

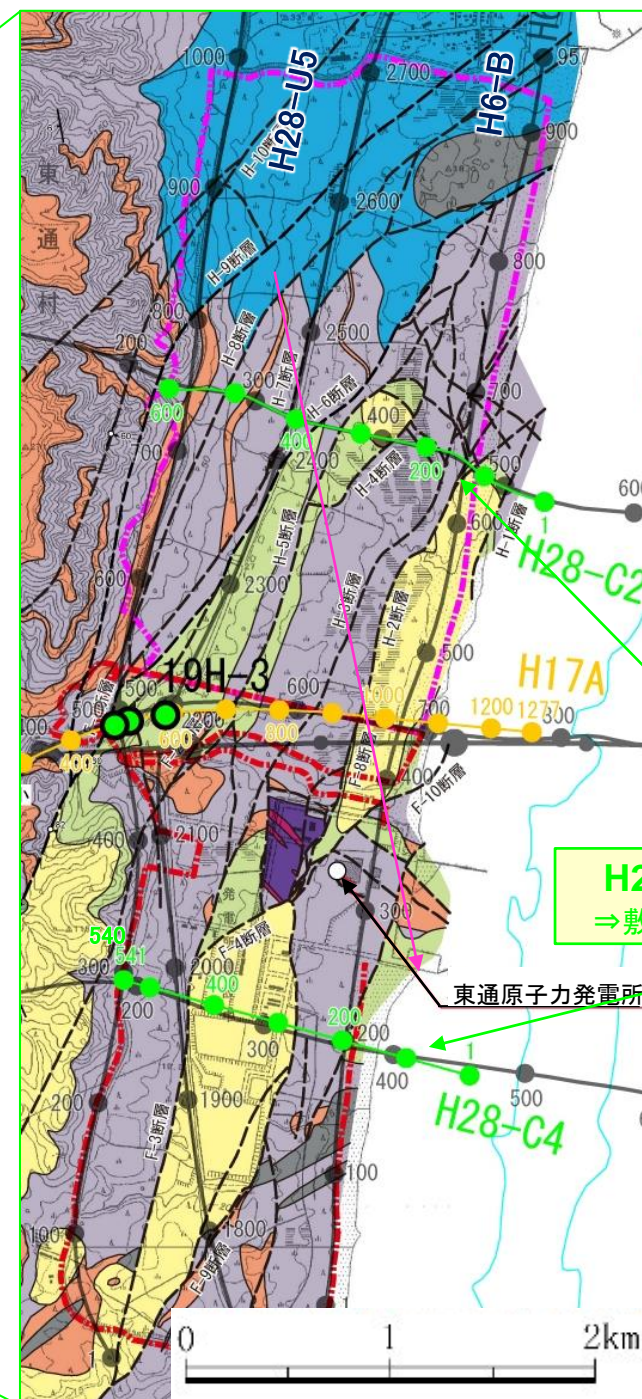
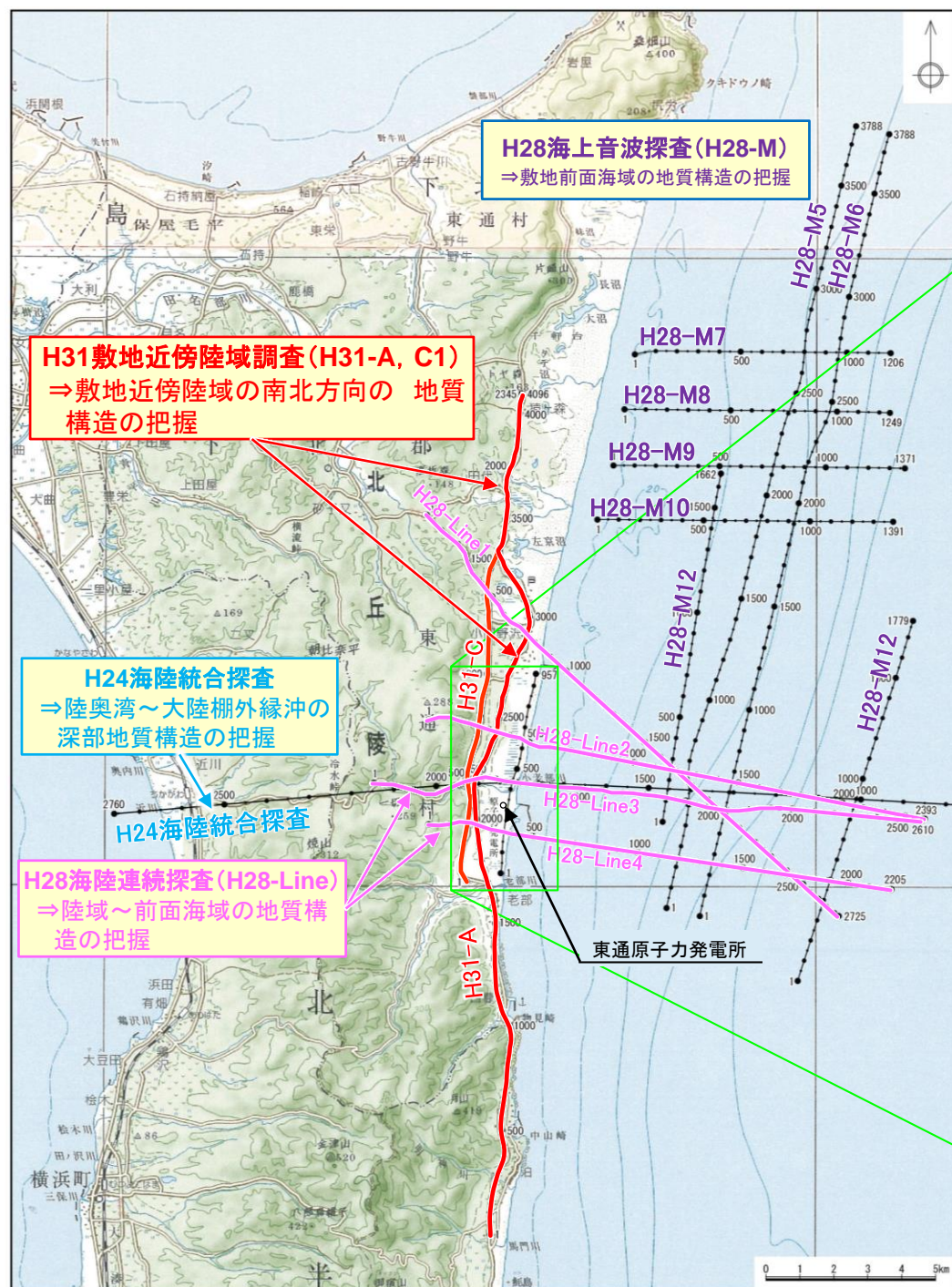
6. 敷地～敷地近傍の断層

- 6.1 敷地～敷地近傍の地形, 地質・地質構造の概要
- 6.2 敷地～敷地近傍の断層と評価の概要
- 6.3 敷地～敷地近傍の震源として考慮する活断層の評価
 - 6.3.5 断層の地下深部への連続性
 - 6.3.5.1 反射法地震探査の概要
 - 6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分
 - 6.3.5.3 敷地～敷地近傍の断層の地下深部への連続性
 - 6.3.6 敷地～敷地近傍の地下深部地質構造
- 6.4 まとめ

反射法地震探査の測線配置

敷地～敷地近傍の地下深部構造について、「H24海陸統合探査」、「H28海陸連続探査」、「H24海上音波探査」を含む既往の探査に「H31敷地近傍陸域調査」のデータを加えて総合的に解釈を行った。

- H24海陸統合探査: 3,000m以深の大局的な地質構造の把握を主な目的に、陸奥湾から下北半島を横断し大陸棚外縁東方まで、総延長39kmの測線で実施した。
 - ✓ 本探査の測線にほぼ重なる測線にて、原子力規制庁による研究として大深度地質構造調査が実施されている。(※1)
- H28海陸連続探査: 1,000～2,000m程度の比較的浅部の地質構造の把握を主な目的として、一切山東方断層等を含む敷地の西方から大陸棚外縁以東までの約15kmの区間、4測線にて実施した。
 - ✓ 敷地内の範囲については、浅部を対象とした詳細探査(H28-C測線)も実施した。
- H28海上音波探査: 敷地前面海域の地質構造の把握及びH28海陸連続探査と既往探査結果との整合性確認を主な目的として、敷地前面海域の大陸棚外縁部付近の8測線にて実施した。
- H31敷地近傍陸域調査: 層序区分及び断層解釈の根拠の直接確認を主な目的として、敷地～敷地近傍陸域を南北に縦断する2測線にて、反射法地震探査を行うとともに、VSP探査を実施した。

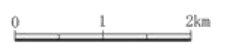
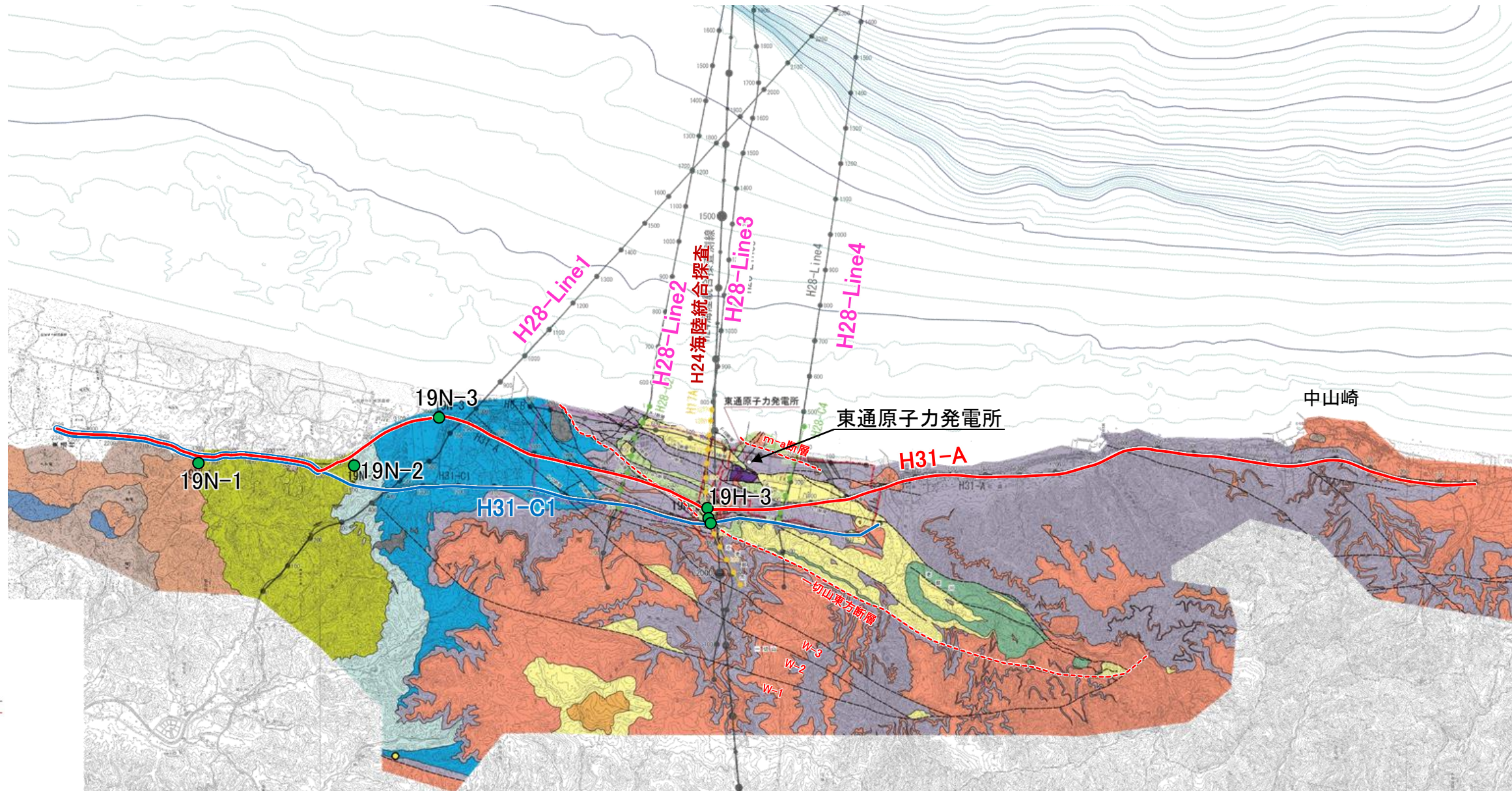


※1 原子力規制庁(2015):原子力施設等防災対策等委託費(原子力施設における断層等の活動性判定に係る評価手法の調査研究)報告書
及び
原子力規制庁(2016):原子力施設等防災対策等委託費(原子力施設における地質構造等に係る調査・研究(下北地域における深部ボーリング調査等))
(以下、原子力規制庁(2015), 原子力規制庁(2016)という)

H28海陸連続探査(H28-C)
⇒敷地の断層位置、地質構造の把握

敷地～敷地近傍の断層と探査測線(H31敷地近傍陸域調査)

- 敷地～敷地近傍陸域の地質構造を把握するとともに、反射法地震探査結果の層序区分及び断層解釈の根拠を直接確認することを目的として、H31敷地近傍陸域調査を実施した。
- ✓ 既往の反射法地震探査結果(東西測線)との整合性を確認するため、東西測線と交差する南北方向の2測線(H31-A測線及びH31-C1測線)を設定した。
- ✓ 南北測線の範囲は、後述する重力異常(ブーゲー異常)の2箇所の高まり(敷地北方の尻屋層群分布域及び南方の中山崎付近)を網羅するとともに、層序区分の根拠確認の観点から下位の尻屋層群から猿ヶ森層及び泊層を網羅的に確認できるように、敷地北方の尻屋層群分布域から敷地を経て、南方の中山崎付近まで設定し、データを取得した。
- ✓ 反射法地震探査結果の解釈における層序区分及び断層認定の信頼性確保の観点から、地質状況を直接確認することを目的に、ボーリング調査(19N-1～19N-3, 19H-1～19H-3)を行うとともに、ボーリング調査孔を用いてVSP探査を行い探査結果の精度向上を図った。
- ✓ 既往探査結果については、上記の検討結果を反映して再解析を行い、地質構造の連続性及び整合性の検討を行った。



反射法地震探査の仕様

▶ 敷地～敷地近傍の地質構造の検討に用いた反射法地震探査等の探査仕様は、以下のとおり。

項目	H24海陸統合探査※ ¹	H28海陸連続探査・H28海上音波探査			H31敷地近傍陸域調査	陸域における既往探査	
	深部探査	深部探査(Line測線)	浅部探査(C測線)	深部探査(M測線)	深部探査	深部探査	浅部探査
目的	大陸棚を含む下北半島東部の深部地質構造の解明	敷地～敷地近傍の断層の地下深部の構造を敷地から前面海域の複数の断面で確認		敷地前面海域の深部地質構造探査	敷地～敷地近傍の地下深部の構造把握並びに反射法地震探査結果の層序区分及び断層解釈の根拠の直接確認	東京電力(株)敷地を含めた敷地南北方向の地質構造探査	敷地東西方向の深部地質構造探査
発振源	大型バイブレーター(陸域) エアガン(海域)	火薬(1kg)(陸域) 大型バイブレーター(陸域) エアガン(海域)	火薬(1kg)(陸域) 油圧インパクト(陸域) エアガン(海域) (一部大型バイブレーター)	エアガン(海域)	大型バイブレーター	大型バイブレーター	油圧インパクト(陸域) エアガン(海域)
測線(測線長)	H24海陸統合測線(39km)	H28-Line1(18.8km) H28-Line2(16km) H28-Line3(15.5km) H28-Line4(15.4km)	H28-C2(2.2km) H28-C4(1.8km)	H28-M5(23.7km) H28-M6(23.6km) H28-M7(7.0km) H28-M8(7.0km) H28-M9(8.0km) H28-M10(8.0km) H28-M11(9.0km) H28-M12(10.0km)	H31-A(28.4km) H31-C(14.8km)	H28-U5(H6-A)※ ² H6-B	H17A
発振点間隔	25m	陸域 25m 海域 12.5m	陸域 6.25mまたは12.5m 海域 5.0m	12.5m, 25.0m	25m	25m 50m(H6-A)	5m
受振点間隔	12.5m	陸域 12.5m 海域 25m	陸域 6.25mまたは12.5m 海域 10.0m	12.5m, 6.25m	12.5m	12.5m	10m
収録チャンネル数	敷地全区間	160ch程度以上	80ch程度以上	12.5m×60チャンネル 6.25m×24チャンネル	280ch以上	120ch	90ch
サンプルレート	2ms	1ms	1ms	1ms	1ms	2ms	1ms
収録記録長	10s以上	3s以上	3s以上	5s(12.5m×60チャンネル) 2s(6.25m×24チャンネル)	5s	5s	3s
備考					ボーリング6本		

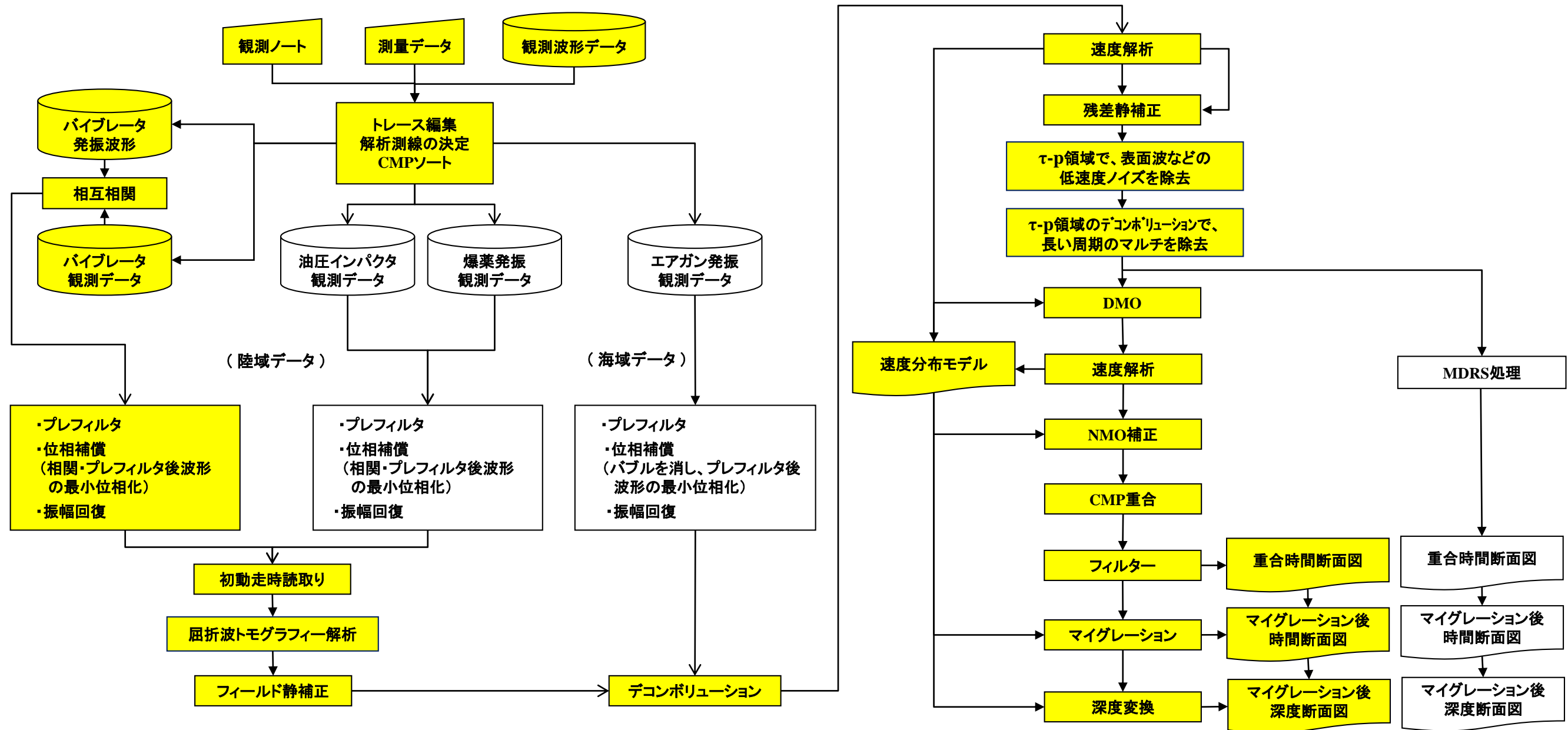
※1 東京電力株式会社、日本原燃株式会社、リサイクル燃料貯蔵株式会社及び東北電力株式会社の4社より共同で実施

