

# 第1回

## 堺市南海高野線連続立体交差事業 鉄道構造形式検討委員会

【日時】 平成27年1月28日（水）午後3時～

【場所】 堺市 本館地下1階 大会議室西

# 【議事次第】

## 1. 開会

- 委員会設置の趣旨について
- 委員紹介

## 2. 議事

- (1) 役員を選出について
- (2) 南海高野線連続立体交差事業について
- (3) 鉄道構造形式検討委員会について
- (4) 今後検討していく内容と進め方について

## 3. 閉会

## (2)南海高野線連続立体交差事業 について

- ・事業概要
- ・事業化に向けての流れ

## 事業目的・効果

### 踏切除却による効果



- ・交通渋滞の解消
- ・踏切事故の解消

### まちづくり効果



- ・上位計画等と整合しながら進めることで、周辺まちづくりに寄与

#### 【上位計画等】

- ・堺市マスタープラン
- ・堺市都市計画  
マスタープラン
- ・堺市都心のまちづくりプラン

#### （堺東駅周辺）

政令指定都市の玄関口にふさわしい市街地形成に寄与

#### （浅香山駅周辺）

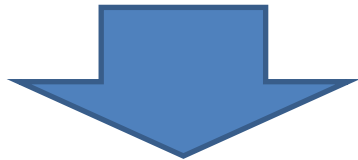
駅前広場等、都市基盤整備を進め、地域の発展に寄与

# 位置

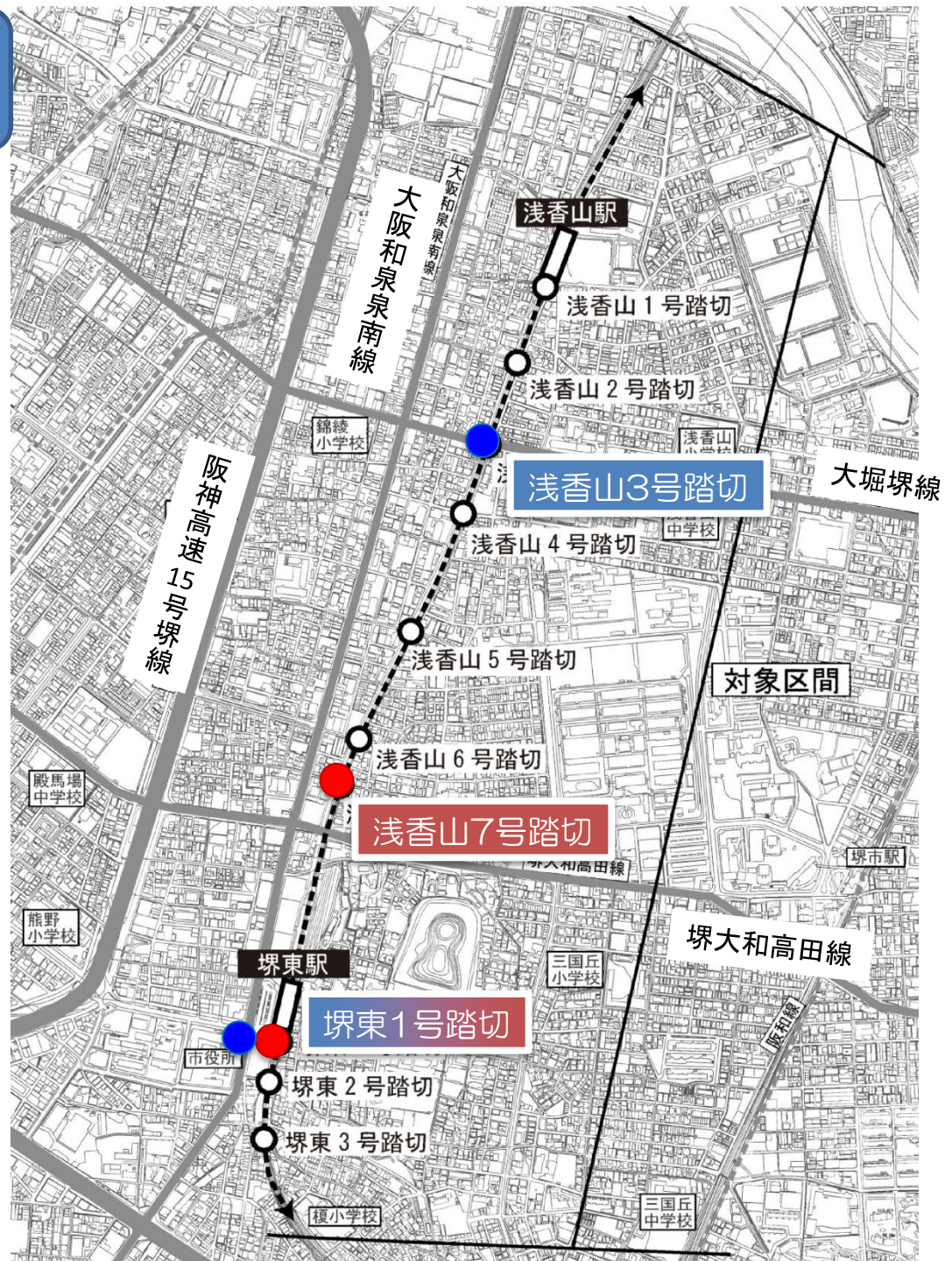


# 事業概要

- 対象区間 約3km  
浅香山駅・堺東駅含む
- 除却踏切数 10箇所  
うち
  - 開かずの踏切 : 2箇所
  - ボトルネック踏切 : 2箇所
- 概算事業費 約500億円  
高架構造



新規着工準備採択の取得  
(平成21年4月)



