

【浜松市開催】 2023年 組込みエンジニア養成コース 38日間

日付		研修内容
4月1日	土	
4月2日	日	
4月3日	月	
4月4日	火	
4月5日	水	
4月6日	木	
4月7日	金	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎
4月8日	土	
4月9日	日	
4月10日	月	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎
4月11日	火	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎
4月12日	水	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎
4月13日	木	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎
4月14日	金	C言語基礎
4月15日	土	
4月16日	日	
4月17日	月	C言語基礎
4月18日	火	C言語基礎
4月19日	水	C言語基礎
4月20日	木	C言語基礎
4月21日	金	C言語基礎
4月22日	土	
4月23日	日	
4月24日	月	C言語プログラミング
4月25日	火	C言語プログラミング
4月26日	水	C言語プログラミング
4月27日	木	C言語プログラミング
4月28日	金	C言語プログラミング
4月29日	土	
4月30日	日	

日付		研修内容
5月1日	月	C言語プログラミング
5月2日	火	組込みシステム基礎
5月3日	水	
5月4日	木	
5月5日	金	
5月6日	土	
5月7日	日	
5月8日	月	組込みシステム基礎
5月9日	火	組込みシステム基礎
5月10日	水	組込みシステム基礎
5月11日	木	組込みプログラミング
5月12日	金	組込みプログラミング
5月13日	土	
5月14日	日	
5月15日	月	組込みプログラミング
5月16日	火	組込みプログラミング
5月17日	水	組込みプログラミング
5月18日	木	システム開発基礎
5月19日	金	システム開発基礎
5月20日	土	
5月21日	日	
5月22日	月	システム開発基礎
5月23日	火	プロジェクト型演習
5月24日	水	プロジェクト型演習
5月25日	木	プロジェクト型演習
5月26日	金	プロジェクト型演習
5月27日	土	
5月28日	日	
5月29日	月	プロジェクト型演習
5月30日	火	プロジェクト型演習
5月31日	水	プロジェクト型演習

日付		研修内容
6月1日	木	プロジェクト型演習
6月2日	金	プロジェクト型演習
6月3日	土	
6月4日	日	
6月5日	月	
6月6日	火	
6月7日	水	
6月8日	木	
6月9日	金	
6月10日	土	
6月11日	日	
6月12日	月	
6月13日	火	
6月14日	水	
6月15日	木	
6月16日	金	
6月17日	土	
6月18日	日	
6月19日	月	
6月20日	火	
6月21日	水	
6月22日	木	
6月23日	金	
6月24日	土	
6月25日	日	
6月26日	月	
6月27日	火	
6月28日	水	
6月29日	木	
6月30日	金	

定時 9:00-18:00・8時間/日
 昼休み 12時-13時
 1人あたり受講料 74.8万円(税込)

◆ コース概要

- C言語による組み込みエンジニアを育成するコースです。
- コース前半は、プログラマに必要な基本技術（コンピュータの基礎、ロジック構築、言語文法）を学びます。
- コース後半では、オリジナルボードGR-SAKURA_eMboardボード（RX63Nマイコンを搭載）を使用して組み込み技術の基本を学び、グループ演習によりプロジェクト型のシステム開発を体験してもらいます。

◆ 受講の前提知識

- 特にありません。

◆ 受講後のイメージ

- 一般的な組み込み開発における必要な基礎知識を身に付け、上位者の指示および指導の下にプログラムの作成ができる。

◆ 講座一覧

番号	講座名	日数	テキスト名	使用機材
1	コンピュータ基礎&プログラム開発基礎	5	コンピュータ基礎、プログラム開発基礎	
2	C言語基礎	6	C言語基礎	PC
3	C言語プログラミング	6	C言語プログラミング	PC
4	組み込みシステム基礎	4	組み込みシステム基礎 (RX63N)	PC
5	組み込みプログラミング	5	組み込みプログラミング (RX63N-GR)	PC、実機
6	システム開発基礎 (組み込み)	3	システム開発基礎 (組み込み)	PC
7	プロジェクト型演習 (組み込み)	9	プロジェクト型演習 (RX63N-GR)	PC、実機
	合計日数	38		

