

エンベデッドシステム
スペシャリスト試験
(レベル4)
シラバス

— 情報処理技術者試験における知識・技能の細目 —

Ver. 3.1



独立行政法人 情報処理推進機構
Information-technology Promotion Agency, Japan

本シラバスに記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社又は各組織の商標又は登録商標です。
なお、本シラバスでは、® 及び TM を明記していません。

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
1 組込みシステムの機能要件把握	1-1 システム機能要件に基づくハードウェア要求仕様、ソフトウェア要求仕様の把握	<ul style="list-style-type: none"> (1) 要求機能の実現に必要な要件の確認 (2) 信頼性、安全性要件の分析 (3) 他システムとのインタフェース方式など要件の確認 	<p>組込みシステムの要件を確認し、システム機能要求に基づいて作成された、ハードウェア要求仕様、ソフトウェア要求仕様を詳細に確認し、ハードウェア設計書、ソフトウェア仕様書の項目を決定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各構成装置の機能、性能、特性に関する知識 ・ハードウェア設計に関する知識 ・機能配分に関する知識 ・複数の実現手段の中で最適な実現手段を選択するための知識 ・異常処理や例外処理に関する知識 ・高信頼化システム構成法に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・構成装置のもつ機能、性能、特性を踏まえて、要求機能を適切に配分する能力 ・異常処理や例外処理を適切に配分する能力 ・構成装置間のインタフェースを適切に決定する能力
	1-2 関連技術、他社知的財産権、関連規制の調査	<ul style="list-style-type: none"> (1) 関連技術分野における一般的な技術調査 (2) IoT、ビッグデータ、AIなどの技術の動向調査 (3) ハードウェアとソフトウェアの構成方式や要素技術の動向調査 (4) 開発技術と環境、ツールの動向調査 (5) 他社所有技術の内容調査 (6) 他社所有技術の取扱い方法検討 (7) 製造物責任問題の調査 (8) 安全規格の調査 	<p>システム機能要件を実現するために必要な関連技術、開発環境整備に必要な課題、安全規格への対応技術を調査する。また、システムを実現する要素技術が、他社の知的財産権や製造物責任上問題がないかについても確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・対象とする分野の技術動向に関する知識 ・IoT、ビッグデータ、AIなどの技術の動向調査に関する知識 ・ハードウェアとソフトウェアの構成方式や要素技術の技術動向に関する知識 ・統合開発環境や開発ツールに関する知識 ・特許権、実用新案権、著作権など知的財産権関連法規、規制、規格に関する知識 ・調査方法に関する知識 ・安全規格の最新の動向に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査すべき関連技術動向を見極める能力 ・調査すべき関連法規を見極める能力 ・必要技術の重要性を評価、判断する能力 ・各種調査を迅速に行う能力
2 組込みシステムの設計・開発	2-1 システムアーキテクチャに基づくサブシステム間インタフェースの決定	<ul style="list-style-type: none"> (1) 外部装置とのインタフェースを行う装置の決定 (2) 装置間の通信方式の決定 (3) 装置内部の構成の決定 (4) ユニット間インタフェース方式の決定 (5) リアルタイム性の確認 (6) 処理の分散の決定 	<p>システムアーキテクチャ仕様に基づいてシステムを構成するサブシステム、機器、ユニット（インタフェースを備えているシステム構成要素の最小単位）の単位を検討、決定し、さらにそれらの間のインタフェース、通信方式などを検討し、決定する。システムに要求されるリアルタイム性を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェアの機能、性能、インタフェースの妥当性評価に関する知識 ・ハードウェアの制約事項に関する知識 ・ハードウェアの特性、仕様に関する知識 ・フォールトトレランスに関する知識 ・機能安全設計に関する知識 ・リアルタイム性に対する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの視点で適切なハードウェアを選定する能力 ・必要な高信頼化や安全性を達成する方法を提案する能力 ・サブシステム間のインタフェースの妥当性を検証する能力
	2-2 ハードウェア、ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> (1) ハードウェア、ソフトウェア及びファームウ 	<p>個々の装置、ユニットごとのハードウェアで具備すべき機</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェアの性能、機能、インタフェースに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムとして要求される制約事項に応じて、適切なハードウェア

