

支援事業活用事例のご紹介②

ベトナム国「斜面災害予防ソリューション」 に関する案件化調査

奥山ボーリング株式会社 林一成*, 鈴木聡

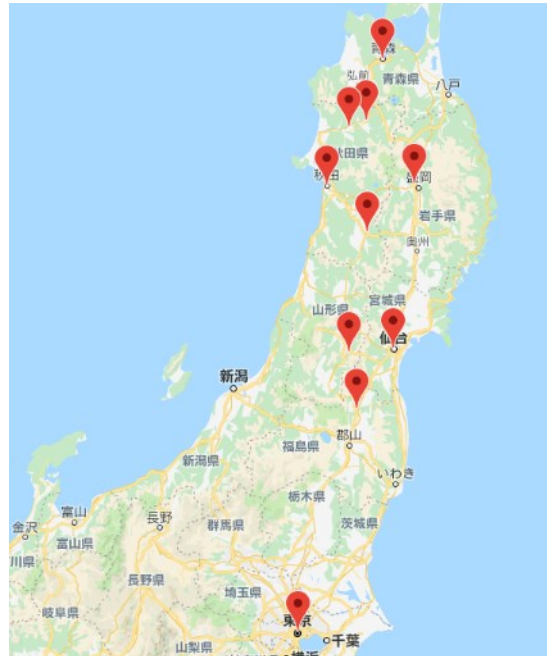
* k.hayashi@okuyama.co.jp

当社のご紹介

- ・ 奥山ボーリング株式会社 <https://okuyama.co.jp/>
- ・ 創業：1946（昭和21）年
- ・ 事業：地質・土質調査，地すべり調査・解析，斜面对策工事
- ・ 従業員数：約100名



奥山ボーリング株式会社
Okuyama Boring Co.,Ltd.



本社 秋田県横手市
青森支店
福島支店
秋田支店
盛岡営業所
山形営業所
仙台営業所
北秋田営業所
大館営業所
東京事務所



当社のご紹介

①河川・砂防・海岸

②道路

③森林土木

④地質

⑤土質・基礎

⑥建設環境



防災事業のきっかけ

1946~	歴史	奥山ボーリング工業所として秋田県横手市で創業 創業者 奥山諒蔵
1950~	歴史	地質調査・ダム基礎・原石山の調査などを開始
	歴史	秋田出張所、仙台出張所開設
1959~	歴史	奥山ボーリング株式会社に組織変更
	歴史	奥山諒蔵 代表取締役役に就任
	特許・実用新案	掘削孔壁の亀裂部充填の実用新案登録
	特許・実用新案	岩芯掘削機の実用新案登録
	歴史	山形営業所、東京出張所開設
1965~	歴史	地すべりの分野に参入
	歴史	(社) 全国地質調査業協会に加入、建設コンサルタント登録
1970~	歴史	奥山和彦 専務取締役役に就任
	特許・実用新案	ライナープレートなどのボルトの締付工具の実用新案登録
	特許・実用新案	軟弱地盤において先端にカプセルを用いた集水井掘削工法の特許登録

JICA事業応募の背景

- 1970年代：地すべり分野の事業を開始。
- 2011年～：**ベトナムの斜面防災事業**に関わる機会を得る。
- 2017年～：事業終了後も、**現地企業との技術協定**や、関係者と年に数回程度の**ベトナムの地すべりに関する研究会**を実施。
- 2020年～：より発展的な事業展開のために、**中小企業・SDGsビジネス支援事業**に応募（株式会社オサシ・テクノス様と共同）。

JICA事業応募の背景

- 現地企業との技術協定
- ベトナムの地すべり研究会
(2017~2020)



1. INVESTIGATION AREA



Picture 12. Investigation Area at Ong Tuong Hill (Aerial photos 17/1/2017-ITST)



Picture 13. Investigation team of the group of practical landslide technology in Vietnam.

2. HOA BINH LANDSLIDE SITE INVESTIGATION RESULTS AND EVALUATION.

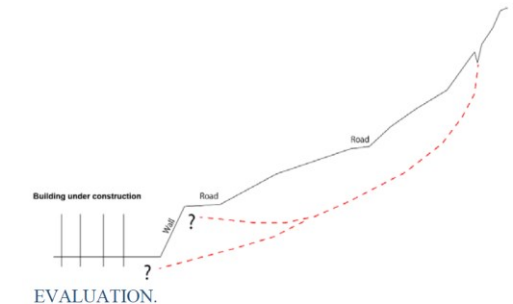


Figure 5. Estimated landslide's slip surfaces.

- Geology: Mudstone – Sandstone – Marls
- Slip surface: according to the width of the landslide about 300m, the depth of the slip surface is predicted about 20m-30m.
- The terminal part of the landslide is thought to be either in the middle part of the retaining wall or under the basement of the building under construction.
- Landslide's Origin: the large increment of groundwater due to torrential rain and the excavation of the mountain slope for building construction.

3. LANDSLIDE COUNTERMEASURE

The following countermeasures can be considered.

- a. Emergency response:
 - OFF LIMITS during heavy rain.
 - Installation of extensometer to crack (3-4 units) and observation.
 - Transverse survey (stakes)- About Once a week.
 - Installation of rain gauge.
 - In some cases, install an alarm device on the extensometer, rain gauge.

