

## (1)地質調査について

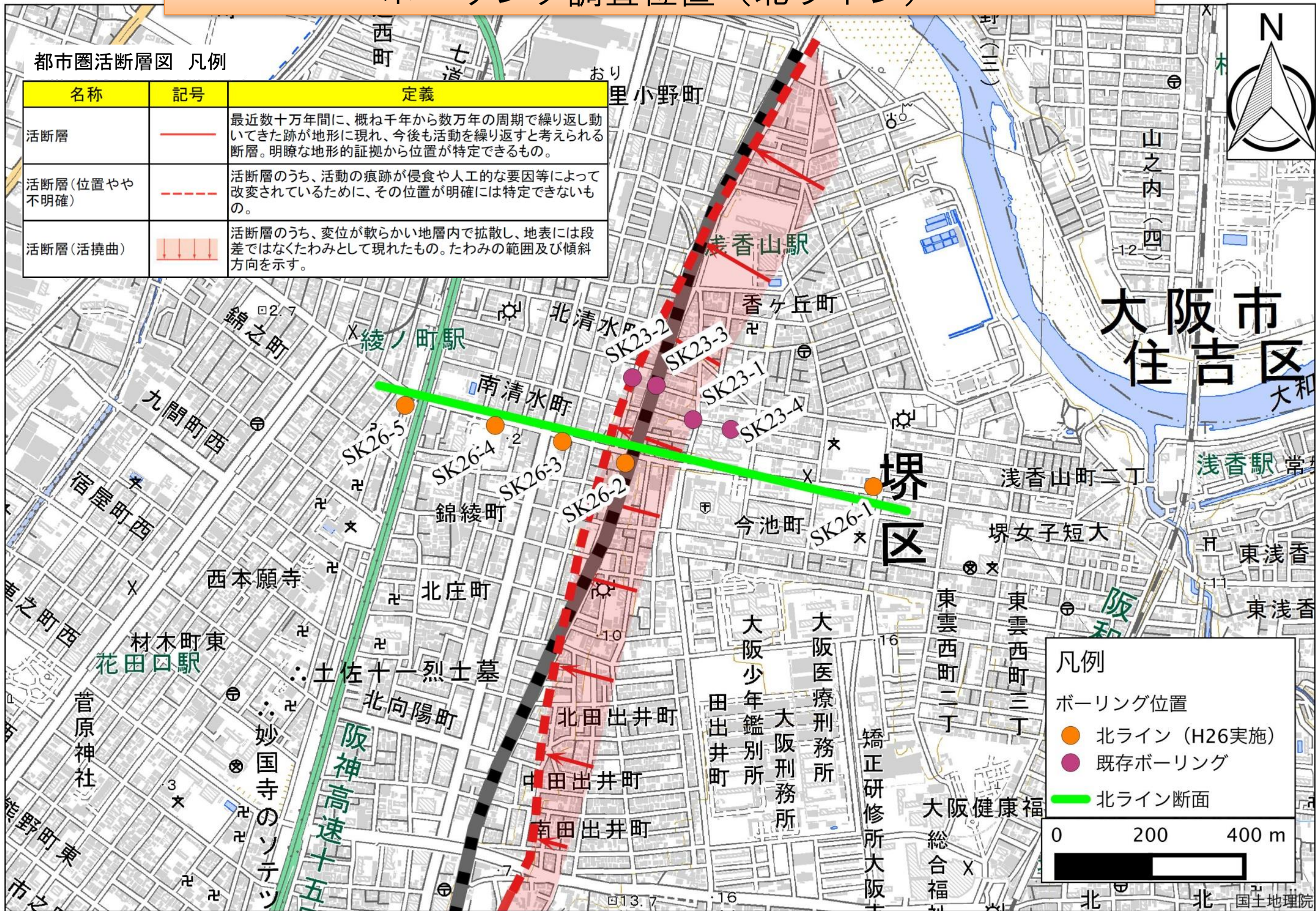
- 北ラインにおける地質分析結果の更新
- 南ラインにおける地質分析状況
- 事業区間における断層位置・変位量の整理状況

- ・ **北ラインにおける地質分析結果の更新**

# ボーリング調査位置（北ライン）

都市圏活断層図 凡例

名称	記号	定義
活断層		最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で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。明瞭な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層(位置やや不明確)		活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層(活撓曲)		活断層のうち、変位が軟らかい地層内で拡散し、地表には段差ではなくたわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。



凡例

- ボーリング位置
- 北ライン (H26実施)
- 既存ボーリング
- 北ライン断面

0 200 400 m

北 北 国土地理院

西  
標高(m)

# ボーリング断面における地層の対比 (火山灰分析による地層の連続性と堆積年代)

第2回委員会時

東  
標高(m)



有機質土	中粒砂層	砂礫混じり	○
粘性土層(均質)	粗粒砂層	シルト混じり	○
粘性土層(砂質)	極粗粒砂層	火山灰層(層状)	—
極細粒砂層	砂層	火山灰(洗い出し)	—
細粒砂層		炭化物混じり	■
		酸化色を呈する層	■
		貝殻混じり	⊕

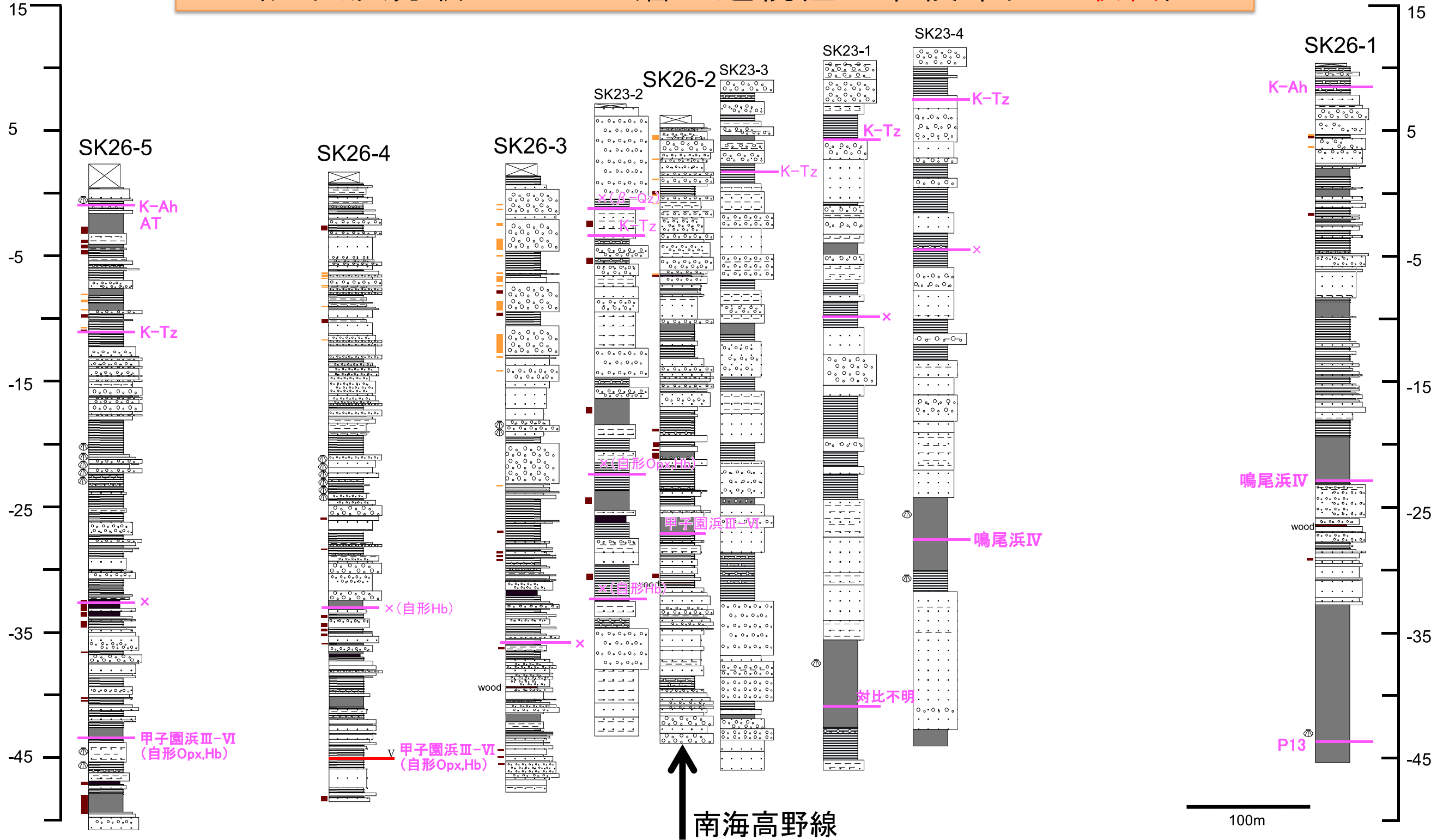
100m

縦:横=11:1 4

西  
標高(m)

# ボーリング断面における地層の対比 (火山灰分析による地層の連続性と堆積年代：最終)

東  
標高(m)



有機質土	中粒砂層	砂礫混じり	○
粘性土層(均質)	粗粒砂層	シルト混じり	---
粘性土層(砂質)	極粗粒砂層	火山灰層(層状)	V
極細粒砂層	砂礫層	火山灰(洗い出し)	—
細粒砂層		炭化物混じり	■
		酸化色を呈する層	■
		貝殻混じり	⊕