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
	ア及びファームウェア間の機能及び性能分担の決定	<p>エア間の機能分担</p> <p>(2) ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェア間のインタフェース仕様の決定</p> <p>(3) ハードウェア機能仕様実現のためのマイクロプロセッサ及びマイクロコントローラの選択及びシステムLSI化に関する評価</p>	<p>能と、ソフトウェアが処理すべき機能と、ファームウェアが処理すべき機能に関する最適な分担を決定する。</p> <p>ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェアのインタフェースについて検討し、ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェアの接点を明確にする。制御信号、データ及びタイミングなどについての解釈の曖昧さや情報の不足がないように定義する。</p> <p>機能面だけでなく、システムに要求される性能についても検討し、ハードウェアとソフトウェアの最適な分担を決定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェア特性に関する知識 ソフトウェア特性に関する知識 OS, 言語, 市販ライブラリの使用に関する知識 ハードウェア性能をソフトウェアで引き出すための知識 ソフトウェア性能を高めるハードウェアの知識 最新のハードウェア及び動向についての知識 原価に関する知識 複数の構成方法の特徴を正しく評価するための知識 使用するハードウェアの構成要素の長期供給可能性に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> とソフトウェアの分担機能量を見極める能力 開発効率や実装スペースの観点からハードウェアとソフトウェアの分担機能量のバランスを見直す能力 ハードウェアの特性からハードウェアとソフトウェアの性能分担のバランスを見直す能力
	2-3 全体性能予測など実現可能性の検証とデザインレビュー	<p>(1) 実験による実現可能性の検証</p> <p>(2) プロトタイプによるヒューマンインタフェースの決定</p> <p>(3) デザインレビューの実施</p>	<p>必要に応じて実験やプロトタイプング手法によって実現可能性やヒューマンインタフェースの仕様を検証する。また、デザインレビューを実施し、ハードウェアとソフトウェアの両面から実現可能性について設計上の評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 具体的実装方法に関する知識 プロトタイプング技法に関する知識 シミュレーション技法に関する知識 デザインレビュー技法に関する知識 システム設計における実施事項、留意点に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェアとソフトウェアとの機能分担内容やインタフェースの妥当性を吟味する能力 システム要求に対し、実装方法の妥当性を検証する能力 システム全体を視野において検討事項を調整する能力 論理的に指摘する能力 代替案を提示する能力
	2-4 開発期間とコストを考慮した実現機能の検討	<p>(1) 作業項目と作業量と期間、開発資源とコストの見積り</p> <p>(2) 開発期間及びコストと機能量のバランスの吟味</p>	<p>ハードウェア開発を考慮しながら、作業項目、作業量、期間、開発資源及び費用見積りを行う。また、開発期間、コストと機能量（制約条件を含む）のバランスを吟味し、見積りの妥当性を検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェアとソフトウェアそれぞれの開発生産性に関する知識 ハードウェアとソフトウェアそれぞれの開発工程に関する知識 コデザインに関する知識 資源配置に関する知識 原価に関する知識 (基幹) 技術導入に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> 開発生産性を基に開発工数を算出する能力 ハードウェアとソフトウェアの開発スケジュールを調整する能力 リソース数、コストを加味した上で適切な開発期間を算出する能力
	2-5 作業実績管理と各種記録方式の決定	<p>(1) 進捗管理の実施と進捗実績記録の保管</p> <p>(2) 品質管理の実施と品質</p>	<p>作業計画における現在の位置を的確に把握し、問題の早期発見と分析、対策を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> データ整理と分析技法に関する知識 知的財産権、トレードシークレッ 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト管理を行う能力 情報を体系的にまとめ、分析する能力

