

# TOPPERS Project Newsletter

## ■ TOPPERS プロジェクト ■

<http://www.toppers.jp/>

### TOPPERS 新たに6つの成果物発表

TOPPERS プロジェクトは、4月26日 東実年金会館にて新たに6つの開発成果公開のプレス発表を行いました。この度、発表した成果物は、独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) の「2003年度オープンソフトウェア活用基盤整備事業」の採択テーマとして4点開発し、その開発物をオープンソースソフトウェアとして配付開始いたしました。

IPA 採択テーマは、TOPPERS プロジェクトが法人化される前に IPA に申請したテーマであるため、開発管理を(資)もなみソフトウェアが担当して開発を行いました。しかし申請および開発内容の検討を TOPPERS プロジェクト組織化準備委員会にて検討していたため、TOPPERS の正式開発成果物と言えます。今後も TOPPERS プロジェクト主導による開発を積極的に実施いたします。

#### <IPA 採択テーマによる開発成果物>

- ・ TOPPERS/FI4 カーネル

<http://www.toppers.jp/fi4-kernel.html>

- ・ Remote Link Loader (RLL)

<http://www.toppers.jp/rll.html>

※ 公開準備中

- ・ TOPPERS C++ API テンプレートライブラリ

<http://www.toppers.jp/cxx-api.html>

- ・ TOPPERS カーネルテストスイート

<http://www.toppers.jp/testsuites.html>

また、TOPPERS プロジェクトのメンバより開発されたソフトウェア2点を TOPPERS プロジェクトの開発成果物としてコントリビューートし、オープンソースソフトウェアとして配付しました。このように、プロジェクトの開発成果物は、プロジェクト主導による開発成果と、会員メンバが開発しその成果物をプロジェクトの開発成果物としてオープンソースとしてリリースする成果物があります。

#### <コントリビューートされた開発成果物>

- ・ TOPPERS/OSEK カーネル ※ 7月初旬会員早期リリース予定
  - ・ TINET Version 1.2 (IPv6 対応版) ※ 会員早期リリース中
- プレス発表会場には新聞社、雑誌等の記者およそ20名にご参加いただき、開発成果およびプロジェクトの方針を説明いたしました。幾つかの新聞、雑誌等に本発表内容が掲載されました。

掲載例:

CQ 出版社 「デザインウェブマガジン」 7月号

### TOPPERS カンファレンス 2004 開催

6月3日～4日 学士会館において、「TOPPERS カンファレンス 2004」を開催いたしました。

TOPPERS プロジェクトでは会員の皆様にプロジェクトの開発成果、会員企業様の TOPPERS 関連商品開発状況などの最新動向をお知らせする場として、開発者および利用者のための「TOPPERS カンファレンス」を毎年開催する予定です。

今回の TOPPERS カンファレンスでは、法人化後に発表いたしました数々の成果をいち早く会員、ユーザの皆様にお伝えし、ご意見・ご要望などを直にお聞き致しました。これら貴重なご意見を今後の活動に反映して参りたいと思います。

今回のカンファレンスでは、初日に「セミナーセッション」、二日目に

### TOPPERS プロジェクトとは?

TOPPERS プロジェクトは、ITRON 仕様の技術開発成果をベースとして、組込みシステム構築の基盤となる各種のソフトウェアを開発し、良質なオープンソースソフトウェアとして公開することで、組込みシステム技術と産業の振興を図ることを目的としたプロジェクトです。また、その利用技術や教材となるソフトウェアの提供を通じて、組込みシステム技術者育成に貢献することも目的としています。

TOPPERS プロジェクトは、名古屋大学の高田広章教授をリーダーとし、産学官の連携により推進しています。ソフトウェアの開発・普及を促進するために、NPO 法人として組織化いたしました。

「チュートリアルセッション」を行いました。セミナーでは TOPPERS プロジェクトの方針、各ワーキンググループの活動内容、パネルセッションによりプロジェクトの魅力をお伝えできたと考えております。また、チュートリアルでは、TOPPERS 成果物や成果物を利用した応用製品を技術的な側面から詳細に説明いたしました。次回以降もプロジェクトの状況を丁寧に説明したいと考えておりますので、多くの皆様に参加いただけますようお願いいたします。