# 事業化に向けての流れ（フロー）

本委員会における鉄道構造形式の検討

鉄道構造形式・施工方法等の決定

関連事業等の検討

環境影響評価

配慮計画書の作成

方法書の作成・縦覧

準備書の作成・縦覧

評価書の作成・縦覧

都市計画決定

比較設計【協議】

都市計画素案の作成

説明会・公聴会等

都市計画決定

詳細設計【協議】

都市計画事業認可取得

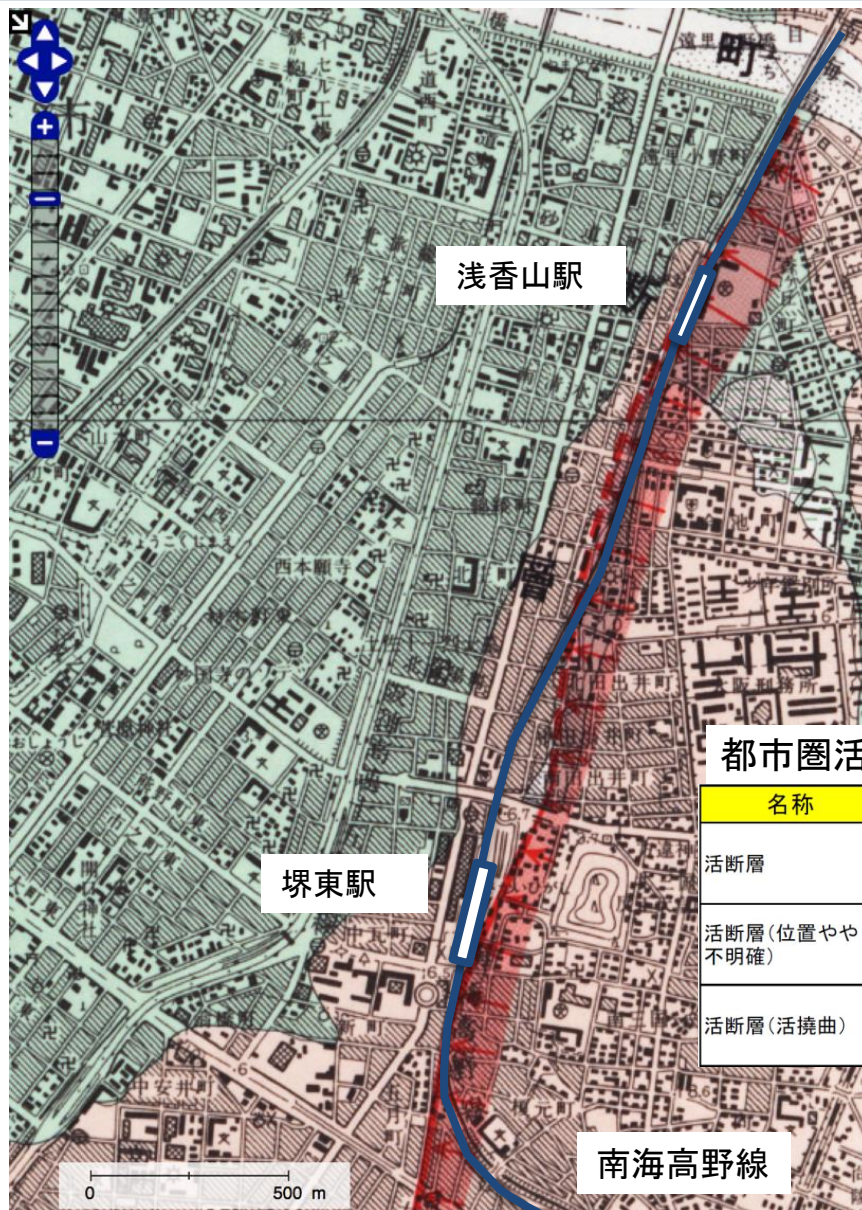
事業着手（用地買収・工事着手等）

## **(3) 鉄道構造形式検討委員会について**

- ・検討の前提条件
- ・委員会で検討する内容



# 事業区間と上町断層の関係



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。

# 設置の必要性について

政令市の玄関口である、堺東駅周辺地域における都心まちづくりの中核事業として、調査・検討を進めていた。

平成23年3月東日本大震災を踏まえ  
地震に対する備えが一層必要と認識

事業区域に縦断的に近接する上町断層帯の影響を十分検証する必要がある。

(上町断層帯による影響・特に断層変位による影響についての詳細検討必要)

堺市南海高野線連続立体交差事業鉄道構造形式検討委員会 設置

専門的な知識を有する学識経験者の意見を踏まえ、最適な鉄道構造形式を選定

# 前提条件・検討内容について

## 前提条件

- ・ 現在の鉄道位置での事業実施（路線変更は伴わない）
- ・ 公共事業として安全性を保ちつつ、復旧性を考慮しながら、最適な費用を踏まえた鉄道構造形式を検討

## 委員会での検討内容

- ・ 事業区間における 上町断層帯の影響の想定（断層変位の推定など）
- ・ 上記に基づく 最適な鉄道構造形式の選定

# 構成員について

専門的知識を有する学識経験者等

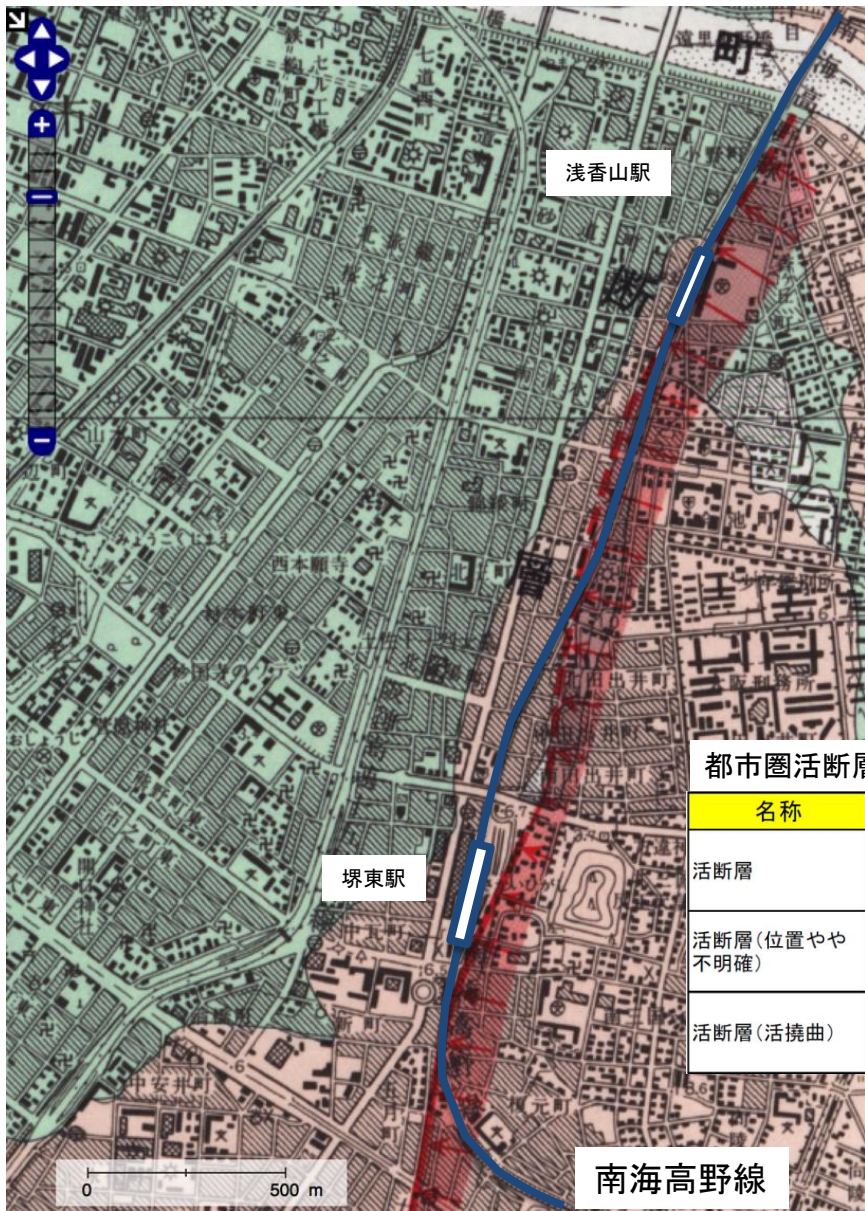
(区分順、敬称略)

氏名	団体・役職名	専門分野
澤田 純男	京都大学防災研究所 地震災害研究部門耐震基礎研究分野 教授	土木耐震設計分野
鍬田 泰子	神戸大学大学院工学研究科 市民工学専攻 准教授	
岩田 知孝	京都大学防災研究所 地震災害研究部門強振動 研究分野 教授	地震動分野
竹村 恵二	京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 教授	地質学(断層変位)分野
室野 剛隆	公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道地震工学研究センター長	鉄道構造物における 耐震設計分野

