

PEM025-04

会場:ファンクショナルルームA

時間: 5月27日11:30-11:45

## MUレーダーのヘッドエコー観測におけるリアルタイム解析の実現性： GPUを使ったフーリエイメージング法

### Possibility of real-time analysis for head echo observation by the MU rader: Fourier imaging with GPU

宮本 英明<sup>1\*</sup>, 寺沢 敏夫<sup>2</sup>, 中村 卓司<sup>3</sup>

Hideaki Miyamoto<sup>1\*</sup>, Toshio Terasawa<sup>2</sup>, Takuji Nakamura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東大総合文化, <sup>2</sup>東大宇宙線研, <sup>3</sup>極地研

<sup>1</sup>Arts & Sci, U Tokyo, <sup>2</sup>ICRR, U Tokyo, <sup>3</sup>NIPR

フーリエイメージング法とは干渉計の相関処理を行い天球上の輝度分布を得る手法である。電波天文学では開口合成法と呼ばれ、複数の受信機から高分解能な情報を得る手法として使われているほか、医療の分野ではMRIのイメージング手法として用いられている。イメージングを行っているため複数の対象を識別することも可能であり、流星の飛跡解析において精度向上に寄与することが確かめられた。

一方で、フーリエイメージング法の適用で大きな足かせとなっているのは、その計算時間である。現状のCPUではMUの観測データのイメージングで数秒かかり、流星の場合は観測時間の全てを解析する必要はないが、それでも観測時間の10倍近い時間がかかっていた。MUは25系統の干渉計であったのに対しPANSY計画では55系統となり、大幅に計算量が増大するため、イメージングの高速化が必須である。そこで、GPGPUと呼ばれ近年注目を浴びている、GPUを数値計算に使う技術を適用することで高速化を目指した。

GPUとは主にゲーム等で必要とされる3D計算を高速に行うPC用の拡張ボードである。CPUと比ベコアが単純だが非常に数多く、数値計算によっては大幅に高速化でき、しかもコストパフォーマンスにも優れているため、科学技術計算への応用が急激に進んでいる。過去の計算例では、流体計算でCPU比数十倍程度の高速化が報告されている一方で、FFT計算では数倍程度にとどまっているという例もある。今回フーリエイメージング法のGPUへの適用を試みたところ、様々な改良を施した結果、CPU比で3桁程高速化され、MUのデータのイメージングが数ミリ秒で終わることが確かめられた。これは、イメージングを用いたリアルタイム解析が可能となることを示唆している。PANSYのデータでは計算量が増加するが、今回の結果からさらに複数のGPUを連携させることでPANSYにおいてもリアルタイム解析が可能となる見通しである。

本講演ではGPUの適用について、なぜそこまで高いパフォーマンスを得られたのか、GPUの性質をふまえて説明し、GPGPUによって初めて可能となるであろうリアルタイムイメージングにより今後開ける展望について発表する。

キーワード: MUレーダー, フーリエイメージング法, 開口合成法, GPGPU, 干渉計

Keywords: MU radar, Fourier imaging, aperture synthesis, GPGPU, interferometer