

次世代火山研究・人材育成プロジェクト 課題B2-2

位相シフト光干渉法 による多チャンネル 火山観測方式の検討 と開発

平成29年度 成果
平成30年度 中間報告

秋田大学（課題責任機関），白山工業（共同実施機関）

位相シフト光干渉法による 多チャンネル火山観測方式の 検討と開発

常時観測実施機関への**実用機**提案
研究観測実施機関への**実用機**提案

火山防災・
火山研究へ
の貢献

多項目化
超ヘビーデューティ化
孔中観測対応
海底観測点对応
等

本計画

- ・ 多点多成分対応化と検証
- ・ 耐環境性の検証
- ・ 長期安定化と検証
- ・ 汎用部品化と検証

開発・
改良

活火山における
火山観測試験運用

光システムの特性

- ・ 光学的センサー
- ・ 光ファイバ伝送
- ・ 耐雷性
- ・ 耐腐食性
- ・ 耐高温性

観測の需要

- ・ 火山活動情報の常時収集
- ・ 破壊的火山現象の早期検知
- ・ 多点多成分観測による火山噴火現象のより高度な理解の必要性

年次計画

実用機

年度	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37
観測実施	●		●		●		●		●
Phase 1 システム	改修 →								
長期安定性検証	●		●		●		●		●
耐雷性検証	●		●		●		●		●
新システム		製作	製作	改修		改修		改修	
センサ製作		●	●	●	●	●			
室内試験		●		●		●		●	

基本性能・動作・耐久性等実証

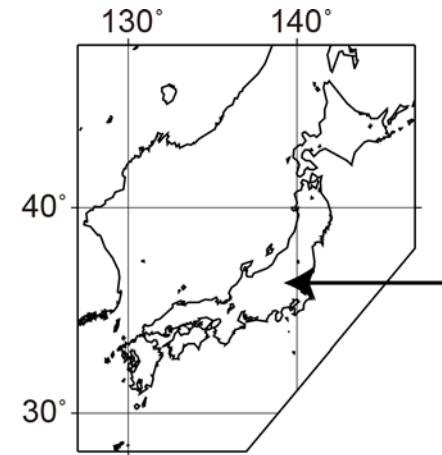
複数回火山観測・耐環境性実証

平成29年度実施内容

既存のJOGMEC Phase1試作機を使用した観測実施

- 東京大学地震研究所浅間火山観測所構内における火山観測実施
- 耐雷性検証
- バイアス電圧ジャンプ欠測現象の低減改良と検証
- 光システムセンサー設置場所の浅部地下構造調査
- 観測結果の火山学的解析

観測所内に設置された光送受信装置



設置作業中の光センサー

平成29年度成果

- 3ヶ月以上の稼働 →稼働期間合計108日間
(2017/9/13 - 10/12, 10/20 - 2018/1/8)
- 耐雷性の検証 →機会に遭遇せず.
- バイアス電圧変動欠測 →対策実施. 欠測率減少

	期間	全秒数	欠測秒数	欠測率 (%)
対策前	2017年9月13日～2017年 10月11日(29日間)	2505600	46792	1.9
対策後	2017年11月2日～2018年 12月11日(40日間)	3456000	219	0.0

