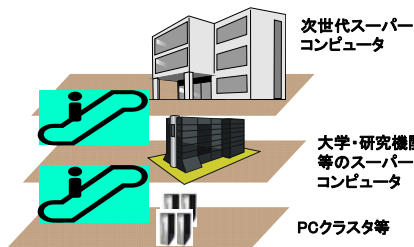


## T2K Open Supercomputer Alliance

「シームレス高生産・高性能プログラミング環境」背景

- 科学技術・学術研究の萌芽的研究は研究室レベルで進められているが、利用できるコンピュータの能力程度の問題規模を解くに留まることが多い
  - 研究室レベルで使用されているコンピュータ上で開発されたアプリケーションを計算センターに設置されているスパコン上に持っていても動かないことがある
  - 動いたとしても、大規模問題を解くことができないことが多い
- 大規模問題を解くプログラムは、並列処理に関する深い知識に加え、スパコンの性能を引き出す豊富なノウハウを持つ、限られたプログラマにしか作れない。



次世代スーパーコンピュータ

大学・研究機関等のスーパーコンピュータ

PCクラスタ等

**並列アプリケーション生産性拡大のための道具**

- 並列言語処理系
- 並列スクリプト言語
- ライブラリ&チューニングツール

情報系研究者

産学連携コンソーシアムによる教育・普及、規格化、ユーザ支援

PCクラスタコンソーシアム

ベンダ

応用系研究者  
工学・科学

計算物理、計算化学、  
生物情報、検索、  
マルチメディア

T2K Open Supercomputer Alliance

## 概要

PCクラスタから大学情報基盤センター等に設置されているスパコンまでユーザに対するシームレスなプログラミング環境を提供

- 高性能並列プログラミング言語処理系**

**XcalableMP(XMP)言語**

  - 逐次プログラムからシームレスに並列化・高速化可能な並列実行モデルの確立とそれに基づく並列言語コンパイラの開発
- 高生産並列スクリプト言語**

**Xcrypt言語**

  - 最適パラメータ探索など粗粒度の大規模な階層的並列処理を簡便かつ柔軟に記述可能で、開発効率に優れたスクリプト言語とその処理系の開発
- 高効率・高可搬性ライブラリの開発**

**Xabclib & Xruntime**

  - 自動チューニング(AT)機構を含む数値計算ライブラリの開発: *Xabclib*
  - PCクラスタでも基盤センタースパコン(1万規模CPU)でも単一実行時環境を提供するSingle Runtime Environment Image環境の提供: *Xruntime*

**XcalableMP言語適用後**

```

int array[YMAX][DMAX];
#pragma xmp nodes p(4)
#pragma xmp template t0, YMAX-1
#pragma xmp distribute t0block onto p
#pragma xmp align array[t0] with t0

main()
{
  int i, j, res = 0;
  #pragma xmp loop on t0
  for(j=0; j<YMAX; j++)
  {
    for(i=0; i<DMAX; i++)
    {
      array[j][i] = func0(i, j);
      res += array[j][i];
    }
  }
  #pragma xmp reduction (+:res)
}
          
```

データの分散とノードへの割当

既存のプログラムに指示文を加えるだけだから簡単！性能チューニングも可能！並列プログラミングの習得にもお勧め！

下記のfor文を分散処理

各ノードの変数resを集約

**Xcrypt言語適用後**

最適パラメータ探索スクリプト

```

BranchAndBound->exec($prog,
                    $maxconc, @initSPACE);
          
```

パラメータ生成スクリプト

```

sub ParamGen {
  ...
}
          
```

結果解析・評価スクリプト

```

sub Eval {
  ...
}
          
```

探索ライブラリ

```

package
BranchAndBound ...
          
```

階層的な大規模並列実行

**Xabclib適用後**

実行時データによる

- 数値アルゴリズム選択
- 数値ライブラリ内部パラメータ設定
- 実装方式選択の自動化

ATインターフェース共通化 (OpenATLib)

AT機能による自動化

汎用性確保

**Xruntime適用後**

PCクラスタ向けにプログラムを開発、センターマシンでも同一プログラムが動く

T2K Open Supercomputer Alliance