

東北電力株式会社 東通原子力発電所

敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合 第2回現地調査 概要説明

平成25年9月3日
東北電力株式会社

追加地質調査の実施状況と第2回現地調査について

- 当社は、平成24年3月26日に報告した「敷地内断層の活動性等に関する評価」結果についての旧原子力安全・保安院「地震・津波に関する意見聴取会」における審議の状況を踏まえて、評価結果についてさらなる説明性の向上を図るため、平成24年7月10日より東通原子力発電所敷地内およびその周辺において追加地質調査を実施しております。
- その後、原子力規制委員会「東通原子力発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合」でのご意見を踏まえて、平成25年2月19日より敷地内断層の活動性の有無や構造をより詳細に確認するためのさらなる地質調査を実施しており、平成25年12月に取りまとめる予定としております。
- これらの追加地質調査については、規制庁との面談において、適宜、実施状況を報告しております。また、平成25年7月時点における調査状況について、7月29日に当社ホームページにて公開しております。
- 今回の現地調査においては、追加地質調査の平成25年9月時点における調査状況についてご確認いただくものです。
- 今回の現地調査でいただいたご意見も踏まえ、追加地質調査を継続してデータを拡充しながら、活動性の有無に関する評価を実施し、12月の取りまとめに反映してまいります。

東通原子力発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合

第2回現地調査 行程

1. 日 時 平成25年9月3日(火) 8:10～17:40
平成25年9月4日(水) 8:10～13:00

2. 場 所 東通原子力発電所 構内、事務本館、コア置場

3. 行 程

(1)平成25年9月3日(火) 1日目

8:10 ～ 8:30 【着替】(20分)
8:30 ～ 9:10 【会議】概要説明(40分)
9:10 ～ 9:30 【移動】事務本館からTr-30へ
9:30 ～ 10:10 【調査】Tr-30調査(40分)
10:10 ～ 10:20 【移動】Tr-30からTr-31へ
10:20 ～ 11:00 【調査】Tr-31調査(40分)
11:00 ～ 11:10 【移動】Tr-31から2k'へ
11:10 ～ 11:50 【調査】2k' 調査(40分)
11:50 ～ 12:05 【移動】2k' から事務本館へ

12:05 ～ 12:40 【昼食】(35分)

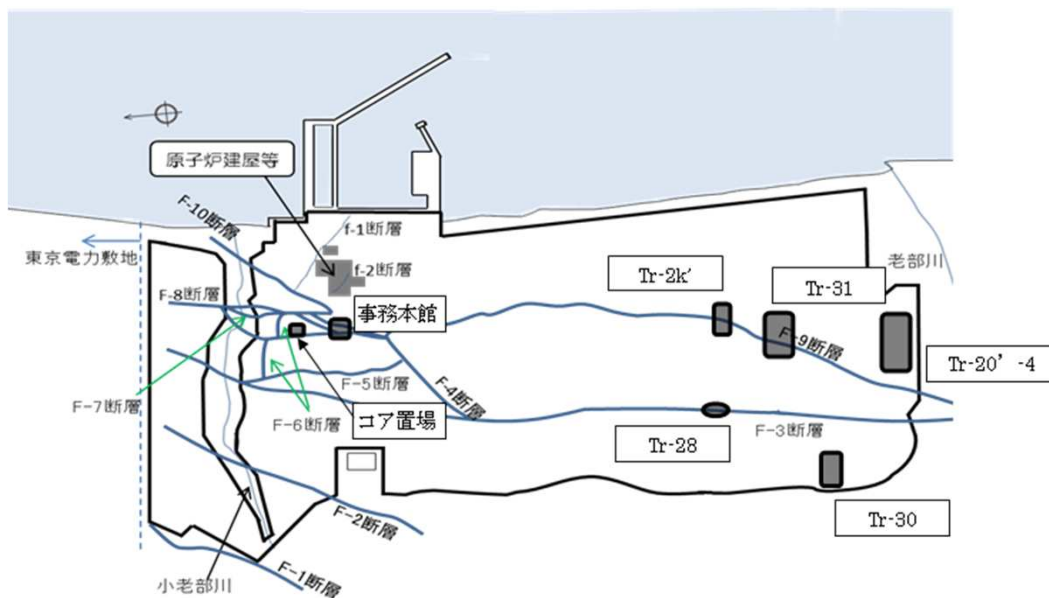
12:40 ～ 13:00 【移動】事務本館からTr-20'-4へ
13:00 ～ 14:00 【調査】Tr-20'-4調査(60分)
14:00 ～ 14:10 【移動】Tr-20'-4からTr-28(水平掘削面調査箇所)へ
14:10 ～ 15:20 【調査】Tr-28調査(70分)
15:20 ～ 15:35 【移動】Tr-28からコア置場へ
15:35 ～ 16:20 【調査】コア観察(45分)
16:20 ～ 16:30 【移動】コア置場から事務本館へ
16:30 ～ 16:40 【調査】f-1断層調査現場ご説明(10分)
16:40 ～ 17:00 【着替】(20分)
17:00 ～ 17:30 【会議】質疑応答(30分)
17:30 ～ 17:40 【会見】(原子力規制委員会殿)(10分)

(2)平成25年9月4日(水) 2日目

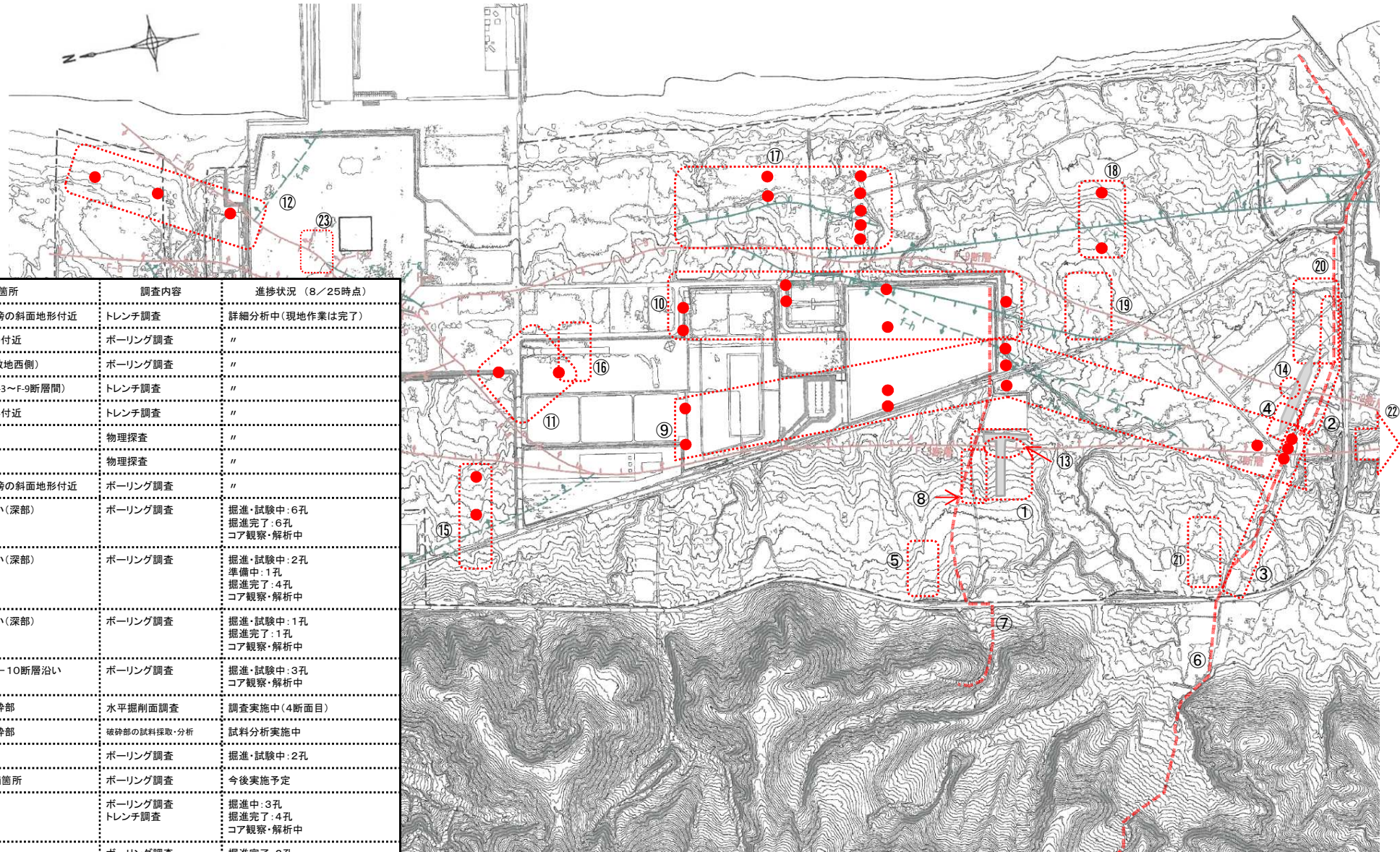
8:10 ～ 8:25 【着替】(15分)
8:25 ～ 8:45 【会議】コメント回答など(20分)
8:45 ～ 9:05 【移動】事務本館から有識者ご希望箇所へ
9:05 ～ 11:20 【調査】有識者ご希望箇所調査(135分)
11:20 ～ 11:35 【移動】有識者ご要望箇所から事務本館へ