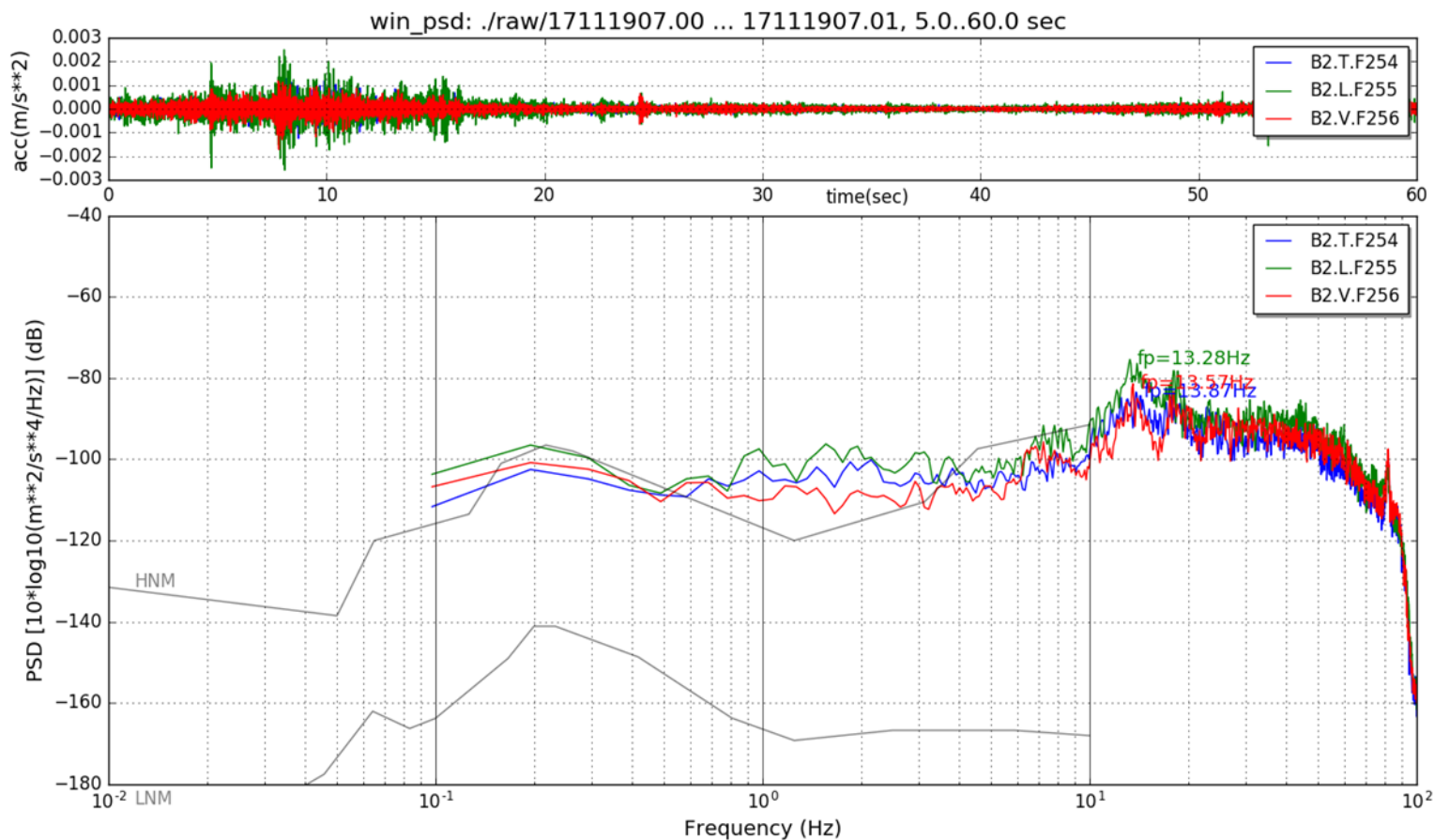
2018年1月8日-22日 光スイッチ劣化(※)による不具合発生のため欠測.

2018年1月22日～23日 確認のため一時的に稼働

※) 光スイッチ劣化は試作過程における諸試験の履歴によるものと推察される.

