

分類： 大規模有限要素解析
 キーワード： 有限要素法コード開発支援，ミドルウェア，最適化，並列計算
 開発者： 戦略的基盤ソフトウェアの開発 HPC-MW 開発チーム
 公開年月： 2003年10月
 コード名： ライブラリ型 HPC-MW (プロトタイプ版)
 使用言語： Fortran90, C

HPC-MW 概要

HPC ミドルウェア (以下、HPC-MW) は、さまざまなハイエンド計算機環境において、最適化された有限要素法大規模シミュレーションコードの効率的な開発を可能とするミドルウェア群である。HPC-MW では、データ入出力、適応格子、動的負荷分散、並列可視化線形ソルバー、有限要素処理 (コネクティビティ処理、係数行列生成)、連成解析、メッシュ関連 Utility (領域分割等)、などの機能をサポートしている。例えば、PC で開発されたソースプログラム (FORTRAN90 または C 言語で記述) をネットワーク上の各ハイエンド計算機にインストールされた HPC-MW にプラグインして用いる。HPC-MW には、ライブラリ型、コンパイラ型、ネットワーク型の3種類がある。以下では、2003年10月公開のライブラリ型 HPC-MW (PC クラスタ向けプロトタイプ版) について紹介する。

ライブラリ型 HPC-MW (PC クラスタ向けプロトタイプ版)

ライブラリ型 HPC-MW とは、並列有限要素法の代表的な計算プロセスについて、各種のハイエンド並列計算環境に関して最適化されたライブラリ群である。これにユーザーが PC 上で開発した単一 CPU 用の FEM コードをリンクすることによって、様々な並列計算環境において最適化されたコードが生成される。

(1) データ入出力・メッシュ関連ユーティリティ

自由書式による独自のデータフォーマットおよび GeoFEM メッシュデータ形式に対する入出力処理をサポートするほか、一領域データから分散データへの領域分割ツール、メッシュビューアを準備。

(2) 並列可視化

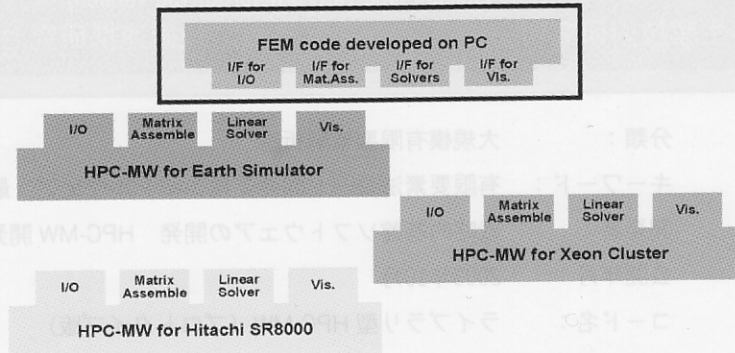
スカラー量、ベクトル量、テンソル量に対して各種レンダリング機能をサポート。

(3) 並列線形ソルバー

大規模並列計算を実施するための選択として前処理付並列反復法を採用。標準的な解法 (CG, BiCG-STAB, GPBiCG, GMRES)、前処理 (IC/ILU(k), SAI (Sparse Approximate Inverse)) をサポート。

(4) 検証用のための弾性静解析コード

HPC-MW 利用による弾性静解析コードを提供。



HPC-MW の利用イメージ (各種 HPC-MW に対して同じインターフェイスを用いることができる)

```

program psan_main
use m_psan

implicit REAL*8 (A-H,O-Z)
type (hpcmwST local mesh) :: hpcMESH
type (hpcmwST matrix) :: hpcMAT
type (psan_solid) :: psanSOLID
type (hpcmwST result data) :: psanRESULT
character (len=HPCMW_FILENAME_LEN) :: name_ID

call hpcmw_init()

name_ID='psanMSH'
call hpcmw_get_mesh(name_ID,hpcMESH)

name_ID='psanCNT'
call hpcmw_ctrl_get_control_file(name_ID, cntfilNAME)
call psan_input_cntl(hpcMESH,hpcMAT)

call psan_init_prop (hpcMESH, psanSOLID)
call psan_mat_con (hpcMESH, hpcMAT)

call psan_mat_ass(hpcMESH, hpcMAT, psanSOLID)

call hpcmw_solve 33 (hpcMESH, hpcMAT)
call hpcmw_update 3 R (hpcMESH, hpcMAT%X, hpcMAT%NP)
call psan_output3d(hpcMESH,hpcMAT,psanSOLID)

call psan_post (hpcMESH, psanSOLID)
call psan_make_result (hpcMESH, psanSOLID, psanRESULT)

call hpcmw_init for visualize
call hpcmw_visualize( psanRESULT, 0, 0, 0)
call hpcmw_finalize_for visualize

call hpcmw_finalize()

end program psan_main

```

HPC-MW を用いて開発された弾性静解析コードの例 (hpcmw_で始まるサブルーチンや、データ構造を格納したモジュール文などが HPC-MW により提供される。)