11:35 ～ 12:20 【着替・昼食】(45分)

12:20 ～ 12:50 【会議】事実確認、質疑応答など(30分)
12:50 ～ 13:00 【会見】(原子力規制委員会殿)(10分)



調査位置図および進捗状況



 : 調査位置
● : ボーリング調査位置

調査箇所	調査内容	進捗状況 (8/25時点)
① F-3断層近傍の斜面地形付近	トレンチ調査	詳細分析中(現地作業は完了)
② 小断層s-19付近	ボーリング調査	"
③ A測線沿い(敷地西側)	ボーリング調査	"
④ A測線沿い(F-3~F-9断層間)	トレンチ調査	"
⑤ 小断層s-14付近	トレンチ調査	"
⑥ A測線	物理探査	"
⑦ B測線	物理探査	"
⑧ F-3断層近傍の斜面地形付近	ボーリング調査	"
⑨ F-3断層沿い(深部)	ボーリング調査	掘進・試験中: 6孔 掘進完了: 6孔 コア観察・解析中
⑩ F-9断層沿い(深部)	ボーリング調査	掘進・試験中: 2孔 準備中: 1孔 掘進完了: 4孔 コア観察・解析中
⑪ F-4断層沿い(深部)	ボーリング調査	掘進・試験中: 1孔 掘進完了: 1孔 コア観察・解析中
⑫ F-8断層・F-10断層沿い(深部)	ボーリング調査	掘進・試験中: 3孔 コア観察・解析中
⑬ F-3断層破砕部	水平掘削面調査	調査実施中(4断面目)
⑭ F-9断層破砕部	破砕部の試料採取・分析	試料分析実施中
⑮ f-c断層	ボーリング調査	掘進・試験中: 2孔
⑯ 変動地形指摘箇所	ボーリング調査	今後実施予定
⑰ f-l断層	ボーリング調査 トレンチ調査	掘進中: 3孔 掘進完了: 4孔 コア観察・解析中
⑱ f-k断層	ボーリング調査 トレンチ調査	掘進完了: 2孔 コア観察・解析中 トレンチ掘削中
⑲ 変動地形指摘箇所	ボーリング調査 トレンチ調査	トレンチ地質観察・分析中
⑳ 変動地形指摘箇所	ボーリング調査 トレンチ調査	トレンチ地質観察・分析中
㉑ 変動地形指摘箇所	トレンチ調査	トレンチ地質観察・分析中
㉒ 敷地南方延長	地表地質踏査	地表踏査実施中
㉓ f-1断層	ボーリング調査 トレンチ調査	調査箇所の掘削、 埋設物の移送を実施中

注) 調査項目、内容、箇所および実施時期などについては、進捗に応じて変更する場合があります

工程表

現地調査にて確認いただく項目

調査項目		調査内容	調査箇所	検討内容	調査工程（平成25年）								
					4	5	6	7	8	9	10	11	12
					実施状況報告▽▽				▽	▽現地調査			報告▽
敷地内断層の活動性に関する調査	① 変動地形と断層との関連性確認	トレンチ調査 ボーリング調査	変動地形 指摘箇所	変動地形と指摘されている箇所（東側（海側）の隆起等）について地形と断層との関連性を確認・検討									
	② 断層破碎部の変形構造確認	水平掘削面調査、 破碎部の試料採取・分析	F-3断層 F-9断層	断層破碎部の変形構造確認により、横ずれの可能性を検討									
	③ 断層破碎部の深部固結状況確認	ボーリング調査	F-3断層 F-4断層 F-5断層 F-8断層 F-9断層 F-10断層	敷地内断層破碎部の深部固結状況確認により、敷地内断層の活動性を検討									
	④ その他の断層の分布、性状確認	トレンチ調査 ボーリング調査	f-l断層 f-k断層	その他の断層のデータ拡充（位置・性状の確認、第四系の状況確認など）									
⑤ 原子炉建屋付近の断層の性状確認		トレンチ調査 ボーリング調査	f-1断層	原子炉建屋付近の断層の性状・第四系の状況を確認									

注）調査内容および調査状況は、平成25年2月より実施中の項目を記載。なお、調査項目、内容、箇所および実施時期などについては、進捗に応じて変更する場合がある。

現地調査における確認項目の進捗状況と今後の予定

- 現時点では「耐震設計上考慮すべき活断層ではない」との見解を変えるデータは得られていないが、今後とも調査を継続し、データを拡充しながら活動性の有無に関する評価を実施していく。

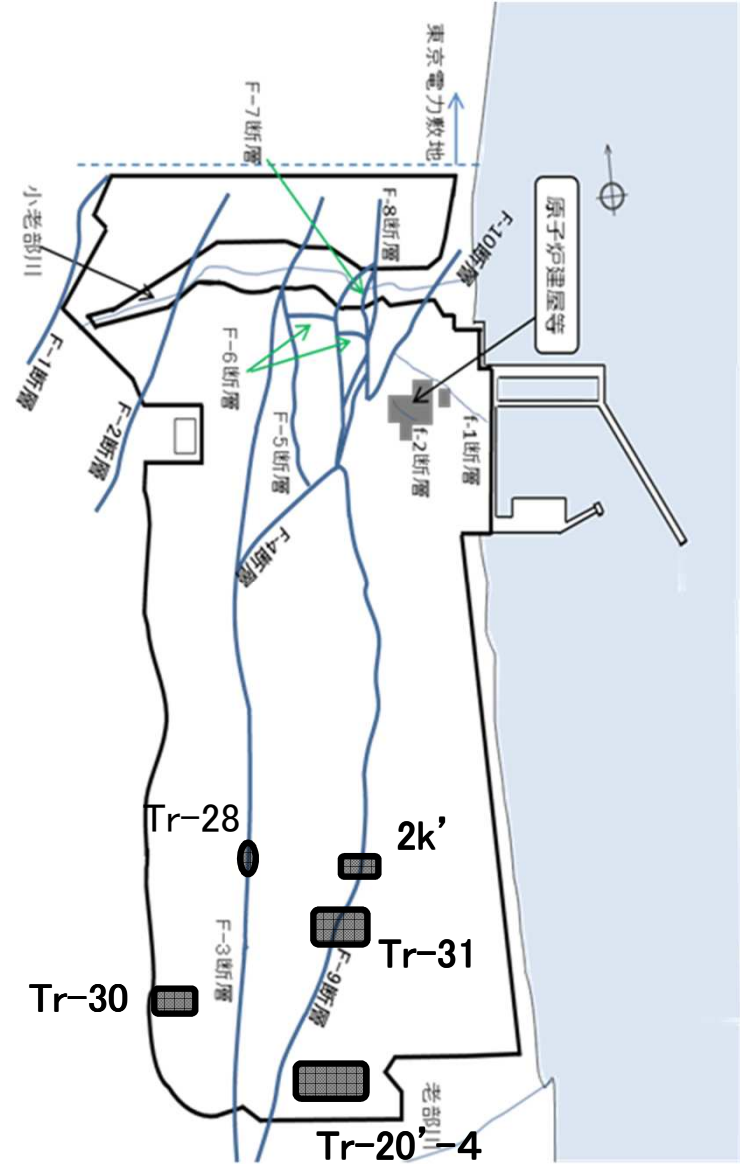
調査項目		進捗状況と現時点における確認内容	今後の予定
① 変動地形と断層との関連性確認		・Tr-30、Tr-31、Tr-20'-4のトレンチ掘削を完了、観察中 (既往トレンチ2k':F-9断層沿いに第四系変状が無い例)	・地形の成因も含めて、今後、さらに詳細な分析を継続 ・第四系変状と岩盤劣化部との対応について検討
		・変動地形指摘箇所には地形と対応するような断層は認められない (Tr-30、31) ・第四系変状は岩盤劣化部に対応 (Tr-30、31、20'-4)	
② 断層破碎部の変形構造確認	水平掘削面調査 (Tr-28)	・断層を覆う砂層中の掘削面を観察中 ・横ずれを示唆する明確な構造は認められていない	・さらに深い面にて、礫の配列や断層破碎部への礫の「落ち込み」の状況等を調査 ・CT観察による分析を実施 ・これらの結果から、横ずれの有無について総合的に評価
	水平ボーリング調査 (Tr-20'-2)	・水平ボーリングによる試料採取完了、分析中 ・F-9断層のせん断面には縦ずれの条線を確認 (詳細分析中)	
③ 断層破碎部の深部固結状況確認		・ボーリング調査によるデータ拡充およびコアの詳細な観察・分析を実施中 ・破碎部の固結・岩石化した箇所を確認 ・破碎部の性状は多様であることを確認 (詳細分析中)	・ボーリング調査によるデータ拡充の継続 ・破碎部の性状が多様であることの要因分析 ・破碎部の性状分析や断層沿いの固結破碎部の分布状況等を踏まえた評価



