

2001年12月12日

TRONプロジェクト
次世代リアルタイム基盤グループ
坂村 健
代表/TRONプロジェクトリーダー

ユビキタス・コンピューティングのための 新しいスーパー標準開発プラットフォーム 「T-Engine」を発表

ポイント

- ・ T-Engine はユビキタス・コンピューティング環境構築のための、オープンなリアルタイムシステム標準開発環境
- ・ T-Engine は eTRON セキュリティアーキテクチャに対応しており、その結果ネットワークセキュリティの強固な応用システムを開発可能
- ・ T-Engine プロジェクトは、ハードウェア、リアルタイム OS、オブジェクトフォーマット仕様を規格化しミドルウェアの流通を円滑にする
- ・ 豊富なミドルウェアの利用により、応用システムの開発期間の大幅短縮と開発コスト低減が可能
- ・ すでに、ハードウェア/ソフトウェア/システムの開発プレイヤーとして、株式会社アプリックス、イーソル株式会社、株式会社 NTT データ、パーソナルメディア株式会社、株式会社日立製作所、三菱電機株式会社、ヤマハ株式会社の各社が参加を表明している
- ・ 2002年第二四半期より実際の製品がマーケットに投入される

アブストラクト

あらゆるものにコンピュータが入りネットワークでつながれるユビキタス・コンピューティング*環境の構築を目指した、オープンなリアルタイムシステム標準開発環境を提供するため、TRON プロジェクトでは、T-Engine（ティー・エンジン）プロジェクトを発足させることになりました。T-Engine は携帯情報機器やネットワーク接続型の家電機器などを効率良く短期間で開発するのに最適な開発環境を提供します。

T-Engine は eTRON と呼ばれる TRON プロジェクトのネットワークセキュリティアーキテクチャに対応し、セキュリティの完全でないインターネットなどのネットワー

クを經由しても盗聴、改竄、なりすましを防御して安全に目的の相手に電子情報を送る機構を備えています。

効率のよい開発をサポートするために、規格化されたハードウェア（T-Engine ボード）標準リアルタイム OS（T-Kernel）を定め、ミドルウェア**を流通させることに特に力を入れています。また、T-Engine は半導体メーカー、ハードウェアメーカー、ソフトウェアメーカー、システムメーカーの縦方向の連携を円滑にし、相互のビジネスを活性化し、開発期間や開発コストの低減により付加価値の高い製品を短期間で提供することができます。

T-Engine は高度な半導体技術や実装技術、ソフトウェア技術を採用しており、他に追随を許さない先進的な応用製品の開発を行うことができます。すでにハードウェア / ソフトウェア / システムを開発するプレイヤーとして、株式会社アプリックス、イーソル株式会社、株式会社 NTT データ、パーソナルメディア株式会社、株式会社日立製作所、三菱電機株式会社、ヤマハ株式会社の各社が参加を表明し、2002 年第二四半期より、マーケットに T-Engine プラットフォームならびに応用システムの具体的な製品の投入を開始いたします。

*) ユビキタス・コンピューティング (Ubiquitous Computing)

「遍在するコンピュータ」、「どこでもコンピュータ」という意味で、身の回りのあらゆる物にコンピュータが入り、それらがネットワークで接続され、互いに協調動作して私たちに利便性や安全性、快適性を与えるようなシステム。TRON プロジェクトでは、世界に先駆け 1980 年代から HFDS（超機能分散システム）と呼びその研究を進めてきた。その後米国の研究機関や大学も注目をはじめ、「ユビキタス・コンピューティング」「パーベイシブ・コンピューティング」などの名前で呼ばれるようになった。

**）ミドルウェア

OS とアプリケーションソフトの中間にあたるソフトウェア群。各種アプリケーションで使う、共通的な機能を提供する。たとえば、かな漢字変換、各種のネットワークの制御機能（プロトコルスタック）など。

ユビキタス・コンピューティング環境と T-Engine

TRON プロジェクトは、携帯電話や自動車のエンジン制御をはじめとして、身の回りの機器に組み込んで利用するリアルタイム・オペレーティングシステムの分野で特に大きな成果をあげ、事実上この分野で世界 No.1 の利用実績を持っています。インターネット接続可能携帯電話をはじめとして、ネットワークに接続される機器は今後急激に増えていきます。身の回りのあらゆる機器にコンピュータが組み込まれ、それらがネットワークで結ばれる、ユビキタス・コンピューティング環境は現実には近づきつつあります。

