

Preliminary Report of the GNSS-Acoustic Observation Using the Wave Glider to Detect the Seafloor Crustal Deformation

*Takeshi Iinuma¹, Motoyuki Kido², Yusaku Ohta³, Tatsuya Fukuda¹, Fumiaki Tomita¹, Iwao Ueki¹

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), 2. International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University, 3. Graduate School of Science, Tohoku University

近年、GNSS-音響測距結合方式の海底地殻変動観測（以下、GNSS-A観測）によって、プレート間の固着や地震時すべりによる地殻変動が海底で捉えられるようになってきた。しかしながら、GNSS-A観測の実施には、海上でのGNSS測位、及び、海底トランスポンダーとの間の音響測距を行うための海上プラットフォームが必要であり、これまででもっぱら船舶もしくは船舶の制御下にあるブイが用いられてきたが、有人船舶の必要性が、観測の高頻度化に限界を設けるとともに、観測実施コストの低廉化を妨げてしまっているのが現状である。これに対し、海底地殻変動観測点の直上に係留されたブイを用いてGNSS-A観測を行うことによって、リアルタイムに海底地殻変動の検出を行うための技術開発が進められているが、日本近海だけでも現在60点を超えている海底地殻変動観測点すべてにブイを設置するには膨大な費用が必要となる。そこで、海洋研究開発機構と東北大学では、多数の観測点におけるGNSS-A観測の高頻度化を達成すべく、無人機を用いた長期自律的GNSS-A観測を実施するための技術開発に共同で取り組むこととし、2019年7月に実施されたKS-19-12航海において、ウェーブグライダーを用いたGNSS-A観測を試験的に行った。

ウェーブグライダーは洋上に浮かぶフロート部と水中のグライダー部から構成される。太陽光発電による電力によって制御を行い、波浪によるフロート及びグライダーの上下動を推進力に変えて自律的に航行する無人観測プラットフォームである。燃料を必要としないため長期間の洋上運用が可能であるとともに、観測点における定点保持や海底局アレイ内での移動観測、観測点間の移動やAIS搭載船舶との衝突回避といった運動を自動的に行うことができる。衛星通信を介して陸上からのミッション管理が可能であり、内部ペイロードの電源のオン・オフや航路の設定が随時可能である。今回は以下の点を目標としてシステムの開発を行い、試験観測を実海域で実施した。

1. 海底地殻変動観測点において、
 - (ア) フロート上に設置したGNSSアンテナ及びフロート内のジャイロからのデータを取得すること
 - (イ) 各観測点に設置されている海底トランスポンダーを起動させること
 - (ウ) 十数時間のあいだ、一定時間間隔で音響測距信号を発信し、各トランスポンダーからの音響測距信号を受信し、記録すること
2. 海底地殻変動観測点間を自律的に移動し、観測点においては設定された範囲内にとどまること

2019年7月3日から13日にかけて行われた、東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の共同利用航海（KS-19-12）において、関連機材を搭載したウェーブグライダーを用いた試験観測を実施した。東北大学が青森県沖に設置したG02観測点において投入してGNSS-A観測を開始し、終了後は岩手県沖に設置されたG03観測点に移動させてGNSS-A観測を実施する、という計画のもとに各種設定を行った。結果として、海況に恵まれず、G03観測点への移動及びそこでの観測を断念せざるを得なかったが、G02観測点での観測、並びに、十勝沖の海底地震計設置点への移動によって、前述の目標を達成することができた。図にG02観測点におけるウェーブグライダーの航跡を示す。外側の黒実線の四角形は各海底局を頂点としており、中心定点付近に設定された地点を通る8の字もしくは半径200mほどの円形の航路をほとんど外れることなく辿っていたことが良く分かる。取得したデータについては現在解析中であり、秋季大会当日においては、暫定的な解析結果についても報告する予定である。

謝辞：本研究の一部は文科省科研費26109007の助成を受けて行われました。また、ウェーブグライダーの整備及び運用に際してご尽力・ご協力いただいた、株式会社マリン・ワーク・ジャパンの長濱徹哉氏、藤井信宏

氏，松永浩志氏及び横田牧人氏，並びに，東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の乗組員及びKS-19-12航海乗船研究者各位に深く感謝いたします。

