

1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造

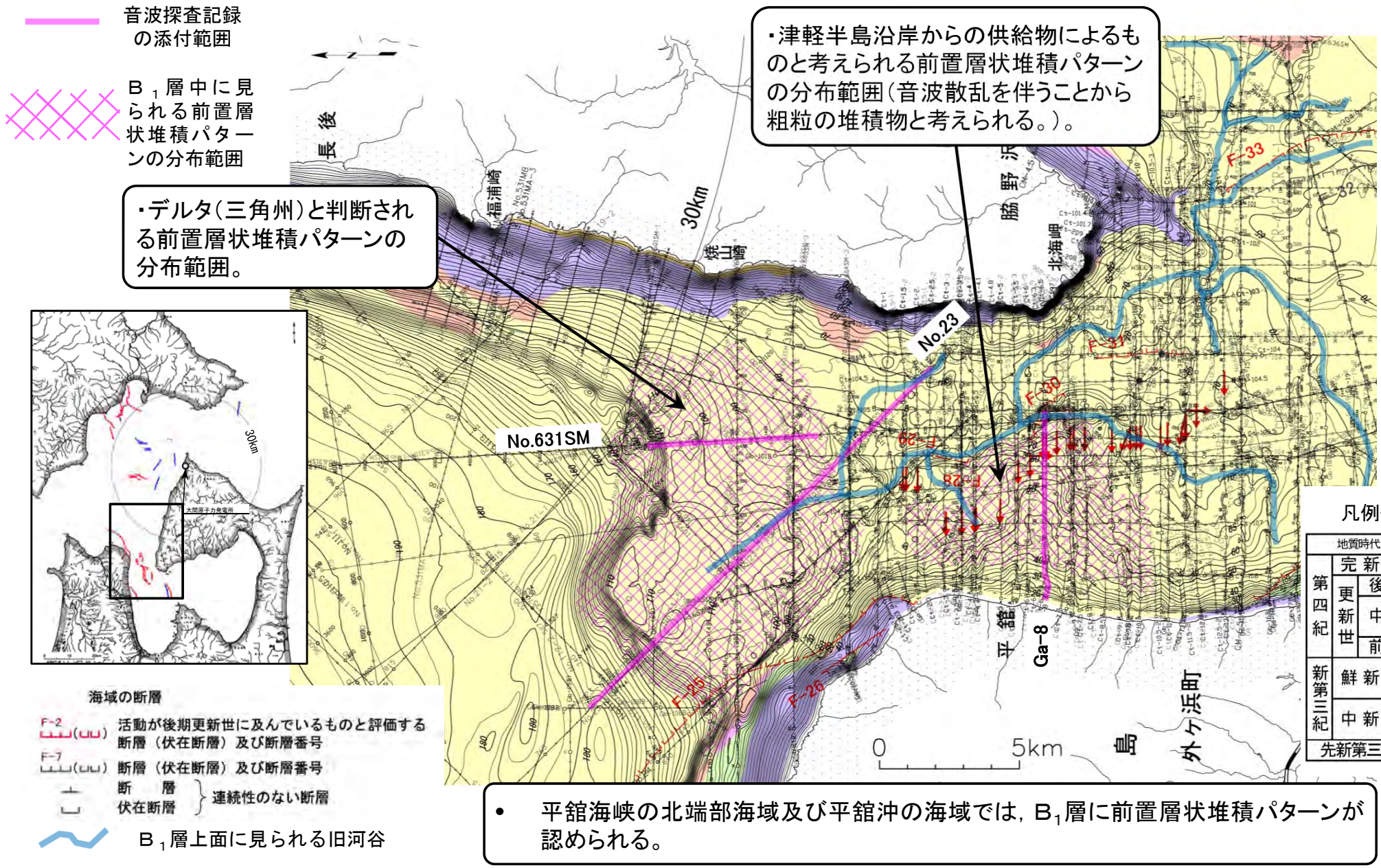
1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		



1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (1/6)

陸奥湾から平館海峡表層部の堆積構造

B₁層内に見られる前置層状堆積パターンの分布
海底地質図とB₁層上面等深線コンター



音波探査記録
の添付範囲

B₁層中に見
られる前置層
状堆積パター
ンの分布範囲

・デルタ(三角州)と判断され
る前置層状堆積パターンの
分布範囲。

・津軽半島沿岸からの供給物によるもの
と考えられる前置層状堆積パターンの
分布範囲(音波散乱を伴うことから
粗粒の堆積物と考えられる。)

・平館海峡の北端部海域及び平館沖の海域では、B₁層に前置層状堆積パターンが認められる。

凡例-海域部

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

海域の断層

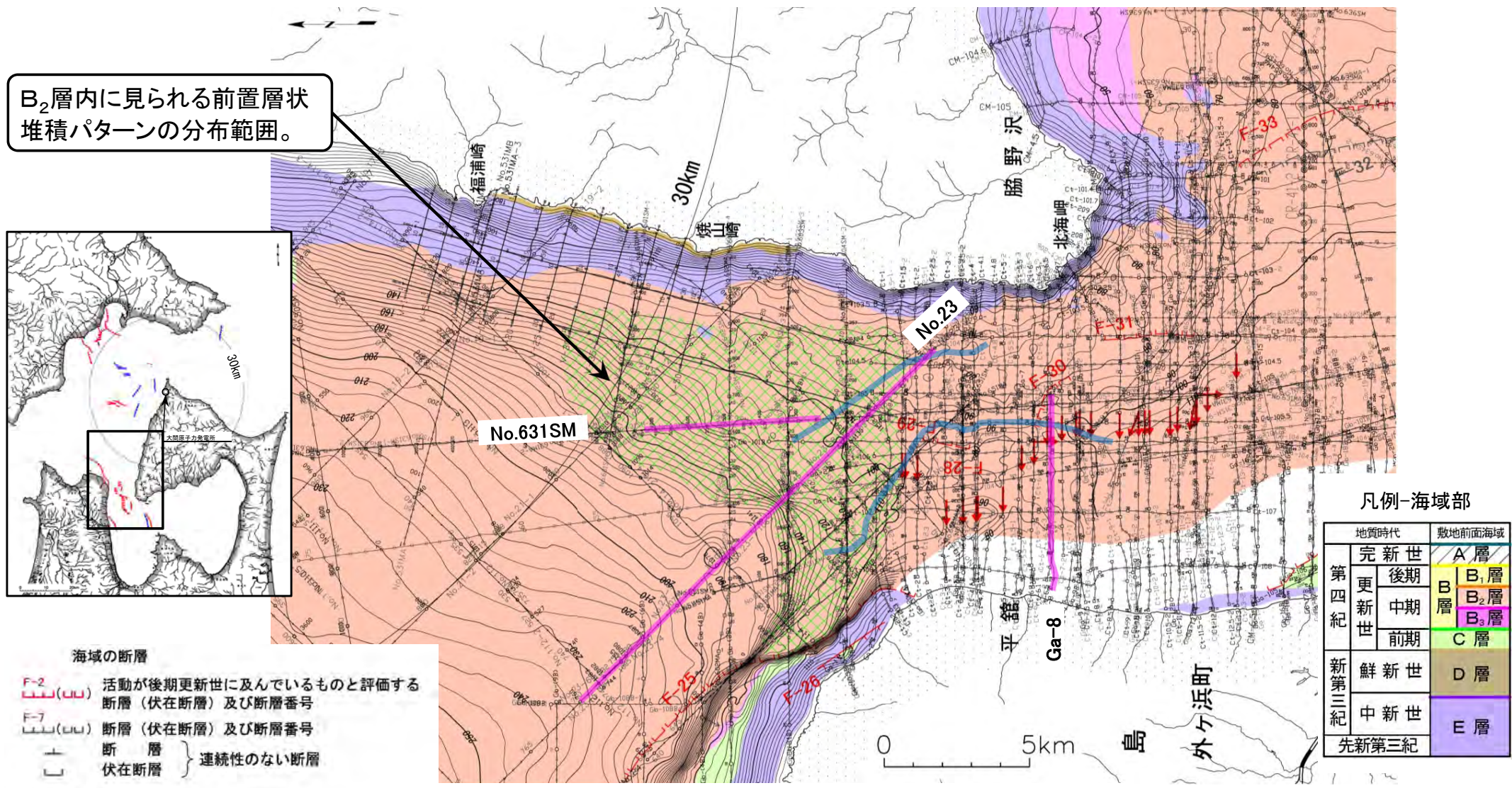
- F-2 (UU) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層(伏断層)及び断層番号
- F-7 (UU) 断層(伏断層)及び断層番号
- 断層 } 連続性のない断層
- 伏断層 }
- B₁層上面に見られる旧河谷



1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (2/6)

陸奥湾から平館海峡表層部の堆積構造

B₂層内に見られる前置層状堆積パターンの分布
海底地質図とB₂層上面等深線コンター



B₂層内に見られる前置層状堆積パターンの分布範囲。

凡例-海域部

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

海域の断層

- F-2 (UU) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層（伏在断層）及び断層番号
- F-7 (UU) 断層（伏在断層）及び断層番号
- 断層 } 連続性のない断層
- 伏在断層 }

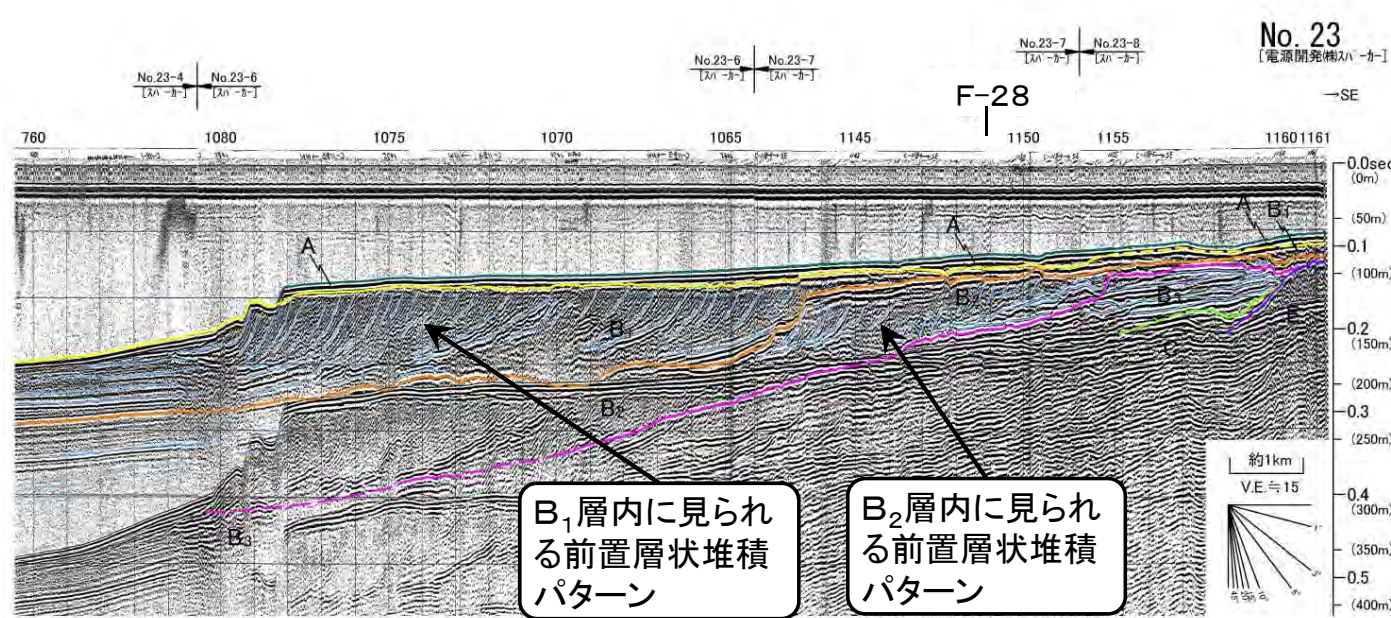
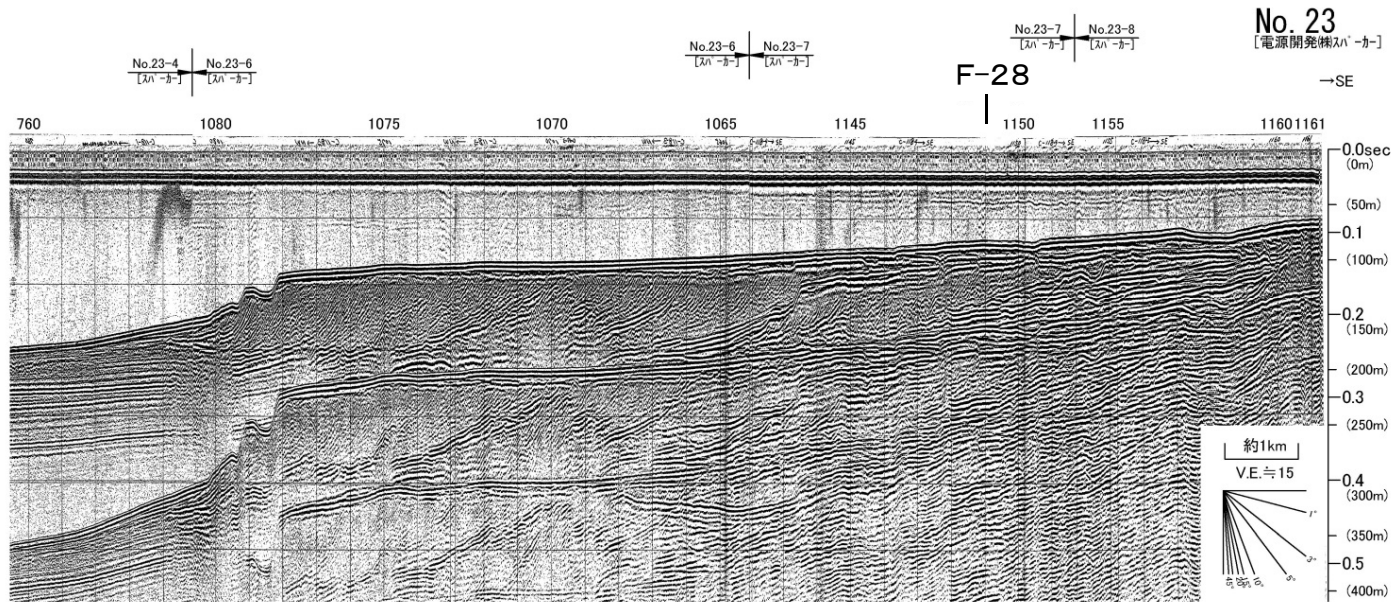
B₂層上面に見られる旧河谷

音波探査記録の添付範囲

B₂層中に見られる前置層状堆積パターンの分布範囲

1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (3/6)

前置層状堆積パターンの記録例 (No.23測線: 平館海峡北部)



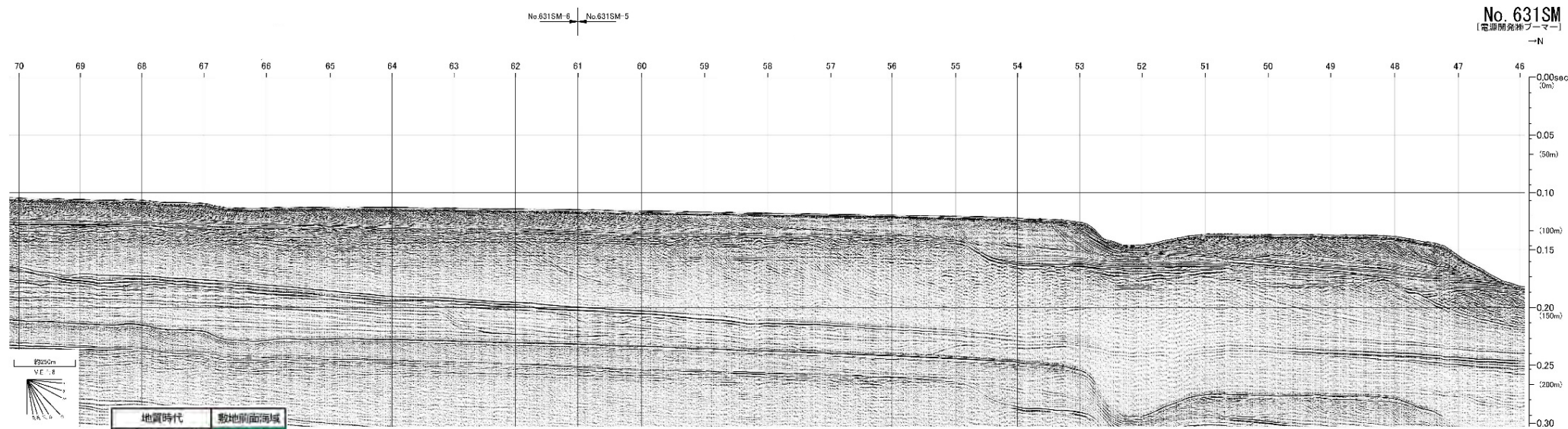
深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

地質時代		数地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		E層	
先新第三紀			

解析結果による断層の延長位置

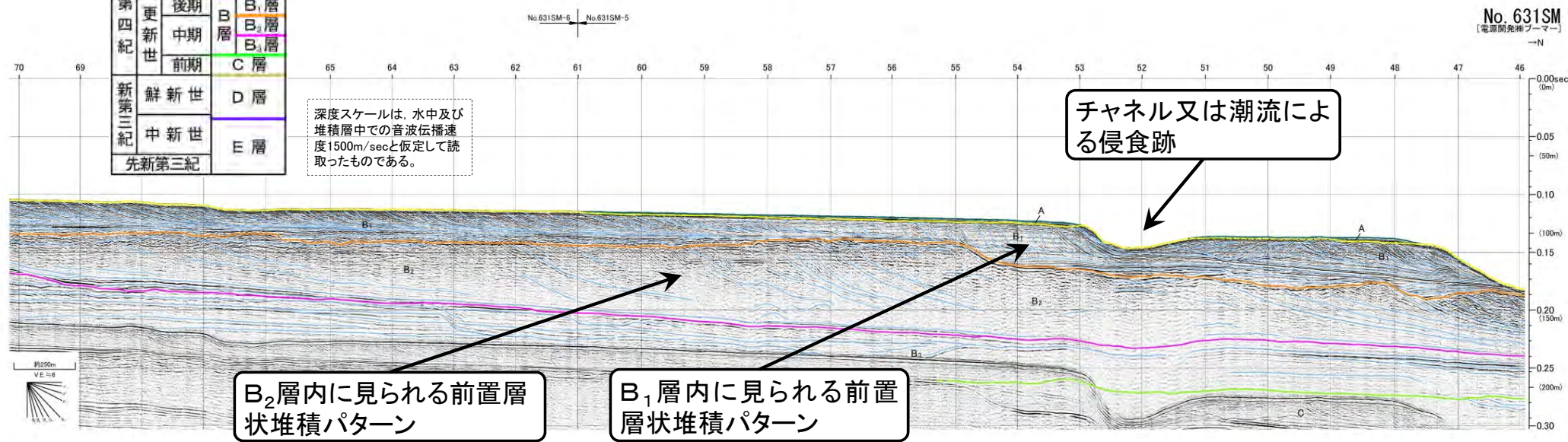
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (4/6)

前置層状堆積パターンの記録例 (No.631SM測線: 平館海峡北部)



地質時代		数地前海面域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		先新第三紀	E層

深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。



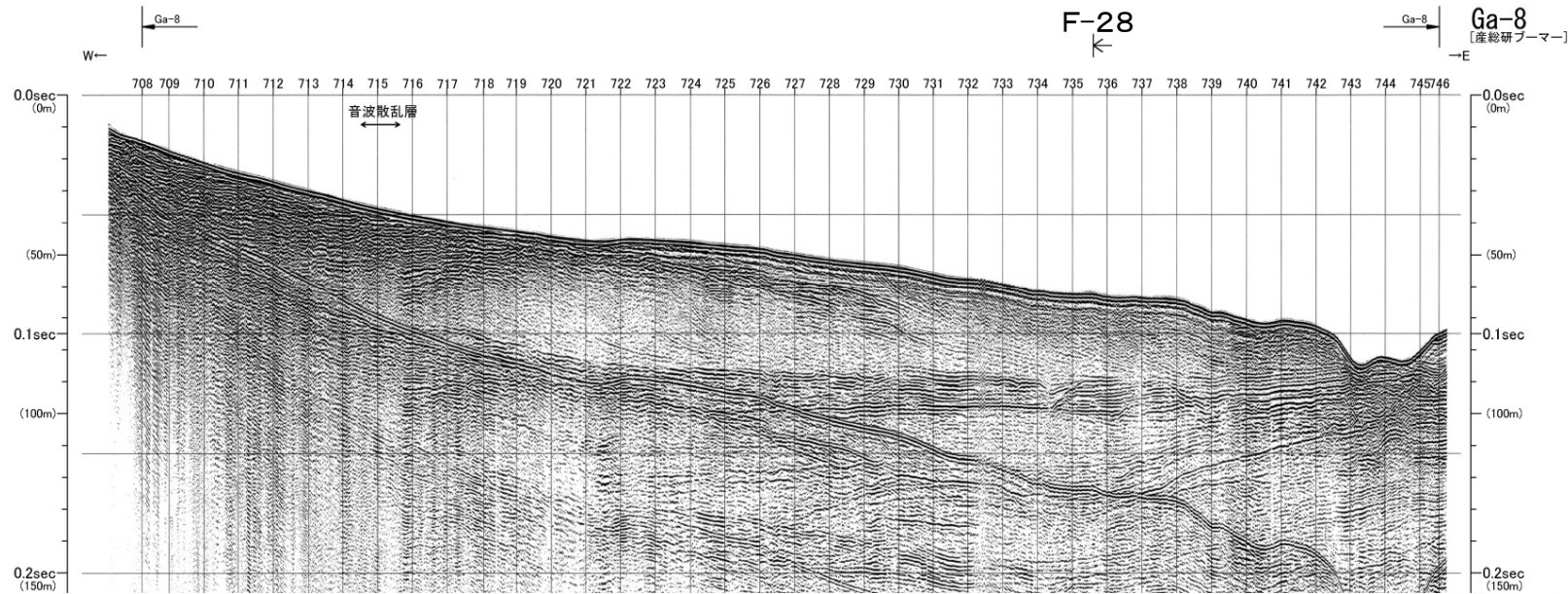
B₂層内に見られる前置層状堆積パターン

B₁層内に見られる前置層状堆積パターン

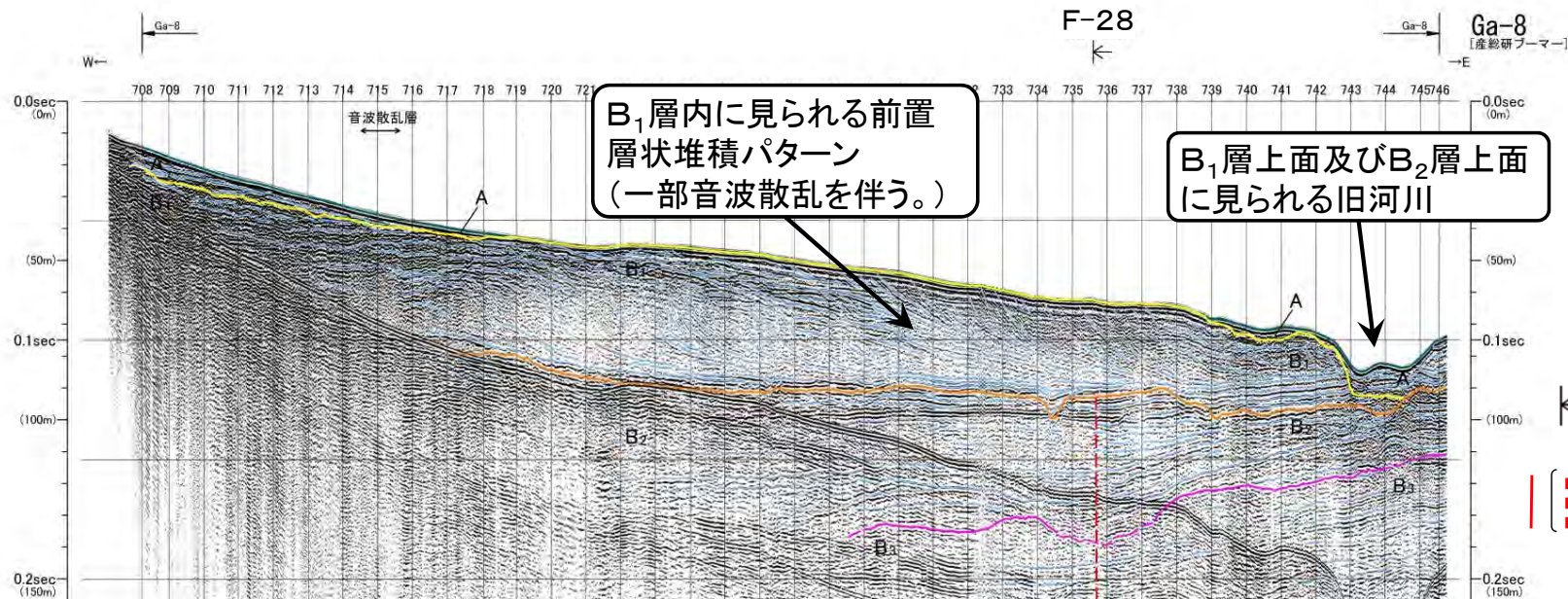
チャンネル又は潮流による侵食跡

1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (5/6)

前置層状堆積パターンの記録例 (Ga-8測線: 津軽半島東岸沖)



深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。



B₁層内に見られる前置層状堆積パターン (一部音波散乱を伴う。)

B₁層上面及びB₂層上面に見られる旧河川

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世 後期	B ₁ 層	
	更新世 中期	B ₂ 層	
鮮新世	前期	B ₃ 層	
		C層	
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			

← 解析結果による撓曲位置及び落下側

⎓ 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造 (6/6)

まとめ

・平館海峡に見られる不規則な堆積体は、その分布範囲及び堆積構造から、海退期に形成された前置層状堆積体や旧河川により形成された堆積体と考えられる。

(余白)

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり

1-199



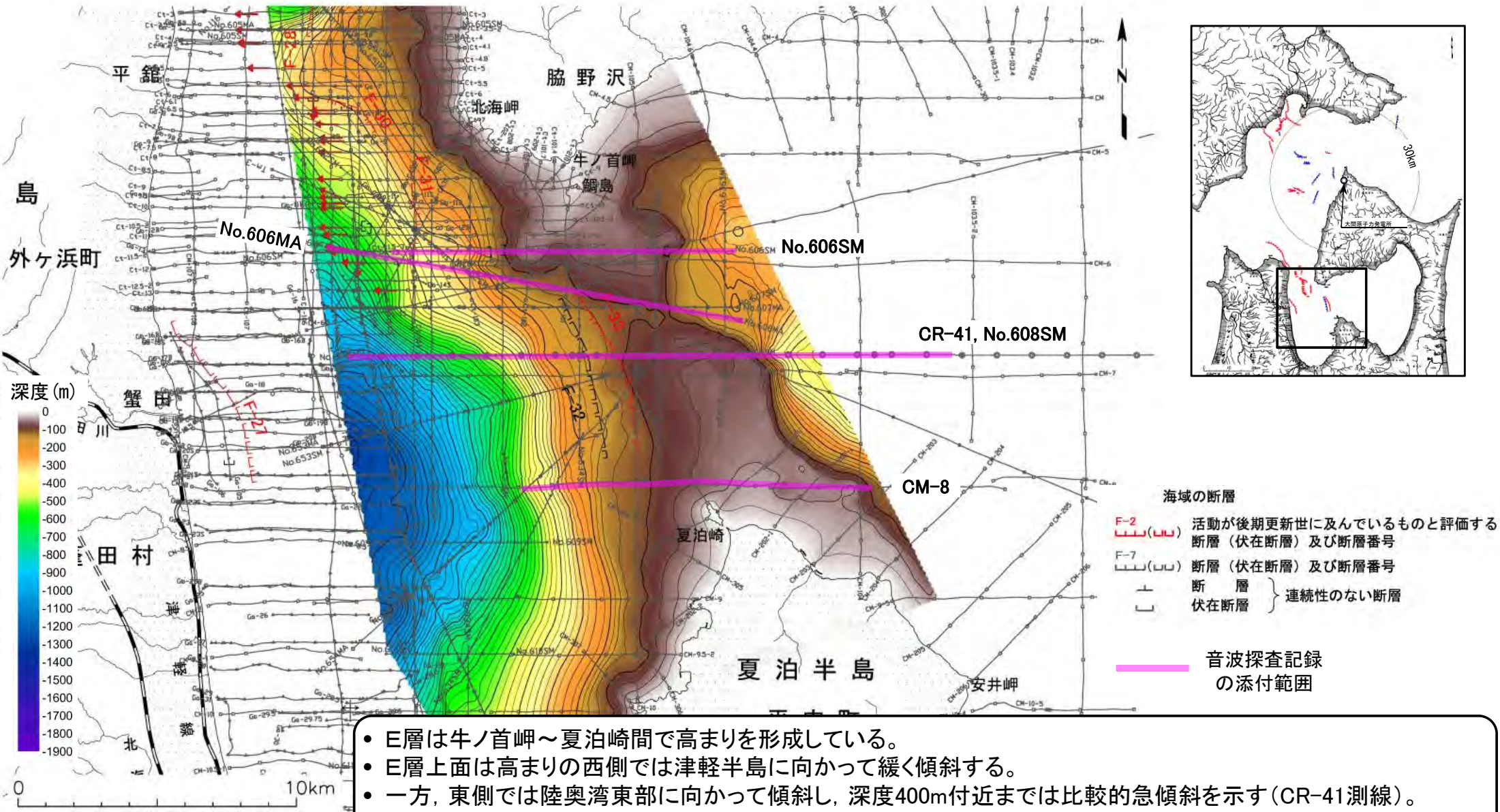
1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		



1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (1/10)

E層上面等深線及び測線位置

E層上面等深線図

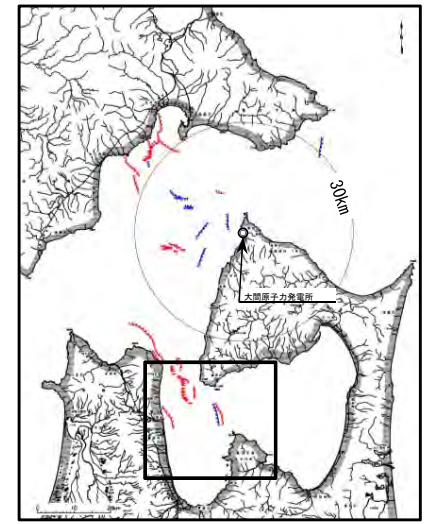
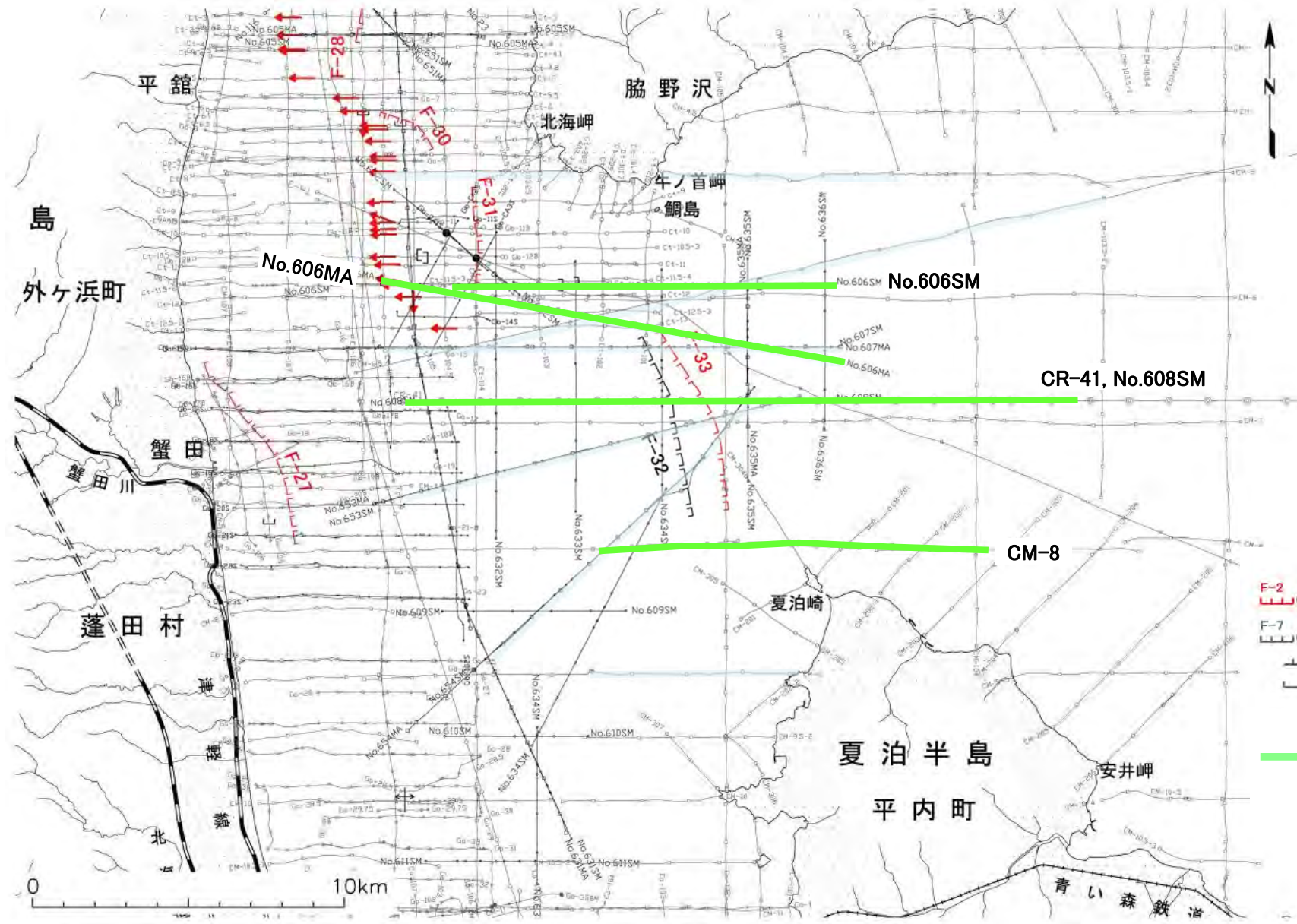


- E層は牛ノ首岬～夏泊崎間で高まりを形成している。
- E層上面は高まりの西側では津軽半島に向かって緩く傾斜する。
- 一方、東側では陸奥湾東部に向かって傾斜し、深度400m付近までは比較的急傾斜を示す(CR-41測線)。
- 断層は、E層の高まり頂部の津軽半島側にF-32断層及びF-33断層が認められる以外は、連続性のある断層は認められない。

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (2/10)

音波探査測線位置

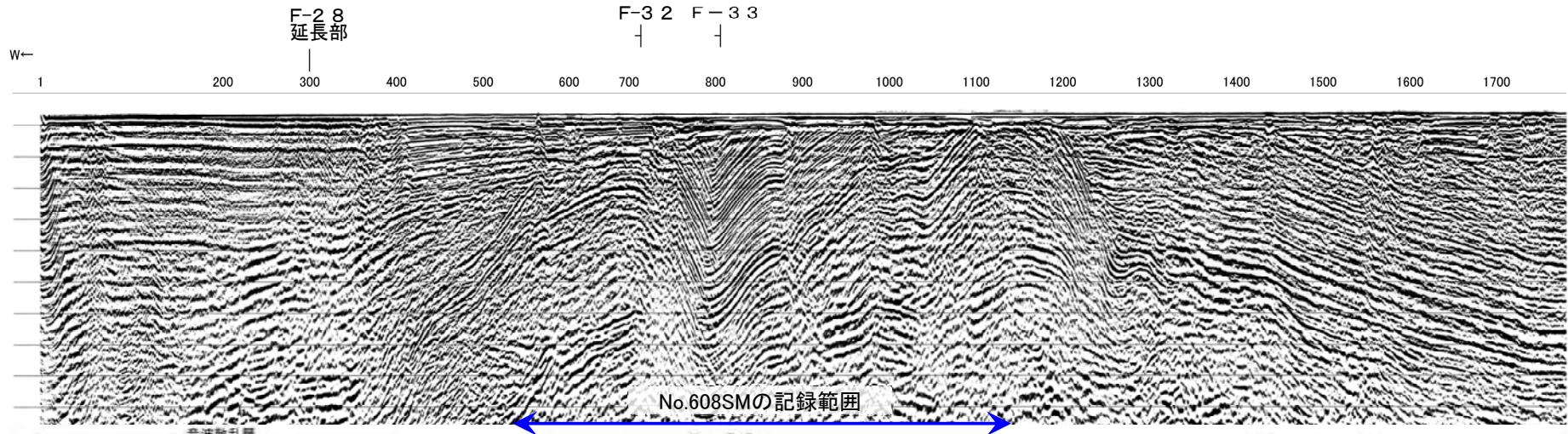
音波探査記録位置図



- 海域の断層**
- F-2 () 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (伏在断層) 及び断層番号
 - F-7 () 断層 (伏在断層) 及び断層番号
 - () 断層 } 連続性のない断層
 - () 伏在断層
- 音波探査記録の添付範囲**
- (Green line symbol)

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (3/10)

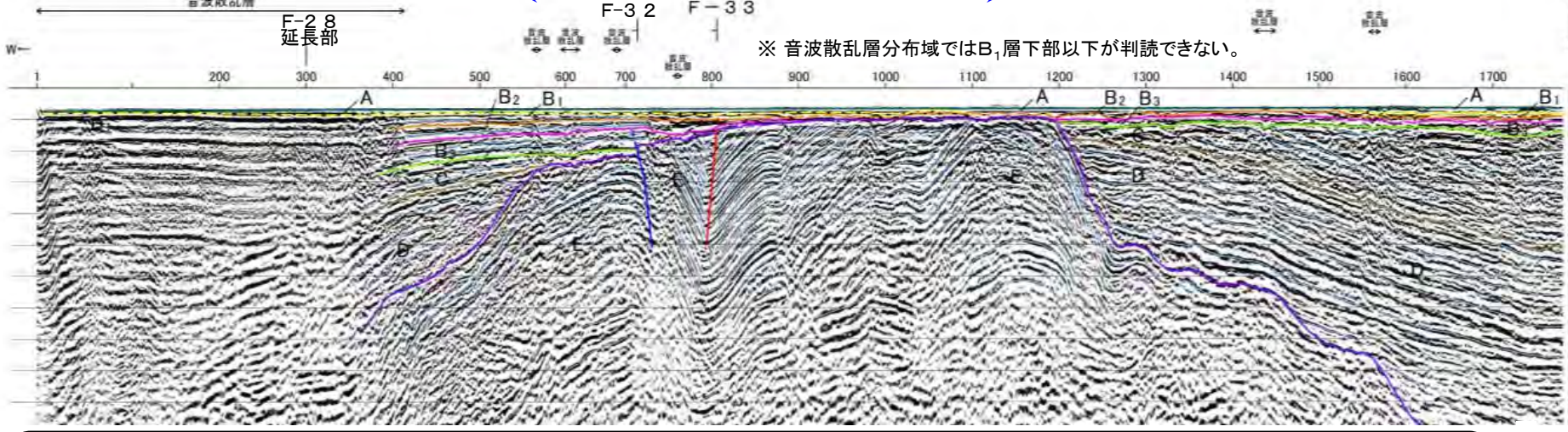
E層隆起部を横切る代表的な測線 CR-41測線



CR-41
[電中研エアガン]
[マイグレーション]
-E

0.0sec (0m)
0.5sec (375m)
1.0sec (750m)

深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。



CR-41
[電中研エアガン]
[マイグレーション]
-E

約1km
V.E.≒6

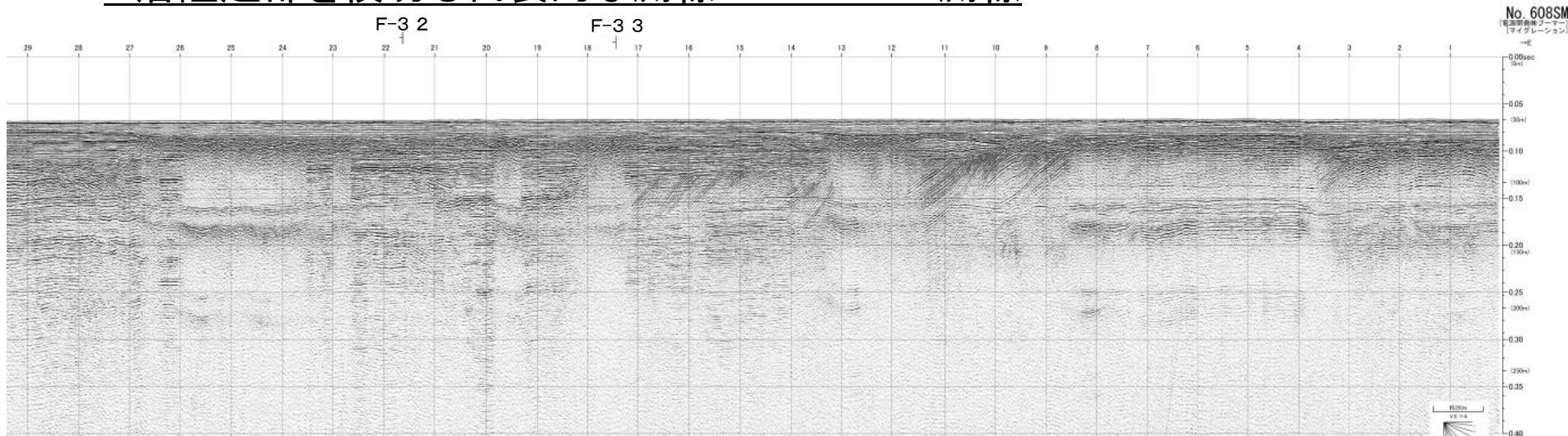
地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- E層が牛の首岬～夏泊崎間では高まりを形成し、高まりでは褶曲構造が発達している。
- E層上面の西側は、高まりから津軽半島側に向かって緩く傾斜、東側は陸奥湾東部に向かって傾斜し、深度約400m付近までは比較的急傾斜である。
- 上位のD層は、津軽半島側及び陸奥湾東部に向かって傾斜するが、E層上面にアバットしている。
- 断層は高まり頂部にF-32断層及びF-33断層が認められる以外は、少なくともD層以上に断層運動を示唆する変位・変形は認められない。
- F-32断層による変位がE層及びC層までに認められるが、B₃層～A層には変位・変形は認められない。
- F-33断層による変位がE層及びB₃層下部までに、変形がB₃層上部からA層下部にまでに認められる。
- F-33断層は活動が後期更新世以降に及ぶと評価する。

- 解析結果による断層位置及び落下側
- 解析結果による断層の延長位置
- || (赤点線) 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層
- || (青点線) 上部更新統には変位(変形)が及ばない断層

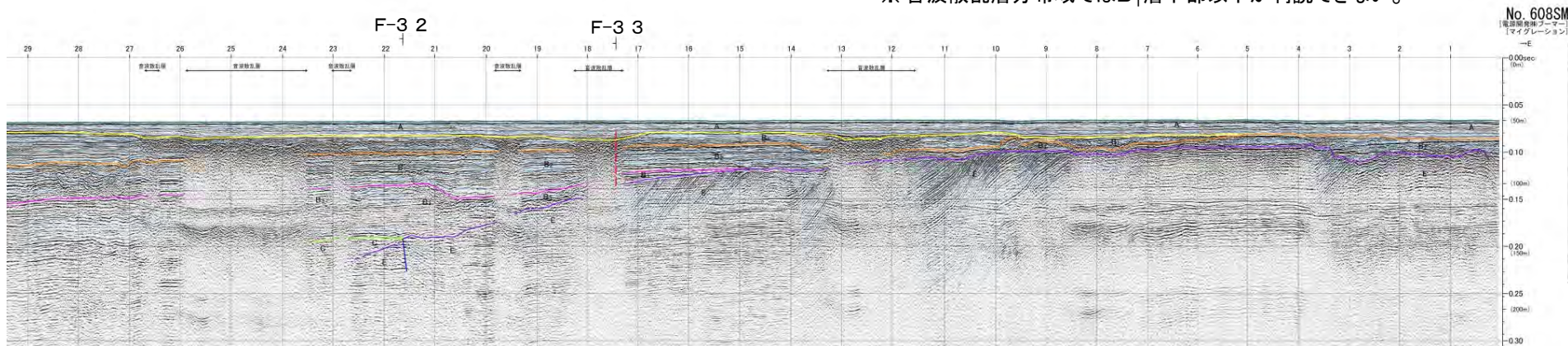
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (4/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 No.608SM測線