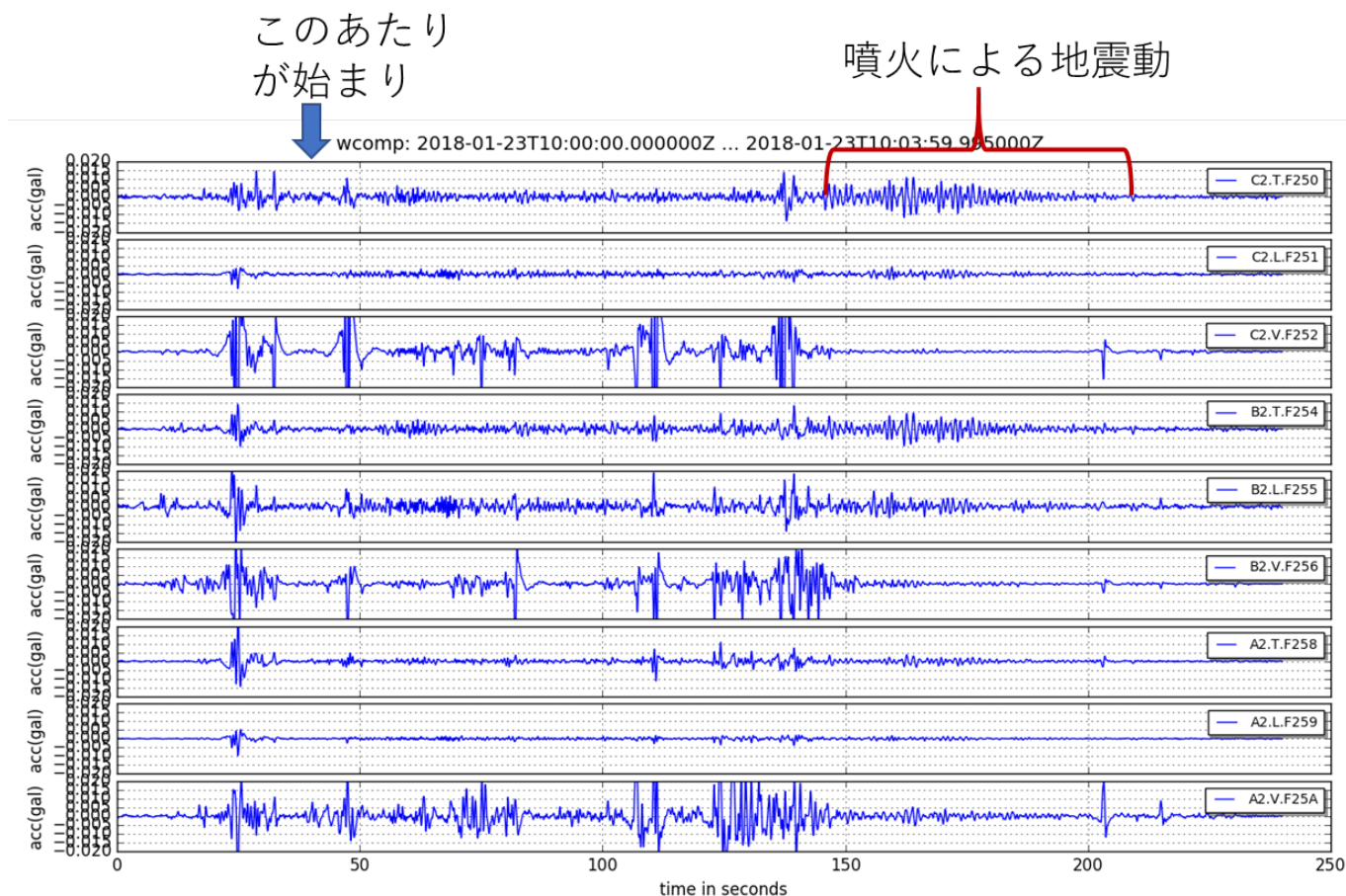
- 観測イベント数：417, うちわけ：
A型1イベント, B型51イベント,
草津本白根山爆発地震
- 火山学的解析 (A型イベントの到来方向および振動様式解析)

観測記録1 (浅間山火山性地震)



B型火山性地震

観測記録2 (草津本白根山爆発地震)



約30km離れた草津本白根山の爆発に伴う地震動を記録できた。

平成30年度実施内容と進捗状況

新センサー製作・検定，既存データ解析，下見

旧型（Phase 1）システムは不具合のため使用不能に陥った

計画内容	進捗状況	分担
汎用シングルモード光ファイバを使用した新センサ（多点化プロトタイプ）の製作	新センサ試作品の検定による特性確認（より低い固有周波数の実現）	白山工業
新三成分センサの製作	製作中（小型化）	白山工業
平成29年度データの精密解析	進行中	秋田大学
後年度事業実施のための準備調査	9月にAVOおよびN-AMKV現地下見および光回線調査を実施.	秋田大学・白山工業

