

志賀原子力発電所 敷地内シームに関する追加調査 最終報告書の提出について

平成25年12月19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「敷地内破碎帯の追加調査計画の策定について(指示)」(平成24年7月18日)に基づき、「敷地内破碎帯の追加調査計画」を策定し、調査を実施してまいりました。これまでの調査結果に基づき、最終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。

【最終報告書結論骨子】

<敷地内シーム>

シームS - 1は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

- ・トレンチ調査など3箇所での上載地層法による調査の結果、約12～13万年前以降の活動はない。
- ・岩盤調査坑で採取した試料の薄片観察によっても、大きな変位の繰り返しがあったとは考えがたいことを確認。

シームS - 1以外の敷地内シームも「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

- ・敷地内シームは、同様な性状、鉱物組成を示し、水平方向及び深部方向のいずれにおいても長く連続するものではない。
- ・シームS - 4, 6は、トレンチ調査の結果、約12～13万年前以降の活動はない。

<敷地内シームと周辺断層との関連性>

敷地内シームは、活動性及び連続性等からみて、周辺断層との関連性はない。

- ・シームは周辺断層の活動性にかかわらず、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。
- ・シームは、周辺断層と水平方向及び深部方向に連続するものではない。
- ・福浦断層は、約12～13万年前以降の活動が否定できず、耐震評価において考慮していく。兜岩沖断層は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

当社は、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、今後の原子力規制委員会による審査に適切に対応してまいります。

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 最終報告書の概要

志賀原子力発電所 敷地内シームに関する追加調査 最終報告書の概要

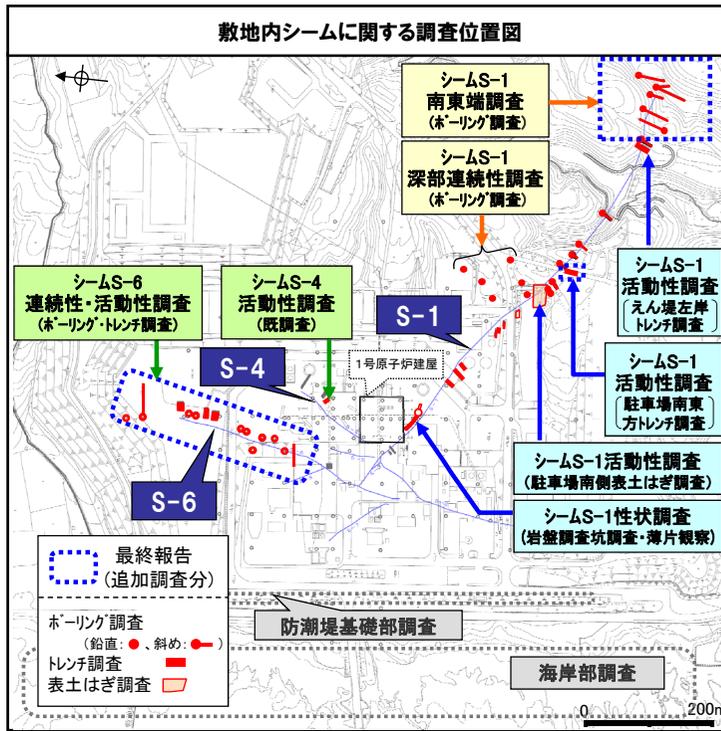
最終報告書結論骨子

敷地内シーム

- I シームS-1は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。**
- トレンチ調査など3箇所での上載地層法による調査の結果、約12～13万年前以降の活動はない。
 - 岩盤調査坑内の観察に加え、同調査坑で採取した試料の薄片観察によっても、大きな変位の繰り返しがあったとは考えがたいことを確認。
- II シームS-1以外の敷地内シームも「将来活動する可能性のある断層等」ではない。**
- 敷地内シームは、同様な性状、鉱物組成を示し、水平方向及び深部方向のいずれにおいても長く連続するものではない。
 - シームS-4は、設置許可時のトレンチ調査の結果、約12～13万年前以降の活動はない。
 - シームS-6は、トレンチ調査の結果、約12～13万年前以降の活動はない。

