

テーマ3

神戸JIBANKUNの活用

1. 研究の概要

■ 神戸JIBANKUNの活用

- ① より一層の活用のため、
新たなアプリケーションを開発
- ② 具体的な活用方法の提案と研究
～下水道管渠を対象とした健全度の評価
および予測に関する研究～

2. 研究メンバー

協和設計株式会社	西岡 孝尚
協和設計株式会社	田中 正吾
株式会社昭和設計	小畑 博之
株式会社昭和設計	峯山 恵光
中央開発株式会社	前田 直也
中央開発株式会社	岸田 浩
中央復建コンサルタンツ株式会社	八谷 誠
阪神コンサルタンツ株式会社	末廣 匡基

3. 神戸JIBANKUN

(1) 概 要

① PC版 (H11.3~)

- 神戸市域の地盤情報を収集・利活用して様々な研究を行うツールの1つ : 「神戸JIBANKUN」が開発
- 当初はPC上で動作 Windowsアプリケーション
- 開発：神戸市
（財）建設工学研究所,
（株）ドーン
中央開発（株）
- ボーリングデータを含む様々な研究成果は
神戸の地盤研究会等のメンバーによる研究成果

3. 神戸JIBANKUN

② WEB版（H25.4～）

- PC版の開発から10年以上経過
動作するOSが旧式化
新たなアプリケーションを開発
- 当時のユーザーへのアンケート結果
：利用内容の多くはボーリングデータの閲覧
データの管理・保管を主目的としたシステム
- PC版：ソフトウェアのインストールが煩雑
- 現 在 ：インターネット環境の普及
WEBブラウザによるシステム

3. 神戸JIBANKUN

③ 利用方法

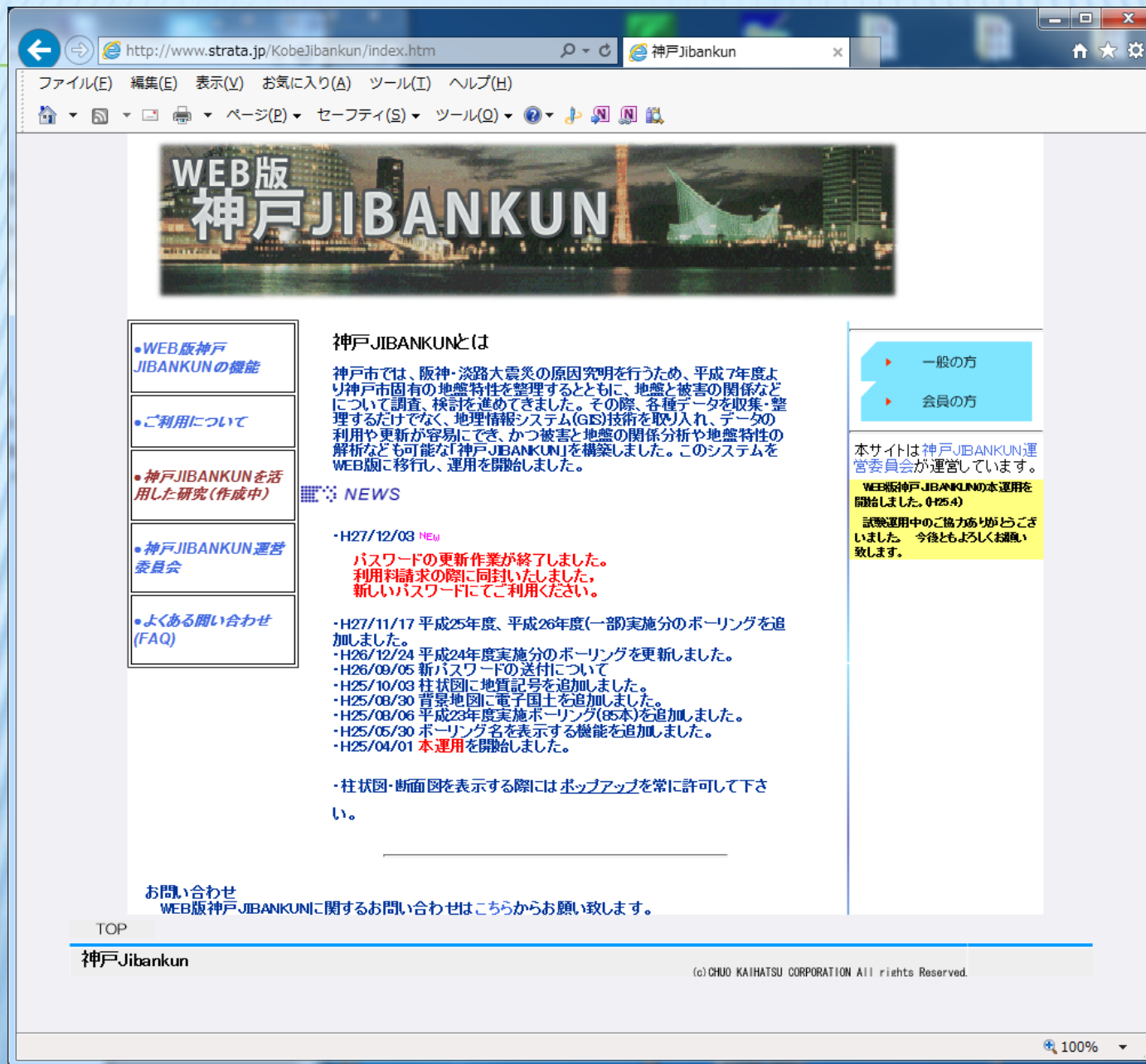
- 「神戸JIBANKUN運営委員会」所有・運営・管理
：開発の4主体で構成
- 利用希望者は，「神戸すまいまちづくり公社」
契約利用申し込み
年間利用料(¥20,000-)
ログイン用のIDとパスワードを受領
HPにログインして利用

3. 神戸JIBANKUN

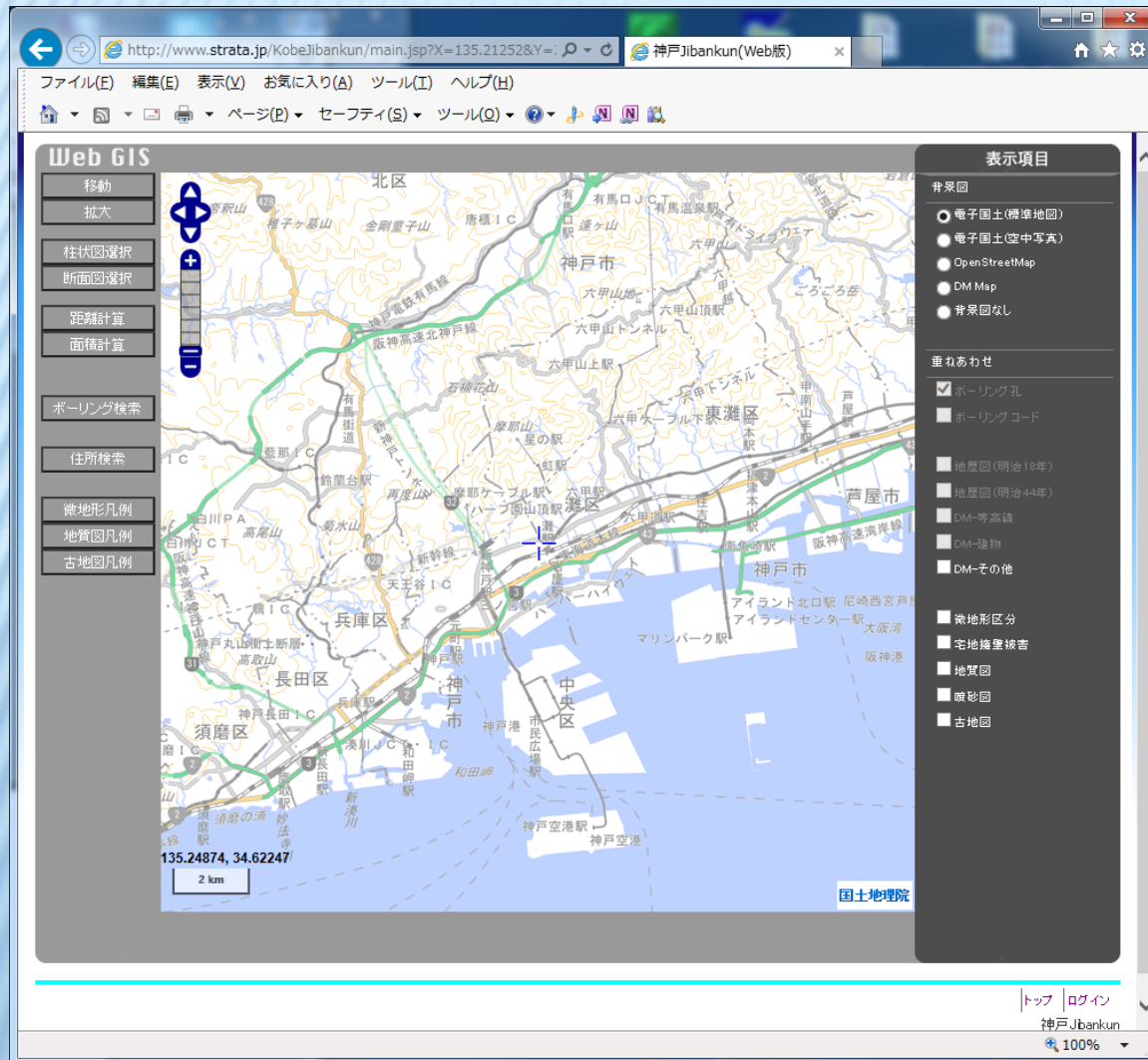
④ システム概要

- 適用範囲：神戸市内
- ボーリング登録本数：概ね6000本
- 背景地図：電子国土
(標準地図, 空中写真, OpenStreetMap, DMデータ)
- 表示可能項目：微地形区分, 宅地擁壁被害,
地質図, 噴砂図, 古地図などを重ね合わせて表示

