

The Civil Infrastructure Platform



— CIVIL —
INFRASTRUCTURE
— PLATFORM —

概要

社会インフラシステムは現代社会の核心部分です。さまざまなテクニカルシステムが、いたるところで、人々の各種活動をサポートするインフラを監視、制御、および運用する役割を担っています。その代表例が、発送電、上下水道管理、通信、交通、医療などのシステムです。



これらのネットワークが、必要不可欠なサービスや施設を提供し、社会的交流や経済発展を促進しています。しかし、信頼性、接続性、および豊富な機能性への要求が高まるにつれ、システムの実装や維持に必要なソフトウェアの量は、未曾有の水準に達しています。

The Linux Foundation が主導し、世界の主要な社会インフラシステムメーカーが推進する Civil Infrastructure Platform (CIP) プロジェクトは、現代の社会インフラの要件を満たす Linux ベースの組み込みシステムを構築するために必要なベースレイヤ (base layer) を提供することを目指しています。ベースレイヤとは、産業用グレードのコアオープンソースソフトウェアコンポーネント、ツール、およびメソッドです。

ソフトウェア集約的で複雑なベースシステムは、製品の差別化にはつながりませんが、メーカーから提供を受ける必要があるため、共同で開発、拡張、および保守されます。そしてこの共同開発の結果が、オープンソースソフトウェア (OSS) として提供されます。CIP は、標準的な Linux コンポーネントを活用したセーフティクリティカルシステムを実装するための基盤の提供と、特定バージョンの Linux カーネルに対する超長期的サポート (15年超を想定) の提供に注力しています。もちろん、これらの野心的な目標は、多数の企業や組織の協力がなければ達成できません。

この取り組みを成功に導くには、メンバーによる作業の分担、アップストリームコミュニティとの緊密な協業、およびプロジェクトへの還元が不可欠であると CIP は考えています。

ベース プラットフォームの要件

CIP の要件には、社会インフラ システムに特有のものがあり、通常それらは、消費者向け製品やサーバー製品においてはさほど重大な位置づけを持ちません。たとえば、携帯電話の通話が突然終了し、再起動が必要となるようなバグは、ユーザーに不快なものです。しかし自動ブレーキ システム、鉄道の信号所、信号機のシステムなどに同様のバグがあれば、人命の喪失を含む重大な事故につながるおそれがあります。したがって CIP は、そのベース レイヤが産業用グレードの中でも最高品質の信頼できるソフトウェアであり、以下の特性を持つことを保証する必要があります。

- **信頼性**：長時間にわたる連続運転は当たり前であり、例外ではありません。
- **機能安全**：社会インフラ システムは、実社会とやりとりするサイバーフィジカル システム (CPS) が一般的であり、時には超重機も使用します。人的被害が生じないことを上位のレイヤが保証できるように、プラットフォームが適切な基盤を提供する必要があります。そのためには、ベース コンポーネントが適切なソフトウェア アーキテクチャに構成されなければなりません。
- **セキュリティ**：産業用システムにおける IT 技術の利用が増えると同時に、IoT コンポーネントの相互接続性もますます強化され、犯罪者の攻撃を受けやすい部分が増大しています。情報セキュリティ、関連修正プログラムの確認とバックポート、および強固なアップデートメカニズムは、CIP の特に重要な関心事項です。
- **リアルタイム性**：産業分野には自動化や制御タスクが多く、確定的なレスポンス タイムが求められます。CIP は個別のソリューションを開発するのではなく、従来のアプローチで拡張版リアルタイム Linux を実現するための協業の確約やスポンサーシップの提供を行います。

サステナビリティ

インフラ関連製品の製品ライフサイクルは10年から60年であるため、ソフトウェア コンポーネントもこの製品ライフサイクルに対応する必要があります。CIP プロジェクトは、開発の総コストを低減することにより、持続可能なコストで持続可能なシステムを構築できるよう支援します。CIP のベース プラットフォームを使用すれば、リグレッション問題を最小化し、広範で集約的なテストを実施し、さらなる認証に備えてコンポーネントを準備することで、メンテナンス コストが予測可能に（しかも小さく）なります。CIP の堅実で保守的なアップデート戦略は、ファームウェア アップデートが不可避となる時期についてアドバイスし、定期的な更新の必要性を可能な限り回避するソフトウェア アーキテクチャを提供します。

プラットフォーム

CIP は、すべてのメンバーが共有して商用製品に実装できるような、産業グレードの試作ベースレイヤを構築および保守することを目指しています。社会インフラプラットフォームの構築に必要なのはカーネルだけではありません。以下の要素も必要です。

- **主要ソフトウェア コンポーネント**：Linux カーネル、ブートローダー、シェル、ユーティリティ、および主要ライブラリは、CIP のベースレイヤに含まれ、プラットフォームの存続期間中、適切な更新とバックポートが行われます。
- **再現性とトレーサビリティ**：システムを保守するには、そのシステムを一から作り上げる過程で使用された主要ツールや、関連のメタデータも保守する必要があります。特に、数十年にわたって稼働し続けるツールチェーンが不可欠です。トレーサビリティを実現するためには、CIP が透明性のあるプロセスでプラットフォームを開発し、調査に必要なデータ（入力、結果、ツール、状態など）を確実に保存して、CIP のソフトウェアやプロセスの長期的信頼性を確保する必要があります。
- **デバッグとメンテナンス**：システムの新旧にかかわらず、新たなバグは発見されます。そのため、システムをデバッグしたり基本的なメンテナンス作業を行ったりするためのパッケージが提供される必要があります。産業グレードのベースレイヤにとって、保守性は設計や製造のあらゆる段階で重要な要素です。CIP は、このような取り組みはアップストリームコミュニティと共有されるものと理解しています。

CIP は、社会インフラプラットフォームを構築する特定のソフトウェアパッケージやツールを公開し、OSS ライセンスとアップストリームファーストポリシーを使用したオープンソースの開発と提供に取り組んでいます。すべてのコンポーネントに対して、一定の産業用ハードウェアリファレンスプラットフォーム上で動作確認が行われるため、各企業がハードウェアやソフトウェアのソリューションを最短期間で構築し、自社製品のイノベーションのベースに使用できます。

詳細情報について

詳細情報、企業メンバーシップのオプション、およびコミュニティへの参加については、本プロジェクトの Web サイト (www.cip-project.org) を参照してください。