※2 H6-A測線については、南方延長部について平成28年度に反射法地震探査を追加実施し、両者を統合の上、測線名を改めH28-U5測線として再解析を実施した。

反射法地震探査データの解析手順

【反射法地震探査データの解析手順】

- H31年の調査では、反射法地震探査のデータ処理・解析で一般的なCMP重合法による処理・解析を行った。CMP重合法の基本処理として、フィルタ等の適用によりS/N比向上、デコンボリューション等による時間分解能向上や多重反射波の低減、CMP重合による反射信号の強調、マイグレーションによる実構造のイメージ化等を行い、深度断面を作成した。
- H24海陸統合探査については、地下深部の構造解析に効果が期待できるMDRS(Multi-Dip Reflection Surface)処理を実施した。
- 既往探査記録の再解析は通常処理を行った。



H31敷地近傍陸域調査測線の解析手順を黄色で表示

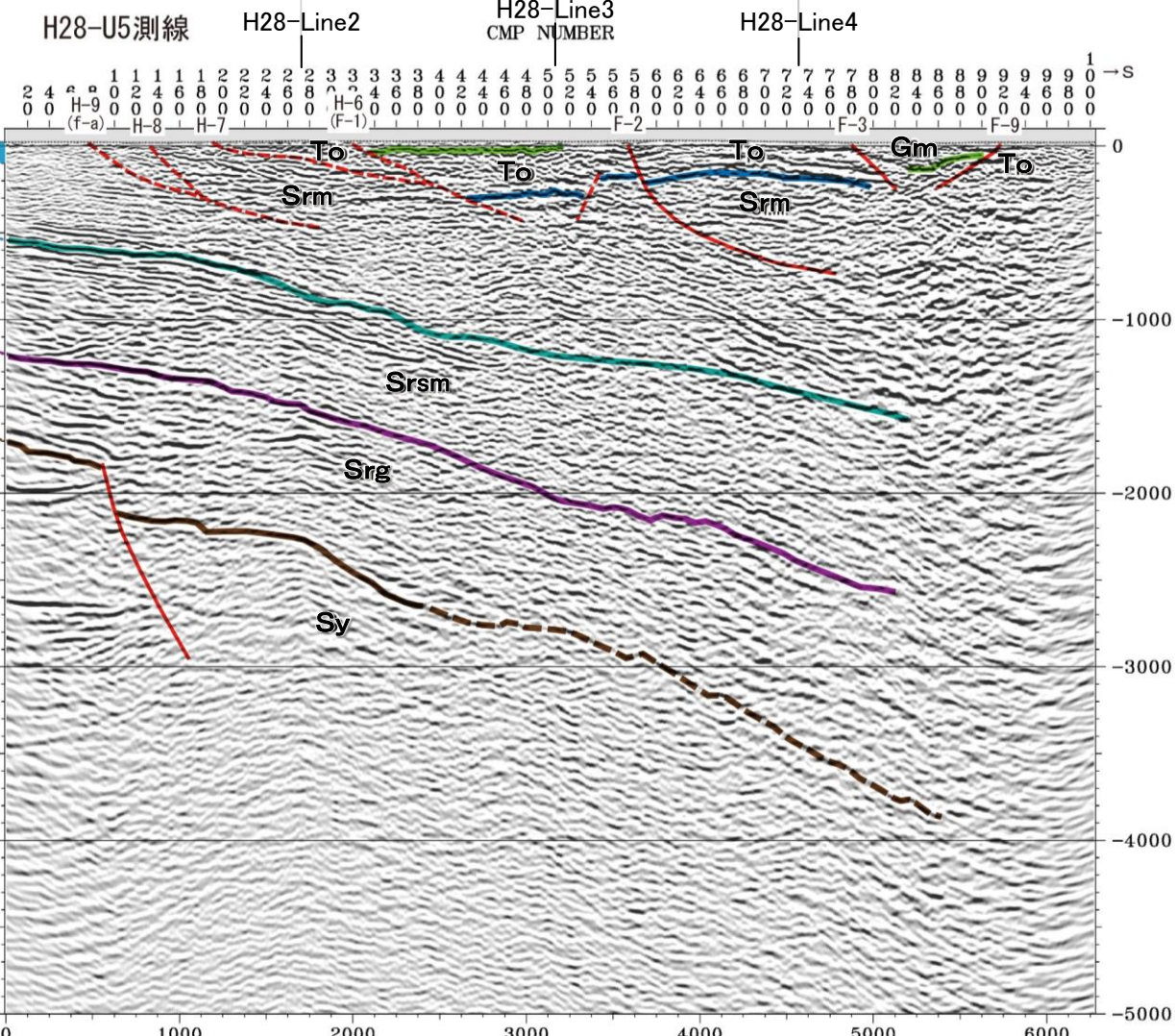
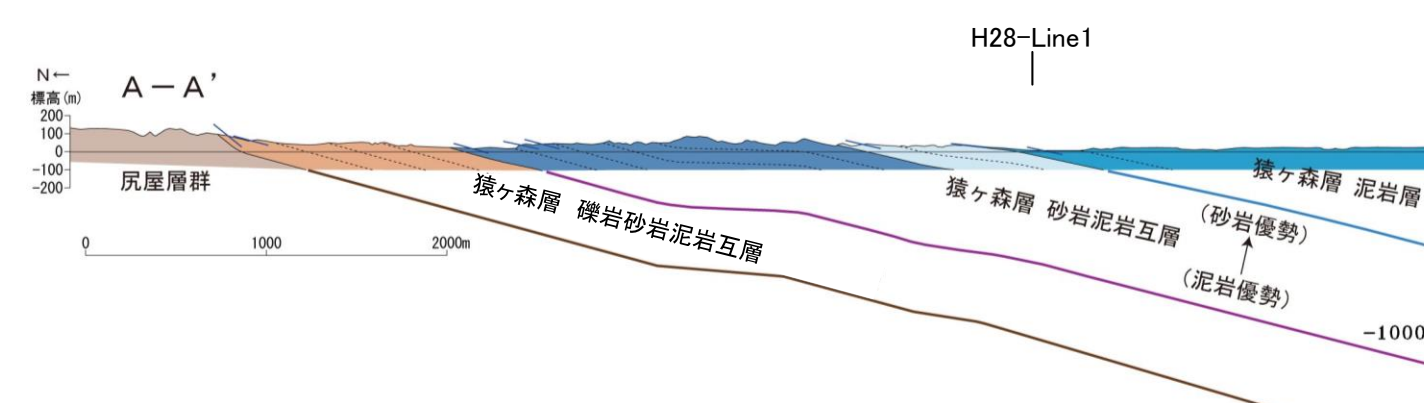
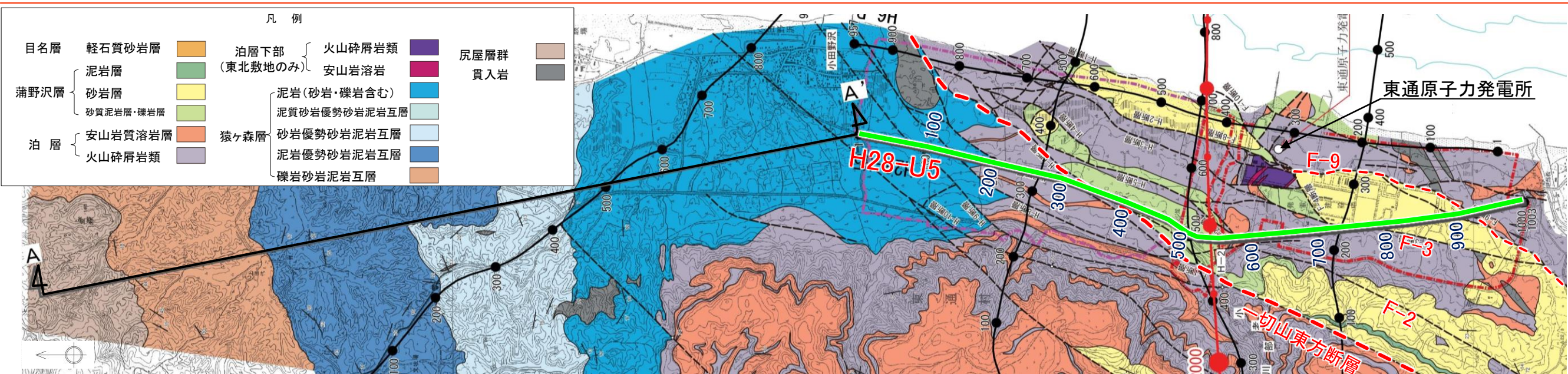
余 白

6. 敷地～敷地近傍の断層

- 6.1 敷地～敷地近傍の地形, 地質・地質構造の概要
- 6.2 敷地～敷地近傍の断層と評価の概要
- 6.3 敷地～敷地近傍の震源として考慮する活断層の評価
 - 6.3.5 断層の地下深部への連続性
 - 6.3.5.1 反射法地震探査の概要
 - 6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分
 - 6.3.5.3 敷地～敷地近傍の断層の地下深部への連続性
 - 6.3.6 敷地～敷地近傍の地下深部地質構造
- 6.4 まとめ

余 白

南北測線における層序の検討:H28-U5測線の層序区分(従来)



➤ H28-U5測線にみられる「振幅が大きく反射強度の強い反射面」と、地表地質調査等により確認された敷地北方陸域の地質分布及び地質構造との対応から、基盤をなす尻屋層群(Sy)、中新統猿ヶ森層の礫岩砂岩泥岩互層(Srg)、砂岩泥岩互層(Srsm)及び泥岩層(Srm)に区分していた。

⇒ 層序区分の信頼性向上を目的として、敷地北方から敷地にかけて、反射法地震探査及びボーリング調査を実施(次頁)。

※1 反射法地震探査結果の層序区分にあたり、猿ヶ森層については、泥岩からなる泥岩層(Srm)、砂岩優勢砂岩泥岩互層及び泥岩優勢砂岩泥岩互層からなる砂岩泥岩互層(Srsm)並びに礫岩砂岩泥岩互層(Srg)に区分する。

※2 敷地内において泊層下部層と猿ヶ森層の一部に指交関係が認められるが、反射法地震探査の分解能の観点から、反射法地震探査結果の層序区分においては、泊層下部層を猿ヶ森層泥岩層(Srm)に含めて区分することとする。

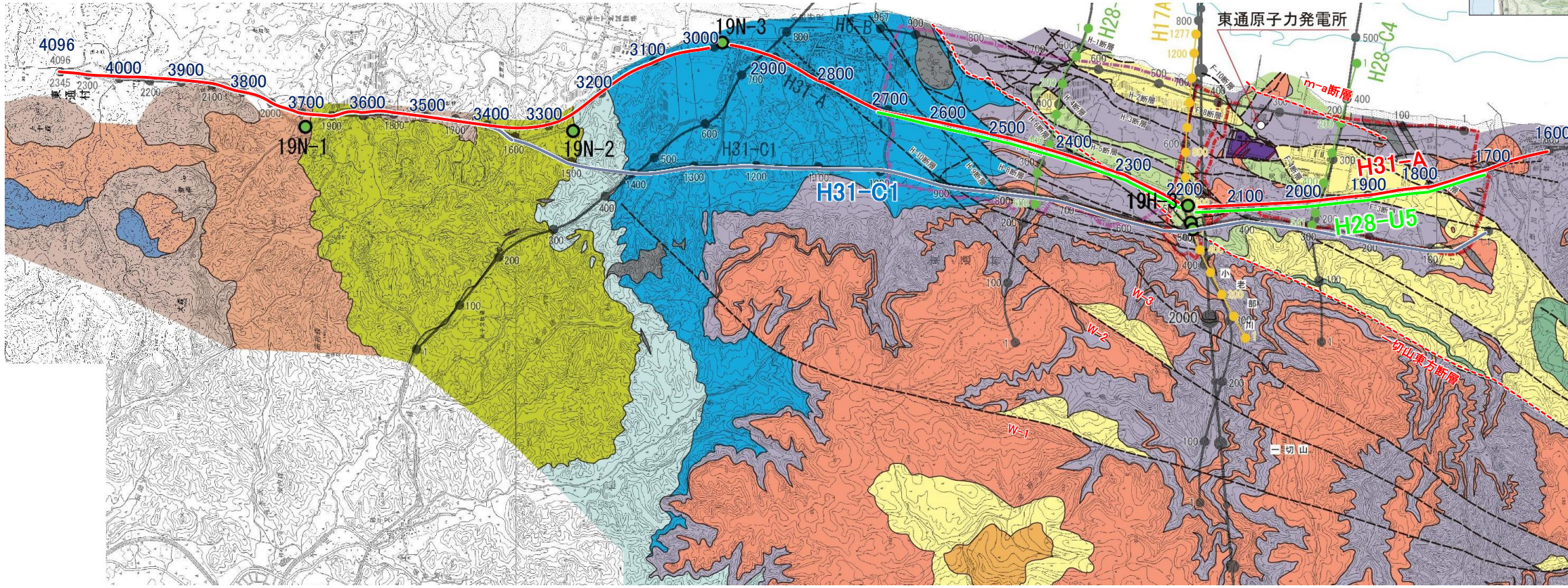
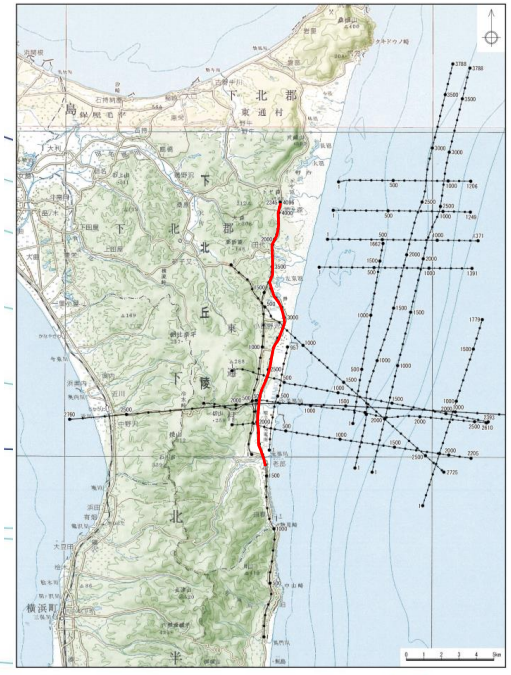
地質時代	陸域	海域	
第四紀	完新世	新砂丘堆積物	A層
		沖積層	
	更新世	段丘堆積物	B層
	更新世		
第三紀	中新世		C層
	中新世	砂子又層	D層
	中新世		
	中新世	目名層	E層
白垩紀	白垩紀	蒲野沢層	G層
	白垩紀	泊層	To
	白垩紀	泥岩層	Srm
	白垩紀	猿ヶ森層 砂岩泥岩互層	Srsm
先新第三紀	先新第三紀	礫岩砂岩泥岩互層	Srg
	先新第三紀	尻屋層群	Sy

マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

南北測線における層序の検討：H31-A測線における地質層序の検討①

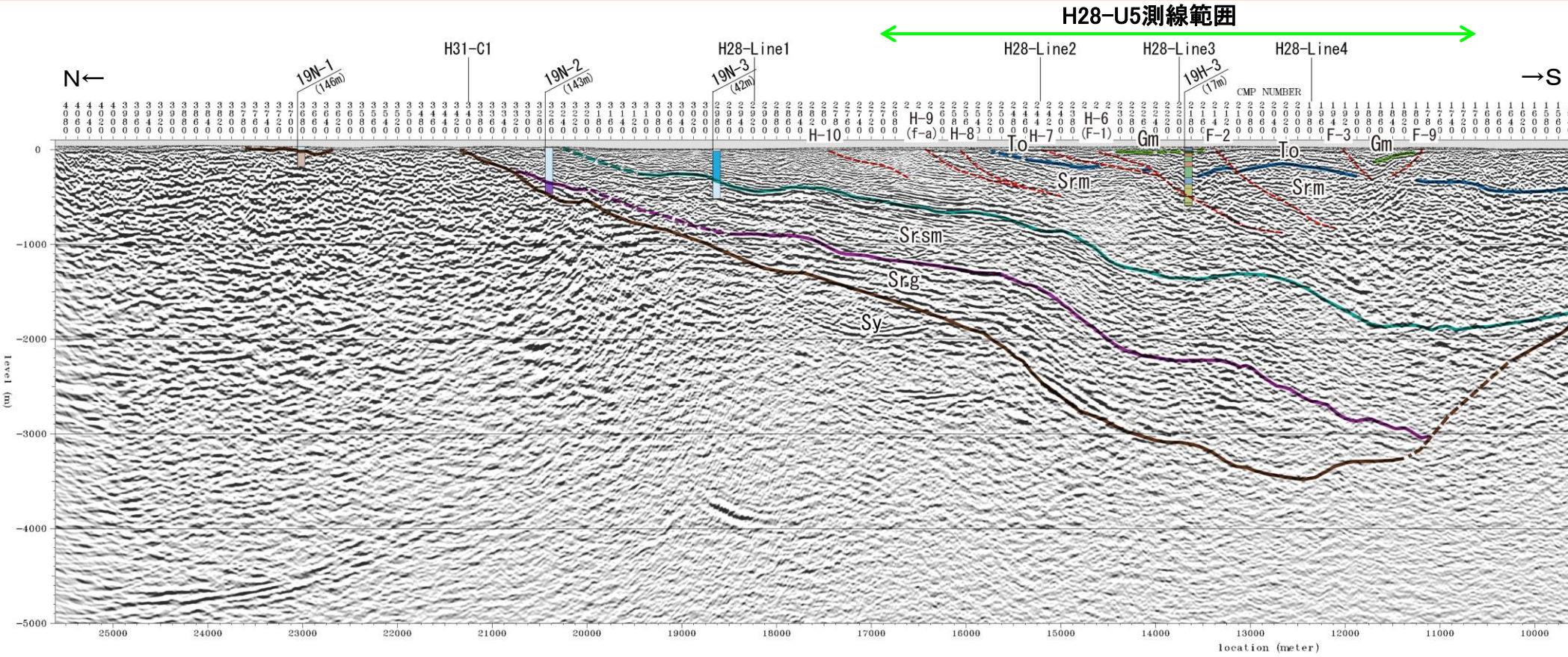
敷地北方の尻屋層群分布域を起点に、敷地～敷地近傍を南北に縦断する反射法地震探査(H31-A測線及びH31-C1測線)を実施した。合わせて、地下深部の地質状況を直接確認することを目的にボーリング調査(19N-1孔, 19N-2孔, 19N-3孔及び19H-3孔)を実施するとともに、猿ヶ森層の詳細な層序検討を目的として地表地質踏査を実施した。