■ トップ画面



初期画面表示



○データベースの操作パネル

- ・背景図の移動・拡大
- ・柱状図選択
- ・検索機能など

○データベースの表示項目

- ・背景図（ベースマップ）の切り替え
- ・各種情報の重ね合わせ

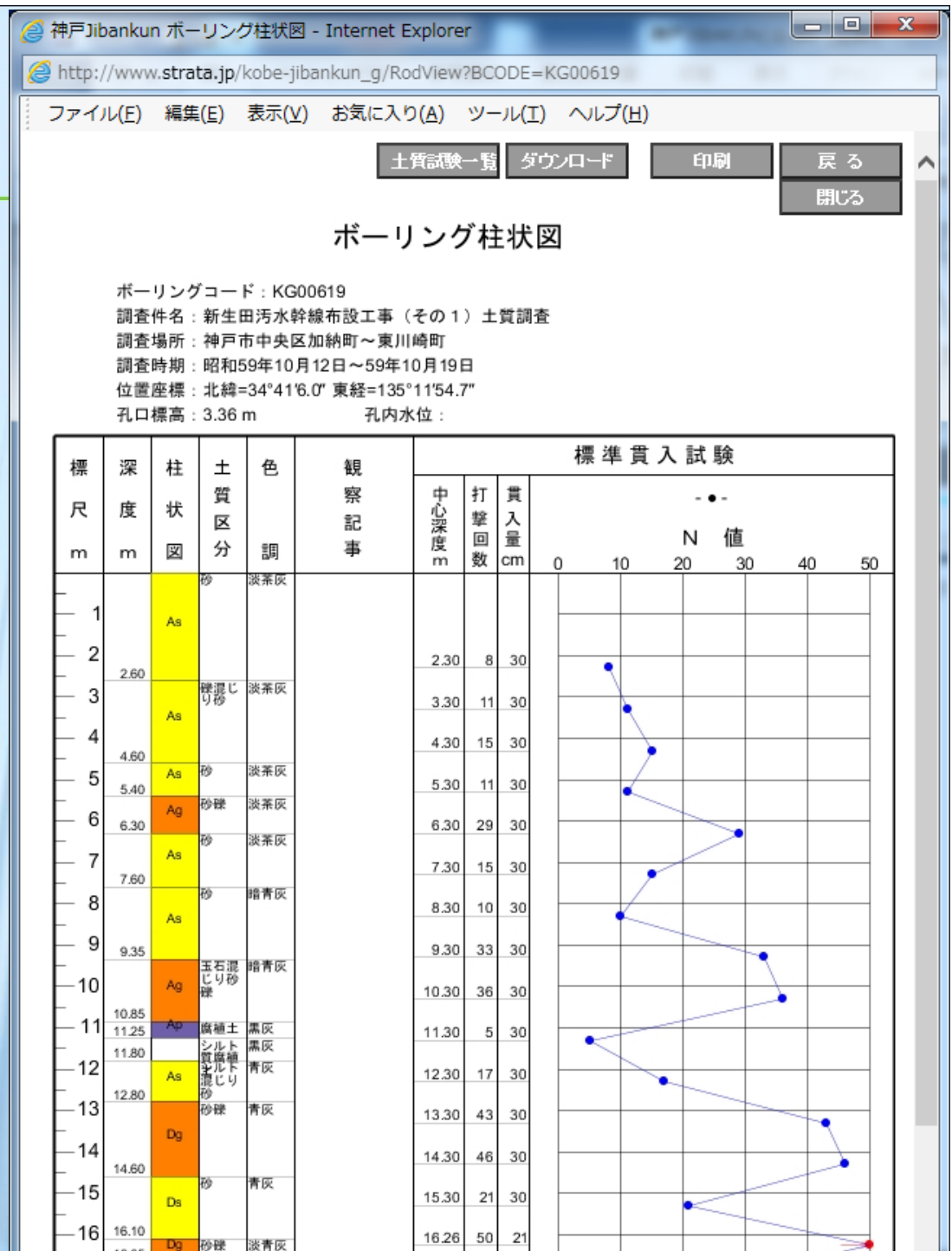
○画面の拡大・縮小・移動

- ・画面上の情報を見やすく

■ 拡大図 : 青丸がボーリングデータ



■ ボーリング柱状図



■ 土質試験結果 : 試験が実施されていた場合

G-Cube.net 土質試験一覧表 - Internet Explorer

http://www.strata.jp/kobe-jibankun_g/SoilView?BCODE=KG00619

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) ヘルプ(H)

