

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト の背景、目的、取組の概要

～火山研究と火山研究人材の現状を踏まえて～

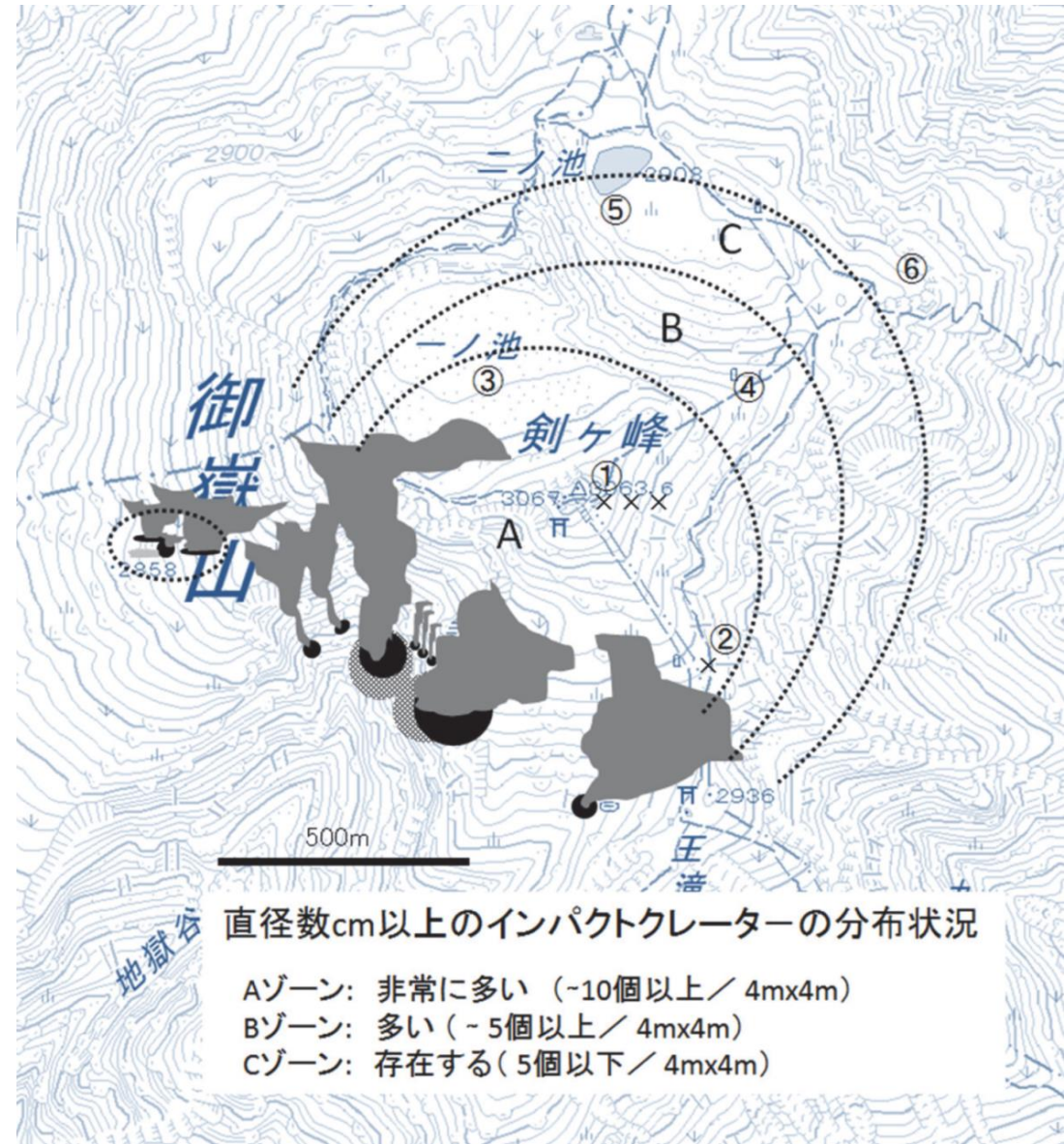
次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト
プロジェクト・リーダー 藤井 敏嗣

本日の内容(目次)

1. 本プロジェクトの背景と目的
2. 本プロジェクトの枠組み
3. 次世代火山研究推進事業の概要
4. 火山研究人材育成コンソーシアム構築事業の概要

1. 本プロジェクトの背景と目的

本プロジェクトの背景：御嶽山2014年噴火



御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について

(平成26年11月 科学技術・学術審議会 測地学分科会 地震火山部会 決定)