## (4) 今後検討していく内容と進め方 について

- ・事業区間における地盤状況
- ・調査・検討内容
- ・今後の進め方

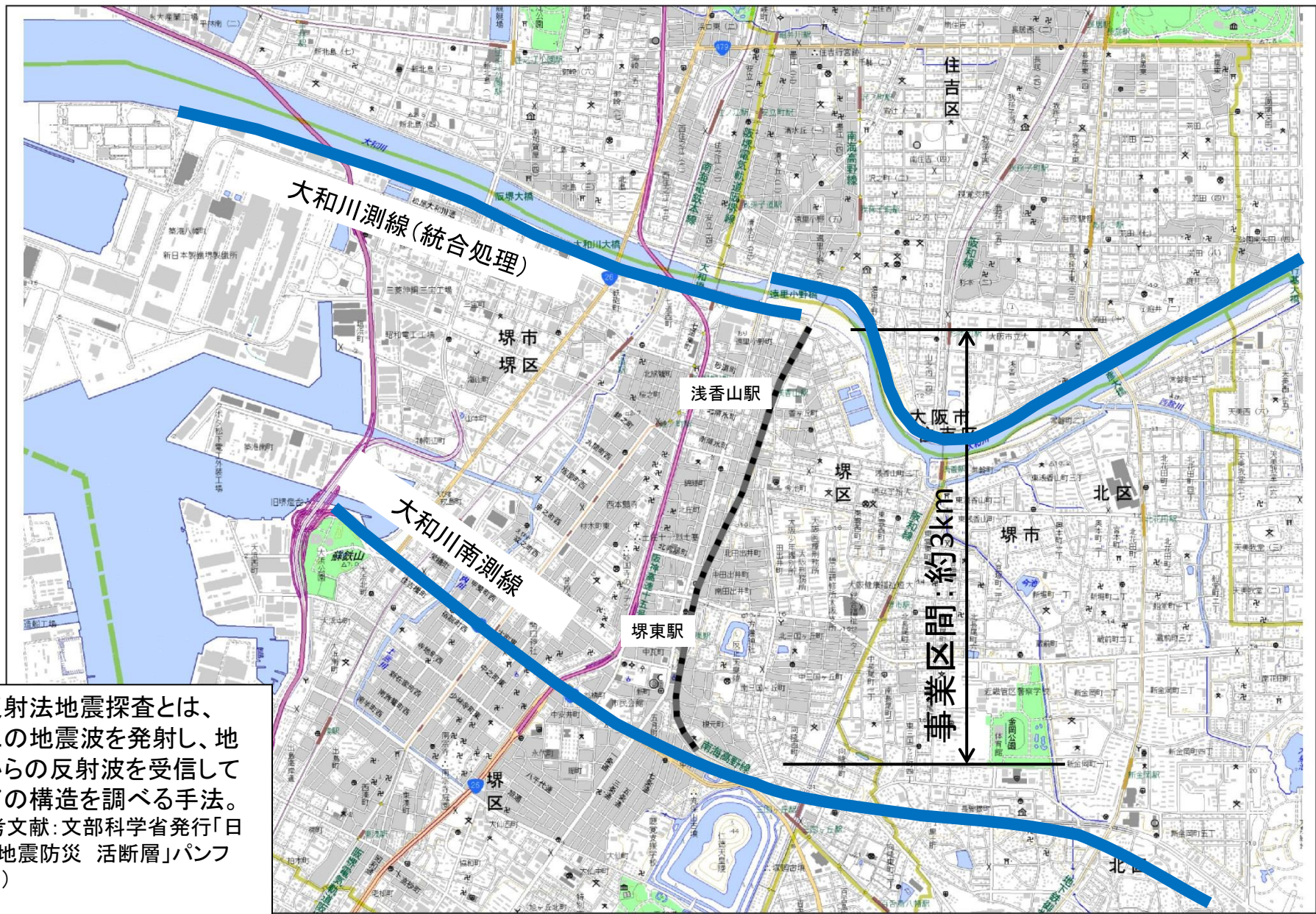
## 事業区間と上町断層の関係



都市圏活断層図 凡例

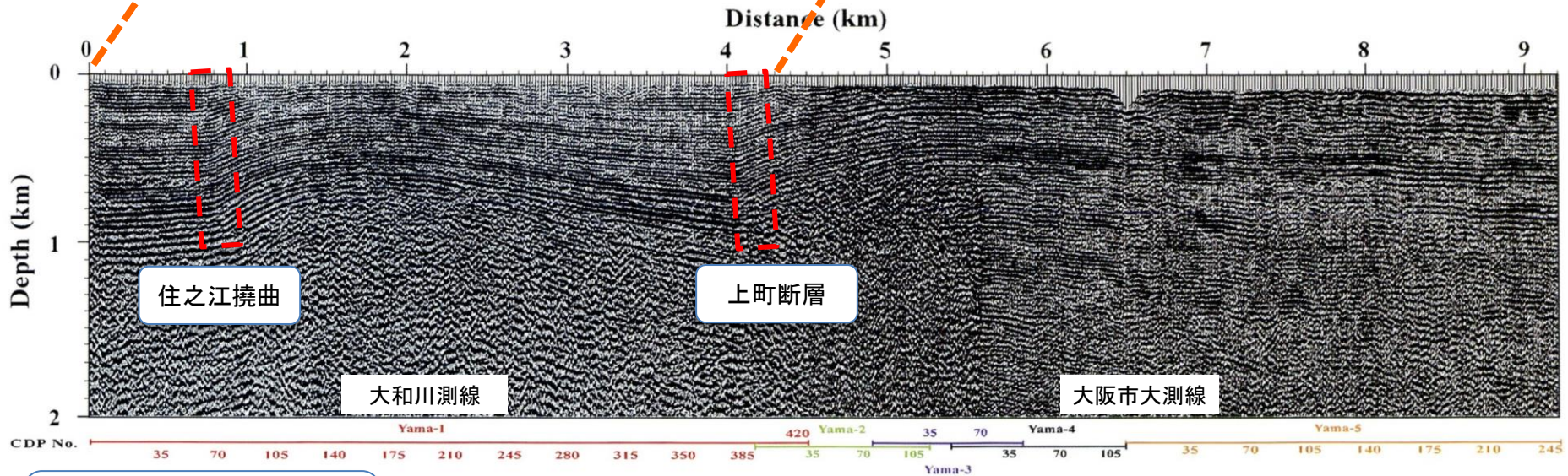
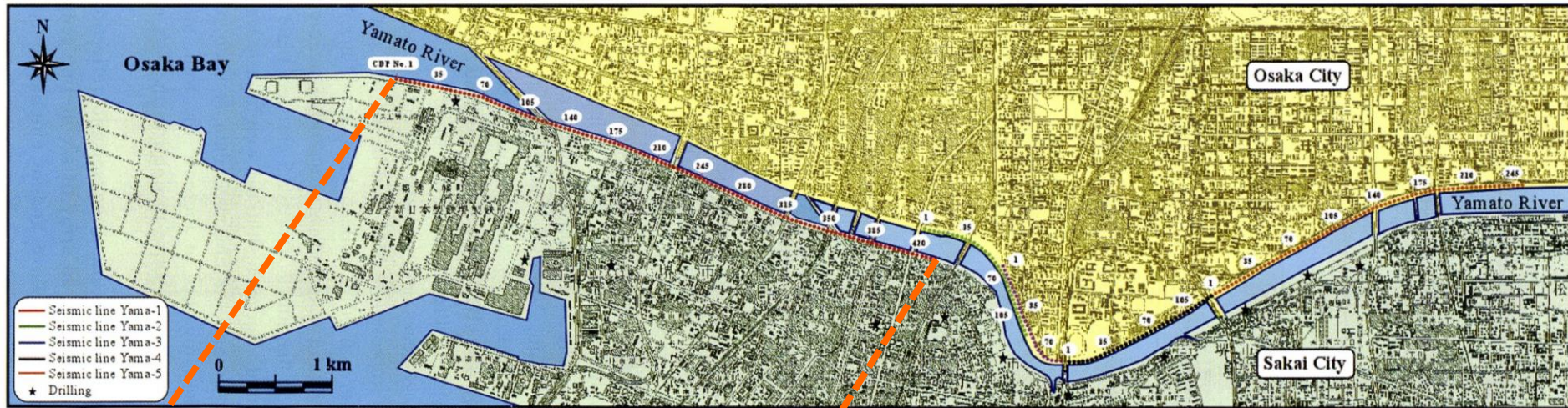
名称	記号	定義
活断層	—	最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層。明瞭な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層(位置やや不明確)	- - -	活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層(活撓曲)	⇓⇓⇓	活断層のうち、変位が軟らかい地層内で拡散し、地表には段差ではなくたわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。

