



T-Engine Forum
Microsoft Corporation

共同記者発表

2003年9月25日 11:00 ~ 12:00

坂村 健

T-Engineフォーラム会長
YRPユビキタスネットワークング研究所長
東京大学教授



T-Engineのオープン戦略

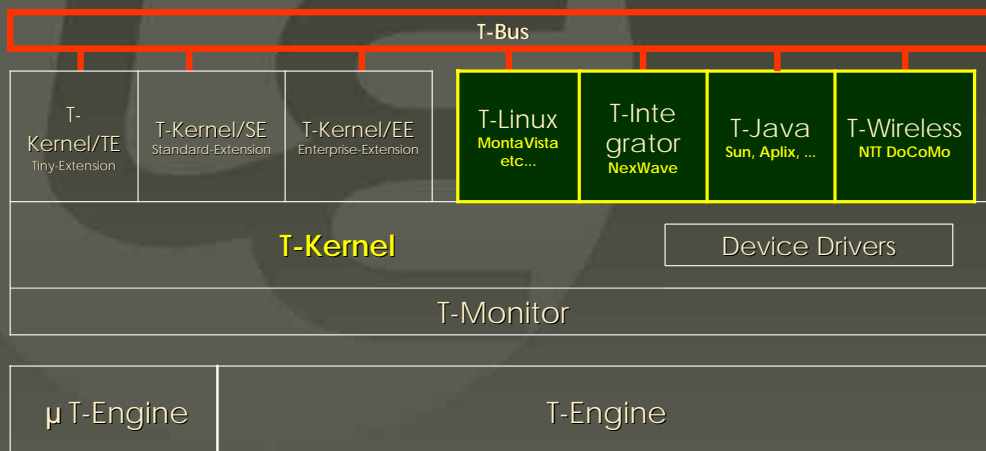
T-Engineのオープン戦略



T-Engine / TRONプロジェクトは常に“Open”

T-Engine / TRONの趣旨に賛同いただける方々とはいつでも提携する

T-Engine の提携状況



提携がもたらす 技術的意義

技術背景



リアルタイムカーネルと情報系OSカーネル

リアルタイムカーネル

機器制御、組み込み機器のために開発された技術から発達
(例) TRONアーキテクチャ...T-Kernel、各種TRON OS

情報系OSカーネル

数値計算、TSSのために開発された技術から発達
(例) Windows、Linux、Solaris、...

用途、技術的フォーカスが異なる。

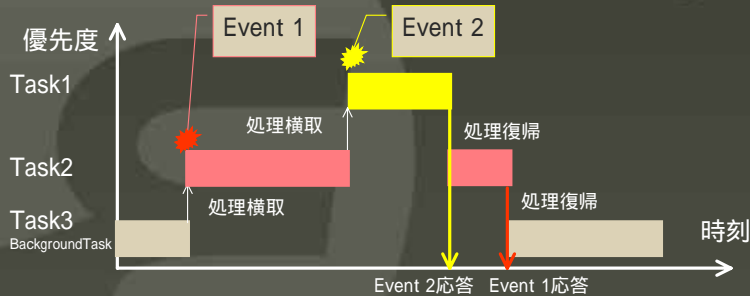
！ 良し悪しの問題ではない。

RTカーネルのスケジューリング



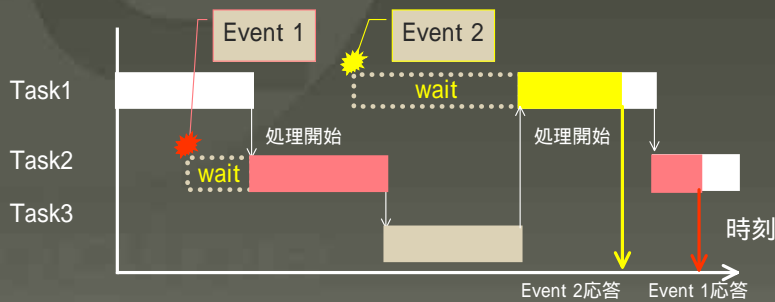
Event Driven Scheduling

イベントの発生と優先度に応じてタスクスケジューリング



Round Robin Scheduling

一定時間毎にタスクスケジューリング



情報系OSカーネル限界



情報系OSカーネルで行うリアルタイム処理には、技術的限界がある。

ソフトリアルタイム

典型的には、ユーザインタフェースを中心とした、数ミリ秒を争う応答を扱う

ハードリアルタイム

典型的には、機械制御、通信制御を目的とした、マイクロ秒を争う応答を扱う

→ 実現のためには、リアルタイムカーネルが必須



今、求められている技術

現在の状況

情報系OSカーネル上に、膨大なソフトウェア資産が蓄積
コンピュータの応用は、ますます高度なリアルタイム性が必要に

情報系OSカーネル上のソフトウェア資産を活かし
つつ、リアルタイム性を向上させたい



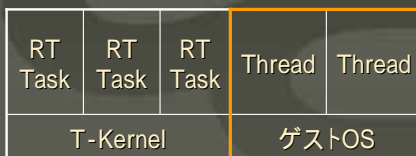
情報系OSカーネルとリアルタイムカーネルの融合
によりニーズに対応した新しいプラットフォームが実現



