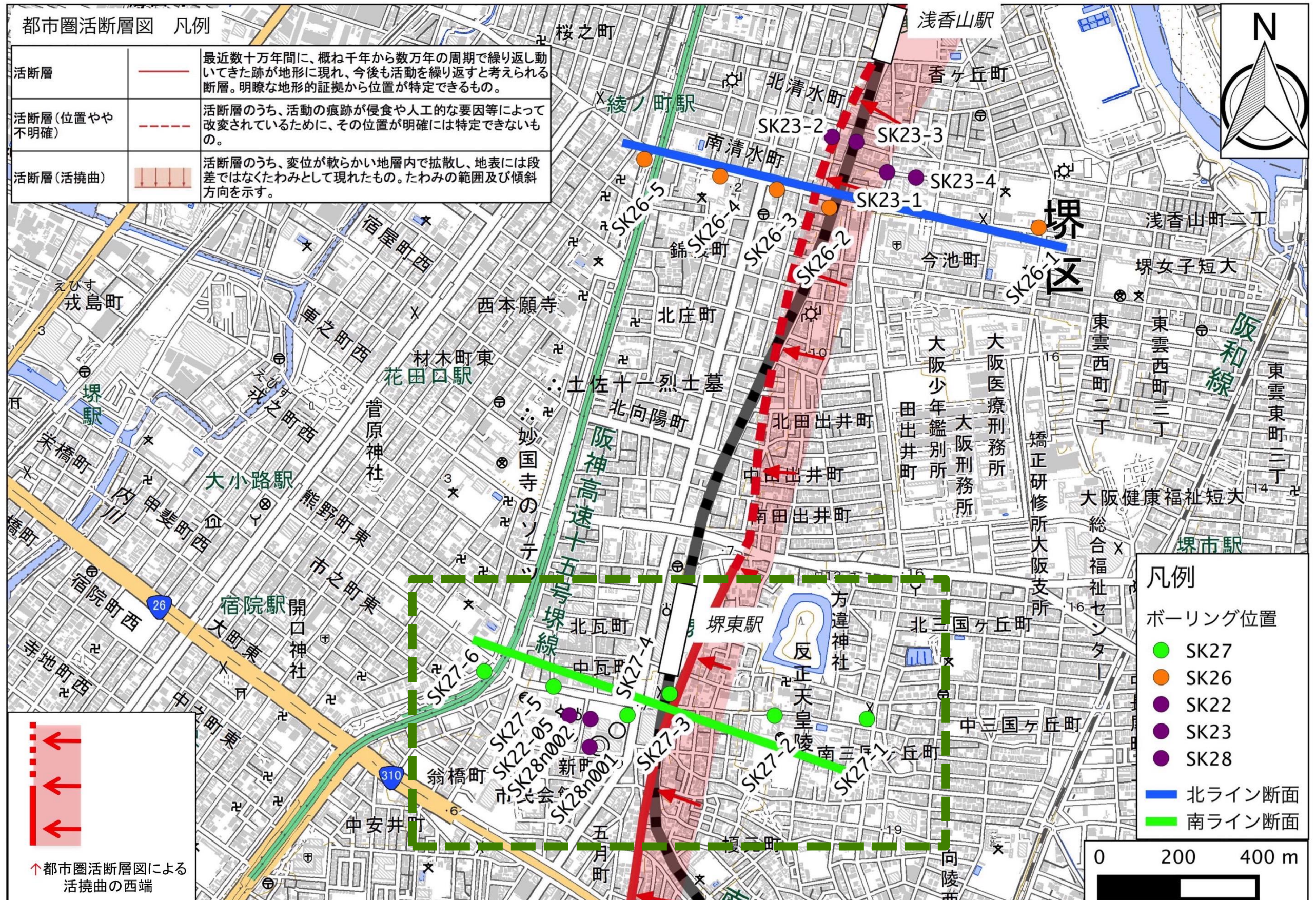


(1)地質調査について

- ボーリング調査における地質分析結果
- 事業区間における断層位置・変位量
- その他考慮すべき変位量
- まとめ

- **ボーリング調査における地質分析結果**

ボーリング調査位置



ボーリングコアの分析について

- オールコアボーリングにより採取したコアについて、コア観察に加えて以下のような地質分析を行った。

火山灰分析(潜在火山灰抽出・詳細分析)

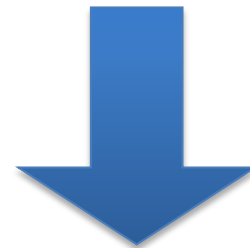
- 火山灰は堆積物の堆積年代を特定する最も有力な鍵層である。
- 各調査地点のコアに同一の火山灰を見出すことができれば、同時期の地層を識別することができる。

珪藻分析

- 珪藻類とは植物プランクトンの一群であるが、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

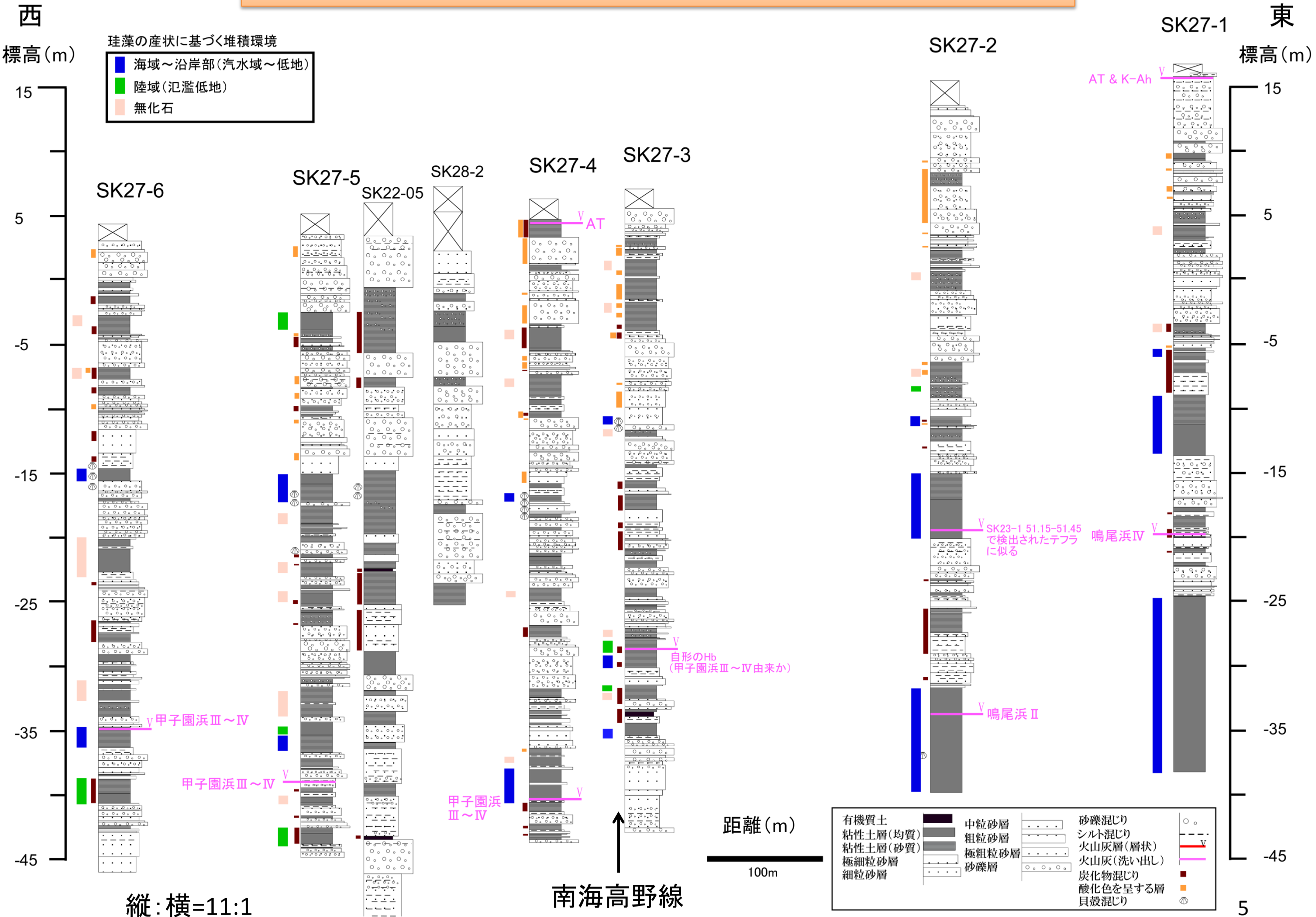
- 堆積物中に保存されている花粉・胞子を抽出して、古気候や変遷を解明する。Ma9層の堆積時代が他の海成層の堆積時代に比べて温暖な気候であったため、Ma9層の花粉化石組成は他の海成層に比べて特徴的である。



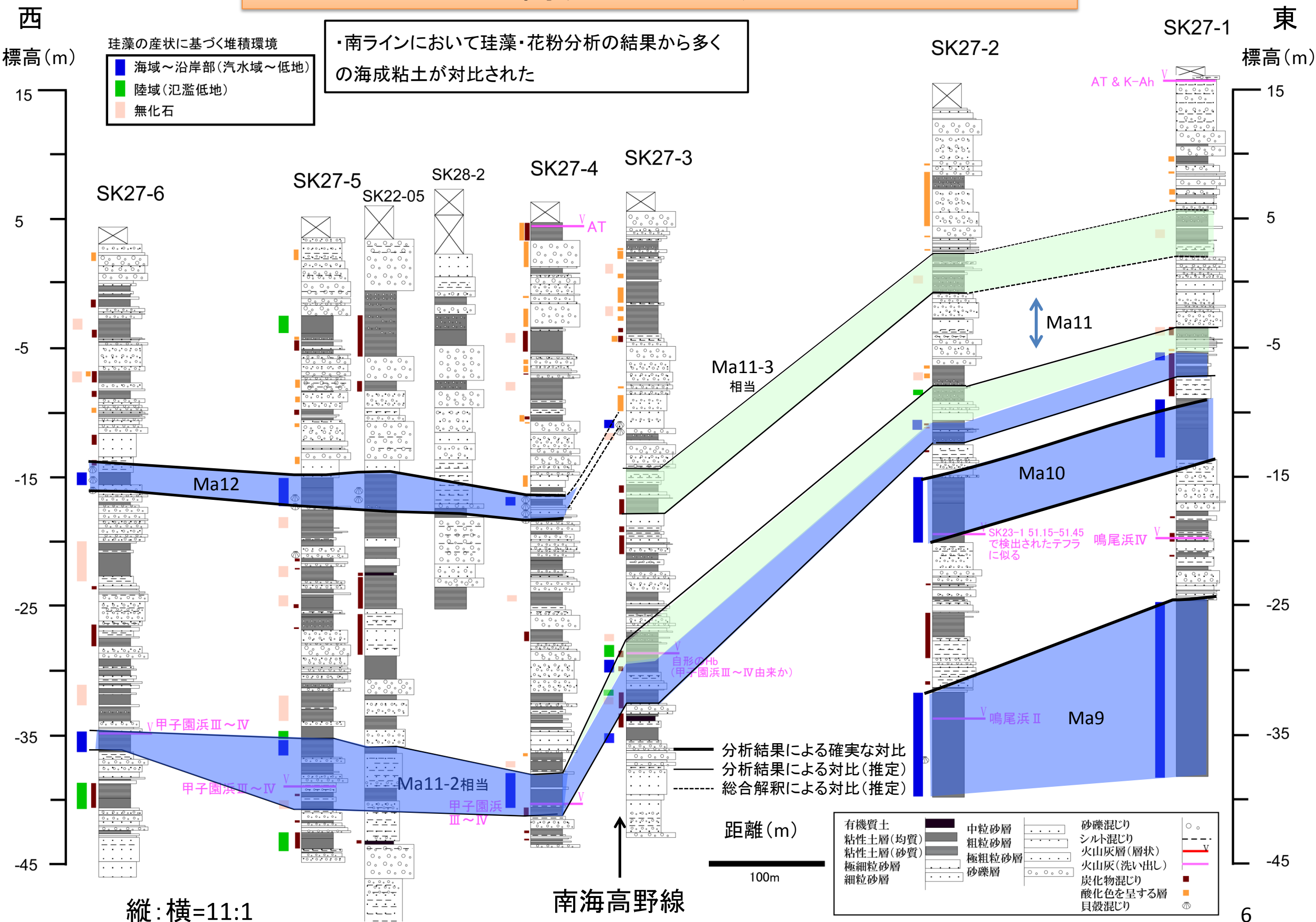
対比精度向上のために既存ボーリングでも残試料が保存されているものは同様の分析を行った。