観測体制の強化・充実等

- 御嶽山における継続的な観測研究体制の充実
- 水蒸気噴火前の先行現象に関する研究の強化
- 重点火山の考え方の拡張
- 全国の研究機関の研究者が共同し、集中的な機動的観測研究体制の構築を検討
- 火山観測データの一元的な流通と共同研究の推進

人材育成、防災・減災への貢献等

- 他分野との一層の連携や国際交流の促進、火山学コミュニティ全体での取組み等による若手人材の確保・育成
- 研究と人材育成の相乗効果を目指した総合的なプロジェクトの構築を検討
- 火山研究者の地域防災への貢献、特に火山防災協議会等への地元大学の研究者等の積極的な参画を期待
- 火山の観測データの流通・公開を一層積極的に推進
- 火山噴火予測のような不確実性を含むような情報の活用の研究の促進
(社会科学との連携の一層の強化) 等

現状

- ・既存の火山研究は「観測」が中心で、防災・減災に資する「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の実施には至っていない
- ・火山研究者が約80人と少数

火山噴火に対する減災・防災対策に貢献するには

- ① 火山災害の軽減に資する火山研究の推進
- ② 広く社会で活躍する火山研究人材の裾野の拡大とともに火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材の育成 が必要



火山研究

- ・従前の観測研究に加え、他分野との連携・融合のもと「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進
- ・火山観測データの一元的流通の推進

人材育成

- ・火山研究の主要3分野(地球物理学、地質・岩石学、地球化学)の他、工学、社会科学など多岐の分野を体系的に学ぶことの出来る場の構築

2. 本プロジェクトの枠組み

火山災害の軽減に貢献するため、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究と火山研究者の育成・確保を推進するため、下記2事業より構成

① 次世代火山研究推進事業



② 火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

事業期間：平成28年度～平成37年度（10年）

アウトプット

直面する火山災害への対応
（災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示）

火山噴火の
発生確率を提示

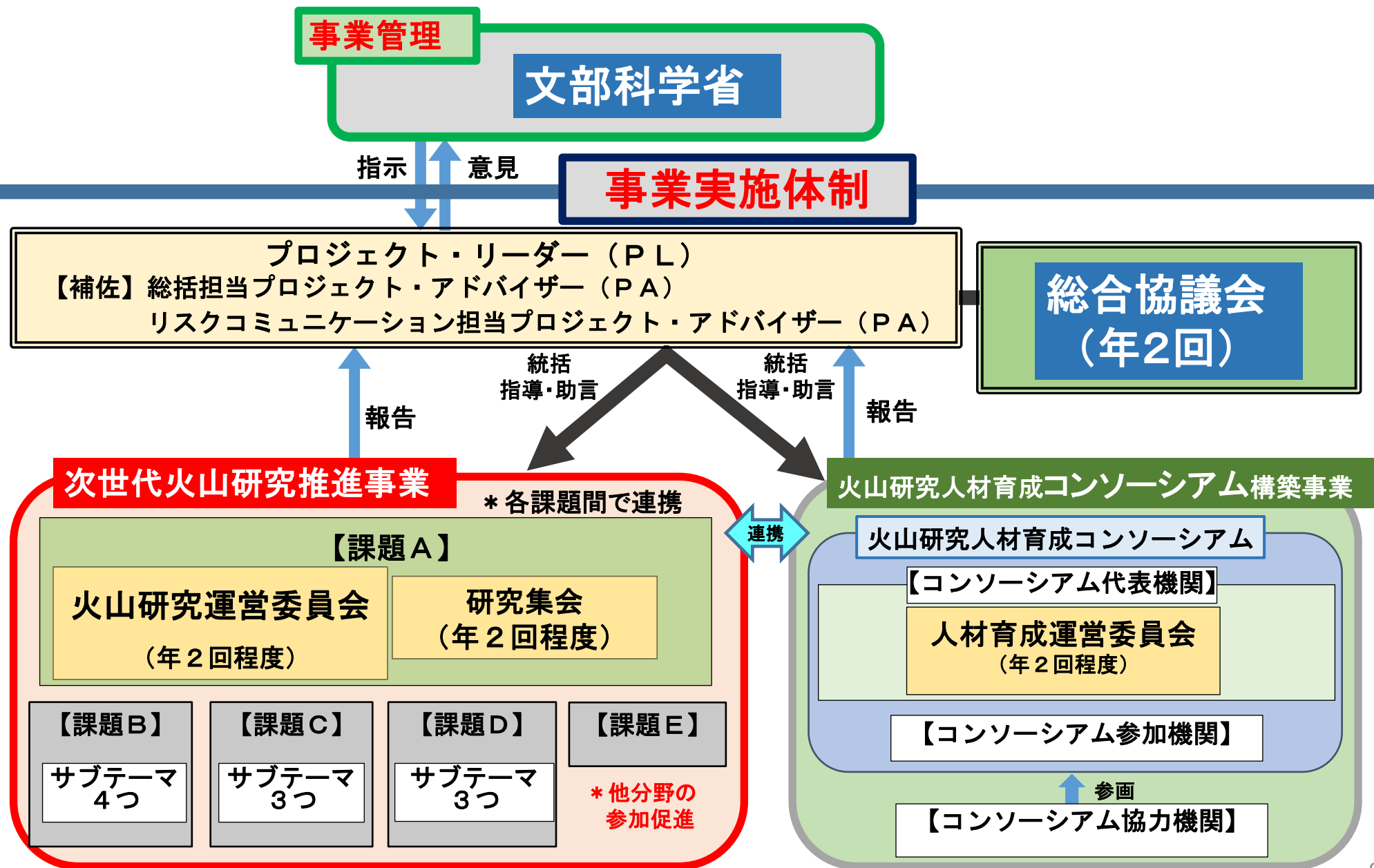
理学にとどまらず工学・
社会科学等の広範な知識を
有する研究者を育成・確保
（80人→160人）