敷地内シームと周辺断層との関連性

- III 敷地内シームは、活動性及び連続性等からみて、周辺断層との関連性はない。**
- シームは周辺断層の活動性にかかわらず、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。
 - シームは、周辺断層と水平方向及び深部方向に連続するものではない。
 - ◆福浦断層は、今回実施したトレンチ調査の結果により、約12～13万年前以降の活動が否定できないとの判断の下で、耐震評価において考慮していく。
 - ◆兜岩冲断層は、海上ボーリング調査等の結果を踏まえても、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。



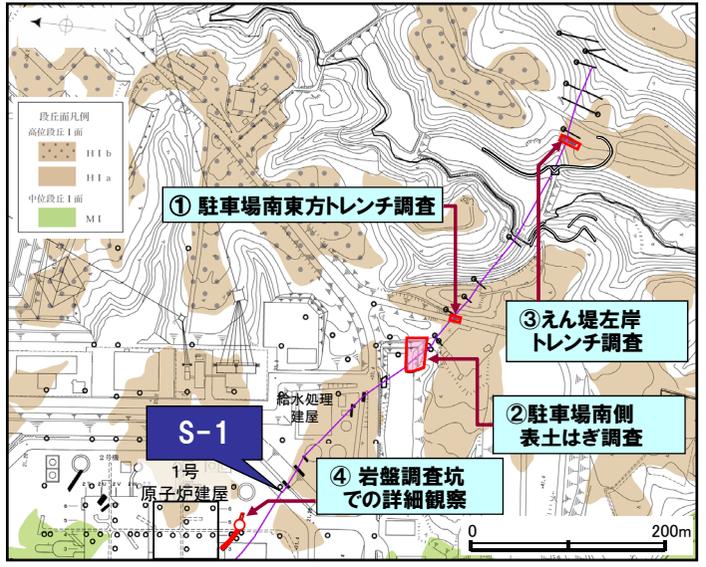
調査結果の概要

調査項目	H25.6の報告内容	最終報告書にて新たに追加した項目	調査結果の概要
シームS-1に関する調査 【別紙1】	連続性	トレンチ調査 表土はぎ調査 ボーリング調査 他	トレンチ調査 表土はぎ調査 ボーリング調査 他
	活動性	えん堤左岸トレンチ調査 表土はぎ調査 他	えん堤左岸トレンチ調査 表土はぎ調査 他
	性状	岩盤調査坑調査 防潮堤基礎部調査 他	岩盤調査坑調査 防潮堤基礎部調査 他
その他の敷地内シームに関する調査 【別紙2】	-	シームS-6でのトレンチ・ボーリング調査 シームS-4でのトレンチ調査(既調査) 地形調査	シームS-6は、約12～13万年前以降の活動は認められない。 シームS-4は、約12～13万年前以降の活動は認められない。 シーム周辺の原地形の分析の結果、シーム周辺の中位段丘I面(約12～13万年前に形成された地形面)に変動地形は認められない。
海岸部のシームに関する調査	海岸部調査 他	-	海岸部のシームは、堅硬な岩石中において断続的に分布していること等から、その活動性が問題となるものではない。
敷地周辺の小規模な断層との関連性に関する調査 【別紙2】	-	シームS-1の活動性・連続性からみた福浦断層及び兜岩冲断層との関連性 数値解析に基づく関連性	敷地内シームは、その活動性・連続性からみて、周辺断層との関連性はない。 シームは、数値解析の観点からも、周辺断層との関連性はない。
福浦断層に関する調査 【別紙3】	-	北端部調査(はぎとり調査) 南端部調査(表土はぎ調査、ボーリング調査) 大坪川ダム右岸調査(表土はぎ調査、トレンチ調査)	福浦断層の北方・南方延長において、福浦断層に相当する断層は認められない。 大坪川ダム右岸でのトレンチ調査結果から、断層の上載地層である赤色土壌(約12～13万年前の温暖期を経たもの)において、活動の可能性が否定できないものと判断。
兜岩冲断層に関する調査 【別紙3】	-	海上ボーリング調査、高浜地区海上音波探査及び陸上ボーリング調査(既調査)	兜岩冲断層は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