新システム

長周期化：固有振動数の低周波化

汎用部品化：汎用光ファイバ

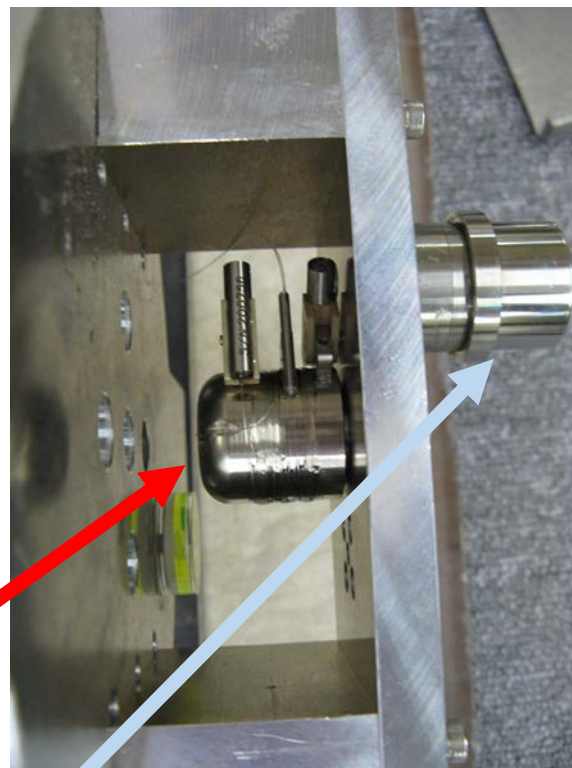
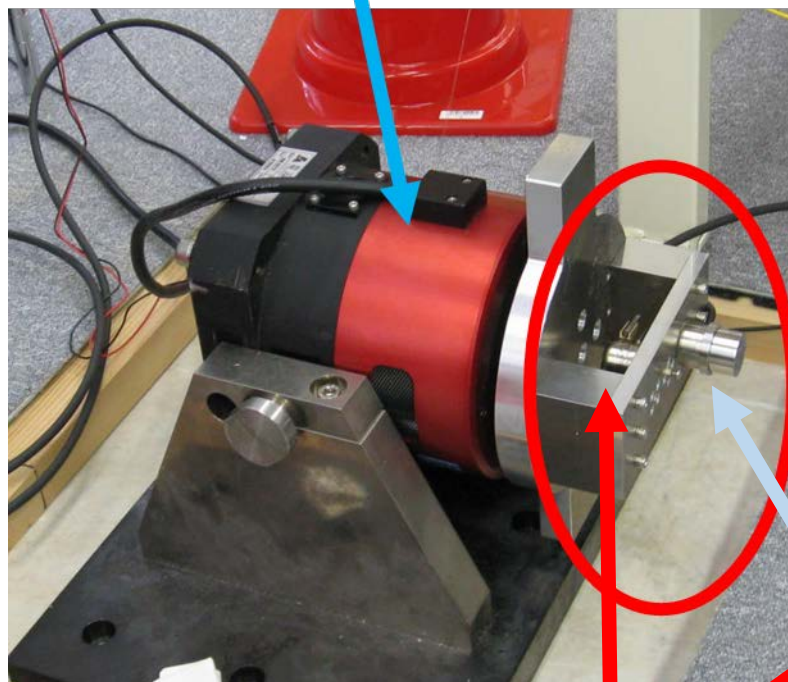
安定化：光学部品の余裕のある使用

