

# オフラインコンパイラと CMSIS-DAPデバッグ環境の 紹介

Keil MDK-ARMとCMSIS-DAP対応ファームウェアの使用

# 自己紹介

渡會豊政（わたらい とよまさ）

所属：アーム株式会社 アプリケーションエンジニア  
ソフトウェア開発ツール（主にコンパイラ）の技術サポート

Twitter：@toyowata

アーム株式会社の @arm\_link もよろしくお願いします

<https://mbed.org/users/MACRUM/notebook>

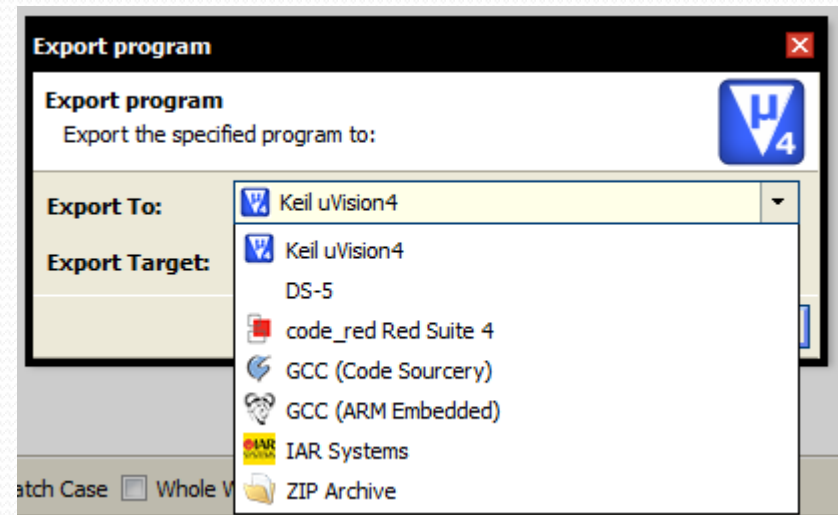


# Agenda

- オフラインコンパイラについて
- KEIL™ MDK-ARM
- CMSIS-DAPを使ったデバッグ環境
- デモ
- おまけ

# オフライン・コンパイラって？

- mbedのプロジェクトファイルをエクスポートして、オフライン環境でビルドする
- mbedでサポートされているオフライン環境
  - **Keil uVision4**
  - DS-5
  - Code\_red Red Suite 4
  - GCC (Code Sourcery)
  - GCC (ARM Embedded)
  - IAR Systems
  - **ZIP Archive**



# KEIL™ MDK-ARMについて

- Keil と書いて「かいる」と読む
  - ドイツの開発ツールベンダー（2005年にARMによって買収）
  - 8051, C166等の8/16-bit MCU用のツールも提供中
- MDK-ARMは、IDE、コンパイラ、RTOS、ミドルウェア含めた統合開発ツールの製品名
- uVision®4は、IDEの名称
- C/C++コンパイラは、ARM純正コンパイラ (RealView®)
- ホストOSは、Windows XP SP2, Vista, 7 (32/64)

# MDK-ARMのエディション

- 各エディションの相違点
  - <http://www.keil.com/arm/selector.asp>
- MDK-ARM Lite（無償評価版）の制限事項
  - <http://www.keil.com/demo/limits.asp>
  - コード、データサイズの合計 32kB以内

# ARM Compiler 5 の新機能

- Thumb-2インラインアセンブラ対応
  - C/C++ソースから、アセンブラコードの記述が可能
- 新しいコンパイラフロントエンド
- Cortex-M0+対応
  - オンラインコンパイラは、ARMv6-Mアーキテクチャ対応
- コード最適化の向上 (--loop\_optimization\_level=n)
  - インライン展開
  - ループ展開
  - <http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.dui0491i/BABDECFA.html>

