

# 2020年

## 4月度技術研修 春期コース

# C言語組込みプログラミング講座

定員30名

受講料 1名さま

早割特別料金 2019年11月29日まで!!

668,800円 ▶ 601,920円  
(税込) (税込)

※ 開催人数に達しない場合は未開催となる場合がございます (開催定員は変更する場合がございます)

### 【助成金ご活用イメージ】

#### ■情報通信業の場合

助成金申請の期限は2020年1月末日

中小企業の場合	※1 助成金概算 1,012,800円	助成金の方が多い!! 410,880円
大企業の場合	※1 助成金概算 628,900円	助成金の方が多い!! 26,980円

※1 人材開発支援助成金の特定分野認定実習職業訓練をご活用の場合

#### ■入社5年以内35歳未満の方、OJT助成無しの場合

助成金申請の期限は2020年2月末日

中小企業の場合	※2 助成金概算 470,300円	差額ご実費!! 131,620円
大企業の場合	※2 助成金概算 280,200円	差額ご実費!! 321,720円

※2 人材開発支援助成金の若年人材育成訓練をご活用の場合

上記の助成金の概算は満額支給された際の概算となります。支給条件はお客様の事情等により異なるため、上記助成金額は確約されるものではありません

### 講座概要

対象者	C言語プログラミング技術、組み込みプログラミングの習得を目指す方		
到達目標	C言語組み込み開発技術者として活躍するための総合的なスキルの習得		
概要	コンピュータ/ネットワーク基礎知識、プログラミングの基礎技術、開発の汎用言語であり、多くのプログラミング言語の土台ともなっているC言語を概要から基本文法から実践までC言語特有の機能を学びます。そして、ネットワークプログラミングを学び、C言語プログラミングによるシステム開発技術を習得します。また、組み込みプログラミングを学び、組み込みソフトウェア開発作業の流れを習得します。		
研修のポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>C言語の標準的な機能(関数、ポインタ、構造体)を利用してプログラムを学ぶ</li> <li>標準入出力命令を使用してプログラムを作成する</li> <li>ポインタやメモリ操作など、プログラムで起こしやすい問題点を理解する</li> <li>リストなどのポインタを用いたデータ構造を取り扱うプログラムを作成する</li> <li>C言語プログラミングによるシステム開発作業の流れを習得する</li> <li>組み込みソフトウェア開発作業の流れを習得する</li> </ul>		
レベル	基礎、応用、実践まで	実施時間	9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00) ※1時間ごとに小休止を5分程度取ります
学習期間/時間	35日間 / 262.5時間		
会場	東京会場、大阪会場、横浜会場、名古屋会場、福岡会場 ※会場場所は2020年1月に決定いたします ※上記以外のエリアでの実施も可能です。お気軽にご相談ください		

項目	日数	時間	習得目標スキル
IT基礎/プログラミング基礎	2日	15時間	コンピュータ基礎、ネットワーク基礎、プログラミング基礎、アルゴリズム基礎
C言語プログラミング基礎	3日	22.5時間	C言語の概要、C言語の基本ルール、変数、演算子
C言語プログラミング	7日	52.5時間	条件分岐、繰り返し処理、関数、配列、文字列操作、ポインタ、ファイル入出力、構造体
C言語プログラミング実践	2日	15時間	プリプロセッサ、マクロ処理、ライブラリの利用
ネットワークプログラミング	3日	22.5時間	スレッドの仕組み、ソケット接続、通信の仕組み、ソケットプログラミング
組み込みプログラミング	5日	37.5時間	組み込みソフトウェア開発で使用するマイコンの制御、組み込み特有のアルゴリズム、リアルタイムOSの概要
システム開発	2日	15時間	システム開発の流れ、技法、分析、設計の流れ、テスト技法
ソフトウェア開発実務演習	11日	82.5時間	ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストに至るまでの開発プロセスの演習
合計	35日	262.5時間	