変更点(火山灰分析結果):  
 ・より多くのK-Tzが同定された  
 ・ATa-Thが甲子園浜Ⅲ-Ⅳと同定された

自形: 鉱物固有の結晶面が発達し保存されているもの  
 Opx: 輝石、Hb: 角閃石  
 β-Qz: 高温石英

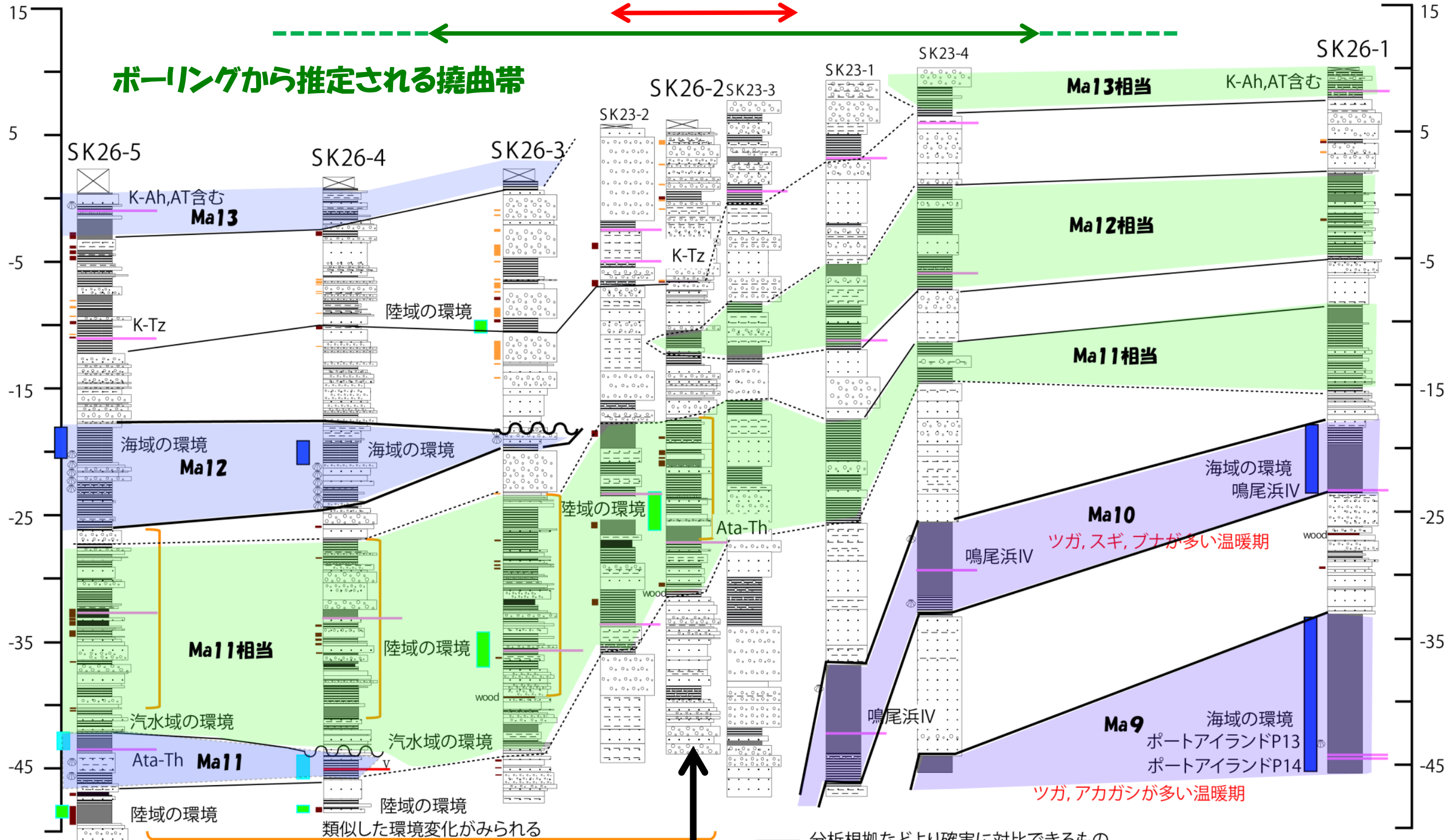
縦:横=11:1 5

西  
標高(m)

東  
標高(m)

# 北ラインの対比断面 (第2回委員会時)

## 都市圏活断層図による撓曲帯



縦:横=11:1

有機質土	中粒砂層	砂礫混じり	○
粘性土層(均質)	粗粒砂層	シルト混じり	○
粘性土層(砂質)	極粗粒砂層	火山灰層(層状)	○
極細粒砂層	砂礫層	火山灰(洗い出し)	○
細粒砂層		炭化物混じり	○
		酸化色を呈する層	○
		貝殻混じり	○

南海高野線

- 分析根拠などより確実に対比できるもの
- 分析結果よりおおむね対比できるもの
- ..... 総合的に推測できるもの

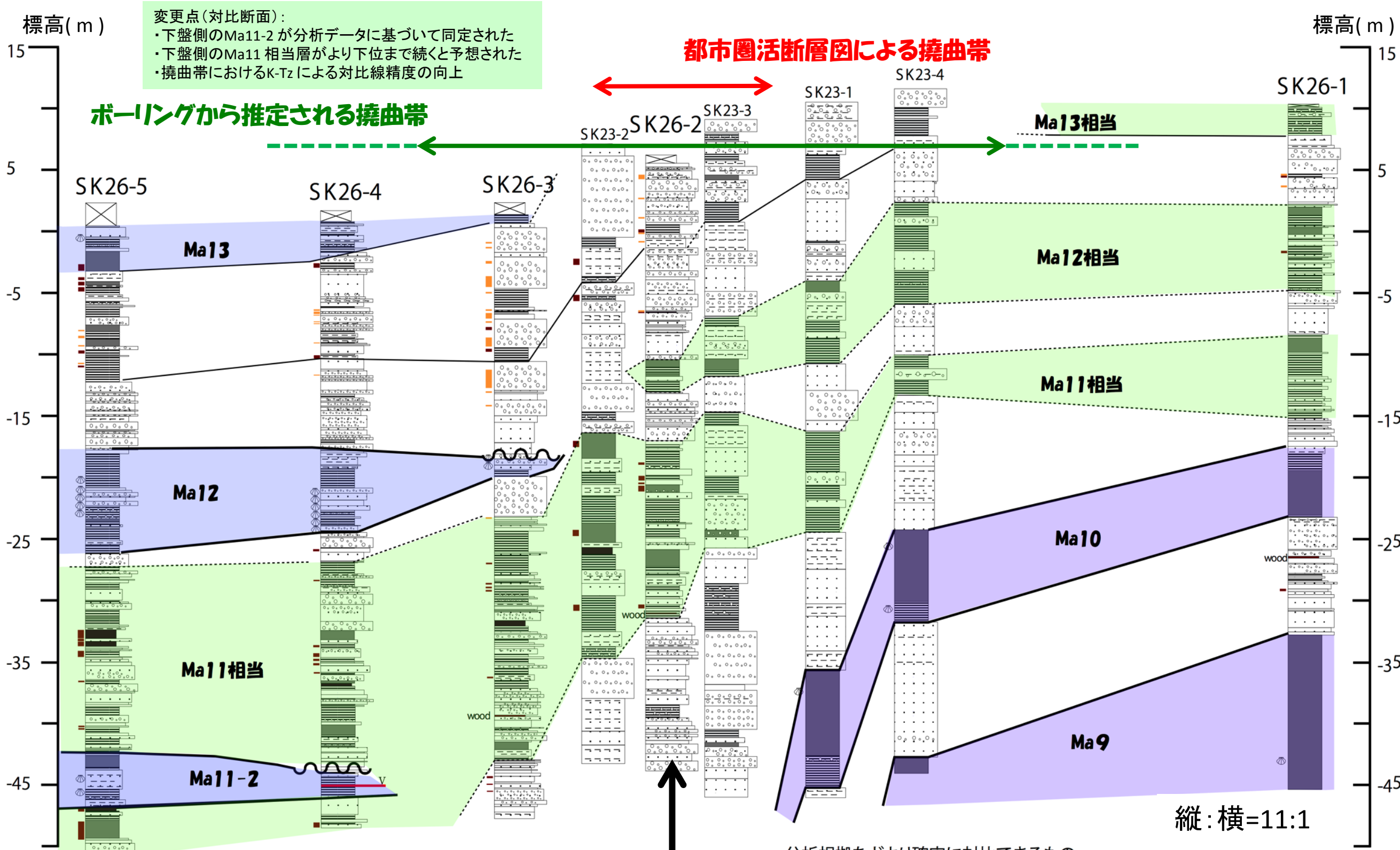
100m

赤実線: 都市圏活断層図による撓曲帯、 緑実線: ボーリングから推定される撓曲帯 (浅部: 上部洪積層相当)、 6  
 緑破線: ボーリングから推定される撓曲帯 (やや深部: 上部大阪層群相当)、 波線: 地層が削り込まれた跡。

# 北ラインの対比断面(最終)

西

東



変更点(対比断面):  
 ・下盤側のMa11-2が分析データに基づいて同定された  
 ・下盤側のMa11相当層がより下位まで続くと予想された  
 ・撓曲帯におけるK-Tzによる対比線精度の向上

都市圏活断層図による撓曲帯

ボーリングから推定される撓曲帯

南海高野線

縦:横=11:1

有機質土	中粒砂層	砂礫混じり	○
粘性土層(均質)	粗粒砂層	シルト混じり	○
粘性土層(砂質)	極粗粒砂層	火山灰層(層状)	○
極細粒砂層	砂礫層	火山灰(洗い出し)	○
細粒砂層		炭化物混じり	○
		酸化色を呈する層	○
		貝殻混じり	○

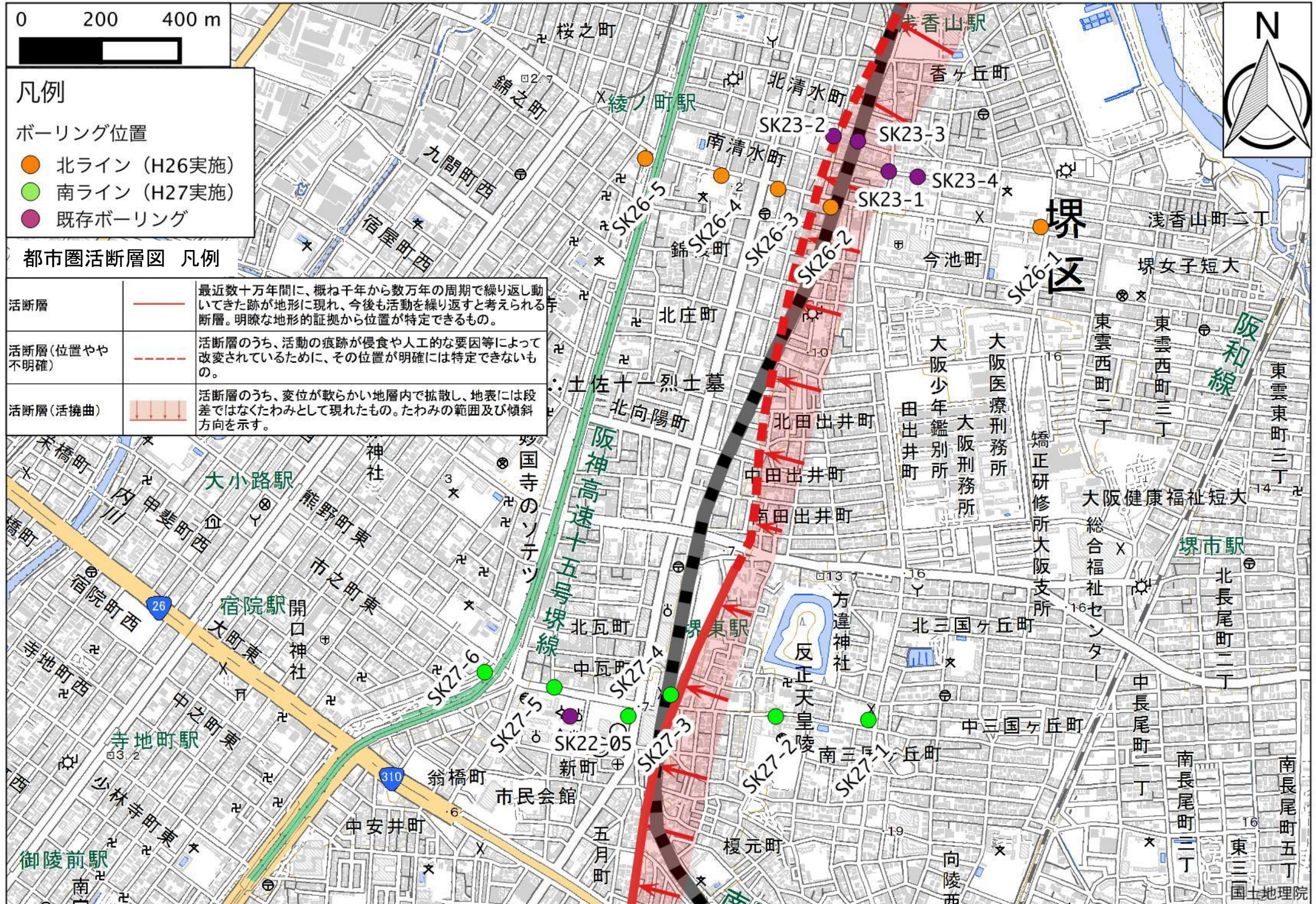
— 分析根拠などより確実に対比できるもの  
 — 分析結果よりおおむね対比できるもの  
 - - - 総合的に推定できるもの

