

長期連続反射法地震探査のための新エアガン水槽
A new airgun pit for the experiments of the Time-lapse Seismic Volcano Monitoring

○筒井智樹・味喜大介・為栗 健

○Tomoki TSUTSUI · Daisuke MIKI · Takeshi TAMEGURI

Current status and the details of a new airgun pit is reported. The new airgun pit is being constructed for the experiments of Time-lapse Seismic Volcano Monitoring (TSVM) in FY2026 and after, as a part of the ongoing project. A pit for exclusive use is necessary to get stable source waveform for detection of seismic reflectivity change from subsurface volcanic activity in TSVM, in order to separate target signal accurately. The airgun pit is a steel walled cylinder with 8 meters deep and 6 meters in diameter.

1. はじめに

本ポスターでは長期連続反射法地震探査 (Time-lapse Seismic Volcano Monitoring; TSVM) の観測実験において振源設備として用いるエアガン発振用水槽の準備状況を報告する。

防災研究所附属火山防災研究センターでは火山の地下活動の把握手法の開発を目的とした TSVM の構築に取り組んでいる。TSVM は人工振源を利用して地下における物質移動に伴う構造変化を反射地震波の変化をとおしてとらえる制御地震学的方法である。TSVM の構築のための技術的検証にあたり、南部九州に位置する姶良カルデラを実験フィールドにした。

地下構造の変化を反射地震波から精度よく抽出するためには、地下構造に照射される地震波が十分なエネルギーを有しあつその波形が安定なものでなければならない。これまでの実験（筒井ら、2021）でエアガンを制御振源として用いれば深さ十数キロメートルまで届く十分なエネルギーをもった地震波を得られることが確かめられたが、既存の貯水池を利用した場合に安定な振源波形が必ずしも保証されないことが判明した（筒井ら、2023）。さらにエアガン発振専用の水槽を実際に建造し最適な壁構造に対する知見を得ることができた（筒井ら、2025）。

2. 新エアガン水槽

新エアガン水槽は鹿児島湾北岸の姶良市加治木町に設置された。この場所は、筒井ら(2021)の実験の際に桜島北東部に設置された既存の地震観測点から、為栗ら(2023)の S 波低速度領域を挟んで反対側に位置しており、姶良カルデラの S 波低速

度領域とその周辺を通過してくる波線が期待できる。

新エアガン水槽建設地では、建設に先立ち地震探査による地震波速度構造の調査、削孔による地質調査および物理検層が行われた。削孔地点では地表から 3 m 深までが $V_p = 465 \text{ m/s}$, $V_s = 200 \text{ m/s}$ の土層で、その下は $V_p = 1520 \text{ m/s}$, $V_s = 560 \text{ m/s}$ を示す凝灰岩層であった。凝灰岩層は主に細粒の火山灰で構成された基質にさしわたしの径 10 cm 以下の軽石から構成される層が混じっていたが、掘削時の逸水は認められず深さ 6 m における限界圧は約 0.3 MPa であった。一方、水槽は先述の削孔地点の北西約 30 m の地点で掘削されたが、凝灰岩層は深さ 6 m で出現した。

新エアガン水槽は筒井ら(2025)で得られた知見をもとに現地の状況を勘案の上建設可能な構造として、鋼板で構成された壁面をもつ深さ 8 m、直径 6 m の円筒形で、湛水量は 226 m³ とした。

2月末には水槽は所期の掘削深度に達し、エアガン固定金具などの設置が終わる見込みである。

令和 8 年度以降は本水槽を用いた発振実験を年間複数回行ってデータの蓄積を進め、波形比較の基礎となる参照データの構築を行うとともに、波形変化の特徴やその推移について整理してゆく予定である。

謝辞

本研究は令和 7 年度原子力規制庁委託研究経費によって実施した。水槽建造にあたり姶良市加治木町西別府地区の住民および農耕者の皆様のご理解とご協力をいただいた。ここに記して感謝します