深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

※ 音波散乱層分布域ではB₁層下部以下が判読できない。



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
			E層
先新第三紀			

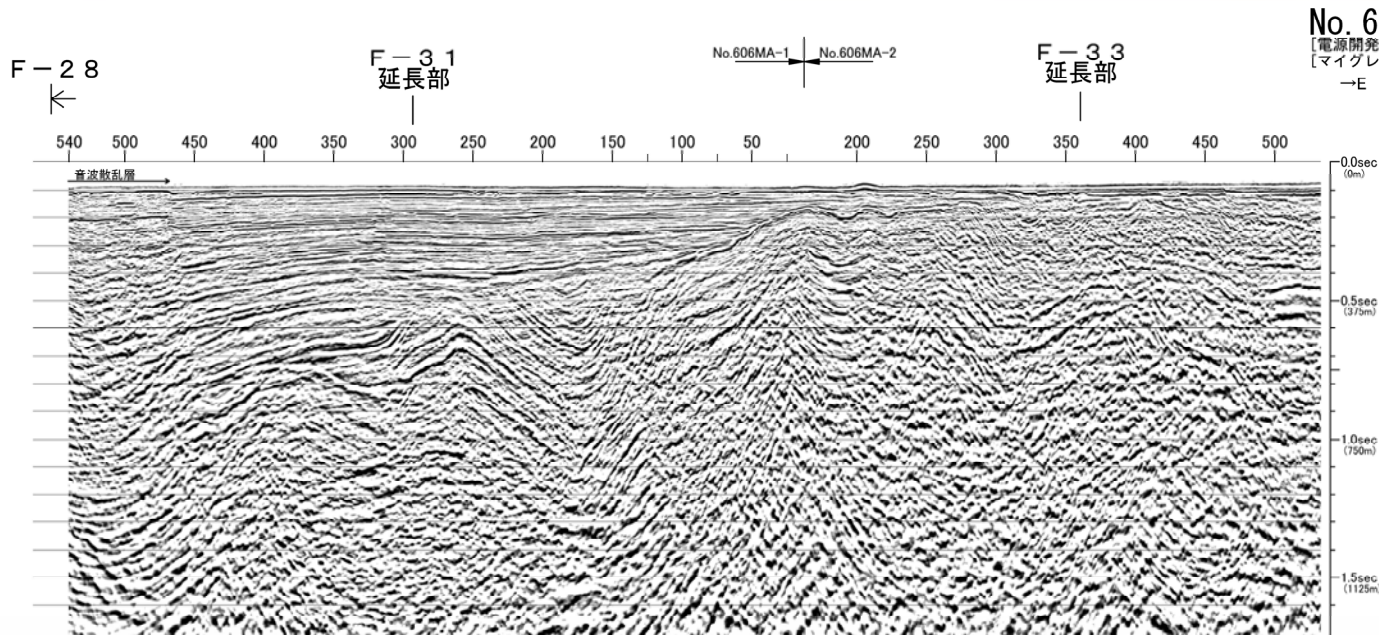
- E層の高まりでは褶曲構造が発達している。
- 断層は高まり頂部付近にF-32断層及びF-33断層が認められる。
- F-32断層による変位がE層及びC層までに認められるが、B₃層～A層には変位・変形は認められない。
- F-33断層は、当該位置に音波散乱層が分布するためB₁層以下が判読できないが、A層下部に変形が認められる。
- F-33断層は活動が後期更新世以降に及ぶと評価する。

解析結果による断層位置及び落下側

- 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層
- 上部更新統には変位(変形)が及ばない断層

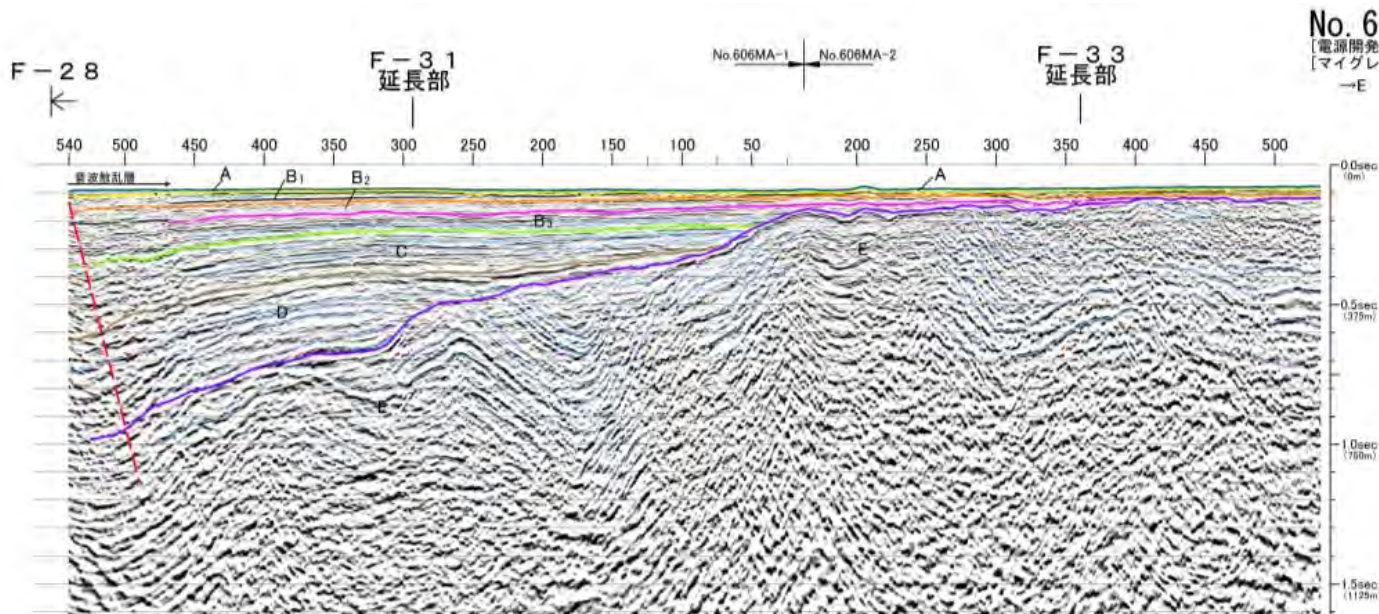
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (5/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 No.606MA測線



No. 606MA
[電源開発㈱エアガン]
[マイグレーション]
→E

- E層の高まりでは褶曲構造が発達している。
- E層上面は、西側の津軽半島側に向かって緩く傾斜している。
- 上位のD層は津軽半島側に向かって緩く傾斜するが、E層上面にアバットしている。
- 断層は高まりの翼部にF-28断層が認められ、断層による変形がE層からB₁層に認められる。
- F-28断層は活動が後期更新世以降に及ぶと評価する。



No. 606MA
[電源開発㈱エアガン]
[マイグレーション]
→E

深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

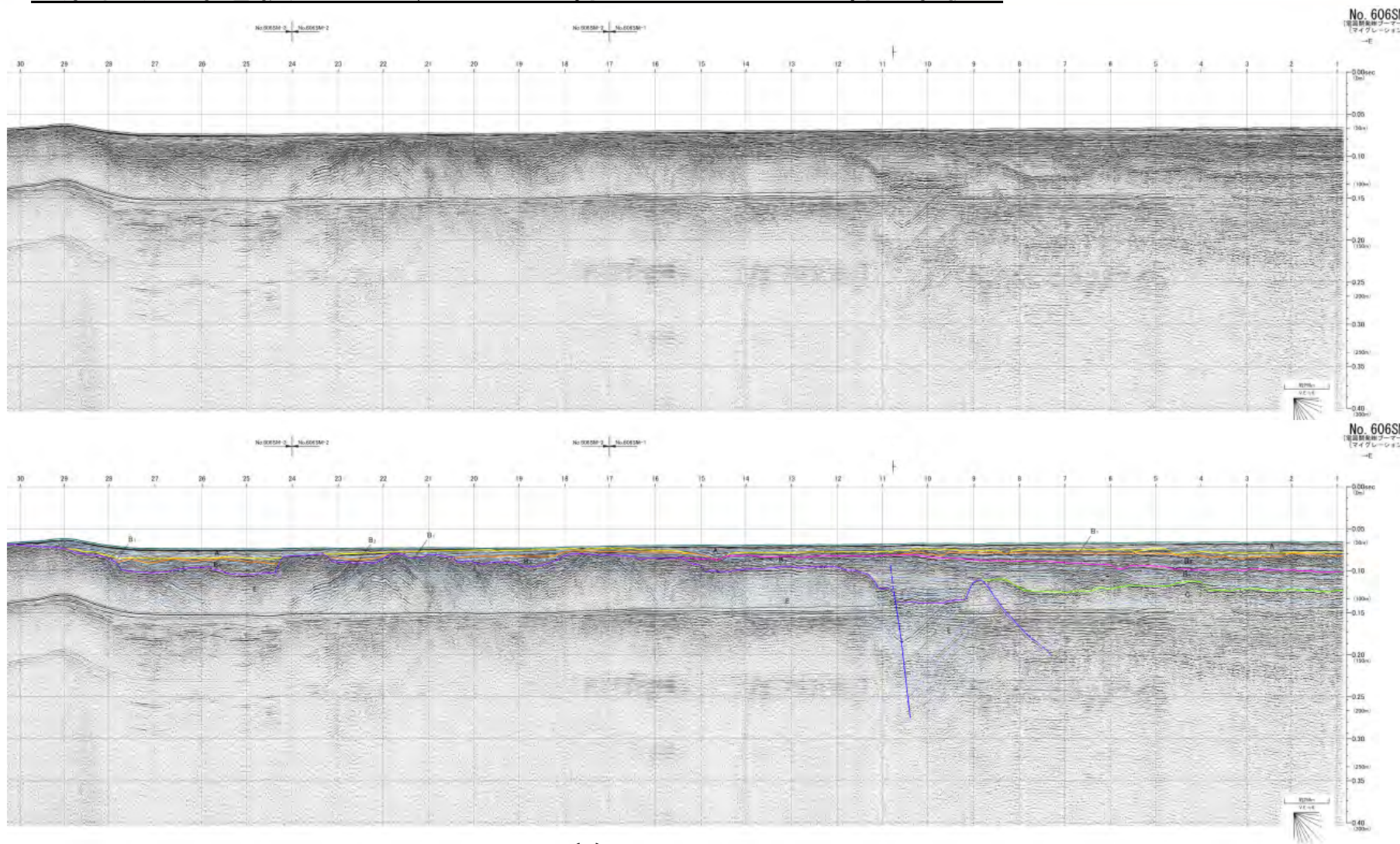
地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		E層	
先新第三紀			

- | 解析結果による断層の延長位置
- ← 解析結果による撓曲位置及び落下側
- | (:) 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

※ 音波散乱層分布域ではB₁層下部以下が不明瞭である。

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (6/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 No.606SM測線(東側)



深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

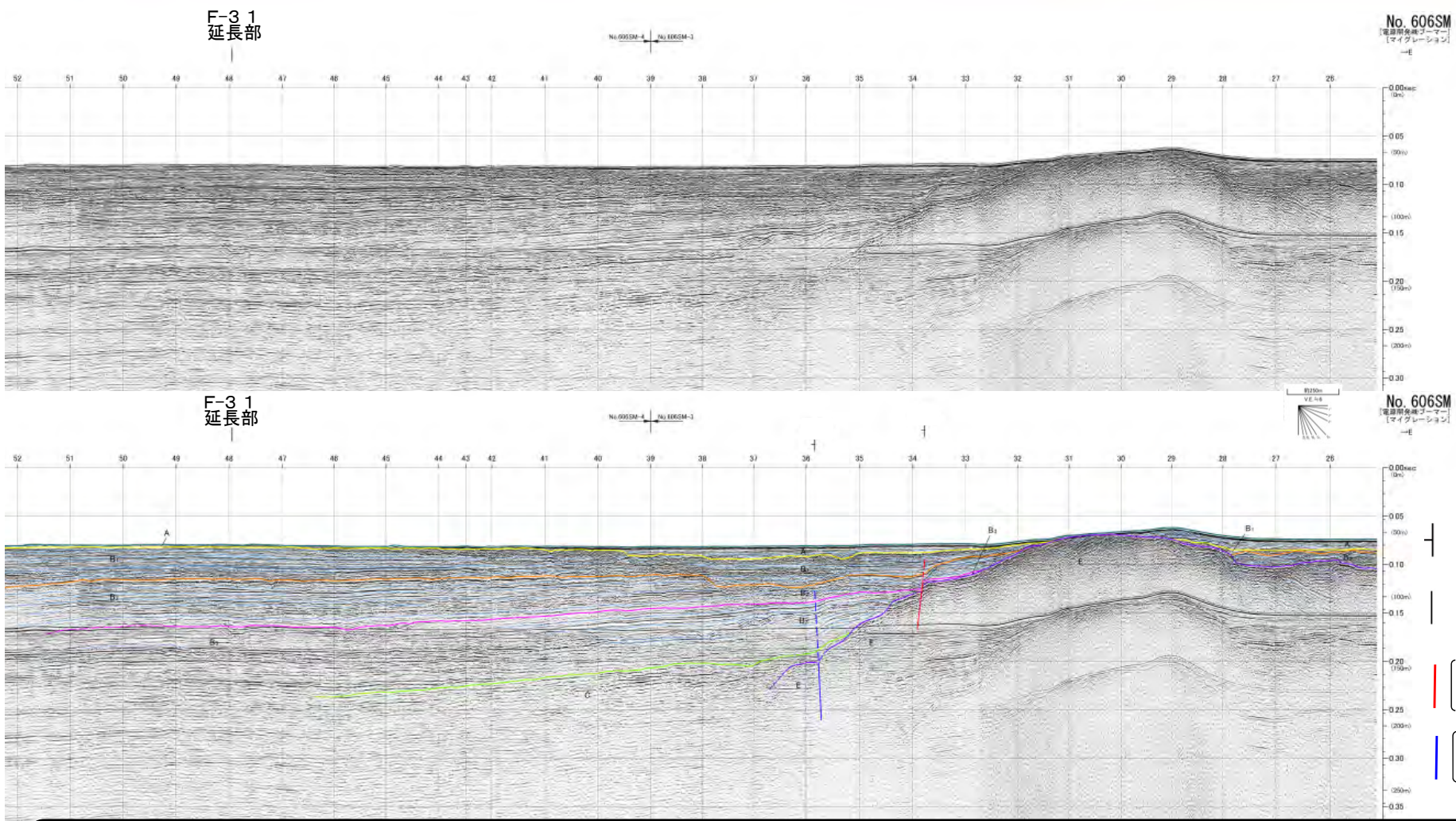
地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

※ 音波散乱層分布域ではB₁層下部以下が判読できない。 | (---) 上部更新統には変位(変形)が及ばない断層 | 解析結果による断層位置及び落下側

- E層の高まりでは褶曲構造が発達している。
- 断層は高まりの縁辺付近に連続性のない断層が認められる。
- 本断層による変位がE層及びB₃層下部までに、変形がB₃層中部までに認められるが、B₃層上部～A層には変位・変形は認められない。

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (7/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 No.606SM測線(西側)



深度スケールは、水中及び堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
鮮新世	C層		
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			

解析結果による断層位置及び落下側

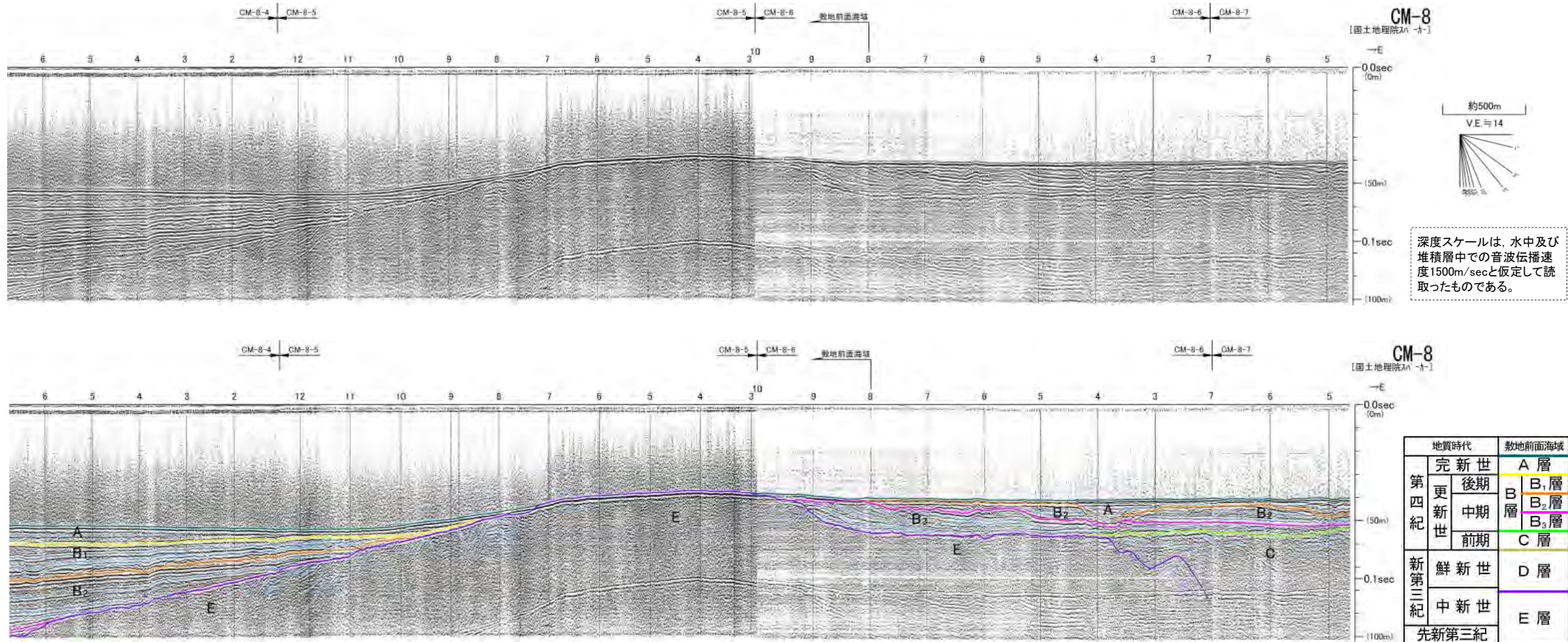
解析結果による断層の延長位置

- | (---) 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層
- | (---) 上部更新統には変位(変形)が及ばない断層

- E層の高まりでは褶曲構造が発達している。
- 断層は高まりの縁辺付近に連続性のない断層が2条認められる。
- 西側の断層は、変位がE層までに、変形がC層～B₂層下部までに認められるが、B₂層上部～A層には変位・変形は認められない。
- 東側の断層は、変位がE層及びB₃層～B₂層下部までに、変形がB₂層上部～B₁層下部まで認められるが、B₁層上部～A層には変位・変形は認められない。

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (8/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 CM-8測線(東側)



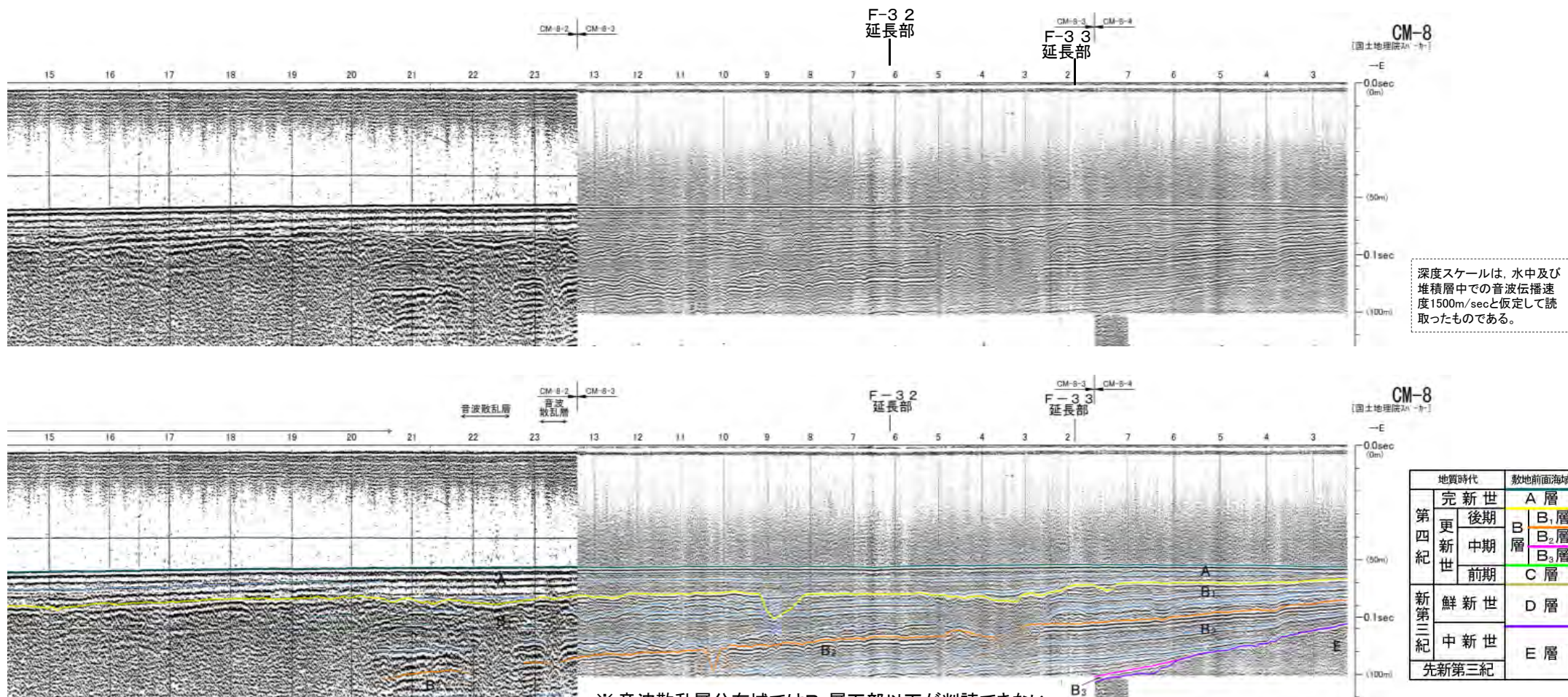
※ 音波散乱層分布域ではB₁層下部以下が判読できない。

- E層の高まりでは褶曲構造が発達している。
- 少なくともB₃層以上に断層運動を示唆する変位・変形は認められない。

1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (9/10)

E層隆起部を横切る代表的な測線 CM-8測線(西側)

CM-8測線(西側)



※ 音波散乱層分布域ではB₁層下部以下が判読できない。

• 少なくともB₂層以上に断層運動を示唆する変位・変形は認められない。

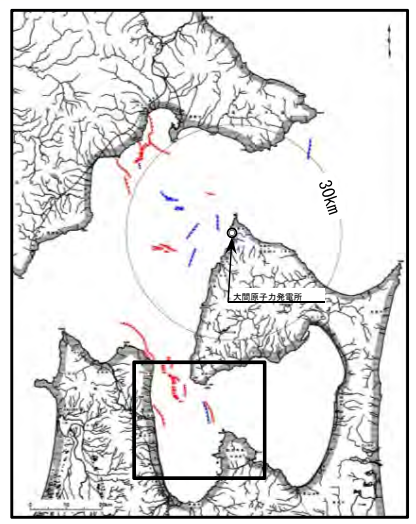
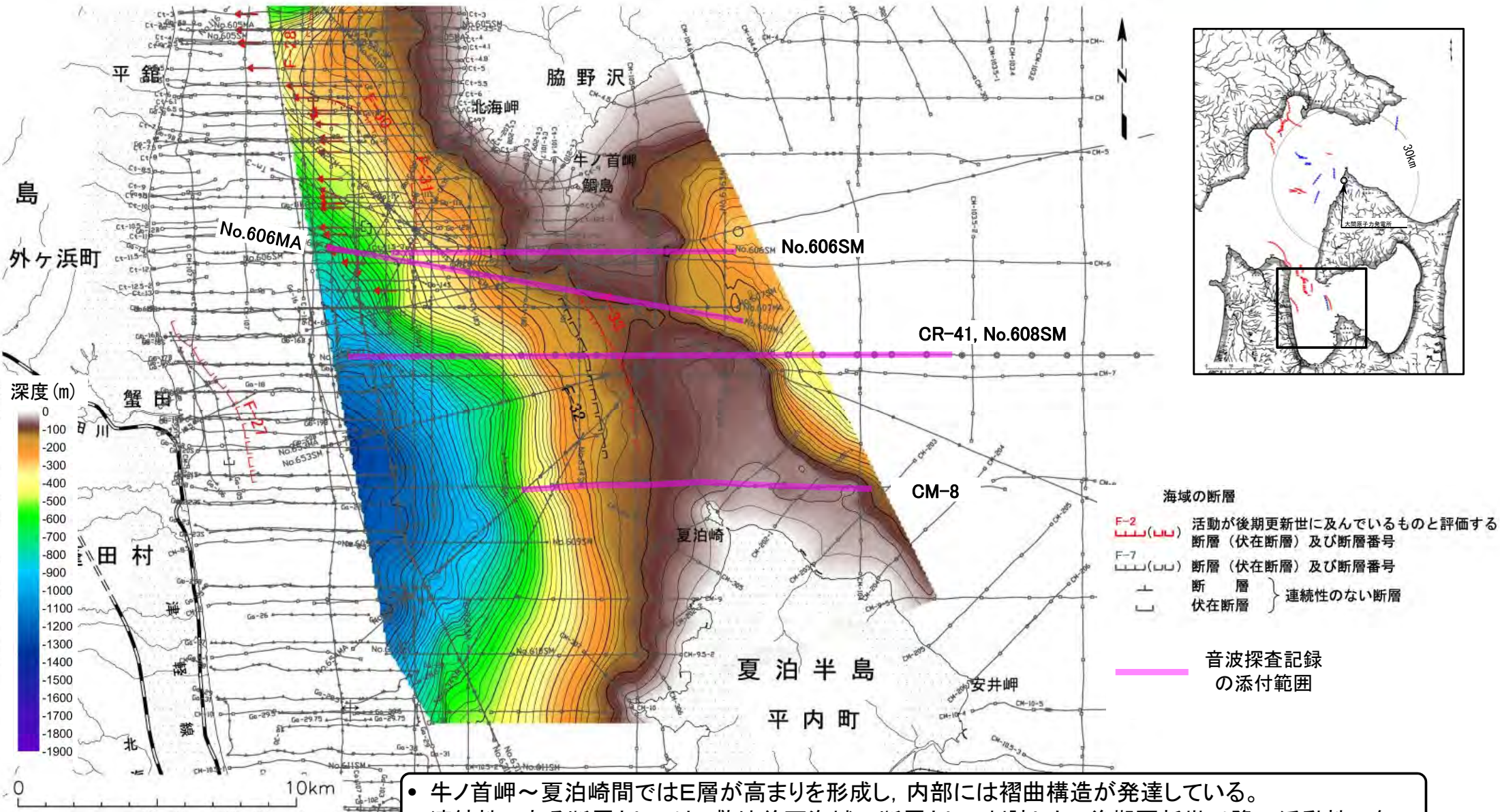
解析結果による断層の延長位置



1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり (10/10)

まとめ

E層上面等深線図



- 牛ノ首岬～夏泊崎間ではE層が高まりを形成し、内部には褶曲構造が発達している。
- 連続性のある断層としては、敷地前面海域の断層として判読した、後期更新世以降の活動性の無いF-32断層及び後期更新世以降の活動性があるF-33断層が、高まりの西縁に分布する。

(余白)

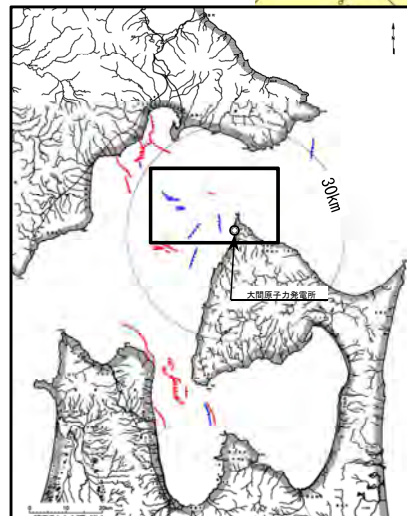
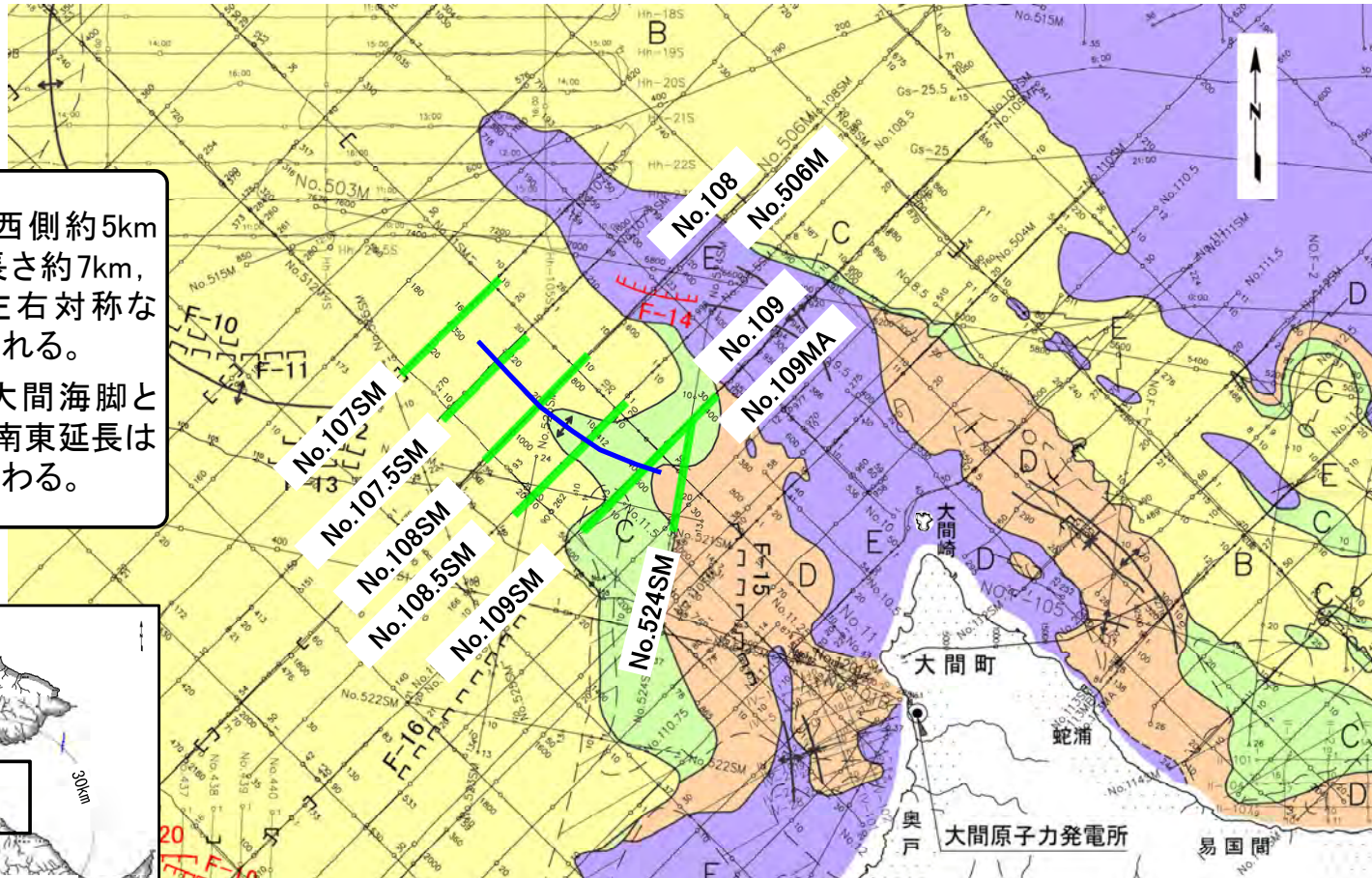
1.6 大間海脚西側の背斜構造

1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (1/17)

大間海脚西側の背斜と測線位置

- 大間海脚の西側約5kmには、最大長さ約7km、幅約2kmの左右対称な背斜が認められる。
- この背斜は大間海脚とやや斜交し、南東延長は大間海脚と交わる。



大間海脚付近の海底地質図

海域の断層

- F-2 (赤い線) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (伏在断層) 及び断層番号
 - F-7 (黒い線) 断層 (伏在断層) 及び断層番号
 - 断層 (黒い線) 断層
 - 伏在断層 (赤い線) 断層
- 連続性のない断層



大間海脚の西側に分布する背斜の軸

音波探査記録の添付範囲

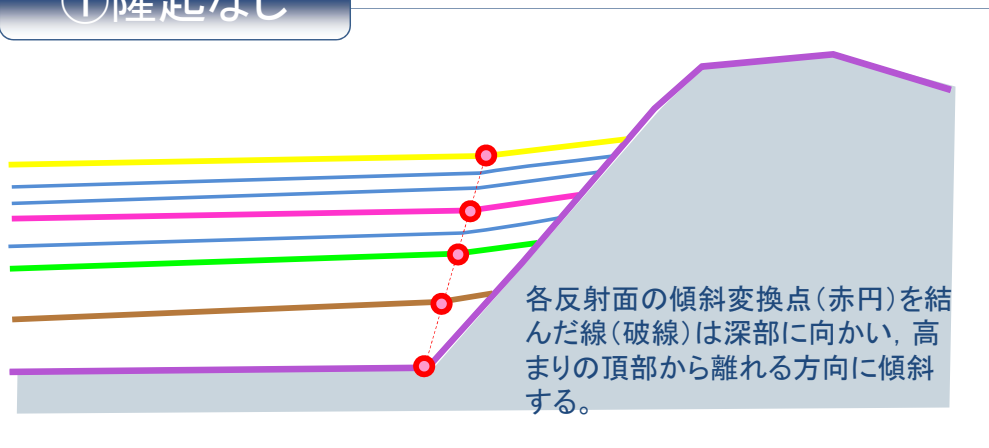
- A 層 分布域
- B₁ B₂ B₃ B 層
- C 層
- D 層
- E 層

- 断層 (伏在断層)
- 撓曲
- 背斜軸
- 向斜軸
- 地層境界 (破線は推定)

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (2/17)

背斜翼部の堆積形態(概念図)※

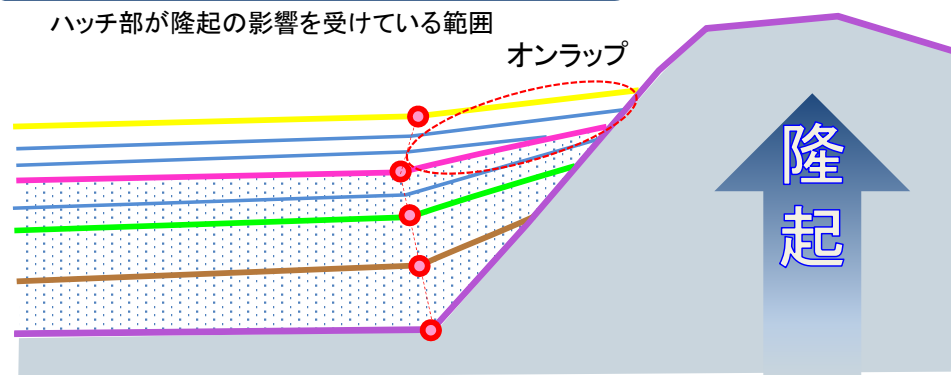
① 隆起なし



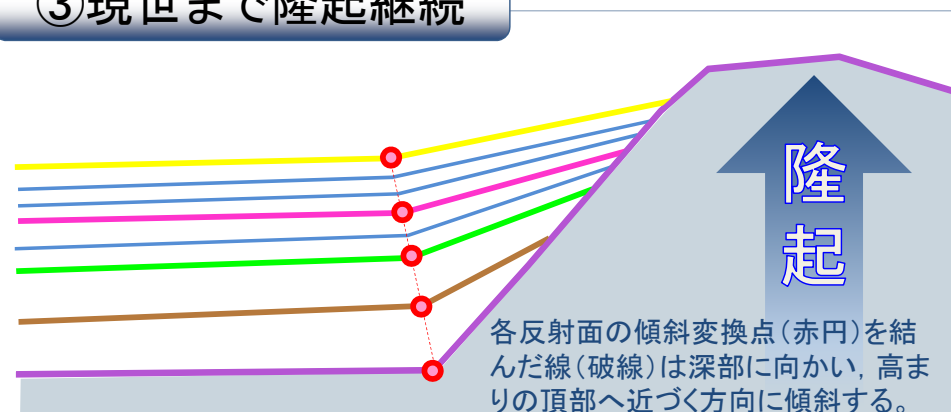
② B₃層堆積時まで隆起継続

ハッチ部が隆起の影響を受けている範囲

オンラップ



③ 現世まで隆起継続



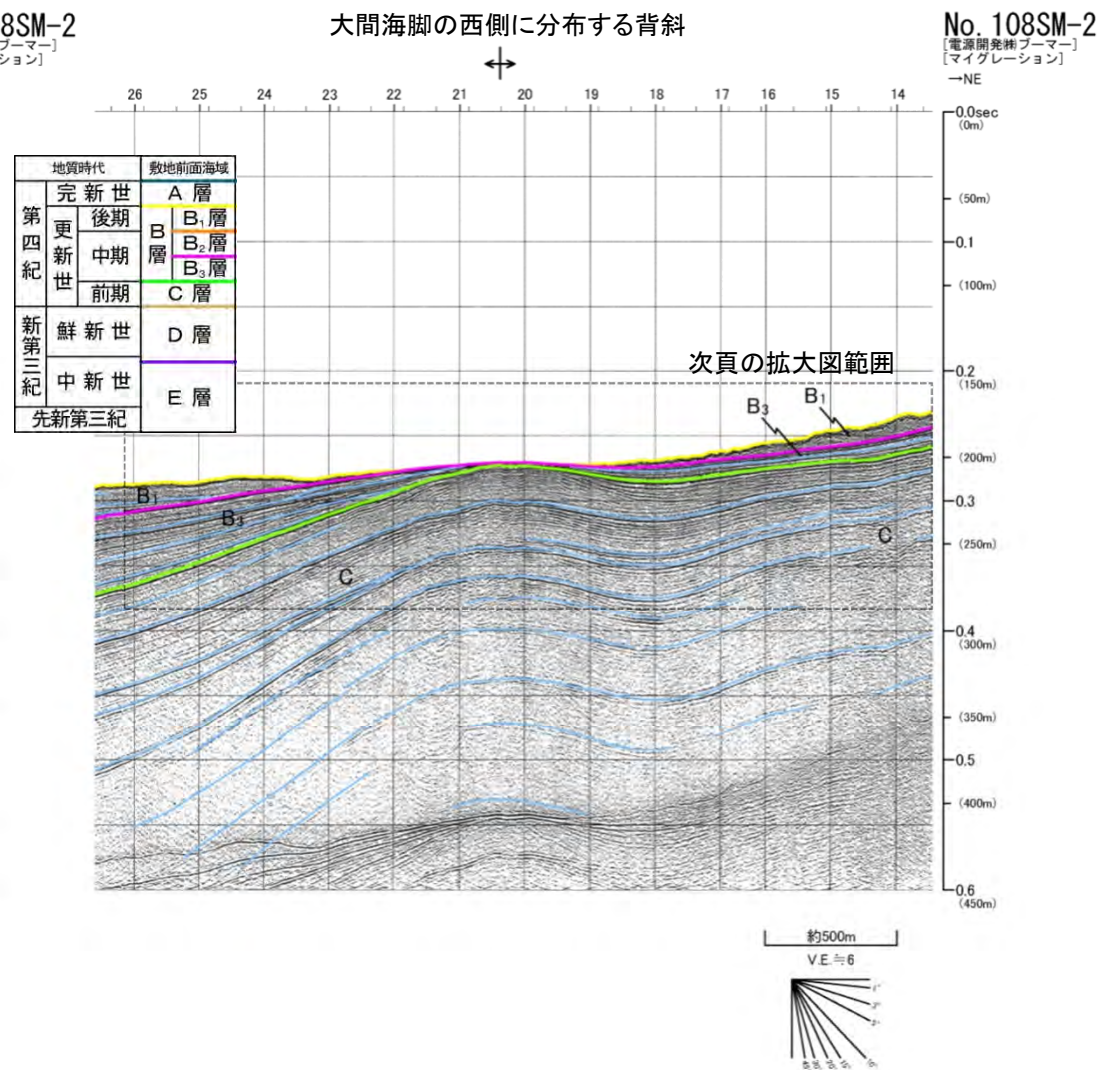
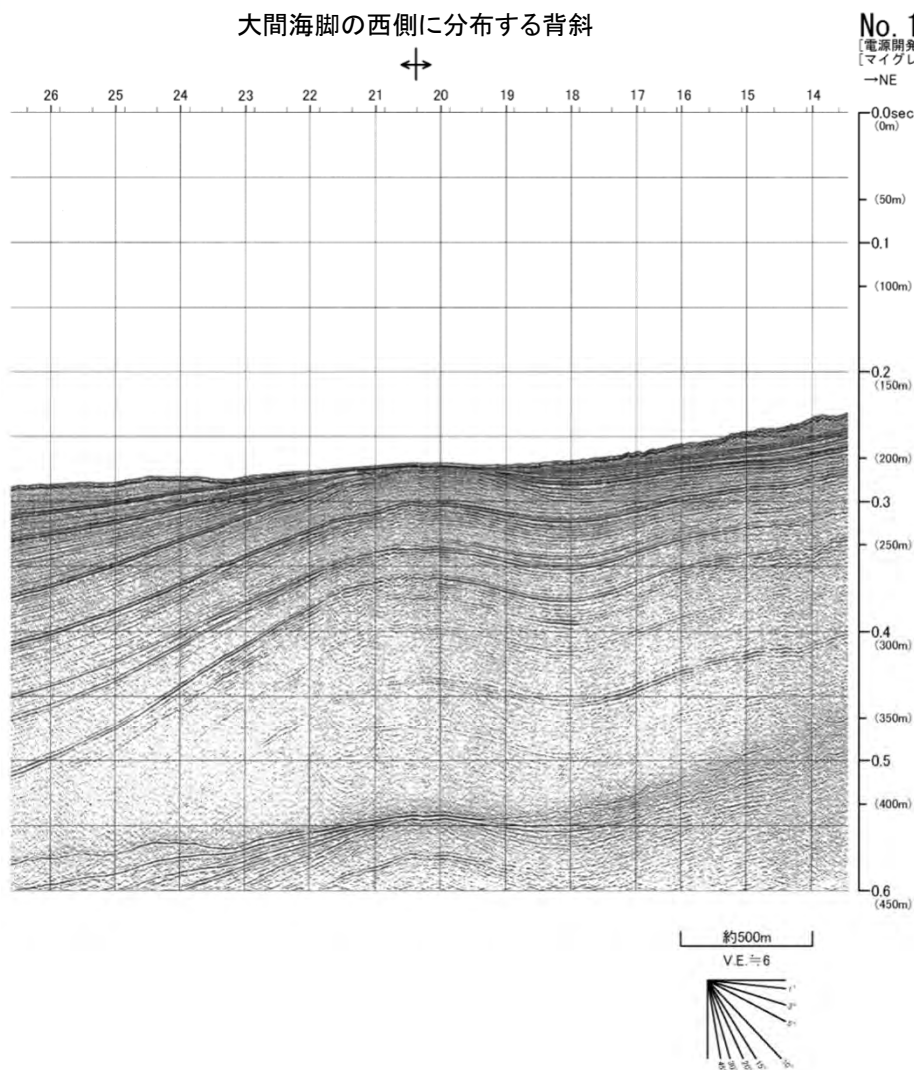
地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	後期	B ₁ 層	
	中期	B ₂ 層	
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

※当該海域ではB₂層が欠如しているため、B₂層を表示していない。

- 海底が隆起している期間の堆積層は、音波探査断面において、反射面が隆起から遠ざかる方向に向かって開くような変形が認められることが多い。
- ケース②では、B₁層以上に変形が及んでいない事例を示す。隆起していない期間の堆積層ではオンラップが認められる。
- 次々頁のNo.108SM測線の音波探査断面のB₁層で認められるオンラップは、ケース②の様に、B₃層の堆積終了まで隆起が継続していたが、その後隆起が止まったことでできた構造であると判断される。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (3/17)