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます


**スケジュール**

日程	時間	研修項目
4月1日(水)		
4月2日(木)		
4月3日(金)		
4月4日(土)		
4月5日(日)		
4月6日(月)		
4月7日(火)	9:00-17:30	IT 基礎/プログラミング基礎 .1
4月8日(水)	9:00-17:30	IT 基礎/プログラミング基礎 .2
4月9日(木)	9:00-17:30	C 言語プログラミング基礎 .1
4月10日(金)	9:00-17:30	C 言語プログラミング基礎 .2
4月11日(土)		
4月12日(日)		
4月13日(月)	9:00-17:30	C 言語プログラミング基礎 .3
4月14日(火)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .1
4月15日(水)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .2
4月16日(木)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .3
4月17日(金)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .4
4月18日(土)		
4月19日(日)		
4月20日(月)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .5
4月21日(火)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .6
4月22日(水)	9:00-17:30	C 言語プログラミング .7
4月23日(木)	9:00-17:30	C 言語プログラミング実践 .1
4月24日(金)	9:00-17:30	C 言語プログラミング実践 .2
4月25日(土)		
4月26日(日)		
4月27日(月)	9:00-17:30	ネットワークプログラミング .1
4月28日(火)	9:00-17:30	ネットワークプログラミング .2
4月29日(水)		
4月30日(木)	9:00-17:30	ネットワークプログラミング .3
5月1日(金)	9:00-17:30	組込みプログラミング .1
5月2日(土)		
5月3日(日)		
5月4日(月)		
5月5日(火)		
5月6日(水)		
5月7日(木)	9:00-17:30	組込みプログラミング .2
5月8日(金)	9:00-17:30	組込みプログラミング .3
5月9日(土)		
5月10日(日)		
5月11日(月)	9:00-17:30	組込みプログラミング .4
5月12日(火)	9:00-17:30	組込みプログラミング .5
5月13日(水)	9:00-17:30	システム開発 .1
5月14日(木)	9:00-17:30	システム開発 .2
5月15日(金)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .1
5月16日(土)		
5月17日(日)		
5月18日(月)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .2
5月19日(火)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .3
5月20日(水)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .4
5月21日(木)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .5
5月22日(金)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .6
5月23日(土)		
5月24日(日)		
5月25日(月)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .7
5月26日(火)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .8
5月27日(水)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .9
5月28日(木)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .10
5月29日(金)	9:00-17:30	システム開発実務演習 .11
5月30日(土)		
5月31日(日)		

※ カリキュラム内容、日程は変更する場合がございます

IT 基礎 / プログラミング基礎 (2日 / 15 時間)

修得目標スキル

コンピュータ基礎、ネットワーク基礎、プログラミング基礎、アルゴリズム基礎

4月7日(火) 9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00)

タイトル	トピック
1. コンピュータ基礎 9:00-12:00、13:00-14:00	コンピュータ構成要素 (五大装置)
	システム構成要素
	ハードウェアとソフトウェア
	ソフトウェアの種類
	ファイルとデータベース
	情報の単位
	PC 基本操作
	ドライブ構成とディレクトリ構成
	絶対パスと相対パス
2.Web/ インターネット基礎 14:00-16:00	Web/ インターネットの概要
	IP アドレス
	ドメイン
	www
	クライアントとサーバ
	Web ブラウザの特徴と役割
3.IT を取り巻く環境 16:00-17:30	Web 技術の歴史
	現在の Web 技術のトレンド
	Web とセキュリティ
	今後の Web 技術

4月8日(水) 9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00)

タイトル	トピック
4. プログラミング基礎 9:00-12:00	プログラミングとは
	アセンブリ言語
	高水準言語
	プログラムの作成から実行までの流れ
5. アルゴリズムとプログラミング 13:00-17:30	データ構造
	プログラムの考え方
	フローチャート
	制御構造
	変数と定数
	演算子
	配列
	関数
	アルゴリズム

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

**C 言語プログラミング基礎 (3日 / 22.5 時間)**

修得目標スキル

C 言語の概要、C 言語の基本ルール、変数、演算子

**4月9日(木) 9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00)**

タイトル	トピック
1.C 言語の概要 9:00-12:00	C 言語とは
	C 言語の特徴
	C 言語の規格
	C 言語のプログラミング環境
	プログラム作成から実行までの流れ
2.C 言語の基本ルール 13:00-17:30	コードの読み方
	C 言語のプログラム構造
	ブロックとステートメント
	読みやすいコード
	コメント
	コード記述の注意点

**4月10日(金) 9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00)**

タイトル	トピック
3. 変数 9:00-12:00、13:00-17:30	変数とは
	変数名と命名ルール
	変数の型
	変数の宣言
	変数の代入
	変数の初期化
	変数の値を表示
	データの扱い

**4月13日(月) 9:00 ~ 17:30 (昼休憩 12:00 ~ 13:00)**

タイトル	トピック
4. 演算子 9:00-12:00、13:00-15:00	演算子とは
	オペランド
	評価の仕組み
	四則演算子
	単項演算子
	二項演算子
	インクリメントとデクリメント
	演算子の優先順位
	型変換
	キャスト演算子
5. 演習 15:00-17:30	C 言語プログラミング基礎演習

