

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密
又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 敷地の地質・地質構造について (コメント回答)

平成29年5月12日
日本原子力発電株式会社

コメント及び回答の骨子一覧 (敷地の地質・地質構造について)

コメント	回答骨子	該当頁
1 『「将来活動する可能性のある断層等」が無い。』と判断したプロセスをより丁寧に記載すること。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ 久米層には複数のユニットが認められ, それぞれのユニットには概ね水平な鍵層が複数分布している。これらの鍵層は侵食を受けているため敷地全域に連続するものではないが, その上位又は下位のユニットの鍵層がお互いを補完しながら側方に広がって連続していることから, 久米層は敷地全域にわたって水平性を有していると判断される。 ・ また, 一部の鍵層には, 緩やかに傾斜する傾向が認められるが, 上位の鍵層は概ね水平であり, また, その下位のユニットに認められる反射面も概ね水平である。 ・ 以上のことから, 敷地全体の久米層には断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。	9～10頁 31,33,35,37頁 46頁
2 微化石分析結果について, 年代区分を決定したエビデンスを示すこと。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ 久米層及び那珂湊層群で実施した微化石分析のエビデンスを記載した。 ・ 微化石分析の結果, 久米層は前期鮮新世の後期から前期更新世の初期の間にほぼ連続的に堆積した地層と判断され, 那珂湊層群は白亜紀最末期の地層と判断される。	40～41頁
3 侵食境界の認定のプロセスを明記すること。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ ボーリングコア観察結果によると, 久米層中には, 流動状の堆積構造あるいは偽礫, 異種礫, 貝殻片を含む礫岩が認められる。これらは, 下位の久米層を侵食して緩く谷状に連続していることから, 久米層堆積期に形成された海底谷等の侵食谷等の谷底に堆積したものと判断される。この侵食谷のうち, 連続性の良いものを侵食境界 (ユニット境界) とした。(I～IXのユニットに区分) ・ ユニット区分に際しては, 上記侵食境界に基づいて反射面, 岩相及び鍵層の連続性と整合がとれるよう総合的に判断した。	22頁
4 反射法地震探査結果については, 時間断面の記録も示すこと。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ 反射法地震探査結果の時間断面の記録を添付した。	補足説明資料: 51～53頁
5 地質断面図の凡例を適正化すること。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ 地質断面図の凡例について, 地質層序と久米層の岩相区分を分けて記載した。	31,33,35頁 36～39頁 補足説明資料: 3～8頁
6 特徴的な鍵層 II -5については, 追加分析をすること。 (第402回審査会合, 平成28年9月16日)	・ 火山灰分析を追加実施した結果, 東海第二発電所で確認された鍵層 II -5は, 原子力科学研究所及び核燃料サイクル工学研究所に連続していなかったが, 新たに1枚の鍵層 (VI -4) が東海第二発電所から原子力科学研究所に連続して分布することを確認した。	28頁 43～45頁 補足説明資料: 50頁
7 ⑥孔深度-270m付近等, ユニット境界 V の基底付近が傾斜していることについて記載の充実化を図ること。 (現地調査, 平成29年2月13日)	・ 侵食境界付近に見られる葉理等の傾斜について, 柱状図における傾斜角等の記載を適正化した。 ・ 一部にみられる傾斜した葉理については, 半固結及び未固結の久米層が侵食谷の上流から運搬された際に流動変形した見かけの傾斜である可能性が考えられる。	23頁 ボーリングコア・地質柱状図集: 2～7, 16～18, 20, 22, 30～32, 34, 36, 37, 40～43, 47, 49～51, 61, 96, 115～118, 152, 204

目 次

1. 敷地の地質・地質構造について 検討フロー	5
2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造	7
3. 敷地の地質・地質構造	17
4. まとめ	46
5. 参考文献	47

余白

1. 敷地の地質・地質構造について 検討フロー

1. 敷地の地質・地質構造について 検討フロー

敷地の地質・地質構造に関する検討の目的

1. 敷地における断層の有無及びその活動性を明らかにする。
2. 敷地の詳細な地質・地質構造を把握し、設計上必要な地盤の物性を検討するための基礎資料を得る。

青字：審査会合 (H27.5.29) の指摘を踏まえ追加実施した
地球物理学的調査, 地質調査等

● 敷地の地質・地質構造の詳細な調査を実施

- 文献調査
- 変動地形学的調査
- 地球物理学的調査
反射法地震探査3測線：合計約4,250m
- 地質調査
 - ・ボーリング調査 (全267孔, 合計約19,400m)
全7孔 (合計約2,200m) を追加実施
(約500m: 1孔, 約400m: 2孔, 約200m: 4孔)
全12孔 (合計約2,900m) を評価に追加
(約1,000m: 1孔, 約400m: 2孔, 約200m: 3孔, 200m以下: 6孔)
 - ・ボアホールテレビ調査 (全23孔, 合計約3,400m)
全7孔 (合計約1,800m) で追加実施
(約400m: 3孔, 約200m: 2孔, 200m以下: 2孔)
全8孔 (合計約500m) を評価に追加
(200m以下: 8孔)
 - ・テフラ分析
粒子組成分析及び火山ガラスの屈折率測定
 - ・微化石分析
久米層及び那珂湊層群の地層に関する微化石分析

● 調査結果から断層の有無及び活動性を検討

- ボーリングコアの観察
- 地質構造図の作成
 - ・久米層について、岩相区分、侵食境界、鍵層の分布、反射法地震探査結果に基づくユニット区分を追加実施
 - ・鍵層の連続性については、追加の火山灰分析結果も含めて検討



- 詳細な地質・地質構造の把握
- 「将来活動する可能性のある断層等」の有無の把握

敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造に関する調査結果を参照

➢ 文献調査

下記の文献を追加

- ・田切ほか (2011, 2013)
- ・活断層データベース (2015)
- ・関東地域の活断層の長期評価 (2015)

➢ 変動地形学的調査

➢ 地質調査

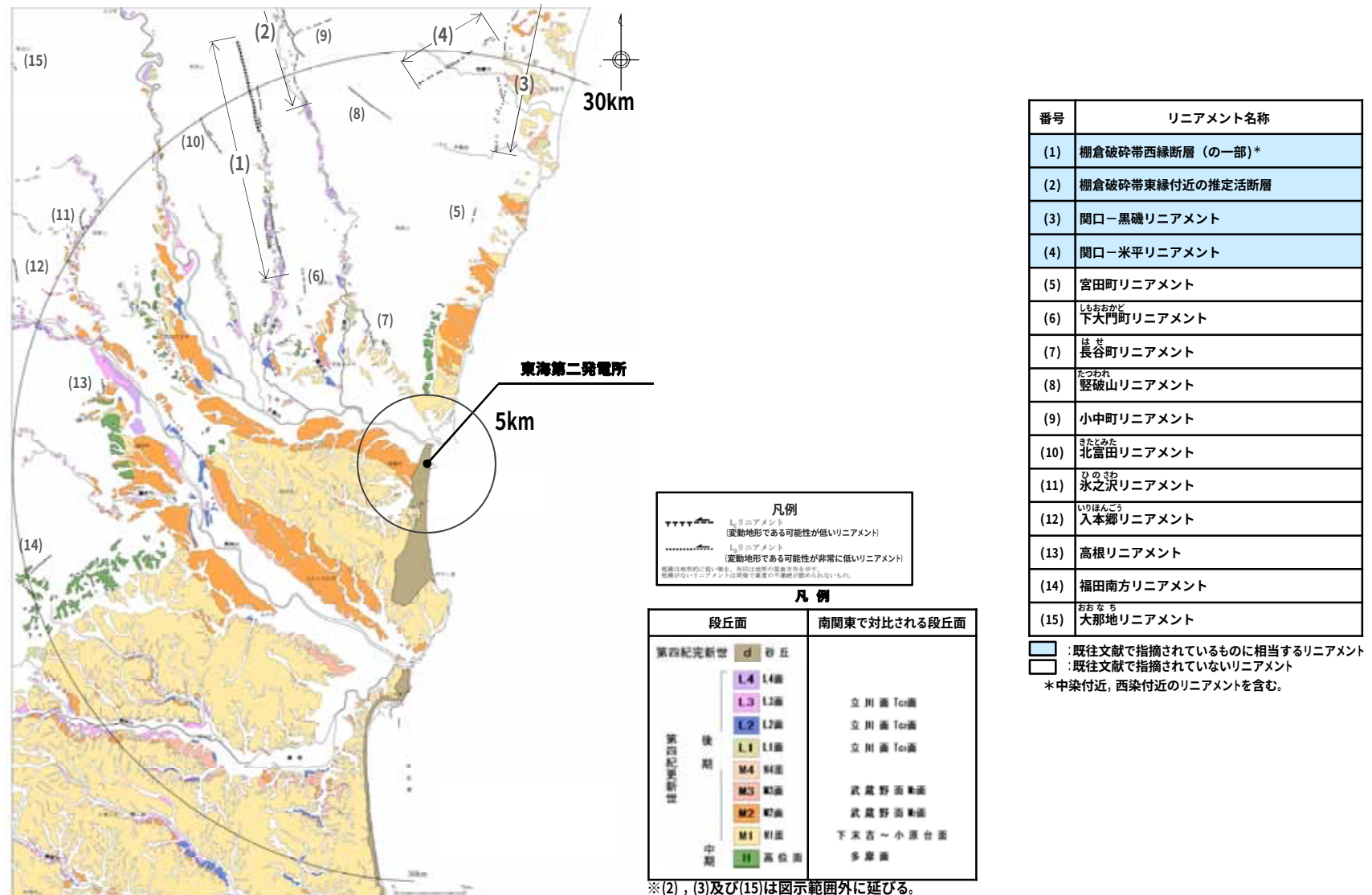
- ・敷地周辺及び敷地近傍の久米層の構造の連続性確認
- ・隣接する日本原子力研究開発機構の敷地の久米層の構造との対比

参照
←

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (変動地形学的調査結果)

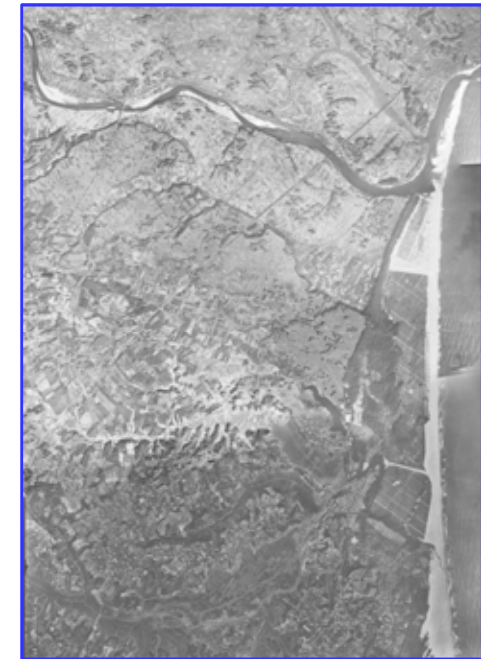
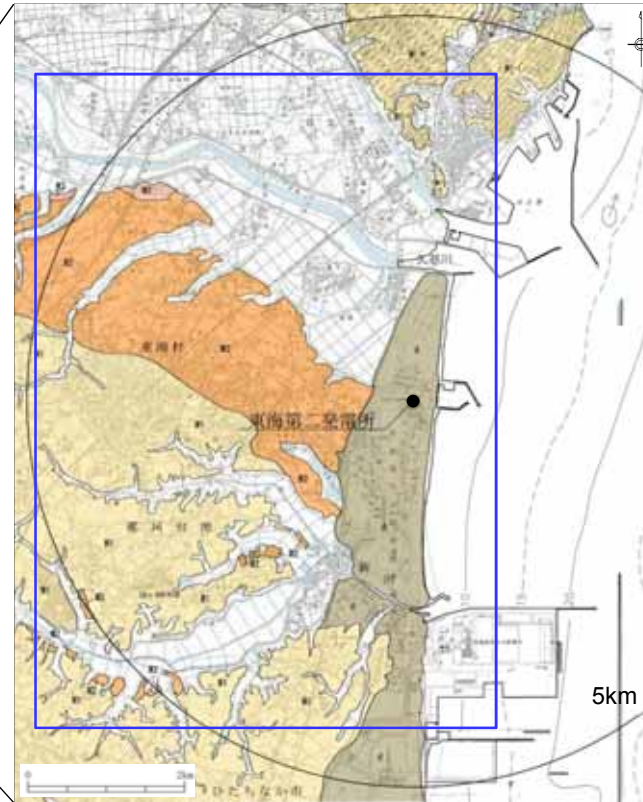
第402回審査会合
資料1再掲



空中写真判読の結果、敷地及び敷地近傍にはリニアメントは認められない。

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (敷地周辺及び近傍の地形)

第402回審査会合
資料1修正



敷地近傍の航空写真 (1947年米軍撮影)

敷地近傍陸域の段丘面区分図及び変動地形学的調査結果図



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分1地勢図、数値地図200000 (地図画像) 及び数値地図25000 (地図画像) を複製したものである。
(承認番号 平28情地 第124号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

- 敷地周辺陸域の地形は、関東北部山地にあたる八溝山地及び久慈山地、阿武隈山地の南部にあたる多賀山地並びに常磐海岸台地、関東平野の北東部にあたる那珂台地、東茨城台地等からなる。
- 敷地近傍 (敷地から半径5kmの範囲) 陸域の地形は、台地、低地及び海岸砂丘からなり、敷地は新川河口右岸付近の海岸砂丘に位置する。
- 台地を構成する段丘は高位からM1面、M2面、M3面に区分される。
- M1面は敷地の南西方及び北方に広く分布し、北方のM1面はM1-h面、M1-l面に細分される。
- M2面は敷地の西方に比較的広く分布するほか、敷地南西方の新川沿いなどに分布する。
- 敷地近傍海域の地形は、所々に緩い起伏が認められるが、全体的には水深30m未満で、海岸線と平行に沖合に向かって緩やかな傾斜を示す。
- 文献調査及び空中写真判読の結果、敷地及び敷地近傍に地すべり地形及びリニアメントは認められない。

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (地すべり地形に関する文献調査結果)



防災科学技術研究所ホームページ J-SHIS Map (2014年7月24日更新) に加筆



防災科学技術研究所 J-SHIS Mapでは、敷地及び敷地近傍において地すべり地形は示されていない。

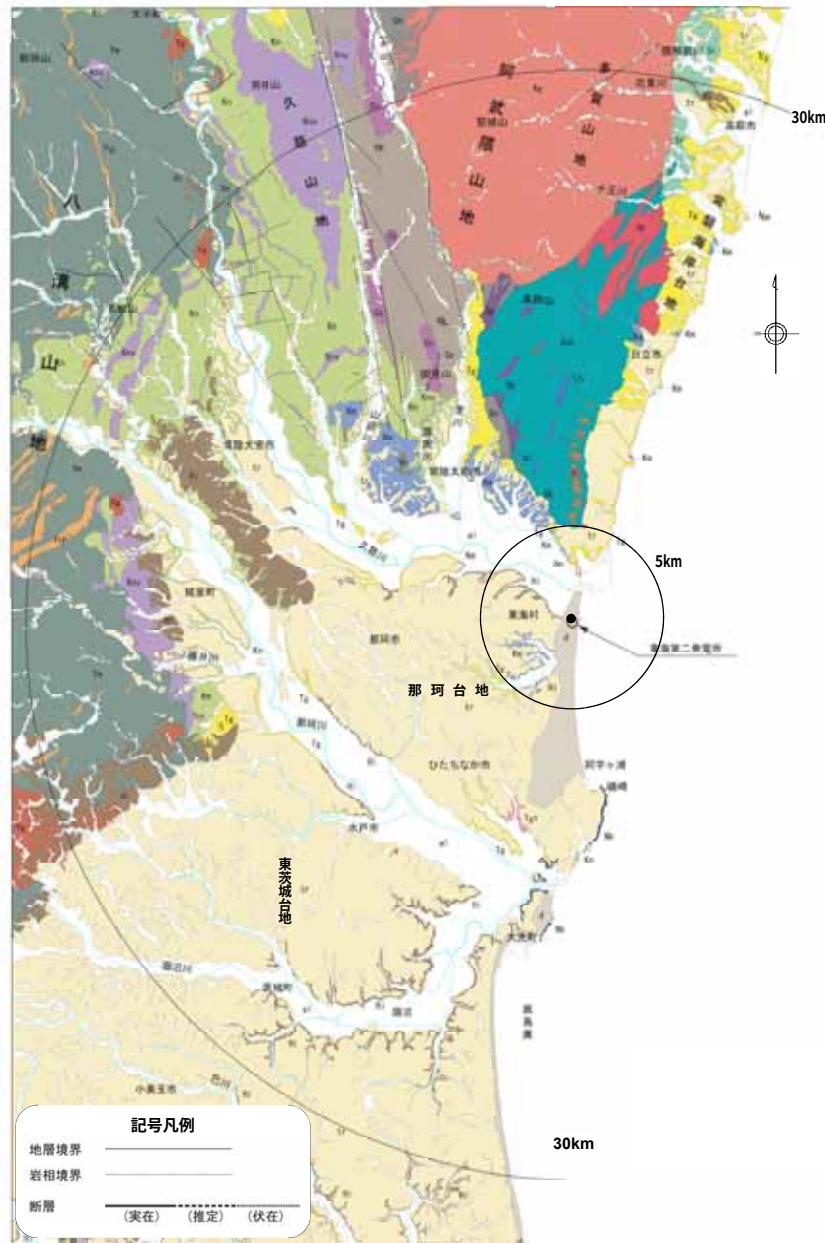
第402回審査会合
資料1再掲



11

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (敷地周辺陸域の地質概要)

