



特集 1 新入社員にTRON教育

フレッシュな新入社員が入ってくる4月。若々しい社員たちを1日も早く現場の戦力に育てるために、各企業は期待を込めて新人教育に力を入れているところだろう。

ベンダーあるいはユーザとしてTRONを使う各企業は、新入社員をTRONの技術者に育てるために、どんな教育をしているだろうか。この特集では、TRONを使いこなす企業の社内研修の実例を、4社の寄稿によって紹介する。さらに、T-Engineフォーラムで開催する講習会も紹介する。

即戦力を求める気持ちはどの企業も同じ。“TRON力”を身に付けた新入社員を育てるために、本特集を参考にしてほしい。



Part 1 即戦力を育てる社内研修

イーソル株式会社 未経験者から“技術者集団”の一員へ ゼロからプロをつくる

イーソル株式会社は、組み込みソフトウェア用のOSやソフトウェア開発ツールを開発・販売するとともに、各種の組み込みソフトウェア開発のコンサルティングおよび受託開発を行っている。また、ハンディターミナルやドットプリンタなどの組み込みシステム製品も開発し、提供している。

組み込みソフトウェアを稼働する基本ソフトウェアとしては、T-Kernel、POSIX、ITRONなどの仕様のOSや各種のミドルウェア、アプリケーションソフトウェアを開発するための統合開発環境（eBinder）を提供している。受託開発では、ハードウェアに近い制御用のソフトウェアの開発が中心である。

経験者も未経験者も入社する

「高機能なソフトウェア開発によりユビキタス社会を内側から支える“技術者集団”を自負するイーソルでは、技術に対する指向や適性を重視しつつ、未経験者の採用も積極的に行っている。そのため入社時点で、すでに数年にわたるプログラミング

経験を持つ者や組み込みシステムの専門教育を受けてきた者がいる一方で、コンピュータにもプログラミングにも本格的に触れた経験がまったくない状態で入社する者もいる。

スタート地点でこのようにスキルや知識の差があることに加え、各自の学習曲線にもかなり差がある。それ前提として、1人1人を育て、短時間で戦力化していく必要がある。

モデルカリキュラムに準拠

当社は近年、厚生労働省認定の「実践型人材教育システム」に基づき、「組み込みソフトウェア開発技術者向けのモデルカリキュラム」に準拠した新人教育を実施している。このカリキュラムは、社団法人組み込みシステム技術協会（JASA）が、「実践型人材養成システム普及のための地域モデル事業」として厚生労働省から委託を受けて作成した新入社員向けの訓練プログラムである。この「実践型人材教育システム」による教育を、Off-JTとOJTを合わせて計6ヶ月間実施している。

●基礎の基礎からしっかり学ぶ

技術教育では、経験者も未経験者も、「コンピュータとは何か」という基礎の基礎からスタートする。経験者にとっては自分の知識の振り返り・整理・補強の機会となり、未経験者にとっては技術者として第一歩を踏み出す土台を構築する内容である。

これまでの実績から、経験者であってもプロの技術者としてスタートを切るには、基礎から積み上げ直

表1 モデルカリキュラム（Off-JT）の概要

科目	概要
コンピュータ基礎	・コンピュータで扱う数値と単位 ・コンピュータ機器の種類と特徴 ・コンピュータで扱う計算方法 ・論理的な演算や回路に関する基本概念
プログラム開発基礎	・ソフトウェア開発の基本的知識 ・開発工程の基礎
C言語基礎	・アルゴリズムや基本文法 ・ポインタ・構造体、ビット演算・シフト演算 ・自作関数の作成プロセス ・配列・文字列・変数、条件分岐
組み込みシステム基礎	・組み込みシステムの特徴 ・組み込みシステムの開発方法 ・開発ツール（マイコン）の利用方法
リアルタイムOS基礎	・リアルタイムOS概要 ・リアルタイムOSの利用方法 ・システムコール ・リアルタイムOSの下でのドライバの作成方法
ソフトウェア設計手法	・代表的な設計手法の理解
C言語プログラミング	・入力/表示 ・構造体の利用 ・関数化手法 ・ファイルの取り扱い
組み込みプログラミング	・アセンブリ言語 ・C言語を使ったマイコン内蔵IO利用方法 ・C言語を使った周辺IO利用方法
プロジェクト型演習	・V字開発工程 ・開発プロセスの疑似実習

出典：http://www.jasa.or.jp/top/activity/activityguid/pdf/training-project/6_document01.pdf

すことが重要かつ不可欠と考えており、あえてスタートラインを同じにした。そして進捗度合いを見ながらより高レベルの課題を与えるよう、個々の力量に応じて柔軟に対応している。また、技術の習得のみにとどまらず、プロの技術者としてのスタンスやマインド面の教育も取り入れている。