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
		記録の保管 (3) 他社資料へのアクセス 記録の保管	開発手順に従って作業を実施するように管理する。また、各種実績記録を保管する。	トに関する知識 ・記録管理方法に関する知識	
	2-6 工程計画	(1) 工程計画の立案 (2) 見積りの作成 (3) 工程管理計画の立案 (4) 教育計画の立案	ソフトウェア開発を実施するための具体的な計画を、ハードウェア開発計画との整合性を重視して立案する。 また、開発の各段階での完成基準を明文化する。	・工程計画手順に関する知識 ・開発作業手順に関する知識 ・設計、開発技法に関する知識 ・見積手法に関する知識 ・要員教育に関する知識 ・プロジェクト計画、管理手法に関する知識 ・原価に関する知識 ・工程の成果物に関する知識	・仕様調査や過去データなど見積関連情報を収集、整理、分析する能力 ・リソース確保のため他部門と調整する能力 ・開発技法、環境などを基に要員スキルを評価するとともに育成する能力 ・コストを試算し、評価する能力 ・開発工程を決定するとともに、各工程の開発管理体制を決定する能力 ・ハードウェア開発計画と調整する能力 ・リスク管理能力
	2-7 品質要件に対する実現方針策定及び設計	(1) リアルタイム性・機能安全・高信頼性・環境安全性・セキュリティ・省エネルギー等の品質要件に対する実現方針の策定及び設計	各種品質要件に対する要求水準を立案し、具体化するための実現方法を設計する。	・リアルタイム設計・機能安全設計・高信頼性設計・環境安全設計・セキュリティ設計・省エネルギー設計に関する知識 ・非機能要件に関する知識	・リアルタイム設計・機能安全設計・高信頼性設計・環境安全設計・セキュリティ設計・省エネルギー設計など品質要件に対してシステムに適切な要求水準を判断する能力と実現手段を設計する能力
	2-8 開発環境設計	(1) 開発ツール環境整備計画の立案 (2) 開発環境の設計 (3) 標準化計画の立案	対象ハードウェアの開発状況を踏まえ、開発環境構築のための具体的な計画を立案する。 ソフトウェアの開発環境を構築する。 分散開発環境、作業機器、テスト機器などについて具体的な計画を立案する。	・開発機器に関する知識 ・開発環境、ツールに関する知識 ・購買、レンタル、リースに関する知識 ・インターネット上での開発環境の提供状況に関する知識 ・開発標準に関する知識 ・再利用に関する知識	・開発環境導入における影響度を理解する能力 ・開発機器、開発ツールを適切な入手経路で手配する能力 ・導入ツール教育部門と調整する能力
3 組込みシステムのソフトウェア設計・製造	3-1 ソフトウェア仕様書の作成	(1) リアルタイム性を保証するタスク構成、タスク間優先順位などの決定 (2) タスク間通信方式や	ソフトウェア要求仕様書を実現するソフトウェア構成について検討し、リアルタイム性を保証するタスク構成を吟味する。タスク間のデータ通信	・ソフトウェア仕様として決定すべき事項に関する知識 ・リアルタイムOSに関する知識 ・タスク設計に関する知識 ・クリティカルセクションや排他制	・検討内容を体系的にまとめ、文章表現する能力 ・対象システムの要件からリアルタイム性を抽出する能力 ・機能要件を満足するタスク構成を