事業区域周辺の撓曲帯における位置関係、近傍での変位量情報をとりまとめ、構造物の設計に考慮すべき断層変位量を検討。

南ライン対比断面（分析結果）



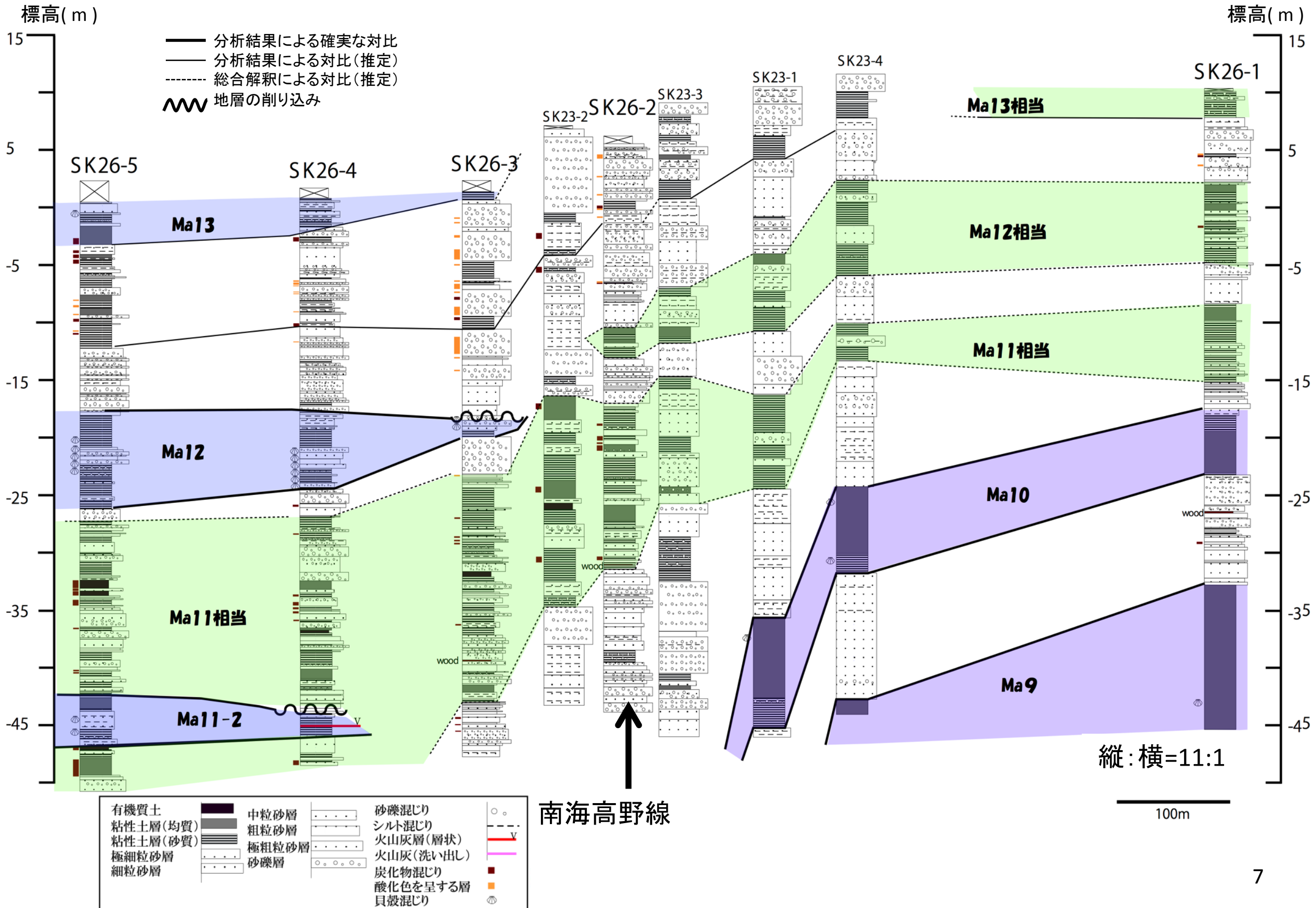
南ライン対比断面



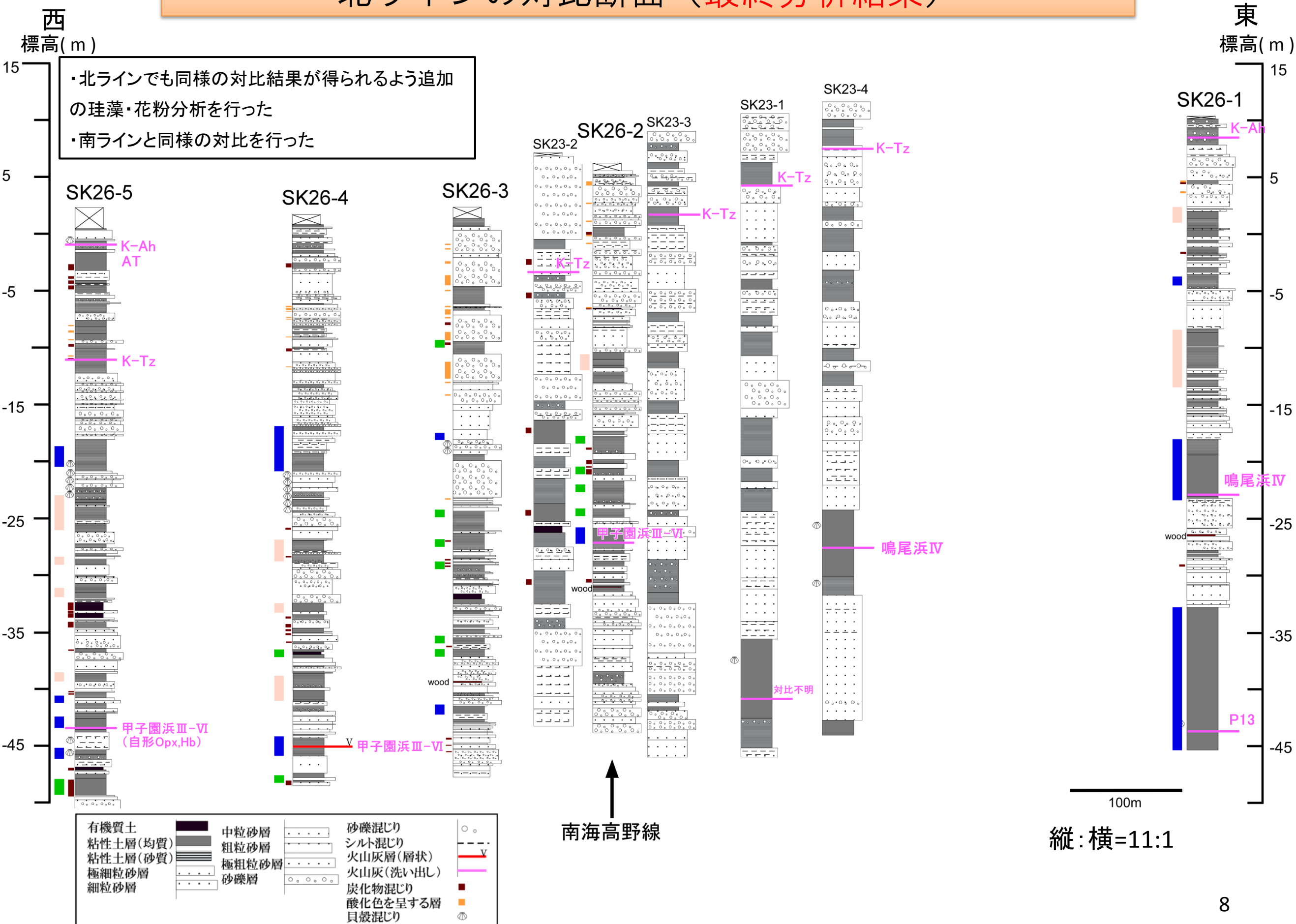
西

北ラインの対比断面(第3回委員会)