### 目次

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| TOPPERS 新たに6つの成果物発表.....            | 1 |
| TOPPERS カンファレンス 2004 開催.....        | 1 |
| TOPPERS/FI4 カーネル 公開.....            | 1 |
| Remote Link Loader (RLL) 公開準備中..... | 2 |
| TOPPERS C++ API テンプレートライブラリ公開.....  | 2 |
| TOPPERS カーネルテストスイート公開.....          | 2 |
| TOPPERS/OSEK カーネル開発.....            | 3 |
| TINET IPv6 に対応.....                 | 3 |
| TOPPERS カンファレンスの反省と今後.....          | 3 |
| 参加のお誘い.....                         | 4 |
| お問い合わせ先.....                        | 4 |

### TOPPERS/FI4 カーネル 公開

TOPPERS/FI4 カーネルは、現世代での  $\mu$ ITRON 仕様準拠 OS の決定版となるべく開発された、 $\mu$ ITRON4.0 仕様準拠カーネルです。スタンダードプロファイル準拠であった TOPPERS/JSP カーネルに全面的な機能拡張を加え、 $\mu$ ITRON4.0 仕様の全ての API をサポートしています。

#### <TOPPERS/FI4 カーネルの特徴>

#### 他社 $\mu$ ITRON3.0/4.0 仕様 OS からの移行が容易に

- ・ 動的な ID 割当てのサポート

カーネルオブジェクトの生成時における動的な ID の割当て (いわゆる acre 系サービスコール) をサポートしました。

- ・ メッセージバッファ・ランデブのサポート

$\mu$ ITRON3.0 仕様準拠 OS では使用頻度の高かったメッセージバッ

ファヤ、サーバクライアントパターンを実現するのに便利なランデブをサポートするサービスコールを追加しました。

### TOPPERS/JSP カーネルからの移行が容易に

スタンダードプロファイル準拠サービスコールは、TOPPERS/JSP カーネルのソースコードを可能な限り流用し、関連ソースコードの5割以上がJSPカーネルと同じ記述になっています。

$\mu$ ITRON 仕様 OS のカーネル移行は、時に微妙な非互換性が問題になることがあります。TOPPERS/JSP カーネルと TOPPERS/FI4 カーネルの間ではソースコードの共用により、この問題に対応しています。また、ターゲット依存部もアラームハンドラに依存する部分を除き、TOPPERS/JSP カーネルのソースコードが利用可能です。現在のところ TOPPERS/FI4 カーネルは SH3 にのみ対応していますが、すでに4年の実績を持つ TOPPERS/JSP カーネルの資産を流用することで、今後急速に対応プロセッサを増やすことが予定されています。

### <ハードリアルタイムシステムへの応用>

#### ミューテックス・オーバランハンドラのサポート

組込み OS の適用範囲が広がる中、ハードリアルタイムシステムへの期待が高まっています。ミューテックス(優先度継承セマフォ)とオーバランハンドラの実装により、時間制約の強いシステムへの応用が容易に行えます。

## Remote Link Loader (RLL) 公開準備中

(株)エーアイコーポレーションは、ITRON 仕様 OS で始めてダイナミックローディングを可能にしたリモートリンクローダ(以下、RLL とする)を開発しました。RLL を使用すると ITRON システムで、プログラムの追加、更新、削除が自由に行えます。この RLL は TOPPERS プロジェクトの開発成果物として公開いたします。

### <RLL の概要>

RLL は、プログラムのビルドを行うサーバマシンと、プログラムをロードし実行するターゲットシステムで構成されます。サーバマシンでは RLL サーバが動作します。RLL サーバはモジュールのビルド要求が発生すると、ターゲットシステムのメモリマップを読み、空きメモリに新しいモジュールをリンクします。リンクが終了したモジュールは補助情報とともにターゲットシステムに転送されます。ターゲットシステムでは、RLL エージェントが動作しています。RLL エージェントは、RLL サーバからダウンロードモジュールを受け取り、該当アドレスに配置し、必要な初期化処理を行った後に起動処理を行います。RLL サーバと、RLL エージェントが協調動作することで、ダウンロードが可能になります。RLL は、ミドルウェアコンポーネントとして開発されていますので、他の OS でも使用可能です。