- ▶ ボーリング調査結果やボーリング地点付近に分布する猿ヶ森層の岩相との対応を踏まえ、猿ヶ森層の層序区分及び地質分布について検討した。
 - ✓ 確認された岩相に基づき、猿ヶ森層の層序区分を下位より「挟炭泥岩層(Srg)」、礫岩砂岩泥岩互層及び砂岩泥岩互層からなる「砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)」並びに泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層及び泥岩層からなる「泥岩層(Srm)」に整理し、区分した。
 - ✓ 敷地近傍の地質図について、地表地質踏査の結果に基づき、猿ヶ森層の層序区分を踏まえた地質分布を反映した。
 - ▶ 敷地から北方にかけて、連続的な反射法地震探査結果(H31-A測線)が得られた。
 - ✓ H28-U5測線範囲においては、H28-U5測線と同様の品質の反射法地震探査結果が得られるとともに、同範囲北方への反射面の追跡が可能となった。
 - ▶ ボーリング調査(次々頁)により、従来の解釈から想定されていた層序区分の地質境界を直接確認した。
 - ✓ 19N-3孔において、猿ヶ森層の泥岩層(Srm)／砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)境界を確認。
 - ✓ 19N-2孔において、猿ヶ森層の砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)／挟炭泥岩層(Srg)境界及び猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)／尻屋層群(Sy)境界を確認。
 - ▶ ボーリング調査にて確認された各々の地質境界は、明瞭な反射面と良く対応しており、敷地まで連続的に追跡が可能であることを確認。
 - ▶ 反射法地震探査及びボーリング調査より決定された地質分布・地質構造は、従来の評価と概ね同様であることを確認した。
 - ✓ 北側より、基盤をなす尻屋層群(Sy)を覆って、中新統猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)、砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び泥岩層(Srm)が分布しており、南側に10～30°程度傾斜している。
- ⇒ 従来の層序区分から信頼性が向上するとともに、強い反射面は明瞭な地質境界に対応しているとする考えに基づいた従来の層序区分についても合理的なものであったことが確認された。

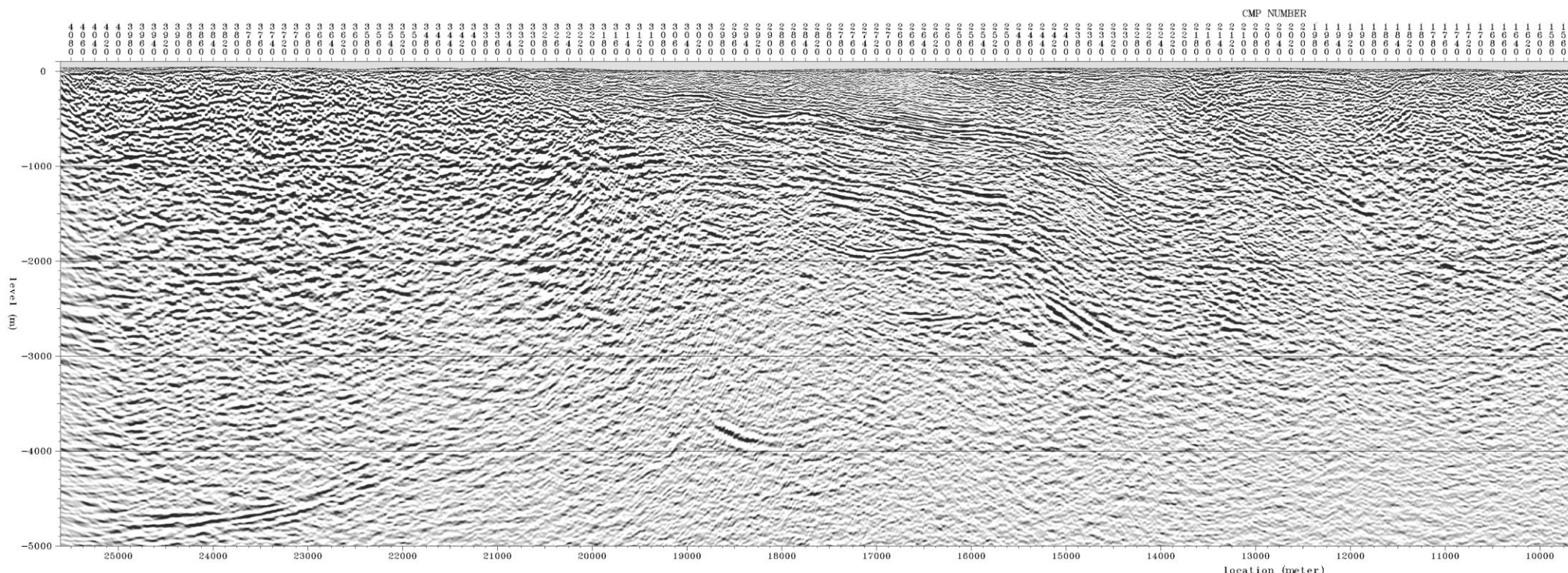


凡例	
目名層	軽石質砂岩層
浦野沢層	泥岩層
	砂岩層
	砂岩泥岩層・礫岩層
泊層	安山岩質(一部玄武岩質)溶岩層
	火山砕屑岩類
泊層下部(東北敷地のみ)	火山砕屑岩類
	安山岩質溶岩層
猿ヶ森層	泥岩層(砂岩・礫岩含む)
	泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層
	砂岩泥岩互層
尻屋層群	礫岩砂岩泥岩互層
	挟炭泥岩層
貫入岩	
断層	
層理面の走向・傾斜	
断層面の走向・傾斜	
断層露頭位置・番号	
珪藻化石産出露頭位置(Crucidentacula kanayae zone)	
ボーリング位置・番号	
反射法地震探査解析測線(数字はCMP番号)	
敷地境界(東北電力)	
敷地境界(東京電力)	

南北測線における層序の検討：H31-A測線における地質層序の検討②



地質時代		陸域	海域
第四紀	完新世	新砂丘堆積物	A層
	更新世	沖積層	B層
		段丘堆積物	
		砂子又層	
鮮新世	目名層	Mn	
	蒲野沢層	Gm	
第三紀	中新世	泊層	To
		泥岩層	Srm
	上新世	猿ヶ森層 砂岩泥岩互層	Srsm
		挟炭泥岩層	Srg
先新第三紀	尻屋層群	Sy	
		G層	



※1 反射法地震探査結果の層序区分にあたり、猿ヶ森層については、下位より、「挟炭泥岩層(Srg)」、礫岩砂岩泥岩互層及び砂岩泥岩互層からなる「砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)」並びに泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層及び泥岩層からなる「泥岩層(Srm)」に区分する。

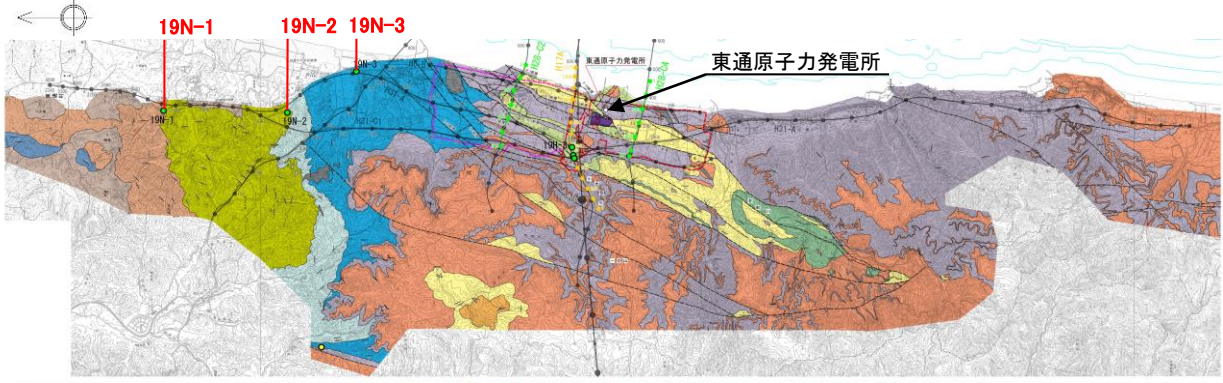
※2 敷地内において泊層下部層と猿ヶ森層の一部に指交関係が認められるが、反射法地震探査の分解能の観点から、反射法地震探査結果の層序区分においては、泊層下部層を猿ヶ森層泥岩層(Srm)に含めて区分することとする。

H31-A マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

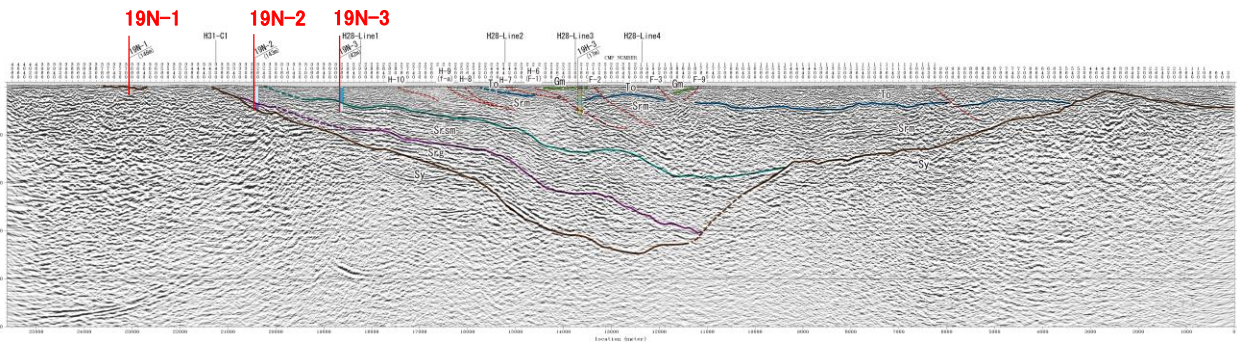
6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分

南北測線における層序の検討：猿ヶ森層の層序区分(19N-1～19N-3孔柱状対比図)

- 敷地近傍の猿ヶ森層の地質分布及び地質構造を踏まえて、19N-1～19N-3孔の調査結果に基づき、敷地近傍の猿ヶ森層は、岩相、化石相等から下位よりSa～Sd部層に細区分される。
- Sa部層は、尻屋層群を覆って角礫岩が分布し、主に泥岩より構成され、石炭を挟在する。
- Sb部層は、主に砂岩、礫岩より構成される。
- Sc部層は、主に砂岩、泥岩より構成され、一部に貝化石を含み、部分的に礫岩を挟む。
- Sd部層は、主に泥岩より構成され、貝類、ウニ類、ウミユリ、有孔虫の化石を含む。
- Sa部層は猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)に、Sb部層及びSc部層は同砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)に、Sd部層は同泥岩層(Srm)に対応する。



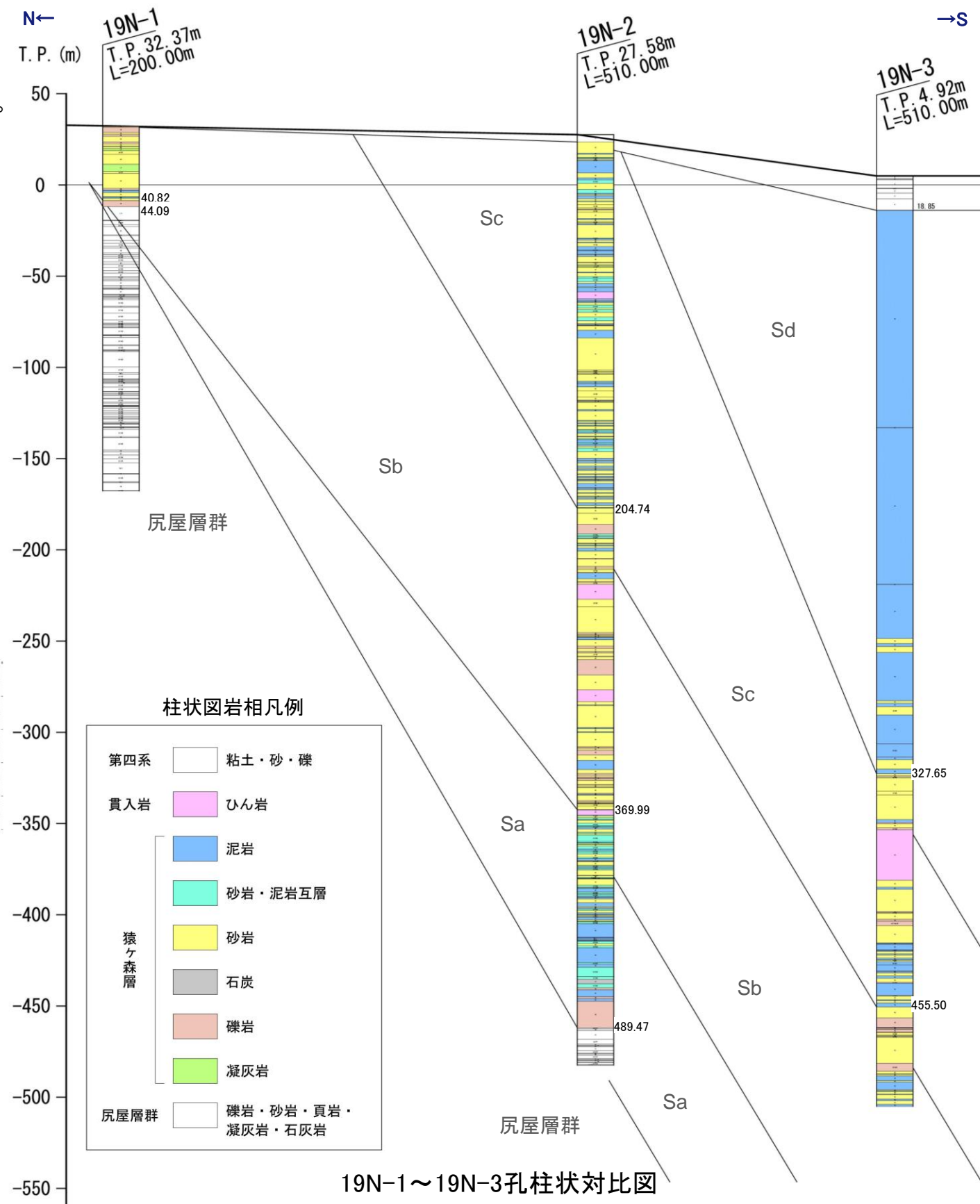
ボーリング位置図(平面)



ボーリング位置図(反射法断面)

敷地近傍北部の猿ヶ森層の層序区分

部層名	岩相	化石	堆積環境等
Sd	泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, ウミユリ, 有孔虫, ウニ類, サガリテス	漸深海帯
Sc	砂岩, 泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, サガリテス, 炭化植物片, 生物擾乱痕	下浅海帯以深
Sb	砂岩, 礫岩を主とする	炭化植物片, 生物擾乱痕	下浅海帯
Sa	基底は角礫岩よりなり, 泥岩を主とし, 石炭を挟在する	炭化植物片, 生物擾乱痕	陸水～汽水域

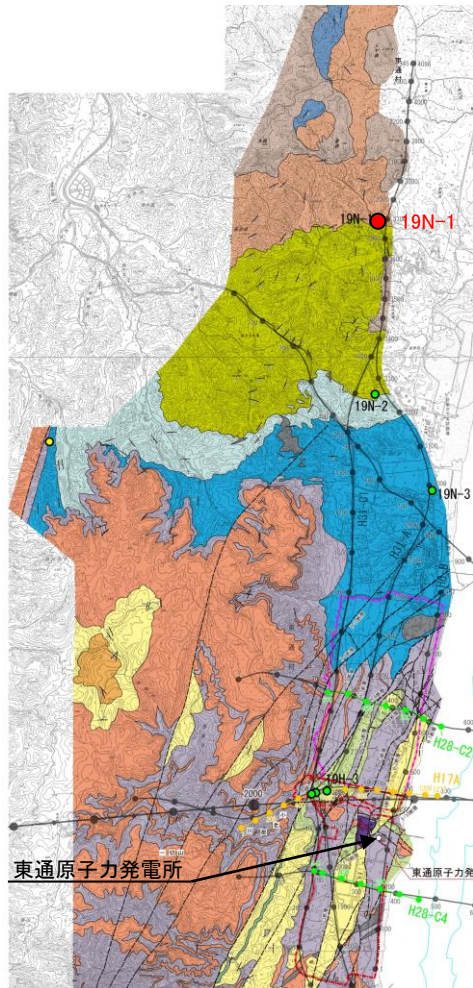


19N-1～19N-3孔柱状対比図

6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分

南北測線における層序の検討：敷地近傍北部の猿ヶ森層，尻屋層群の岩相(19N-1孔)

- 19N-1孔の尻屋層群は，主に砂岩・頁岩互層より構成され，部分的に礫岩を挟む。
- 猿ヶ森層のSa部層は，19N-1孔では角礫岩より構成される。Sb部層は，主に砂岩，礫岩より構成され，泥岩を挟む。



19N-1孔位置図

凡 例



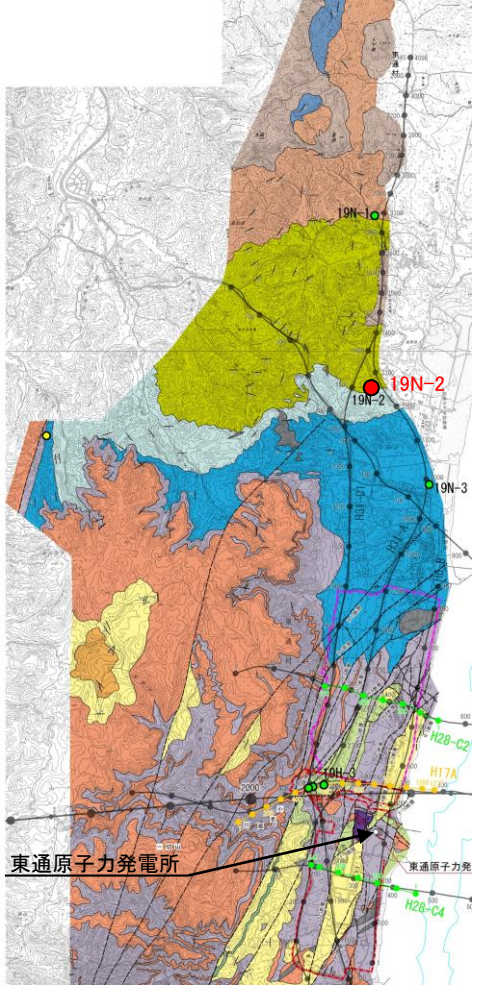
岩相柱状図	地層名	コア写真		
0 -50 -100 -150 -200 -210	猿ヶ森層 Sb部層			
	猿ヶ森層 Sa部層			
	尻屋層群			

19N-1孔の岩相

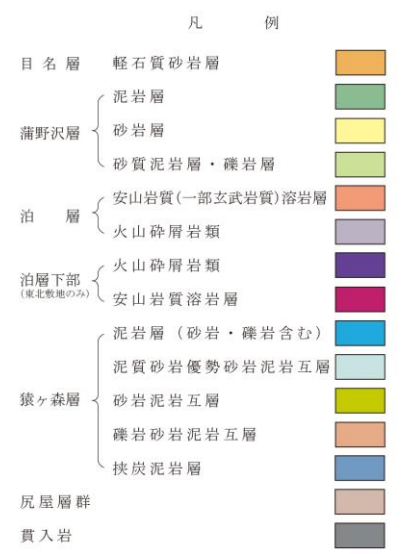
6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分

南北測線における層序の検討：敷地近傍北部の猿ヶ森層，尻屋層群の岩相(19N-2孔)

- 19N-2孔の尻屋層群は，砂岩・頁岩互層，凝灰岩，礫岩より構成される。
- 猿ヶ森層のSa部層は，19N-2孔では基底部に角礫岩が分布し，主に泥岩より構成され，石炭を挟在する。Sb部層は，主に砂岩，礫岩より構成され，泥岩を挟む。Sc部層は，主に砂岩，泥岩より構成され，一部に礫岩を挟む。



