

# 富士通のPCクラスタ向けHPF

富士通(株)

ソフトウェア事業本部 開発技術統括部

岩下 英俊

<iwa@soft.fujitsu.com>

2003.09.25

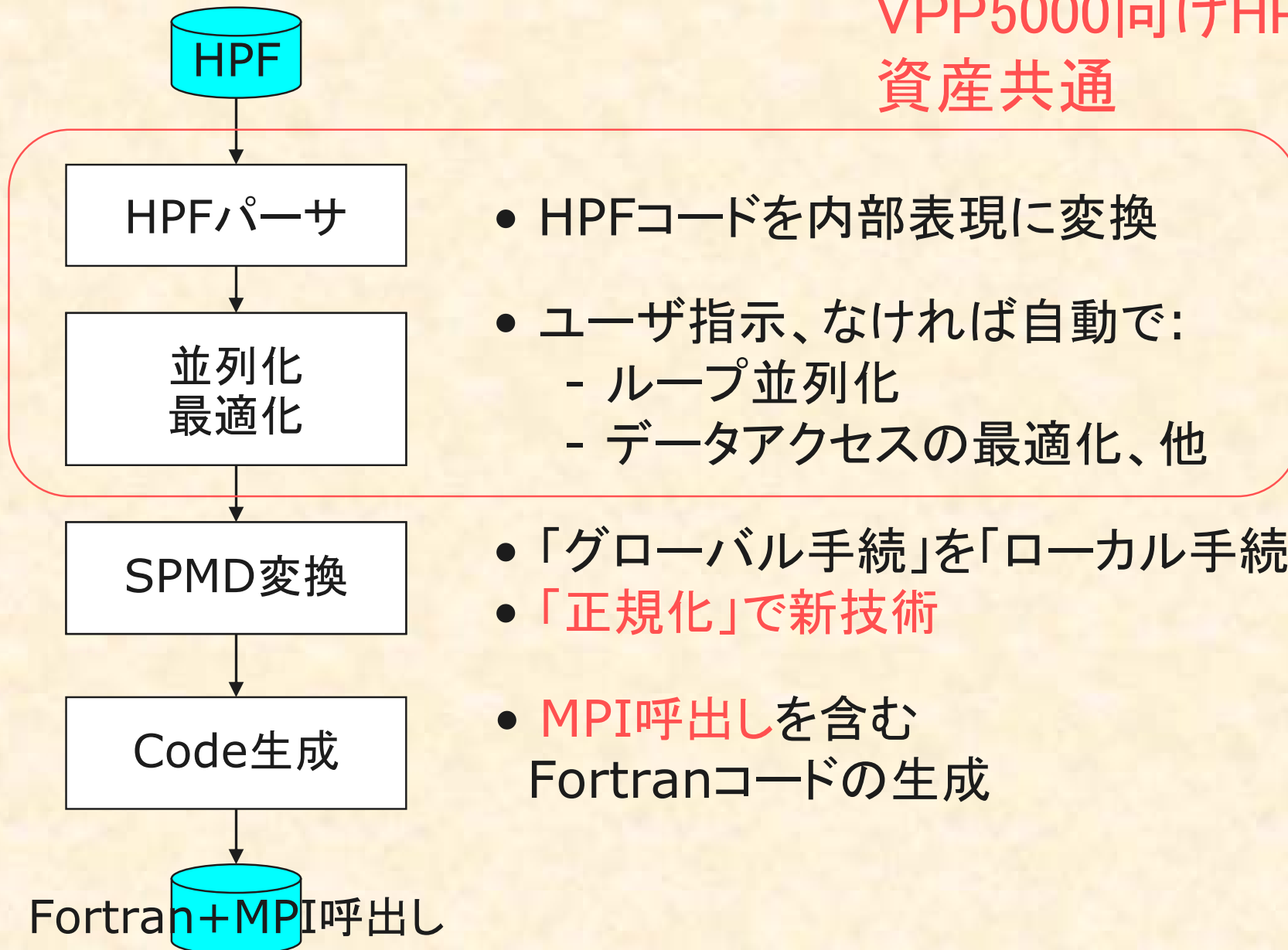
# fhpf : PCクラスタ向けHPF (supported by ESC)