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
		排他制御の必要性の吟味と実現方式の決定 (3) メモリ配置・メモリマップなどの決定 (4) ソフトウェア仕様書の作成	方法や排他制御などを決定し、ソフトウェア仕様書として文書化する。	御などに関する知識 ・リアルタイムOSで用いられるシステムコールに関する知識 ・ハードウェアの制約に関する知識 ・ソフトウェア設計技法に関する知識 ・タスク構成、共通データ、OS資源、クラスの設計概念に関する知識 ・オブジェクト指向設計、構造化設計に関する知識 ・ソフトウェア特性に関する知識	設計する能力 ・タスク間での最適な通信方式を設計する能力 ・割込みとリアルタイム性の関係からプリエンプションの妥当性を評価する能力 ・クリティカルセクションの有無の吟味や最適な排他制御を設計する能力 ・必要なシステムコールを使いこなす能力 ・ソフトウェアの視点からハードウェアに対する要求事項をまとめる能力 ・例外処理、異常処理、ハード障害発生時の処理検討を行う能力
	3-2 デバイスドライバの設計	(1) 専用ハードウェアなどに対するデバイスドライバの設計	デバイスドライバのないハードウェアを実装する場合、必要に応じてデバイスドライバを作成する。	・リアルタイムOSに関する知識 ・デバイスドライバに対する知識	・ハードウェアを動作させるのに必要なインタフェースを理解できる能力 ・デバイスドライバを設計できる能力
	3-3 ソフトウェアライフサイクルの各工程でのレビュー	(1) レビューの計画 (2) 各工程での生産物や指摘作業の妥当性判断 (3) レビュー指摘項目への対応 (4) 次工程への移行の妥当性判定	ソフトウェア開発の各工程における作業が、求められる要件に対し妥当であることを、各種実績記録や生産物を基にレビューする。レビュー結果及びレビュー指摘事項に対する対応の妥当性を判断し、次の工程に進んでよいかどうかの判断を行う。	・ソフトウェアライフサイクルプロセスに関する知識 ・システム設計における実施事項、留意点に関する知識 ・ソフトウェアの生産物から妥当性判定を行うための知識 ・業界、商品に関する知識 ・レビュー技法に関する知識 ・機能安全設計に関する知識	・システム機能要件を基に、必要な開発の水準を判断する能力 ・代替案を提示する能力 ・全体思考で最適案を提示する能力 ・設計品質を評価する能力 ・進捗実績や品質記録などを基に、開発プロセスを評価する能力
	3-4 プログラム作成とプログラムテスト項目の抽出	(1) ソースプログラム標準記述形式の決定 (2) プログラム作成環境の整備 (3) プログラム作成 (4) テスト方法の選択 (5) プログラム単体テスト項目の抽出	プログラム作成に際し、ソースプログラムの標準記述形式を決定する。また、プログラムに求められる品質水準からテスト方法を選択し、実施すべきテスト項目を抽出する。	・プログラム作成技法に関する知識 ・プログラム作成効率に関する知識 ・プログラム品質に関する知識 ・プログラムテスト技法に関する知識 ・プログラムテスト手順に関する知識 ・プログラムテスト環境に関する知識	・ソフトウェア仕様を踏まえて、プログラム作成指針を明確にする能力 ・プログラム作成効率の向上、品質確保に向けた施策を導入する能力 ・プログラムテスト項目を抽出し、体系的に整理する能力 ・プログラムテスト環境を決定する