印刷 戻る

土質試験結果一覧表示（基礎地盤）

調査件名 新生田汚水幹線布設工事（その1）土質調査

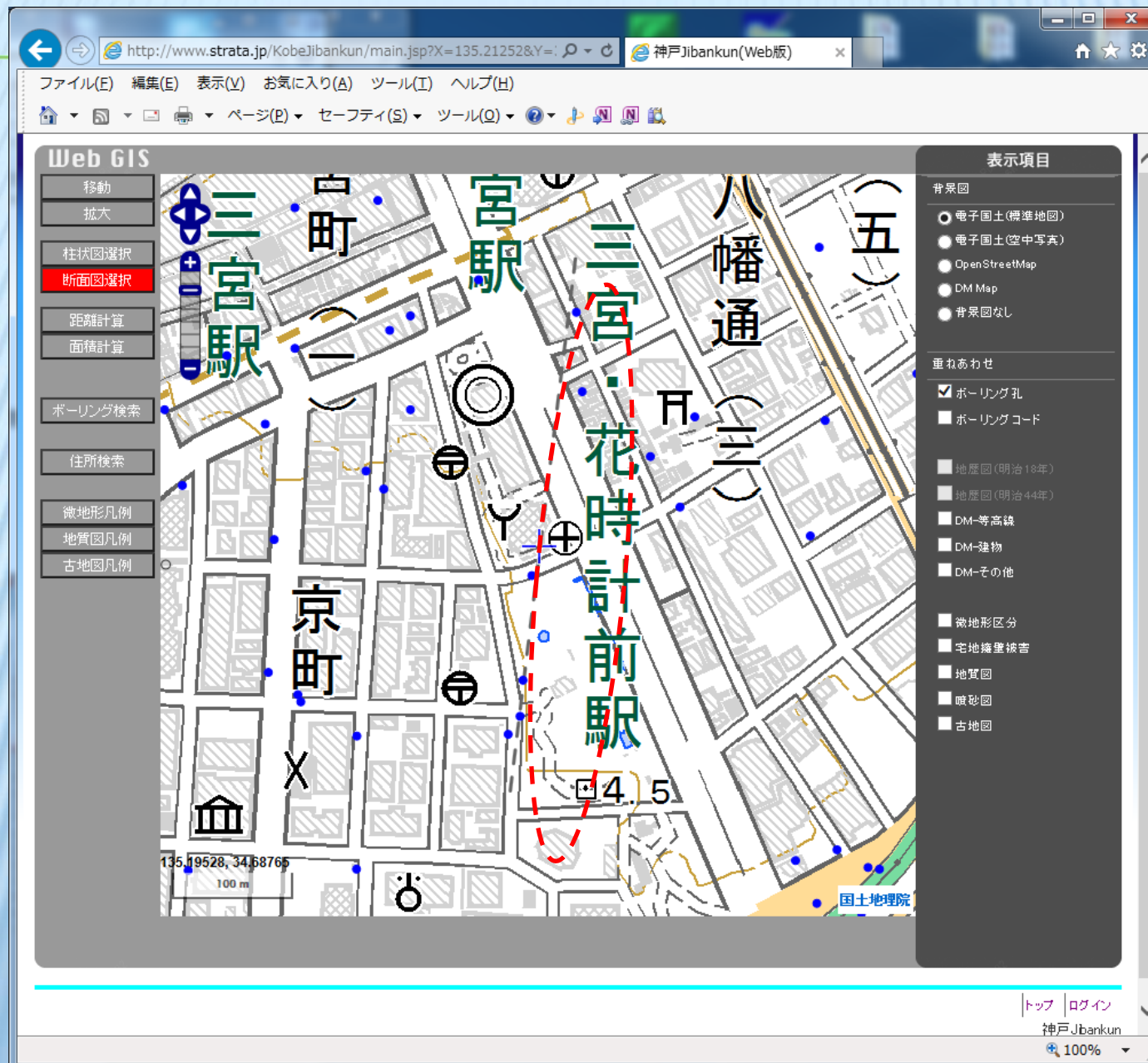
整理番号

昭和59年10月12日～59年10月19日

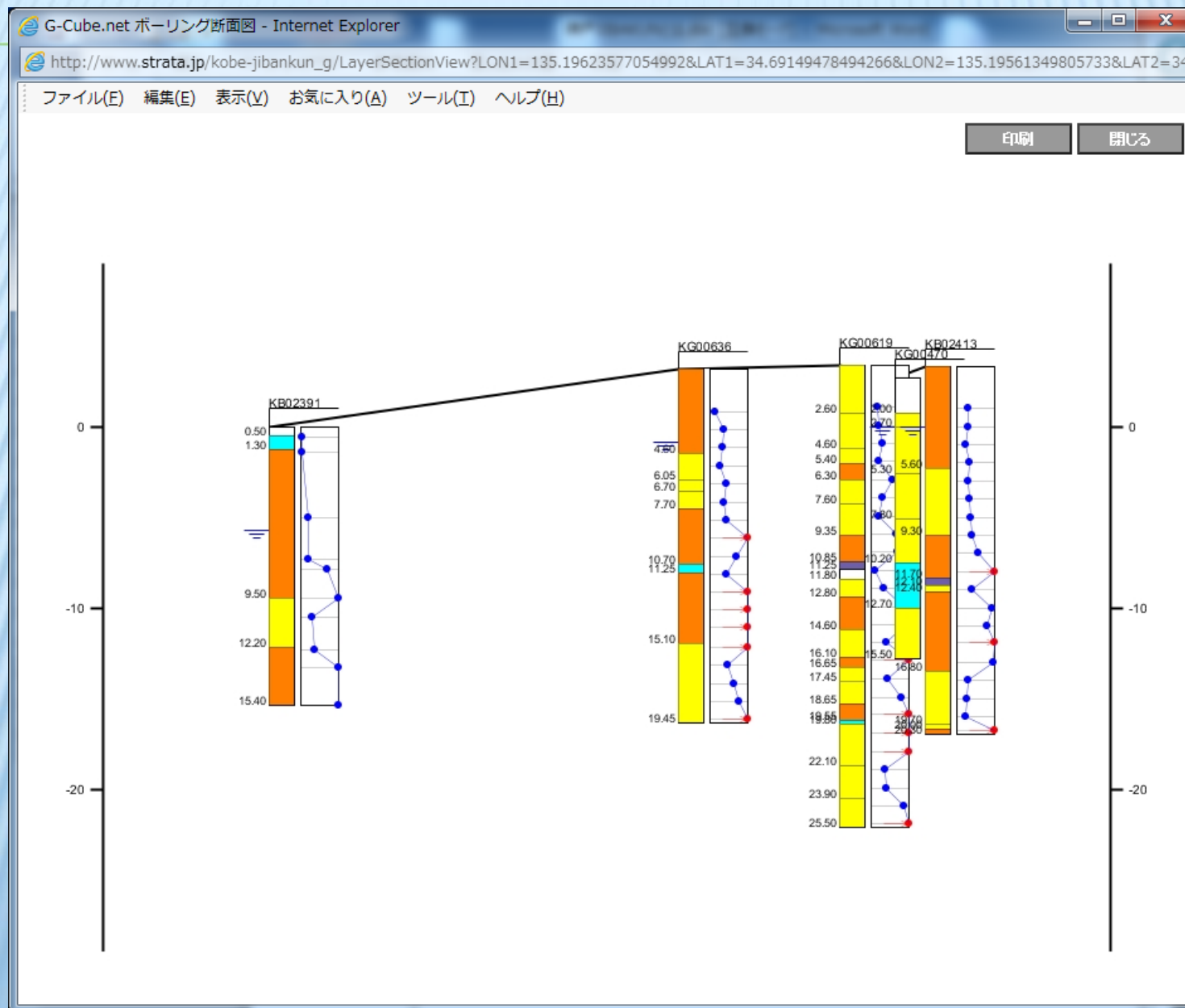
整理担当者

試料番号 (深 さ)	P-12 (13.15～13.45)	P-14 (15.15～15.45)	P-15 (16.15～16.36)	P-16 (17.15～17.45)	P-17 (18.15～18.45)	P-18 (19.15～19.27)	P-19 (20.15～20.43)	P-22 (21.15～21.43)	P-23 (25.15～25.45)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³								
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³								
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.628	2.643	2.66	2.623	2.627	2.627	2.624	2.614
	自然含水比 w_n %	11.7	28.4	11.7	26.7	13.1	14.5	12.5	19.7
	間 隙 比 e								
飽 和 度 S_r %									
粒 度	石 分 (75mm以上)%								
	礫 分 (2～75mm) %	33.0	23.0	40.0	0.0	25.0	23.0	23.0	6.0
	砂 分 (0.075～2mm) %	54.0	61.0	48.0	53.0	63.0	64.0	65.0	49.0
	シルト分(0.075～0.075mm) %	9.0	12.0	8.0	36.0	8.0	9.0	8.0	29.0
	粘土分(0.005mm未満) %	4.0	4.0	4.0	11.0	2.0	4.0	4.0	16.0
最大粒径 mm	25.4	25.4	25.4	2.0	19.1	19.1	19.1	9.52	19.1
均 等 係 数 U_c	32.0	1.56	11.1	50.0	19.5	21.0	18.3		

■ 断面図：設定した断面線に近隣の柱状図を投影



■ 断面図：設定した断面線に近隣の柱状図を投影



■ ボーリングの検索

神戸Jibankun ボーリング情報の検索 - Internet Explorer

http://www.strata.jp/KobeJibankun/boringsearchall.jsp

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) ヘルプ(H)

神戸JIBANKUN

ボーリング諸情報検索

項目	内容
ボーリングNo.	<input type="text"/>
調査件名	<input type="text"/>
調査場所	<input type="text"/>
調査会社	<input type="text"/>
発注者名	<input type="text"/>
調査時期<yyyy/mm/dd>	西暦 <input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日から 西暦 <input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日まで

※各項目はあいまい検索を行ないます。複数の項目で検索した場合はAND条件になります。

検 索 リセット キャンセル

例えば, KGxxxxxxという
ボーリングを探したいとき
➡ボーリングNo.にKGと
入力して検索をクリック

■ ボーリングの検索結果

ボーリング閲覧リスト - Internet Explorer

http://www.strata.jp/KobeJibankun/BoringList

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) >>



神戸JIBANKUN

ボーリング検索結果

No.	ボーリングNo.	調査件名	位置
1	KG00464	新生田汚水幹線他実施設計業務委託	地図
2	KG00465	新生田汚水幹線他実施設計業務委託	地図
3	KG00466	新生田汚水幹線他実施設計業務委託	地図

⑤ 現在のメンテナンス状況

年一回程度、
神戸市発注・実施済みのボーリングデータを、
運営委員会でデータ審査を行い追加登録

（２） 新たなアプリケーションの開発

① 現時点で利用可能なアプリケーション

- CKC-LIQ（シーケーシー リック）
：中央開発HPで無償配布
フリーソフト
- 神戸JIBANKUNから
ダウンロード柱状図データを読み込み
各種基準による液状化判定計算を実施

CKC-LIQの画面例

Windowsアプリ

液状化判定プログラム (CKC-LIQ) [270109001.DAT]

ファイル(E) 実行(A) サム(I) ヘルプ(H)

調査件名

ボーリングNo. R-201-①

H25-No.1
H25-No.2

地盤標高(m) 3.99

地下水

	下端深度(GL-m)	土質名称
1	2.5	シルト混じり砂
2	3.9	砂礫
3	4.6	砂
4	6	砂礫
5	15.7	シルト混じり砂
6	16.3	シルト混じり砂礫
7	20.1	風化岩

土層数 7

地盤データ

地層データ

道路橋示方書

建

レディ

液状化判定プログラム (CKC-LIQ) [270109001.DAT] 高圧ガス設備等耐震設計指針 レベル1・レベル2 (平成24年)

ファイル(E) 実行(A) サム(I) ヘルプ(H)

高圧ガス設備等耐震設計指針 レベル1耐震性能評価 レベル2耐震性能評価 (平成24年)

件名:

ボーリングNo.: R-201-①

地盤標高: 3.99 m

地下水位: GL-1.2 m

標高	柱状図	地層深度	層厚	γ_t	γ_{sat}	γ'	計算深度	N値	σ_v	σ'_v	F_c	P_c	I_p	D_{60}	D_{10}	計算式の種別	レベル1地震動				レベル2地震動				N値の深度分布	F _L の深度分布	レベル1地震動 ▲	レベル2地震動 ▲
																	K _h	R	L	F _L	D _g	K _h	R	L				
3.99		2.5	1.4	17.5	19.5	9.5	1.5	5	32.7	20.7	12.5	3.8	0.9	0.234	0.248	0	0.297	0.285	0.725	2/3	0.281	0.277	0.491	1/3				
2.5		3.9	1.4	17.5	19.5	9.5	3.3	28	53.15	42.15	6.9	0.9	0.2974	0.189	C	4.934	0.342	11.852	1	0.597	0.584	11.852	1					
1.1		4.6	0.7	17.5	19.5	9.5	4.3	16	83.55	52.55	9.9	0.9	0.281	0.278	S	0.318	0.357	0.890	1	0.546	0.714	0.764	1					
0		6	1.4	17.5	19.5	9.5	6.3	29	104.19	53.19	3.7	0.9	0.20.978	0.284	—	0.300	0.300	0.720	2/3	0.402	0.735	0.556	2/3					
		15.7	1.4	17.5	19.5	11.0	7.3	13	144.15	53.15	12.7	3.5	0.9	0.219	0.295	S	0.266	0.371	0.716	2/3	0.419	0.741	0.553	2/3				
		16.3	0.6	17.5	19.5	11.0	8.3	14	163.55	52.55	33.9	6.3	0.9	0.118	0.214	S	0.266	0.371	0.956	1	0.553	0.742	0.880	1				
		20.1	0.6	17.5	19.5	11.0	9.3	13	183.15	102.15	16.9	3.9	0.9	0.187	0.249	S	0.267	0.370	0.693	2/3	0.389	0.741	0.526	2/3				
							10.3	15	202.55	111.55	18.7	3.5	0.9	0.147	0.231	S	0.279	0.358	0.757	1	0.443	0.737	0.602	2/3				
							11.3	16	222.15	121.15	14.1	3.4	0.9	0.212	0.243	S	0.269	0.356	0.709	1	0.395	0.731	0.540	2/3				
							12.3	14	241.55	139.55	25.9	6.5	0.9	0.134	0.211	S	0.274	0.352	0.758	1	0.432	0.724	0.597	2/3				
							13.3	12	261.15	149.15	27.9	5.9	0.9	0.134	0.214	S	0.263	0.355	0.706	1	0.389	0.718	0.531	2/3				
							14.3	14	280.55	149.55	28.9	7.9	0.9	0.124	0.219	S	0.279	0.354	0.763	1	0.421	0.737	0.595	2/3				
							15.3	14	300.15	169.15	23.3	6.4	0.9	0.140	0.212	S	0.262	0.349	0.723	1	0.379	0.696	0.543	2/3				
							16.3	28	320.55	169.55	18.9	5.1	0.9	1.578	0.218	S	0.358	0.343	1.573	1	0.593	0.585	1.511	1				
							17.3	50	339.24	179.24	0.9	0.9	0.9	0.559	0.159	—	0.559	0.559	0.559	1	0.559	0.559	0.559	1				
							18.3	50	359.53	199.53	0.9	0.9	0.9	0.559	0.159	—	0.559	0.559	0.559	1	0.559	0.559	0.559	1				
							19.3	50	381.87	201.87	0.9	0.9	0.9	0.559	0.159	—	0.559	0.559	0.559	1	0.559	0.559	0.559	1				
							20.3	50	399.39	219.39	0.9	0.9	0.9	0.559	0.159	—	0.559	0.559	0.559	1	0.559	0.559	0.559	1				

対象土層範囲

$F_c \leq 30\%$ または $F_c > 30\%$ の場合 $10 \leq 16$

$0.60 \leq 10mm \leq 0.075 \leq 1mm$

地震時せん断応力比の算定方向の標準偏差 $r_d = 1.0 - 0.915x$

式の種別

S: 砂質土

C: 凝灰土

	P _L	C _{ML}	沈下量
レベル1	14.04	0.00	0.33 m
レベル2	24.19	1.00	0.34 m

F_Lによる補正係数 C_{ML}

$F_L \leq 5$: 1.0

$5 < F_L \leq 10$: $0.5 F_L / 5$

$10 < F_L$: 1.0

②新たなアプリケーションの開発

ソースコード 公開は難しい

：神戸JIBANKUN運営委員会が所有

★現在、現行ユーザーへのアンケート実施中

ユーザーのニーズを把握

仕様変更など議論

運営委員会へ変更を依頼する

：費用・開発期間（今後の課題）

■アンケートの実施について

●利用実態調査

- ① 現在の利用頻度や項目
- ② 主な利用目的
- ③ 今後利用したい機能
- ④ 追加または改善してほしい機能
- ⑤ その他ご意見，ご要望

➡今後の機能改善等にご利用し，
ユーザーの拡大を目指す

※ぜひ、ご協力をお願いします

平成29年1月6日

「神戸JIBANKUN」 会員様

神戸の減災研究会

神戸の地盤情報データベースシステム
「神戸JIBANKUN」利用アンケートの実施について【依頼】

平素は「神戸JIBANKUN」の運営にご協力を賜り誠にありがとうございます。

さて、神戸の地盤情報データベースシステム「神戸JIBANKUN」は、構築後15年以上を経て、これまでに新しいOSへの対応と地図情報やデータベースプログラムの更新・改築、ならびに発足時のCD配布からWEB上での公開へと移行してまいりました。

「神戸の減災研究会」におきましては、研究テーマの一つとして、現在、運営されています「神戸JIBANKUN」の維持・発展に資する調査・研究に取り組んでいます。

つきましては、「神戸JIBANKUN」の利用実態を把握し、今後の維持・発展を目的とした再構築の検討材料とするため、下記のとおりアンケートへのご協力をお願いいたします。

大変お手数ではございますが、回答のほどよろしくお願いいたします。

記

1. 回答内容 : 神戸JIBANKUN利用者アンケート
2. 回答期限 : 平成29年2月28日（火）
3. 提出方法 : 添付のエクセルファイルに記載をいただき、E-mailに添付して、送付下さいますようお願いいたします。
4. 送付先 : 〒657-0011神戸市灘区鶴甲1丁目3番10号

一般財団法人 建設工学研究所内「神戸の減災研究会」

Tel : 078-851-1850

Fax : 078-851-5454

E-mail : office@kensetsuk.or.jp

なお、問い合わせ等につきましてもメールにて

上記までご連絡いただきますようお願いいたします。

※本アンケートは、神戸JIBANKUNの機能向上のため、神戸JIBANKUN運営委員会の承諾を得て実施させて頂きました。

アンケート内容

一般財団法人 建設工学研究所内「神戸の減災研究会」宛て

Fax : 078-851-5454

E-mail : office@kensetsuk.or.jp

神戸JIBANKUN利用者アンケート

アンケートについて

本アンケートは、「神戸の減災研究会」における研究テーマの一つである、現在、運営されています「神戸JIBANKUN」の維持・発展に資する調査・研究のために、「神戸JIBANKUN」の利用実態を把握し、今後の維持・発展を目的とした再構築の検討材料とするために実施するものです。

本アンケートは、上記の目的以外には利用いたしません。

会社名		所属名	
記入者の名前		電 話	
FAX		E-Mail	

1. 神戸JIBANKUNは、どれぐらいの頻度で利用していますか？

<input type="checkbox"/> ほぼ毎日	<input type="checkbox"/> 1週間に数回	<input type="checkbox"/> 1ヶ月に数回	<input type="checkbox"/> 年に数回	<input type="checkbox"/> 現在は利用していない
質問3へ				質問2へ

2. 現在利用していない理由について、該当するものにチェックを入れてください。

<input type="checkbox"/> 業務で利用する必要が無くなったから	<input type="checkbox"/> 欲しいデータやメニューがJIBANKUNに無いから
<input type="checkbox"/> JIBANKUNの操作方法が分からないから	<input type="checkbox"/> その他(下欄に記入してください)
()	
質問5へ	

3. 利用したことのある項目は下記表のどれですか？また、その利用目的(計画、設計、工事、研究、その他)と、どれぐらい役に立ったのか、該当するものにチェックを入れてください。(複数回答可)

※役立った内容は、下記【役立ち内容】a～dのランクに分けていますので、該当するものにチェックを入れてください。

【役立ち内容】

a: 時間を少しでも短縮することができた。

b: 事業費を少しでも削減することができた。

c: 時間短縮や事業費削減にはならないが、業務で有益であった。

d: 参考になった程度。

項目	目的	役立ち内容	目的	役立ち内容	目的	役立ち内容
□柱状図	□計画	□a □b □c □d	□設計	□a □b □c □d	□工事	□a □b □c □d
	□研究	□a □b □c □d	□その他	()		
□土質断面図	□計画	□a □b □c □d	□設計	□a □b □c □d	□工事	□a □b □c □d
	□研究	□a □b □c □d	□その他	()		
□液状化判定結果	□計画	□a □b □c □d	□設計	□a □b □c □d	□工事	□a □b □c □d
	□研究	□a □b □c □d	□その他	()		
□土質試験結果一覧	□計画	□a □b □c □d	□設計	□a □b □c □d	□工事	□a □b □c □d
	□研究	□a □b □c □d	□その他	()		

4. 質問3でa～dでチェックした内容について、簡単に記入してください。(複数回答可)

(例)・ボーリング調査1本分の費用と時間が、JIBANKUNデータにより100万円の削減と2週間の時間短縮ができた。

(例)・周辺にあるJIBANKUNデータにより、ボーリング調査結果の信頼性を確認することができた。

5. 今後も利用したい(利用してみたい)機能は何ですか。該当するもの全てにチェックしてください。(複数回答可)

地盤メニュー		
<input type="checkbox"/> 柱状図	<input type="checkbox"/> 土性図	<input type="checkbox"/> 深度分布図
<input type="checkbox"/> 土質断面図	<input type="checkbox"/> その他	

被害データ			
<input type="checkbox"/> 水道被害データ	<input type="checkbox"/> 下水道被害データ	<input type="checkbox"/> 地下鉄被害データ	<input type="checkbox"/> 建物被害
<input type="checkbox"/> 鉛直変位	<input type="checkbox"/> 傾斜区分	<input type="checkbox"/> 古地図	<input type="checkbox"/> 宅地擁壁被害地図
<input type="checkbox"/> 地質図	<input type="checkbox"/> 微地形区分図	<input type="checkbox"/> 積砂図	<input type="checkbox"/> 変位ベクトル

