

## 志賀原子力発電所 敷地内シームに関する 追加調査の報告について

平成25年6月6日  
北陸電力株式会社

当社は、原子力安全・保安院からの指示文書「敷地内破砕帯の追加調査計画の策定について(指示)」に基づき、「敷地内破砕帯の追加調査計画」を策定し、調査を実施してまいりました。昨年12月には中間報告を取りまとめ、原子力規制委員会に報告しております。(平成24年7月18日、7月25日、10月25日、12月7日お知らせ済み)

このたび、当社は、中間報告以降の調査で得られたデータも含めたこれまでの調査結果に基づき、報告書を取りまとめ、本日、原子力規制委員会に報告いたしました。

### < 報告書の結論骨子 >

シームS - 1は活動性が問題となるものではなく、耐震設計上考慮すべき活断層ではない。

・複数の調査箇所において、シームS - 1を含む岩盤の上載地層(高位段丘面の堆積物)に変位・変形がないことを確認した。

シームS - 1は、少なくとも12~13万年前以降、活動していない。

・岩盤調査坑において、安山岩礫がシームS - 1を分断するように分布していること、シーム近くの礫に破断がないことなどを確認した。

シームS - 1は、変位の繰り返しがあったとは考え難い。

1号機設置許可時のトレンチにおけるシームS - 1の岩盤上面の段差は、侵食作用によるものと考えられる。

・海岸部調査や防潮堤基礎部調査において、1号機設置許可時のトレンチ調査の際のスケッチ図のような段差形状が多く見られる。

・1号機設置許可時のトレンチのほぼ直下で掘削した岩盤調査坑において、安山岩礫がシームS - 1を分断するように分布し、そこに破断等が認められない。

段差の成因は断層活動ではなく、侵食作用によるものと考えられる。

なお、今回の報告書は、敷地内シームに関する追加調査結果を取りまとめたものであり、周辺の小規模な断層の活動性に関する資料等については、別途提出する予定です。

当社は、地域の皆さまにご安心いただけるよう、今回の調査結果を含め、志賀原子力発電所の安全性について、丁寧にご説明していくとともに、新しい規制基準をクリアするよう適切に対応し、志賀原子力発電所の一日も早い再稼働を目指してまいります。

以上

(添付資料) 志賀原子力発電所敷地内シームに関する追加調査報告の概要

調査報告書  
結論骨子

シームS-1は活動性が問題となるものではなく、耐震設計上考慮すべき活断層ではない。

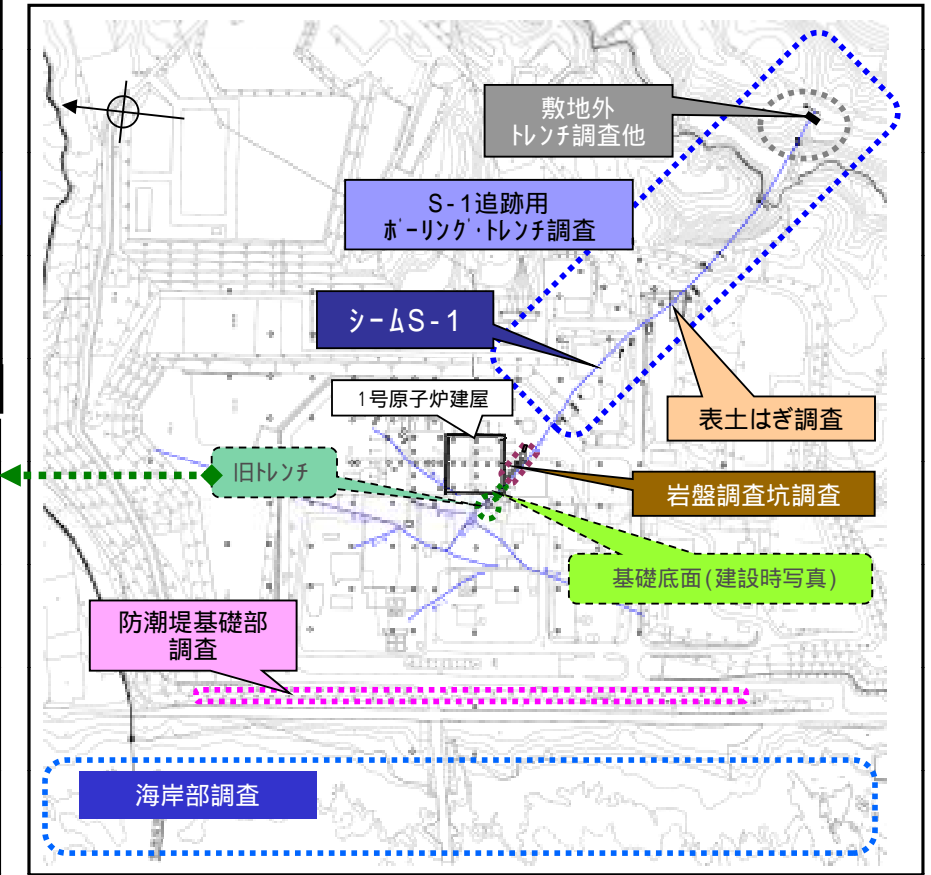
- 複数の調査箇所において、シームS-1を含む岩盤の上載地層(高位段丘 面の堆積物)に変位・変形がないことを確認した。
- シームS-1は、少なくとも12~13万年前以降、活動していない。**(別紙 参照)
- 原子炉建屋近傍の岩盤調査坑において、シームS-1を直接確認し、安山岩礫がシームS-1を分断するように分布していること、シーム近くの礫に破断がないこと、シームS-1が薄いこと(フィルム状~3.5cm程度)を確認した。
- シームS-1は、変位の繰り返しがあったとは考え難い。**(別紙 参照)

1号機設置許可時のトレンチにおけるシームS-1の岩盤上面の段差は侵食作用によるものと考えられる。

- 海岸部調査や防潮堤基礎部調査において、1号機設置許可時トレンチ調査の際のスケッチ図のような段差形状が多く見られる。
- 1号機設置許可時のトレンチのほぼ直下で掘削した岩盤調査坑において、安山岩礫がシームS-1を分断するように分布し、そこに破断等が認められない。
- 段差の成因は断層活動ではなく、侵食作用によるものと考えられる。**(別紙 参照)

今回の報告書は、敷地内シームに関する追加調査結果を取りまとめたものであり、周辺の小規模な断層の活動性に関する資料等については、別途提出する予定。

調査位置図



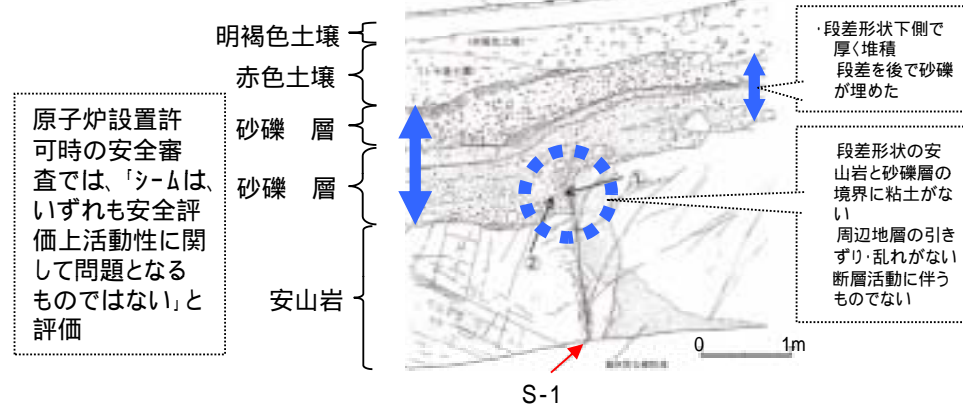
【参考】平成24年7月17日意見聴取会

建設前に実施したシームS-1に関するトレンチ調査(旧トレンチ)のスケッチに対して、「典型的な活断層の例である」との指摘

【参考】敷地内シーム追加調査の経緯

- H24.7/18: 原子力安全・保安院から調査計画策定の指示
- H24.7/25: 調査計画を提出(7/31・8/22意見聴取会で調査計画を審議)
- H24.8/10: 調査開始
- H24.10/25: 調査計画を一部変更(調査工程の延長)
- H24.12/7: 中間報告書を原子力規制委員会に提出

