

CE領域の概要

CE領域のBOKは、CE2004をたたき台として検討を重ねた。CE2004の特徴は、コンピュータの基礎的知識から始まり、組み込み技術まで包含するなど応用領域を強く意識していることにある。CE2004がカバーする領域の定義は「現代のコンピュータ制御機器に使用されているソフトウェアとハードウェアの要素の設計、組み立て、実装および維持する科学/技術を扱う分野」となっている。また、この定義に関する具体的な例も、自動車の燃料噴射システム、医療機器など正に組み込み技術としての応用例が示されている。このように定義された領域は日本の製造業の中核技術となりつつある組み込み技術と重なるところが多い。

経済産業省の2006年版組み込みソフトウェア産業実態調査からも組み込み技術者は約10万人弱不足していることが指摘されている。組み込みソフトウェア技術は省電力制御やモータの制御など他の情報系技術に比べてハードウェアについても深い知識が要求される。

今後の産業界のニーズを考えるならば、ハードウェアから組み込みソフトウェアまでを連続的にカバーした教育が必要である。組み込みソフトウェア技術によって産業構造も大きく影響を受けており、産業構造審議会人材育成WGでも深く議論されている。しかし、CE2004のBOKはハードウェアの量に比べて、組み込みソフトウェアに関する領域が小さく日本の組み込み技術者を育成するには不十分であるといえる。こうしたことから、日本版CEのBOKには組み込みソフトウェアの技術を集約することとした。すなわち、コンピュータエンジニアリングではあるが、基本的な方向はハードウェアからソフトウェアまでを包含する組み込み技術という方向性を打ち出すことで、これからの日本のコンピュータ教育を特徴付けることができる。組み込み技術のBOKを包含するにあたっては、経済産業省の組み込みスキル標準に準拠することとした。特に注意した点は、リアルタイム設計、ソフトウェアの品質、テストといった実践的な知識をカバーするようにした。CE領域のBOKの基本構成を以下に示す。

- CE-ALG アルゴリズム [コア 25 時間]
- CE-CAO コンピュータのアーキテクチャと構成 [コア 38 時間]
- CE-CSG 回路および信号 [コア 18 時間]
- CE-DBS データベースシステム [コア 5 時間]
- CE-DIG デジタル論理 [コア 29 時間]
- CE-DSP デジタル信号処理 [コア 17 時間]
- CE-ESY 組み込みシステム [コア 30 時間]
- CE-HCI ヒューマンコンピュータインタラクション [コア 7 時間]
- CE-NWK テレコミュニケーション [コア 22 時間]
- CE-OPS オペレーティングシステム [コア 22 時間]
- CE-PRF プログラミング [コア 14 時間]
- CE-SPR 社会的な観点と職業専門人としての問題 [コア 16 時間]
- CE-SWE ソフトウェア工学 [コア 16 時間]
- CE-VLS VLSI の設計および製造 [コア 8 時間]
- CE-DSC 離散数学 [コア 23 時間]
- CE-PRS 確率・統計 [コア 15 時間]

特徴的なのは組み込みシステム設計を明示的に示し、コア時間も30時間と一番多くし、明確にこれからの日本のコンピュータエンジニアリング教育の方向を示したことにある。繰り返しになるが、本BOKは今後の日本の産業を牽引していけるような人材を育成することを目指す構成としたものである。

