

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：KAGRA データ解析の研究およびシステム検討 (IV) 英文：Study for KAGRA data analysis and Research for its System (IV)
研究代表者	神田展行 (大阪市立大学)
参加研究者	端山和大 (大阪市立大学), 横澤孝章 (大阪市立大学), 山本尚弘 (大阪市立大学), 譲原浩貴 (大阪市立大学), 田中一幸 (大阪市立大学), 浅野光洋 (大阪市立大学), 鳥谷仁人 (大阪市立大学), 三代木伸二 (東京大学), 伊藤洋介 (東京大学), 横山順一 (東京大学), 枝 和成 (東京大学), 田越秀行 (大阪大学), 上野昂 (大阪大学), 成川達也 (大阪大学), 佐野保道 (大阪大学), Luca Baiotti (大阪大学), 高橋弘毅 (長岡技術科学大学), 大原謙一 (新潟大学), 平沼悠太 (新潟大学), 金山雅人 (新潟大学), 若松剛司 (新潟大学), 柿崎 充 (富山大学), Wei-Tou Ni (Tsing Hua University), Ping Xi (上海師範大学), Hyung Won Lee (Inje University)
研究成果概要	<p>本研究では、KAGRA における重力波探索のために、データ解析の研究と、観測データを取り込み、転送・保管して解析に用いるためのシステムの開発をおこなった。KAGRA は一般相対論の予言する重力波を検出するためのレーザー干渉計型重力波検出器であり、観測周波数帯域は 10Hz ~ 数 kHz の範囲である。したがって、検出をめざす主たる重力波源は、超新星やコンパクト連星合体などの天体現象となる。</p> <p>(1) 主要な重力波源からの重力波イベントについてのデータ解析の研究 連星合体重力波から連星のパラメーター (質量、距離、起動傾斜角など) を精度よく決めるための研究や、宇宙初期に掲載された第 3 世代星 (Pop-III) 起源のブラックホール連星からの重力波の検出の定量的な検討なども行われた。また超新星爆発からの重力波とニュートリノを同時に用いて、爆発のダイナミクスを解明するための解析も検討された。</p> <p>(2) ソフトウェアとハードウェア両面について解析システム検討 KAGRA においては、コンパクト連星合体 (中性子星連星、ブラックホール連星)、超新星爆発、パルサーなどを起源とする重力波が探索解析の対象となる。 ソフトウェア面では、H26 年度はコンパクト連星合体、バースト重力波、連続波についての「パイプライン」開発が進んだ。 ハードウェア面では、KAGRA 本体の設置された坑内と地表の短い待ち時間での重力波探索を安定して行うことを想定し、研究代表者らの機関で導入したクラスタ計算機 (予算など本研究とは別) と神岡における KAGRA のデータ転送システムを仮想ネットワークで接続した。</p>

(3) KAGRA 用データ転送・保管系の構築作業（実機でのソフトウェア開発、試験など）短時間であるがデータ転送試験を行い、raw データレート(20MB/s)、ファイル生成タイミング(16sec 毎)についての要求を満たした。

(4) 海外実験とのデータ交換についての技術的問題の解決

イベントアラートの方式などについて、米国 LIGO 実験ほかと情報交換を進めた。

最近の成果発表：

Hideyuki Tagoshi, Chandra Kant Mishra, Archana Pai, K. G. Arun , " Parameter estimation of neutron star-black hole binaries using an advanced gravitational-wave detector network: Effects of the full post-Newtonian waveform ", Phys. Rev. D , 90, Issue 2, 024053 (2014). (26 pages)

K. G. Arun, Hideyuki Tagoshi, Chandra Kant Mishra, Archana Pai , " Synergy of short gamma ray burst and gravitational wave observations: Constraining the inclination angle of the binary and possible implications for off-axis GRBs ", Phys. Rev. D , 90, Issue 2, 024060 (2014). (9 pages)

Yasumichi Sano and Hideyuki Tagoshi , " Gravitational field of a Schwarzschild black hole and a rotating mass ring ", Phys. Rev. D , 90, Issue 4, 044043 (2014). (15 pages)

Masato Kaneyama, Ken-ichi Oohara, Yukitsugu Sasaki, Hirofumi Takahashi, Jordan B. Camp , " On Completeness and Orthogonality of Intrinsic Mode Functions to Search for Gravitational Waves ", ICIC Express Letters Part B : Applications , Vol.6 No.2 , pp. 343-349

Tatsuya Narikawa, Koh Ueno, Hideyuki Tagoshi, Takahiro Tanaka, Nobuyuki Kanda, Takashi Nakamura , " Detectability of bigravity with graviton oscillations using gravitational wave observations ", Physical Review D , 91, Issue 6, 062007 (2015) (14 pages) ,

Kazunari Eda, Yousuke Itoh, Sachiko Kuroyanagi, and Joseph Silk , " Gravitational waves as a probe of dark matter minispikes ", Phys. Rev. D , Volume 91, Issue 4, id.044045 (16 pages) , 44045-1 - 044045-16

Eda, Kazunari; Shoda, Ayaka; Itoh, Yousuke; Ando, Masaki , " Improving parameter estimation accuracy with torsion-bar antennas ", Phys. Rev. D , Volume 90, Issue 6, id.064039 (14 pages) , 064039-1 - 064039-16

Kazuhiro Hayama in Aasi,J. et al , " Searching for stochastic gravitational waves using data from the two colocated LIGO Hanford detectors ", Physical Review D , , Volume 91, Issue 2 , , id.022003

Kazuhiro Hayama in Aasi,J. et al , " Constraints on Cosmic Strings from the LIGO-Virgo Gravitational-Wave Detectors ", Physical Review Letters , , Volume 112, Issue 13 , , id.131101

Kazuhiro Hayama in Aasi,J. et al , " Application of a Hough search for continuous gravitational waves on data from the fifth LIGO science run ", Classical and Quantum Gravity , , Volume 31, Issue 8 , , article id. 085014

Kazuhiro Hayama in Aasi,J. et al , " Gravitational Waves from Known Pulsars: Results from the Initial Detector Era ", The Astrophysical Journal , , Volume 785, Issue 2 , , article id. 119, 18 pp.

整理番号 G20