# ベンチマーク(参考値)など...

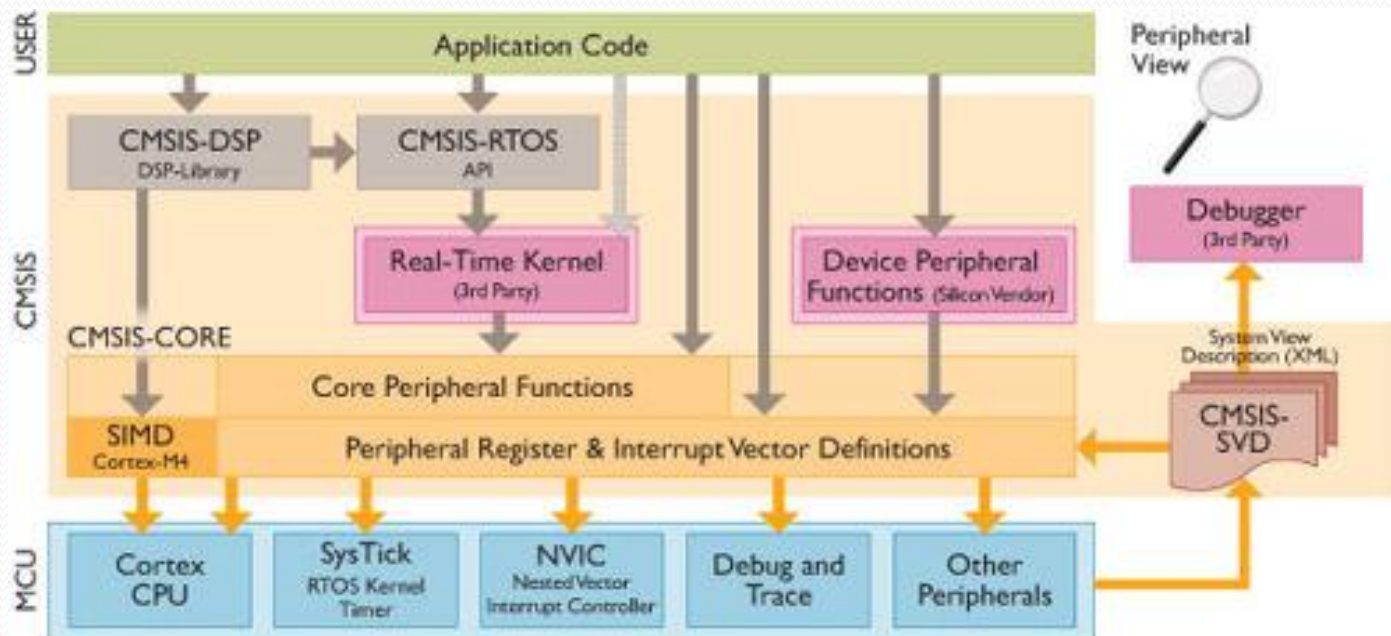
- mbed Clock Control / Benchmarks
  - <http://mbed.org/users/no2chem/notebook/mbed-clock-control--benchmarks/>
  - CoreMark®のmbedへの移植版

	最適化用の コンパイルオプション	CoreMark @ 96MHz	Code size (bytes)
オンライン版 armcc v4.1	-O2 -Otime	155.86	31,428
オフライン版 armcc 5.03	-O2 -Otime	161.70	31,384
オフライン版 armcc 5.03	-O3 -Otime --loop_optimization_level=2	232.88	34,272



# CMSISって？

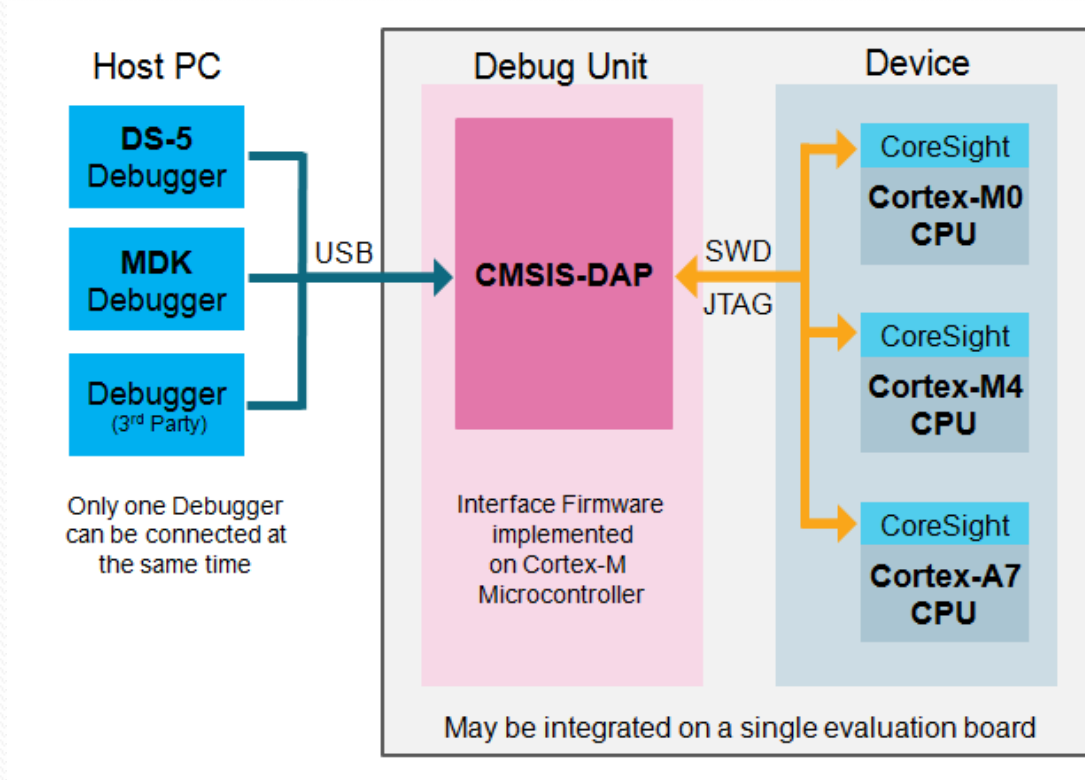
- Cortex Microcontroller Software Interface Standard
- Cortex-Mプロセッサ シリーズ向けのベンダに依存しないハードウェア抽象化レイヤ