### <RLL の特長>

- ・リモートリンク方式

本方式は、ターゲットオブジェクトをサーバマシン上でモジュールを配置するアドレスを決定してからターゲットシステムに送られるので、ターゲットシステムでアドレス解決する必要がありません。コンパイルは位置独立コードや、位置独立データといったコンパイルオプションをつけずにビルドされるので、冗長なコードが含まれません。小さなコードで高速に動作できるので、ローパワーの CPU でも使用可能です。同時に各種コンパイラに対応可能です。

- ・ダウンロード単位を自由に設定可能

ダウンロードはモジュールという単位で行います。モジュールには、タスク、セマフォといったカーネル資源や、共有ライブラリ、グローバル変数などを含めることができます。モジュールを機能単位で作成すれば、必要な機能だけバージョンアップしたり、不要になっ

た機能を削除できます。

### <動作環境>

OS : TOPPERS/FI4 カーネル

対応 CPU : SH3

エーアイコーポレーションでは、TOPPERS/FI4 と RLL をインテグレーションした「TOPPERS-Pro」を製品化しました。

## TOPPERS C++ API テンプレートライブラリ公開

TOPPERS C++ API テンプレートライブラリは、 $\mu$ ITRON4.0 仕様準拠したカーネルをラッピングした C++用のテンプレートライブラリであり、TOPPERS/JSP カーネルまたは TOPPERS/FI4 カーネルと組み合わせ使用することができます。本ライブラリには、 $\mu$ ITRON のマルチタスク環境上で C++を利用する時に必要となる基本技術(メモリアロケーション、排他制御など)が一通り盛り込まれています。静的 API の使用を前提とした設計になっており、TOPPERS/JSP カーネルと組み合わせた場合でも、十分に力を発揮することができます。もちろん、TOPPERS/FI4 カーネルと組み合わせれば、ライブラリが提供する API を用いて、カーネルオブジェクトの生成・削除を動的に行うことも可能です。

### <主な特長>

- ・最小のオーバーヘッド

本ライブラリを使用した場合でも、サービスコールを直接呼び出した場合と比べて、速度低下はほとんどありません。

- ・型安全性の強化

カーネルオブジェクトの ID 番号に、種別に応じた型を与えることで、安全性を強化しています。

- ・カーネル間の差異を吸収

異なるカーネル(JSP と FI4 など)間の差異をライブラリが吸収することで、再利用可能なコードが記述しやすくなっています。

- ・ジェネリックプログラミングの支援

類似のサービスコールを呼び出すためのシンタックスを統一することで、C++のテンプレート機能を活かしたジェネリックプログラミングが行いやすくなっています。また、標準 C++ライブラリとの親和性も高く、既存のライブラリとの組み合わせも容易です。

### <対応するターゲット>

現時点では SH3 のみ対応していますが、カーネルが C++に対応すれば、他のターゲットでもそのまま利用することができます。

TOPPERS C++ API テンプレートライブラリの最新版は、TOPPERS プロジェクト WEB サイトからダウンロード可能です。

## TOPPERS カーネルテストスイート公開

(株)アドバンスドデータコントロールズは、TOPPERS カーネルテストスイートを開発しました。TOPPERS カーネルテストスイートは、TOPPERS/JSP カーネル、TOPPERS/FI4 カーネルが  $\mu$ ITRON4.0 仕様準拠に合致しているかを検証するために必要なテストプログラムとそれを自動実行させるツール群で構成されています。TOPPERS/JSP カーネルのテストスイートのテスト内容は、「 $\mu$ ITRON4.0 検定仕様書(案)2001年3月27日」に基づいて作成され、 $\mu$ ITRON4.0 仕様のフルセットについて検証するテスト内容を拡張しました。拡張はスタンダードプロファイル以外の API (cre, acre, del, ref), ミューテックス, メッセージバッファ, ランデブ, 可変長メモリプール, アラームハンドラ, オーバランハンドラ, サービスコールなどの API です。各テスト内容は、階層化されたフォルダになっており、1つのソースファイルとコンフィギュレーションファイルになっているので、大変単純な構成になっています。

TOPPERS カーネルテストスイートを自動実行させるツール群は、TOPPERS 標準の GNU 開発環境ではなく、GHS (GreenHills Software) の開発環境 MULTI を使用しています。ツール群は DOS プロンプトのバッチファイルから起動され、コンフィギュレータ、コンパイル、リンクなどによってテストプログラムの実行ファイルを作成し、プログラムのダウンロードと実行を各テスト内容ごとに行います。そしてプログラムのログなどで、プログラムの実行順序と結果が期待値と同じであるかを判定して、期待値以外の場合にはエラー内容を表示します。新しいターゲットへの移植時の動作確認としてや、各 API の使用方法やコンフィギュレーションファイルのサンプルソースとして活用して頂ければ幸いです。

