

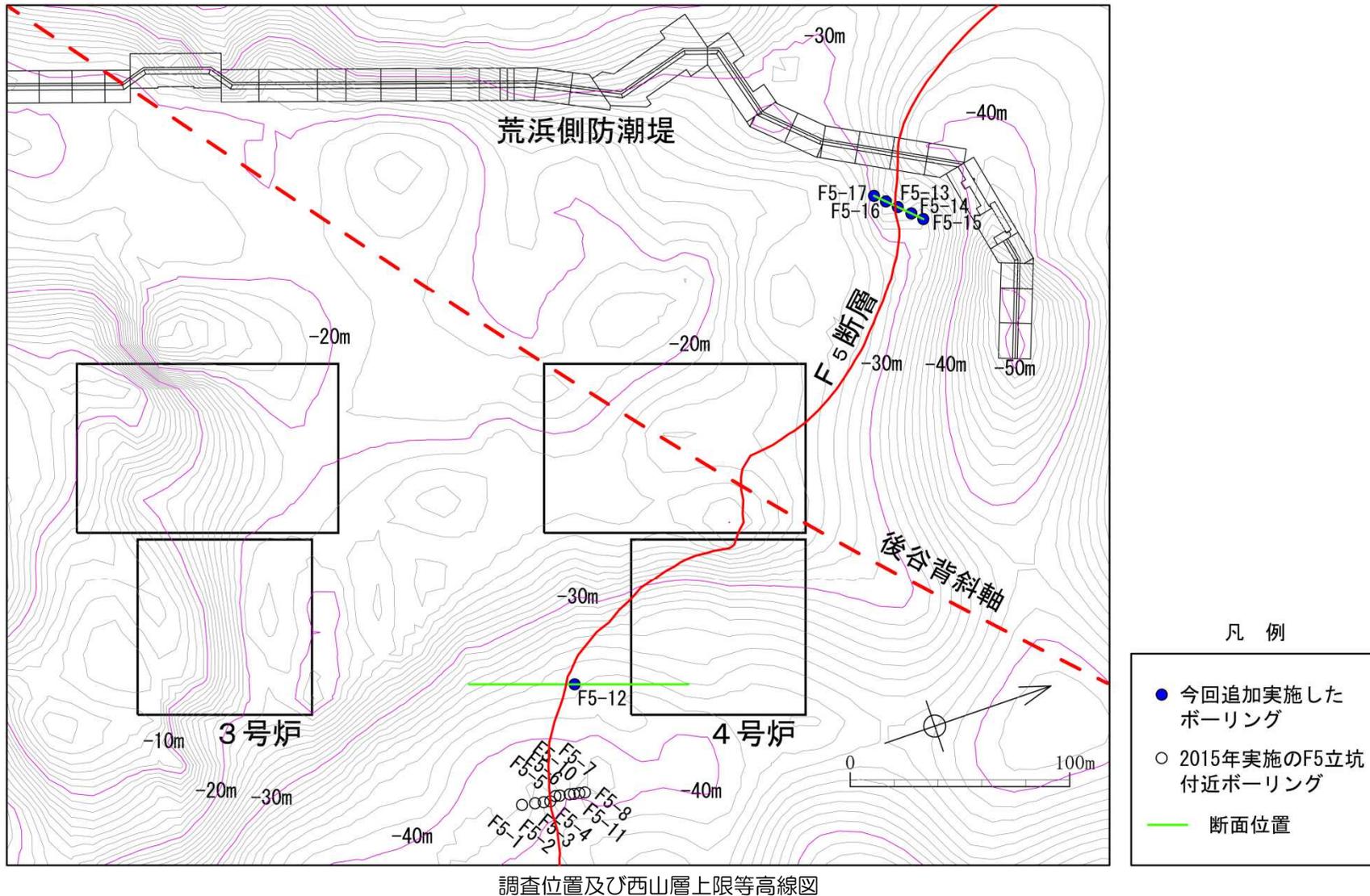
柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉

敷地の地質・地質構造について
(F₅断層に関する調査結果)

平成28年1月29日
東京電力株式会社

指摘時期	コメント	説明内容	頁
H27/12/2 審査会合	F ₅ 断層については，調査の位置や手法が不十分な場合が考えられるので，詳細な検討を行うこと。	本変更申請における耐震重要施設である荒浜側防潮堤付近などについて，新たにボーリング調査を実施し，荒浜側防潮堤付近ではF ₅ 断層の正断層としての活動は認められないことを確認した。	P.3