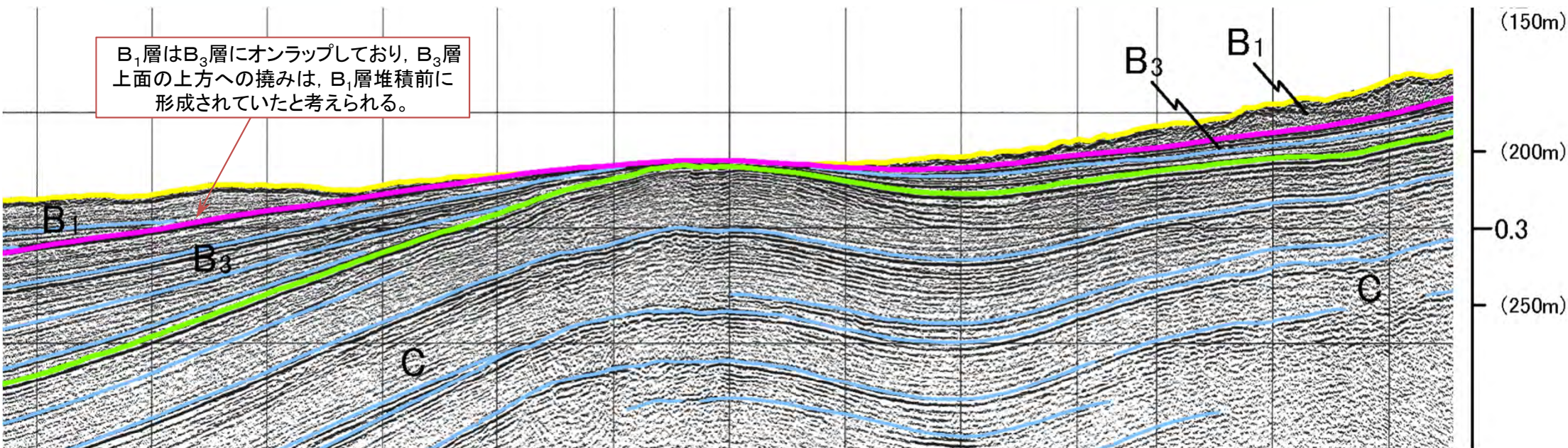
No.108SM測線(背斜部)



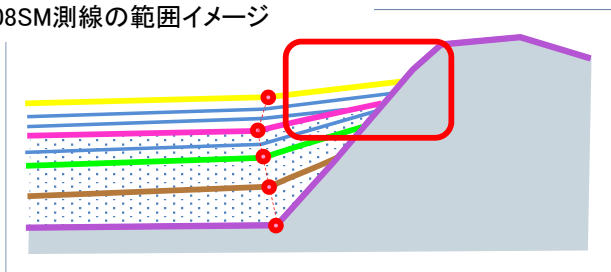
- 背斜による変形がC層及びB₃層上部に認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の堆積形態から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (4/17)

No.108SM測線(背斜部:拡大図)



前々頁のケース②のモデルにおける
No.108SM測線の範囲イメージ



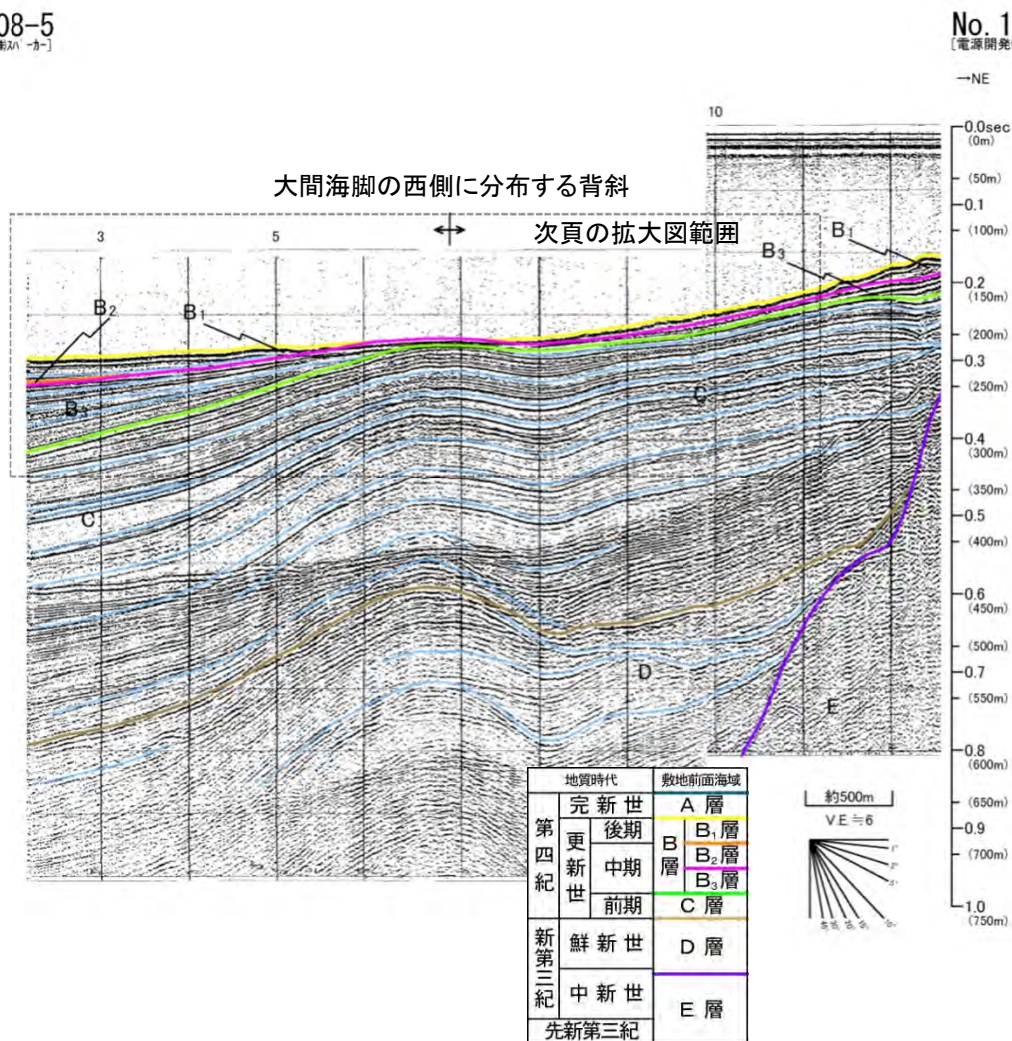
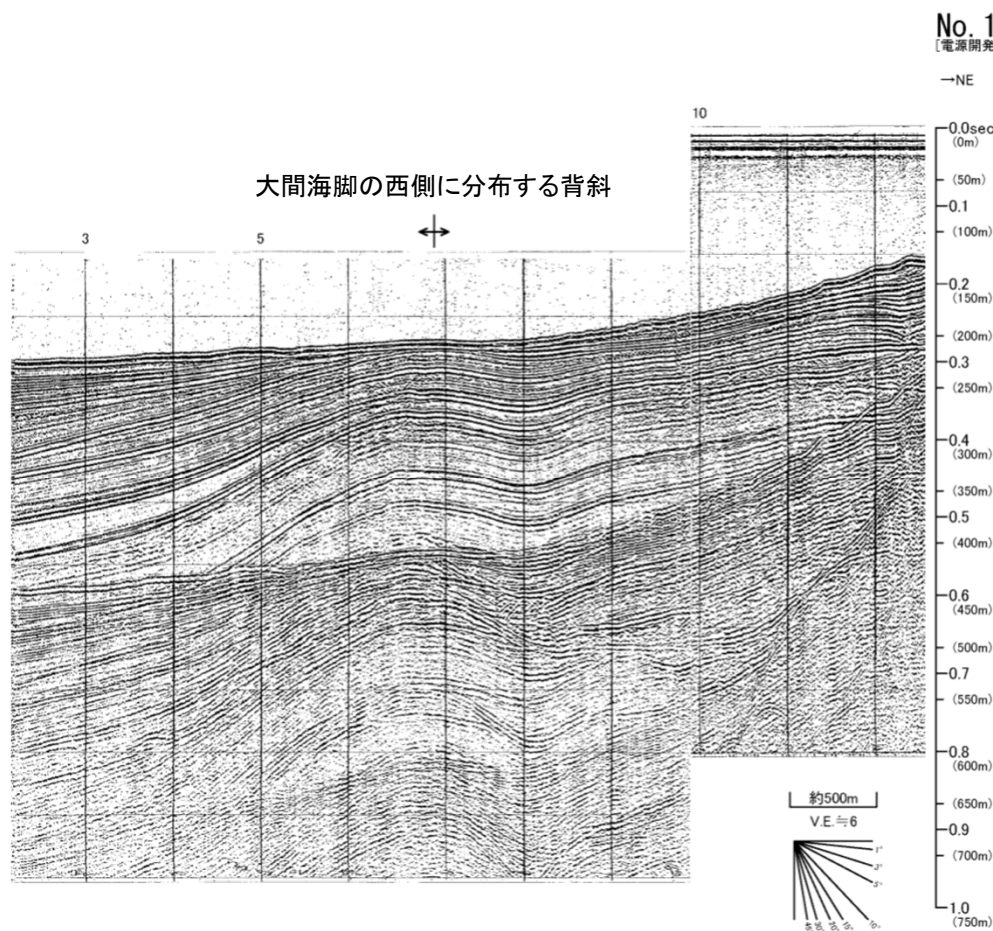
約500m

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
新第三紀	中新世	D層	
	先新第三紀	E層	

- 背斜による堆積後の変形がC層で認められ、堆積中の変形がB₃層で認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の内部反射面の堆積形態(オンラップ)から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (5/17)

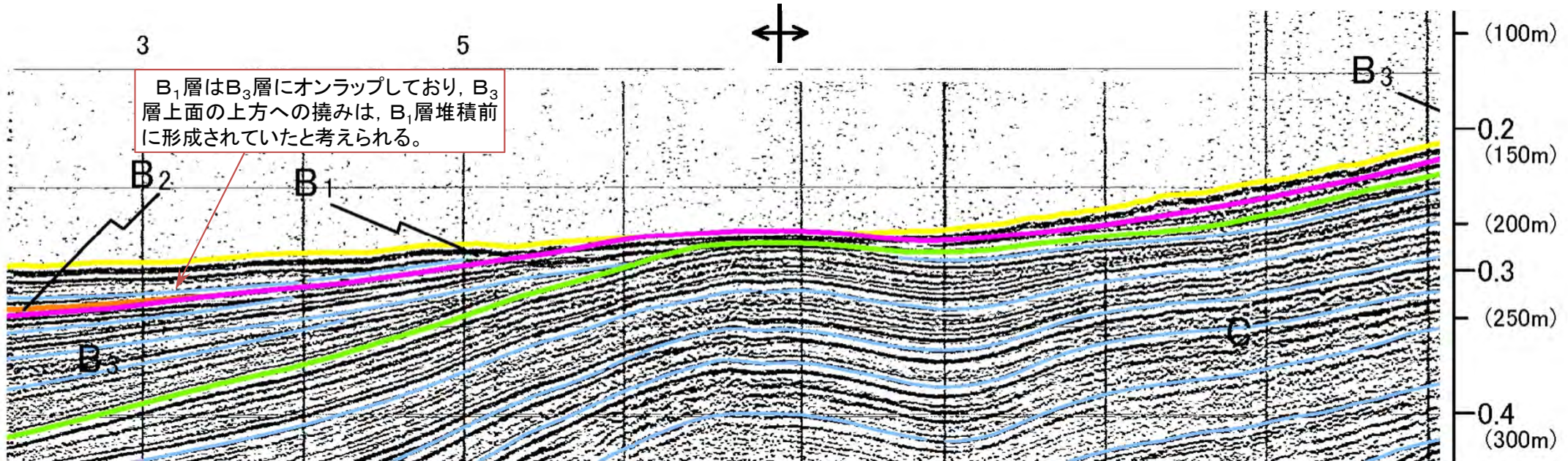
No.108測線(背斜部)



- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- 背斜による変形がC層及びB₃層に認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の堆積形態から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (6/17)

No.108測線(背斜部:拡大図)

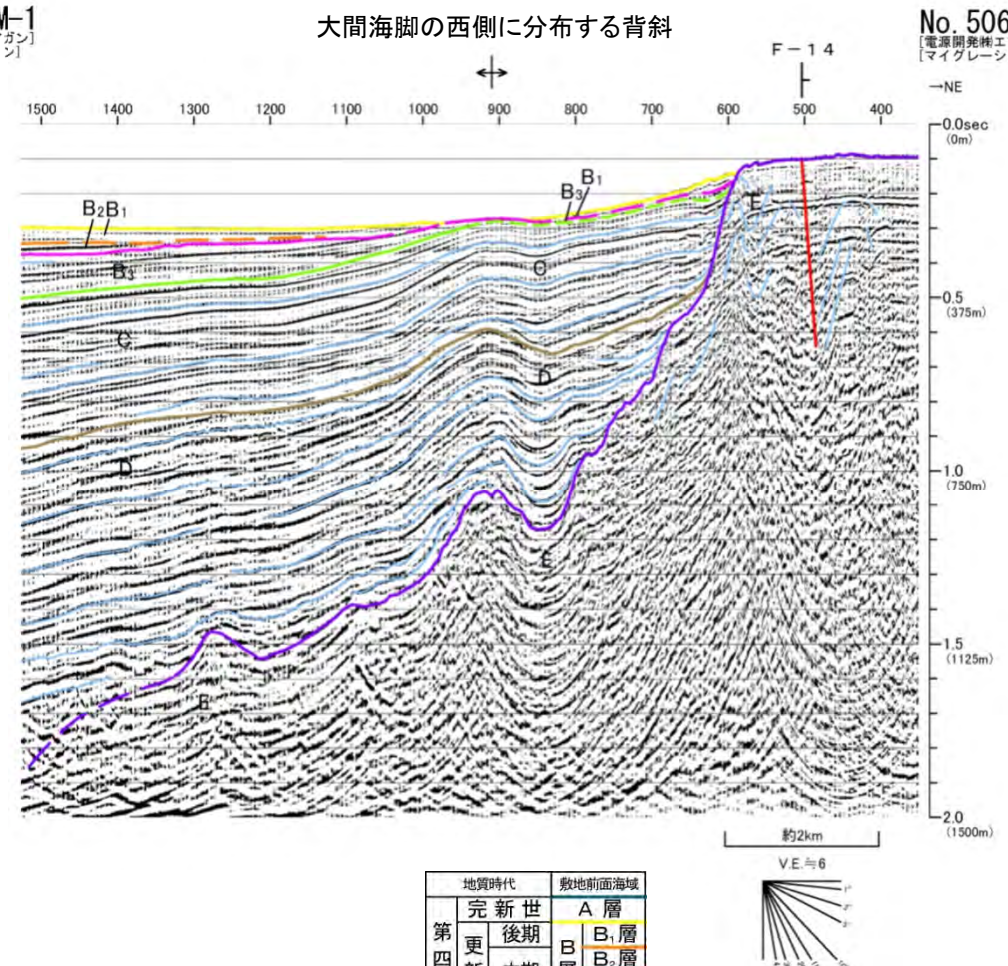
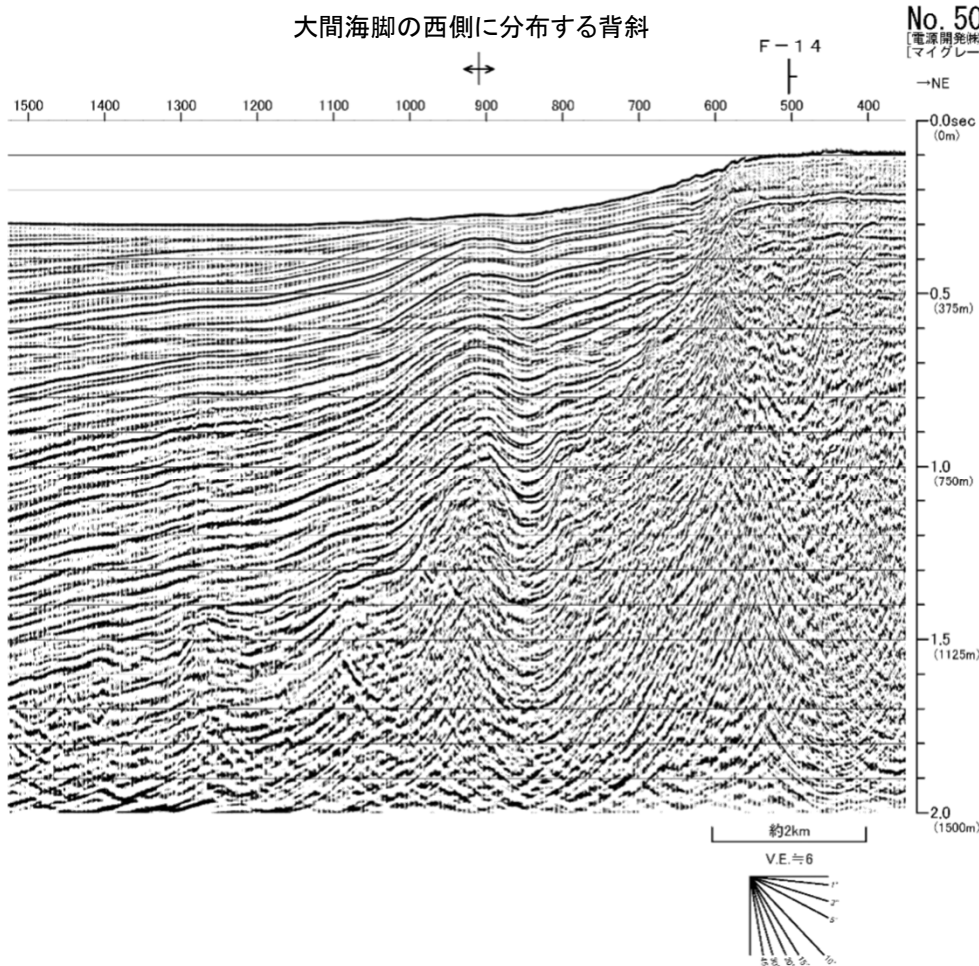


- 背斜による変形がC層及びB₃層に認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の堆積形態から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		E層	
先新第三紀			

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (7/17)

No.506M測線(背斜部)



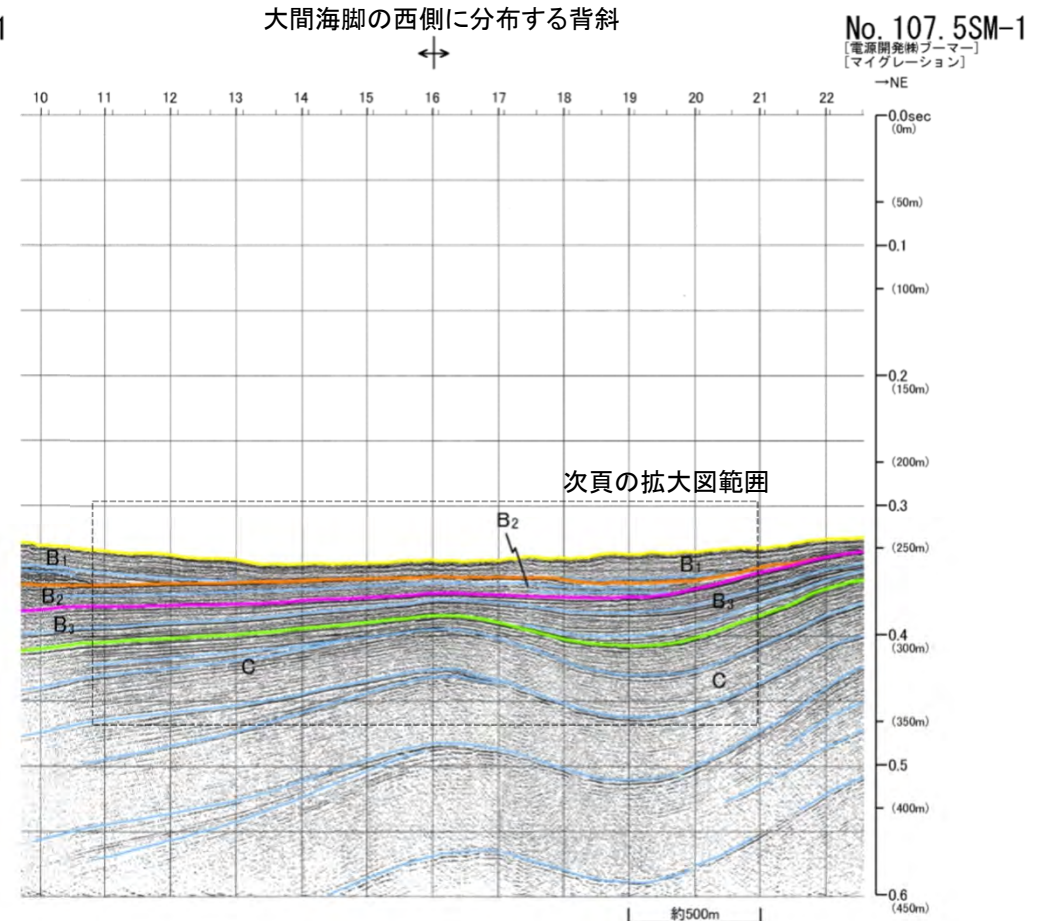
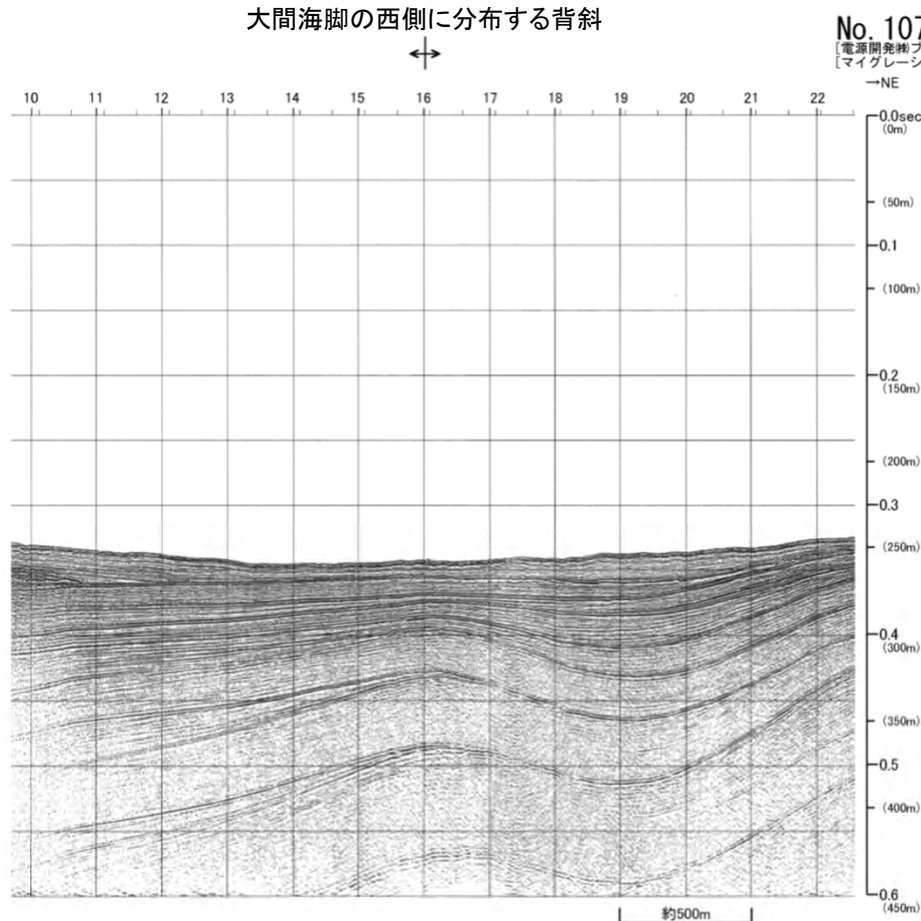
- 前頁と同じ測線位置で、更に深部の構造を示す。
- 背斜による変形がE層からB₃層に認められ、背斜の幅は2km程度である。

地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
	先新第三紀	

(余白)

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (8/17)

No.107.5SM測線(背斜部)

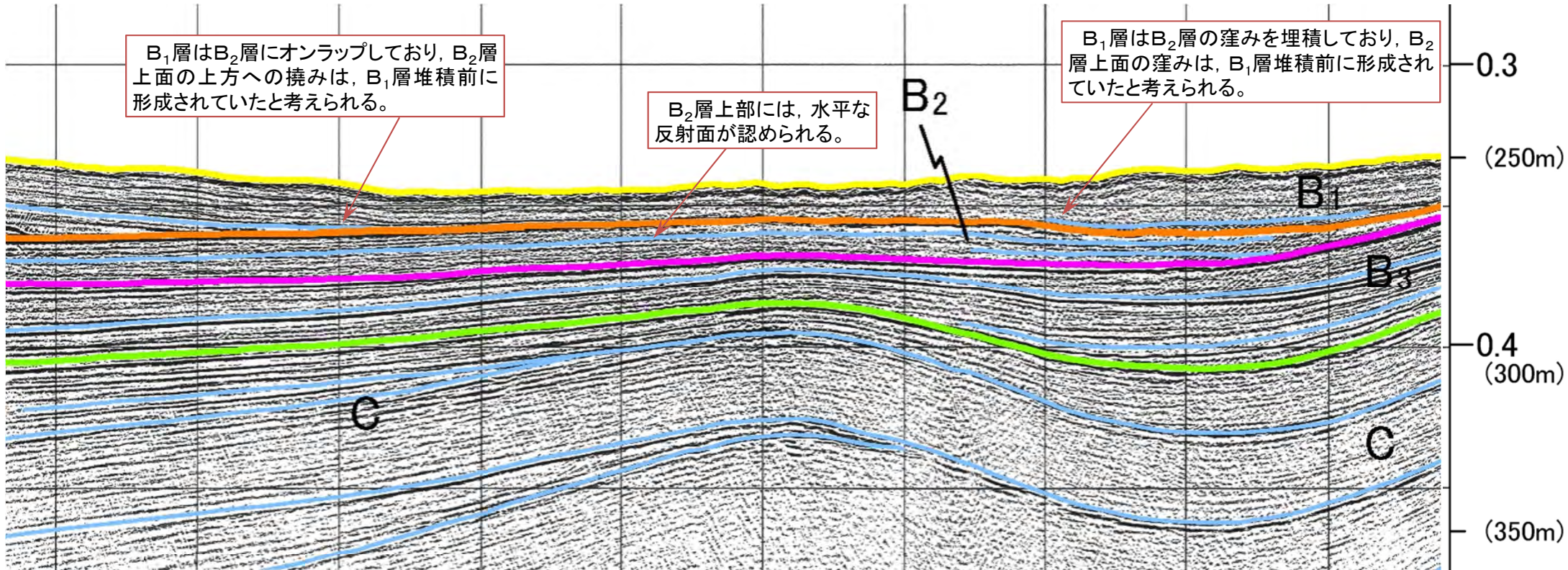


地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	更新世 後期	B ₁ 層
	更新世 中期	B層 B ₂ 層 B ₃ 層
	更新世 前期	C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

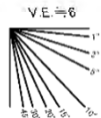
- 褶曲運動による変形がC層～B₂層下部に認められるが、B₂層上部及びB₁層には変形が認められない。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (9/17)

No.107.5SM測線(背斜部:拡大図)



約500m



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
		C層	
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
	先新第三紀		

- 褶曲運動による変形がC層~B₂層下部に認められるが, B₂層上部及びB₁層には変形が認められない。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (10/17)

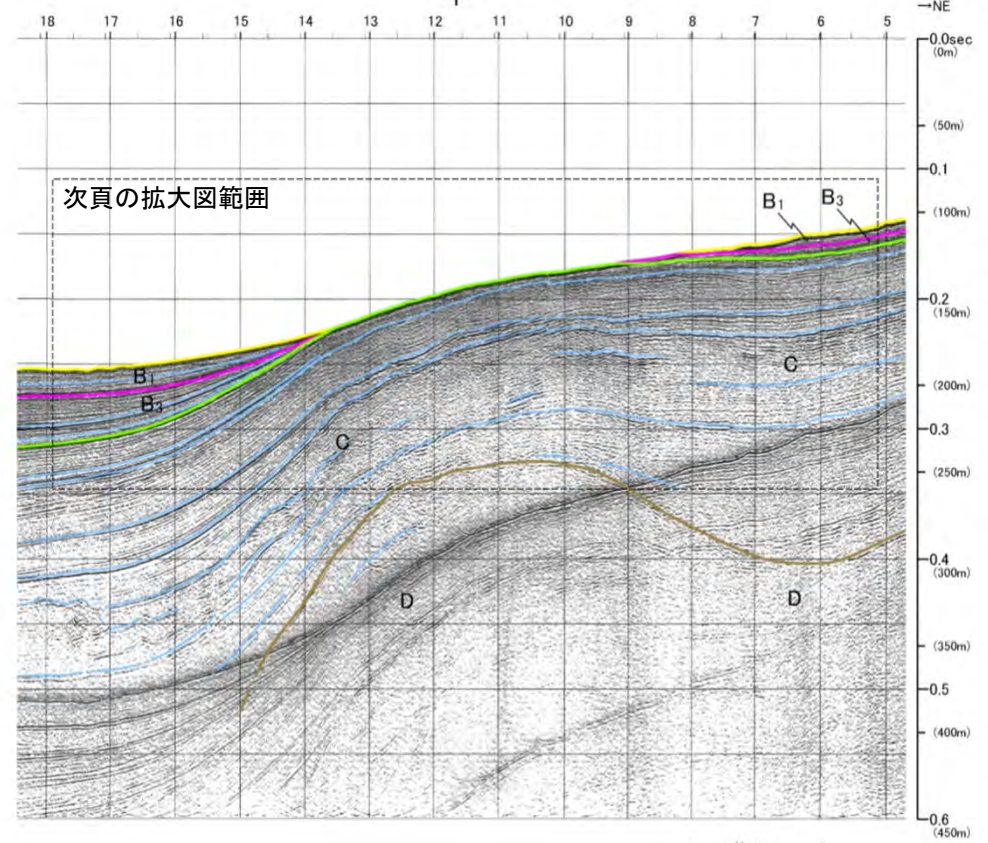
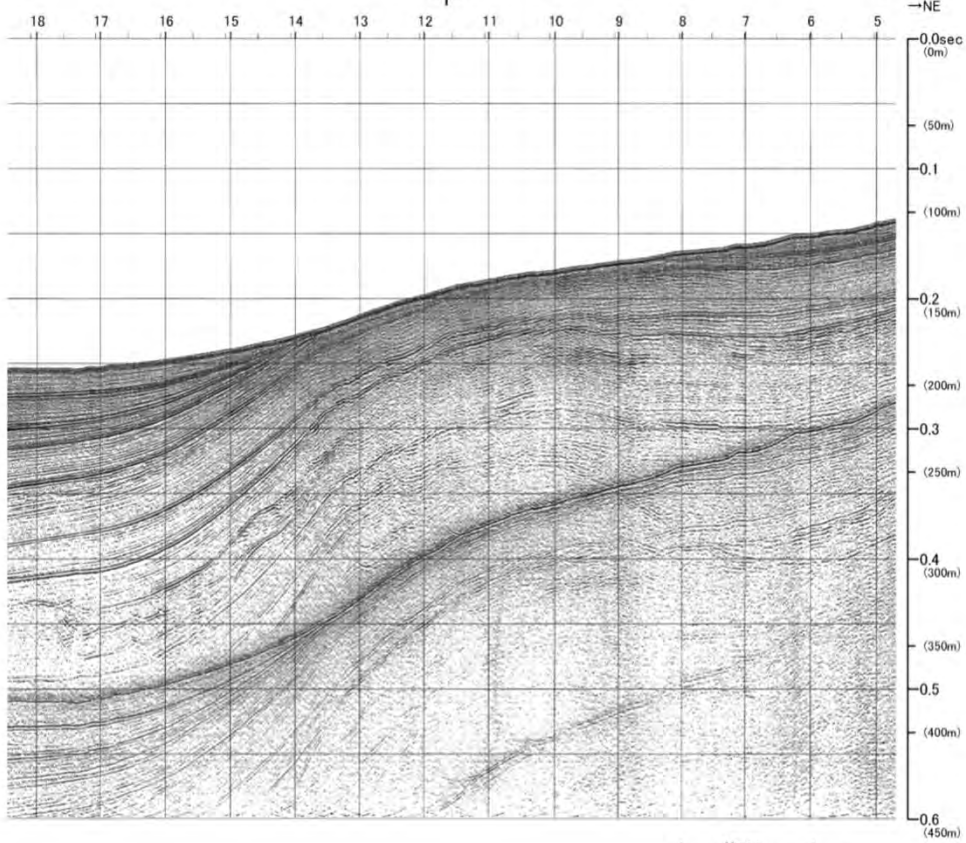
No.108.5SM測線(背斜部)

大間海脚の西側に分布する背斜

No. 108. 5SM-1
[電源開発プーマー]
[マイグレーション]

大間海脚の西側に分布する背斜

No. 108. 5SM-1
[電源開発プーマー]
[マイグレーション]

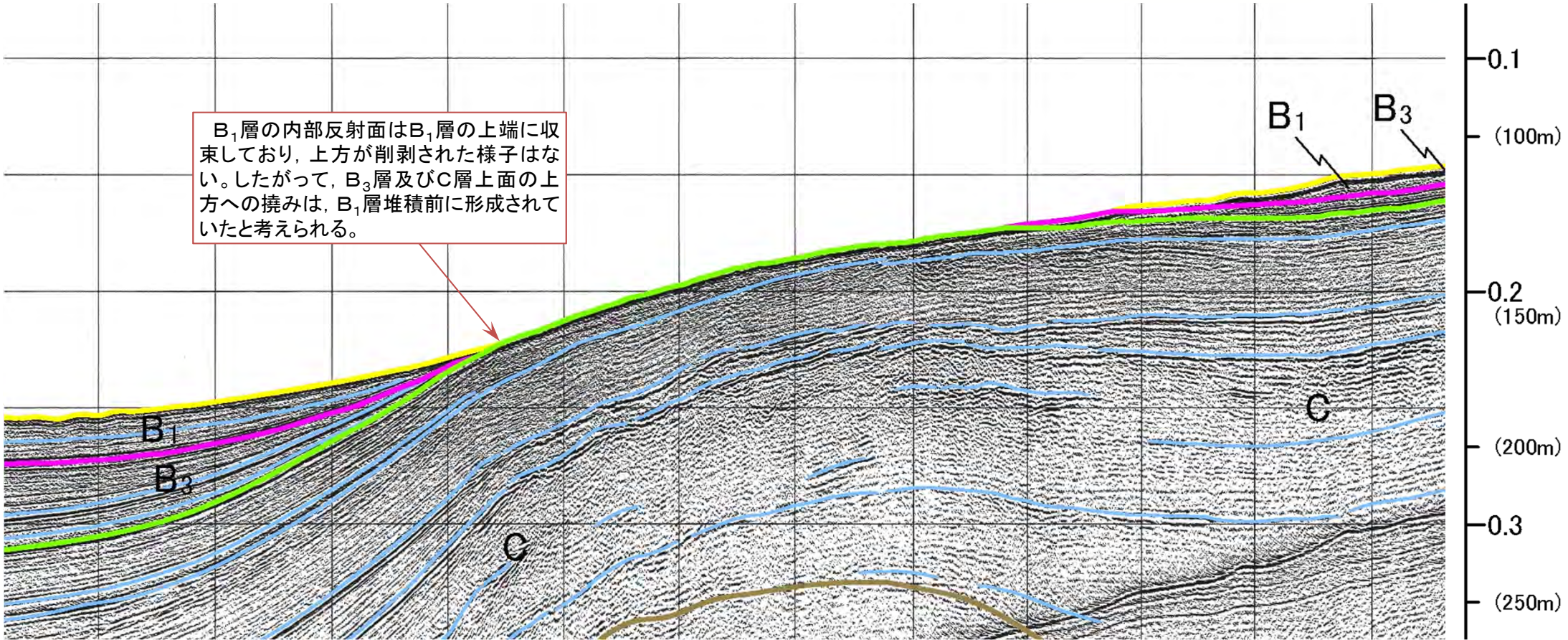


- 背斜による変形がD層～B₃層に認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の堆積形態から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
			E層
先新第三紀			

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (11/17)

No.108.5SM測線(背斜部)



B₁層の内部反射面はB₁層の上端に収束しており、上方が削剥された様子はない。したがって、B₃層及びC層上面の上方への撓みは、B₁層堆積前に形成されていたと考えられる。

- 背斜による変形がD層～B₃層に認められる。
- 背斜頂部付近はB₂層及びB₁層が欠如するが、周辺に分布するB₁層の堆積形態から、B₁層以上に褶曲運動による変形は及んでいないと判断される。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降に及んでいないと評価する。

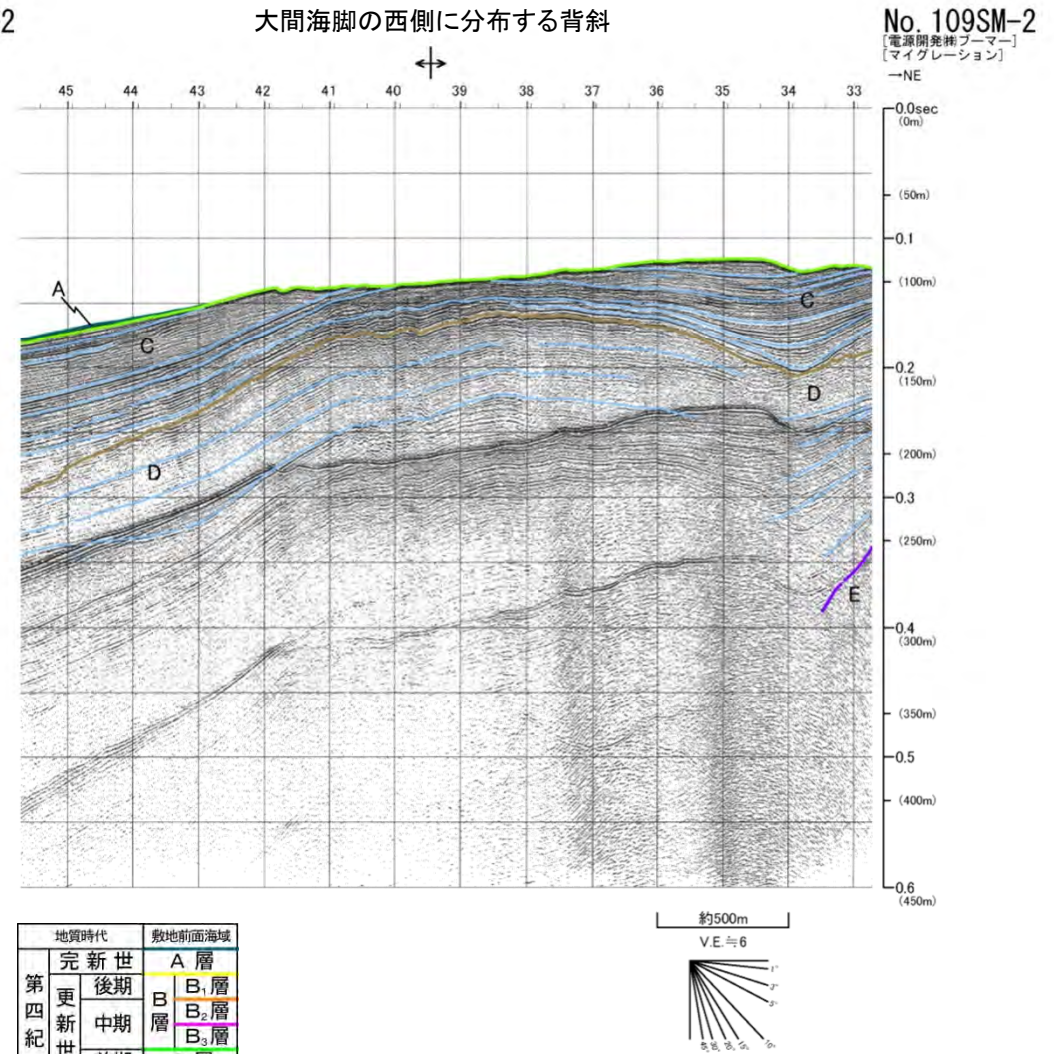
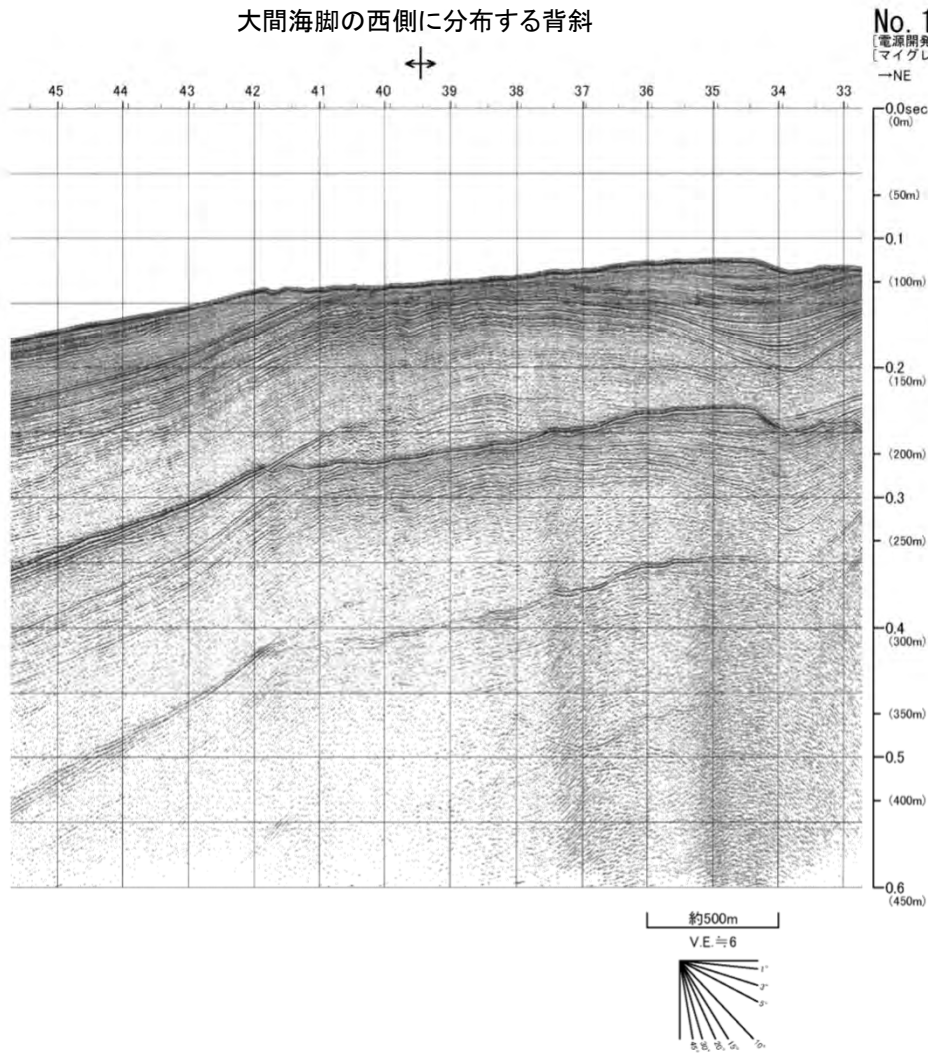
地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
			E層
先新第三紀			

約500m



1.6 大間海脚西側の背斜構造 (12/17)

No.109SM測線(背斜部)



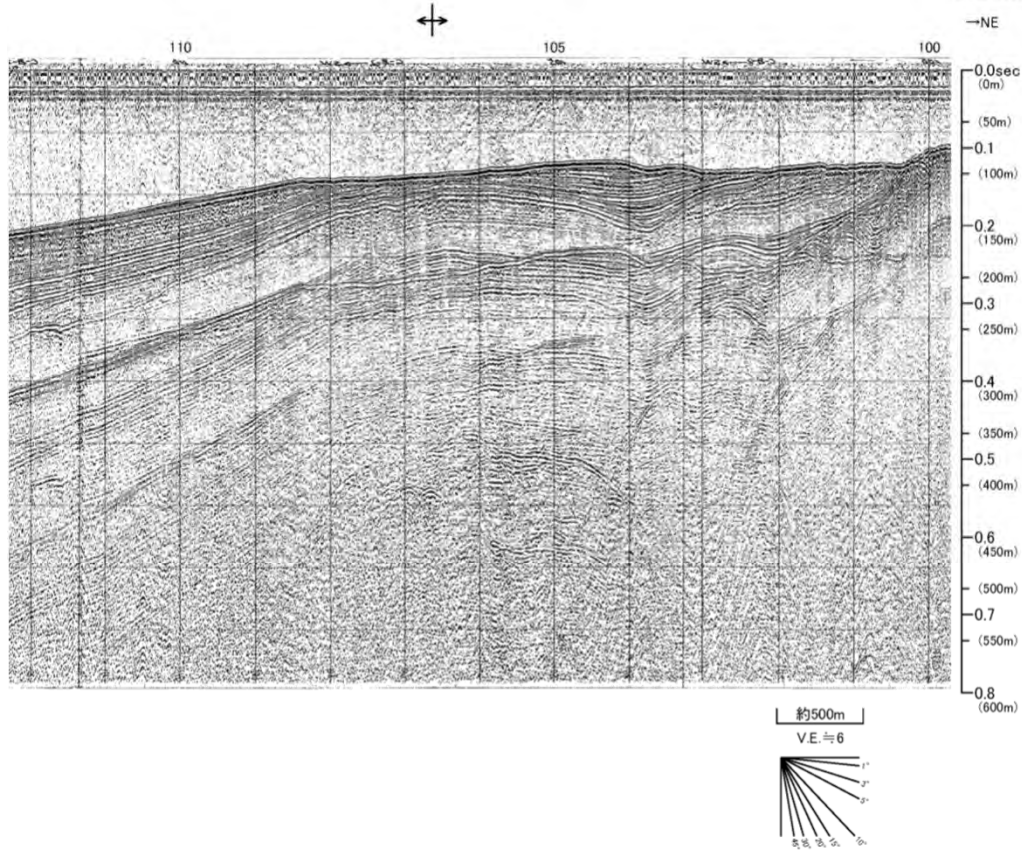
地質時代	敷地前面海域
第四紀	完新世 A層
	更新世後期 B ₁ 層
	更新世中期 B ₂ 層
	更新世前期 B ₃ 層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
	先新第三紀