6. 追加または改善してほしい機能がありましたら下記に記入してください。(複数回答可)

- ・
- ・
- ・

7. 神戸JIBANKUNIに関してのご意見・要望等を記入してください。(複数回答可)

- ・
- ・
- ・

8. その他、「神戸の減災研究会」に対するご意見等がありましたら、ご記入をお願いいたします。

③ 既存の研究成果の表示

- これまでの神戸地盤に関する研究会成果
- 公表可能なもの

➡神戸JIBANKUNに表示

現行の地質図等の様に

チェックマークのON/OFFで

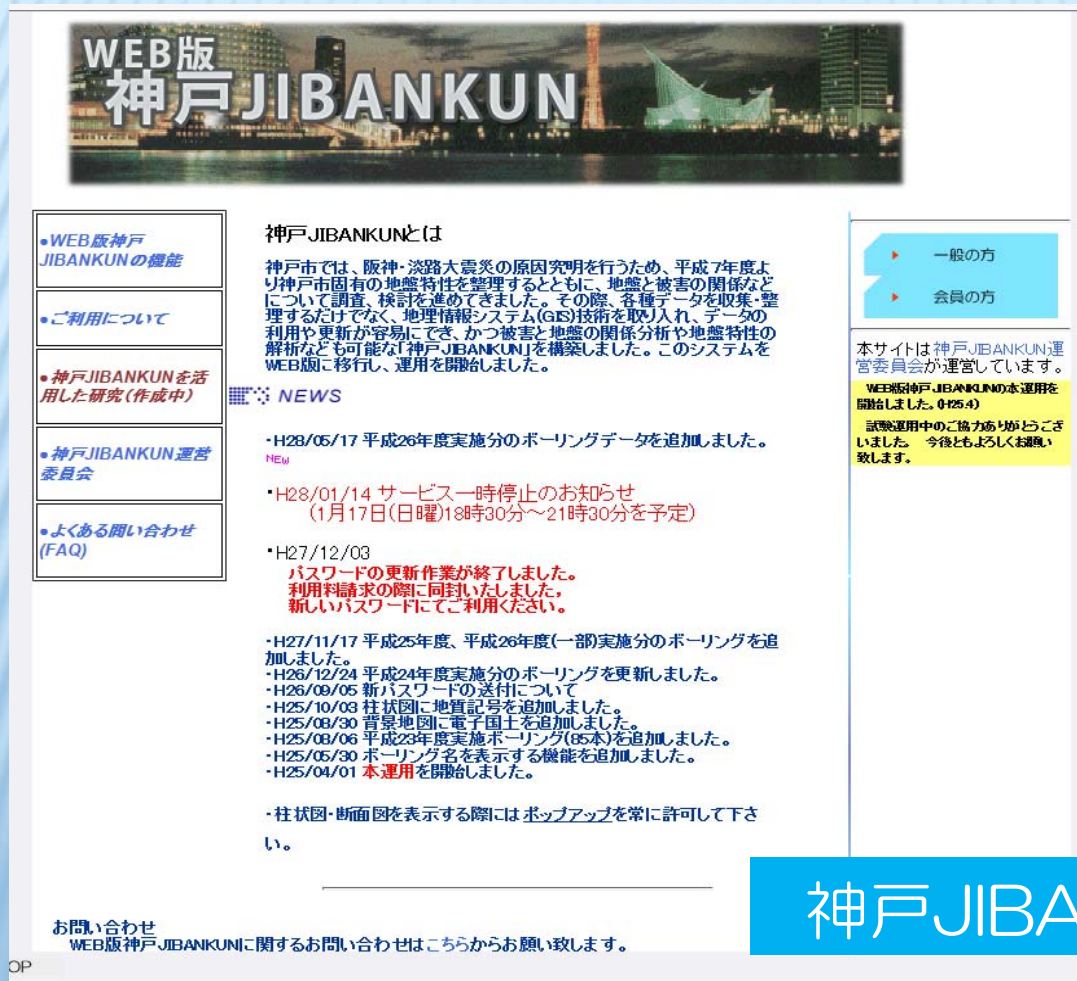
表示／非表示を切り替え

④ 今後の課題

- 研究成果をインターネットで公開可能か？
：神戸市と協議
- 改良版
 - ↳ 研究年度内にデモを目指す
 - * アンケート結果を集計して、
要望事項などを集約
：バージョンアップに反映

■「神戸JIBANKUN」新たなアプリケーションの開発を進めています

- ・・・より使いやすく、
新たな機能を充実させます



The screenshot shows the homepage of the WEB版神戸JIBANKUN. At the top is a banner with the title 'WEB版 神戸JIBANKUN' over a cityscape image. Below the banner is a left sidebar with navigation links: 'WEB版神戸JIBANKUNの機能', 'ご利用について', '神戸JIBANKUNを活用した研究(作成中)', '神戸JIBANKUN運営委員会', and 'よくある問い合わせ(FAQ)'. The main content area is titled '神戸JIBANKUNとは' and contains a detailed description of the system's purpose and a list of recent updates under the 'NEWS' section. On the right, there are links for '一般の方' and '会員の方', a notice about the site's management by the Kobe JIBANKUN Management Committee, and a yellow box announcing the start of the WEB版神戸JIBANKUN's operation on 04/25/4. At the bottom left, there is a contact information section for inquiries. The bottom right of the screenshot is partially covered by a blue banner with the text '神戸JIBANKUNトップページ'.

WEB版 神戸JIBANKUN

●WEB版神戸JIBANKUNの機能

●ご利用について

●神戸JIBANKUNを活用した研究(作成中)

●神戸JIBANKUN運営委員会

●よくある問い合わせ(FAQ)

神戸JIBANKUNとは

神戸市では、阪神・淡路大震災の原因究明を行うため、平成7年度より神戸市固有の地盤特性を整理するとともに、地盤と被害の関係などについて調査、検討を進めてきました。その際、各種データを収集・整理するだけでなく、地理情報システム(GIS)技術を取り入れ、データの利用や更新が容易にでき、かつ被害と地盤の関係分析や地盤特性の解析なども可能な「神戸JIBANKUN」を構築しました。このシステムをWEB版に移行し、運用を開始しました。

NEWS

- ・H28/05/17 平成26年度実施分のボーリングデータを追加しました。
- ・H28/01/14 サービス一時停止のお知らせ
(1月17日(日曜)18時30分～21時30分を予定)
- ・H27/12/03
パスワードの更新作業が終了しました。
利用料請求の際に同封いたしました、
新しいパスワードにてご利用ください。
- ・H27/11/17 平成25年度、平成26年度(一部)実施分のボーリングを追加しました。
- ・H26/12/24 平成24年度実施分のボーリングを更新しました。
- ・H26/09/05 新パスワードの送付について
- ・H25/10/03 柱状図に地質記号を追加しました。
- ・H25/08/30 背景地図に電子国土を追加しました。
- ・H25/08/06 平成23年度実施ボーリング(85本)を追加しました。
- ・H25/05/30 ボーリング名を表示する機能を追加しました。
- ・H25/04/01 本運用を開始しました。