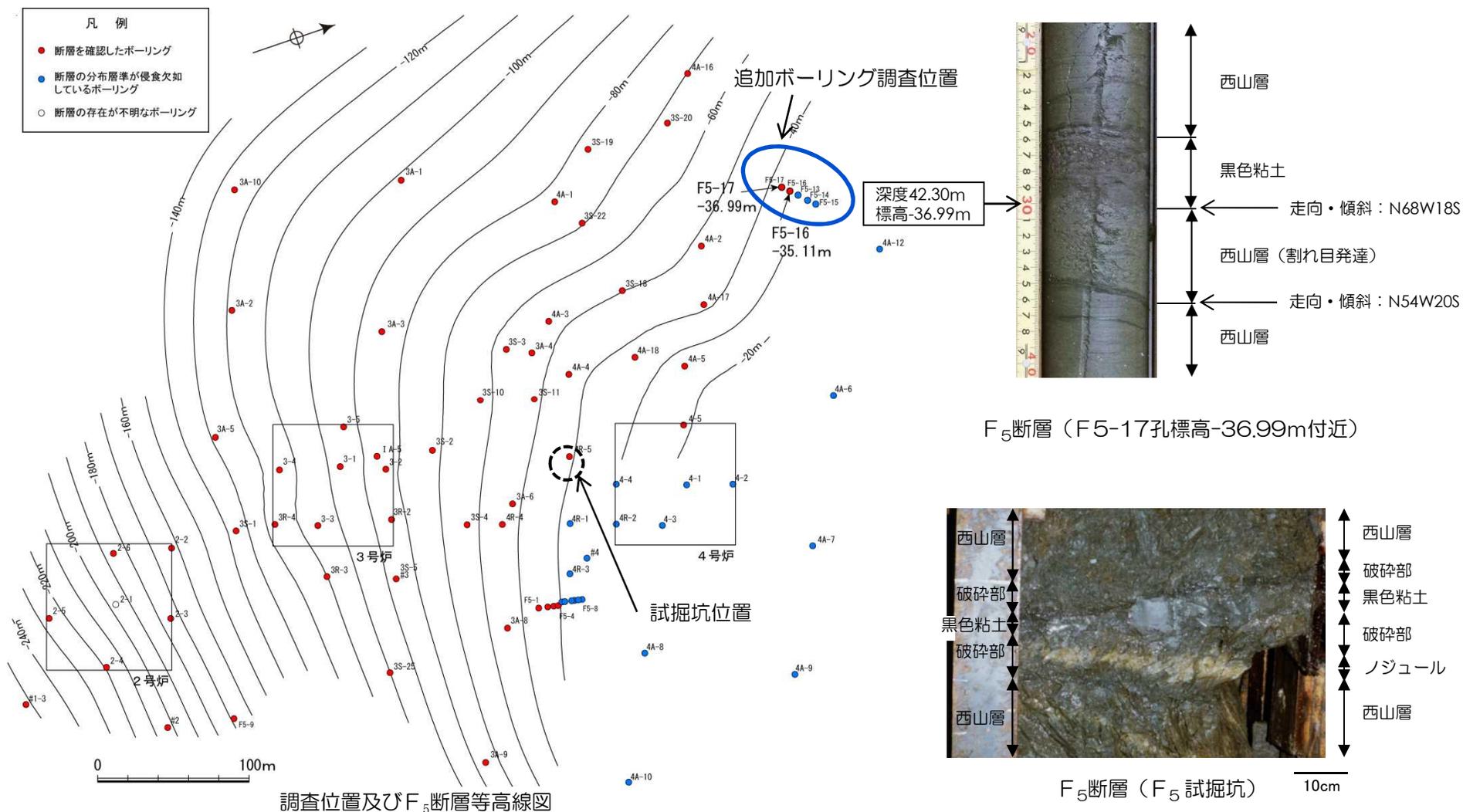
F₅断層ボーリング調査位置



調査位置及び西山層上限等高線図

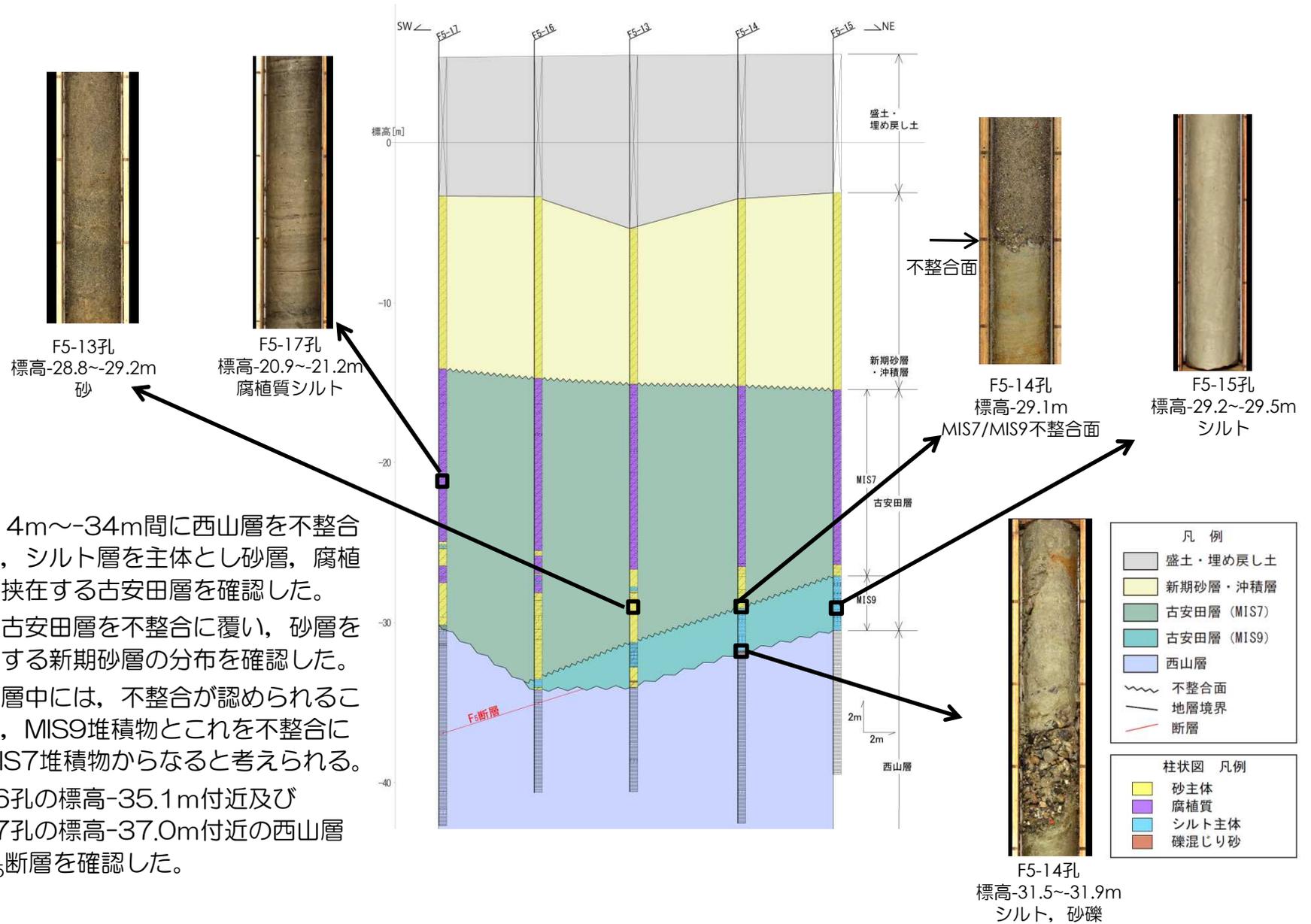
- F₅断層は、荒浜側防潮堤の下に分布する。荒浜側防潮堤は、耐震重要施設に該当し、西山層に杭基礎で岩着している。
- 荒浜側防潮堤付近のF₅断層の活動性を確認するため、ボーリング調査を行った。