19N-2孔位置図



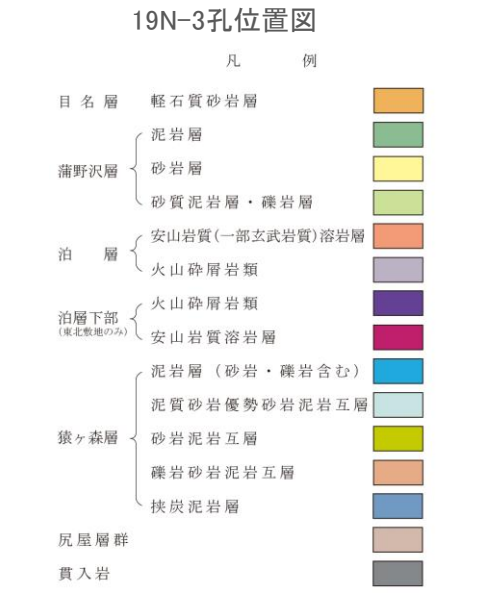
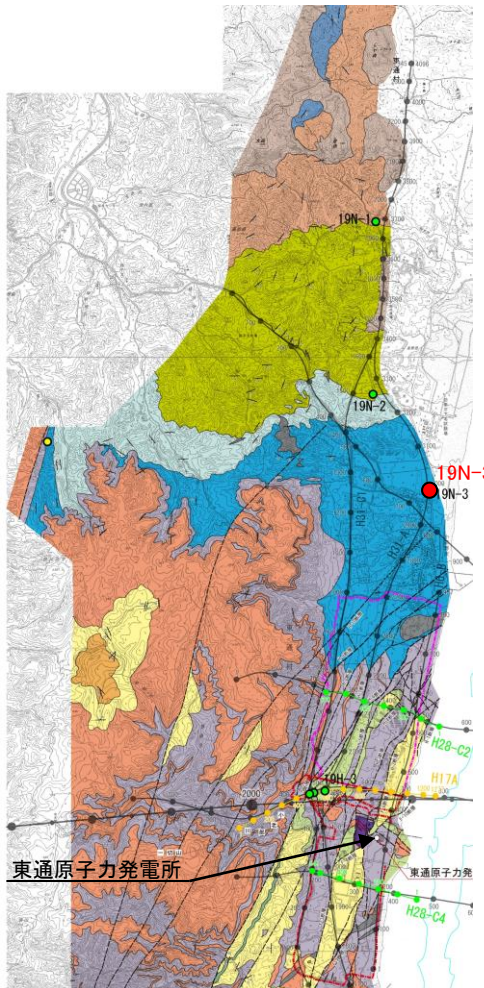
岩相柱状図	地層名	コア写真		
	第四系			
	猿ヶ森層 Sc部層	<p>粒度変化する砂岩(深度22.2~22.6m) ms ss</p>	<p>礫岩・砂岩互層(深度48.0~48.4m) ss li</p>	<p>砂岩中の泥岩偽礫(深度53.2~53.6m)</p>
		<p>泥岩(深度57.1~57.5m)</p>	<p>砂岩・亜炭互層(深度154.2~154.6m) ms tf ms</p>	<p>泥岩(深度165.6~166.0m) ms ss ms</p>
<p>砂岩(深度176.5~176.9m)</p>		<p>泥岩中の凝灰岩(深度183.4~183.8m)</p>	<p>砂岩・泥岩互層(深度198.3~198.7m)</p>	
猿ヶ森層 Sb部層	<p>礫岩(深度215.5~215.9m)</p>	<p>礫岩(深度290.0~290.4m)</p>	<p>砂岩(深度299.6~300.0m)</p>	
	<p>泥岩(深度344.6~345.0m)</p>	<p>砂岩(深度359.45~359.85m)</p>	<p>砂岩・礫岩互層(深度364.15~364.55m)</p>	
猿ヶ森層 Sa部層	<p>凝灰岩(深度388.60~390.0m)</p>	<p>砂岩(深度404.3~404.7m)</p>	<p>砂岩・泥岩互層(深度458.2~458.6m)</p>	
	<p>石炭(深度463.2~463.6m)</p>	<p>泥岩(深度471.5~471.9m)</p>	<p>角礫岩(深度484.5~484.9m)</p>	
尻屋層群	<p>凝灰岩(深度501.3~501.7m)</p>	<p>砂岩・頁岩互層(深度504.5~504.9m)</p>		

19N-2孔の岩相

6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分

南北測線における層序の検討：敷地近傍北部の猿ヶ森層の岩相，化石(19N-3孔)

➤ 19N-3孔の猿ヶ森層Sb部層は、主に砂岩、礫岩より構成され、下部に泥岩を挟む。Sc部層は主に砂岩、泥岩より構成され、一部に貝化石を含む。Sd部層は主に泥岩より構成され、二枚貝、巻貝、ウミユリ、有孔虫、ウニ類、サガリテス等の化石を含み、下部に砂岩を挟む。



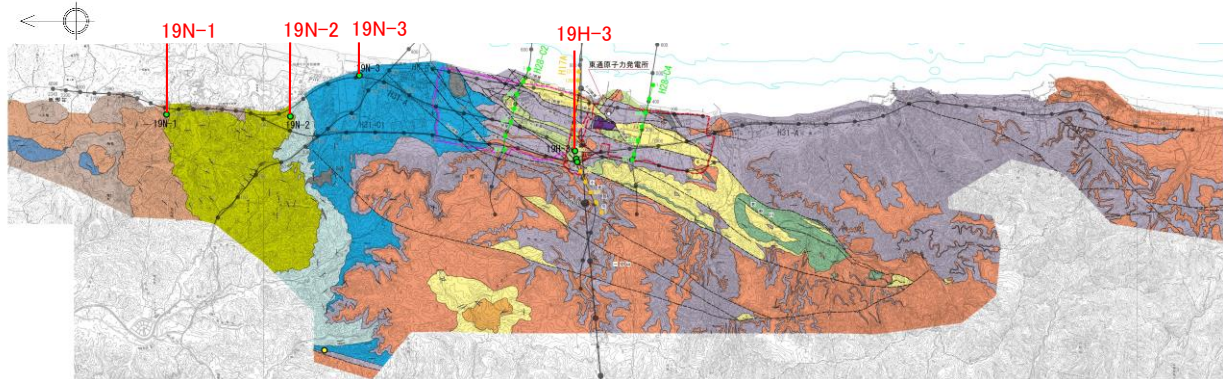
岩相柱状図	地層名	コア写真			
	第四系				
	猿ヶ森層 Sd 部層	泥岩(塊状)(深度25.1~25.5m)			
		泥岩中の砂岩薄層(深度245.5~245.9m)			
		泥岩(葉理発達)(深度282.25~282.65m)			
		泥岩中の巻貝化石(深度84.6~85.0m)		泥岩中の二枚貝化石(深度155.4~155.8m)	
		泥岩中のウミユリ化石(深度156.5~156.9m)			
		含礫砂岩(深度405.3~405.7m)		礫岩・砂岩互層(深度409.25~409.65m)	
	猿ヶ森層 Sc 部層	泥岩(深度424.5~424.9m)		砂岩(深度430.2~430.6m)	
		砂岩・泥岩互層(深度442.1~442.5m)			
	Sb 猿ヶ森層	礫岩(深度468.1~468.5m)		泥岩(深度494.3~494.7m)	

19N-3孔の岩相

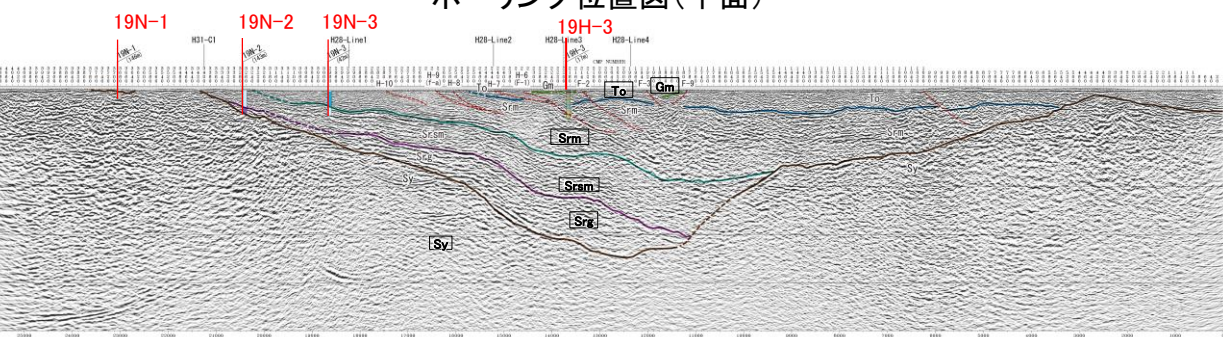
6.3.5.2 反射法地震探査結果の層序区分

南北測線における層序の検討：敷地～敷地近傍の猿ヶ森層の層序

- 敷地北方及び敷地のボーリング調査(19N-1孔～19N-3孔, 19H-3孔)に加えて, 地表地質踏査, 東京電力HD(株)敷地及び東北電力(株)敷地の既往調査より, 猿ヶ森層の全体像を把握し, 猿ヶ森層の層序について整理した結果, ボーリング柱状対比図に示すように, 猿ヶ森層はSa～Sf部層に細区分される。
- このうち, 敷地北方の猿ヶ森層は, 前述のとおり, 岩相, 化石相等からSa～Sd部層に細区分される。
- Sd～Sf部層は, 東京電力HD(株)敷地で確認されているS1～S3部層に対応している。
- 東北電力(株)敷地北西部(19H-3孔)では, 猿ヶ森層最上部のSf部層が確認され, この下位に泊層下部層が分布する(指交関係)。
- 反射法地震探査結果の層序は, 「挟炭泥岩層(Srg)」がSa部層に, 「砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)」がSb～Sc部層に, 「泥岩層(Srm)」がSd～Sf部層及に対応する。なお, 前述のとおり, 反射法地震探査の分解能の観点から, 猿ヶ森層の泥岩層(Srm)と指交関係にある泊層下部層は猿ヶ森層の泥岩層(Srm) に含めている。



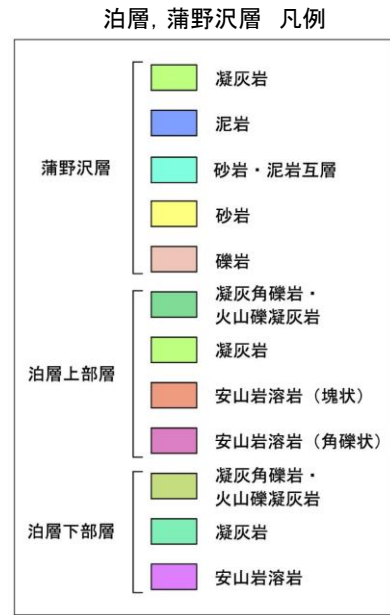
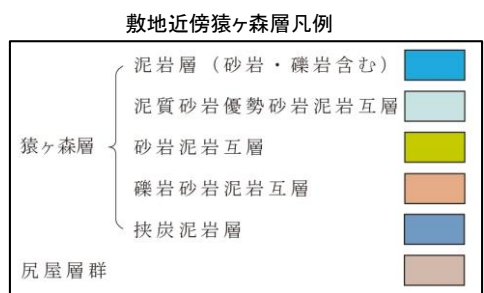
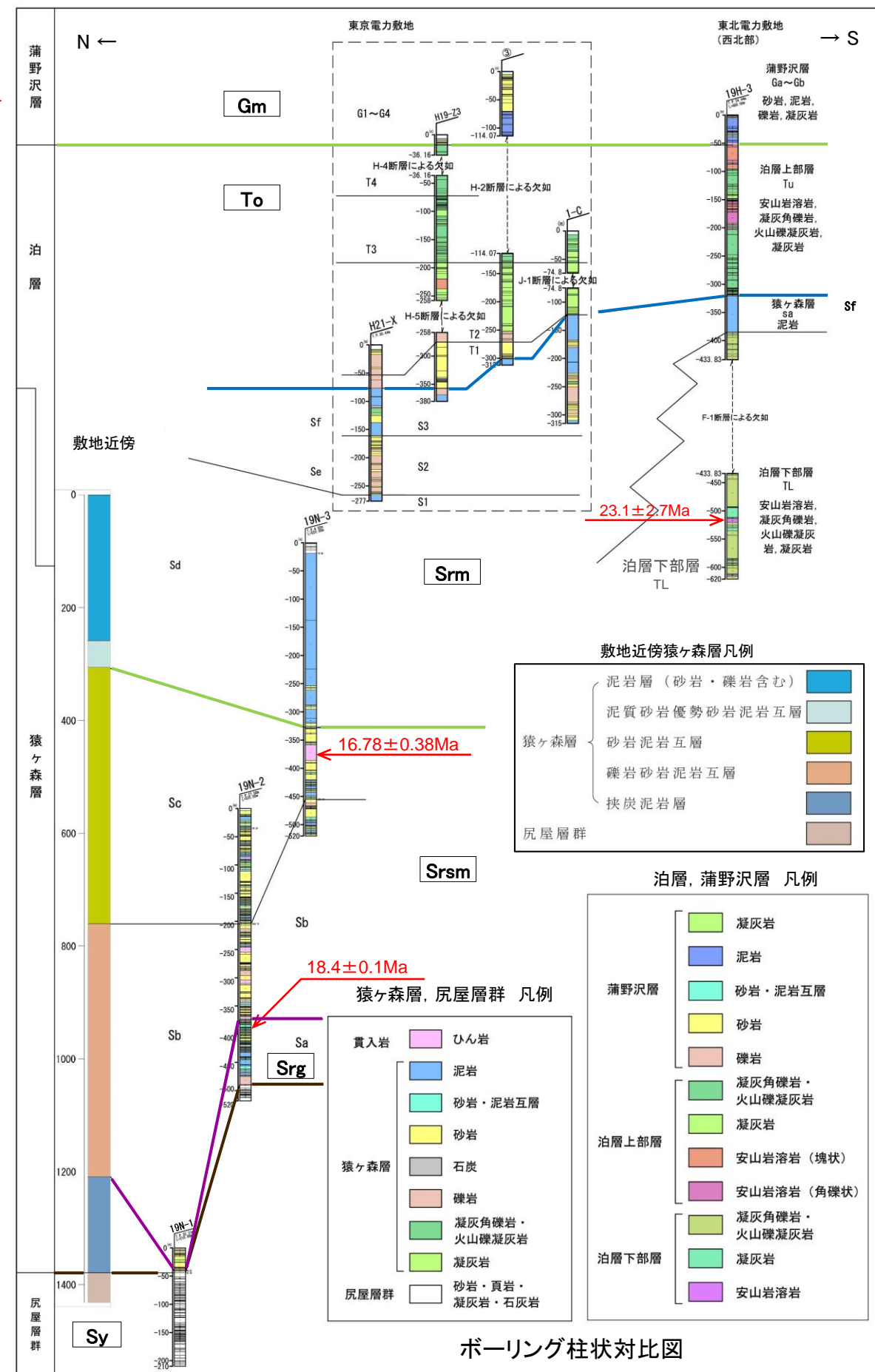
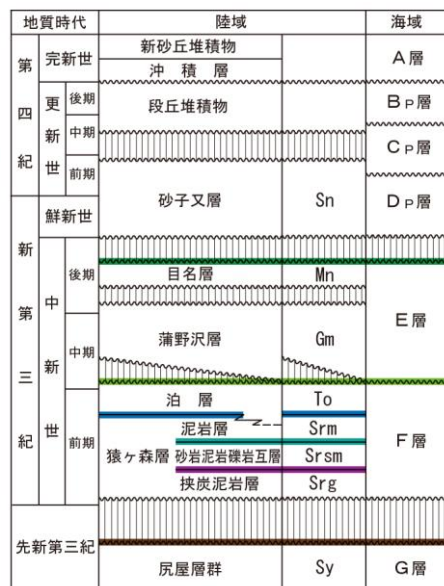
ボーリング位置図(平面)



ボーリング位置図(反射法断面)

猿ヶ森層の層序区分

部層名	岩相	化石
Sf	泥岩, 砂岩, 礫岩, 軽石質砂岩 (東京電力敷地では凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩を挟む)	二枚貝
Se	砂岩, 礫岩を主とする	未確認
Sd	泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, ウミユリ, ウニ類, 有孔虫, サガリテス
Sc	砂岩, 泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, サガリテス, 炭化植物片, 生物擾乱痕
Sb	砂岩, 礫岩を主とする	炭化植物片, 生物擾乱痕
Sa	基底は角礫岩よりなり, 泥岩を主とし, 石炭を挟む	炭化植物片, 生物擾乱痕



ボーリング柱状対比図

南北測線における層序の検討：敷地～敷地近傍の猿ヶ森層の年代

- 敷地北方及び敷地に分布する猿ヶ森層はSa～Sf部層に細区分され、東北電力(株)敷地北西部(19H-3孔)では、猿ヶ森層最上部の下位に泊層下部層が分布する(指交関係)。
- 猿ヶ森層Sa部層の凝灰岩に含まれるジルコンのU-Pb年代測定結果は 18.4 ± 0.1 Maであり、従来通り猿ヶ森層の年代は前期中新世と判断される。
- 一方、猿ヶ森層Sc部層に貫入するひん岩のK-Ar年代測定結果は 16.78 ± 0.38 Maであり、前期中新世と判断される。

U-Pb年代測定結果 (測定機関:株京都フィッション・トラック)

試料名	ボーリング名	地層名	岩相	測定鉱物	処理試料量 (kg)	抽出結晶量 (個)	U-Pb年代 (Ma)	年代測定装置
	採取深度							
19N-2	猿ヶ森層 Sa部層	凝灰岩	ジルコン	0.20	200		18.4 ± 0.1	レーザーアブレーション ICP質量分析計
	388.79-388.92m							

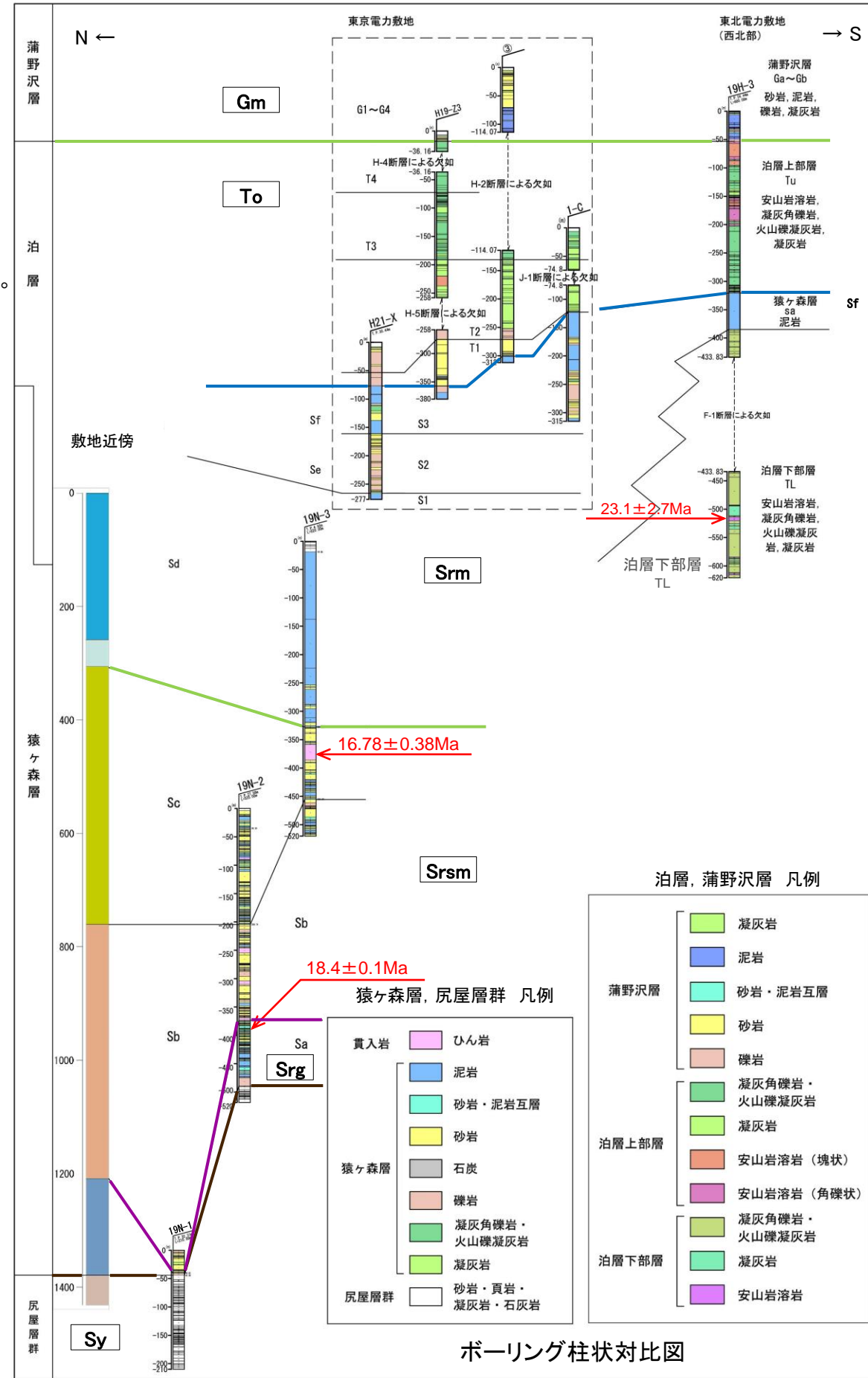
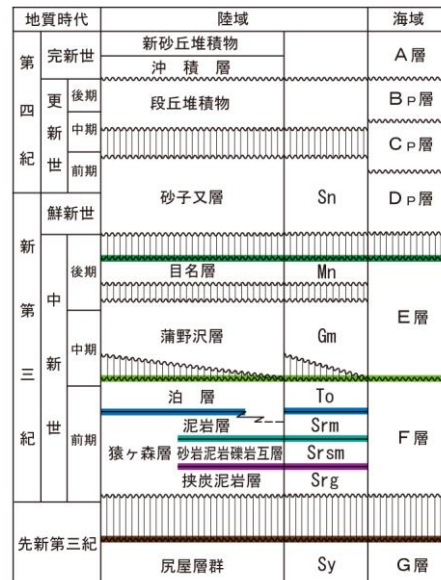
K-Ar年代測定結果 (測定機関:株蒜山地質年代学研究所)

