

## 7K-4

## リアルタイム・シミュレーション・システム

【流体解析への適用】

上野山英樹, 田中康博  
NTTデータ通信(株)社会システム開発センタ

## 1. はじめに

今回は、流体シミュレーションの高速化と解析精度の改善という事を目的に渦減衰モデルを導入した渦点法を解析手法として用い、その妥当性について検討を行なった。<sup>1)</sup> 本稿では、リアルタイム・シミュレーションの適用分野として、この流体解析手法を採用し、その有効性について検討を行なった。

## 2. リアルタイム・シミュレーション・システム

リアルタイム・シミュレーションとは、物理現象などを計算機上でシミュレートすると同時にその結果を即時にビジュアル化(グラフィックス表示)するというものである。リアルタイム・シミュレーションのねらいは次の二点である。

- (1)グラフィックスによる解析結果の迅速な評価
- (2)解析結果の保存におけるコスト削減(結果は数値でなく、画像としてビデオに保存)

又、リアルタイム・シミュレーションの実現方法としては次の二つが考えられる。

- (1)グラフィックスをシミュレータの一部のモジュールとして組み込む。
- (2)グラフィックスとシミュレータを全く別のプロセスとして並列に実行させる。

今回は(1)の方法により、流体リアルタイム・シミュレーション・システムを構築し、その評価を行なった。(図1)なお、本システムで使用したグラフィックス・ツールは、PHIGS (the Programmers Hierarchical Interactive Graphics Standard) である。

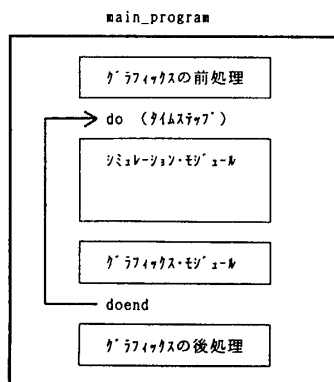


図1 システム構成(メインプログラム)

## 3. ハードウェア

今回使用したハードウェアは、ミニスーパーコンピュータ Alliant VFX/80 である。VFX/80では演算エレメント(ACE)がシミュレーションを司り、専用のグラフィックス・プロセッサ(GAP)がグラフィックス処理を司るため、グラフィックス処理がシステム上のアプリケーションの演算負荷に影響されることなく実行できる。また、ACEとGAPがメインメモリを共有する事により、高速なビジュアル化が可能となる。(図2)

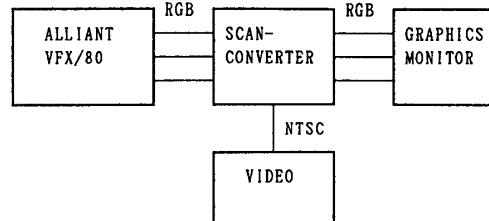


図2 ハードウェア構成

## 4. 成果と今後の課題

今回試作した流体リアルタイム・シミュレーション・システムでは、角柱周りの流れに対して、実現象における40秒間の流れを約80秒でディスプレイ上にビジュアル化することが出来た。しかし、本システムでは、グラフィックス部をシミュレータ内部に組み込んだため、汎用性の面では問題があると考えられる。今後の課題として、シミュレータ部とグラフィックス部を分離、独立させたフレキシブルなシステムの検討が挙げられる。

## 5. おわりに

本稿では、リアルタイム・シミュレーションの適用分野として流体解析を取り上げたが、今後他の分野についても拡張、検討していきたい。最後に貴重な助言を頂いた社会システム開発センタの方々に感謝致します。

## 【参考文献】

- 1)上野山、青木、田中：渦減衰モデルを導入した渦点法による流体数値シミュレーション, 第38回情報処理全国大会, 1989

A Real-time Simulation System (In case of numerical aerodynamics)

Hideki UENOYAMA, Yasuhiro TANAKA

NTT DATA COMMUNICATIONS SYSTEMS CORPORATION