F₅断層の性状（荒浜側防潮堤付近）



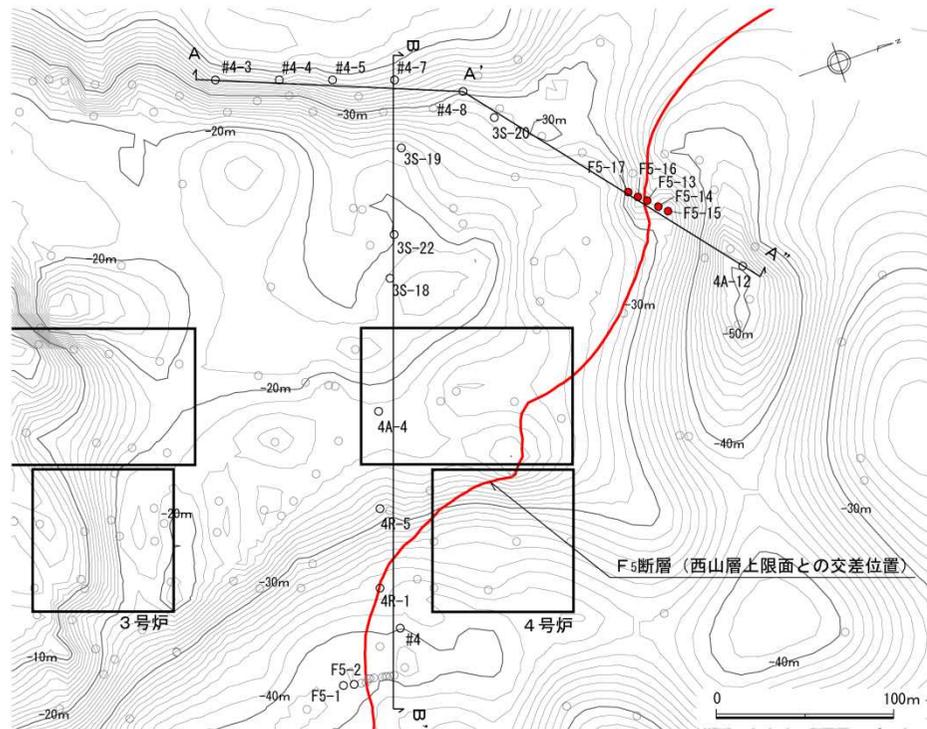
- F₅断層は、F5-16孔及びF5-17孔で確認された。
- 確認された断層は、黒色粘土を伴い、走向・傾斜がN68W18Sを示し層理面に平行であり、既往ボーリングデータによるF₅断層等高線図と分布標高が調和的である。