---

- ✓ ソースtoソースのコンパイラ
  - 出力は、Fortranプログラム
  - 任意のFortranコンパイラで実行ファイル作成
- ✓ 通信にはMPI 1.1を使用
  - 任意のMPIライブラリと結合可能
  - 独自の通信ライブラリを持たない

# fhpf の構成

VPP5000向けHPFと  
資産共通



# fhpf の特徴 (1/2)

---

## ✓ -f77 オプション

- 出力をF77の仕様範囲に限定
  - mpif77 などが使用できる。

## ✓ MPIライブラリの直接呼び出し

- 実行時ライブラリを仲介しない
  - 処理系はPCクラスタを選ばない
  - PCクラスタにライブラリのインストール不要
- fhpfは、「MPIプログラム自動生成ツール」

# fhpf の特徴 (2/2)

---

## ✓ 翻訳時生成ライブラリ

– 実行時に必要なライブラリは、

- HPF翻訳時にFortranサブプログラムとして生成
- 利用者のFortranコンパイラで翻訳し、結合

例: GCD計算手続。cyclic分割で並列DOループの分割後の上下限値の計算に使用。

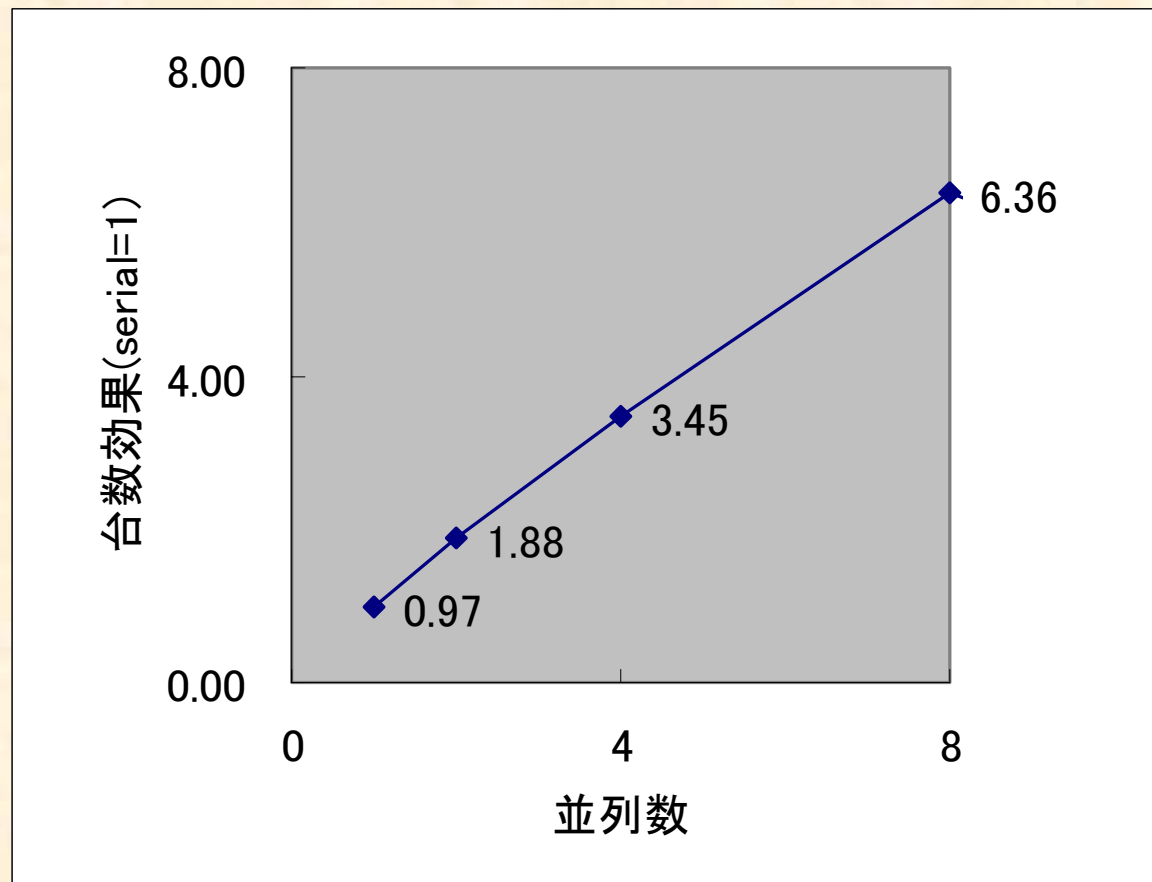
# fhpf の機能範囲 (1/2)