「原子炉設置許可申請書」における旧トレンチスケッチ図(例)



追加調査項目と調査結果の概要

指示事項	調査検討項目	中間報告時の調査・資料	今回報告で追加した調査・解析・資料	調査結果の概要		
破砕帯の性状を直接確認	シームS-1の性状に関する調査	-	岩盤調査坑調査	別紙 シームS-1の連続性・活動性	シームS-1は少なくとも12~13万年前以降活動していない。 〔シームS-1を覆う高位段丘 面の堆積物に変位・変形は認められない〕	シームS-1は活動性が問題となるものではなく、耐震設計上考慮すべき活断層ではない。
	シームS-1の活動年代に関する調査	シームS-1南東方の表土はぎ調査(火山灰分析等)	鉱物組成分析(海岸部・敷地内比較) 敷地周辺も含めた海岸部調査	シームS-1追跡用ホーリング・トレンチ調査 表土はぎ調査・敷地外トレンチ調査 火山灰分析 他	シームS-1は変位の繰り返しがあったとは考え難い。 〔シームS-1のごく近傍に分布する礫に破断は認められない。シームS-1に近づくにつれて割れ目の増加や礫の細粒化はない、礫がシームS-1を分断するように分布〕	
	シームS-1の詳細位置に関する調査	シームS-1の南東部の位置を確認するためのホーリング・トレンチ・表土はぎ調査	敷地外トレンチ調査 火山灰分析(補充)	別紙 シームS-1の性状		
	変更前の地形等に関する調査	空中写真に基づく地形解析DEM作成、地形判読	1961年空中写真に基づく地形解析 周辺段丘堆積物の年代の把握〔ピット調査(火山灰分析等)〕	岩盤調査坑調査 建設時基礎底面写真の観察	別紙 海岸部シームの性状	
周辺断層との関連性	周辺の断層の活動による敷地地盤への影響の検討	-	地盤モデルによるシームと周辺断層の関連性に係る検討	別紙 海岸部シームの性状	敷地内と海岸部のシームは共通性(走向・性状・鉱物組成)を有する。 海岸部シームは、活動性が問題となるものではない。 〔シームは堅硬な岩石中において断続的に分布 段差は片側が一様に高い傾向が認められない〕	敷地内シームについては、活動性が問題となるものではなく、耐震設計上考慮すべき活断層ではないと判断される。
	周辺の断層との関連性に関する調査	海岸部の地質構造調査 浅海部の海底地形調査	シームS-1と福浦断層間での敷地外トレンチ調査 海岸部調査(補充)	海岸部調査 鉱物組成分析		
過去の資料状況	シームS-1等に関する資料 周辺の断層の活動性に関する資料	防潮堤基礎部地質観察 建設前トレンチ写真の観察	建設時基礎底面写真の観察	別紙 既往調査に関連する考察	旧トレンチのスケッチ図のような段差形状は、海岸部や防潮堤基礎部でも多く見られる。	旧トレンチのシームS-1の岩盤上面の段差は侵食作用によるものと考えられる。

# 追加調査結果のまとめ

## 別紙 シームS-1の連続性

・深部方向について長く連続するものではないと判断。水平方向の詳細位置を確認。

調査項目	トレンチ調査、ボーリング調査、表土はぎ調査
調査結果	<p>【深部方向の連続性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の大深度ボーリングの結果、この位置までの深部には延長していない。</li> </ul> <p>【水平方向の連続性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・南東方については、敷地外のえん堤左岸付近まで連続していることを確認。</li> </ul>

## 別紙 シームS-1の性状

・礫がシームS-1を分断するように分布していることなどから、シームS-1は、安山岩礫に破断等の変状を与えるような変位の繰り返しがあったとは考え難い。

・1号原子炉建屋底面では、帯状を呈する火山砕屑岩がシームS-1を分断するように分布し、そこに破断等の変状が認められないことは、変位の繰り返しがあったとは考え難いことと整合している。

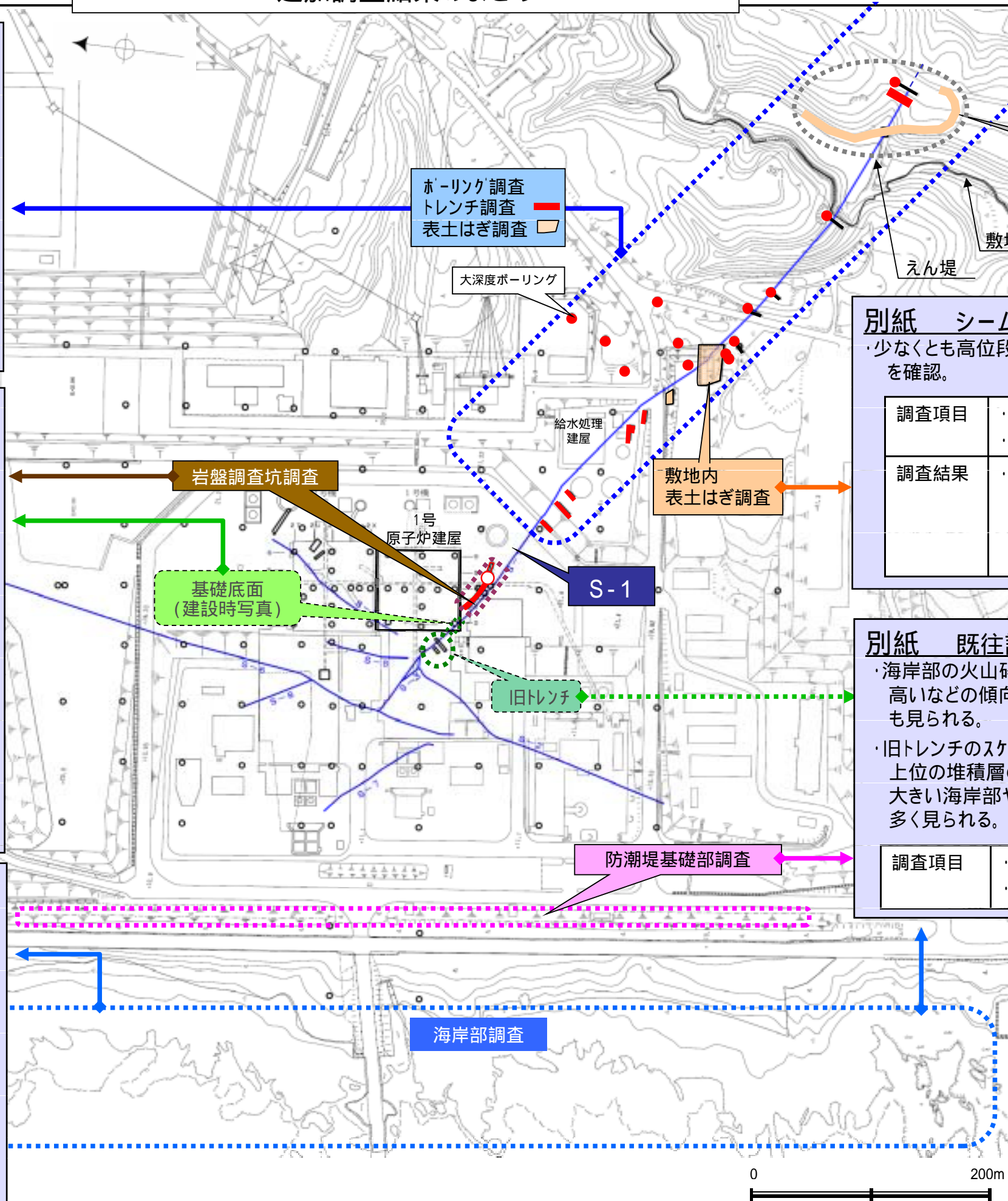
調査項目	岩盤調査坑調査、建設時の基礎底面写真
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シームS-1のごく近傍に分布する礫に破断は認められない。</li> <li>・シームS-1に近づくにしたがって割れ目が増加したり、礫が細粒化していく傾向は認められない。</li> <li>・シームS-1に礫が入り込んでいる、あるいは、シームS-1を分断するように礫が分布している状況が確認。</li> <li>・帯状を呈する火山砕屑岩がシームS-1を分断するように分布(基礎底面写真)。</li> </ul>