• 背斜による変形がD層及びC層に認められる。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (13/17)

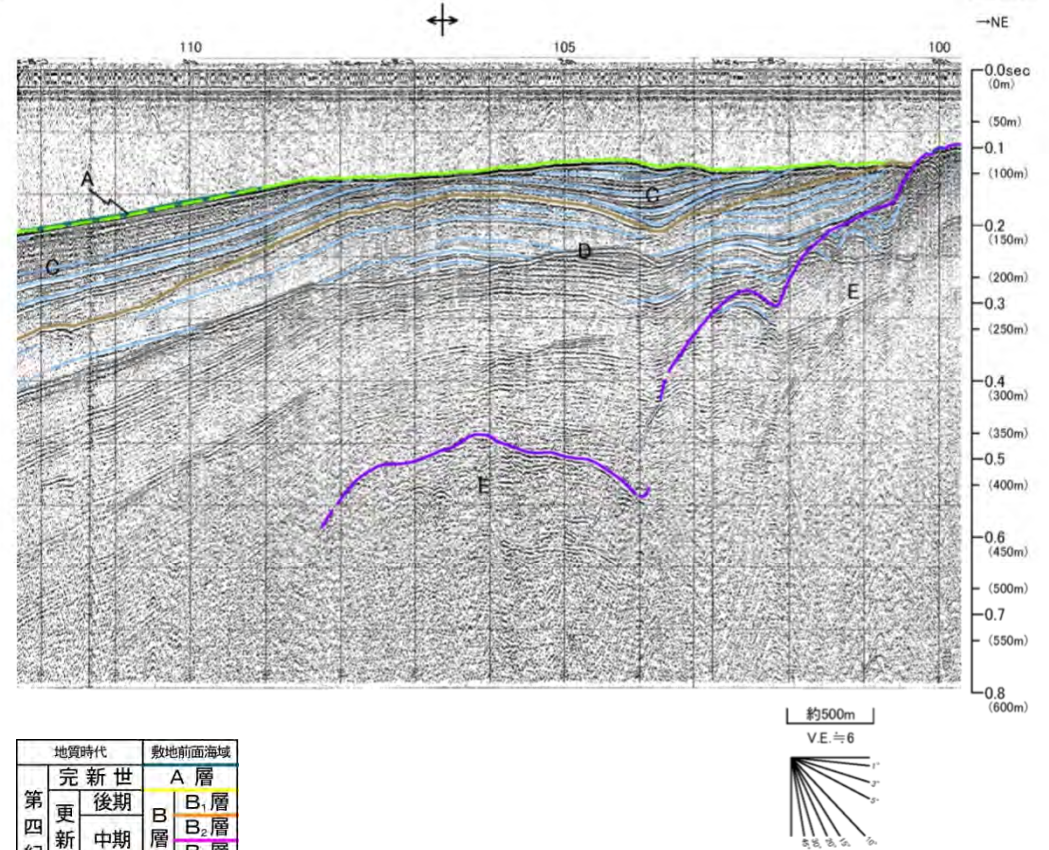
No.109測線(背斜部)

大間海脚の西側に分布する背斜



No. 109-2
[電源開発株式会社]

大間海脚の西側に分布する背斜



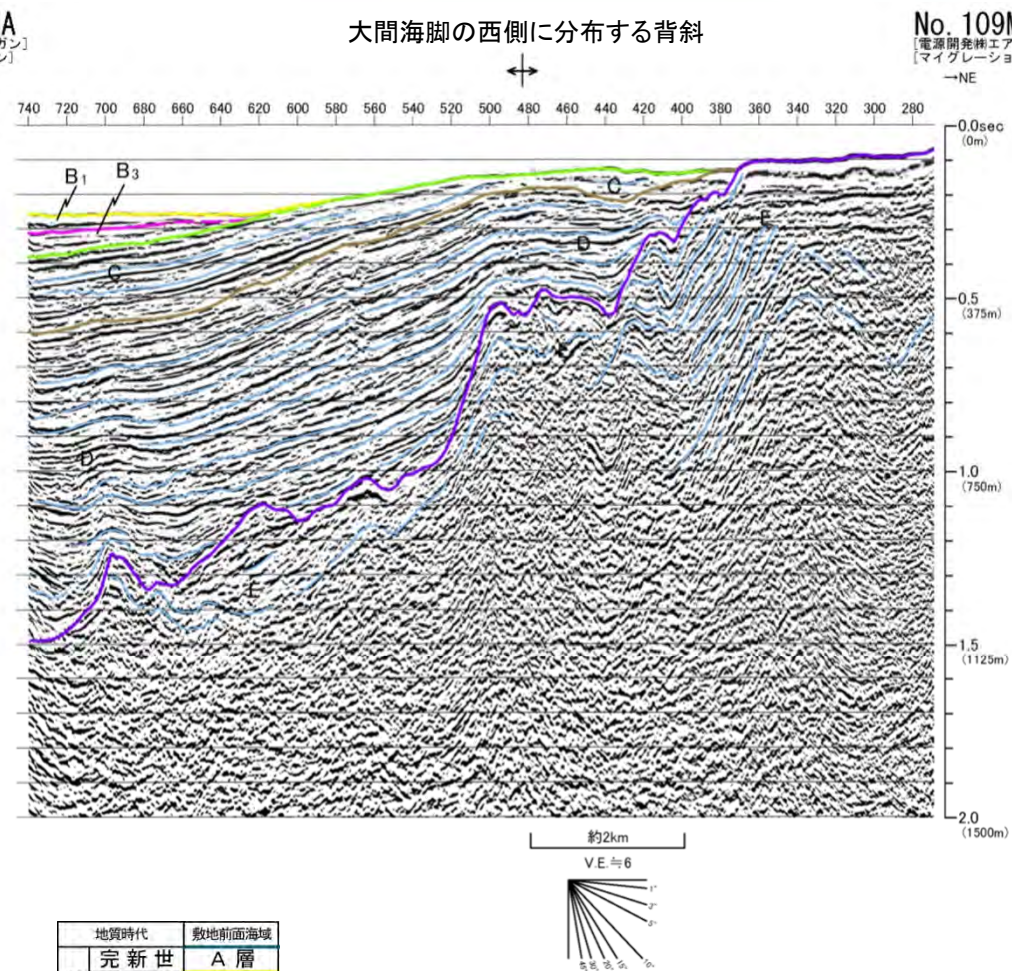
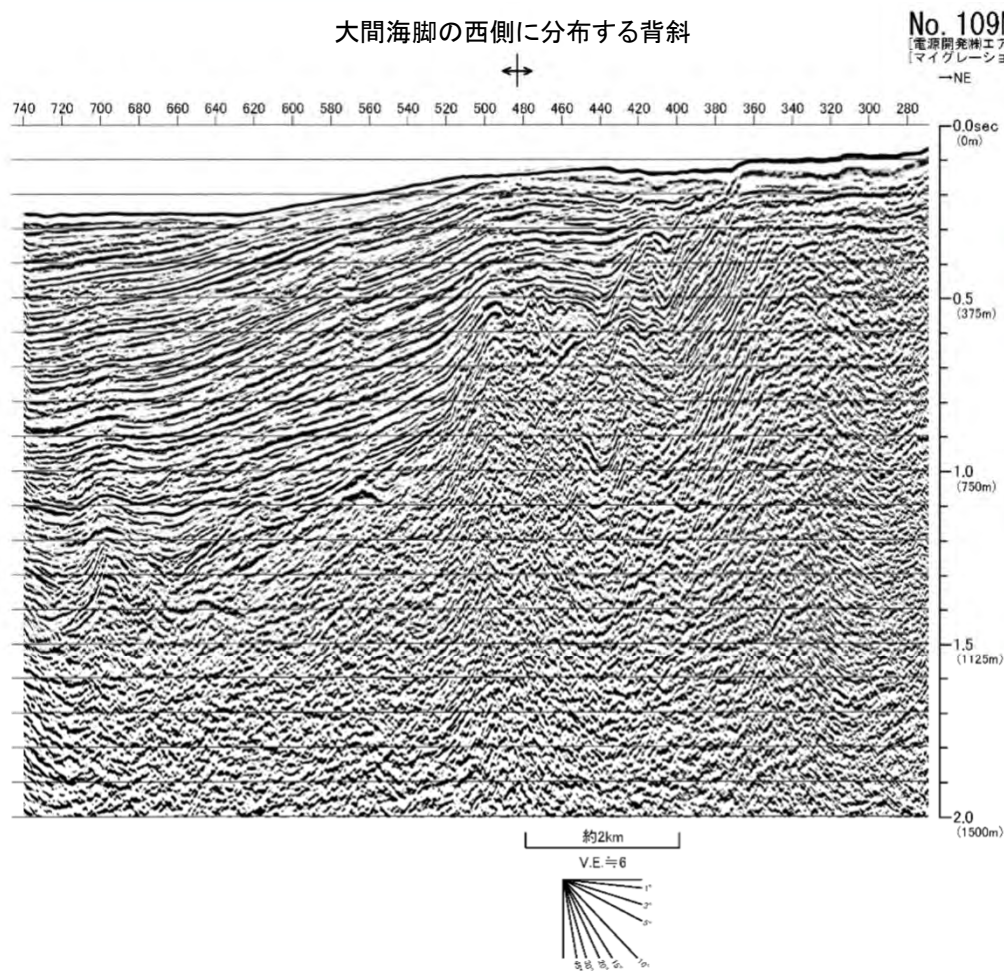
No. 109-2
[電源開発株式会社]

- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- 背斜による変形がE層～C層に認められる。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (14/17)

No.109MA測線(背斜部)

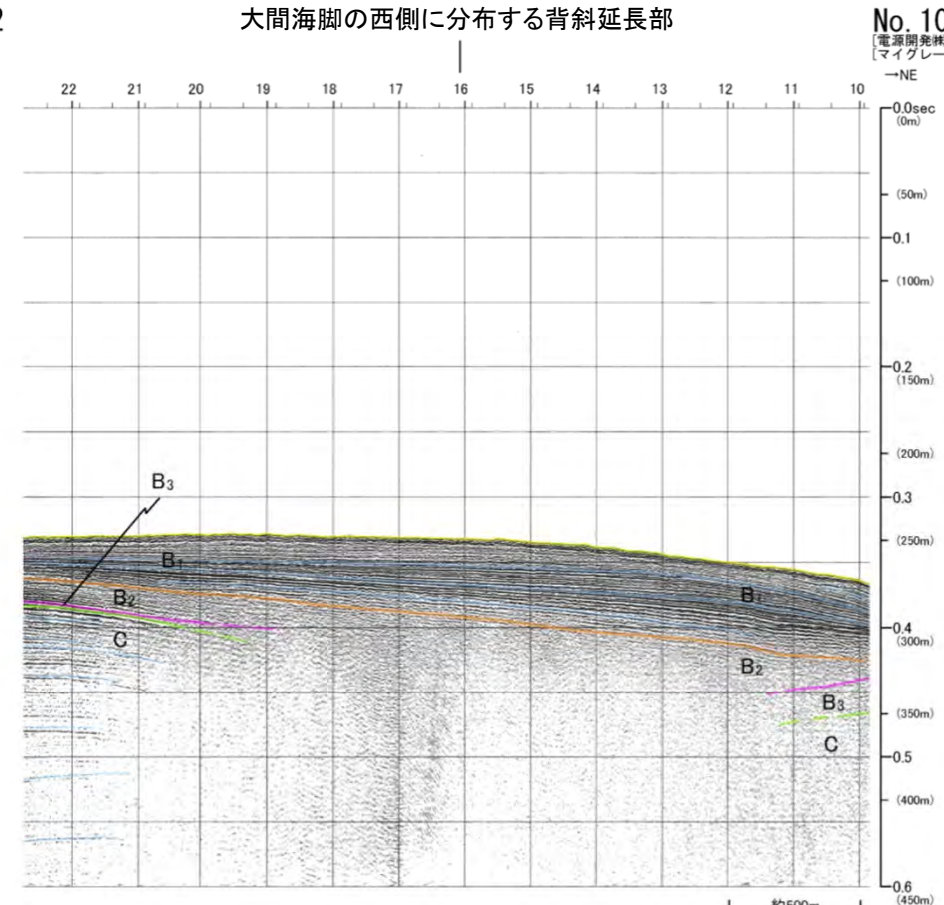
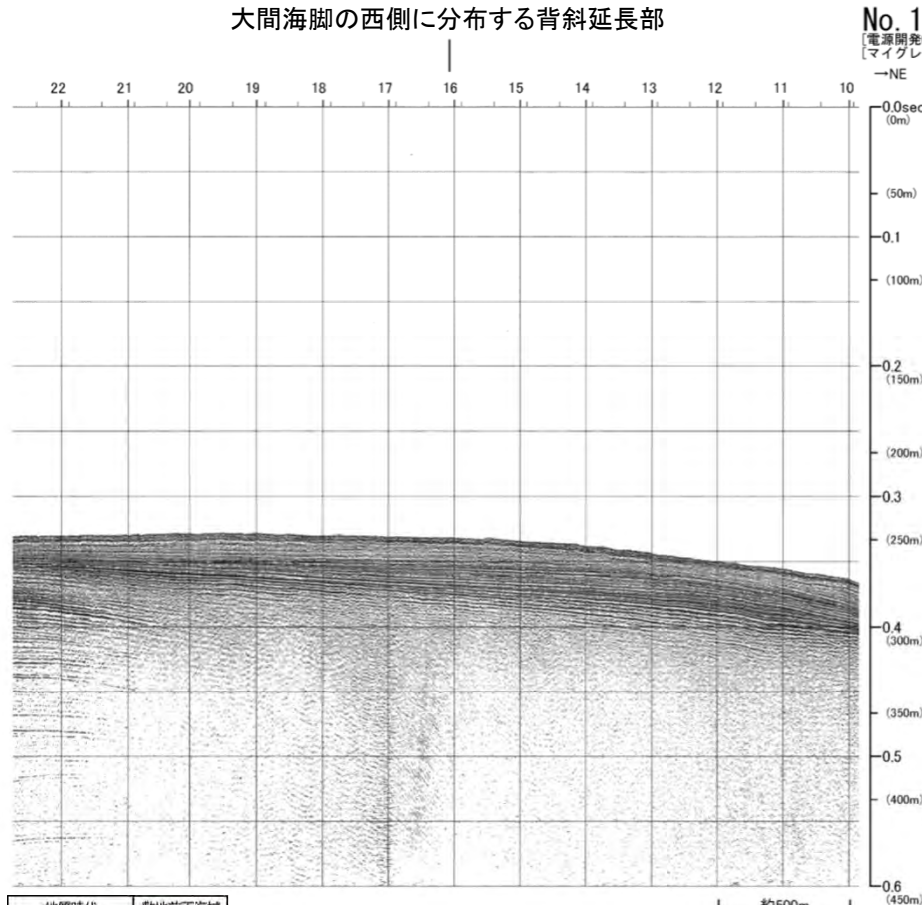


- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- 主にD層に背斜状の構造が認められるが、D層中部にほぼ水平な反射面が認められる。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		E層	
先新第三紀			

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (15/17)

No.107SM測線(北西延長部)

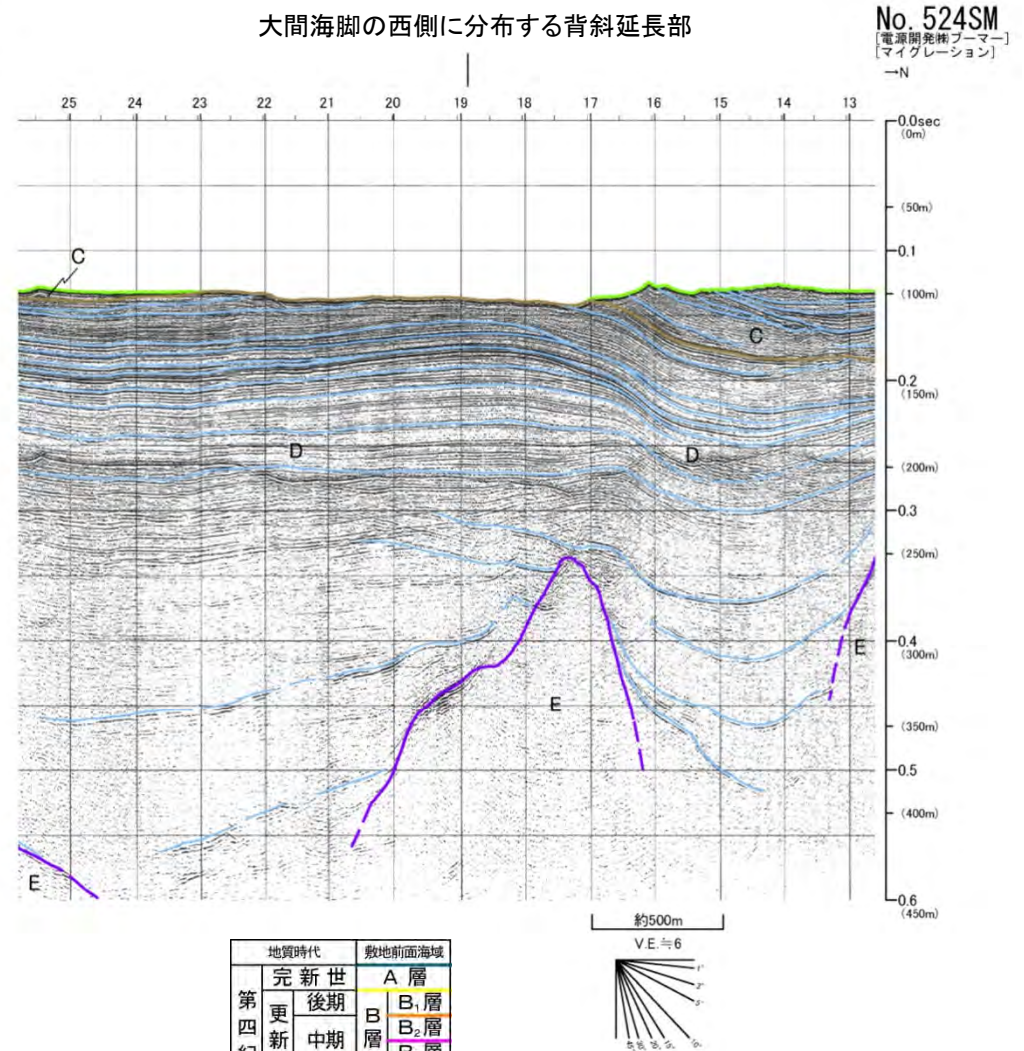
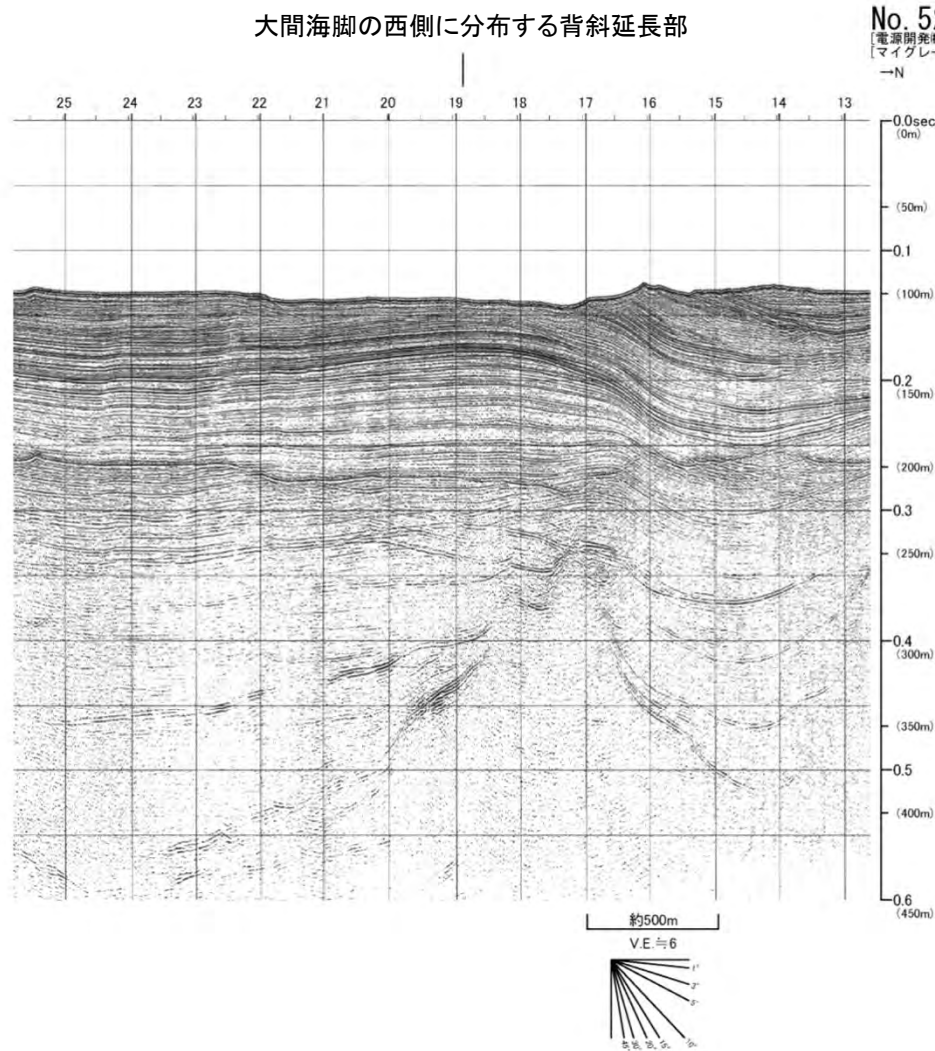


地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先第三紀		

• 背斜の北西延長部には、B₂層上部及びB₁層に褶曲運動を示唆する変形が認められない。

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (16/17)

No.524SM測線(南東延長部)



• 南東延長部には、D層に褶曲運動を示唆する系統的な変形が認められない。

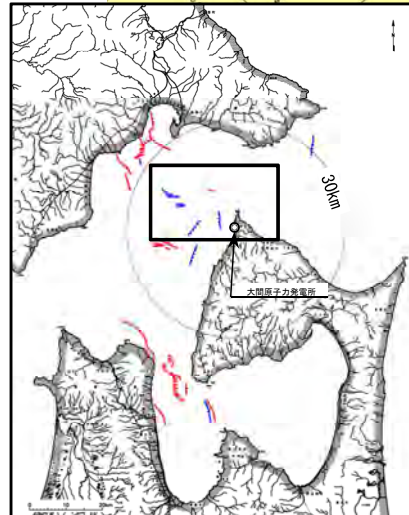
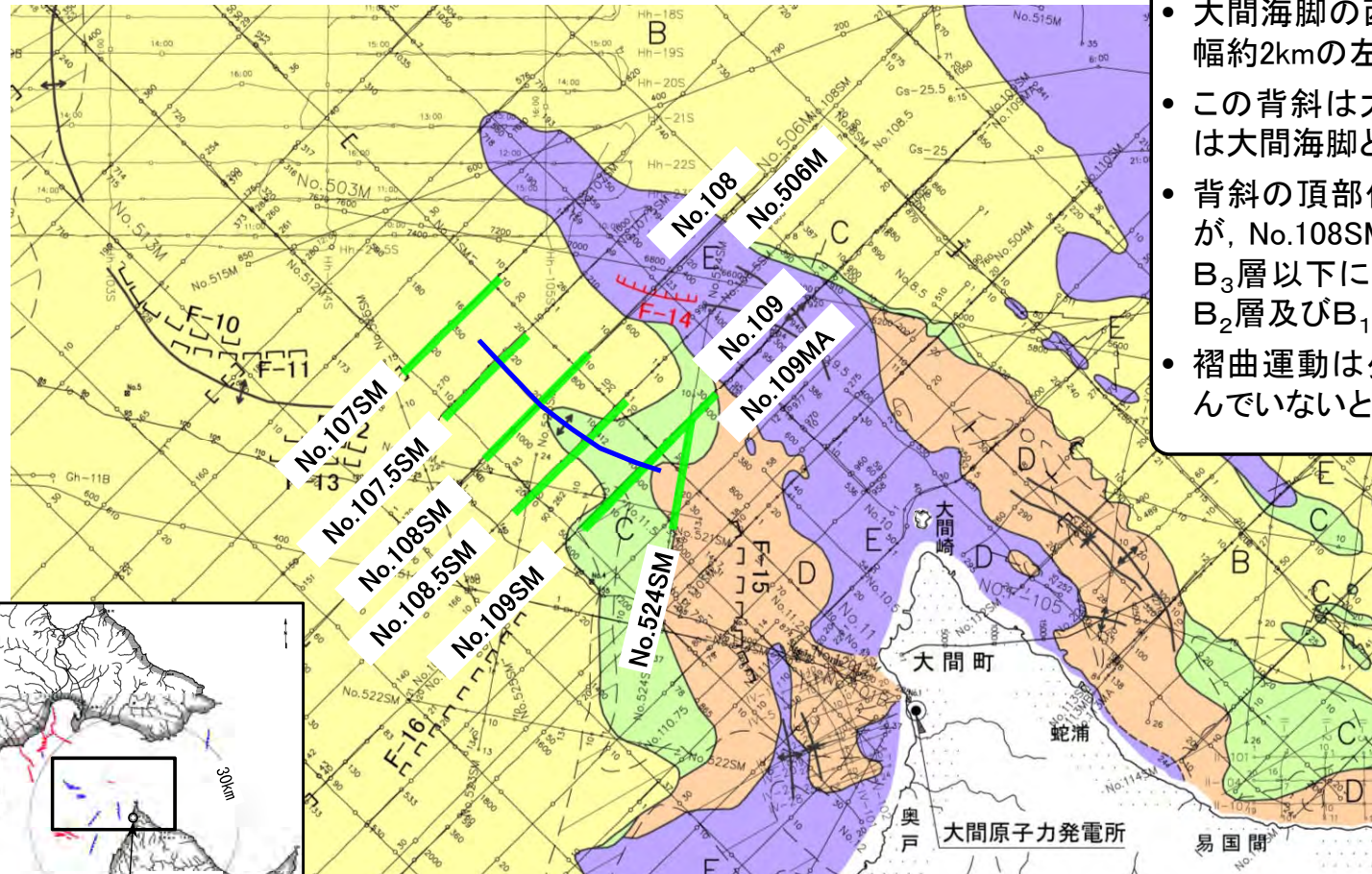
地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世		
			E層
先新第三紀			

1.6 大間海脚西側の背斜構造 (17/17)

大間海脚西側の背斜構造

まとめ

- 大間海脚の西側約5kmには、最大長さ約7km、幅約2kmの左右対称な背斜が認められる。
- この背斜は大間海脚とやや斜交し、南東延長は大間海脚と交わる。
- 背斜の頂部付近ではB層がほとんど欠如するが、No.108SM測線等でB₃層～B₁層が分布し、B₃層以下に背斜による変形は認められるが、B₂層及びB₁層には変形が認められない。
- 褶曲運動は少なくとも後期更新世以降には及んでいないと評価する。



大間海脚付近の海底地質図

海域の断層

F-2 (断層) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (伏在断層) 及び断層番号

F-7 (断層) 断層 (伏在断層) 及び断層番号

断層 } 連続性のない断層

伏在断層

大間海脚の西側に分布する背斜の軸

音波探査記録の添付範囲

A 層 分布域

B₁ B₂ B₃ B 層

C 層

D 層

E 層

断層 (伏在断層)

撓曲

背斜軸

向斜軸

地層境界 (破線は推定)

[A層を除いた地質図]

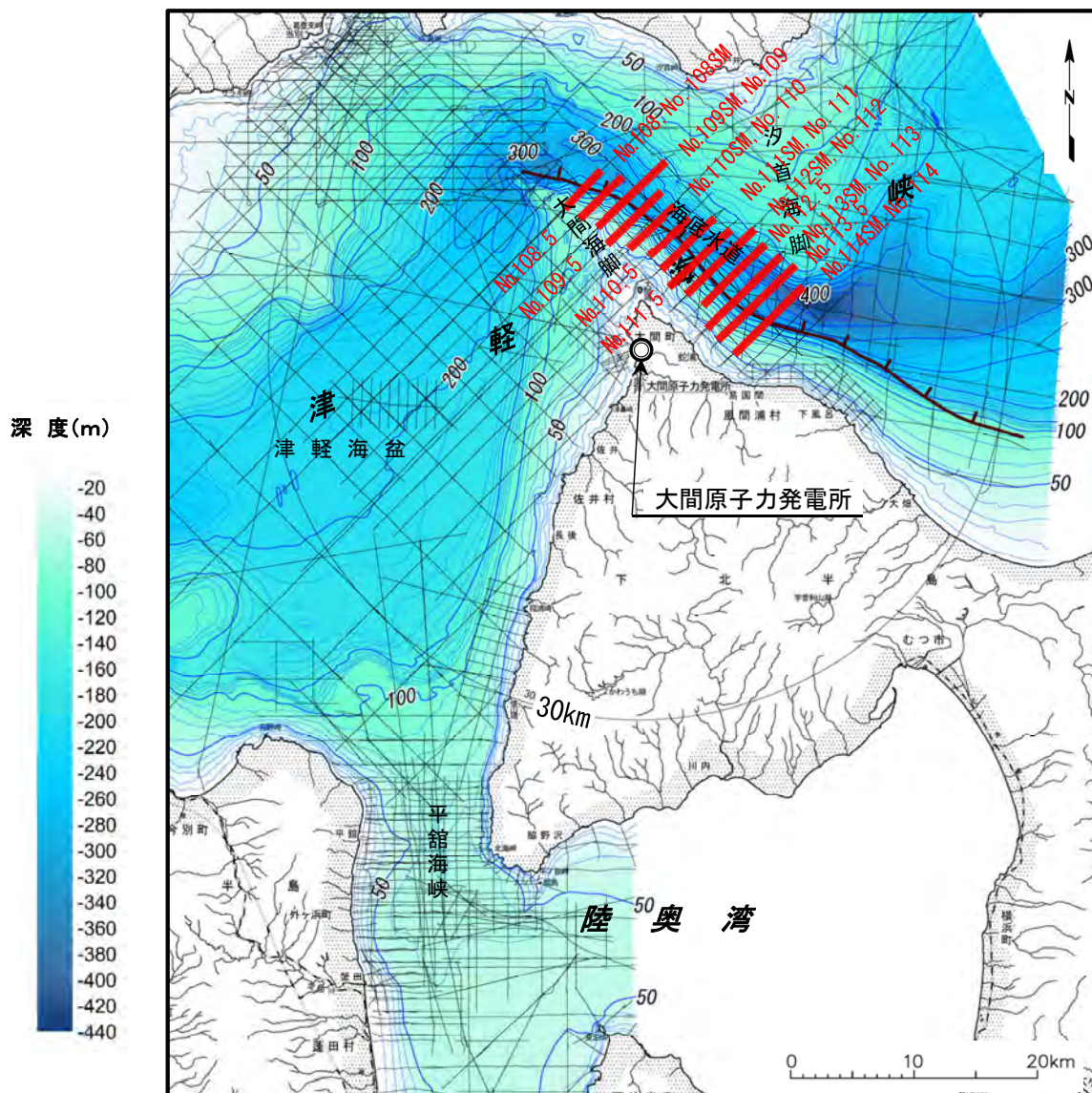
(余白)

1.7 海底水道の堆積構造 1.7.1 海底水道の海上音波探査

1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平舘海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (1/29)

測線位置



- 大間海脚と汐首海脚に挟まれた海底水道区間は両側が斜面となっている。これら斜面に分布するC層(下部更新統)以上の地層が傾斜して堆積していることから、傾斜の原因を評価するため、ブーマー音源によるマルチチャンネル音波探査を行い、堆積構造を詳細に検討した。
- なお、上記に加えて、スパーカー音源・ウォーターガン音源の測線も合わせて示す。

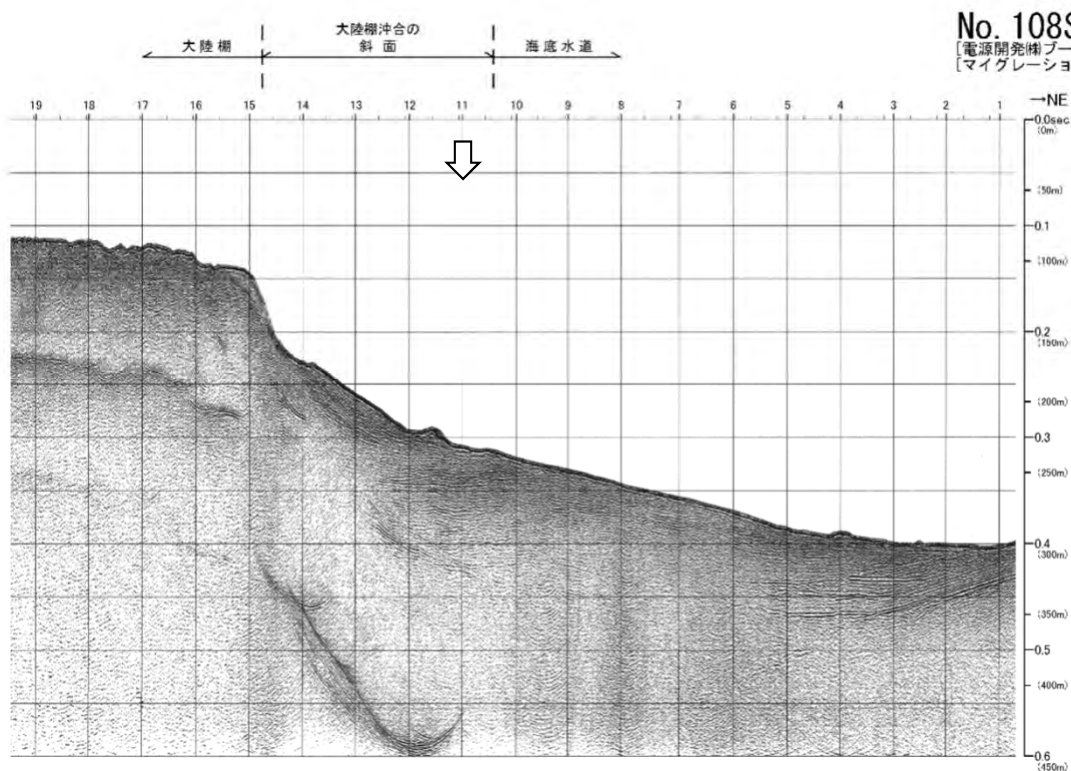
凡 例

- 渡辺ほか(2012)¹²⁾による活断層
- 海上音波探査測線
- 音波探査記録の添付範囲
(ブーマーマルチチャンネル測線,
スパーカー測線, ウォーターガン測線)

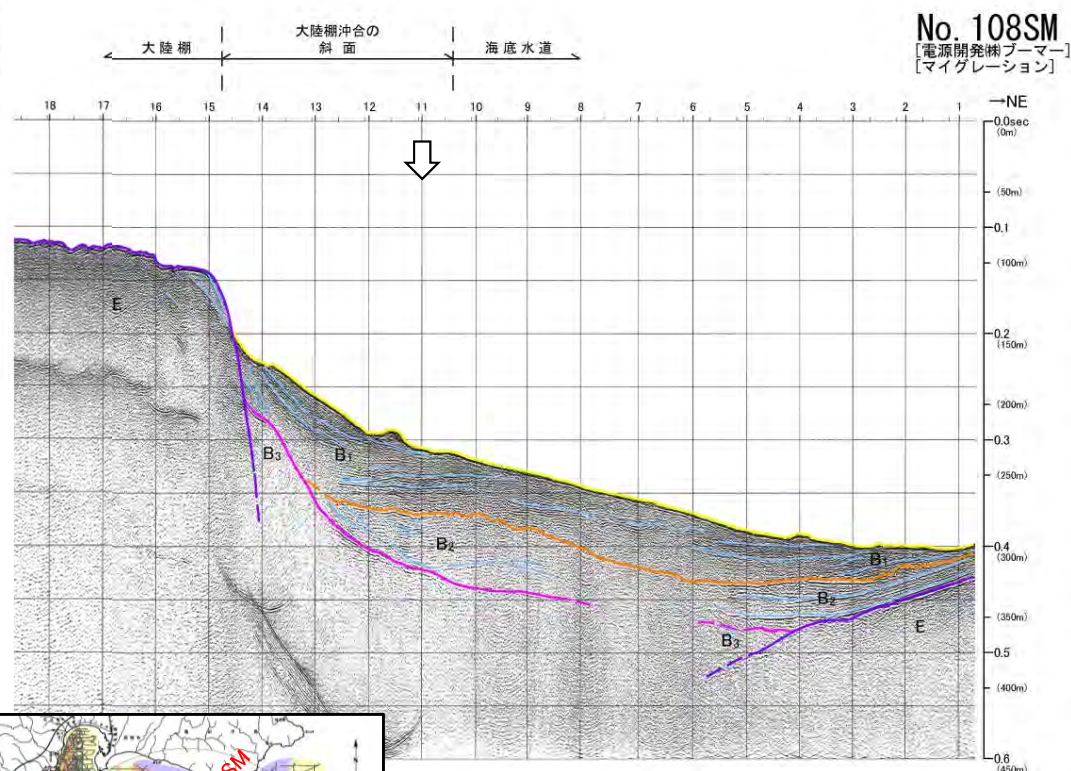
等深線は当社の資料に、海上保安庁水路部沿岸の海の基本図「竜飛埼」、「白神岬」等の地形図を、陸奥湾については、国土地理院沿岸海域地形図「平館海峡」、「青森」並びに沿岸域広域地形図「陸奥湾」を加え編集した。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (2/29)

No.108SM測線

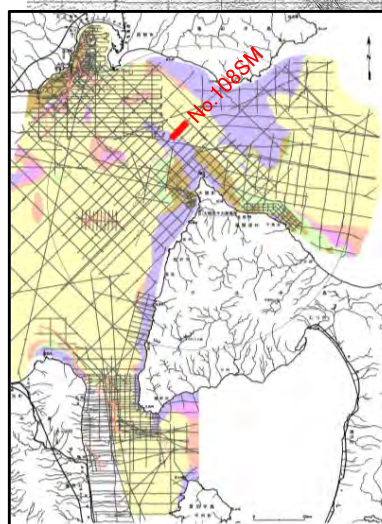


No. 108SM
[電源開発㈱ブーマー]
[マイグレーション]



No. 108SM
[電源開発㈱ブーマー]
[マイグレーション]

- 本測線は海底水道が広く、海盆の堆積構造に近いと考えられる。
- B₃層はE層の谷部を埋積する。
- B₂層及びB₃層は概ね水平に堆積している。
- B₂層及びB₃層上面の凹凸は堆積構造を切っており、海流による削剥によるものと考えられる。



凡例

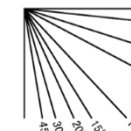
渡辺ほか(2012)¹²により
図示された断層位置



地質時代	敷地前面海域
第四紀	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	C層
	D層
先新第三紀	E層

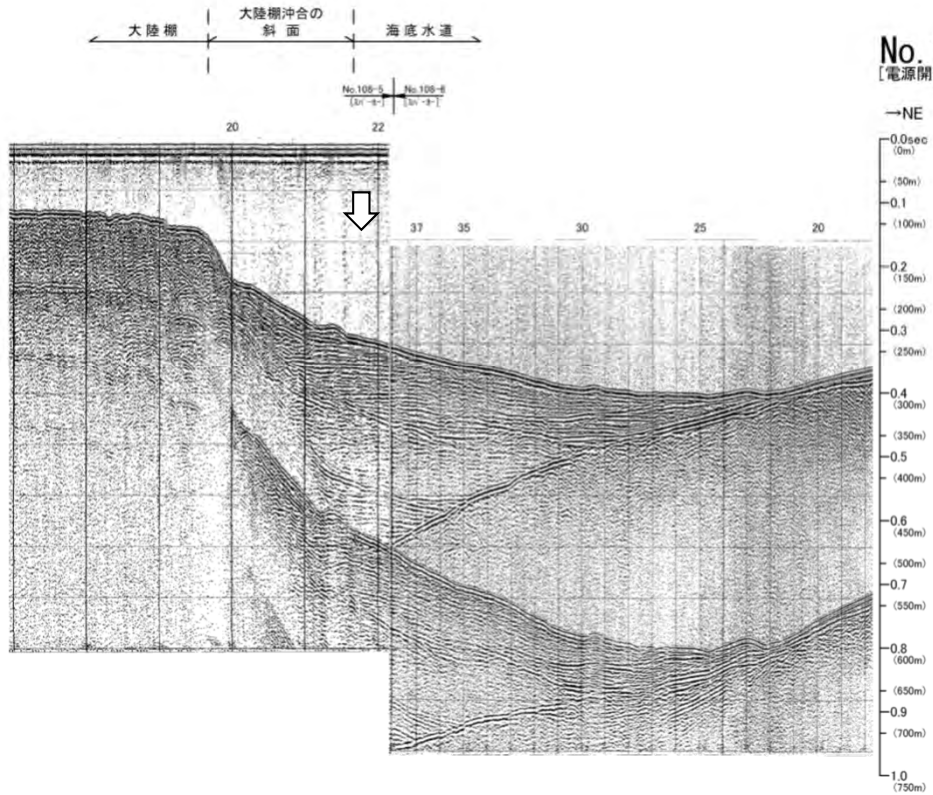
約500m

V.E. ≒ 6

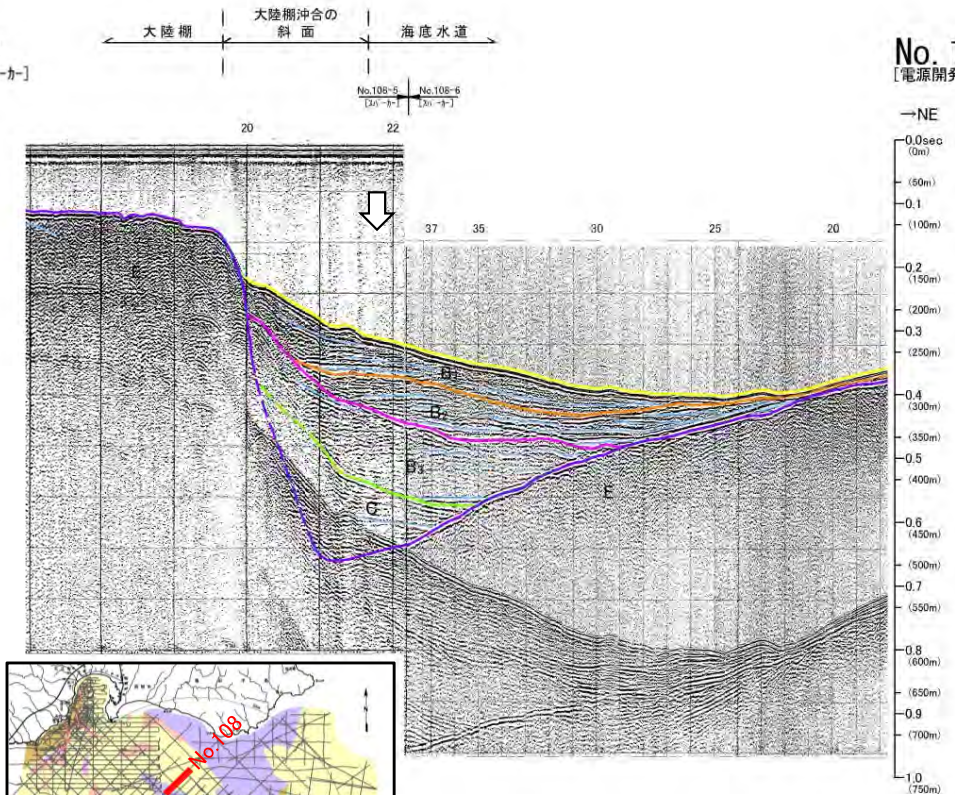


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (3/29)

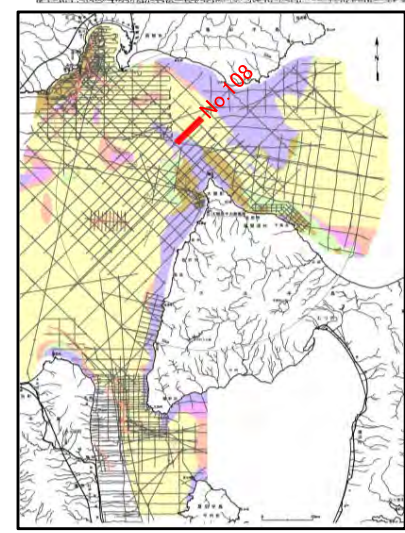
No.108測線



No. 108
[電源開発株式会社] ーカ]