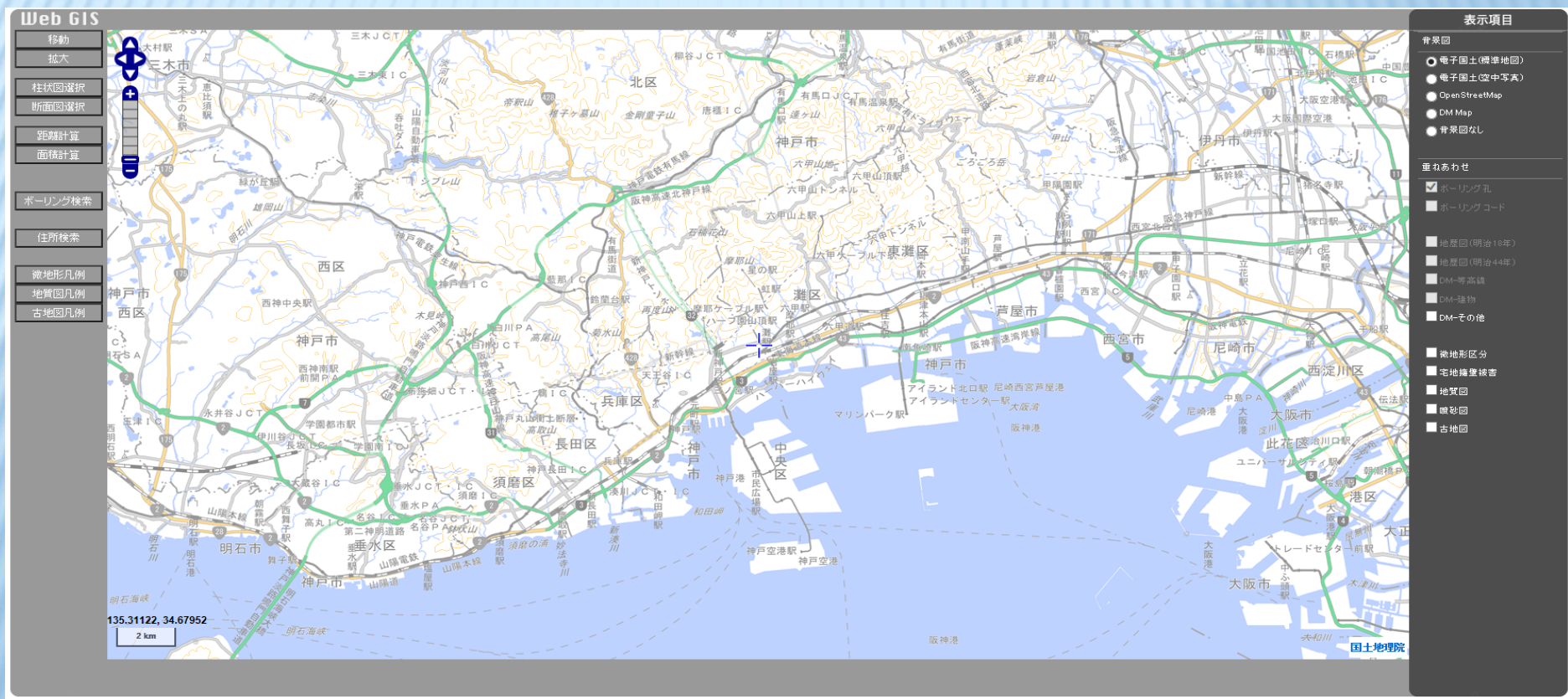
・柱状図・断面図を表示する際にはポップアップを常に許可して下さい。

お問い合わせ
WEB版神戸JIBANKUNに関するお問い合わせはこちらからお願い致します。

OP

神戸JIBANKUNトップページ

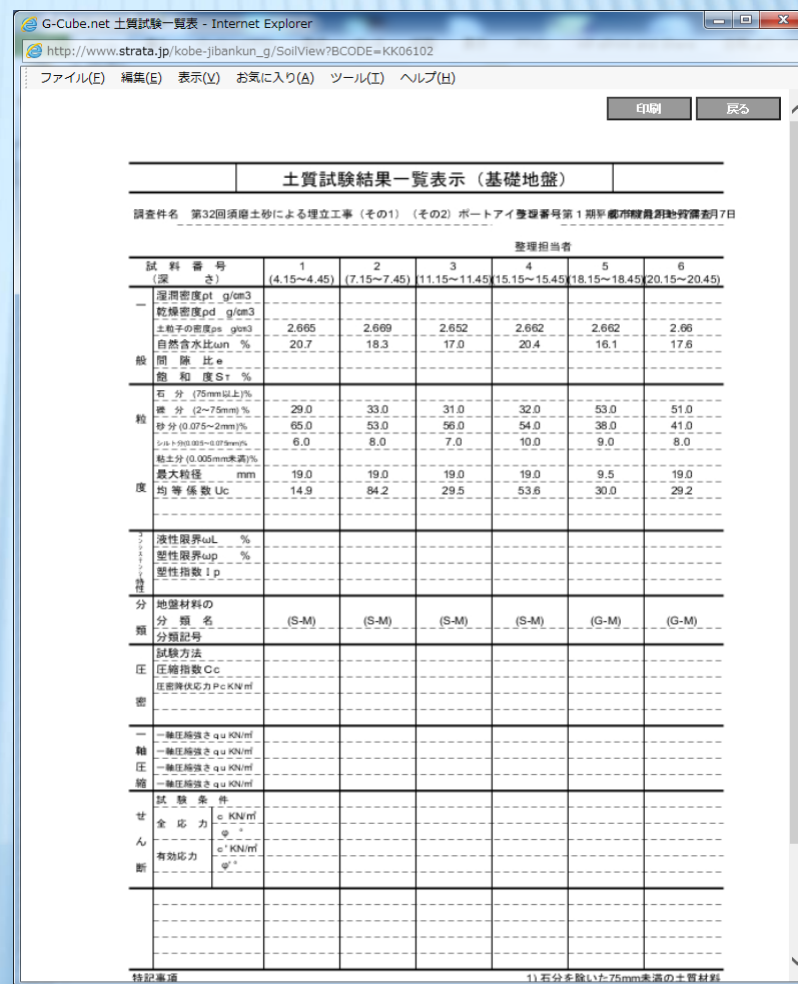
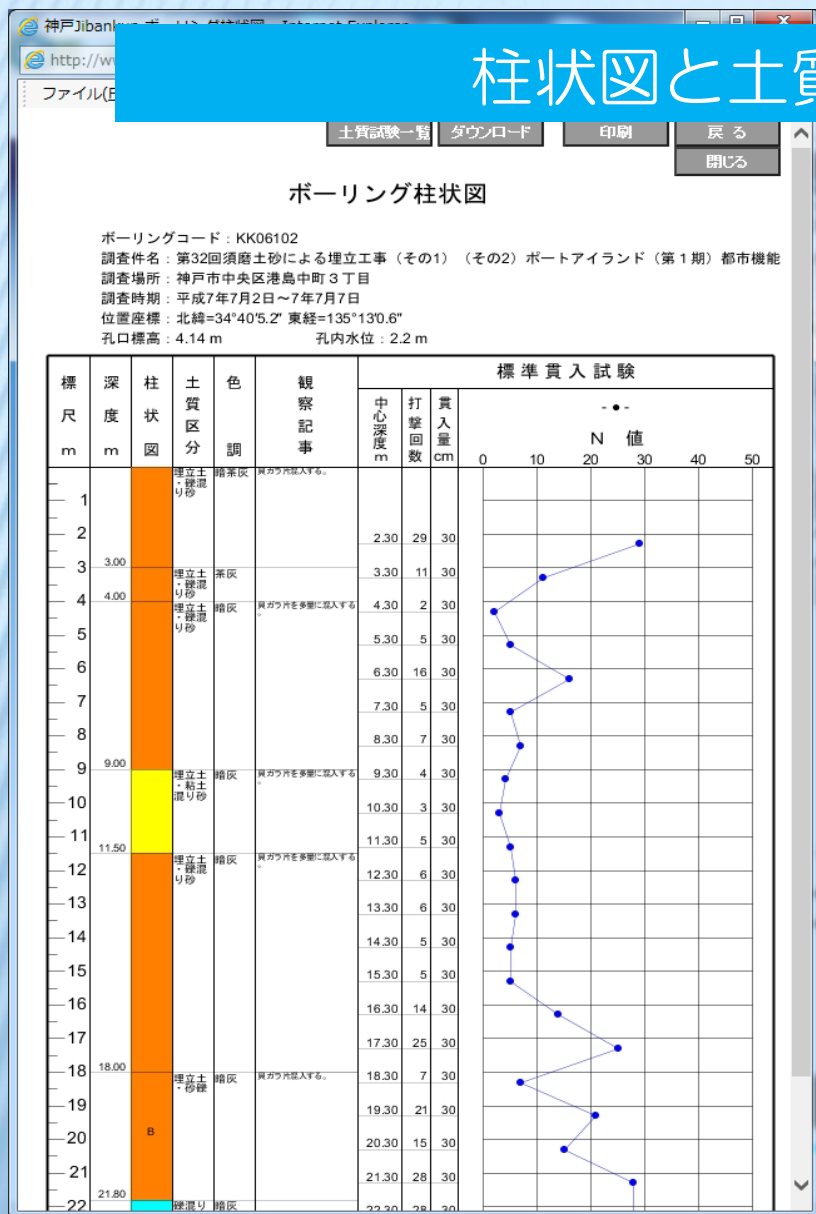
WEBブラウザによる閲覧 ➡インターネットで 神戸市域の地盤情報が 確認できます



神戸市域図の表示

有料会員および指定施設での閲覧

柱状図と土質試験結果の表示



5. 具体的な活用方法の提案

(1) 地盤図に関する動き

地盤工学会における活動「全国電子地盤図」

- ・ 表層地盤情報データベース連携に関する研究委員会
- ・ 全国電子地盤図の拡張と運用に関する研究委員会

「全国電子地盤図」は、本学会が科学技術振興調整費による重要課題解決型研究「統合化地下構造データベースの構築」（平成18～22年度）を研究分担する中で提起されたもので、各支部において地域の地盤情報を活用して250mメッシュの表層地盤モデルを作成することによって全国の表層地盤情報を連携し、さらに一般も含めて多くの方々に地域の地盤情報を提供することを目的としています。

今回の公開はシステム構築の中で作成された一部地域の情報に限定されますが、今後さらに全国への展開が期待されます。会員各位のご意見等も受け付けますので、是非お立ち寄りください。