今後、引き続き調査を実施し、12月に取りまとめる予定

変動地形と断層との関連性確認の調査状況

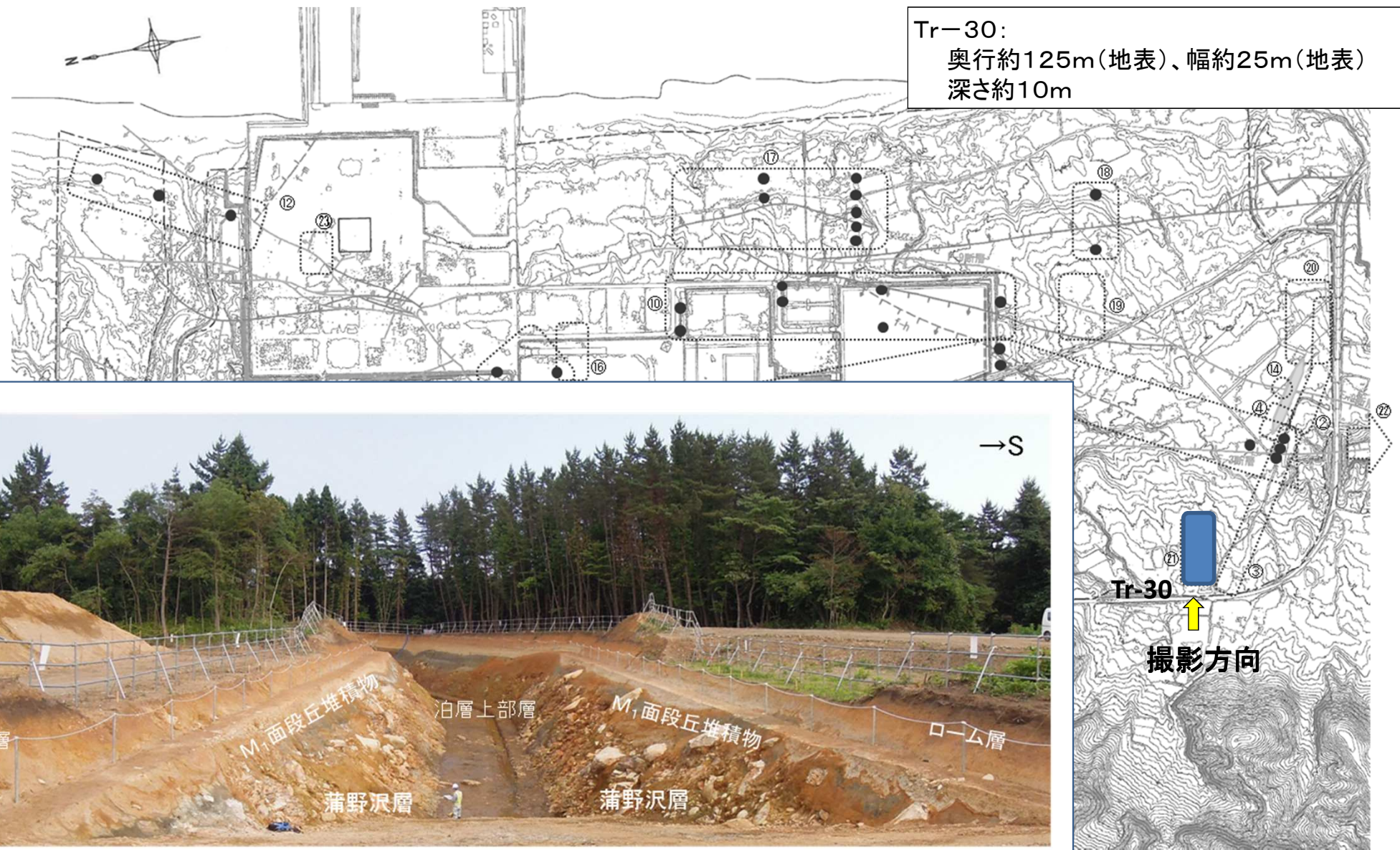
➤ 変動地形指摘箇所について、地形と断層の関連性の確認を目的にトレンチ調査を実施中



トレンチ名	指摘内容	進捗状況と現時点における確認内容
Tr-30	敷地南西端部の東側隆起の変動地形	<div>掘削完了、観察中</div> <div>指摘されている地形箇所には断層は認められない</div> <div>変状は岩盤劣化部に対応※</div>
Tr-31	敷地南部の東側隆起の変動地形 (F-9断層沿い)	<div>掘削完了、観察中</div> <div>F-9断層は、指摘されている地形に対応するような変位・変形は認められない</div> <div>変状は岩盤劣化部に対応※</div>
(参考) 2k'		<div>平成22年度に掘削・観察済</div> <div>F-9断層沿いで第四系変状が認められない例</div> <div>その他の変状は岩盤劣化部に対応※</div>
Tr-20'-4	敷地南端部F-9断層東側の地形的な高まり	<div>掘削完了、観察中</div> <div>地形的な高まりに対応して岩盤劣化部が分布</div> <div>変状は岩盤劣化部に対応※</div>

※岩盤劣化部の体積膨張の可能性(詳細検討中)

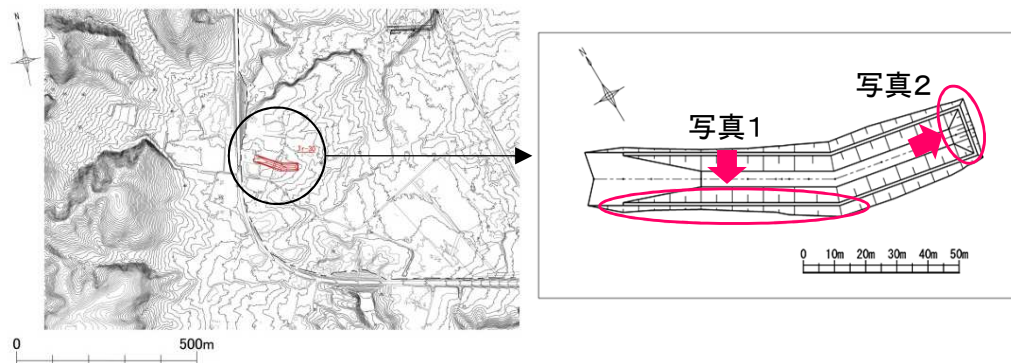
Tr-30の進捗状況（変動地形指摘箇所）



(Tr-30トレンチを西側斜路より望む)