コンピュータ工学の知識領域とユニット	
<p>CE-ALG アルゴリズム [コア 25 時間]</p> <p>CE-ALG0 歴史と概要 [1] CE-ALG1 基本アルゴリズムの分析 [2] CE-ALG2 アルゴリズム戦略 [8] CE-ALG3 アルゴリズムの複雑性[2] CE-ALG4 アルゴリズムと問題解決 [4] CE-ALG5 データ構造 [6] CE-ALG6 再帰[2] CE-ALG7 基本的計算可能性理論 CE-ALG8 コンピューティングアルゴリズム CE-ALG9 分散アルゴリズム</p>	<p>CE-CA0 コンピュータのアーキテクチャと構成[コア 38 時間]</p> <p>CE-CA00 歴史と概要 [1] CE-CA01 コンピュータアーキテクチャの基礎 [6] CE-CA02 メモリシステムの構成とアーキテクチャ[6] CE-CA03 インタフェースと通信 [10] CE-CA04 デバイスサブシステム [1] CE-CA05 CPU アーキテクチャ [6] CE-CA06 性能・コスト評価 [2] CE-CA07 分散・並列処理 [3] CE-CA08 コンピュータによる計算 [3] CE-CA09 性能向上</p>
<p>CE-CSG 回路および信号 [コア 18 時間]</p> <p>CE-CSG0 歴史と概要 [1] CE-CSG1 電気量 [1] CE-CSG2 キルヒホッフの電流則、電圧則 [1] CE-CSG3 回路素子 [1] CE-CSG4 直流回路 [2] CE-CSG5 交流回路 [2] CE-CSG6 過渡応答 [2] CE-CSG7 演算増幅回路 [3] CE-CSG8 抵抗回路網 [1] CE-CSG9 リアクタンス回路網 [1] CE-CSG10 フィルタ [1] CE-CSG11 雑音 [2] CE-CSG12 周波数応答 CE-CSG13 正弦波解析 CE-CSG14 たたみこみ CE-CSG15 フーリエ解析 CE-CSG16 ラプラス変換 CE-CSG17 波形解析</p>	<p>CE-DBS データベースシステム [コア 5 時間]</p> <p>CE-DBS0 歴史と概要 [1] CE-DBS1 データベースシステム [2] CE-DBS2 リレーショナルデータベース [2] CE-DBS3 データモデリング CE-DBS4 データベース問合わせ言語 CE-DBS5 リレーショナルデータベースの設計 CE-DBS6 トランザクション処理 CE-DBS7 分散データベース CE-DBS8 データベースの物理設計</p>
<p>CE-DIG デジタル論理 [コア 29 時間]</p> <p>CE-DIG0 歴史と概要 [1] CE-DIG1 スイッチング理論 [2] CE-DIG2 組合せ論理回路 [2] CE-DIG3 組合せ回路のモジュラ設計 [4] CE-DIG4 順序論理回路 [8] CE-DIG5 デジタルシステムの設計 [12] CE-DIG6 記憶素子 CE-DIG7 モデリングとシミュレーション CE-DIG8 形式的検証 CE-DIG9 故障モデルとテスト CE-DIG10 試験性を考慮した設計</p>	<p>CE-DSP デジタル信号処理 [コア 17 時間]</p> <p>CE-DSP0 歴史と概要 [1] CE-DSP1 理論と概念 [3] CE-DSP2 デジタルスペクトル解析 [1] CE-DSP3 離散フーリエ変換 [4] CE-DSP4 デジタルフィルタ [8] CE-DSP5 サンプリング CE-DSP6 変換 CE-DSP7 離散時間信号 CE-DSP8 窓関数 CE-DSP9 たたみこみ CE-DSP10 音声処理 CE-DSP11 画像処理</p>