# 事業区間周辺における反射法地震探査結果について



※反射法地震探査とは、人工の地震波を放射し、地下からの反射波を受信して地下の構造を調べる手法。(参考文献:文部科学省発行「日本の地震防災 活断層」パンフレット)

# 大和川測線(統合処理)



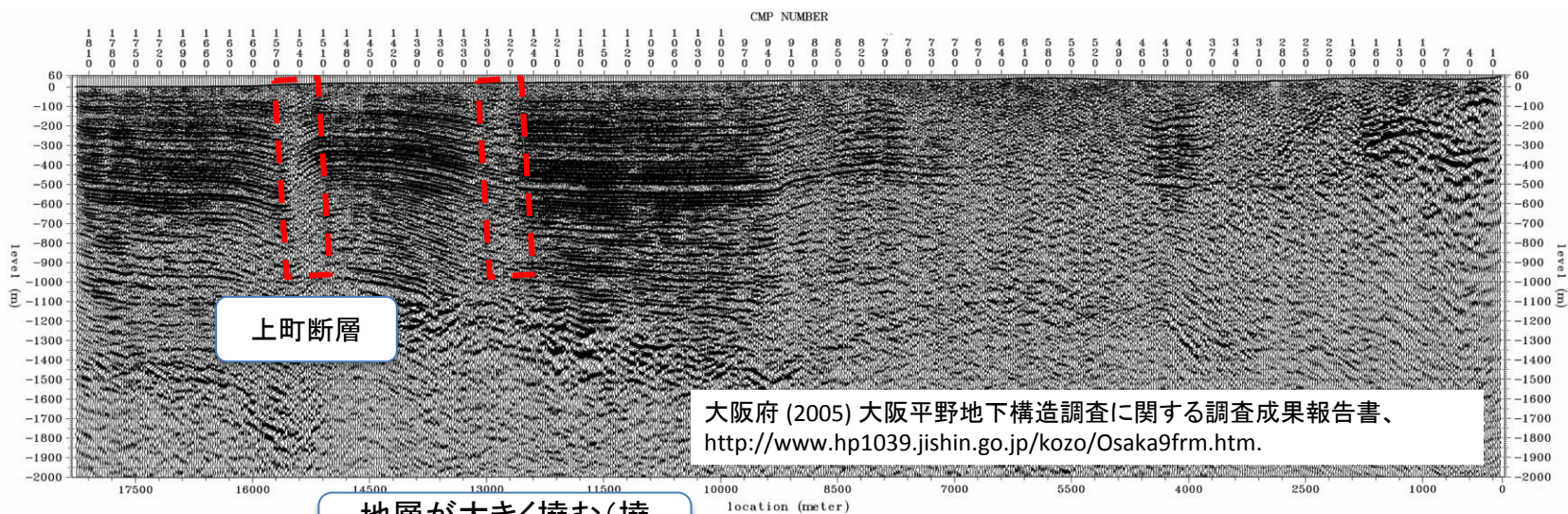
地層が大きく撓む(撓曲)  
構造がみられる

鉛直方向誇張なし

NAKAGAWA Koichi, RASHED Mohamed, SUGIYAMA Yuichi (2004) Integration of a nine-kilometer long seismic section from several seismic profiles along the Yamato River, Osaka, Japan, Journal of Osaka City University, 47, pp. 9–20.



# 大和川南測線



地層が大きく撓む(撓曲)構造がみられる

鉛直方向誇張2.5倍

# 反射法地震探査深度断面(撓曲部拡大)

遠里小野橋

南海高野線

撓曲部分

3500

(m)

E



- ・撓曲構造は深い部分と浅い部分で位置が異なる(変形ゾーンが傾斜しているため)
- ・表面付近の地層の連続性が不鮮明であるため、詳細な調査が必要である。

大和川測線 鉛直方向誇張2倍

CMP番号

撓曲部分

1580

1520

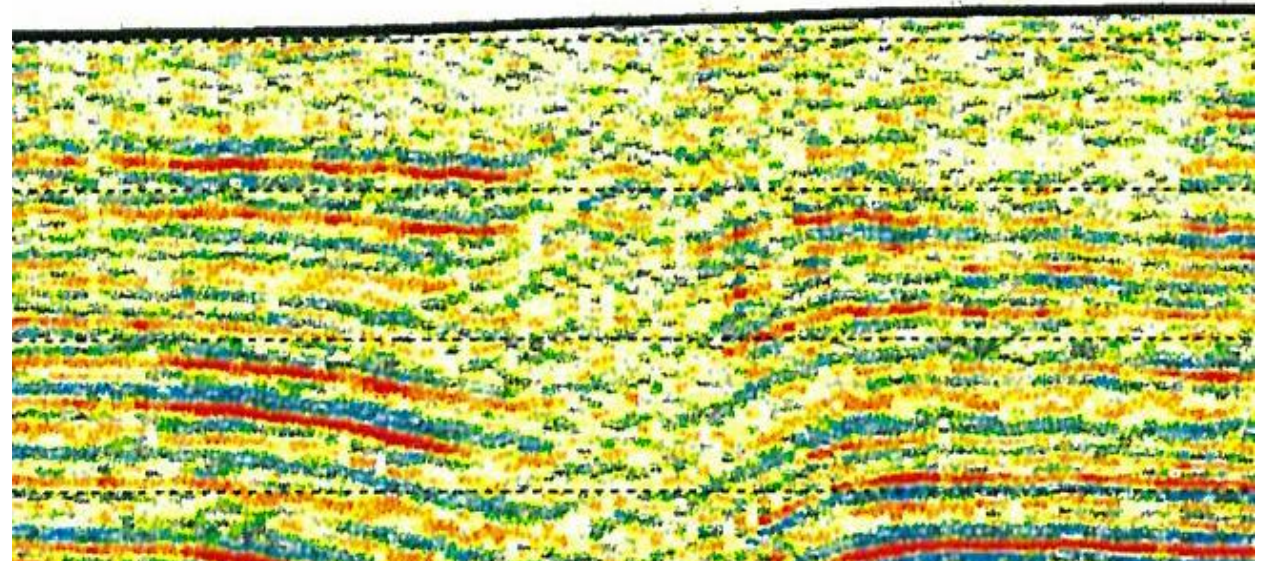


深度(m)