ユビキタス・コンピューティング環境を実現する上で、二つの重要な点があります。一つは利用面におけるネットワークセキュリティの確保です。ユビキタス・コンピューティング環境では携帯電話や PDA のような携帯情報機器以外に住宅やビルなどにある様々な機器がネットワークにつながるようになります。ネットワークを通じて外部から住宅の機器を操作したり、プライバシー情報や電子チケットなどを送付するといったような利用が行われます。このときに他者からの盗聴、改竄、なりすましなどが起こらないようなネットワークセキュリティの確保が必要です。

もう一つは、製品の開発を効率良く、短期間に行えるようにすることです。機器組

み込み分野では PC とは異なり CPU の種類を含めハードウェアは多岐にわたり、それに対応するリアルタイム OS やミドルウェアを個別に開発しなければならないという問題があります。日毎に高度化する製品機能の要求に対して、開発期間の長期化、開発コスト、バグがとりきれないなどの問題が大きな障害となってきました。

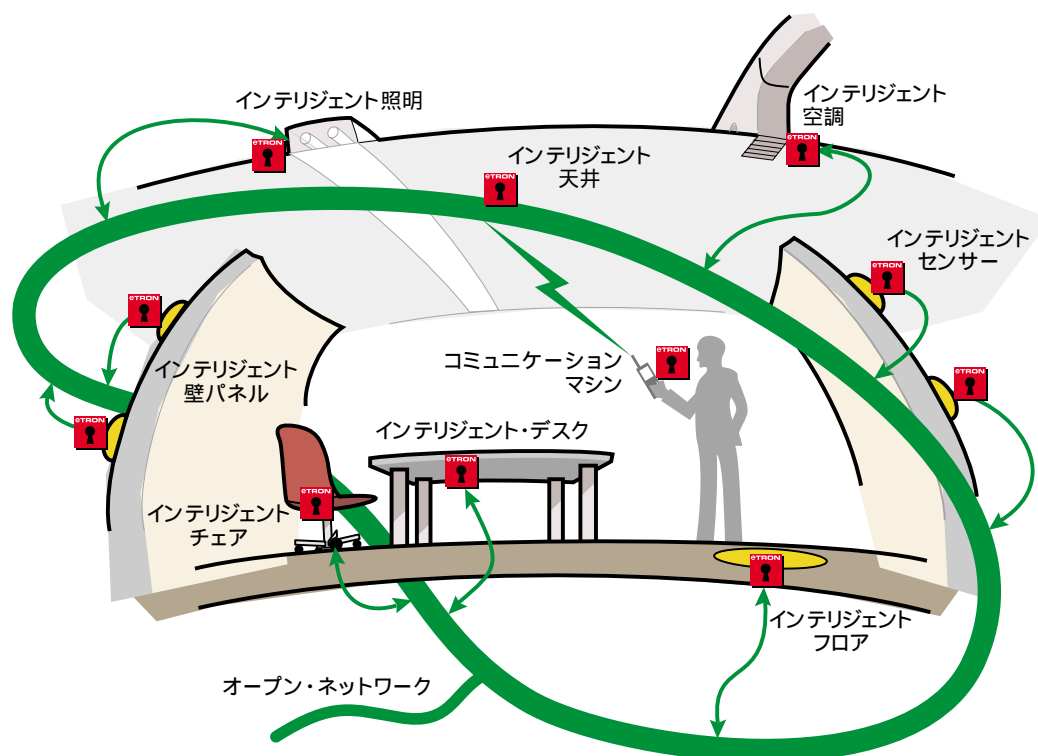
T-Engine プロジェクトは、これらの問題を解決する共通開発プラットフォームを構築するプロジェクトです。セキュリティの確保にはネットワーク環境におけるセキュリティ基盤を確立する TRON プロジェクトのもう一つの新しいプロジェクト eTRON^{***} のセキュリティアーキテクチャを採用し、T-Engine のハードウェア、OS、ミドルウェアがこれをサポートします。T-Engine のハードウェアには eTRON チップを搭載できるようになっており、eTRON を利用した機器においては、インターネットなどのオープンネットワークを経由しても安全に情報を伝送できるようになります。

***) eTRON

デジタル情報は、原理的に、情報品質を劣化させることなく完璧に内容を複製、変更できるが、このためにチケットなどの有価値情報や、アクセス許可のような権利情報をネットワーク経由で配布したり、管理することには大きなリスクが伴った。

eTRON は、耐タンパーチップをベースとして、「紙の印刷物」や「金属の鍵」などの物理的な実体の持つ一体性、製造困難性、複製不能性、改竄困難性、携帯性などの性質を与えた特殊な性質を持ったデジタル情報を実現する。このデジタル情報を「電子実体」と呼び、これを実現するアーキテクチャとして「entity：実体」のeを取って「eTRON」とした。

