

# ET2017 併催セミナー 組込みマルチコアサミット2017

2017年11月16日(木) 13:30-17:00 パシフィコ横浜 会議センター [502]

主催 組込みマルチコアコンソーシアム

- アンケートへの記入をお願いします
- 一部の資料は、組込みマルチコアコンソーシアムWWWページのeventページにアップロードされています
- 講演
  - 【13:30 ～ 13:40】「組込みマルチコアコンソーシアムについて（ご挨拶）」
  - 【13:40 ～ 14:05】「MBP（モデルベース並列化）を用いたクロスレイヤ設計」
  - 【14:05 ～ 14:30】「ソフトウェア向けハードウェアモデルの重要性とSHIM2.0」
  - 【14:30 ～ 14:55】「EMC WG3(マルチコア適用委員会)の活動報告」  
(休憩 14:55 ～ 15:05)
  - 【15:05 ～ 15:35】「仮想ECUの活用拡大とマルチコアソフトウェア検証」
  - 【15:35 ～ 16:05】「並列ソフトウェア開発の手戻りを防止するマルチコアMBD環境」
  - 【16:05 ～ 16:50】パネルディスカッション「開発現場に訊く！ マルチコア/メニーコア対応プラットフォームの課題と現実解」

# 組込みマルチコアコンソーシアム

ハードベンダ/ソフトベンダ/メーカを繋ぎマルチコア活用を支援

2017-11

名古屋大学 枝廣 正人

イーソル(株) 権藤 正樹

ガイオテクノロジー(株) 岩井 陽二

# 組込みマルチコアの課題

- マルチコアプロセッサはアーキテクチャの自由度が高く、各種ツールやプラットフォーム支援が重要
- 様々な並列化手法、ライブラリ、ツールを組合せるには様々な知見が必要
- システムベンダから半導体ベンダまで、すべての関連技術の協働が必要
- 関連業界で協力・連携し、(1) 活用支援、(2) ビジネス推進、(3) 市場の活性化貢献を実現することが必要

様々なベンダや大学が集まり連携するための場が求められている  
→2014年10月組込みマルチコアコンソーシアムを設立

# コンソーシアム活動

- マルチコア向け開発支援ツールのためのハードウェア抽象化記述SHIM標準化と導入支援 (SHIM委員会)
  - SHIM (Software-Hardware Interface for Multi-Many-Core)
  - SHIM WG, Multicore Association (Chair: M. Gondo (eSOL))
  - NEDO省エネPJから仕様提案、2015年2月公開
- リファレンスとしてSHIMを利用したマルチコア向け設計支援ツール群を開発
  - MCAとしても公開するSHIM Editorと性能計測ツールに加え、設計支援ツール群を会員向けに無償公開。所定の期間経過後に一般にも公開する可能性有
  - モデルベース並列化委員会
- 様々な並列化手法の知見共有とガイドラインの検討
  - マルチコア適用委員会
- セミナー開催、技術情報提供、MCAとの連携

# SHIM委員会

- WG構成
  - 委員長：権藤（イーソル）
- 活動計画
  - 定例委員会を開催
- 期間：2015/3～2018/3（原則として継続）
- 対象：SHIM仕様及びその適用
- この一年の活動内容
  - SHIM v2.0に向けた検討
    - 目的：より詳細なハードウェア情報を含めることにより見積精度を向上させる

イーソルの発表で

# モデルベース並列化委員会 (MBP)

- WG構成
  - 委員長：枝廣（名大）
- 活動計画
  - 定例委員会を開催
- 期間：2015/3～2018/3（原則として継続）
- 対象：Simulinkモデルベースからマルチコア向けの設計方法論
- この一年の活動内容
  - 実用化：eSOL社よりeMBPとして製品化
  - 研究：いくつかの賞を受賞  
機能拡張（ユーザー指示考慮、可視化、Atomicサブシステム単位でのコア割当、など）

次の発表で

# マルチコア適用委員会 (WG3)

- WG構成
  - 委員長：岩井（ガイオテクノロジー）
- 活動計画
  - 定例委員会を開催
- 期間：2017/1～2018/3（原則として継続）
- 対象：マルチコアを積極的に活用する方法やマテリアル
- この一年の活動内容
  - 車載関連をターゲットとし、マルチコア向け設計の実際を考えた時の実践的ガイド作成のための活発な議論

