



文部科学省 IT プログラム「戦略的基盤ソフトウェアの開発」
並列静的弾性プログラム「pSAN-hpcmw」 —スカラー版—
IT program of MEXT, "Frontier Simulation Software for Industrial Science"
Parallel Structural ANalysis code on HPC Middleware (HPC-MW)
Infrastructure for developing optimized and reliable scientific simulation codes
—Scalar version—

東京大学生産技術研究所 ————— 計算科学技術連携研究センター

分類	大規模有限要素解析
キーワード	有限要素法開発支援、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、第7グループ(HPC-MW開発チーム)
公開年月日	2005年6月
コード名	弾性静解析プログラム pSAN-hpcmw
使用言語	Fortran90、C

pSAN-hpcmw 概要

有限要素法などのシミュレーションプログラムにおいては、行列計算、メッシュ操作、可視化など共通基盤となる処理が多くある。そこで HPC ミドルウェア（以下、HPC-MW）では、そうした共通基盤処理部分をさまざまなハイエンド計算機環境において最適化し、シミュレーションプログラムから容易かつ有効に利用できることを目指している。本ソフトウェアは、その HPC-MW ライブラリの機能を組み合わせて開発された有限要素法による並列静弾性構造解析プログラムである。2003年11月の公開において HPC-MW の検証用ツールの一つとして公開されたが、2004年6月より一つのアプリケーションとして公開ソフトウェアに加えている。今回の公開コードでは下記に示す機能を有している。

pSAN-hpcmw の機能

このプログラムは有限要素法による構造解析プログラムである。線形計算部、メッシュハンドリング部や可視化部には HPC-MW を用いており、高速計算性能を有しているので、詳細な解析のための大規模計算も可能である。構造解析プログラムとして下記の機能をサポートしている。（※：今回の新規機能）

(1) 要素ライブラリ

- 2次元：3角形要素（1次、2次要素）、4節点要素（1次、2次要素）
- 3次元：4面体要素（1次、2次要素）、5面体要素（1次、2次要素）、
- 6面体要素（1次、2次要素）、
- 3角形シェル要素※、4角形シェル要素※

(2) 使用材料

等方性材料（ヤング率、ポアソン比、密度、線膨張係数）

(3) 境界条件

分布加重、集中加重、熱加重、単点拘束条件

(4) 解析ライブラリ

応力解析、固有値解析*

(5) 線形ソルバー

前処理付反復法、直接法スパースソルバーインタフェース*

pSAN-hpcmw の計算結果 (HPC-MW 可視化プログラムの出力)

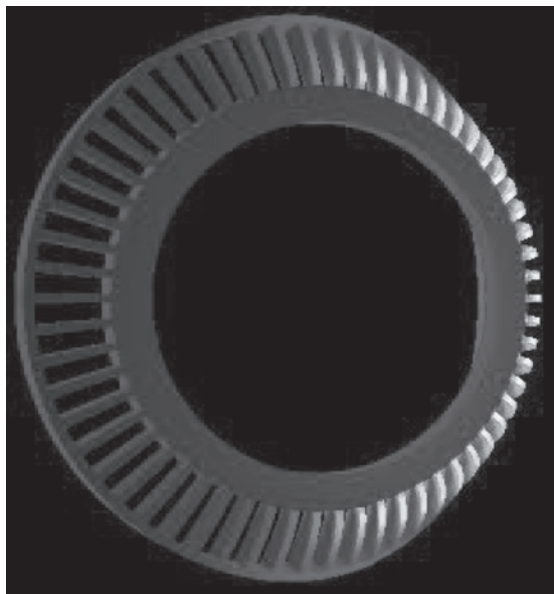


図1
タービンロータの振動モード
127,440 節点
計算時間 92 秒 (Pentium4/2.4GHz 使用)

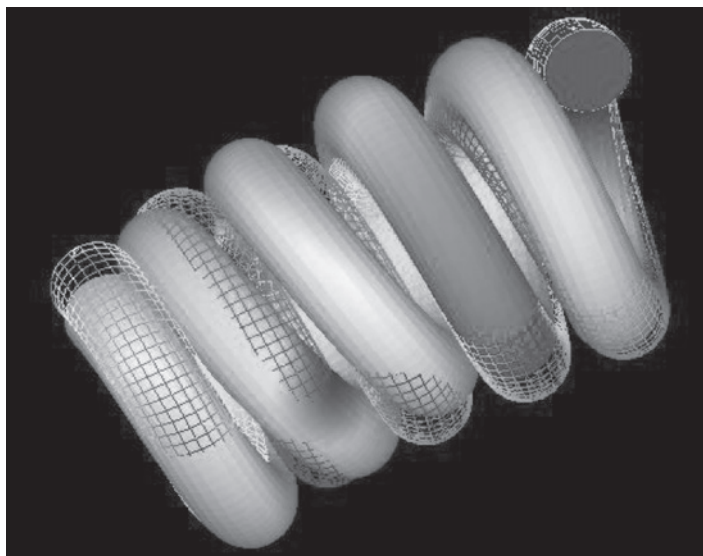


図2
ばねの振動モード
78,771 節点
計算時間 137 秒
(Pentium4/2.4GHz 使用)