## TOPPERS/OSEK カーネル開発

この度、TOPPERS プロジェクトより、欧州の自動車メーカや電装部品メーカを中心とした標準化団体「OSEK/VDX」が策定した自動車制御システム用リアルタイム OS 「TOPPERS/OSEK (OSEK VDX OS 仕様 Version 2.2.1 コンフォーマンスクラス ECC2)」を会員向けに早期リリース致します。この TOPPERS/OSEK は、名古屋大学大学院情報学研究所・組込みリアルタイムシステム研究室と株式会社ヴィッツが共同で開発し、TOPPERS プロジェクトへ開発成果物としてコントリビュートして、TOPPERS プロジェクトから一般にオープンソースとして公開いたします。オープンソースとして公開するソフトウェアは無保証ですが、技術サポートをヴィッツが有償で請負います。

この TOPPERS/OSEK は、ITRON 仕様 OS 開発ノウハウを元に新規に開発した OS であり、TOPPERS/JSP のソースコードは流用していませんが、「読みやすい」「改造しやすい」「機種展開しやすい」などの JSP カーネルの基本コンセプトを継承しています。同時に、本 OS を利用する場合に必要なシステムジェネレーションツール (OIL (OSEK Implementation Language) 仕様 Ver2.4.1 準拠、以下 SG) も開発いたしました。この SG も TOPPERS プロジェクトよりオープンソースとして公開いたします (ただし、現在の SG は更なる機能拡張を実施中であるため、当面実行ファイルのみ提供いたします。機能育成後にオープンソースとして公開する予定です)。

OSEK カーネルの特徴として、ダウンロード後直ちに製品として利用可能とするため、品質検証を実施しております。すなわち、OSEK に必須な、MODISTARC 検証 (OSEK/VDX が定めた、OS テストプラン) を実施しております。現在公開されている MODISTARC は OSEK/VDX Version2.0 対応ですが、Version 2.2.1 に拡張された部位を含めてテストプランを再考して対応しております。また、欧州の自動車メーカを中心として定められた、C 言語設計規約「MISRA-C」チェックも実施しております。カーネルのため、実行速度を優先する箇所やコードサイズを節約するために、あえて MISRA コーディング規約を逸脱している箇所はありますが、逸脱する箇所を個別に検討しているため、MISRA の指摘する危険コードは回避していると考えられます。MODISTARC および MISRA-C のエビデンス等については、現在公開の予定はありませんが、今後必要に応じて検討いたします。

尚、会員早期リリースする OSEK カーネルは、コンフォーマンスクラス ECC2 (OSEK/VDX 最上位クラス) に準拠したカーネルを公開いたしますが、現在、他のコンフォーマンスクラスにも対応中であり、その開発は概ね完了しております。それらのクラスは、現在 MODISTARC 検証もほぼ終了し、応用化への検証が完了後に公開を予定しております。これらの開発成果物は、ESEC 会場にてデモを含めて展示しております。このデモには、TOPPERS/JSP、

TOPPERS/OSEK、TINET Version 1.2、CAN/LIN 通信ドライバを利用して、TOPPERS のオープンソースで実現可能な製品イメージをお見せすることが出来ます。ご興味のある方はブース (株) ヴィッツブース) にお越しください。

## TINET IPv6 に対応

IP バージョン 6 (IPv6) に対応した組込みシステム用 TCP/IP プロトコルスタック TINET リリース 1.2 は、経済産業省による平成 14 年度即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業として採択された「組込みシステム・オープンプラットフォームの構築とその実用化研究」(委託元: 東北経済産業局) の開発成果の一つです。現在インターネットで主に使用されている IP バージョン 4 (IPv4) は、アドレスの枯渇等の問題があるため、IPv6 の開発が進められています。今後は、IPv4 から IPv6 への移行が本格化し、組込みシステムにおいても、IPv6 への対応が必要となります。ただし、IPv4 の欠点を改良するため、プロトコルスタックに必要なメモリ容量が増大することが予想されています。

