

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06133	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	重力波観測時代に臨む較正標準化 とデータ解析高精度化	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	神田 展行 (大阪市立大学・大学院理学研 究科・教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価		評価基準
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(意見等)		
本研究は、重力波観測実験における正確な信号較正（キャリブレーション）、重力波の時系列波形の精度の良い再現、そして正確さを生かしたデータ解析に取り組むことにより、重力波や天体のサイエンスを解明することを目指している。		
重力波検出器の較正標準化において、レーザー光強度のLIGOとの相対較正を実現している。さらに、フォトンキャリブレーターをKAGRAに導入し、コミッショニング中の較正用励起を主干渉計で観測することにも成功している。また、重力波信号の時系列波形の再構成と低遅延でのデータ転送も計画前半において予定どおり実現しており、期待どおりの研究成果を上げている。LIGO、Virgoとデータを共有する国際重力波観測網を構築できたことは、大きな成果である。今後更なる重力波観測精度の向上で、KAGRAによる重力波観測を実現し、多地点観測による方向決定とマルチメッセンジャー天体観測が更に進展することを期待する。		

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	LIGOやKAGRAで採用されているレーザー光の強度を1%の相対誤差で較正した。これにより観測装置の違いによる系統誤差が大幅に改善された。また、KAGRAで取得した時系列波形を遅延時間3.5秒で国際観測網へ発信できるシステムを構築した。遅延時間の短縮は電磁波での迅速な追観測を可能にし、観測の質向上に大きな貢献が期待できる。さらに、重力波検出方法や較正法についても新たなアイデアを生み出し、一層の改善の可能性を導き出した。一方で、現時点ではKAGRAの感度が低く、本研究による高精度化の効果を示す観測例が得られていない。目標の1つであったレーザー光の強度の絶対較正もまだ実現していない。