

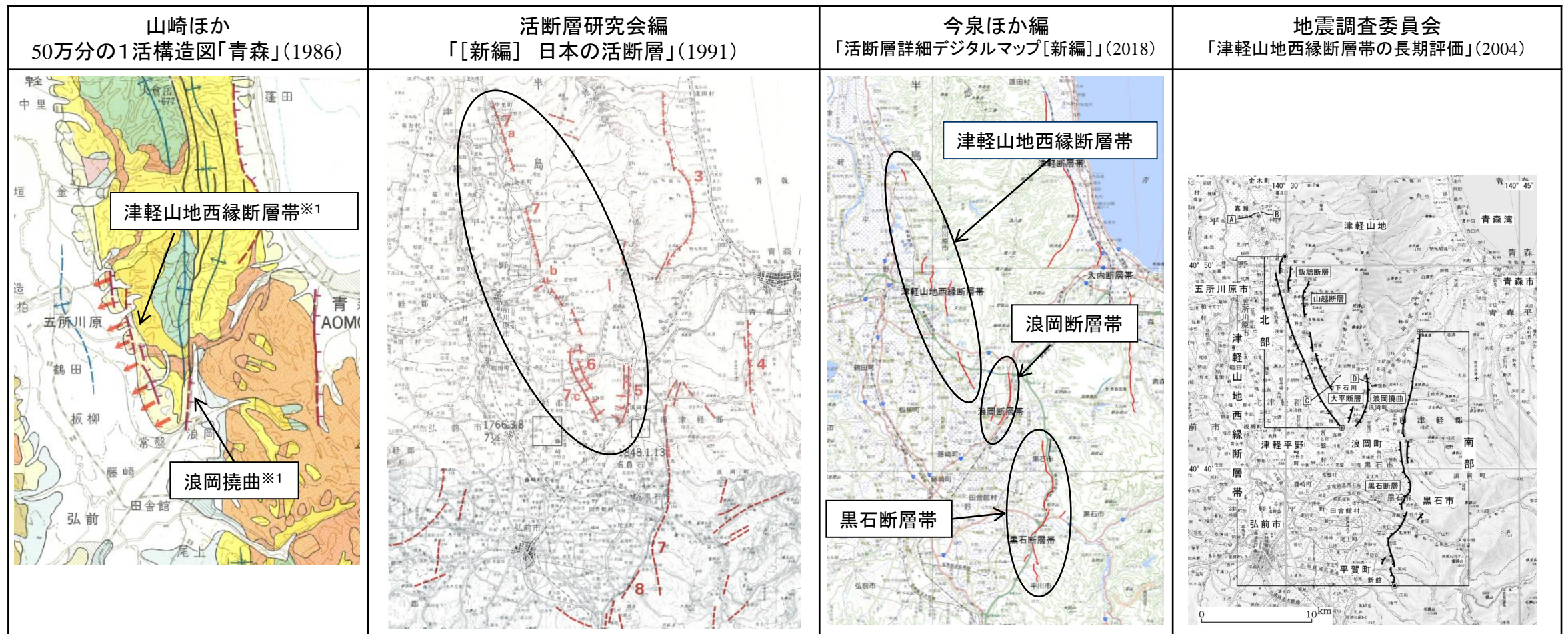
4. その他の断層・リニアメント (敷地を中心とする半径30km以遠陸域)

- 4.1 根岸西方断層
- 4.2 青森湾西岸断層帯
- 4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)
- 4.4 函館平野西縁断層帯

4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)

文献による評価

- 地震調査委員会による長期評価は、既往文献を踏襲した結果になっていると考えられることから、同委員会の津軽山地西縁断層帯の北部は約16km、南部は約23kmについて、第四紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、震源として考慮する活断層と評価する。
 - ✓ 地震調査委員会(2004)による長期評価は、中田・今泉編「活断層詳細デジタルマップ」(2002)を踏まえたものと判断し、採用していた。
- 今泉ほか編「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)において示されている断層の位置、トレースは、一部で消えている箇所があるものの、他のトレースについては中田・今泉編「活断層詳細デジタルマップ」(2002)から変更されておらず、断層帯の全長に影響はない。(次頁以降)
 - 断層トレースの追加や位置の変更は認められないことから、今泉ほか編「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)を踏まえても、地震調査委員会による長期評価に基づく評価に対して影響はないものと判断する。
- 推定される地震の規模(マグニチュード)は、地震調査委員会(2004)の最大値とすることとし、北部、南部いずれも7.3とする。



断層名	長さ
津軽山地西縁断層帯※1	約12km(図読)
浪岡撓曲※1	約5km(図読)

断層名	長さ	確実度	変位の向き
5 浪岡撓曲	5.5km	I	西側隆起
6 大平断層	5km	I	西側隆起 (逆向き低断層崖)
7 津軽山地西縁断層帯	30km	I・II	東側隆起

断層名	長さ
津軽山地西縁断層帯	約20km(活断層) (図読;約21km)
浪岡断層帯	約5km(活断層)
黒石断層帯	約15km(活断層) (図読;約13km)

断層名	長さ	変位の向き	地震規模
津軽山地西縁断層帯(北部)	約16km	東側隆起の逆断層	6.8-7.3程度
津軽山地西縁断層帯(南部)	約23km	東側隆起の逆断層	7.1-7.3程度

※1:活断層研究会編(1991)の断層名とした。

確実度 I : 活断層であることが確実なもの
 確実度 II : 活断層であると推定されるもの
 確実度 III : 活断層の疑のあるリニアメント

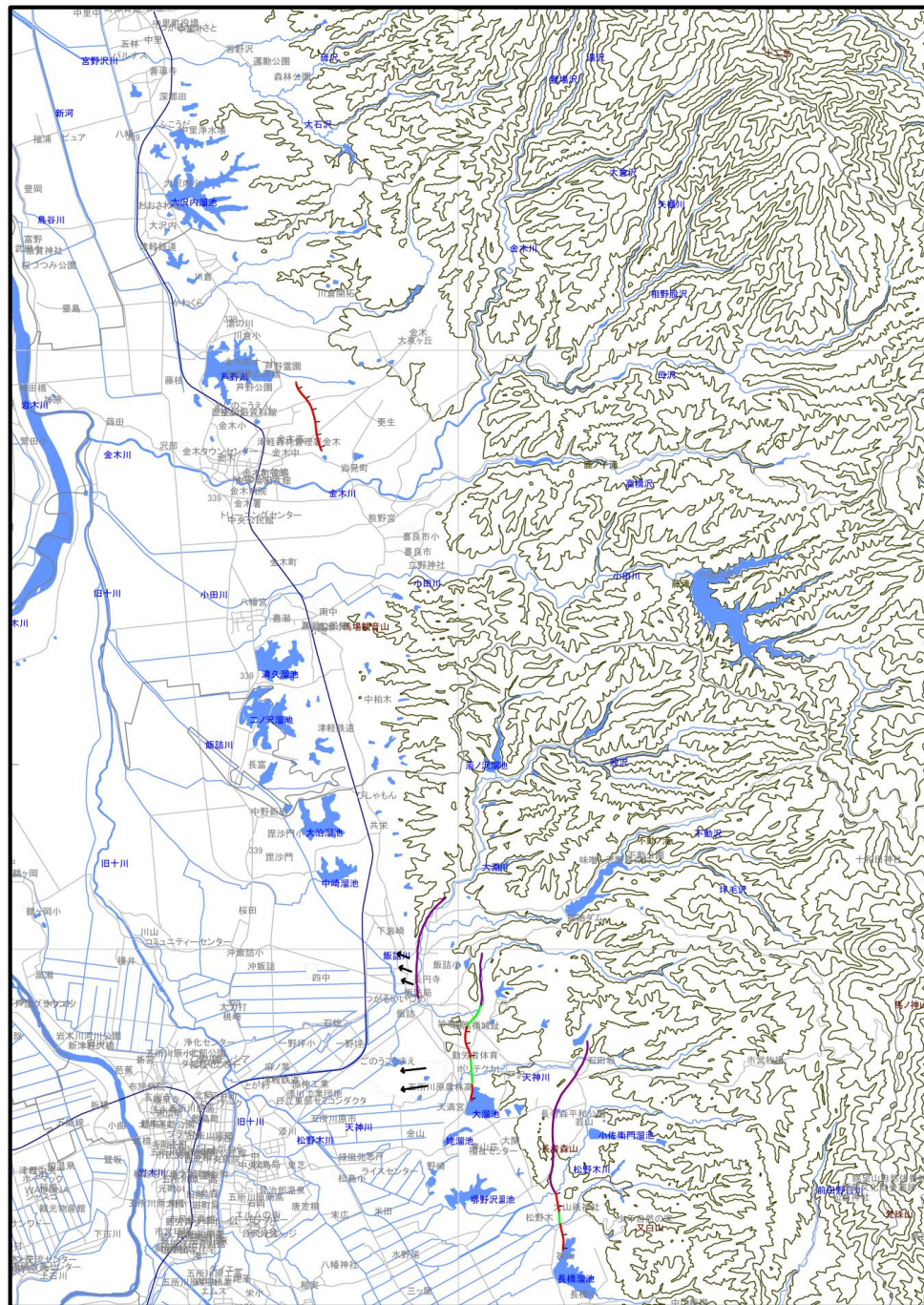
活断層 : 過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層
 推定活断層 : 地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)

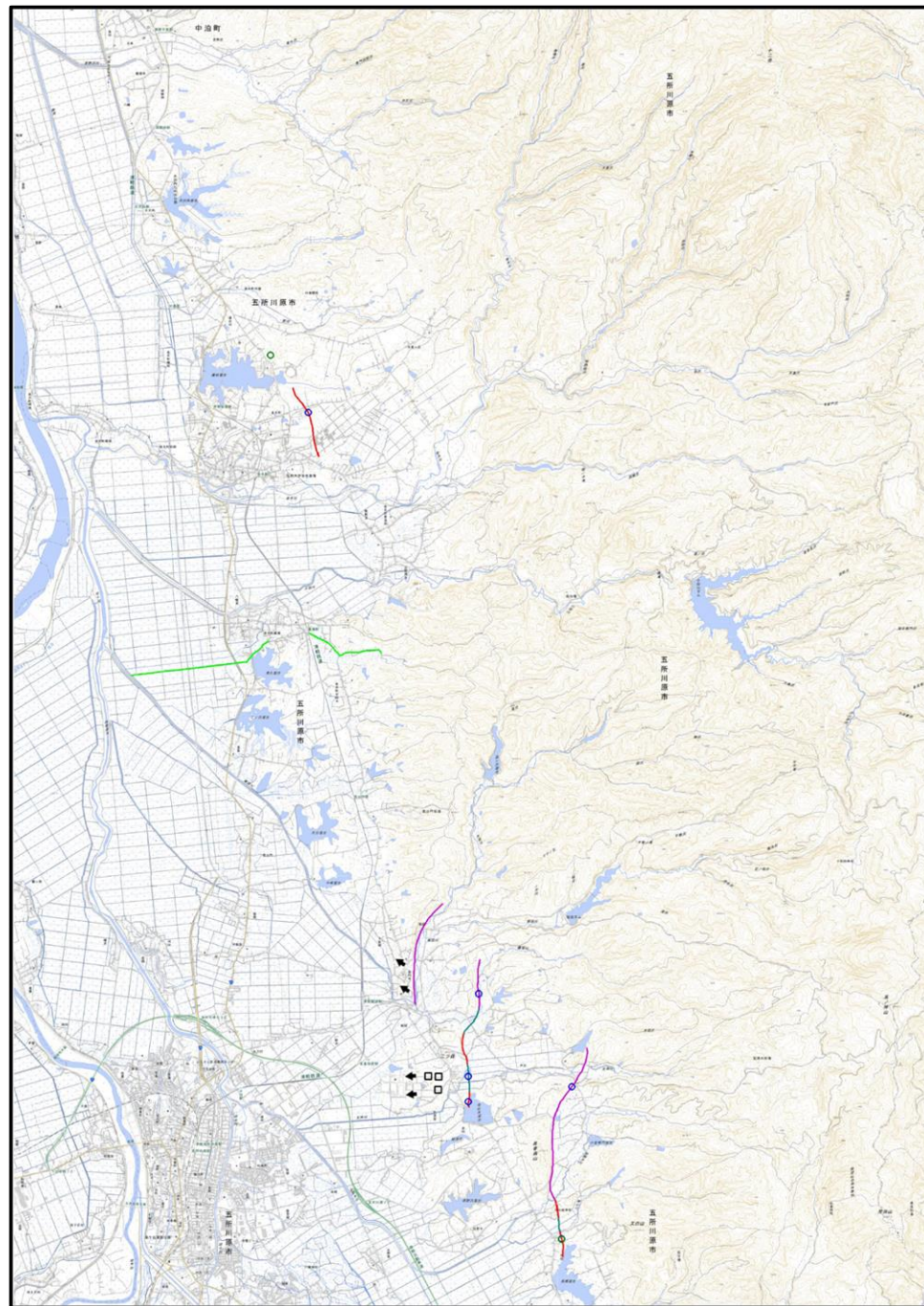
「活断層詳細デジタルマップ」の旧編と新編との比較①

- 「活断層詳細デジタルマップ」(2002)と「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)で、地震調査委員会(2004)の津軽山地西縁断層帯(北部)のうち北部に対応する断層トレースに変更は認められない。

北部の断層トレースの比較



旧編



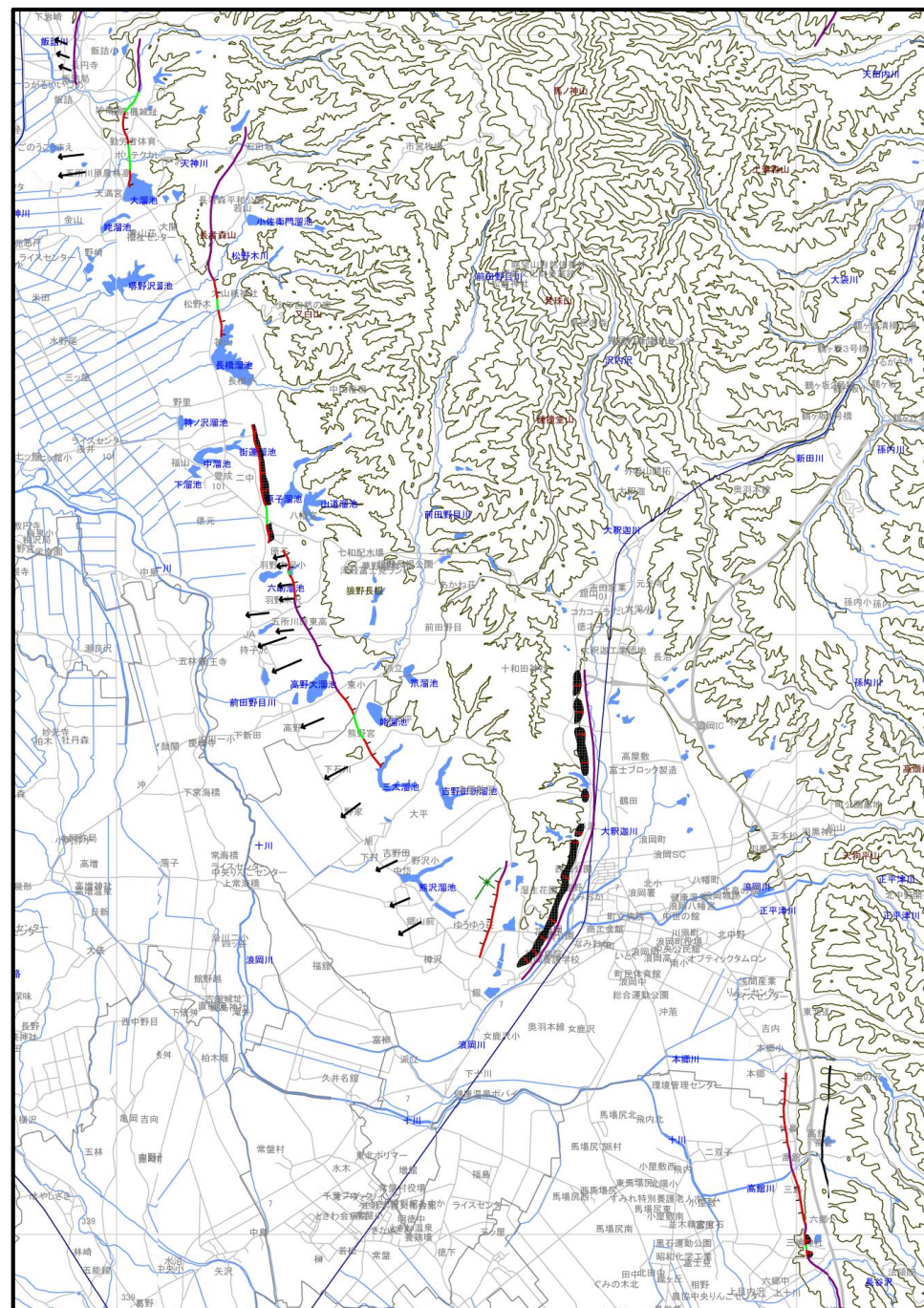
新編

4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)