ガイオテクノロジー  
の発表で



# MCA(The Multicore Association)との連携

- この一年の活動内容

- SHIM

- 権藤氏（eSOL）がSHIM WG ChairとしてSHIM 2.0をスタートさせる

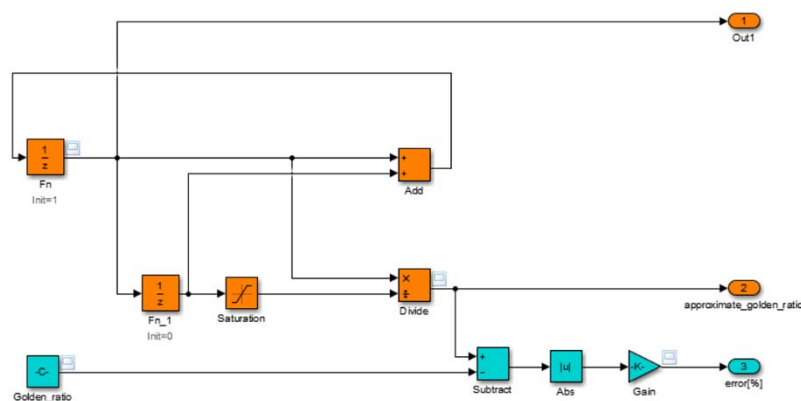
- MPP (Multicore Programming Practice)

- 初期バージョン和訳を行い、MCAサイトおよび組込みマルチコアコンソーシアムサイトにて公開
    - 新バージョンに対する貢献
      - 初期バージョンに対するフィードバックを提出
      - 上流設計の章にモデルベース並列化を寄稿
        - » マルチコア対応は、上流で並列を設計しなければ、下流でいくら努力しても徒労に終わる



# これまでの一般向け公開成果

- MCA MPP和訳 (Multicore Programming Practice)
  - マルチコアを利用するための基本知識とベストプラクティス集
  - 2017.3組込みマルチコアコンソーシアム ダウンロードページに公開
  - 2017.10末現在 約2300アクセス、443ダウンロード
  - 新版にはモデルベース並列化採用→今年末和訳公開予定
- モデルベース並列化サンプル
  - 簡単なサンプルモデルと結果



データ読み書き間の依存性は計算の部分的な順序を決定する。順序を制限するデータ依存には3つのタイプがあり、真のデータ依存、逆依存、出力依存がある。(図8)

真のデータ依存は、あるデータ値への書き込みが終わるまでは読み込みができないような操作間の順序を示す。これはアルゴリズム内の基本的な依存であるが、このデータ依存性の影響を最小化するようアルゴリズムを改良することもできる場合もある。

