

M-Core/SimMc

マルチコア / メニーコアシステム

の基盤環境

電気通信大学 大学院情報システム学研究所

三好健文

プログラミングモデル

ネットワークアーキテクチャ

計算資源共有

チップサイズ

消費電力

マイクロアーキテクチャ

メモリ階層



メニーコアシステム設計の沼



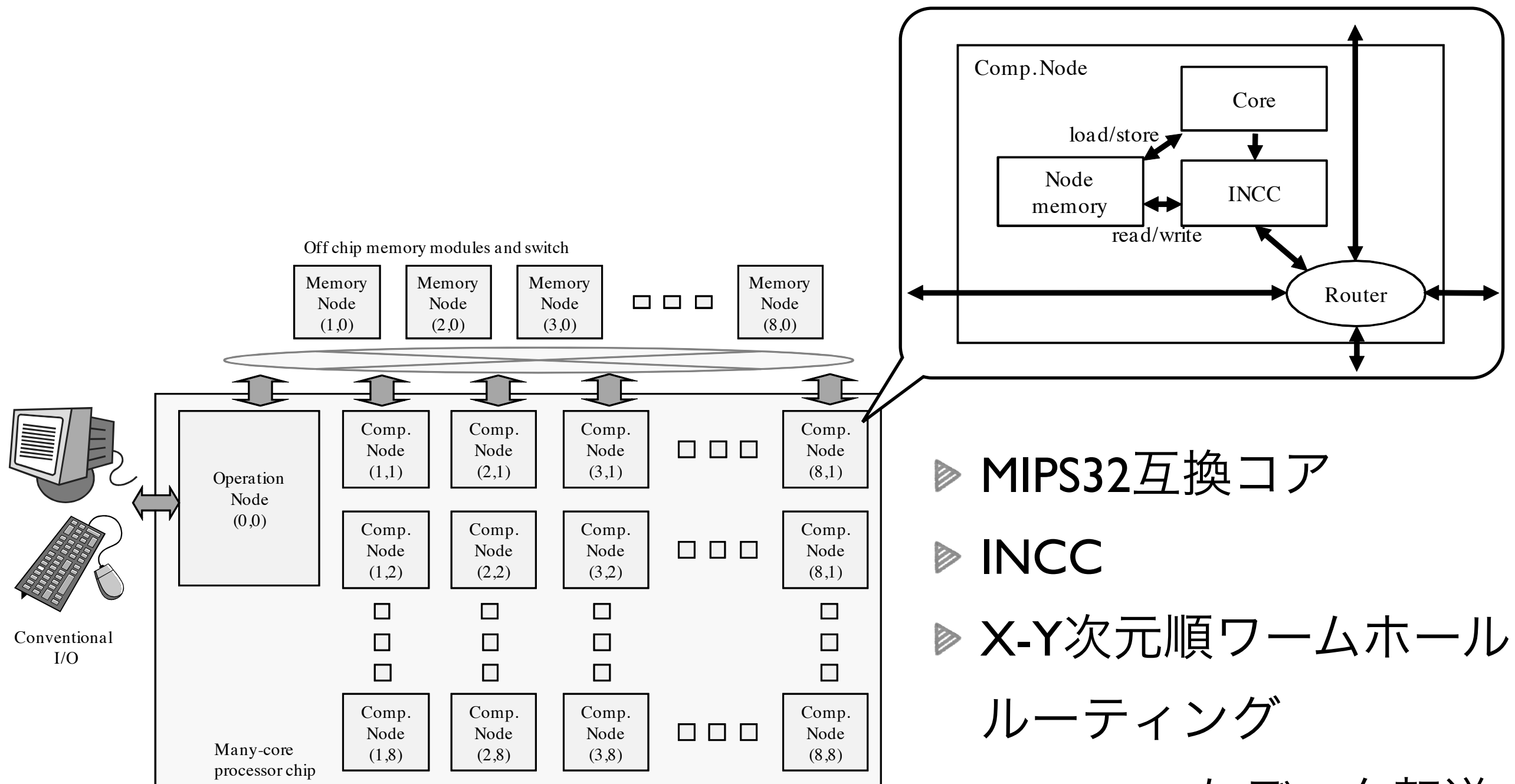
そうだ！

M-Core/SimMcがあるじゃないか

メニーコアアーキテクチャを  
お気楽、お手軽に試してみよう♪

# M-Coreアーキテクチャ

## メニーコアシステム設計のベースアーキテクチャ



- ▶ MIPS32互換コア
- ▶ INCC
- ▶ X-Y次元順ワームホールルーティング
- ▶ Send/Recvなデータ転送API

# SimMcをはじめよう

## M-Coreアーキテクチャのお手軽シミュレータ

---

- ▶ 無料、ソースコードも公開

<http://www.arch.cs.titech.ac.jp/mcore/>

- ▶ 簡単実行

```
./SimMc -x2 -y2 a.out
```

- ▶ 簡単プログラミング

```
mipsel-linux-gcc -I${LIB} -static MClib.o test.c
```

# SimMcでできること

- ▶ ステップ1: はじめてのメニューコア
  - ▶ パラメタ変更による性能測定
  - ▶ MClibを使ったプログラミング
  - ▶ データ転送のダンプ/解析
- ▶ ステップ2: もっとメニューコア
  - ▶ 新しいアーキテクチャの試行
  - ▶ 各種プログラミングモデルの試行
- ▶ ステップ3: もっともっとメニューコア

