

CAEシミュレーションソフトウェアで GPUを利用するメリット

この度、HPCシステムズ株式会社様にもご協力いただき、Hexagonの日本法人様に、CAEシミュレーションソフトウェアでGPUを利用するメリットに関する実証実験を実施いただきました。

GPU並列を利用することで、CPU32並列の場合と比較して、解析時間は4.2倍向上する一方、CPUメモリ使用量は72%減少するという結果になりました。また、CPUメモリに制限のあるPCを利用した場合との比較では、解析時間は43.4倍向上、CPUメモリ使用量は25%減という結果となり、CPUメモリの制約で解析できないモデルに対しては、大きなメリットがあるという結果となりました。

実証実験に利用したもの

ソフトウェア：Actran DGM（MSCソフトウェア社）

GPU：NVIDIA A800 40GB Active グラフィックス カード（NVIDIA社）× 2枚

Actran DGM（MSCソフトウェア社）

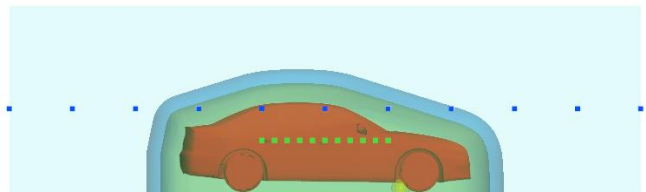
Actran DGM（大規模音響解析解析モジュール）は、エアバス、ロールス・ロイスなどの共同プロジェクトとして、ジェット機のエンジンの排気騒音解析を目的として開発・製品化され、2009年から、汎用音響解析ソフトウェアActranで利用できるようになりました。不連続ガラーキン法を用いて線形オイラー方程式を解き、複雑な物理条件における音の伝播を予測するときに利用されています。当初、ダクトモードのみの音源解析に利用されていましたが、より一般的な音響解析機能が追加され、今後、これまでより広い空間の音響解析、これまでより高い周波数の音響解析への利用が期待されています。

NVIDIA A800 40GB Activeグラフィックスカード（NVIDIA社）

NVIDIA A800 40GB Activeグラフィックスカードは、デスクサイド環境でありながらNVIDIA Ampereアーキテクチャを搭載した倍精度コンピューティングのサポートによりHPCアプリケーションに対して、最大9.7TFLOPSのFP64性能を発揮します。さらに40GB HBMGPUに加えGPU間を第3世代NV Linkにより400GB/s高速インターコネクトで接続とマルチインスタンスGPU（MIG）による、マルチテナントによるGPUリソースの分割利用が可能になります。NVIDIA A800 40GB Activeグラフィックスカードは、NVIDIA A100と同等仕様となっています。

解析モデル

音響エレメント数：926.9K
自由度 (DOF) 数：599.2M
時間ステップ数：3450
時間積分：RK42
浮動小数点形式：単精度



車外騒音の解析、ターゲット周波数が20kHzのモデルを対象

FEMの解析では、一般的なPCではメモリ不足のため解析することができない8000万自由度程度の大規模モデル

解析結果

	CPU2並列 8スレッド	CPU32並列 1スレッド	GPU2並列 1スレッド
処理にかかった時間	27時間30分	2時間41分	38分
CPUメモリ	45.6GB ~22.8GB x 2	124.3GB ~3.9GB x 32	34.4GB ~17.2GB x 2
GPUメモリ	-	-	~21GB/GPU

まとめ

GPU並列を利用することで、CPU32並列の場合と比較して、

解析時間：4.2倍向上（2時間41分 → 41分）
CPUメモリ使用量：72%減少（124.3GB → 34.4GB）

CPUメモリに制限のあるPCを利用した場合、

解析時間：43.4倍向上
CPUメモリ使用量：25%減少

CPUメモリの制約で解析できないモデルに対しては、大きなメリットがある。

謝辞

今回の実証実験にご協力いただいたMSCソフトウェア社様、HPCシステムズ株式会社様に感謝いたします。