赤実線: 都市圏活断層図による撓曲帯、 緑実線: ボーリングから推定される撓曲帯 (浅部: 上部洪積層相当)、 7  
 緑破線: ボーリングから推定される撓曲帯 (やや深部: 上部大阪層群相当)、 ~ 波線: 地層が削り込まれた跡。

- **南ラインにおける地質分析状況**



# 地質調査におけるボーリング位置図(北ラインおよび南ライン)

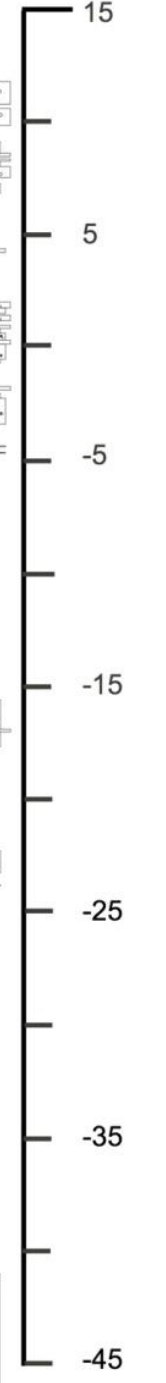


# 肉眼観察による南ライン地質柱状図(中間報告)

西  
標高(m)

東  
標高(m)

都市圏活断層図による撓曲帯



SK27-6

SK27-5

SK22-05

SK27-4

SK27-3

SK27-2

SK27-1

距離(m)



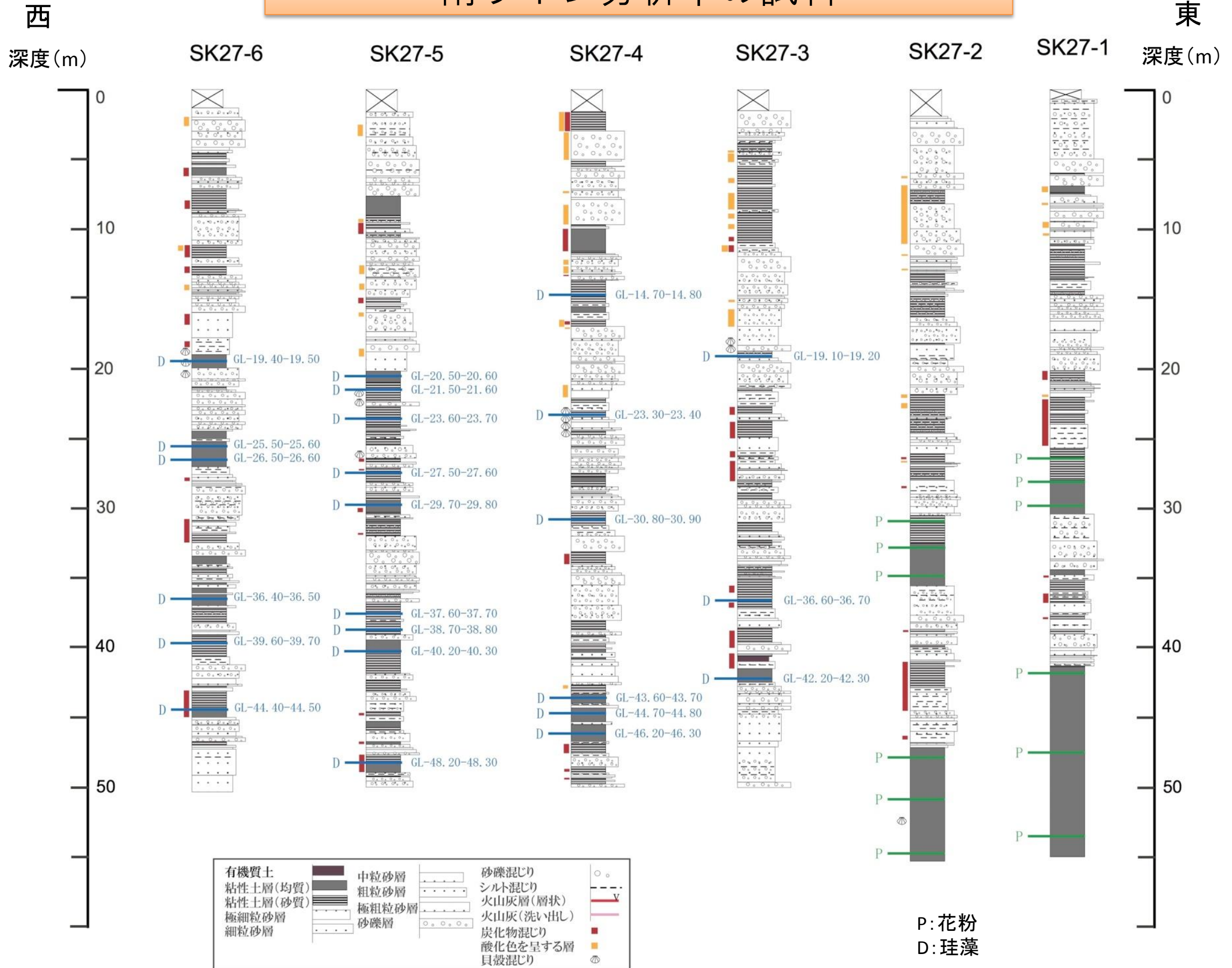
南海高野線

有機質土	中粒砂層	砂礫混じり	○
粘性土層(均質)	粗粒砂層	シルト混じり	○
粘性土層(砂質)	極粗粒砂層	火山灰層(層状)	—
極細粒砂層	砂礫層	火山灰(洗い出し)	—
細粒砂層		炭化物混じり	■
		酸化色を呈する層	■
		貝殻混じり	⊕

←上盤側のような海成粘土層はみられない

縦:横=11:1

# 南ライン分析中の試料



# 分析のスケジュール

## 火山灰分析(潜在火山灰抽出・詳細分析)

- 火山灰は堆積物の堆積年代を特定する最も有力な鍵層である。
- 各調査地点のコアに同一の火山灰を見出すことができれば、同時期の地層を識別することができる。

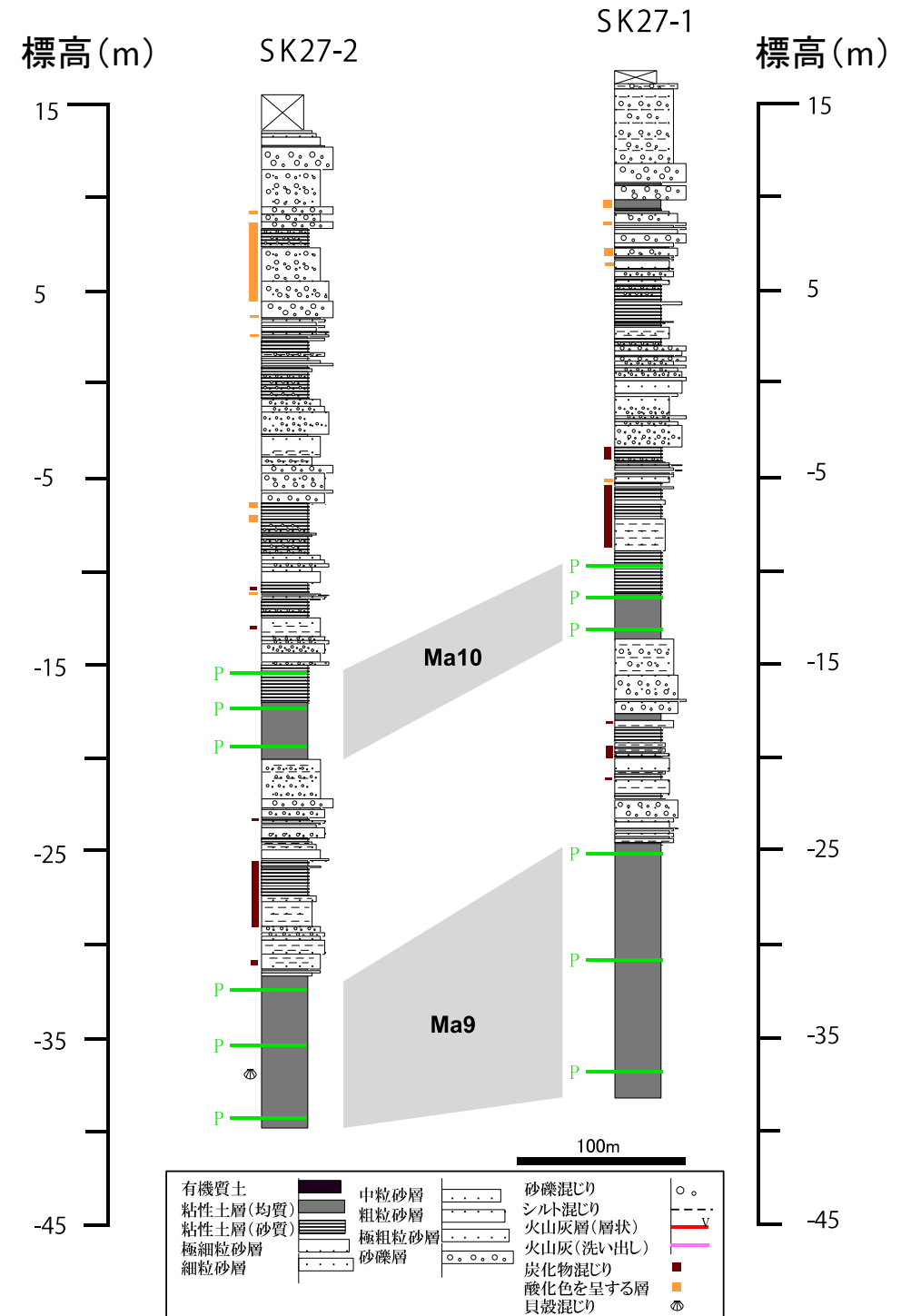
## 珪藻分析

- 珪藻類とは植物プランクトンの一類であるが、淡水・海水のどちらにも生息し、水温や塩分濃度などの環境により、生息する種が異なるため、珪藻の詳細を確認することで、堆積時の環境を推定することができる。