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能
		(6) プログラムテスト項目の抽出 (7) 障害の切り分け手順の決定	識	能力 ・プログラムテスト順序を決定する能力
	3-5 テスト環境の構築	(1) テスト機材の準備 (2) テスト実施場所の確保 (3) テスト要員の確保	デバッグツールの個数, テストにかかわる人員, システムを展開する場所を確認し, テスト環境を構築する。 ・結合テスト機器に関する知識 ・結合テスト環境, ツールに関する知識 ・購買, レンタル, リースに関する知識 ・結合テスト機器を接続するための知識 ・結合テスト工程に関する知識	・テスト機器, ツールを適切な入手経路で手配する能力 ・テストツール教育部門との調整能力 ・テスト機器を接続してテスト環境を構築する能力
	3-6 テストの実施	(1) テスト環境の構築と維持 (2) テストの実施 (3) 他部門との交渉 (4) 不測の事態への対処 (5) 障害の切り分け (6) 最終バージョンでの確認テスト	テスト仕様書に基づいてテストを実施する。テスト中に発生した不具合への対策を立案し, 実施する。 ・結合テストでの確認観点に関する知識 ・テスト機材に関する知識 ・テスト技法に関する知識 ・テスト手順に関する知識 ・テスト環境に関する知識 ・不具合発生時の処置に関する知識 ・品質評価, 予測手法に関する知識 ・不具合発生状況の分析に関する知識 ・品質データの活用方法に関する知識 ・文章表現技法に関する知識	・機材使用方法を含めたテスト方法を指導する能力 ・不具合発生原因を分析する能力(ハードウェアとソフトウェアの切り分けを行う能力) ・不具合発生状況を収集, 分析する能力 ・不具合発生状況や発生した不具合の内容に応じて, テスト項目を見直す能力 ・発生した不具合の状況を管理する能力 ・ハードウェア担当者と協働する能力 ・他部門と調整する能力 ・不具合内容と発生状況を分析し, 品質を評価する能力 ・品質状況を分析する能力
	3-7 ハードウェアとソフトウェアの結合テスト(システム確認テスト)	(1) 結合テスト開始時期の設定 (2) テスト場所の計画の立案 (3) テスト準備計画の立案 (4) 人員計画の立案 (5) 結合テストの実施	ハードウェアとソフトウェアの結合テストを実施するための条件を策定するとともに, 結合テストを実施するための具体的な計画を立案する。また, 各グループの責任分担を明文化する。結合テストを実施する。 ・ハードウェア, ソフトウェアそれぞれの開発工程に関する知識 ・結合テストの目的と確認項目に関する知識 ・結合テストの方法とツール, 機材に関する知識 ・テスト実施における生産性に関する知識	・テストの目的, 方法, 終了基準など, テスト環境について方針を提示する能力 ・ハードウェア開発との工程計画を調整する能力 ・テスト計画から必要機材を抽出し, 手配する能力 ・結合テストで実施すべき項目を抽

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
		ハードウェアとソフトウェアとの結合テストでの成果物及び各種実績記録に対するレビューを計画（時期、レビューア選定、場所など）、開催する。レビューで受けた指摘への対応を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・評価基準に関する知識 ・レビュー技法に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・出し、体系的に整理する能力 ・システム品質を評価する能力 ・進捗実績や品質記録などを基に、開発プロセスを評価する能力 	
	3-8 構成管理	(1) 構成管理対象文書の抽出 (2) 構成管理運用ルールの立案	構成管理を実現するための具体的な計画及びルールを立案する。	<ul style="list-style-type: none"> ・構成管理の目的、方法、留意点に関する知識 ・構成管理ツールに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムに適切な構成管理ツールを選定する能力
	3-9 プログラム作成とプログラムテストに対するレビュー	(1) レビューの計画 (2) レビューの開催 (3) レビュー指摘項目への対応 (4) プログラム作成作業の終了基準 (5) プログラムテスト作業の終了基準	プログラム作成とプログラムテストでの成果物及び各種実績記録に対するレビューを計画（時期、レビューア選定、場所など）、開催し、レビューで受けた指摘への対応を実施する。さらに、レビュー結果を踏まえ、プログラム作成とプログラテストが完了か否かを判定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラム作成、プログラムテストにおける実施事項、留意点に関する知識 ・開発プロセスに関する知識 ・評価基準に関する知識 ・レビュー技法に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・論理的に指摘する能力 ・代替案を提示する能力 ・全体思考で最適案を提示する能力 ・プログラム品質を評価する能力 ・進捗実績や品質記録などを基に、開発プロセスを評価する能力
	3-10 作業実績管理、各種記録	(1) 進捗管理の実施と進捗実績記録の保管 (2) 品質管理の実施と品質記録の保管 (3) プログラム変更履歴の管理 (4) 不具合の根本原因と対処方法の記録保管	作業計画における現在の位置を的確に把握し、問題の早期発見及び分析、対策を実施する。その際に、仕様変更、問題や不具合の発生から処置までの記録を保管するとともに、全体進捗会議などの議事録も記録として保管する。	<ul style="list-style-type: none"> ・開発管理対象データに関する知識 ・データ整理と分析技法に関する知識 ・記録管理方法に関する知識 ・バージョン管理に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト管理を行う能力 ・情報を体系的にまとめ、分析する能力 ・ソフトウェアの構成要素を理解し、履歴を管理する能力
4 組込みシステムのハードウェア設計・製造	4-1 ハードウェア設計書	(1) ハードウェア要求仕様書の分析 (2) ハードウェアアーキテクチャの決定 (3) サブシステム、ユニット間インタフェース設計 (4) 入出力方式の決定	システム機能要求仕様書に対応した安全性や信頼性要件を満足するハードウェアアーキテクチャを検討し、決定する。ハードウェア要求仕様書を吟味し、適切なハードウェア構成を決定する。サブシステム相互間やユニッ	<ul style="list-style-type: none"> ・信頼性工学に関する知識 ・フォルトトレラントシステムに関する知識 ・フェールセーフ設計に関する知識 ・マルチプロセッサシステムに関する知識 ・シリアル通信に関する知識 ・シリアルインタフェース規格に関 	<ul style="list-style-type: none"> ・要求される信頼性や安全性を満足させるシステムデザインを行う能力 ・システムの信頼性を評価する能力