事業推進体制

文部科学省指名によるプロジェクト・リーダー（PL）、2名のプロジェクト・アドバイザー（PA）

PL：藤井敏嗣 総括担当PA：西垣隆 リスコミ担当PA：関谷直也

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト 推進体制



3. 次世代火山研究推進事業の概要

○課題 A：各種観測データの一元化

○課題 B：先端的な火山観測技術の開発

サブテーマ 1：新たな技術を活用した火山観測の高度化

サブテーマ 2：リモートセンシングを活用した火山観測技術の開発

サブテーマ 3：地球化学的観測技術の開発

サブテーマ 4：火山内部構造・状態把握技術の開発

○課題 C：火山噴火の予測技術の開発

サブテーマ 1：火山噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発

サブテーマ 2：噴火履歴調査による火山噴火の中長期予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成

サブテーマ 3：シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発

○課題 D：火山災害対策技術の開発

サブテーマ 1：無人機（ドローン等）による火山災害のリアルタイム把握手法の開発

サブテーマ 2：リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発

サブテーマ 3：火山災害対策のための情報ツールの開発

○課題 E：火山観測に必要な新たな観測技術の開発

B:観測

- B1: ミュオン
ラジオグラフィー
- B2: リモートセンシング
技術
- B3: 地球化学観測
- B4: 地震・地殻変動観測

E:新技術

観測データ

C:予測

- C1: 噴出物分析
- C2: 噴火履歴・推移調査
- C3: シミュレーション

予測情報

D:対策

- D1:ドローン等による
即時災害把握
- D2:降灰確率評価

D3:情報ツール
開発

A:一元化

火山観測データ一元化システム・データベース
事象系統樹・確率表現
可視化ツール

自治体・火山専門家

定常観測

課題E1: 空中マイクロ波送電技術を用いた 火山観測・監視装置の開発

活火山の周辺の観測では、商用電源や通信手段が確保できない

- ・電源: 太陽電池→火山灰や噴石などによる能力低下や破損
- ・データ伝送: 携帯電話・無線通信→電波の範囲が限られる。
基地局損傷の危険性



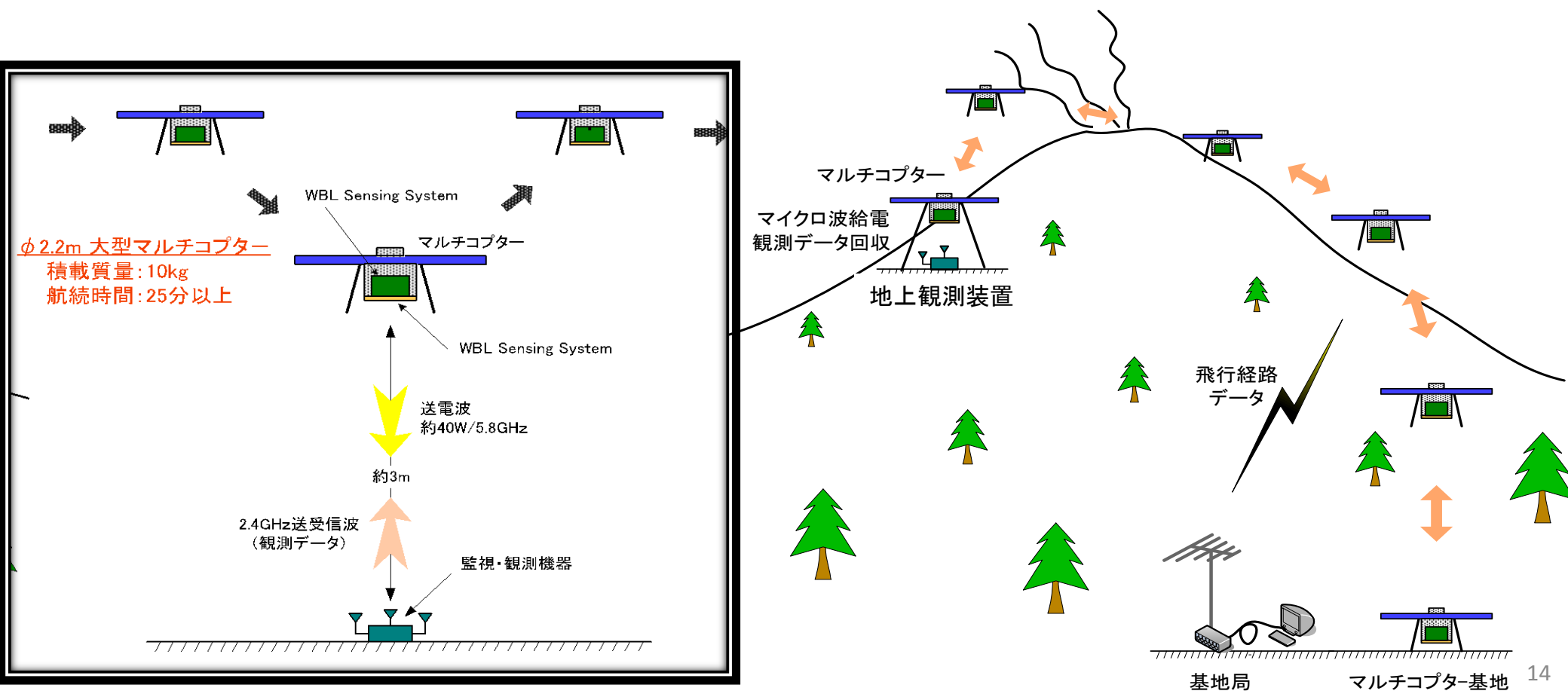
火口周辺設置の観測機器のデータの安全回収手法

UAV(ドローン)技術とマイクロ波送電技術の組み合わせにより、活火山等の到達不可能地域における観測・監視装置の設置と機器動作のための電源供給、および観測データの回収を効率的に行う機器の開発