- 『プロジェクト型演習』最終日には成果発表会を実施します。
- 1日8時間での学習内容となります。
- コース期間中に2回、総合テストを実施します。

座学

 概要	 講座内容	
<p>IT技術者に必要なコンピュータに関する基本的な知識を修得します。また、プログラム開発に関する基本的な知識技術を修得します。アルゴリズムの発想を学び、フローチャート作成を通して構造化プログラミングによるロジック構築を身につけることができます。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 65%;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. コンピュータの基礎 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータとは何か ・コンピュータのデータ 2. ハードウェアの基礎 <ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェアとは ・ハードウェア構成（五大装置） ・動作原理 3. ソフトウェアの基礎 <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェアとは ・ソフトウェアの分類 ・制御プログラム（OS） 4. コンピュータの利用と技術 <ul style="list-style-type: none"> ・データベース ・ネットワーク ・インターネット ・クラウドコンピューティング ・暗号化技術 ・最新技術動向 5. 情報の取り扱い <ul style="list-style-type: none"> ・情報セキュリティ ・個人情報 ・著作権 6. ソフトウェア開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェア開発手法の変遷 ・ソフトウェア開発の仕事 </div> <div style="width: 30%; border-left: 1px dashed gray; padding-left: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> 7. プログラム開発手順 <ul style="list-style-type: none"> ・プログラム開発手順とは ・データ設計 ・手順設計 ・レビュー 8. データ設計 <ul style="list-style-type: none"> ・データ設計の必要性 ・データ構造 9. 手順設計 <ul style="list-style-type: none"> ・処理手順の設計 ・アルゴリズム ・フローチャート ・変数への代入 ・判断の条件 ・構造化プログラミング ・サブルーチン ・代表的なアルゴリズム（探索、ソート） 10. フローチャート演習 11. フローチャートレビュー </div> </div>	
 修得目標		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ コンピュータの仕組みを理解する ✓ ハードウェアとソフトウェアに関する基礎的な仕組みを理解する ✓ コンピュータの利用と技術に関する基礎知識を修得する ✓ 最新技術動向について理解する ✓ 情報の取り扱いに関する基礎知識を修得する ✓ ソフトウェア開発について理解する ✓ プログラム開発手順を理解する ✓ アルゴリズムとデータ構造を理解する ✓ フローチャートを利用したプログラムの書き方を修得する ✓ フローチャートのアルゴリズム検証ができる 		
 前提知識		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特になし 		
 日数	 使用機材	
<p>5日間</p>	<p>特になし</p>	

 概要	 講座内容	
<p>C言語によるプログラム実行の仕組みや、基本文法を学ぶ講座です。演習を通して制御構造をベースとした構造化プログラミングを行い、プログラム作成の基礎スキルを身につけることができます。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. C言語概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ C言語とは ・ 環境設定 2. C言語プログラムの作成手順 <ul style="list-style-type: none"> ・ Cソースファイルの構成要素 ・ Cプログラムの実行順序 ・ ヘッドファイル ・ データの入出力 ・ コンパイルエラーの対処法 3. C言語のデータ <ul style="list-style-type: none"> ・ データ型 ・ 定数、変数、配列、文字列 4. 演算子と制御構造 <ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な演算子（算術、関係、論理、代入、キャスト、三項） ・ 優先順位と結合規則 ・ 条件分岐（if文、switch文） ・ 繰り返し（while文、do-while文、for文） ・ その他制御（break、continue） 	<ol style="list-style-type: none"> 5. ポインタ <ul style="list-style-type: none"> ・ ポインタとは ・ ポインタ変数の定義 ・ アドレス演算子、参照演算子 ・ ポインタ変数による配列、文字列定数の扱い 6. 関数 <ul style="list-style-type: none"> ・ 関数とは ・ 関数の利用 ・ 関数定義 ・ プロトタイプ宣言 ・ 関数の引数、戻り値 ・ 値渡しとポインタ渡し ・ 標準ライブラリ関数 7. 構造体 <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造体とは ・ 構造体の宣言と使用 ・ 構造体と関数 ・ 構造体へのポインタ ・ アロー演算子 ・ typedef
 修得目標		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ C言語文法に関する基礎知識を修得する ✓ C言語のデータ型に関する基礎知識を理解する ✓ C言語のポインタに関する基礎知識を理解する ✓ C言語の関数に関する基礎知識を理解する ✓ C言語の基礎的な標準ライブラリ関数を理解する 		
 前提知識		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「プログラム開発基礎」を受講済み、または同等の知識があること 		
 日数	 使用機材	
<p>6日間</p>	<p>PC</p>	