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
		(5) 安全性・信頼性設計	ト相互間のインタフェースを決定する。 システムの入力方式，出力方式やそれぞれの定格性能を決定する。 これらをハードウェア設計書としてまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ する知識 ・ 入出力回路に関する知識 ・ タイマ機能に関する知識 ・ アナログ信号処理に関する知識 	
	4-2 演算処理部の設計	<ul style="list-style-type: none"> (1) MPU, MCU 及び DSP の選択 (2) システム LSI 化の検討 (3) メモリ階層 (4) 内部バス構成の吟味 (5) ペリフェラル LSI の利用 (6) プログラマブル LSI の利用 (7) 省エネルギー設計 (8) 熱設計 	<p>ユニットに求められる性能に相応しい MPU, MCU 及び DSP を選択する。</p> <p>コストと処理能力に応じたメモリ階層設計を行う。</p> <p>内部構成要素間のデータの移動を考慮し，最適な内部バス設計を行う。</p> <p>省スペース化や将来の製品展開を考慮し，システム LSI 化，プログラマブル LSI の使用の是非について判断する。</p> <p>各種ペリフェラル LSI を適切に利用する。</p> <p>省エネルギーや熱設計に配慮した回路構成を設計する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種MPU, MCU及びDSP, ペリフェラルLSIに関する知識 ・ 音声, 画像などのデバイスに関する知識 ・ コーデックに関する知識 ・ システムLSIに関する知識 ・ プログラマブルLSIに関する知識 ・ メモリの階層構造に関する知識 ・ MPUの高速化に関する知識 ・ 高位ハードウェア技術言語に関する知識 ・ 省エネルギー設計に関する知識 ・ 放熱や熱設計に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種MPU, MCU及びDSP, ペリフェラルLSIを適切に選択して利用する能力 ・ 音声, 画像などのデバイスを適切に利用する能力 ・ コーデックを自由に使いこなし, 品質向上や低コスト化を検討する能力 ・ 回路構成要素のシステムLSI化, プログラマブルLSI化を判断する能力 ・ 高位ハードウェア技術言語を用いたシステムLSI設計を理解し, 実現可能性などを判断する能力 ・ 高速化や低コスト化を目的としたメモリの階層構造設計が行う能力 ・ 処理能力向上を目的としたMPUの高速化手法を理解し, 利用する能力
	4-3 ソフトウェアとのインタフェース設計	<ul style="list-style-type: none"> (1) 割込み (2) I/O テーブル (3) 省エネルギー機構を動かすインタフェース (4) 通信プロトコル (5) ヒューマンインタフェース 	<p>システムに必要な割込みをその優先レベルに応じて適切に配置し，ソフトウェアの割込み処理プログラムとリンクさせる。</p> <p>システムが用いる入出力やペリフェラル LSI などとのインタフェースのために I/O テーブル仕様を決定する。</p> <p>伝送仕様に応じ，ソフトウェアとのインタフェース要件を設計する。</p> <p>省エネルギー機構を利用するた</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 割込み制御に関する知識 ・ 入出力方式に関する知識 ・ 通信プロトコルの設計に関する知識 ・ 伝送速度などの評価に関する知識 ・ 省エネルギー技術に関する知識 ・ ヒューマンインタフェースに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 割込み制御回路を設計する能力 ・ 適切な入出力方式を選択し，設計する能力 ・ 要求される仕様に適した通信プロトコルの設計とその性能を評価する能力 ・ 省エネルギー技術を駆使した設計を行う能力 ・ システム機能仕様に応じて適切なヒューマンインタフェースを提案する能力