## 別紙 海岸部のシームの性状

・海岸部シームと敷地内シームは、同様の走向・性状・鉱物組成など共通性を有する。

・海岸部のシームは、堅硬な岩石中に断続的に分布していること等から、活動性が問題となるものではない。

調査項目	海岸部調査、鉱物組成分析
調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海岸部には2方向の走向を示す帯状を呈する火山砕屑岩が分布(敷地内シームと同様)。</li> <li>・帯状を呈する火山砕屑岩の中の凝灰質な細粒部に沿ってシームを確認(敷地内シームと同様)。</li> <li>・鉱物組成は敷地内シームと同様。</li> <li>・堅硬な岩石中に断続的に分布。</li> <li>・帯状を呈する火山砕屑岩は能登半島西岸の穴水累層に広く分布。</li> </ul>



シームはEL-4.7mでの位置を図示、地表のトレンチ等での確認位置とは、ずれることとなる。

## 別紙 シームS-1の活動性(上載地層法)

・少なくとも高位段丘 面形成以降活動していないことを確認。

調査項目	敷地内表土はぎ調査 敷地外トレンチ調査他
調査結果	・駐車場南側法面の敷地内表土はぎ調査及び敷地外のえん堤付近のトレンチ調査の結果、シームS-1を含む岩盤の上面及びその上位の高位段丘面の堆積物に変位・変形が認められない。

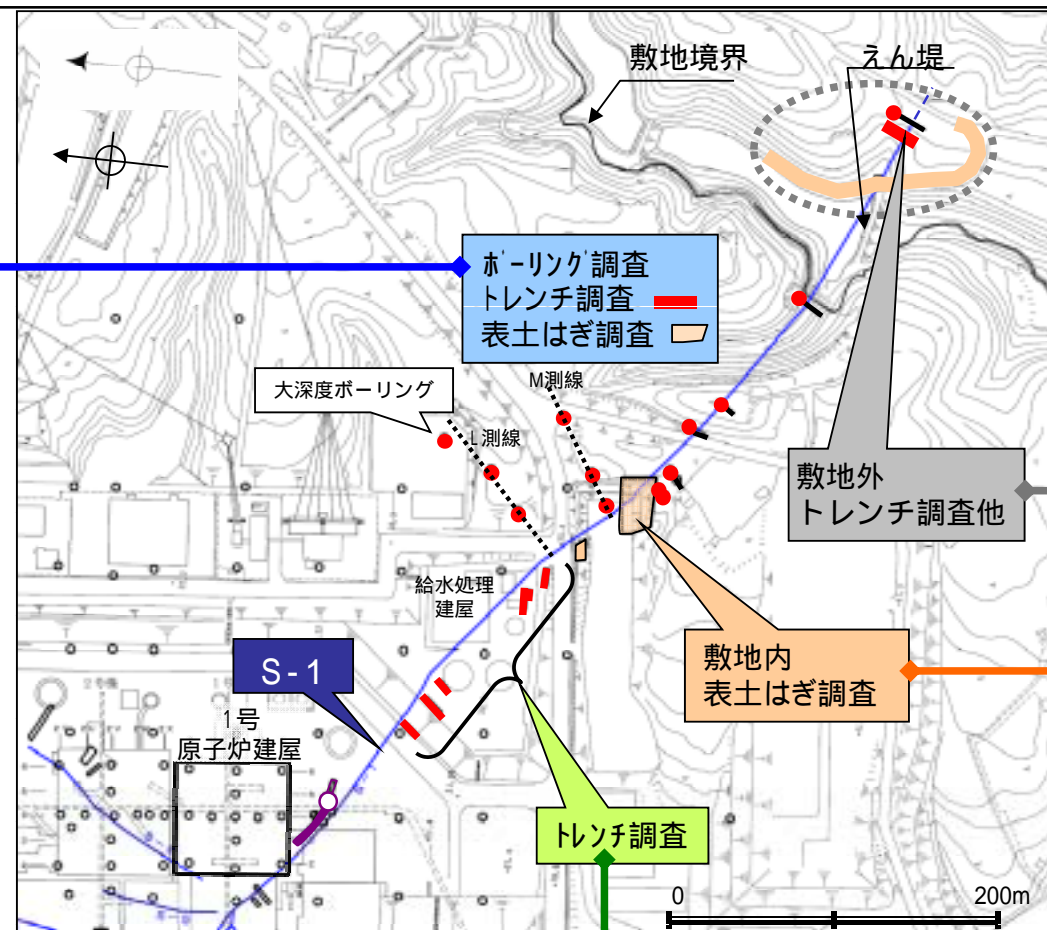
## 別紙 既往調査に関連する考察

・海岸部の火山砕屑岩に沿った段差は、片側が一様に高いなどの傾向が認められず、また、シャープな段差も見られる。

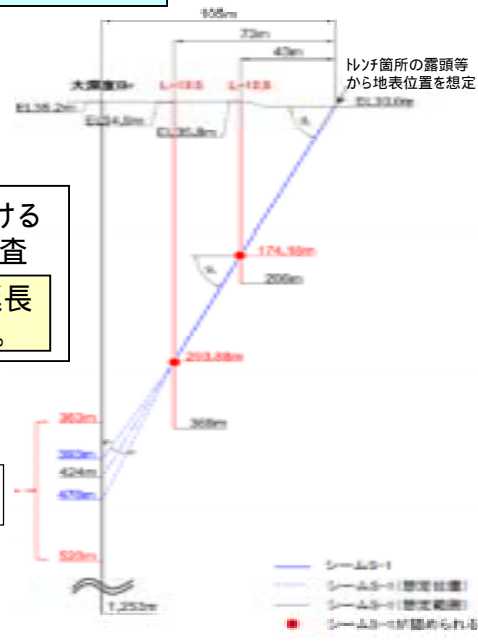
・旧トレンチのスケッチ形状(岩盤上面の段差形状とその上位の堆積層の傾斜)と同様な形状は、侵食影響の大きい海岸部やシームを伴わない防潮堤基礎部でも多く見られる。

調査項目	海岸部調査 防潮堤基礎部調査
------	-------------------

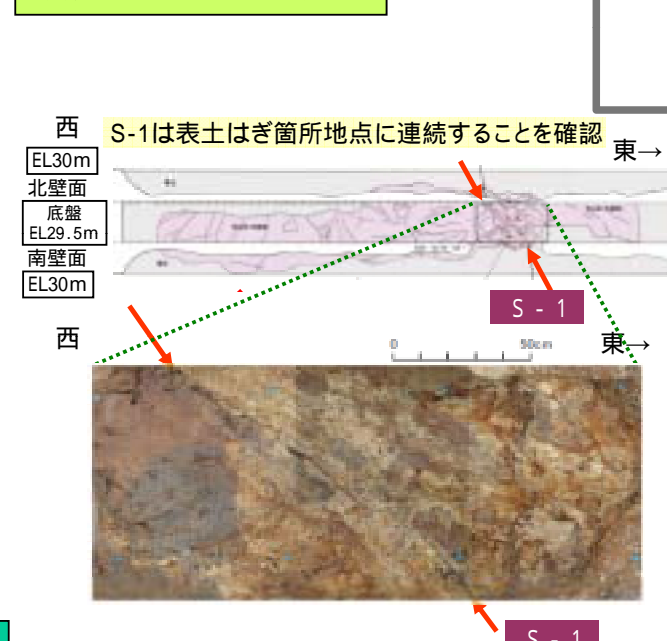
シームS-1の連続性・活動性 (ボーリング調査、トレンチ調査、表土はぎ調査、敷地外トレンチ調査、火山灰分析 他)