第402回審査会合
資料1再掲



敷地周辺陸域の地質概要

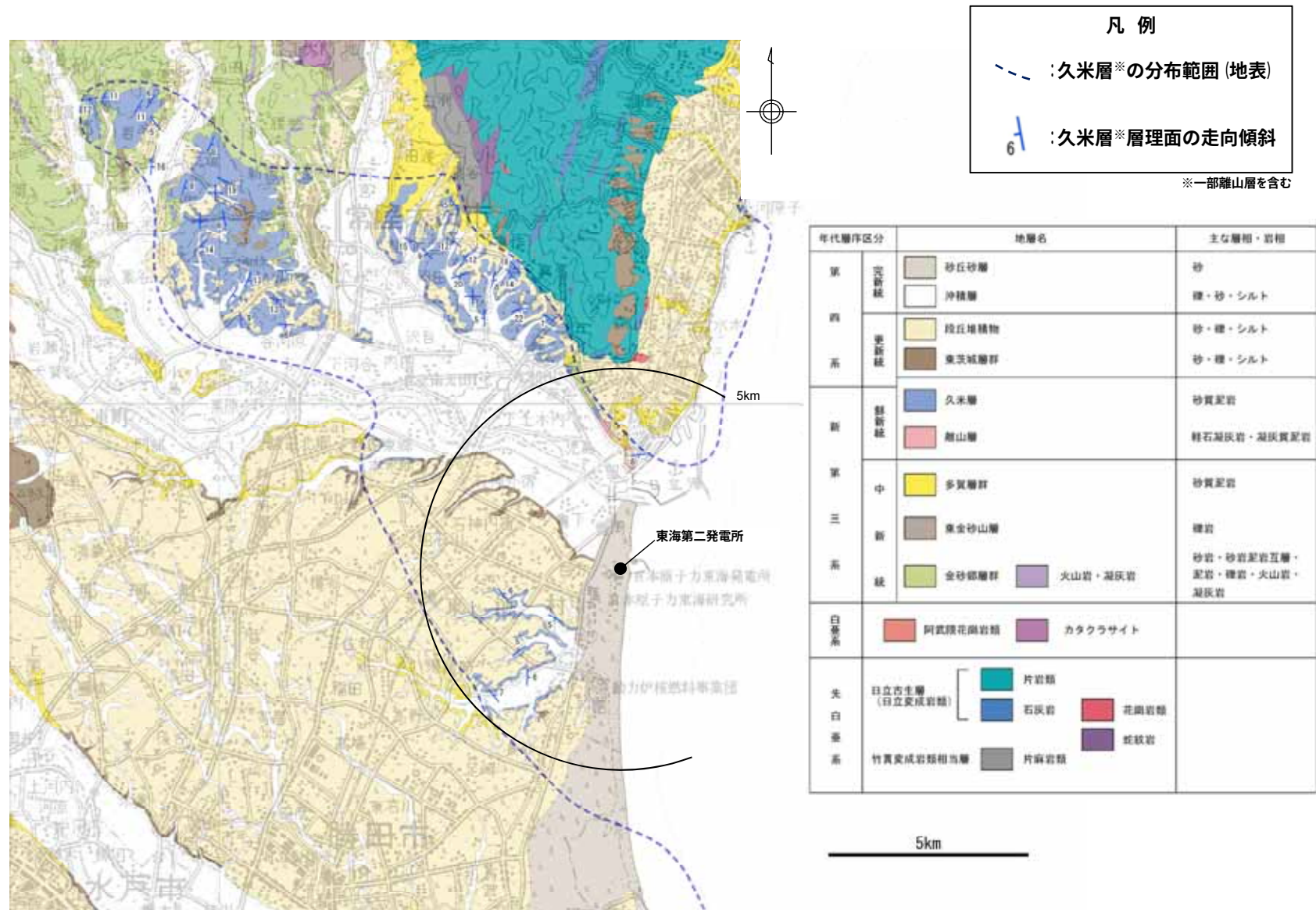
地形	主に分布する地質
やみぞ 八溝山地	[北部]: 先新第三系の八溝層群 [南部]: 先新第三系の八溝層群, 新第三系中新統の堆積岩類・火山岩類・火山碎屑岩類
久慈山地	新第三系中新統の火山岩類・火山碎屑岩類
多賀山地	先新第三系の阿武隈花崗岩類, 日立古生層 (日立変成岩類) 及び竹貫変成岩類
常磐海岸台地	新第三系中新統の多賀層群, 第四系更新統の段丘堆積物
那珂台地・ 東茨城台地	[丘陵地・台地]: 第四系更新統の段丘堆積物 [縁辺部]: 新第三系中新統の多賀層群, 鮮新統の久米層

年代層序区分		八溝山地		久慈山地		多賀山地		那珂台地周辺部	
		地層名	主な層相・岩相	地層名	主な層相・岩相	地層名	主な層相・岩相	地層名	主な層相・岩相
第四系	更新統	[al] 沖積層	砂・シルト・礫	[al] 沖積層	砂・シルト・礫	[al] 沖積層	砂・シルト・礫	[al] 砂丘砂層 [al] 沖積層	砂 砂・シルト・礫
	更新統	[tr] 段丘堆積物 [Ht] 東茨城層群	砂・シルト・礫 砂・シルト・礫	[tr] 段丘堆積物 [Ht] 東茨城層群	砂・シルト・礫 砂・シルト・礫	[tr] 段丘堆積物 [Ht] 東茨城層群	砂・シルト・礫 砂・シルト・礫	[tr] 段丘堆積物 [Ht] 東茨城層群	砂・シルト・礫 砂・シルト・礫
新第三系	鮮新統			[Km] 久米層	砂質泥岩	[Km] 久米層 [Hs] 鶴山層	砂質泥岩 粘土層・凝灰質泥岩	[Km] 久米層	砂質泥岩
	中新統	[Kn] 金砂岩層群 [Kv] 火山岩類・火山碎屑岩類	砂岩・砂岩・泥岩・互層・泥岩・礫岩・デイサイト・凝灰岩 火山岩類・火山碎屑岩類	[Kn] 多賀層群 [Kt] 凝灰岩 [Kn] 金砂岩層群 [Kv] 火山岩類・火山碎屑岩類	砂質泥岩 凝灰岩・砂岩 砂岩・砂岩・泥岩・互層・泥岩・礫岩・デイサイト・凝灰岩	[Kn] 多賀層群 [Kt] 凝灰岩 [Kn] 金砂岩層群	砂質泥岩 凝灰岩・砂岩 砂岩・砂岩・泥岩・互層・泥岩・礫岩・デイサイト・凝灰岩	[Kn] 多賀層群 [Kt] 凝灰岩 [Kn] 金砂岩層群	砂質泥岩 凝灰岩・砂岩・礫岩
古第三系	漸新統					[Sr] 白水層群	砂岩・泥岩・礫岩・石灰		
	地新統 縄文統								
白亜系		[Tr] 八溝花崗岩類		[Ag] 阿武隈花崗岩類 [Ca] カタクラサイト		[Ag] 阿武隈花崗岩類 [Ca] カタクラサイト		[Kv] 那珂台層群及び大洗層	泥岩・砂岩・礫岩
	ジュラ系 三畳系 ペルム系	[Ht] 八溝層群 [Yoh] チャート	砂岩・頁岩・チャート			竹葉炭成層群 [Hs] 片森岩類 [Hs] 片森層 [Hs] 石灰岩 [Hs] 蛇紋岩 [Hs] 花崗岩類			

深成岩類及び変成岩類

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (敷地近傍の地質概要)

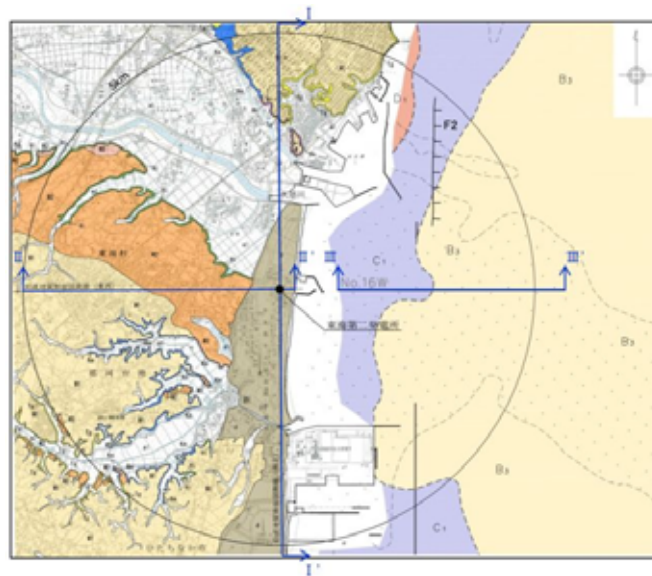
第402回審査会合
資料1再掲



- 敷地近傍には、下位より新第三系中新統の多賀層群、新第三系鮮新統の離山層及び久米層、第四系更新統の東茨城層群及び段丘堆積物並びに第四系完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。
- 地表付近で確認された久米層は、敷地近傍から久慈川沿いに約20km、幅約8kmの範囲に分布している。
- 久米層の層理面の傾斜は10°程度と非常に緩く、敷地で確認した久米層の構造と整合している。

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (敷地近傍の地質概要)

第402回審査会合
資料1再掲



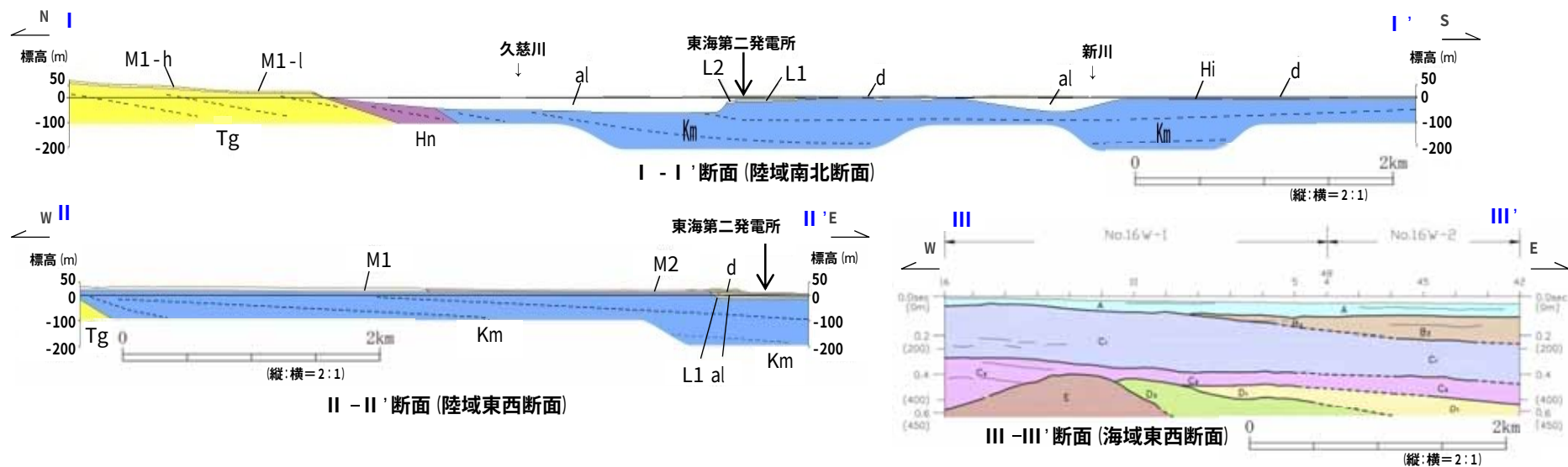
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万1:25,000地勢図、数値地図200000 (地図画像) 及び数値地図25000 (地図画像) を複製したものである。
(承認番号 平28情復 第124号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は、国土地理院長の承認を得なければならない。

陸域凡例	
年代層序区分	区分・地質
第四系	完新統
	砂丘砂層 砂
	沖積層 礫, 砂, シルト
	L2段丘堆積層 礫, 砂
	L1段丘堆積層 礫, 砂
	M2段丘堆積層 礫, 砂
	M1段丘堆積層 礫, 砂, シルト
	M1-h段丘堆積層 礫, 砂, シルト
	M1-l段丘堆積層 礫, 砂, シルト
	東茨城層群 礫, 砂, シルト
第三系	鮮新統
	久米層 砂質泥岩
	離山層 軽石凝灰岩, 凝灰質泥岩
中新統	多賀層群 砂質泥岩

海域凡例	
A層	完新統
B ₁ 層	上部更新統
B ₂ 層	中部更新統
B ₃ 層	下部更新統
C ₁ 層	鮮新統
C ₂ 層	鮮新統
D ₁ 層	中新統
D ₂ 層	中新統
D ₃ 層	中新統
E層	先中新統
地層境界	
断層	

区分	陸域	海域
地質時代	当社	当社
第四紀	完新世	沖積層 A
	後期	段丘堆積物 B ₁
	中期	東茨城層群 B ₂
	前期	B ₃
		C ₁
新第三紀	鮮新世	久米層 C ₂
		離山層 C ₃
	中新世	多賀層群 D ₁
		金砂層群等 D ₂
		D ₃
古第三紀		白水層群 D ₄
		E

□□□□□: 地層欠如

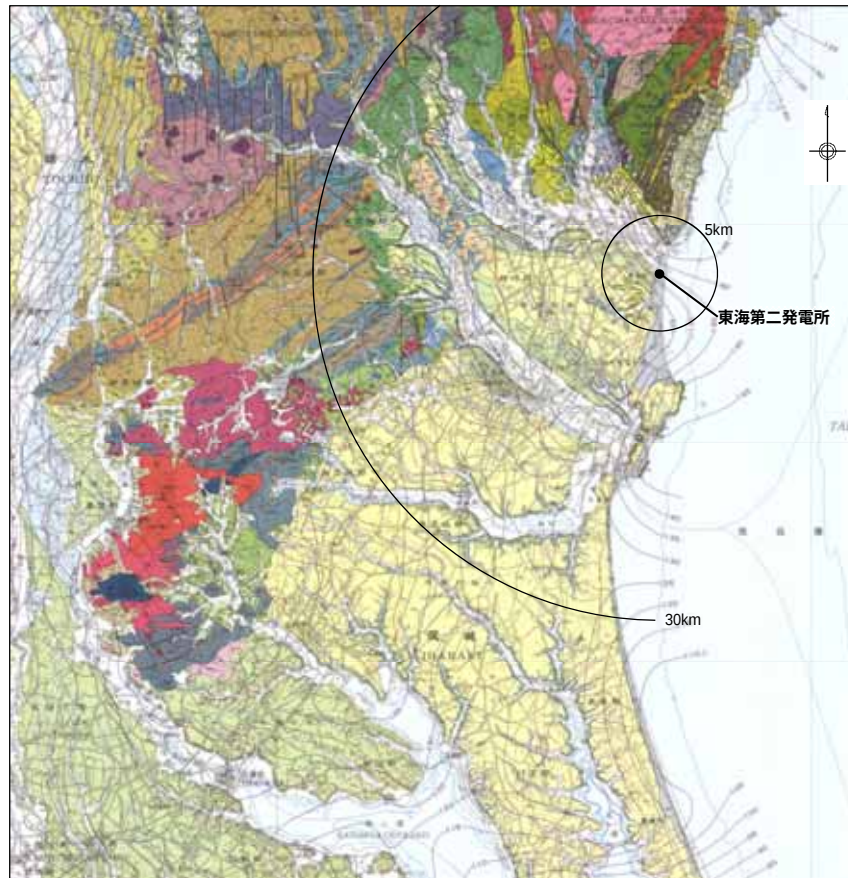


- 地質調査の結果、敷地近傍で広く分布する新第三系鮮新統の久米層は、ほぼ水平に分布している。また、久米層を不整合に覆う、M1面及びM2面の段丘堆積物もほぼ水平に分布している。
- 敷地近傍の海域には、敷地前面海域の地層のうち、上位から、A層、B₃層、C₁層、C₂層、D₁層、D₂層、D₃層及びE層が分布する。
- 敷地近傍に震源として考慮する活断層は認められない。

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (文献調査結果 20万分の1地質図幅「水戸」(2001))

第402回審査会合
資料1再掲

地質調査総合センター「20万分の1地質図幅「水戸」(2001)」に加筆



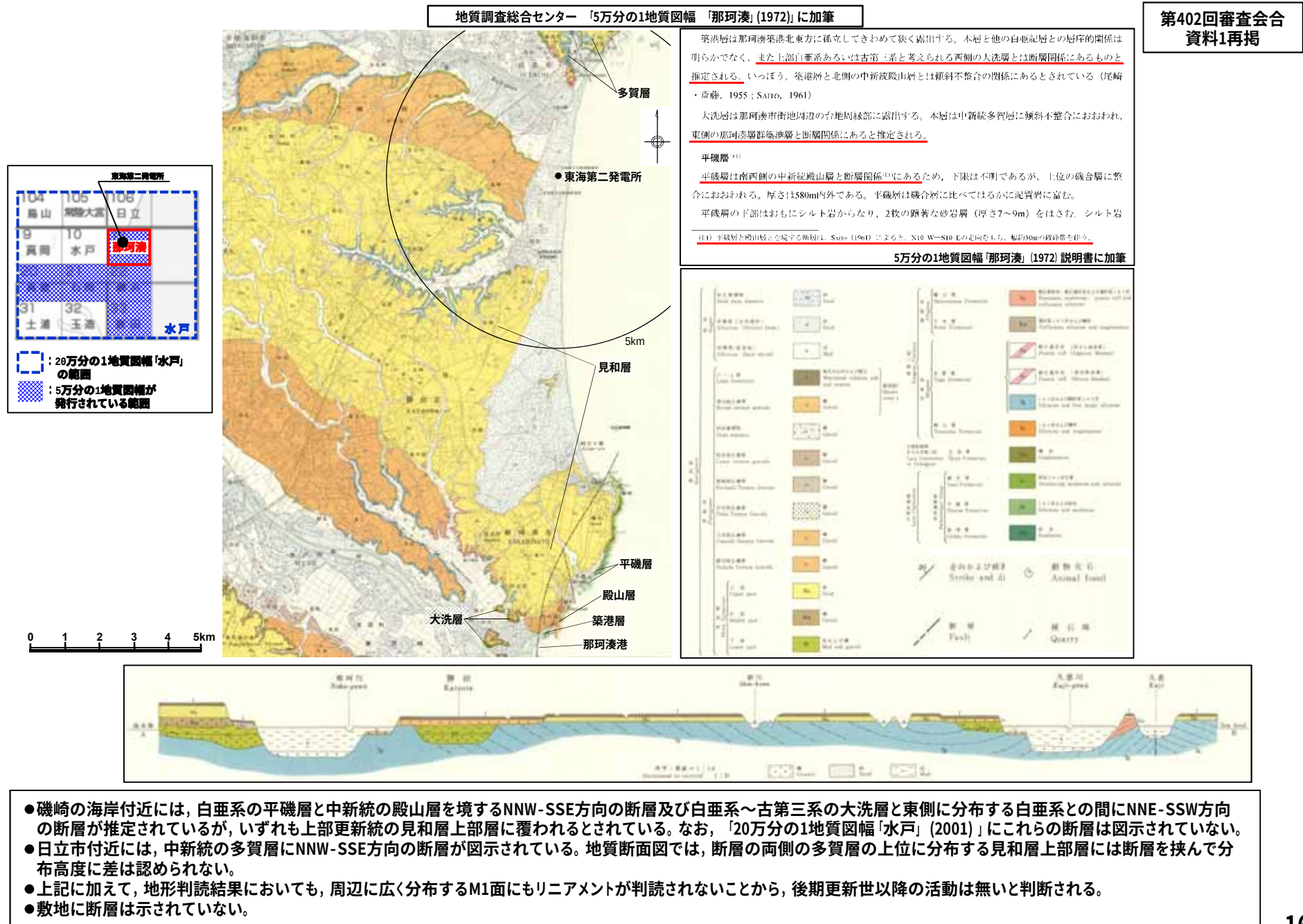
20万分の1地質図幅「水戸」(2001)において、本図幅の範囲に活断層は確認されていないとしている。