＜サイトへのアクセス＞ <http://www.denshi-iiban.jp/>

全国 電子 地盤図

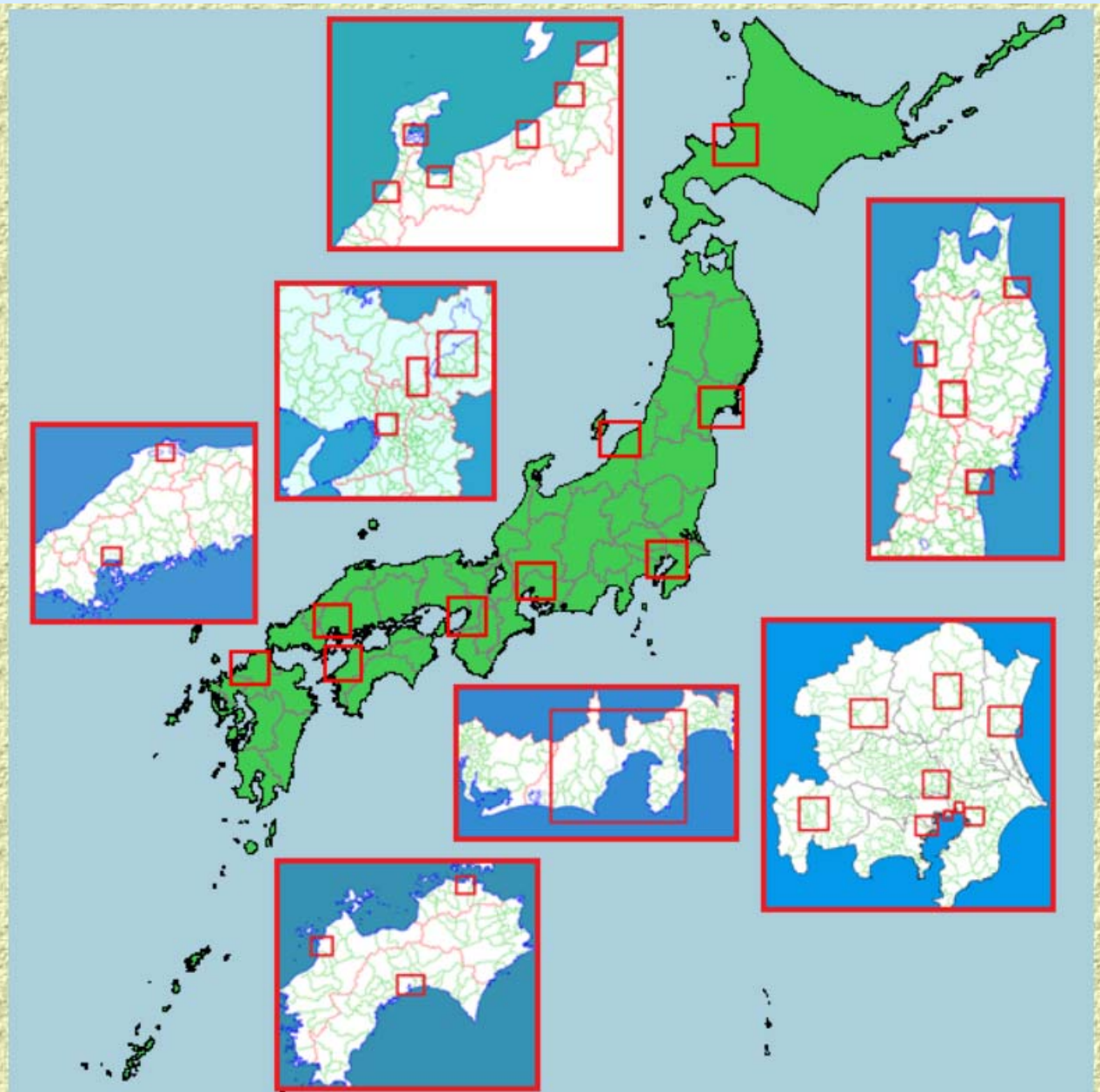
地域選択

電子地盤図を開覧する地域
を選んでください
※新規地域はエリア枠を選
択

この案内地図およびGISで表示する地図は、
「国土数値情報(海岸線、湖沼、河川、鉄道、行
政区域(平成26年度)国土交通省)」を編集・加
工して作成しています。

全国電子地盤図の公開状況

トップページへ戻る



全国電子地盤図公開状況 2015.12

松山市(松山平野)は再調整中 近日再公開予定

No	地域	公開／作成・更新
1	札幌市(中心部と新さっぽろ駅周辺)	2010年公開／2008年度作成
2	新潟市	2010年公開／2009年度作成
3	東京都(中心部と低地部)	2010年公開／2009年度作成, 2013年更新
4	名古屋市	2011年公開／2010年度作成
5	大阪市 および周辺	2010年公開／2007年度作成
6	広島市(旧広島市内)	2011年公開／2010年度作成
7	松山市(松山平野)	2010年公開／2008年度作成
8	福岡市(福岡平野)	2010年公開／2007年度作成, 2013年更新
9	仙台市(仙台平野)	2012年公開／2010年度作成
10	京都市 および周辺(京都盆地)	2014年公開／2010年度作成
11	八戸市 および周辺	2014年公開／2010年度作成, 2013年更新
12	静岡県	2014年公開／2013年度作成
13	高知市 および周辺	2014年公開／2009年度作成
14	秋田市	調整中／2013年度作成
15	横手市 および周辺(横手盆地)	調整中／2012年度作成
16	長岡市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
17	柏崎市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
18	上越市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
19	富山市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
20	金沢市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
21	七尾市 および周辺	2014年公開／2013年度作成
22	水戸市	2014年公開／2013年度作成
23	埼玉県(低地部ならびに台地部)	2014年公開／2013年度作成
24	千葉市	2014年公開／2013年度作成
25	川崎市	2014年公開／2013年度作成
26	平塚市	調整中／2013年度作成
27	宇都宮市および周辺	2014年公開／2013年度作成
28	前橋市	2014年公開／2013年度作成
29	甲府市(甲府盆地)	2014年公開／2013年度作成
30	習志野市	2014年公開／2013年度作成
31	浦安市および周辺	2014年公開／2013年度作成
32	滋賀県(東域部)	2014年公開／2013年度作成
33	松江市	2014年公開／2013年度作成
34	高松市(高松平野)	2014年公開／2013年度作成

（２）地盤図による下水道管渠を対象とした健全度の評価および予測に関する研究

- 「神戸JIBANKUN」を活用
- 地盤と下水管渠の破損や損傷との関係
- 下水管内の調査結果に基づく健全度と地盤特性との関連性の有無など考察
- 未調査エリアにおける劣化予測に活用