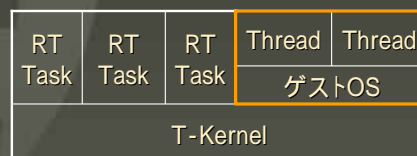
情報系OSカーネルのリアルタイム化

情報系OSカーネルをゲストOSとして、リアルタイム化するためには、様々な手法がある。

情報系OSカーネル上に、リアルタイムシステムを構築することはできない



(1) Type 1



(3) Type 3



(2) Type 2



Type 1型 (完全ハイブリッド)

RT Task	RT Task	RT Task	Thread	Thread
T-Kernel			ゲストOS	

T-Kernelが管理する資源とゲストOSが管理する資源を、完全に分離

スケジューリングも割り込み処理も完全分離



Type 2型 (部分ハイブリッド型)

RT Task	RT Task	RT Task	Thread	Thread
T-Kernel			ゲストOS	

割り込みやスケジューリングは、T-Kernel側が優先的に行われる。

資源管理は基本的に、両者で分割する



Type 3 (Kernel on Kernel型)

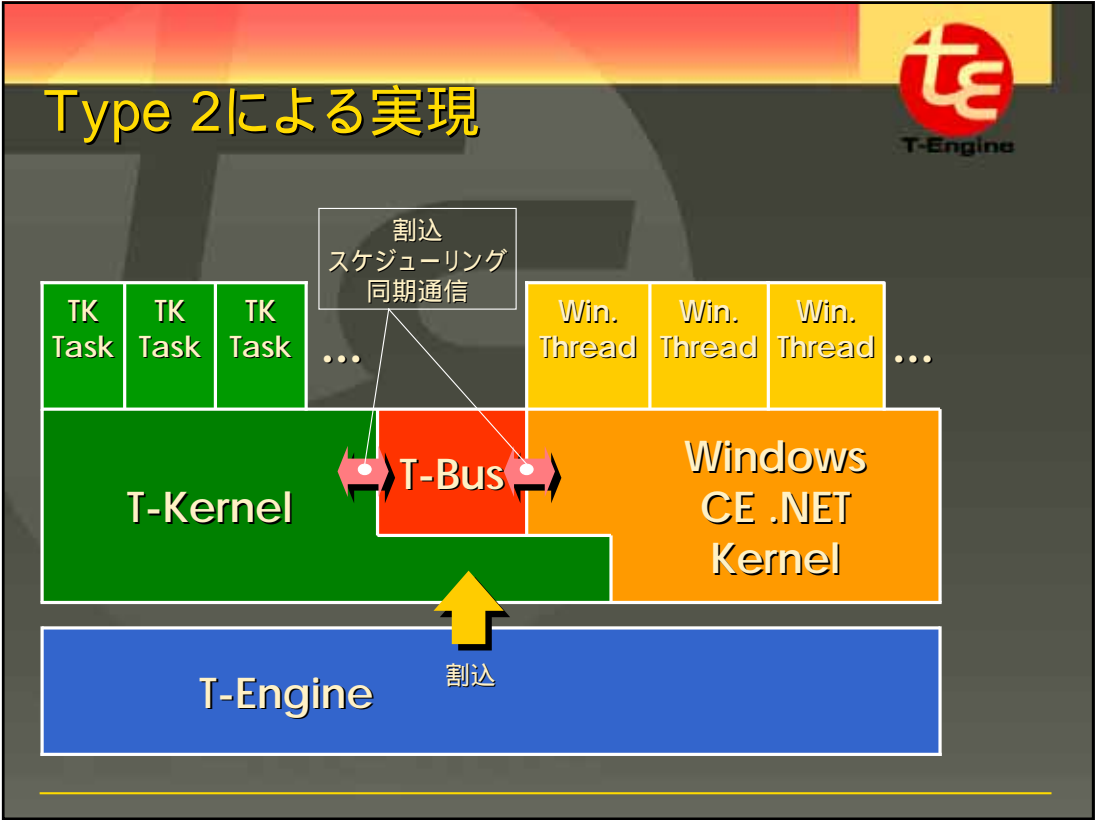
RT Task	RT Task	RT Task	Thread	Thread
			ゲストOS	
T-Kernel				