試料名	ボーリング名	地層名	岩相	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (wt.%)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
N3-D1	19N-3	貫入岩	ひん岩	斜長石 (50-100μm)	1.979 ± 0.040	129.4 ± 1.4	16.78 ± 0.38	7.6
H3-L1	19H-3	泊層下部層	安山岩	斜長石 (50-100μm)	0.072 ± 0.007 ^{※1}	6.49 ± 0.40	23.1 ± 2.7	77.7
	375.90-376.00m							
	515.82-515.94m							

※1 低カリウム試料 (0.2wt% 未満) のため、極低プランク法 (Itaya et al. 1996) による分析を実施。複数回の分析により誤差がないことを確認した。

猿ヶ森層の層序区分

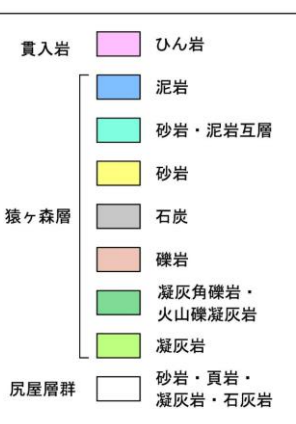
部層名	岩相	化石
Sf	泥岩, 砂岩, 礫岩, 軽石質砂岩 (東京電力敷地では凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩を挟む)	二枚貝
Se	砂岩, 礫岩を主とする	未確認
Sd	泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, ウミユリ, ウニ類, 有孔虫, サガリテス
Sc	砂岩, 泥岩を主とする	二枚貝, 巻貝, サガリテス, 炭化植物片, 生物擾乱痕
Sb	砂岩, 礫岩を主とする	炭化植物片, 生物擾乱痕
Sa	基底は角礫岩よりなり, 泥岩を主とし, 石炭を挟在する	炭化植物片, 生物擾乱痕



泊層, 蒲野沢層 凡例



猿ヶ森層, 尻屋層群 凡例

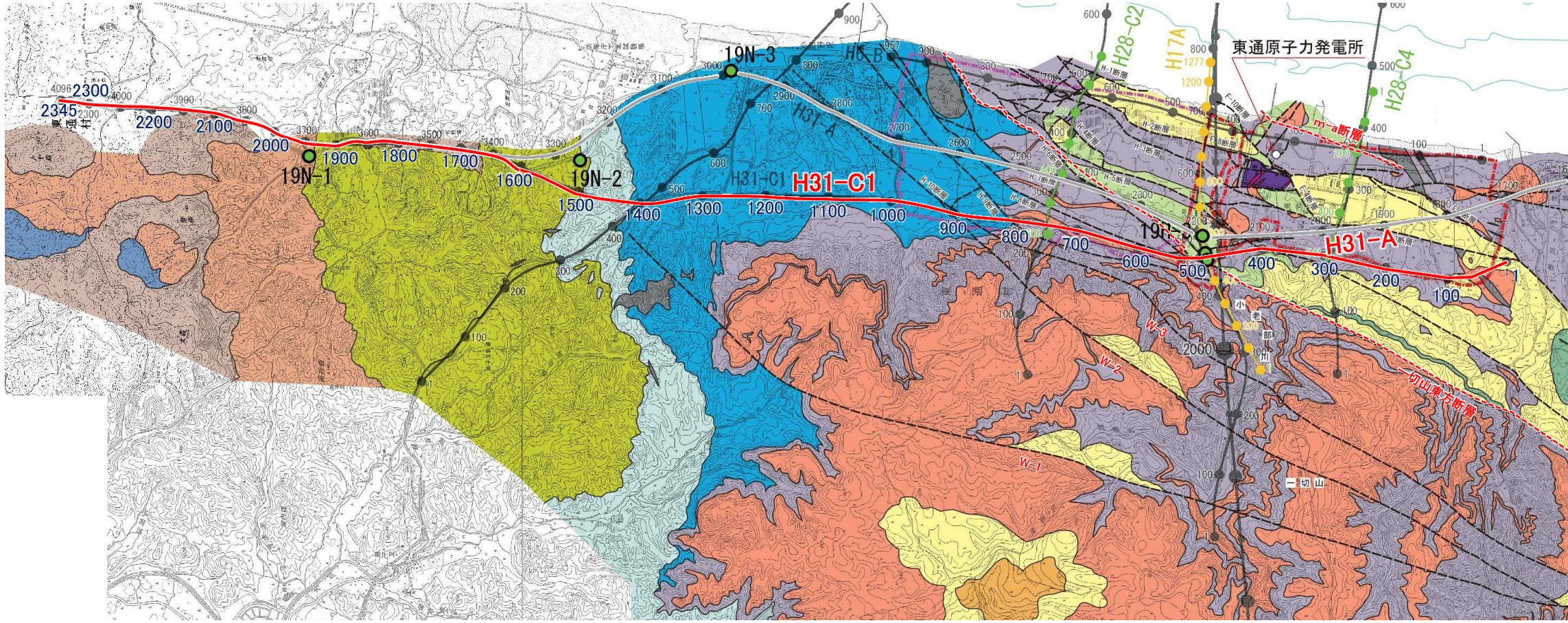
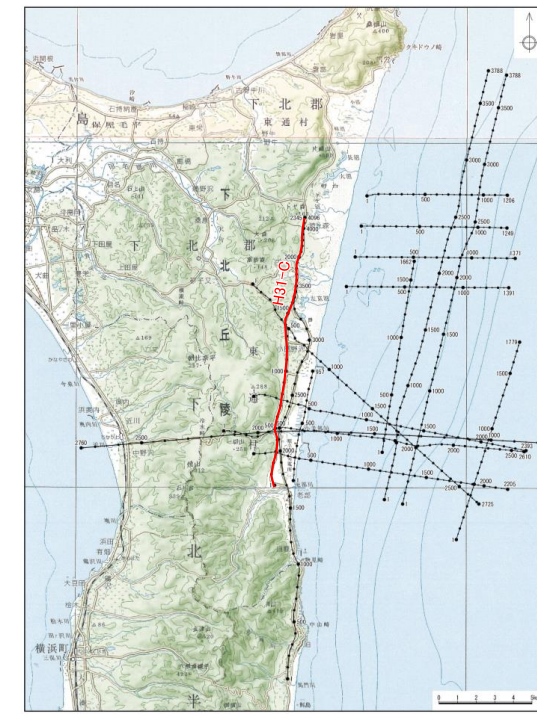


ボーリング柱状対比図

南北測線における層序の検討：H31-C1測線における地質層序の検討①

H31-A測線の北端と同じ地点を起点に、19N-2孔よりやや北の地点から西側に分岐し、H31-A測線と並行する南北測線として、反射法地震探査(H31-C1測線)を実施した。

- 敷地(西側)から北方陸域にかけて、H31-A測線と同様に連続的な反射法地震探査結果が得られた。
 - ✓ H31-A測線と概ね同様の反射パターンを示す。
- ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定したH31-A測線の層序区分・地質境界から、H28-Line2測線を介してH31-C1測線に展開が可能であり(次々頁)、H31-A測線と同様の地質分布・地質構造であることを確認した。
 - ✓ 北側より、基盤をなす尻屋層群(Sy)を覆って、中新統猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)、砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び泥岩層(Srm)が分布しており、南側に10~30°程度傾斜している。

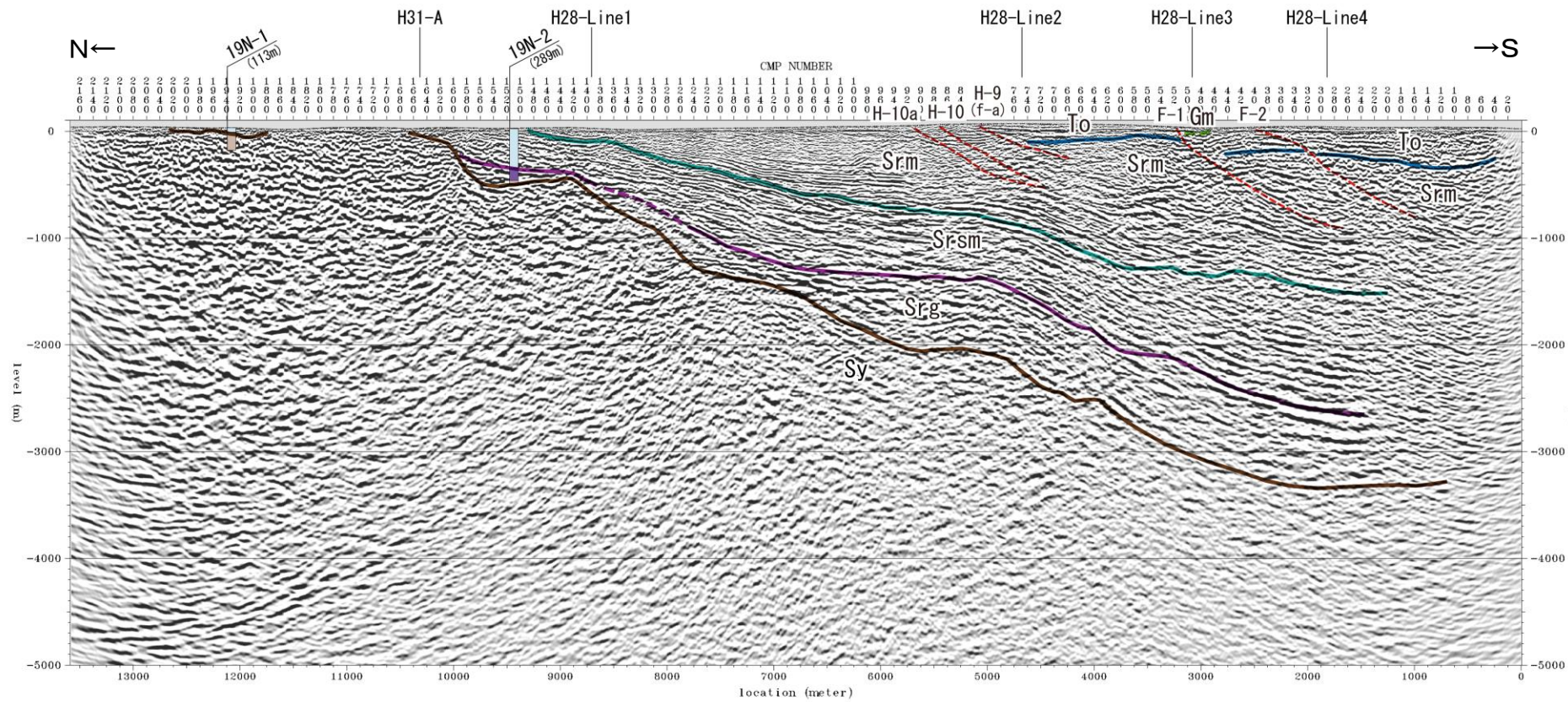


凡例

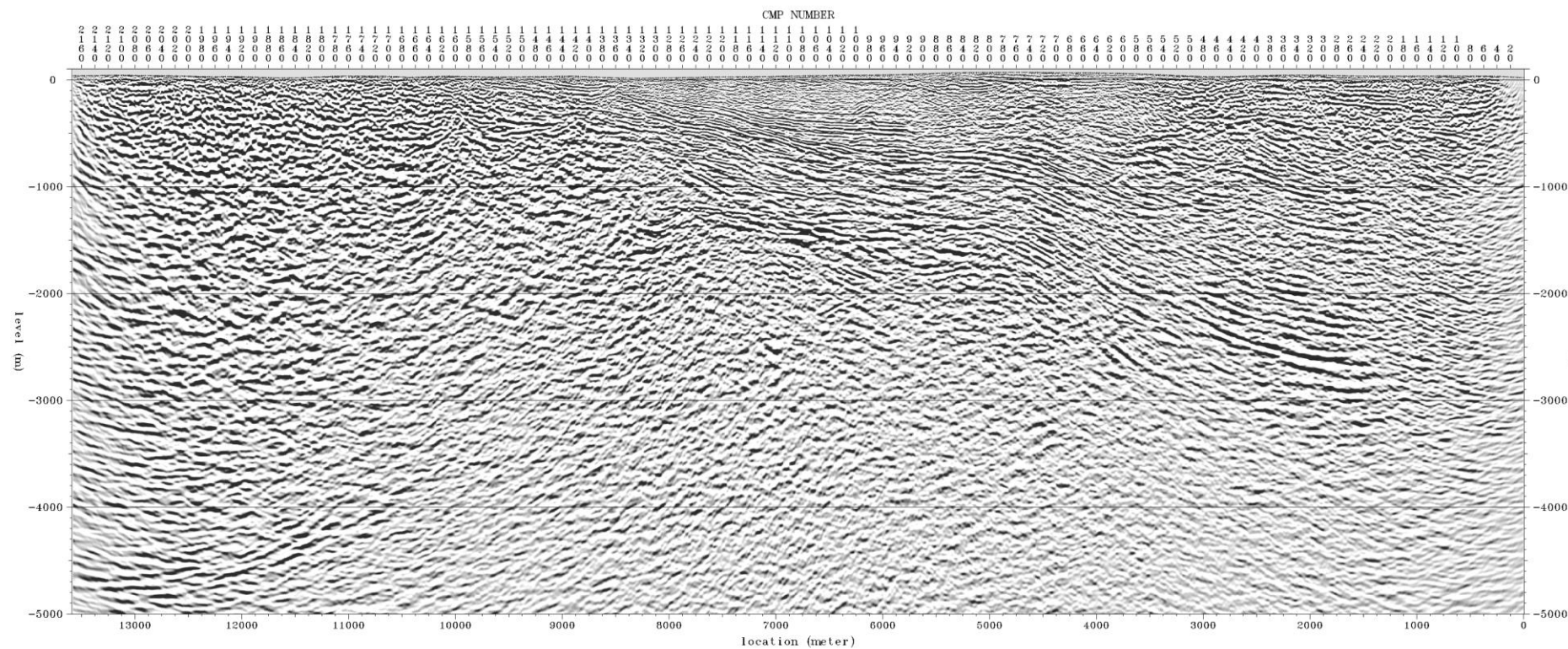
目名層	軽石質砂岩層	
	泥岩層	
蒲野沢層	砂岩層	
	砂質泥岩層・礫岩層	
泊層	安山岩質(一部玄武岩質)溶岩層	
	火山砕屑岩類	
泊層下部(東北電力の5)	火山砕屑岩類	
	安山岩質溶岩層	
	泥岩層(砂岩・礫岩含む)	
	泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層	
猿ヶ森層	砂岩泥岩互層	
	礫岩砂岩泥岩互層	
	挟炭泥岩層	
尻屋層群		
貫入岩		
断層		
層面の走向・傾斜		
断層面の走向・傾斜		
断層露頭位置・番号		
珪藻化石産出露頭位置(Crucidenticula kanayae zone)		
ボーリング位置・番号		
反射法地震探査解析測線(数字はCMP番号)		
敷地境界(東北電力)		
敷地境界(東京電力)		

*東京電力敷地内は東通1号地申請書による

南北測線における層序の検討：H31-C1測線における地質層序の検討②



地質時代		陸域	海域
第四紀	完新世	新砂丘堆積物	A層
		沖積層	
	後期	段丘堆積物	B層
	中期		C層
前期	砂子又層	D層	
第三紀	鮮新世	Sn	E層
	後期	Mn	
	中期	Gm	
	前期	To	F層
		Srm	
先新第三紀		Srsm	G層
		Srg	
		Sy	

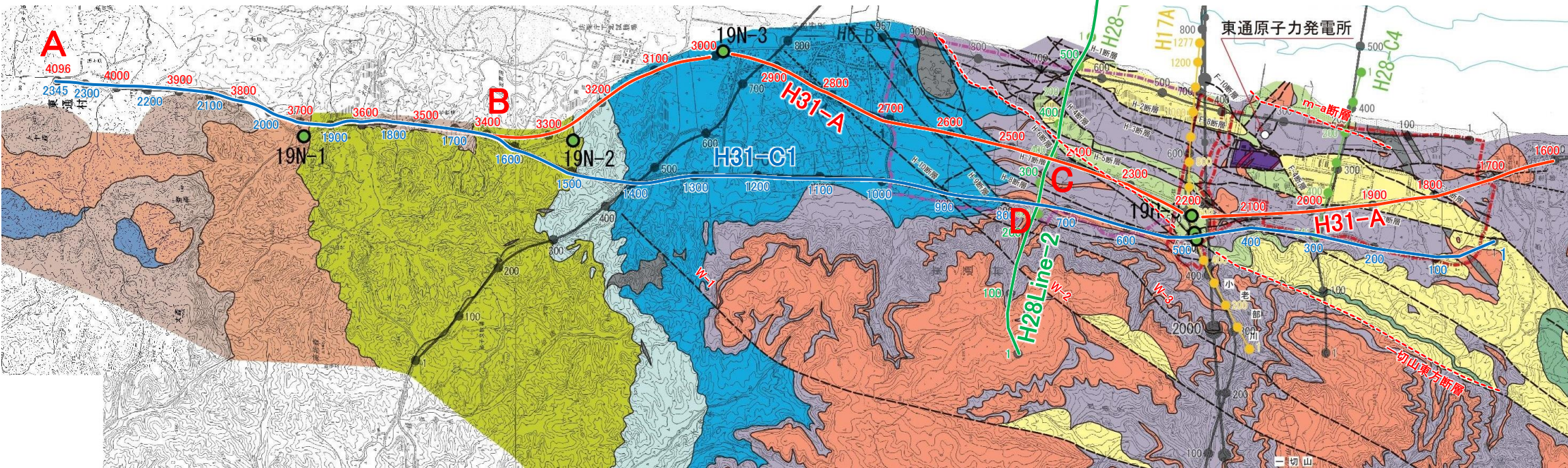


H31-C1 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

南北測線における層序の検討: 猿ヶ森層の3次元的な連続性の検討

▶ ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定したH31-A測線の層序区分・地質境界から、H28-Line2測線を介してH31-C1測線に展開が可能であり、H31-A測線と同様の地質分布・地質構造であることを確認した。