敷地内 ボーリング調査

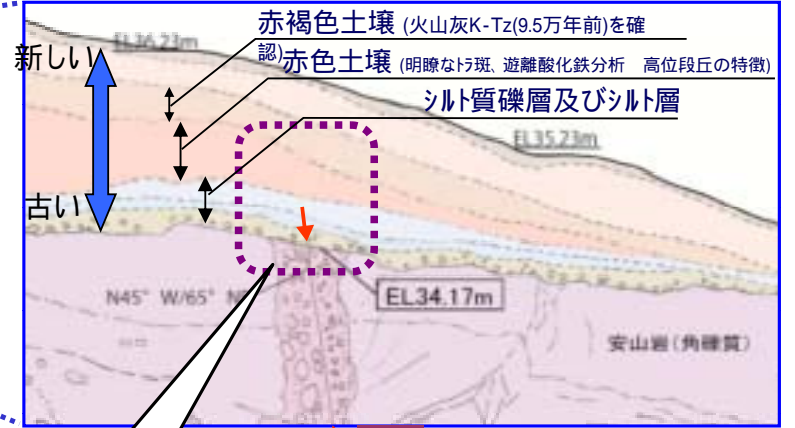


敷地内 トレンチ調査



ポイント (活動性) : シームS-1を含む岩盤の状況とそれを覆う地層の状況 (年代特定)

敷地内表土はぎ調査



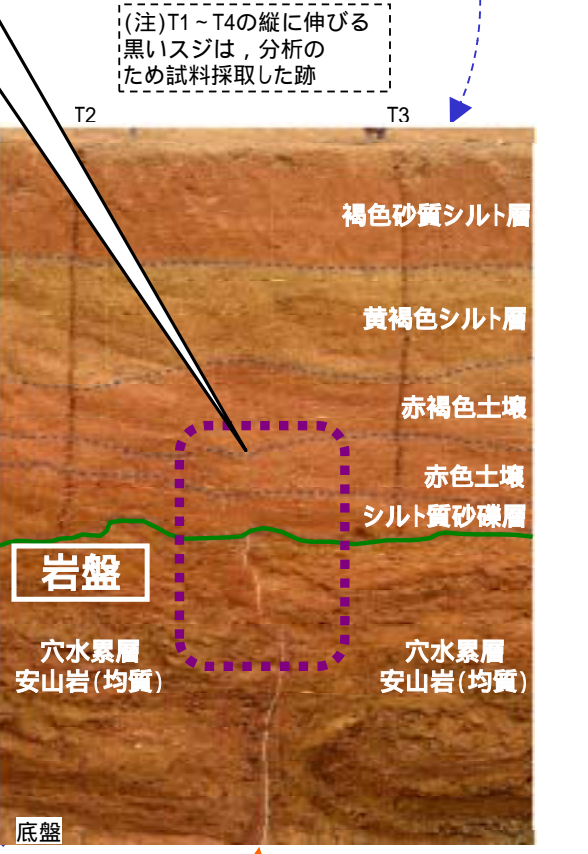
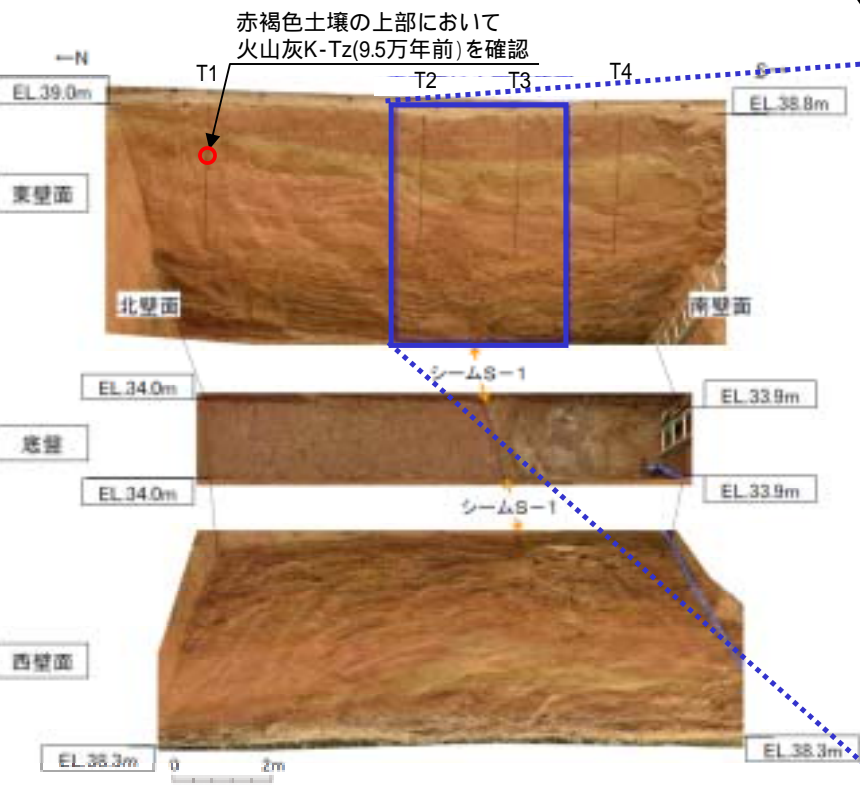
・岩盤上面及びその上位のシルト質礫層・シルト層・シルト質砂礫層 (高位段丘 面の堆積物) に変位・変形は認められない (少なくとも12~13万年前以降の活動はない)。

- ・シルト質礫層・シルト層やシルト質砂礫層は高位段丘堆積物(根拠)
- ・表土はぎ調査箇所及び敷地外トレンチ箇所周辺は、高位段丘面分布域またはその周辺部に位置。
- ・赤色土壌は、遊離酸化鉄分析により赤色土 (高位段丘に分布) に相当 [その上位の赤褐色土壌からは9.5万年前の火山灰を確認]。
- ・表土はぎ調査箇所のシルト質礫層及びシルト層、敷地外トレンチ箇所のシルト質砂礫層は、赤色土壌の下に分布していることから、赤色土壌より古い年代に堆積。