ゲストOSシステム全体を、T-Kernelのタスク(1つ、または複数)として実装する方式

T-Kernel側が提供するインタフェースレベルによって更に分類

Windows CE .NET
/ T-Engineの実現

T-Engine



T-Engineのライセンス

T-Kernelのクリアなライセンス



1. TRONオープンライセンス

- GPLと異なり、利用者が加えた改造部分を秘密にする権利の放棄を強制しない → 改造部分を秘密にすることも可能
- バイナリー配布だけでも可能
- 組み込みシステム製品に適したライセンス

2. T-Engine Forumが責任をもってリリース

オープンコミュニティで、不特定多数者が持ち寄ったプログラムコードではないため、IPの所在が明確。



機器ベンダーは安心してカーネルを利用可能

For More Information



T-Engineフォーラム

<http://www.t-engine.org/>

office@t-engine.org

T-Engine と T-Engine Forum について

2003年9月25日

T-Engine Forum

資料リスト

- 資料1 T-Engine
- 資料2 T-Architecture
- 資料3 Windows CE .NETとT-Engineの位置づけ
- 資料4 T-Engine フォーラム
- 資料5 T-Engine フォーラム会員リスト



資料 1

T-Engine

T-Engine とは?

“T-Engine”(ティー・エンジン)は、坂村健・東京大学教授が提唱する、規格化されたハードウェア (T-Engine) と 標準リアルタイムカーネル (T-Kernel) からなる組み込みシステムのオープンな標準プラットフォームです。そのアーキテクチャは、あらゆる MPU アーキテクチャから独立で、T-Kernel 上に作られたミドルウェアを MPU アーキテクチャによらず流通させることに最大の目標をおいています。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のいわゆる組み込みシステムを効率良く短期間で開発するために最適なアーキテクチャになっています。さらに、T-Engine はネットワーク常時接続を前提としています。そのため、eTRON¹と呼ぶ、TRON プロジェクトのセキュリティアーキテクチャに対応し、セキュリティが完全ではないインターネットなどのネットワークを経由しても盗聴、改竄、なりすましから防御し、安全に電子情報を送ることができます。

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連携を円滑にし、相互のビジネスを活発化し、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、他の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。その究極的に目指すところは、あらゆるものにコンピュータを入れ、ネットワークでつなぐユビキタス・コンピューティング環境の実現です。T-Engine の開発には、すでにハードウェア/ソフトウェア/システムを開発する企業が数多く参画し、様々な T-Engine プラットフォームならびに応用システムが、既に製品化されています。

世界最大シェアを持つ TRON

コンピュータの心臓部分である MPU²、MCU³の生産量は、世界中で年間約 80 億個です。そのうち、パソコンやワークステーション、サーバー類に用いられるものが、約 1.5 億個、残りの 95%以上は機器組み込み型に使われます。TRON アーキテクチャは、主に、携帯電話や情報家電機器、自動車などの機

¹ Entity and Economy TRON

² MPU: Micro Processor Unit (マイクロプロセッサユニット)

³ MCU: Micro Controller Unit (マイクロコントローラユニット)

械制御といった、機器組込み型のコンピュータで利用されており⁴、それらのうち 16bit MPU 利用の約 60%が TRON アーキテクチャの基本ソフトウェア（オペレーティングシステム）を搭載しています。従って、TRON アーキテクチャは、コンピュータの最大用途であるコンピュータ組込み型機器の基本ソフトウェアにおいて、世界最大のシェアを有しています。その TRON アーキテクチャにおける、次世代の標準ハードウェアが T-Engine、標準基本ソフトウェアが T-Kernel です。

T-Engine

T-Engine はユビキタス・コンピューティング環境を構成するハードウェアの規格です。各製品の範囲に応じて 4 種類のシリーズを用意します（図 1）。

1. 標準 T-Engine (標準ティ・エンジン)
2. μ T-Engine (マイクロ・ティ・エンジン)

携帯情報機器や家電機器や計装機器など主に機器制御を行うためのプラットフォーム。標準 T-Engine が 75mm × 120mm、 μ T-Engine が 60mm × 85mm

3. nT-Engine (ナノ・ティ・エンジン)

小型家電機器やセンサー等に適用するための、コイン大の機器プラットフォーム

4. 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



図 1：左から標準 T-Engine、 μ T-Engine、n T-Engine、p T-Engine

⁴ 例えば、TRON を利用した組込み機器には、自動車のエンジン制御や、インターネット接続機能をもった高機能な携帯電話、コピー・ファックス機、カーナビゲーション、デジタルカメラなどがあります。



T-Kernel 仕様書

T-Kernel

T-Kernel は、標準 T-Engine、 μ T-Engine 上で動作する、標準リアルタイム OS (基本ソフトウェア) です (左図参照)。T-Kernel は TRON プロジェクトで約 20 年にわたって培われた ITRON⁵ OS の技術が投入されています。