## 花粉分析

- 堆積物中に保存されている花粉・胞子を抽出して、古気候や変遷を解明する。Ma9層の堆積時代が他の海成層の堆積時代に比べて温暖な気候であったため、Ma9層の花粉化石組成は他の海成層に比べて特徴的である。

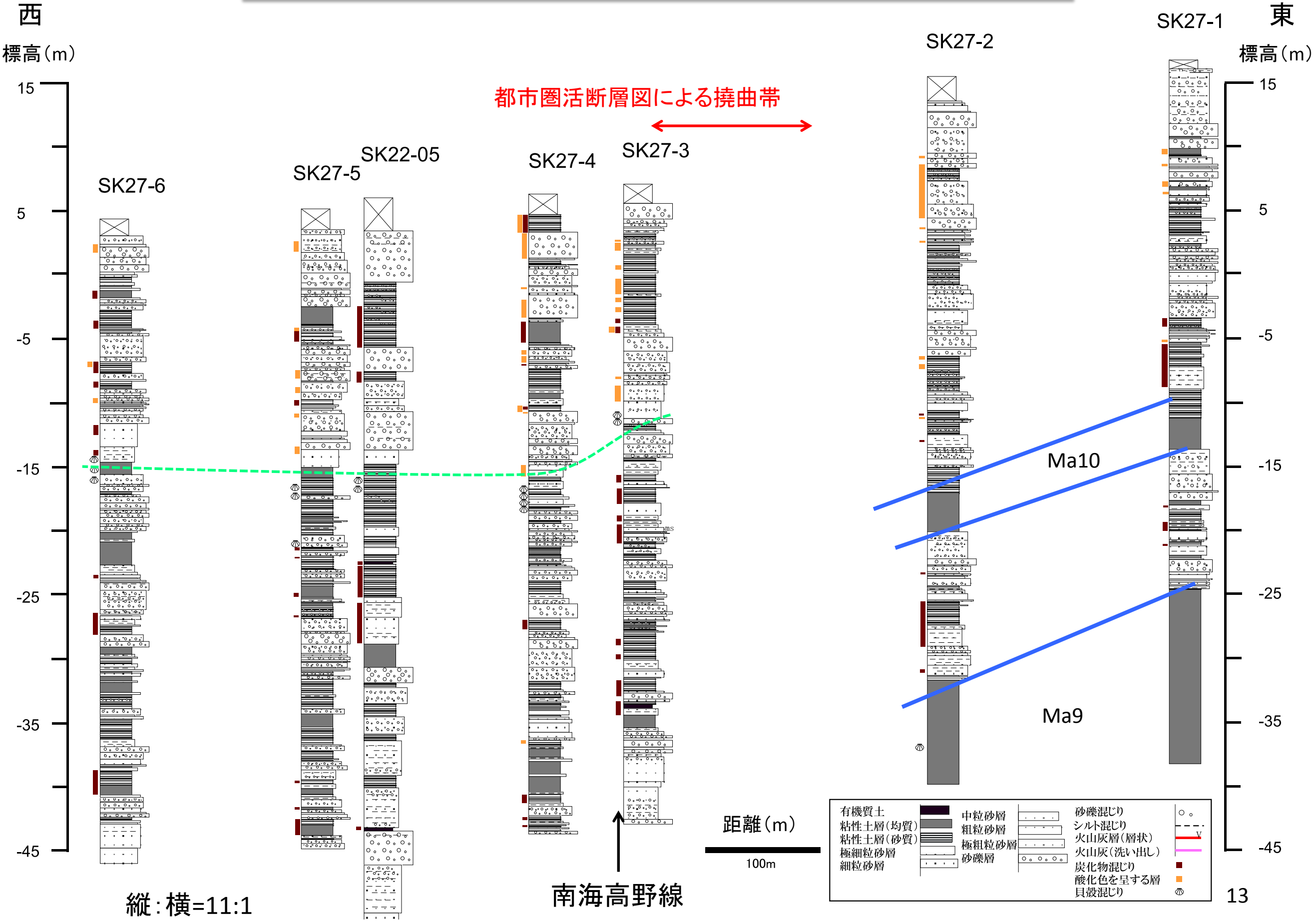
項目	3月	4月	5月
潜在火山灰抽出			
火山灰詳細分析			
珪藻分析			
花粉分析			
撓曲帯の分布位置			
断層変位量の検討			



## 花粉分析結果

鍵層: 地層の年代を比較し特定するために用いられる特徴的な層。同一時代に堆積した地層であることがその要件となる。

# 肉眼観察による南ライン地質柱状図(中間報告)



## 南ラインの結果（中間報告）

- SK27-1およびSK27-2の下位にみられる海成粘土は花粉分析結果からMa10、Ma9と同定された。
- 北ラインでも確認された西側の貝殻を含む層の対比より、現時点で予想される撓曲帯の西端の位置はSK27-1からSK27-3・SK27-4の間となる。さらなる対比情報が追加されることによって撓曲帯の西端が西に移動する可能性がある。
- 撓曲帯の分布は都市圏活断層図で示されている範囲よりも広いと予想される。
- 都市圏活断層図では、北は破線、南は実線であるのに対し、現時点の肉眼観察に基づく地質柱状図断面からは、北ラインと南ラインで大きな違いはみられない。

- **事業区間における断層位置・変位量の整理状況**

# 地震調査研究推進本部における上町断層の長期評価



上町断層帯の位置図

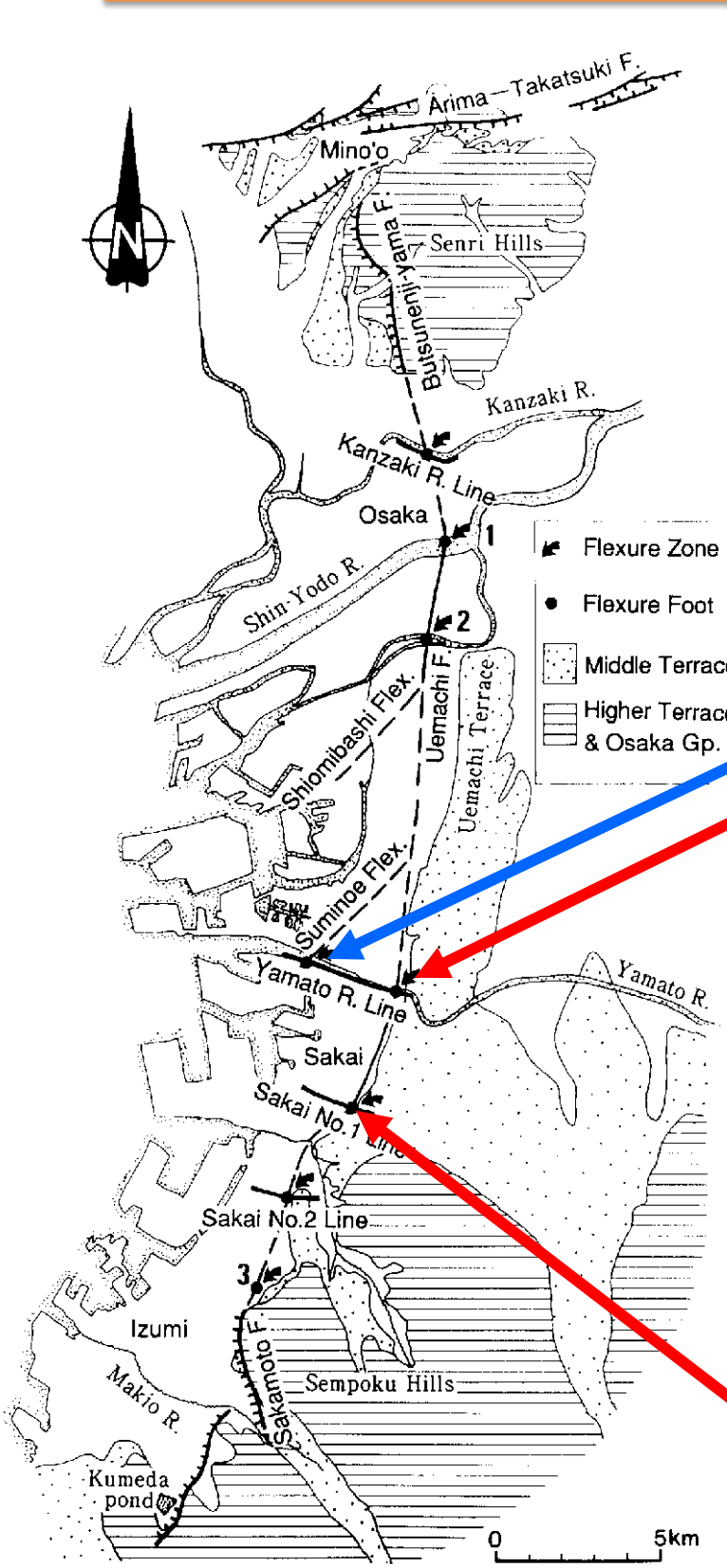
項目	特性	信頼度 (注3)	根拠 (注4)
<b>1. 断層帯の位置・形状</b>			
(1) 断層帯を構成する断層	佛念寺山(ぶつねんじやま)断層、上町(うえまち)断層、長居断層、坂本断層、久米田池(くめだいけ)断層、桜川撓曲(汐見橋撓曲)、住之江撓曲		文献3,7-13による。
(2) 断層帯の位置・形状	地表における断層帯の位置・形状 断層帯の位置 (北端) 北緯 34° 49' 東経 135° 29' (南端) 北緯 34° 26' 東経 135° 25' 長さ 約 42km	◎ ◎ ◎	文献3,7-13,18による。数値は図2から計測。形状は図2を参照。
	地下における断層面の位置・形状 長さ及び上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0 km 一般走向 N 10° E 傾斜 東傾斜、65-70° (地下 1km 以浅) 幅 約 15-20km	○ ◎ ◎ ○ ○	上端の深さが 0km であることから推定。 <b>地表付近は撓曲。</b> 一般走向は、断層帯の北端と南端を直線で結んだ方向(図2参照)。 傾斜は、文献 1、14-24 などに示された地形・地質の特徴、反射法弾性波探査結果から推定。 幅は、断層面の傾斜と地震発生層の下限の深さ(約 15km) から推定。
(3) 断層のずれの向きと種類	東側隆起の逆断層	◎	文献 1、14-24 などに示された地形・地質の特徴、反射法弾性波探査結果による。
<b>2. 断層帯の過去の活動</b>			
(1) 平均的なずれの速度	<b>約 0.4m/千年 (上下成分)</b>	○	文献 17 による。
(2) 過去の活動時期	活動 1 (最新活動) 約 2 万 8 千年前以後、約 9 千年前以前	△	文献 4,17,21 による。
(3) 1 回のずれの量と平均活動間隔	1 回のずれの量 3m 程度(上下成分)	△	断層帯の長さから推定。 1 回のずれの量と、平均的なずれの速度から推定。
	平均活動間隔 8 千年程度	△	