敷地外トレンチ掘削状況

敷地外トレンチ調査



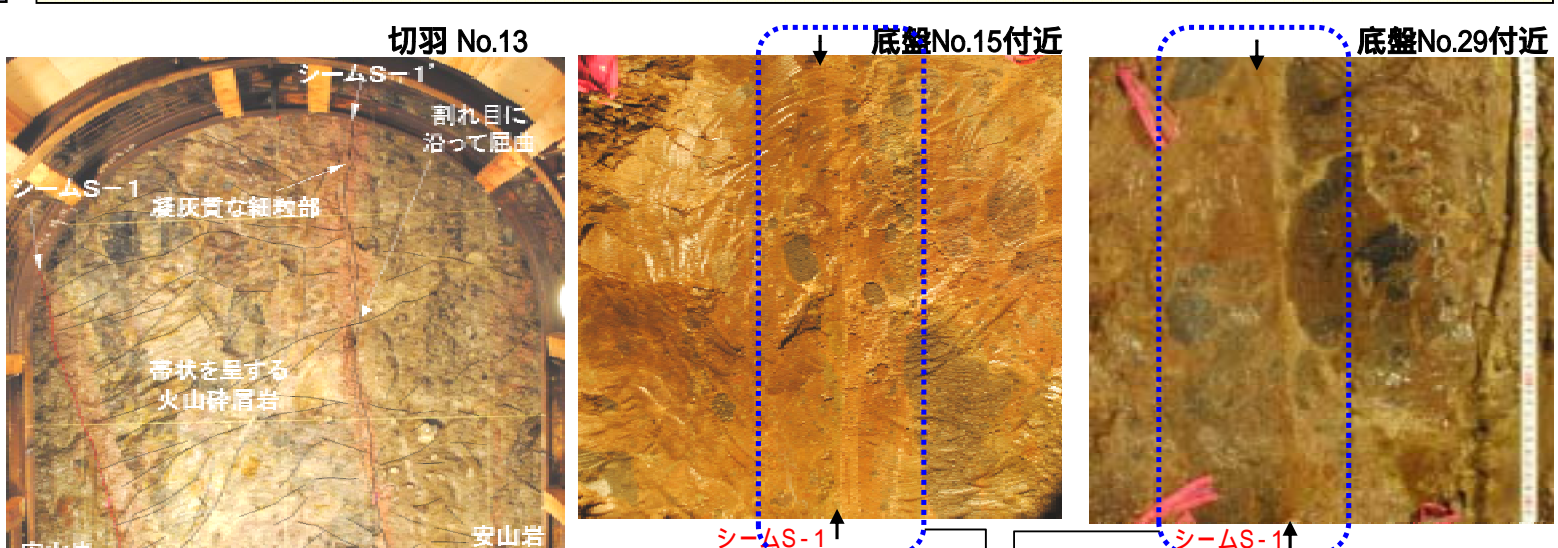
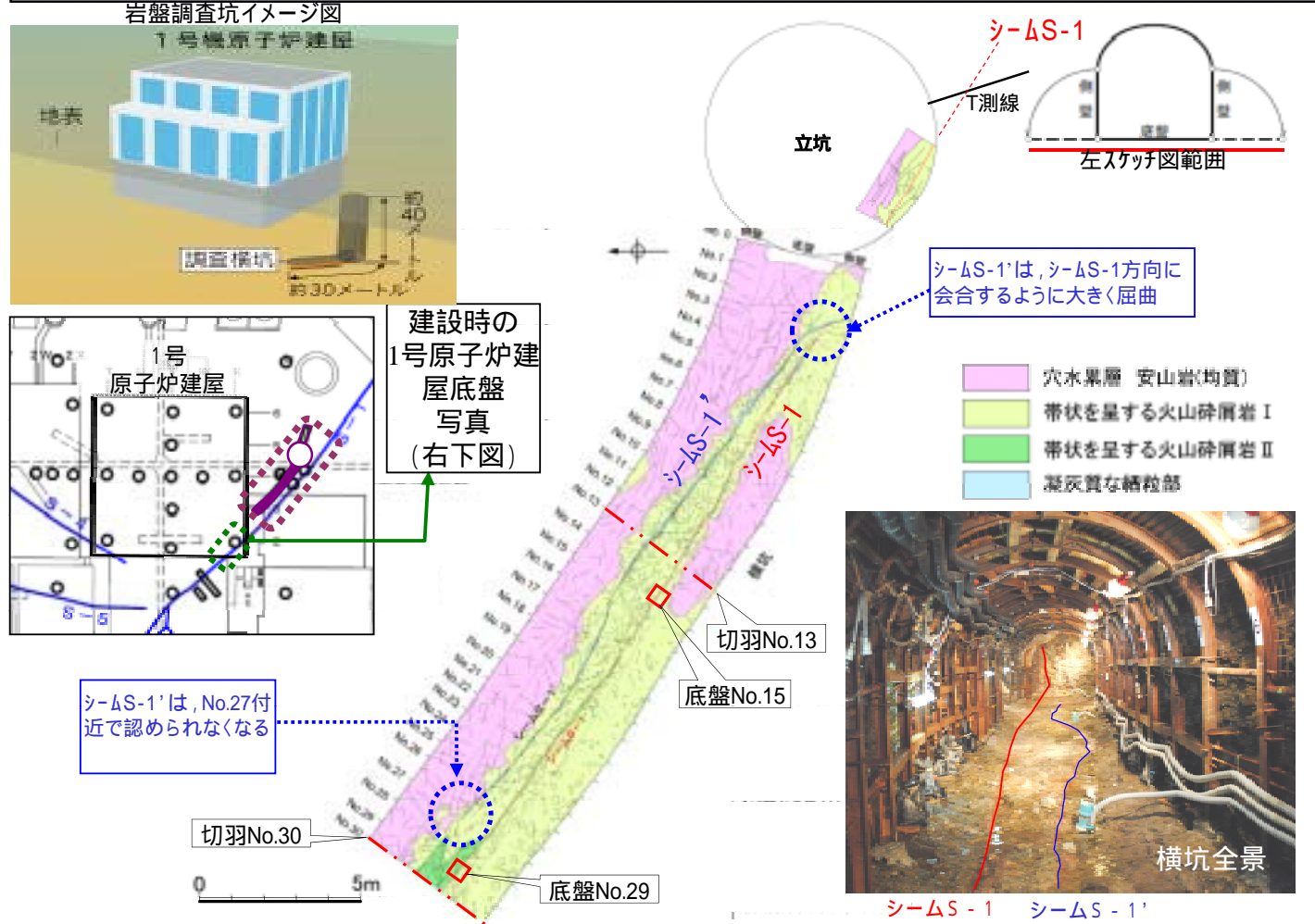
(注)T1~T4の縦に伸びる黒いスジは、分析のため試料採取した跡

**【まとめ】**  
**活動性**  
 ・敷地内の表土はぎ調査及び敷地外のトレンチ調査の結果、シームS-1を含む岩盤の上面及びその上の高位段丘面の堆積物に変位・変形は認められないこと(少なくとも12~13万年前以降の活動は認められないこと)を確認。  
**連続性**  
 ・深部方向については、長く連続するものではないと判断される。また、シームS-1の水平方向については、その詳細位置を確認した。

シームS-1の性状 (岩盤調査坑調査、建設時基礎底面写真の観察)

ポイント：岩盤調査坑内の地質、シームとその周辺の性状、礫との関係

(1) 横坑掘削途中の切羽観察と底盤観察 (例)