荒浜側防潮堤付近の地質

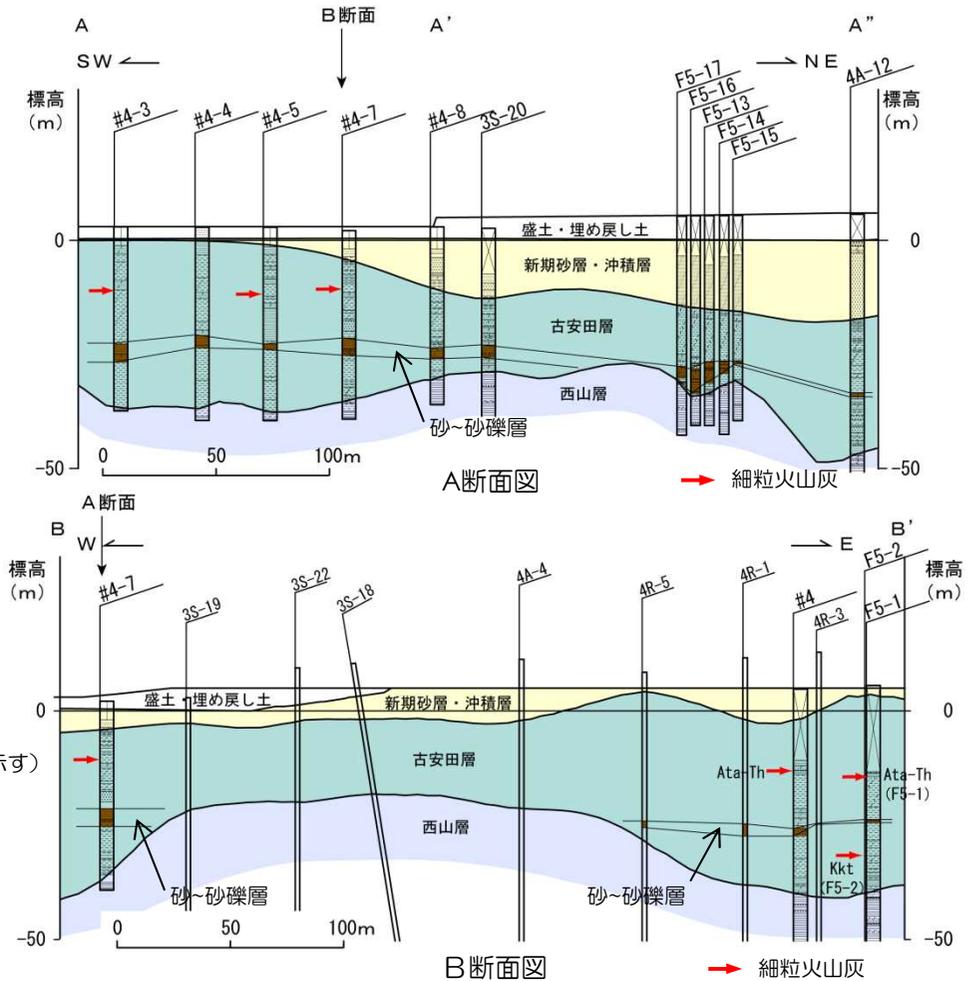


- 標高-14m~-34m間に西山層を不整合に覆い、シルト層を主体とし砂層、腐植層等を挟む古安田層を確認した。
- また、古安田層を不整合に覆い、砂層を主体とする新期砂層の分布を確認した。
- 古安田層中には、不整合が認められることから、MIS9堆積物とこれを不整合に覆うMIS7堆積物からなると考えられる。
- F5-16孔の標高-35.1m付近及びF5-17孔の標高-37.0m付近の西山層中にF₅断層を確認した。

F₅断層上載層の年代（荒浜側防潮堤付近）



ボーリング位置及び地質断面位置図（等高線は西山層上限面を示す）



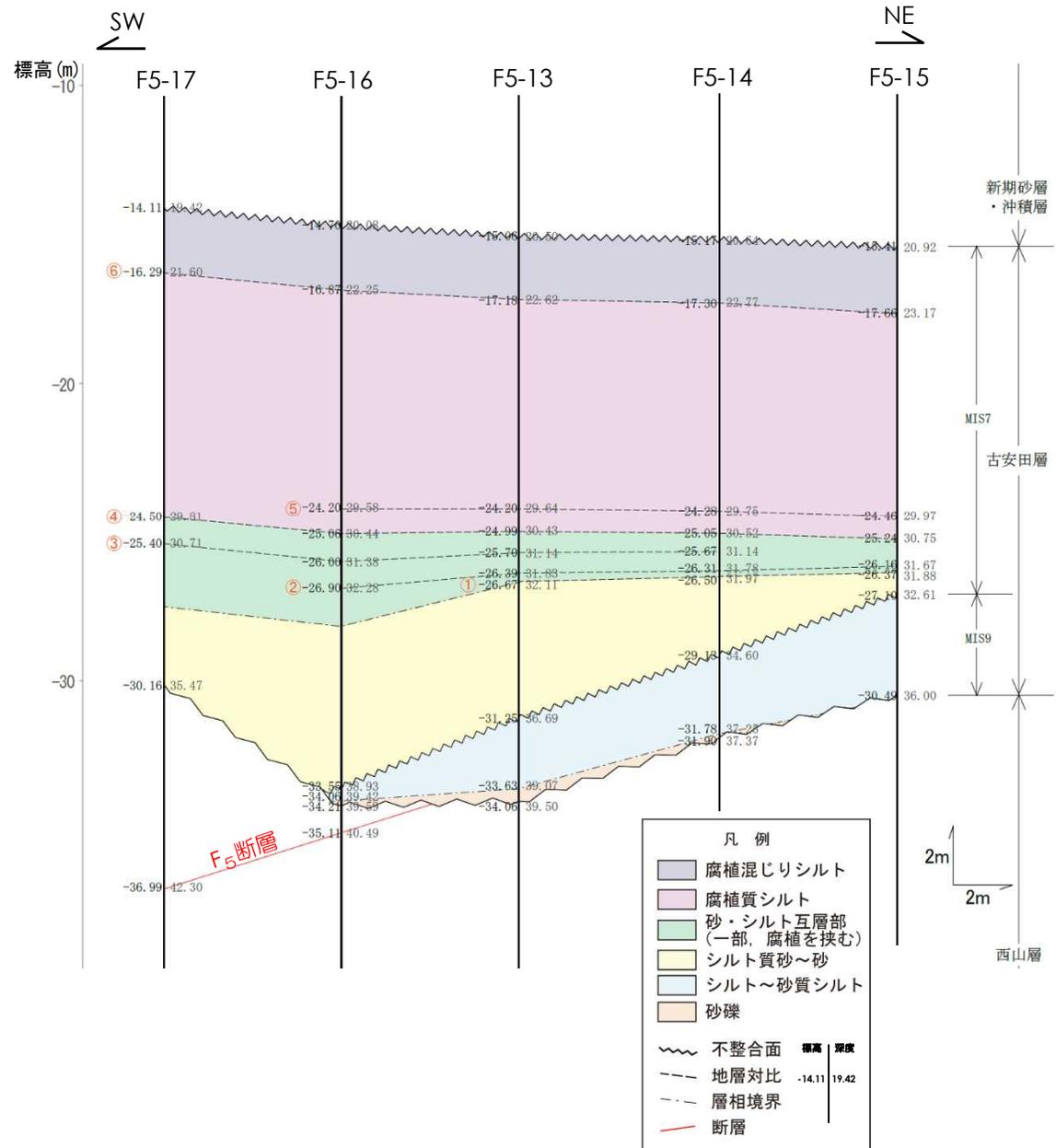
■ F5-13～17孔の標高-26m～-33m付近には比較的厚い砂層が分布している。この砂層は南西側の3S-20孔，#4-3～8孔の標高-20m～-26m付近の砂～砂礫層に対比される。