上町断層帯の長期評価

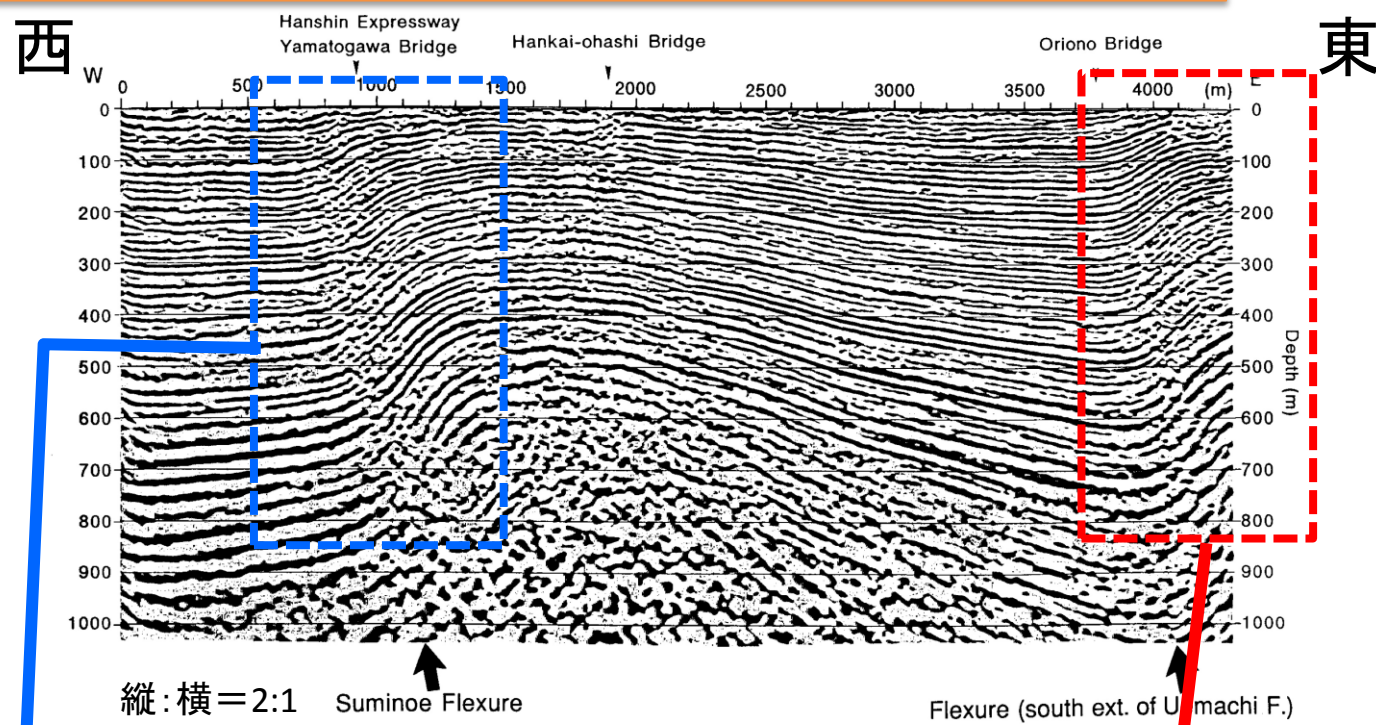
文部科学省では長期的な観点から、地域ごとの地震活動に関する地殻変動、活断層、過去の地震等の資料に基づく地震活動の特徴を把握し明らかにするとともに、長期的な観点からの地震発生可能性の評価手法の検討と評価を実施し、地震発生の可能性の評価を行っている。上町断層帯に関する評価結果をここに示す([http://jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou\\_pdf/80\\_uemachi.pdf](http://jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/80_uemachi.pdf))。



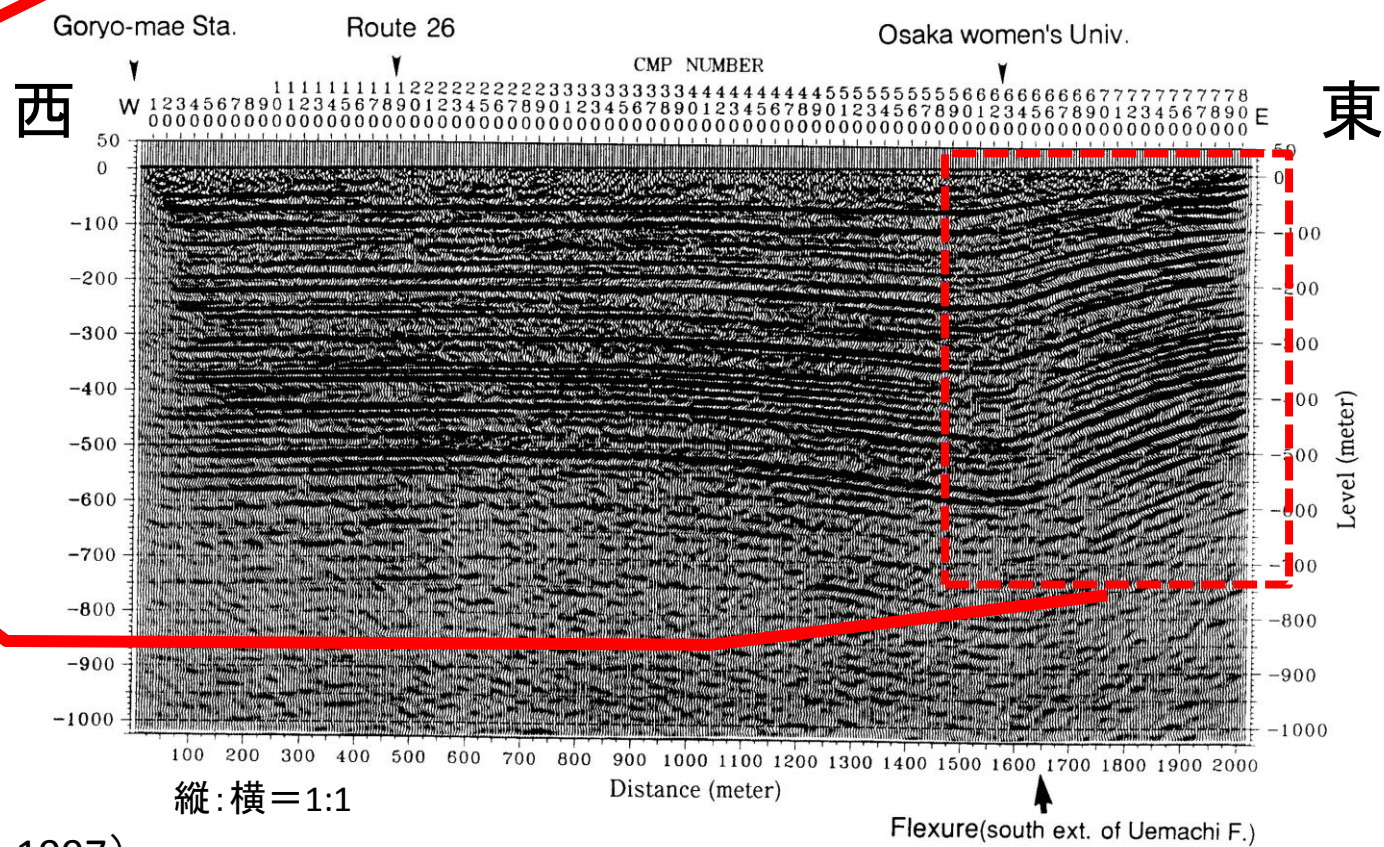
# 地質調査所（1997）による上町断層南部の地下構造



上町断層の位置と探査測線図(地質調査所, 1997)



反射法地震探査断面図(地質調査所, 1997)



反射法地震探査断面図(地質調査所, 1997)

表層付近の地層は撓曲構造を呈しており、その西端部でより地層の傾斜が急になっている

# 断層変位の想定ケース

- ・当該地域は反射法地震探査により1kmを越える堆積層が確認されており、このような場合、堆積層の基盤の岩盤の部分で発生した断層変位は地表に向かって幅広く変形帯を形成し、変位量も減少する傾向にある。その結果、地表部では幅広く地層が撓んだ構造(撓曲構造)を呈する。
- ・過去の上町断層に関連した調査及び北ラインの分析結果でも表層付近の地層は撓曲構造を呈している。すなわち、断層運動1回分の変位が表層に広く出現する。また、その西端部でより地層の傾斜が急になっている。
- ・しかしながら、次の断層活動の際に、これまでと同じ様式の変形をするとは限らない、すなわち、どのような断層変形をするかわからないという、より安全側にたった評価を行う観点から、撓曲変形以外に断層変位のケースも想定した。

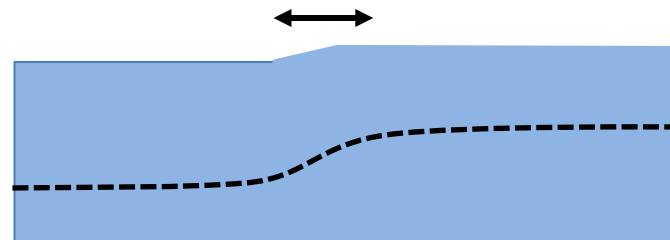
変形様式

変形のイメージ

変位量

蓋然性

撓曲変形

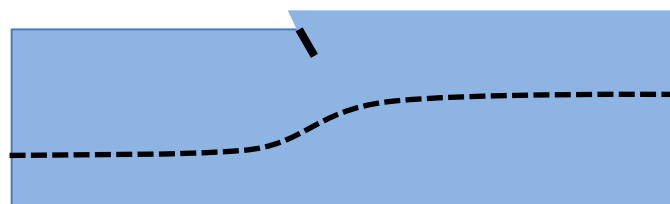


上町断層の調査成果より類推される変形  
(これまでの調査成果にみられる変形)

小

高

断層変形  
(表層付近で局所的な弱面を形成し、断層変位として出現)

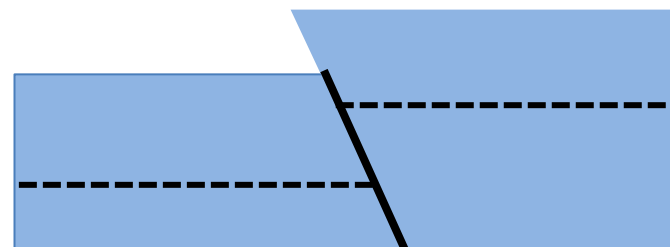


今回の検討の過程で考え得る最大変位  
(大阪層群の海成粘土層中に明瞭な断層による不連続は報告されていない、すなわちおよそ100万年の期間では確認されていない)