東

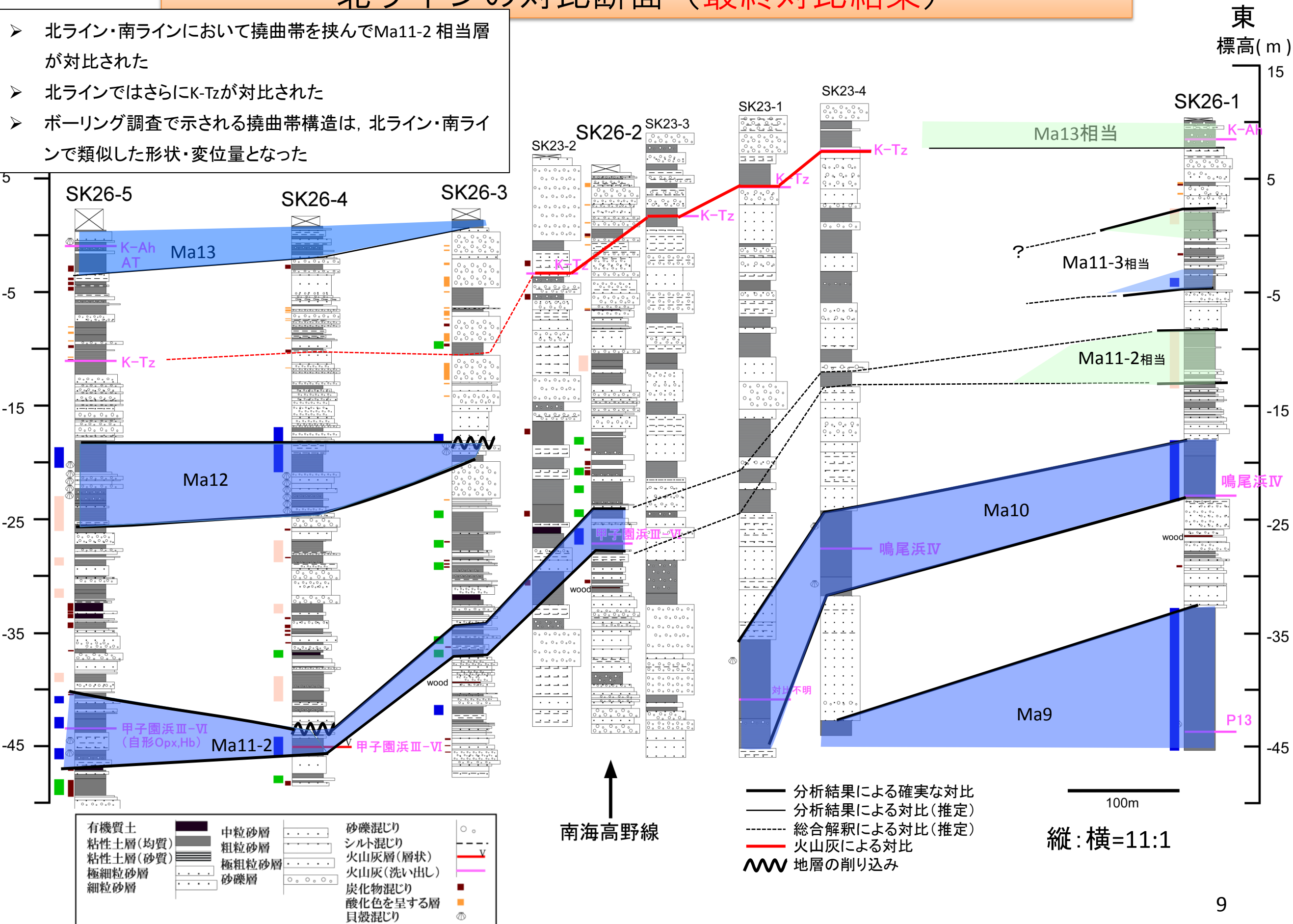


北ラインの対比断面（最終分析結果）



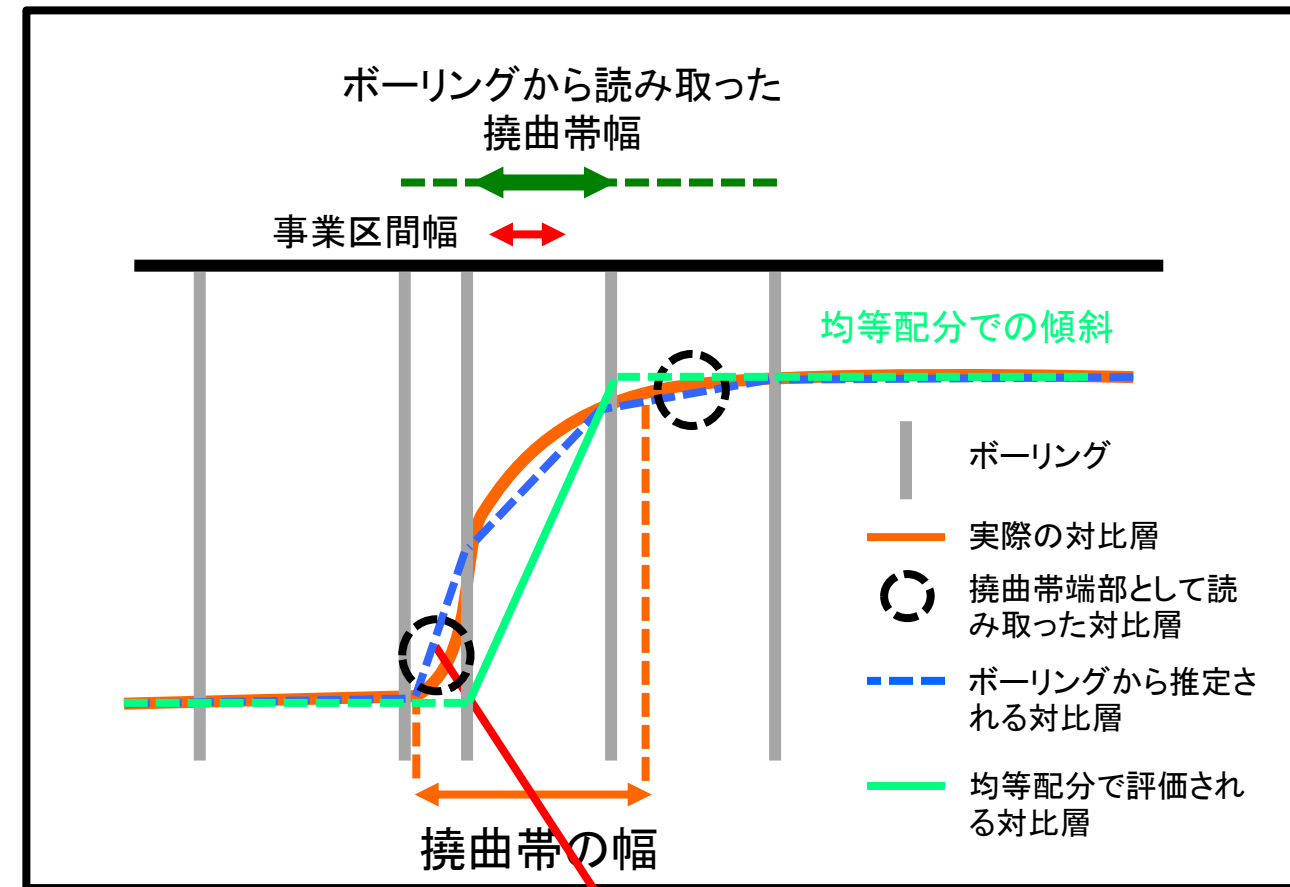
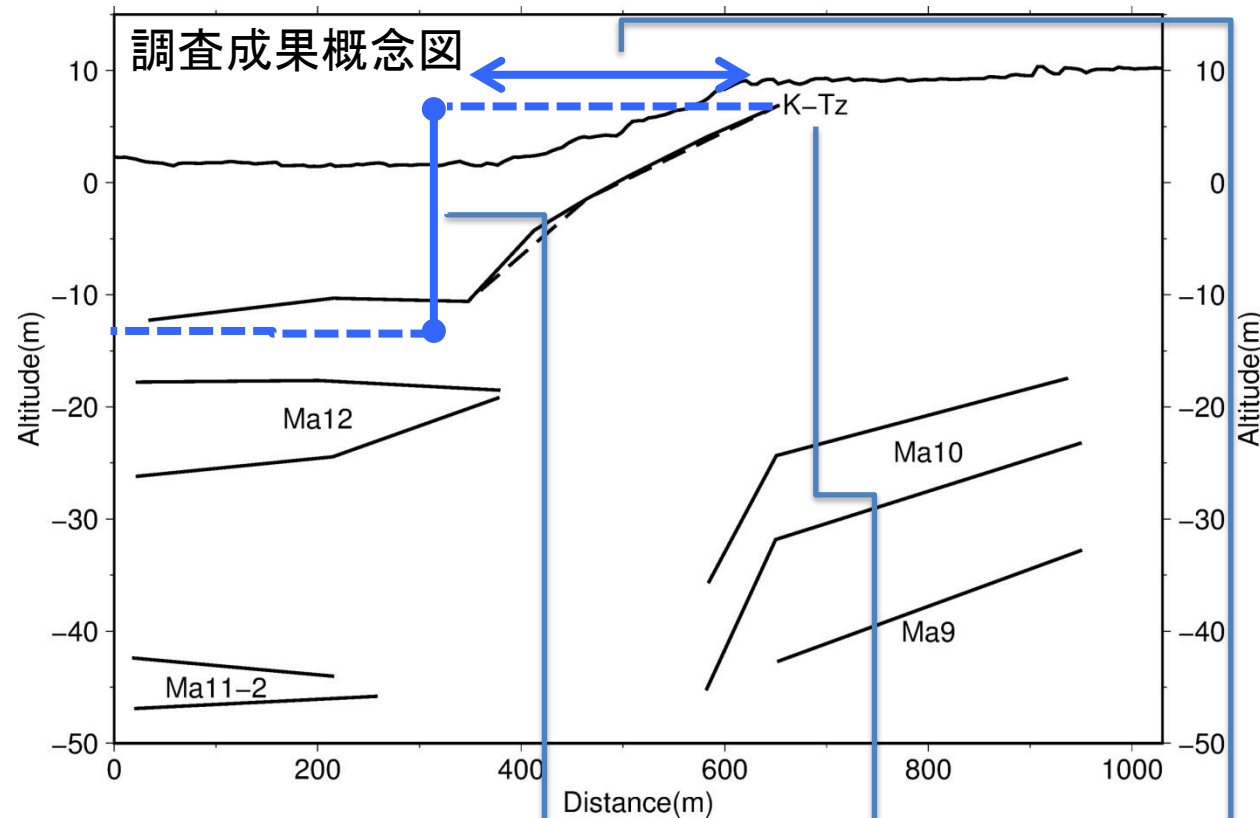
北ラインの対比断面（最終対比結果）

- 北ライン・南ラインにおいて撓曲帯を挟んでMa11-2 相当層が対比された
- 北ラインではさらにK-Tzが対比された
- ボーリング調査で示される撓曲帯構造は、北ライン・南ラインで類似した形状・変位量となった



- **事業区間における断層位置・変位量**

撓曲変位量の推定



累積変位量 ÷ 堆積年代

平均変位速度 × 活動間隔 (およそ8千年)

