

- ⑥-1 電気設備・保全技術（6コース）
- ⑥-2 通信・施工技術（2コース）

⑥-1 電気設備・保全技術 (6工-入)



NEW

自家用電気工作物の高圧機器技術

■ 訓練内容

自家用電気工作物（高圧受変電設備）で使用される機器について構成・役割・基本操作について習得します。また、関連して低圧配電盤での操作についても習得します。

- 高圧受変電設備の概要
- 結線図（単線結線図、複線結線図）
- 高圧受変電設備機器の選定・操作
- 高圧受変電設備の系統調査

■ 前提知識

- これから自家用電気工作物の知識を学ばれる方のベースとなるコースです。
- 今後、ビル・工場の設備管理に携わる方が身に付けるべき内容を中心に行います。

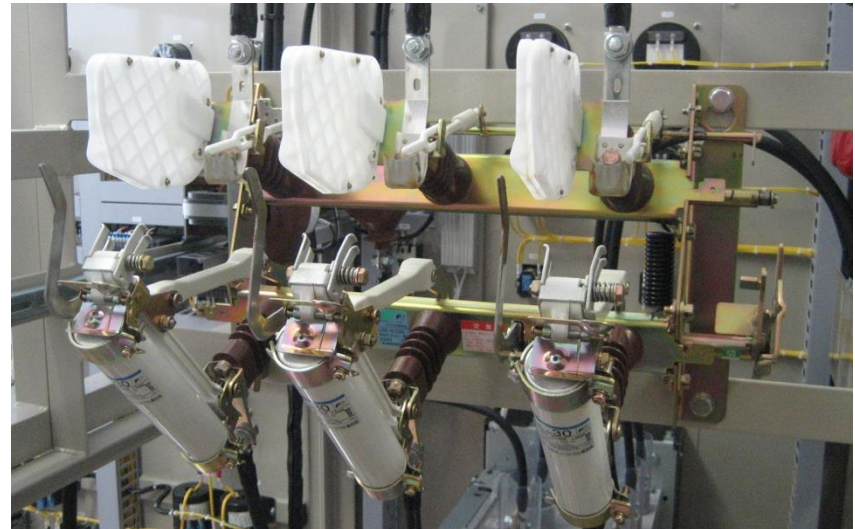
NEW

自家用電気工作物の高压機器技術

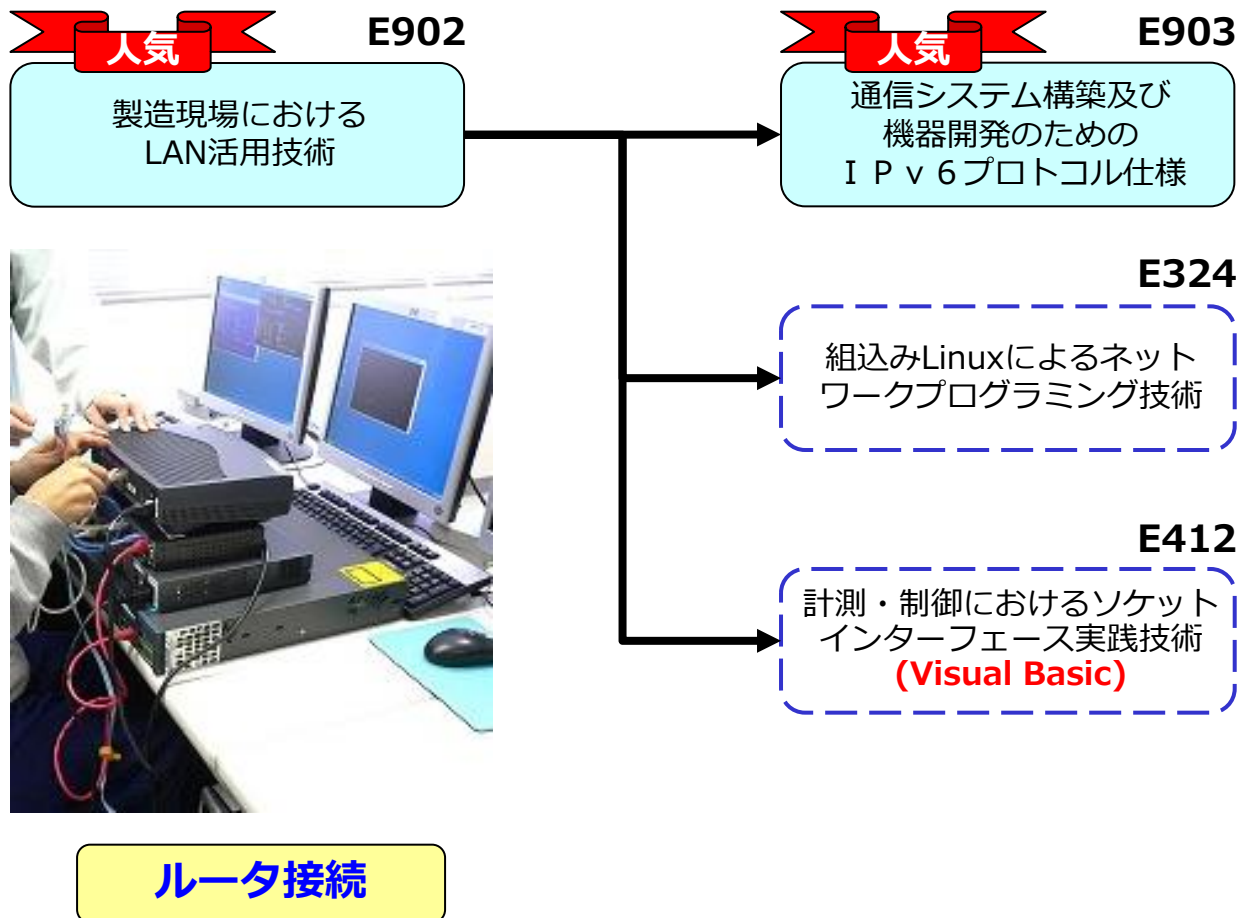
実習内容

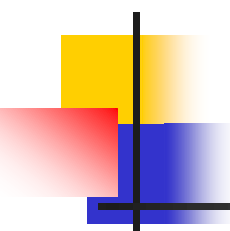
訓練用キュービクルの
操作実習

開閉器の操作実習



⑥-2 通信・施工技術 (2コース)