T-Kernel の利点は、まず第一に、外部入力に対する高い応答性能 (リアルタイム性能) を備えていることです。第二に、動的な資源管理機能を有していること、シングルソース原則を堅持していることから、T-Kernel 上に構築されるミドルウェアやアプリケーションソフトウェアの高い互換性が実現され、組込み分野においても、大量のソフトウェアが流通できることです。既に、T-Kernel の上には、次の通り多くの互換ミドルウェアが構築されています (図 2)。

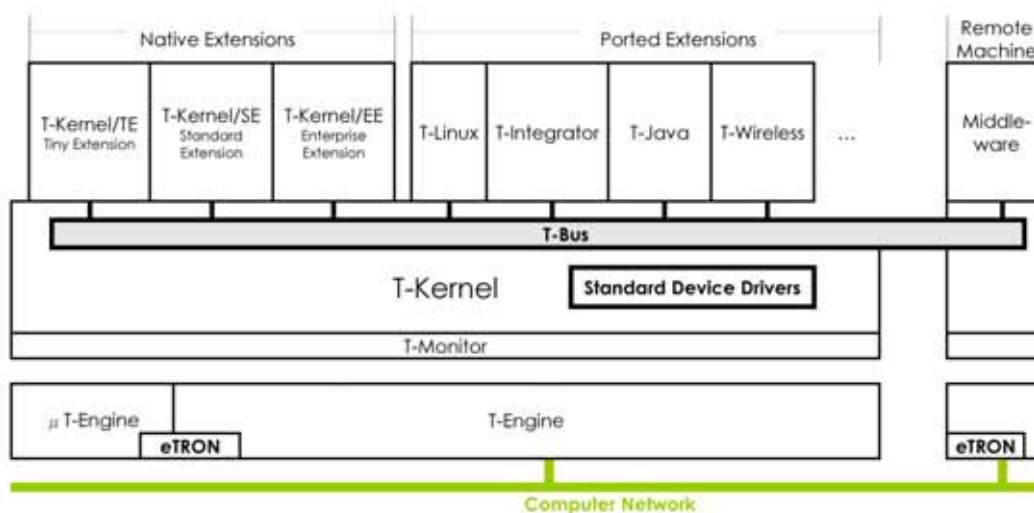


図 2 : T-Engine アーキテクチャ

T-Kernel の IP ポリシー

T-Kernel は T-Engine フォーラムが定めた、オープンなシングルソースポリシーに従ったライセンスに従っています。これは現在のオープンソースソフトウェアの代表的なライセンスである、GPL (General Public License) とは異なり、カーネルを移植したり改造した場合に、変更部分を非公開にする権利を放棄することを強制したり、バイナリーコードとともにソースコードを同時に公開することを強制しません。このように、T-Engine フォーラムのオープンシングルソースライセンスは、組込みシステムの製品開発に適し

⁵ ITRON: Industrial TRON



たライセンス形式です。T-Kernel のソースコードは全て公開されており、誰もがソースコードを見て、利用することができます。また、ソースコードは、T-Engine フォーラムが責任をもって構築しており、ソースコードをめぐるライセンス問題がおきないことを保証しています。

T-Kernel 上に構築されたミドルウェア

1. T-Wireless (NTT DoCoMo)
T-Kernel 上で動作する、第三代携帯電話のためのミドルウェア群
2. T-Java (Sun Microsystems, Aplx, etc.)
T-Kernel 上で動作する、Java 実行環境
3. T-Linux (MontaVista, etc.)
T-Kernel 上で動作する Linux カーネル
4. T-Integrator (NexWave)
T-Kernel 上で動作する NexWave 社の情報家電用基本ソフトウェア

T-Kernel と他 OS とのハイブリッド化機構: T-Bus

既に市場には、様々な分野で様々な基本ソフトウェアが存在し、その上に多くのソフトウェア資産が形成されています。T-Kernel の上でもこれらのソフトウェア資産が利用できるために、“T-Bus”(ティ・バス)をいうメカニズムを提供しています。これを使うと、既存の基本ソフトウェアと T-Kernel を同じコンピュータ上で動作させ、互いの協調動作させることができます(図3)。

例えば、T-Bus を使って同じコンピュータ上で、T-Kernel と Windows CE .NET を動作させて、デジタルカメラを作りたいことを考えます。高度なリアルタイム性が必要なフォーカス制御部分には、高いリアルタイム性能がある T-Kernel を用いて、ユーザインタフェースや他の機器との通信部分に Windows CE.NET を使い、その間を T-Bus が接続することができます。