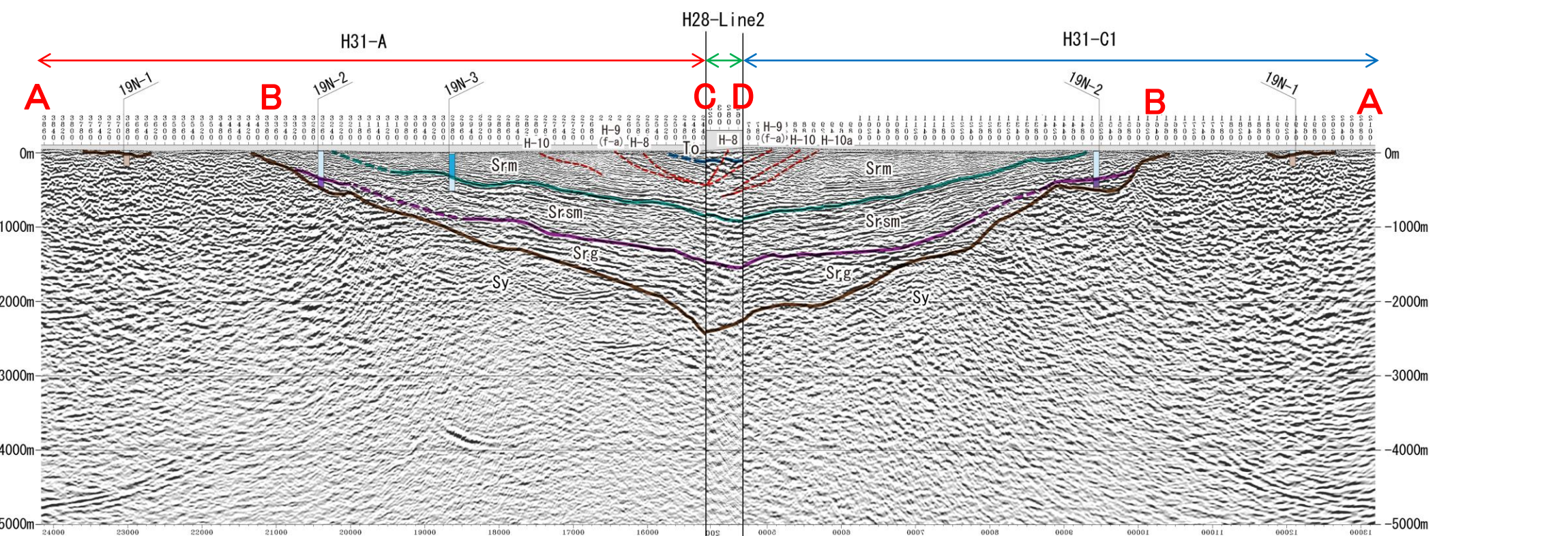
⇒ H31-A測線における層序区分・地質境界が3次元的な広がりをもつことが確認された。



凡例

目名層	軽石質砂岩層	
蒲野沢層	泥岩層	
	砂岩層	
泊層	砂質泥岩層・礫岩層	
	安山岩質(一部玄武岩質)溶岩層	
泊層下部(東北電力のみ)	火山砕屑岩類	
	安山岩質溶岩層	
猿ヶ森層	泥岩層(砂岩・礫岩含む)	
	泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層	
夙屋層群	砂岩泥岩互層	
	礫岩砂岩泥岩互層	
貫入岩	挟炭泥岩層	
断層	層理面の走向・傾斜	
	断層面の走向・傾斜	
	断層露頭位置・番号	
	珪藻化石産出露頭位置 (Crucidentacula kanayae zone)	
	ボーリング位置・番号	
	反射法地震探査解析測線 (数字はCMP番号)	
	敷地境界(東北電力)	
	敷地境界(東京電力)	

*東京電力敷地内は東通1号炉申請書による

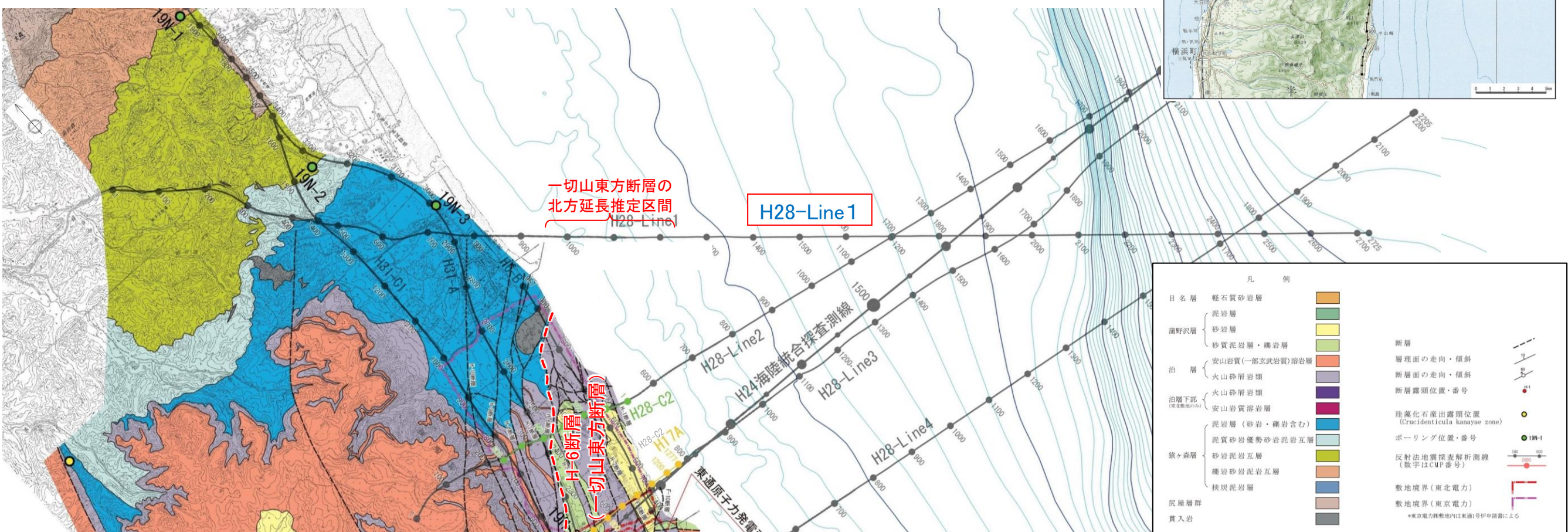
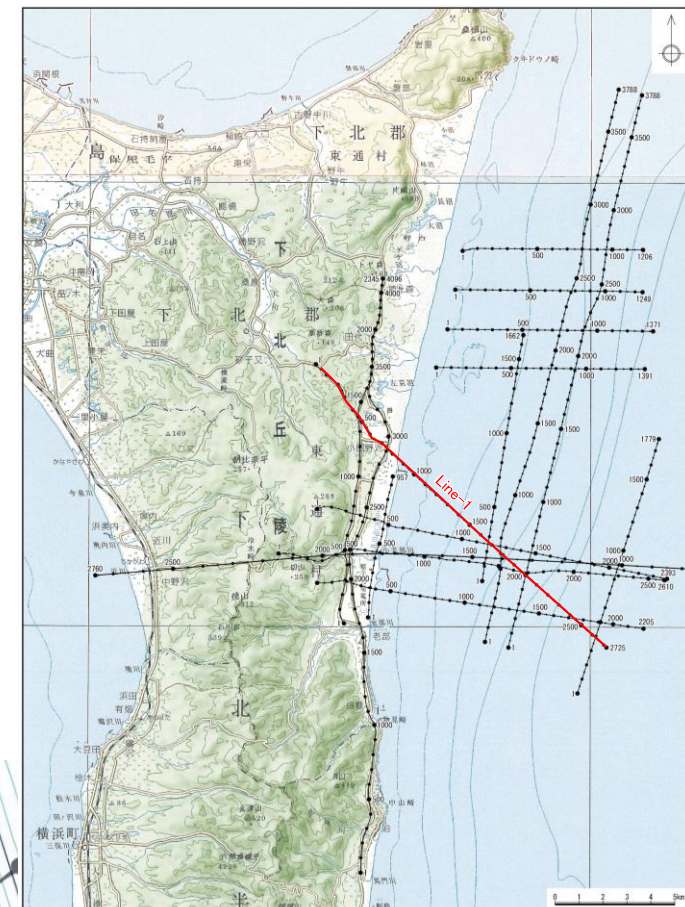


余 白

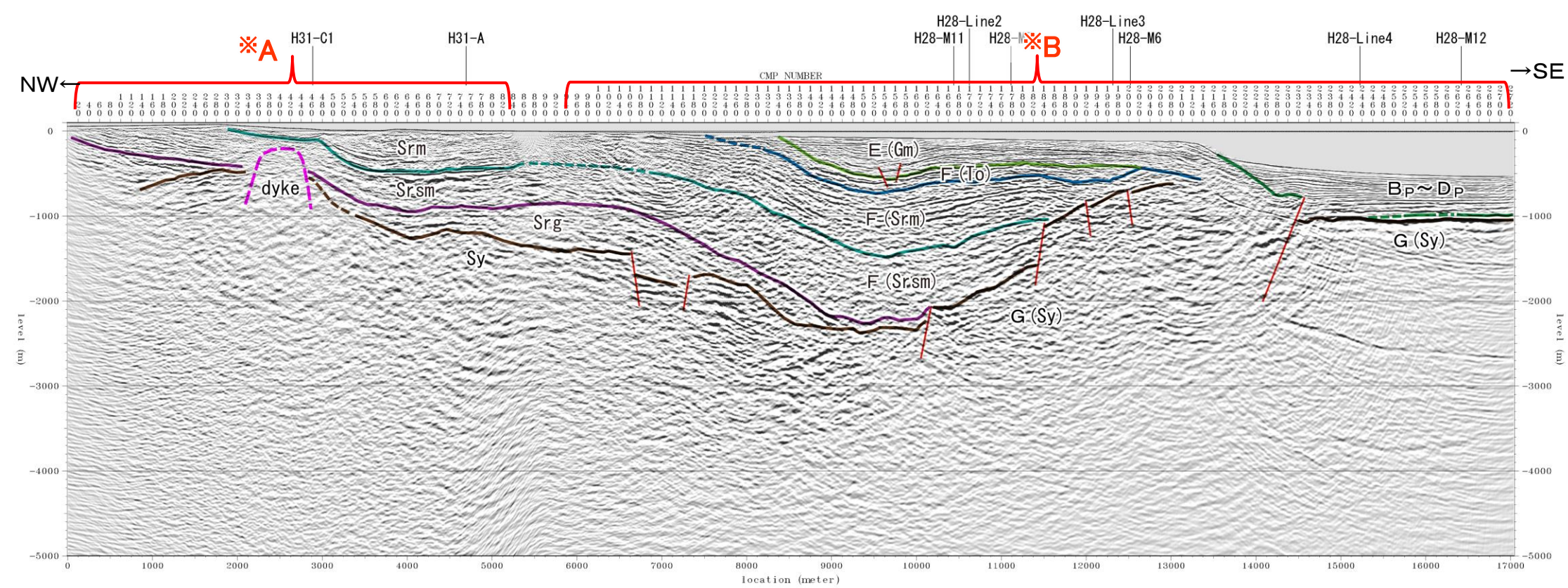
H28-Line1測線の層序区分①

H28-Line1測線について、ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定されたH31-A測線及びH31-C1測線の層序区分を踏まえて層序区分を行った。

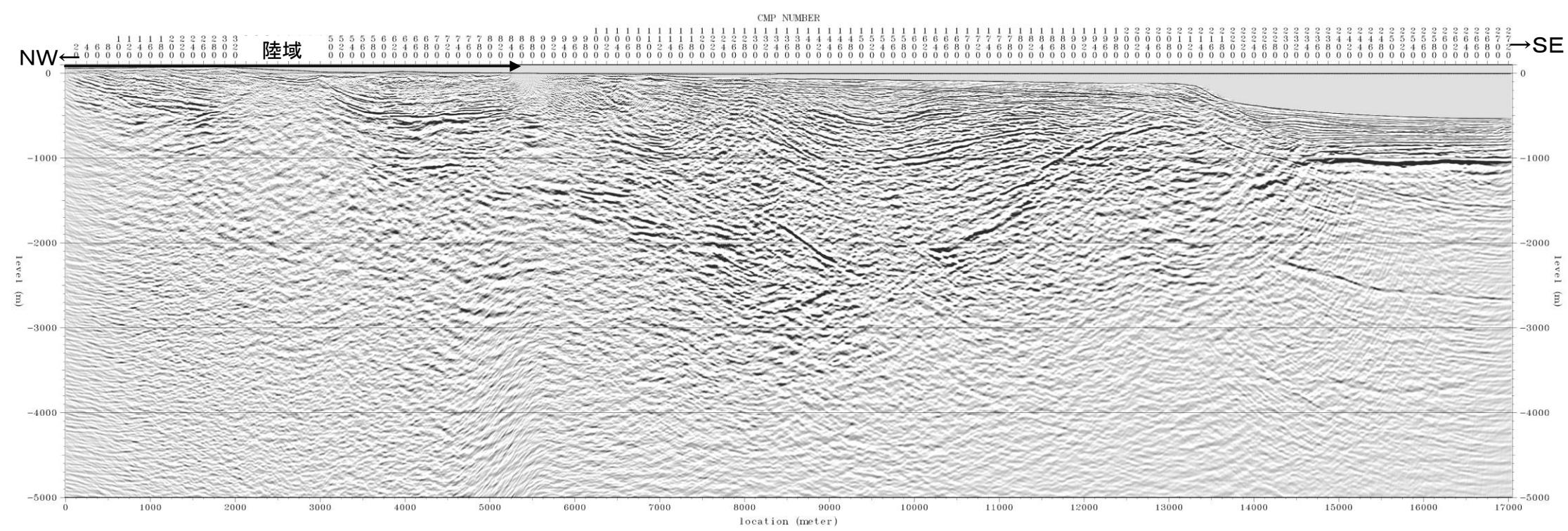
- ▶ H28-Line1測線の層序区分及び地質分布は、従来のH28-Line1測線の解釈と概ね同様の層序区分及び地質分布となっている。
- ✓ 連続性の良い比較的強い反射面が複数見られ、これらの面を境に層相(反射面パターンの特徴)、下位層との構造の違い等から、上位より蒲野沢層(Gm)、泊層(To)、猿ヶ森層泥岩層(Srm)、同 砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び同 挟炭泥岩層(Srg)並びに尻屋層群(Sy)に区分される。
- ✓ 陸域において、猿ヶ森層(泥岩層(Srm)、砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び挟炭泥岩層(Srg))が、南東方向への緩傾斜～ほぼ水平な構造で連続する。(※A)
- ✓ 陸域で確認された猿ヶ森層の泥岩層(Srm)、砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)とその下位に想定される挟炭泥岩層(Srg)が、境界の強い反射面とともに、海域にかけて比較的良く連続している。
- ✓ 海域の層序区分及び地質分布については概ね変更はない。(※B)



H28-Line1測線の層序区分②



地質時代	陸域		海域
	第四紀	新砂丘堆積物 沖積層	
更新世	後期	段丘堆積物	Bp層
	中期		Cp層
	前期		Dp層
鮮新世	砂子又層	Sn	Dp層
新第三紀	後期	目名層	Mn
	中期	蒲野沢層	Gm
	前期	泊層 泥岩層 猿ヶ森層 砂岩泥岩礫岩互層 挟炭泥岩層	To Srm Srsm Srg
先新第三紀	尻屋層群	Sy	G層

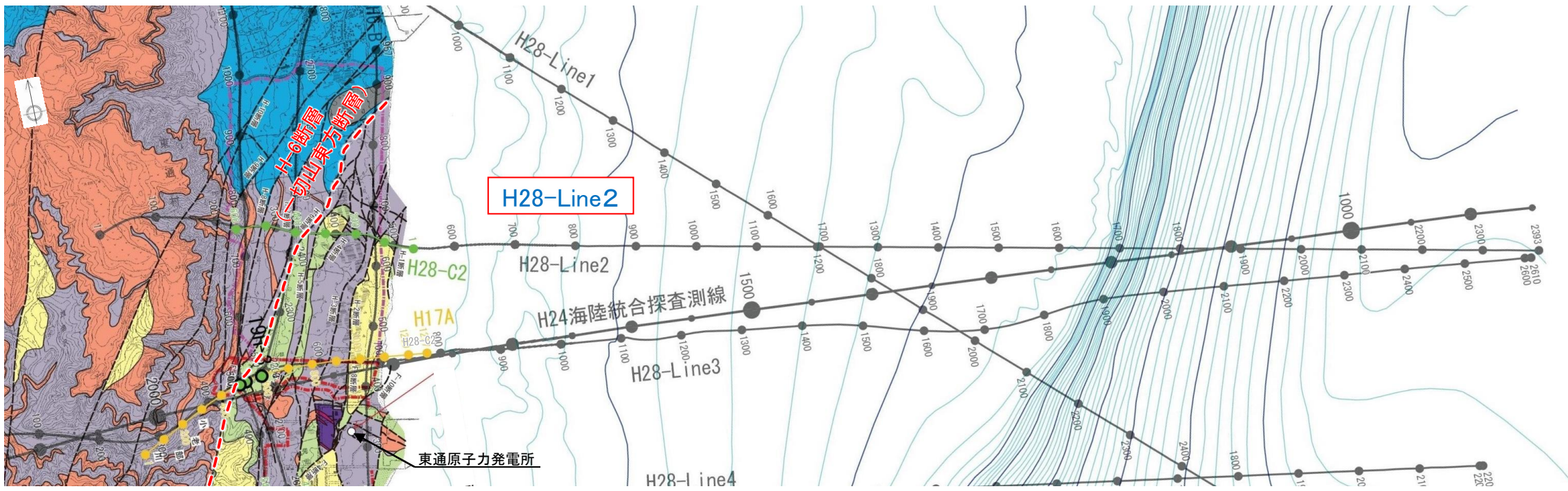
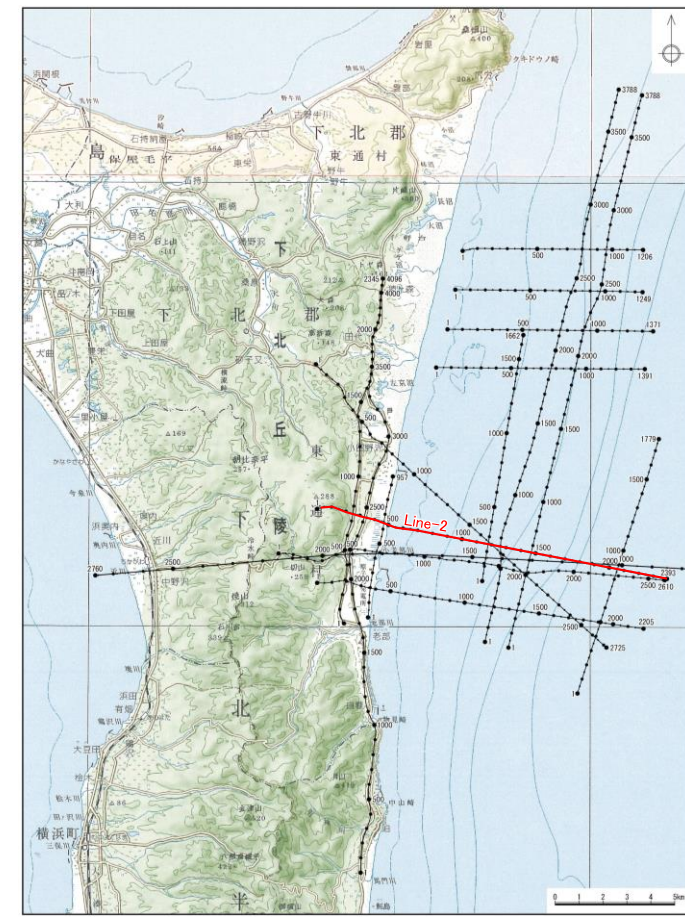
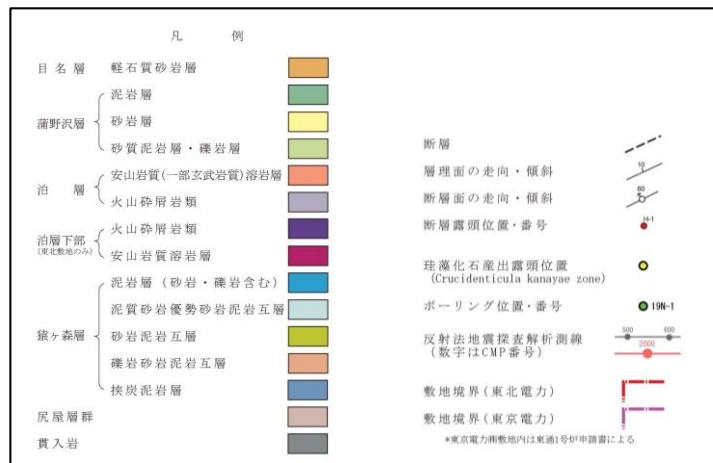