<p>CE-ESY 組み込みシステム [コア 30 時間]</p> <p>CE-ESY0 歴史と概要 [1]</p> <p>CE-ESY1 低電力コンピューティング [1]</p> <p>CE-ESY2 高信頼性システムの設計 [1]</p> <p>CE-ESY3 組み込み用アーキテクチャ [3]</p> <p>CE-ESY4 組み込み用開発環境 [2]</p> <p>CE-ESY5 組み込み用ライフサイクル [1]</p> <p>CE-ESY6 組み込み用要件分析 [2]</p> <p>CE-ESY7 組み込み用仕様定義 [2]</p> <p>CE-ESY8 組み込み用構造設計 [2]</p> <p>CE-ESY9 組み込み用テスト [3]</p> <p>CE-ESY10 組み込み用プロジェクト管理 [1]</p> <p>CE-ESY11 並行開発 (ハードウェア、ソフトウェア) [1]</p> <p>CE-ESY12 実装 [2]</p> <p>CE-ESY13 リアルタイムシステム設計 [8]</p> <p>CE-ESY14 組み込みマイクロコントローラ</p> <p>CE-ESY15 組み込みプログラム</p> <p>CE-ESY16 設計手法</p> <p>CE-ESY17 ツールによるサポート</p> <p>CE-ESY18 ネットワーク型組み込みシステム</p> <p>CE-ESY19 インタフェースシステムと混合信号システム</p> <p>CE-ESY20 センサ技術</p> <p>CE-ESY21 デバイスドライバ</p> <p>CE-ESY22 メンテナンス</p> <p>CE-ESY23 専門システム</p> <p>CE-ESY24 信頼性とフォールトトレランス</p>	<p>CE-HCI ヒューマンコンピュータインタラクション [コア 7 時間]</p> <p>CE-HCI0 歴史と概要 [1]</p> <p>CE-HCI1 ヒューマンコンピュータインタラクションの基礎 [1]</p> <p>CE-HCI2 グラフィカルユーザインタフェース [1]</p> <p>CE-HCI3 I/O 技術 [1]</p> <p>CE-HCI4 人間中心のソフトウェア評価 [1]</p> <p>CE-HCI5 インテリジェントシステム [1]</p> <p>CE-HCI6 人間中心のソフトウェア開発 [1]</p> <p>CE-HCI7 対話型グラフィカルユーザインタフェースの設計</p> <p>CE-HCI8 グラフィカルユーザインタフェースのプログラミング</p> <p>CE-HCI9 グラフィックスと可視化</p> <p>CE-HCI10 マルチメディアシステム</p> <p>CE-HCI11 次世代インタラクション</p> <p>CE-HCI12 インタラクションデザイン</p> <p>CE-HCI13 バーチャルリアリティ</p>
<p>CE-NWK テレコミュニケーション [コア 22 時間]</p> <p>CE-NWK0 歴史と概要 [1]</p> <p>CE-NWK1 通信ネットワークのアーキテクチャ [3]</p> <p>CE-NWK2 通信ネットワークのプロトコル [4]</p> <p>CE-NWK3 LAN と WAN [2]</p> <p>CE-NWK4 クライアントサーバコンピューティング [1]</p> <p>CE-NWK5 データのセキュリティと整合性 [4]</p> <p>CE-NWK6 ワイヤレスコンピューティングとモバイルコンピューティング [2]</p> <p>CE-NWK7 データ通信 [3]</p> <p>CE-NWK8 組み込み機器向けネットワーク [1]</p> <p>CE-NWK9 通信技術とネットワーク概要 [1]</p> <p>CE-NWK10 性能評価</p> <p>CE-NWK11 ネットワーク管理</p> <p>CE-NWK12 圧縮と伸張</p> <p>CE-NWK13 クラスタシステム</p> <p>CE-NWK14 インターネットアプリケーション</p> <p>CE-NWK15 次世代インターネット</p> <p>CE-NWK16 放送</p>	<p>CE-OPS オペレーティングシステム [コア 22 時間]</p> <p>CE-OPS0 歴史と概要 [1]</p> <p>CE-OPS1 OS の概要 [2]</p> <p>CE-OPS2 並行性 [6]</p> <p>CE-OPS3 スケジューリングとディスパッチ [3]</p> <p>CE-OPS4 メモリ管理 [3]</p> <p>CE-OPS5 セキュリティと保護 [2]</p> <p>CE-OPS6 ファイル管理 [2]</p> <p>CE-OPS7 リアルタイム OS [3]</p> <p>CE-OPS8 OS の設計思想</p> <p>CE-OPS9 デバイス管理</p> <p>CE-OPS10 システム性能評価</p>