-100

-200

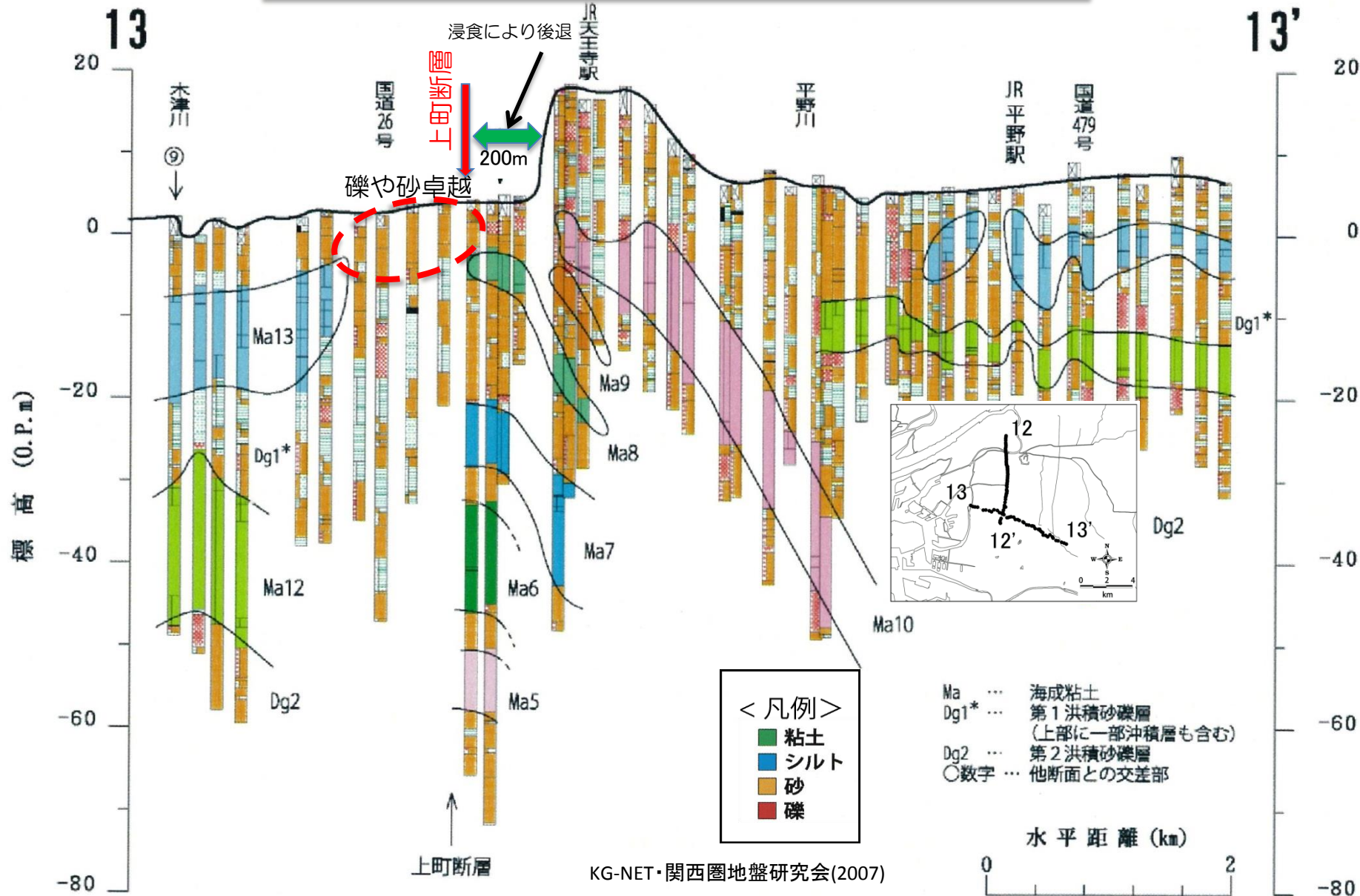
-300



大和川南測線

鉛直方向誇張2.5倍

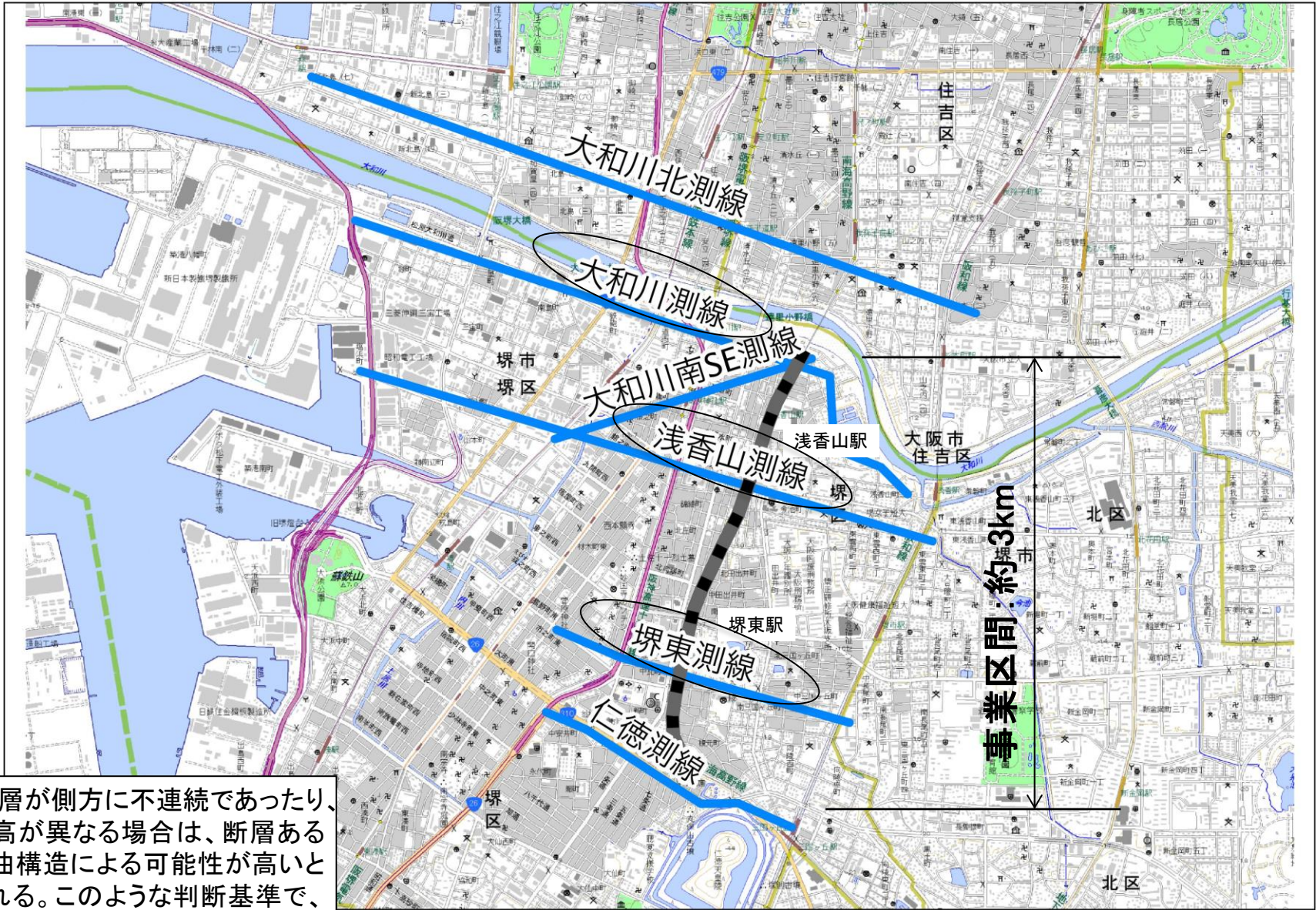
# 上町断層近傍の典型的なボーリング断面



大阪市内のボーリングデータによる研究では、上町台地の西縁部は縄文期の海面上昇の際に波食を受け、東側に後退していることがわかっている。実際の上町断層の通過位置と台地の崖とは約200m程度の離隔がある。