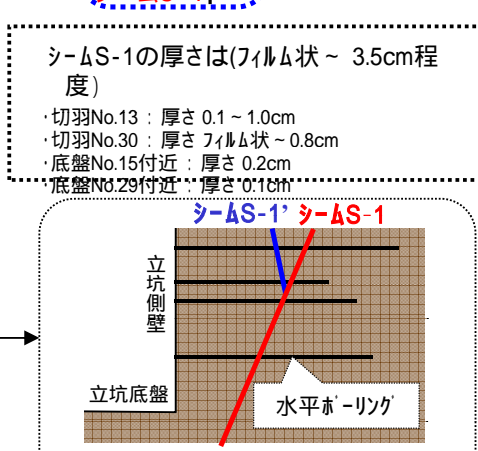
**【岩盤調査坑の地質】**

- ・横坑の両側壁には堅硬な安山岩(均質)が分布。
- ・その間に帯状を呈する火山砕屑岩が分布。
- ・シームS-1は帯状を呈する火山砕屑岩中に認められる。

**(1) 岩盤調査坑内におけるシームを含む岩盤状況の観察の結果、シームS-1のごく近傍の礫は角張っておらず、破断もない。**

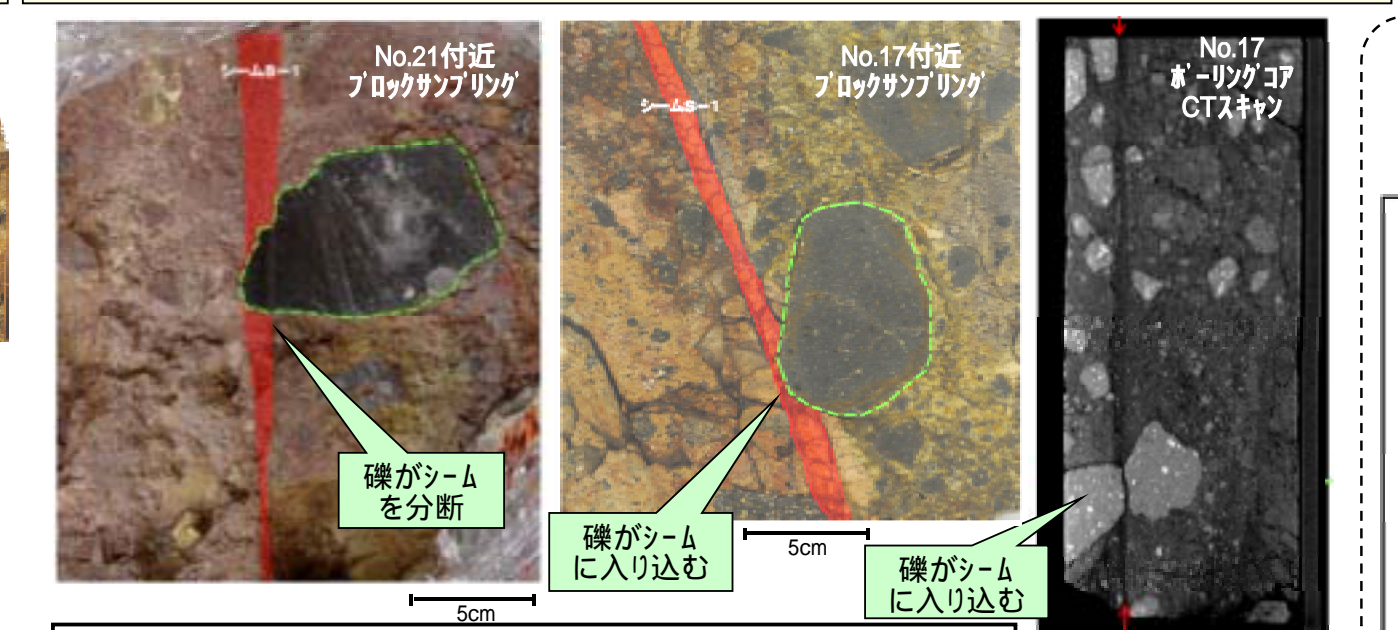
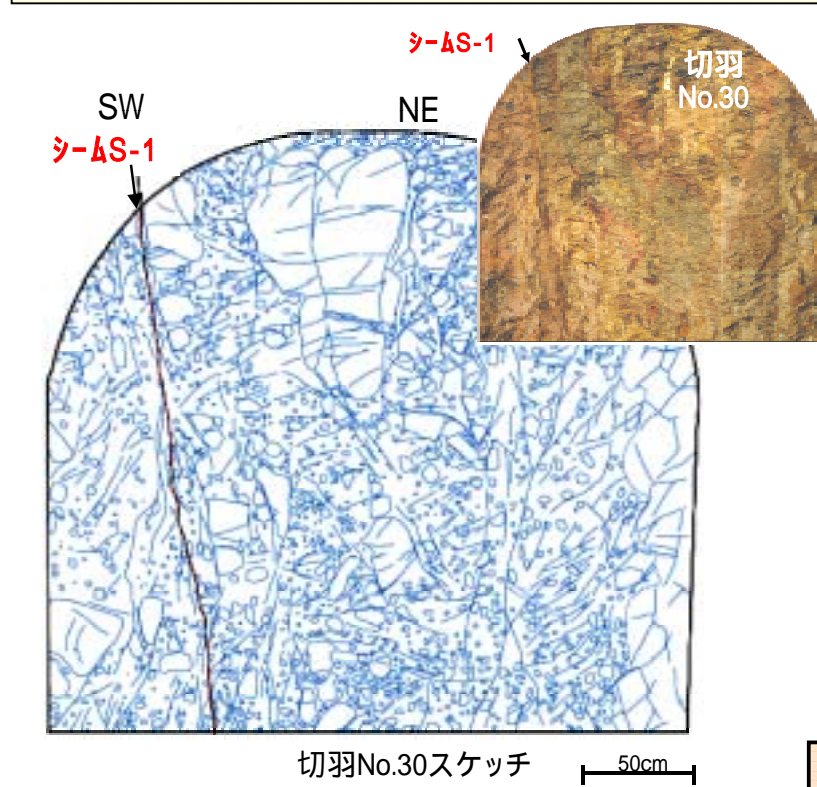
シームS-1は、シームS-1からの分岐であると考えられる。

- ・立坑底盤側壁からの水平ボーリング調査結果では、シームS-1の下盤側に連続していない。
- ・No.27付近で認められなくなる。
- ・No.3付近底盤において、シームS-1方向に会合するように大きく屈曲している部分が認められる。



(2) 横坑 切羽No.30観察

(3) シームS-1とその周辺の礫の観察(ブロックサンプリング、ボーリングコアCTスキャン)