大

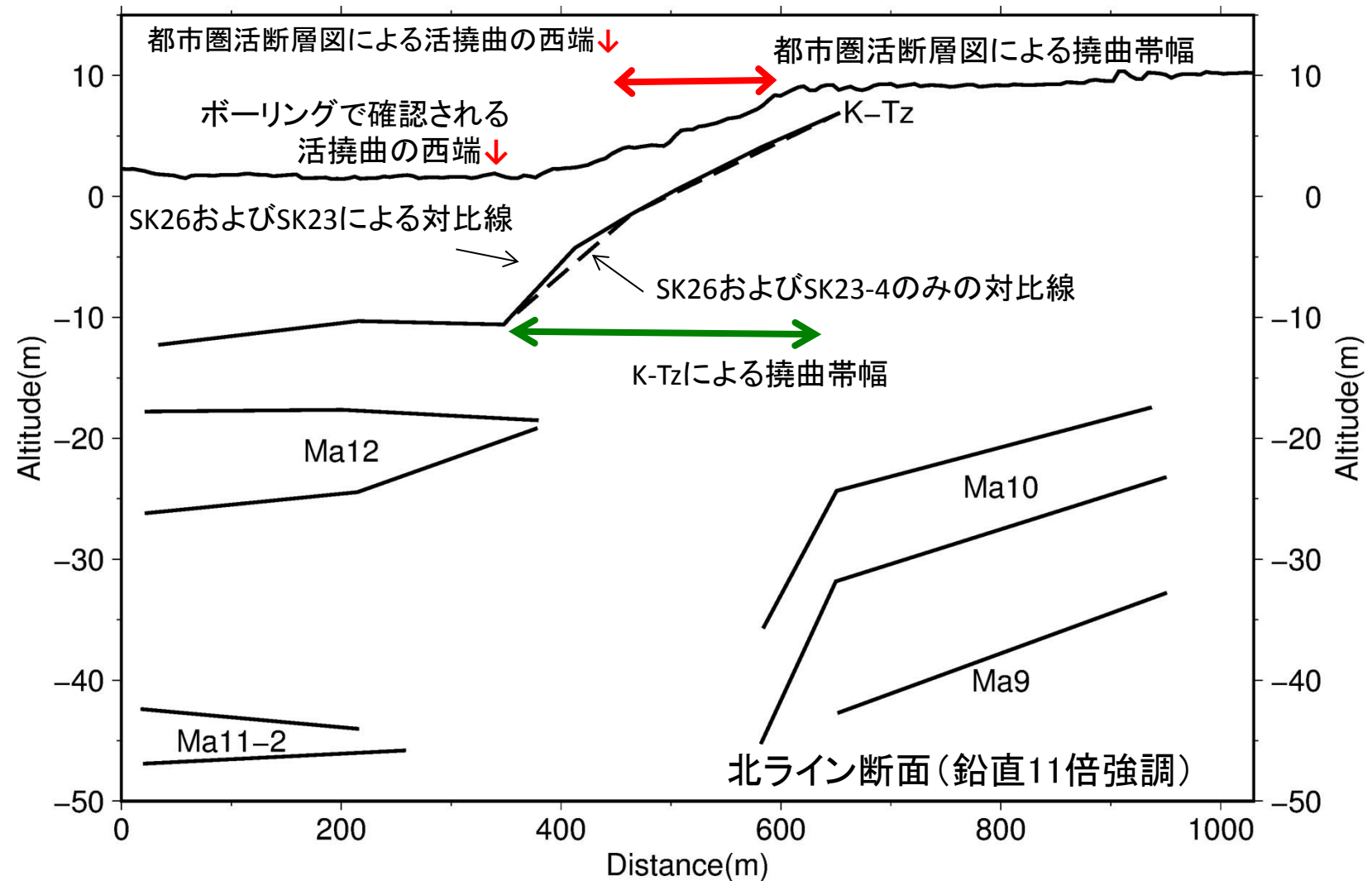
低

断層変形  
(1回の変形量が弱面により断層破壊として出現)



# 断層変位検討の流れ

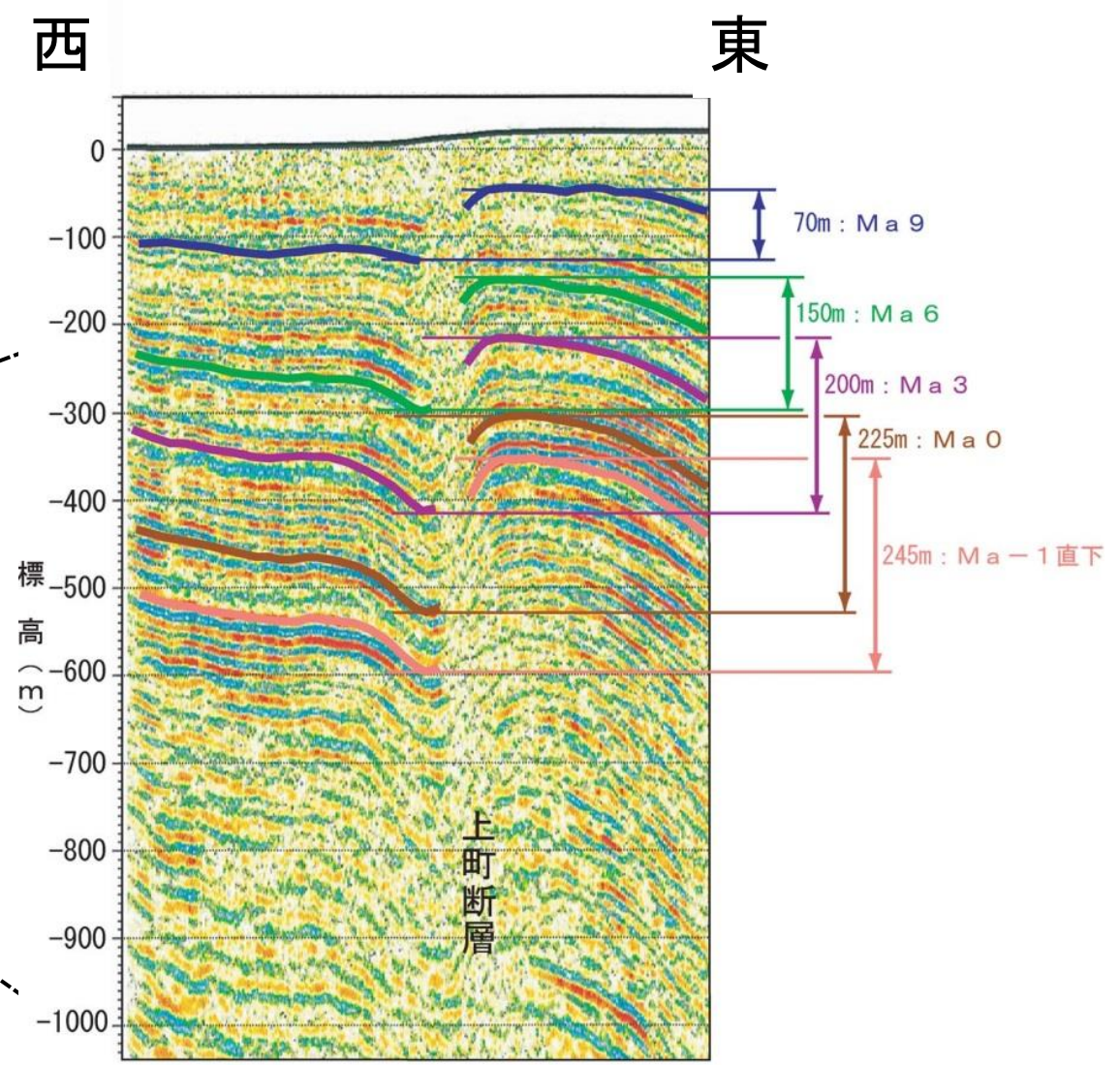
- 断層位置の検討
  - ✓ 事業区間と断層(撓曲帯分布)との位置関係
- 断層による変位量
  - ✓ 平均変位量 = 基準層の変位量 ÷ 基準層の堆積時期
  - ✓ 1回の変位量 = 平均変位量 × 活動間隔
- 撓曲変形の場合の変位量
  - ✓ 変位量 = 1回の変位量 ÷ 撓曲帯幅 × 検討区間幅(事業幅)
- 撓曲帯幅の検討資料
  - ✓ 都市圏活断層図
  - ✓ 上町断層帯における重点的な調査観測による成果
  - ✓ ボーリング断面(K-Tz対比線)
  - ✓ 反射法地震探査断面



K-Tzを用いた撓曲帯幅の考察においては、各ボーリングの離隔や走向を考え、SK26およびSK23-4のみを用いた対比線も検討した。SK26およびSK23全てを用いた場合と、SK26およびSK23-4のみを用いた場合では、撓曲帯の幅や変位量に関しては同じ結果が得られた。