これに対し、組込みシステムのメモリ容量には厳しい制約があるため、TINET リリース 1.2 は、メモリの使用量を抑制する内部処理方式を採用し、ベースとなった IPv4 対応のプロトコルスタック TINET リリース 1.1 と比較しても、全体のメモリ必要量の増加率は約 18% で、特に、制約の厳しい RAM のメモリ必要量の増加率は約 3% となり、メモリ容量の増加を最小限に抑えることができました。

### <TINET リリース 1.2 の特徴>

- TINET リリース 1.1 をベースに、FreeBSD 用 KAME の技術を取り入れました。
- TAHI プロジェクトにより策定された「非 PC 系デジタル機器への適用に向けた IPv6 最小要求仕様 (最小セキュリティ仕様は検討中)」に準拠しています。
- 暫定 ITRON TCP/IPv6 API 仕様を定義しました。
- 現時点で対応しているターゲットプロセッサは、ルネサステクノロジーの H8 のみですが、今後他のプロセッサも対応予定です。

### <TINET リリース 1.2 の実装機能>

- 非 PC 系デジタル機器への適用に向けた IPv6 最小要求仕様 (最小セキュリティ仕様は検討中)
- IPv6 近隣探索。近隣要請と近隣通知、及びルータ要請の送信とルータ通知の受信
- IPv6 アドレス自動設定。複数のユニキャストアドレスとマルチキャストアドレス、及びアドレス重複検出
- ICMPv6。経路の向け直し
- IPv6 対応の TCP 及び UDP

TINET リリース 1.2 は、既に TOPPERS プロジェクト会員限定の早期リリースとして配布されています。また、7 月 7 日～9 日に開催される組込みシステム開発技術展 (ESEC) においてデモを行い (株) ヴィッツブース) 準備が整えば、一般への配布を開始する予定です。

## TOPPERS カンファレンスの反省と今後

6 月 3 日～4 日 学生会館において、「TOPPERS カンファレンス 2004」を開催いたしました。皆様ご参考になりましたでしょうか? TOPPERS カンファレンススタッフの方々に、今回のカンファレンスの反省と今後についてお聞きしました。

編: カンファレンスの企画、運営お疲れ様でした。今回のカンファレンスは成功でしたか?

**運A:** 初日のセミナーは比較的集客率も良く、TOPPERS プロジェクトの活動内容がよく理解できる内容であったと思います。TOPPERS カンファレンスが、TOPPERS プロジェクトの活動内容を皆様にお伝えする企画ですのでその点では成功したと言っても良いと思います。しかし、カンファレンスの告示に若干問題があったようで、2日目の集客が芳しくなく、少し寂しい結果に終わったのが残念です。

**編:** 確かに、初日はこの広い会場が狭いと感じるほどでしたが、2日目は余裕がありましたね。なぜなのでしょう？

**運A:** 一つは、準備が十分でなかったと反省しております。今年の9月にNPO 法人化され、それから運営委員会でカンファレンスの検討をしてきましたが、実際に開催日程を決定したのが今年の2月を過ぎたあたりでした。そのため、会場の手配、セミナーやチュートリアル準備などが遅れたことは良くなかったと思います。さらに、初回と言うこともあり、告示するメディアを検討しなかったことが良くないかもしれません。今回の告示は各種メーリングリストを中心に行いましたが、雑誌等を含めて広く告示する必要がありました。

**編:** そうですね。パネルセッションで出版社の方が協力してくれていたようなので、その出版社の雑誌などで告示してもらえばよかったかもしれませんね。

**運A:** 雑誌は有効な告示だと認識しています。今回の反省を元に、来年は告示方法も見直す予定です。

**編:** 私は初日の懇親会にも参加いたしましたが、懇親会はミニ展示あり、会長の突撃インタビューあり、TOPPERS/JSP を利用したカラオケマイクの実演テストありでかなり盛りあがった懇親会でしたね。

**運A:** ご存知の通りプロジェクトの会長もフットワークが軽く行動的ですし、プロジェクト自身も若いですから、力いっぱい組込み業界を引っ張って行くつもりで、活動的なイメージで企画してみました。あの活力を感じると、法人化半年強で数々の成果を出しているのも理解していただけたと思います。

