

SuperTest – KMCのLLVM/Clangベースのコンパイラ製品の品質管理を強化

組み込みソフトウェア開発支援ツールを提供する京都マイクロコンピュータ株式会社 (KMC) は、自動車、産業制御、通信、コンピュータ、民生用電子機器業界における組み込みマイクロコントローラ用の高性能開発ツールの設計と供給において20年以上の経験を有しており、特に、革新的なデバッグツールやリアルタイム OS を提供することで優れた評価を得ています。これらデバッグツールの統合を容易にし、クロスプラットフォームでの互換性を高めるために、同社はGCCベースの製品も開発してきましたが、今回は C/C++ フロントエンドとして Clang を使用した LLVM コンパイラ基盤とツールチェーンを使用しています。したがって、LLVM/Clang コンパイラ、NetBSD ベースの C ライブラリ (libc)、LLVM/Clang に付属する C++ ライブラリ (libc++、libc++abi、libunwind) をテストする必要がありますが、この開発環境では、コンパイラとライブラリのテストにいくつかの課題が生じます。それらの課題に対処するために、KMC は Solid Sands の SuperTest コンパイラテストおよび検証スイートを採用しました。

最初の課題は、LLVM/Clang コンパイラに付属する標準のテストが実行できないことです。なぜなら、KMC は Windows で動作するクロスコンパイラを Ubuntu 上でビルド (カナディアンクロスビルド) しているからです。Ubuntu 上でビルドされたターゲット用の Clang コンパイラやリンカなど、そして LLVM のユニットテストのための実行ファイルは Windows 上でのみ動作する形式なので、Ubuntu 上で LLVM/Clang 付属の標準テストは実行できません。2番目の課題は、NetBSD ベースの C ライブラリ (libc) が NetBSD に依存するテストフレームワークを使用しているため、KMC が注力している「ベアメタル」(AArch64、ARM、RISC-V32/64) ターゲット環境ではテストが実行できないことです。さらに、LLVM/Clang にバンドルされている C++ ライブラリ (libc++、libc++abi) や libunwind は、コンパイラのホストとターゲットが異なる場合、テストが実行できません。以上の理由により、KMC は、コンパイラに依存せずに Windows 上で実行できるベアメタルターゲットのクロスコンパイラ用の大規模で信頼性の高い標準 C/C++ テストスイートを必要としました。SuperTest はまさにそれを提供します。

SuperTest 自体の稼働には2週間もかからず、すぐに品質確認作業に入ることができました。エラーの原因にはコンパイラやライブラリの他にも、テスト環境やシミュレータ、I/O サポートコードなど様々な可能性があるのですが、切り分けは容易ではありませんでしたが、その後1年以上かけてKMCの開発チームはエラー内容を精査し、ごく少数のコナーケースを除き、確認と改善を終えています。SuperTest は同社が要求するレベルのコン

パイラの品質管理を達成しており、KMC の開発チームでは、コンパイラ製品のリリースビルド後に必ず SuperTest を実行するだけでなく、開発プロセス中に大きな変更が行われるごと、あるいは小さな変更がある程度累積したときに SuperTest を実行しています。

KMC の LLVM/Clang ベースのコンパイラソリューションは、すでに同社の多くのお客様に使用されており、SuperTest は必要となる継続的な品質管理の実現に役立っています。

「組み込みソフトウェア開発において品質管理は非常に重要です。なぜなら、ほとんどのお客様は、数年から10年ほどの保証されたサポートを求めている、原則として、コンパイラパイナリはプロジェクト期間中に変更できないからです。SuperTest が真に価値を証明したのは、まさにこの点です」と、KMC のツールチェーン開発リーダー 若槻俊宏氏は述べています。

KMC で SuperTest をテストおよび検証ツールチェーンに統合する際、Solid Sands の日本国内代理店である富士設備工業株式会社とアムステルダムにある Solid Sands のカスタマーサポートチームがサポートしましたが、KMC によると、それは有益で迅速な対応でした。

品質管理が済んだら、次のタスクは SuperTest の機能を活用して、同社の品質保証プログラムをさらに強化することです。KMC で SuperTest をテストおよび検証ツールチェーンに統合する際、Solid Sands の日本国内代理店である富士設備工業株式会社とアムステルダムにある Solid Sands のカスタマーサポートチームがサポートしましたが、KMC によると、それは有益で迅速な対応でした。

SuperTest を LLVM/Clang および GCC 標準のテストスイートの補助または代替として使用することによる利点 (個々のテストと言語仕様との間のトレーサビリティ、回帰テストではなく真のコンプライアンステスト、読みやすい形式でのレポート生成) は広く認識されており、Solid Sands は国際会議やウェビナー (<https://solidsands.com/support/videos-and-webinars>) で多数のプレゼンテーションを行っています。



京都マイクロコンピュータ株式会社は、1985年の設立以来、デバッグソフトおよびICEのメーカーとしてデバッグ環境を中心に開発環境の向上を図ってまいりました。ソフトウェア技術を中心に据え、それを活用するためのハードウェアも独自に開発、JTAG ICE、ROM インサーキットデバッグ、コンパイラなどの開発環境と、CPU ボード類を軸に時代のニーズにお応えする製品をご提供いたします。マルチコアCPU への対応、組み込み OS 環境での効率的なデバッグ等、今求められる技術、製品を開発する当社に、今後ご期待ください。



Solid Sands は、C/C++コンパイラとライブラリの検証および認定技術で世界をリードするプロバイダーです。私たちの使命は世界をより安全な場にすることであり、企業をサポートして最高の品質目標と最新の機能安全規格要件の両方を達成します。C/C++コンパイラ、ライブラリ、分析ツール用の最高のテストスイートを創り出すことで Solid Sands はソフトウェアテストと認定の最前線に立ち、主力製品は最も包括的なコンパイラテスト・検証スイートである SuperTest と、ライブラリ安全性認定スイート SuperGuard です。当社は世界中のパートナーとともに、半導体、IP、セキュリティ業界の革新的企業だけでなく、自動車、ロボット工学、鉄道、医療業界のセーフティクリティカルなソフトウェア企業にもサービスを提供しています。詳しくは <https://solidsands.com> をご覧ください。

Solid Sands

Your guardian of the C and C++ compiler
and standard library

Solid Sands B.V. | Amsterdam | The Netherlands | www.solidsands.nl