撓曲帯幅の検討例

# 大和川南測線における断層変位量



大阪府では文部科学省による交付金による地下構造調査より実施した反射法地震探査のうち、大和川南測線において上町断層の活動性を評価している。

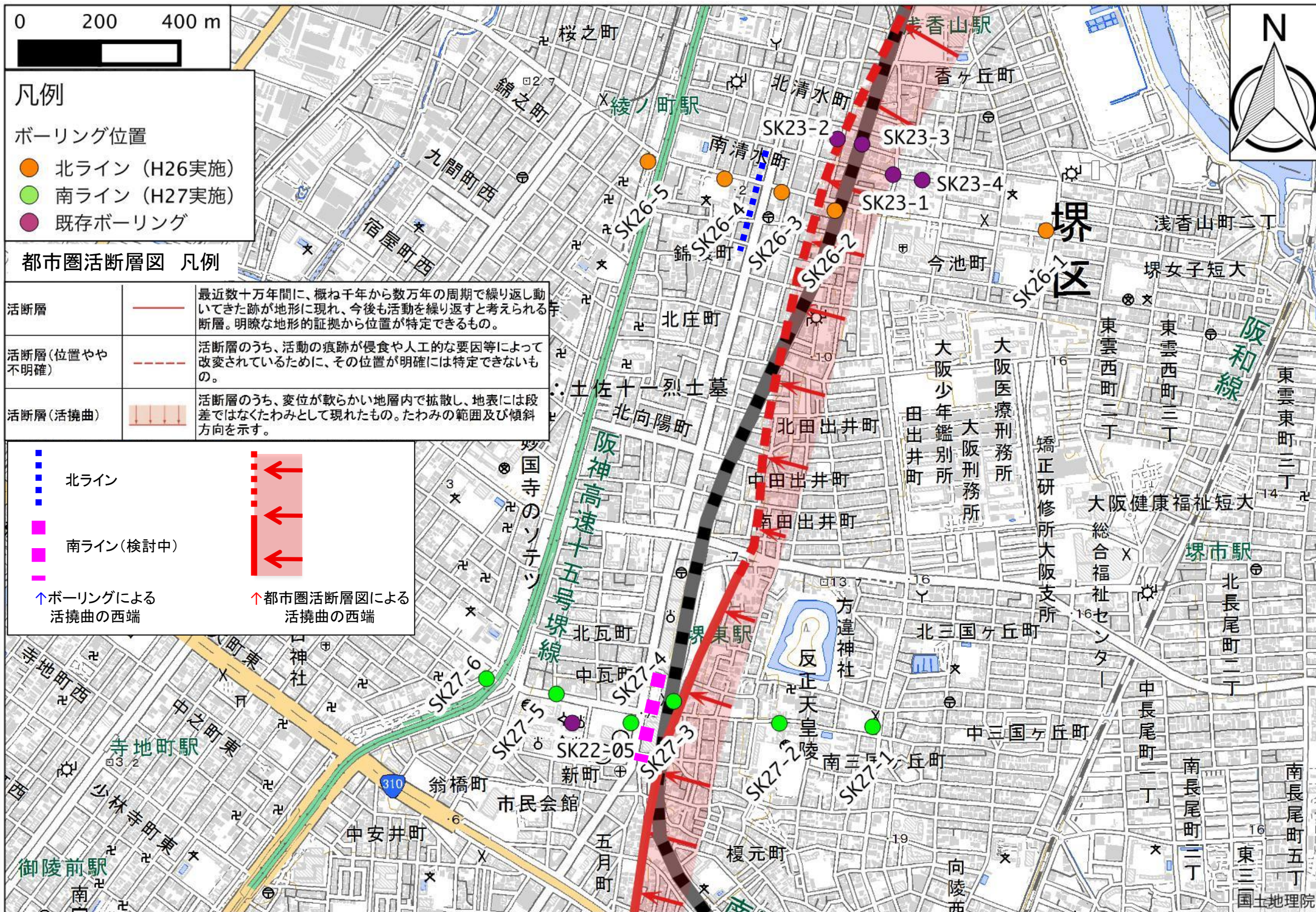
大阪府(2003)

表 変位量一覧  
(北ラインのK-Tz は上盤側まで対比されていないため参考値)

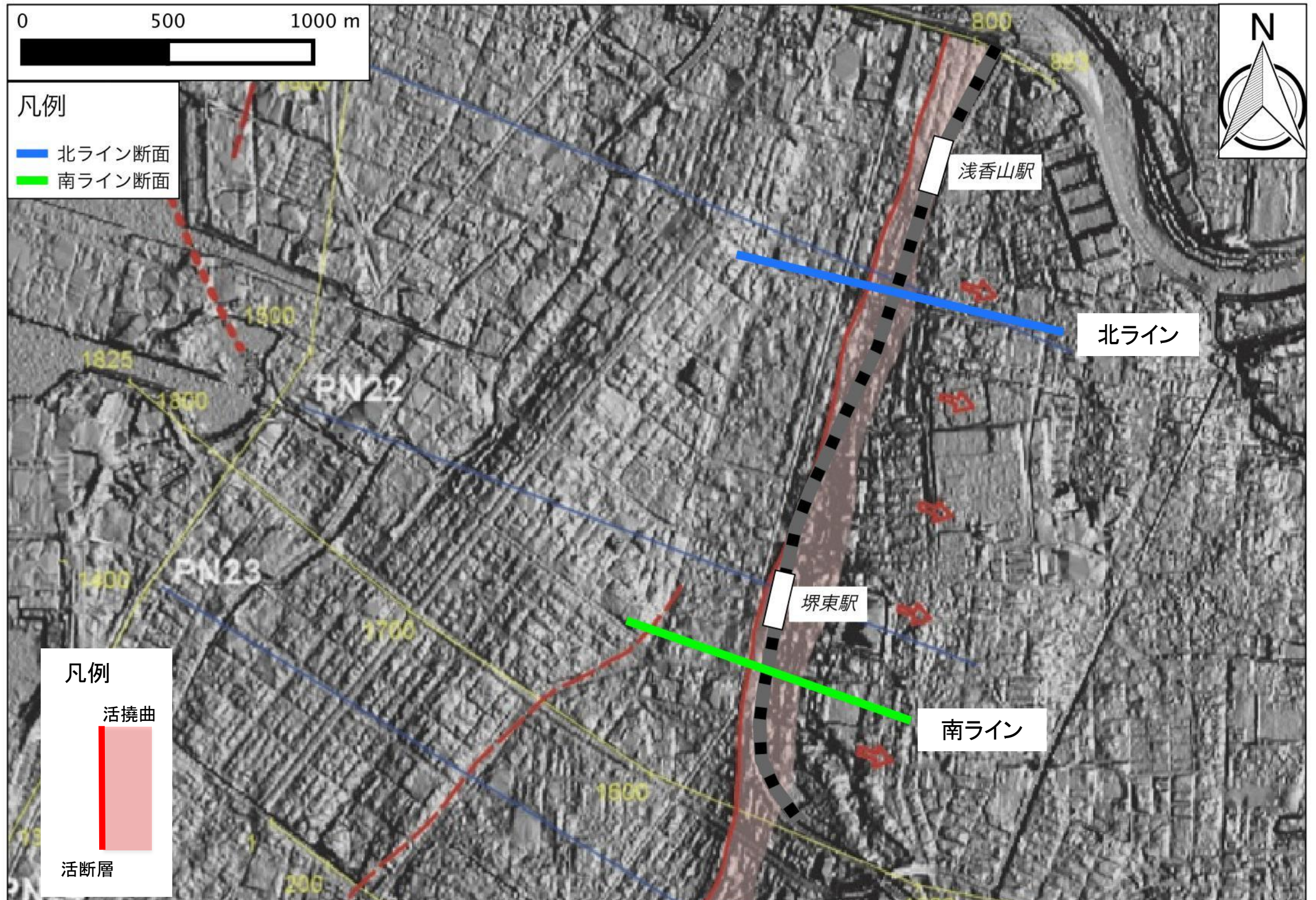
調査測線	基準層	変位量(m)	年代(万年前)	平均変位速度(m/1000年)	1回の変位量(m)
大和川南測線	Ma9	70	40	0.175	1.4
大和川南測線	Ma6	150	65	0.231	1.8
大和川南測線	Ma3	200	85	0.235	1.9
大和川南測線	Ma0	225	120	0.188	1.5
北ライン	K-Tz	20	9.5	0.211	1.7

※上町断層の活動間隔を8000年と仮定(地震調査研究推進本部より)

# 撓曲帯分布の推定



# 上町断層帯における重点的な調査観測（平成22～24年度）による撓曲帯分布

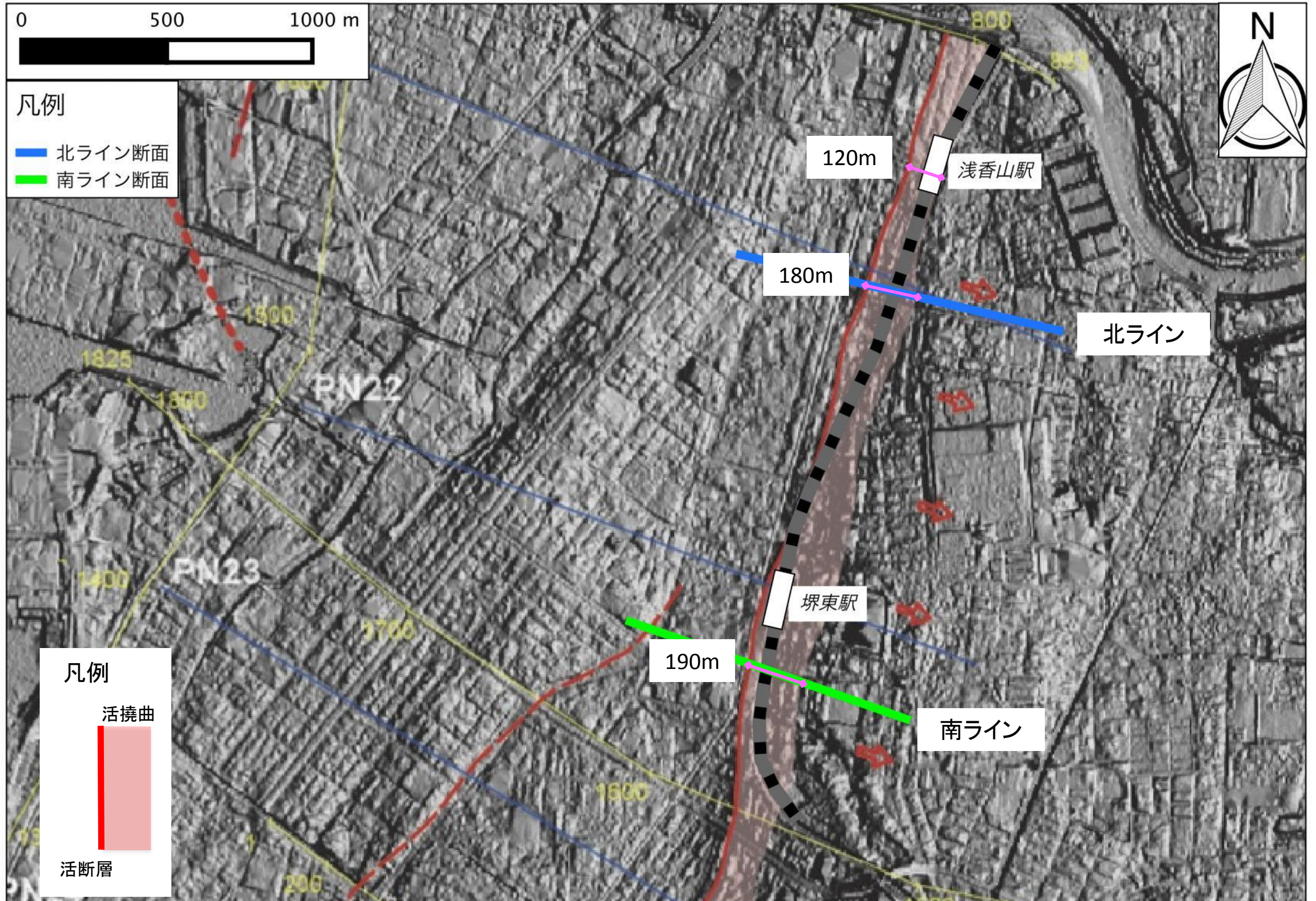


高精度な航空レーザー測量に基づく地形陰影図に地形判読から得られた活断層分布を示す(文部科学省, 2013に加筆)