第四系は、平野部及び平野周辺の丘陵部に分布する。丘陵部には主に中部更新統が分布する。これらは友部層を除いて非油成の堆積物である。平野部には、最終間氷期の海成の堆積物である見和村(木下村)が台地を広く覆って分布する。また主要河川沿いには沖積物が分布する。活断層は本地域には確認されていない。
(吉岡敏和・滝沢文典・高橋雅紀・高橋一博・坂野靖行・柳沢幸夫・高橋 浩・久保和也)
20万分の1地質図幅「水戸」(2001)説明書に加筆

時代	馬山・茂木	都立級時帯				太平洋岸		区分	主要な岩相
		山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立		
後期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	VII	海成・砂岩・泥岩・砂岩
中期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	VI	海成・砂岩・泥岩・砂岩
前期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	V	海成・砂岩・泥岩・砂岩
初期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	IV	海成・砂岩・泥岩・砂岩
前期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	III	海成・砂岩・泥岩・砂岩
前期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	II	海成・砂岩・泥岩・砂岩
前期	馬山・茂木	山方・水府	常陸太田	水戸・杜人宮・砥波	ひたちなか	日立	日立	I	海成・砂岩・泥岩・砂岩

第2図 水戸図幅地域内の新第一系の対比

2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (文献調査結果 5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972))



3. 敷地の地質・地質構造

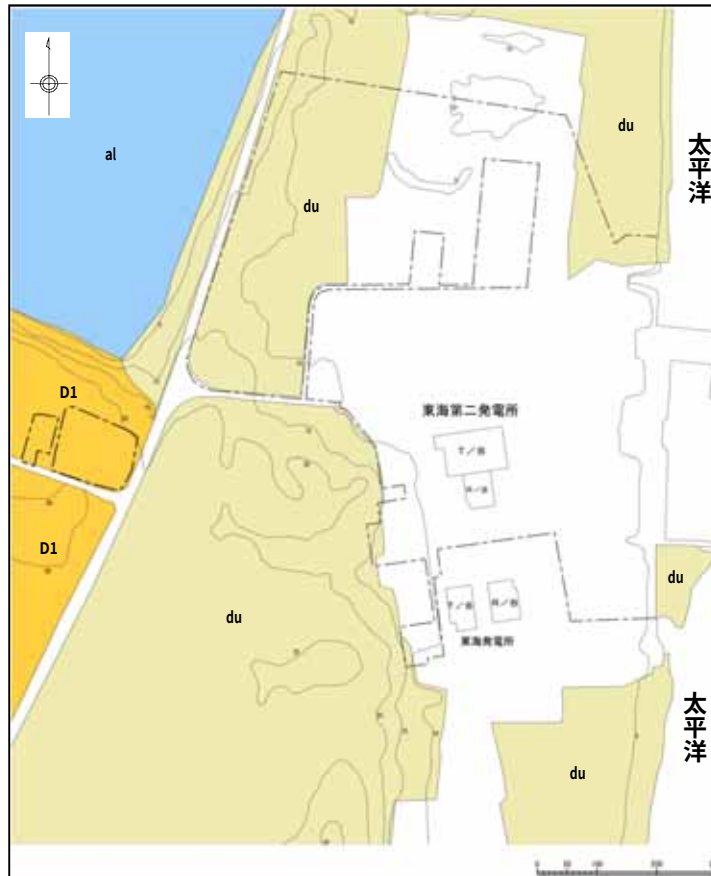
3. 敷地の地質・地質構造 (敷地の地形及び地質の概要)