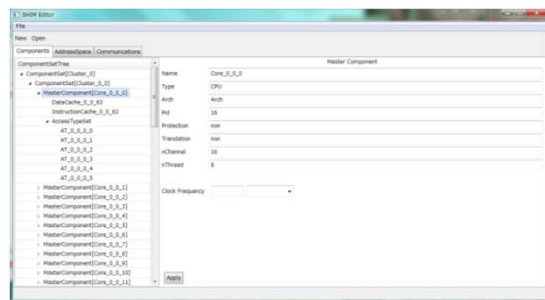
並列化モデル

MPP

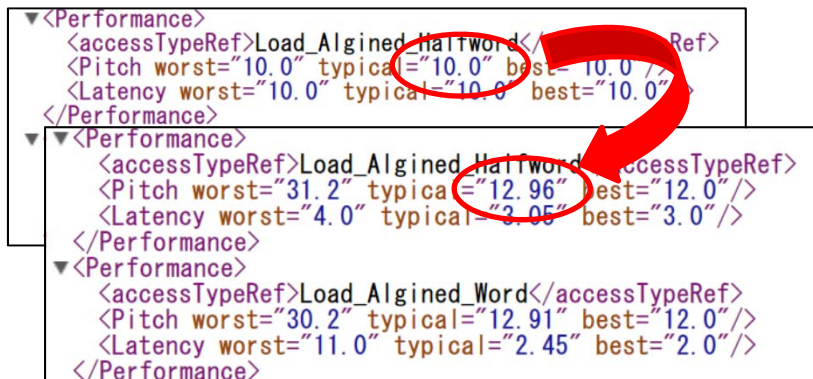


# これまでの会員向け公開成果

- SHIM利用文書およびサンプルプログラム類
  - SHIM仕様（日本語版）
  - アクセス関数、SHIM利用性能見積サンプルプログラム
  - SHIM Editor, 性能計測ツール（評価環境での性能自動計測、SHIMへの自動入力）
- モデルベース並列化プログラム類
  - 簡単なモデルで動作する評価版バイナリ