**編:** 確かに法人化後の活躍はすばらしく、会員皆様のポテンシャルの高さには驚かされています。この活力をいかしたカンファレンスを来年も期待しても良いですか？

**運B:** もちろん、ご期待下さい。確かに今回のカンファレンスは反省すべき点は多かったかもしれませんが、しかし、TOPPERS プロジェクトはまだ一年目です。ですから失敗も多いかもしれませんが、一年目の若さがあります。すばらしく企画され、手馴れたカンファレンスより、運営委員の顔が見える手作りのカンファレンスの方がプロジェクトの方向性が見えて良いと思います。ご来場いただいた方々は、運営しているメンバを直接見て、話して、身近に感じられたと思います。来年以降は、今年より更に充実した内容で、より身近なプロジェクトとして感じられるようにカンファレンスを企画したいと思います。皆様のご支援をお願いします。

**編:** カンファレンスの今後についてお聞きしようと思っていたのですが、なんだか既にまとめられてしまったようですが、,, 来年のカンファレンスの抱負をお願いします。

**運A:** 来年のカンファレンスはこれから運営委員会で検討する為、

今の時点では詳しくお伝えできませんが、今年以上楽しめるカンファレンスを企画します。また、来年には「教育ワーキンググループ（以下WG）」「コンポーネント仕様WG」「中国普及WG」「検証WG」などのWGがそれぞれの成果発表ができると思います。どの活動も組込み業界には重要な事柄ばかりです。これらの諸問題にプロジェクトは業界を代表して取り組むつもりです。

**編:** 日本が誇れる組込み業界を代表する活動に期待し、来年のカンファレンスの大成功を楽しみにしております。今日はお疲れのところありがとうございました。

## 参加のお誘い

TOPPERS プロジェクトでは、プロジェクトの趣旨に賛同して下さる方の参加を待っています。プロジェクトの会員となることで、次のようなメリットがあります。

- ・プロジェクトにおけるソフトウェア開発に参加できる
- ・プロジェクトで開発したソフトウェアを早期に入手できる
- ・プロジェクトで開発するソフトウェアに対して要望をだせる
- ・プロジェクトの主催・共催するセミナーに会員費用で参加できる

NPO 法人の会員には、主に団体を対象とした正会員と、個人を対象とした準会員に加えて、プロジェクトに貢献して戴ける教育機関・公的機関・非営利団体・個人で会費を支払うことが難しい方を対象とした特別会員の制度を用意しています。

TOPPERS プロジェクトに何らかの形で貢献されたい方、プロジェクトで開発したソフトウェアをお使いの方、プロジェクトに興味のお持ちの方は、是非入会をご検討ください。

| 会員の種別 |                                      |                     |                     |
|-------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 会員の種別 | 資格                                   | 入会金                 | 年会費                 |
| 正会員   | 団体または個人                              | 団体: 10万円<br>個人: 2万円 | 団体: 10万円<br>個人: 2万円 |
| 準会員   | 個人                                   | 5000円               | 5000円               |
| 特別会員  | プロジェクトに貢献があると認められる教育機関・公的機関・非営利団体・個人 | なし                  | なし                  |

## お問い合わせ先

TOPPERS プロジェクトに関するご質問や入会の申込みは、下記事務局宛にお願いします。また、プロジェクトのウェブサイト (<http://www.toppers.jp/>) には、活動の詳細を紹介する資料を置いてありますので、ぜひご参照ください。

### 編集後記

TOPPERS ニュースレターに最後までお付き合いいただきありがとうございます。今回で3号目となりましたニュースレターはお楽しみいただけただけでしょうか？本号は都合により会員企業様のご紹介コーナーを割愛しましたが、次号から復活したいと思います。直接原稿を依頼すると思いますので、よろしくをお願いします！

本ニュースレターに投稿したい方、ご意見をいただける方は、(株) ヴィッツ服部 ([hat@witz-inc.co.jp](mailto:hat@witz-inc.co.jp)) までご連絡願います。

## NPO 法人 TOPPERS プロジェクト

<http://www.toppers.jp/>

社団法人 日本システムハウス協会内

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 1-8-12 東実年金会館 8F

TEL&FAX (03)3865-5616 Email: [secretariat@toppers.jp](mailto:secretariat@toppers.jp)

※TOPPERS は"Toyohashi Open Platform for Embedded Real-time System"の略称、JSP は"Just Standard Profile"の略称です。

※TRON は"The Real-time Operating system Nucleus"の略称、ITRON は"Industrial TRON"の略称、μITRON は"Micro Industrial TRON"の略称です。

※本文中の商品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。