H28-Line1 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

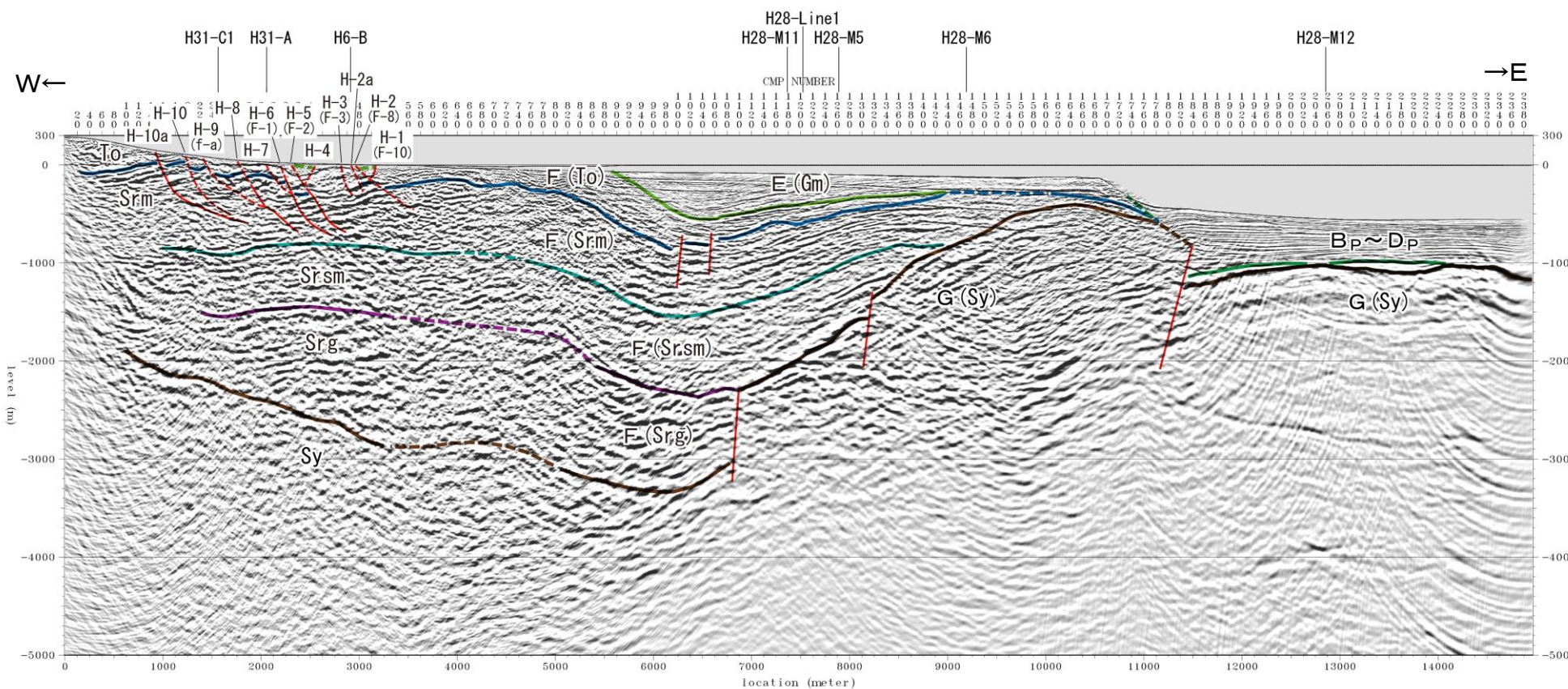
H28-Line2測線の層序区分①

H28-Line2測線について、ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定されたH31-A測線及びH31-C1測線の層序区分を踏まえて層序区分を行った。

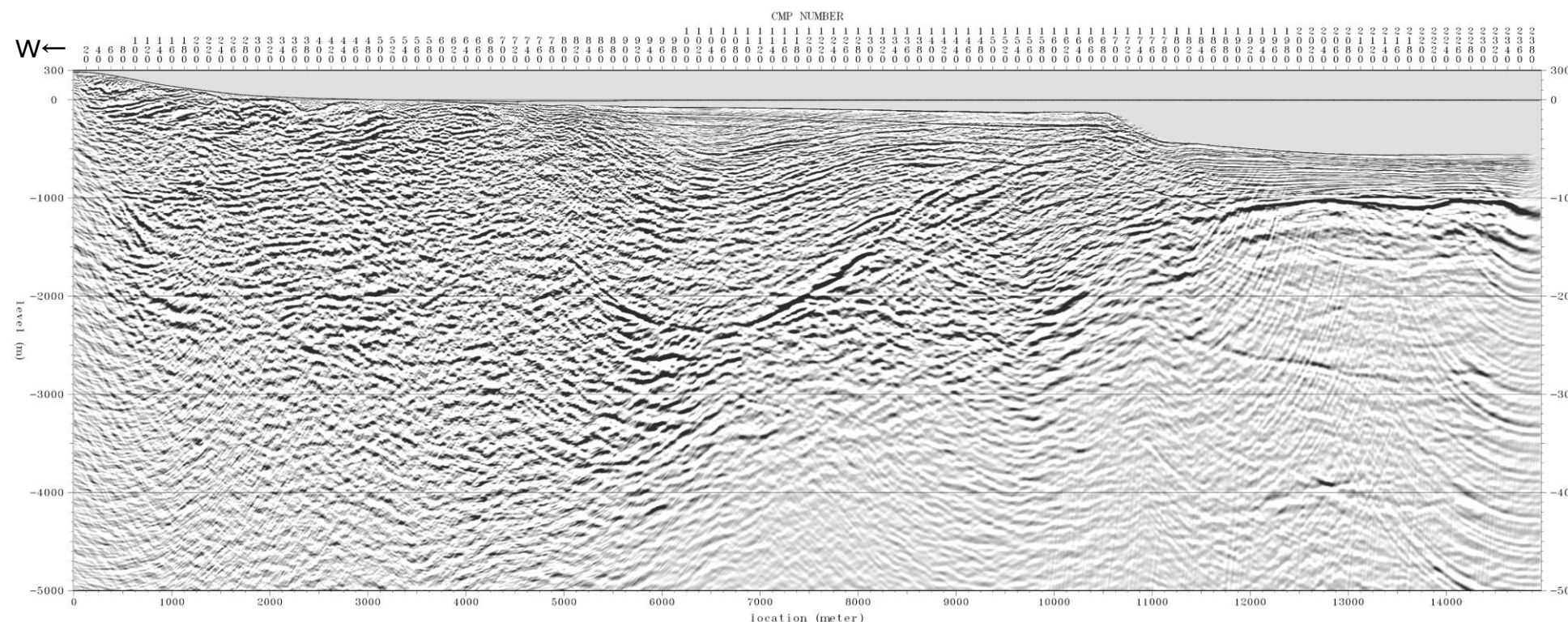
- H28-Line2測線の層序区分及び地質分布は、従来のH28-Line2測線の解釈と概ね同様の層序区分及び地質分布となっている。
- ✓ 連続性の良い比較的強い反射面が複数見られ、これらの面を境に層相(反射面パターンの特徴)、下位層との構造の違い等から、H28-Line1測線の探査結果と同様に、上位より蒲野沢層(Gm)、泊層(To)、猿ヶ森層泥岩層(Srm)、同 砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び同 挟炭泥岩層(Srg)並びに尻屋層群(Sy)に区分される。
- ✓ 陸域において、基盤をなす尻屋層群(Sy)の分布については、H31-A測線及びH31-C1測線の調査結果を踏まえて見直した。
- ✓ 海域の層序区分及び地質分布については概ね変更はない。



H28-Line2測線の層序区分②



地質時代	陸域	海域
第四紀	新砂丘堆積物	A層
	沖積層	
	段丘堆積物	B _P 層
		C _P 層
鮮新世	砂子又層	Sn
		D _P 層
第三紀	目名層	Mn
	蒲野沢層	Gm
	泊層	To
	泥岩層	Srm
先新第三紀	猿ヶ森層 砂岩泥岩礫岩互層	Srsm
	挟炭泥岩層	Srg
	尻屋層群	Sy
		G層

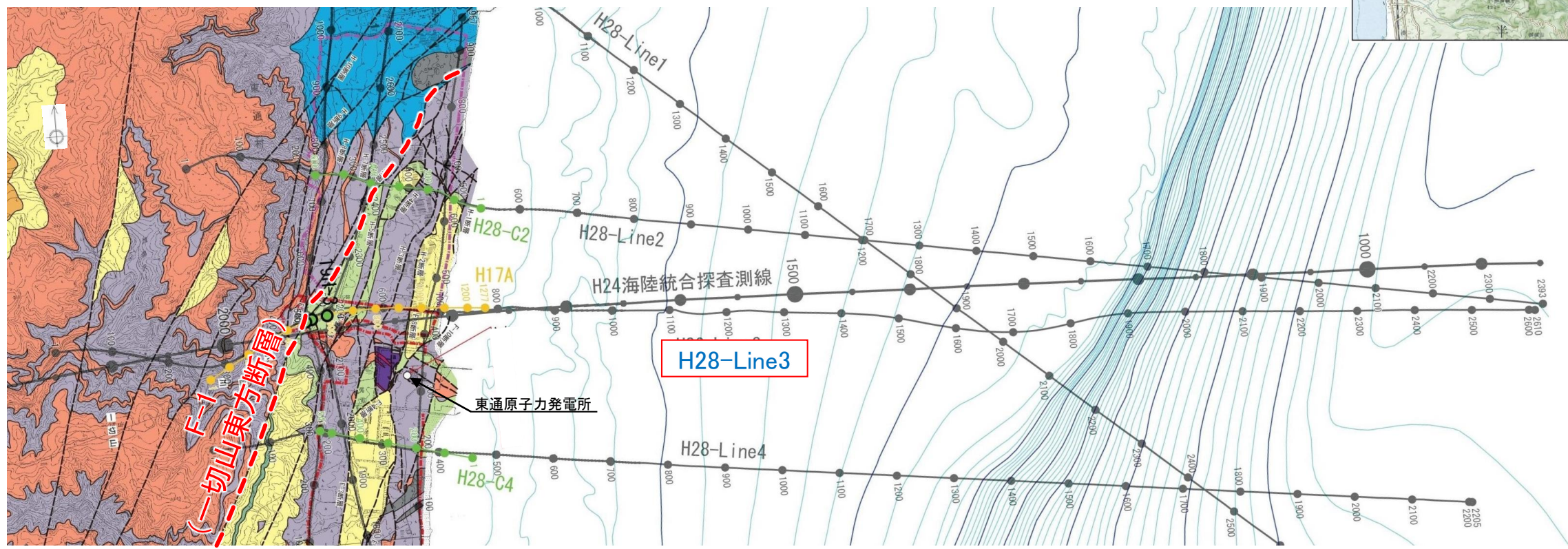
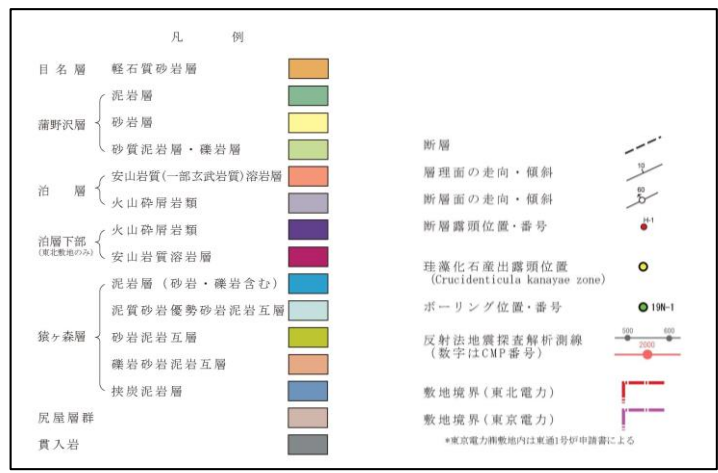
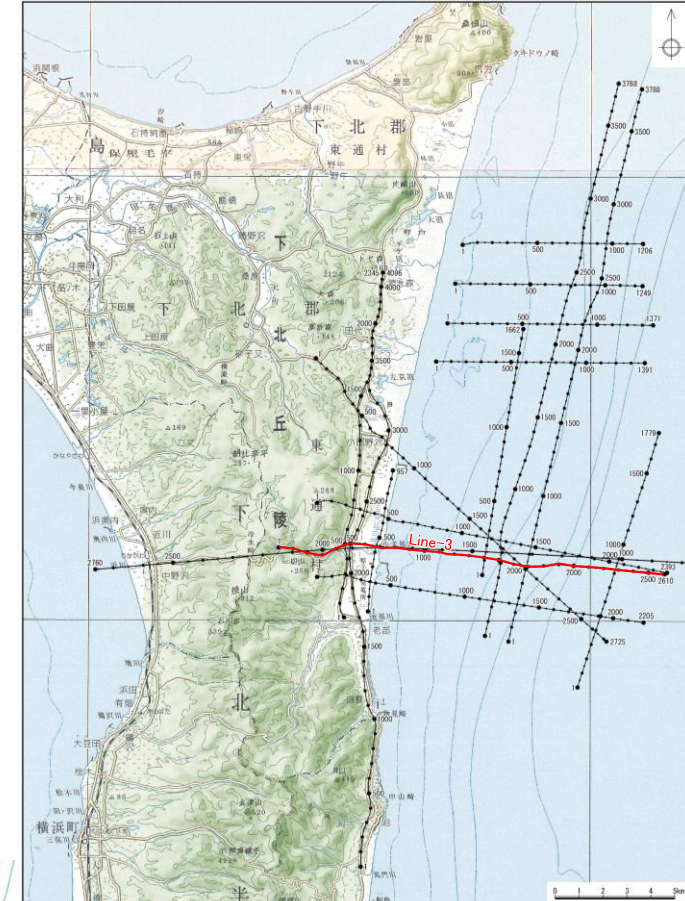


H28-Line2 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

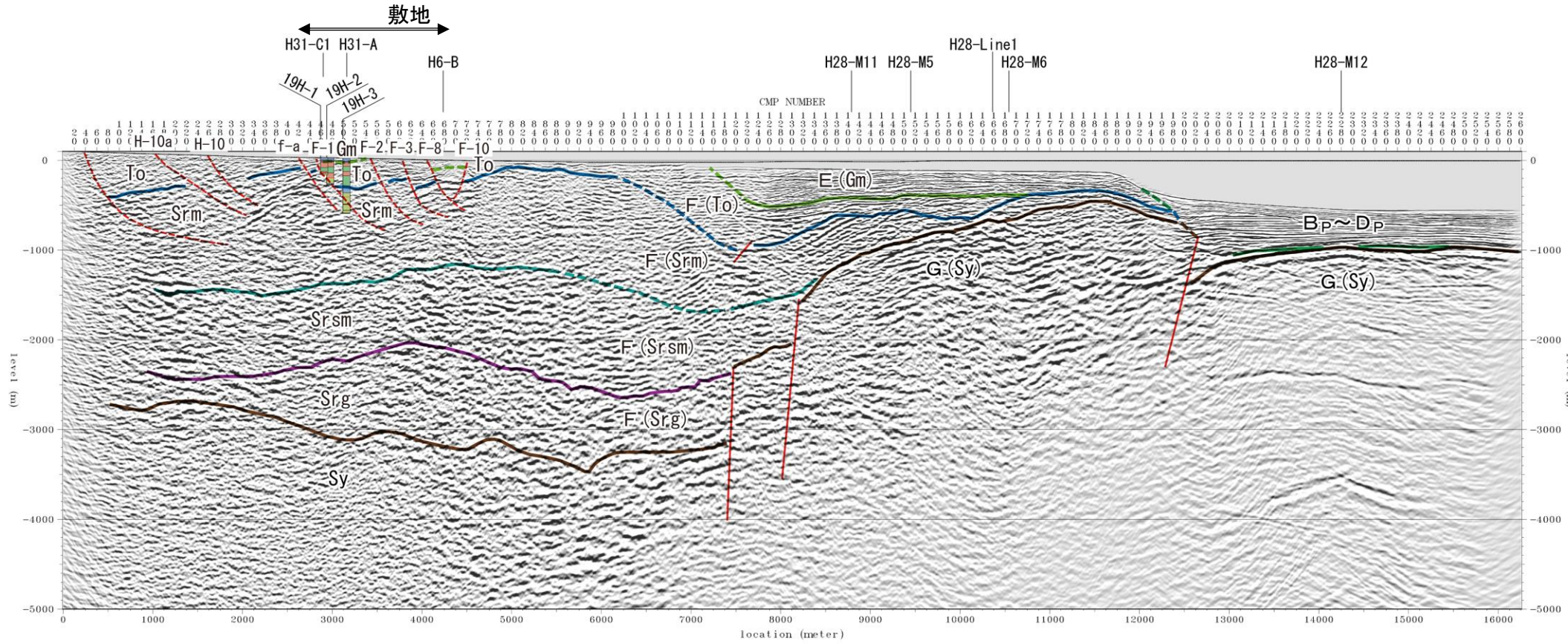
H28-Line3測線の層序区分①

H28-Line3測線について、ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定されたH31-A測線及びH31-C1測線の層序区分を踏まえて層序区分を行った。