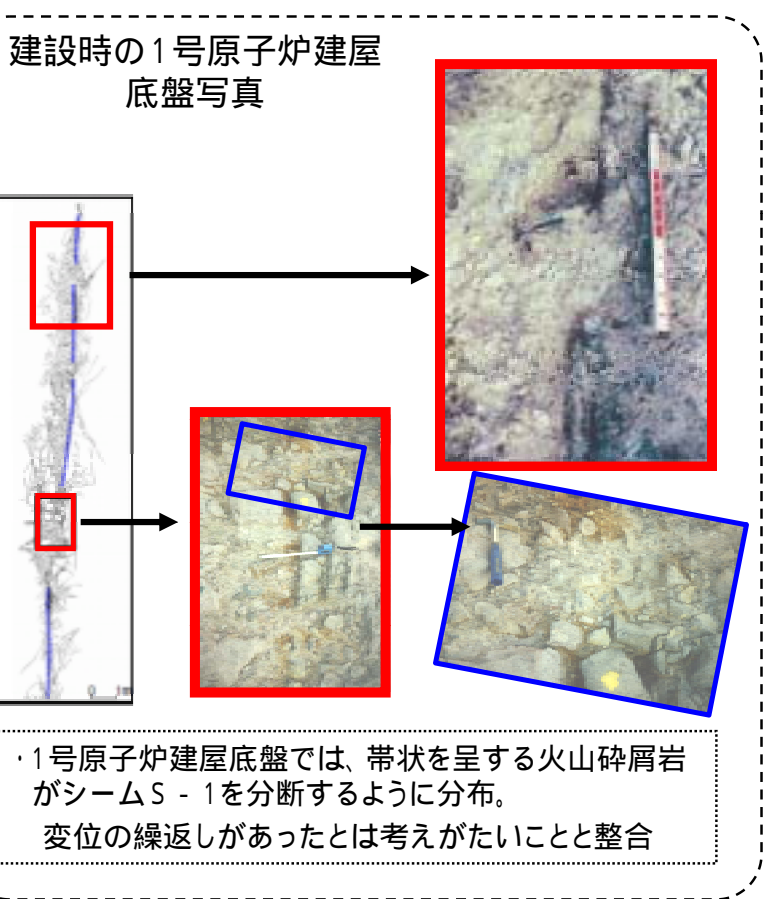


**(3) ブロックサンプルやボーリングコアの観察の結果、安山岩礫がシームS-1を分断する状況やシームに入り込む状況を確認。**

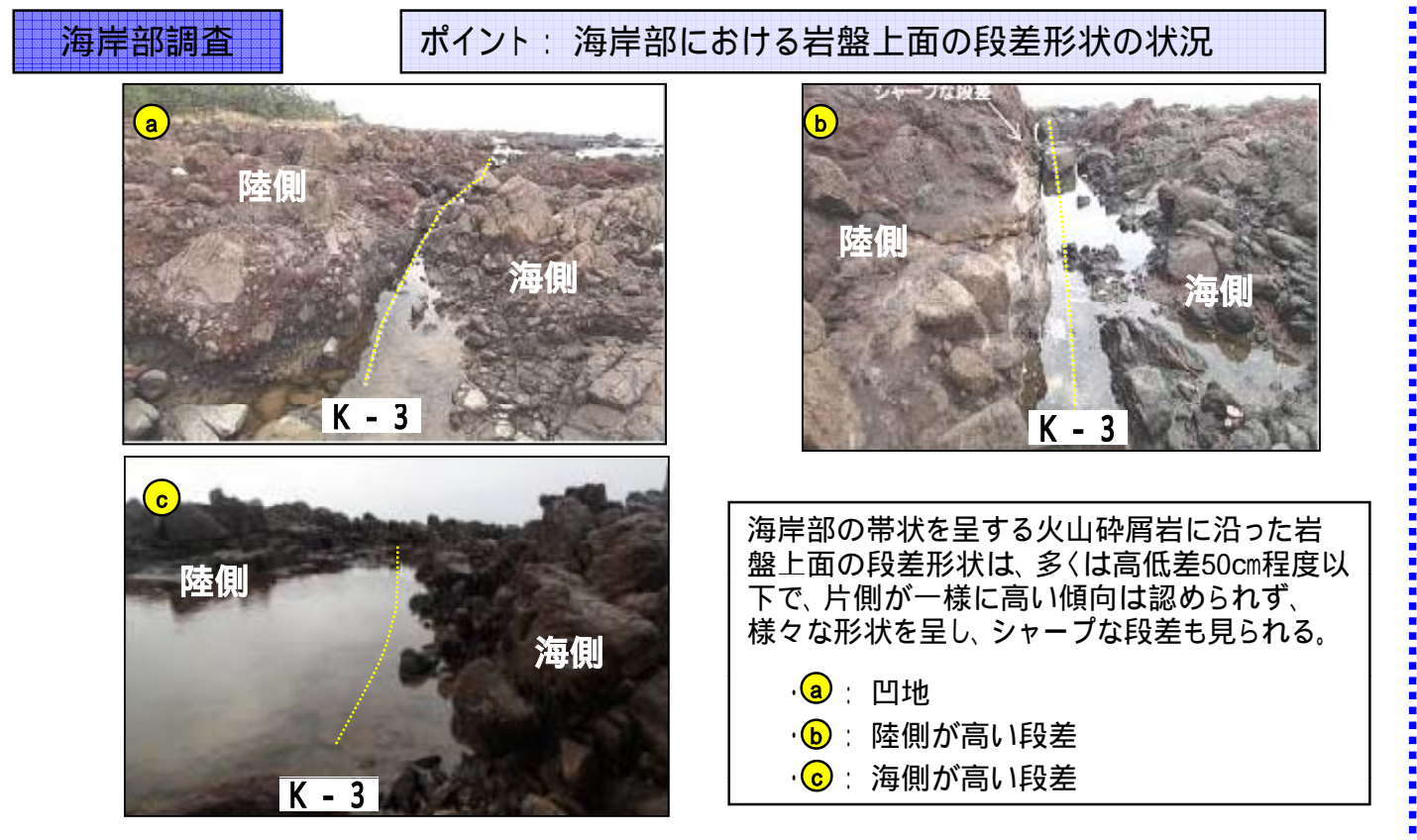
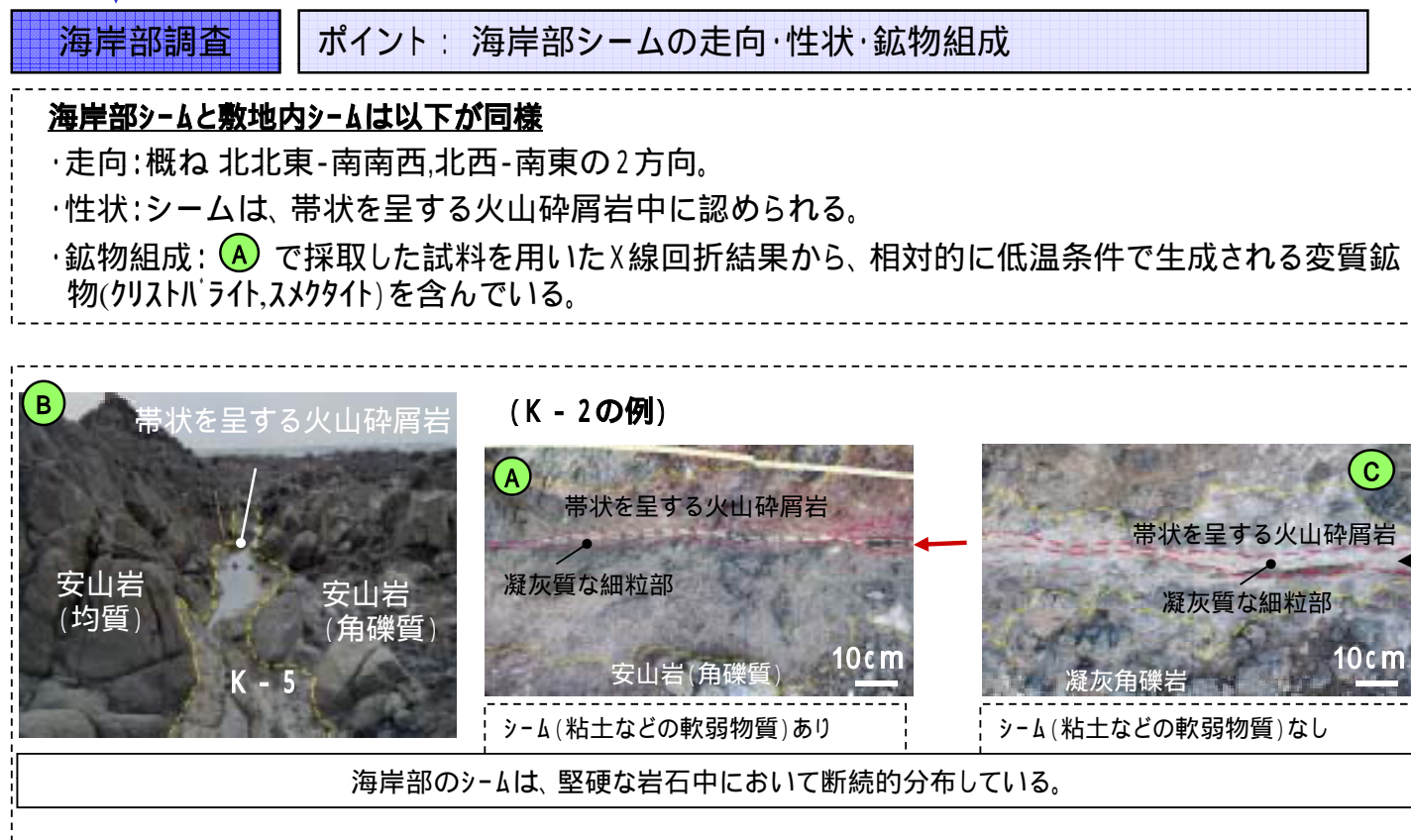
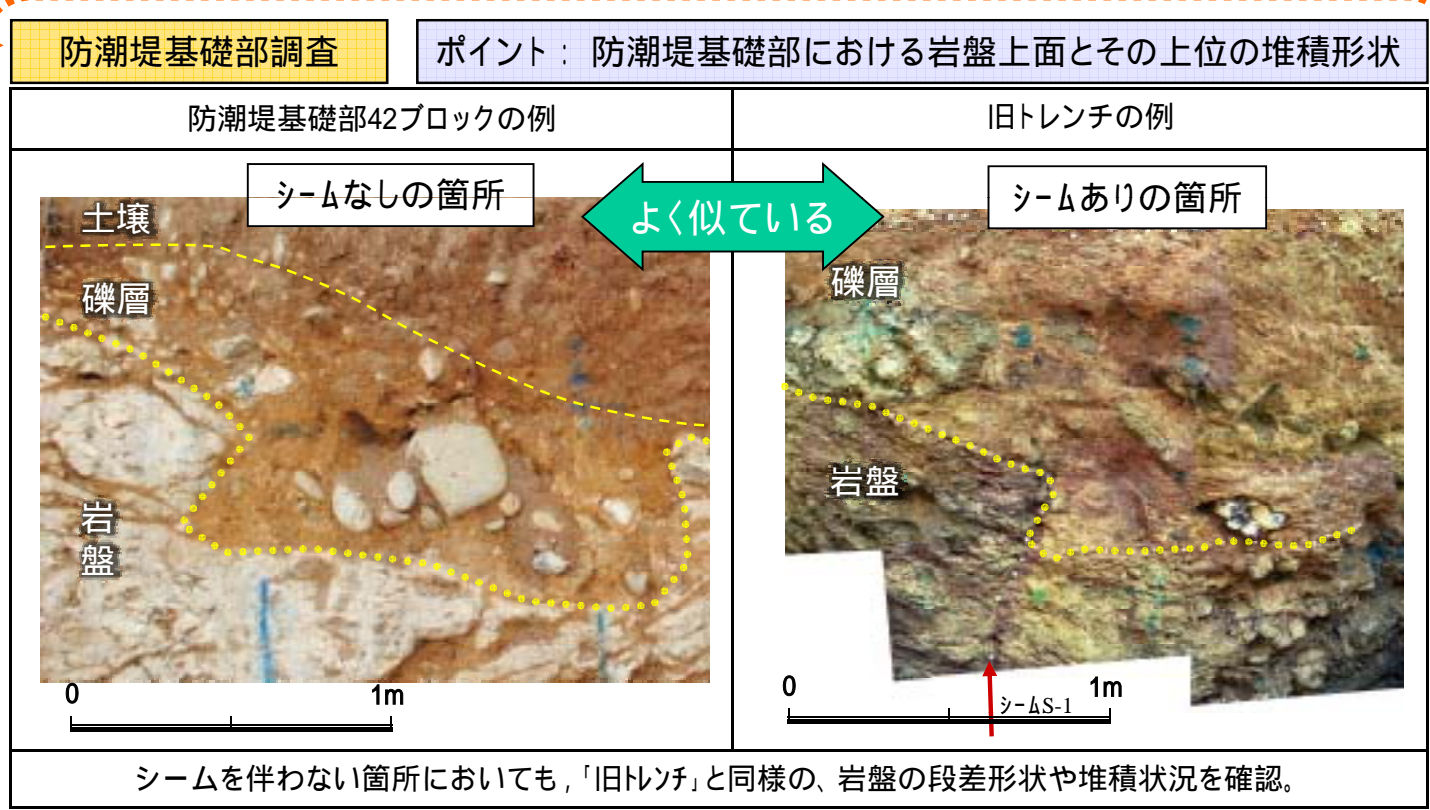
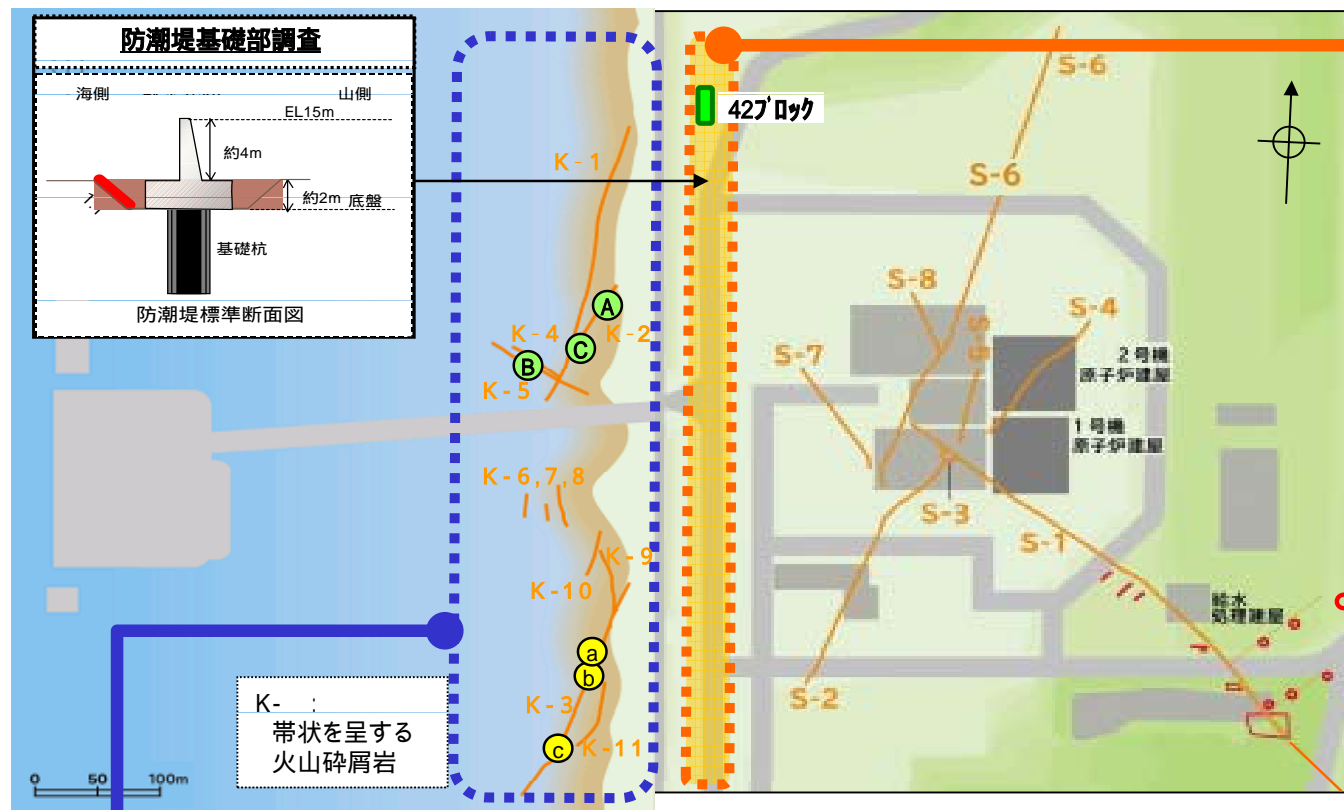
**【まとめ】**

