

# 京都大学ICTイノベーション2013 学内パネル展示 出展概要

## タイトル

プラズマシミュレーション向け並列ドメイン特化言語

A Parallel Domain Specific Language for Plasma Simulations

## 概要

物理シミュレーションなどをスパコン上で効率良く実行できるように並列プログラムを書くためには、高度な知識と膨大な手間が必要とされ、近年手に負えない負担となってきています。そこで本研究では、C言語をベースとしてある種類の物理シミュレーションに特化した並列言語を開発することで、こうしたプログラミングを簡単にすることを目指しています。ドメイン特化により計算手順に制約・仮定を加えることで、通常のCコンパイラ等では不可能な効率の良いコード生成が可能になると期待されます。

```
for (t=0; t<T; t++) {
  for (z=... ) for (y=... ) for (x=... ) {
    [z] [y] [x]に関する計算1; }
  プロセス間通信1;
  for (z=... ) for (y=... ) for (x=... ) {
    [z] [y] [x]に関する計算2; }
  プロセス間通信2;
  ...
  for (z=... ) for (y=... ) for (x=... ) {
    [z] [y] [x]に関する計算n; }
  プロセス間通信n;
}
```

```
for (t=0; t<T; t++) {
  DoAll ([z] [y] [x]に関する計算1);
  DoAll ([z] [y] [x]に関する計算2);
  ...
  DoAll ([z] [y] [x]に関する計算n);
}
↓ 自動生成
for (z=... ) for (y=... ) for (x=... ) for (... ) ... for (... ) {
  [z] [y] [x]に関する計算1, 2, ..., k; }
遅延隠蔽・集合化などを駆使したプロセス間通信 for 1, 2, ..., k;
for (z=... ) for (y=... ) for (x=... ) for (... ) ... for (... ) {
  [z] [y] [x]に関する計算k+1, k+2, ..., n; }
遅延隠蔽・集合化などを駆使したプロセス間通信 for k+1, k+2, ..., n;
```

メモリ参照局所性向上のためのループ構造変換

URL

## 産業界への展開例・適用分野

産業界での高性能計算システムのニーズは急速に高まっていますが、利用するにあたっての最大の障壁は並列プログラミングです。我々の研究が結実すれば、様々な物理シミュレーションを計算クラスタやGPUマシン上で効率良く動くプログラムを簡単に開発できるようになることが期待されます。現在はプラズマシミュレーションを対象としていますが、電磁場シミュレーションや重力多体シミュレーション等にも本技術は応用可能です。

## 研究者

	氏名	専攻	研究室	役職・学年
展示担当者	平石 拓	学術情報メディアセンター	中島研究室	助教
	岩下 武史	学術情報メディアセンター	中島研究室	准教授
	中島 浩	学術情報メディアセンター	中島研究室	教授