T-Engine を組み込んだ「どこでもコンピュータ」環境では、ネットワークの通じてのハッキングで家の中の状態をのぞかれたり、制御を乗っ取っていたずらされたりする危険性がある。そのため、「どこでもコンピュータ」環境のすべての機器でどの機器の指示を受けるかとか、どこへ情報を送っていいかといった制限を行う必要がある。T-Engine 利用機器では、このようなアクセス管理情報を eTRON の「電子実体」としてやりとすることにより、一般の人に容易にセッティングでき、強固なセキュリティ管理を実現できる。



eTRON に守られたユビキタス・コンピューティング環境

ハードウェア、ソフトウェアの流通、ビジネス基盤としての T-Engine

製品の開発を効率良く、短期間に行えるようにするために、T-Engine とは T-Engine ハードウェア、リアルタイム OS T-Kernel、デバッグモニタ T-Monitor から構成され、さらには開発環境やデバイスドライバやミドルウェアの流通基盤なども含む、オープンなスーパー標準開発プラットフォームです。従来の TRON プロジェクトと同様各仕様は公開され、だれでも利用できる他、T-Engine プロジェクトでは製品化されたものについても、詳細情報の公開、データベースによる管理により、ハードウェア、ソフトウェアの流通、ビジネスを促進します。

T-Engine プロジェクトの体制

T-Engine プロジェクトはこの二つの特長を表現する TRON Embedded System Solution for Secure Networking (安全なネットワーク通信を可能とする組み込みシステムソリューション) を掲げ開発を進行して参ります。すでに、このプロジェクトの意義に賛同し株式会社アプリックス、イーソル株式会社、株式会社 NTT データ、パーソナルメディア株式会社、株式会社日立製作所、三菱電機株式会社、ヤマハ株式会社の各社が参加し、T-Engine プラットフォームの採用の検討および T-Engine 製品の開発を進めており、順次受注を開始し 2002 年第二四半期より具体的なプロダクトを市場に投入を開始いたします。また、T-Engine プロジェクトは、半導体、ハードウェア、ソフトウェア、システム、開発環境関連の各企業にビジネスのチャンスを開放しています。より多くの企業の参画を期待し、産業、経済の活性化に役立つことを祈念しています。

T-Engine のシリーズ

T-Engine はユビキタス・コンピューティング環境を構成する要素の各レンジ向けに 3 種類のシリーズを用意します。

1. 標準 T-Engine (標準ティ・エンジン)
携帯情報機器向けの比較的高度なユーザーインターフェースを持つ機器のためのプラットフォーム
2. μ T-Engine (マイクロ・ティ・エンジン)
家電機器や計装機器など比較的用户インターフェースの少ない機器のためのプラットフォーム
3. pT-Engine (ピコ・ティ・エンジン)
照明器具、スイッチ、センサー、錠、バルブなど、ユビキタス・コンピューティング環境の最小単位に適用する機器のためのプラットフォーム

T-Engine のハードウェア

標準 T-Engine のハードウェアは、75mm×120mm の CPU ボードを中心として、LCD ボード、電源ボード、拡張ボードなどを組み合わせて、ターゲットシステムのハード

ウェアを構成できるようになっています。μT-Engine の CPU ボードではさらに小さく 60mm×85mm となっています。

CPU ボードの機械的寸法ならびに外部接続コネクタが規格化されています。概略仕様は別表の通りです。CPU の種類は各種のものが適用可能で、特定のものに限定をしていません。

T-Engine ハードウェアの特長は、ボード形状を小形化し、ターゲットシステムのイメージに近いものを構成できるという点です。今回の発表では、標準 T-Engine ならびに μT-Engine 仕様に基づくハードウェア製品を 1 種類ずつご紹介いたします。

標準 T-Engine CPU ボードの概略仕様

- CPU 32 ビット、メモリマネージメント機構付き
- RAM 16MB/32MB (拡張ボードで増設可能)
- フラッシュメモリ 4MB (拡張ボードで増設可能)
- シリアル I/O 384Kbps 以上可能
- PCM/CIA TypeII 1 スロット
- USB Host TypeA コネクタ 1 チャンネル
- eTRON チップ I/F SIM カードコネクタ
- 液晶表示パネル I/F
- タッチパネル I/F
- サウンド CODEC 入力 1 チャンネル/出力 2 チャンネル
- 拡張バス I/F
- カレンダークロック