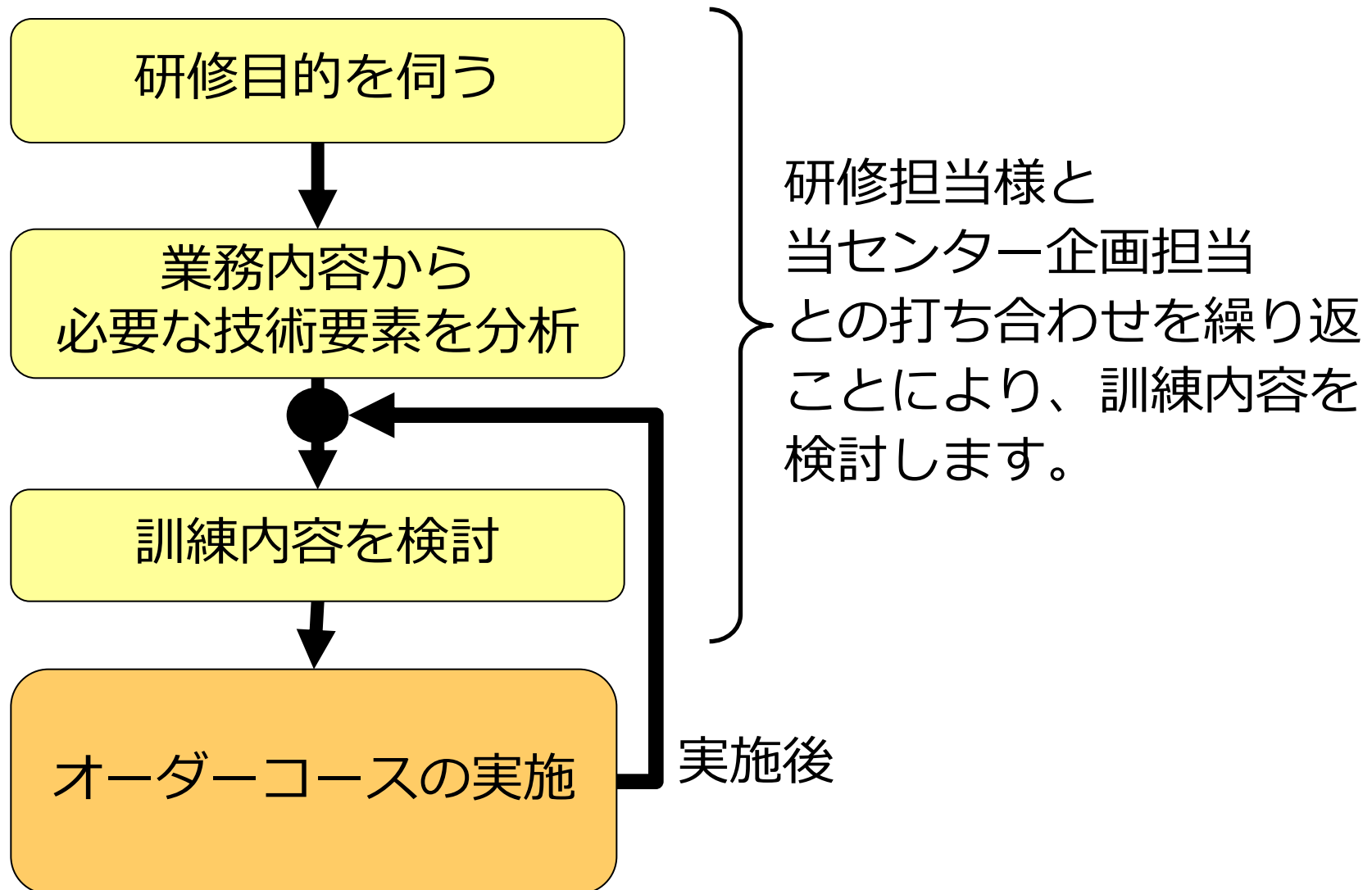


オーダーコースのご案内

- 受講者 10 人より承ります
 - 10 人より少ない場合はご相談ください。
- 今年度 3社 14コース 148人 の実施予定
 - 電気技術者を育成するコース
(有接点シーケンス回路、モータ制御など)
 - 回路技術者を育成するコース
(アナログ回路、デジタル回路など)

etc.

オーダーコース計画から実施までの流れ



オーダーコースの訓練内容の例

(電気保全技術者を育成するコース例)

有接点シーケンスの習得 (9日間)

現場のための電気技術
(電気保全実務編)

有接点シーケンス制御による電動機制御の実務

有接点シーケンス制御盤の設計と製作技術



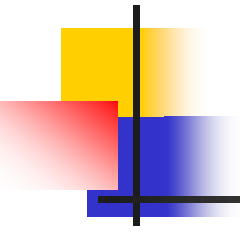
P L C 制御技術の習得 (11日間)

P L C 実践的制御技術
(三菱Q)

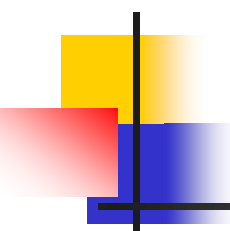
P L C 制御の回路技術
(三菱Q)

数値処理による P L C
制御技術 (三菱Q)

生産現場における P L C
による位置決め制御
(三菱Q)



ご清聴ありがとうございました。



補足：スライドに出てくる用語説明（１）

- **IoT** (Internet of Things ; モノのインターネット)

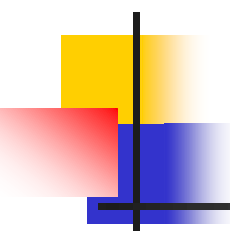
機器と機器が通信ネットワークを介して互いに情報をやり取りする仕組みや方式のこと。ほぼ同義の言葉として、「M2M」 (Machine to Machine) がある。

- **Verilog-HDL** (**Verilog-Hardware Description Language**)

Verilog-HDLとはテキストベースで回路(または機能)を表現するための言語。デジタル回路シミュレータの製品名(Verilog)に由来する