- Explanation
- Borings (Ground water measurement, Subsurface strain measurement, Inclinator, Geophysical logging)
 - Extensometer
 - Simple deformation detection method (Boards)
 - Tiltmeter
 - Transverse survey stakes
- () May be possible to eliminate under certain condition

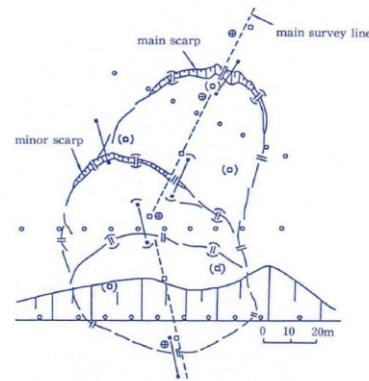
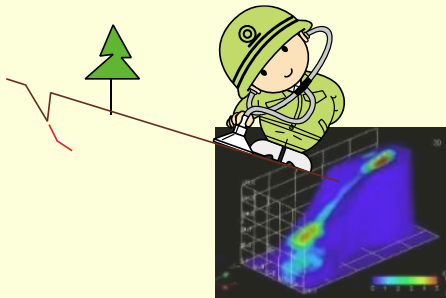
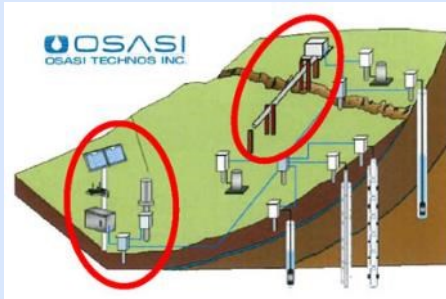



Figure 6. Example of instrumentation

- b. Fundamental investigation. Investigation borehole: 6 boreholes in total of Longitudinal and Lateral section:

案件化調査の内容

実施フロー	内 容	
① 斜 面 診 断 ↓	斜面災害に精通した技術者による診断・解析 <ul style="list-style-type: none">・ 斜面の危険度を診断・ 観測計画・仕様の提案・ 崩壊シミュレーション	
② 早期警戒システム ↓	観測計器と通信システムの構築 <ul style="list-style-type: none">・ 累計100現場以上の監視実績・ 現地協力会社によるサポート体制・ C/Pや関係機関との情報共有・ 降雨量や変位を24時間・365日監視	
③ 応 急 対 策	簡易削孔システム「軽技さっくん」 <ul style="list-style-type: none">・ 小型・軽量で迅速性・経済性に優れる「軽技さっくん」による地下水排除工・ (株)ネクスコ・エンジニアリング東北と共同開発・ 高速道路の法面や地すべり災害応急対応の実績多数	

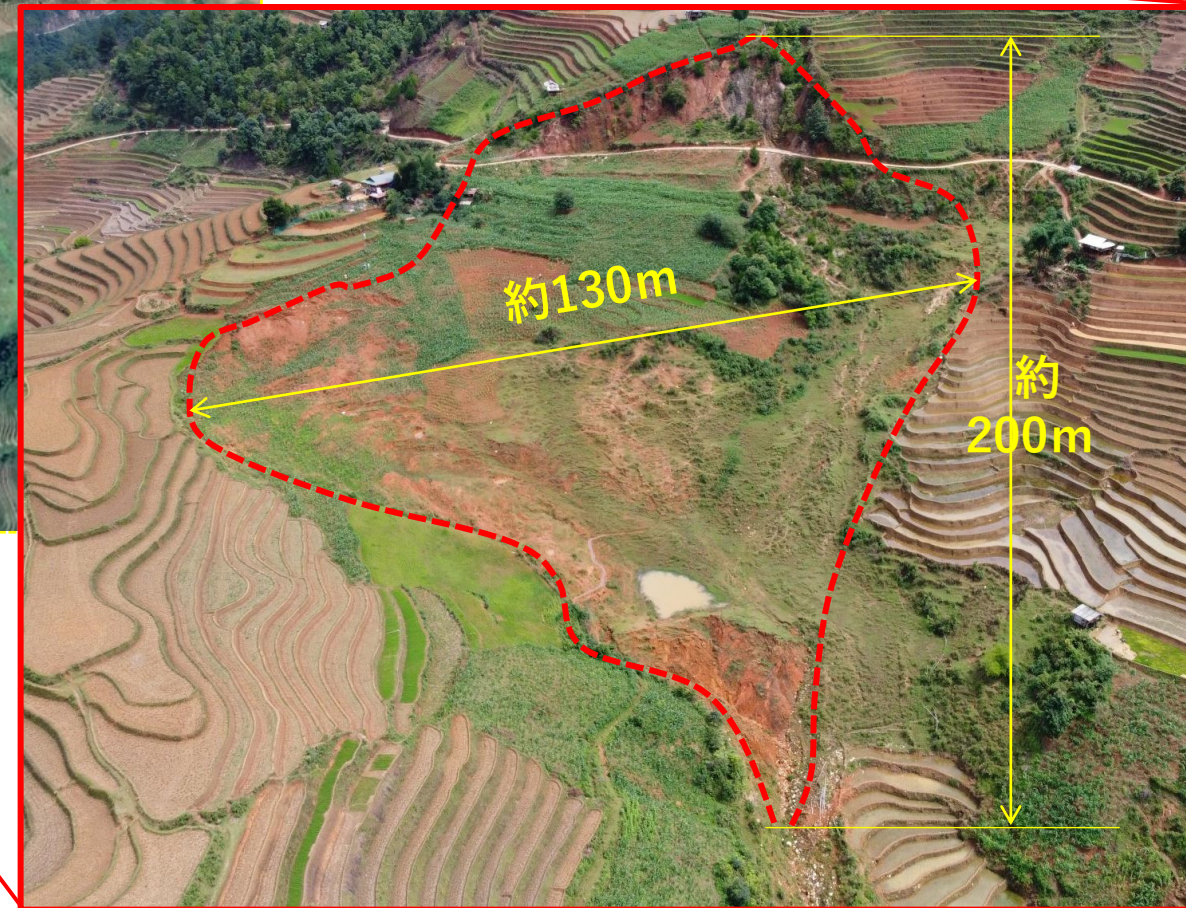
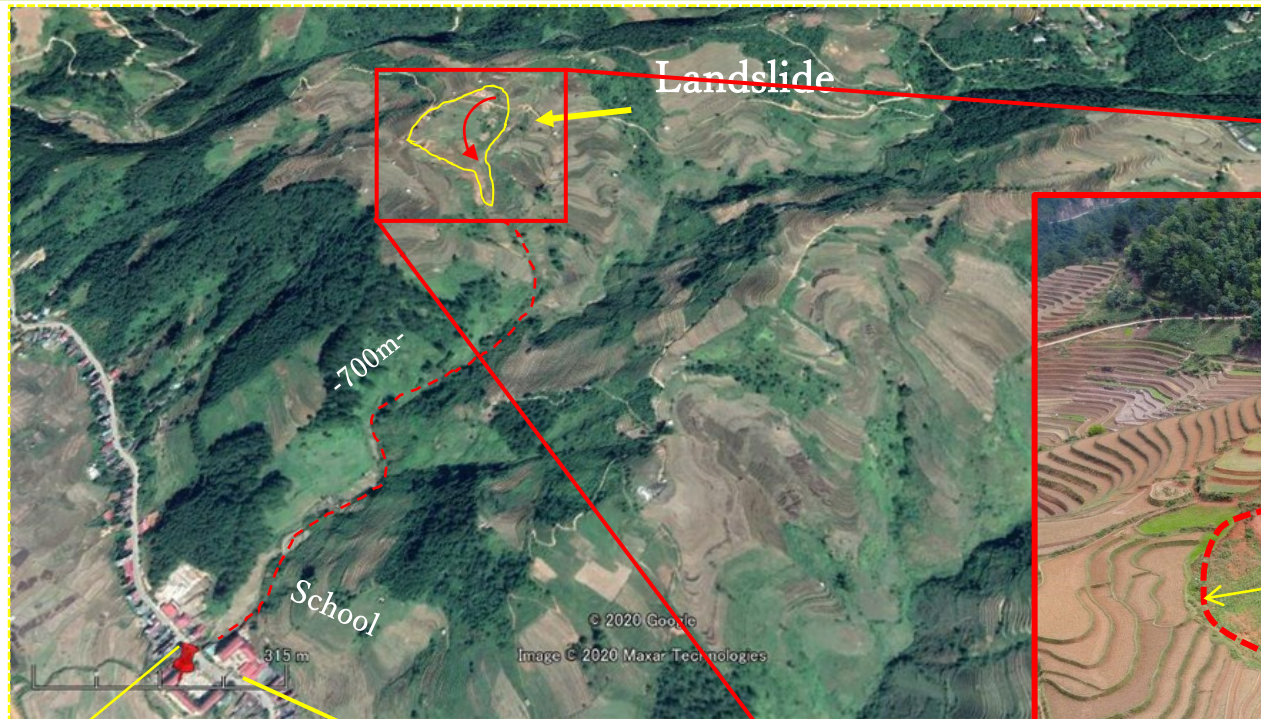
案件化調査の内容