ソース： [www.arm.com](http://www.arm.com)

# CMSIS-DAPって？

- Firmware for the CoreSight Debug Access Port
- USB HID接続を通じて、DAPへのアクセスを標準化



# mbedでデバッグする(準備)

- ファームウェアを最新版にアップデートする
  - <http://mbed.org/handbook/CMSIS-DAP-MDK>
  - <http://mbed.org/handbook/Firmware>
- Keil™ MDK-ARM無償評価版をインストールする
  - <https://www.keil.com/arm/demo/eval/arm.htm>
- シリアルドライバのインストール (必須！)
  - [http://mbed.org/media/downloads/drivers/mbedWinSerial\\_16466.exe](http://mbed.org/media/downloads/drivers/mbedWinSerial_16466.exe)

# mbedをデバッグする

- オンラインコンパイラで作成したプロジェクトをエクスポートする
  - Keil uVision4を選択
- zipファイルを展開し、<project>.uvprojをダブルクリック
- Project -> Options... -> Debug
  - CMSIS-Debuggerを選択
- Debug -> Start/Stop Debug Session

# mbedで使用できるデバッグ機能

- C/C++ソースレベルデバッグ、逆アセンブラ
  - 実行・停止、シングルステップ
- フラッシュメモリへの書き込み（ROM上のコードをデバッグ）
  - USBストレージにはダウンロードしない（する事も可能）
- ハードウェアブレークポイント（4または8箇所）
  - Flashのコード領域は、ハードウェアブレークポイントを使用
- ウォッチポイント（2または4カ所）
  - Read/Writeデータアクセスブレーク
- CPUレジスタ、ペリフェラルレジスタへのアクセス

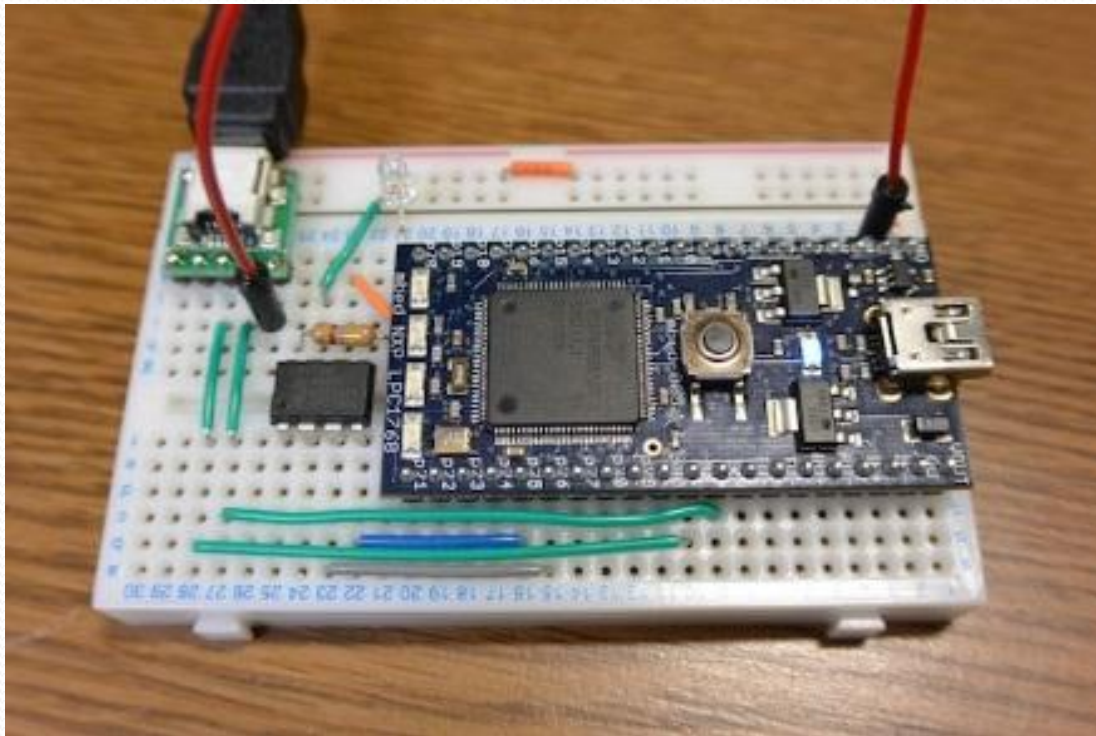
# まとめ

- オフラインコンパイラもmbed開発の選択肢の一つ
- CMSIS-DAP対応ファームウェアとMDK-ARM無償評価版  
でのお手軽デバッグ
  - LPC11Uxxのポーティングも公開されたので、今後に期待！

**青mbedにポーティングしてみました。**

# mbed-Link

- mbedをCMSIS-DAP対応のデバッグアダプタにしてみ
  - ARMのリファレンスコードをLPC1768にポーティング
  - 各種Cortex-Mターゲットに対応



# mbed-Linkの使用方法

- <https://mbed.org/users/MACRUM/notebook/mbed-link/>
- 動作報告、フィードバックもお待ちしております