九州大学 地震火山観測研究センター・京都大学 生存圏研究所・
京都大学 防災研究所・(株) 翔エンジニアリング

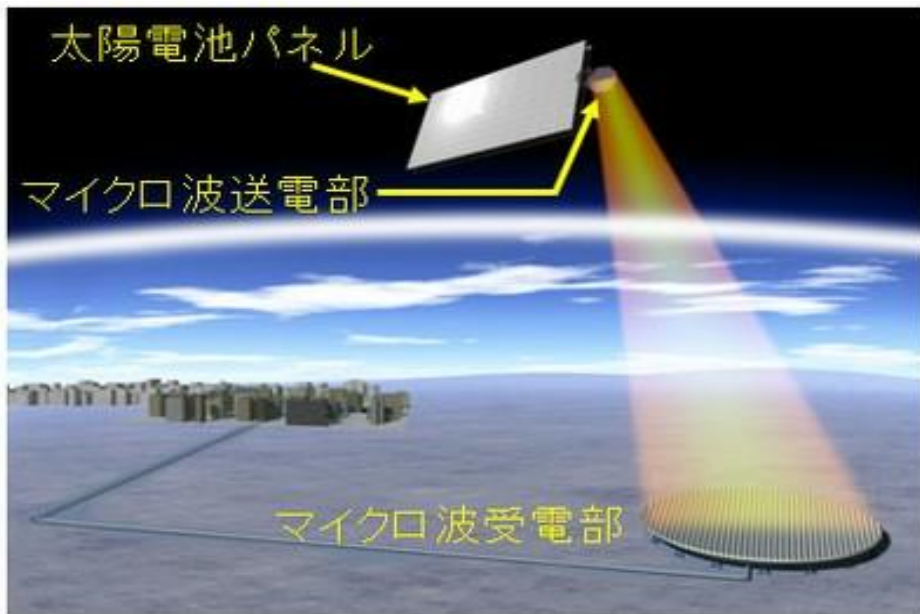
無人航空機(ドローン)技術とマイクロ波送電技術の組み合わせ

活火山の等の到達不可能地域における観測・監視装置の設置と給電・データ回収



マイクロ波送電技術の活用

宇宙太陽発電所構想の最先端技術
(京都大学 生存圏研究所 篠原真
毅教授)をドローンvs火山観測装置
に適用



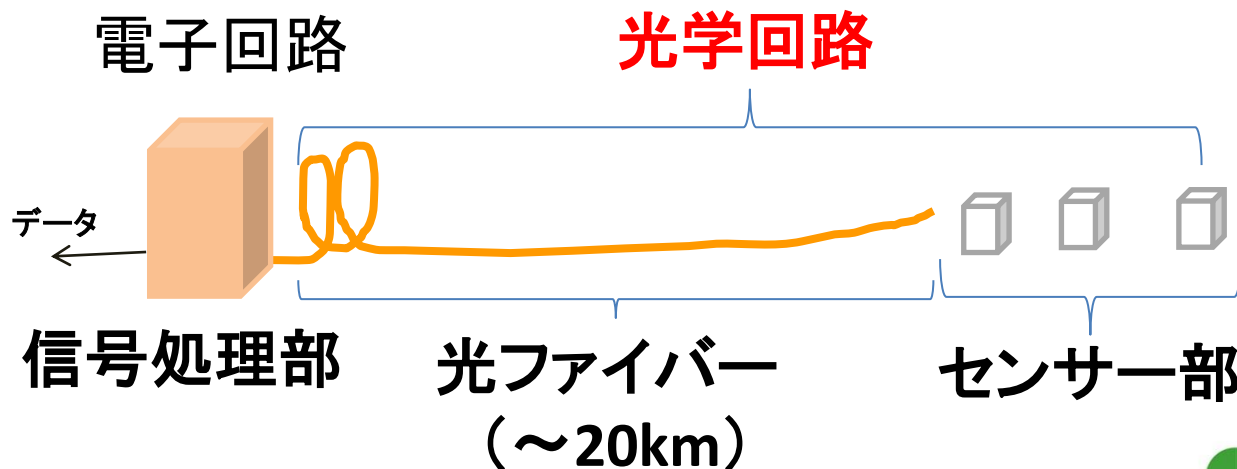
伊豆大島でのデータ回収実験風景 2016.11