# SimMcでのプログラミング

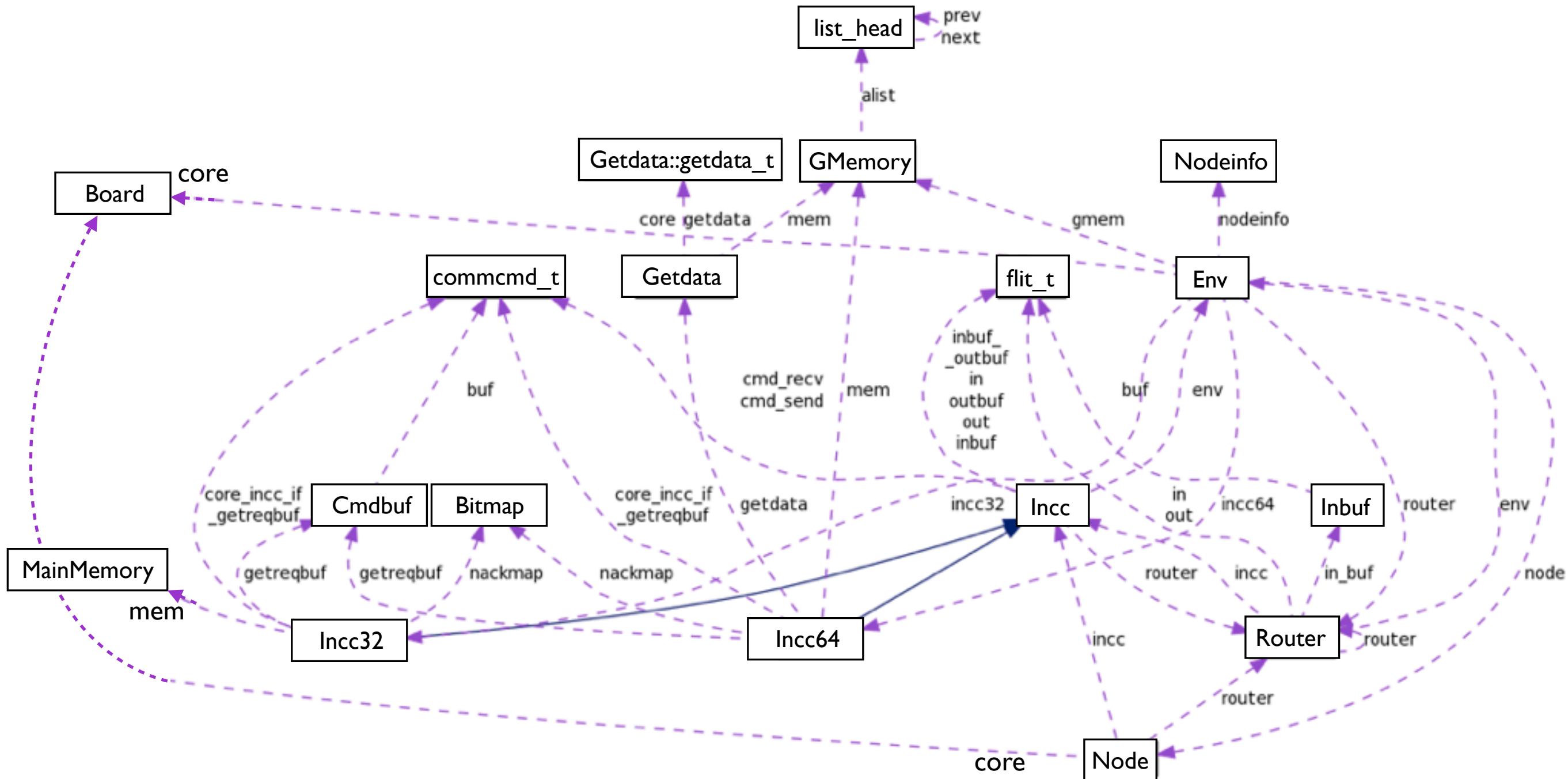
## MClibを使いこなして、並列プログラミング

---

- ▶ ID関連
  - ▶ MC\_get\_id
  - ▶ MC\_get\_rank
- ▶ 転送命令
  - ▶ MC\_dma\_put
  - ▶ MC\_dma\_get

# SimMc“の”プログラミング

## シンプルなSimMcのクラス階層





# SimMc“の”プログラミング

## シンプルなメインループ

```
500 void Env::execute()
501 {
502     while (finishcond()) {
503         core_update();
504         memory_update();
505         incc_update();
506         router_update();
508         router_switching();
511         comm_update();
515         post_update();
518     }
519 }
```

sim/env.cc

# SimMc“を”使った研究事例

- ▶ タスク配置の最適化 [三好\_09] [佐野\_10]
- ▶ キャッシュメモリ [入谷\_10]
- ▶ ディペンダビリティ向上 [佐藤\_10]
- ▶ ソフトウェアキャッシュ [三好\_10\_1]
- ▶ アクセス競合の影響軽減 [三好\_10\_2]
- ▶ 可変レベルキャッシュ用モード切換手法 [城田\_10]



Let's Enjoy Many-core Architecture ♪

# 関連リンク

- ▶ M-Coreプロジェクト: メニーコアプロセッサの研究・教育を支援する実用的な基盤環境

<http://www.arch.cs.titech.ac.jp/mcore/>

- ▶ SimMcの使い方解説

<http://www.wasamon.net/miyo/index.cgi?page=SimMc>