# 撓曲帯幅の検討（都市圏活断層図）



# 撓曲帯幅の検討（上町断層帯における重点的な調査観測による成果）

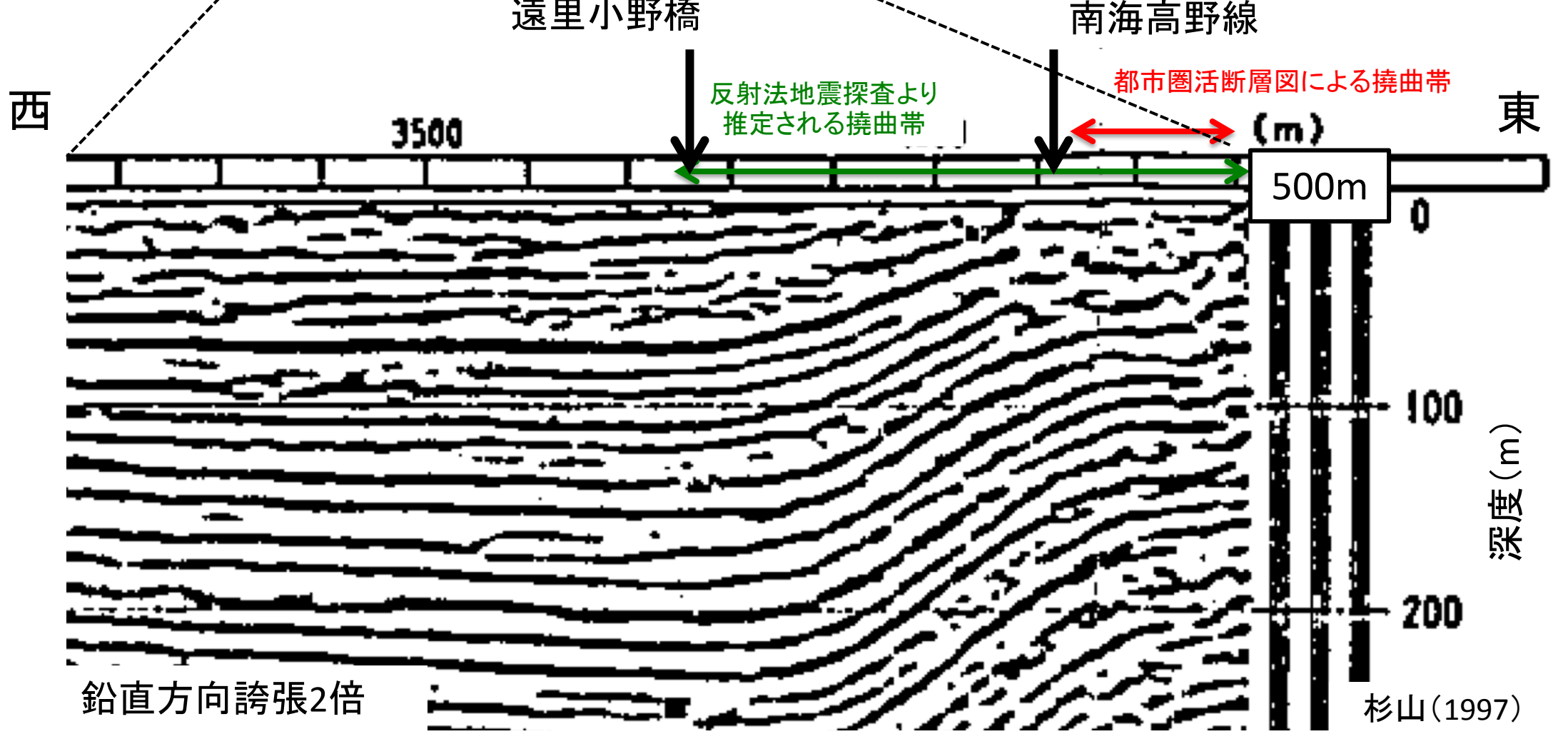




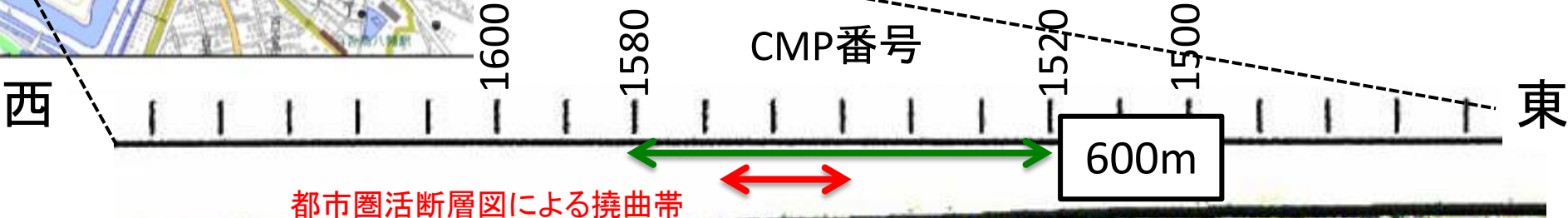
# 大和川測線（撓曲部拡大）



大和川測線および大和川南測線において、反射断面から撓曲帯幅を読み取った。

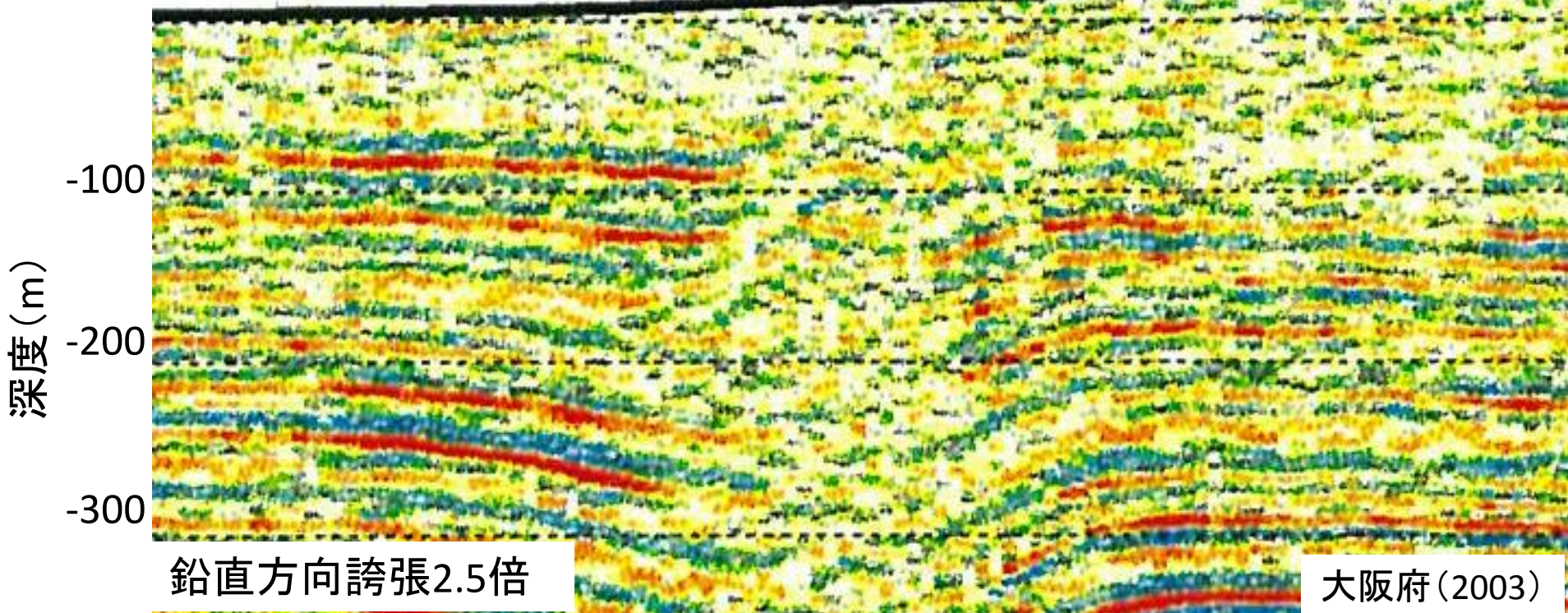


# 大和川南測線



反射法地震探査より推定される撓曲帯

都市圏活断層図による撓曲帯

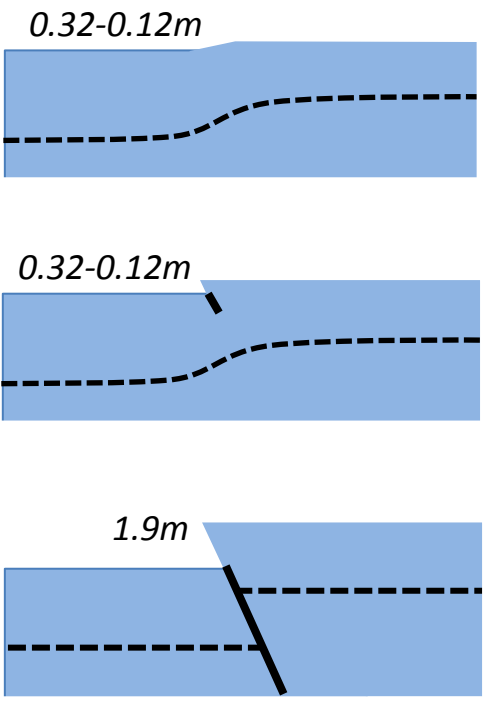


# 想定される変位量（暫定）

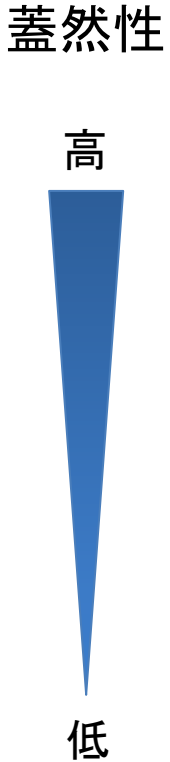
表 1 回の断層変位量(1.9m)を均等配分した時の事業区間における変位量

撓曲帯幅検討資料	撓曲帯幅(m)	事業区間における変位量(m)	コメント
都市圏活断層(北ライン)	160	0.24	地形情報から推定される撓曲変形量
都市圏活断層(狭窄部)	80	0.47	
都市圏活断層(南ライン)	130	0.29	
上町断層帯における重点的な調査観測成果(北ライン)	180	0.21	地形情報から推定される撓曲変形量(最近の調査成果)
上町断層帯における重点的な調査観測(狭い部分)	120	0.32	
上町断層帯における重点的な調査観測(南ライン)	190	0.20	
北ライン(K-Tz)	310	0.12	ボーリング調査から推定される撓曲変形量
南ライン	分析中	分析中	
大和川測線	500	0.08	反射法地震探査から推定される撓曲変形量
大和川南測線	600	0.06	

※事業区間を20mと仮定



※上記斜体の数値は検討途中の断層変位量



- 上町断層に関する既存および今回の調査成果をもとに、推定される撓曲変形量を求めた。
- より安全側にたった評価を行う観点から、撓曲変形以外に断層変位としてのケースを想定した。
- 上町断層帯における重点的な調査観測および北ライン・南ラインの分析結果を中心に、断層変位量を整理する。
- それぞれの想定ケースの蓋然性等を考えながら構造検討に対する考慮すべき断層変位をまとめる。