課題E2: 位相シフト光パルス干渉法を用いた 振動観測システムの総合的評価

活火山の地震計は、落雷、火山ガスによる腐食、高温など劣悪環境

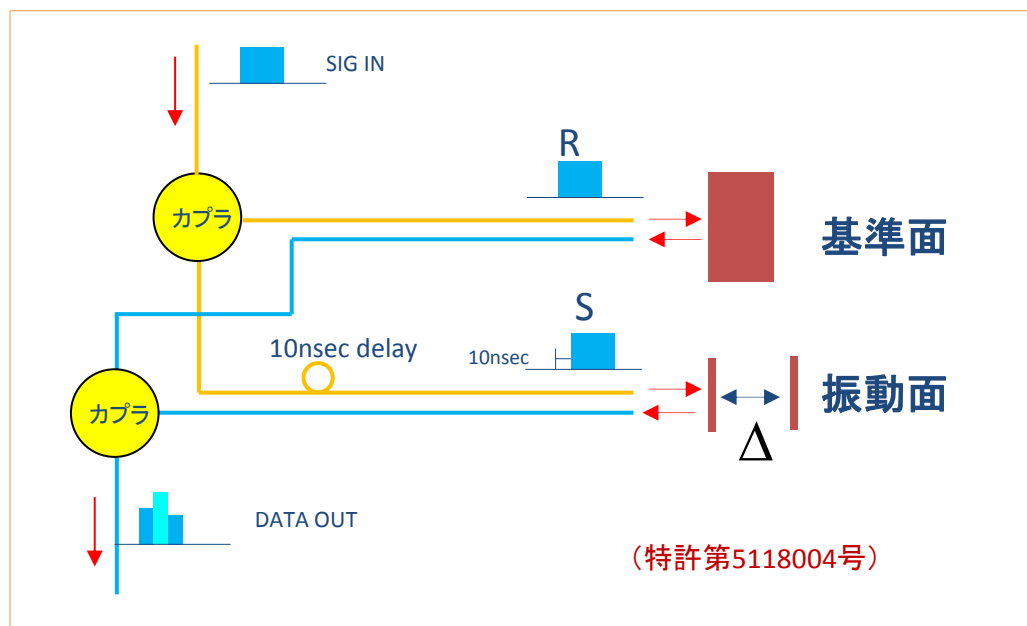
金属や金属ケーブルを使わない地震計の開発



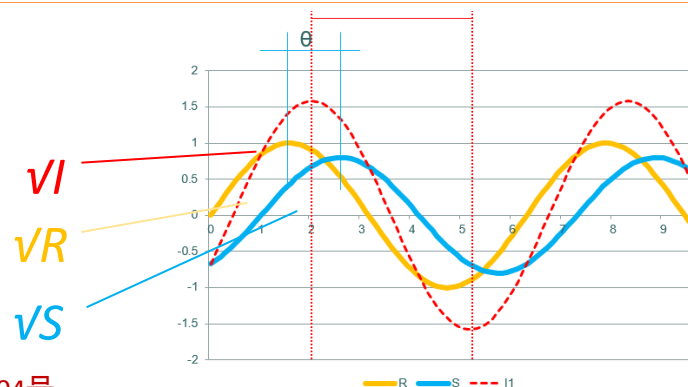
火山地帯の定常観測
海底火山の観測



シフト光パルス干渉法を用いた振動観測システム

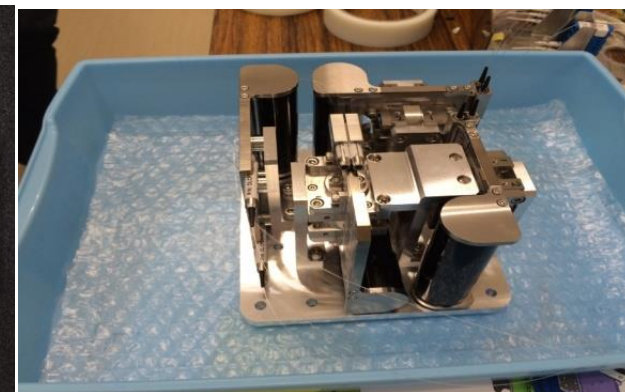
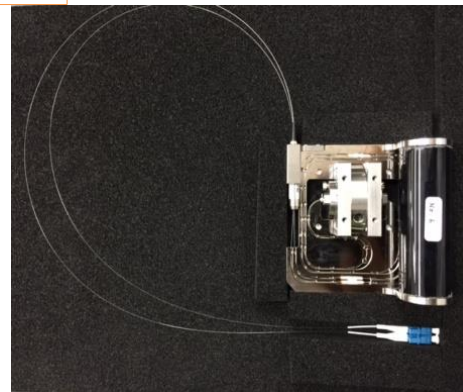