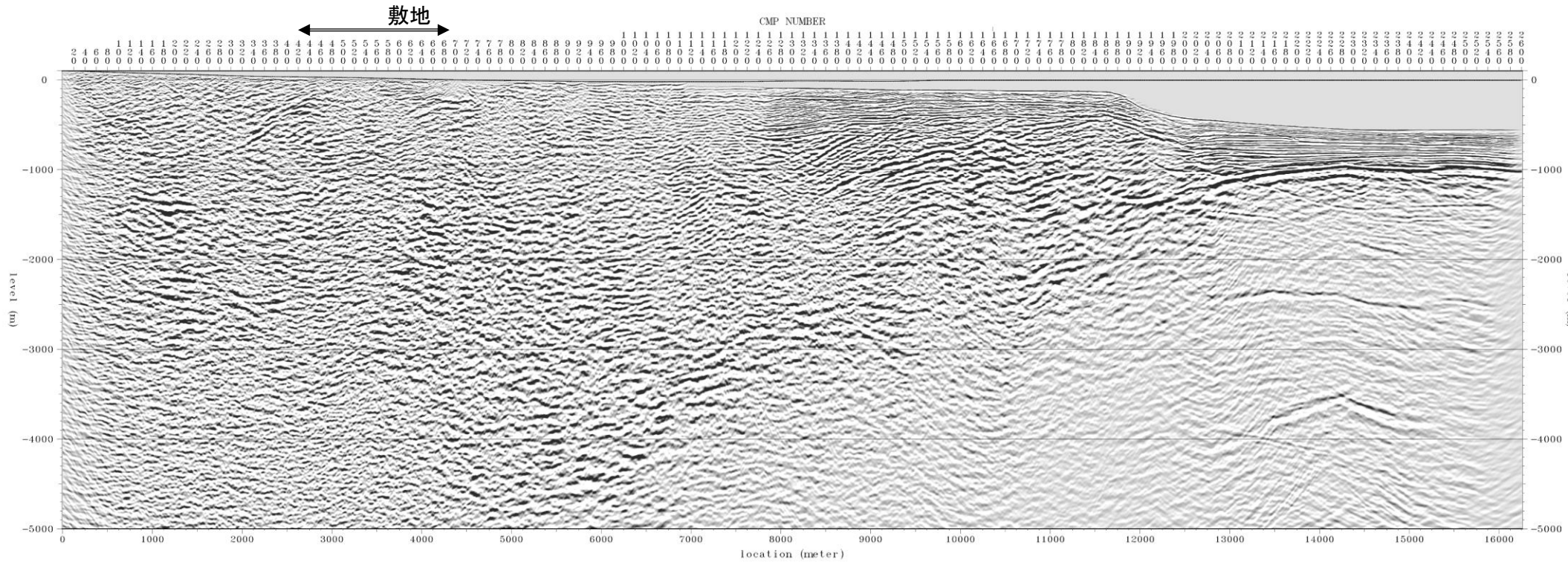
- H28-Line3測線の層序区分及び地質分布は、従来のH28-Line3測線の解釈と概ね同様の層序区分及び地質分布となっている。
- ✓ 連続性の良い比較的強い反射面が複数見られ、これらの面を境に層相(反射面パターンの特徴)、下位層との構造の違い等から、H28-Line1測線の探査結果と同様に、上位より蒲野沢層(Gm)、泊層(To)、猿ヶ森層泥岩層(Srm)、同 砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び同 挟炭泥岩層(Srg)並びに尻屋層群(Sy)に区分される。
- ✓ 海域の層序区分及び地質分布については概ね変更はない。



H28-Line3測線の層序区分②



地質時代	陸域		海域
	新砂丘堆積物	沖積層	
第四紀	完新世	新砂丘堆積物	A層
	更新世	沖積層	B _p 層
		段丘堆積物	C _p 層
鮮新世	砂子又層	S _n	D _p 層
	目名層	M _n	
第三紀	蒲野沢層	G _m	E層
	泊層	To	F層
	泥岩層	Sr _m	
	猿ヶ森層 砂岩泥岩礫岩互層	Sr _{sm}	
挟炭泥岩層	Sr _g		
先新第三紀	尻屋層群	Sy	G層

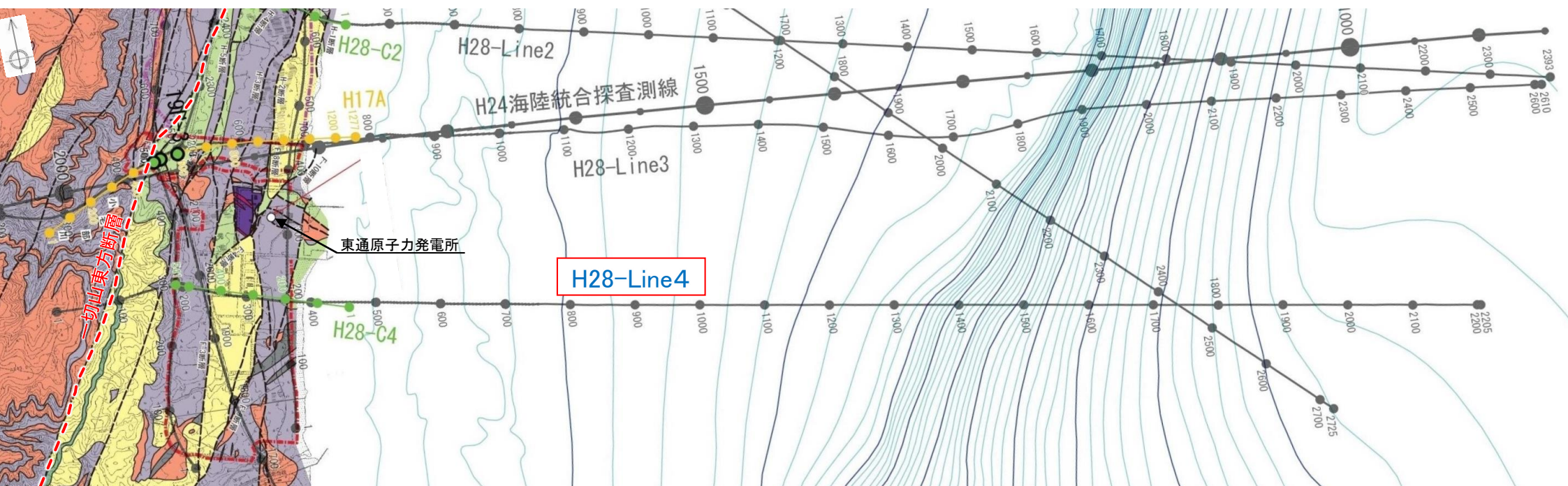
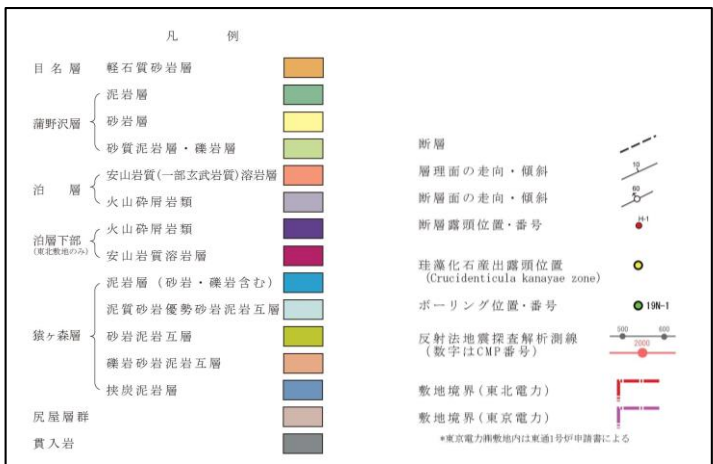
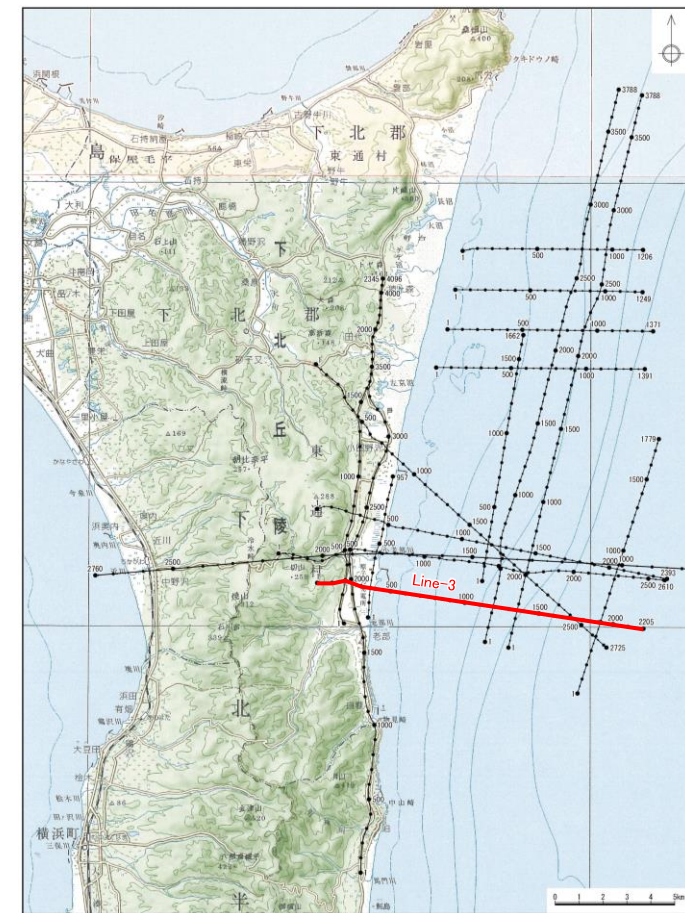


H28-Line3 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

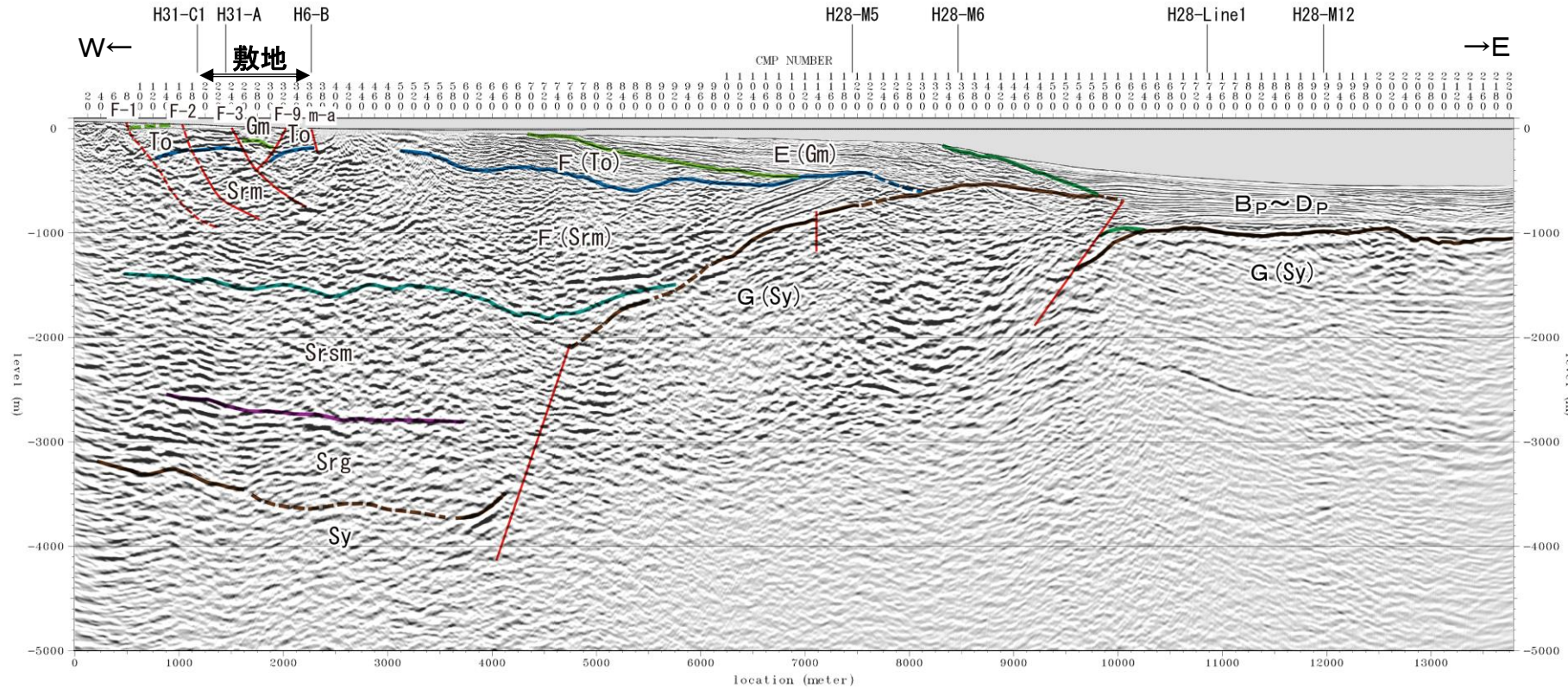
H28-Line4測線の層序区分①

H28-Line4測線について、ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定されたH31-A測線及びH31-C1測線の層序区分を踏まえて層序区分を行った。

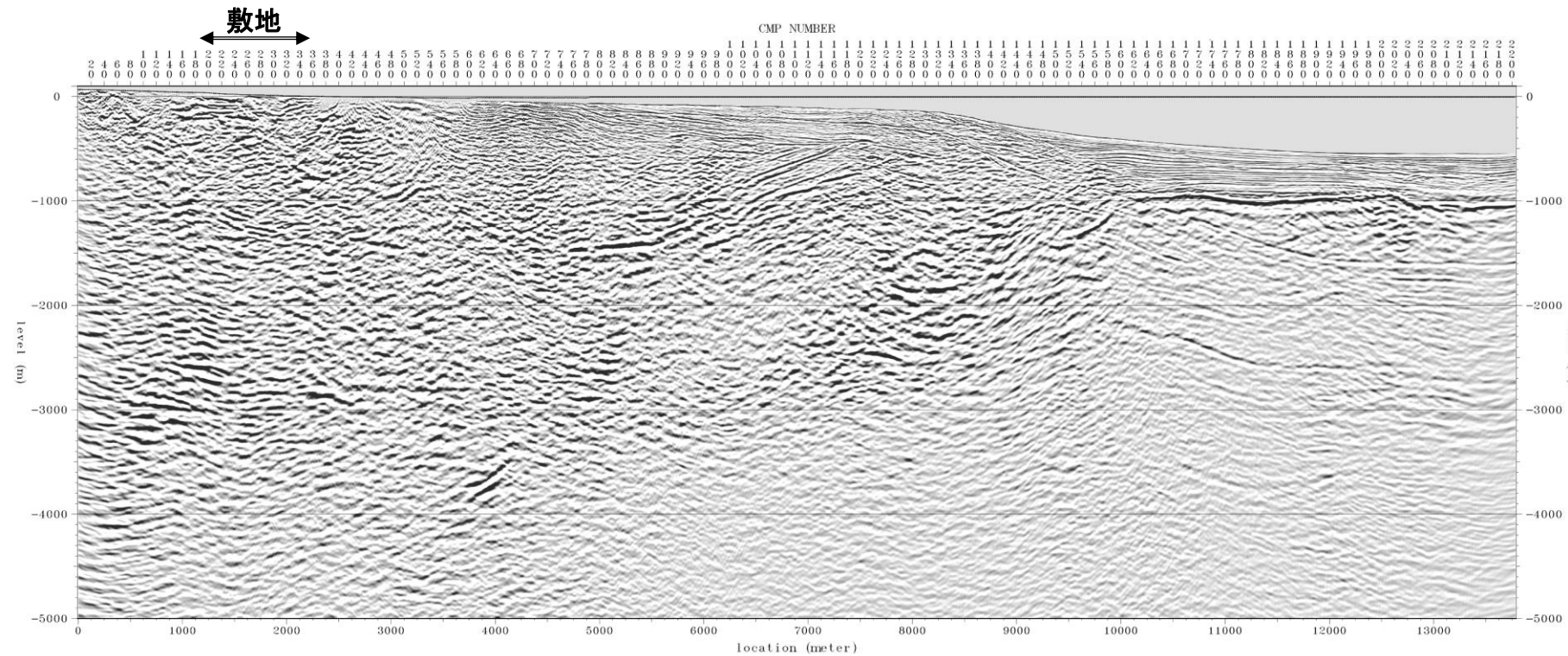
- H28-Line4測線の層序区分及び地質分布は、従来のH28-Line4測線の解釈と概ね同様の層序区分及び地質分布となっている。
- ✓ 連続性の良い比較的強い反射面が複数見られ、これらの面を境に層相(反射面パターンの特徴)、下位層との構造の違い等から、H28-Line1測線の探査結果と同様に、上位より蒲野沢層(Gm)、泊層(To)、猿ヶ森層泥岩層(Srm)、同砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び同挟炭泥岩層(Srg)並びに尻屋層群(Sy)に区分される。
- ✓ 海域の層序区分及び地質分布については概ね変更はない。



H28-Line4測線の層序区分②



地質時代		陸域	海域
第四紀	更新世	新砂丘堆積物	A層
	後期	沖積層	B _P 層
	中期	段丘堆積物	C _P 層
	前期		D _P 層
第三紀	鮮新世	砂子又層	S _n
	中新世	目名層	M _n
		蒲野沢層	G _m
	前期	泊層	T _o
		泥岩層	S _{r.m}
		猿ヶ森層 砂岩泥岩互層 挟炭泥岩層	S _{r.g}
先新第三紀	尻屋層群	S _y	
		G層	

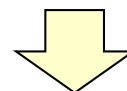


H28-Line4 マイグレーション深度断面(縦横比1:1)

層序区分のまとめ

敷地北方の尻屋層群分布域を起点に、敷地～敷地近傍を南北に縦断する反射法地震探査(H31-A測線及びH31-C1測線)を実施した。合わせて、地下深部の地質状況を直接確認することを目的にボーリング調査(19N-1孔, 19N-2孔, 19N-3孔及び19H-3孔)を実施するとともに、猿ヶ森層の詳細な層序検討を目的として地表地質踏査を実施した。

- ボーリング調査結果やボーリング地点付近に分布する猿ヶ森層の岩相との対応を踏まえ、猿ヶ森層の層序区分及び地質分布について検討した。
 - ✓ 確認された岩相に基づき、猿ヶ森層の層序区分を下位より「挟炭泥岩層(Srg)」、礫岩砂岩泥岩互層及び砂岩泥岩互層からなる「砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)」並びに泥質砂岩優勢砂岩泥岩互層及び泥岩層からなる「泥岩層(Srm)」に整理し、区分した。
 - ✓ 敷地近傍の地質図について、地表地質踏査の結果に基づき、猿ヶ森層の層序区分を踏まえた地質分布を反映した。
- 敷地から北方にかけて、連続的な反射法地震探査結果(H31-A測線)が得られた。
 - ✓ H28-U5測線範囲においては、H28-U5測線と同様の品質の反射法地震探査結果が得られるとともに、同範囲北方への反射面の追跡が可能となった。
- ボーリング調査結果等により、猿ヶ森層はSa～Sf部層に区分された。
 - ✓ 反射法地震探査結果の層序は、「挟炭泥岩層(Srg)」がSa部層に、「砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)」がSb～Sc部層に、「泥岩層(Srm)」がSd～Sf部層及に対応する。
 - ✓ 反射法地震探査測線の解釈において、猿ヶ森層の泥岩層(Srm)と指交関係にある泊層下部層は猿ヶ森層の泥岩層(Srm)に含めている。
- ボーリング調査結果と反射法地震探査結果より、従来の解釈から想定されていた層序区分の地質境界を直接確認した。
 - ✓ 19N-3孔において、猿ヶ森層の泥岩層(Srm)／砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)境界を確認。
 - ✓ 19N-2孔において、猿ヶ森層の砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)／挟炭泥岩層(Srg)境界及び猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)／尻屋層群(Sy)境界を確認。
- ボーリング調査にて確認された各々の地質境界は、比較的明瞭な反射面と良く対応しており、敷地まで連続的に追跡が可能であることを確認。
- ボーリング調査により直接確認した地質境界に基づき決定したH31-A測線の層序区分・地質境界から、H28-Line2測線を介してH31-C1測線に展開が可能であり、H31-A測線と同様の地質分布・地質構造であることを確認したことから、今回の調査によって確認された層序区分・地質境界が3次元的な広がりをもつことが確認された。
- 反射法地震探査及びボーリング調査により決定された地質分布・地質構造は、従来の評価と概ね同様であることを確認した。
 - ✓ 北側より、基盤をなす尻屋層群(Sy)を覆って、中新統猿ヶ森層の挟炭泥岩層(Srg)、砂岩泥岩礫岩互層(Srsm)及び泥岩層(Srm)が分布しており、南東側に緩傾斜を示す。



従来の層序区分から信頼性が向上するとともに、強い反射面は明瞭な地質境界に対応しているとする考えに基づいた従来の層序区分についても合理的なものであったことが確認された。

⇒ 断層活動性評価にあたって基本となる反射法地震探査記録の解釈の信頼性向上が図られた。