 概要	 講座内容	
<p>C言語を用いたプログラミング技法の実践的な知識について学びます。また、演習を通して実践的なスキルを身につけていきます。</p>	<p>1. ファイル入出力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストリーム ・FILE構造体 ・ファイル入出力関数 ・標準入力と標準出力 	<p>4. テスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムのテスト ・テストケース ・スタブとドライバ ・不具合の対処方法
 修得目標		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ C言語のファイル入出力について理解する ✓ 変数の有効範囲と記憶クラスを理解する ✓ 共用体、列挙型を理解する ✓ C言語の実践的なプログラミング方法について理解する ✓ テスト、デバッグ、エラー対処法を修得する 	<p>2. 様々な変数や型</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記憶クラス ・有効範囲 ・共用体 ・列挙型 	
 前提知識		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「C言語基礎」を受講済み、または同等の知識があること 	<p>3. C言語の実践</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリプロセッサ ・条件付きコンパイル ・ソースファイルの分割 ・コマンドライン引数 ・動的メモリ確保 ・リンクエラーの対処法 ・関数のエラー処理 ・関数利用時の注意点 ・コーディング規約 	
 日数	 使用機材	
<p>6日間</p>	<p>PC</p>	

 概要	 講座内容	
<p>組み込み技術に関する概要、ハードウェア、ソフトウェアに関する基礎知識、開発方法について学びます。また、ハードウェアの基礎知識として、電子回路と電子部品について概要を理解します。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 組み込みシステム <ul style="list-style-type: none"> ・組み込みシステムとは ・組み込み機器の特徴 2. 組み込み機器の要素 <ul style="list-style-type: none"> ・組み込み機器の入出力 ・組み込み機器に使われるコンピュータ ・組み込み機器に使われるLSI 3. 組み込み機器の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・組み込み機器ができるまで ・組み込み機器開発の特徴 4. 組み込みソフトウェア開発 <ul style="list-style-type: none"> ・組み込みソフトウェア開発の特徴 	<ol style="list-style-type: none"> 5. 電子回路概要 <ul style="list-style-type: none"> ・電子回路と回路図 ・電子部品 ・回路図の考え方 ・グランド ・正論理と負論理 ・測定器の利用 6. マイコン <ul style="list-style-type: none"> ・マイコンとは ・一般的なマイコン内蔵I/O ・割込みとは 7. RX63Nの概要 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様概要 ・メモリ空間 ・レジスタ構成 8. RX63Nのアセンブリ言語 <ul style="list-style-type: none"> ・アセンブリ言語 ・簡単なプログラミング ・RX63Nの代表的な命令
<p>修得目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 組み込みシステムおよび組み込み開発に関する基礎知識を修得する ✓ 電子部品、電子回路に関する基礎知識を理解する ✓ 簡単な回路図を読むことができる ✓ マイコンについて理解する ✓ アセンブリ言語の概要を理解し命令の利用法について修得する 		
<p>前提知識</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「コンピュータ基礎」を受講済み、または同等の知識があること 	<p>使用機材</p>	
<p>日数</p> <p>4日間</p>	<p>PC</p>	