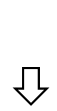


No. 108
[電源開発株式会社] ーカ]

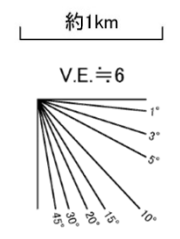


地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		E層	
先新第三紀			

- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- C層及びB₃層はE層の谷部を埋積する。
- B₂層及びB₁層は概ね水平に堆積している。



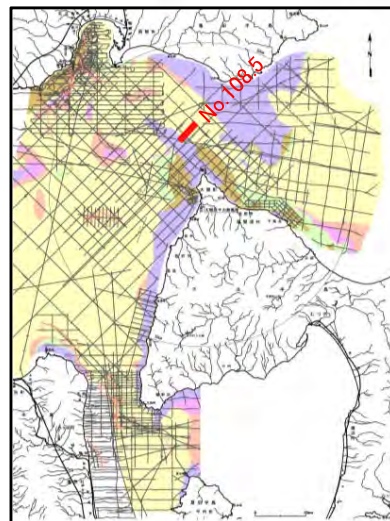
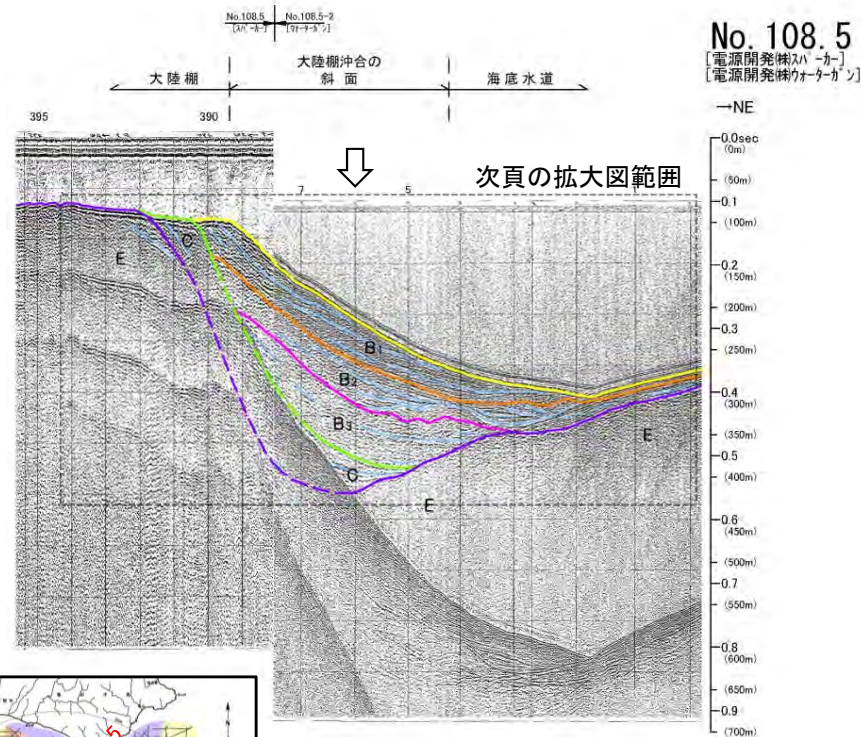
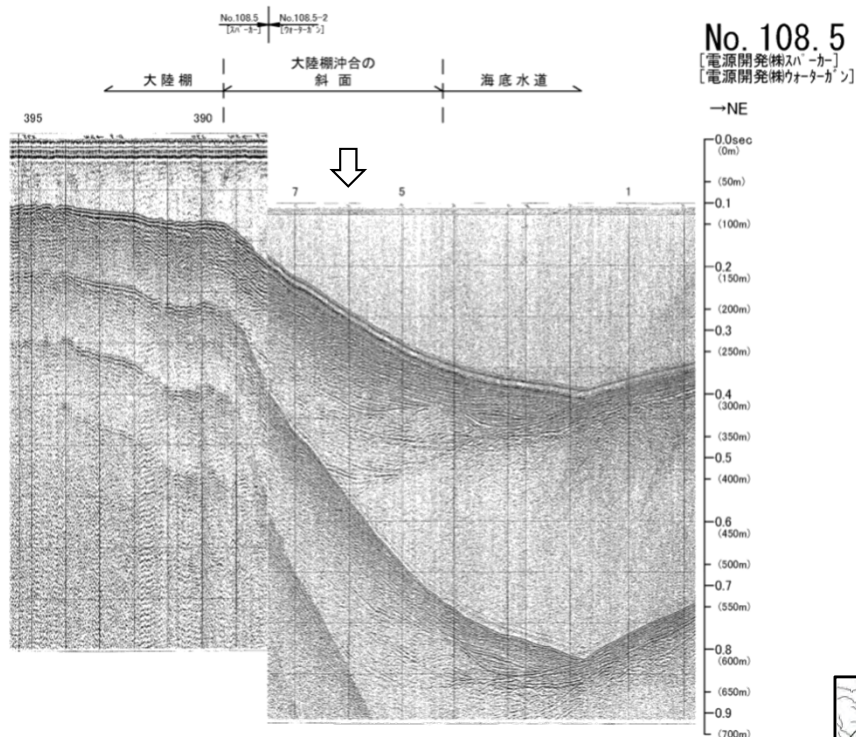
凡例
渡辺ほか(2012)¹²により
図示された断層位置



(余白)

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (4/29)

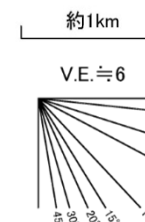
No.108.5測線



凡例

↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

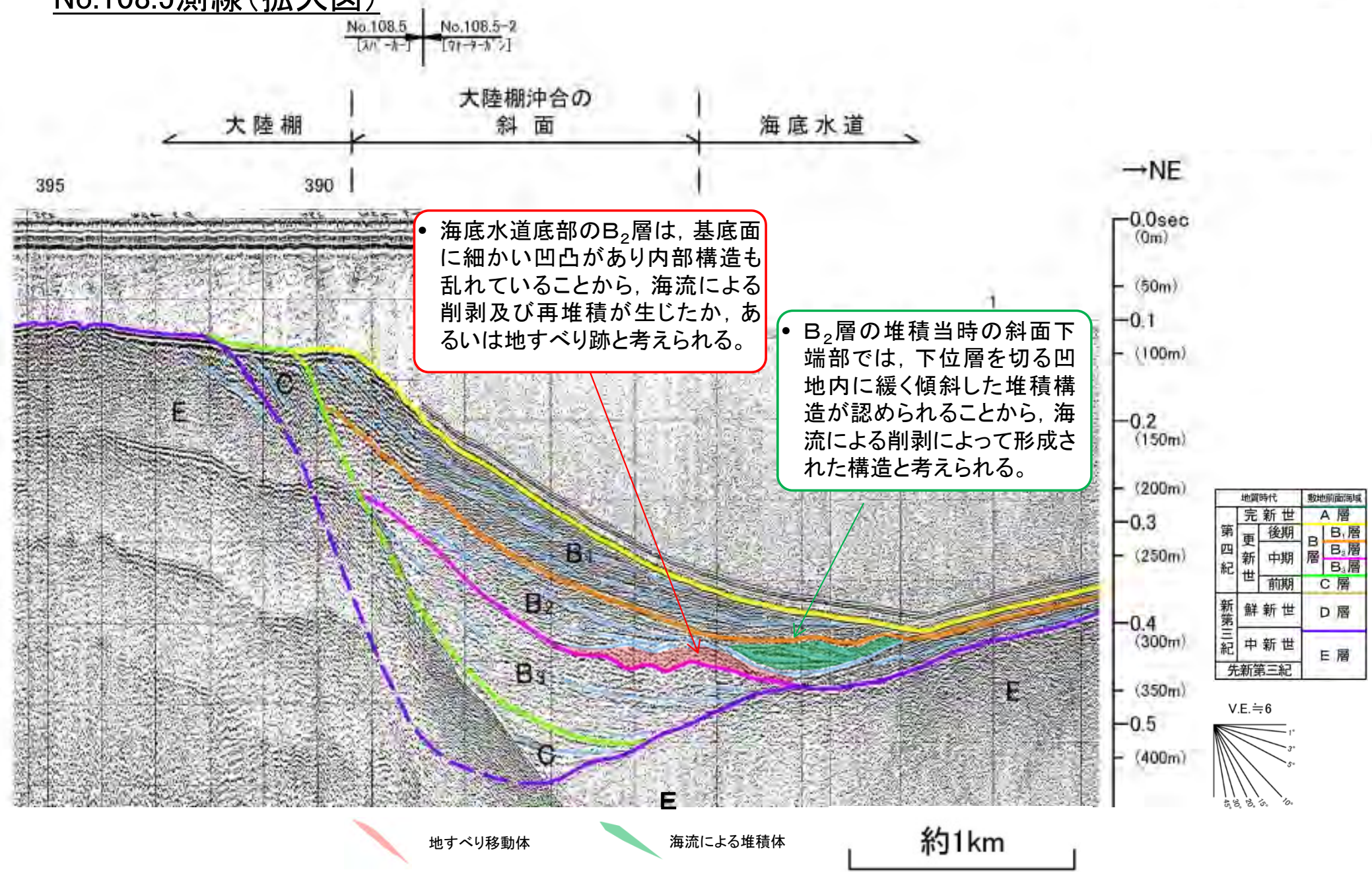
地質時代	数地前海面域
第四紀	完新世 A層
第四紀	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	C層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	



- C層は斜面全体に堆積する。
- B₃層からB₁層は下位層の谷部を埋積しながら緩く傾斜して堆積する。
- 海底水道底部のB₂層は、基底面に細かい凹凸があり内部構造も乱れていることから、海流による削剥及び再堆積が生じたか、あるいは地すべり跡と考えられる。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (5/29)

No.108.5測線(拡大図)

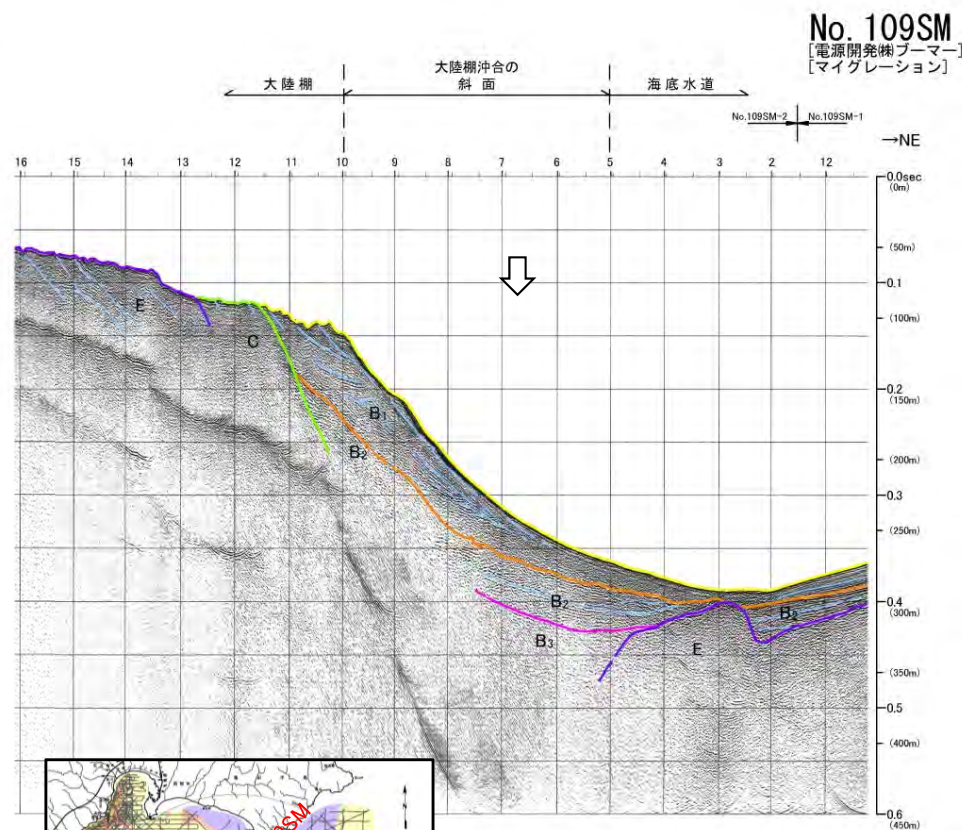
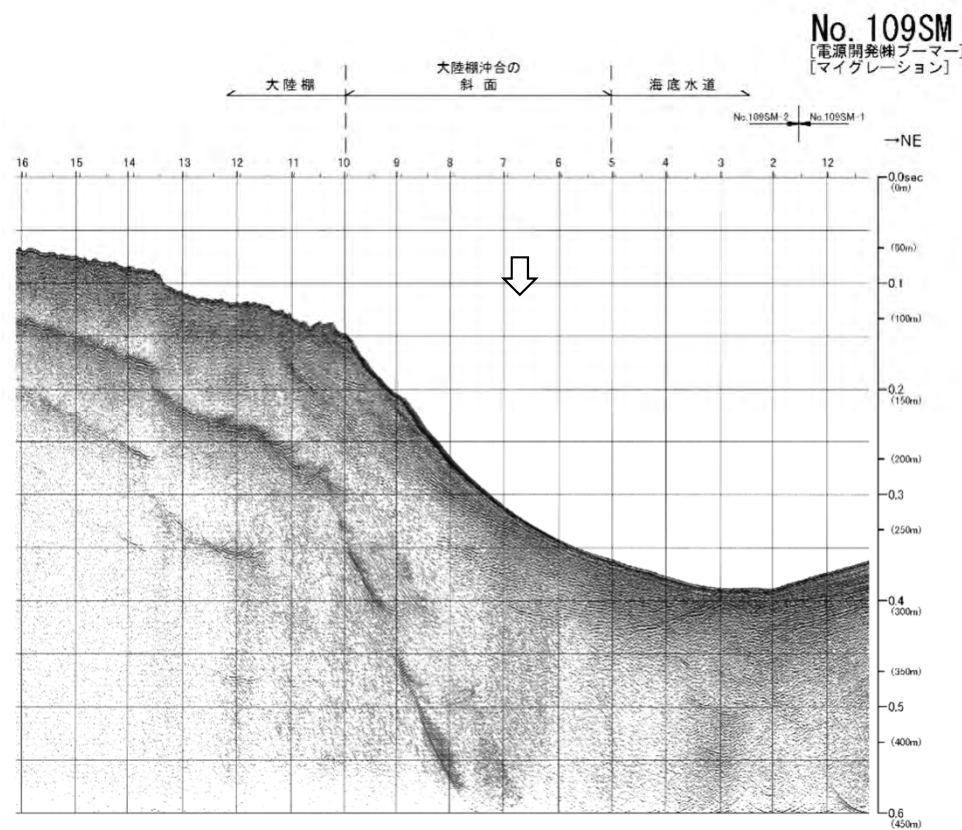


• 海底水道底部のB₂層は、基底面に細かい凹凸があり内部構造も乱れていることから、海流による削剥及び再堆積が生じたか、あるいは地すべり跡と考えられる。

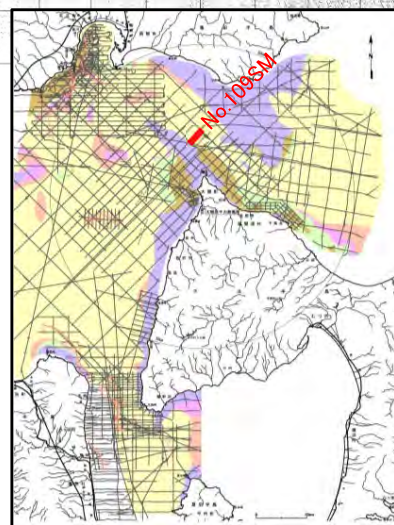
• B₂層の堆積当時の斜面下端部では、下位層を切る凹地内に緩く傾斜した堆積構造が認められることから、海流による削剥によって形成された構造と考えられる。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (6/29)

No.109SM測線



- C層及びB₁層は斜面全体に堆積する。
- B₃層及びB₂層は斜面上部に分布せず、下位層の谷部を埋積する。



凡例
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

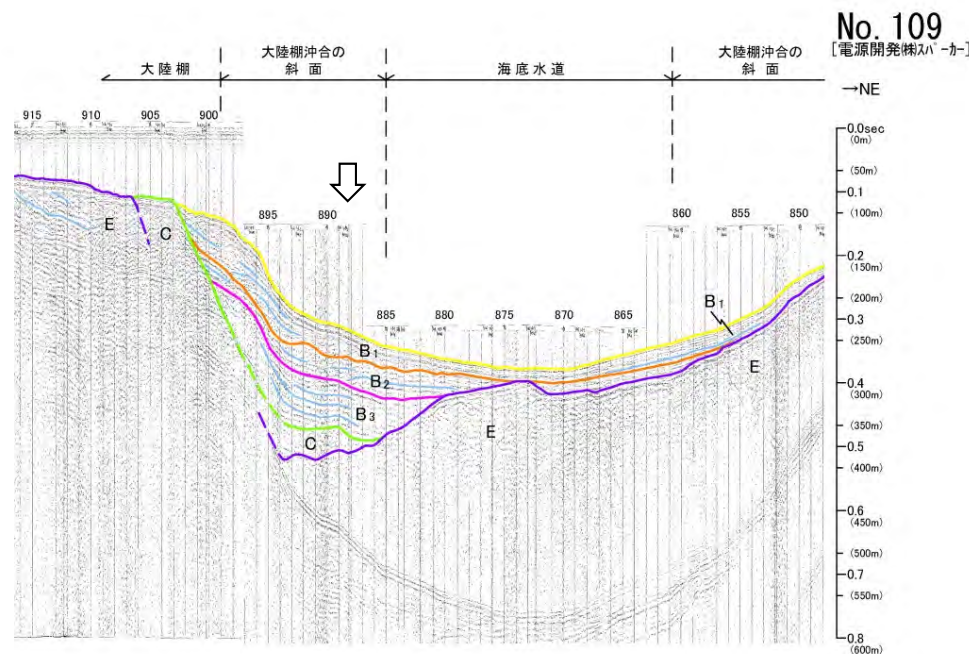
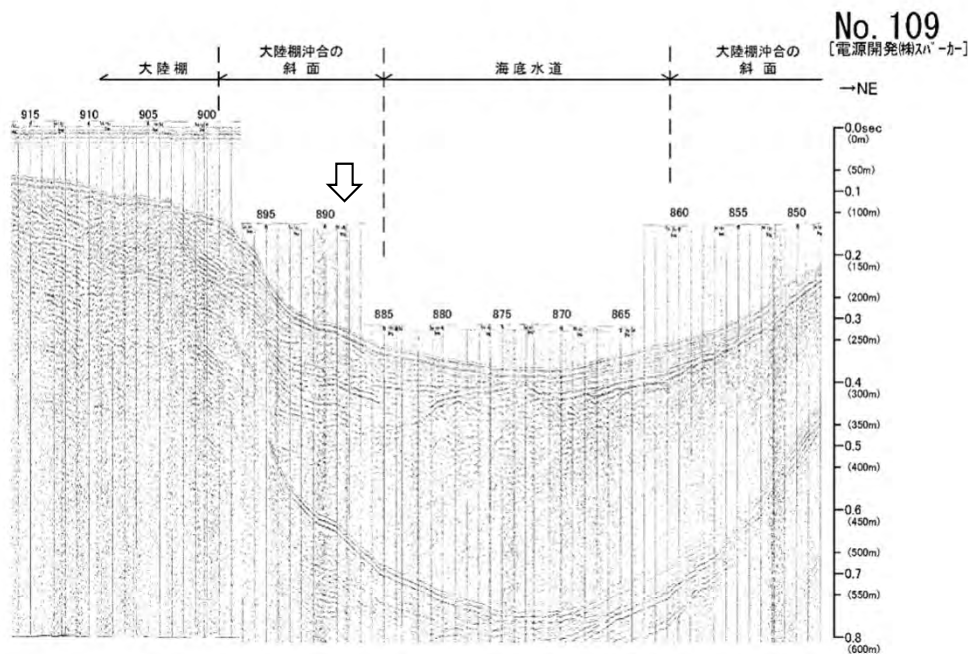
地質時代	数地前海面域
第四紀	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	



1.7.1 海底水道の海上音波探査 (7/29)

No.109測線

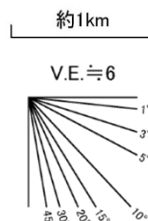
No.109測線



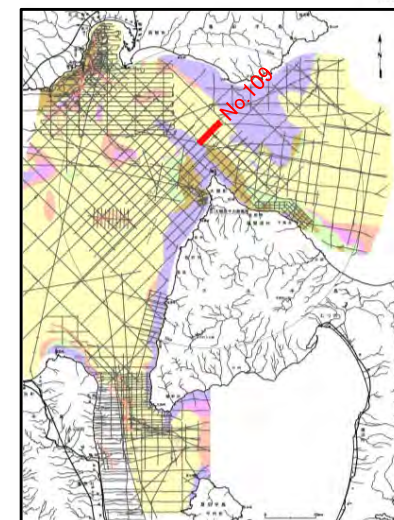
- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- C層及びB₁層は斜面全体に堆積する。
- B₃層及びB₂層は斜面上部に分布せず、下位層の谷部を埋積する。
- B₃層及びB₂層は斜面部において層厚の変化が激しい。

凡例

渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

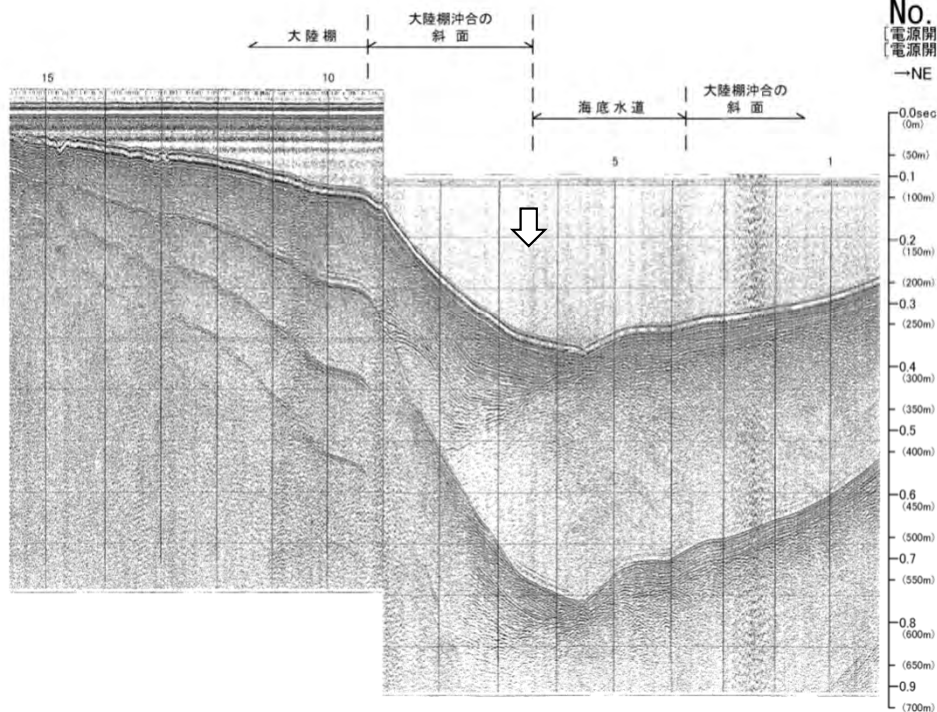


地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
先新第三紀	中新世	E層	



1.7.1 海底水道の海上音波探査 (8/29)

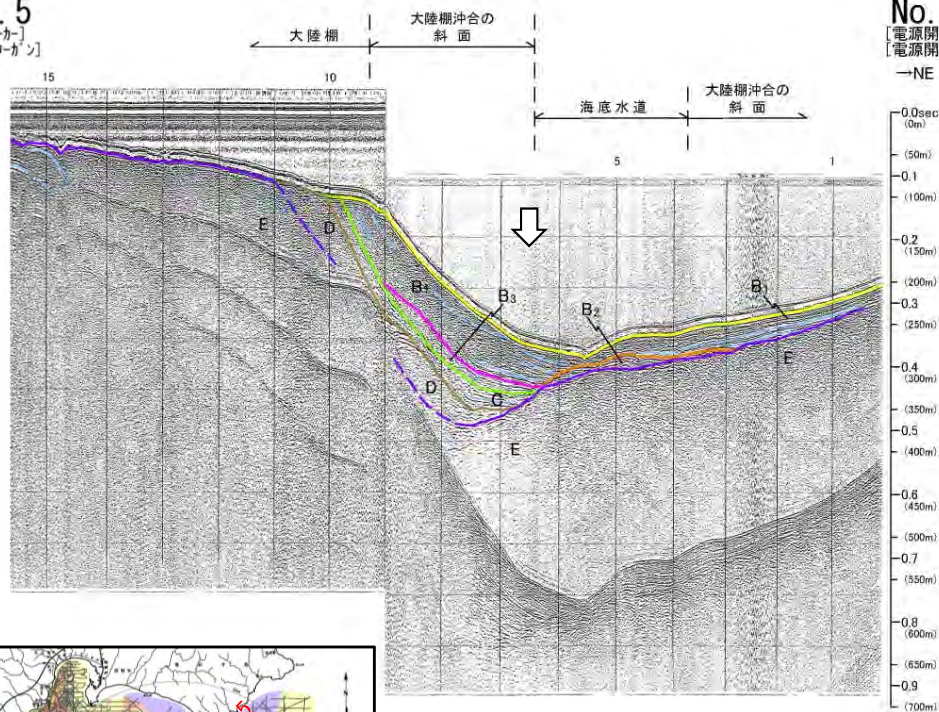
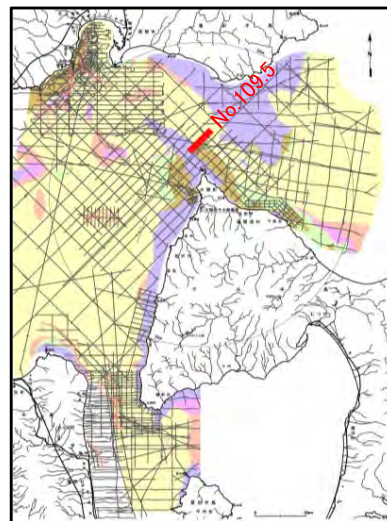
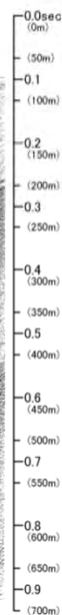
No.109.5測線



No. 109.5

[電源開発株式会社]
[電源開発株式会社]

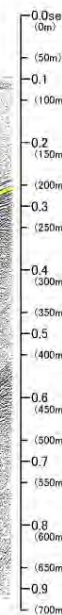
→NE



No. 109.5

[電源開発株式会社]
[電源開発株式会社]

→NE



- C層及びB₁層は斜面全体に堆積する。
- B₃層は斜面上部に分布せず，斜面下端部を中心に堆積する。
- B₂層は斜面に分布しない。

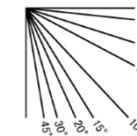
凡例

↓
渡辺ほか(2012)¹²により
図示された断層位置

地質時代	敷地前面海域
第四紀	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	

約1km

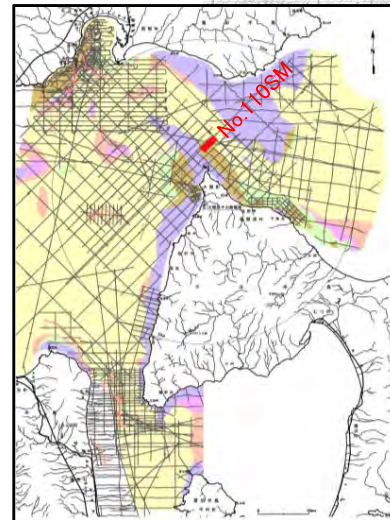
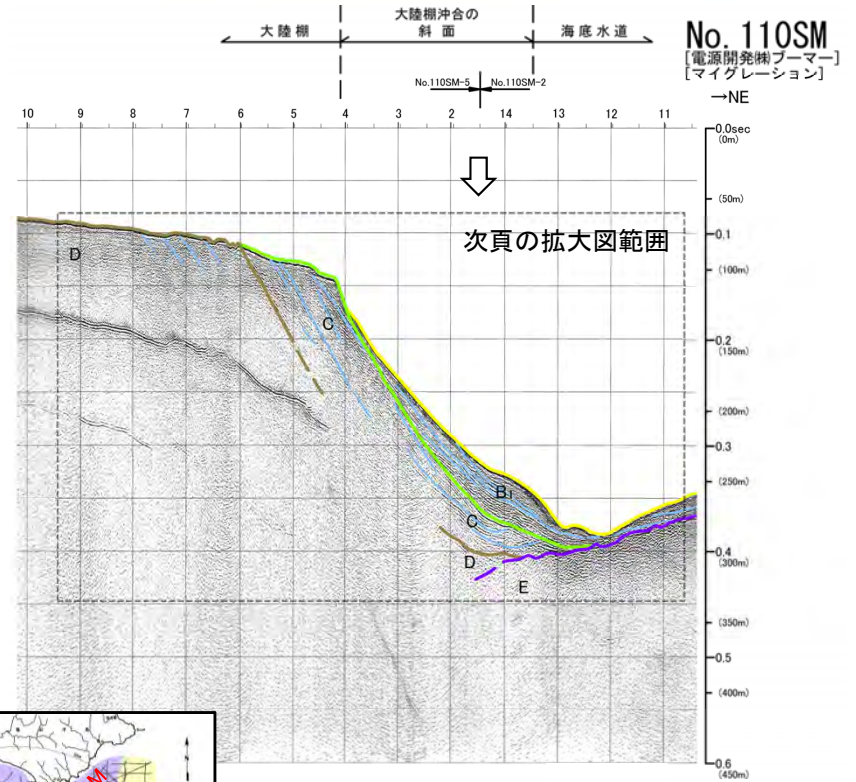
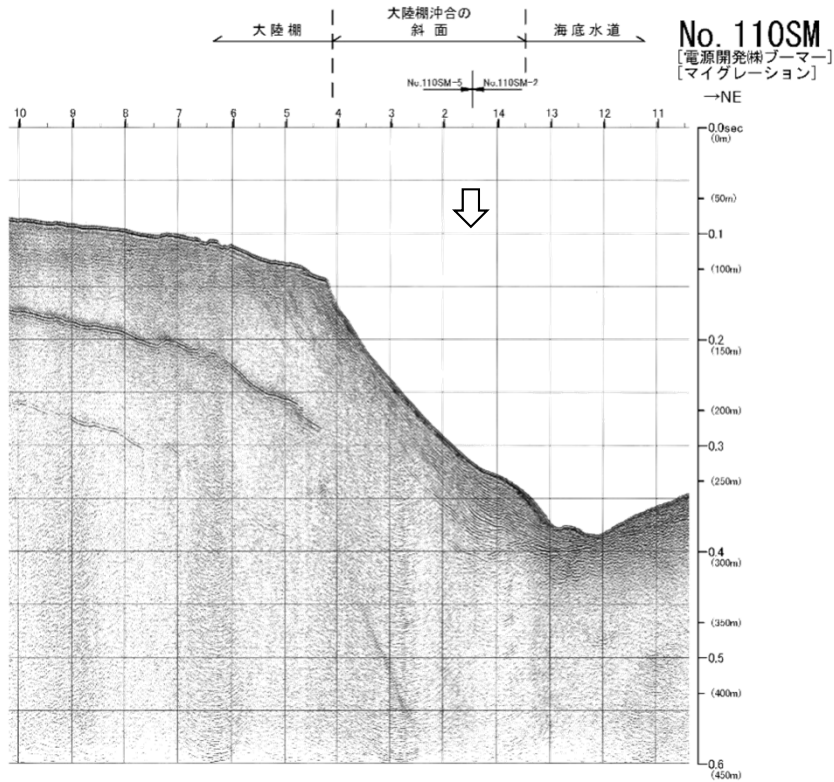
V.E. ≒ 6



(余白)

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (9/29)

No.110SM測線



凡例
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

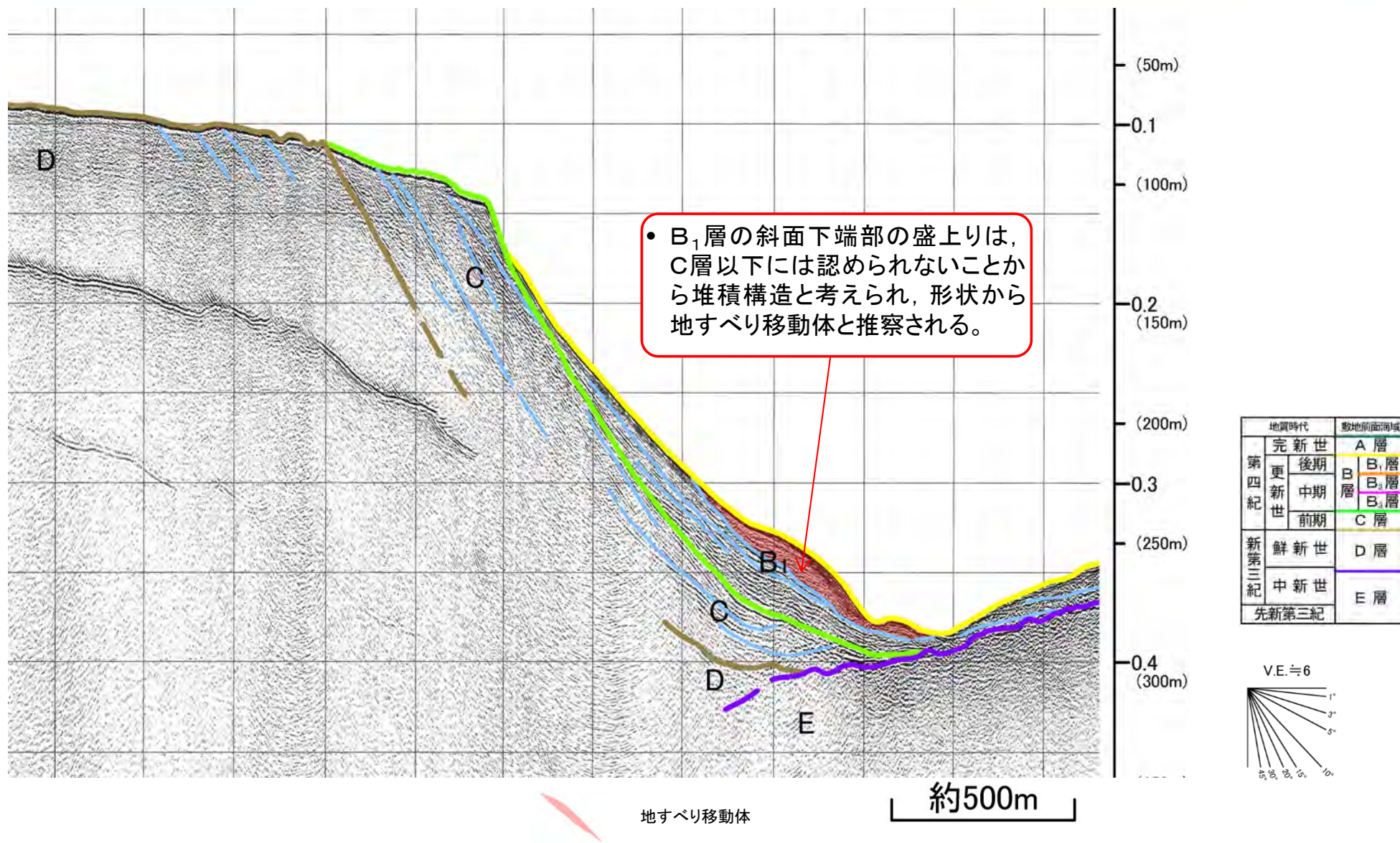
地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	更新世	B ₁ 層
		B ₂ 層
		B ₃ 層
前期	C層	
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		



- C層は斜面全体に堆積する。
- B₁層は斜面下端部を中心に堆積し、斜面上部で欠落する。
- B₁層の斜面下端部の盛りりは、C層以下には認められないことから、堆積構造と考えられる。
- B₂層及びB₃層は分布しない。

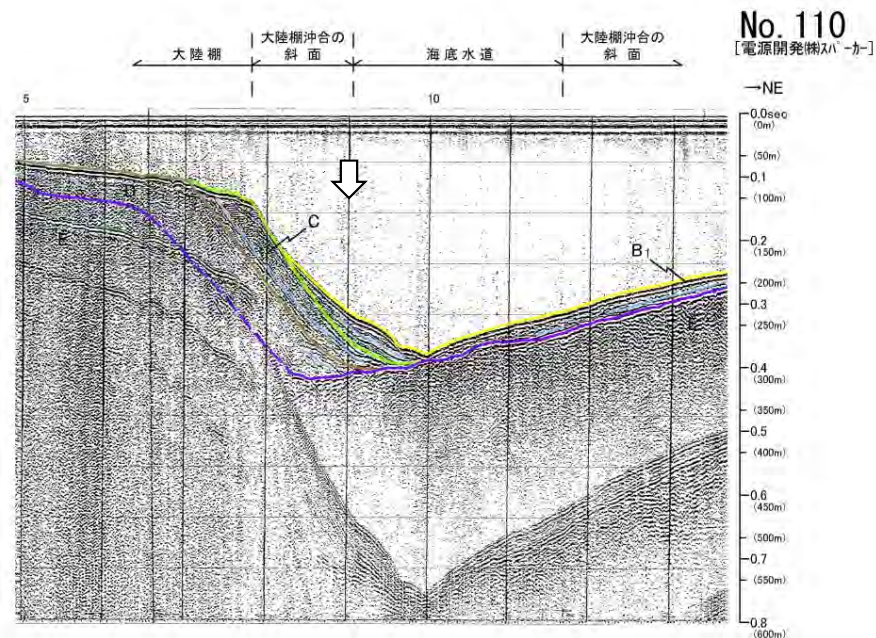
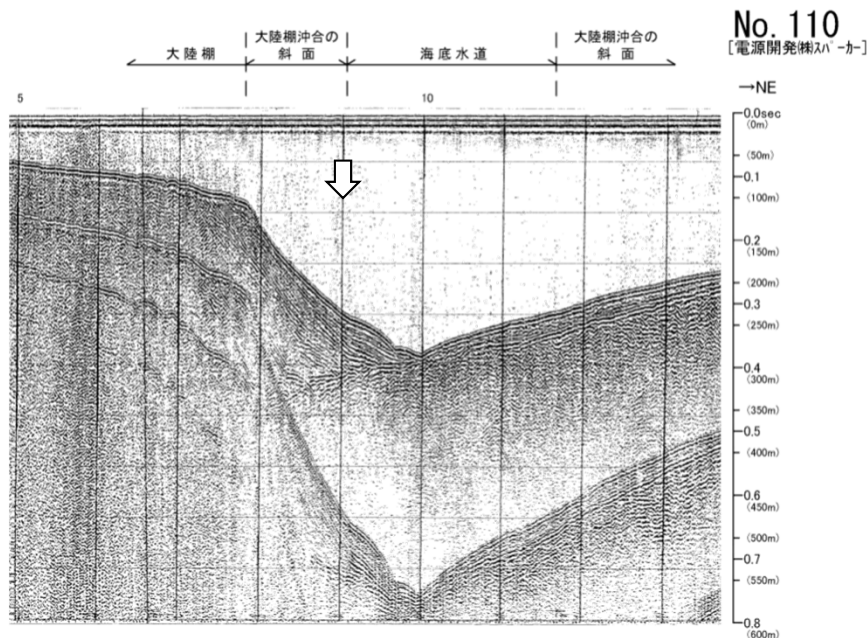
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (10/29)

No.110SM測線(拡大図)



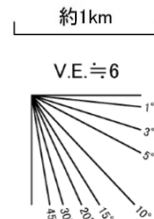
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (11/29)

No.110測線

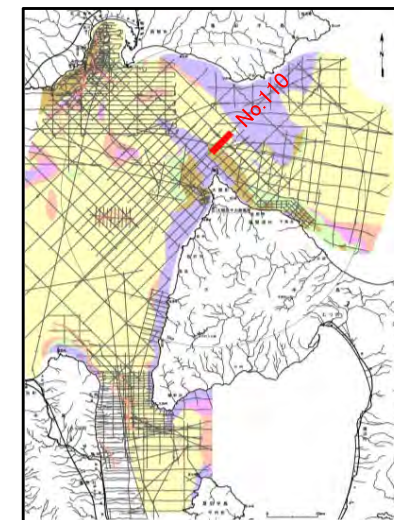


- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- C層は斜面全体に堆積する。
- B₁層は斜面下端部を中心に堆積し、斜面上部で欠落する。
- B₁層の斜面下端部の盛りりは、C層以下には認められないことから、堆積構造と考えられる。
- B₂層及びB₃層は分布しない。

凡例
↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

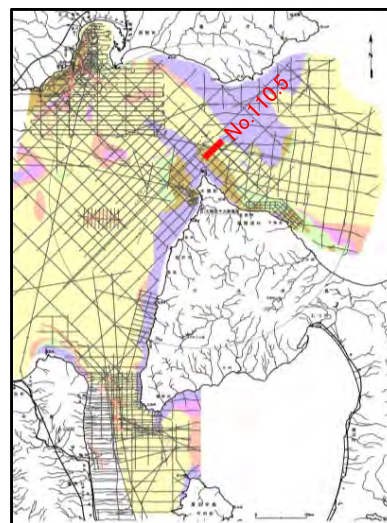
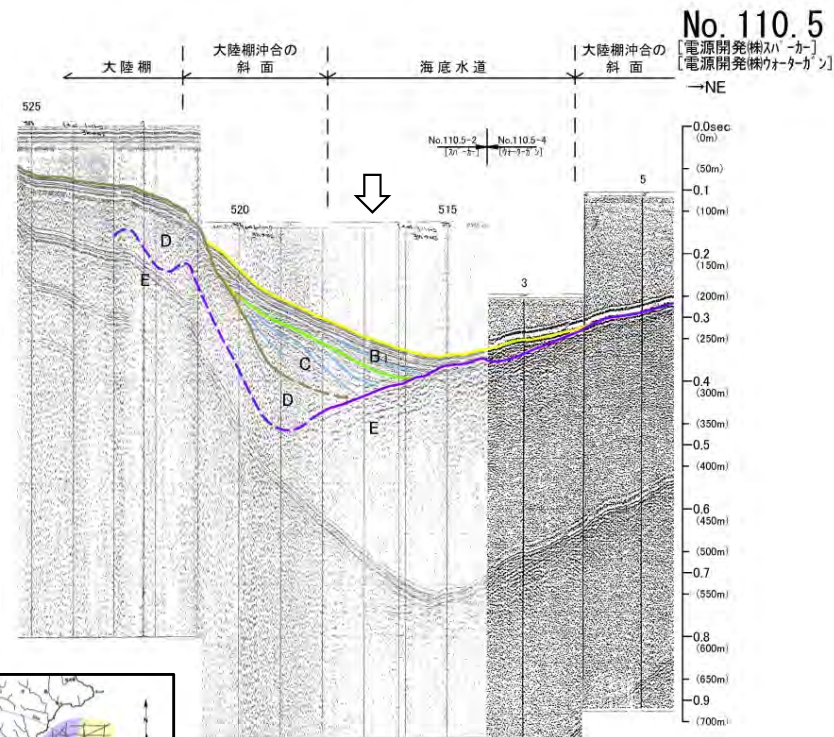
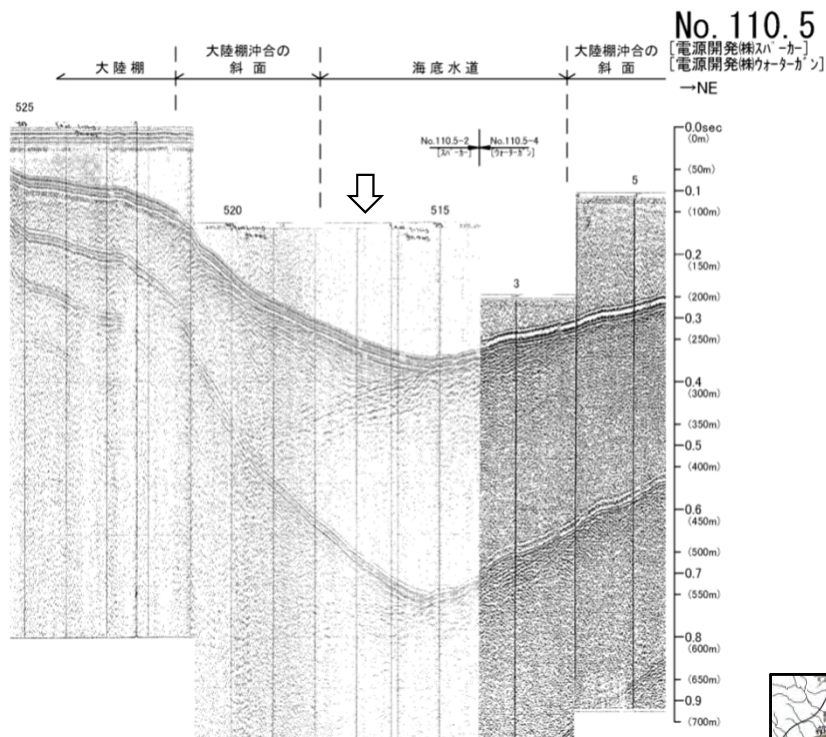