÷ 撓曲帯幅 × 事業区間幅 × ボーリング断面の傾斜 = 事業区間における1回の変位量

1回の断層変位量

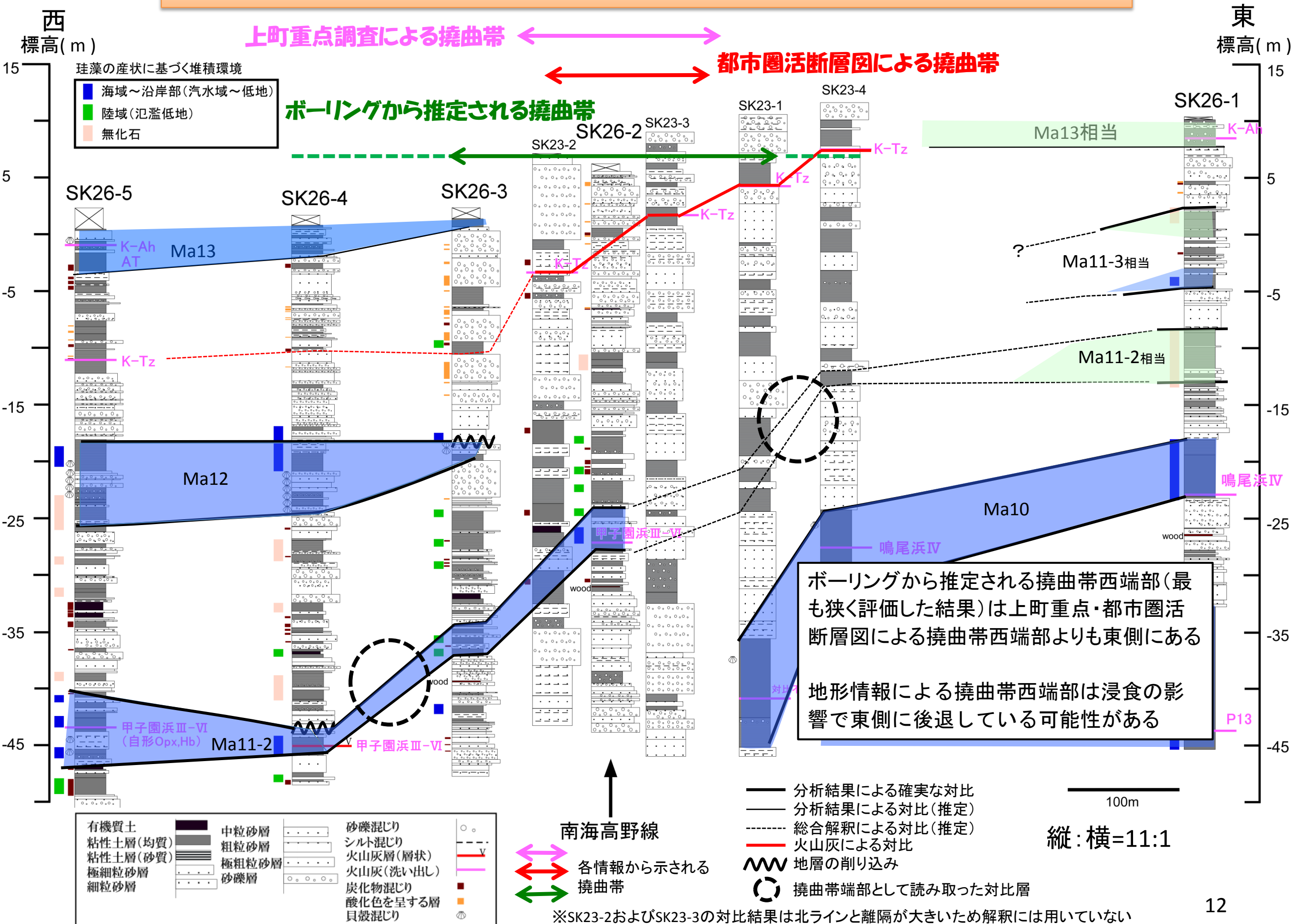
上町台地周辺の調査成果 → 平均変位速度 (0.4m/千年) 1回の地震時の変位量 (およそ3m)

↑ 国内地震データによる経験式

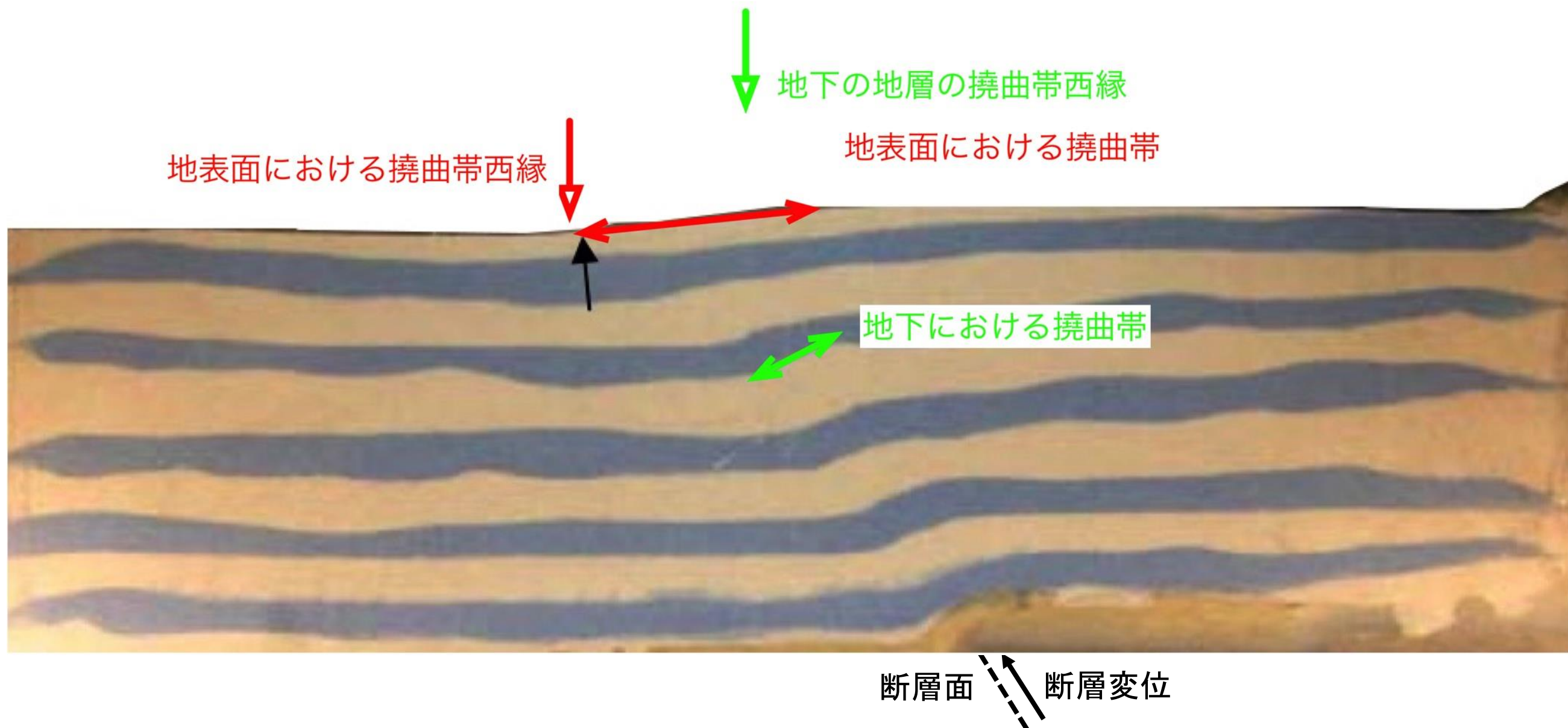
地震調査研究
推進本部

上町断層の長さ
(42km)

ボーリング調査による撓曲帯位置の検討（北ライン）



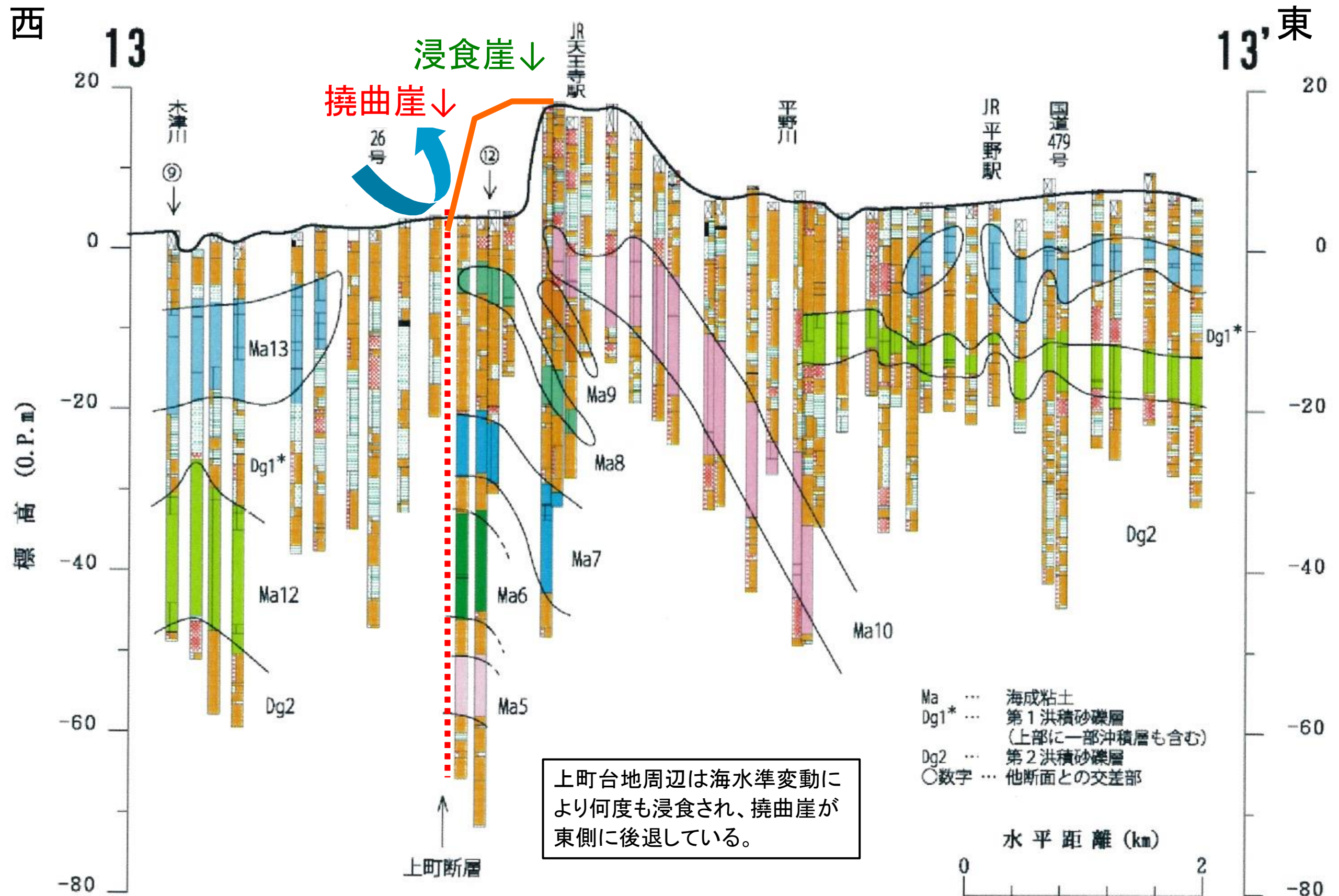
堆積層中に形成される逆断層のシミュレーション結果



15m の堆積層に断層傾斜角 60° で1.52mの逆断層変位を与えたときのシミュレーション結果 (Bransby et al., 2008に加筆)