結論骨子

- I シームS-1は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。**
- II シームS-1以外の敷地内シームも「将来活動する可能性のある断層等」ではない。**
- III 敷地内シームは、活動性及び連続性等からみて、周辺断層との関連性はない。**

I シームS-1に関する調査



結論 I : シームS-1は、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

① 駐車場南東方トレンチ調査

高位段丘 I 面分布域においてトレンチ調査を追加実施。

全景写真

西壁面写真

拡大写真

9.5万年前の火山灰(K-Tz)を確認

岩盤上面及びその上の高位段丘 I 面の堆積物にずれはない。

② 駐車場南側表土はぎ調査

南側法面写真

拡大写真

9.5万年前の火山灰(K-Tz)を確認

シルト層
シルト質礫層

岩盤

岩盤上面及びその上の高位段丘 I 面相当の堆積物にずれはない。

④-1 岩盤調査坑調査(研磨面・薄片観察)

研磨面観察

薄片観察

シームS-1中には、礫が含まれており、その礫に破断は認められない。

シームS-1を分断する礫が認められる

火山
碎屑岩

礫

5cm

1mm

礫を破断させるような変位の繰り返しがあったとは考えがたい。

④-2 岩盤調査坑調査(条線観察による応力場解析)

条線観察

40°
条線方向

5mm

<条線方向から推定される応力場>
南北方向に圧縮

異なる

<現在の応力場>
ほぼ東西方向に圧縮

現在の応力場の下で動いたものとは想定し難いことを示す。

③ えん堤左岸トレンチ調査

全景写真

西壁面

東壁面

底盤

拡大写真

9.5万年前の火山灰(K-Tz)を確認

褐色砂質シルト層
黄褐色シルト層
赤褐色土壌
赤色土壌
シルト質砂礫層

岩盤

岩盤上面及びその上の高位段丘 I 面の堆積物にずれはない。

3箇所のトレンチ調査等の結果により、高位段丘 I 面の堆積物に変位・変形が認められないことから、少なくとも約12~13万年前以降の活動がないことを確認。

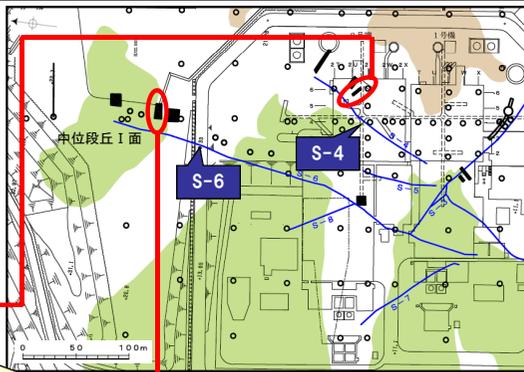
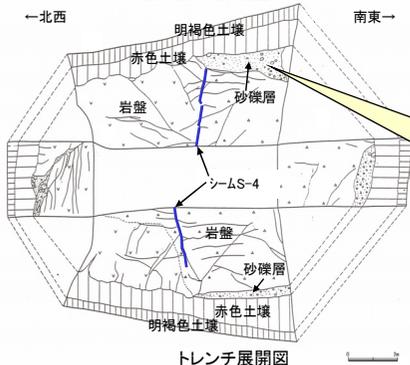
II その他の敷地内シームに関する調査

結論Ⅱ：シームS-1以外の敷地内シームも「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

●シームS-1以外のシーム

- ボーリング調査等の結果、シームは水平方向及び深部方向のいずれにおいても長く連続するものではない。
- シームは同様な性状・鉱物組成を有していることから、同じ時期に同じ過程を経て形成されたものと考えられる。