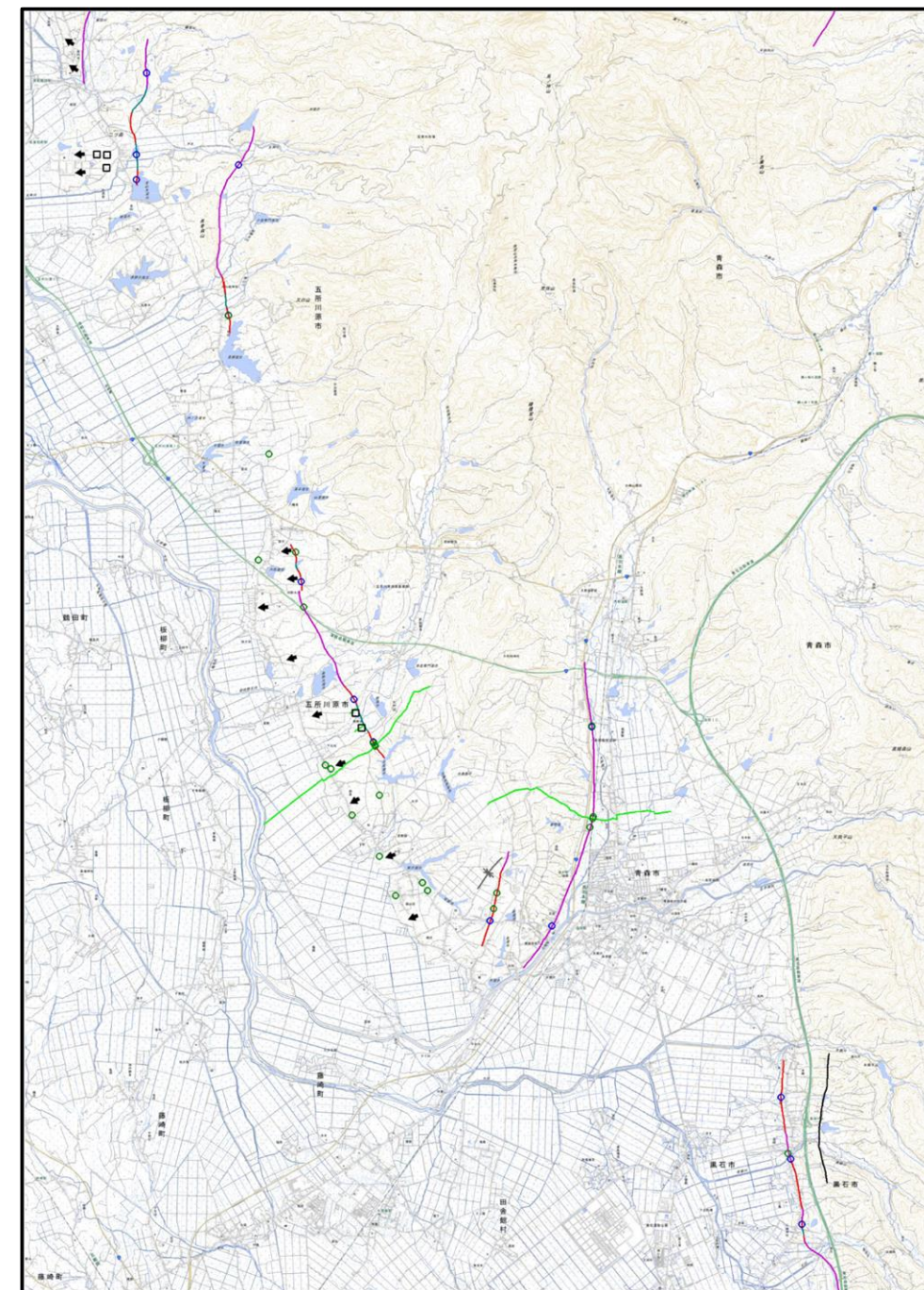
「活断層詳細デジタルマップ」の旧編と新編との比較②

- 「活断層詳細デジタルマップ」(2002)と「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)で、地震調査委員会(2004)の津軽山地西縁断層帯(北部)のうち南部に対応する断層トレースを比較すると、新編で一部のトレースが無くなっているものの、他のトレースに変更は認められず、断層帯の全長に対して影響はない。

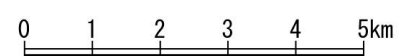
中部の断層トレースの比較



旧編



新編

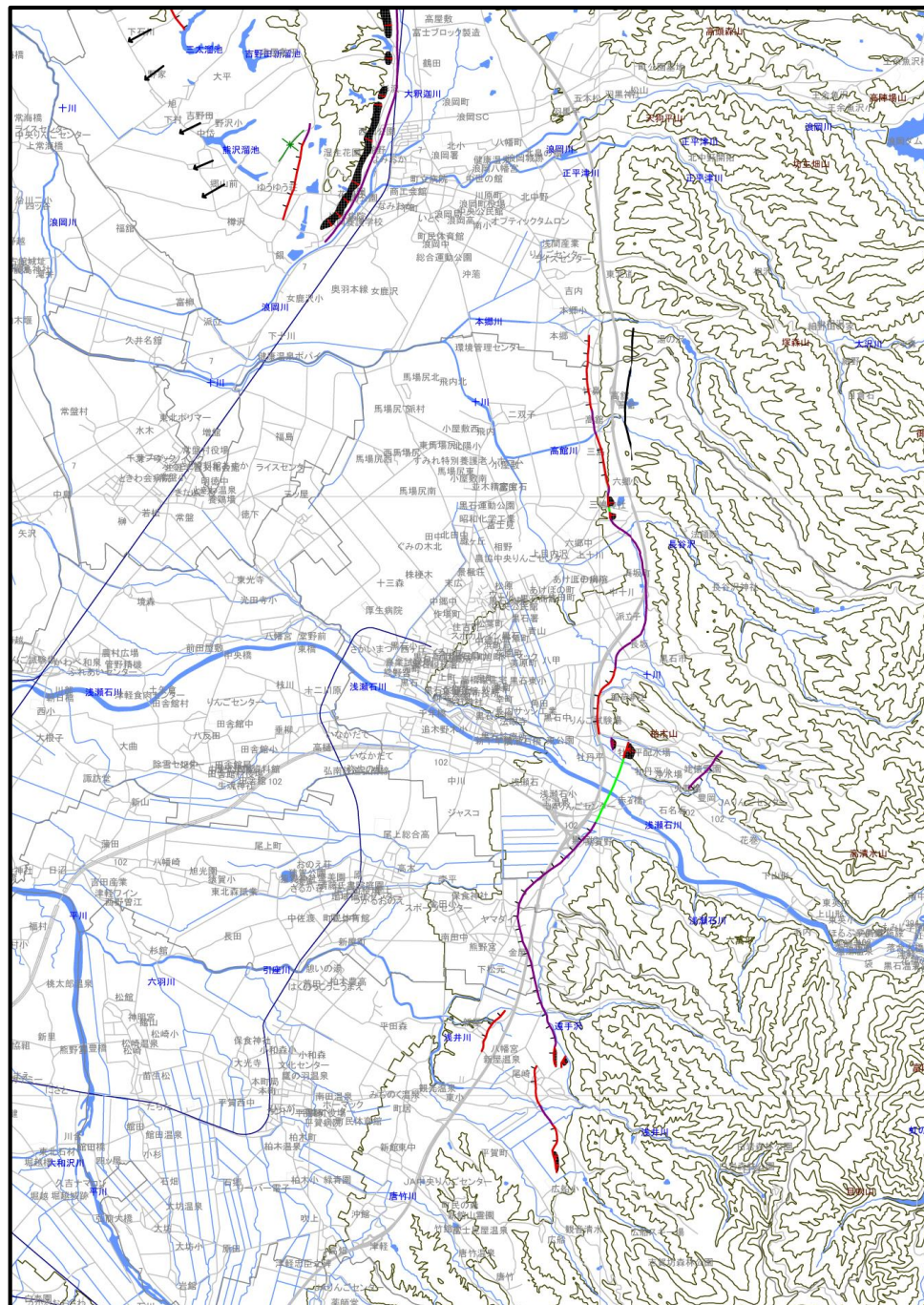


4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)

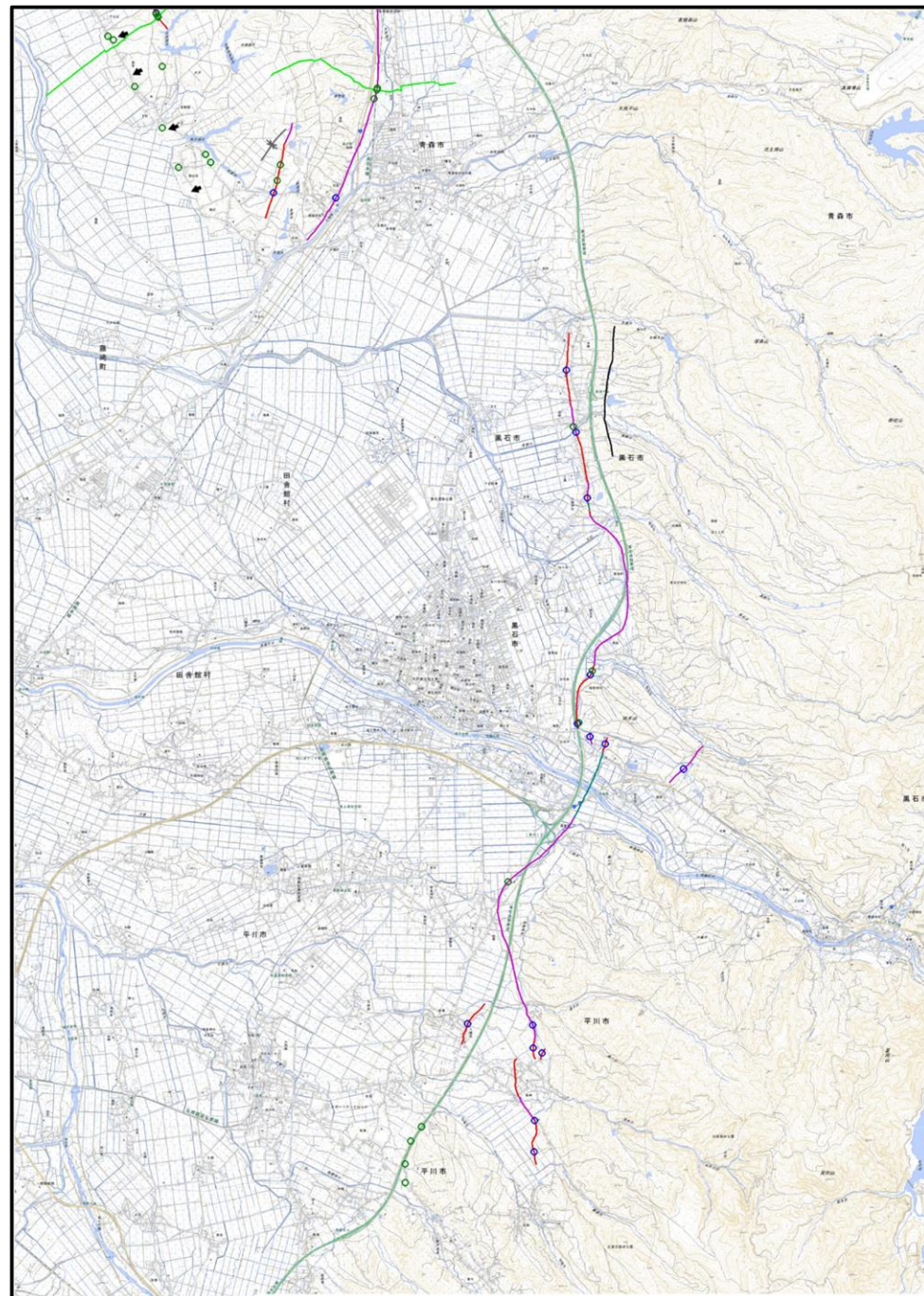
「活断層詳細デジタルマップ」の旧編と新編との比較③

- ▶ 「活断層詳細デジタルマップ」(2002)と「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)で、地震調査委員会(2004)の津軽山地西縁断層帯(南部)に対応する断層トレースに変更は認められない。

南部の断層トレースの比較



旧編



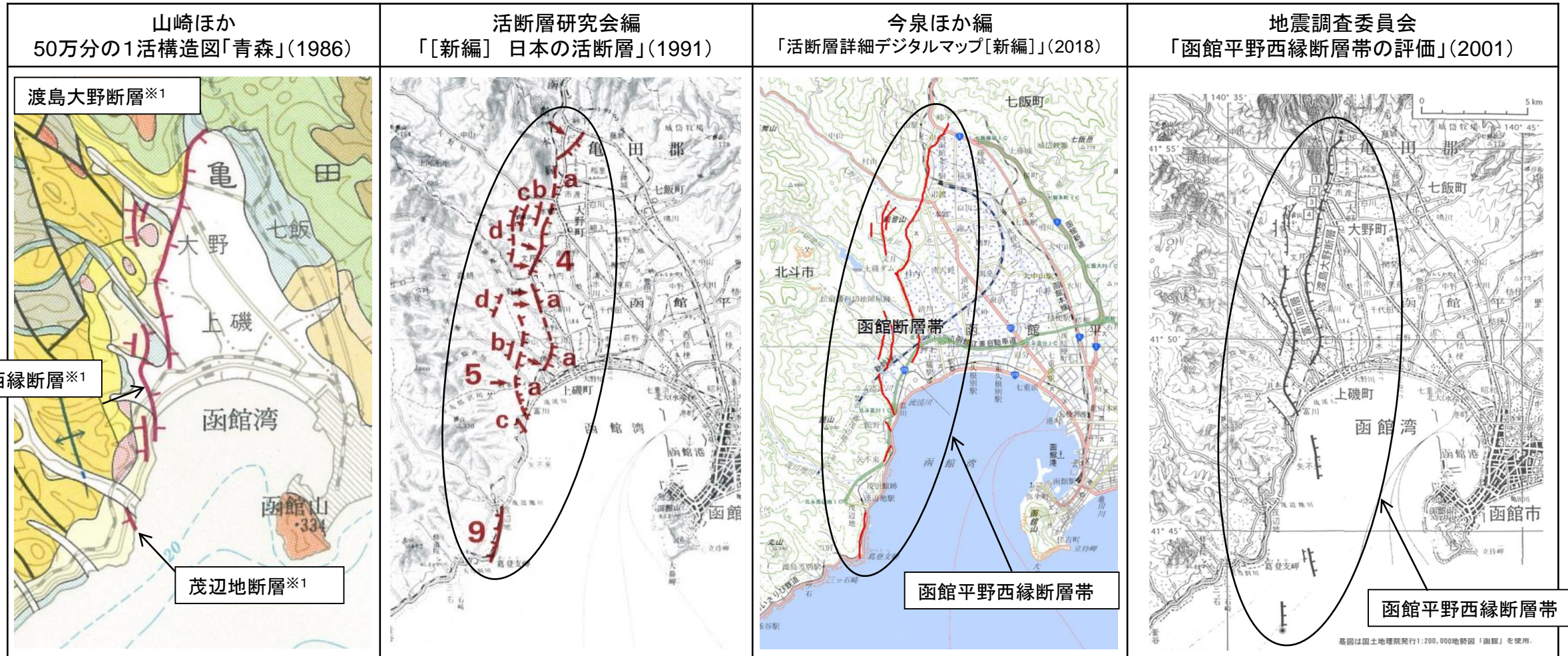
新編

余 白

4. その他の断層・リニアメント (敷地を中心とする半径30km以遠陸域)