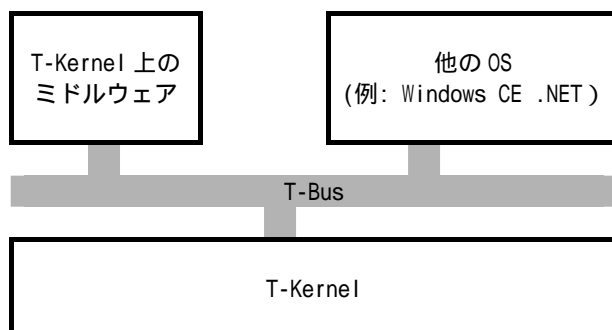


図3 : T-Bus



問い合わせ先

T-Engine に関するお問い合わせは、以下にお願いいたします。

T-Engine フォーラム

URL: <http://www.t-engine.org/>

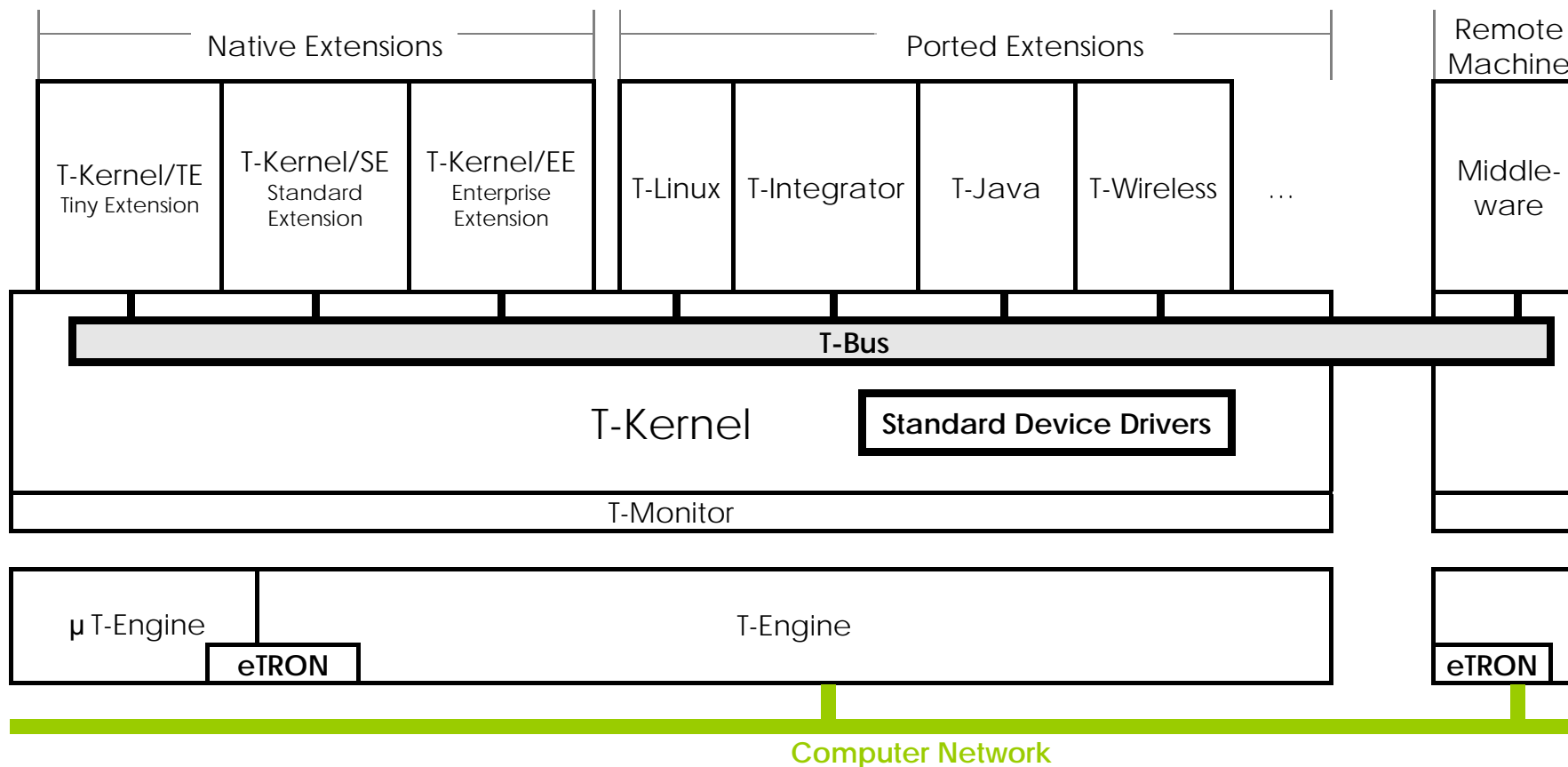
e-mail : office@t-engine.org

ファックス : 03-5437-2271



資料 2

T-Engine Architecture

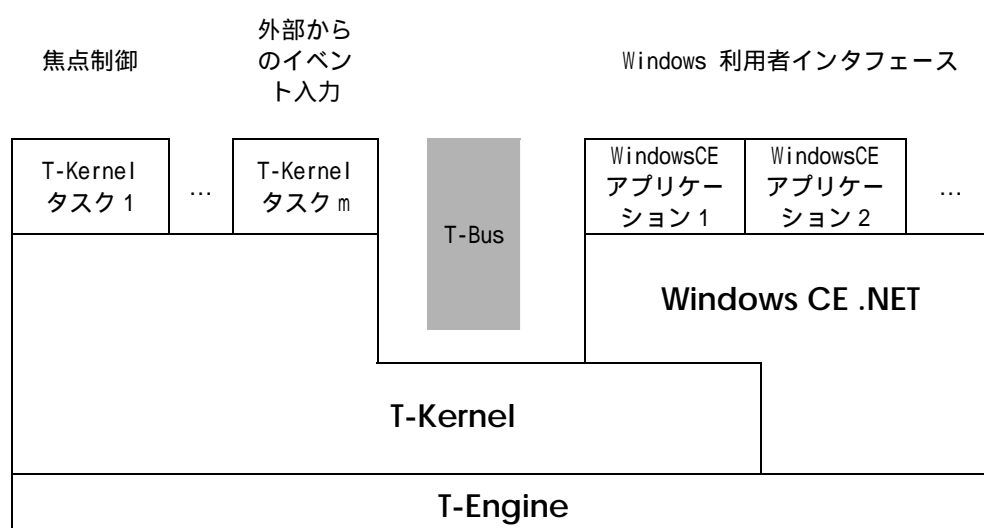


Windows CE .NET と T-Engine の位置づけ

T-Engine と Windows CE .NET のハイブリッドアーキテクチャによって、マイクロソフト社の Windows CE .NET アーキテクチャ上の豊富なアプリケーション・ソフトウェアと、TRON アーキテクチャ上の豊富なリアルタイム・ソフトウェアが、一つのマシンの上で互いに協調しながら動作することが可能になります。

例えば、下図はデジタルビデオカメラの例です。既に TRON アーキテクチャの基本ソフトウェア（オペレーティングシステム）は、世界的に最先端をゆく、日本のデジタルビデオカメラで使われており、光学系の制御や手ぶれ補正、フォーカス制御など、高応答性が要求される多くのソフトウェア資産を有しています。一方、Windows CE .NET 上には、Windows スタイルのユーザインタフェースや、通信機能と Web ブラウザ、メールソフトウェアなどの豊富なソフトウェア資産があります。これらのソフトウェアを一つのマシンの上で動かし、T-Bus というハイブリッドアーキテクチャのための標準ミドルウェアを使うことで、両者の間を接続することができます。

従って、T-Engine / Windows CE .NET ハイブリッドアーキテクチャを使えば、Windows CE .NET アーキテクチャと TRON アーキテクチャの双方のソフトウェア資産を相互に利用しあい、より高度な機能をもったデジタルビデオカメラを、短い期間で開発を行い市場に投入することが可能となります。