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

## C言語プログラミング (7日 / 52.5時間)

修得目標スキル

条件分岐、繰り返し処理、関数、配列、文字列操作、ポインタ、ファイル入出力、構造体

## 4月14日(火) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
1. 条件分岐 9:00-12:00	条件分岐の概要
	論理式
	組み合わせ条件
	if 文による条件分岐
	if~else 文による条件分岐
	処理の単位
	switch 文による条件分岐
	switch 文と break 文
2. 繰り返し処理 13:00-17:30	繰り返し処理の概要
	for 文
	while 文
	do~while 文
	break 文
	continue 文
	無限ループ
	goto 文

## 4月15日(水) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
3. 関数 9:00-12:00、13:00-17:30	関数とは
	関数の定義
	関数の使用
	引数と戻り値
	キーボードからの入力
	関数による処理のまとめ方
	プロトタイプ宣言
	変数とスコープ
	変数の寿命
	標準ライブラリ関数

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

## カリキュラム詳細

### 4月16日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
4. 配列 9:00-12:00	配列とは
	配列の宣言
	値の代入と初期化
	配列と繰り返し処理
	多次元配列
5. 文字列操作 13:00-17:30	文字と文字列
	文字列と配列
	文字列の表示
	多様な文字列操作

### 4月17日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
6. ポインタの基本 9:00-12:00	メモリとアドレス
	ポインタとは
	アドレスの格納
	ポインタからの変数の値の参照
	ポインタを使うメリット
7. ポインタと配列 13:00-17:30	ポインタと配列
	間接演算子と添字演算子
	配列とポインタの違い
	配列の受渡し

### 4月20日(月) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
8. 関数とポインタ 9:00-12:00、13:00-14:00	関数の引数とポインタ
	演算関数
	値の交換
	値のソート
	scanf 関数とポインタ
	ポインタの型
	空ポインタ
	スカラ型
9. 文字列とポインタ 14:00-17:30	配列による文字列とポインタによる文字列
	文字列の配列
	ポインタによる文字列操作
	文字列のコピーと不正なコピー
	ポインタを返す関数
	文字列を扱うライブラリ関数の利用

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

## カリキュラム詳細

### 4月21日(火) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
10. ファイル入出力 9:00-12:00	ストリームの概念
	入出力の書式
	ファイル入出力の流れ
	ファイル出力
	ファイル入力
	ランダムアクセス
11. 構造体 13:00-17:30	構造体とは
	構造体の定義と宣言
	構造体変数の初期化と値の代入
	構造体の名前付け
	構造体の入れ子
	構造体と引数
	構造体と配列

### 4月22日(水) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
12. 総合演習 9:00-12:00、13:00-17:30	C 言語プログラミング演習

### C 言語プログラミング実践 (2日 / 15 時間)

修得目標スキル	プリプロセッサ、マクロ処理、ライブラリの利用
---------	------------------------

### 4月23日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
1. チーム開発の効率化 9:00-12:00、13:00-17:30	C 言語のビルドシステム
	プリプロセッサ
	マクロ処理
	ソースコードの分岐
	コンパイラとリンカ
	ライブラリの利用

### 4月24日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
2. ツールによる効率化と安全なコード 9:00-12:00、13:00-15:00	シェルスクリプト
	make と Makefile
	Doxygen の利用
	テストと静的解析
3. 演習 15:00-17:30	C 言語プログラミング実践演習

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

# カリキュラム詳細

## ネットワークプログラミング (3日 / 37.5時間)

修得目標スキル

スレッドの仕組み、ソケット接続、通信の仕組み、ソケットプログラミング

### 4月27日(月) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
1. スレッド 9:00-12:00、13:00-17:30	マルチスレッドの特徴
	スレッドの仕組み、実行手順
	マルチプロセスプログラミング
	マルチスレッドプログラミング
	グローバル変数
	スタティック変数
	スレッドセーフ関数
	同期制御

### 4月28日(火) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
2. ソケット 9:00-12:00、13:00-17:30	ソケットとは
	ソケット基礎
	TCPクライアント
	TCPサーバ
	ソケット通信の仕組み
	ソケットプログラミング
	ソケットオプション
	ノンブロッキングソケット

### 4月30日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
2. ソケット (続き) 9:00-12:00、13:00-15:00	マルチタスク
	ブロードキャスト
	マルチキャスト
	ソケットAPI
	ソケット接続、通信
	制御
3. 演習 15:00-17:30	ネットワークプログラミング演習