②1変動地形指摘箇所 Tr-30トレンチ

Tr-30の確認内容（変動地形指摘箇所）



敷地南西端付近に指摘されている東側隆起の変動地形について、対応する断層の有無・活動性の確認を目的としてトレンチ調査を実施



（現時点における確認内容）

＜指摘された変動地形箇所＞

- ・地形に対応した断層は認められない

＜その他＞

- ・岩盤劣化部が存在し、第四系の変状あり
⇒岩盤劣化部の体積膨張と調和的
- ・人工改変により、地形の高低差が強調されている



[今後の予定]

- ・地形の成因も含めて、今後、さらに詳細な分析を継続
- ・第四系変状と岩盤劣化部との対応について検討

指摘された変動地形



写真1 地形に対応した断層は認められない

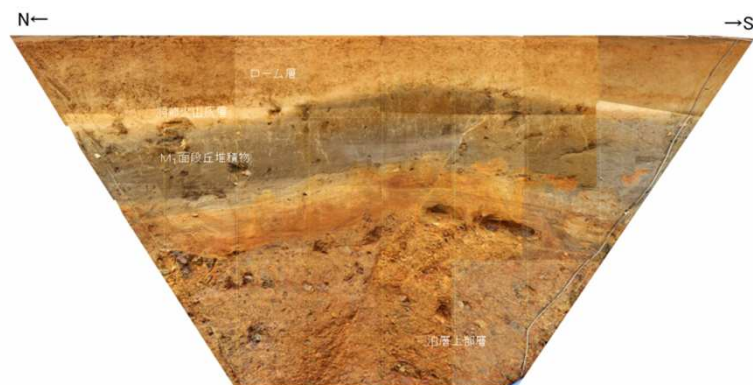
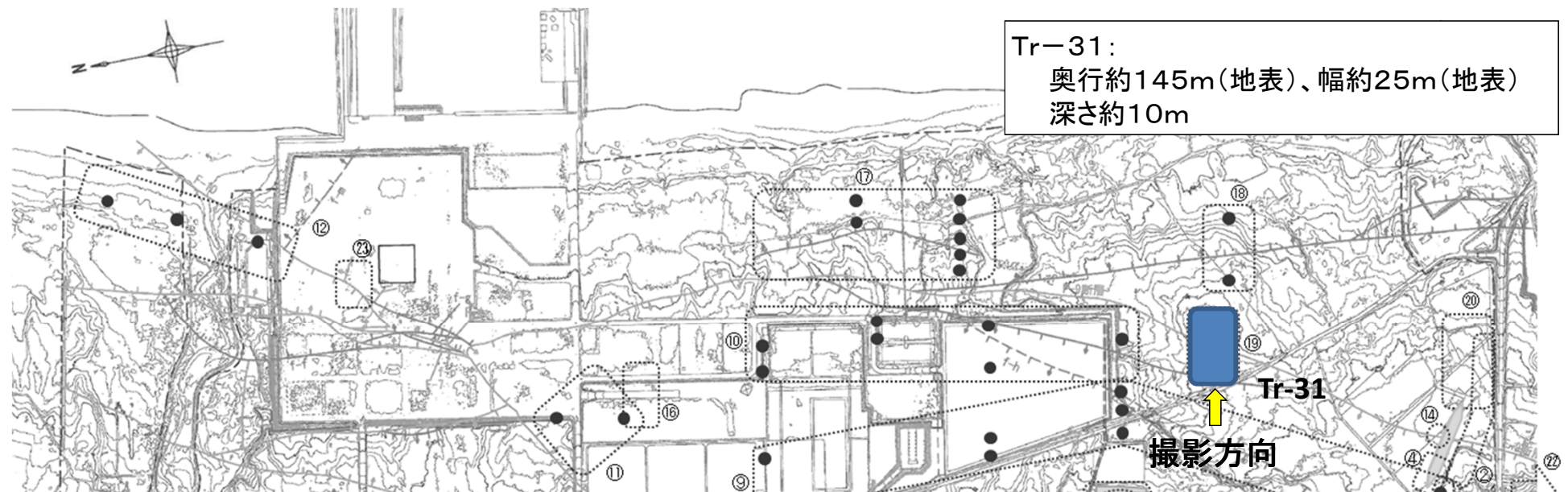
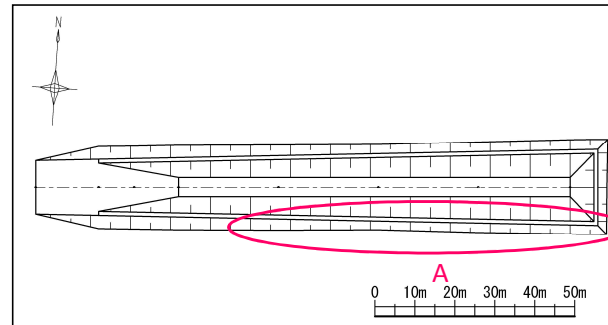
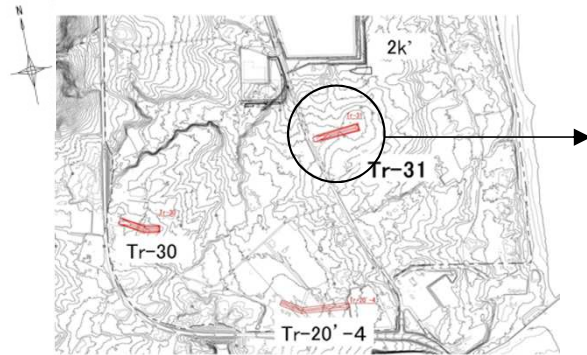


写真2 その他の変状（東面に逆断層センスの小断層・撓み）

Tr-31の進捗状況（変動地形指摘箇所）



Tr-31の確認内容（変動地形指摘箇所）



敷地南部(F-9断層沿い)の東側隆起の変動地形(斜面地形)について、対応する断層の有無・活動性の確認を目的としてトレンチ調査を実施



(現時点における確認内容)

<F-9断層>

- ・少なくとも、F-9断層は東側上がりの斜面地形形成に関連するような変位を被覆層に与えていない

<その他>

- ・地形の高まりに対応して岩盤劣化部が存在し、一部に第四系変状が認められる
⇒岩盤劣化部の体積膨張と調和的

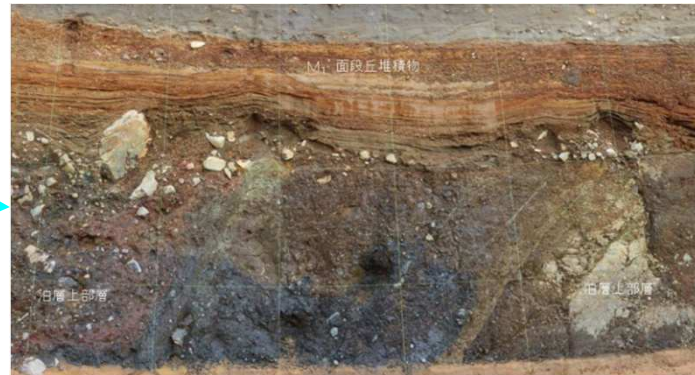


[今後の予定]