●実習で使うOSはITRON仕様

Off-JTによる技術教育のカリキュラムを、表1に示す。コンピュータ基礎、ソフトウェア開発基礎、C言語について学習した後、組み込み技術に特化した内容として、組み込みシステム基礎、組み込みプログラミング、リアルタイムOS、ソフトウェア設計手法を学ぶ。その後、総仕上げとして「プロジェクト型演習」を行う。ここでは、数人のチームで実際の組み込みソフトウェア開発の一連のプロセスをなぞる形で、プログラム開発の実習を行う。

実機を使用した実習では、ITRON仕様のOSを使ってデバイス制御プログラムの作成などを行い、その中でOSの具体的な利用方法を学ぶ。また、技術教育の到達度チェックとしては、「ETEC（組み込み技術者試験）」を活用している。

●OJTできめ細かくフォロー

配属された現場で行うOJTの具体的な教育内容は、配属部門の業務内容によって異なる。ここでもモデルカリキュラムに沿って、ソフトウェアの詳細設計、コード作成、プログラムテストの各々について、実務を通して一定の経験が得られるようにしている。また到達度の評価は、共通の評価軸で行っている。

OJTの期間中は、日報の作成と

チェックを通して1人1人の進捗度を確保し、それに応じたフォローも行う。

自社製の統合開発環境を活用

イーソルは自社製品である統合開発環境（eBinder）を活用して、社外に対する講習も行っている。

●プログラムが目に見えるeBinder

eBinderを使うと、T-KernelやITRON、ミドルウェアを組み込んだシステムを初心者でも苦勞せずに構築でき、実習環境として利用できるのが大きなメリットである。eBinderにはシステムの動作が容易に把握できる高機能なデバッグツールが複数備わっているため、初めて組み込みシステムやリアルタイムOSに触れた場合でも、直感的に、かつ、より深く動作を理解できる。

たとえば、システム解析ツールのひとつであるEvenTrekでは、タスクの遷移やOSのシステムコールの呼び出し・割込みの発生等のイベントが画面上にグラフィカルに表示され、イベントの発生を機にタスクスイッチが起こる様子が目で見てわかる（図1）。また、タスク単位で停止・ステップ動作などの制御ができるマルチコンテキストデバッガを利用することで、複数のタスクが並行して協調動作するようなプログラムの動作を、順を追って詳細に確認し、理解することもできる（図2）。

これらによって、複雑なマルチタスク環境のプログラムの動きを、初心者でも比較的容易に把握できる。既製の教材とは違い、自分で開発したプログラムが実際にどのように動作するのかを逐一「見る」ことができ、また、実習を進めていく中で関心を持ったポイント（たとえば、あるタイミングにおける特定のタスクのステータスな

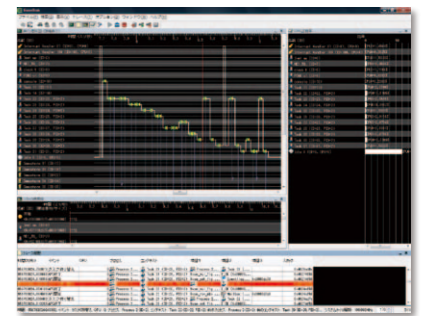


図1 EvenTrek でシステム全体の動きを見る

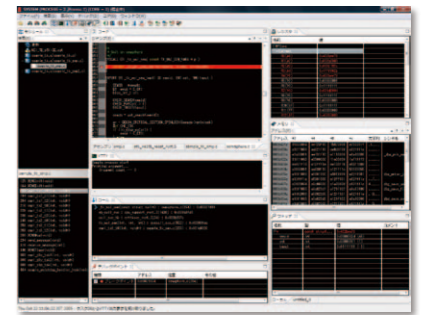


図2 マルチコンテキストデバッガで詳細な動作を確認する

ど）をそのつど詳細に確認できることが、大きな学習効果を生んでいる。

社員の成長を後押ししたい

今後は、イーソルの技術者として必要な知識やスキルをより明確に定義して、自社製品や自社内に蓄積されている知識やノウハウを活用した教育内容を充実させていく予定である。1人1人が自ら技術者として貪欲に成長することを後押しする環境づくりを通して、「イーソルならではの」強みを、より短期間で習得し、発揮できるように、育成の質とスピードを向上させていきたい。

●問い合わせ先

イーソル株式会社
エンベデッドプロダクツ事業部
TEL：03-5302-1360
E-mail：ep-info@esol.co.jp
http://www.esol.co.jp/embedded/