$$\Delta \propto \theta$$

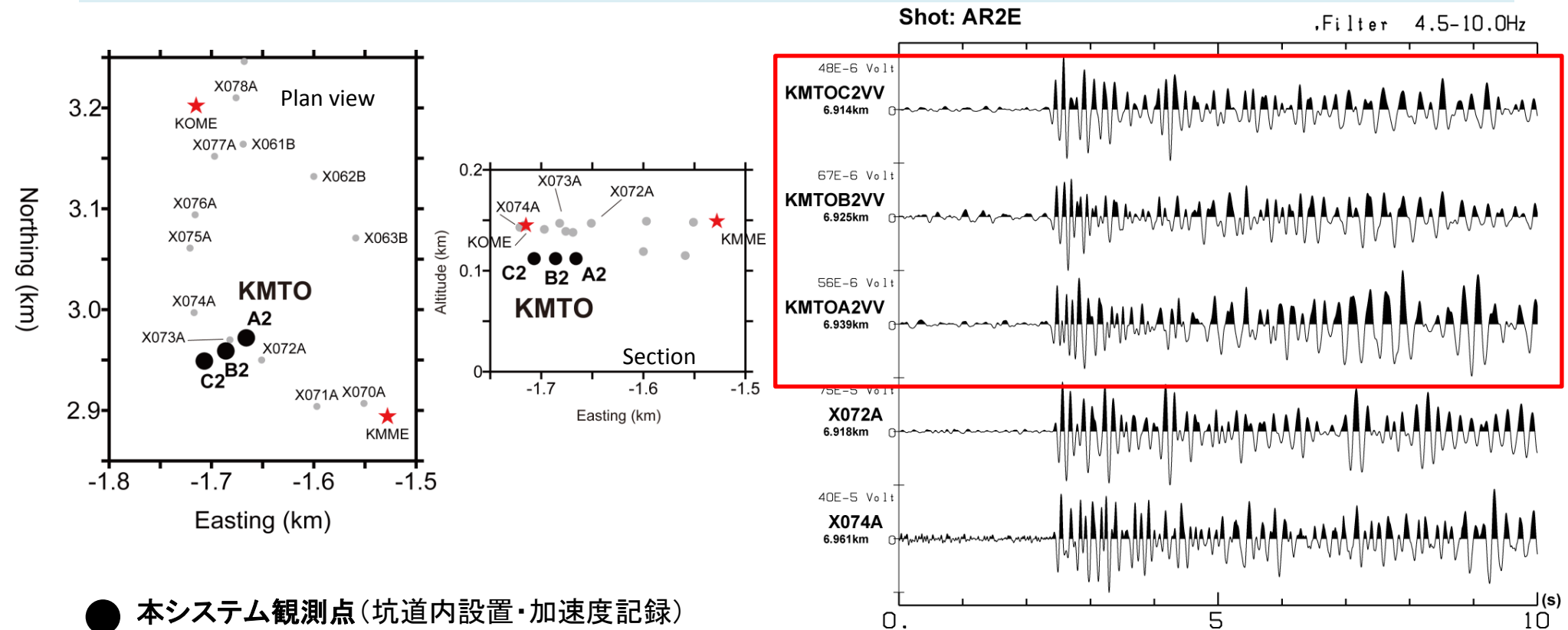


- (1) 特許第5118004号
- (2) 特許第5118246号
- (3) 特願第2013-154512号

$$\cos \theta = (I - R - S) / 2\sqrt{R * S}$$



桜島火山構造探査の人工地震観測波形



● 本システム観測点(坑道内設置・加速度記録)

● 通常観測点(地表設置・速度記録)

★ 最寄りの発破点

最も遠い発破でもほぼ同等の記録が得られた。

赤枠内: 本システム観測波形(速度記録換算済み)
(単位: m/s)

枠外: 反復探査観測点波形(4.5Hz速度計)
(単位: Volt)

通常地震計と整合的な観測波形！

4. 火山研究人材育成コンソーシアム構築事業の概要

火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

＜火山噴火に対する減災・防災に貢献する火山研究人材に求められる資質＞

①火山に関する広範な知識や技能（主要3分野に精通）

＊主要3分野…地球物理学、地質・岩石学、地球化学

②研究成果を社会へ還元する力

③火山防災の現場で役立つ社会防災的な知識

事業の概要

国内外の研究資源・教育資源を結集、火山研究人材育成コンソーシアムを構築

主要3分野＋工学、社会科学などの関連分野を体系的に学ぶ火山研究人材育成プログラムを策定・実施

広く社会で活躍する火山研究人材の裾野を拡大

火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材を育成

次世代火山研究・人材育成プロジェクトの めざすもの

- 直面する火山災害への対応
 - － 火山災害状況リアルタイム把握
- 火山噴火発生確率の提示
 - － 長期的噴火ポテンシャル
 - － 切迫性評価
 - － 短期的噴火予知
- 理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識を有する研究者の育成・確保