現地調査	時期 (日数)	主な内容
第1回	2020年2月 (14日間) 済	<ul style="list-style-type: none">キックオフミーティング・ミニセミナーC/Pとデモンストレーション候補地の協議有望候補地を訪問
第2回	2022年5月 (12日間) 済	<ul style="list-style-type: none">対象地（イエンバイ省ムーカンチャイ）決定計器設置のための省政府や関係者との協議
第3回	2022年7月 (8日間) 済	<ul style="list-style-type: none">早期警戒システムの計器設置 (観測期間は7月から9月)
第4回	2022年10月 (9日間) 済	<ul style="list-style-type: none">セミナーにて計器設置・観測結果を報告ODA普及・実証事業案について詳細協議
第5回	2022年11月 (6日間)	<ul style="list-style-type: none">ODA普及・実証事業案についてC/Pと合意今後の事業計画案をとりまとめ

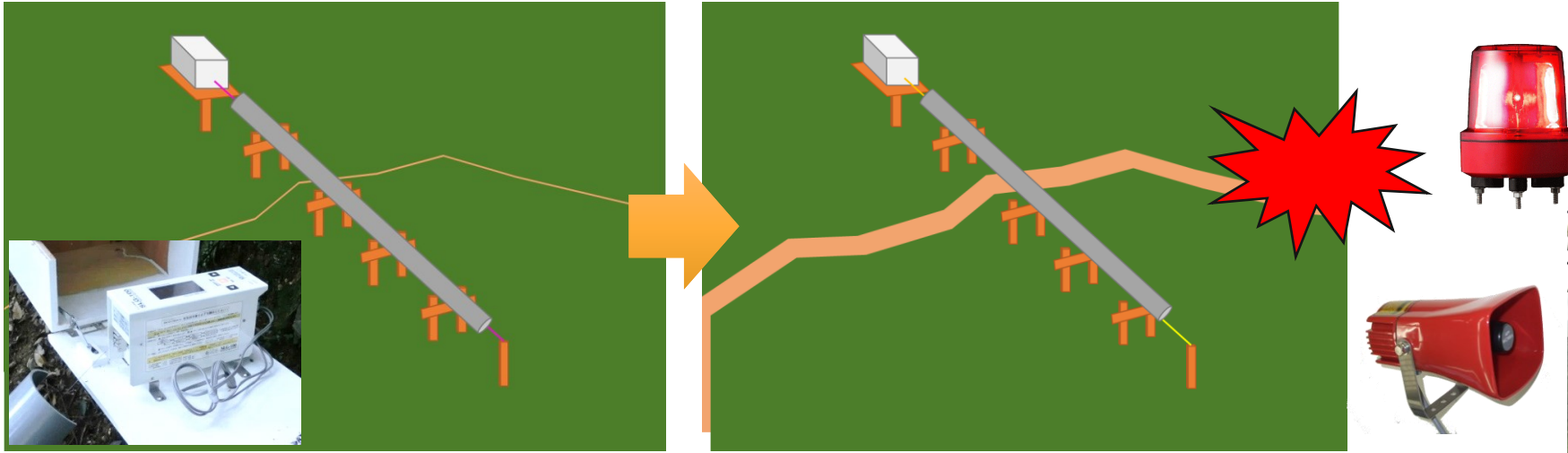
新型コロナウイルス感染拡大による現地渡航の中断

今月13日～19日に第5回渡航予定

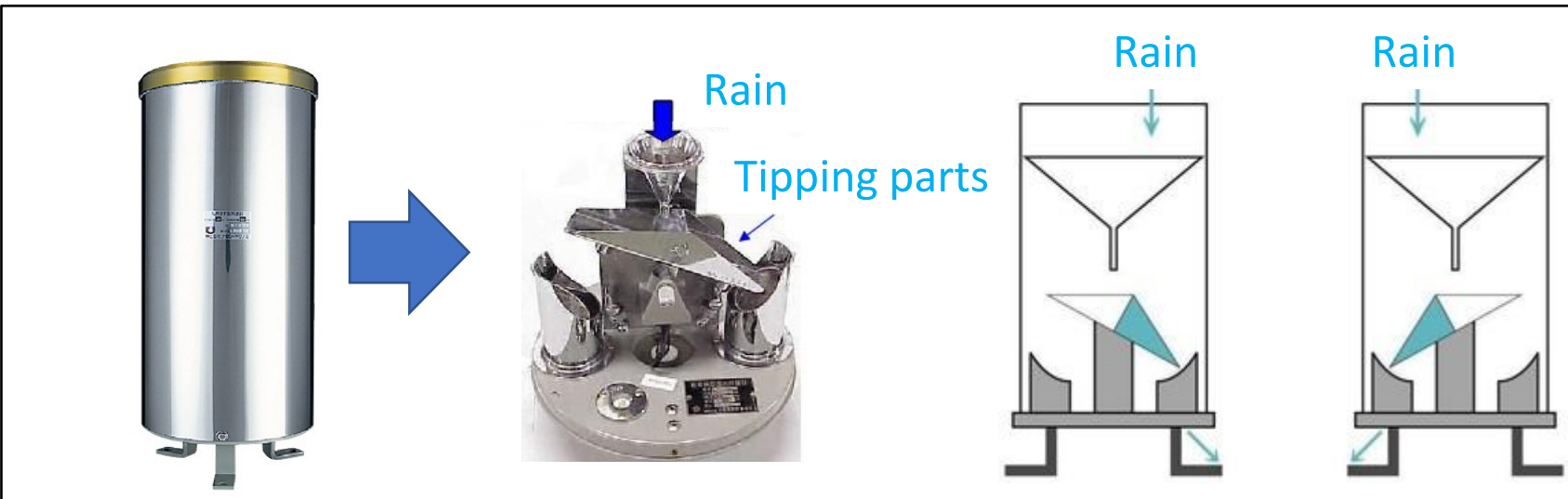
案件化調査の内容



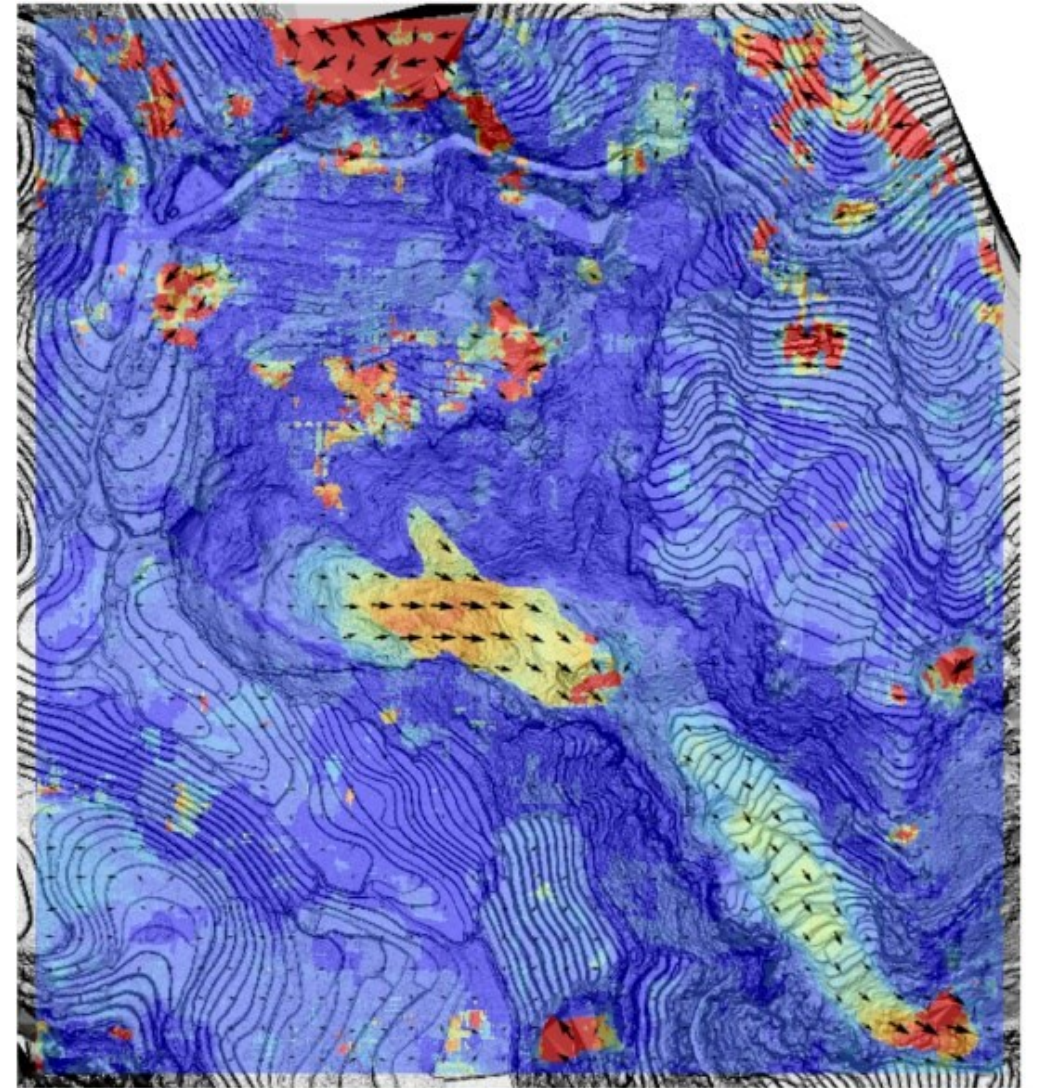
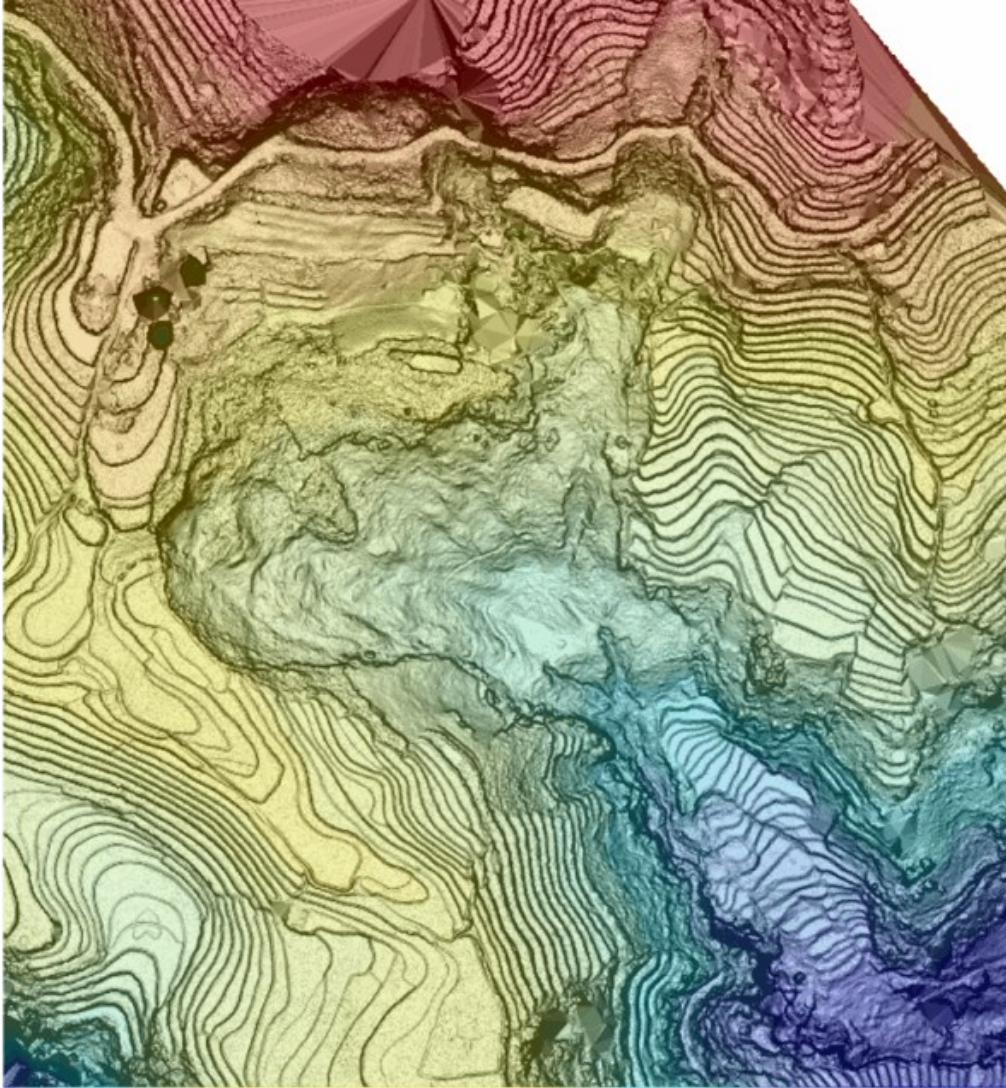
案件化調査の内容



OSASI
OSASI TECHNOS INC.