■ #4-3孔，#4-5孔，#4-7孔並びに4号炉南東側のF5-1孔，#4孔では，この砂～砂礫層の上位の標高-11m～-14m付近に細粒火山灰が分布する。この細粒火山灰は，F5-1孔及び#4孔において阿多鳥浜テフラ（Ata-Th:約24万年前）に対比されることを確認している。また，F5-2孔では砂～砂礫層の下位に加久藤テフラ（Kkt：約33～34万年前）を確認している。

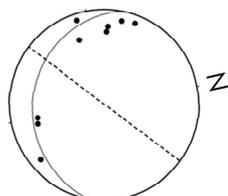
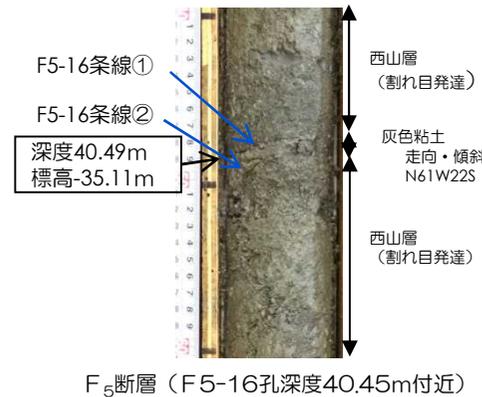
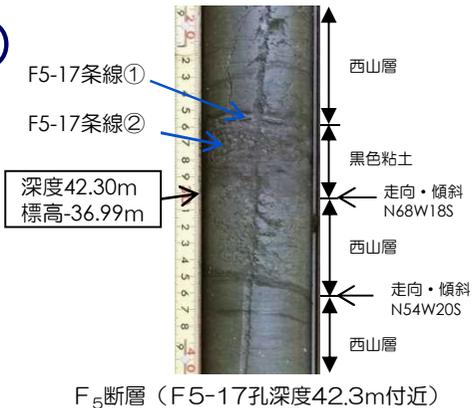
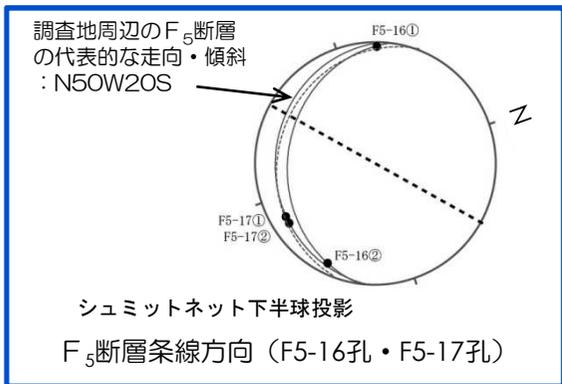
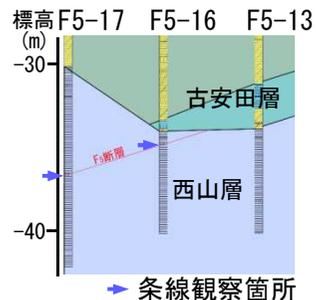
■ 以上のことから，ボーリング地点における上載層の堆積年代はMIS9～MIS7に対比されると判断される。

古安田層の地質・地質構造（荒浜側防潮堤付近）

- ボーリング調査の結果、F5-16孔及びF5-17孔でF₅断層を確認した。
- 標高-14m~-34m間に西山層を不整合に覆い、シルト層を主体とし砂層、腐植層等を挟在する古安田層を確認した。
- また、古安田層を不整合に覆い、砂層を主体とする新期砂層の分布を確認した。
- 古安田層は、MIS9堆積物とこれを不整合に覆うMIS7堆積物からなる。
- MIS7堆積物には、比較的明瞭な層相境界として対比可能な6層準（①～⑥）が認められる。
- MIS7堆積物基底のシルト質砂～砂及びその上位の砂・シルト互層部は、概ね南に傾斜する堆積面を形成し、これらを覆うように腐植質シルト及び腐植混じりシルトがほぼ水平に堆積している。