- ・地形の成因も含めて、今後、さらに詳細な分析を継続
- ・第四系変状と岩盤劣化部との対応について検討



A:トレンチ南面



F-9断層

F-9断層破碎部の状況



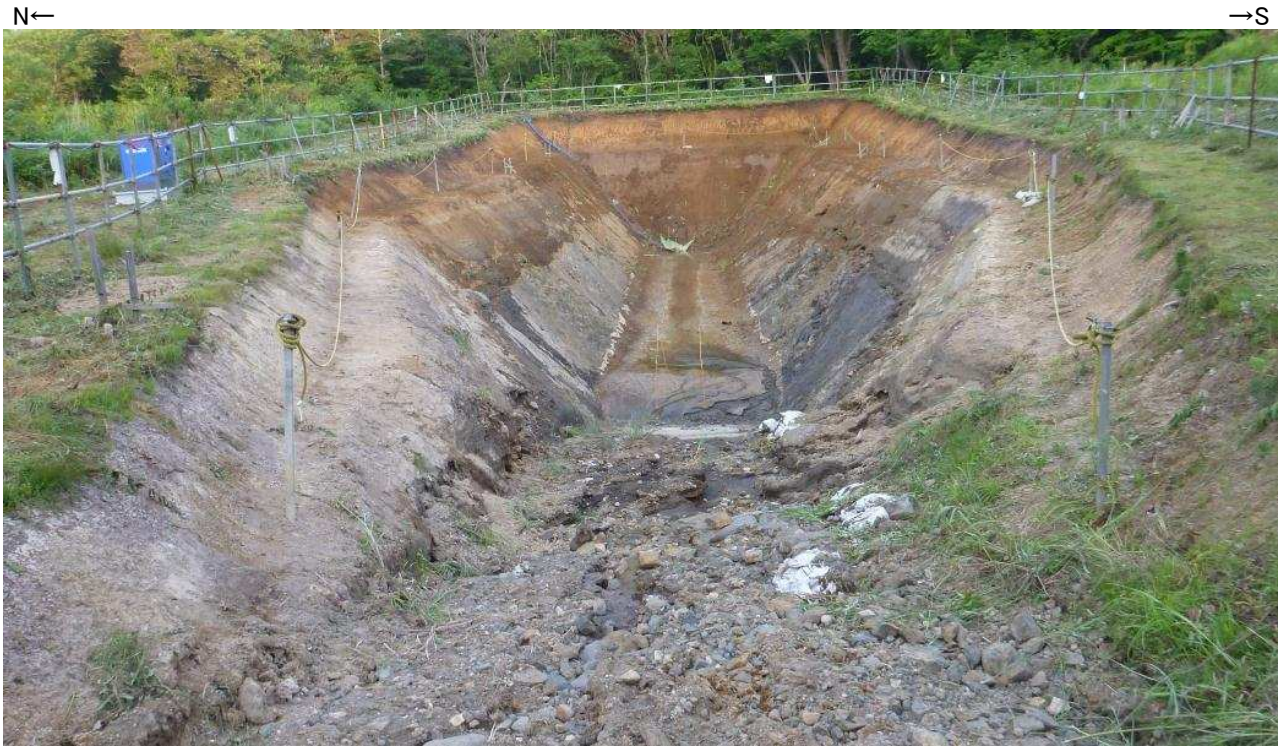
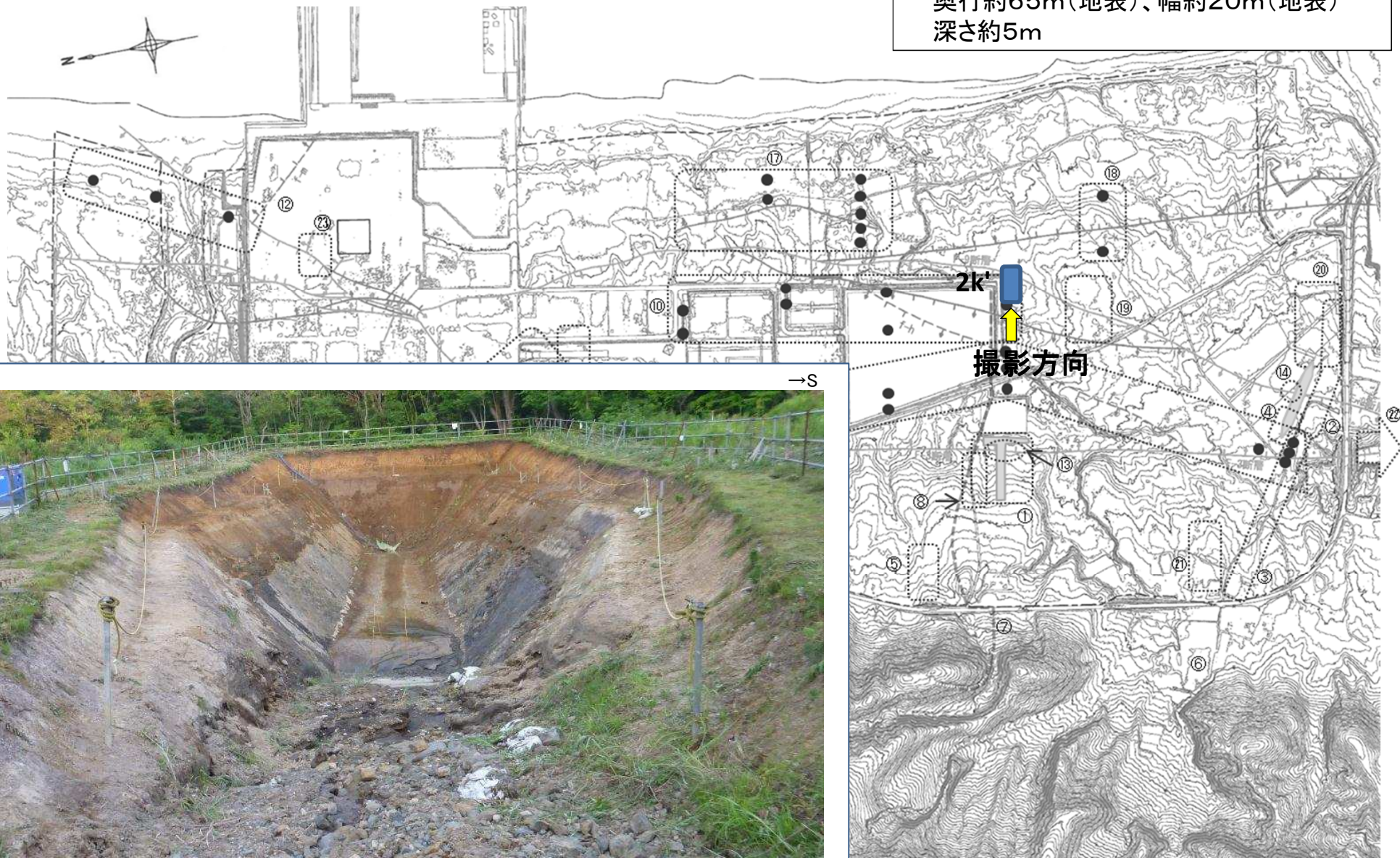
A:トレンチ南面

地形の高まりと第四系の変状→
(トレンチ南面(東部))

南側法面の観察結果(速報)

【参考】2k' の状況

2k' :
奥行約65m(地表)、幅約20m(地表)
深さ約5m



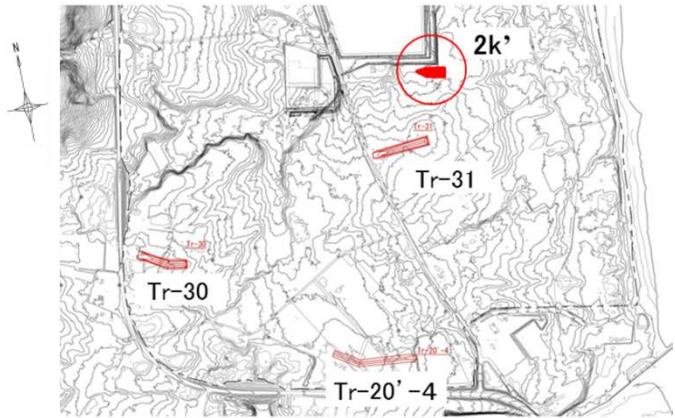
(2k'を西側より望む)

2k' (平成25年8月22日撮影)

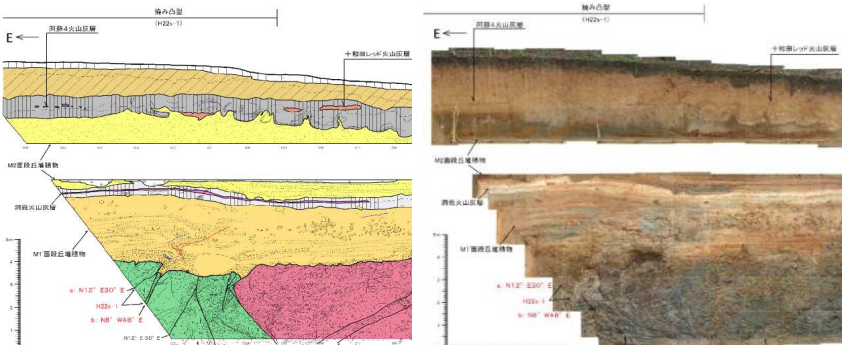
【参考】 2k' の調査結果

F-9断層沿いで第四系変状が認められないトレンチの例
(平成22年度に掘削・観察済)