第402回審査会合
資料1再掲

地 質 層 序 表

年代層序区分			地層区分	地質記号	主な層相	備考
新 生 界	第四系	完新統	砂丘砂層	du	灰褐色～黄灰色の細～中粒砂	敷地全体に広く分布する。
			沖積層	al	暗青灰色～灰褐色の粘土・砂 灰褐色～黄褐色の礫混じり砂	最上位の砂層は敷地全体に広く分布する。 久慈川が侵食した凹状の谷を埋めて分布する。
		更新統		D2	黄褐色～青灰色の砂礫・砂・シルト	敷地全体に埋没段丘として分布する。 敷地周辺のL1段丘堆積物に対比される。 シルト層中の炭質物の年代： 40,830±2,670年BP～48,330±年BPオーバー (14C年代測定法)
			段丘堆積物	D1		敷地の南西部に分布する。 敷地周辺のM2段丘堆積物に対比される。 本層上部に分布する風化火山灰層に含まれる テフラの年代： ・赤城産沼テフラ >45,000年BP ・赤城水沼1テフラ 55,000年BP～60,000BP
			東茨城層群	Hi	暗灰色～褐色の砂及びシルト 灰褐色～青灰色の砂礫	敷地の西部に分布する。
	新第三系	鮮新統	久米層	Km	暗オリーブ灰色の砂質泥岩	敷地全体に広く分布する。原子炉建屋等の基礎地盤である。
			離山層	Hn	泥岩・凝灰岩	敷地では北部を中心に久米層の下位に認められる。
	白堊系		那珂湊層群	Nk	泥岩・砂岩	敷地全体で久米層、離山層の下位に認められる。
先白堊系		日立古生層 (日立変成岩類)	Hp	泥岩・砂岩・礫岩	1孔のボーリングで那珂湊層群の下位に認められる。	

~~~~~:不整合



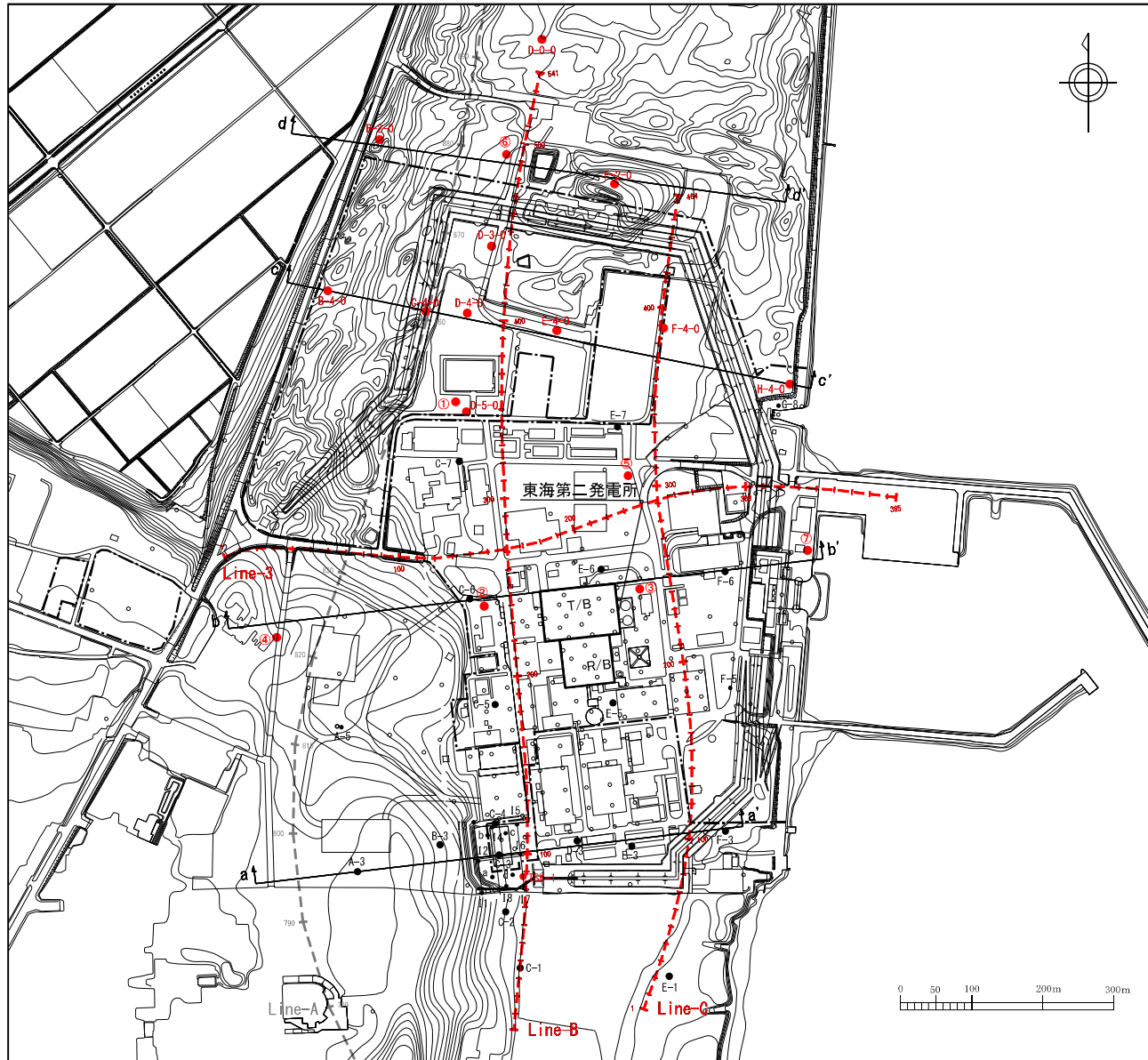
敷地の地質平面図

| 凡例 |        |
|----|--------|
|    | 盛土・埋戻土 |
|    | 砂丘砂層   |
|    | 沖積層    |
|    | 段丘堆積物  |
|    | 敷地境界線  |

敷地に分布する地層のうち、最下位の日立古生層(日立変成岩類)は硬質な泥岩、砂岩及び礫岩からなる。那珂湊層群は硬質な泥岩、砂岩及び礫岩からなる。離山層は泥岩、凝灰岩からなる。久米層は砂質泥岩を主としている。東茨城層群と段丘堆積物は砂礫、砂及びシルトからなり、沖積層は粘土を主として砂及び礫混じり砂を挟む。各層は不整合関係で接している。砂丘砂層は均質な細～中粒砂からなり、敷地全体に広く分布する。

### 3. 敷地の地質・地質構造 (敷地の調査内容)

- ・敷地の地質・地質構造の評価にあたっては、審査会合 (H27.5.29) の指摘を踏まえ、追加でボーリング調査及び反射法地震探査等を実施した。
- ・久米層の構造評価にあたっては、これらの追加実施した調査結果も含め、岩相区分、侵食境界、鍵層の分布、反射法地震探査結果に基づくユニット区分を追加で実施した。



審査会合 (H27.5.29) の指摘を踏まえ  
申請時 (H26.5.20) 以降の評価に追加

- ・ボーリング調査  
19孔, 合計約5,100m
- ・ボアホールテレビ調査  
15孔, 合計約2,300m
- ・反射法地震探査  
3測線 合計約4,250m  
受振器: 速度型地震計 (3個グループ)  
受振間隔: 10m  
震源:  
(中型バイブレーター 1台)  
スイープ周波数: 15~130Hz  
(一部12~100Hz)  
起震間隔: 5m (一部10m)  
(油圧インパクト 1台)  
起震間隔: 5m  
垂直方向分解能:  
約5m (浅部) ~約15m (深部)

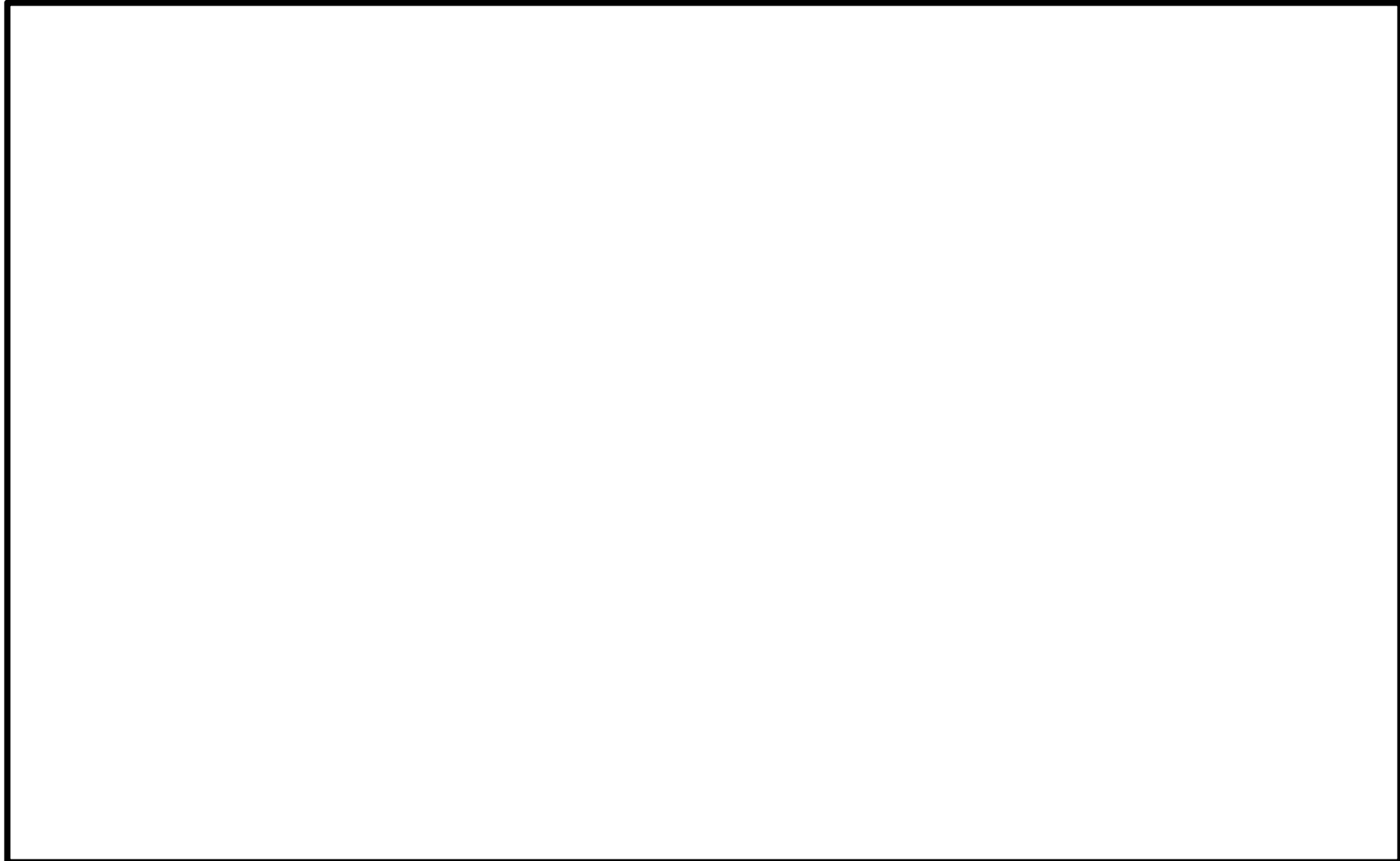
#### 凡 例

- 鉛直ボーリング
- 鉛直ボーリング
- 斜めボーリング, ボアホールテレビ調査
- 鉛直ボーリング, ボアホールテレビ調査 (追加分)
- +— 反射法地震探査測線 (追加分)
- 敷地境界
- : 岩相区分, 鍵層の分布等に基づく詳細解析を実施
- a—+— a' : 地質断面の範囲 (上記反射法地震探査測線位置においても地質断面図を作成)

### 3. 敷地の地質・地質構造（耐震重要施設等の配置図）

- 設置許可基準規則3条及び4条の対象となる「耐震重要施設」及び設置許可基準規則38条及び39条の対象となる「常設重大事故等対処施設※」を以下に示す。

※常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）



枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。



### 3. 敷地の地質・地質構造 (岩相区分)

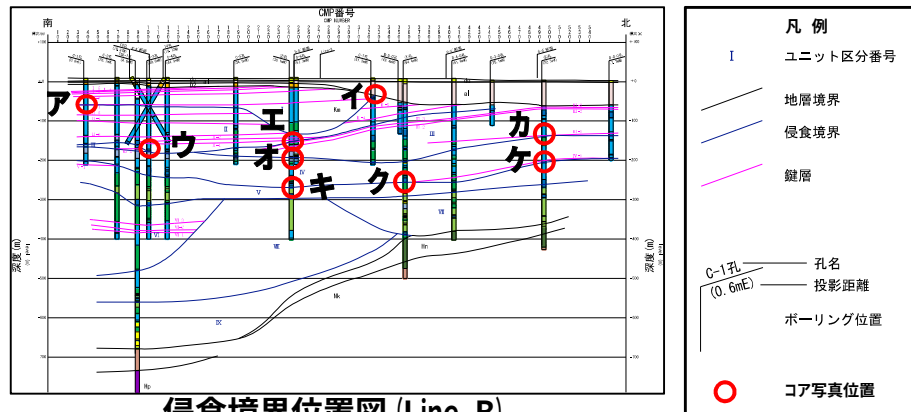
ボーリングコアの岩相観察結果に基づき、久米層以深の岩相を下記の通り区分した。

岩相区分表

| 地層名               | 岩 質       | 記号    | 層 相                                | 代表的なコア写真                                                                              |
|-------------------|-----------|-------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 久米層               | 砂質泥岩      | Km-m  | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物擾乱、乱堆積構造が発達する。   |    |
|                   | 砂岩・砂質泥岩互層 | Km-a1 | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。  |    |
|                   |           | Km-a2 | 泥岩、シルト岩の細互層を主とする。                  |    |
|                   |           | Km-a3 | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層からなる。炭質物薄層を頻繁に挟む。 |    |
|                   | 砂 岩       | Km-s  | シルト混り細粒砂岩～中粒砂岩からなる。                |    |
|                   | 礫 岩       | Km-g  | 偽礫のほか基盤岩礫など複数の異種礫及び貝殻片を含む。         |   |
| 離山層               | 泥岩・凝灰岩    | Hn    | 固結度の高い泥岩を主とし、凝灰岩及び軽石を多く含む。         |  |
| 那珂湊層群             | 泥岩・砂岩     | Nk    | 角礫を含む礫岩、砂岩、泥岩からなる。硬質である。           |  |
| 日立古生層<br>(日立変成岩類) | 泥岩・砂岩・礫岩  | Hp    | 非変成の硬質な砂岩、泥岩、礫岩からなる。               |  |

### 3. 敷地の地質・地質構造 (ユニット区分について)

- ・ボーリングコア観察結果によると、久米層中には、流動状の堆積構造あるいは偽礫、異種礫、貝殻片を含む礫岩が認められる。これらは、下位の久米層を侵食して緩く谷状に連続していることから、久米層堆積期に形成された海底谷等の侵食谷の谷底に堆積したものと判断される。
- ・上記侵食谷と岩相及び鍵層の連続性ならびに反射パターンの特徴と整合がとれるようユニット区分を行った。



↓ : 侵食境界 (下端)

#### ア. 侵食境界 I / II

C-1孔 標高: -59.10~-59.16m (深度: 68.02~68.08m)  
(写真はGL-67.70~-68.20m)



※ 細礫、貝殻片からなる薄層を挟む侵食跡

10cm

#### イ. 侵食境界 I / II

C-7孔 標高: -43.37~-43.85m (深度: 52.50~52.98m)  
(写真はGL-52.60~-53.10m)



※ 貝殻片の混入、流動状の堆積構造が見られる侵食跡

10cm

#### ウ. 侵食境界 II / III

C-3孔 標高: -170.99~-176.30m (深度: 179.35~184.66m)  
(写真はGL-183.00~-185.00m)



※ 偽礫を多く含む侵食跡

10cm

#### エ. 侵食境界 II / III

②孔 標高: -153.62~-153.77m (深度: 164.26~164.41m)  
(写真はGL-164.10~-164.60m)



※ 流動状の堆積構造が見られる侵食跡

10cm

### 3. 敷地の地質・地質構造 (ユニット区分について)

第402回審査会合  
資料1修正

↓ : 侵食境界 (下端)

#### オ. 侵食境界III/IV

②孔 標高: -194.83~-195.57m (深度: 205.47~206.21m)  
(写真はGL-262.00~-264.00m)



※ 偽礫のほか異質礫, 貝殻片が密集する侵食跡

#### カ. 侵食境界III/IV

⑥孔 標高: -139.19~-141.84m (深度: 143.00~145.65m)  
(写真はGL-144.00~-146.00m)



※ 偽礫のほか流動状の堆積構造が見られる侵食跡

#### キ. 侵食境界IV/V

②孔 標高: -265.01~-268.87m (深度: 275.65~279.51m)  
(写真はGL-278.00~-280.00m)



※ 偽礫のほか異質礫, 貝殻片が密集する侵食境界

#### ク. 侵食境界IV/V

①孔 標高: -270.00~-271.27m (深度: 262.25~263.52m)  
(写真はGL-262.00~-264.00m)



※ 偽礫のほか流動状の堆積構造が見られる侵食境界

#### ケ. 侵食境界V/VII

⑥孔 標高: -269.62~-275.94m (深度: 265.81~272.13m)  
(写真はGL-271.00~-273.00m)



※ 偽礫のほか流動状の堆積構造が見られる侵食境界

※ 一部に見られる傾斜した葉理については半固結及び未固結の久米層が侵食谷の上流から運搬された際に流動変形した見かけの傾斜である可能性が考えられる。

### 3. 敷地の地質・地質構造（鍵層の特徴）

第402回審査会合  
資料1再掲

- ・久米層内には、火山灰層及び軽石層や凝灰質泥岩層などの岩相が特徴的な地層が分布する。
- ・これらの地層について、層相、粒子組成、火山ガラスの形態等の類似性について検討した結果、側方に広がりを持って連続する地層であることが確認された（I-5～VI-1を鍵層として評価）。
- ・なお、これらの鍵層について、火山灰分析も併せて実施し、対比の妥当性について確認した。

#### 鍵層の特徴

— : 鍵層

| 鍵層No. | 特 徴                                                                      | 粒子組成 |          | コア写真                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| I-5   | ユニット区分Ⅰの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ、白色の中～粗粒軽石を密に含む。<br>なお、I-5～I-2は10m程度の範囲に近接して分布する。 | 重鉱物  | ho       | <div> <div>上</div> <div>C-2孔 標高:-21.66～-21.71m, 深度:32.80～32.85m</div> <div>10cm</div> </div> |
|       |                                                                          | ガラス  | spg>>fib |                                                                                              |
| I-4   | ユニット区分Ⅰの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ、白～灰色の粗粒軽石を密に含む。<br>なお、I-5～I-2は10m程度の範囲に近接して分布する。 | 重鉱物  | —        | <div> <div>上</div> <div>C-3孔 標高:-21.64～-21.82m, 深度:30.00～30.18m</div> <div>10cm</div> </div> |
|       |                                                                          | ガラス  | spg>fib  |                                                                                              |

#### 重鉱物名

ho : 角閃石  
opx : 斜方輝石

火山ガラスの形態分類 (岸・宮脇, 1996より引用)

| 気泡の大きさ<br>気泡の形態 | 小さい<br>約10μ          | 大きい<br>約100μ         | 非常に大きい               |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 | 球形に近い<br>スポンジ型 (spg) | 球形に近い<br>スポンジ型 (spg) | 球形に近い<br>スポンジ型 (spg) |
| 球形に近い           |                      |                      |                      |
| 一方方向に延びる        | 繊維型 (fib)            | 平行型 (str)            |                      |

火山灰、軽石の粒径区分 (東海サイト)

| 火山灰    |     | 軽石     |    |
|--------|-----|--------|----|
| 粒径(mm) | 区分  | 粒径(mm) | 区分 |
| —      | 粗粒  | —10    | 粗粒 |
| —      | 中粒  | —4     | 中粒 |
| —2     | 細粒  | —2     | 細粒 |
| —0.5   | 極細粒 |        |    |
| —0.25  |     |        |    |
| —0.063 |     |        |    |

※) 粒径2mm以下は火山灰となる。



### 3. 敷地の地質・地質構造 (鍵層の特徴)

第402回審査会合  
資料1再掲

#### 鍵層の特徴

— : 鍵層

| 鍵層No. | 特 徴                                                                          | 粒子組成 |            | コア写真                                                                                                                                   |      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I -3  | ユニット区分Ⅰの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 白色の細粒軽石を密に含む。<br>なお, I -5～I -2は10m程度の範囲に近接して分布する。   | 重鉱物  | ho         | ←上<br>C-2孔 標高:-28.36～-28.56m, 深度:39.50～39.70m<br>   | 10cm |
|       |                                                                              | ガラス  | spg>fib    |                                                                                                                                        |      |
| I -2  | ユニット区分Ⅰの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 白色の細～中粒軽石を密に含む。<br>なお, I -5～I -2は10m程度の範囲に近接して分布する。 | 重鉱物  | —          | ←上<br>C-1孔 標高:-37.27～-37.50m, 深度:46.19～46.42m<br>   | 10cm |
|       |                                                                              | ガラス  | spg>fib    |                                                                                                                                        |      |
| I -1  | ユニット区分Ⅰの砂質泥岩 (Km-m)に含まれる凝灰質泥岩で, 白～灰色の軽石を含む。                                  | 重鉱物  | —          | ←上<br>C-2孔 標高:-56.63～-58.31m, 深度:67.77～69.45m<br>  | 10cm |
