

東京大学情報基盤センター

トライアルユース利用成果報告書

提出日：平成 24 年 10 月 29 日

研究題目 (申込課題名)	NuFD/FrontFlowRed 燃焼解析コードの超並列化技術に関する基礎検証		
フリガナ 氏 名 (※1)		印	利用者番号 (プロジェクトコード)
所 属 (※2)	株式会社数値フローデザイン		職 名
利用計算機 システム	FX10 スーパーコンピュータシステム		
申込区分	1. 無償トライアルユース		2. 有償トライアルユース
コース	1. パーソナルコース (※3 コース1 ・ コース2)		2. グループコース 3. グループコース (企業利用)
利用期間	平成 24 年 4 月 ～ 平成 24 年 9 月		

- ※1 グループコースの場合は、利用申込書に記載した代表者名を記入してください。
- ※2 企業の方の場合は、企業名および部署名を記入してください。
- ※3 どちらかに○をつけてください。
- ※4 本報告書は、利用状況調査等に活用し、センター広報・Web ページには利用件数を公開いたします（グループコース（企業利用）を除く）。
- ※5 グループコース（企業利用）については、利用終了後に申込課題名および企業名をセンター広報・Web ページに公開いたします。

- 本報告書は、利用期間終了後 1 ヶ月以内に東京大学 情報システム部 情報戦略課 研究支援チームまでご提出ください。
- 本様式の変更はできません。

受付日	平成 年 月 日	受付印	
-----	----------	-----	--

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。

1. 利用の概略
<p>1) 利用目的・内容</p> <p>今回利用のコード FrontFlowRed が次世代コンピューター「京」向けのアプリケーションのひとつとして改良を進めていること、また将来的に「京」を実務利用として検討している企業向けにも、超大規模並列計算の実現に向けた検証の実施が必要であることなどから、NuFD/FrontFlowRed 燃焼解析コードを用いて、数億格子点規模の格子を用いた LES 非定常燃焼数値計算を実施した。</p>
<p>2) 利用意義</p> <p>NuFD/FrontFlowRed は、そのソフトウェアの特徴である大規模非定常 LES 解析のうち、特に燃焼流解析の開発に注力している。燃焼の数値計算は、様々な製品開発において重要な役割を担っているが、反応を含めた燃焼の非定常現象を捉えるためには、大規模な計算資源が必要であった。そのため、既存の計算機環境においては、燃焼数値解析コードの開発、改良を進めることは難しい状況にあったが、今回の FX10 トライアルユース利用を通じ、その技術に関する基礎検証の実施が実現された。</p>
<p>3) スーパーコンピューターを利用する必要性</p> <p>燃焼数値解析コードの開発を進める上では、次世代スーパーコンピューター(京も含む)に適用可能な超並列化技術の確立は極めて重要である。またその計算機環境におけるソフトウェアの効率化を図るため、コードのチューニングの必要性の検討も不可欠となる。</p> <p>大規模計算を実現するにあたり、1プロセスあたりの格子数を考えると、32ノード以上の並列数での性能検証を実施したいと考えていた、これは自社では当該規模の計算機を保有していないこと、また他有償の計算機環境利用においても1度に当該規模の並列数を占有することはなかなか難しい状況であった。</p>
2. 成果の概要
<p>1) 今後得られるであろう成果の見通し</p> <p>今回は FX10 上で NuFD/FrontFlowRed の実効性能の評価と数億点規模の燃焼流解析を実施したが計算可能であることを確認しただけで、計算コードの超大規模計算向けのチューニングなどはなされなかった。今後チューニングを進め計算事例を増やしつつ数億規模の解析特有の問題（データハンドリングや可視化など）を解決する必要がある。これらを進めることで、将来的に「京」を実務利用する際の敷居を下げ、利用機会の拡大になると期待される。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し</p> <p>※パーソナルコースを利用された企業の方およびグループコース（企業利用）の場合のみ記入</p> <p>燃焼の数値計算は、様々な製品開発において重要な役割を担っているが、反応を含めた燃焼の非定常現象を捉えるためには、大規模な計算資源を必要とする。今回の大規模計算の実証により、複雑な実燃焼器の計算が実現された。</p> <p>これにより、今まで実現が難しいとされてきた複雑な実燃焼器の燃焼計算実現の可能性が高まり、燃焼器等の開発・設計における数値予測の実用化に近づいたと言える。</p> <p>今後は、大学および研究所に限らず、民間企業においても大規模計算環境を利用する方向性が高まることが想像される。</p>
<p>3) その他の成果</p> <p>特記事項なし</p>

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。