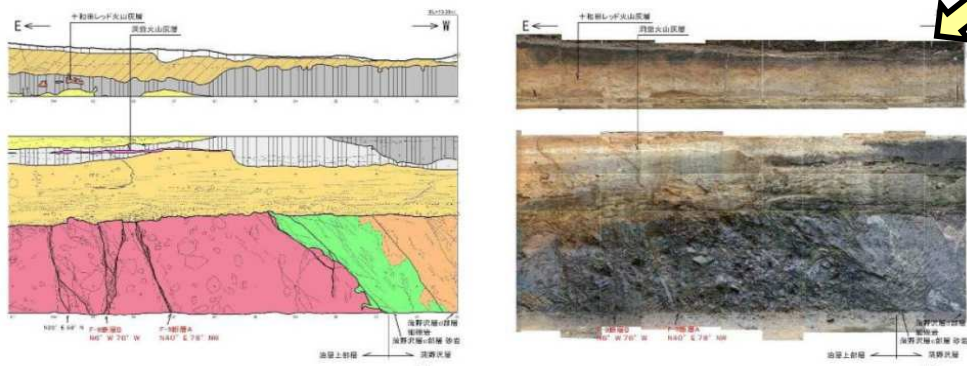
(確認されている事項)
＜F-9断層＞
・F-9断層には第四系の変位・変形および変状はない
＜その他＞
・F-9断層とは別なところに小規模な変状あり
⇒岩盤劣化部の体積膨張と調和的



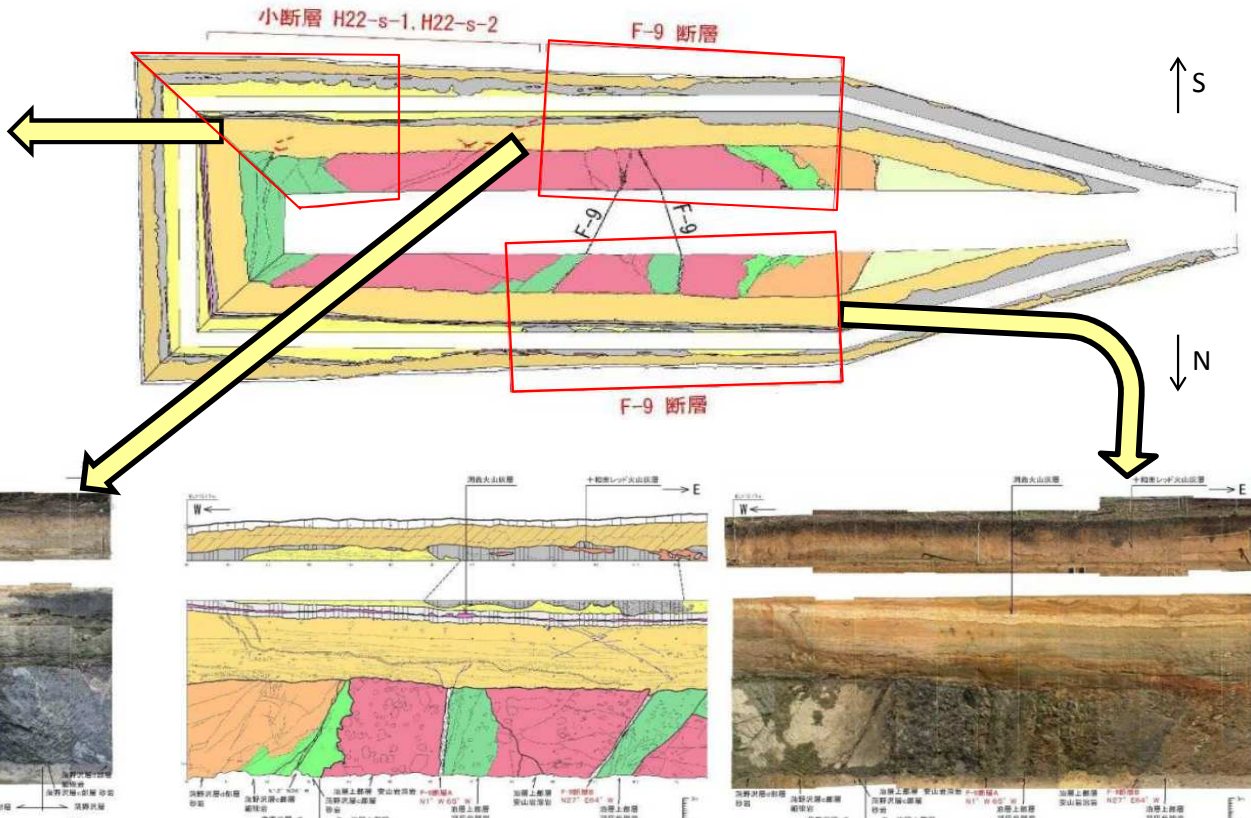
2k' トレンチ位置図



その他の変状



F-9断層(南側壁面)／第四系変状なし

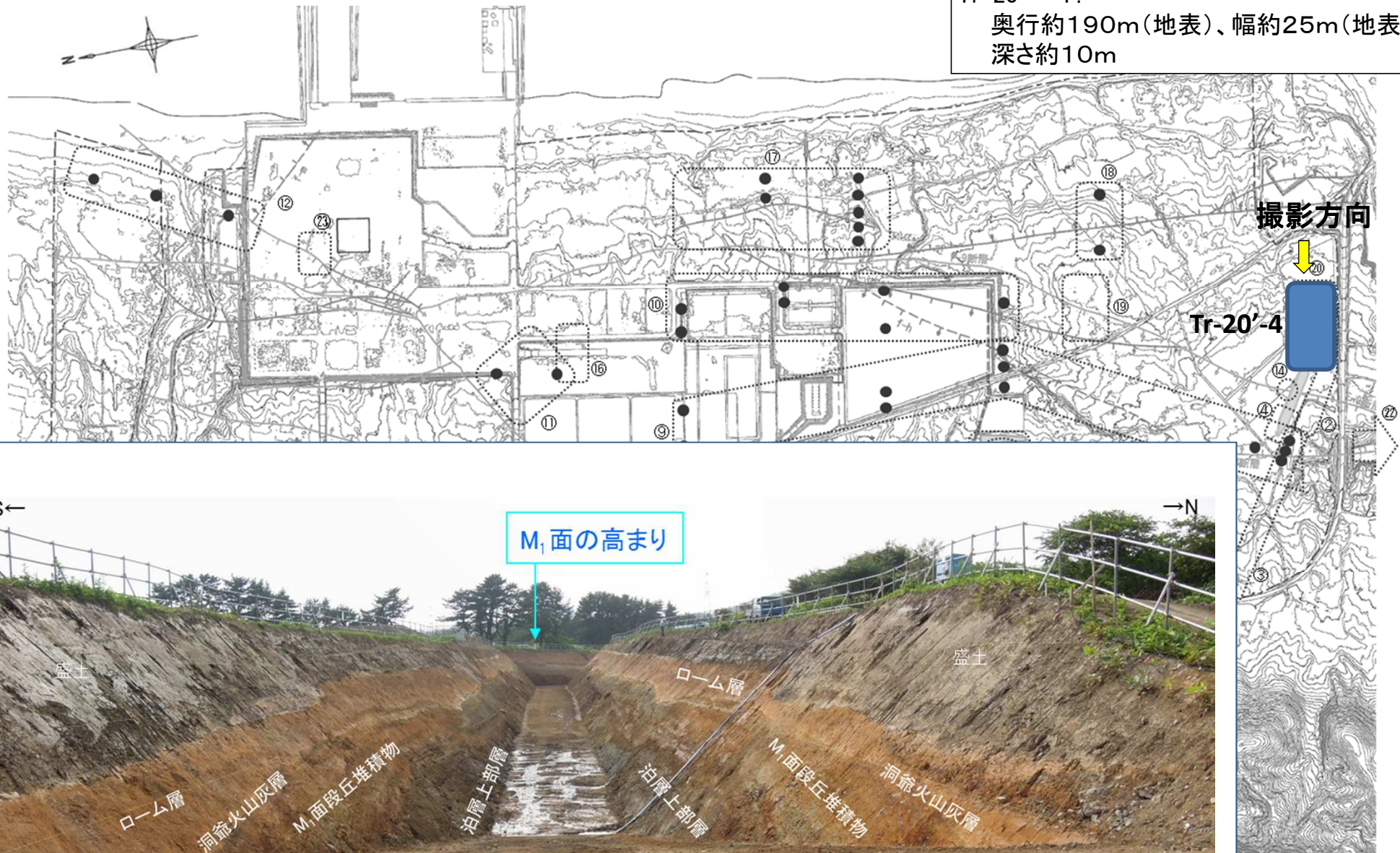


F-9断層(北側壁面)／第四系変状なし

Tr-20'-4 の進捗状況(変動地形指摘箇所)

