

ミドルウェア流通ワーキンググループとその活動 T-Engineのミドルウェア

ミドルウェア流通ワーキンググループ

T-Engineフォーラムのミドルウェア流通ワーキンググループ（以下MW-WG）では、T-Engineプロジェクトの最大の目的である、組込みシステムにおけるミドルウェアの流通、およびミドルウェアの再利用によるミドルウェア生産性の向上を目指して、以下の3つの活動を軸としています。

- ①ミドルウェア規格整備のための活動
- ②ミドルウェアを増やすための活動
- ③ミドルウェアを流通させるための活動

●ミドルウェア規格整備のための活動

MW-WGでは、T-Formatおよびデバイスドライバ仕様等の規定を行い、ミドルウェアの標準規格を整備しています。

【T-Format仕様】

T-Formatは、複数のベンダーが提供するミドルウェアを一緒に組み合わせてシステムを構築できるようにするための規定です。現在T-Formatとして下記が規定されています。

- ・T-Engineベンダーコード体系
各ベンダーを一意に識別するID体系
- ・C言語グローバルシンボル名
グローバルシンボルの命名規定
- ・バイナリコード形式

プログラムのバイナリ形式に関する規定

【標準デバイスドライバ仕様】

システム構築時の負担を軽くするため、デバイスドライバ仕様の統一を図りました。これにより、異なるシステムにおいても上位ミドルウェアはそのまま利用できます。たとえCPUが異なるシステムでも上位ミドルウェアは再コンパイルすることにより利用可能となります。現在、下記標準デバイスドライバ仕様の規格整備を行っています。

- ・シリアル通信
- ・USBマネージャ
- ・LANネットワークインタフェース
- ・PCMCIA
- ・システムディスク（PCカード類、USBストレージ、RAM/ROMディスク）
- ・eTRONチップSIMインタフェース
- ・クロックデバイス
- ・キーボード/ポインティングデバイス
- ・コンソール
- ・MIDI
- ・オーディオ/音声
- ・ディスプレイ

MW-WGでは、今後も引き続き裾野を広げて規格整備作業を進めていく予定です。

●ミドルウェアを増やすための活動

本活動では、ミドルウェア開発をサポートするため、サブシステム設計ガイドライ

ンの整備や、ITRONベースからT-Kernelベースへのミドルウェア移行ガイドラインの策定を行っています。今後は、WGメンバーや一般有志からご提供いただいたT-Engine/T-Kernel上のミドルウェアをパッケージ化したT-Collectionの確立や、T-Engineフォーラム会員向けにT-Engineミドルウェア開発講習会等の教育・普及活動を実施することより、ミドルウェアを増やす活動を進めていく予定です。

●ミドルウェアを流通させるための活動

T-Engineアーキテクチャ上でミドルウェアを流通させるためのミドルウェア流通機構（T-Dist）の策定を中心に行っております。次にこのT-Distについて紹介したいと思います。

T-Dist

T-Distとは、MW-WGで検討が進められている、ミドルウェア流通プラットフォームを指します。具体的には、コンパイル済みバイナリ形式のミドルウェアをインターネット上に流通させ、ミドルウェア利用者はオンラインでミドルウェアを入手してターゲットへリンク、またはダイナミックロードすることによりミドルウェアを利用することができるしくみです。

通常、ターゲットやCPUが異なる場合に

はミドルウェアの再コンパイルを行う必要があるため、ソースコードによる配付が必要と思われるかもしれませんが、強い標準化がなされているT-Engineのメリットを生かして、ミドルウェアをCPUごとにあらかじめコンパイルしておき、バイナリとして流通させることができます。それにより、利用者はコンパイル済みのミドルウェアをダウンロードしてターゲットに組み込むだけでミドルウェアを利用することが可能です。

このように、T-Engine上で動作するミドルウェアをT-Distで流通させることにより、強い標準化として仕様が規定されているT-Engineのメリットが生き、組み込み機器の開発生産性を飛躍的に向上させることが可能となります。