例：デジタルビデオカメラの例



資料 4

T-Engine フォーラム

T-Engine フォーラムとは？

T-Engine フォーラムは、坂村健・東京大学教授が提唱する、T-Engine アーキテクチャの確立と、T-Engine やユビキタス ID 技術を用いたユビキタスコンピューティング環境の構築を目指し、研究開発や標準化、普及啓発活動、ユビキタス ID センターの活動を行う、2002 年 7 月に発足した国際的な技術フォーラムです。現在⁶、世界各国の企業や研究機関などから構成される会員数は約 250 からなり、現在ユビキタス分野における世界最大のフォーラムとなっています。

T-Engine フォーラムの概要

会長

坂村健・トロンプロジェクトリーダー / 東京大学教授 / YRP ユビキタスネットワークワーキング研究所所長

会員

244⁷社

世界各国の情報通信系企業が中心（詳細は、別紙の会員リストをご覧ください）

問い合わせ先

T-Engine フォーラムに関するお問い合わせは、以下にお願いいたします。

T-Engine フォーラム

URL: <http://www.t-engine.org/>

e-mail : office@t-engine.org

ファックス : 03-5437-2271

⁶ 2003 年 9 月 25 日現在

⁷ 2003 年 9 月 25 日現在



資料 5

T-Engine フォーラム会員リスト

幹事会員

株式会社アプリックス
イーソル株式会社
伊藤忠商事株式会社
NEC エレクトロニクス株式会社
NEC ソフト株式会社
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
株式会社サトー、サムスン総合技術院
サン・マイクロシステムズ株式会社
株式会社 CSK
大日本印刷株式会社
株式会社デンソー
株式会社東芝
凸版印刷株式会社
日本ユニシス株式会社
パーソナルメディア株式会社
ピクセル・テクノロジーズ株式会社
株式会社日立製作所
株式会社日立超 LSI システムズ
株式会社ピンチェンジ
富士通株式会社
横河デジタルコンピュータ株式会社
株式会社横須賀テレコムリサーチパーク
株式会社ルネサステクノロジ