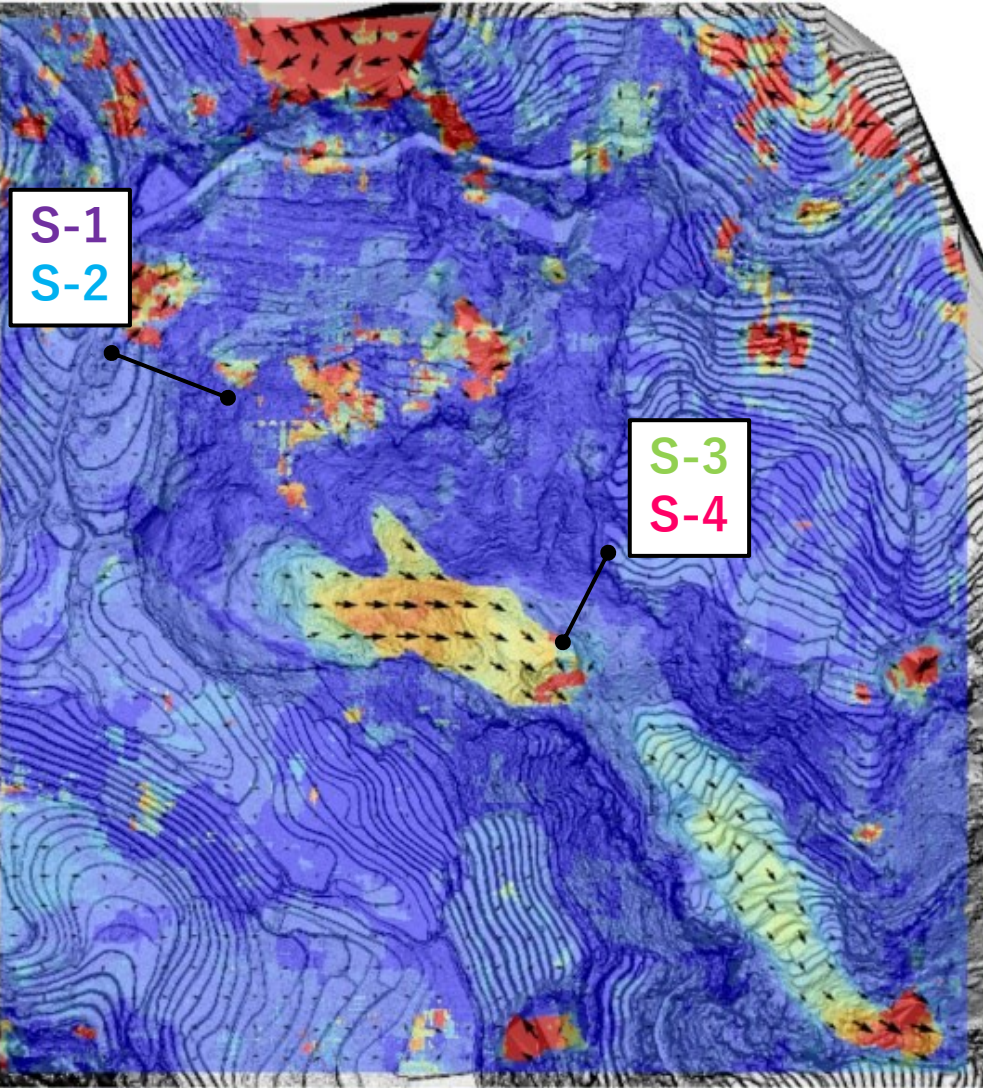
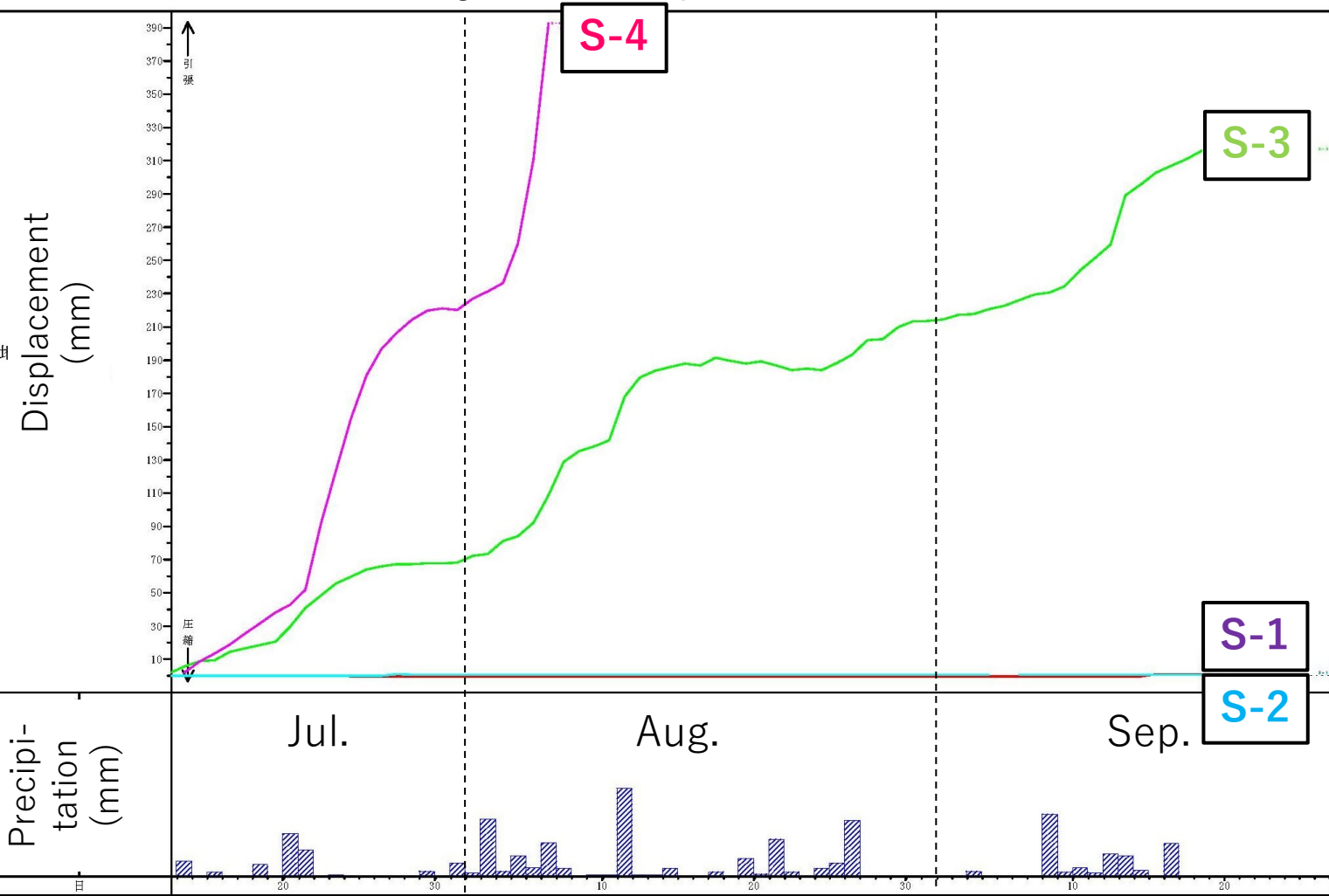