HPFの指示文	HPF/VPP5000	fhpf V1.1
DISTRIBUTE	× indirect × ポインタ・構造体 × 転写的指示	○ 全分散種別 × ポインタ・構造体 × 転写的指示
ALIGN	× ポインタ・構造体 × 複製の一部	× ポインタ・構造体 × 複製の一部
PROCESSORS	○	○
TEMPLATE	○	○
SEQUENCE	○	○
INHERIT	○	×
INDEPENDENT	○	○
EXTRINSIC接頭辞	○	×
HPF組込み・library	○(一部制限あり)	×

# fhpf の機能範囲 (2/2)

HPFの指示文	HPF/VPP5000	fhpf V1.1
REDISTRIBUTE REALIGN DYNAMIC	×	×
RANGE	×	×
SHADOW	○	×フルshadow
SUBSET	○	○
ON	○	×Independent DO の内部以外不可
RESIDENT	○	○
TASK_REGION	○	×
ASYNCHRONOUS	○	○
REFLECT	○	○
LOCAL	○	○
INDEX_REUSE	×	×

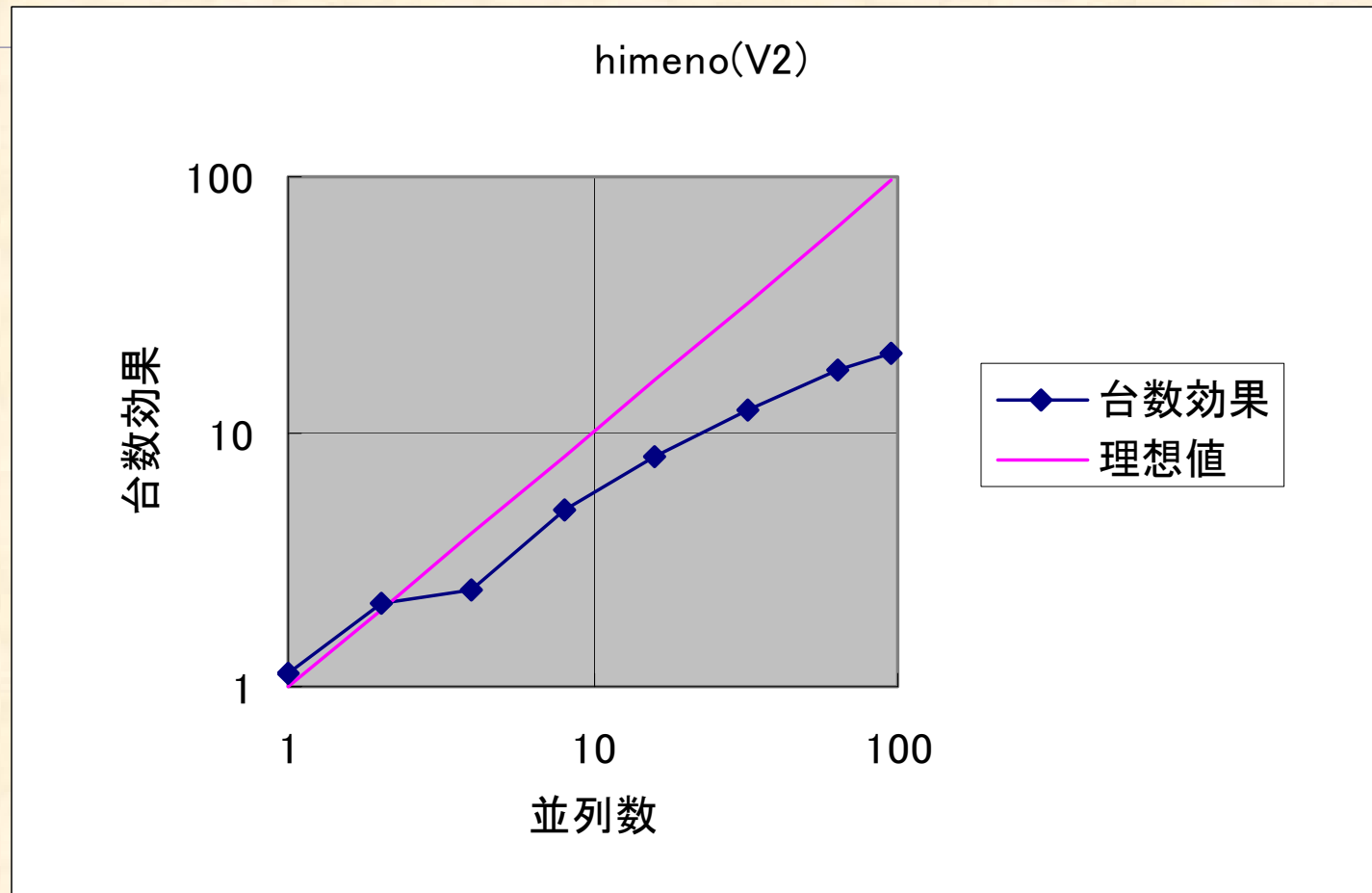
# fhpf の性能 (1/2)