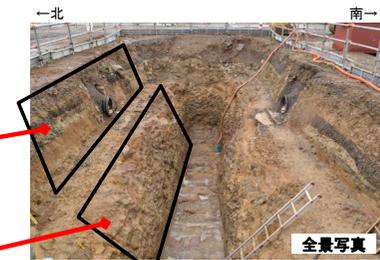
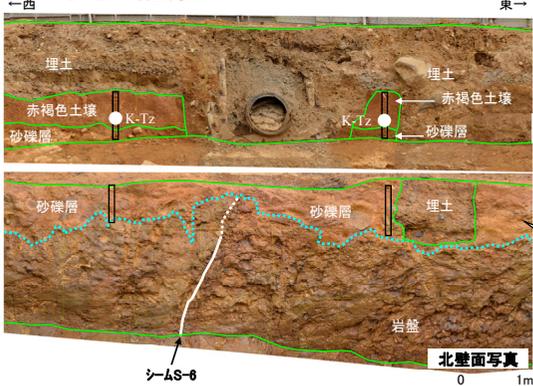
●シームS-4の活動性(既調査)



調査位置図

トレンチ調査の結果、中位段丘I面相当の堆積物に変位・変形は認められないことから、約12~13万年前以降の活動はない。

●シームS-6の活動性

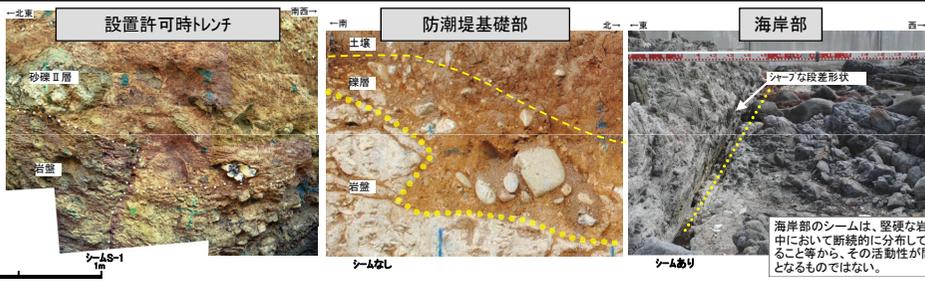


全景写真

中位段丘I面の堆積物に変位・変形が認められないことから、約12~13万年前以降の活動はない。

設置許可時のトレンチ箇所段差成因は侵食によるものと考えられる。

設置許可時のトレンチ調査でのシームS-1の岩盤上面の形状等(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)と同様な状況は、侵食作用を受けている海岸部や防潮堤基礎部でも多く認められる。



海岸部のシームは、堅硬な岩石中において断続的に分布していることから、その活動性が問題となるものではない。

III 敷地周辺の小規模な断層との関連性に関する調査

結論Ⅲ：敷地内シームは、活動性及び連続性等からみて、周辺断層との関連性はない。

●敷地内シームの活動性

敷地内シームは、表土はぎ調査、トレンチ調査等から、周辺断層の活動性にかかわらず、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。