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能	
		<p>めの仕様を決定する。 要求仕様に相応しい通信プロトコルを選択、利用し、その性能を評価する。 適切なヒューマンインタフェースを提案し、ソフトウェア仕様を決定する。</p>			
	4-4 入出力インタフェースの設計	<p>(1) A/D, D/A (2) USB (3) 有線/無線通信インタフェース (4) フラッシュメモリ (5) 補助記憶装置</p>	<p>A/D変換回路やD/A変換回路を利用して物理量の入力やアクチュエータを駆動する回路を設計する。 USB インタフェースをもつ各種デバイスを適切に利用する。 有線/無線通信インタフェースを適切に利用する。 フラッシュメモリを有効に利用する 補助記憶装置を有効に利用する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ A/D変換回路やD/A変換回路に関する知識 ・ USBインタフェースを利用した各種デバイスに関する知識 ・ 有線/無線通信インタフェースに関する知識 ・ フラッシュメモリに関する知識 ・ 補助記憶装置に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ A/D変換回路やD/A変換回路を用い物理量の入力やアクチュエータを駆動する回路設計を行う能力 ・ USBインタフェース製品やフラッシュメモリを適切に利用する能力 ・ 有線/無線通信インタフェースを適切に利用する能力 ・ 性能条件を踏まえて補助記憶装置を利用する能力
	4-5 ハードウェア製造	<p>(1) システム確認テスト (2) 開発環境, 試験環境整備 (3) EMC 評価 (4) 電気・機械周りの問題</p>	<p>製造されたハードウェアが要求仕様を満足するか否かを、テスト用ツールを用いてテストする。 ソフトウェアとの結合試験を実施し、製品が機能要件を満足することを確認する。 製造、試験時に用いる開発環境や試験環境を整備する。 EMC に関する関連規格を満足することを確認する。 電圧変動や振動など電気・機械周りの環境外乱に対する耐性を評価し、問題があれば対応する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハードウェアの単体テストに関する知識 ・ ソフトウェアとの結合試験に関する知識 ・ 製品開発環境や試験環境に関する知識 ・ EMC規格に関する知識 ・ EMC試験に関する知識 ・ 電圧変動や振動など電気・機械周りの外乱に対する知識と対策に関する知識 ・ ラッチアップ発生のメカニズムとその対策に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハードウェアの単体テストを行う能力 ・ ソフトウェアとの結合試験を準備、実施するとともに、試験結果を判断する能力 ・ 製造、試験時に用いる開発環境や試験環境を整備する能力 ・ EMC試験を実施し評価する能力 ・ 電気や機械周りの環境外乱試験を実施する能力及び対策を講じる能力
5 システム評価	5-1 検査受検計画の作成	<p>(1) 検査受検計画の立案</p>	<p>検査受検準備（成果物と管理作業結果の整理）の具体的な計画を立案する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検査受検の目的に関する知識 ・ 検査受検の手順に関する知識 ・ 検査受検で必要となる生産物、管 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検査受検で必要となる生産物、管理作業結果の整理指針から作業項目を抽出し、体系的に整理する能