|       |                                                                              | ガラス  | spg>sb≥fib |                                                                                                                                        |      |
| II -5 | ユニット区分Ⅱの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 灰白色の中～細粒火山灰からなる。                                    | 重鉱物  | —          | ←上<br>C-2孔 標高:-86.03～-86.08m, 深度:97.17～97.22m<br> | 10cm |
|       |                                                                              | ガラス  | spg>>fib   |                                                                                                                                        |      |

### 3. 敷地の地質・地質構造 (鍵層の特徴)

第402回審査会合  
資料1再掲

#### 鍵層の特徴

— : 鍵層

| 鍵層No. | 特 徴                                        | 粒子組成 |                   | コア写真                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------|------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II-4  | ユニット区分IIの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 白色の極細粒火山灰からなる。   | 重鉱物  | —                 | <p>←上 D-4-0孔 標高:-61.41~-61.56m, 深度:69.70~69.85m</p>  <p>10cm</p>     |
|       |                                            | ガラス  | spg>>sb>str       |                                                                                                                                                         |
| II-3  | ユニット区分IIの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 灰白色の砂~泥質凝灰岩からなる。 | 重鉱物  | —                 | <p>←上 TSK-1孔 標高:-139.83~-139.93m, 深度:148.11~148.21m</p>  <p>10cm</p> |
|       |                                            | ガラス  | spg>sb>str>fib>bw |                                                                                                                                                         |
| II-2  | ユニット区分IIの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 白色の極細粒火山灰からなる。   | 重鉱物  | —                 | <p>←上 C-3孔 標高:-151.64~-152.26m, 深度:160.00~160.62m</p>  <p>10cm</p>  |
|       |                                            | ガラス  | spg>sb>str>fib    |                                                                                                                                                         |
| II-1  | ユニット区分IIの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 灰~白色の極細粒火山灰からなる。 | 重鉱物  | —                 | <p>←上 C-4孔 標高:-158.45~-158.51m, 深度:169.51~169.57m</p>  <p>10cm</p> |
|       |                                            | ガラス  | sb≥spg>str>fib    |                                                                                                                                                         |

### 3. 敷地の地質・地質構造 (鍵層の特徴)

第402回審査会合  
資料1再掲

#### 鍵層の特徴

— : 鍵層

| 鍵層No. | 特 徴                                                                         | 粒子組成 |                       | コア写真                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III-3 | ユニット区分IIIの砂質泥岩 (Km-m), 砂質泥岩優勢層 (Km-a1)に含まれ, 結晶質で灰白色の中粒～細粒火山灰からなる。やや泥, 砂を含む。 | 重鉱物  | ho                    | <p>②孔 標高:-155.06~-155.14m, 深度:165.70~165.78m</p>  <p>10cm</p>       |
|       |                                                                             | ガラス  | spg>>fib              |                                                                                                                                                        |
| III-2 | ユニット区分IIIの砂質泥岩 (Km-m)に含まれ, 白色の中粒軽石をやや密に含む。<br>III-3の約5~10m下位に分布する。          | 重鉱物  | —                     | <p>①孔 標高:-112.60~-112.69m, 深度:120.35~120.44m</p>  <p>10cm</p>       |
|       |                                                                             | ガラス  | spg>fib               |                                                                                                                                                        |
| III-1 | ユニット区分IIIの砂質泥岩 (Km-m), 砂質泥岩優勢層 (Km-a1)に含まれ, 細～中粒の軽石が密集する。                   | 重鉱物  | ho, opx               | <p>D-0-0孔 標高:-131.13~-131.17m, 深度:134.14~134.18m</p>  <p>10cm</p>  |
|       |                                                                             | ガラス  | spg>fib>s b<br>>str   |                                                                                                                                                        |
| IV-1  | ユニット区分IVの砂質泥岩 (Km-m), 礫岩 (Km-g)に含まれ, 白～灰色の細粒火山灰からなる。                        | 重鉱物  | ho                    | <p>D-4-0孔 標高:-243.88~-244.08m, 深度:252.17~252.37m</p>  <p>10cm</p> |
|       |                                                                             | ガラス  | sb>str>spg><br>fib>bw |                                                                                                                                                        |

### 3. 敷地の地質・地質構造 (鍵層の特徴)

第402回審査会合  
資料1修正

#### 鍵層の特徴

— : 鍵層

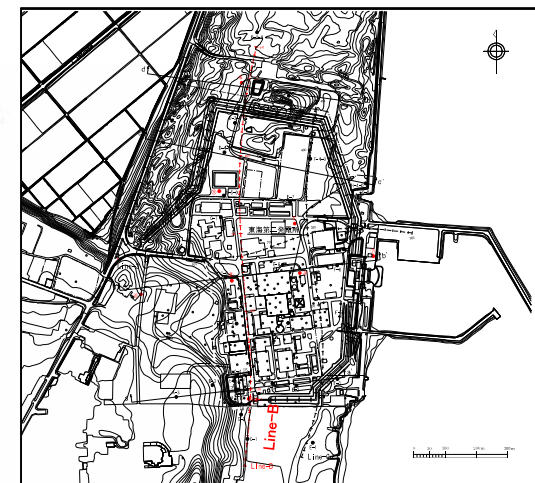
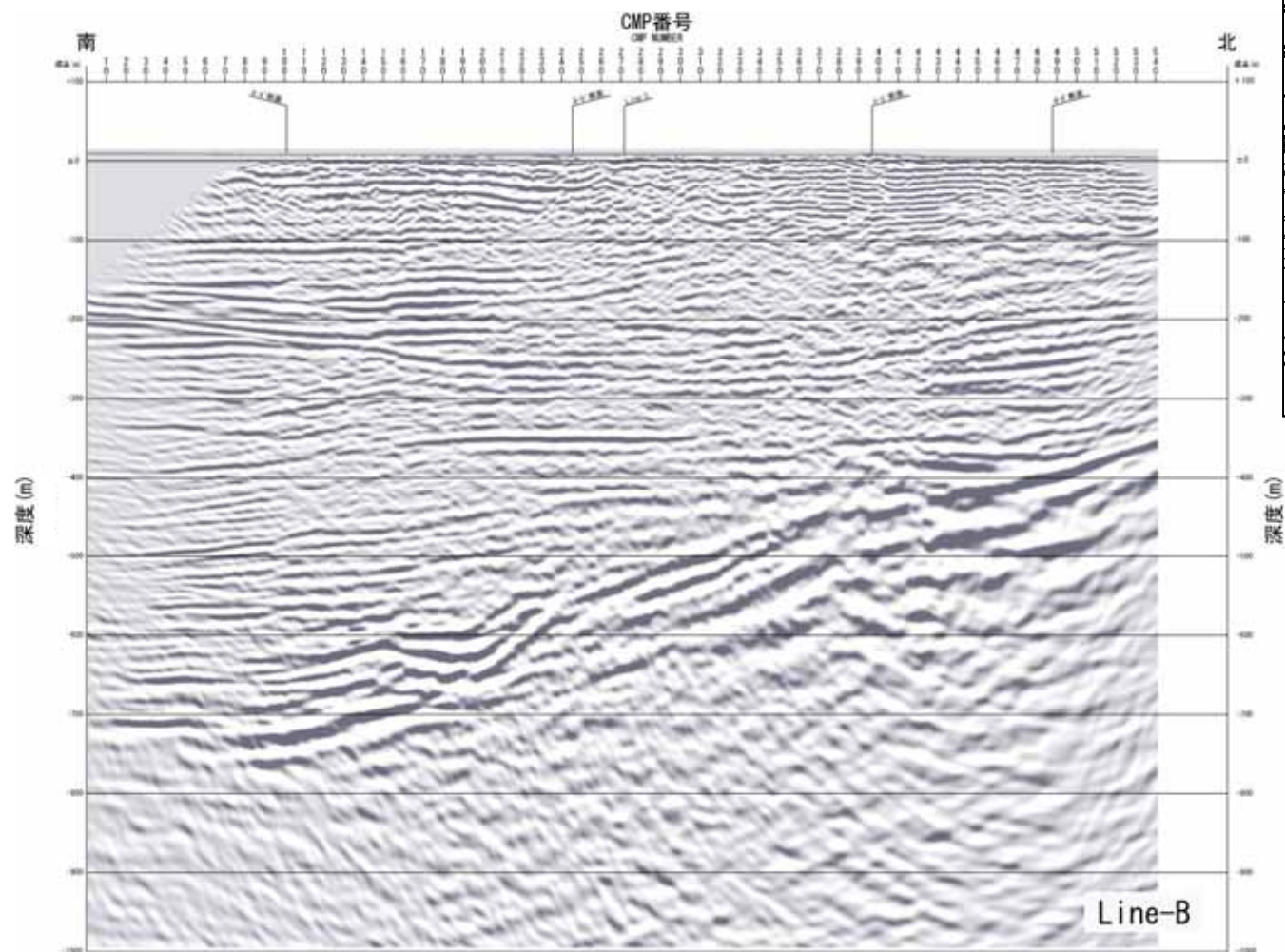
| 鍵層No. | 特 徴                                                        | 粒子組成 |                | コア写真                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------|------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-1   | ユニット区分Vの砂質泥岩(Km-m)に含まれ、白色の極細粒火山灰からなる。                      | 重鉱物  | —              | C-1孔 標高:-210.13~-210.64m, 深度: 219.05 ~219.56m<br><br><br>10cm      |
|       |                                                            | ガラス  | bw>>spg        |                                                                                                                                                                                                                                          |
| VI-4  | ユニット区分VIの砂岩薄層を挟む砂質泥岩優勢層(Km-a1)に含まれ、灰白色の極細粒火山灰からなる。         | 重鉱物  | —              | C-2孔 標高:-305.11~-305.29m, 深度: 316.25 ~316.43m<br><br><br>10cm      |
|       |                                                            | ガラス  | spg≥sb≥str     |                                                                                                                                                                                                                                          |
| VI-3  | ユニット区分VIの砂質泥岩(Km-m)に含まれ、軽石を含む灰白~白色の細粒火山灰からなる。              | 重鉱物  | —              | TSK-1孔 標高:-362.11~-362.13m, 深度: 370.39~370.41m<br><br><br>10cm     |
|       |                                                            | ガラス  | spg>sb>str>fib |                                                                                                                                                                                                                                          |
| VI-2  | ユニット区分VIの砂質泥岩(Km-m)に含まれ、灰色の極細粒火山灰からなる。<br>下位VI-1と近接して分布する。 | 重鉱物  | —              | TSK-1孔 標高:-377.39~-377.50m, 深度: 385.67~385.78m<br><br><br>10cm |
|       |                                                            | ガラス  | spg>>sb>str    |                                                                                                                                                                                                                                          |
| VI-1  | ユニット区分VIの砂質泥岩(Km-m)に含まれ、白色の細粒火山灰からなる。<br>上位VI-2と近接して分布する。  | 重鉱物  | —              | TSK-1孔 標高:-384.09~-384.21m, 深度: 392.37~392.49m<br><br><br>10cm |
|       |                                                            | ガラス  | spg>sb>str≥fib |                                                                                                                                                                                                                                          |



余白

### 3. 敷地の地質・地質構造 (反射法地震探査記録)

第402回審査会合  
資料1再掲



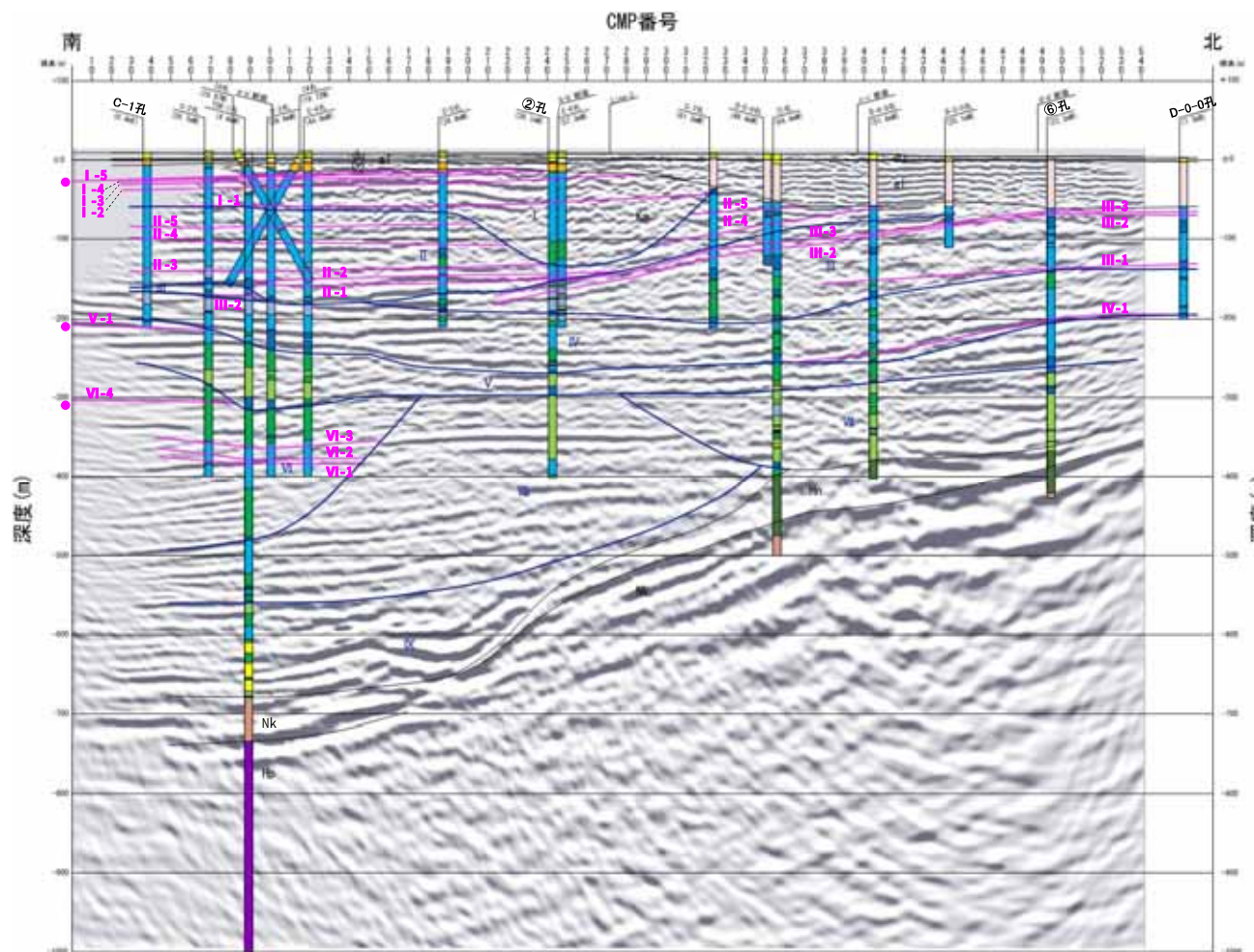
H:V=1:1

探査記録  
(Line-B)

### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

コア観察結果及び反射法地震探査の結果から、地質断面図を作成した。

第402回審査会合  
資料1修正

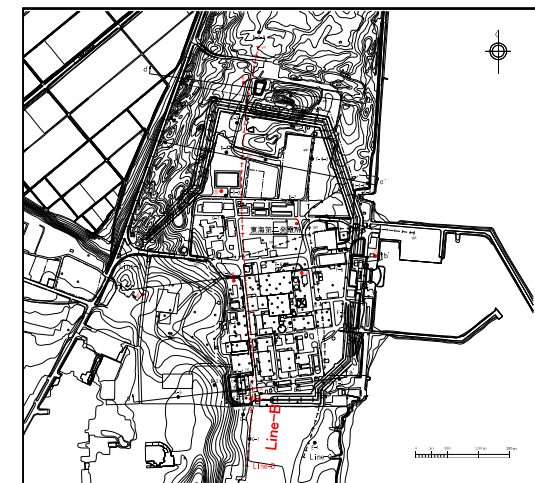


●: 日本原子力研究開発機構の敷地に連続する鍵層 (P43～P45参照)

※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を反射法地震探査記録に投影

地質断面図 (Line-B)

H:V=1:1 0 100 200m



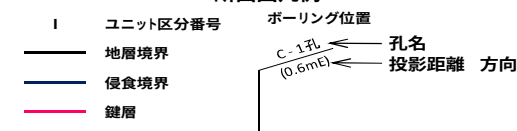
地質層序表

| 年代層序区分 |       | 地質名         | 記号                                   | 主な層相と分布                                                                              |
|--------|-------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系    | 沖積堆積物 | 砂丘砂層        | ds                                   | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                             |