Tr-20'-4:

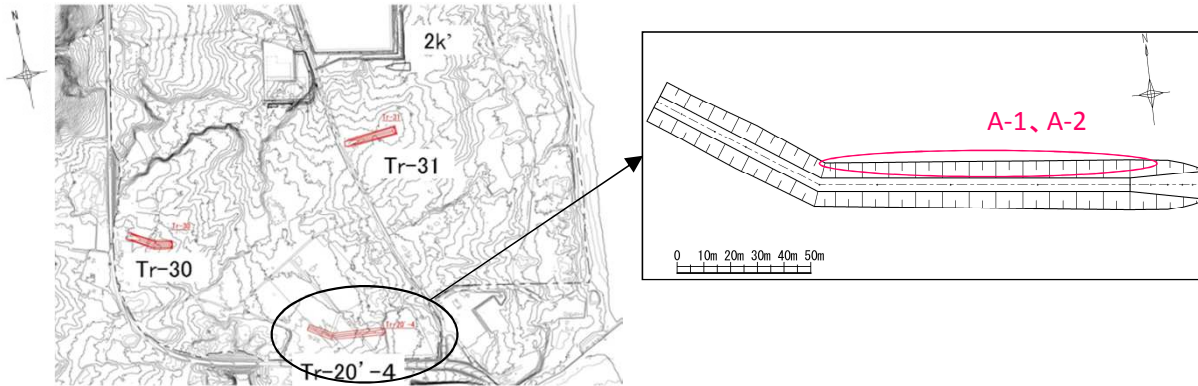
奥行約190m(地表)、幅約25m(地表)
深さ約10m



(Tr-20'-4トレンチを東側より望む)

②③変動地形指摘箇所 Tr-20'-4トレンチ

Tr-20'-4の確認内容（変動地形指摘箇所）

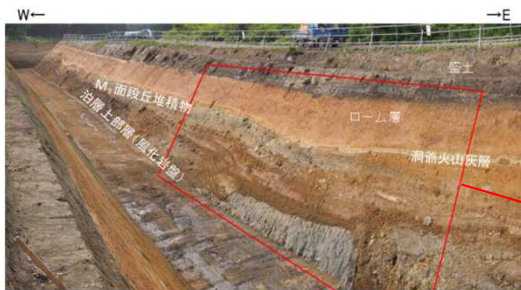


Tr-20'-4 トレンチ位置図



A-1: トレンチ北面(東部)

←地形的な高まりに概ね対応して岩盤劣化部が広く分布している
また、泊層上面の標高が東側に向かって段階的に低くなっている



A-2: トレンチ北面(東部)



新鮮岩盤と風化岩盤の境界付近に第四系の変状が認められる

F-9断層東側の地形的な高まりについて、岩盤劣化部の分布状況との対応関係の確認を目的としてトレンチ調査を実施



(現時点における確認内容)

＜岩盤劣化部の状況＞

- ・地形的な高まりに概ね対応して岩盤劣化部が広く分布している
- ・東側の標高が低い箇所では一部に新鮮な岩盤が分布し、風化している岩盤付近との境界部に第四系変状が認められる
⇒岩盤劣化部の体積膨張と調和的

＜その他＞

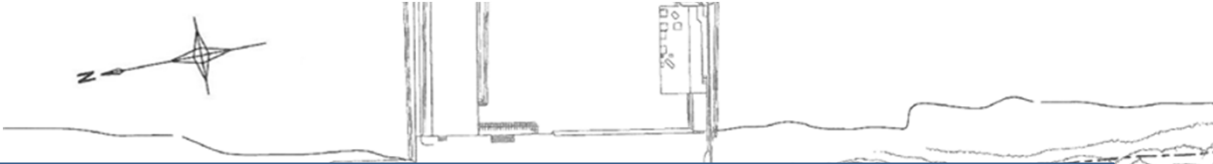
- ・泊層上面の標高が東側に向かって段階的に低くなっている
- ・泊層上面の一部に岩礁状の高まりあり



[今後の予定]

- ・地形の成因も含めて、今後、さらに詳細な分析を継続
- ・第四系変状と岩盤劣化部との対応について検討

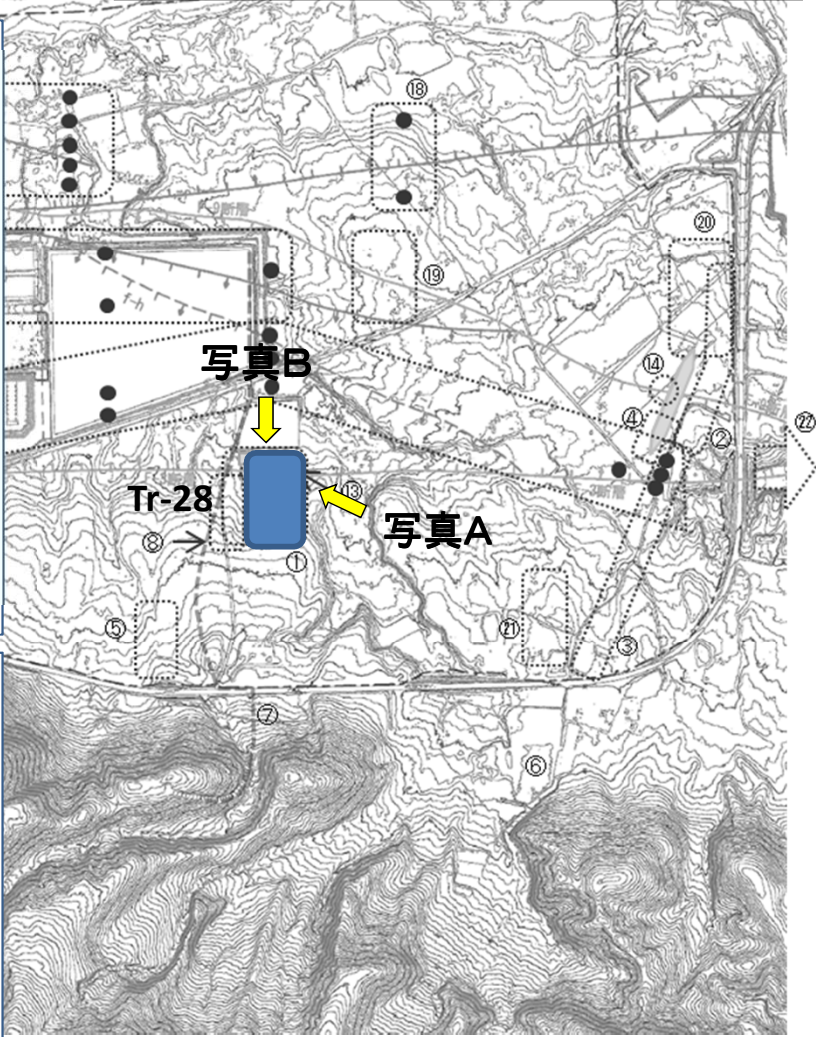
Tr-28の進捗状況（水平掘削面調査）



Tr-28:
奥行約140m(地表)、幅約25m(地表)
深さ約10m



写真A 水平掘削面調査状況(南西側より望む・7月12日撮影)