地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
先新第三紀		E層



1.7.1 海底水道の海上音波探査 (12/29)

No.110.5測線

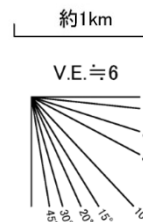


- C層及びB₁層はD層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- B₂層及びB₃層は分布しない。

凡例

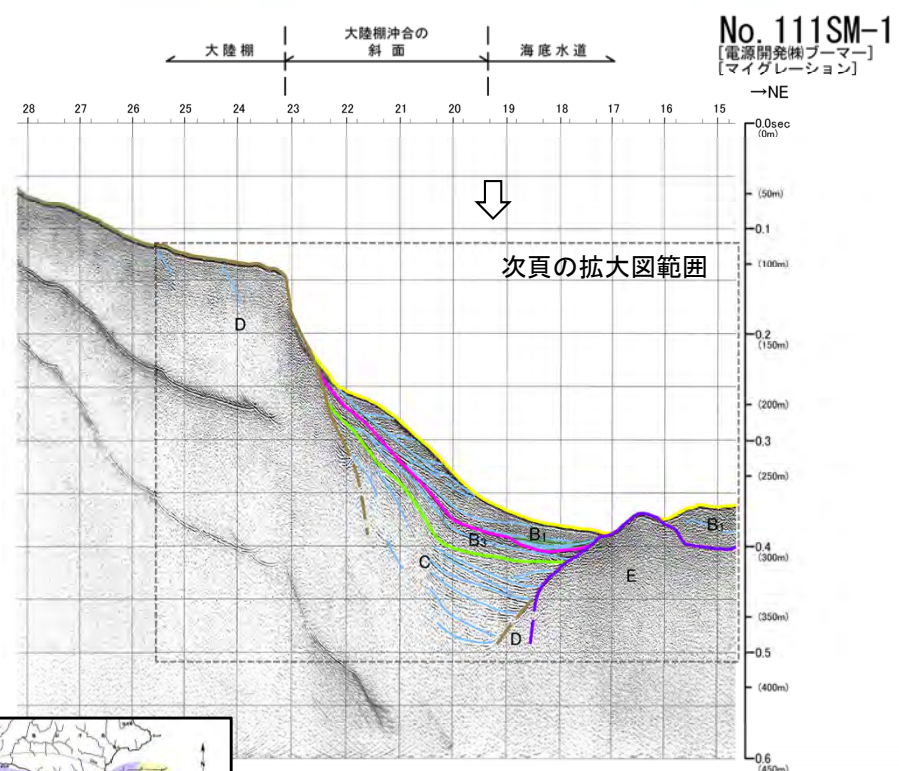
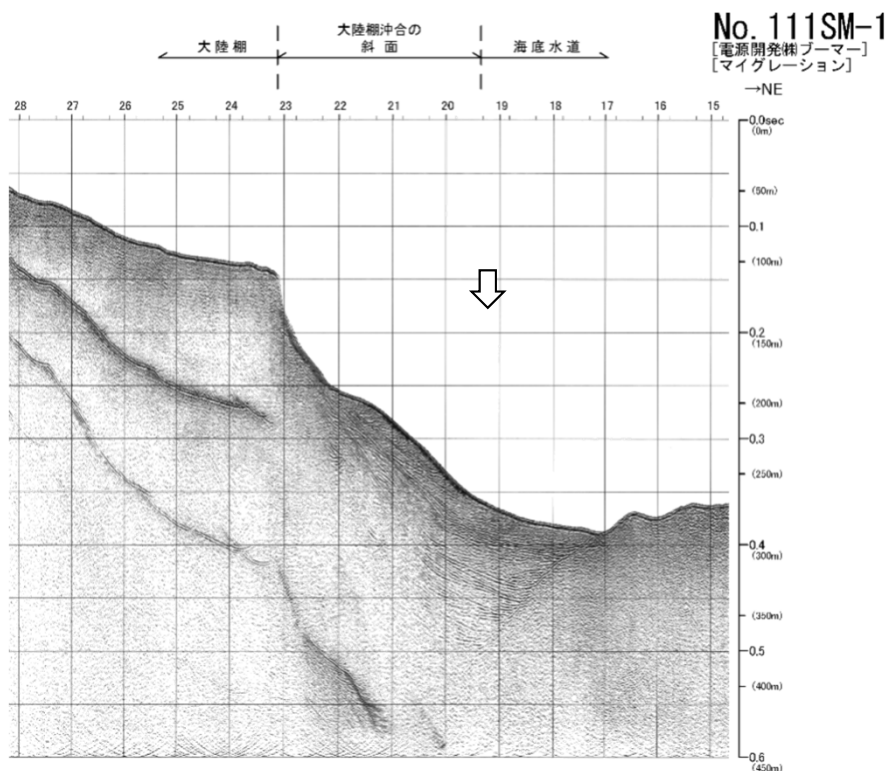
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	更新世	B ₁ 層
		B ₂ 層
		B ₃ 層
中期	C層	
前期	D層	
新第三紀	鮮新世	E層
	中新世	
先新第三紀		

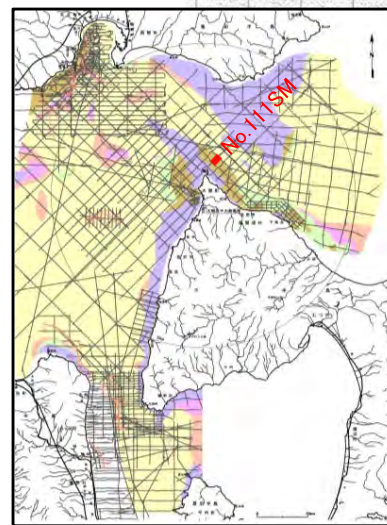


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (13/29)

No.111SM測線

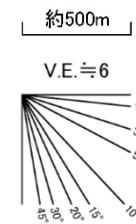


- C層からB₁層はE層及びD層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- C層及びB₁層には、堆積当時の斜面中央部付近から地層中に延びる反射面が認められ、地すべり面と考えられる。
- C層及びB₁層の堆積当時の斜面下端部と海底水道底部のE層の高まりとの間の狭い領域では、下位層を切る凹地内に緩く傾斜した堆積構造が認められることから、海流による削剥によって形成された構造と考えられる。
- B₂層は分布しない。



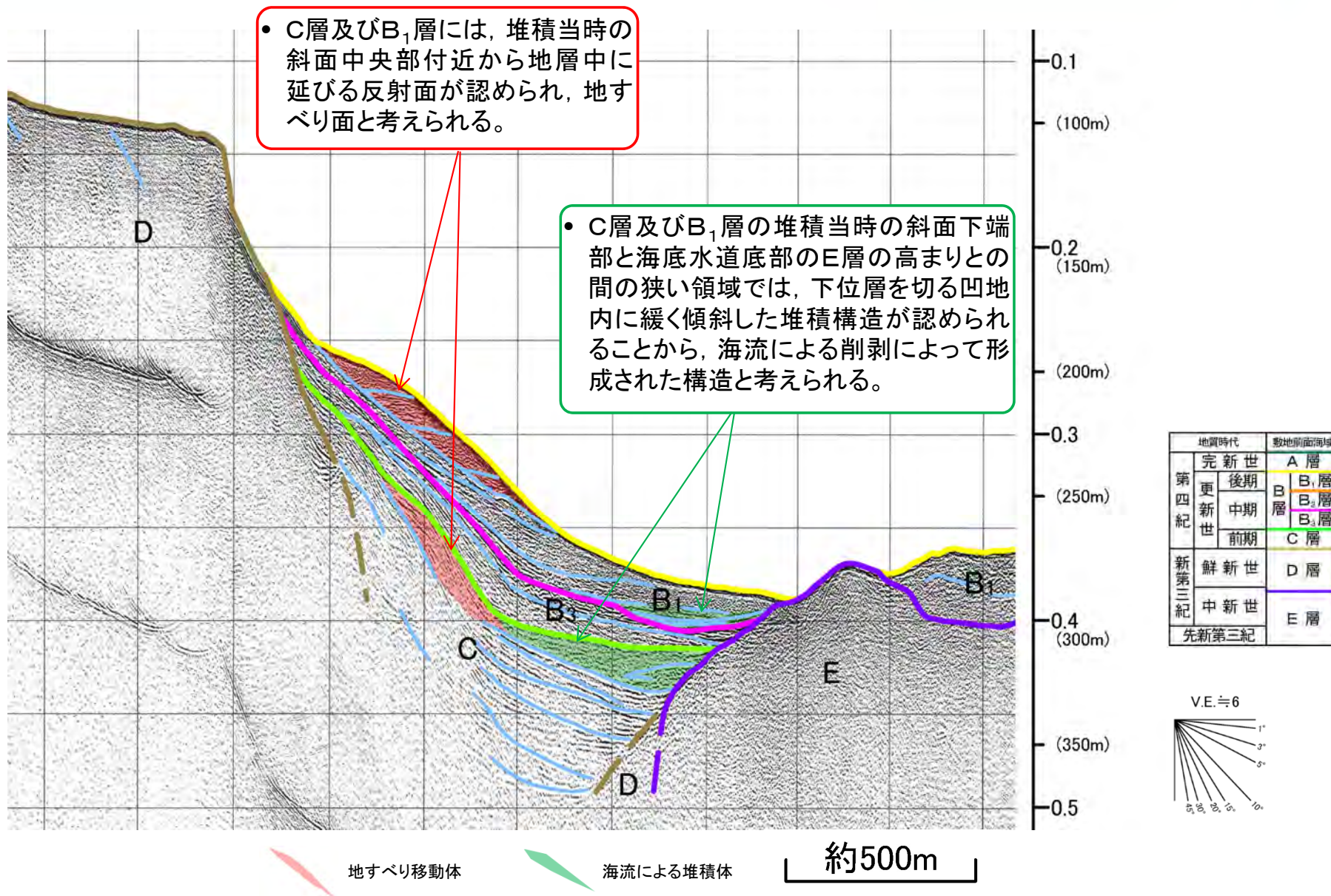
凡例
↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			



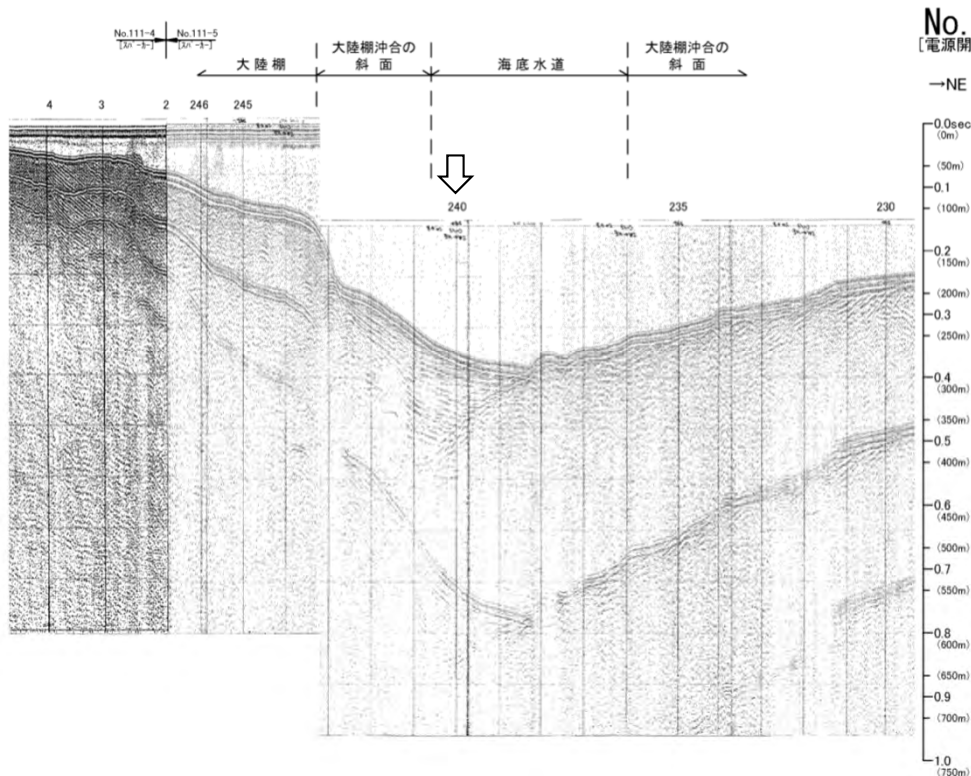
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (14/29)

No.111SM測線(拡大図)

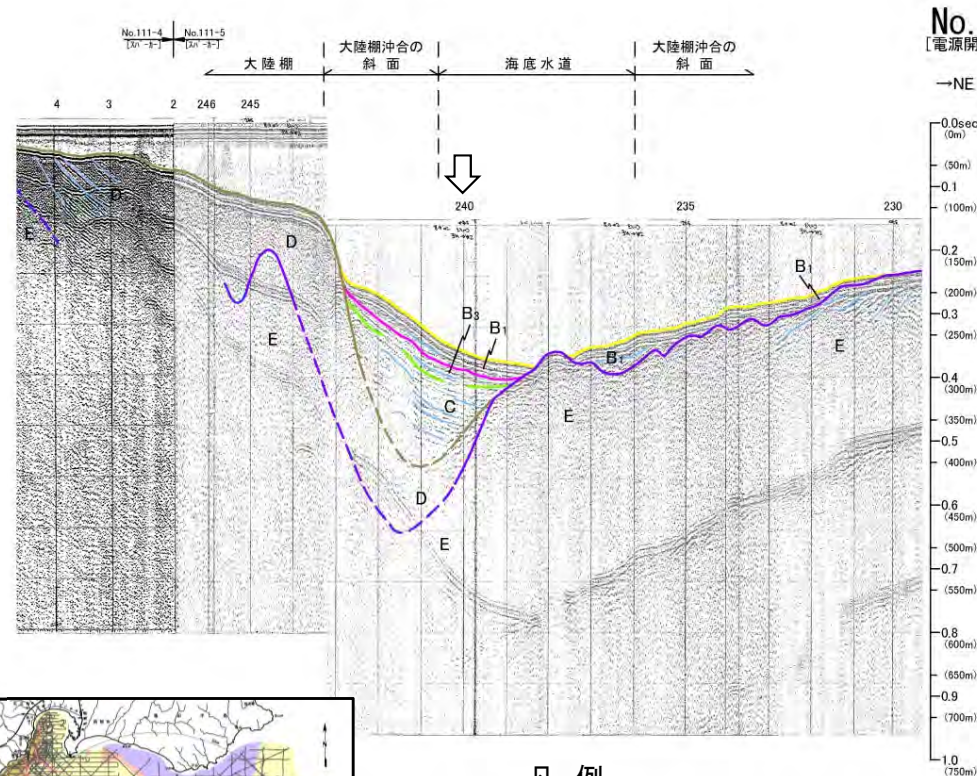


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (15/29)

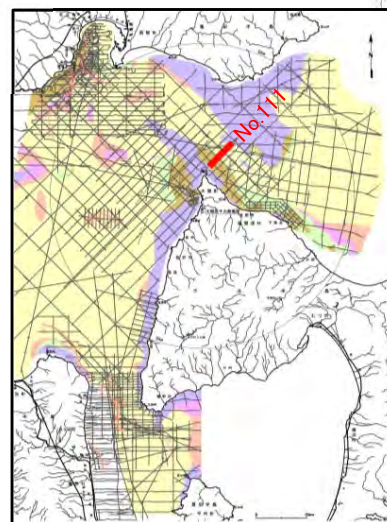
No.111測線



No. 111
[電源開発株式会社]



No. 111
[電源開発株式会社]



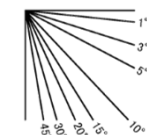
凡例

↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾より
図示された断層位置

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

約1km

V.E. ≒ 6

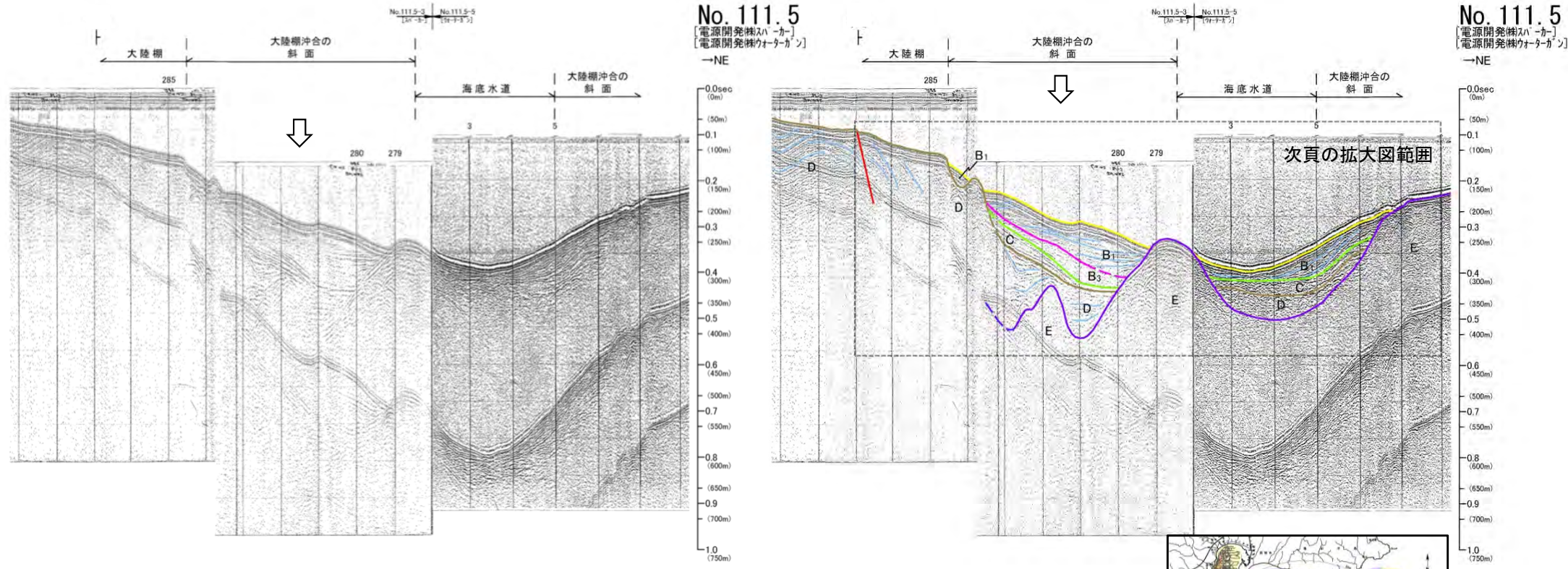


- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- C層からB₁層はE層及びD層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- B₂層は分布しない。

(余白)

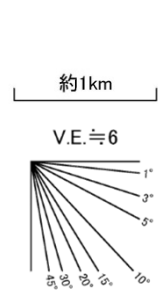
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (16/29)

No.111.5測線

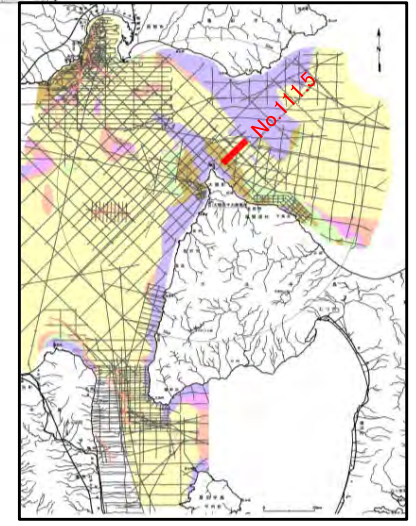


- D層は斜面全体に堆積する。
- C層及びB₃層はE層及びD層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- 大間側斜面のB₁層は、汐首海脚側斜面のB₁層とは異なり上に凸の形状を示す。他測線との類似性から、大間海脚側のB₁層は、地すべり移動体と考えられる。
- B₁層及びB₃層は、堆積当時の斜面下端部と海底のE層の高まりとの間の狭い領域において、下位層の窪みを埋積していることから、海流による堆積構造と考えられる。
- 汐首海脚側でも、C層及びB₁層が斜面に沿って堆積している。
- B₂層は分布しない。

断層
↓
渡辺ほか(2012)¹²により
図示された断層位置

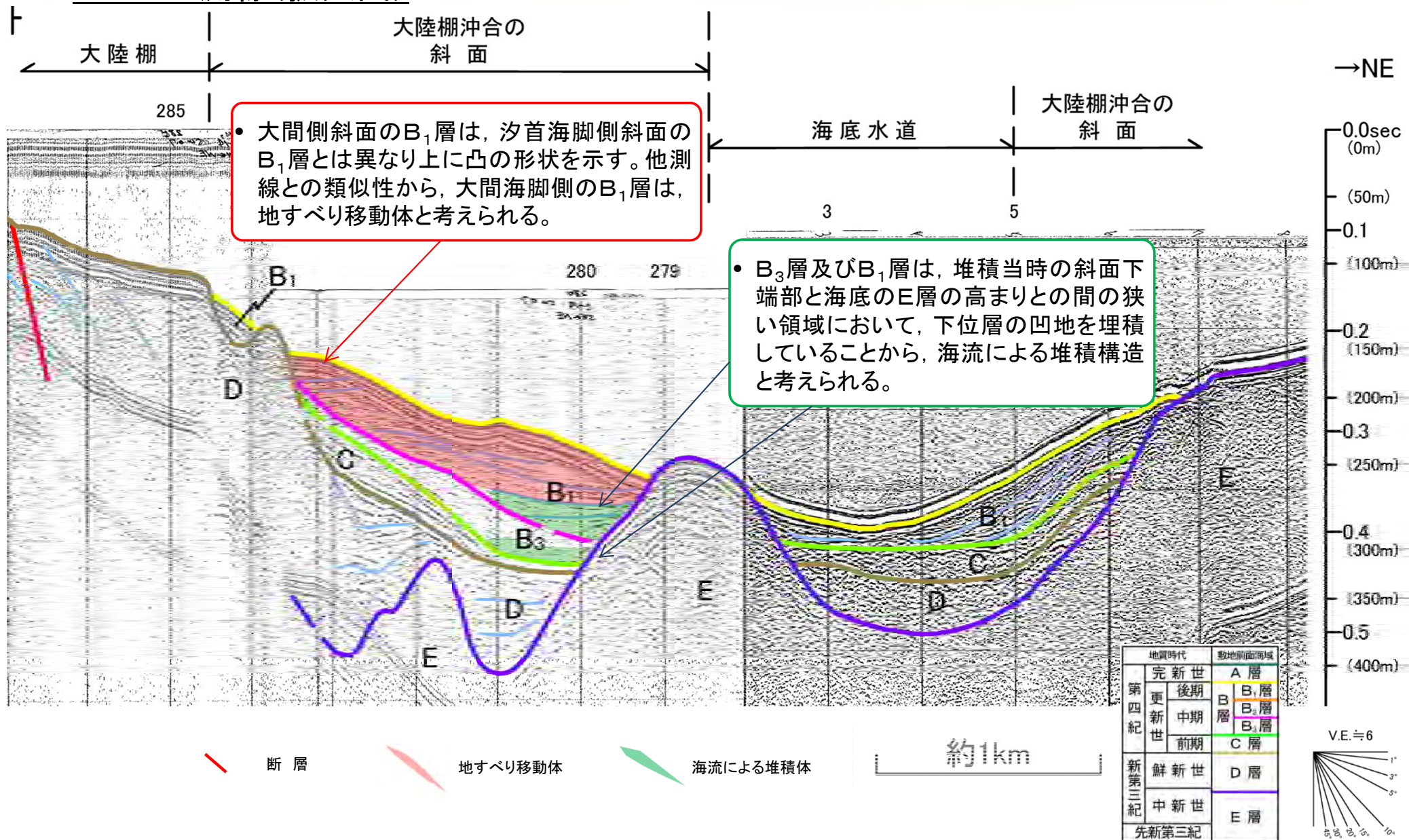


地質時代		数地前海面域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
		B ₂ 層
	中期	B ₃ 層
前期	C層	
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		



1.7.1 海底水道の海上音波探査 (17/29)

No.111.5測線(拡大図)

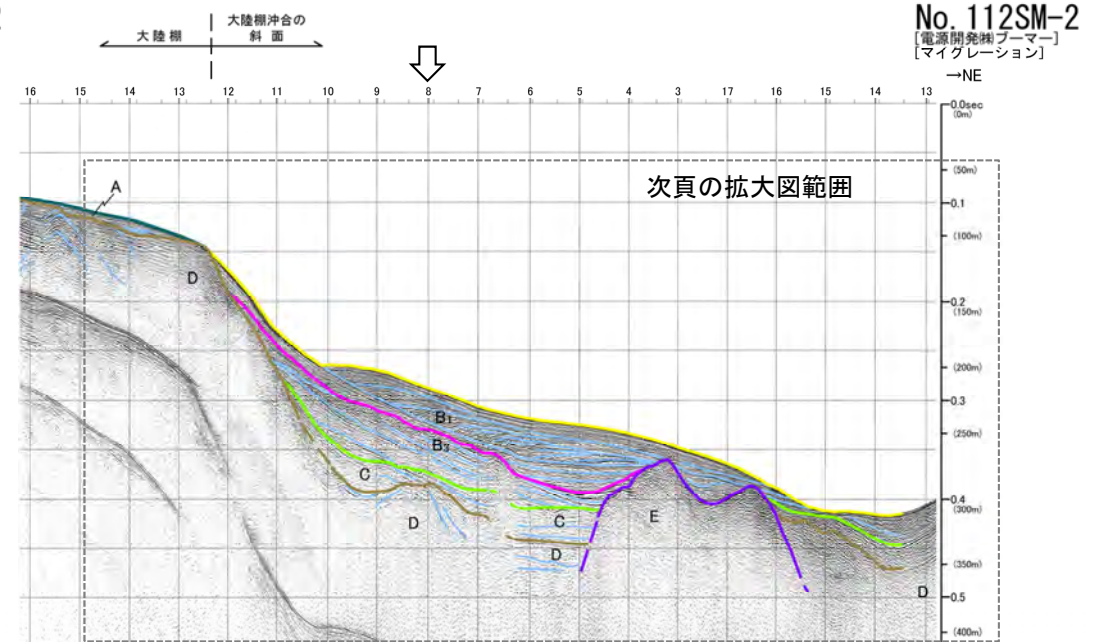
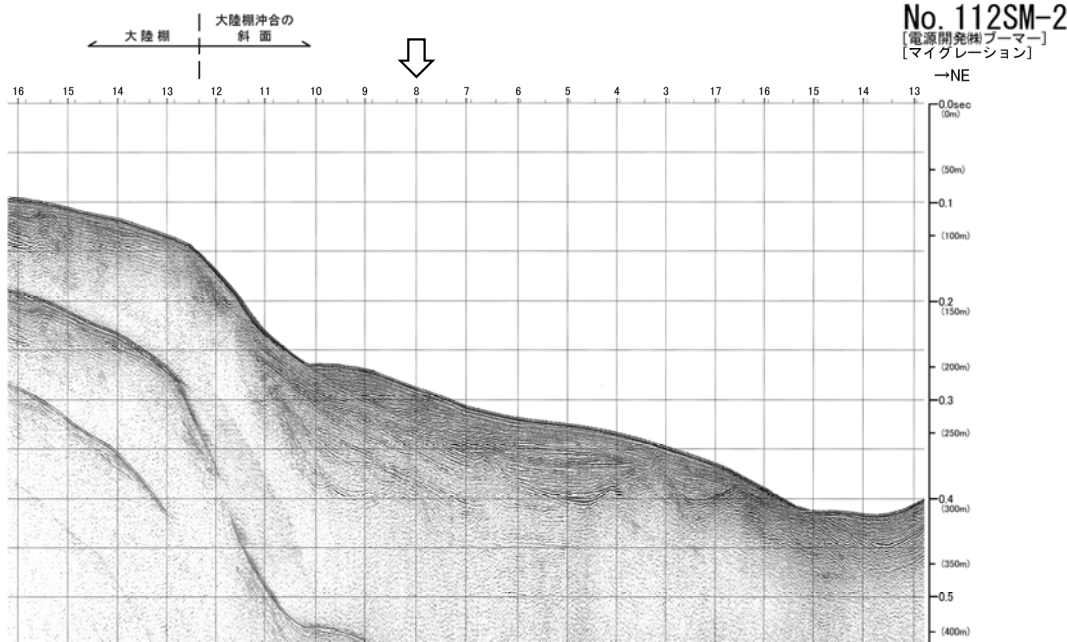


大間側斜面のB₁層は、汐首海脚側斜面のB₁層とは異なり上に凸の形状を示す。他測線との類似性から、大間海脚側のB₁層は、地すべり移動体と考えられる。

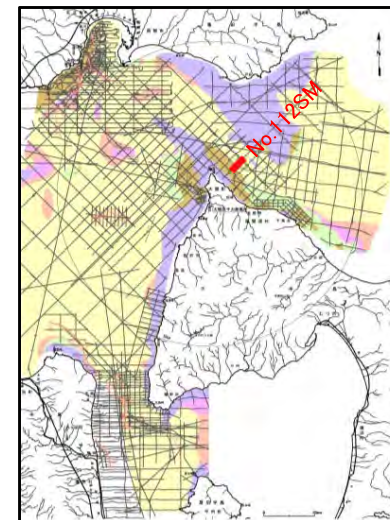
B₃層及びB₁層は、堆積当時の斜面下端部と海底のE層の高まりとの間の狭い領域において、下位層の凹地を埋積していることから、海流による堆積構造と考えられる。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (18/29)

No.112SM測線



- C層からB₁層はE層及びD層の谷部を埋積しながら緩く傾斜して堆積する。
- B₃層及びB₁層には、堆積当時の斜面中央部付近から地層中に延びる反射面が認められ、地すべり面と考えられる。
- C層及びB₁層には、堆積当時の斜面下端部と海底水道底部のE層の高まりとの間の狭い領域において、下位層の窪みを埋積していることから、海流による堆積構造と考えられる。
- B₂層は分布しない。

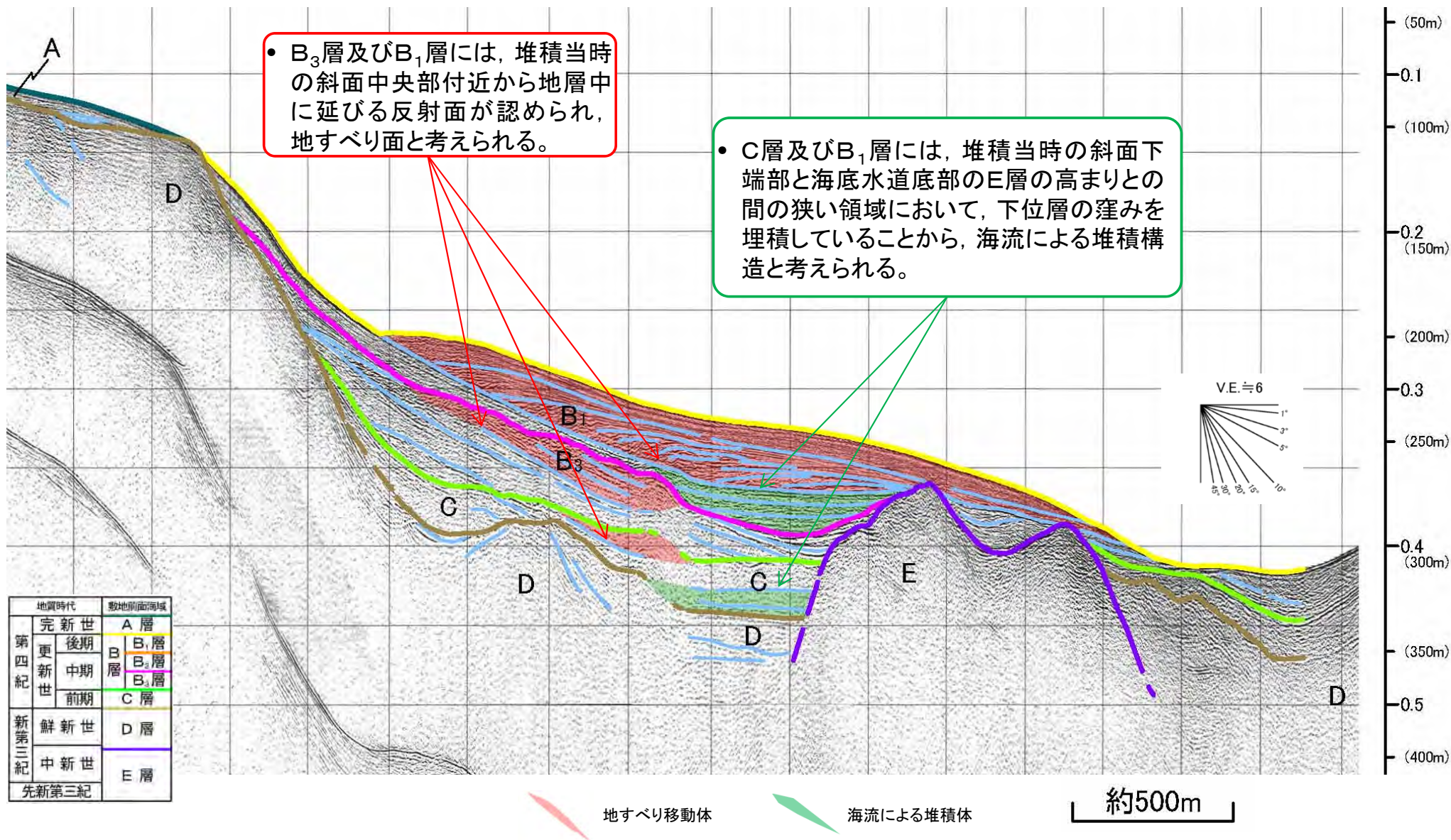


凡例
↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

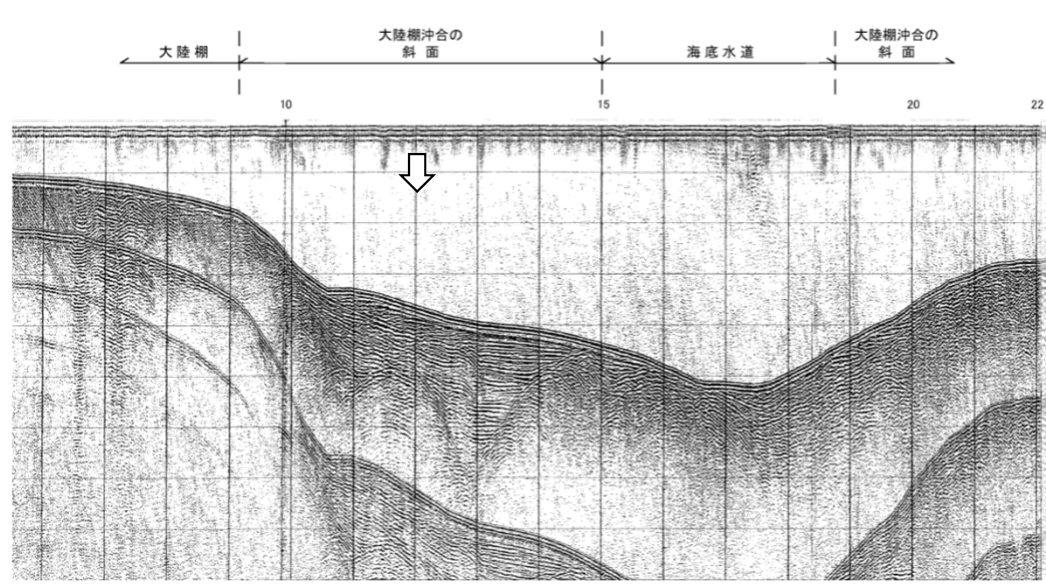
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (19/29)

No.112SM測線(拡大図)

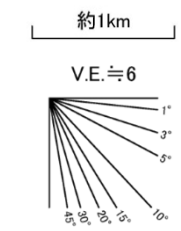


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (20/29)

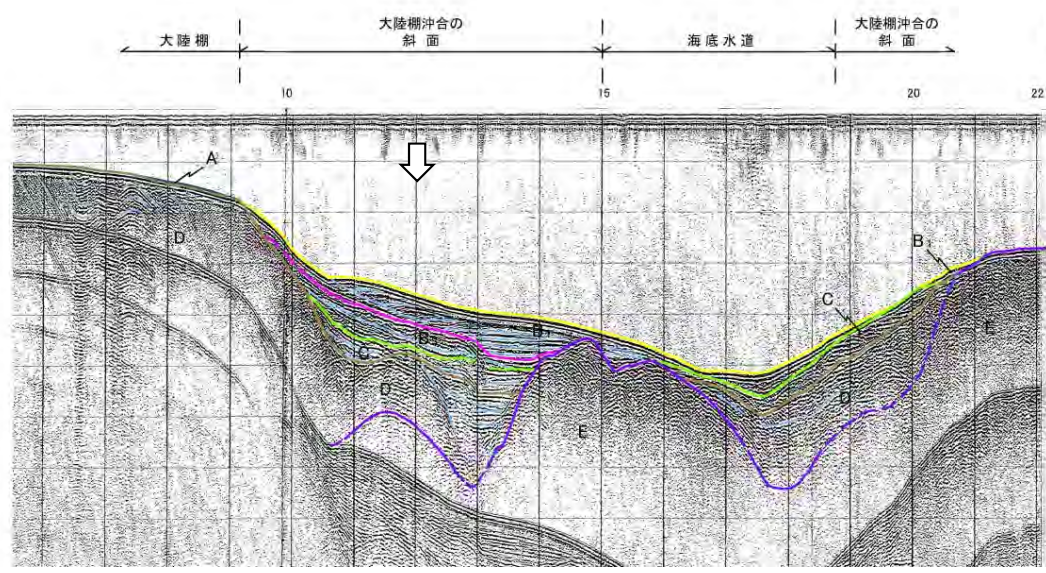
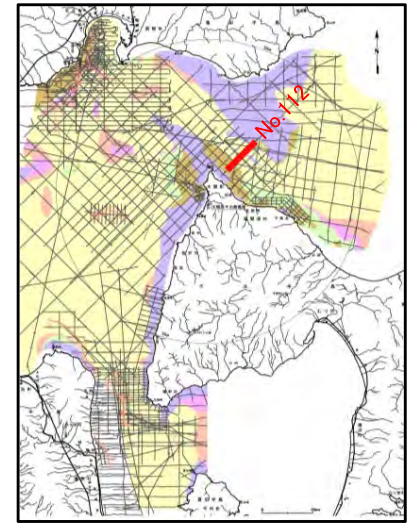
No.112測線



No. 112-4
[電源開発株式会社] (北東側)
→NE



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			



No. 112-4
[電源開発株式会社] (北東側)
→NE

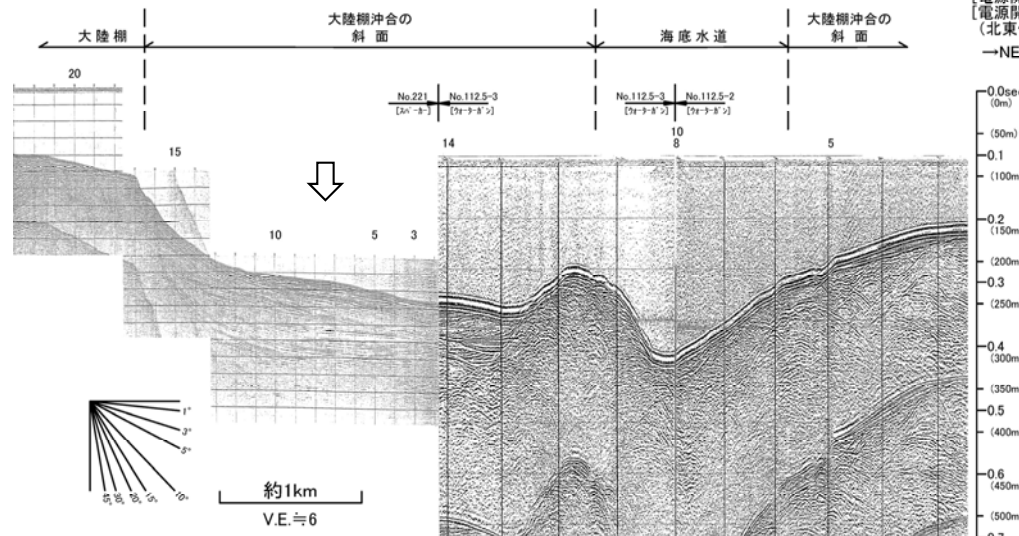
凡例
↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- C層, B₃層及びB₁層はE層及びD層の谷部を埋積しながら緩く傾斜して堆積する。
- B₂層は分布しない。
- 汐首海脚側のC層及びB₁層も斜面に沿って堆積している。

(余白)

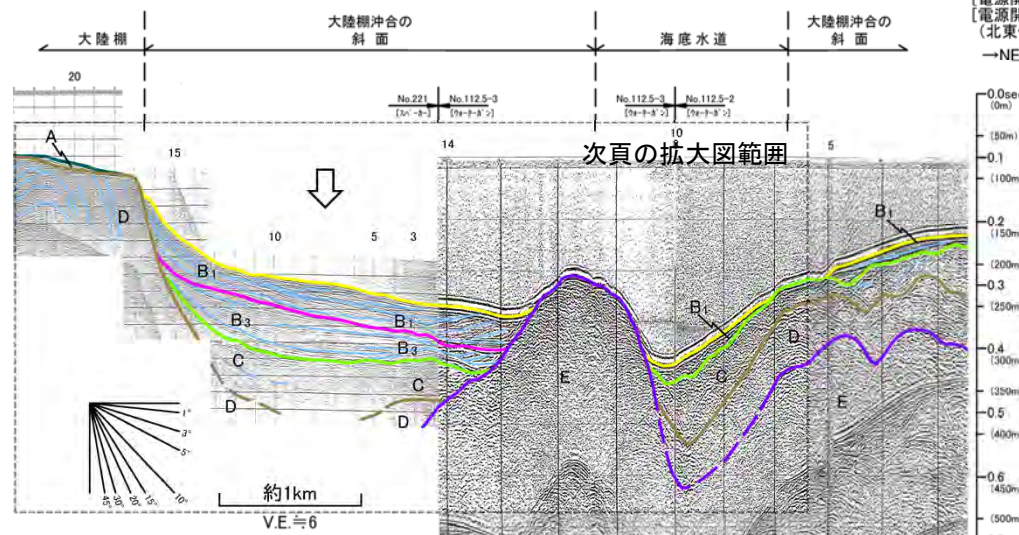
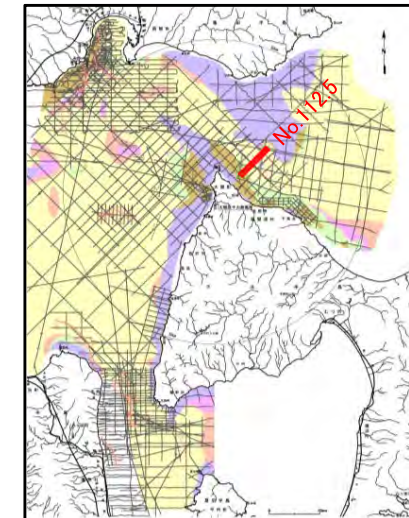
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (21/29)