案件化調査の内容

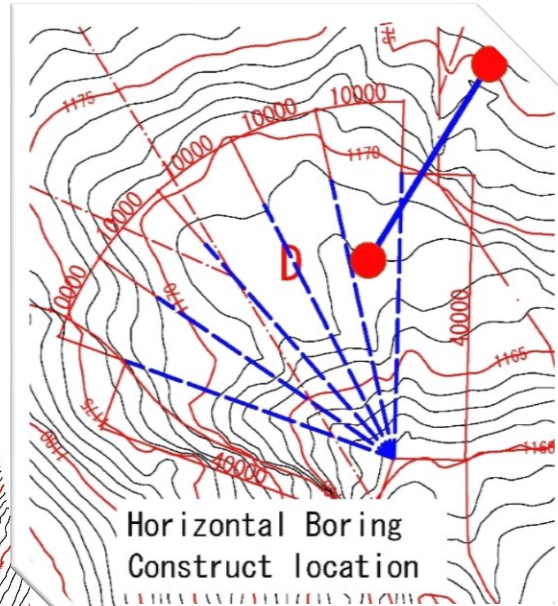
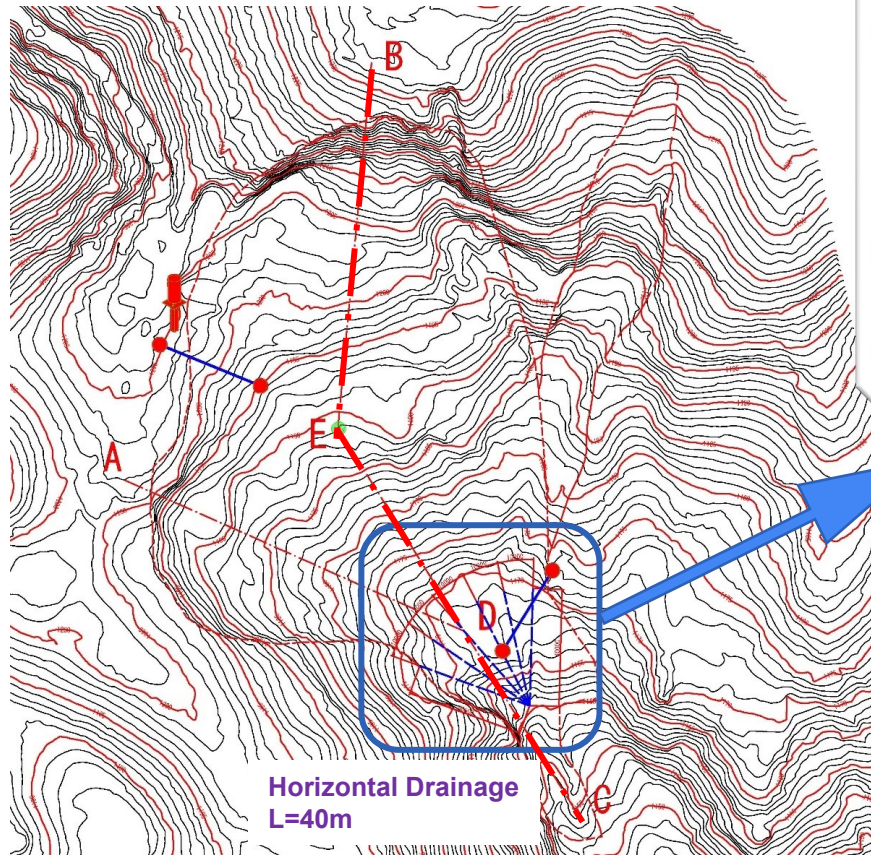


案件化調査の内容

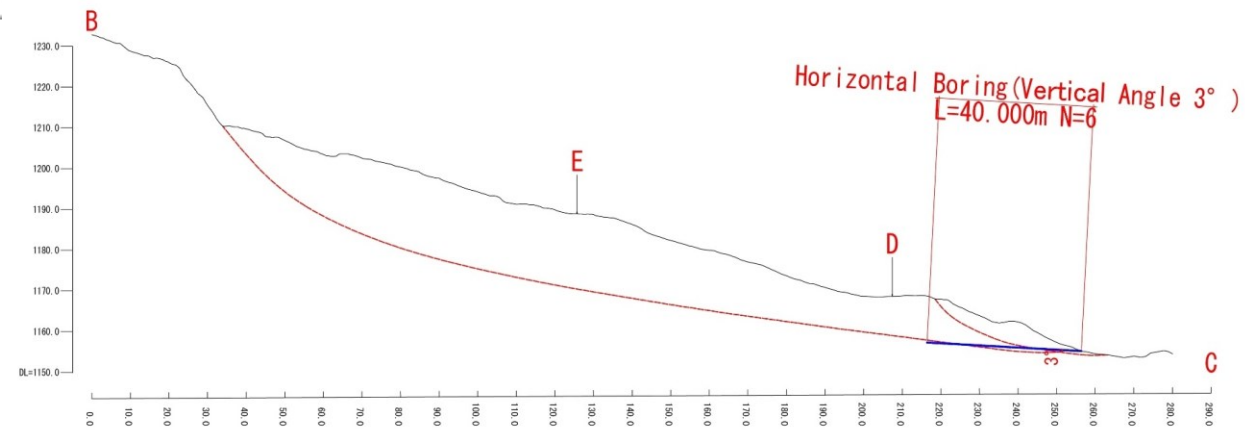
Monitoring results of displacement and rainfall



案件化調査の内容



B-C Cross section



コロナ禍での活動



Landslide distribution and its geological background in mountainous areas of northern Vietnam

Shinro Abe*, Satoshi Suzuki*, Nguyen Huu Thang*, Kazunari Hayashi*

*Okuyama Boring Co., Ltd.

ABSTRACT

In the mountainous areas of northern Vietnam, many landslides occur every year during the rainy season and typhoon season. In order to reduce the risk of future landslide disasters in Vietnam, the State-funded Landslide Project (SFLP) was launched in 2012, mainly for landslide mapping and risk assessment. As a result, many data, including about 20,000 landslides and their locations and scale, etc., have been collected and reported (Hung et al, 2017). These data are expected to be analyzed in various ways in the future.