- 4.1 根岸西方断層
- 4.2 青森湾西岸断層帯
- 4.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)
- 4.4 函館平野西縁断層帯

4.4 函館平野西縁断層帯 文献調査



函館平野西縁断層※1

茂辺地断層※1

函館平野西縁断層帯

函館平野西縁断層帯

断層名	長さ
渡島大野断層※1	約12km(図読)
函館平野西縁断層※1	約6km(図読)
茂辺地断層※1	約1km(図読)

※1: 活断層研究会編(1991)の断層名とした。

断層名	長さ	确实度	変位の向き
4 渡島大野断層	12km	I	西側隆起
5 函館平野西縁断層	4.5km	I	西側隆起
9 茂辺地断層	4km	I	東側隆起(逆向き低断層崖)

确实度 I : 活断層であることが确实なもの
 确实度 II : 活断層であると推定されるもの
 确实度 III : 活断層の疑のあるリニアメント

断層名	長さ
函館平野西縁断層帯	約20km(活断層) (図読; 約22km)

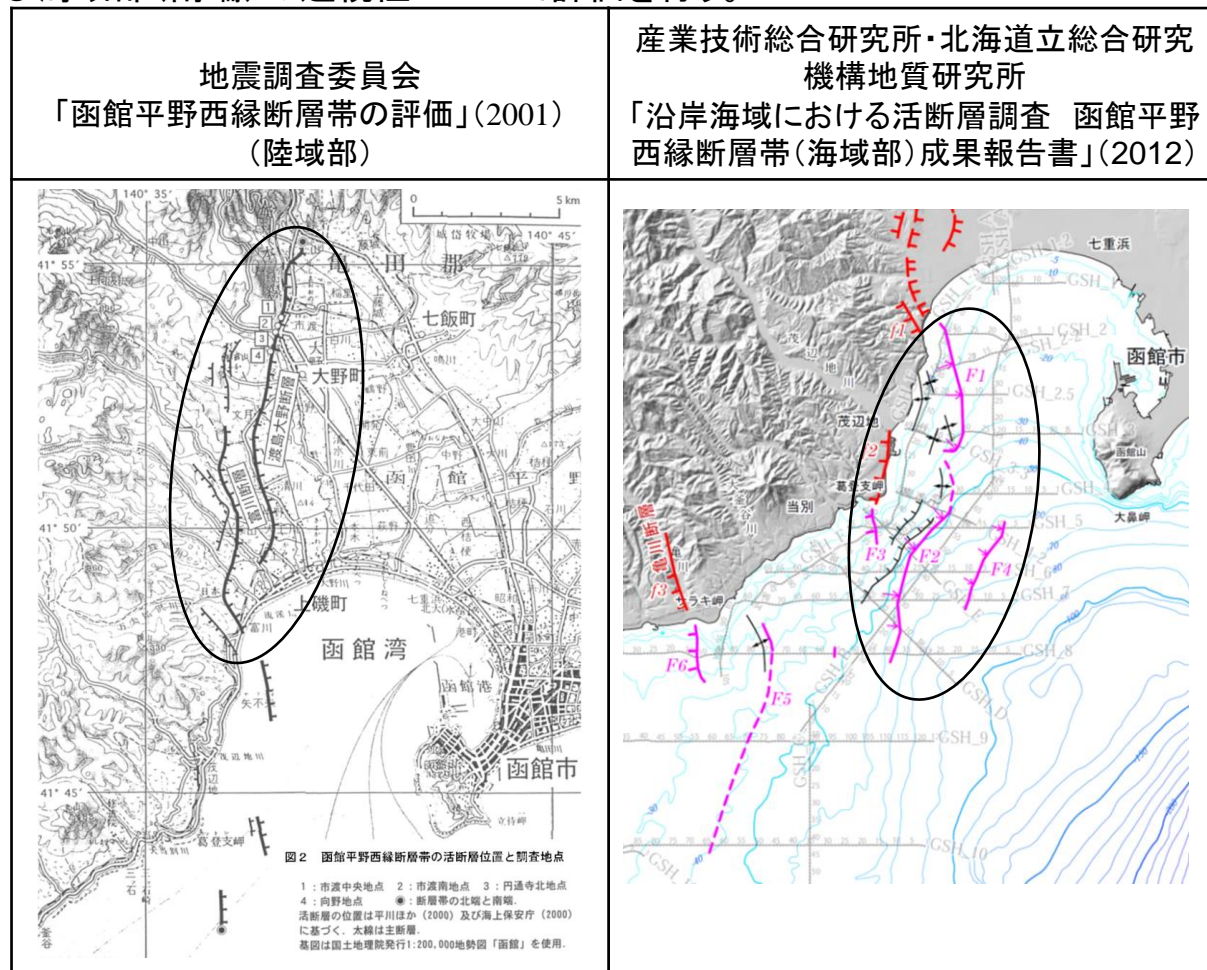
活断層 : 過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層

推定活断層: 地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

断層名	長さ	変位の向き	地震規模
函館平野西縁断層帯	24km	西側隆起の逆断層	7.0-7.5程度

4.4 函館平野西縁断層帯 文献調査

- 函館平野西縁断層帯は、50万分の1活構造図「青森」(1986), 「[新編] 日本の活断層」(1991), 「活断層詳細デジタルマップ」(2002), 地震調査委員会「函館平野西縁断層帯の評価」(2001), 産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所(2012)で示される。
- 今泉ほか編「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)において示されている断層の位置, トレースは, 中田・今泉編「活断層詳細デジタルマップ」(2002)から変更されていない。
- 産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所「沿岸海域における活断層調査 函館平野西縁断層帯(海域部)成果報告書」(2012)では, 陸域部については地震調査委員会「函館平野西縁断層帯の評価」(2001)を採用し, 海域延長部については新たに実施した音波探査結果により, 陸域, 海域全体の長さを約26kmとしている。
- 本断層帯については, 産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所(2012)等の評価を踏まえ, 後期更新世以降の活動性を考慮することとし, 陸域部(北端)及び海域部(南端)の連続性について評価を行う。

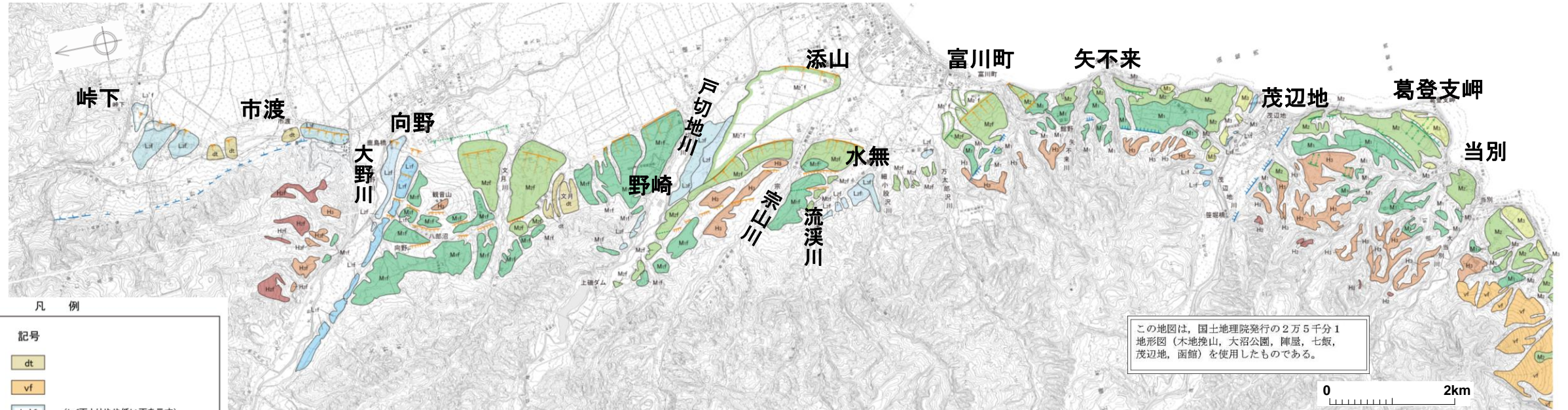


断層名	長さ	変位の向き	断層名	長さ	変位の向き
函館平野西縁断層帯のうち陸域部	約13km	西側隆起の逆断層	函館平野西縁断層帯(海域延長部)のうちF1断層, F2断層, F3断層, F4断層をつないだセグメント	約13km	逆断層

※1:地震調査委員会「函館平野西縁断層帯の評価」(2001)の陸域部を採用。

4.4 函館平野西縁断層帯 変動地形学的調査

- 渡島大野断層，函館平野西縁断層の位置に， $L_B \sim L_D$ リニアメントが判読され，東落ち撓曲崖と逆向き低崖がそれぞれ認められる。
- 茂辺地断層の位置には，上記の逆向き低崖が認められる。



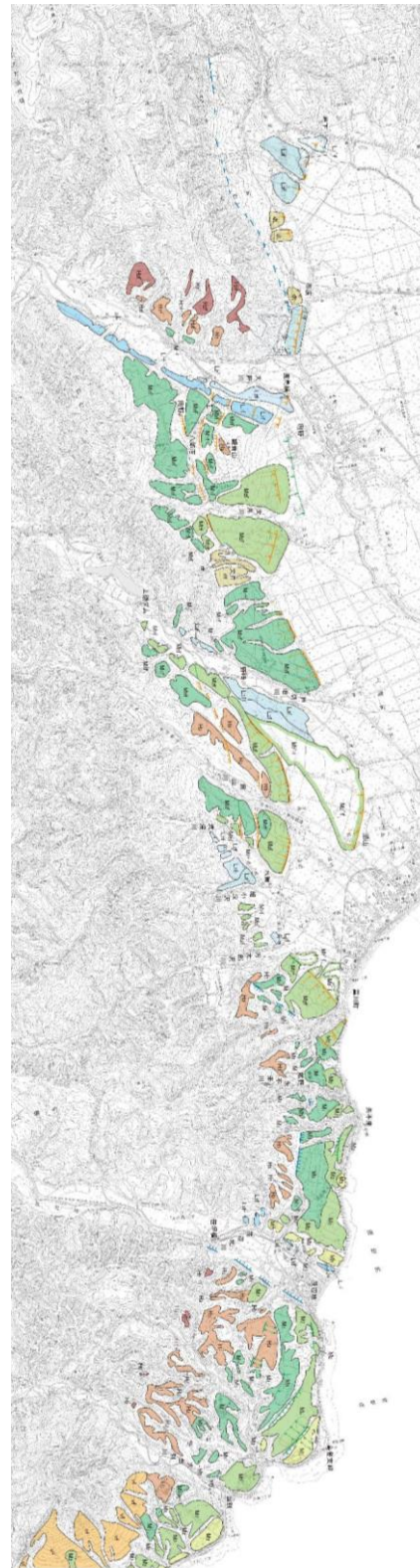
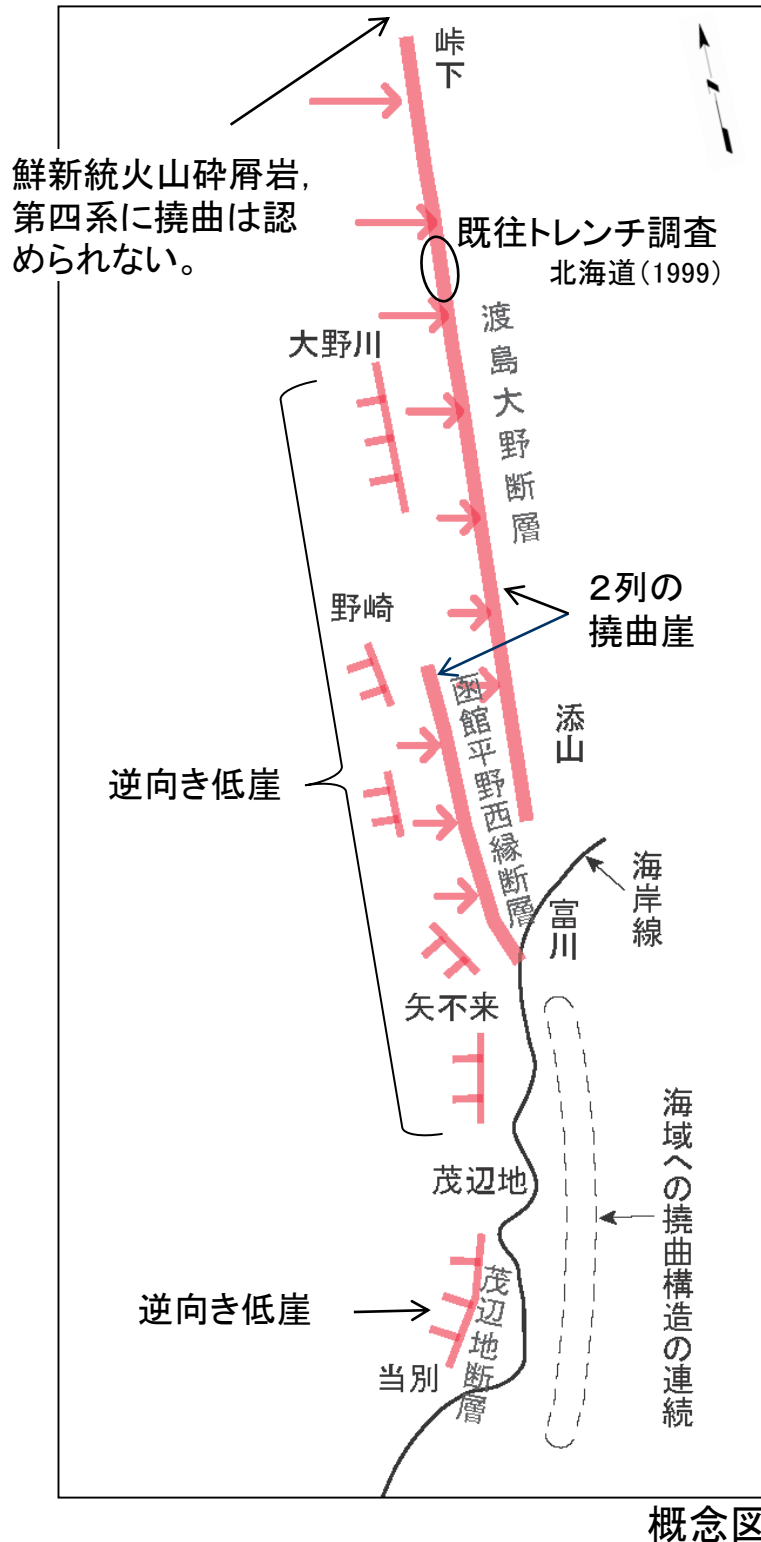
※この図面は，電源開発(株)による空中写真判読データを基に，当社が独自に解析・作成したものである。

面区分	記号	
崖錐堆積面	dt	
火山麓扇状地面	vf	
L_3' 面	$L_3'f$	(L_3 面よりやや低い面を示す)
L_3 面	L_3f	
L_2f 面	L_2f	
L_1f 面	L_1f	
M_3 面	M_3	
$M_2'f$ 面	$M_2'f$	(M_2f 面よりやや低い面を示す)
M_2f 面	M_2f	
M_2 面	M_2	
M_1f 面	M_1f	
M_1 面	M_1	
H_3f 面	H_3f	
H_3 面	H_3	
H_2f 面	H_2f	
H_2 面	H_2	

※面区分に「f」が付加されるものは河成面であることを示す。

リニアメント		
L_B		
L_C		
L_D		
面の撓曲		(破線部は不明瞭なもの)
面のふくらみ		(破線部は不明瞭なもの)

4.4 函館平野西縁断層帯 地表地質調査結果



【地表地質調査】

- 峠下～富川の段丘面には西上がりの2列の撓曲崖及びそれぞれに逆向き低崖が認められ、位置及び方向が共通する。
- 北海道(1999)における既往トレンチ調査によれば、後期更新世以降の活動が認められる。
- 南方の矢不來～当別には逆向き低崖が認められる。

【評価】

- 峠下～富川の2列の撓曲崖を一連のものと評価し、後期更新世以降の活動を考慮する。
- 陸域での長さは、峠下北方の山地から富川に至る約15kmと評価する。
- 矢不來～当別に逆向き低崖が認められることから、富川～当別の沖合に撓曲構造が連続すると推定される。

