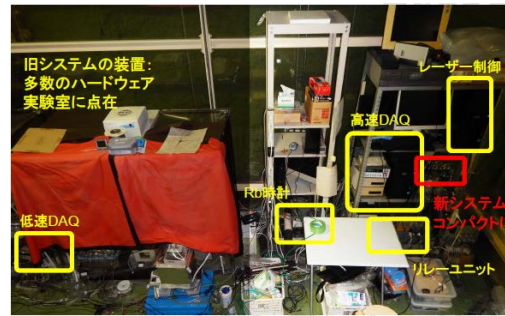


2020(令和二)年度 共同利用研究・研究成果報告書

| | |
|--------|---|
| 研究課題名 | 和文：神岡坑内における精密地球物理観測と地殻活動のモデリング 英文：Precise geophysical observation at the Kamioka underground site and modeling of crustal activities |
| 研究代表者 | 新谷 昌人（東京大学地震研究所・教授） |
| 参加研究者 | 今西 祐一（東京大学地震研究所・准教授） 加納 靖之（東京大学地震研究所・准教授） 高森 昭光（東京大学地震研究所・助教） 西山 竜一（東京大学地震研究所・助教） 大橋 正健（東京大学宇宙線研究所・教授） 三代木 伸二（東京大学宇宙線研究所・准教授） 内山 隆（東京大学宇宙線研究所・准教授） 三代 浩世希（東京大学宇宙線研究所・研究員） 風間 卓仁（京都大学大学院理学系研究科・助教） 大久保 慎人（高知大学工学部部門・准教授） 田村 良明（国立天文台水沢 VLBI 観測所・助教） 寺家 孝明（国立天文台水沢 VLBI 観測所・助教） 名和 一成（産業技術総合研究所地質情報研究部門・研究グループ長） 本多 亮（山梨県富士山科学研究所研究部・研究員） 勝間田明男（富山大学・都市デザイン学部・教授） |
| 研究成果概要 | <p>本研究はこれまで共同利用研究で実施してきた神岡地下施設におけるひずみ・地震・重力・間隙水圧などの精密地球物理観測を継続し、それらのデータと他の地上観測のデータを活用し地殻活動のモデリングを進め、地球内部の現象を理解することを目的としている。また、レーザー伸縮計で取得されたひずみ信号を KAGRA の基線長制御に導入し、重力波検出器の観測性能を向上させる[1]。2020 年度は CLIO サイトの 100m レーザー伸縮計の収録システムを更新し、KAGRA サイトの 1500m レーザー伸縮計との同時観測を継続した。他サイトのレーザー伸縮計のデータを含め検出されたひずみの評価および様々な時間スケールにおける地球物理信号の解析を行った[2-4]。</p> <p>CLIO サイトの 100m レーザー伸縮計は 2003 年に観測を開始し、UNIX をベースとした収録システムにより干渉計信号の取得、地面振動や温度等の環境データの取得、およびレーザーの安定化制御を行っていた。一方、KAGRA サイトに 2016 年に建設された 1500m レーザー伸縮計では、LabVIEW (National Instruments 社) により収録・制御を行なうシステムを用いており、モジュールの汎用性や拡張性、プログラムによるシステム構成の柔軟性が高くなっている。CLIO サイトの 100m レーザー伸縮計の収録</p> |

システムは老朽化により収録が出来ない状態となり、暫定の収録システムでデータ取得を継続しつつ、LabVIEW を用いたシステムへ更新を行なった。新システムへの移行に伴い、干渉信号の収録の電圧分解能が 16bit から 24bit に向上され、単独の機器で行なわれていた環境信号収録を同一システムに集約できた（写真の黄色い枠に分散していた機器の機能を赤枠のシステムに集約）。また、NTP と 1PPS 信号を併用した時刻同期を導入した。



神岡（100m および 1500m）とともに運用している他サイト（名大犬山観測所 30m および気象研天竜船明観測点 400m）のレーザー伸縮計の収録システムも同じシステムを用いており、歪観測網として統合運用する体制が整えられた。犬山と天竜船明の記録からは、通常の数日の時間スケールのスロースリップ期間にこれまで知られていない 1 時間程度の時間スケールのスリップ加速があることが見いだされた[4]。

1500m レーザー伸縮計で計測されたひずみ信号を 3km の KAGRA 基線の制御に用いる方式については、今後の観測に本格的に導入する方向で検討を進めている。

重力観測については、LAB-B 実験室内に設置された重力基準標章の位置において不定期に絶対重力測定を実施し、それを基準値とし周辺の複数点での相対重力測定を組み合わせ、神岡地下サイトの長期的な重力変動を評価している。2019 年 7 月に同実験室内の標章の位置において絶対重力測定を実施し、広域の重力場を把握するため、同時期に富山大学構内においても絶対重力測定を実施した。2020 年度は神岡では実施しなかったが、今後同様の測定を行うことを計画している。

参考文献

- [1] Akutsu, T., M. Ando, K. Arai, Y. Arai, S. Araki, A. Araya, N. Aritomi, H. Asada, Y. Aso, S. Bae, et al., Overview of KAGRA: Calibration, detector characterization, physical environmental monitors, and the geophysics interferometer, Prog. Theor. Exp. Phys., 2015, 00000 (33 pages), 2021. <https://doi.org/10.1093/ptep/ptab018>
- [2] 新谷昌人, 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA と地殻ひずみ計, 地震学会広報誌「なみふる」, 121, 4-5, 2020.
- [3] Araya, A., Broadband observation of crustal activities using a laser-strainmeter network, JpGU - AGU Joint Meeting 2020.
- [4] Katsumata, A., Slow slips with durations between VLF and short-term SSE, JpGU - AGU Joint Meeting 2020.

整理番号 G17