駐車場南東方トレンチ調査

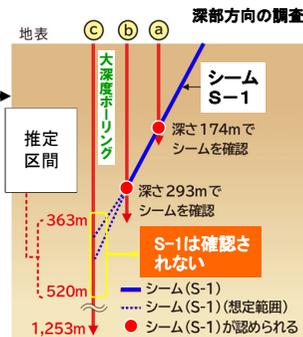
えん堤左岸トレンチ調査

駐車場南側表土はぎ調査

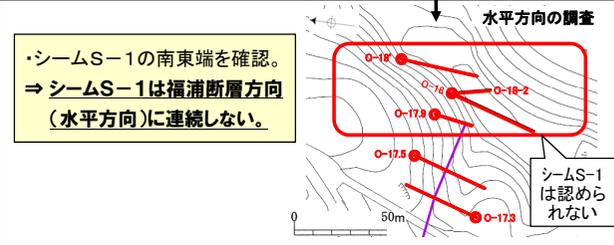
●福浦断層との連続性



調査位置図



・大深度ボーリングに、シームS-1は確認されない。
⇒シームS-1と福浦断層は深部において連続しない。



・シームS-1の南東端を確認。
⇒シームS-1は福浦断層方向(水平方向)に連続しない。

シームS-1は認められない

●兜岩冲断層との連続性

・敷地内シームは、ボーリング調査、基礎掘削時の法面観察等より、海域まで連続していない。



兜岩冲断層位置図

敷地内シームと周辺断層との関連性はない。

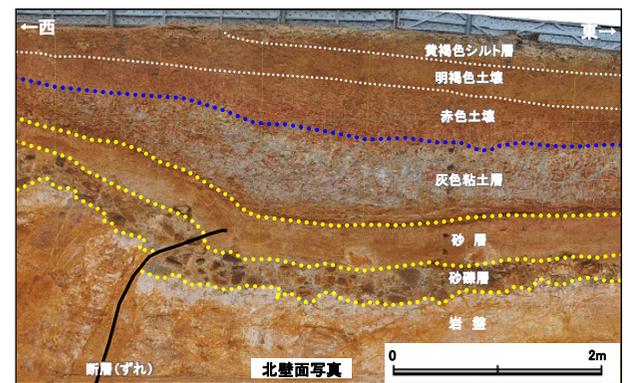
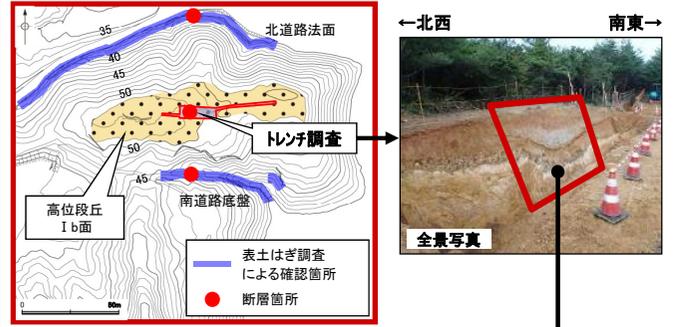
●数値解析による検討

周辺の断層(福浦断層、兜岩冲断層)が活動したと想定し、地盤変動に伴う影響等を数値計算に基づき解析した結果、シームは、せん断破壊しないことを確認。

福浦断層に関する調査

● **大坪川ダム右岸調査(表土はぎ調査、トレンチ調査)**
 活動性評価データを充実するため、大坪川ダム右岸付近において、表土はぎ調査を実施した結果、福浦断層と判断される断層を確認。
 ⇒ 高位段丘Ib面でトレンチ調査を実施。

- 西側隆起の逆断層を確認。
- 約12~13万年前の温暖期を経た赤色土壌は、下底面の形状(●●●)が、ずれの影響を受けている下位層の変形形状(●●●)と類似することから、変形の可能性が否定できないものと判断する。



【まとめ】

- ・福浦断層の北端・南端での調査結果により、北方・南方延長に福浦断層に相当する断層は認められない。(断層の長さは2.7km程度と推定)
- ・断層南部の大坪川ダム右岸で実施したトレンチ調査結果から、断層の上載地層である赤色土壌(約12~13万年前の温暖期を経たもの)において、活動の可能性が否定できないものと判断する。
 ⇒ **福浦断層を耐震評価において考慮していく。**
- ・福浦断層を耐震評価において考慮するものとしても、安全性に影響を与えるものではない。

【参考】耐震バックチェック(2008年)時の福浦断層調査結果

連続性	北端・南端での地形調査等 ・地形調査、地表踏査の結果、福浦断層の北方・南方延長に、リニアメント・変動地形及び断層は認められない。
活動性	受堤での表土はぎ調査等 ・表土はぎ調査等の結果、露頭に断層を確認したが、安山岩と礫混じり粘土層の境界は凸凹し、赤色を呈する粘土(高位段丘構成層の赤色土壌に相当する風化物)が安山岩中に入り込んでおり、これに破壊構造は認められない。
評価	福浦断層の活動は、後期更新世以降に及んでいないと判断される。