A 会員

株式会社 ACCESS
株式会社アドバンスド・データ・コントロールズ
株式会社アプリックス
イーソル株式会社
伊藤忠商事株式会社
株式会社エイチアイ
NEC エレクトロニクス株式会社
NEC ソフト株式会社
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
株式会社エルミックシステム
沖電気工業株式会社
オムロン株式会社
オムロンソフトウェア株式会社
株式会社ガイア・システム・ソリューション
京セラエルコ株式会社
株式会社グレースシステム
株式会社 KDDI 研究所
株式会社サトー



サムスン総合技術院
サン・マイクロシステムズ株式会社
株式会社 CSK
J-フォン株式会社
シャープ株式会社
住友電工ハイテックス株式会社
ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社
ソリッド株式会社
大日本印刷株式会社
太陽誘電株式会社
株式会社田村電機製作所
株式会社デジオン
株式会社デンソー
株式会社東芝
東芝情報システム株式会社
凸版印刷株式会社
トッパン・フォームズ株式会社
日本オラクル株式会社
日本システムウエア株式会社
日本電気株式会社
日本電信電話株式会社
日本ユニシス株式会社
NexWave Solutions, SAS
株式会社野村総合研究所
パーソナルメディア株式会社
ピクセル・テクノロジー株式会社
日立エンジニアリング株式会社
株式会社日立製作所
株式会社日立超L S Iシステムズ
株式会社ピンチェンジ
株式会社フェイス
富士通株式会社
ブラザー工業株式会社
株式会社マクニカ
松下電器産業株式会社
三井物産株式会社
三菱電機株式会社
株式会社明電舎
メトロワークス株式会社
MontaVista Software, Inc.
矢崎総業株式会社
ヤマハ株式会社
横河デジタルコンピュータ株式会社
株式会社横須賀テレコムリサーチパーク
株式会社リコー
株式会社ルネサステクノロジ

B 会員

アーム株式会社
RSA セキュリティ株式会社
株式会社アイ・エス・ピー
株式会社アイ・シー・エー
アイピーフレックス株式会社
株式会社アクセル



アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッド
株式会社アドバンスト・メディア
アポロ技研株式会社
株式会社網屋
アルパイン株式会社
株式会社イーエルティ
イーシム・ジャパン株式会社
インフィニオンテクノロジーズジャパン株式会社
ウインドリバー株式会社
株式会社エーアイコーポレーション
株式会社エイ・ジー・アイ
E X . 株式会社
株式会社エヌアイディ
N E C 東芝スペースシステム株式会社
Electronics and Telecommunications Research Institute
オニコス株式会社
オリックス・システム株式会社
カシオ計算機株式会社
京都マイクロコンピュータ株式会社
キャッツ株式会社
KDDI 株式会社
株式会社コア
株式会社コスモ・サイエンティフィック・システム
コニカフォトイメージング株式会社
株式会社コネクトテクノロジーズ
三宝システム株式会社
サンリツオートメーション株式会社
株式会社シスウェーブ
株式会社システムプロ
株式会社システムワット
シマフジ電機株式会社
新日鉄ソリューションズ株式会社
有限会社シンビー
S k y 株式会社
スタンダードマイクロシステムズ株式会社
セイコーインスツルメンツ株式会社
セイコーエプソン株式会社
株式会社セック
株式会社セネット
株式会社セントラル情報センター
ソニー株式会社
株式会社ソフィアシステムズ
ソフトパーク株式会社
株式会社ソーワコーポレーション
株式会社ダイナックス高松
タキゲン製造株式会社
株式会社タクミック・エスピー
立野電脳株式会社
株式会社タンバック
株式会社つうけんアドバンスシステムズ
株式会社 ディー・ディー・エス
株式会社テクノスコープ
テクマトリックス株式会社
株式会社デンソークリエイト
テンプスタッフ・テクノロジー株式会社



株式会社ナカヨ通信機
日本 NCR 株式会社
日本ダイナミックシステム株式会社
日本電気エンジニアリング株式会社
日本ビクター株式会社
ニューソン株式会社
株式会社ネビット
バイテックシステムエンジニアリング株式会社
株式会社半導体エネルギー研究所
株式会社日立アドバンスデジタル
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社
日立マクセル株式会社
株式会社日野エンジニアリング
株式会社フォーワンファースト
富士写真フイルム株式会社
富士ゼロックス株式会社
富士ゼロックスエンジニアリング株式会社
株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ
富士通デジタル・テクノロジ株式会社
株式会社富士通プライムソフトテクノロジ
富士電機株式会社
株式会社ホットリンク
株式会社マースエンジニアリング
株式会社の
ミップス・テクノロジーズ
株式会社メガチップス
メディアキュー株式会社
メンター・グラフィックス・ジャパン株式会社
株式会社モバイルコンピューティングテクノロジーズ
株式会社山武
ヤマハ発動機株式会社
ユニコテクノス株式会社
ユニデン株式会社
株式会社リックテレコム
リード エグジビション ジャパン株式会社
Renesas System Solutions Asia Pte. Ltd.
ローム株式会社
株式会社ワコム

e 会員

アイ・ティー・エックス株式会社
株式会社アイティフォー
株式会社 ACCESS
株式会社アプリックス
株式会社アマダ
株式会社アルゴ 2 1
株式会社イシダ
イーソル株式会社
伊藤忠商事株式会社
岩谷産業株式会社
株式会社インターテクノ
株式会社インターネット総合研究所
インフィニオンテクノロジーズジャパン株式会社
株式会社エイジス
株式会社エイチアイ