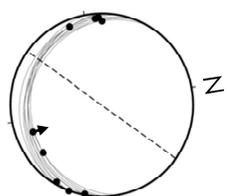


F₅断層の運動像（荒浜側防潮堤付近）



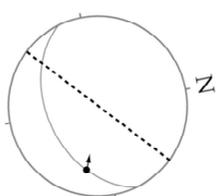
ウルフネット下半球投影

F₅断層条線方向（試掘坑）



シュミットネット下半球投影

F₅断層条線方向（F5立坑）

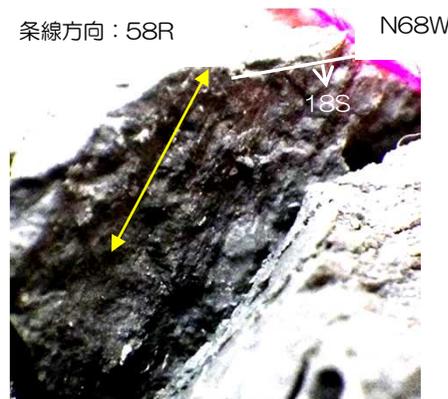


シュミットネット下半球投影

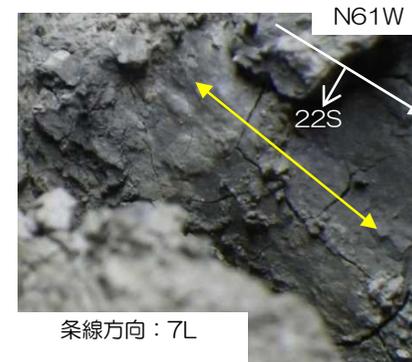
F₅断層条線方向（F5-9孔）

背斜軸の方向
 F₅断層の条線方向（矢印は上盤側の変位方向）

- F5-16孔及びF5-17孔で確認されたF₅断層の条線方向は、いずれも褶曲軸に高角度で交差する方向を示し、試掘坑、F5立坑及びF5-9孔で確認された逆断層センスを示す条線方向と調和しており、褶曲運動に伴う層面すべり断層の運動像と一致する。
- F5立坑で見られたようなF₅断層の最大傾斜方向の条線は認められないことから、F₅断層の正断層としての活動はないと判断される。