●T-Distのしくみ

T-Distでは、ミドルウェア利用者がインターネット上のウェブページでミドルウェアの購入手続きを行うと、インターネットよりミドルウェアが電子的にダウンロードされます。しかし、このミドルウェアは適切なeTRONチップが挿入されたT-Engineでしか動作しないようにコーディングされています。eTRONチップは、耐タンパ性を有する取り外し可能な専用ハードウェアであり、このチップの中にライセンスや電子マネーを格納することにより、安全なライセンス管理や課金処理を実行することが可能となります。このeTRONチップを利用することによって、たとえば以下のように、さまざまなビジネスモデルが可能になります。

【例1：プリペイドモデル】

あらかじめT-Engineフォーラムにミドルウェア利用代金を前払いしておき、利用度数がeTRONチップに蓄積されている。利用者がミドルウェアを動作させるたびに課金される。度数がゼロになったeTRONチップ

では再度利用度数をチャージしないかぎり、そのミドルウェアは動作しない。さらには、ミドルウェアを1度実行するごとに数銭～数円課金するといった小額の決済（マイクロペイメント）にも対応可能となるなど、きめの細かいサービスを提供することができるようになる（図1）。

【例2：ライセンス数制限モデル】

購入するときに、ライセンス数だけeTRON IDを登録する。これによって、登録したeTRON IDを持ったeTRONチップがなければミドルウェアは動作しない。

●今後と課題

T-Distの対象となるミドルウェアは組み込み機器の開発の場だけでなく、消費者向けアプリケーションまで広範囲に対応することができます。また、T-Distを利用できるのは、ミドルウェアに限った話ではなく、音楽や映像データなどのコンテンツに対応するライセンスを用意することによ

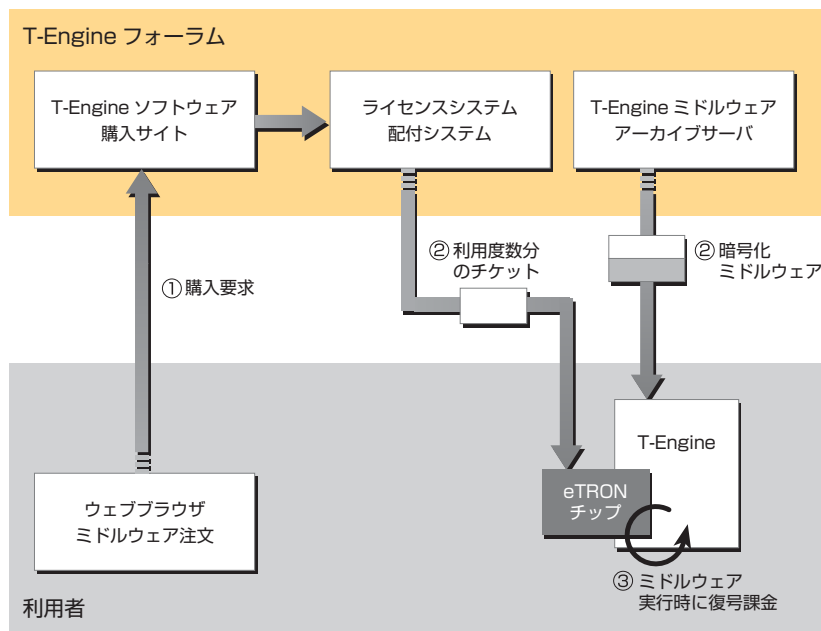


図1 プリペイドモデルによるT-Dist

り、コンテンツを視聴する際にライセンスの確認を行うこともできます。たとえば、画像データを暗号化して配付し、ライセンスには復号鍵を格納しておきデータが呼び出される際に復号するという方式を導入することにより、映画のような画像データも安全に流通させることができるようになります。

また、ライセンス制御方式としては上記以外にもさまざまな方法が考えられます。たとえば、ミドルウェアをメモリ上にロードするローダ自体にライセンス確認のロジックを埋め込んでおけば、ロード時にライセンスの確認を行うしくみを導入することも可能になります。さらにこの方式の場合、ミドルウェアにライセンス制御のためのロジックを埋め込む必要もなくなります。⑦