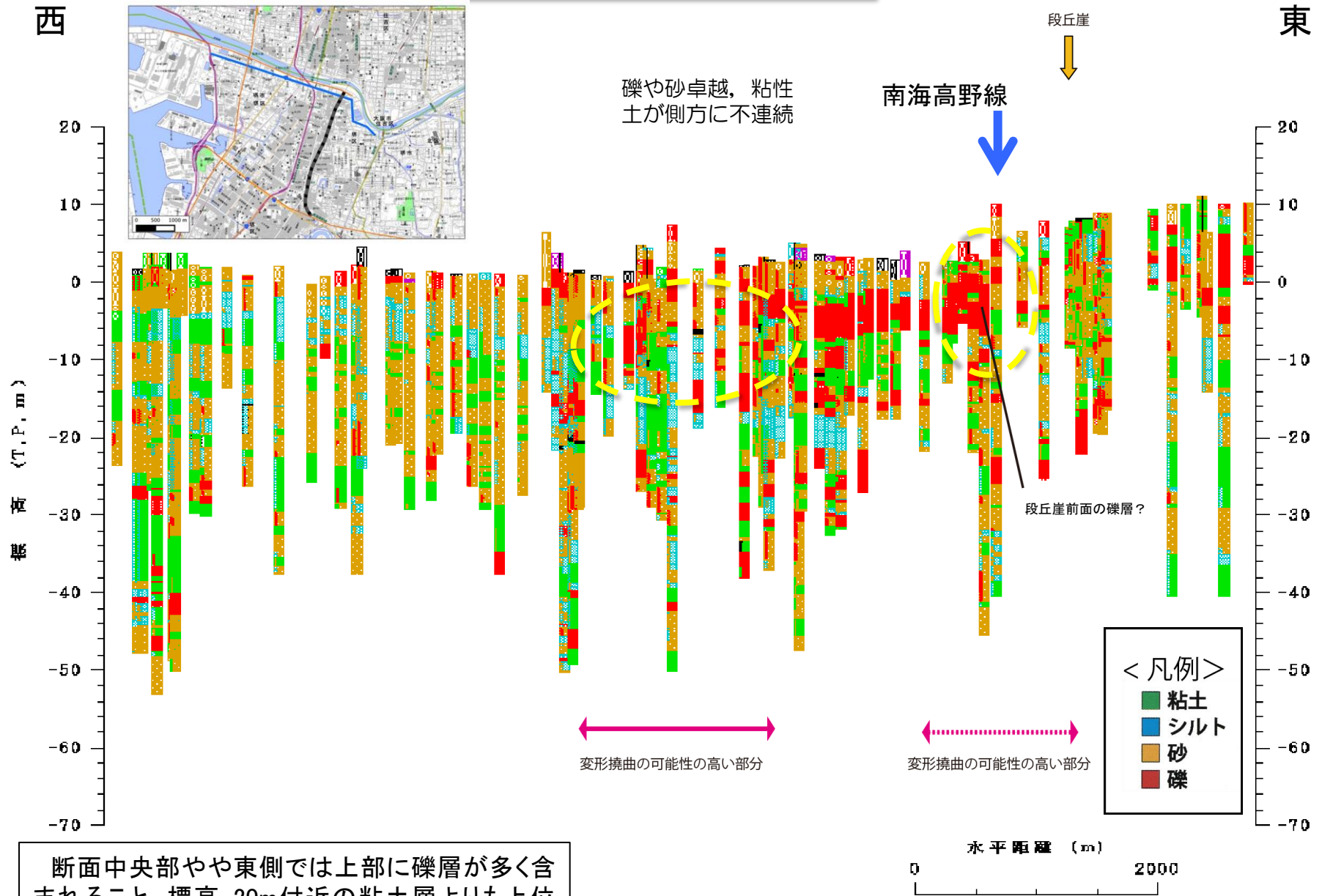
さらに、海進期に台地西側に砂洲(砂堆)が発達したため、台地西側部は非常に粗粒な砂や礫が地表付近に分布する。

# 事業区域周辺におけるボーリング調査結果について



粘土層が側方に不連続であったり、出現標高が異なる場合は、断層あるいは撓曲構造による可能性が高いと推測される。このような判断基準で、以降のボーリング断面を検討し、撓曲帯の抽出を行った。