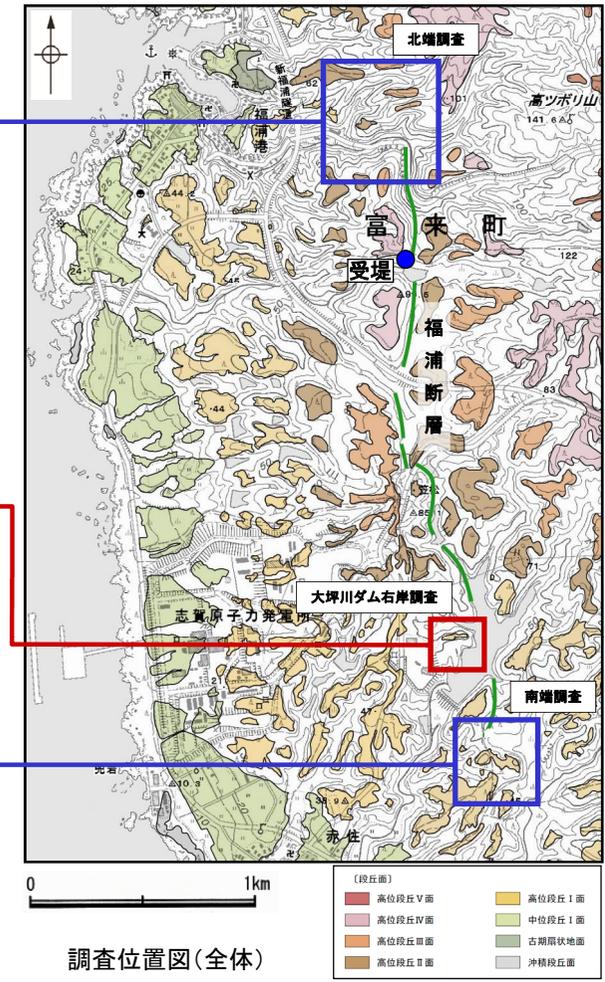
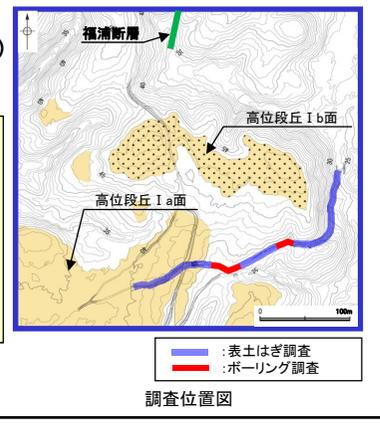
● **北端調査(はぎとり調査)**

- ・福浦断層北方延長の高位段丘面にリニアメント・変動地形は判読されない。
- ・福浦断層北方延長の河床部におけるはぎとり調査(—)の結果、福浦断層に相当する断層は認められない。



● **南端調査(表土はぎ調査、ボーリング調査)**

- ・福浦断層南方延長の高位段丘面にリニアメント・変動地形は判読されない。
- ・福浦断層南方延長の高位段丘面周辺における表土はぎ調査(—)及びボーリング調査(—)の結果、福浦断層に相当する断層は認められない。



■ **兜岩沖断層に関する調査**

耐震バックチェック審議以降、敷地前面調査海域における海底地層の年代を把握するための調査を実施。
 ① 海上ボーリング調査
 ② 高浜地区の海上音波探査
 ③ 高浜地区の陸上ボーリング調査 } H21・22年実施

これまでの海底地層の年代評価と整合的なデータを取得

【まとめ】

- ・兜岩沖断層については、約12~13万年前の堆積物を含む地層に変位・変形がないことから、「将来活動する可能性のある断層等」ではない。