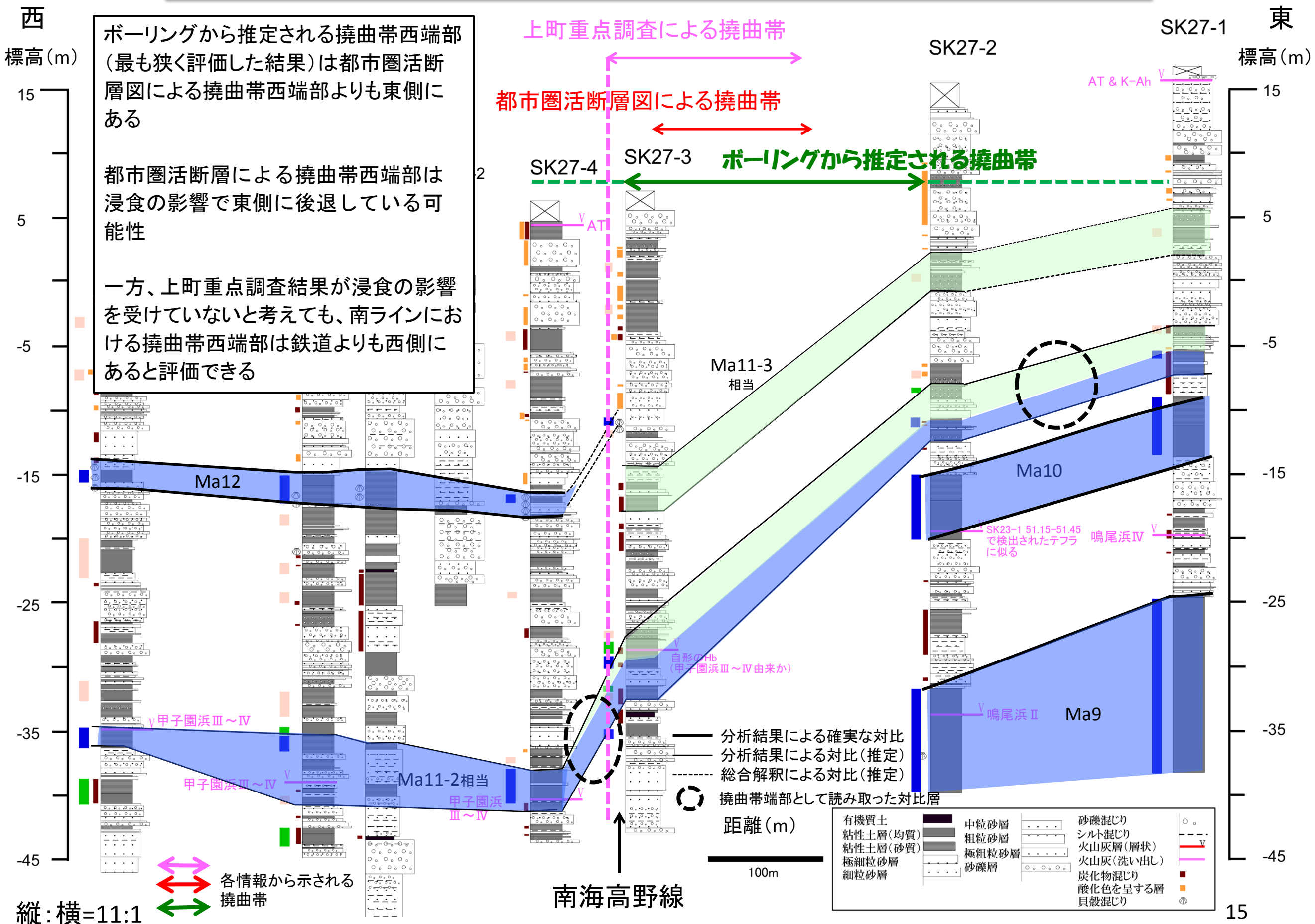
- 変形しているゾーン幅:
浅い部分の方がより幅広く変形
- 断層位置:
基盤部での断層位置に比べて、地表ではより下盤側に出現

浸食の影響について

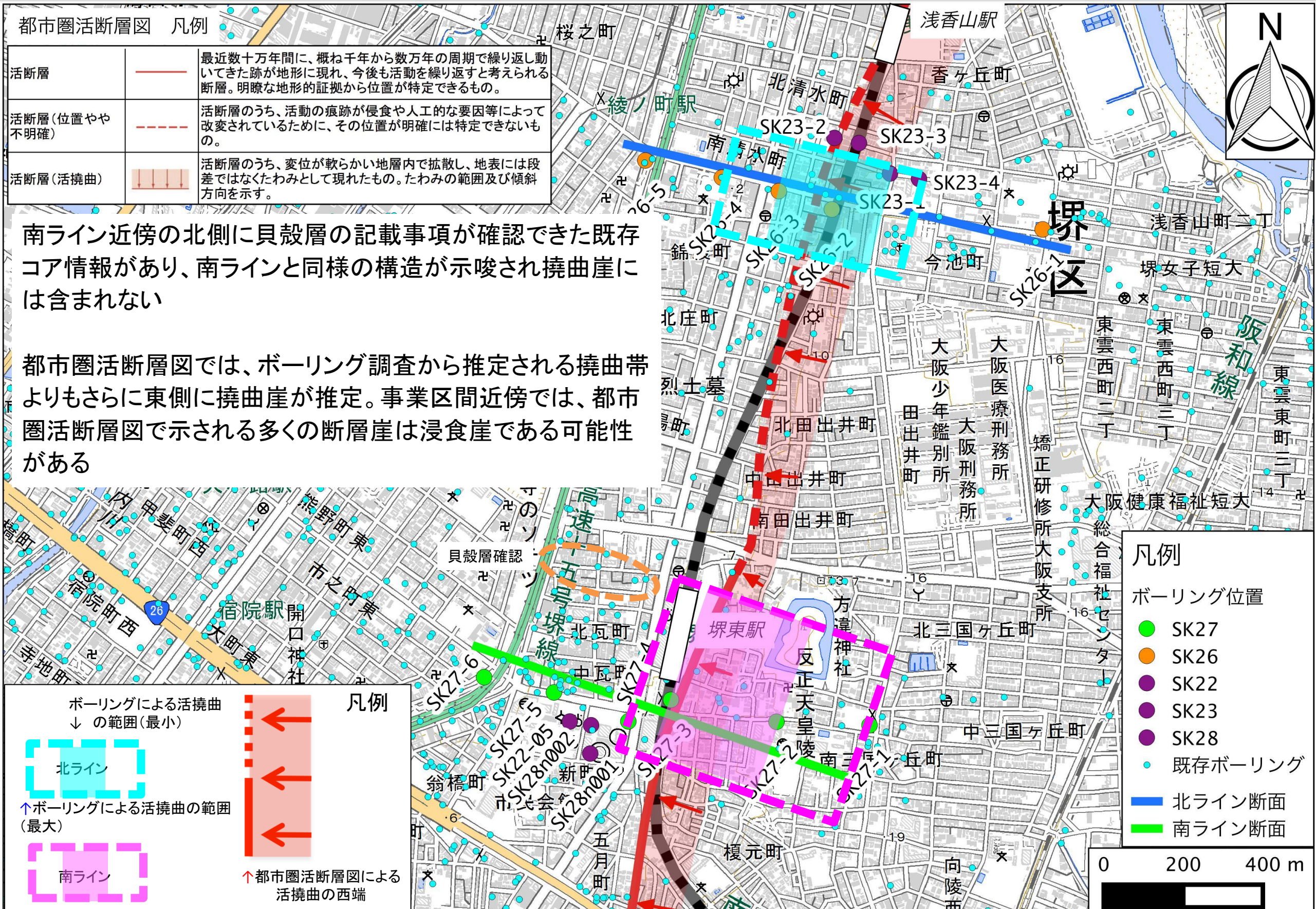


(関西地盤情報活用協議会地盤研究委員会, 2007 に加筆)