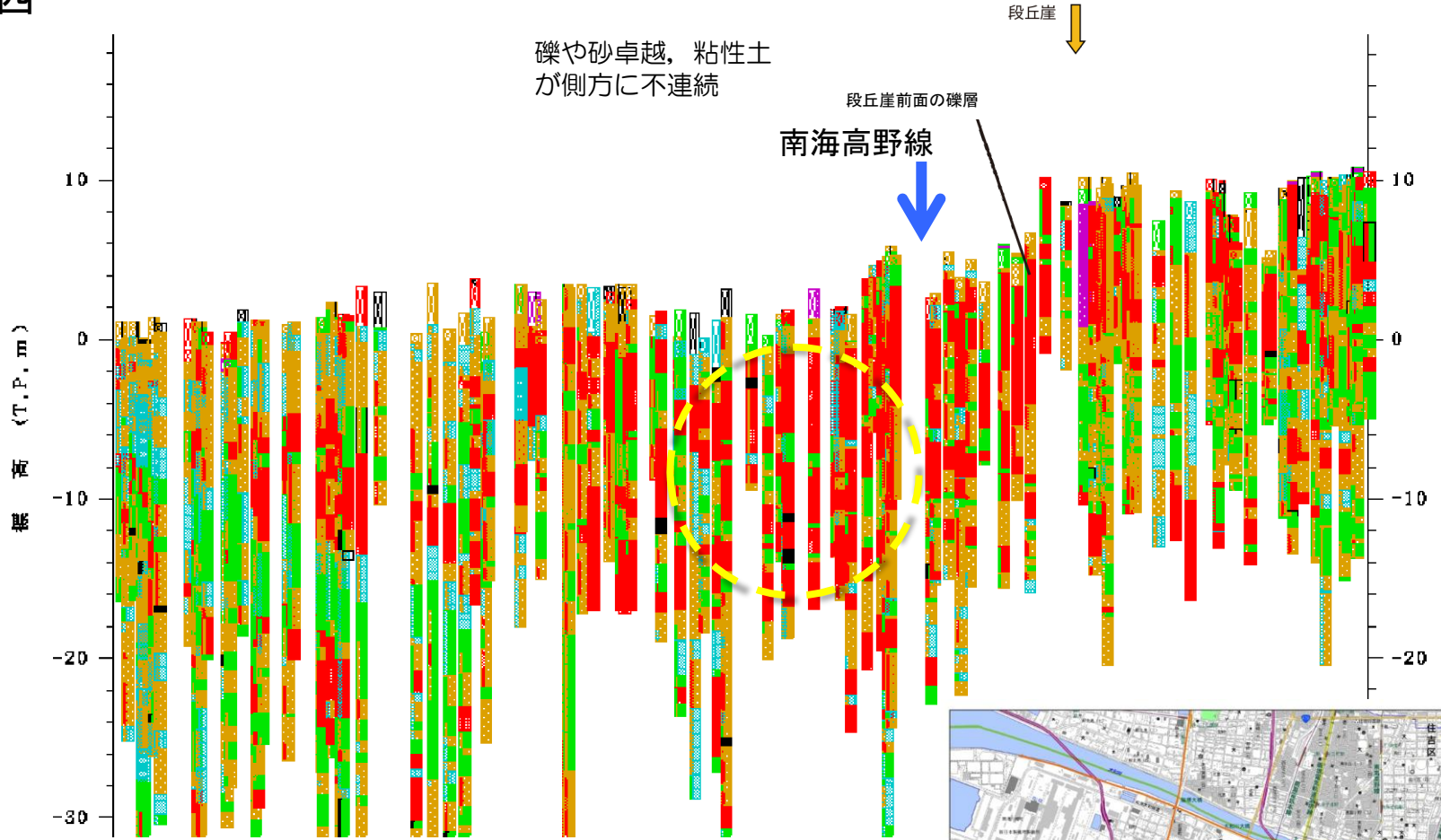
# 大和川測線



# 浅香山測線

西

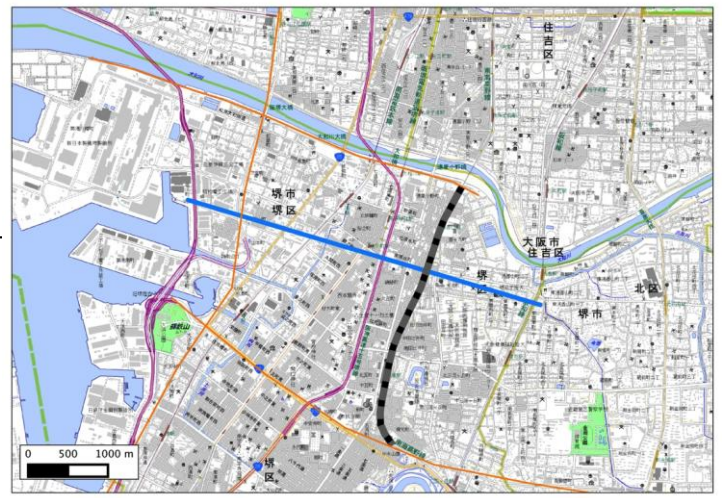
東



変形撓曲の可能性の高い部分

- < 凡例 >
- 粘土
  - シルト
  - 砂
  - 礫

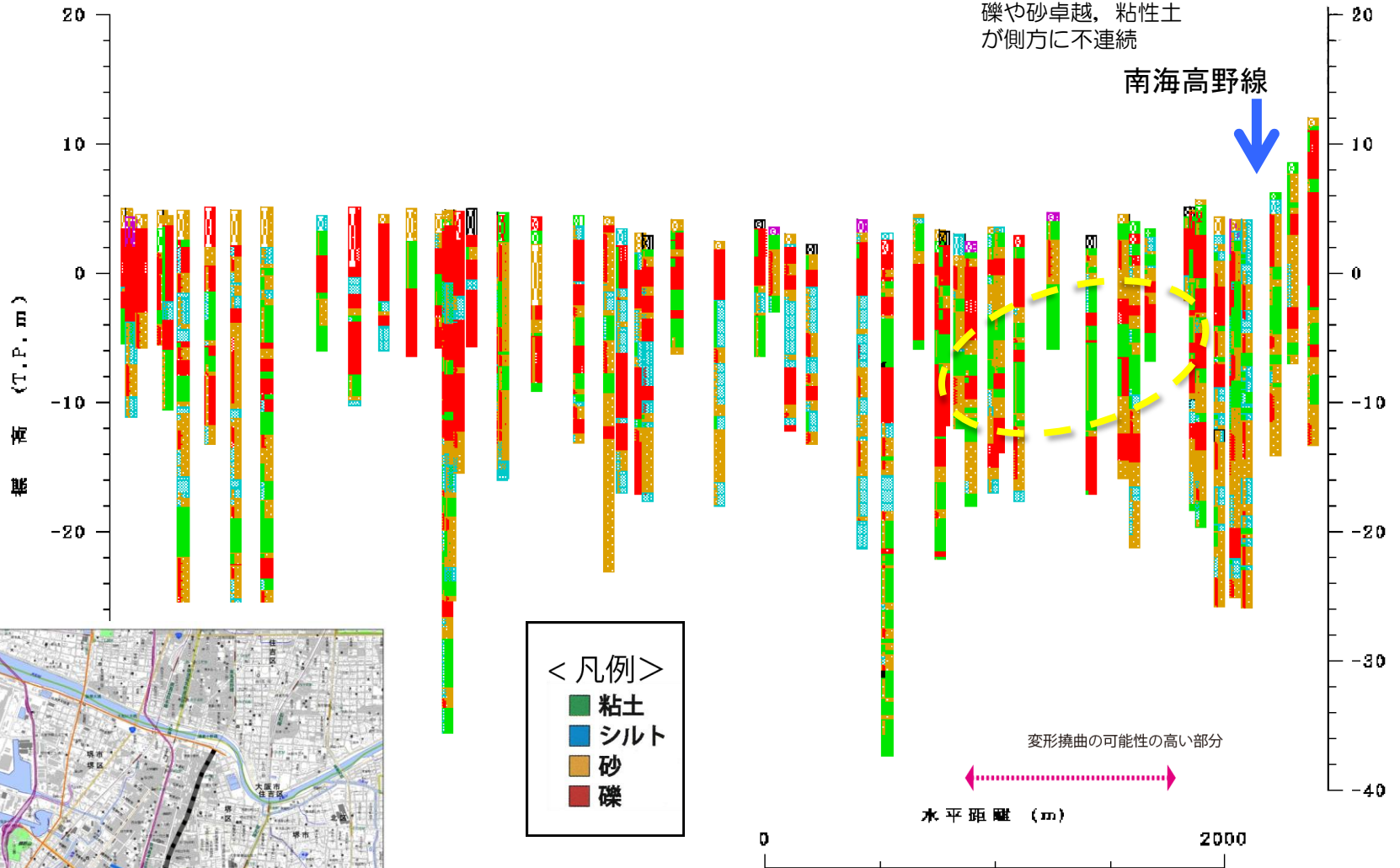
断面中央部やや東側では上部に礫層が多く含まれること、標高-20m付近の粘土層よりも上位の粘土層が側方に不連続であることから撓曲のような変形構造が分布している可能性が高い。