- ▶ Buildroot: making Embedded Linux easy

<http://buildroot.uclibc.org/>

# SimMc“を”使った研究事例

三好_09	三好健文, 笹田耕一, 植原昂, 佐野伸太郎, 森洋介, 吉瀬謙二: メニーコア向けタスクスケジューリングシステムの検討, 情報処理学会研究報告2009-ARC-184, 於 フォレスト仙台, 2009年8月4日発表
佐野_10	佐野伸太郎, 佐野正浩, 佐藤真平, 三好健文, 吉瀬謙二: メニーコアプロセッサの性能向上を達成するパターンに基づいたタスク配置手法, 先進的計算基盤システムシンポジウムSAC SIS2010論文集, 於 奈良県新公会堂(2010年5月28日発表), pp.167-174
入谷_10	入谷優, 三好健文, 吉瀬謙二: メニーコアプロセッサにおける効率的なキャッシュシステム(学生奨励賞), 情報処理学会第72回全国大会, 東京大学 本郷キャンパス(2010年3月10日発表), Vol.1, No. 3M-4, pp. 185-186
佐藤_10	佐藤真平, 植原昂, 三好健文, 吉瀬謙二: SmartCoreシステムによるメニーコアプロセッサの信頼性向上手法, 情報処理学会研究報告2009-ARC-186, 於 東芝, 2010年1月29日発表
三好_10_1	三好健文, 入谷優, 植原昂, 笹田耕一, 小林良太郎, 吉瀬謙二: Feature-Packingのためのソフトウェアによるメモリ管理手法の実装と評価, 情報処理学会研究報告2009-ARC-186, 於 東芝, 2010年1月29日発表
三好_10_2	三好健文, 吉瀬謙二, 入江英嗣, 吉永努: コンパイラとランタイムによるソフトウェアキャッシュの更新オーバヘッド隠蔽手法, 情報処理学会研究報告2010-ARC-190, 於 金沢市文化ホール, 2010年8月2日発表
城田_10	城田幸利, 佐々木敬泰, 大野和彦, 近藤利夫: 可変レベルキャッシュ用モード切替手法のマルチコア環境への適用と評価, 情報処理学会研究報告2010-ARC-190, 於 金沢市文化ホール, 2010年8月2日発表