ボーリング調査による撓曲帯位置の検討（南ライン）



都市圏活断層図における撓曲帯分布

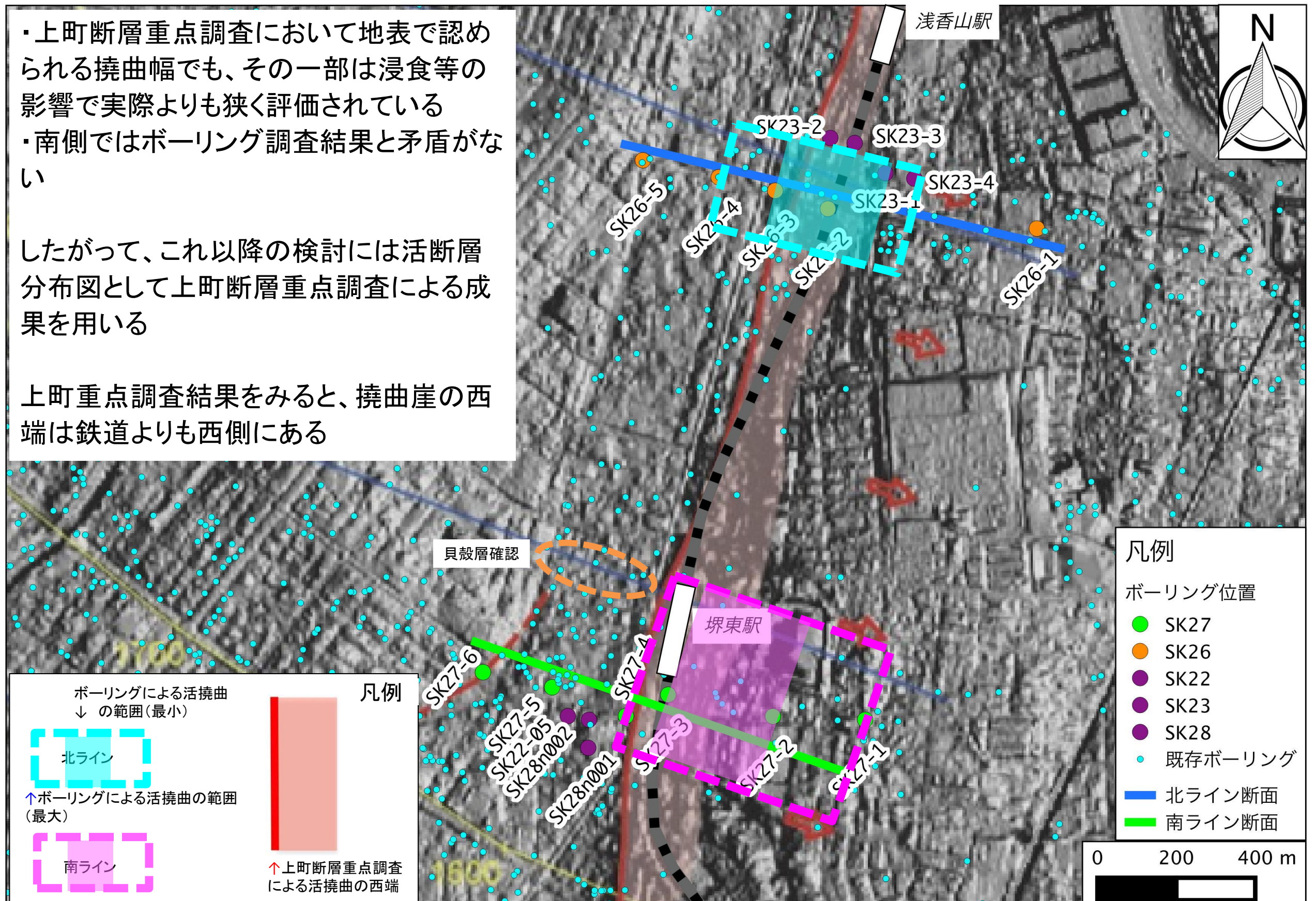


上町断層帯における重点的な調査観測（平成22～24年度）による撓曲帯分布

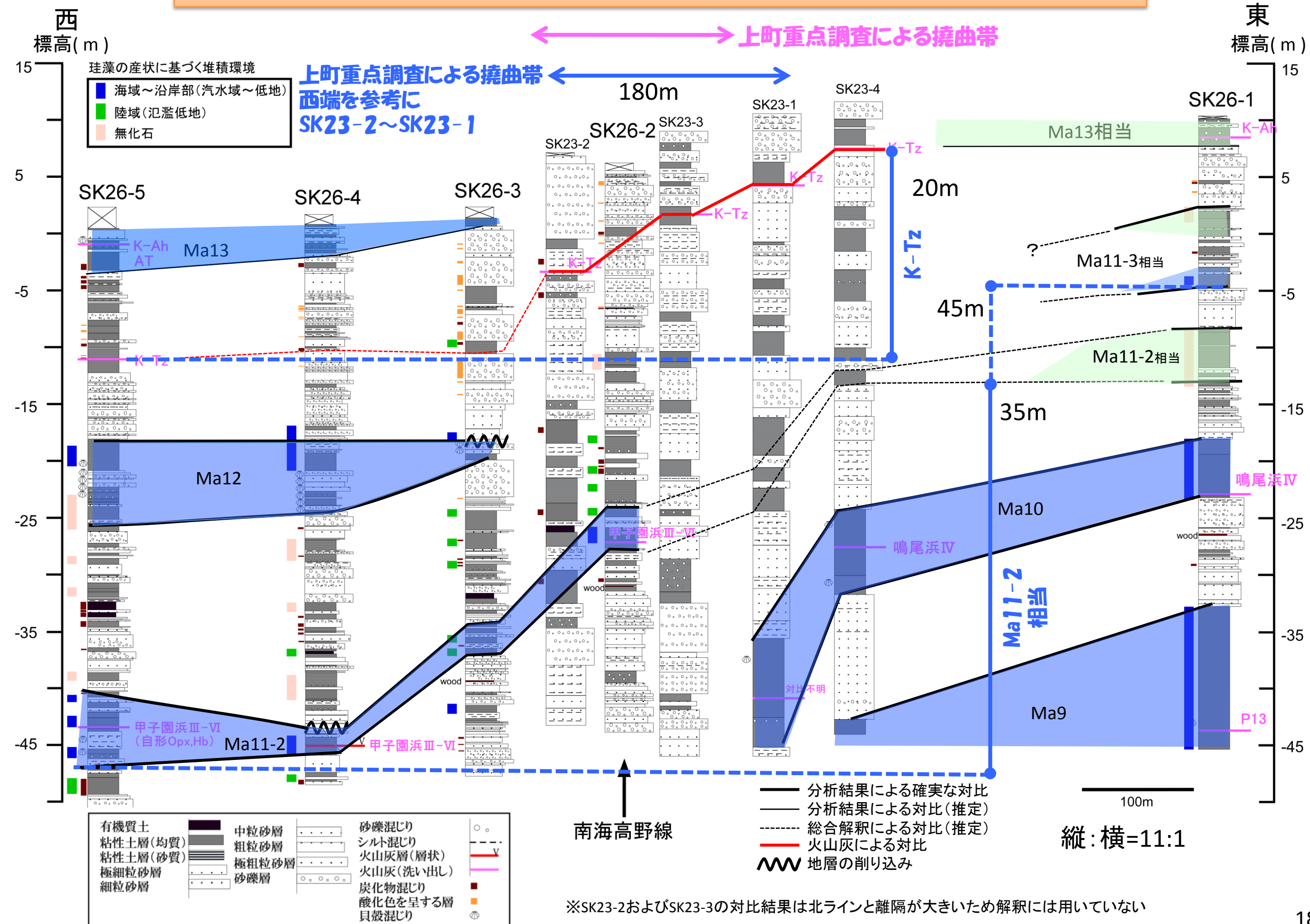
- ・上町断層重点調査において地表で認められる撓曲幅でも、その一部は浸食等の影響で実際よりも狭く評価されている
- ・南側ではボーリング調査結果と矛盾がない

したがって、これ以降の検討には活断層分布図として上町断層重点調査による成果を用いる

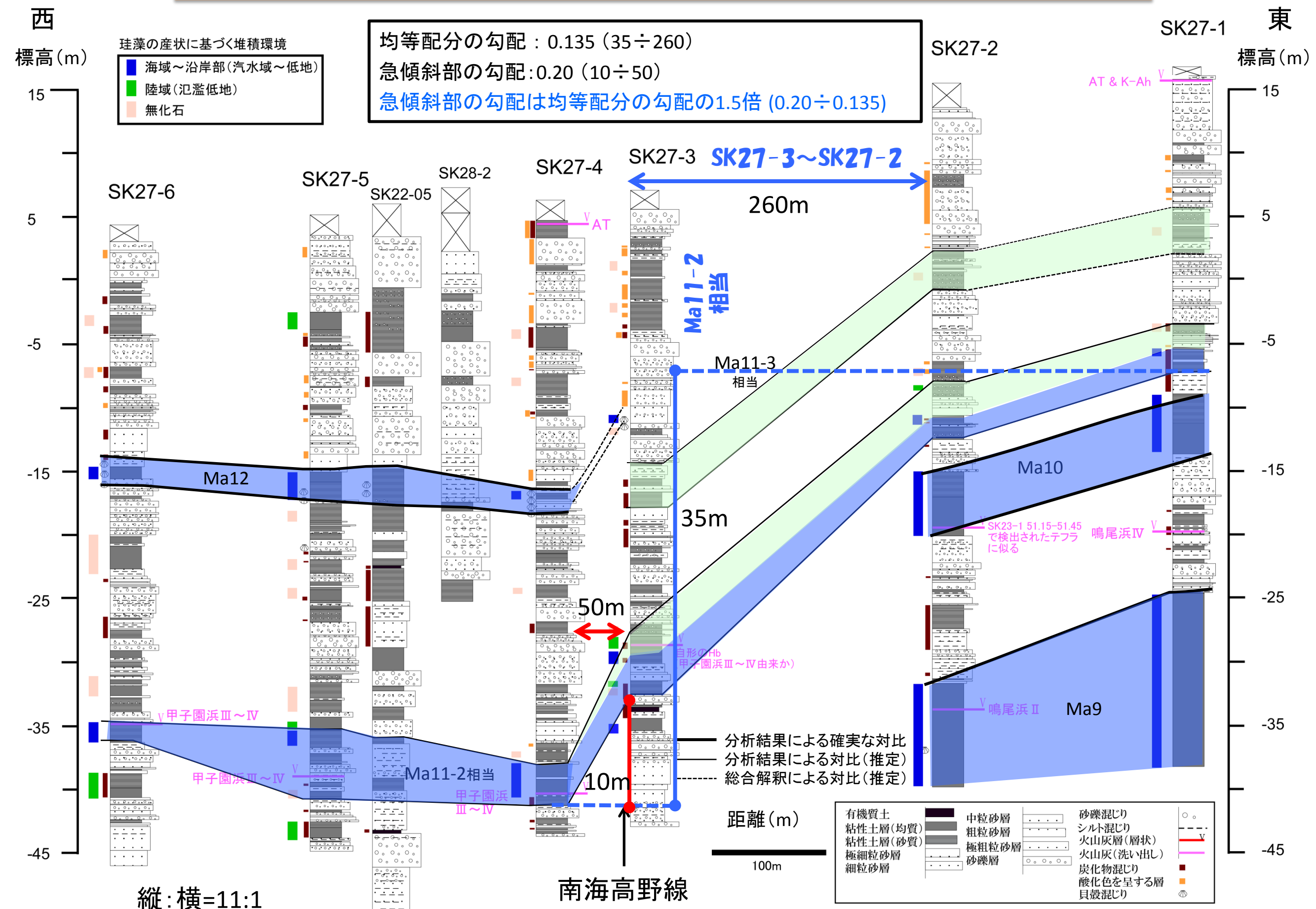
上町重点調査結果をみると、撓曲崖の西端は鉄道よりも西側にある



撓曲幅および基準層の変位量の読み取り（北ライン）



撓曲幅および基準層の変位量の読み取り（南ライン）



ボーリング調査から推定される撓曲変位について

表 1 回の断層変位量

調査名	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)
北ライン	K-Tz	20	9.5	0.211	1.7
北ライン・南ライン	Ma11-2 相当層	35-45	21.5	0.163-0.209	1.3-1.7

K-Tz の年代:Smith et al. (2013)
Ma11-2 相当層の年代:吉川・三田村(1999)およびRobinson et al. (2002) による年代