 概要	 講座内容	
<p>組み込み用C言語の特徴を理解し、マイコンが搭載された実機を使用して、プログラムを作成します。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 組み込みC言語のコンパイラについて <ul style="list-style-type: none"> ・汎用C言語と組み込みC言語の違い ・RX63Nコンパイラの言語仕様 2. プログラムの実行 <ul style="list-style-type: none"> ・メモリ配置とセクション ・スタートアッププログラム 3. 演習ボードの概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ブロック図 ・回路図 ・RX63Nマニュアル 4. I/O制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・汎用入出力ポートとは ・LED点灯回路 ・スイッチ入力回路 ・スイッチスキャンとLED制御 5. タイマ制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・タイマによるLED点滅 ・RX63Nクロック発生回路 ・RX63Nタイマの種類 ・コンペアマッチタイマの制御プログラム 6. スwitchの押し下げ検出 <ul style="list-style-type: none"> ・レベルセンスとエッジセンス ・チャタリング除去プログラム 7. 割り込み制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・例外処理と割り込み ・RX63N割り込みコントローラ ・RX63N外部端子割り込み制御 ・RX63Nタイマ割り込み制御 8. A/D制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・逐次比較方式A/Dコンバータの仕組み 9. PWM制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・PWM制御とは ・PWM制御プログラム 10. 通信制御プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・調歩同期式シリアル通信の仕組み ・SCI制御プログラム (PCとのシリアル通信) 	
 修得目標		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 組み込み用C言語の特徴を理解する ✓ C言語を使ったI/O制御プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使ったタイマ制御プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使ったチャタリング除去プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使った割り込み制御プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使ったA/D制御プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使ったPWM制御プログラムの作成方法を修得する ✓ C言語を使った通信制御プログラムの作成方法を修得する 		
 前提知識		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「組み込みシステム基礎」を受講済み、または同等の知識があること 		
 日数	 使用機材	
<p>5日間</p>	<p>PC、実機</p>	

座学&演習

 概要	 講座内容	
<p>システム開発におけるソフトウェアの基本的な開発の手順と手法、分析手法を学習し、設計技法、状態遷移設計、テスト技法については演習も行い理解を進めます。</p>	<p>1. ソフトウェアの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ライフサイクルプロセス ・ サブプロセスについて ・ 開発プロセスモデル ・ 分析・設計の指向タイプ 	<p>4. ソフトウェアテスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ソフトウェアテストとは ・ V字モデル ・ テストの基本用語 ・ テストの種類 ・ テスト計画・テスト実施
 修得目標	<p>2. 構造化分析・構造化設計手法（組込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 要求分析（イベントリスト） ・ 基本設計（DFD） ・ 詳細設計（モジュール分割、STS分割） ・ 設計書の整合性維持 ・ 設計・分析後の工程 ・ 分析・設計の演習 	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ソフトウェア開発プロセスモデルの種類と特長を理解する ✓ 分析手法および設計手法を理解する ✓ システム分析・設計手法（DFD、STS分割、状態遷移設計）を修得する ✓ ソフトウェアテストの手法と種類について理解する 	<p>3. 状態遷移設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 状態遷移設計とは ・ 状態遷移設計の利用 ・ 状態遷移図と状態遷移表の表記法 ・ 状態遷移設計の演習 	<ul style="list-style-type: none"> ・ テストと品質の関係 ・ テストに対する心構え ・ テストレベル ・ テスト技法（同値分割、境界値分析、ディシジョンテーブル） ・ テスト技法の演習
 前提知識	<ul style="list-style-type: none"> ✓ プログラム開発経験があること 	
 日数	 使用機材	
<p>3日間</p>	<p>特になし</p>	

 概要	 講座内容
<p>4～6名のグループ編成により、C言語によるシステム開発を模擬体験します。チームでの開発を通じて、プロジェクトにおける役割や工程の理解を深めていきます。</p>	<p>1. プロジェクト開始準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループ作業についての説明 ・概要説明 ・スケジュール作成 <p>2. プロジェクト型演習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発プロセスに従った工程の実施 (要件定義、分析、設計、実装、テスト、納品) ・工程管理とレビュー ・各種ドキュメントの作成 <p>3. 成果発表会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表会準備 ・プレゼンテーション資料の作成 ・成果発表会
 修得目標	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ソフトウェア開発工程を理解する ✓ 工程管理とレビューの重要性を理解する ✓ テストの重要性を理解する ✓ 各種ドキュメントの必要性を理解し作成することができる ✓ 問題点を発見し解決することができる 	
 前提知識	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 組込みシステムに関わる基礎的な知識があること ✓ 組込み用C言語でプログラムが組める技術があること 	
 日数	 使用機材
<p>9日間</p>	<p>PC、実機</p>