|        |       | 沖積層         | a1                                   | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の巨匠山を埋積して分布する。                                            |
|        |       | 扇状地堆積物 (D2) | D2                                   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に挟まれて分布する。                                                |
|        |       | 扇状地堆積物 (D1) | D1                                   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側に分布する。                                                       |
|        | 新第三系  | 久米層         | Ks                                   | 上部 砂質泥岩を主とし砂層層を挟む。生物礫、化石層構造が一般的に見られる。下部 厚さ250m。前面で浸食され、ユニット区分V～VIが観察される。             |
|        |       | 下砂          |                                      | 砂質泥岩を多く含む。厚さ200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。単層で観察した。厚さ600m以上は粗粒～中粒の砂質層が見られる。ユニット区分V～VIが観察される。 |
| 新第三系   | 扇山層   | fs          | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は凝灰岩や流砂状の凝灰岩が多く見られる。 |                                                                                      |
|        | 白土系   | bk          | 褐色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                   |                                                                                      |
|        | 光面礫層  | gl          | 赤色の礫を主とし、泥岩、砂質泥岩からなる。                |                                                                                      |

久米層岩相区分

| 地層名 | 岩 質               | 粒状図凡例 | 層 相                                 |
|-----|-------------------|-------|-------------------------------------|
| 久米層 | 砂質泥岩              |       | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物礫、乱堆積構造が一般的に見られる。 |
|     | 砂岩～砂質泥岩互層         |       | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の層を挟む砂質泥岩を主体とする。    |
|     | 泥岩、シルト岩の細互層       |       | 泥岩、シルト岩の細互層を主とする。                   |
|     | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層 |       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層。炭質物を挟み込む。         |
| 砂 岩 |                   |       | シルト混り細粒砂岩～中粒砂岩からなる。                 |
| 礫 岩 |                   |       | 礫のほかに基盤岩礫等の礫の混在及び炭化石片を多く含む。         |

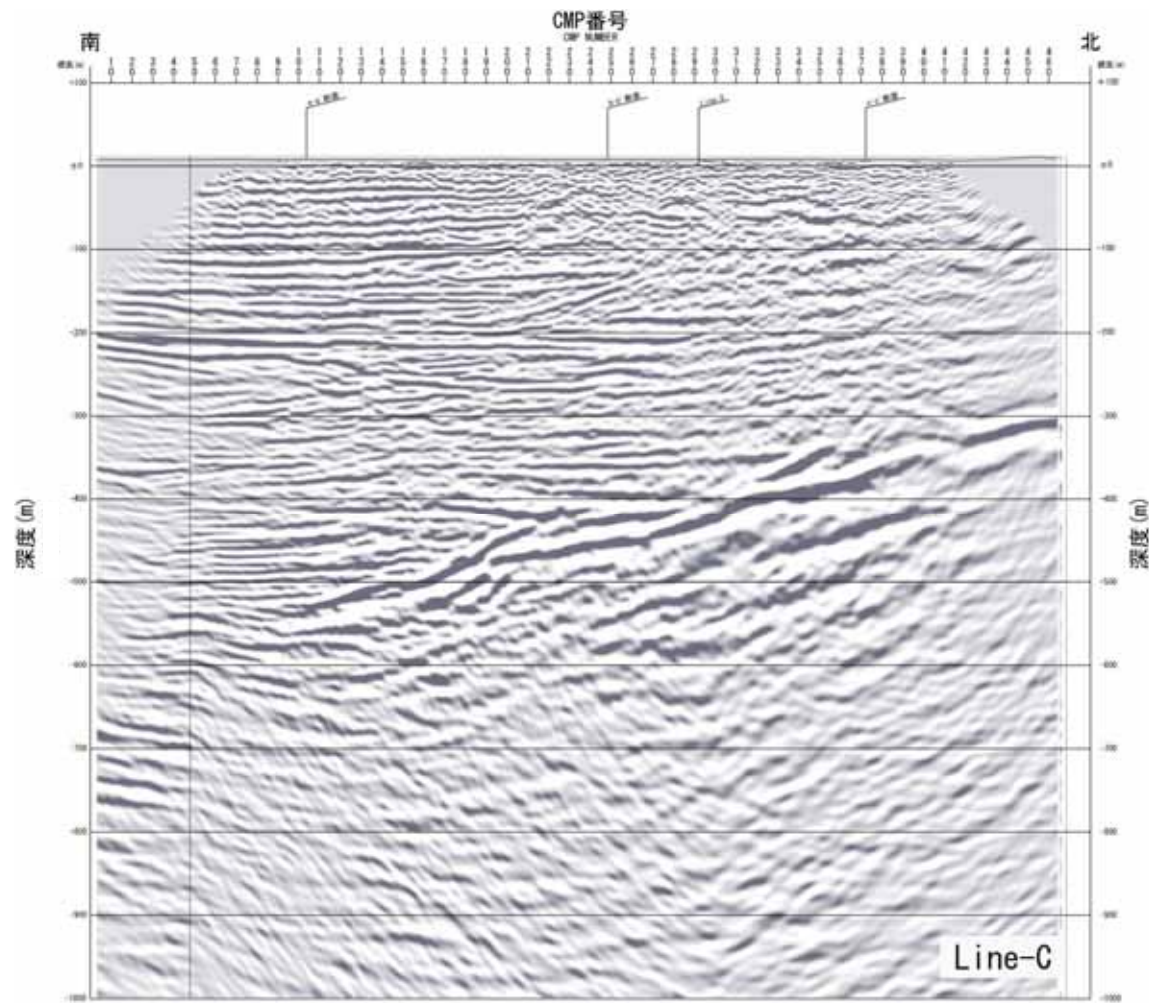
断面図凡例



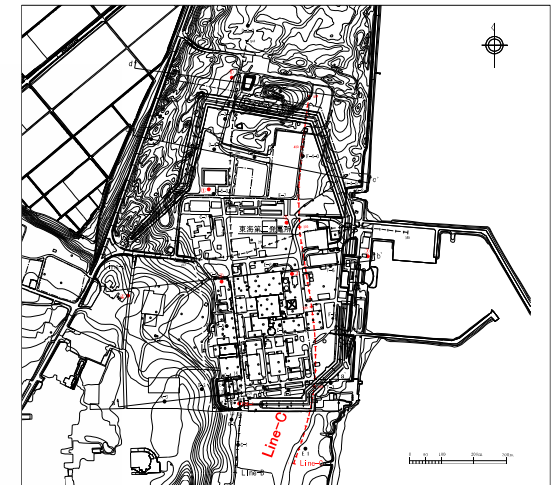


### 3. 敷地の地質・地質構造 (反射法地震探査記録)

第402回審査会合  
資料1再掲



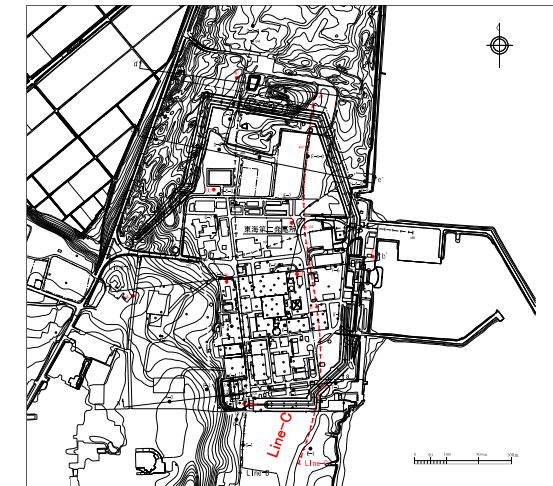
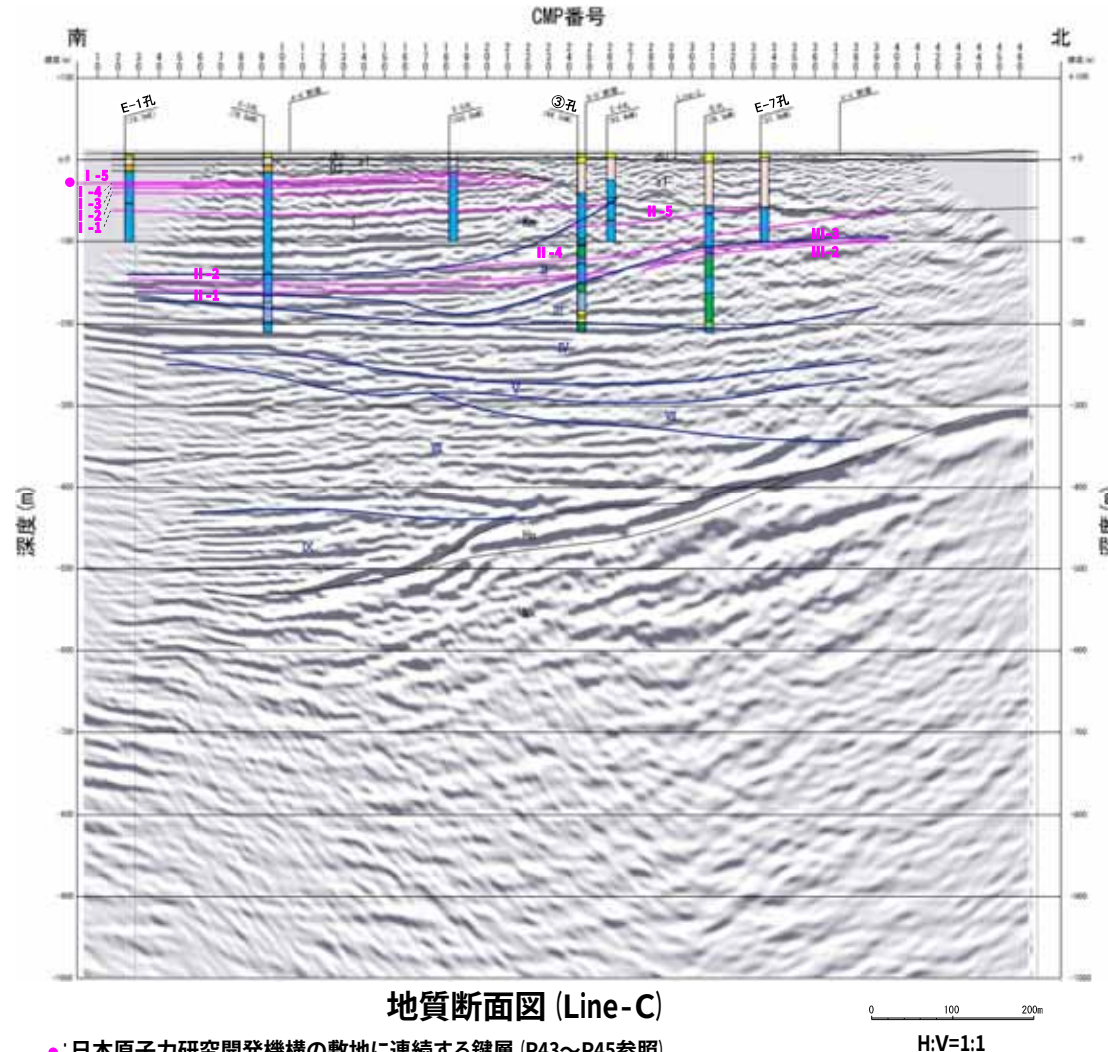
H:V=1:1



探査記録  
(Line-C)

### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



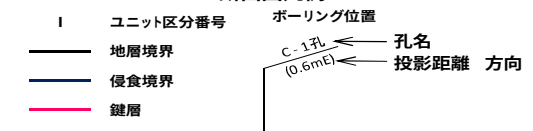
地質層序表

| 年代地層区分 | 地質名        | 記号   | 主な層相と分布                                                                           |
|--------|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系    | 更新統        | 砂丘砂層 | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                          |
|        | 砂層         | sl   | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の巨岩山を穿通して分布する。                                         |
|        | 砂丘堆積物 (D2) | D2   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に被覆されて分布する。                                            |
|        | 砂丘堆積物 (D1) | D1   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側側に分布する。                                                   |
| 第三系    | 新第三系       | 久米層  | 上部                                                                                |
|        |            | ka   | 砂質泥岩を多く含む。厚さ200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。厚さが概ね100m以下で、北部で厚さ200m以上で分布する。ユニット区分I～IVが該当する。 |
|        |            | 下部   | 砂質泥岩を多く含む。厚さ200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。厚さが概ね100m以下で、北部で厚さ200m以上で分布する。ユニット区分I～IVが該当する。 |
|        |            | ka   | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は塊状や流紋状の塊状が多く見られる。                                                |
| 白土系    | 白土層        | bk   | 黒色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                                                                |
| 白土系    | 白土層        | bk   | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は塊状や流紋状の塊状が多く見られる。                                                |

久米層岩相区分

| 地層名   | 岩 質                | 柱状図凡例 | 層 相                                  |
|-------|--------------------|-------|--------------------------------------|
| 久米層   | 砂質泥岩               | ■     | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物化石、乱堆積構造が一般的に見られる。 |
|       | 砂岩-砂質泥岩互層          | ■     | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。    |
|       | 泥岩、シルト岩の砂質泥岩互層     | ■     | 泥岩、シルト岩の砂質泥岩を主体とする。                  |
|       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細粒互層 | ■     | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細粒互層。炭質物層を挟む。          |
|       | 砂 岩                | ■     | シルト質中粒砂岩～中粒砂岩からなる。                   |
| 凝 灰 岩 |                    | ■     | 凝灰岩のほかに凝灰岩層の厚さの異なる凝灰岩及び化石が多く含む。      |

断面図凡例

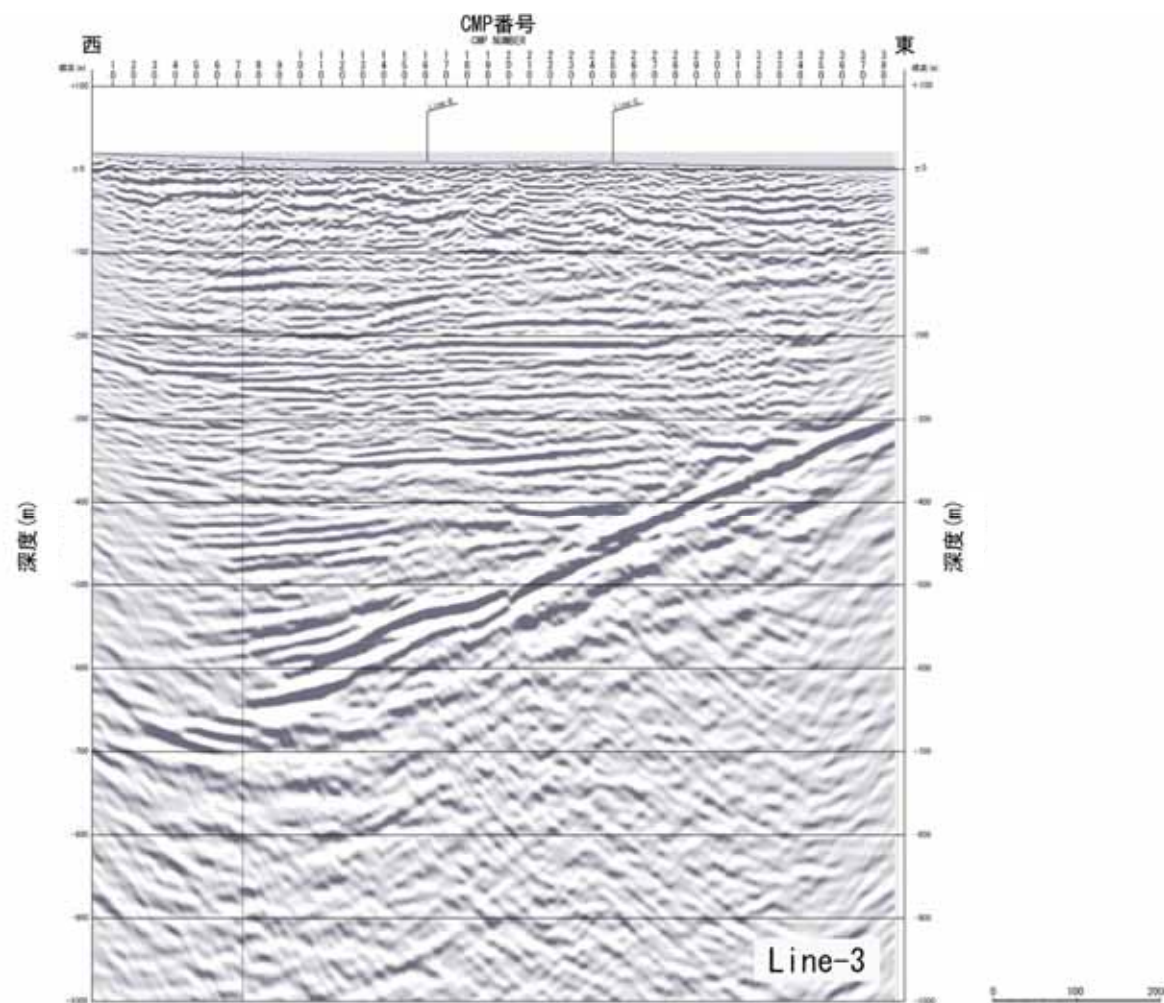


- 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められ、断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。
  - 南部 (E-1孔～③孔) では、ユニット I 及び II の鍵層が概ね水平に連続している。
  - 中部～北部 (③孔～E-7) では、鍵層 II-4 及び II-5 が連続し、南側に緩く傾斜する傾向が認められるが、下位のユニット IV 及びユニット V 付近に認められる反射面も概ね水平である。
- なお、連続性が確認された鍵層の分布は、反射法地震探査記録に認められる反射パターンの特徴と調和的である。
- ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。

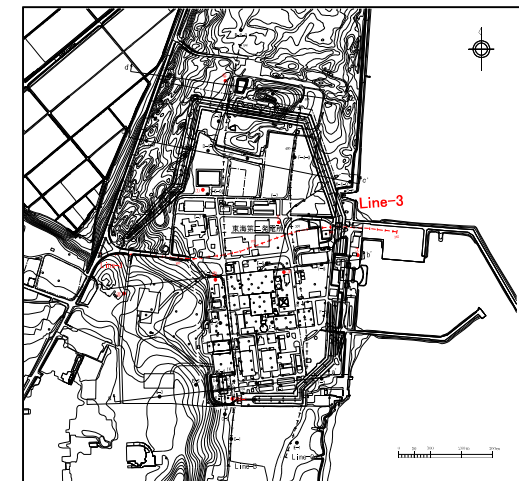


### 3. 敷地の地質・地質構造 (反射法地震探査記録)

第402回審査会合  
資料1再掲



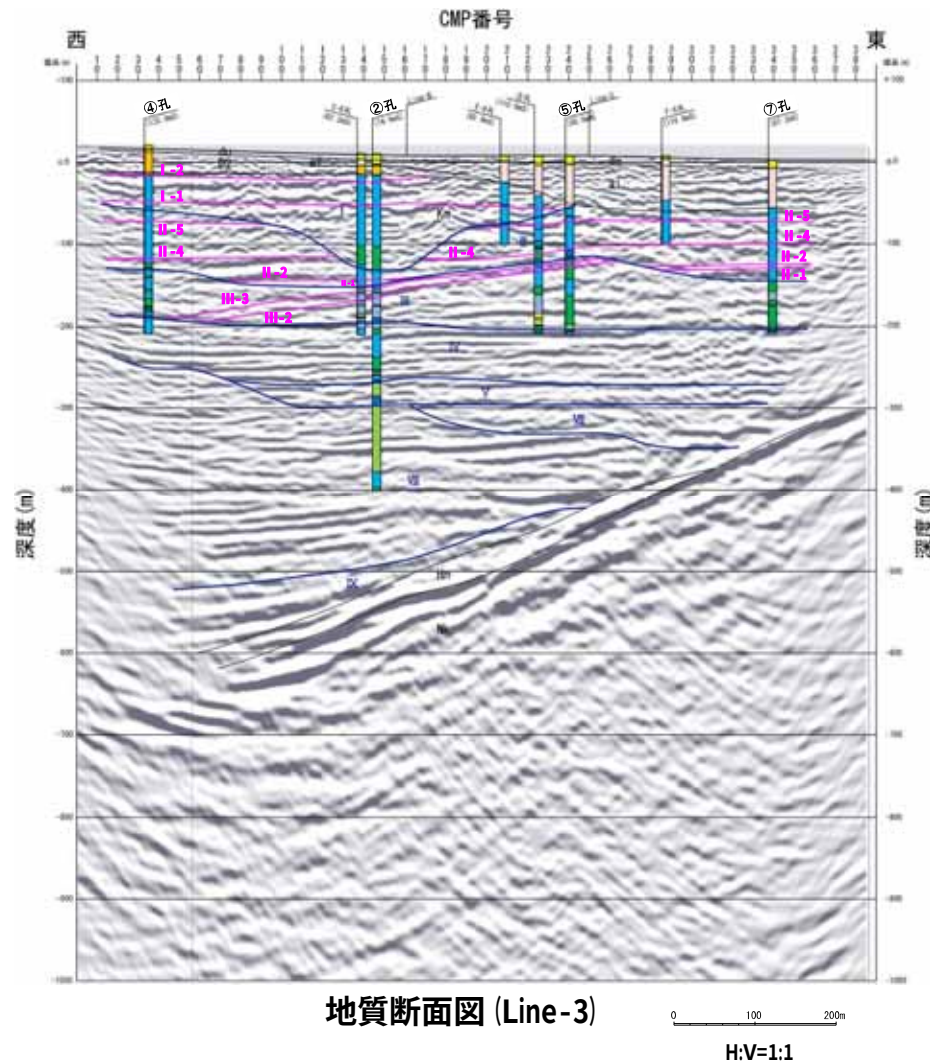
H:V=1:1



探査記録  
(Line-3)

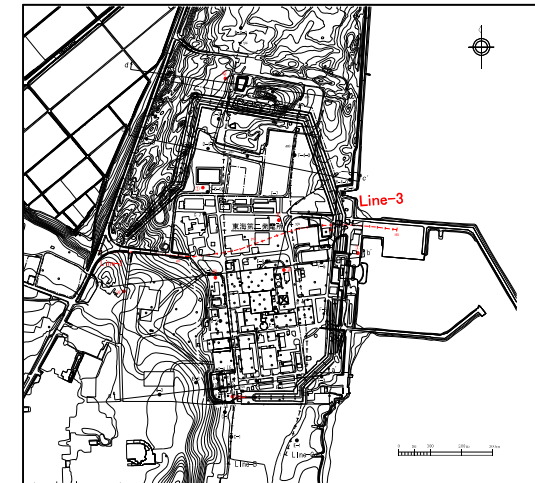
### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を反射法地震探査記録に投影

- 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められ、断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。
  - ✓ 西部 (④孔～②孔) では、ユニットⅠ及びⅡの鍵層が概ね水平に連続している。
  - ✓ 中部 (②孔～⑤孔) では、ユニットⅢ及びⅣの鍵層が連続し、西側に傾斜する傾向が認められるが、上位の鍵層Ⅰ～Ⅱは概ね水平であり、また、下位のユニットⅣに認められる反射面も概ね水平である。
  - ✓ 東部 (⑤孔～⑦孔) では、ユニットⅡの鍵層が概ね水平に連続している。
- なお、連続性が確認された鍵層の分布は、反射法地震探査記録に認められる反射パターンの特徴と調和的である。
- ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。



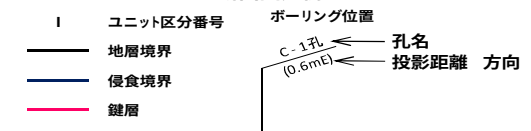
地質層序表

| 年代層区分 | 地質名         | 記号 | 主な層相と分布                                                                                                       |
|-------|-------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系   | 砂丘砂層        | 4s | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                                                      |
|       | 沖積層         | a1 | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の巨田田川を埋積して分布する。                                                                    |
|       | 扇状地堆積物 (D2) | D2 | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に挟まれて分布する。                                                                         |
|       | 扇状地堆積物 (D1) | D1 | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側に分布する。                                                                                |
| 第三系   | 久米層         | Ks | 砂質泥岩を主とし、砂層、砂礫層を挟む。生物遺体、化石層が一般的に見られる。厚さ200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。単位で区別した。標高600m以上は粗粒～中粒の砂質層が見られる。ユニット区分Ⅰ～Ⅳが判別する。 |
|       | 下砂          |    | 砂質泥岩、砂質泥岩が分布し、凝灰岩は凝灰岩や流砂状の凝灰岩が多く見られる。                                                                         |
|       | 白土層         | Wt | 黄色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                                                                                            |
|       | 粘土質土層       | Cl | 赤褐色の硬質な砂層、泥岩及び礫層からなる。                                                                                         |

久米層岩相区分

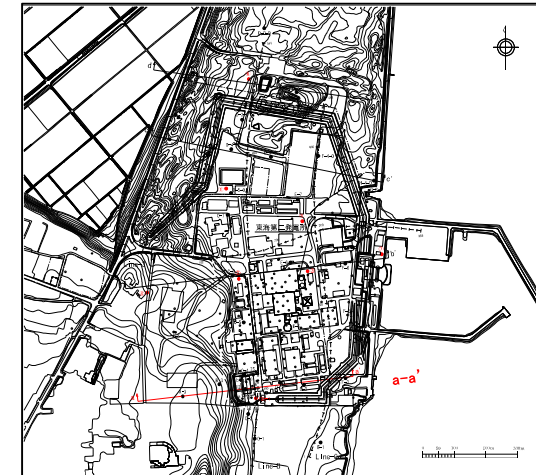
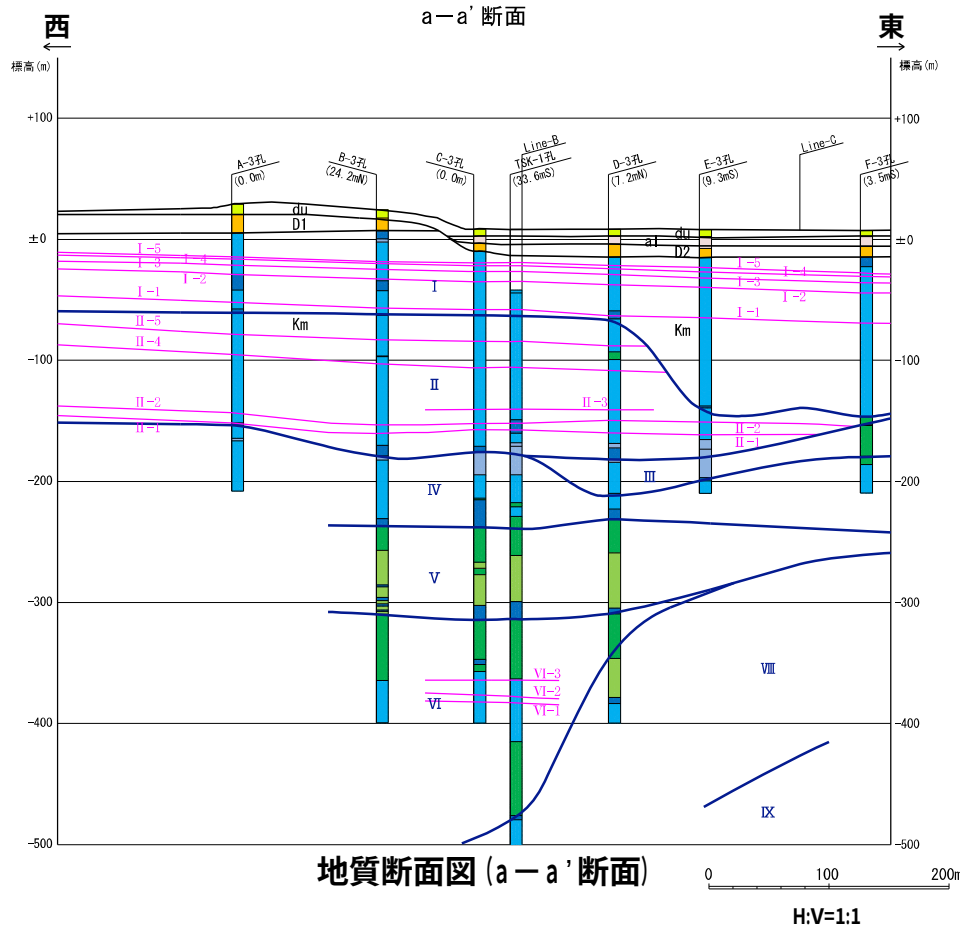
| 地層名 | 岩 質    | 粒状図凡例 | 層 相                                  |
|-----|--------|-------|--------------------------------------|
| 久米層 | 砂質泥岩   |       | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物化石、乱堆積構造が一般的に見られる。 |
|     | 砂質泥岩互層 |       | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。    |
|     | 泥岩     |       | 泥岩、シルト岩の細互層を主とする。                    |
|     | 砂 岩    |       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層。炭質物層を挟み挟む。         |
| 礫 岩 |        |       | シルト泥り細粒砂岩～中粒砂岩からなる。                  |
| 礫 岩 |        |       | 礫のほかに基盤岩等の礫の混在及び化石を多く含む。             |

断面図凡例



### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



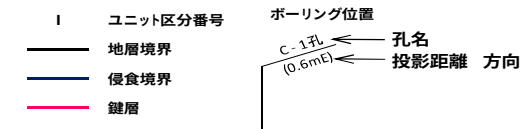
地質層序表

| 年代層区分 | 地質名        | 記号   | 主な層相と分布                                                                      |
|-------|------------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系   | 砂丘砂層       | du   | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                     |
|       | 沖積層        | a1   | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の旧土留跡に埋積して分布する。                                   |
|       | 砂丘堆積物 (D2) | D2   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に被覆されて分布する。                                       |
|       | 砂丘堆積物 (D1) | D1   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側側に分布する。                                              |
| 新第三系  | 久米層        | Km   | 砂質泥岩を主とし、砂質泥岩を挟む。生物層、化石層が一般的に見られる。北部で厚さ50m、南部で20mに分布する。ユニット区分Ⅰ～Ⅳが該当する。       |
|       | 下砂         | 下砂   | 砂質泥岩を多く挟み、厚さ200～300mで砂質泥岩層が厚く分布する。南部で埋積した厚さ600m以上の砂質泥岩層が見られる。ユニット区分Ⅴ～Ⅶが該当する。 |
|       | 砂質泥岩       | 砂質泥岩 | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は塊状や流紋状の塊状が多く見られる。                                           |
|       | 凝灰岩層       | 凝灰岩層 | 黄色を帯びる凝灰岩が多く、硬質である。                                                          |
| 白土系   | 白土系        | 白土系  | 白土系                                                                          |
| 白土系   | 白土系        | 白土系  | 白土系                                                                          |

久米層岩相区分

| 地層名   | 岩 質                                                                                   | 柱状図凡例                                                                                 | 層 相                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 久米層   | 砂質泥岩                                                                                  |    | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物化石、化石構造などが一般的に見られる。 |
|       | 砂質-砂質泥岩互層                                                                             |    | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。     |
|       |                                                                                       |    | 泥岩、シルト岩の細互層を主とする。                     |
|       |    | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層。炭質層を頻りに挟む。                                                          |                                       |
|       | 砂 岩                                                                                   |  | シルト質細粒砂岩～中粒砂岩からなる。                    |
| 凝 灰 岩 |  | 凝灰岩の塊状凝灰岩等の凝灰岩及び貝化石片を多く含む。                                                            |                                       |

断面図凡例



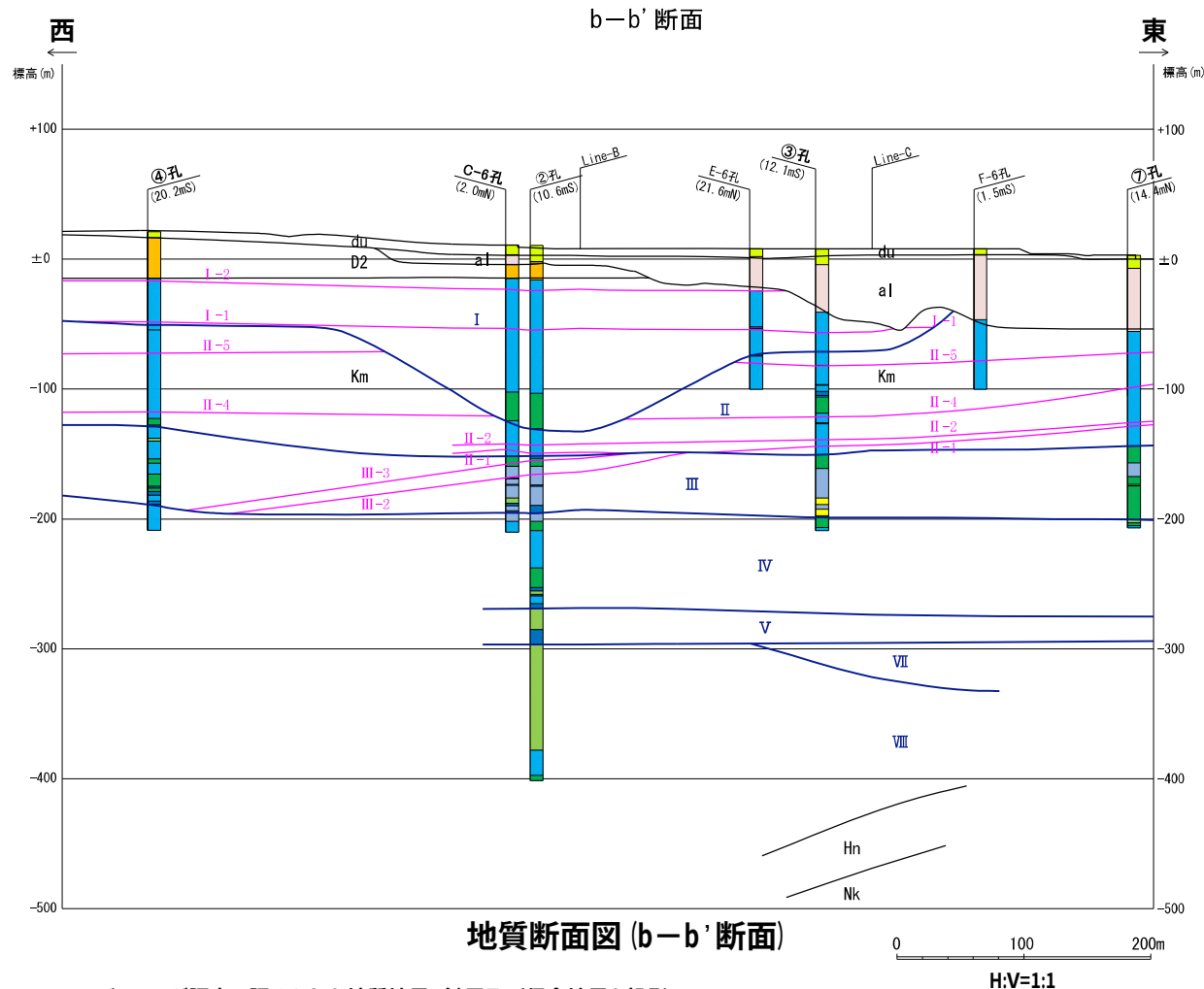
※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を投影

- ・ 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められる。鍵層Ⅱ-4及びⅡ-5は侵食によって一部で連続していないが、その上位の鍵層及び下位の鍵層は概ね水平に連続している。したがって、久米層中には断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。
- ・ ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- ・ 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。

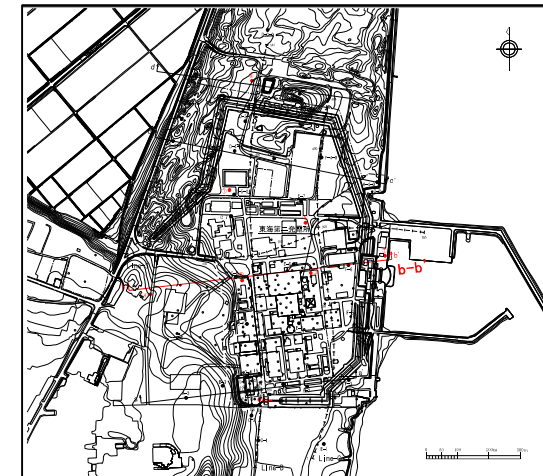


### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を投影



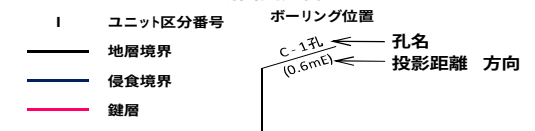
地質層序表

| 年代層区分 | 地質名        | 記号  | 主な層相と分布                                                                             |
|-------|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系   | 砂丘砂層       | du  | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                            |
|       | 沖積層        | a1  | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北部の巨丸山Iを埋積して分布する。                                          |
|       | 砂丘堆積物 (D2) | D2  | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に被覆されて分布する。                                              |
|       | 砂丘堆積物 (D1) | D1  | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西部側に分布する。                                                     |
| 第三系   | 久米層        | Km  | 上部: 砂質泥岩を主とし砂質砂層を挟む。生物腐蝕、虫食腐蝕造が一般的に見られる。北部で標高550m、南部で200m以下に分布する。ユニット区分I～IVが該当する。   |
|       | 砂岩層        | 下部  | 砂岩層を多く挟み、標高300～350mで砂質泥岩層互層が多く分布する。南部で埋没した標高600m山頂は細粒～中粒の砂岩層が見られる。ユニット区分V～VIIが該当する。 |
|       | 砂岩層        | 中部  | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は腐蝕や溶融状の劣化が多く見られる。                                                  |
|       | 凝灰岩層       | Nk  | 黄色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                                                                  |
| 第三系   | 光面層        | 光面層 | 腐蝕のほかに基岩層等の腐蝕の異様化及び化石片を多く含む。                                                        |

久米層岩相区分

| 地層名 | 岩 質       | 柱状図凡例     | 層 相                                  |
|-----|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 久米層 | 砂質泥岩      | 砂質泥岩      | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物腐蝕、虫食腐蝕造が一般的に見られる。 |
|     | 砂岩-砂質泥岩互層 | 砂岩-砂質泥岩互層 | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。    |
|     | 砂 岩       | 砂 岩       | 泥岩、シルト岩の砂岩層を主とする。                    |
|     | 砂 岩       | 砂 岩       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層。炭質物層を挟み込む。         |
|     | 砂 岩       | 砂 岩       | シルト質り細粒砂岩～中粒砂岩からなる。                  |
|     | 凝 灰 岩     | 凝 灰 岩     | 腐蝕のほかに基岩層等の腐蝕の異様化及び化石片を多く含む。         |

断面図凡例

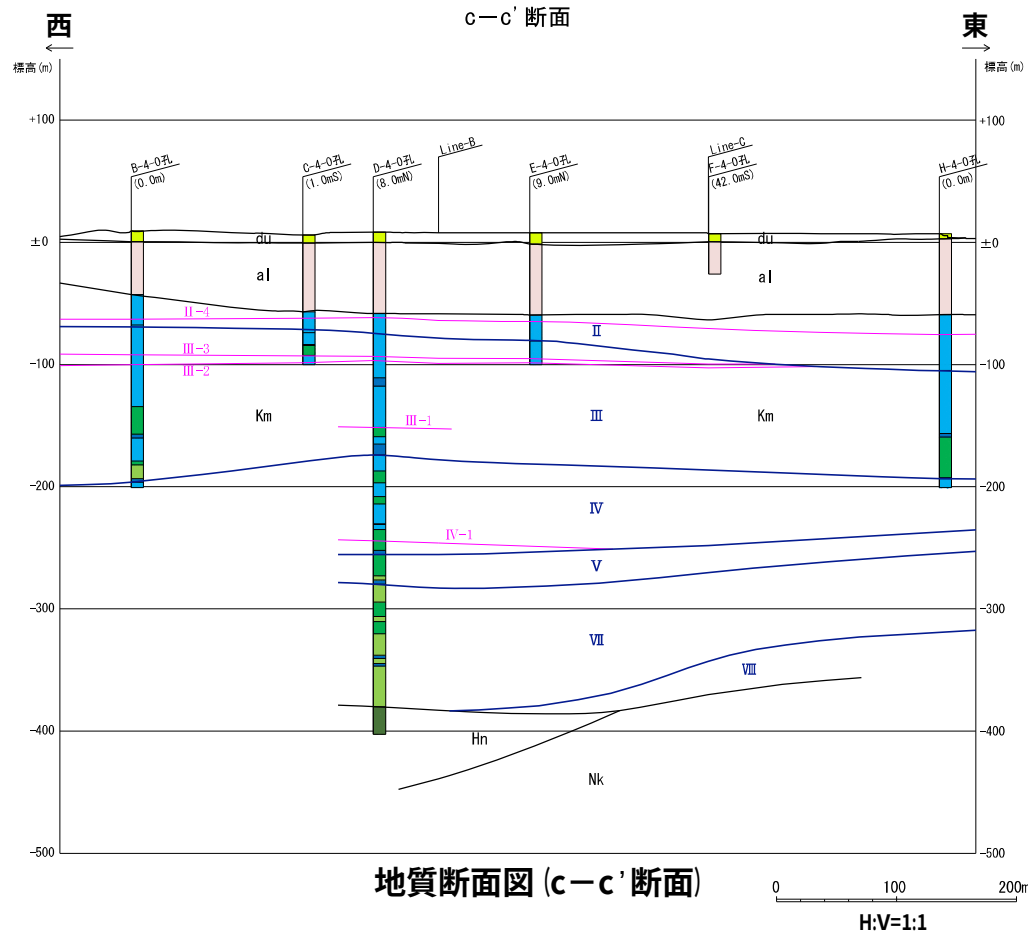


- 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められ、断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位は認められない。
  - 西部 (④孔～C-6孔) では、ユニットI 及びII の鍵層が概ね水平に連続している。
  - 中部 (C-6孔～③孔) では、ユニットIII 及びII の鍵層が連続しており、一部で西側に傾斜する傾向が認められるが、上位のユニットI の鍵層は概ね水平に連続している。
  - 東部 (③孔～⑦孔) では、ユニットII の鍵層が概ね水平に連続している。
- ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。

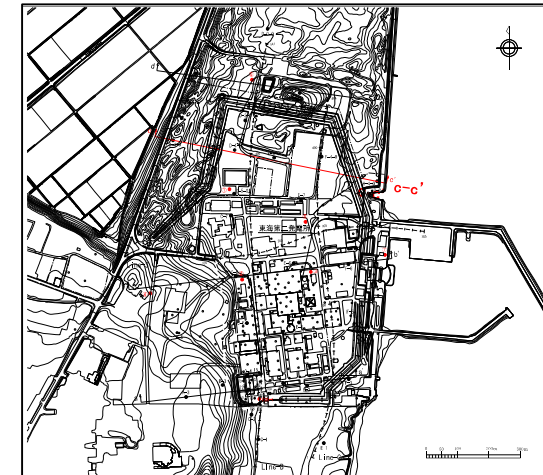


### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を投影



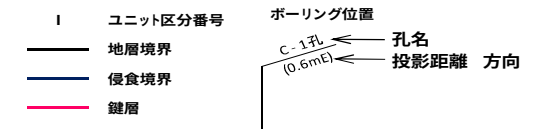
地質層序表

| 年代層序区分 | 地質名        | 記号 | 主な層相と分布                                                                            |
|--------|------------|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系    | 砂丘砂層       | du | 海浜の古い中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                           |
|        | 沖積層        | a1 | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の巨礫層Hを埋積して分布する。                                         |
|        | 砂丘堆積物 (D2) | D2 | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に被覆されて分布する。                                             |
|        | 砂丘堆積物 (D1) | D1 | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側側に分布する。                                                    |
| 第三系    | 久米層        | Km | 砂質泥岩を多く含む。標高200～350mで砂質泥岩互層が多く分布する。標高で確認した標高600m山頂は細粒～中粒の砂質層が見られる。ユニット区分I～IVが該当する。 |
|        | 扇山層        | Hn | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は塊状や流紋状の凝灰岩が多く見られる。                                                |
|        | 扇山層砂岩      | Nk | 黄色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                                                                 |
|        | 扇山層砂岩      | Nk | 赤褐色の硬質な砂岩、泥岩及び凝灰岩からなる。                                                             |

久米層岩相区分

| 地層名   | 岩 質                           | 柱状図凡例 | 層 相                                 |
|-------|-------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 久米層   | 砂質泥岩                          | ■     | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物炭、乱堆積構造が一般的に見られる。 |
|       | 砂岩-砂質泥岩互層                     | ■     | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。   |
|       | 泥岩、シルト岩の細互層                   | ■     | 泥岩、シルト岩の細互層を主とする。                   |
|       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層             | ■     | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする細互層。炭質物層を頻りに挟む。       |
| 砂 岩   | シルト質中粒砂岩～中粒砂岩からなる。            | ■     |                                     |
| 凝 灰 岩 | 凝灰岩の塊状凝灰岩等の凝灰岩の凝灰岩及び凝灰岩を多く含む。 | ■     |                                     |

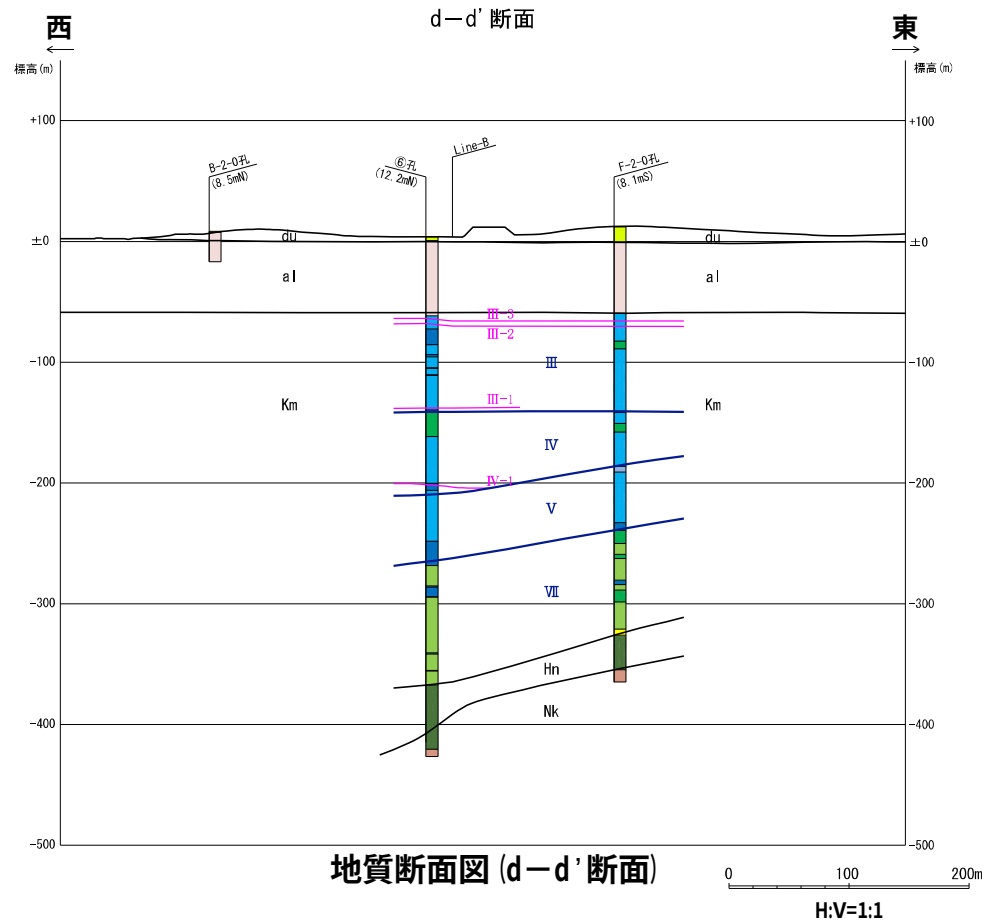
断面図凡例



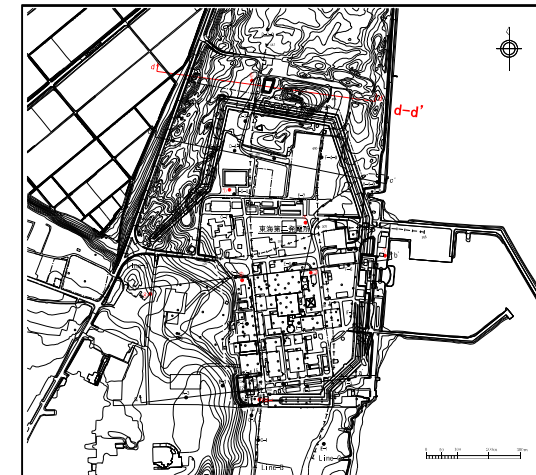
- ・ 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められる。
- ・ ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- ・ 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。

### 3. 敷地の地質・地質構造 (地質断面図)

第402回審査会合  
資料1修正



※ボーリング調査で認められた地質境界、鍵層及び侵食境界を投影



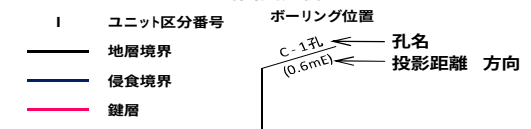
地質層序表