- ✓ SPEC2000 swimのHPF化
- ✓ ブレードサーバ(Mobile P-III, Gbitイーサ)



# fhpf の性能 (2/2)



- ✓ HimenoベンチマークのHPF化
- ✓ PCクラスタ96並列で逐次の20.5倍

# fhpf の今後

---

- ✓ 品質向上・機能エンハンスをあと半年
- ✓ 無償公開
  - 方法、時期検討中
  - ソース公開も部分的に可能
  - 個別カスタマイズ、チューニングは別途ご相談
- ✓ マルチアーキテクチャのサポート
  - SMP向け (OpenMP出力)
  - SMPクラスタ向け (OpenMP+MPI出力)

## 正規化の例 変換前

```
1 !hpf$ processors P(4),PP(0:1,0:1)
2     real A(30),B(30),C(29),D(15),E(30,30),F(10,30)
3 !hpf$ distribute (block) onto P :: A,B
4 !hpf$ align C(I) with A(I+1)
5 !hpf$ align D(I) with A(2*I)
6 !hpf$ distribute E(block,block) onto PP
7 !hpf$ align F(*,I) with B(I)
8
9 !hpf$ independent,new(J)
10     L1: do I=2,29
11 !hpf$     on home(A(I)) begin
12         A(I)=B(N)
13         E(I,31-I)=C(I)+C(I-1)
14         do J=1,10
15             F(J,I)=0.1*I*J
16         end do
17 !hpf$     end on
18     end do
19
20 !hpf$ independent
21     L2: do K=1,10
22 !hpf$     on home(D(K)) begin
23         D(K)=A(K*2)
24 !hpf$     end on
25     end do
26
27     end
```

## 正規化変換後

```
1 !hpf$ processors P(0:3),PP(0:1,0:1)
2     real A(0:29),B(0:29),C(0:29),D(0:29),E(0:29,0:29),F(10,0:29)
   !hpf$ template T1(0:29),T3(0:29,0,29)
3 !hpf$ distribute T1(block(8)) onto P
6 !hpf$ distribute T3(block(15),block(15)) onto PP
3 !hpf$ align A(I) with T1(I)
3 !hpf$ align B(I) with T1(I)
4 !hpf$ align C(I) with T1(I)
5 !hpf$ align D(I) with T1(I)
6 !hpf$ align E(I,J) with T3(I,J)
7 !hpf$ align F(*,I) with T1(I)
8
10     L1: pardo I=1,28 align with T1(I)
12         a(i)=B(n-1)
13         E(i,29-i)=C(i+1)+c(i)
14         do j=1,10
15             f(j,i)=0.1*(i+1)*j
16         end do
18     end pardo
19
21     L2: pardo K=1,19,2 align with T1(K)
23         d(k)=a(k)
25     end pardo
26
27     end
```