- ・岩盤調査坑内の観察の結果、(1)、(2)、(3)を踏まえると、シームS-1は、安山岩礫に破断等の変状を与えるような変位の繰り返しがあつたとは考え難い。

(2) シームS-1に近づいたがって割れ目が増したり、礫が細粒化する傾向はない。



海岸部シームの性状、 既往調査に関連する考察 (海岸部調査、防潮堤基礎部調査、鉍物組成分析)



【まとめ】 ・ 海岸部シームと敷地内シームは、 同様の走向・性状・鉍物組成

・ (A) (B) (C) 海岸部のシームは、 堅硬な岩石中において断続的に分布。

・ (a) (b) (c) 海岸部の帯状を呈する火山碎屑岩に沿った段差は、 片側が一様に高い傾向が認められない。

同時期、 同じ過程を経て形成された可能性が高い。

活動性が問題となるものではない。

なお、 帯状を呈する火山碎屑岩は、 敷地前面に限らず、 能登半島西岸に露出する穴水層中に広く分布。

【まとめ】 ・ 旧トレンチのスケッチにおける形状 (岩盤上面の段差形状とその上位で堆積層が傾斜する形状) と同様な形状は、 侵食作用による影響が大きい周辺の海岸部や防潮堤基礎部でも多く見られる。