写真B 水平掘削面調査箇所の写真(東側より望む・7月16日撮影)

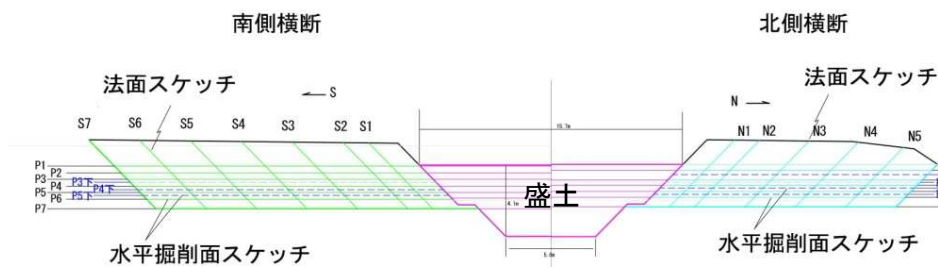
Tr-28の確認内容(水平掘削面調査)

F-3断層の横ずれの有無の確認を目的として水平掘削面調査を実施中
(断層を覆う砂層中の掘削面を観察中)

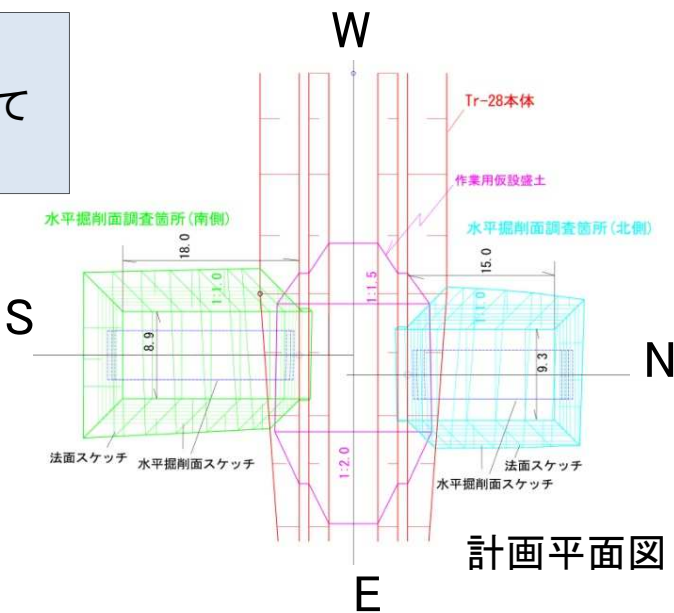


(現時点における確認内容)

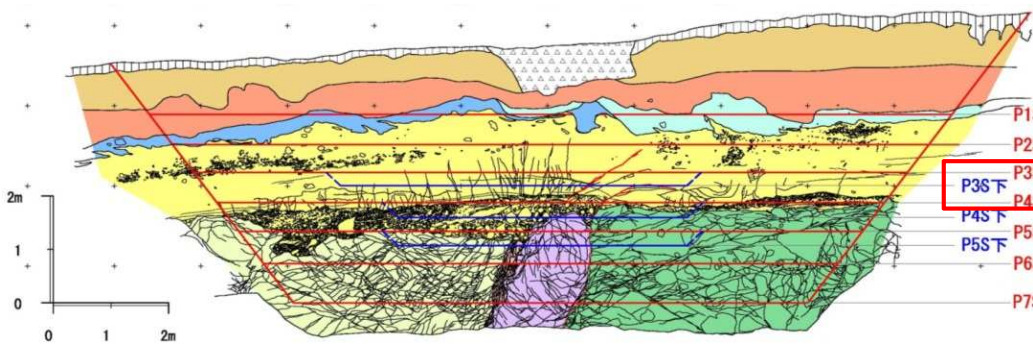
- ・砂層中には小断裂や節理が見られるが、横ずれを示唆する明確な構造は認められていない



計画断面図



計画平面図



現地調査にて確認

砂礫層

横ずれを示唆する構造(明確な雁行・斜交、礫の配列など)の有無の確認 【実施中】

岩盤

断層破碎部への礫の「落ち込み」の有無の確認 【今後実施】

横ずれの有無について
総合的に評価
【今後実施】

[今後の予定]

- さらに深い面にて、礫の配列や断層破碎部への礫の「落ち込み」の状況等を調査
- CT観察による分析を実施
- これらの結果から、横ずれの有無について総合的に評価

断層破碎部の深部固結状況確認の調査状況


断層破碎部の深部における固結状況の確認を目的としてボーリングを実施中




(現時点における確認内容)
・破碎部の固結・岩石化した箇所を確認
・破碎部の性状は多様であることを確認(詳細分析中)

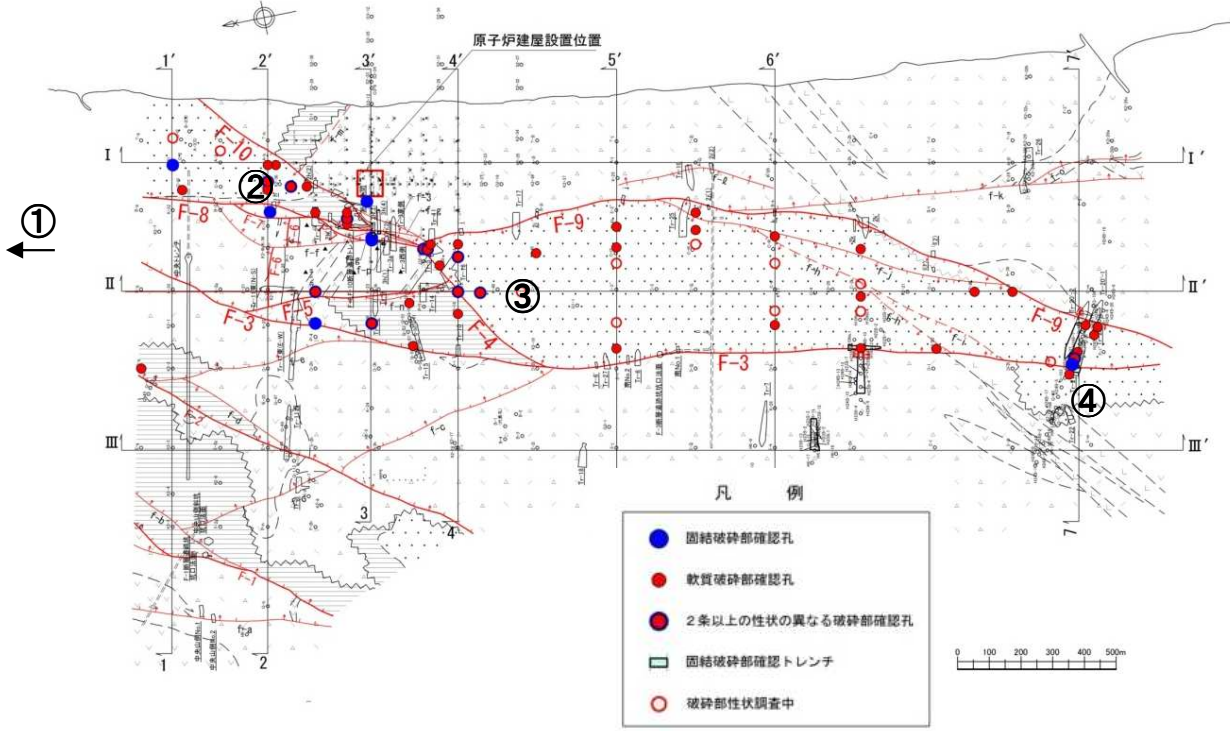
固結・岩石化している例

①H-2断層※1
(東京電力敷地内)




②F-7断層※1





固結の程度に差がある例

③F-4断層※2



F-4断層破碎部

⇒固結状況、熱水変質の影響の差異等、詳細に分析・検討中

地下浅部で熱水変質以外の成因により固結している例

④F-3断層※2



断層破碎部

[今後の予定]

- ボーリング調査によるデータ拡充を継続
- 破碎部の性状が多様であることの要因分析
- 破碎部の性状分析や断層沿いの固結破碎部の分布状況等を踏まえた評価

※1 既往調査
※2 追加地質調査(実施中)