No.112.5測線



No. 112. 5
[電源開発株式会社] [電源開発株式会社] (北東側)
→NE

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			



No. 112. 5
[電源開発株式会社] [電源開発株式会社] (北東側)
→NE

凡例



渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

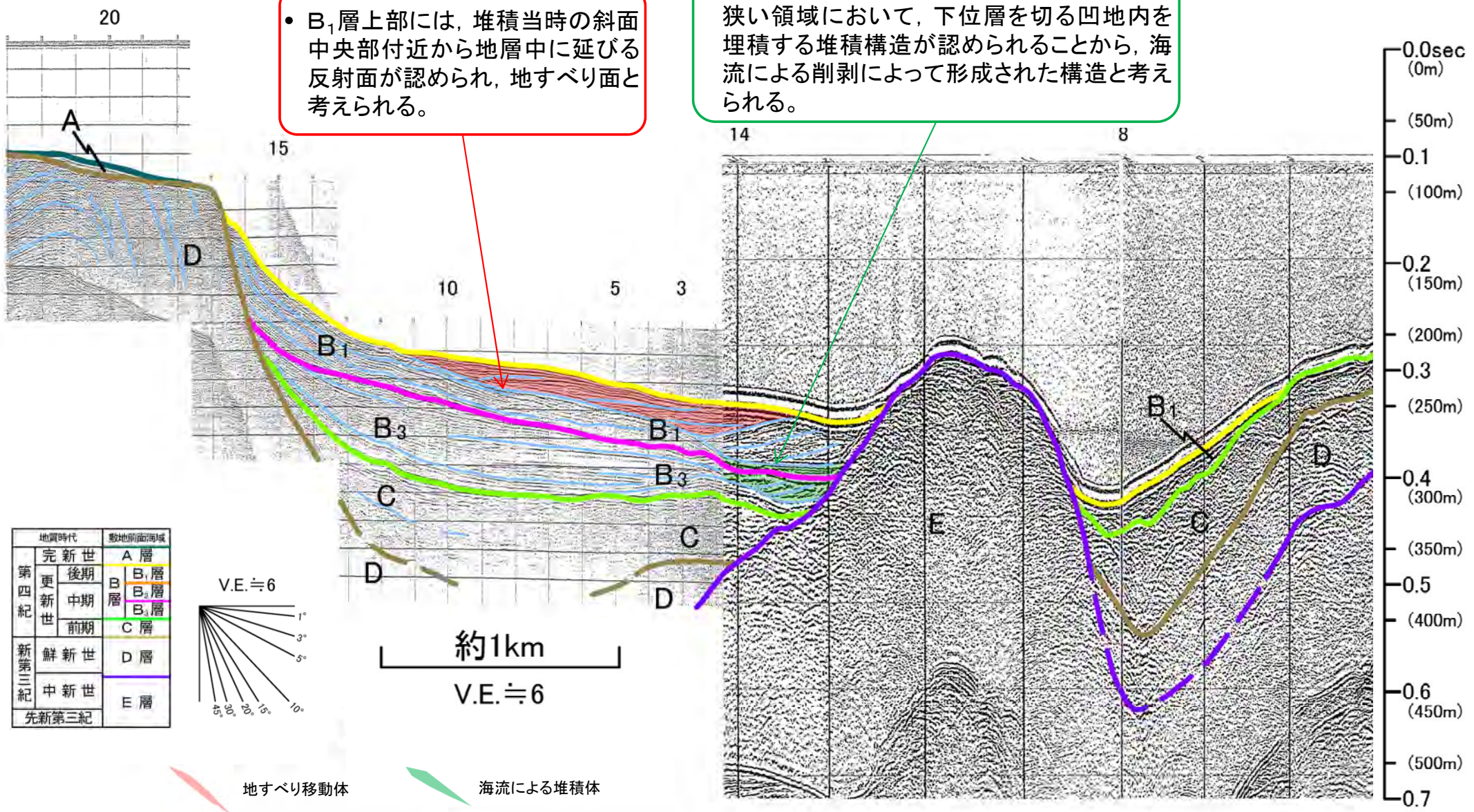
- C層, B₃層及びB₁層はE層及びD層の谷部を埋積しながら緩く傾斜して堆積する。
- B₁層には, 堆積当時の斜面中央部付近から地層中に延びる反射面が認められ, 地すべり面と考えられる。
- B₃層及びB₁層には, 堆積当時の斜面下端部と海底水道底部のE層の高まりとの間の狭い領域において, 下位層を切る凹地内を埋積する堆積構造が認められることから, 海流による削剥によって形成された構造と考えられる。
- B₂層は分布しない。
- 汐首海脚側のC層及びB₁層も斜面に沿って堆積している。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (22/29)

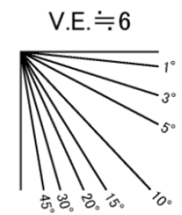
No.112.5測線(拡大図)

• B₁層上部には、堆積当時の斜面中央部付近から地層中に延びる反射面が認められ、地すべり面と考えられる。

• B₃層及びB₁層には、堆積当時の斜面下端部と海底水道底部のE層の高まりとの間の狭い領域において、下位層を切る凹地内を埋積する堆積構造が認められることから、海流による削剥によって形成された構造と考えられる。



地質時代		数地前海面
第四紀	完新世	A層
	更新世後期	B ₁ 層
	更新世中期	B ₂ 層
	更新世前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
先新第三紀		E層

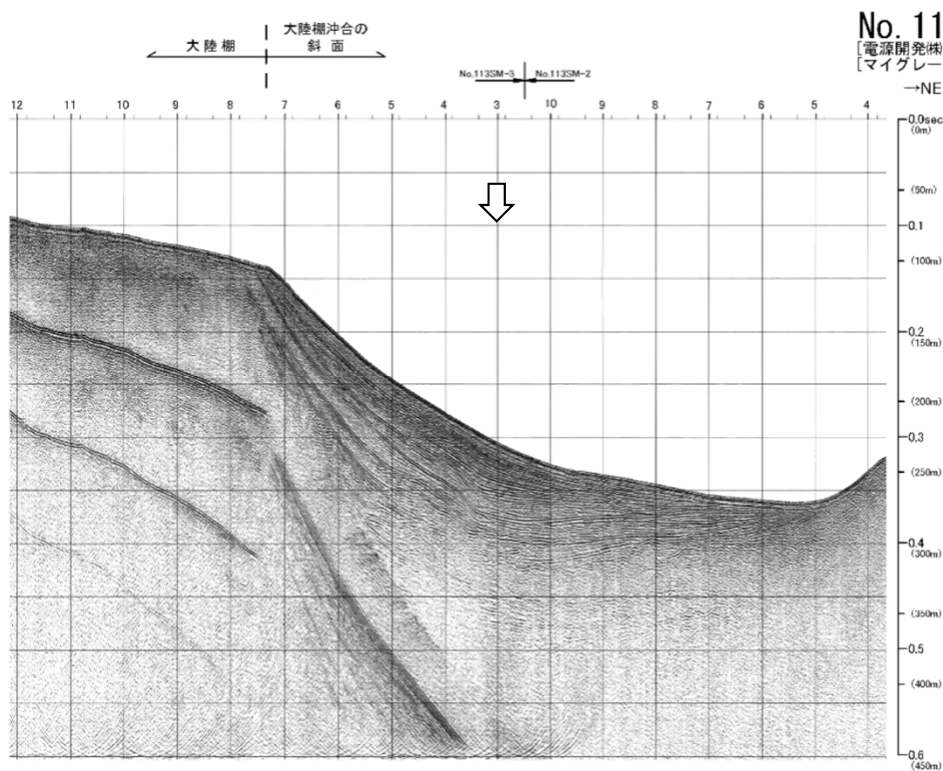


約1km
V.E. ≒ 6

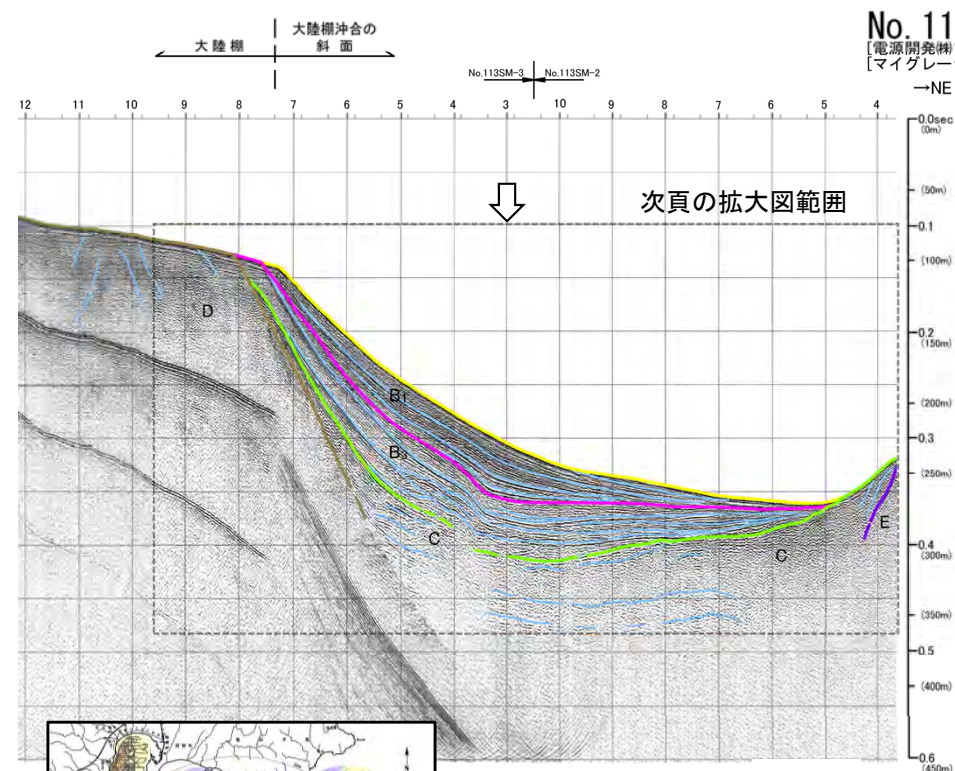
地すべり移動体 海流による堆積体

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (23/29)

No.113SM測線

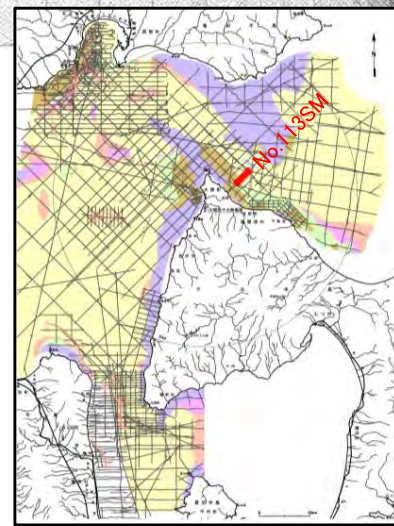


No. 113SM
[電源開発㈱ブーマー]
[マイグレーション]



No. 113SM
[電源開発㈱ブーマー]
[マイグレーション]

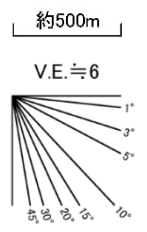
- B₃層及びB₁層は斜面全体に堆積する。
- C層は下位層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- C層からB₁層は海底水道底部において広く水平に堆積する。
- B₃層堆積当時の斜面下端部及びB₁層の海底水道底部には、緩やかな凸部があり、地層内部の反射面で区切られていることから、地すべり移動体と考えられる。B₃層の内部及びC層の内部にも、堆積時の斜面下部において複数の同様な堆積構造が認められる。
- B₂層は分布しない。



凡例

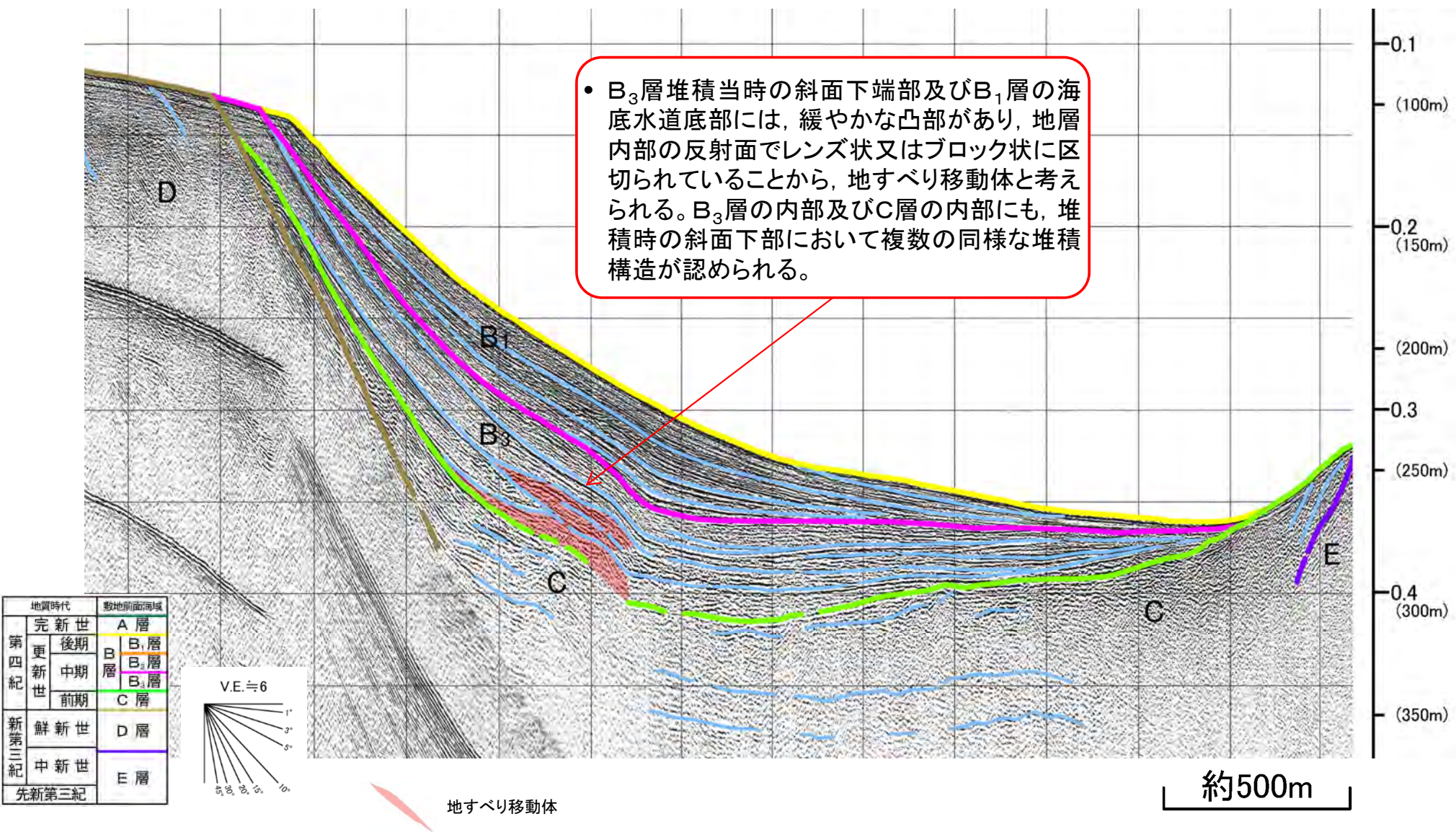
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

地質時代	断層前面海域
第四紀 更新世	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	C層
	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	



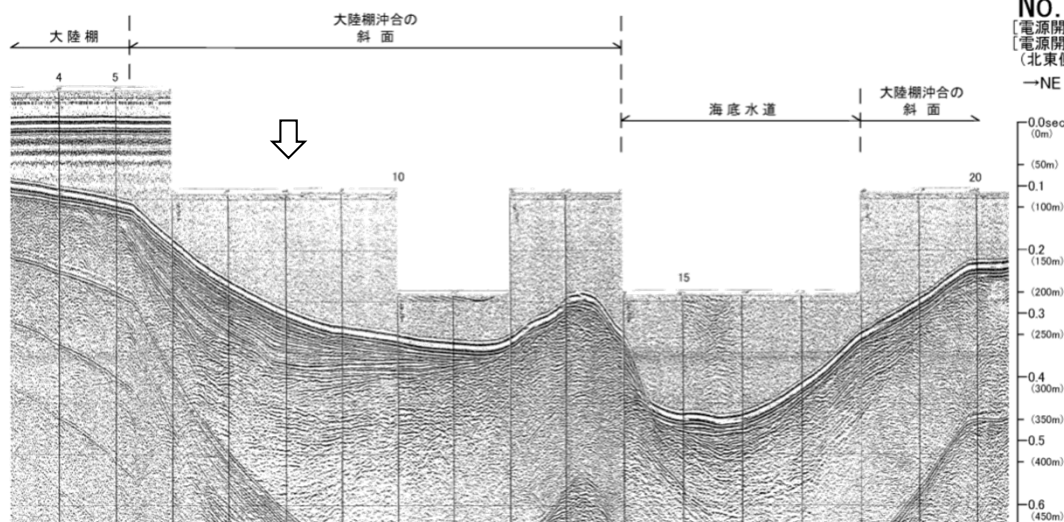
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (24/29)

No.113SM測線(拡大図)

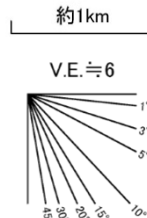


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (25/29)

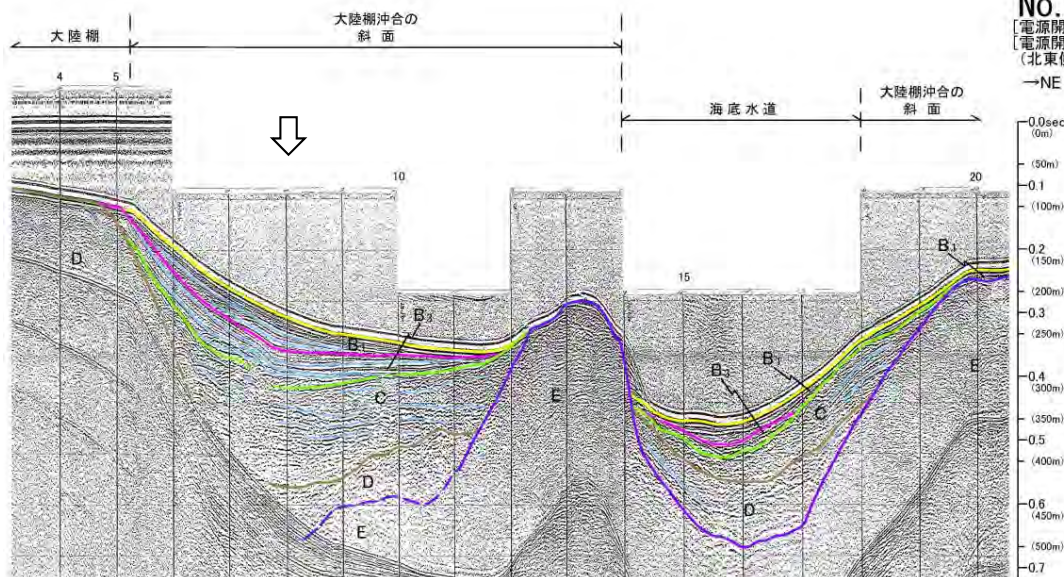
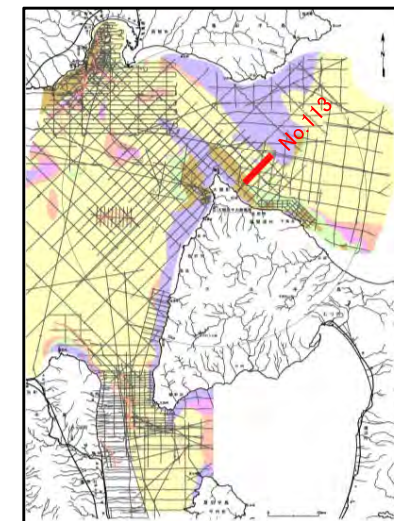
No.113測線



No. 113
[電源開発株入ハーク]
[電源開発株ウターガン]
(北東側)
→NE



地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
	先新第三紀	



No. 113
[電源開発株入ハーク]
[電源開発株ウターガン]
(北東側)
→NE

凡例



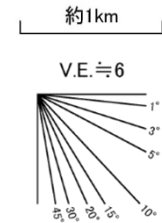
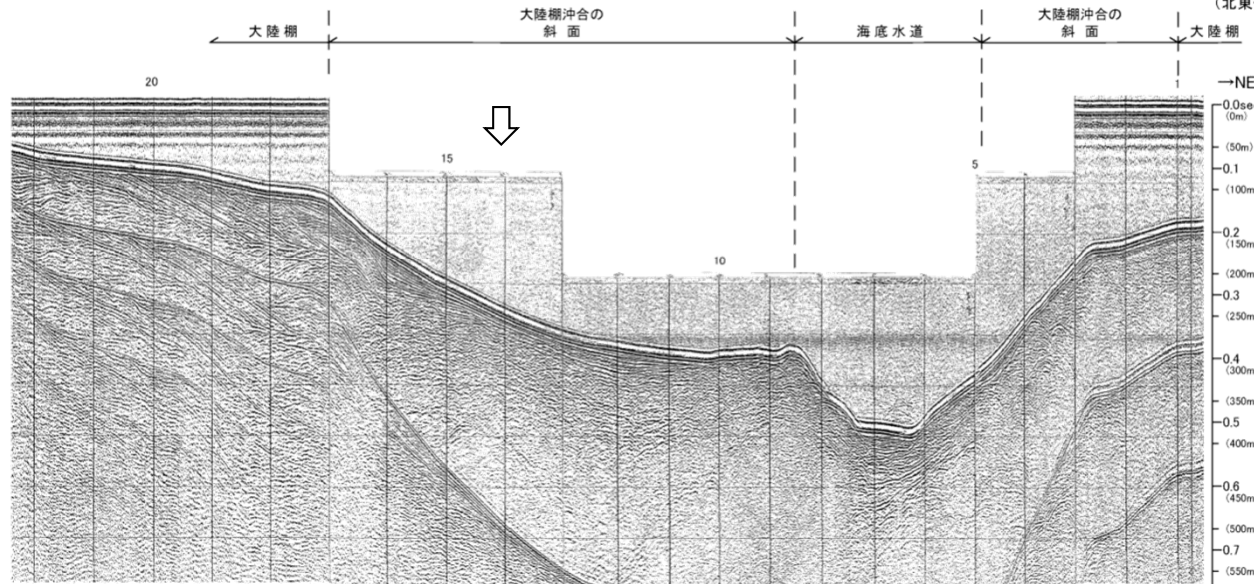
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

- 前頁と同じ測線位置で、深部の構造を示す。
- B₃層及びB₁層は斜面全体に堆積する。
- C層はD層の谷部を埋積しながら傾斜して堆積する。
- C層からB₁層は海底水道底部において広く水平に堆積する。
- B₂層は分布しない。
- 汐首海脚側のC層からB₁層も斜面に沿って堆積している。

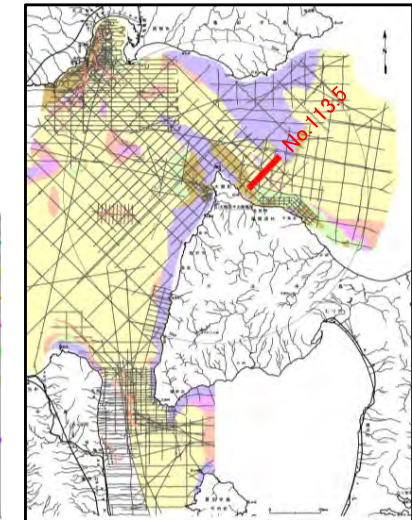
1.7.1 海底水道の海上音波探査 (26/29)

No.113.5測線

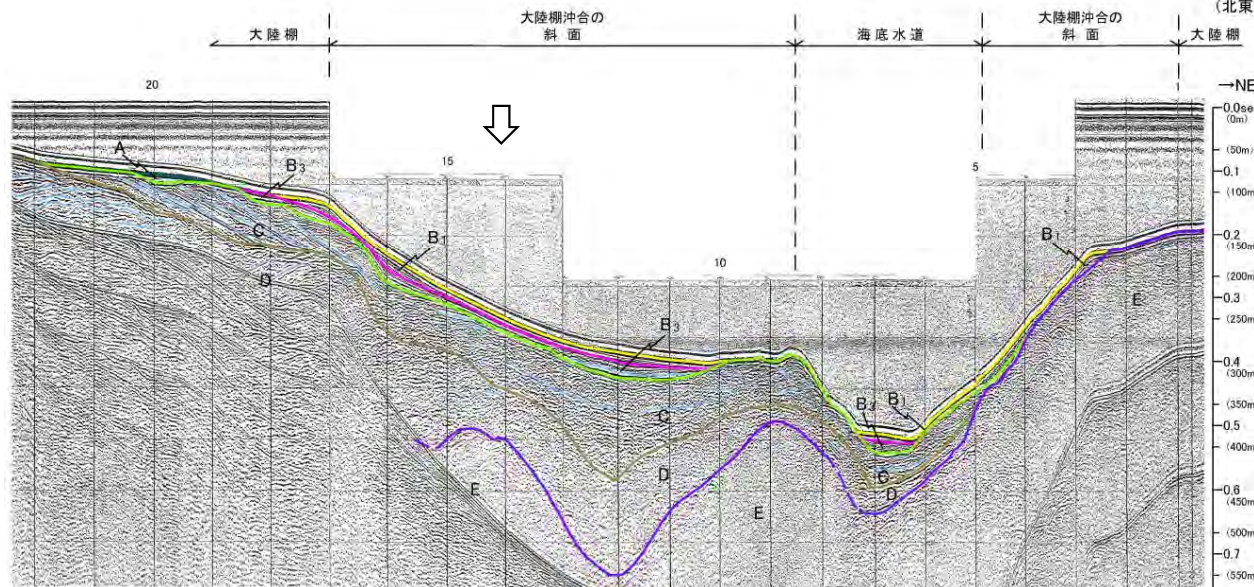
No. 113.5
[電源開発株式会社] (北東側)



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B層
		中期	B ₁ 層
	前期	B ₂ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
		D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			



No. 113.5
[電源開発株式会社] (北東側)



凡例
↓
渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

- C層からB₁層は斜面全体に薄く堆積する。
- B₂層は分布しない。
- 汐首海脚側のC層及びB₁層も斜面に沿って堆積している。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (27/29)

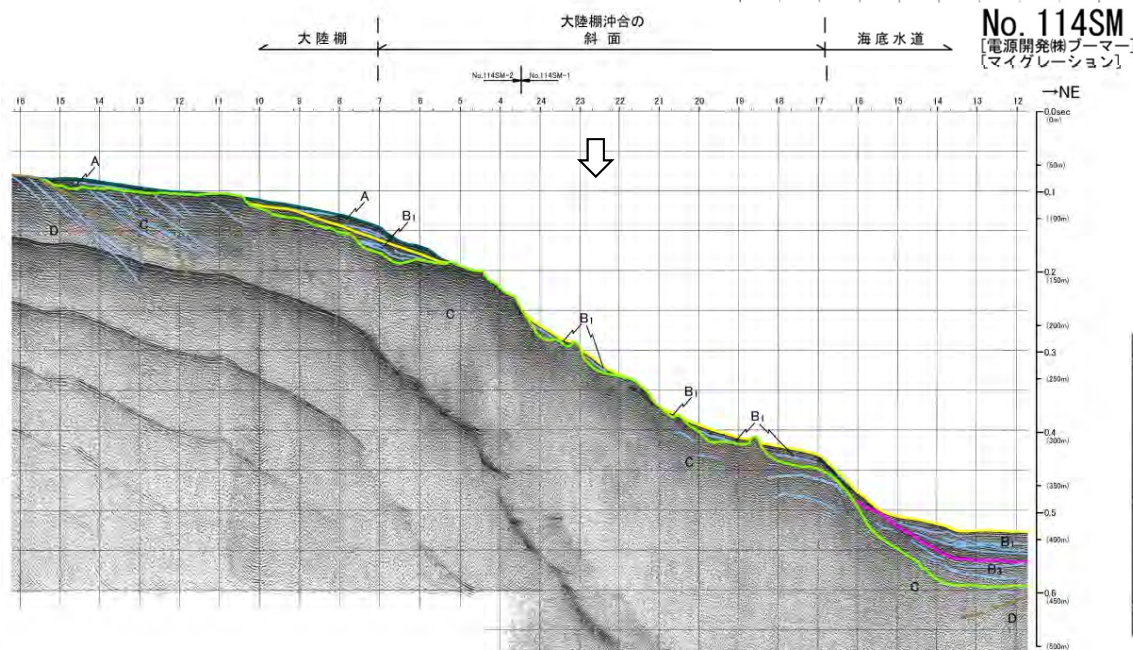
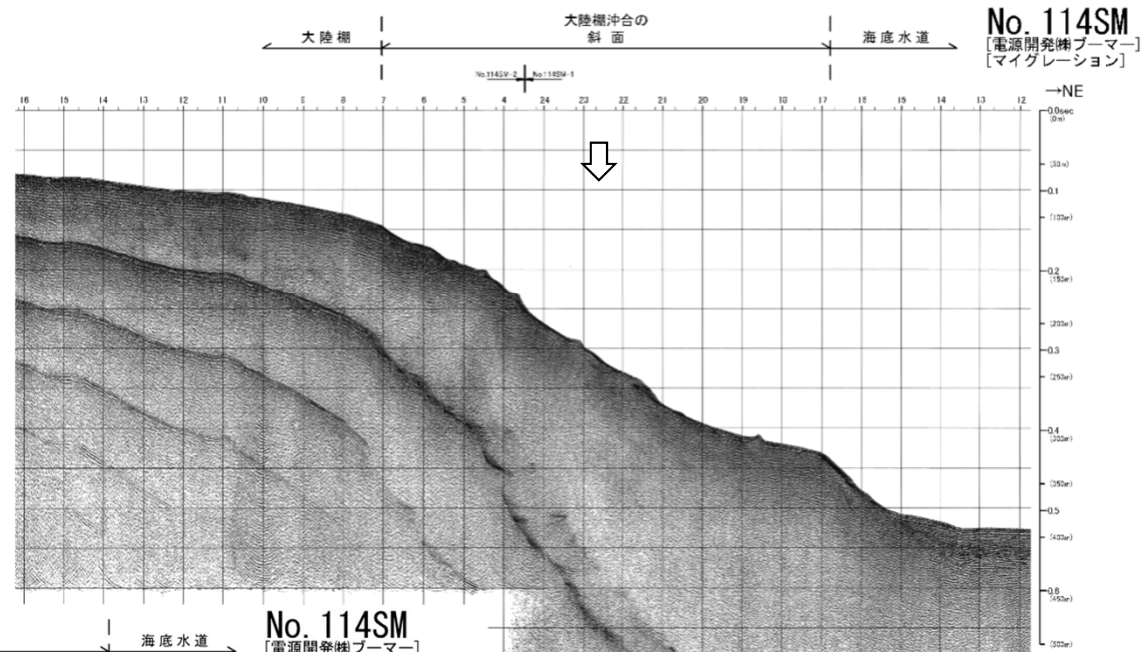
No.114SM測線

- C層は斜面全体に厚く堆積する。
- B₁層及びA層はC層の凹地を埋積しながら斜面に沿って堆積する。
- B₂層は分布しない。

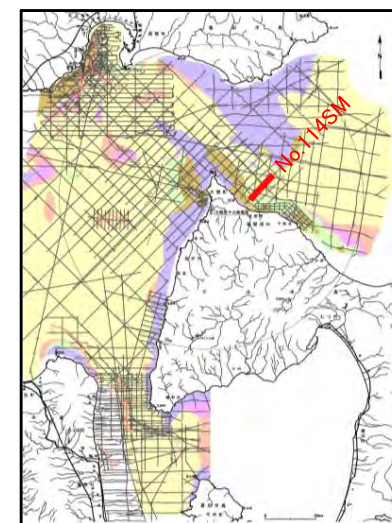
凡例



渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

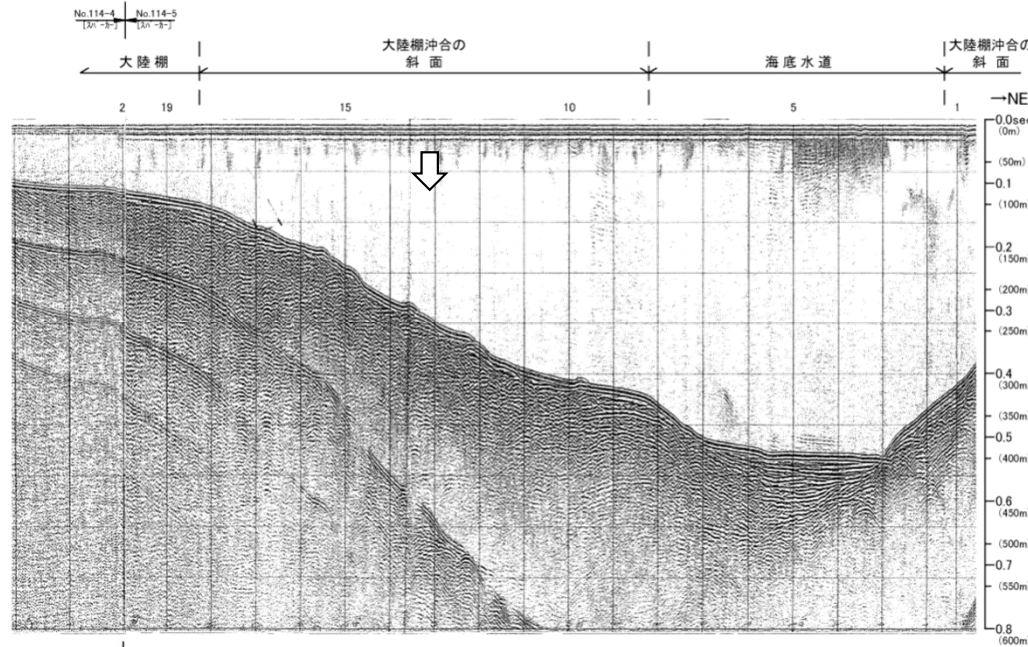


地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

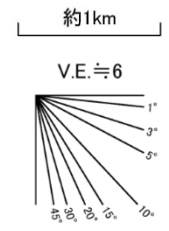


1.7.1 海底水道の海上音波探査 (28/29)

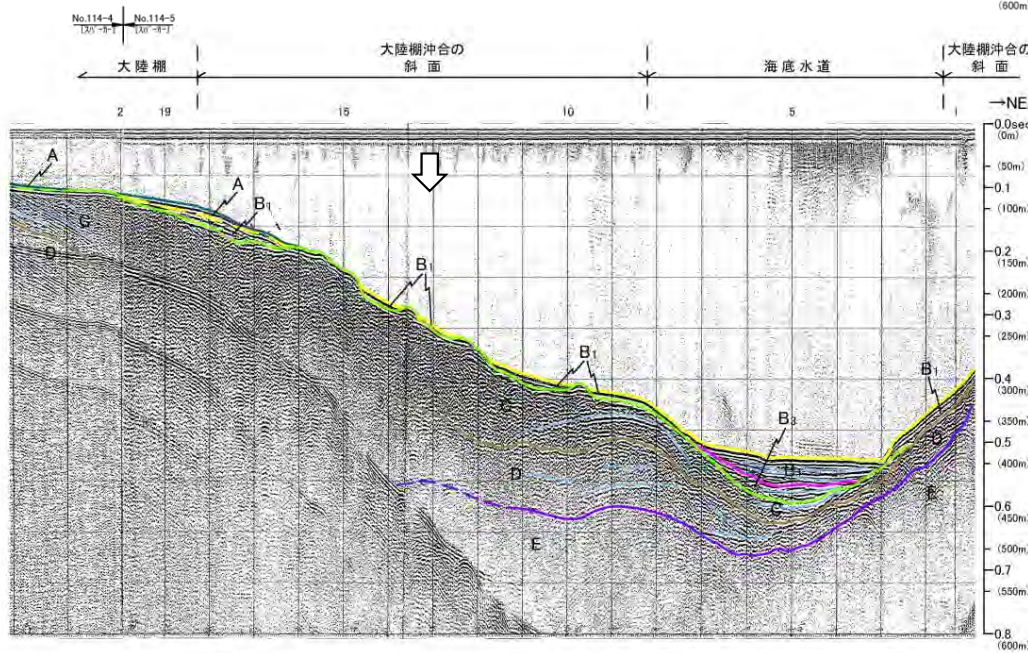
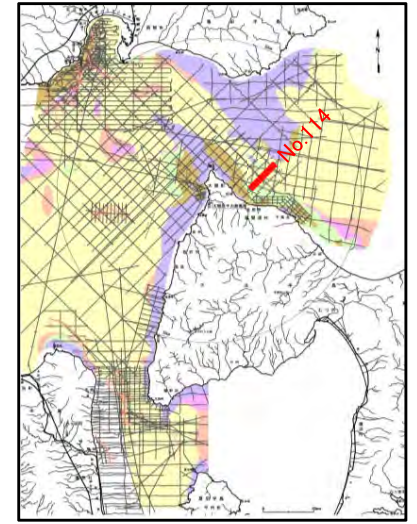
No.114測線



No. 114
[電源開発株式会社] (北東側)



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B層
		中期	B ₂ 層
	更新世	前期	B ₃ 層
鮮新世		C層	
新第三紀	中新世	D層	
	先新第三紀	E層	



No. 114
[電源開発株式会社] (北東側)

凡例

↓ 渡辺ほか(2012)¹²⁾により
図示された断層位置

- C層は斜面全体に厚く堆積する。
- B₁層及びA層は下位層の凹地を埋積しながら斜面に沿って堆積する。
- B₃層は海底水道基底部分布する。
- B₂層は分布しない。
- 汐首海脚側のB₁層も斜面に沿って堆積している。

1.7.1 海底水道の海上音波探査 (29/29)

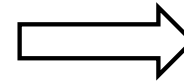
まとめ

調査結果

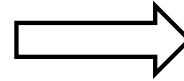
海上音波探査によれば、海底水道の斜面には以下に示す堆積構造が認められる。

- 海底水道斜面に分布するC層(下部更新統)以上の地層は、斜面に沿って傾斜して堆積している。
- 斜面下端部や海底のE層の高まりの周辺に分布するC層以上の地層においては、下位層に形成された凹地状の窪みを、上位層が水平に埋積する構造が認められる。
- また、斜面下端部に分布するC層以上の地層においては、反射面により分離される堆積体又は地層中のレンズ状又はブロック状の堆積体が認められている。

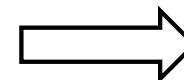
評価結果



- これらは海流に伴う堆積構造(コンターライト)と考えられる。



- これらは海流によって形成された凹地と考えられる。



- これらは海底地すべりによる移動体と考えられる。

1.7.2 地すべり堆積物等の分布

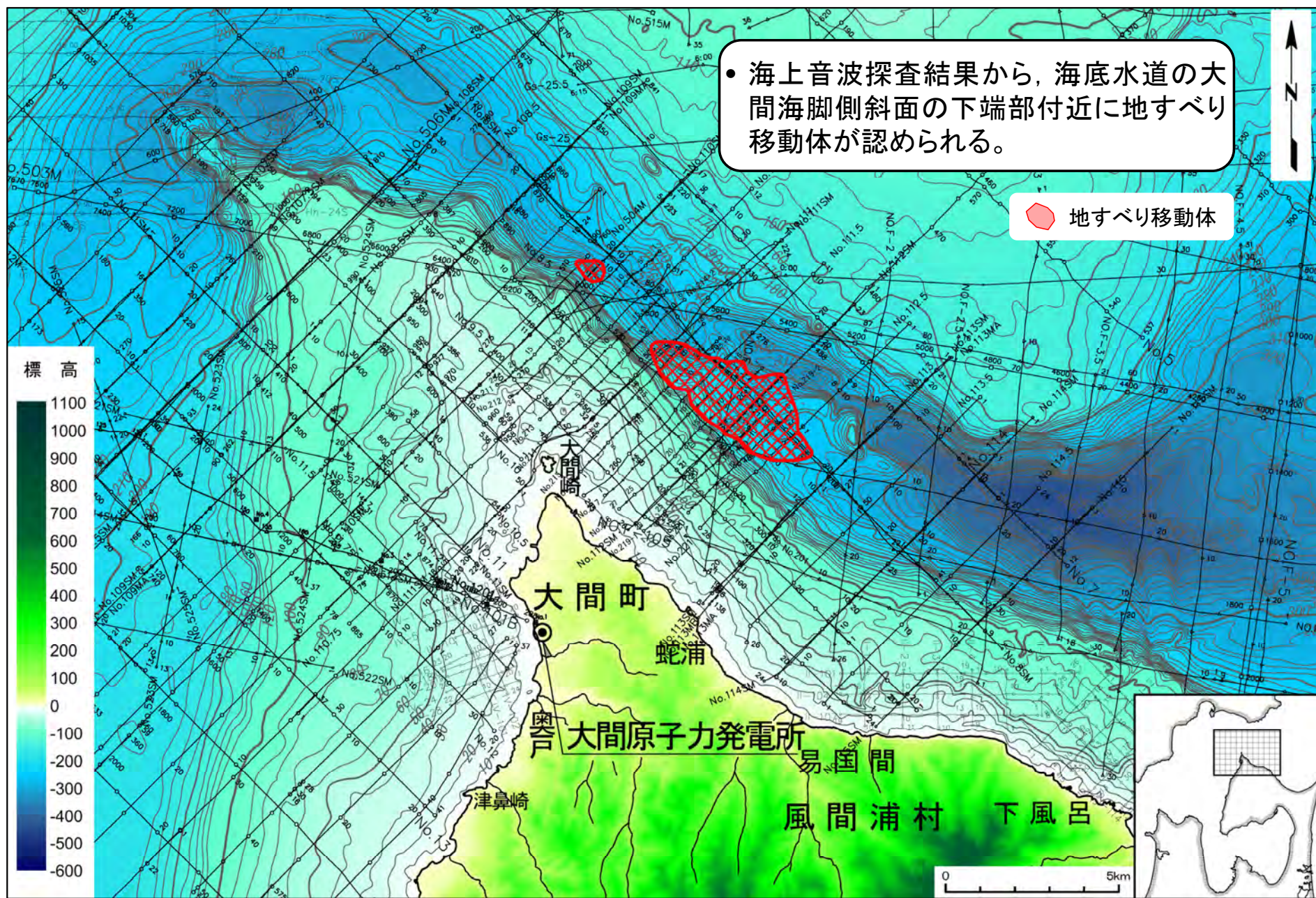
1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		

1.7.2 地すべり堆積物等の分布 (1/5)

海底水道の海上音波探査 海底地形図

海上音波探査結果から、海底水道の大間海脚側斜面の下端部付近に地すべり移動体が認められる。

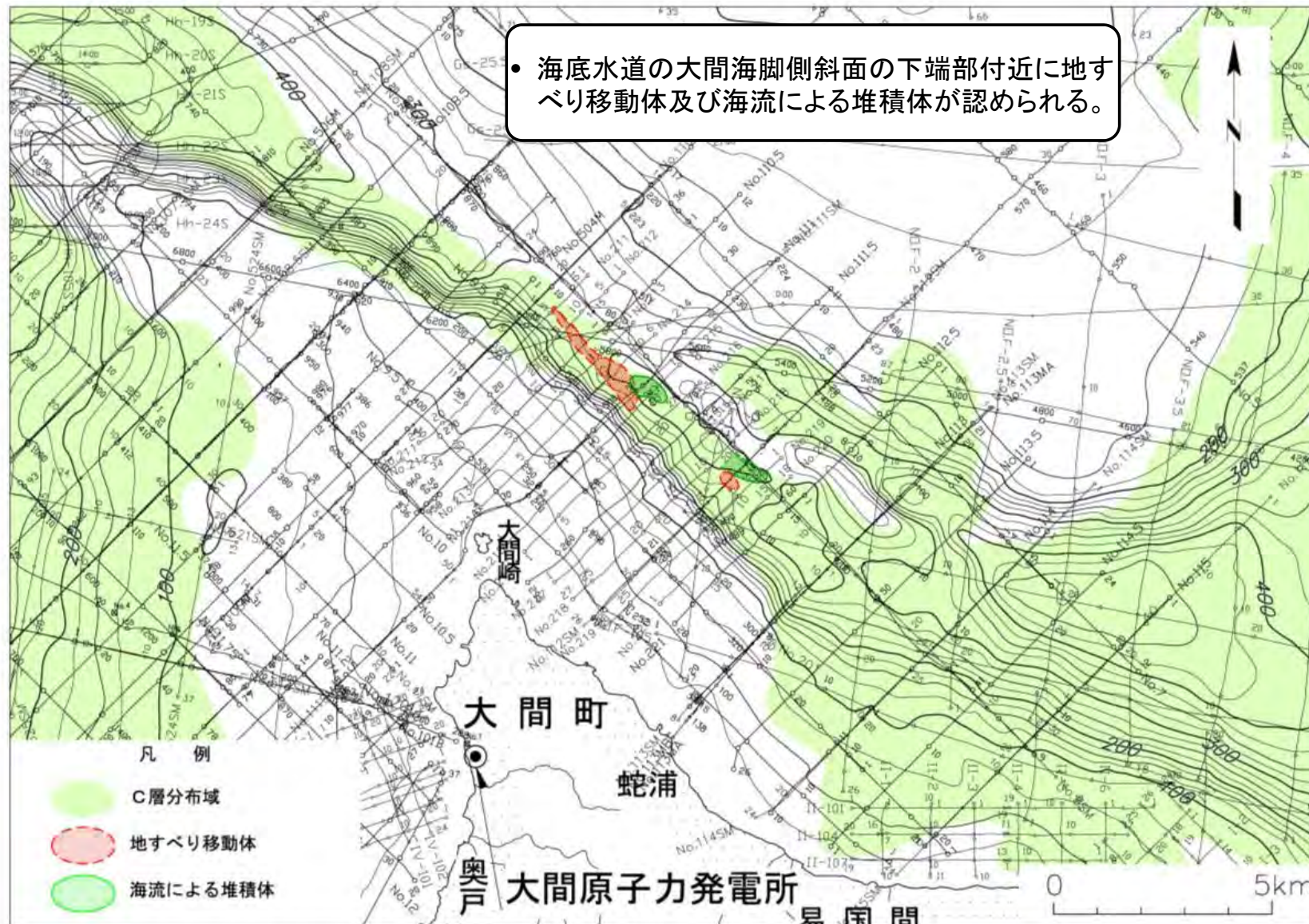
地すべり移動体



一般財団法人日本水路協会 (2009)¹⁵: 海底地形デジタルデータM7000シリーズ M7006Ver.2.1.