# 堺東測線

西

東



断面中央部やや東側では上部に礫層が多く含まれること、標高-20m付近の粘土層よりも上位の粘土層が側方に不連続であることから撓曲のような変形構造が分布している可能性が高い。相対的にボーリング掘進長が短いため、情報量が少ない。

## ボーリングデータによる撓曲帯の検討

構造物の設計において、考慮すべき断層変位量を検討するため、事業区域周辺における撓曲帯構造の全体像を明らかにする必要がある。

### 既存調査結果の現状・課題

- 反射法地震探査では、深度100m以深の撓曲構造は捉えられているが、それよりも浅い表層の構造は不明瞭となっている。
- 既存ボーリングデータでは、地層対比の基礎となる連続した地質情報がないため、断面の特定ができない。

⇒以上より、詳細な変位量や撓曲帯での位置関係を正確に把握するのは困難。



地層を連続して採取するオールコアボーリングを実施し、同一粘土層を確認する地質分析を行うことで、より高精度な地層の対比が可能となる。



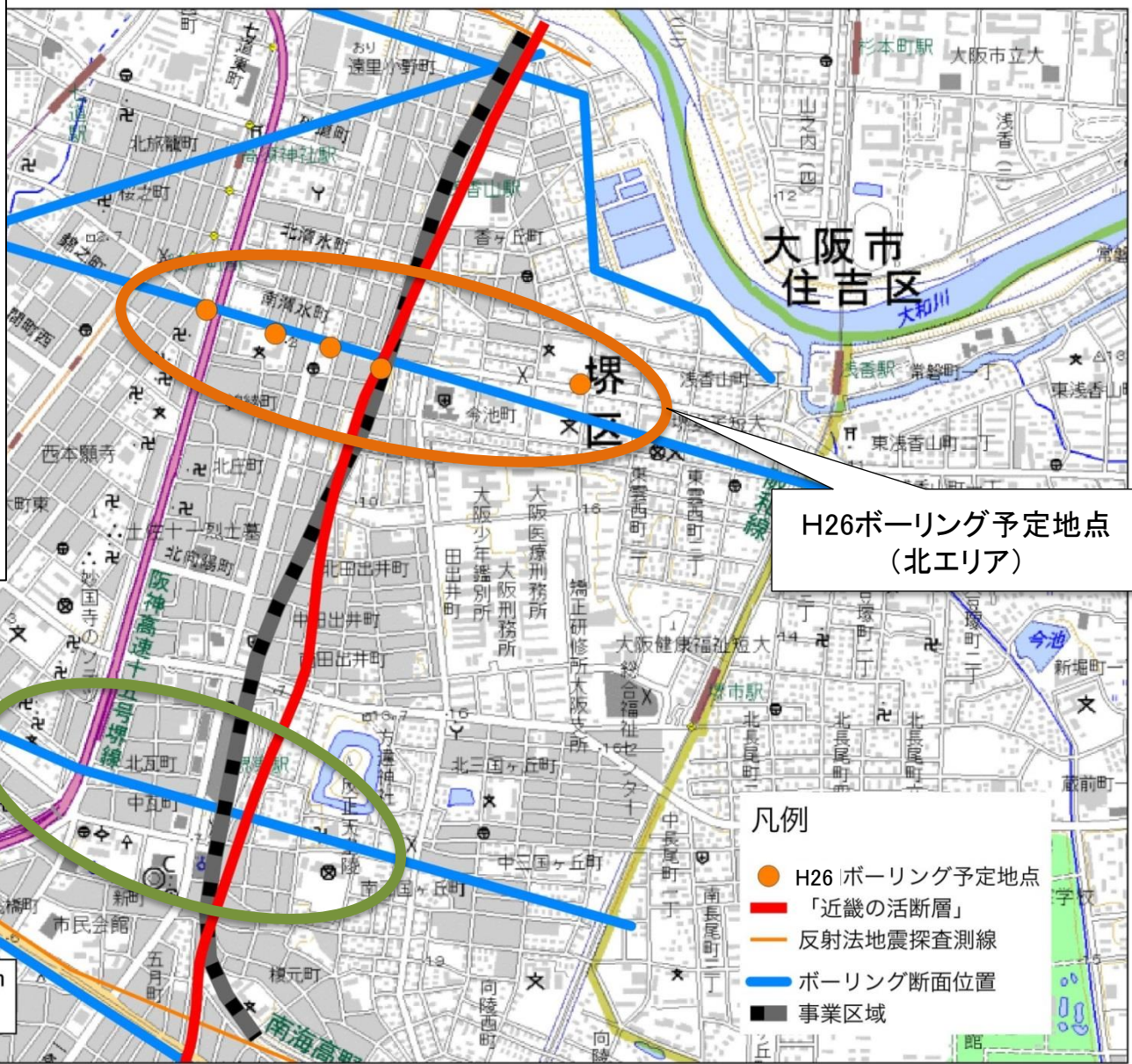
## 2. 調査・検討内容について

### ボーリング調査位置について

ボーリング数量としては、撓曲帯の西側・東側でそれぞれ1本、撓曲帯内で2本から3本を基本とする。

調査位置は平成26年度は北エリアとして(府)大堀堺線近傍で1測線目実施する。

南エリアでは、既存ボーリングデータの密度が低く掘進長も短いため、撓曲帯の連続性を確認するための調査測線を北エリアの調査結果も踏まえ、設定する。



## 地質分析について

- オールコアボーリングにより採取したコアについて、以下のような地質分析を行う。

### 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。



この結果、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得ることができ、構造物の設計に考慮すべき断層変位量の範囲が予測される。

## 構造検討について

上町断層帯による影響、特に断層変位を考慮する場合には、通常のラーメン高架橋では構造的に対応が困難であるため、成立する構造形式を検討する必要がある。

### 構造検討(ラーメン高架橋形式の概略設計)

(目的)

- 落橋に対する安全性の向上、工事費の縮減

(内容)

- 通常の揺れに対する耐震設計を実施し、断層変位を考慮しない場合の構造を把握する。
- 直上区間を想定し、施工時の安全性も検討(施工時;杭基礎、完成時;直接基礎)
- 今回の設計に用いる設計地震動は、『耐震標準』に記載されている標準波とし、今後の地質分析等の結果を受けて精査をしていく。

### 断層変位解析

- 解析手法は、3次元静的非線形骨組み解析とする。
- 基礎形式は、完成時の直接基礎形式を基本とするが、必要に応じて杭基礎での成立性も評価する。
- ラーメン高架橋の接続方式および径間数について、断層変位に対する安全性等を勘案した不静定次数を下げた構造(張り出し式、小径間化等)を検討する。

### 3. 今後の進め方について

		平成26年度～平成27年度															
地質調査	ボーリング	→							→								
	試料分析・コア解析	→									→						
構造形式検討		→															
検討委員会		☆ 第1回 1/28					★ 第2回						★ 第3回				★ 第4回