<p>CE-PRF プログラミング [コア 14 時間]</p> <p>CE-PRF0 歴史と概要 [1] CE-PRF1 プログラミングの構成 [2] CE-PRF2 コーディング作法 [2] CE-PRF3 オブジェクト指向プログラミング [7] CE-PRF4 OS のシステムコールの使用 [1] CE-PRF5 API の使用 [1] CE-PRF6 プログラミングのパラダイム CE-PRF7 イベント駆動プログラミングとコンカレントプログラミング</p>	<p>CE-SPR 社会的な観点と職業専門人としての問題[コア 16 時間]</p> <p>CE-SPR0 歴史と概要 [1] CE-SPR1 公的ポリシー [2] CE-SPR2 分析の方法およびツール [2] CE-SPR3 社会的な観点と職業専門人としての問題 [2] CE-SPR4 リスクと責任 [2] CE-SPR5 知的財産権 [2] CE-SPR6 プライバシーと市民的自由 [2] CE-SPR7 コンピュータ犯罪 [1] CE-SPR8 コンピュータにおける経済問題 [2] CE-SPR9 哲学的枠組み CE-SPR10 個人情報保護 CE-SPR11 内部統制 CE-SPR12 人材育成 CE-SPR13 環境問題 CE-SPR14 ハイテク製品の輸出入規制 CE-SPR15 各国のハイテク関連法規</p>
<p>CE-SWE ソフトウェア工学 [コア 16 時間]</p> <p>CE-SWE0 歴史と概要 [1] CE-SWE1 ソフトウェアプロセス [2] CE-SWE2 ソフトウェアの要求と仕様 [2] CE-SWE3 ソフトウェアの設計 [2] CE-SWE4 ソフトウェアのテストと検証 [2] CE-SWE5 ソフトウェアの保守 [2] CE-SWE6 ソフトウェア開発・保守ツールと環境 [2] CE-SWE7 ソフトウェアプロジェクト管理 [3] CE-SWE8 ソフトウェアの構成管理 CE-SWE9 ソフトウェアの標準化 CE-SWE10 ソフトウェア開発のフォールトトレランス</p>	<p>CE-VLS VLSI の設計および製造 [コア 8 時間]</p> <p>CE-VLS0 歴史と概要 [1] CE-VLS1 物質の電子特性[2] CE-VLS2 基本的インバータ構造の機能 [1] CE-VLS3 組合せ論理の構造 [1] CE-VLS4 順序論理の構造 [1] CE-VLS5 半導体メモリとアレイの構造 [2] CE-VLS6 チップ入出力回路 CE-VLS7 処理とレイアウト CE-VLS8 回路の特性決定と性能 CE-VLS9 代替回路の構造と低電力設計 CE-VLS10 セミカスタム設計の技術 CE-VLS11 ASIC 設計の手法</p>

数学の知識領域とユニット

<p>CE-DSC 離散数学 [コア 23 時間]</p> <p>CE-DSC0 歴史と概要 [1] CE-DSC1 関数、関係、集合 [6] CE-DSC2 数え上げの基礎 [4] CE-DSC3 グラフとツリー [4] CE-DSC4 帰納法 [2] CE-DSC5 推論 [6] CE-DSC6 ファジー集合</p>	<p>CE-PRS 確率・統計 [コア 15 時間]</p> <p>CE-PRS0 歴史と概要 [1] CE-PRS1 離散確率 [4] CE-PRS2 連続確率 [4] CE-PRS3 期待値 [2] CE-PRS4 標本分布 [2] CE-PRS5 推定 [2] CE-PRS6 確率過程 CE-PRS7 仮説検定 CE-PRS8 相関関係と回帰 CE-PRS9 待ち行列理論 CE-PRS10 状態遷移モデルとマルコフチェーン CE-PRS11 モンテカルロ法</p>
--	---