凡例

面区分	記号
崖堆積面	dt
火山麓扇状地面	vf
L ₁ ' 面	L ₁ 'f (L ₁ '面よりやや低い面を示す)
L ₁ f 面	L ₁ f
L ₂ f 面	L ₂ f
L ₃ f 面	L ₃ f
M ₁ 面	M ₁
M ₂ ' 面	M ₂ 'f (M ₂ '面よりやや低い面を示す)
M ₂ f 面	M ₂ f
M ₃ 面	M ₃
M ₄ f 面	M ₄ f
M ₅ 面	M ₅
H ₁ f 面	H ₁ f
H ₂ 面	H ₂
H ₃ f 面	H ₃ f
H ₄ 面	H ₄

※面区分に「f」が付加されるものは河成面であることを示す。

リニアメント

L _a	---
L _c	---
L _b	---
面の撓曲	→ (破線部は不明瞭なもの)
面のふくらみ	← (破線部は不明瞭なもの)

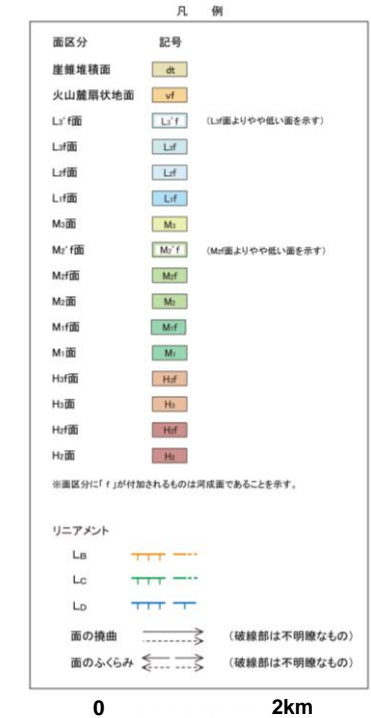
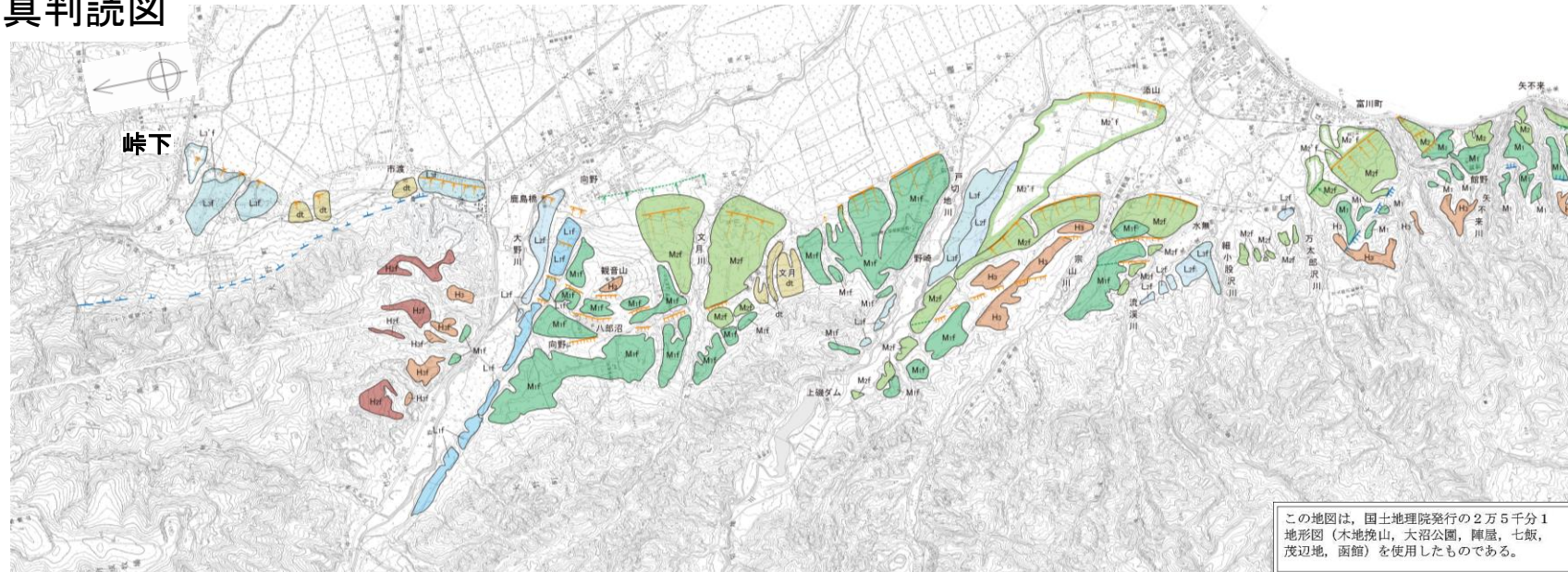
※これら概念図, 空中写真判読図は, 電源開発(株)による地質調査データを基に当社が独自に解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

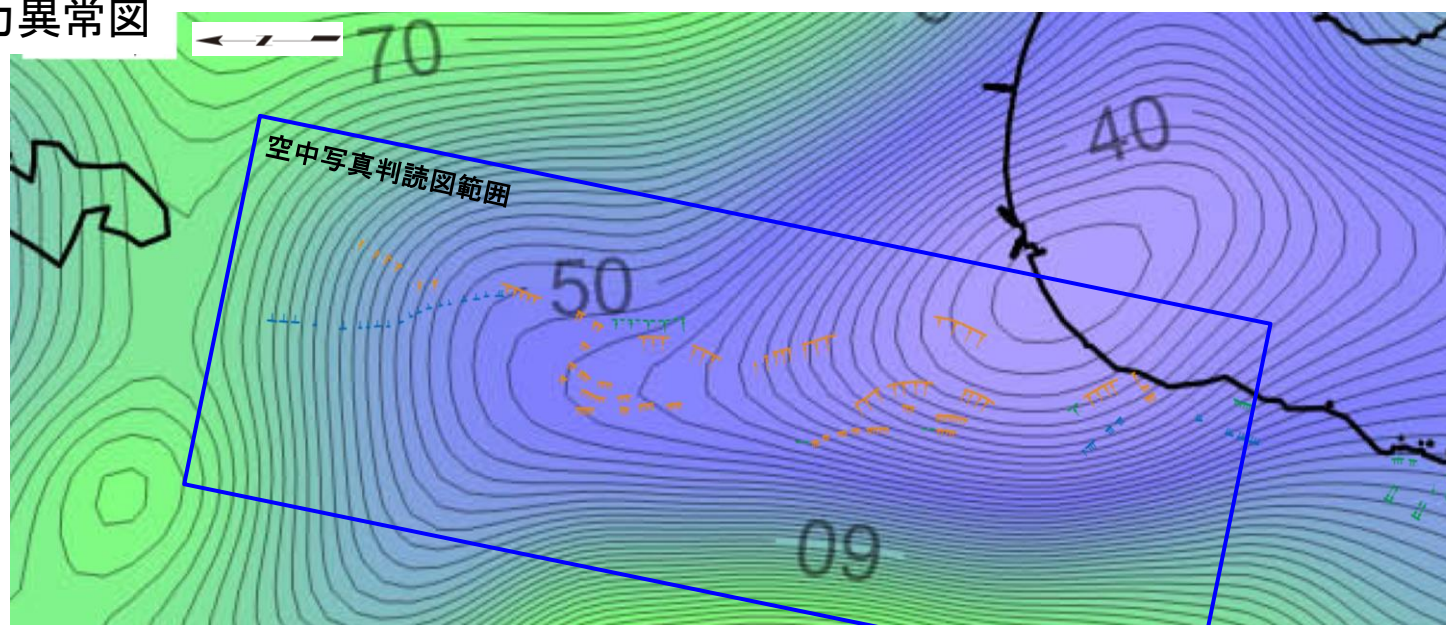
北端部詳細(判読図, 重力異常図)

- ▶ 峠下北方の鮮新統の峠下火山碎屑岩が分布する山地には断層地形を示唆する地形要素は認められない。
- ▶ 断層部はブーゲー重力異常値の急変部に沿っているが、この急変部は峠下北方には連続しない。

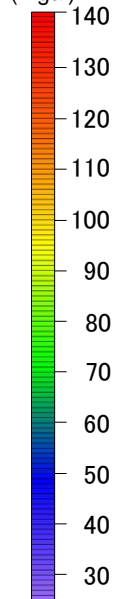
空中写真判読図



重力異常図



ブーゲー異常値 (mgal)



※この空中写真判読図は、電源開発(株)による空中写真判読データを基に、当社が独自に解析・作成したものである。

— 等重力線 (1mgal間隔)
補正密度 (2.3g/cm³)

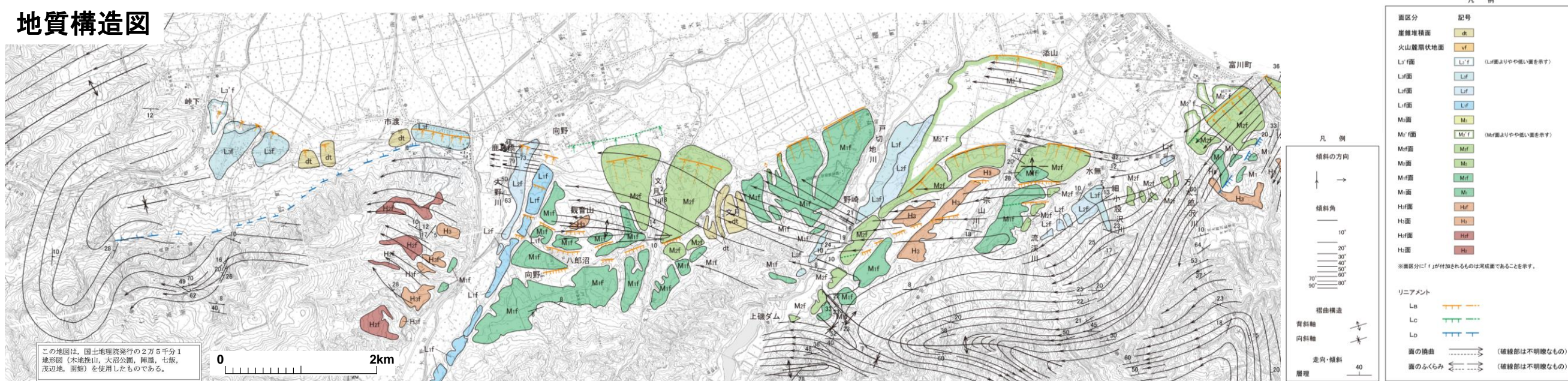
※この重力異常図は、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター編の「日本重力データベース DVD版」(2013)及び電源開発(株)による重力データを基に、当社が独自に解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

北端部詳細(地質構造図, 地質平面図)

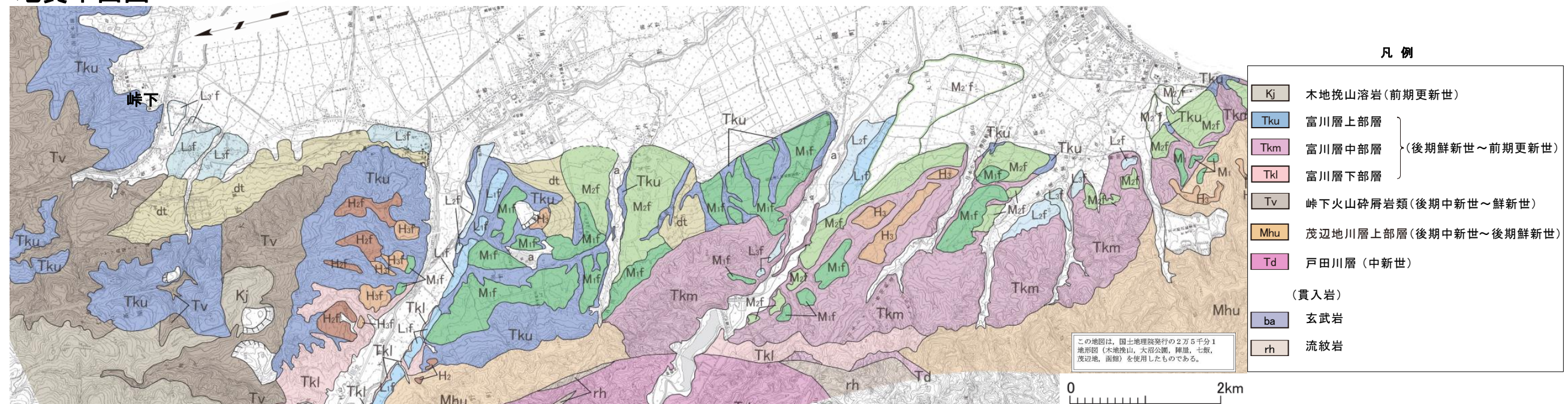
➤ 本断層帯西側の中新統～鮮新統の茂辺地川層あるいは鮮新統～下部更新統の富川層の構造は、本断層帯と平行なNNW-SSE走向からN-S走向で、約20°～約70°E傾斜である。一方、峠下北方の鮮新統峠下火山碎屑岩類の構造は、E-W走向からWNW-ESE走向で約20°N傾斜を示し、本断層帯とは異なる。したがって、本断層帯は峠下より北方へは連続しないと判断される。

地質構造図



※これら地質構造図, 地質平面図は、電源開発(株)による地質調査データを基に、当社が独自に解析・作成したものである。

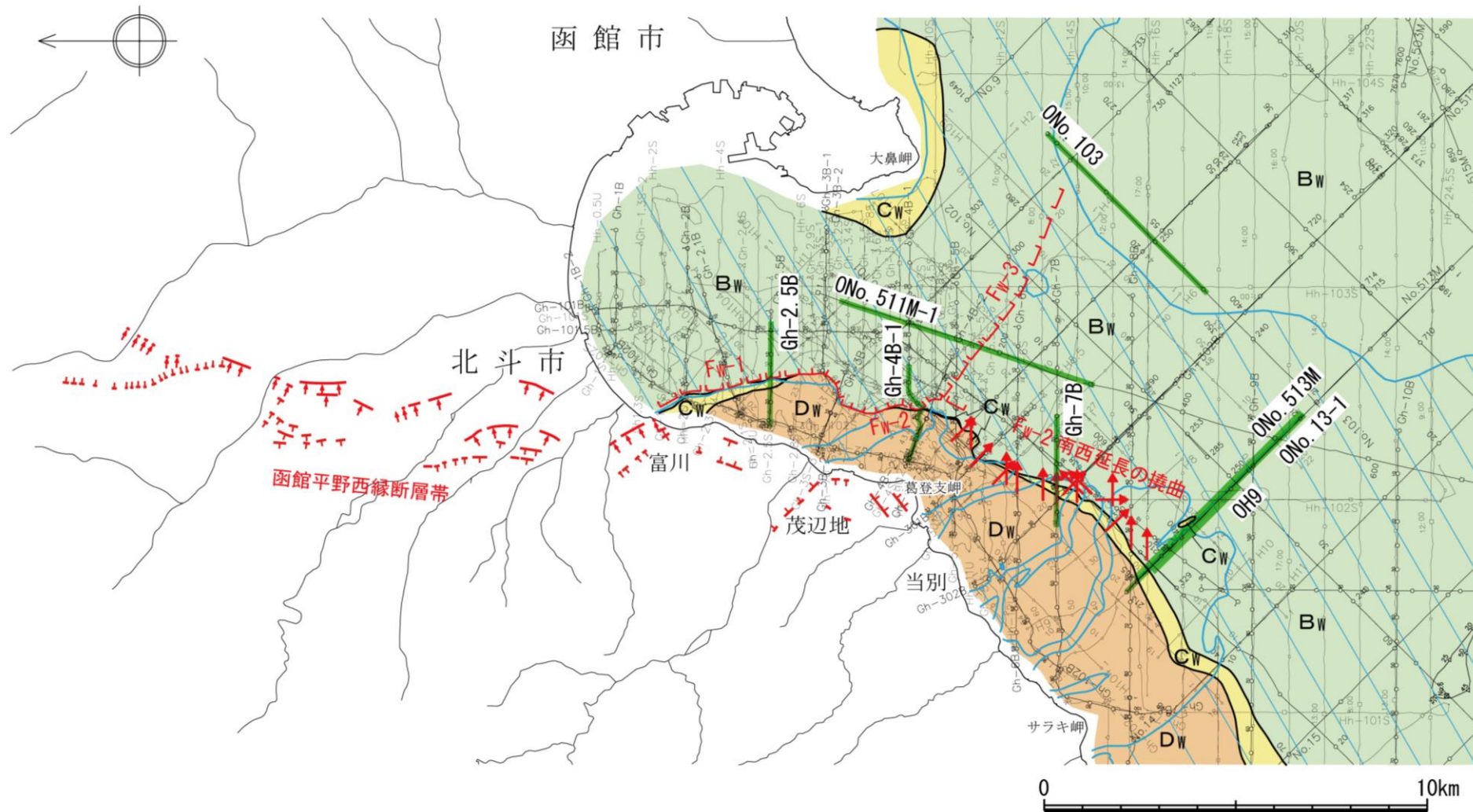
地質平面図



4.4 函館平野西縁断層帯

函館平野西縁断層帯付近の海底地質図

- 海上音波探査により、函館平野西縁断層帯の南方延長部に活断層が認められる。
- F_W-2断層は南西延長の撓曲構造に連続し、F_W-3断層は南東方向に延びる。



陸域の断層

--- 断層地形の可能性のある地形

TT 撓曲

海域の断層

--- 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (破線は伏在断層)