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます



# カリキュラム詳細

## 組み込みプログラミング (5日 / 37.5時間)

修得目標スキル	組み込みソフトウェア開発で使用されるマイコンの制御、組み込み特有のアルゴリズム、リアルタイム OS の概要
---------	---

### 5月1日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
1. 組み込みソフトウェア開発の流れ 9:00-11:00	組み込みソフトウェアとは
	組み込みソフトウェアによる開発環境
2. 処理内容の記述 11:00-12:00、13:00-17:30	処理の記述方法
	コンピュータ内部のデータ表現
	数値のビット表現
	ビット演算子
	構造体と共用体

### 5月7日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
3. 動作するまでの処理内容 9:00-12:00	メモリ
	セクション
	スタートアップルーチン
4. 周辺機能を使用したプログラム 13:00-17:30	組み込みソフトウェアと周辺機能
	I/O ポートによる LED 操作
	タイマーによるブザー制御

### 5月8日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
5. 割り込みを使用したプログラム 9:00-12:00	割り込み
	外部割り込み
	16ビットリロードタイマ
	A/D コンバータ
6. 組み込みシステム開発 13:00-17:30	組み込みシステム開発の流れ
	組み込みシステムの開発工程

### 5月11日(月) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
7. 組み込みシステム開発 9:00-12:00、13:00-17:30	ソフトウェアの品質管理
	レビュー
	テスト
	モジュール
	モジュール分割時の指針

### 5月12日(火) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)

タイトル	トピック
8. リアルタイム OS 9:00-12:00、13:00-15:00	リアルタイム OS の概要
	総合開発環境とリアルタイム OS
	リアルタイム OS プログラミング
9. 演習 15:00-17:30	組み込みプログラミング演習

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

## システム開発（2日 / 15時間）

修得目標スキル	システム開発の流れ、技法、分析、設計の流れ、テスト技法
---------	-----------------------------

## 5月13日（水）9:00～17:30（昼休憩 12:00～13:00）

タイトル	トピック
1. システム開発の流れ 9:00-12:00、13:00-17:30	開発環境
	作業工程
	システム開発技法
	開発プロセスモデル
	プログラム言語とコンパイル
	分析手法
	設計手法
	分析、設計の流れ

## 5月14日（木）9:00～17:30（昼休憩 12:00～13:00）

タイトル	トピック
2. テスト技法 9:00-12:00、13:00-17:30	テストिंगの用語と種類
	テスト技法
	テスト仕様書の作成
	総合演習

## ソフトウェア開発実務演習（11日 / 82.5時間）

修得目標スキル	ソフトウェア要求定義からソフトウェア総合テストに至るまでの開発プロセスの演習
---------	--

## 5月15日（金）9:00～17:30（昼休憩 12:00～13:00）

タイトル	トピック
1. 組込みソフトウェア開発 9:00-12:00	組込みソフトウェア開発の流れ
	組込みソフトウェア開発作業
	一般的な開発プロセスモデル
2. ソフトウェア開発の基礎 13:00-17:30	モデリング
	ソフトウェアテスト
	レビュー技術

## 5月18日（月）9:00～17:30（昼休憩 12:00～13:00）

タイトル	トピック
3. ソフトウェア要求定義 9:00-12:00	ソフトウェア要求定義における要求モデリング/テスト設計
4. ソフトウェア・アーキテクチャー設計 13:00-15:00	ソフトウェア・アーキテクチャー設計における設計モデリング/テスト設計
5. 演習 15:00-17:30	ソフトウェア・アーキテクチャー設計

## 5月19日（火）9:00～17:30（昼休憩 12:00～13:00）

タイトル	トピック
6. ソフトウェア詳細設計 9:00-12:00	ソフトウェア詳細設計における設計モデリング/テスト設計
7. ソフトウェア実装/テスト 13:00-17:30	コーディングにおける指針
	テストプロセス

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます

## カリキュラム詳細

5月20日(水) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月21日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月22日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月25日(月) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月26日(火) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月27日(水) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
5月28日(木) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
8. 開発演習	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	詳細設計/実装/デバッグ/テスト
9. 演習レビュー		作業成果物の内部レビュー
10. 成果発表会準備		演習データの整理、成果発表会用の資料の作成
5月29日(金) 9:00～17:30 (昼休憩 12:00～13:00)		
タイトル		トピック
10. 成果発表会準備 (続き)	グループワーク 9:00-12:00、13:00-17:30	成果発表会用データの整理、資料の作成
11. 成果発表会		成果発表会

※ カリキュラム内容は変更する場合がございます