大項目	小項目	概 要		要求される知識	要求される技能
				<ul style="list-style-type: none"> 理作業結果に関する知識 見積手法に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> 力 役割分担と作業手順を決定する能力 作業内容、期間、コスト、リソースなどを踏まえて、妥当性のある見積りを算出する能力 検査受検時期など他部門と調整する能力
	5-2 システム評価	<ul style="list-style-type: none"> (1) 検査受検結果の分析と対策 (2) システム評価項目と尺度の決定 (3) システム評価の実施 	開発したシステムが当初定めた仕様どおりの機能をもっているかの評価をはじめとして、システムに付随するマニュアル類、技術的目標の達成度や知的財産権、品質目標などに対して評価を行う。	<ul style="list-style-type: none"> システム評価の目的に関する知識 システム評価体系と項目に関する知識 システム評価基準と評価方法に関する知識 問題分析、解決技法に関する知識 システムの業界、商品に関する知識 品質管理、評価に関する知識 記録管理方法に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> システム機能要件と顧客要求との整合性を評価する能力 評価結果を記録として管理する能力
6 保守	6-1 保守計画の作成	(1) 保守計画の立案	開発計画で作成した計画から、保守を実施するための具体的な計画を立案する。 保守内容（機能変更、クレーム対応など）に応じて作業項目、作業内容を抽出、検討し、具体的な計画を立案する。	<ul style="list-style-type: none"> 保守目的に関する知識 システムの業界に関する知識 保守作業の種類に関する知識 保守目的に応じた処置方法に関する知識 製品のライフサイクルに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> 保守作業（該当作業）の定義に沿って具体的実施項目を抽出し、体系的に整理する能力 保守作業実施による影響範囲を明確にする能力 役割分担、作業手順、保守体制を決定する能力 作業内容、期間、コスト、リソースなどを踏まえて、妥当性のある見積りを算出する能力
	6-2 保守のための開発用情報の整理	<ul style="list-style-type: none"> (1) 各仕様書類の整理 (2) 各設計書類の整理 (3) プログラムの保管 (4) 開発記録の保管 (5) 開発環境の操作方法に関する資料の整理 (6) 改版の記録の保管 	保守に必要な文書類を整理、保管する。	<ul style="list-style-type: none"> 文書管理方法、手順に関する知識 変更管理に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> 保守用情報を体系的に整理、管理する能力 保守用情報変更時の手順を明確にする能力
	6-3 保守環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> (1) バージョン管理システムの整備 (2) 顧客情報管理システム 	保守に必要な環境（バージョン管理システム、顧客情報管理システム、保守開発環境な	<ul style="list-style-type: none"> バージョン管理方法に関する知識 顧客情報管理方法に関する知識 開発環境の維持に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> バージョン管理手順を検討し、決定する能力 顧客管理手順を検討し、決定する

大項目	小項目	概要	要求される知識	要求される技能
		<p>の整備 (3) 保守環境の整備</p>	<p>ど)を構築する。</p>	<p>能力 ・開発環境の維持方法を検討し、保守発生時に復元する能力</p>
	6-4 保守の実施	<p>(1) 保守作業の指示 (2) 保守（障害修正，機能向上）作業の影響分析と作業の実施 (3) 変更管理とクレーム管理の実施 (4) 次期プロジェクトへの反映</p>	<p>障害修正及び機能向上のための作業が信頼性を損なうことのないことを確認し，作業を実施する。変更内容及びクレーム内容を記録，活用する。さらに，クレームの分析を行い，次期プロジェクトに反映する。</p>	<p>・保守作業の種類に応じた具体的実施項目に関する知識 ・更新手順に関する知識 ・ソフトウェア機能変更に伴う影響解析に関する知識 ・文章表現技法に関する知識</p> <p>能力 ・障害を分析し，原因を究明して必要な保守内容を決定する能力 ・決定した保守内容の品質を評価する能力 ・発生した保守内容に応じて体制を構築し，適切な処置を行う能力 ・他部門と調整する能力 ・緊急時の処置を検討，実施する能力 ・保守実施における影響範囲を見極め，適切な処置を行う能力</p>

■エンベデッドシステムスペシャリスト試験（レベル4）
シラバス（Ver. 3.1）

独立行政法人情報処理推進機構

〒113-8663 東京都文京区本駒込 2-28-8

文京グリーンコートセンターオフィス 15 階

TEL : 03-5978-7600（代表） FAX : 03-5978-7610

ホームページ : <https://www.jitec.ipa.go.jp/>

2016.9