NEC エレクトロニクス株式会社
NEC ソフト株式会社
NEC トーキン株式会社
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
NTT ソフトウェア株式会社
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
エル・エス・アイ ジャパン株式会社
Electronics and Telecommunications Research Institute
王子製紙株式会社
大谷化学工業株式会社
大塚製薬株式会社
株式会社岡村製作所
沖電気工業株式会社
オムロン株式会社
オムロンソフトウェア株式会社
オリンパスシステムズ株式会社
株式会社ガイア・システム・ソリューション
カタリナマーケティングジャパン株式会社
金沢工業大学
キーウェアソリューションズ株式会社
キヤノン株式会社
株式会社九州テン
京セラエルコ株式会社
株式会社グレースシステム
ケイテックデバイスズ株式会社
株式会社恵和ビジネス
株式会社コア
鴻池運輸株式会社
コクヨ株式会社
財団法人 雑賀技術研究所
株式会社サトー
サンコール株式会社
サン・マイクロシステムズ株式会社
株式会社シーイーシー
株式会社 CSK
株式会社シイエヌエス
株式会社システムアドフォース
シャープ株式会社
株式会社ジョナサン
新日軽株式会社
スター精密株式会社
住友電工ハイテックス株式会社
セイコーエプソン株式会社
株式会社セコニック
セントラル・コンピュータ・サービス株式会社
ソニー株式会社
株式会社ソフィアシステムズ
ソリッド株式会社
大日本印刷株式会社
株式会社太陽堂印刷所
太陽誘電株式会社
橘テクトロン株式会社
株式会社田村電機製作所



株式会社デジオン
株式会社データ通信システム
株式会社デンソー
テンタック株式会社
株式会社東芝
東芝情報システム株式会社
東レインターナショナル株式会社
東洋製罐グループ総合研究所
図書印刷株式会社
凸版印刷株式会社
トッパン・フォームズ株式会社
西日本電信電話株式会社
ニチエレ株式会社
株式会社日経 BP
日新運輸工業株式会社
日本オラクル株式会社
日本クレセント株式会社
日本コムシス株式会社
日本システムウエア株式会社
日本製紙株式会社
日本電気株式会社
日本電気エンジニアリング株式会社
日本電算株式会社
日本電信電話株式会社
日本電波工業株式会社
日本農業IT化協会
日本郵船株式会社
日本ユニシス株式会社
NexWave Solutions, SAS
株式会社ネットワーク技術研究所
株式会社野村総合研究所
株式会社博報堂
パーソナルメディア株式会社
株式会社ビーエフ
ピクセル・テクノロジーズ株式会社
日立エンジニアリング株式会社
株式会社日立製作所
日立物流ソフトウェア株式会社
日立プラント建設株式会社
株式会社ピンチェンジ
株式会社フェイス
富士ゼロックス株式会社
富士通株式会社
富士通エフ・アイ・ピー株式会社
富士通デジタル・テクノロジー株式会社
富士電機リテイルシステムズ株式会社
株式会社バイ・アール・テクノセンター
ブレンフォーラム株式会社
ブラザー工業株式会社
プラススペースデザイン株式会社
ベガサスネット株式会社
株式会社ベーシック
株式会社マクニカ
株式会社マーステクノサイエンス
松下電工株式会社



丸紅株式会社
ミップス・テクノロジーズ
三菱商事株式会社
三菱樹脂株式会社
三菱電機株式会社
村田機械株式会社
株式会社明電舎
矢崎総業株式会社
株式会社ヤマタネ
ヤマハ株式会社
株式会社横須賀テレコムリサーチパーク
株式会社リコー
リンテック株式会社
株式会社ルネサステクノロジ
ローム株式会社

以上



TRONSHOW2004/TEPS2004

会期

2003年12月11日(木)～13日(土)

- TRONSHOW 2004

2003年12月11日(木)～13日(土)

- TEPS2004 (TRON イネーブルウェアシンポジウム)

2003年12月13日(土)

会場

東京国際フォーラム ホール B7

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-5-1

JR・地下鉄有楽町駅より徒歩1分 / JR 東京駅より徒歩5分

主催

トロンシンポジウム実行委員会

社団法人トロン協会

T-Engine フォーラム

以上