上町断層の活動間隔を8千年(地震調査研究推進本部より)とした

評価にはK-Tz による1.7m を採用

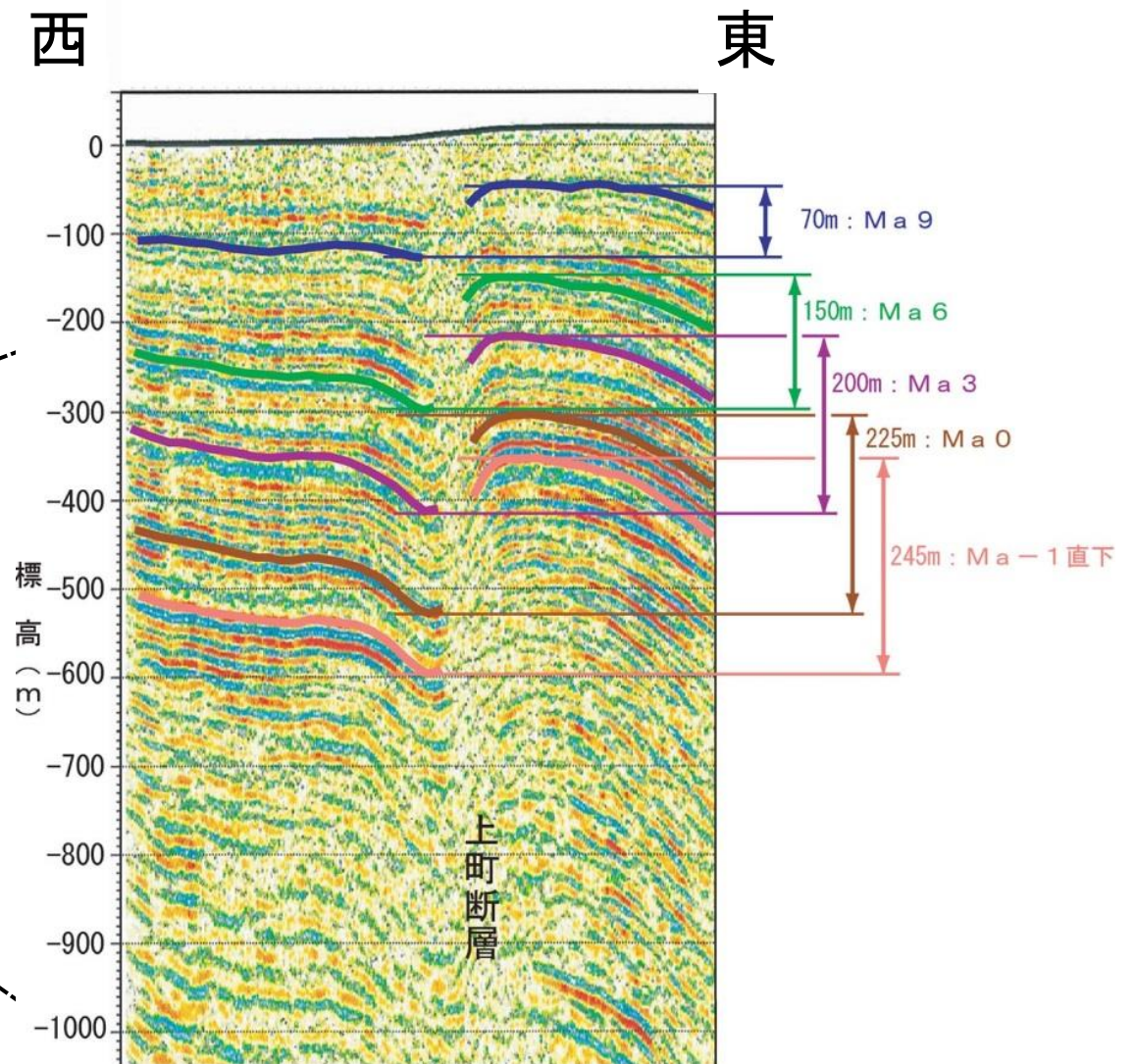
表 15mの事業区間幅において撓曲帯における変形量をボーリング断面を参考に均等配分の1.5倍して得られた撓曲変位量

基準層	1 回の変位量 (m)	撓曲帯幅 (m)	事業区間幅 (m)	撓曲変位量 (m)	コメント
K-Tz	1.7	180	15	0.21	北ライン
K-Tz	1.7	260	15	0.15	南ライン

- **その他考慮すべき変位量**

事業区間内におけるその他の断層変位量に関する資料

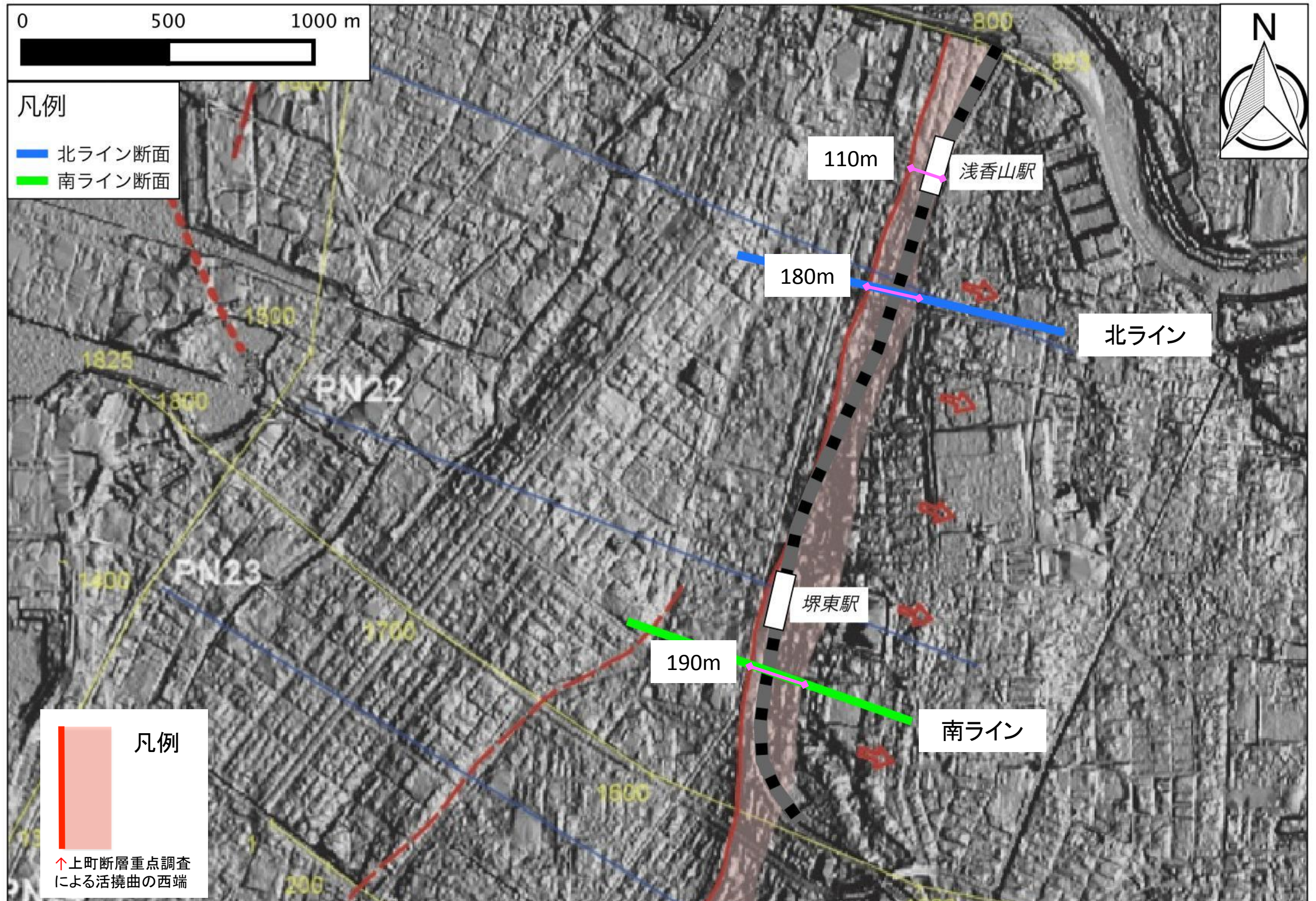
ボーリング調査結果に基づく評価は撓曲帯幅の推定において、ボーリング情報の位置に大きく依存する。このため上町断層帯における重点的な調査観測による成果による撓曲帯幅を用いた評価も行った。また、事業区間近傍において最も大きな1回の変位量と組み合わせた。



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)