μT-Engine CPU ボードの概略仕様

- CPU 32 ビット
- RAM 2MB/4MB (拡張ボードで増設可能)
- フラッシュメモリ 4MB (拡張ボードで増設可能)
- シリアル I/O 384Kbps 以上可能
- CF カードスロット TypeII 1 スロット
- MMC カードスロット 1 スロット
- eTRON チップ I/F SIM カードコネクタ
- 拡張バス I/F
- カレンダークロック

T-Engine のソフトウェア

T-Monitor (ティ・モニタ)

OS の起動やデバッグを行うためのモニタソフトウェアです。仕様が定義され、開発環境とのインタフェースを取ります。

T-Kernel (ティ・カーネル)

T-Engine 用のリアルタイム・オペレーティングシステムです。

デバイスドライバ

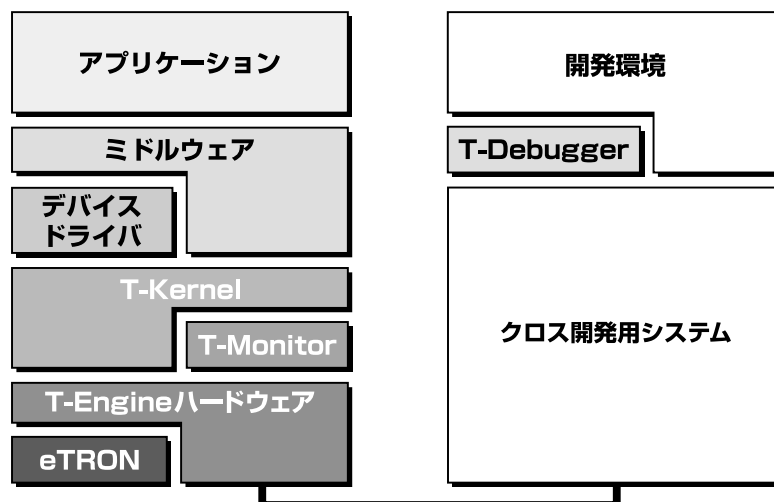
各応用に併せて新しいデバイスや専用デバイスのドライバを容易に開発できるように、典型的なデバイスドライバをソース公開します。システムメーカーはそれを参照しながら目的のデバイスドライバを作成することができます。

ミドルウェア

T-Kernel 上で動作する、各種ミドルウェアです。各種ネットワーク用のプロトコルスタック、ファイルシステム、日本語処理、かな漢字変換、eTRON 関連のセキュリティソフトウェア、GUI (グラフィカル・ユーザ・インタフェース)、音声処理、Java などさまざまなものが用意され、これらを組み合わせて利用することにより、短期間で安定した製品開発が可能となります。ミドルウェアの流通を促進するために、利用や組み合わせが可能なミドルウェアの情報を T-Engine プロジェクトのデータベースで一括管理し、広く公開いたします。このシステムにより、T-Engine 上のソフトウェアの流通を強力にサポートします。将来はさらに eTRON を用いたソフトウェア課金システムとも連動させる予定です。

開発環境

T-Engine のソフトウェア開発およびミドルウェアの流通が円滑に行えるよう、オブジェクトコードのフォーマットを GNU ベースで標準化します。



T-Engine のソフトウェア構成

今回の発表では、高度な文字処理能力を持つオペレーティングシステム、Java 環境をはじめとする各種ミドルウェア、高度な開発デバッグ支援機能を持つ開発環境を発表いたします。

問い合わせ先

社団法人トロン協会 次世代リアルタイム基盤グループ
TEL: 03-3454-3191 / FAX: 03-3454-3224 / e-mail: webmaster@tron.org

プレスリリース関係ファイル

写真等プレスリリース関係のファイル入手については、下記にアクセス下さい。
<http://www.tron.org/t-engine/>

各社コメント

株式会社アプリックス 代表取締役会長 郡山 龍：

「株式会社アプリックスは、このたび発表される T-Engine について、情報端末用開発環境としてひとつのスタンダードになるものと期待しています。社内においても、標準的な開発用プラットフォームとして、積極的に利用していきます。今後、株式会社アプリックスでは、T-Engine に対応させた組み込み用 Java ソリューション micro JBlend をはじめ、周辺の中ドルウェアなどを、順次ご提供していきます。」