↑↑ 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する撓曲

海域の地質

Aw層

Bw層

Cw層

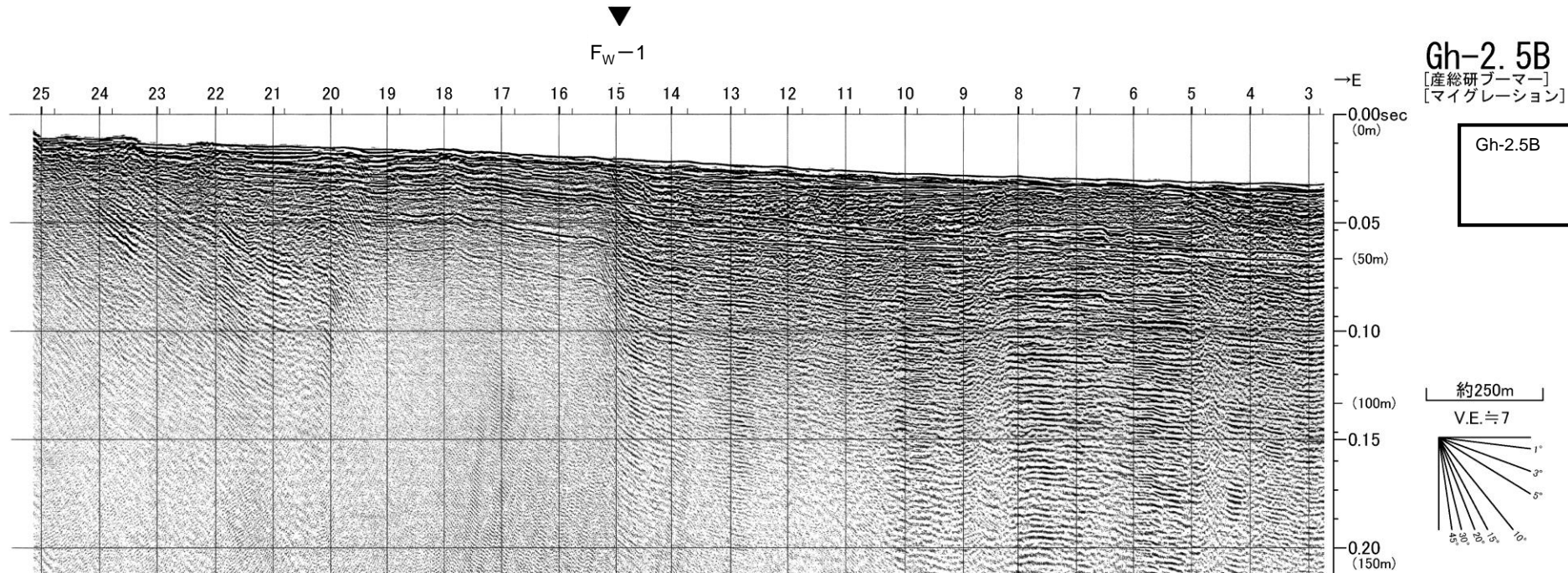
Dw層

音波探査記録の添付範囲

4.4 函館平野西縁断層帯

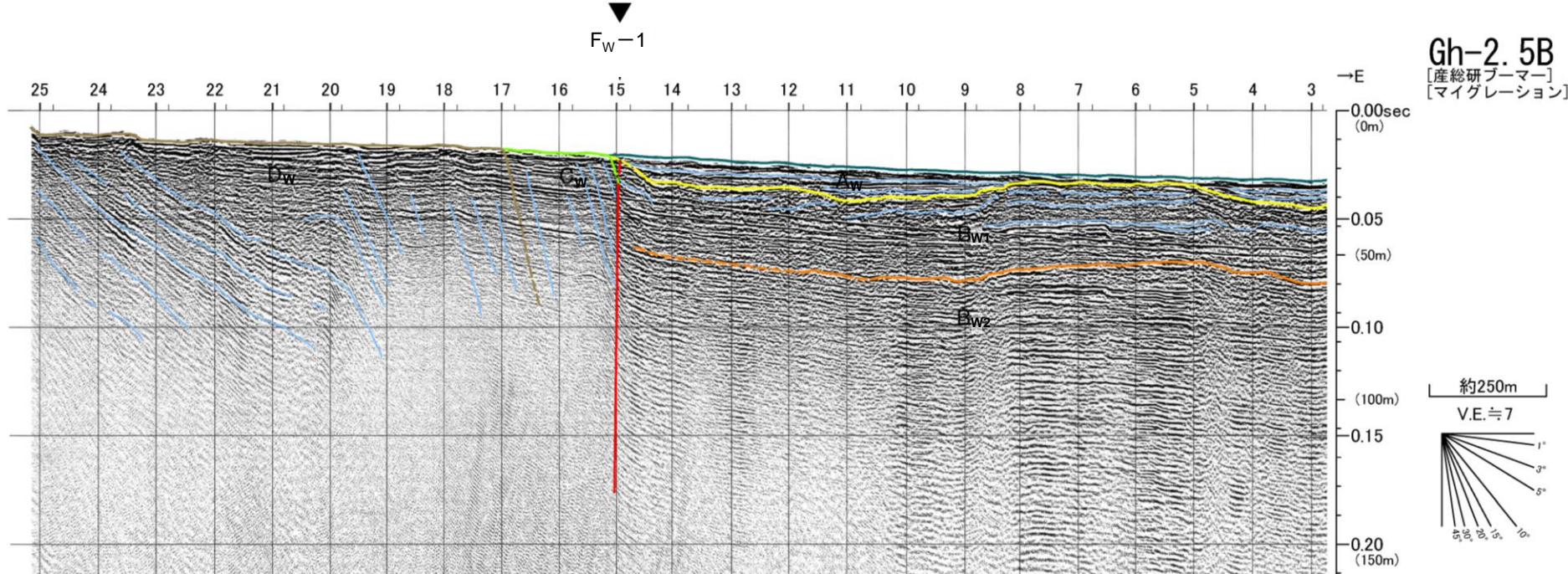
音波探査記録解析結果 Gh-2.5B測線(FW-1断層 主部)

- F_{W-1} 断層による変位が C_W 層~ B_{W1} 層下部まで, 変形が B_{W1} 層上部まで認められる。
- 断層運動は後期更新世以降に及ぶと評価する。



Gh-2.5B
[産総研ブーマー]
[マイグレージョン]

Gh-2.5B 調査者:産業技術総合研究所, 北海道立総合研究機構
調査時期:2012年
探査仕様:マルチチャンネル(12ch, ブーマー)



Gh-2.5B
[産総研ブーマー]
[マイグレージョン]

地質時代		津軽海峡西部 平野断層
第四紀	完新世	A _w 層
	更新世	後期 B _{w1} 層
		中期 B _{w2} 層
		前期 C _w 層
新第三紀	鮮新世	D _w 層
	中新世	E _w 層
	先新第三紀	

断層運動による変形

断層運動による変位

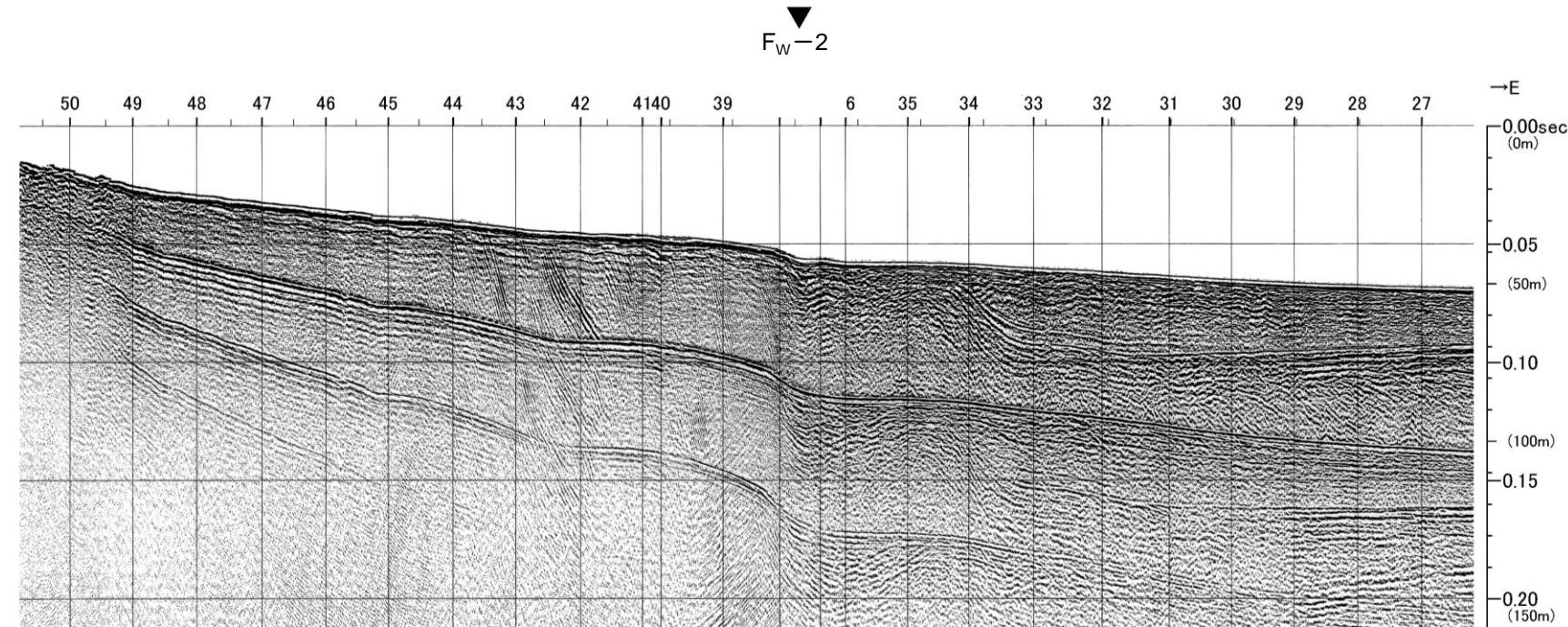
※この図面は、産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構が実施した海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

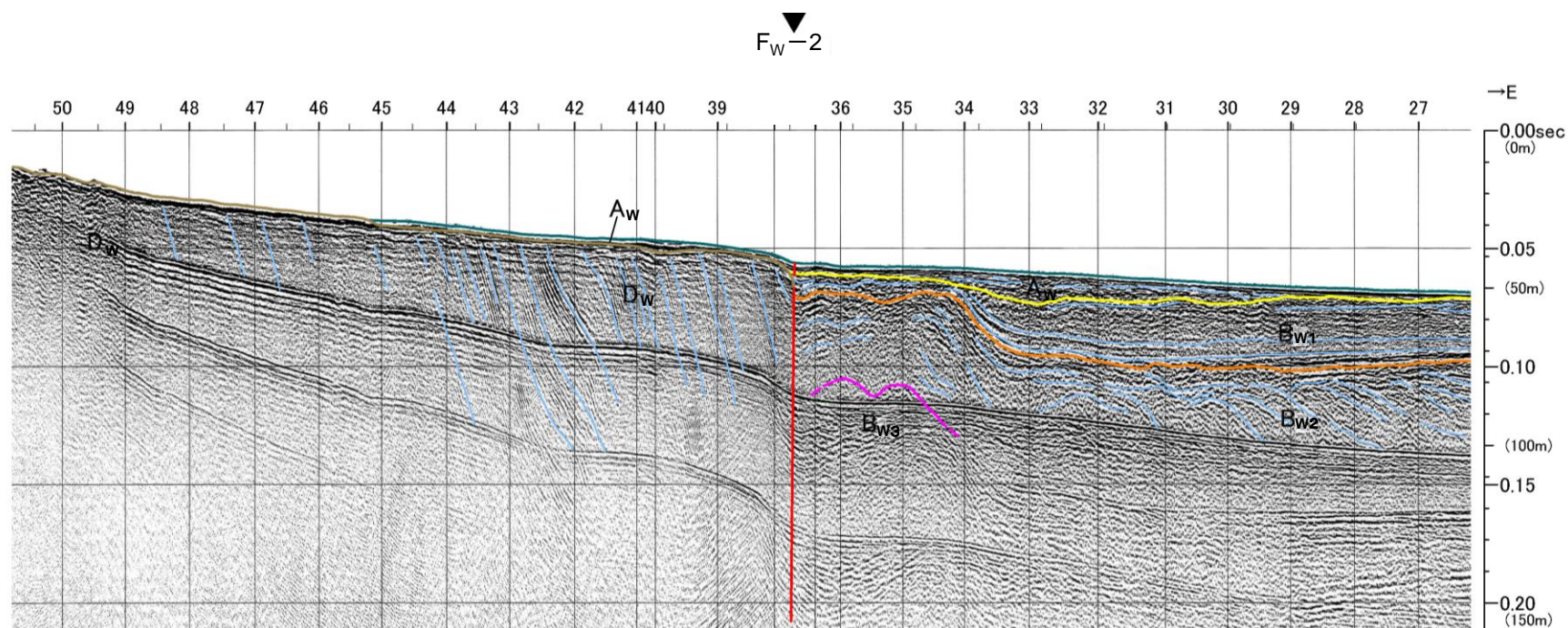
音波探査記録解析結果 Gh-4B-1測線(FW-2断層 主部)

- F_W-2 断層による変位が D_W 層~ B_{W1} 層下部まで、変形が B_{W1} 層上部及び A_W 層まで認められる。
- 断層運動は後期更新世以降に及ぶと評価する。

Gh-4B-1 調査者:産業技術総合研究所, 北海道立総合研究機構
調査時期:2012年
探査仕様:マルチチャンネル(12ch, プーマー)



Gh-4B-1
[産総研プーマー]
[マイグレーション]



Gh-4B-1
[産総研プーマー]
[マイグレーション]

地質時代		函館平野西縁断層帯	
第四紀	完新世	Aw層	
	更新世	後期	Bw1層
		中期	Bw2層
		前期	Bw3層
新第三紀	鮮新世	Dw層	
	中新世	Ew層	