（耐高温性能の実装は後年度の課題）

新センサ製作（加速度センサ振動試験）

振動台

センサ付近の拡大図

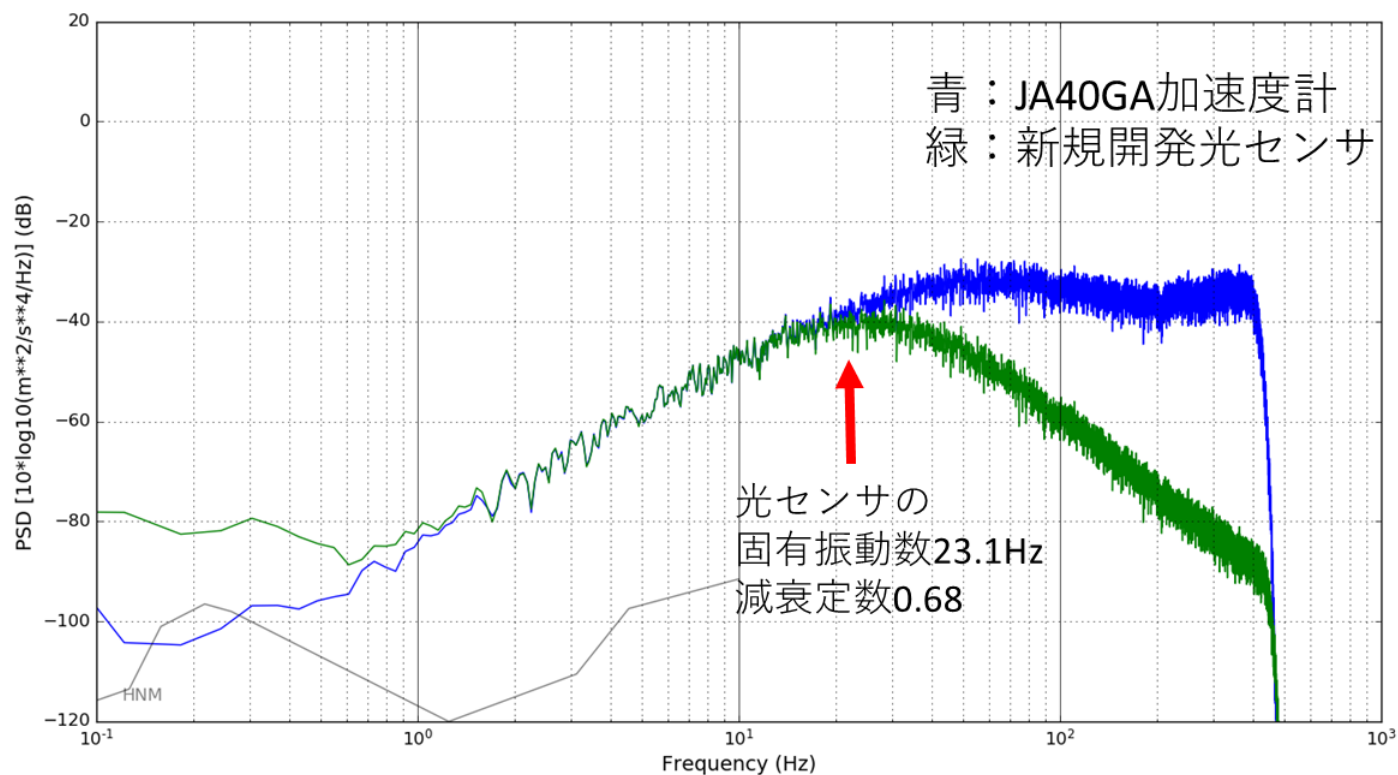


新センサ

JA40GA加速度計

新センサ振動試験結果

ランダム波加振時の応答スペクトル



低周波（長周期）化を達成した（旧型の固有周波数は50Hz）

振動台によるランダム波
入力信号は周波数によっ
てレベルが異なるため、
平坦ではない。

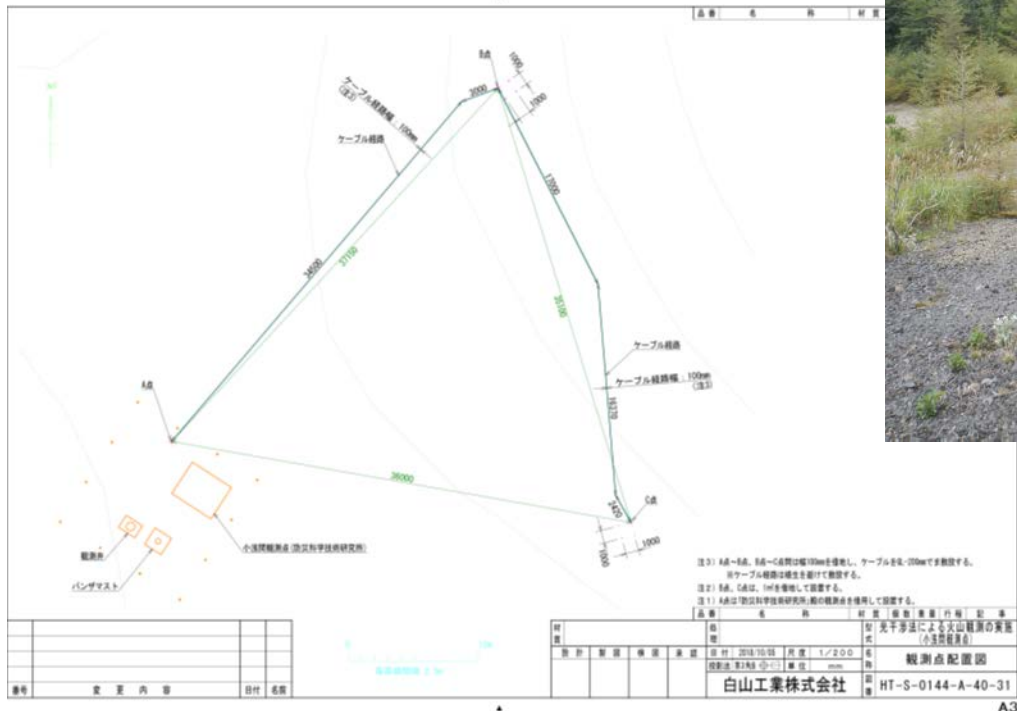
旧型の感度（変換係数）：3.2566e-5(gal/LSB)
旧型のノイズレベル：-135dB～-145dB

N-AMKV (小浅間観測点) 下見

光送受信機：東大浅間火山観測所(AVO)

センサー：防災科研小浅間観測点(N-AMKV)とその周辺

- ・活動火口に向かって前進
- ・N-AMKV-AVO間の既設光ファイバの利用の試み



平成30年9月実施

光ファイバ現況調査中 センサ配置案を検討

センサ配置案