1.7.2 地すべり堆積物等の分布 (2/5)

地すべり堆積物等の分布(C層)

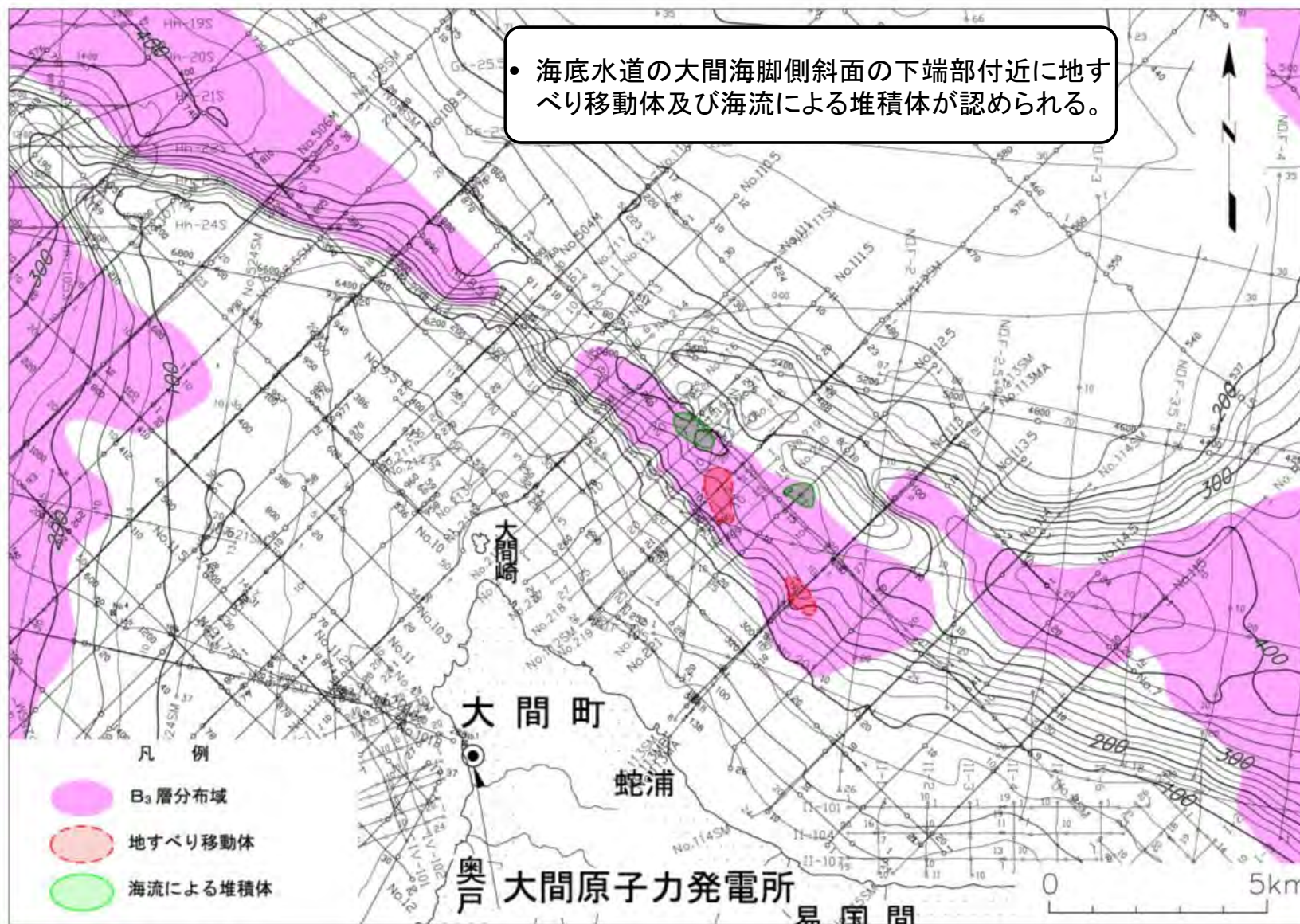


等深線はC層上面深度を示す

C層に認められる海底地すべり移動体と海流による堆積体の分布

1.7.2 地すべり堆積物等の分布 (3/5)

地すべり堆積物等の分布(B₃層)



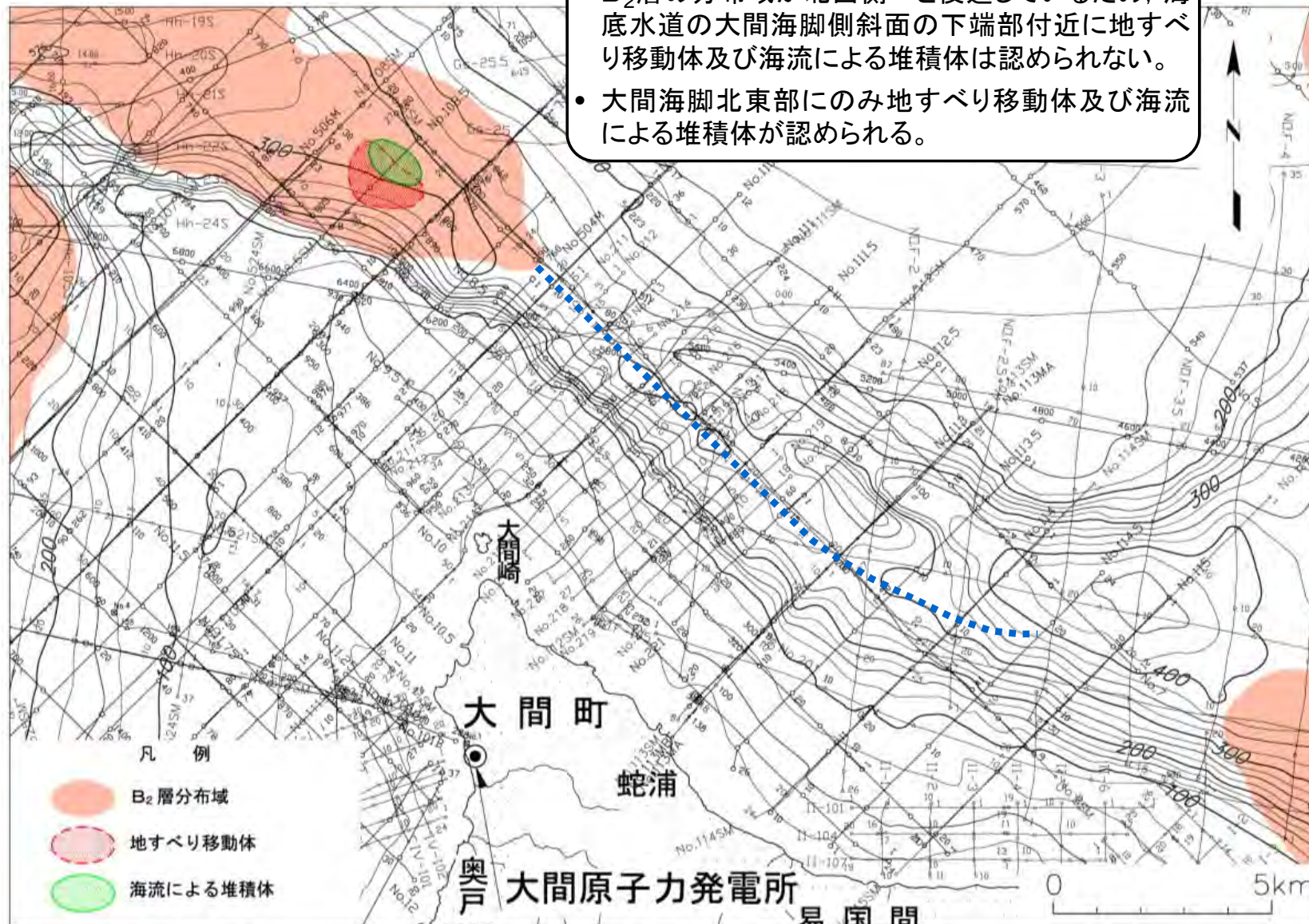
B₃層に認められる海底地すべり移動体と海流による堆積体の分布

等深線はB₃層上面深度を示す

1.7.2 地すべり堆積物等の分布 (4/5)

地すべり堆積物等の分布(B₂層)

- B₂層の分布域が北西側へと後退しているため、海底水道の大間海脚側斜面の下端部付近に地すべり移動体及び海流による堆積体は認められない。
- 大間海脚北東部にのみ地すべり移動体及び海流による堆積体が認められる。



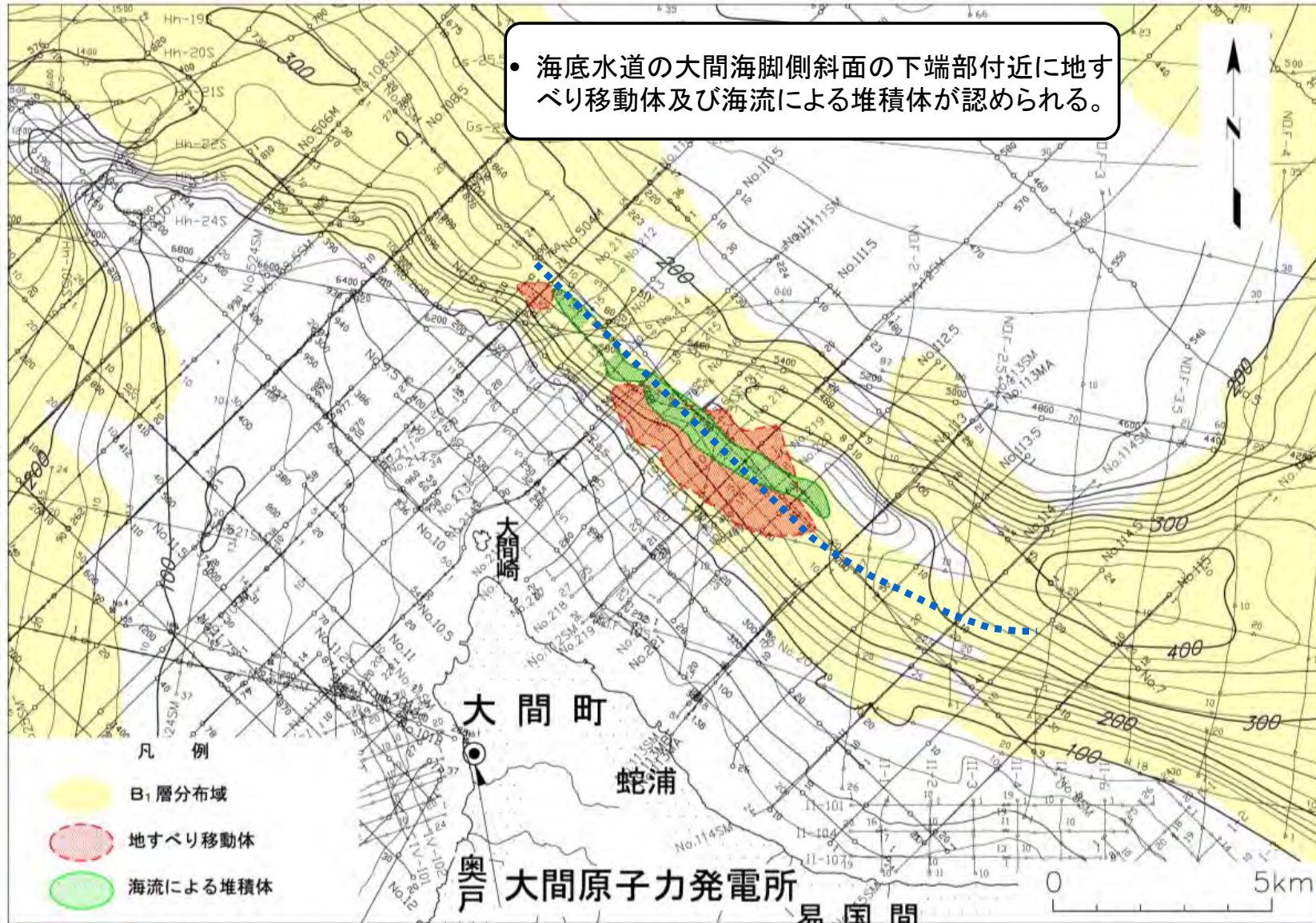
B₂層に認められる海底地すべり移動体と海流による堆積体の分布

..... 海底水道の中心軸

等深線はB₂層上面深度を示す

1.7.2 地すべり堆積物等の分布 (5/5)

地すべり堆積物等の分布(B₁層)



● 海底水道の大間海脚側斜面の下端部付近に地すべり移動体及び海流による堆積体が認められる。

B₁層に認められる海底地すべり移動体と海流による堆積体の分布

..... 海底水道の中心軸

等深線はB₁層上面深度を示す

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献

1. 地質構造に関する調査		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
1.1 地質構造の主な変更点	..... 1-1	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
1.2 大間崎背斜	..... 1-13	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
1.3 文献地質断層	..... 1-23	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
1.3.1 材木川沿いの文献地質断層	..... 1-31	8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
1.3.2 奥戸川沿いの文献地質断層	..... 1-43	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
1.3.3 易国間川沿いの文献地質断層	..... 1-55	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....10-1
1.3.4 折戸山付近の文献地質断層	..... 1-67	11. 海域の変動履歴の評価	.....11-1
1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」	..... 1-85	12. 地質構造発達史の評価	.....12-1
1.5 敷地前面海域の文献断層	..... 1-89	13. 隆起のメカニズム評価	.....13-1
1.5.1 上村(1975)による断層	..... 1-91		
1.5.2 渡辺ほか(2012)による断層	..... 1-141		
1.5.3 平館海峡表層部の堆積構造	..... 1-191		
1.5.4 陸奥湾西部のE層の高まり	..... 1-199		
1.6 大間海脚西側の背斜構造	..... 1-211		
1.7 海底水道の堆積構造	..... 1-231		
1.7.1 海底水道の海上音波探査	..... 1-231		
1.7.2 地すべり堆積物等の分布	..... 1-265		
1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献	..... 1-271		
1.8 海域の背斜状・向斜状構造	..... 1-279		
1.9 地球物理特性	..... 1-301		
1.9.1 重力構造の詳細検討	..... 1-301		
1.9.2 磁気解析	..... 1-331		
2. 敷地極近傍の断層評価	..... 2-1		
3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1		

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献 (1/6)

地すべり堆積物等に関する文献

文献1: Rebesco et al.(2014)¹⁶⁾

M. Rebesco et al. / Marine Geology 352 (2014) 111–154

125

M. Rebesco et al. / Marine Geology 352 (2014) 111–154

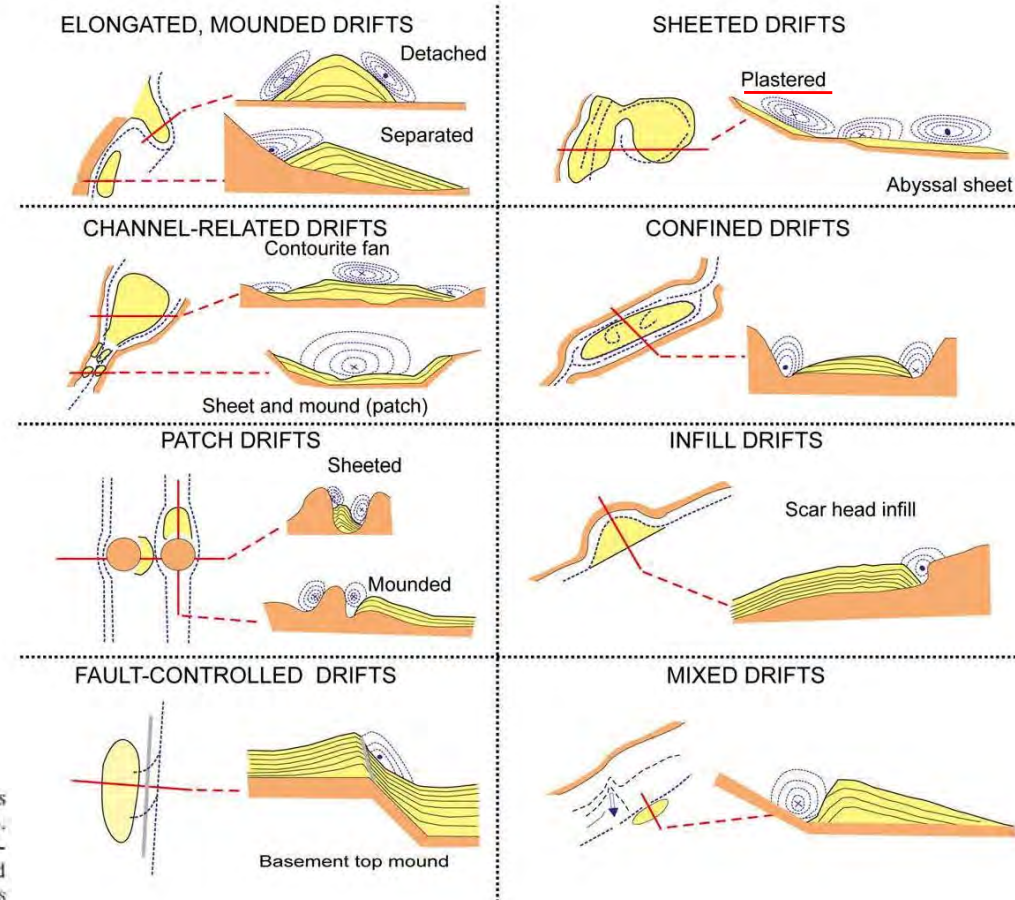
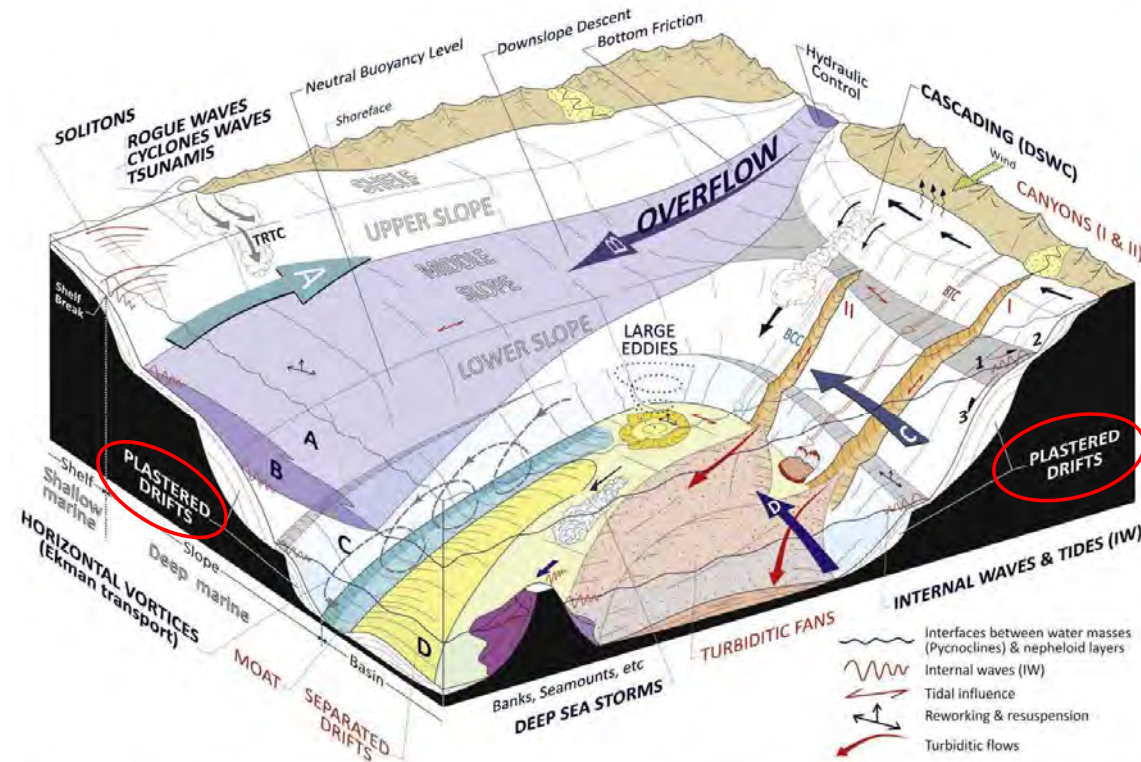


Fig. 13. 3D sketch depicting the possible oceanographic processes in deep-water environments. The velocity at the seafloor can be affected by density currents and overflows, as well as by barotropic currents and by intermittent processes such as cascading, giant eddies, deep sea storms, vortices, internal waves, internal tides, tsunamis, cyclone waves, and rogue wave (for further explanations, see text).

Fig. 16. Sediment drift types and inferred bottom-current paths. Modified from work by Rebesco (2005), and by Hernández-Molina et al. (2008b), with permission from Elsevier. The original classification was adapted from Rebesco and Stow (2001) and Stow et al. (2002a).

Sheeted drifts, most commonly found on abyssal plains, are characterised by a broad, faintly mounded geometry, with very slight thinning towards the margins (e.g. Gulf of Cádiz; see Ilave et al., 2001, 2007; Hernández-Molina et al., 2008b). They show a fairly uniform thickness and a predominantly aggradational stacking pattern. Plastered drifts are generally more subdued and smaller than giant, elongated mounded drifts (Fig. 15A

and B), but are more mounded and located in shallower positions than are sheeted drifts (e.g. Preu et al., 2013; Rebesco et al., 2013). Given their location along a gentle slope swept by relatively low-velocity currents, in the classification of Fig. 16 they are included along with the sheeted drifts, but in other classifications (e.g. Faugères and Stow, 2008) they are considered along with the giant drifts. Some plastered drifts can actually be considered as sheeted drifts, whereas others must be considered as mounded, elongated drifts; regardless, there is a continuity of examples in between these two end members.

- 斜面と平行な海流により斜面に貼り付くように堆積する地層は、コンターライト(一度堆積した堆積物が、等深線に沿って流れる海流により再移動した堆積物)の中でも、“plastered drifts”と呼ばれており、ジブラルタル海峡西側海域の研究例が報告されている。(文献2(P.1-275)に音探記録あり)

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献 (2/6)

地すべり堆積物等に関する文献 文献1: Rebesco et al.(2014)¹⁶⁾

M. Rebesco et al. / Marine Geology 352 (2014) 111–154

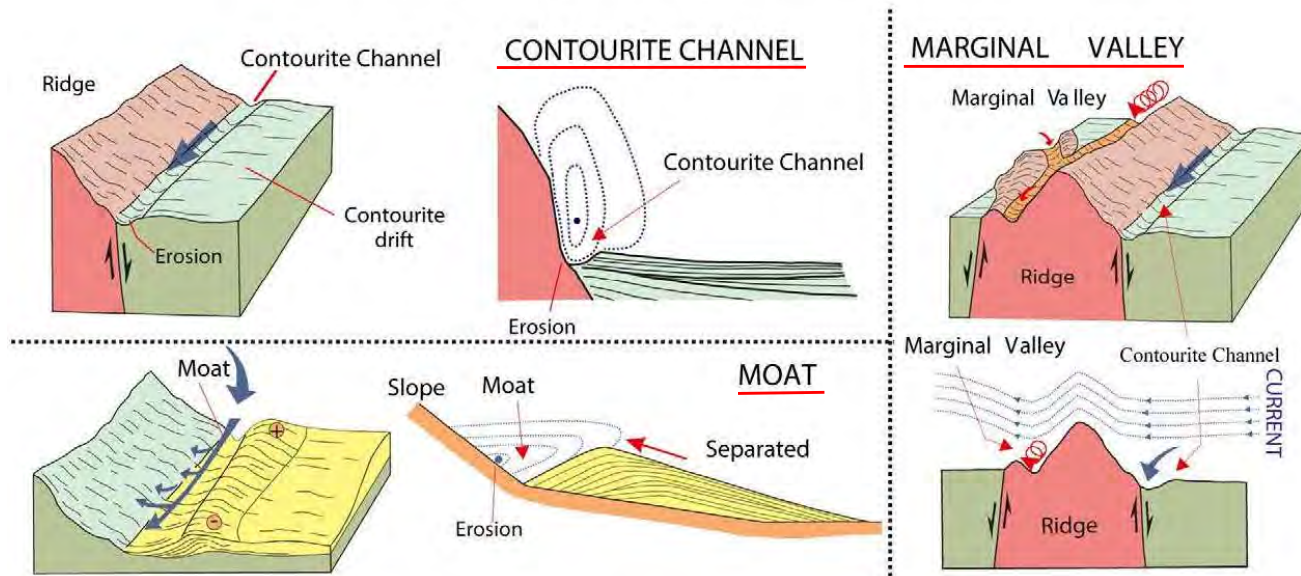


Fig. 17. Main characteristics of areal and linear, large-scale contourite erosional features. Modified from work by Hernández-Molina et al. (2008b) and by García et al. (2009), with permission from Elsevier.

Large, linear erosional features have been further subdivided by Hernández-Molina et al. (2008b) and García et al. (2009) into three types: *contourite channels*, *moats*, and *marginal valleys*. *Contourite channels* are elongate erosional depressions formed mainly by the action of bottom currents. They are characterised by the presence of truncated reflections and can be along-slope trending, or sinuous and oblique relative to the slope. *Moats* are channels parallel to the slope and originated by non-deposition and localised erosion beneath the core of the bottom current, accentuated by the Coriolis force. Hernández-Molina et al. (2008b) suggest that the term *moat* be used only for those features that have a genetic relationship with giant, elongated, mounded contourite drifts of separated type (Fig. 10B and 15B and C); *Marginal valleys* (or *scours*) are, according to the aforementioned authors, those elongated erosional channels that are generated by the effects of a bottom current impinging against and around topographic obstacles (e.g. seamounts, diapiric ridges, and mud volcanoes). Furrows are set apart in this contribution and included within bedforms (see Section 6.2), as they are much narrower and less incised than are contourite channels. However, since in exceptional cases they can reach lengths of up to a few tens of kilometres, they should be mentioned together with the large-scale erosional features. Their origin has been associated to small, detached filaments of flow separated from the main bottom current (possibly as a result of topographic effects).

These distinctions, developed mainly from observations in the Gulf of Cádiz, Antarctica and Argentine basins, can likely be identified in many other margins. Nonetheless, more detailed knowledge on erosional features and associated oceanographic processes is required. Many other areas have yet to be analysed to improve this preliminary classification, as well as to clarify the genetic spatial and vertical relationships between the erosional features and the adjacent depositional features within a CDS.

CDS: contourite depositional system



- まだ研究途上であるが、海流によって斜面下端部に形成される凹地を、形成形態によって“contourite channel”, “moat”, “marginal valley”に分類する方法が提案されている。

- 少なくとも、海流によって斜面下端部に凹地を形成する堆積あるいは削剥が生じる現象が広く認知されているものと考えられる。

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献 (3/6)

地すべり堆積物等に関する文献

文献1: Rebesco et al.(2014)¹⁶⁾

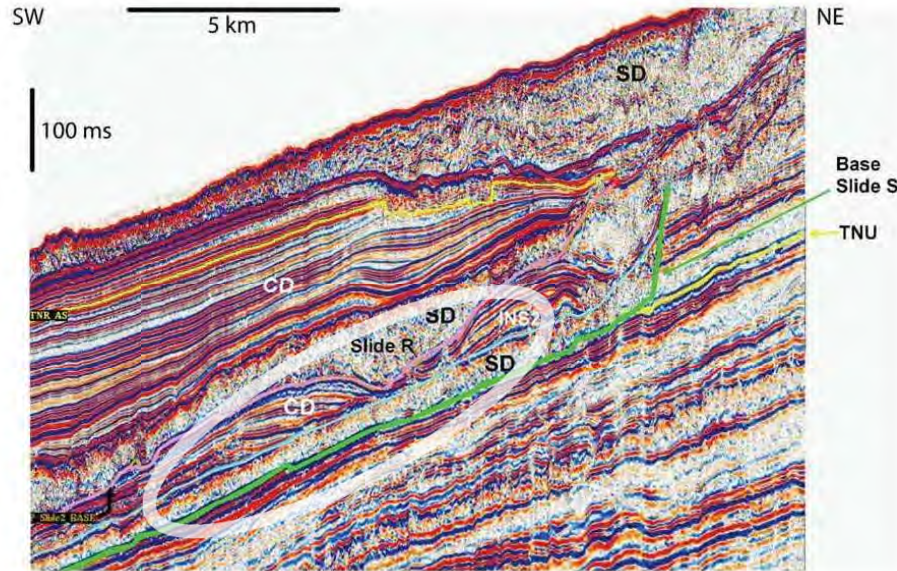


Fig. 7. Seismic profile from Storegga Slide, offshore Norway showing palaeo-slide S, infilling contourite drift and palaeo-slide R. The glide plane of palaeoslide S is indicated by the green horizon, and that of palaeo-slide R, by the pink horizon labelled P Slide 2 Base. The latter follows the top of the drift deposits and is parallel with the internal reflections of the drift. CD: contouritic drift deposits; SD: slide debris; TNU: top Naust unit U reflection; INS2: intra Naust unit S reflection 2; TNR: top Naust unit R reflection. For further discussion, see Solheim et al. (2005).

Modified from work by Laberg and Camerlenghi (2008); with permission from Elsevier.

3.2. Slope-stability/geological hazard assessment

The stability of submarine slopes commonly relates to the distribution, composition and physical properties of contourites (Solheim et al., 2005, Fig. 7), including some of the largest known ones (Bryn et al., 2005). The spatial and temporal variations in sediment erosion, transport and deposition generate sedimentary successions that are prone to becoming gravitationally unstable (Laberg et al., 2005). Fine-grained, low-permeability, high pore-water content contourites favour the formation of over-pressurised gliding planes (Rebesco, 2005).

According to Laberg and Camerlenghi (2008) contouritic sediments tend to fail because of five main factors:

- Geometry and location:* Contourites (as opposed to *sheeted turbidites*) form large sediment mounds on inclined continental slopes that are prone to mass wasting (often large due to broad areal distribution of contourites resulting from ample extent of geostrophic currents, Rebesco et al., 2002, 2007).
- Low shear-strength:* This results from relatively high sedimentation rates (Mulder et al., 2003; Laberg and Vorren, 2004) and well-sorted grain-size (Wilson et al., 2004), both of which imply high water content (Kvalstad et al., 2005).
- Under-consolidation and excess pore pressure:* These are especially generated in low-permeability, fine-grained contourites, and high-porosity siliceous ooze layers (Volpi et al., 2003).
- Loading:* For contourites on continental slopes this can be rapid (e.g. glaciogenic sediments on high-latitude margins; see: Laberg and Vorren, 2004) and cyclic (earthquakes), causing liquefaction (see: Sultan et al., 2004).
- Gas charging:* This includes dissociation of gas hydrates after ocean-warming by thermohaline currents (Mienert et al., 2005) and migration of gases from relatively high organic-carbon content produced by water masses.

- “contouritic sediments”は、“slide(すべり)”が生じ易いとされており、同じ場所ですべりが繰り返し生じている例が示されている。



- 海底水道斜面は、“contouritic sediments”のうち“plastered drifts”であるC層及びB層が斜面を覆って堆積しており、C層堆積以降、地すべりが生じやすい場所であったと考えられる。

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献 (4/6)

地すべり堆積物等に関する文献

文献2: Hernandez et al.(2006)¹⁷⁾

F.J. Hernández-Molina et al. / Deep-Sea Research II 53 (2006) 1420–1463

1429

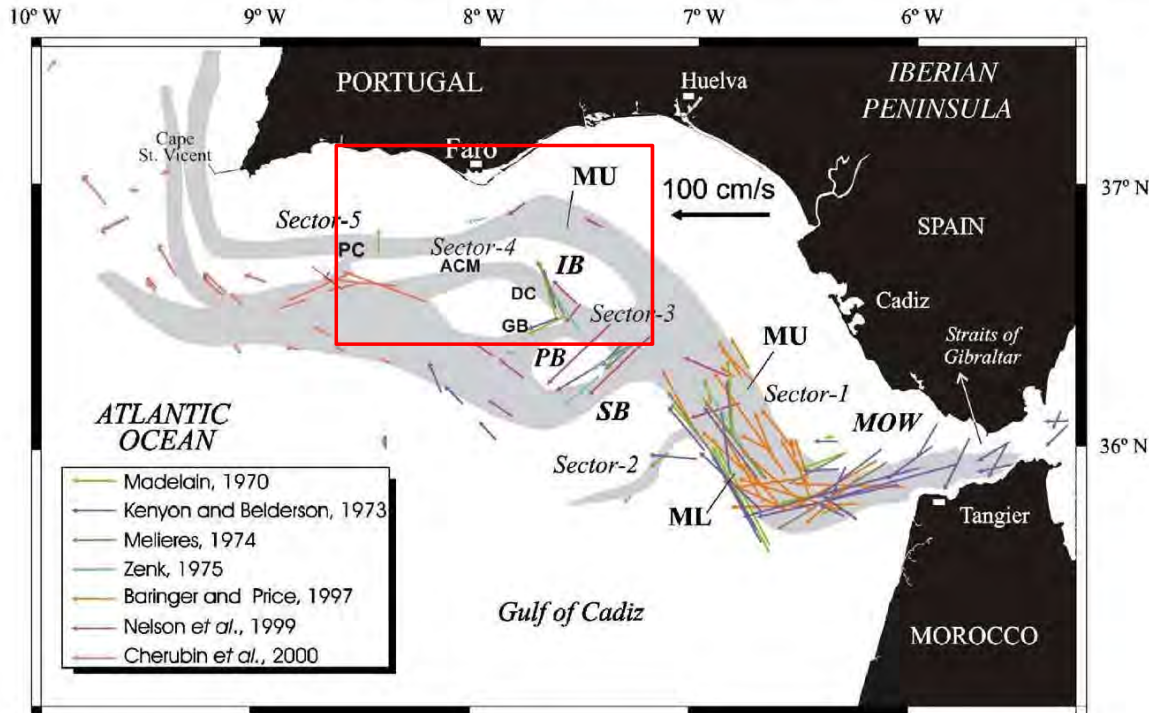


Fig. 4. Distribution of MOW based on velocity data (represented by different length segment) where the five morphosedimentary sectors of the Contourite Depositional System on the middle slope have been considered (modified from Garcia, 2002) regarding to the data reported by several author: Madelain, 1970; Kenyon and Belderson, 1973; Mèlières, 1974; Zenk, 1975; Baringer and Price, 1997; Nelson et al., 1999; Cherubin et al., 2000). Legend: ACM = Alvarez Cabral Moat; DC = Diego Cao Channel; GB = Guadalquivir Bank; MOW = Mediterranean Outflow Water; MU = upper core of the MOW; ML = Lower core of the MOW; SB = Southern branch of the ML; PB = principal branch of the ML; and IB = Intermediate branch; PC = Portimao Submarine Canyon.

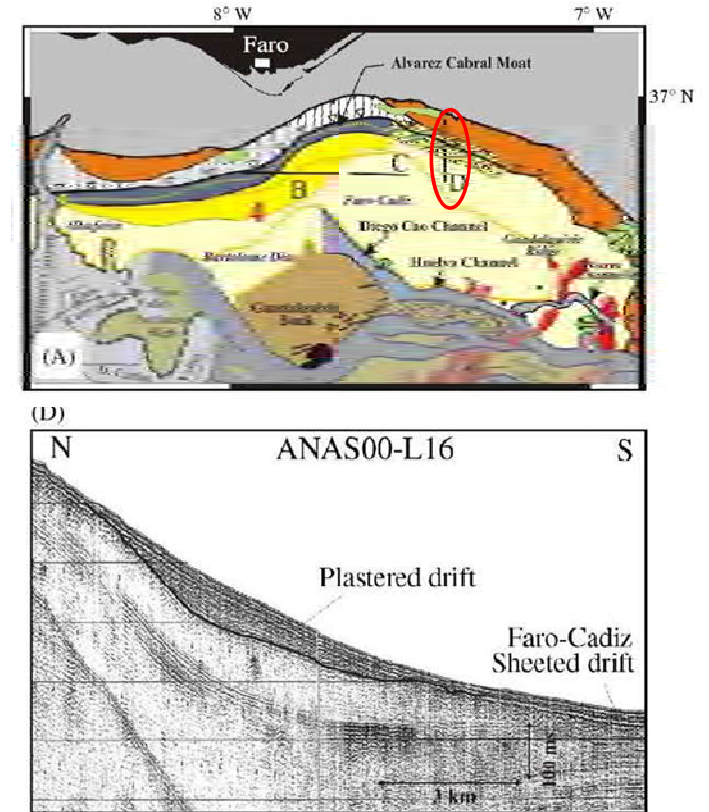


Fig. 14. Seismic profiles examples from the Contourite depositional sector (Sector-4):

• 斜面と平行な海流により斜面に貼り付くように堆積する地層は, “plastered drifts”と呼ばれており, ジブラルタル海峡西側海域の音探記録が示されている。

• 海流の速度は, 図から20cm/s程度と推察される。

地すべり堆積物等に関する文献

文献3: Maldonado et al.(2005)¹⁸⁾

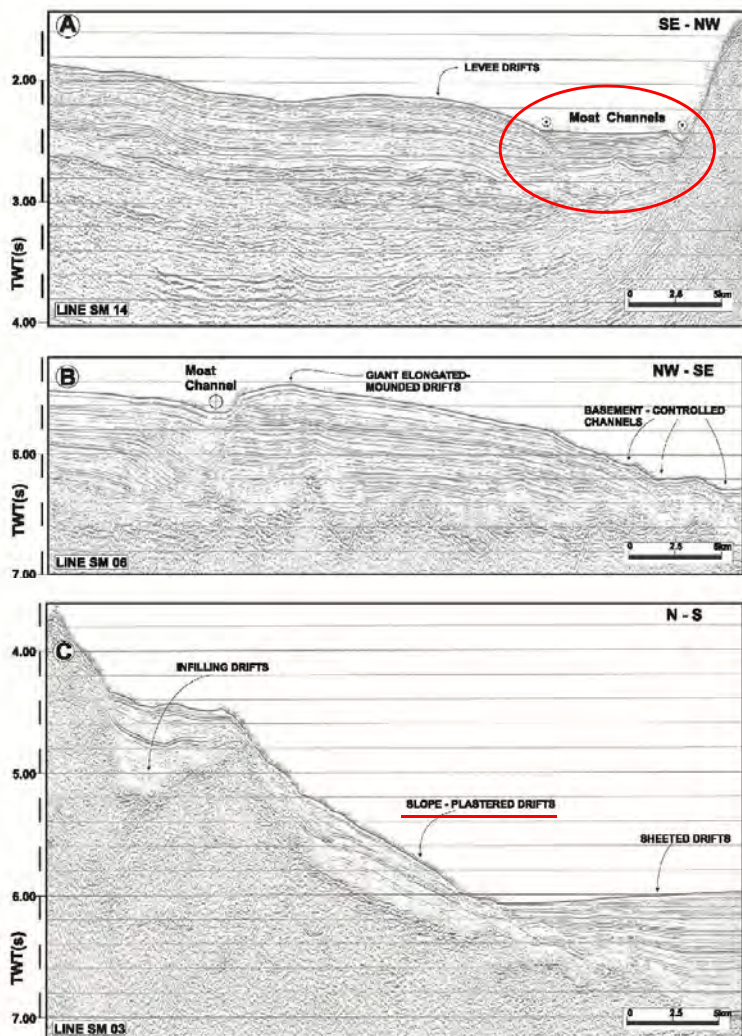
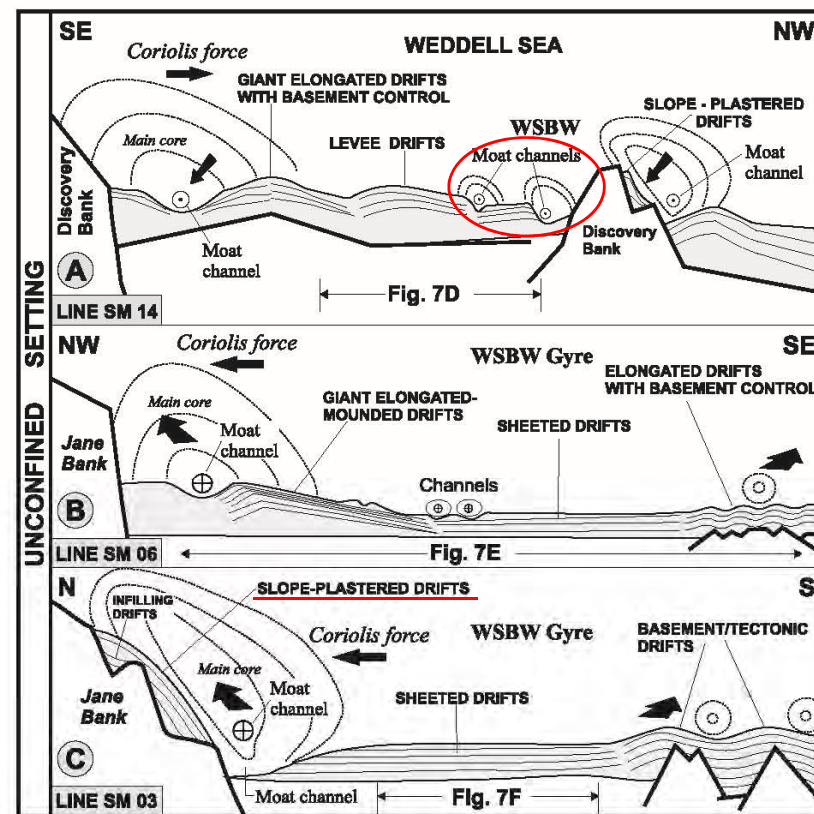


Fig. 10. (A) Levee drifts shown in MCS profile SM14. See also Fig. 12A for a line drawing interpretation of this profile. (B) Large moat channel with giant elongated/mounded drift in the northern part of the MCS profile SM06 and the multiple basement-controlled channels in the southern part. See also Figs. 5 and 12B for a line drawing interpretation of the northern Weddell Sea where this profile is located. (C) Slope plastered and in-filling drift (northern side) and abyssal sheeted drift (southern side) shown in MCS profile SM03. See also Fig. 12C for a line drawing interpretation of this profile. See Fig. 3 for seismic profile locations.



WSBW:
Weddell sea
bottom water

Fig. 12. Generalised schematic drawings (not to scale) based on multichannel seismic profile cross sections in the northern Weddell Sea region. (A) Section across Weddell Sea where it enters into southern Scotia Sea that shows multiple types of contourite drifts confined between basement ridges; (B) Section across Weddell Sea south of Jane Bank that shows gradation of contourite drift types away from the bank margin in an unconfined basin setting. (C) Section across Weddell Sea that shows unconfined drift deposits to the south of Jane Bank. See Fig. 3 for location and Figs 5-7 for details.

- 斜面と平行な海流により斜面に貼り着くように分布する堆積物は“slope plastered drifts”と呼ばれており、南極海での研究事例が示されている。
- また、海流によって斜面下端部に形成された凹地の音探記録も示されている。

1.7.3 地すべり堆積物等に関する文献 (6/6)

地すべり堆積物等に関する文献 まとめ

文献調査によると、海底斜面の堆積様式に関して以下の通り報告されている。

- 斜面と平行な海流により斜面に貼り付くように堆積する地層は、コンターライト(一度堆積した堆積物が、等深線に沿って流れる海流により再移動した堆積物)の中でも、“plastered drifts”と呼ばれており、ジブラルタル海峡西側海域や南極海等の事例が報告されている。
- また、斜面下端部において海流により凹地が形成される現象が、同様に報告されている。
- さらに、コンターライトは海底地すべりが生じ易いとされており、同じ場所で繰返し発生する例が報告されている。



- 海底水道は日本海と太平洋を繋ぐ海道であり、少なくとも前期更新世以降は、海流が生じている海域と考えられる。
- 海底水道斜面には前期更新世以降の地層が斜面と平行か、又は低角に堆積しており、これらは文献に示される“plastered drifts”と考えられる。
- C層(下部更新統)以上には、斜面下端部や海底のE層の高まりの周辺において、凹地状の堆積面(又は削剥面)と、それを水平に埋積する反射面が認められており、これらは海流によって形成された堆積構造と判断される。
- 同様にC層以上には、斜面下端部において、反射面により分離される堆積体又は地層中のレンズ状又はブロック状の堆積体が認められており、これらは海底地すべりによる移動体と考えられる。

(余白)