断層運動による変形

断層運動による変位

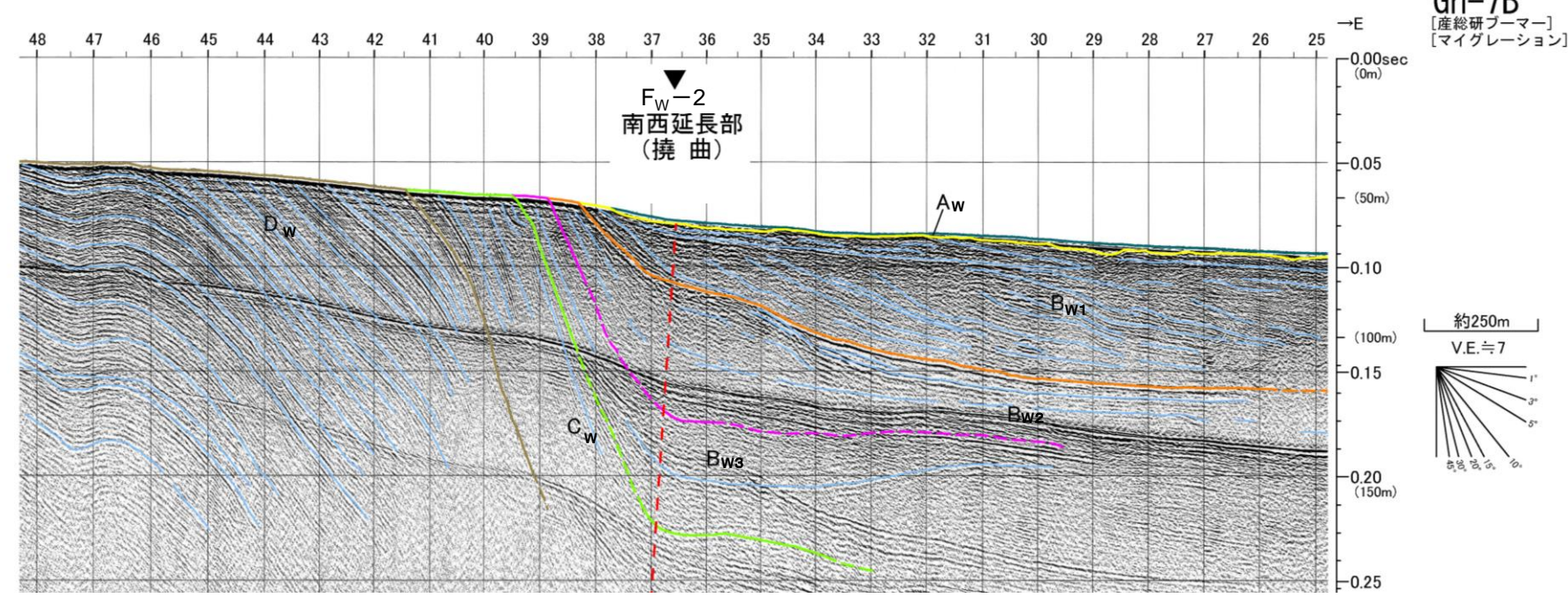
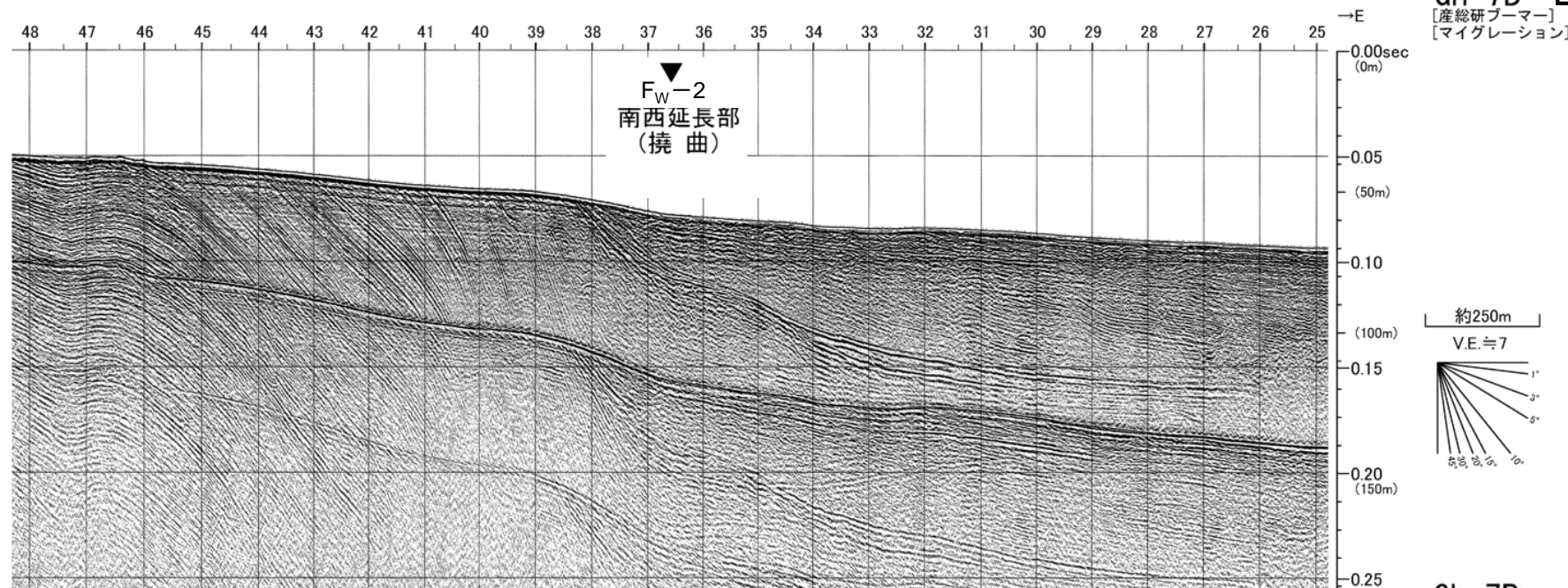
※この図面は、産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構が実施した海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 Gh-7B測線(FW-2断層南西延長の撓曲部主部)

- F_W-2 断層南西延長部に撓曲によるものと判断される変形が D_W 層~ B_{W1} 層まで認められる。
- 断層(撓曲)運動は後期更新世以降に及ぶと評価する。

Gh-7B 調査者:産業技術総合研究所,北海道立総合研究機構
調査時期:2012年
探査仕様:マルチチャンネル(12ch,プーマー)



地質時代		函館平野西縁断層帯	
第四紀	完新世	A _w 層	
	更新世	後期	B _{w1} 層
		中期	B _{w2} 層
		前期	B _{w3} 層
新第三紀	鮮新世	D _w 層	
	中新世	E _w 層	
先新第三紀			

断層運動による変形

断層運動による変位

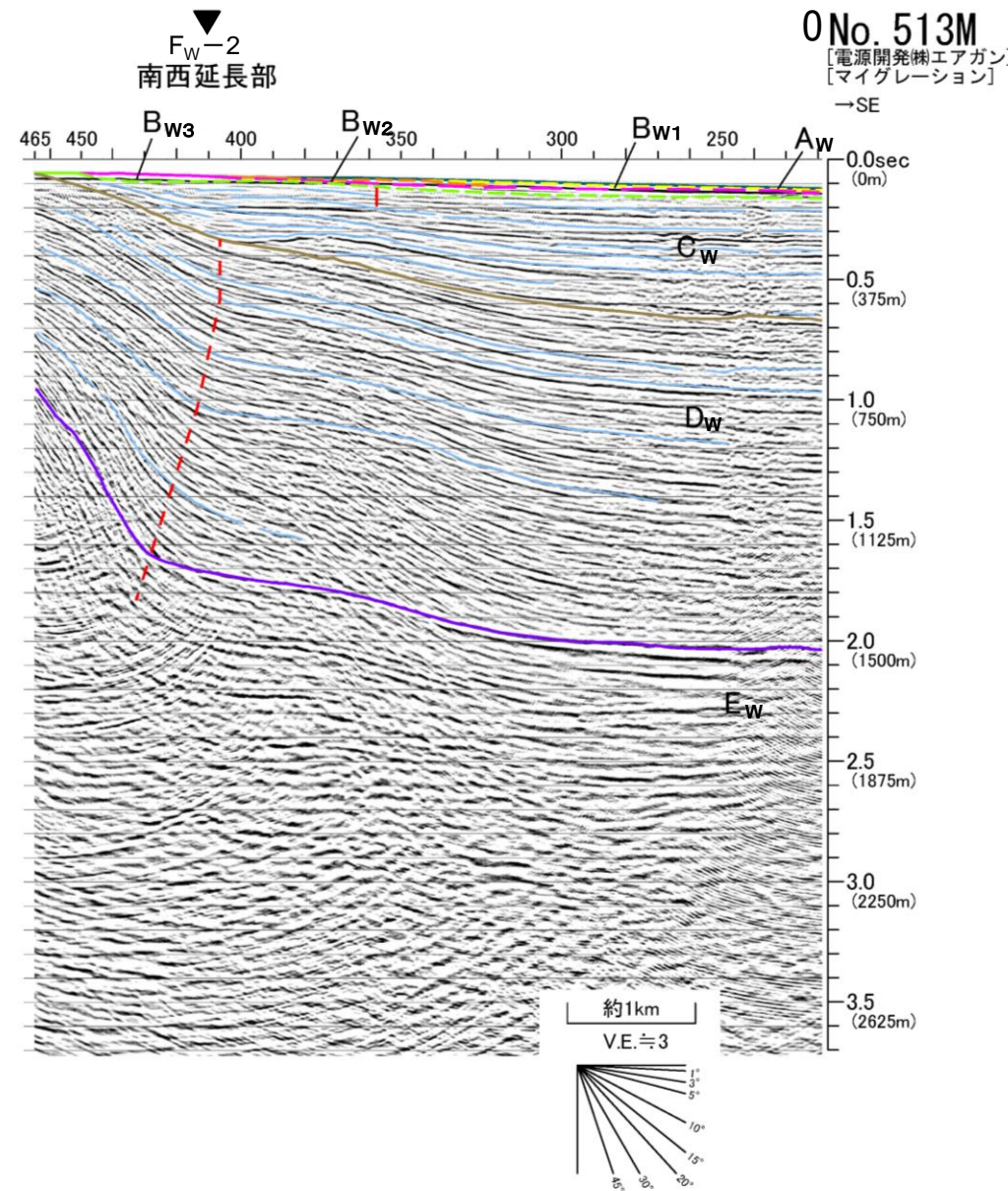
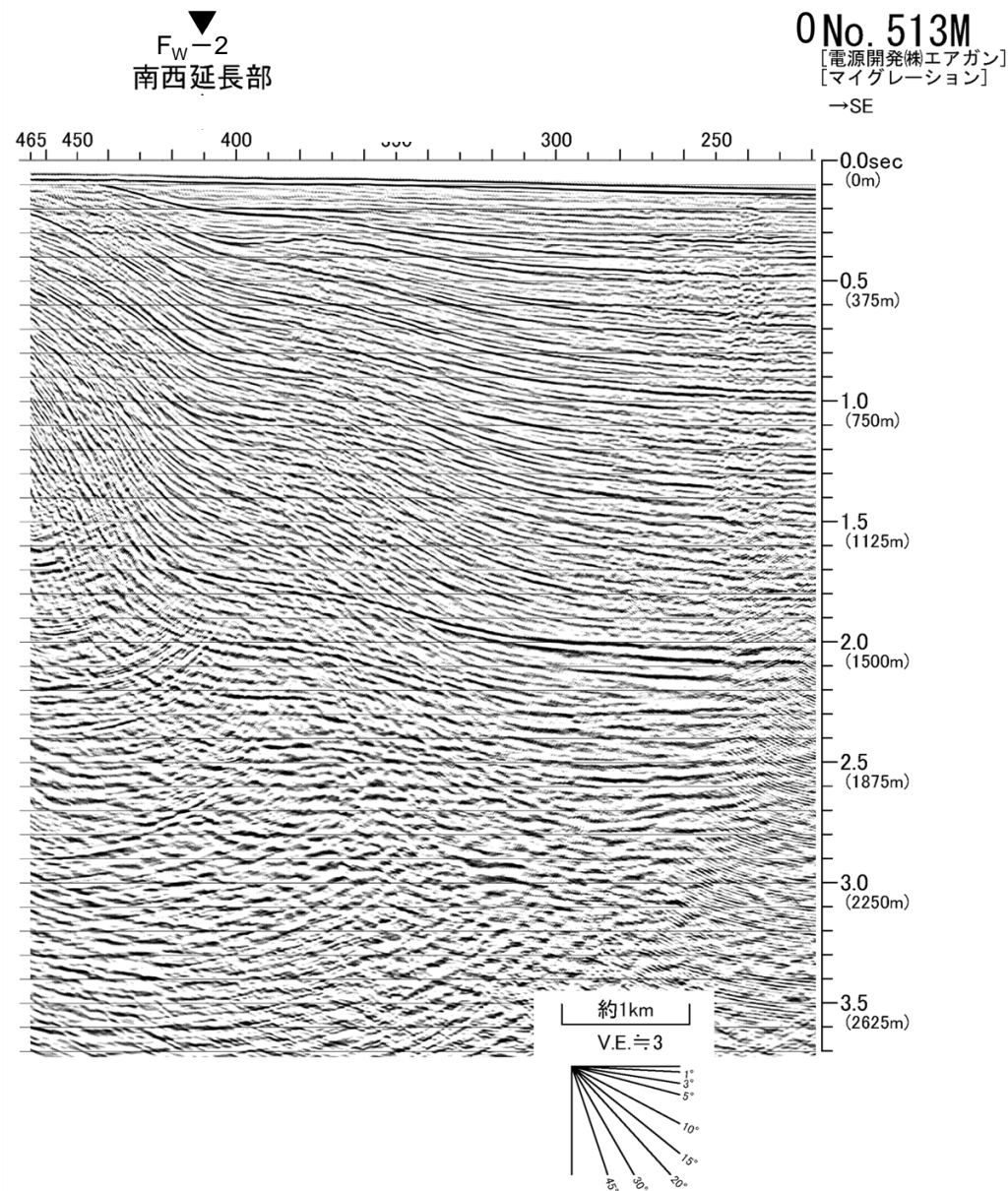
※この図面は、産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構が実施した海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 ONo.513M測線(FW-2断層 南西延長部)

- F_W-2 断層南西延長部に断層によるものと判断される変形が E_W 層～ D_W 層まで認められるが、 C_W 層以上には変位・変形は認められない。
- 断層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。

ONo.513M 調査者:電源開発(株), 調査時期:1998年
探査仕様:マルチチャンネル(24ch, エアガン)



地質時代		函館平野西縁断層帯
第四紀	更新世	Aw層
	後期	Bw1層
	中期	Bw2層
	前期	Bw3層
新第三紀	鮮新世	Dw層
	中新世	Ew層
先新第三紀		