イーソル株式会社 代表取締役社長 澤田 勉：

「T-Engine は単に評価ボードの標準化に止まらず、ユビキタス時代に向けた標準化の嚆矢と考えており、ITRON によるカーネル標準化の実績の上に、さらに大きな標準化が行われ、ユビキタス・コンピューティングを日本の産業が牽引する時代が到来することを深く願っております。イーソルは T-Engine を真の「スーパー開発プラットフォーム」とするべく、組み込みソフトウェア開発の「スーパー統合開発環境」として販売している「eBinder」（イーバインダ）をいち早く T-Engine に対応させ、「T-Engine + eBinder」によって、組み込みソフトウェア開発手法に革命を起こしたいと考えています。また、ミドルウェア製品群「eParts」を T-Engine に対応させることで、各種ミドルウェア機能を T-Engine に提供する予定です。」

NTT データ株式会社 取締役 産業システム副事業本部長 渡辺 雅治：

「PC より小さく、周辺の開発も容易で、各種の専用機器の制御ボードとして利用するのに最適の T-Engine は、ユビキタス時代の新しい分散ネットワークシステムのためのクライアントの開発プラットフォームであり、その進展に期待しております。当社でもすでに携帯電話を主たるクライアントとするシステムなどを開発しており、今後は携帯機器やいわゆるインターネット・アプライアンスをクライアントとして取り込んだ非 PC ベースのネットワークソリューションへの展開を積極的に行っていくと考えております。そのためにも、豊富なミドルウェアが揃った高機能な開発プラットフォームが必要です。T-Engine の採用にはメリットが多く、今後のシステム構築においてその利用を積極的に考えていこうと思っております。」

パーソナルメディア株式会社 代表取締役社長 泉名 達也：

「パーソナルメディアでは、150 万の漢字や文字を扱える世界初の多漢字 OS「超漢字」を開発し、PC 上のパッケージソフトウェアとして販売してきました。しかし、今後は T-Engine を超漢字の重要なプラットフォームと位置付け、これまで PC 上で開発してきた超漢字関連のソフトウェアを、さっそく T-Engine 上にも移植しております。

コンパクトで携帯性に優れた T-Engine 上で動作する超漢字は、多漢字の需要が大きな電子ブックや電子辞書、電子政府向け端末など、文字を中心としたアプリケーションのプラットフォームとして幅広く活用できると存じます。特に、T-Engine と eTRON との連携による著作権保護機能を備えた電子ブックシステムは、PC 上では実現不可能な全く新しいアプリケーションであり、T-Engine および超漢字の重要な応用システムの一つとして、今後力を入れていく予定です。」

三菱電機株式会社 システム LSI 事業化推進センター長 松本 平八：

「T-Engine プロジェクトが魅力あるソフトウェア開発、そして魅力ある製品開発に結びつくことを期待しています。」

株式会社 日立製作所 専務取締役 半導体グループ長&CEO 長谷川 邦夫：

「現在、電子産業は I T 不況の真っ只中にありますが、この再生には次世代にあったインフラを整備する必要があります。当社は、「T-Engine」が、次世代 I T 技術として注目されているユビキタス・コンピューティングのインフラ整備に大きな役割を成すと考え、構想段階から積極的に参加してきました。今後、当社は、プロジェクトにおいて、更なる取り組み強化、普及活動を推進することで、SuperH を中心とした事業拡大、さらに半導体産業における牽引役として活動していきます。」

ヤマハ株式会社 常務取締役 事業開発本部本部長 和智 正忠：

「ヤマハ株式会社は TRON プロジェクトの趣旨に賛同し、1980 年代からプロジェクトの活動に積極的に参加してきました。中でも ITRON のリアルタイム性能やオープンなアーキテクチャに当初から注目し、製品開発への応用を積極的に進めています。90 年代を通して ITRON の製品への搭載は全社的な広がりを見せ、現々では OS 搭載製品の大部分が ITRON を採用するに至っています。

この間 製品の性能や機能の大幅な向上が続き、同時にソフトウェアの規模や複雑さも飛躍的に高まりました。その結果、製品開発におけるソフトウェア開発の負担が急激に大きくなっているのが現状です。

一般にソフトウェア開発効率を向上させる一つ的手段としてミドルウェアの利用が有効です。しかし ITRON のオープンなアーキテクチャが各社自由な ITRON 製品の開発を促した一方で、ソフトウェアプラットフォームとしての一貫性を欠き、ミドルウェア流通の妨げとなっていた点は否めません。

T-Engine および T-Kernel といったハードウェアおよびソフトウェアの標準ができることで、これまで ITRON の弱点であったミドルウェア流通にはずみがつくことが予想されます。さらには T-Engine 互換拡張ボードや開発ツールの流通促進等々、製品開発全般における環境改善が行われ、開発負担の軽減や製品品質の向上の役に立つと思われま。

ヤマハは T-Engine アーキテクチャが ITRON 搭載製品の開発プラットフォームとしてのこのようなニーズを満たすことを期待しております。」