F5-17条線①（下盤側から）



F5-16条線①（下盤側から）



F5-17条線②（上盤側から）

F5-17孔 F₅断層の走向・傾斜 N68W18S



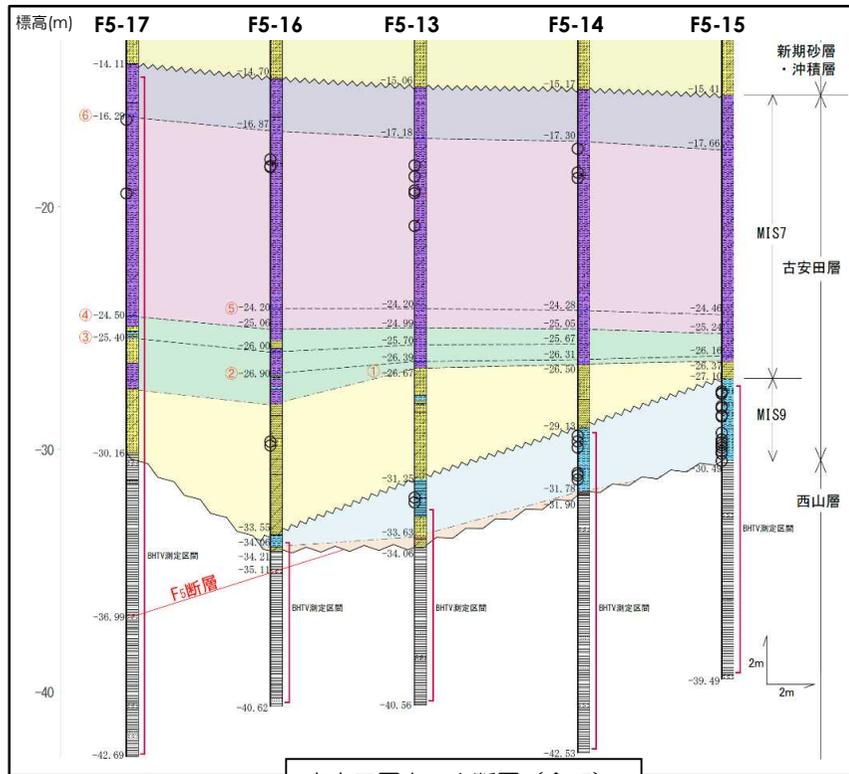
F5-16条線②（上盤側から）

F5-16孔 F₅断層の走向・傾斜 N61W22S

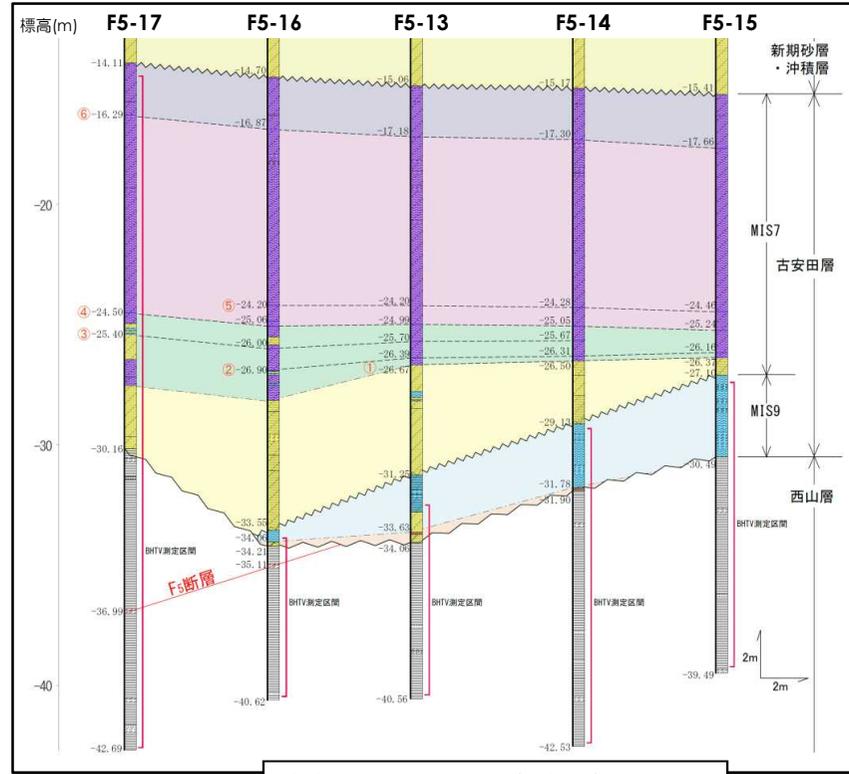
荒浜側防潮堤付近のF₅断層のまとめ

- 荒浜側防潮堤付近で実施したボーリング調査の結果、F5-16孔及びF5-17孔において西山層中にF₅断層を確認した。
- F₅断層の上載層の古安田層は、MIS9堆積物とこれを不整合に覆うMIS7堆積物からなる。
- MIS7堆積物からなる古安田層基底のシルト質砂～砂及びその上位の砂・シルト互層部は、概ね南に傾斜する堆積面を形成し、これらを覆うように腐植質シルト及び腐植混じりシルトがほぼ水平に堆積している。
- F5-16孔及びF5-17孔で確認されたF₅断層の条線の方法は、いずれも褶曲軸に高角度で交差する方向を示し、試掘坑、F5立坑及びF5-9孔で確認された逆断層センスを示す条線の方法と調和しており、褶曲運動に伴う層面すべり断層の運動像と一致する。
- F5立坑で見られたようなF₅断層の最大傾斜方向の条線は認められないことから、F₅断層の正断層としての活動はないと判断される。
- 以上のことから、荒浜側防潮堤付近で確認されたF₅断層は、F5立坑で確認されたような正断層センスの活動はなく、これを覆う古安田層はほぼ水平に堆積していることから、少なくとも古安田層堆積終了以降の活動はないと判断される。

〈参考〉 古安田層中の小断層 (荒浜側防潮堤付近)



古安田層中の小断層 (全て)



古安田層中の小断層 (評価後)

MIS7の古安田層に分布する小断層の性状

孔名	標高T.M.S.L.m	傾斜(コア)	走向傾斜 (BHTV)	変位	変位量	向き	その他
F5-13	-18.29	75	--	0.5cm	正		下方への連続なし
F5-13	-18.75	30	--	0.5cm	正		
F5-13	-19.33	75	--	0.5cm	正		
F5-13	-19.44	60	--	0.3cm	正		
F5-13	-20.79	80-90	--	0.3cm	正		下方への連続なし
F5-14	-17.60	40	--	2cm	正		
F5-14	-18.58	30	--	1cm	正		
F5-14	-18.81	50	--	2cm	正		
F5-16	-18.04	30	--	1cm	正		
F5-16	-18.32	65	--	0.5cm	正		
F5-16	-18.36	65	--	1cm	正		
F5-16	-29.69	90	--	1.5cm	正		
F5-16	-29.85	50	--	2cm	正		
F5-17	-16.41	50	N76E11W	1.5cm	正		
F5-17	-19.45	76	N49E74S	2cm	正		

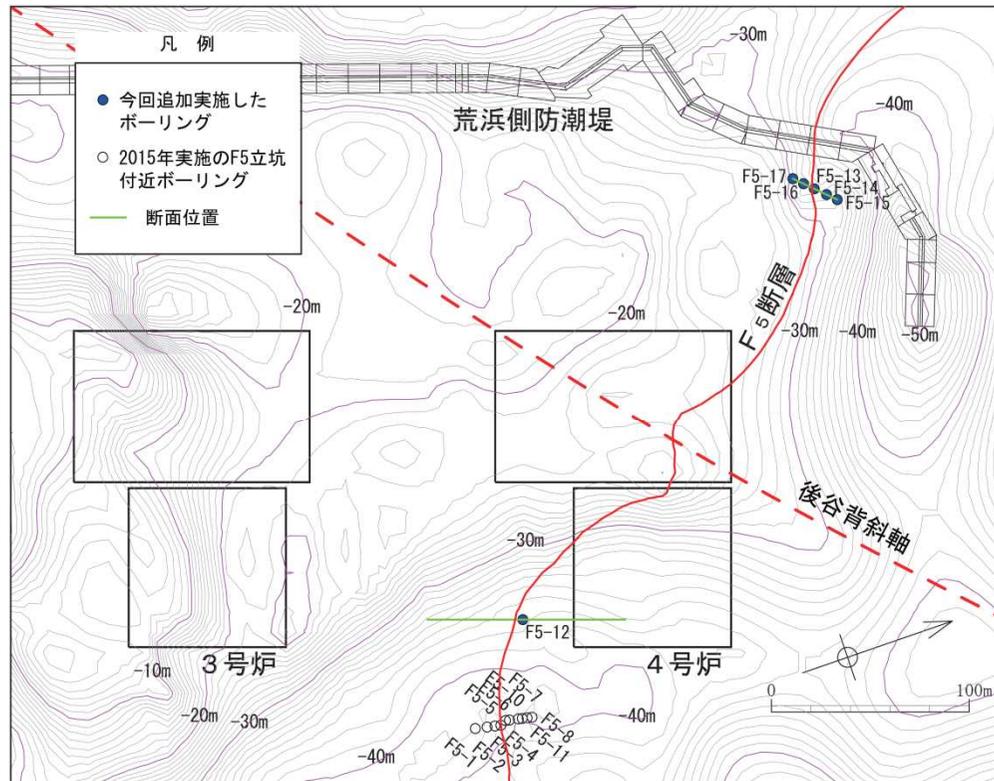
■ 次のいずれかに該当
 ・ 傾斜5°以下
 ・ 変位量2cm以下
 ・ F₅断層へ連続しない走向・傾斜