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）



地形情報から得られる撓曲変位について

表 1 回の断層変位量

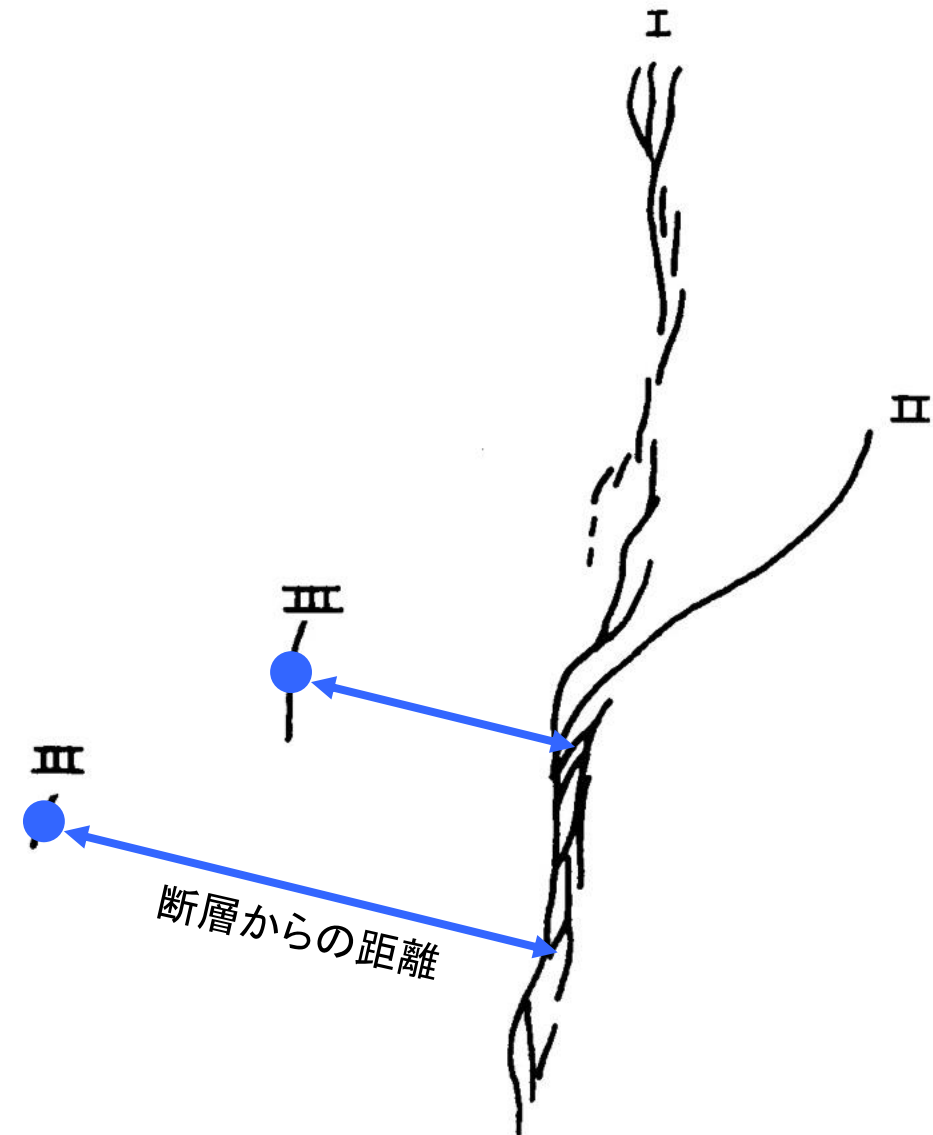
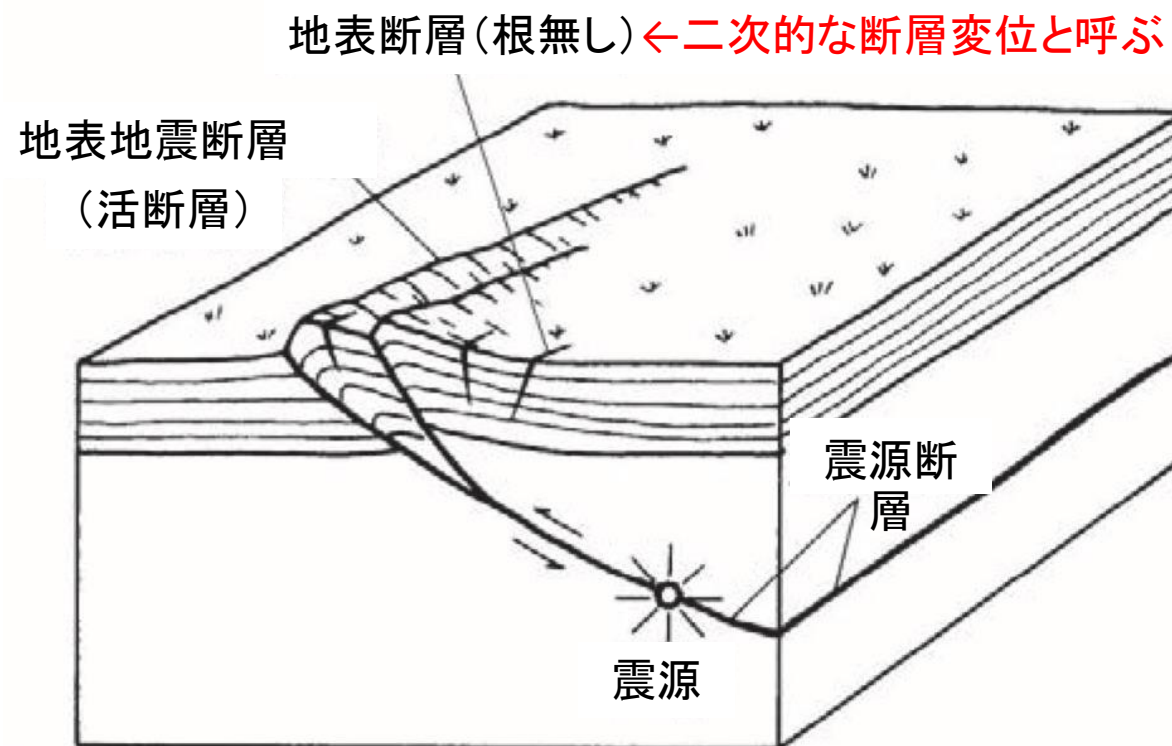
調査名	基準層	変位量 (m)	年代 (万年前)	平均変位速度 (m/1000 年)	1 回の変位量 (m)
大和川南測線	Ma9	70	40	0.175	1.4
大和川南測線	Ma6	150	65	0.231	1.8
大和川南測線	Ma3	200	85	0.235	1.9
大和川南測線	Ma0	225	120	0.188	1.5

表 15mの事業区間幅において撓曲帯における変形量を均等配分して得られた撓曲変位量

基準層	1 回の変位量 (m)	撓曲帯幅 (m)	事業区間幅 (m)	撓曲変位量 (m)	コメント
Ma3	1.9	110	15	0.26	狭窄部

二次的な断層変位について

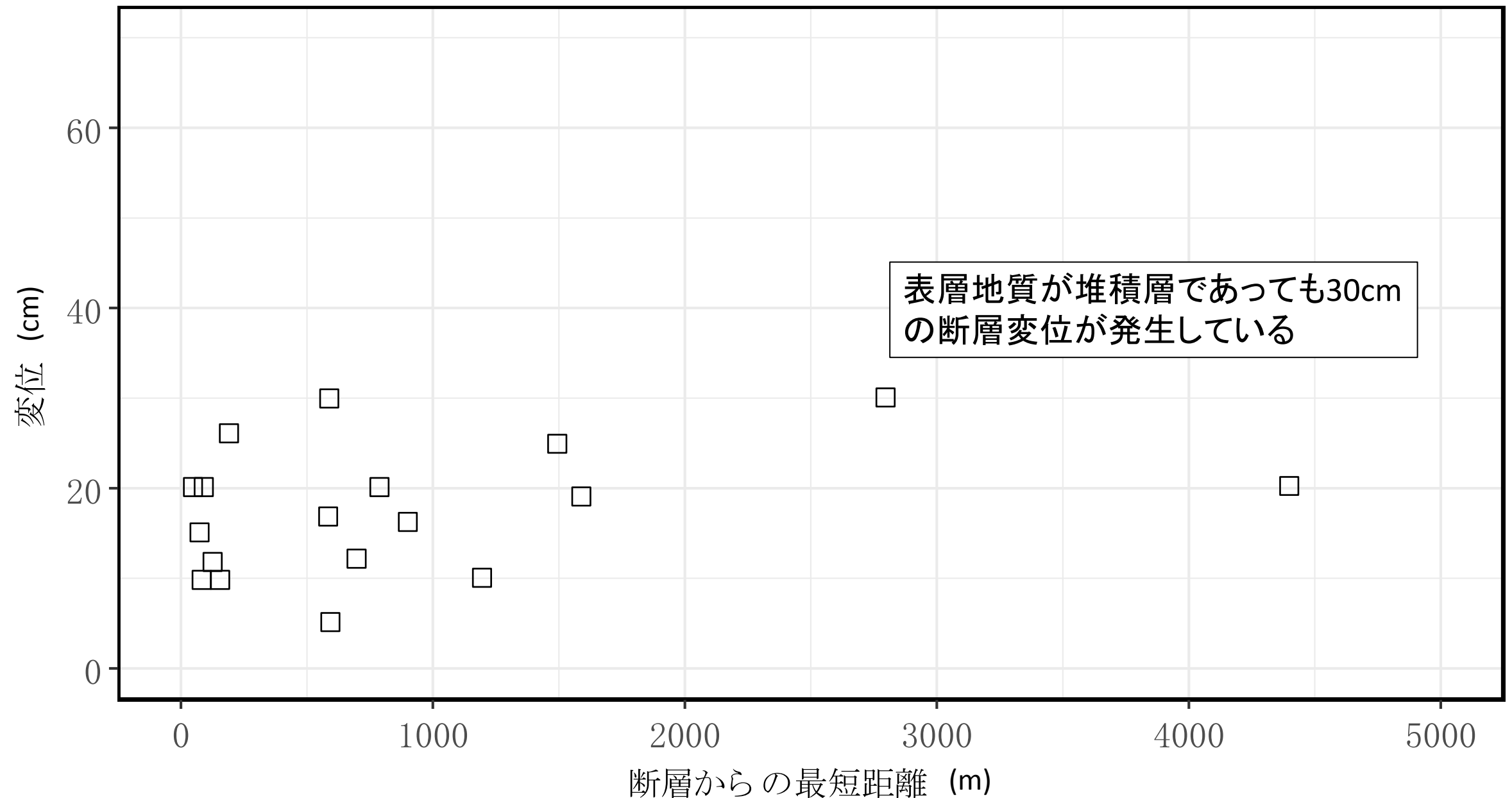
地震の際には、地表地震断層(活断層)とは異なる
ところに、様々な地表変状が発生することがある



左:地表地震断層と地表断層との関係(松田, 1995 に加筆)、右:断層変位の概念図(Bonilla, 1967)。I: 主要な断層帯, II: 分岐断層, III: 二次的な断層

鉄道構造形式検討委員会の意見も考慮して、二次的な断層変位に関連した検討成果も合わせて整理を行った

二次的な断層変位について



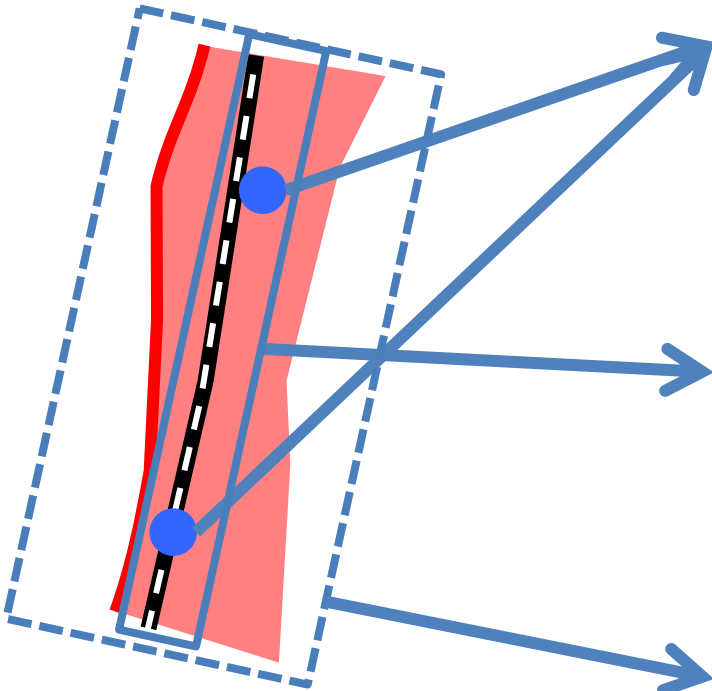
国内地震による二次的な断層変位量(一般社団法人 原子力安全推進協会 敷地内断層評価手法検討委員会, 2013)。横軸は主要な断層からの距離(km)。縦軸は断層変位量(cm)。データは表層地質が堆積層のものを図示。また、個別のデータの横ずれ断層・逆断層といった断層タイプは識別されていない。

- まとめ

まとめ

表 考慮すべき変位量について(事業区間幅は15mとした)

変位基準	撓曲帯幅	変位量種別	変位量	保守的な考慮
K-Tz	180m	撓曲変位	21cm	ボーリング調査結果の中で最も大きな 1 回の断層変位量 ボーリング調査結果の中で最も狭い撓曲帯幅
				ボーリング断面を参考に均等配分の 1.5 倍
Ma3	110m	撓曲変位	26cm	事業区間近傍の情報の中で最も大きな 1 回の断層変位量 事業区間の中で最も狭い撓曲帯幅
国内の断層変位データ		断層変位	30cm	国内で過去に発生した地震での二次的な変位を考慮



ボーリング調査による撓曲変位量

15-21cm(事業区間幅において撓曲帯における変形量を1.5倍して得られた変位量)

地形情報による撓曲変位量

26cm(事業区間幅において撓曲帯における変形量を均等配分して得られた変位量)

二次的な断層変位量

30cm(国内で発生した地震の際の断層変位データより)