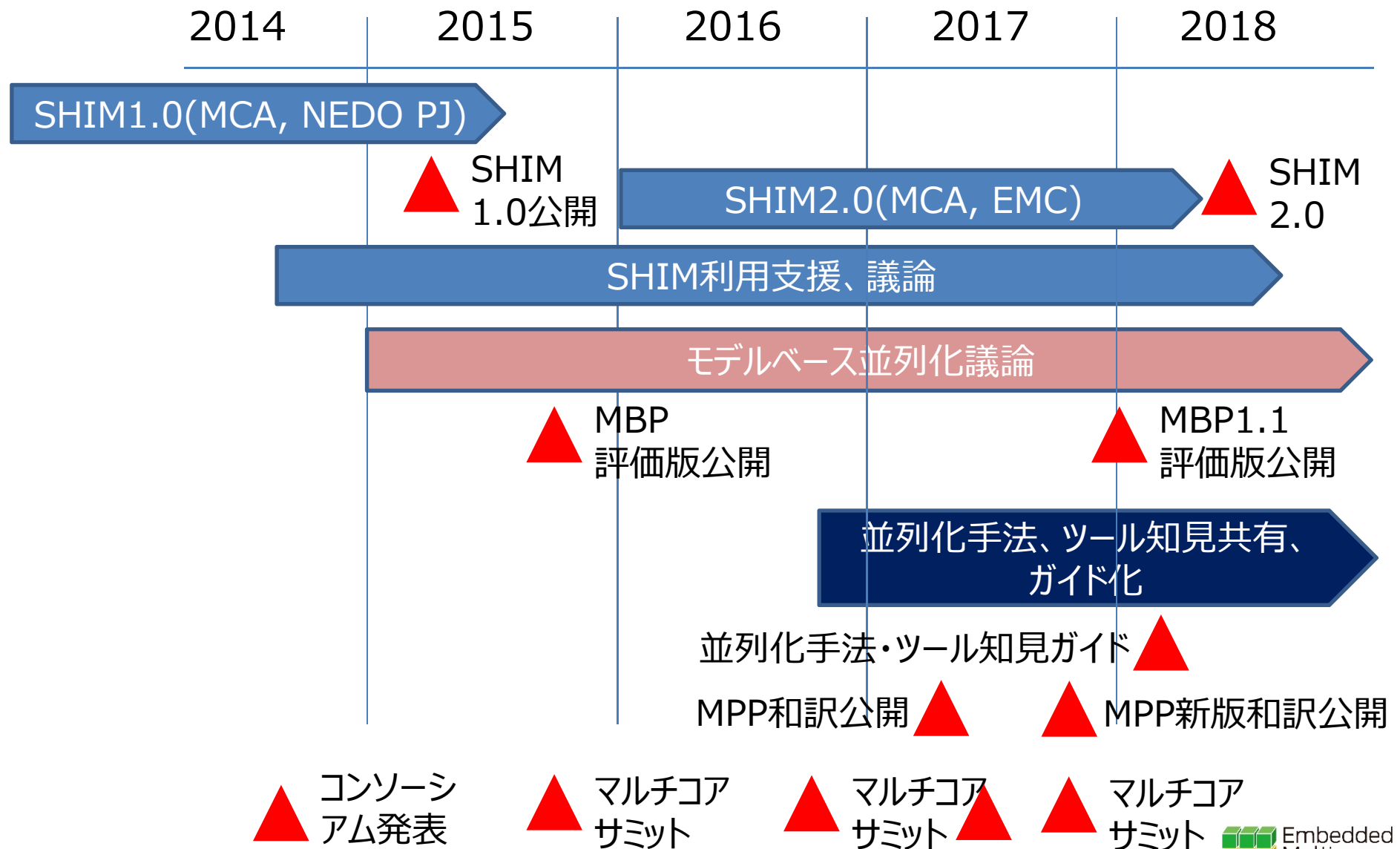


SHIM Editor



性能計測ツール

# ロードマップ



# 入会のメリット

- 多様なメニーコアをうまく使いこなすためのリファレンスプラットフォームの構築または情報収集
  - マルチコア製品情報、ソフトウェア、ツール連携情報
  - SHIM, MBP等の利用技術情報、事例、ノウハウ
  - リファレンスツール等の利用支援
  - MCA(Multicore Association)関連情報
- メニーコア開発で必要なツール類に関する要求出し、構築または情報収集
  - メーカーとベンダが枠を超えて意見交換
- 標準化活動に対するインプット
  - 日本市場としてMCAなど標準化団体にインプット
- EMC成果物の先行リリース

# 入会の意義とSHIMのメリット

立場	コンソーシアム活動の意義
組込み機器 メーカー	マルチ・メニーコア技術は性能向上には必須技術。自社設計フロー構築のベースとなり、かつ自社の要望を入れられる。非競争領域と考える場合には、同業他社と協力し、ハード・ソフト・ツールベンダ全体に働きかけることができる
各種ベンダ	自社製品に適合したプラットフォーム、設計方法論、ガイドライン策定への参画、標準やリファレンスツールに自社の要望を入れられる

立場	SHIM活用メリット
組込み機器 メーカー	SHIM対応ツールにより、ハードウェアプラットフォームの切り替えなどにより追従しやすく、またより充実したツールチェーンの選択種が得られる
ソフトウェア/ツール ベンダ	SHIMを利用することにより、ソフトウェアの共通化と依存データの外部化による様々なマルチ・メニーコアアーキテクチャへの対応コスト削減と市場化期間の短縮が図れる
ハードウェア/半 導体ベンダ	SHIMで自社ハードウェア/マルチ・メニーコアチップのアーキテクチャ情報をツールベンダ、機器メーカーに提供することで、ベンダサポートコスト低減とSHIMに対応した多様なツールのエコシステムを活用することができる

# メンバーシップ

- 会員（2017年11月現在16団体）
  - デンソー、dSPACE、ルネサス エレクトロニクス、オリンパス、eSOL、ガイオテクノロジー、CATS、萩原電気、アバールデータ、大阪大学、名古屋大学、立命館大学、早稲田大学アドバンスドマルチコアプロセッサ研究所、他
  - 相互協力：JASA、MCA(Multicore Association)
- メンバーシップ構成
  - 正会員（入会金なし、年会費20万） 準会員、特別会員
  - 詳細は <http://www.embeddedmulticore.org/>
- （参考）SHIM WG Primary Contributing Members
  - Cavium Networks, CriticalBlue, eSOL, Freescale, Nagoya University, PolyCore Software, Renesas, Texas Instruments, TOPS Systems, Vector Fabrics, and Wind River.





Embedded  
Multicore  
Consortium

[www.embeddedmulticore.org](http://www.embeddedmulticore.org)



Embedded  
Multicore  
Consortium

[www.embeddedmulticore.org](http://www.embeddedmulticore.org)



# 参考: 海外での組込みマルチコア活動

- EUのマルチコア向けプロジェクト（自動車/航空/鉄道）
  - ARAMIS II：安全系マルチコアプラットフォーム（24Mユーロ）
  - APP4MC：オープン・マルチコア開発環境（旧AMALTHEA）
  - PROXIMA: マルチコア・確率的時間解析（7Mユーロ）
  - ALMA: 並列アルゴリズム（3Mユーロ→スピンアウト）など
- Multicore Association：米国中心のマルチコア技術標準化団体