MIS9の古安田層に分布する小断層の性状

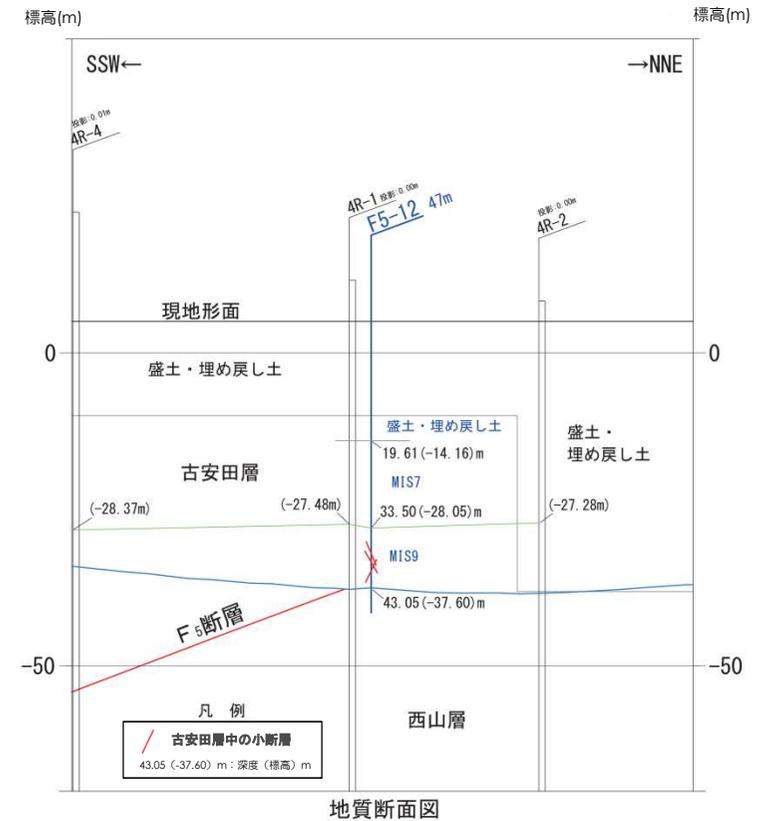
孔名	標高T.M.S.L.m	傾斜(コア)	走向傾斜 (BHTV)	変位	変位量	向き	その他
F5-13	-32.00	45	--	不明			
F5-13	-32.20	45	--	不明			
F5-14	-29.45	0	N7E6W	不明			
F5-14	-29.68	70	不明	不明			断層の延長方向にF ₅ 断層なし
F5-14	-29.93	45	N80W49S	コア以上	不明		
F5-14	-30.98	45	N79E59N	不明			
F5-14	-31.08	55	不明	0.2cm	正		
F5-14	-31.25	45	N61E47S	不明			
F5-15	-27.62	5	--	不明			
F5-15	-27.69	60	不明	1cm	正		
F5-15	-27.72	64	不明	0.3cm	正		
F5-15	-28.23	50	N38E52S	不明			
F5-15	-28.30	60	N10E95S	不明			
F5-15	-28.61	30	不明	不明			
F5-15	-28.66	55	N57E45S	不明			断層の延長方向にF ₅ 断層なし
F5-15	-29.33	44	不明	不明			
F5-15	-29.60	50	N32E60S	不明			
F5-15	-29.72	47	不明	0.5cm	正		
F5-15	-29.84	60	不明	不明			断層の延長方向にF ₅ 断層なし
F5-15	-29.94	50	不明	不明			
F5-15	-30.09	45	N33W50N	不明			
F5-15	-30.19	50	N41W45S	コア以上	不明		
F5-15	-30.49	60	N77W66S	コア以上	正		断層の延長方向にF ₅ 断層なし

- 荒浜側防潮堤付近のボーリング調査結果によると、古安田層中に複数の小断層が確認された(左図の黒丸)。
- これらの小断層とF₅断層の関連性について、F5立坑調査の結果等を踏まえ次の特徴を持つものをF₅断層に関連しないものと判断した。
 - ・ 傾斜が低〜中角 (5°以下)
 - ・ 変位量が小 (2cm以下)
 - ・ 小断層の走向・傾斜とF₅断層の連続性が無し
- 検討の結果、いずれの小断層も立坑調査で認められたF₅断層の正断層活動に伴う小断層の特徴を有しない。
- また、前述のとおり、F₅断層の条線からは立坑調査で認められた正断層活動は示唆されず、堆積構造からも断層活動が想定されないことも合わせ考えると、これら小断層はF₅断層と関連しないものと判断される。

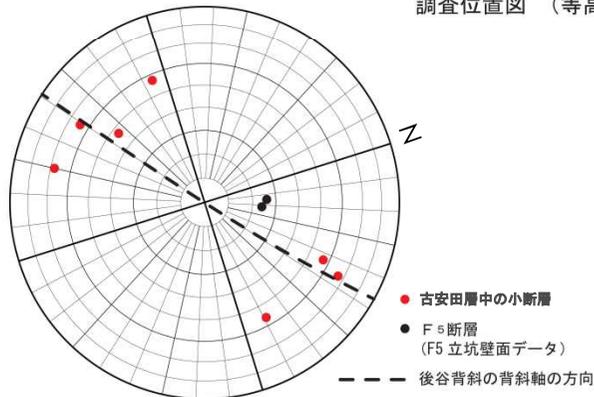
〈参考〉 4号炉南側のボーリング調査結果



調査位置図 (等高線は西山層上限面標高を示す)



地質断面図



古安田層中の断層の走向傾斜
シュミット下半球投影

- 4号炉原子炉建屋南側で実施したボーリング調査 (F5-12孔) 結果によると, F₅断層の上載層の古安田層は, MIS9堆積物とこれを不整合に覆うMIS7堆積物からなる。
- 古安田層のMIS9堆積物には小断層が確認されたものの, MIS7堆積物中には小断層は認められず, F5立坑ボーリング調査結果と整合している。