断層運動による変形
断層運動による変位

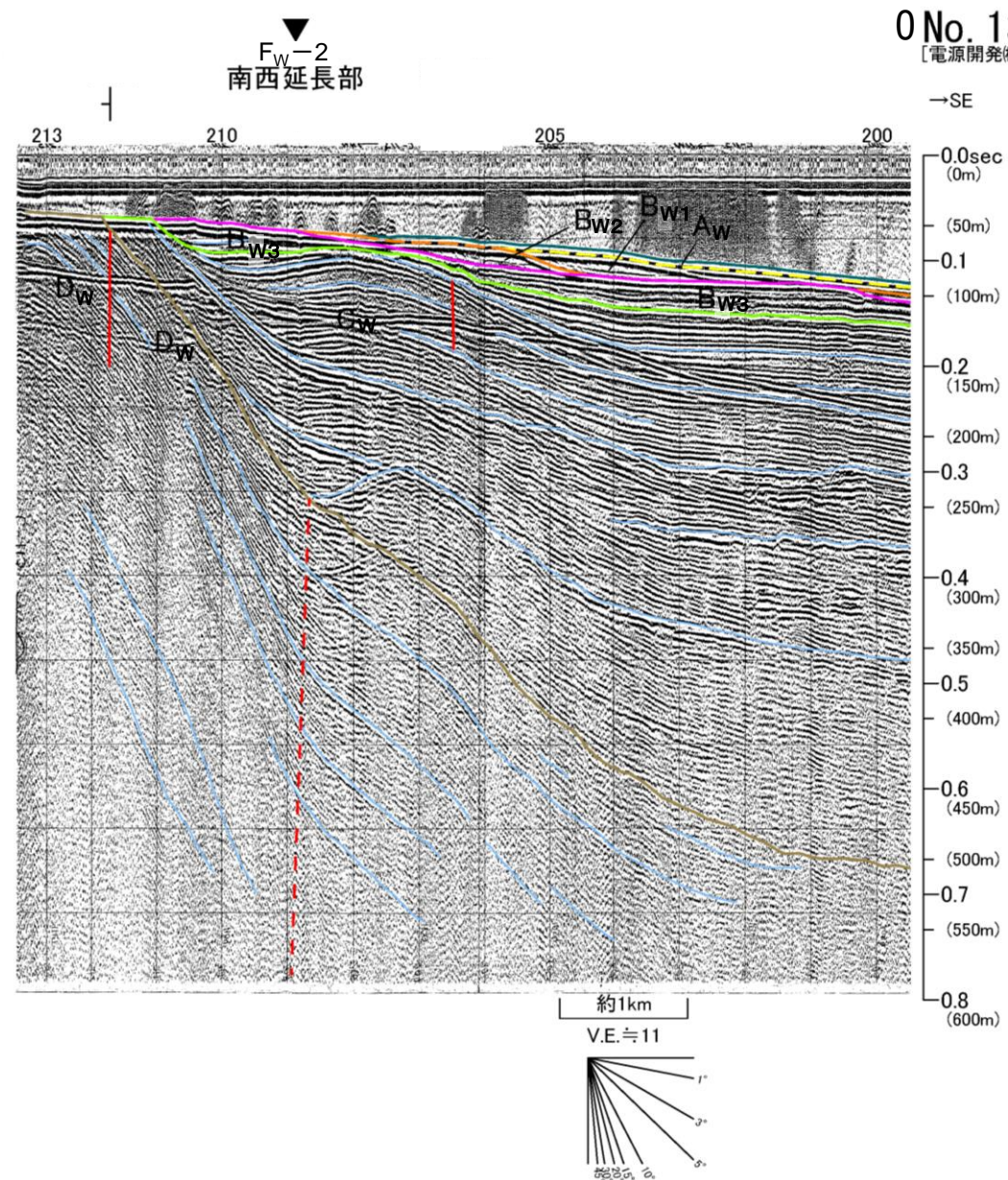
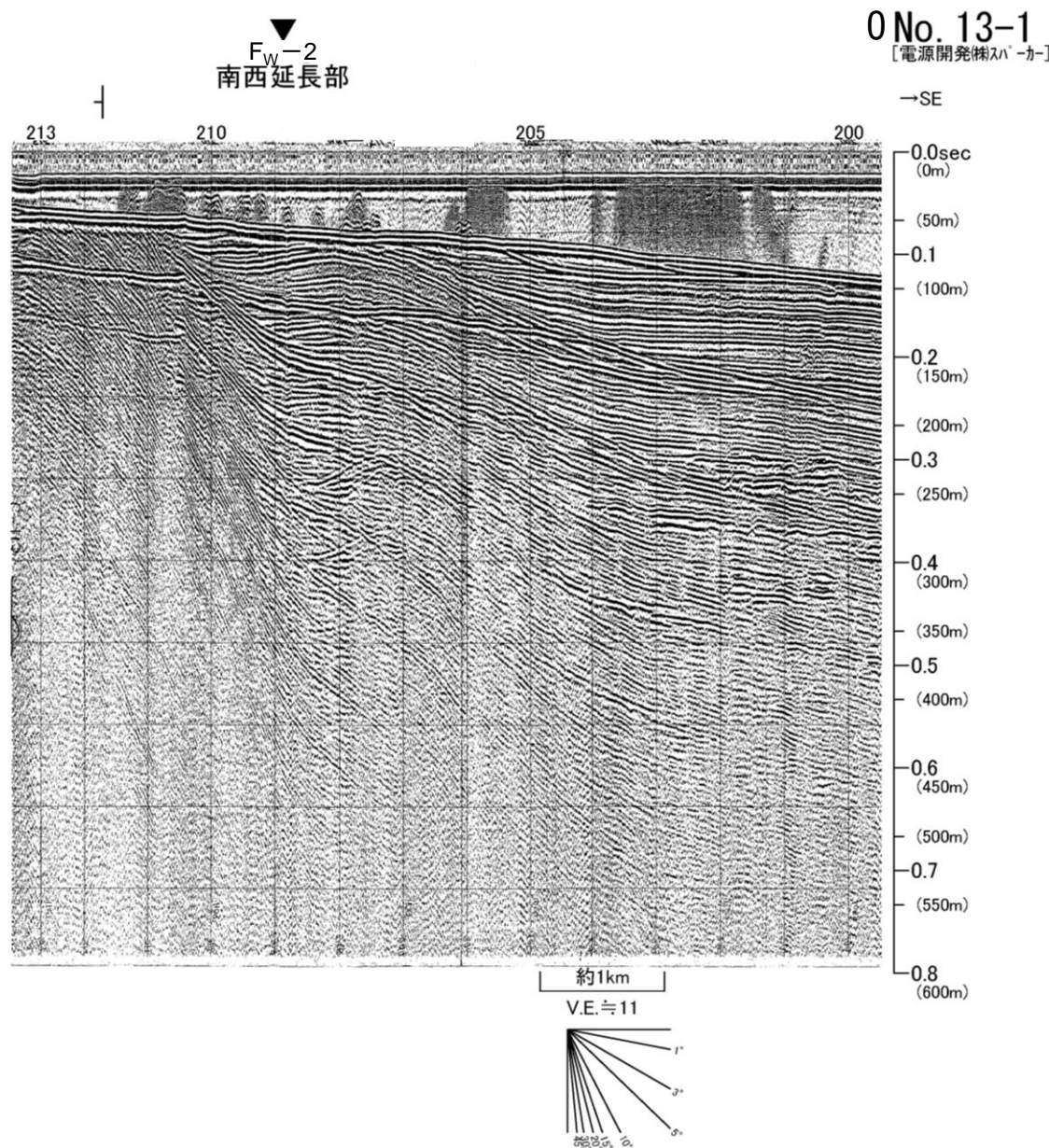
※この図面は、電源開発(株)が実施した海上音波探査の記録を当社が解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 ONo.13-1測線(FW-2断層 南西延長部)

- F_W -2断層南西延長部に断層によるものと判断される変形が D_W 層まで認められるが、 C_W 層~ A_W 層には変位・変形は認められない。
- 断層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。

ONo.13-1 調査者:電源開発(株)
調査時期:1983年
探査仕様:シングルチャンネル(スーパーカー)



地質時代		海部平野断層帯	
第四紀	完新世		A_W 層
	更新世	後期	B_{W1} 層
		中期	B_{W2} 層
		前期	B_{W3} 層
新第三紀	鮮新世		D_W 層
	中新世		E_W 層
	先新第三紀		

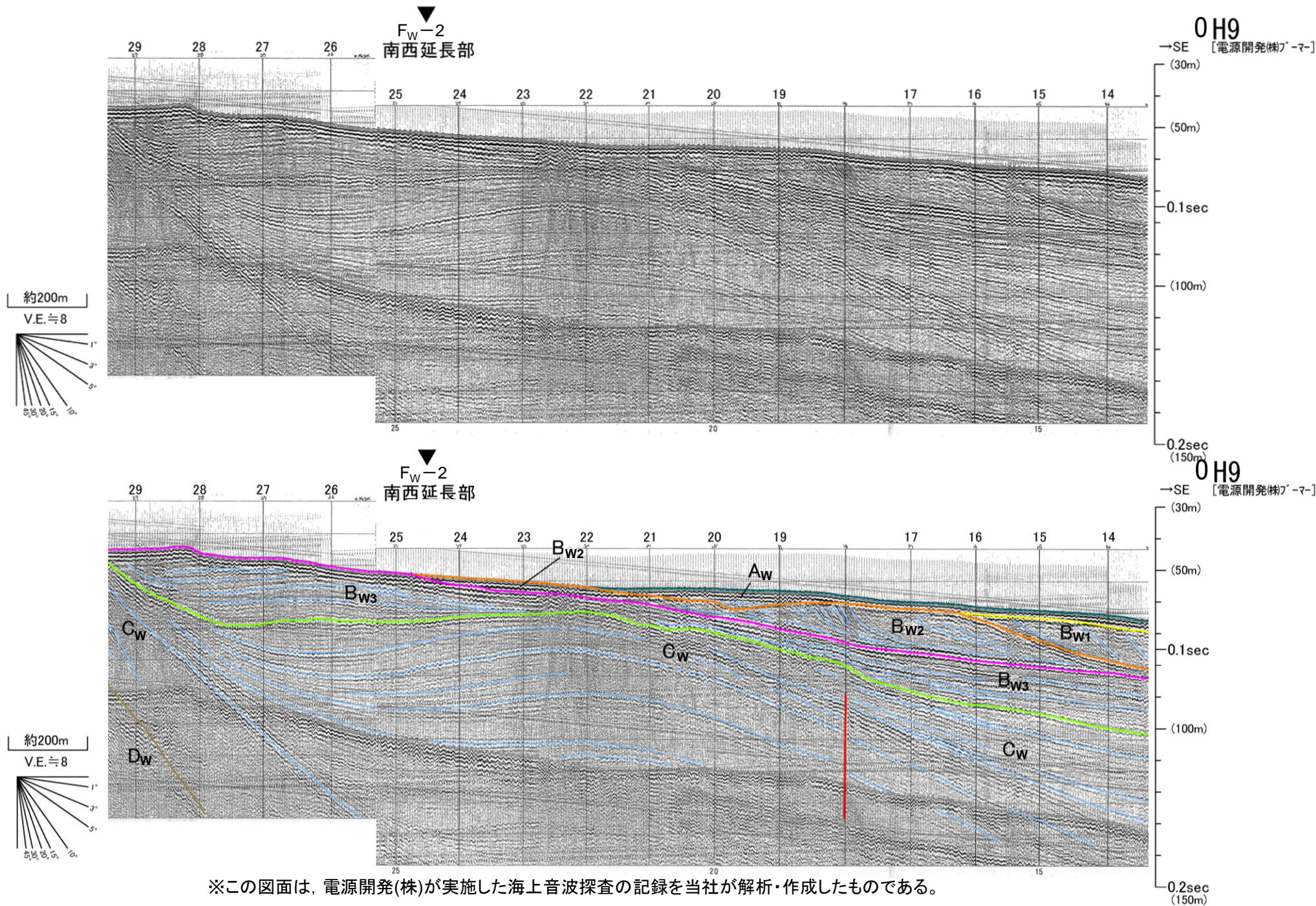
断層運動による変形
断層運動による変位

※この図面は、電源開発(株)が実施した海上音波探査の記録を当社が解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 OH9測線(FW-2断層 南西延長部)

- F_W-2 断層南西延長部に断層によるものと判断される変形は、 C_W 層～ A_W 層には認められない。
- 断層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。



OH9 調査者:電源開発(株), 調査時期:1998年
探査仕様:シングルチャンネル(プーマー)

地質時代		函館平野西縁断層帯
第四紀	完新世	A_W 層
	更新世	後期 B_{W1} 層
		中期 B_{W2} 層
		前期 B_{W3} 層
新第三紀	鮮新世	D_W 層
	中新世	E_W 層
	先新第三紀	

断層運動による変形

断層運動による変位

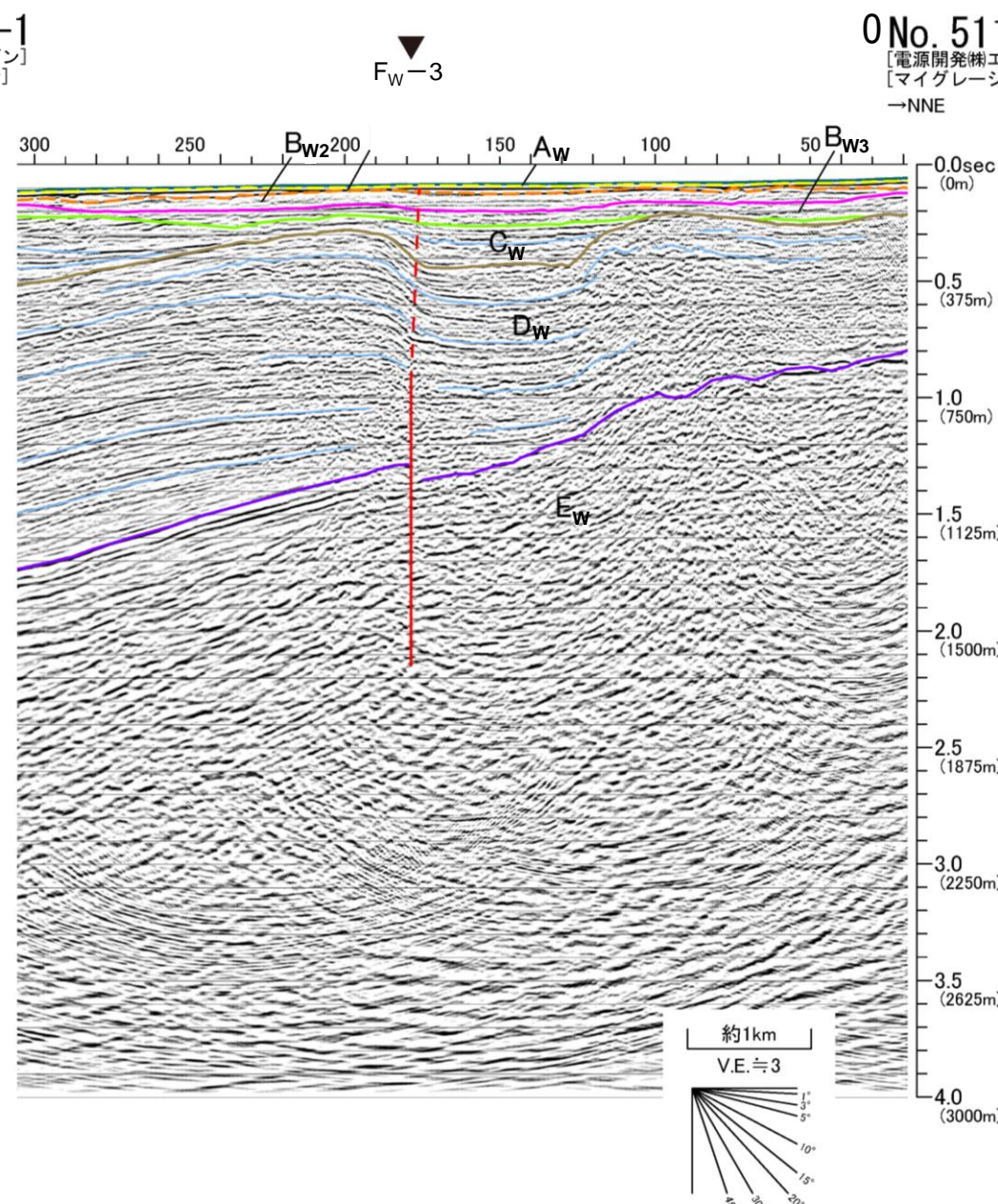
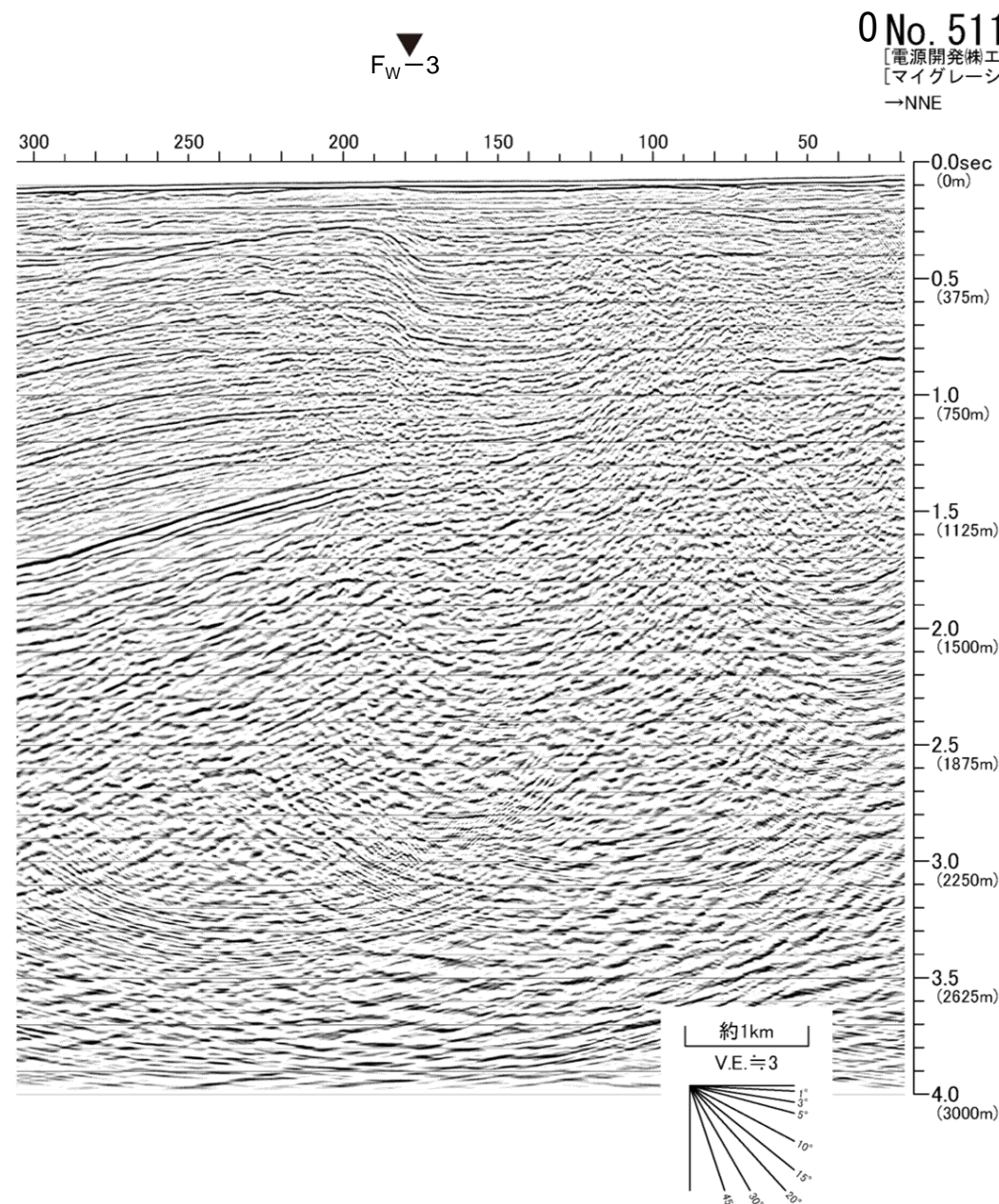
※この図面は、電源開発(株)が実施した海上音波探査の記録を当社が解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 ONo.511M-1測線(FW-3断層 主部)