- **FPGA** (**Field Programmable Gate Array**)

ユーザーがソフトウェアツール上で設計した論理回路、メモリ、およびDSP等をその都度プログラム構築することができるICデバイス



補足：スライドに出てくる用語説明（２）

- **EMC（ElectroMagnetic Compatibility）**

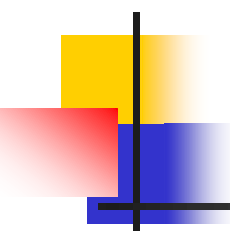
電気・電子機器について、それから発する電磁妨害波が他の機器に対して悪影響を与えず、自らも他の機器からの電磁妨害により悪影響を受けないといった性質（いわゆる電磁ノイズ両立性）のこと。

- **SI（Signal Integrity）**

高い周波数で動作する回路のプリント基板や信号線に流れるデジタル信号の品質（およびその品質が高く保たれている状態）のこと。デジタル信号品質、伝送信号品質と訳されることが多い。

- **熱設計**

製品の動作における発熱と放熱について、あらかじめ考慮に入れた設計手法



補足：スライドに出てくる用語説明（3）

- **PLC（Programmable Logic Controller）**

プログラマブルロジックコントローラは、リレー回路の代替装置として開発された制御装置（プログラマブルコントローラ）

- **キュービクル**

正しくは、「キュービクル式高圧受電設備」。高圧で受電するための機器一式を金属製の外箱に収めたもの。6600Vで受電した電気は、キュービクル内で100Vまたは200Vに変圧され、施設に供給される。

- **ソレノイド**

電磁力を利用して、電気エネルギーを機械的運動に変換する機構部品。コイルに電流を流して可動片（磁石）を動かし、弁やスイッチなどを開閉させるなどの用途に使われる。モーターと同じく電動アクチュエーターの構成要素だが、モーターが回転運動をするのに対し、ソレノイドは往復運動を行う。