| 年代層区分 | 地質名        | 記号   | 主な層相と分布                                                                            |
|-------|------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系   | 更新統        | 砂質砂層 | 黄色のよい中砂～粗砂からなる。敷地全域に広がる。                                                           |
|       | 沖積層        | aI   | シルト層～粘土層を主とし、砂層、砂礫層を挟む。敷地北側の延長部Iを埋積して分布する。                                         |
|       | 砂丘堆積物 (D2) | D2   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。砂丘砂層、沖積層に被覆されて分布する。                                             |
|       | 砂丘堆積物 (D1) | D1   | 砂礫層を主とし、シルト層、砂層を挟む。敷地の西側側に分布する。                                                    |
| 第三系   | 新第三系       | 久米層  | 上部                                                                                 |
|       | 砂岩-砂質泥岩互層  | Ka   | 砂質泥岩を多く含む。標高200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。標高で観察した標高600m山頂は細粒～中粒の砂岩層が見られる。ユニット区分I～IVが該当する。 |
|       | 砂岩         | 下部   | 砂岩層を多く含む。標高200～300mで砂質泥岩互層が多く分布する。標高で観察した標高600m山頂は細粒～中粒の砂岩層が見られる。ユニット区分I～IVが該当する。  |
|       | 砂岩-砂質泥岩互層  | Hn   | 砂質泥岩、凝灰岩が分布し、凝灰岩は塊状や流紋状の凝灰岩が多く見られる。                                                |
| 白土系   | 白土系        | Nk   | 黄色を帯びる泥岩が多く、硬質である。                                                                 |
| 光面系   | 光面系        | 光面系  | 赤褐色の硬質な砂岩、泥岩及び凝灰岩からなる。                                                             |

久米層岩相区分

| 地層名   | 岩 質       | 柱状図凡例     | 岩 相                                  |
|-------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 久米層   | 砂質泥岩      | 砂質泥岩      | 砂質泥岩を主とする。砂質泥岩には生物化石、乱堆積構造が一般的に見られる。 |
|       | 砂岩-砂質泥岩互層 | 砂岩-砂質泥岩互層 | 厚さ5～10cmの細粒～中粒砂岩の薄層を挟む砂質泥岩を主体とする。    |
|       | 砂岩        | 砂岩        | 泥岩、シルト岩の砂岩層を主とする。                    |
|       | 砂 岩       | 砂 岩       | 細粒砂岩、中粒砂岩を主とする。炭質層、炭質物を頻りに挟む。        |
| 凝 灰 岩 | 凝 灰 岩     | 凝 灰 岩     | シルト質り凝灰砂岩～中粒砂岩からなる。                  |
| 凝 灰 岩 | 凝 灰 岩     | 凝 灰 岩     | 凝灰岩のほかに凝灰岩の凝灰岩の凝灰岩及び凝灰岩を多く含む。        |

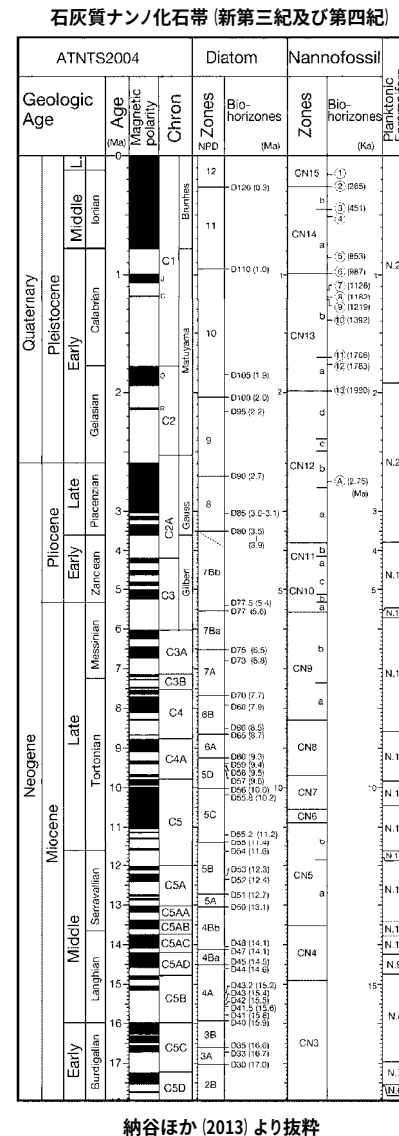
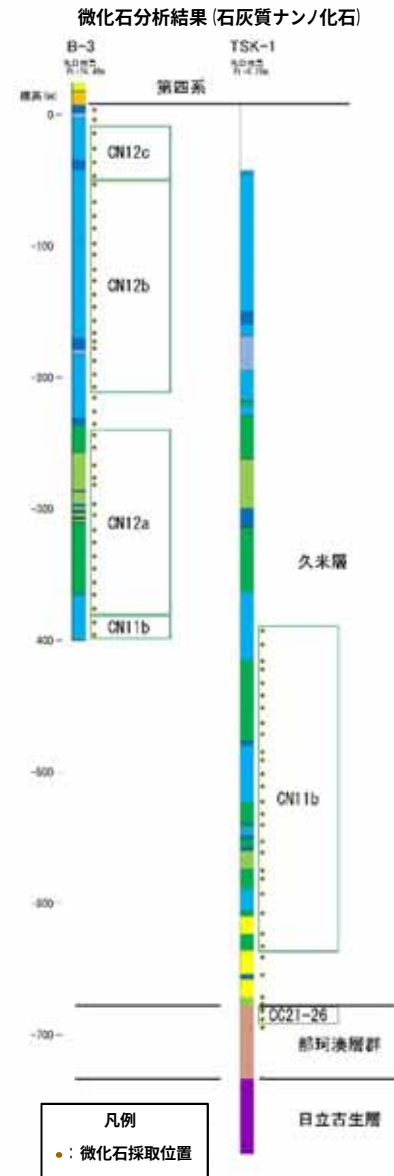
断面図凡例



- ・ 久米層中には複数の鍵層が概ね水平に連続して認められる。
- ・ ボーリング調査の結果、久米層には癒着して固結した面構造が認められるが、粘土状破砕部を伴う断層は認められない。
- ・ 以上のことから、将来活動する可能性のある断層等は存在しないことを確認した。

### 3. 敷地の地質・地質構造 (久米層及び那珂湊層群の地質年代対比について (微化石分析結果))

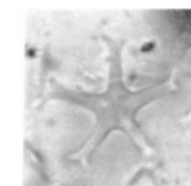
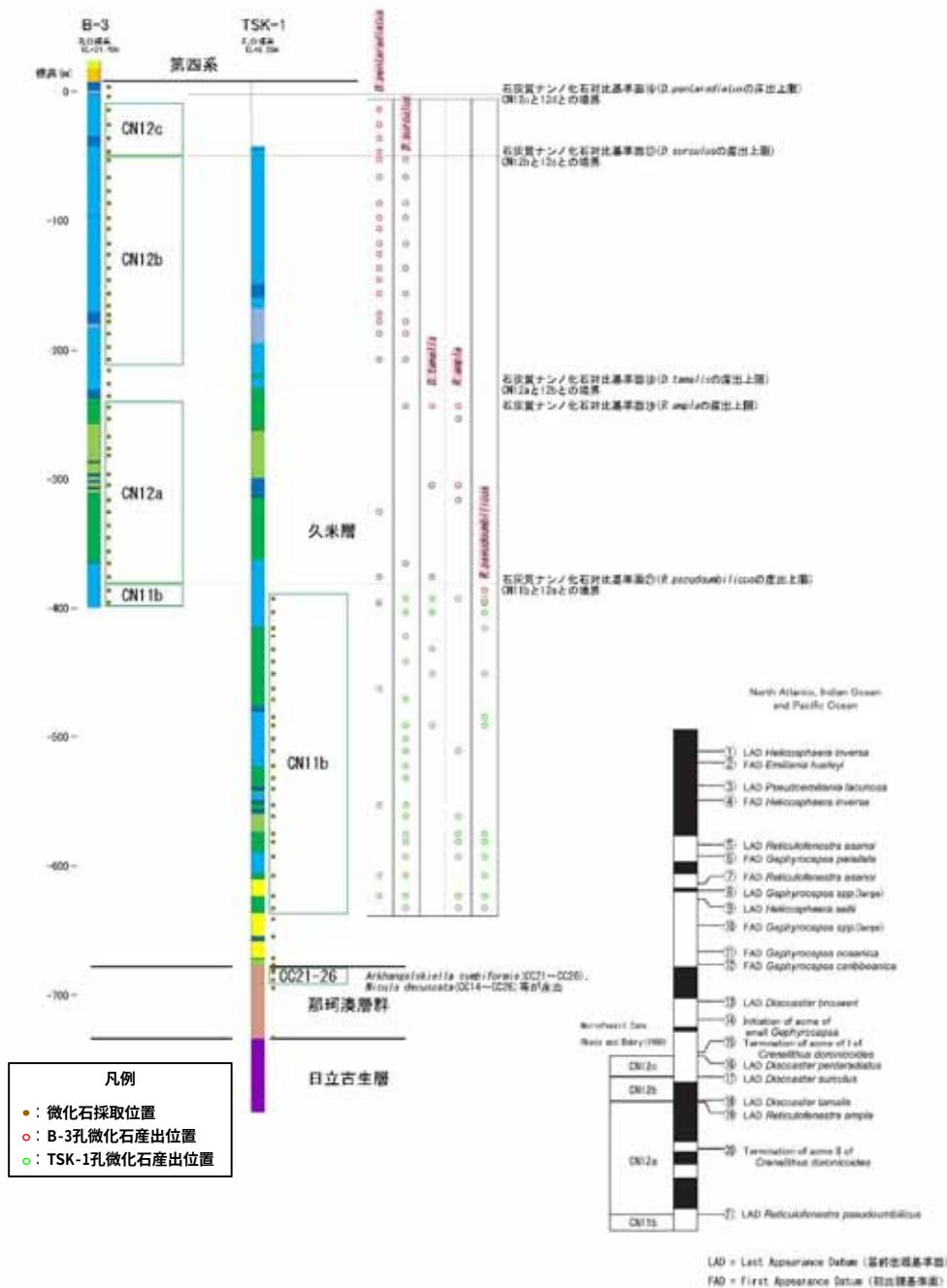
第402回審査会合  
資料1修正



Perch-Nielsen, 1985より抜粋

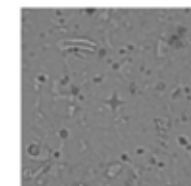
- ・ B-3孔の標高約-400mまで、TSK-1孔の標高約-400mから-690mまでの範囲において、約10m間隔で石灰質ナノ化石の分析を実施した。
- ・ 久米層における石灰質ナノ化石の化石帯は最下部がCN11b帯 (約4Ma)、最上部がCN12c帯 (2.4Ma)であることから、久米層は前期鮮新世の後期から前期更新世の初期の間にほぼ連続的に堆積した地層と判断される。
- ・ 那珂湊層群における石灰質ナノ化石の化石帯はCC21-26帯 (約70Ma)であることから、那珂湊層群は白亜紀最末期の地層と判断される。

### 3. 敷地の地質・地質構造 (久米層及び那珂湊層群の地質年代対比について (微化石分析結果))



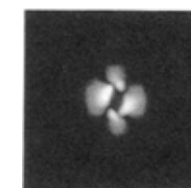
5μm

B-3孔 EL-50.0m  
*Discoaster pentaradiatus*  
Tan Sin Hok



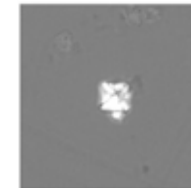
10μm

TSK-1孔 EL-500m  
*Discoaster tamalis*  
Kamptner



5μm

B-3孔 EL-268m  
*Reticulofenestra ampla*  
Sato, Kameo and Takayama



10μm

TSK-1孔 EL-697m  
*Micula decussata*  
Vekshina

石灰質ナノ化石の顕微鏡写真

・石灰質ナノ化石帯区分について、久米層は主としてSato et al. (1998) を、那珂湊層群はSissingh (1977) を用いて行った。



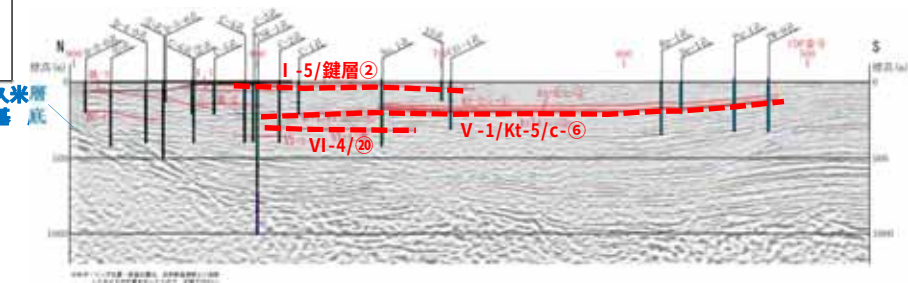
余白

### 3. 敷地の地質・地質構造 (敷地近傍の久米層の構造について)

第402回審査会合  
資料1修正



ボーリング位置案内図



| 分布位置               | 鍵層No. | 粒子組成 |          | コア写真                                         |
|--------------------|-------|------|----------|----------------------------------------------|
| 東海第二発電所            | I -5  | 重鉱物  | ho       | C-2孔 標高:-21.66~-21.71m, 深度:32.80~32.85m<br>  |
|                    |       | ガラス  | spg>>fib |                                              |
| JAEA<br>(原子力科学研究所) | ②     | 重鉱物  | ho       | No.1孔 標高:-17.24~-19.34m, 深度:36.50~38.60m<br> |
|                    |       | ガラス  | spg>>fib |                                              |

- ・東海第二発電所の敷地で確認された鍵層について、日本原子力研究開発機構の敷地で確認された鍵層との対比を行った。
- ・対比にあたっては、層相、粒子組成、火山ガラスの形態等の類似性に加え、火山ガラスの屈折率測定を実施した。
- ・その結果、東海第二発電所の鍵層 I -5と原子力科学研究所の鍵層②、東海第二発電所の鍵層 V -1と原子力科学研究所の鍵層Kt-5及び東海第二発電所の鍵層VI-4と原子力科学研究所の鍵層②⑩が対比されることを確認した。

### 3. 敷地の地質・地質構造 (敷地近傍の久米層の構造について)

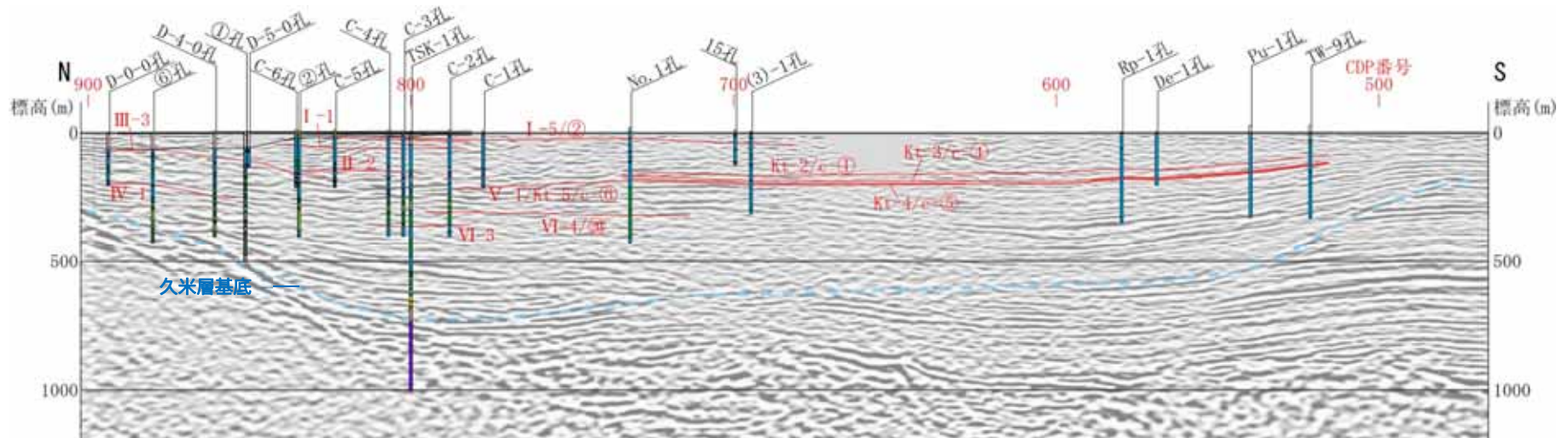
第402回審査会合  
資料1修正

| 分布位置               | 鍵層No. | 粒子組成 |         | コア写真                                                                                                                                      |
|--------------------|-------|------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 東海第二発電所            | V-1   | 重鉱物  | —       | <p>C-2孔 標高: -213.84~-213.86m, 深度: 224.98~225.00m</p>   |
|                    |       | ガラス  | bw>>spg |                                                                                                                                           |
| JAEA<br>(原子力科学研究所) | Kt-5  | 重鉱物  | —       | <p>No.1孔 標高: -181.59~-182.04m, 深度: 200.85~201.30m</p>  |
|                    |       | ガラス  | bw>spg  |                                                                                                                                           |

| 分布位置               | 鍵層No. | 粒子組成 |            | コア写真                                                                                                                                        |
|--------------------|-------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 東海第二発電所            | VI-4  | 重鉱物  | —          | <p>C-2孔 標高: -305.11~-305.29m, 深度: 316.25~316.43m</p>    |
|                    |       | ガラス  | spg≥sb≥str |                                                                                                                                             |
| JAEA<br>(原子力科学研究所) | ㊟     | 重鉱物  | —          | <p>No.1孔 標高: -319.16~-319.29m, 深度: 338.42~338.55m</p>  |
|                    |       | ガラス  | spg≥sb≥str |                                                                                                                                             |

### 3. 敷地の地質・地質構造 (敷地近傍の久米層の構造について)

第402回審査会合  
資料1修正



※各ボーリング位置・断面位置は、反射断面測線上に投影したおよその位置を示したもので、正確ではない。

反射法解釈断面図 (Line-A) H:V=1:1

- ・ 久米層の基底面は、東海第二発電所直下では南に傾斜しており原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所では概ね平坦である。
- ・ 東海第二発電所の敷地直下には、原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所の鍵層のうち3層 (I-5, V-1及びVI-4に対応) が連続して概ね水平に分布している。



## 4. まとめ

- 文献調査の結果、敷地及び敷地近傍に活構造の存在を指摘する文献はない。
- 空中写真判読の結果、敷地及び敷地近傍にはリニアメントは認められない。
- 敷地には、久米層が全域にわたって分布しており、これを覆って東茨城層群、段丘堆積物及び沖積層、砂丘砂層が分布する。
- 久米層には複数のユニットが認められ、それぞれのユニットには概ね水平な鍵層が複数分布している。これらの鍵層は侵食を受けているため敷地全域に連続するものではないが、その上位又は下位のユニットの鍵層が互いを補完しながら側方に広がって連続していることから、久米層は敷地全域にわたって水平性を有していると判断される。
- また、一部の鍵層には、緩やかに傾斜する傾向が認められるが、上位の鍵層は概ね水平であり、また、その下位のユニットに認められる反射面も概ね水平である。
- 以上のことから、敷地全体の久米層には断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。



**敷地の詳細な地質・地質構造を把握すると共に、敷地には「将来活動する可能性のある断層等」が存在しないことを確認した。**

## 5. 参考文献

- ・ 柳沢幸夫・中村光一・鈴木祐一郎・沢村孝之助・吉田史郎・田中裕一郎・本田裕・棚橋学 (1989) :常磐炭田北部双葉地域に分布する第三系の生層序と地下地質, 地質調査所月報, vol.40, p.405-467
- ・ 町田洋・新井房夫(2011):新編 火山灰アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版会
- ・ 地質調査所 (2001) :20万分の1地質図幅「水戸」(第2版), 地質調査所
- ・ 地質調査所 (1972) :5万分の1地質図幅「那珂湊」, 地質調査所
- ・ 活断層研究会編 (1991) :[新編] 日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会
- ・ 中田高・今泉俊文編 (2002) :活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会
- ・ 産業技術総合研究所 (2015) :活断層データベース 2015年8月11日変更
- ・ 地質調査所 (1984) 50万分の1活構造図 新潟, 地質調査所
- ・ 地震調査委員会 (2015) :「関東地域の活断層の長期評価(第一版)」, 地震調査推進本部
- ・ 納谷友規・平松力・古澤明・柳沢幸夫・山口和雄 (2013) : 関東平野中央部埼玉県大利根川町で掘削された1505m温泉ボーリングの年代層序, 地質学雑誌, 第119巻, 第5号, p.375-395
- ・ 田切美智雄・廣井美邦・足立達朗(2011):日本最古の地層—日立のカンブリア系変成古生層, 地質学雑誌, 第117巻, 補遺, p.1-20, 2011年9月
- ・ 田切美智雄・堀江憲路・足立達朗・廣井美邦(2013):日立カンブリア系玉簾層の再定義, 第120年学術大会(2013仙台), 日本地質学会
- ・ PERCH-NIELSEN, K. 1985b: Mesozoic calcareous nannofossils. In BOLLI, H. M., SAUNDERS, J. B., & PERCH-NIELSEN, K. (eds.), Plankton stratigraphy. Cambridge University Press, Cambridge, p.329-426
- ・ 防災科学技術研究所ホームページ: J-SHIS Map (2014年7月24日更新)
- ・ Sato, T., Saito, T., Takahashi, H., Kameo, K., Sato, Y., Osato, C., Goto, T., Higashi, D. and Takayama, T., 1998: Preliminary report on The Geographical distribution of the cold water nannofossil *Coccolithus pelagicus*(Wallich) Schiller during The Pliocene to Pleistocene. J. Mining Coll Akita Univ., Ser. A, 8, 33-48.
- ・ Sissingh, W., 1977: Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton. Geol. Mijnb., 56, p.37-65.

余白