- F_W-3 断層による変位が E_W 層~ D_W 層下部まで, 変形が D_W 層上部~ B_{W1} 層まで認められる。
- 断層運動は後期更新世以降に及ぶと評価する。

ONo.511M-1 調査者:電源開発(株), 調査時期:1998年
探査仕様:マルチチャンネル(24ch, エアガン)



地質時代		沖根海峡西部 平野断層帯
第四紀	完新世	A_W 層
	更新世	後期 B_{W1} 層
		中期 B_{W2} 層
		前期 B_{W3} 層
新第三紀	鮮新世	D_W 層
	中新世	E_W 層
先新第三紀		

断層運動による変形

断層運動による変位

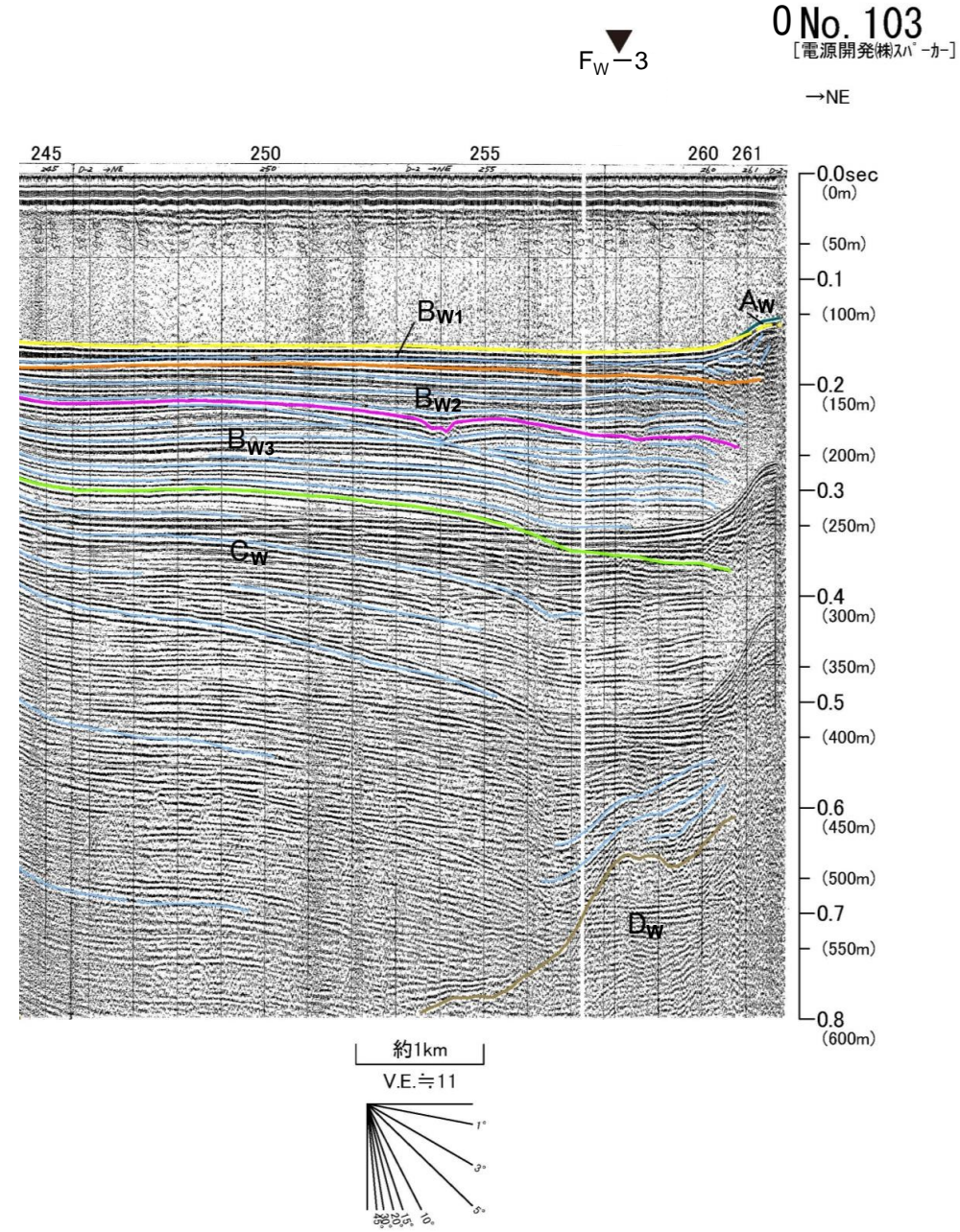
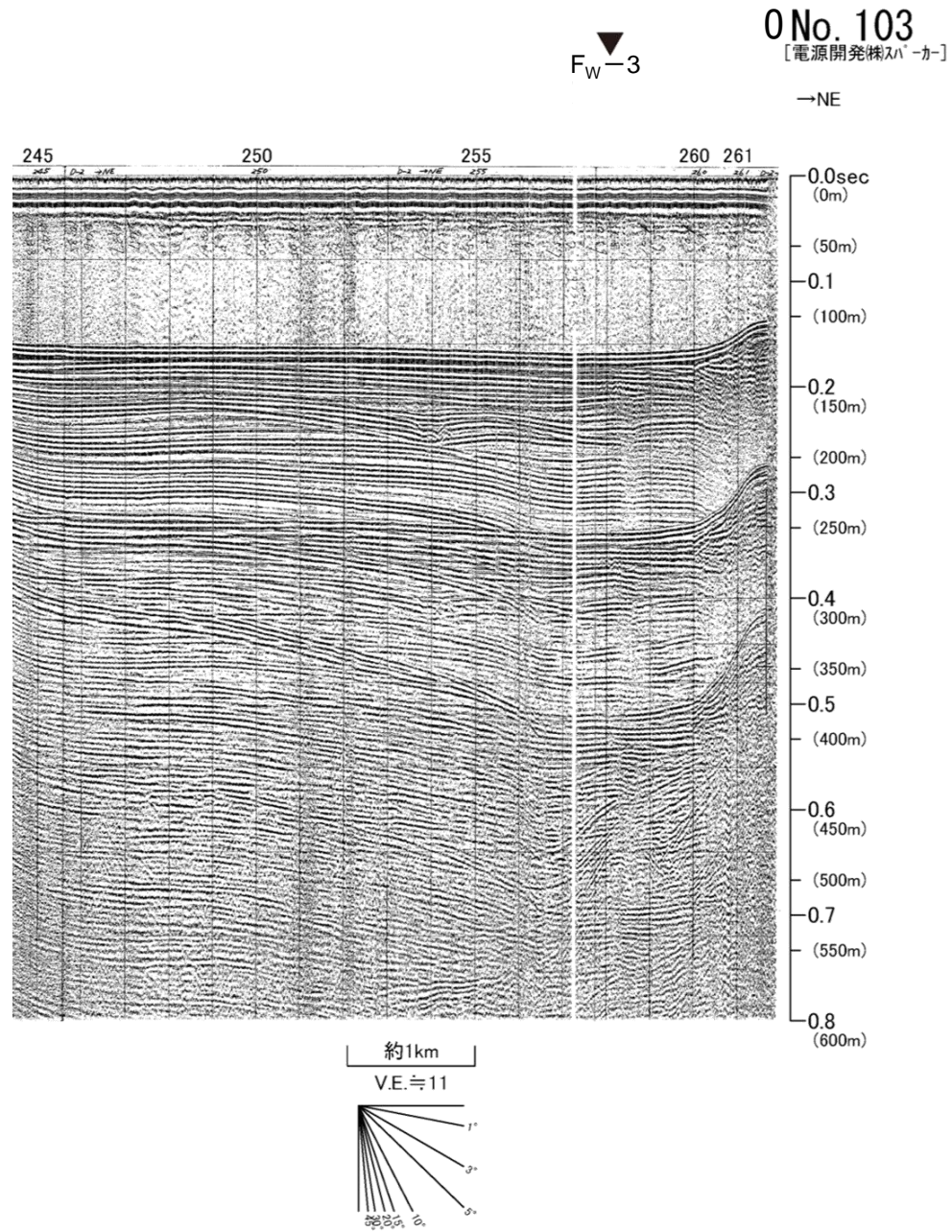
※この図面は、電源開発(株)が実施した海上音波探査の記録を当社が解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯

音波探査記録解析結果 ONo.103測線(FW-3断層 南東延長部)

- F_W-3断層南東延長部には, C_W層上部~B_{W1}層に断層運動を示唆する変位・変形が認められない。
- 断層運動は少なくとも中期更新世以降に及んでいないと評価する。

ONo.103 調査者:電源開発(株), 調査時期:1984年
探査仕様:シングルチャンネル(スパーク)



地質時代		断層帯西縁 平野縁部
第四紀	完新世	A _w 層
	更新世	後期 B _{w1} 層
		中期 B _{w2} 層
		前期 B _{w3} 層
新第三紀	鮮新世	C _w 層
	中新世	D _w 層
		先新第三紀

※この図面は, 電源開発(株)が実施した海上音波探査の記録を当社が解析・作成したものである。

4.4 函館平野西縁断層帯 まとめ

○活動性の評価

函館平野西縁断層帯は、産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所(2012)等の評価を踏まえて後期更新世以降の活動性を考慮することとし、海域延長部のF_W-1断層、F_W-2断層及びF_W-3断層を含めて一連の構造として、陸域の函館平野西縁断層帯から、F_W-3断層南東延長部のONo.103 測線までの場合で最大約26km間、F_W-2断層南西延長部のOH9測線測線までの場合で最大約28km間について、震源として考慮する活断層と評価する。

【文献調査】

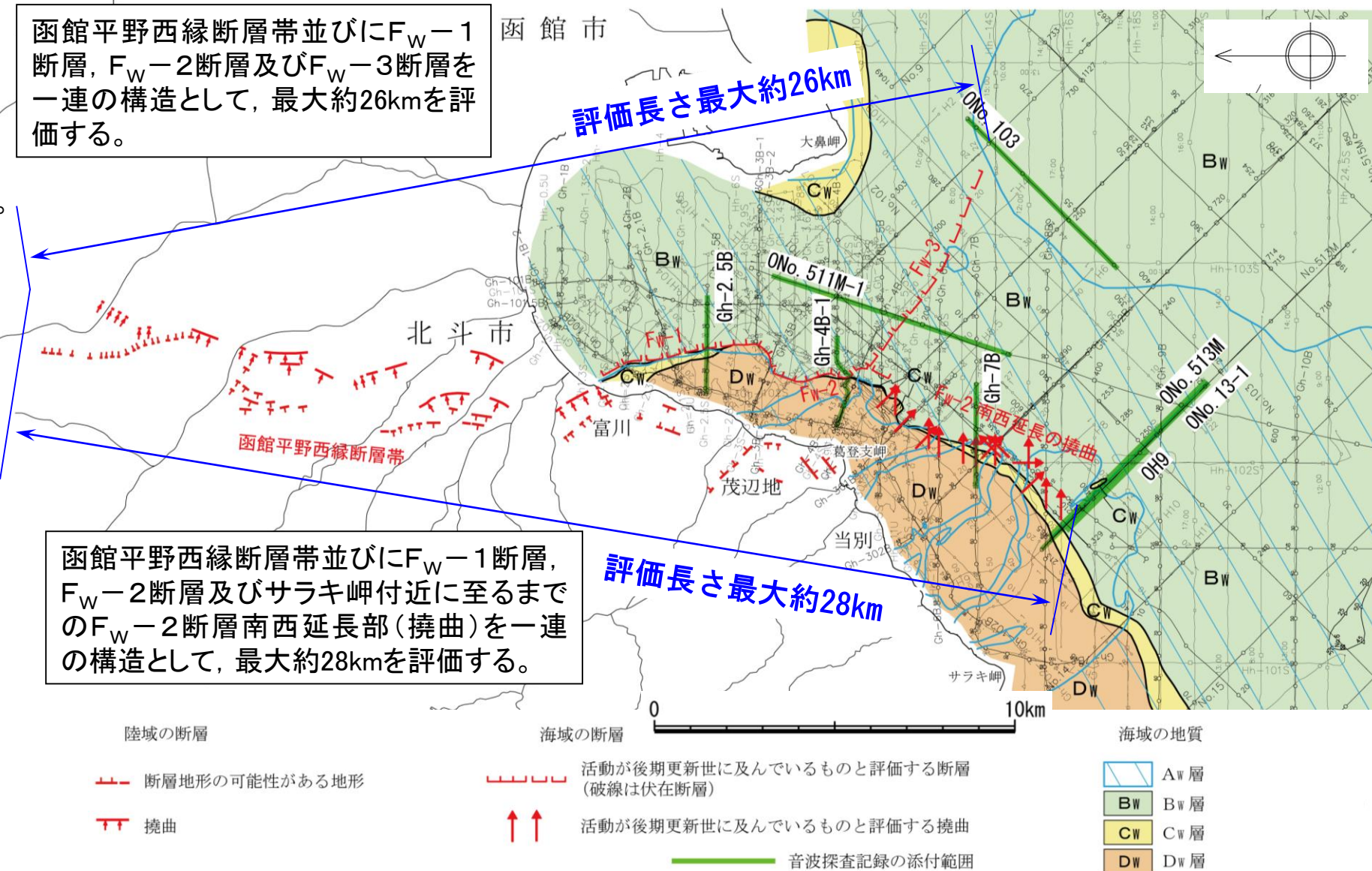
- 陸域において、「[新編]日本の活断層」(1991)、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)等によれば、約20km程度の間には活断層等として函館平野西縁断層帯が示されている。
- 地震調査委員会「函館平野西方断層帯の評価」(2001)は、陸域から海域延長部まで含めて長さ24kmと評価しており、産業技術総合研究所・東海大学(2012)は地震調査委員会の評価を踏まえて新たに実施した海上音波探査結果により、陸域・海域部全体の長さを約26kmとしている。

【海上音波探査結果】

- 産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所(2012)等の評価を踏まえ、海域部(南端)の連続性について評価を行った。
- 函館平野西縁断層帯の海域延長部に認められる断層は、後期更新世以降の活動性を評価する。
 - ✓ 函館平野西縁断層帯の海域延長部において、文献に示される断層位置付近に、F_W-1断層、F_W-2断層及びF_W-3断層が認められる。
 - ✓ 断層は、B_{W1}層以下等に変位が認められ、A_W層あるいはB_{W1}層に変形が認められる。
- F_W-3断層南東延長部のONo.103 測線あるいはF_W-2断層南西延長部のOH9測線測線では、C_W層以上の地層に断層運動を示唆する変位・変形は認められないこと等を確認しており、南東延長部の場合で最大約26km間、南西延長部の場合で最大約28km間について活動性を考慮する。

【文献指摘の活断層等に対する評価結果】

- 文献が指摘する活断層等については、上記のとおり、海域延長部の断層を含む函館平野西縁断層帯の評価に包含される。



余 白