The purpose of this study is to clarify the geology, distribution shape, and movement type of landslides in northern Vietnam based on these SFLP data and our own field survey.

Methods

Reorganization of geological maps by rock classification

The geological map of rock classification was reorganized based on the 1:200,000 geological map prepared by the Vietnam Institute of Geosciences and Minerals in order to understand the relationship between landslides and rocks. The rock classification map was created by extracting the main rocks based on the legend of the 1:200,000 geological map.

Landslide distribution map

The landslide distribution map was based on the aforementioned report by SFLP (2012-2014) (<http://canhhoaru.vn/index.html>). In this paper, the landslide scale (volume of moving body $V(m^3)$) is classified into very small scale ($V < 500$), small scale ($500 \leq V < 1000$), middle scale ($1000 \leq V < 20000$), and large scale ($20000 \leq V$).

RESULTS

Landslide distribution and geology

Figure 1 shows the distribution of landslides overlaid on the geological map of northern Vietnam reorganized into rock types. The landslides in the figure are shown by extracting 1927 points from the landslides collected by SFLP from 2012 to 2014. The figure shows that landslides occur throughout northern Vietnam.

Figure 2 shows the relationship between the landslide distribution by scale and geology.

Figure 3 shows only medium-scale landslides ($1000 m^3$ or more and less than $20000 m^3$) and large-scale landslides ($20000 m^3$ or more).

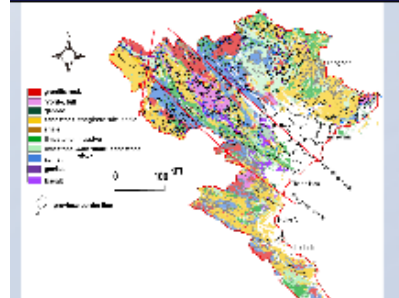


Fig.1. Geology and landslide distribution in northern Vietnam



Fig.4: Landslide of weathered granitic rock (the Palaeozoic) at area B in Fig.4. Left: Flow-type landslide (small landslide area about 10 m width and 30 m length). Middle: Slump-type landslide - a cluster of small blocks. Overall width about 250 m, length about 500 m. Right: Slide surface appearing at the toe of the landslide, which is made of the old landslide. (C: Direction of landslide movement)



Fig.5: Landslide of the Mesozoic siltstone in a terraced rice field. White line indicates landslide area. Arrow indicates direction of landslide movement. (Area C in Fig.4)

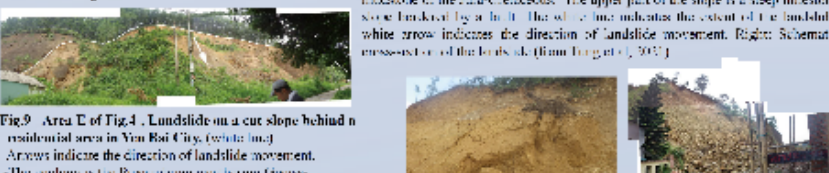


Fig.9: Area C of Fig.4. Landslide on a cut slope behind a residential area in Yen Bai City. (white line) Arrow indicates the direction of landslide movement. (The geology is the Palaeozoic weathering breccia)

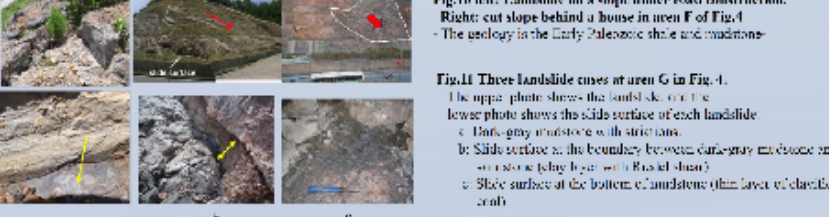


Fig.10: Left: Landslide on a slope under road construction. Right: cut slope behind a house in area F of Fig.4. The geology is the Early Palaeozoic shale and mudstone.

Fig.11: Three landslides at area G in Fig.4. The upper photo shows the landslide on the left. The lower photo shows the landslide on the right. a: Dark-gray mudstone with striations. b: Slide surface at the boundary between dark-gray mudstone and weathered (yellowish) Breccia (shale). c: Slide surface at the bottom of landslides (thin layer of clayed sand)



来日中のベトナム人技術者、研究者との協同

国内での資料収集・調査・研究

JICA支援事業活用して…

- 斜面診断と早期警戒システムのデモンストレーションを実施した。
- 今後これらの普及に向けた課題と対応策を整理したい。
 - 警戒避難の閾値，警戒監視体制のマニュアル化，資機材の現地調達や現地パートナー企業との連携によるコスト削減…
- 応急対策（簡易削孔・地下水排除工）のデモも実施したい。

【JICA支援事業の利点】

- 過去の事例や海外での活動・事業展開の視点からのアドバイス
- 関連する他のJICA事業との情報共有・連携・相乗効果
- 広報の機会の増加（日本国内・対象国内）

これから応募される方へ…

【案件化調査の申請時に課題になったこと】

- 特定の製品や工法ではなく、一連の関連技術・ノウハウを提案する際のむずかしさ。
- 国内のやり方を途上国にそのまま持ち込むことが、適切とは限らない。
- 同じ分野の類似の提案・案件とのすみ分け。
- 現地での価格設定

【企画書作成時の要点】

- 「**何を売りたいのか**」をはっきりさせる
- 対象国の**開発課題との整合性**
- 提案製品・技術に対する**需要の根拠**
- 現地C/Pの協力（≡**企画の実現性**の高さ）
- 非専門家に対しての**わかりやすさ**
- 同じ分野の類似の提案・案件との**すみ分け**
- **審査基準**との対応