■ 研究の背景（神戸市HPより）

- 神戸市の汚水管渠

水洗化の促進などを目的

高度成長期（昭和45～50年頃）に

集中して布設

- 汚水管渠の布設延長

約4,000キロメートルに達す

- 老朽化した污水管きょ

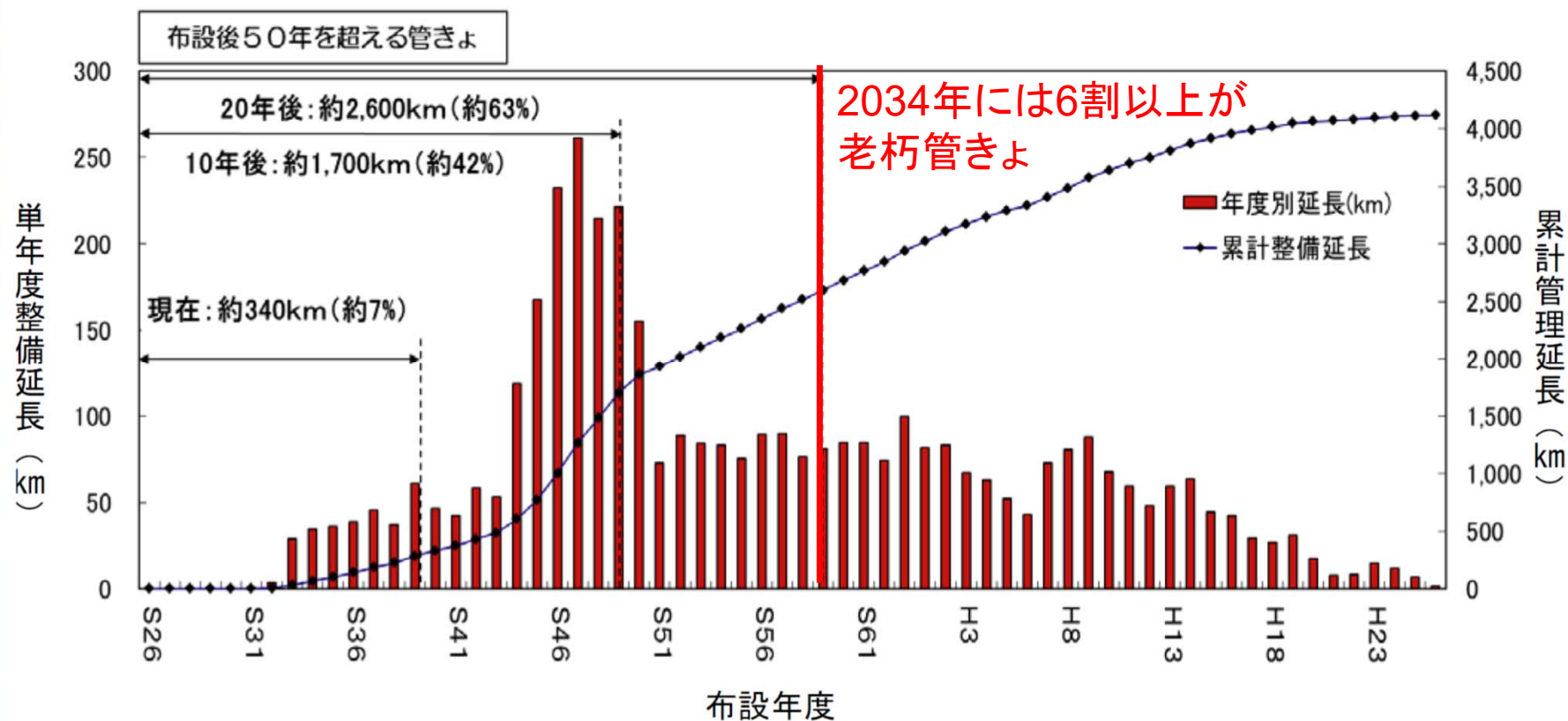
道路陥没・漏水などの事故

浸入水の増大による処理費用の増加

下水道の機能停止など全国的に大きな課題

<課題>

今後、増大する老朽管渠の
効率的・効果的な調査・計画・改築



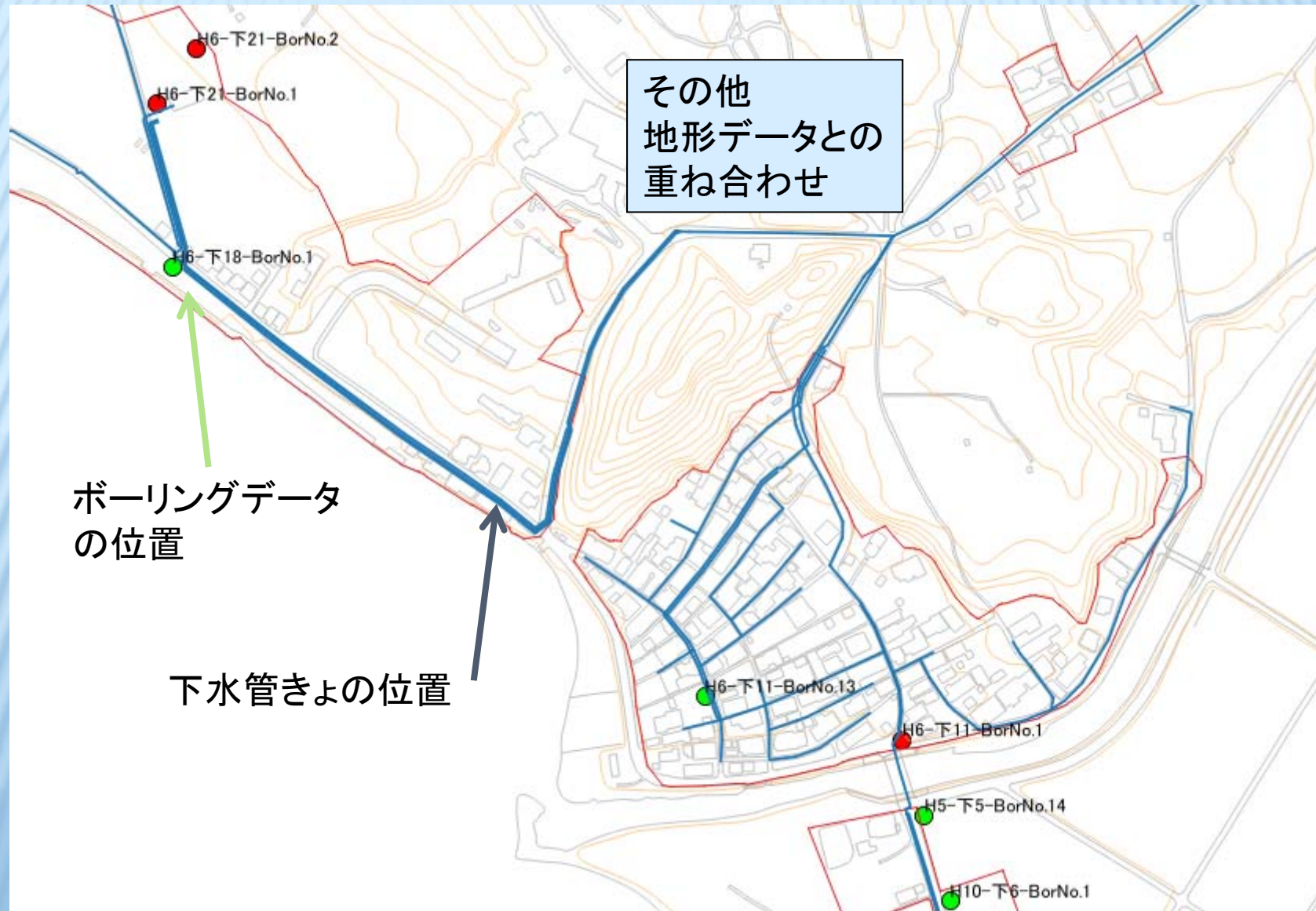
■ 污水管渠改築更新計画における活用

- 污水管渠の調査結果（損傷度合い）と地盤との関連性を確認
 - ➡ 污水管渠改築更新計画の優先度判定の一因として反映
- 地盤特性の異なる海側と山側で管渠の耐用年数の違いを見出す
- 阪神大震災前後での管渠耐用年数の違いを見出す
 - ➡ 改築更新計画に反映

■ 現時点での検討策

- 管渠調査の実施済みエリアで
神戸JIBANKUNデータと重ね合わせ
- 軟弱地盤、地下水、液状化などとの関連性
- 代表エリア（海側・山側）を設定
地盤と管渠の健全度結果と照合
- 管渠の敷設時期との関連：阪神大震災前後
- 下水道管理者と連携 要望を本研究に反映

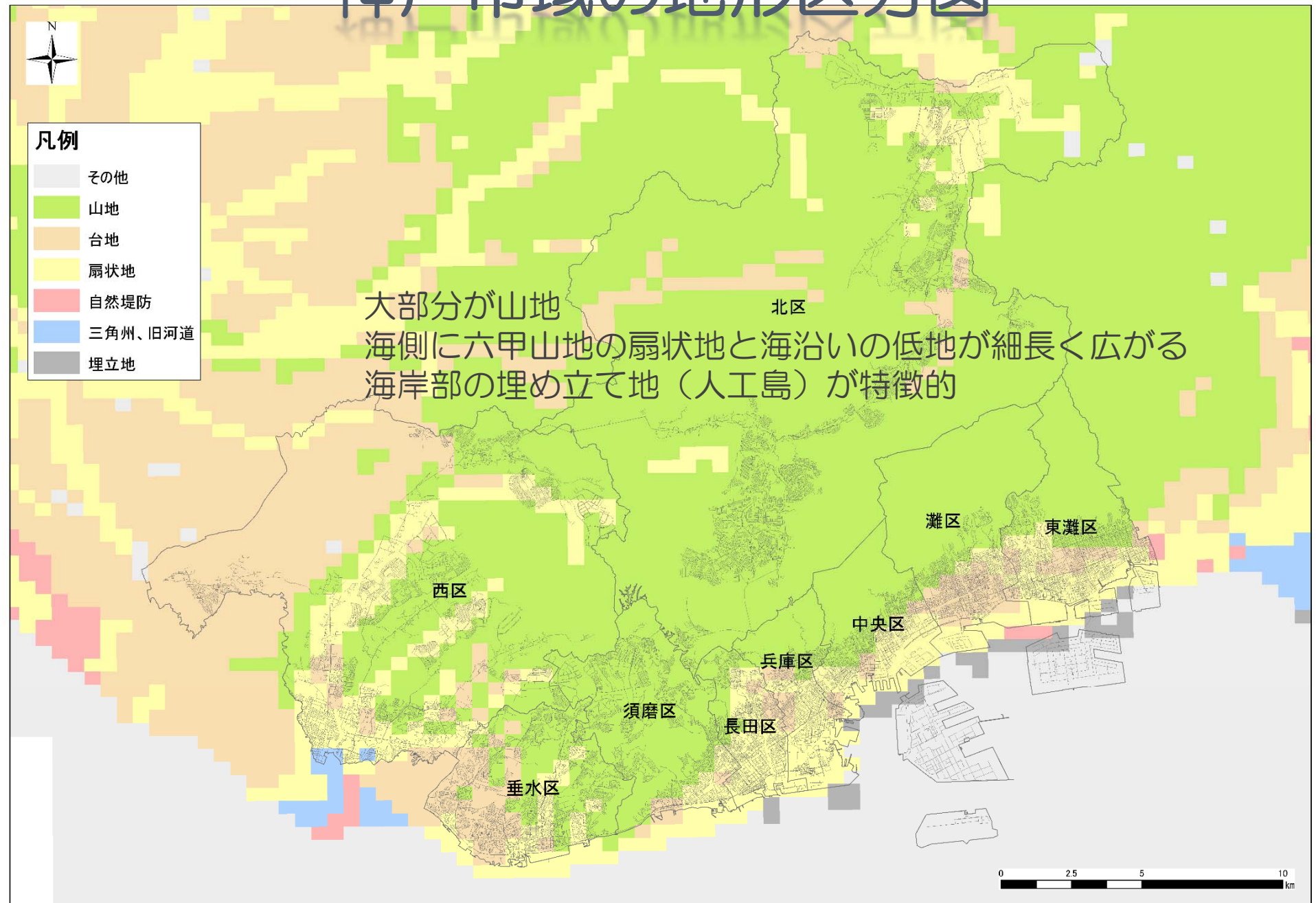
神戸市下水管渠データと 神戸JIBANKUNデータとの重ね合わせ



■地盤図による下水道管管渠を対象とした健全度の評価と予測に関する研究

- 地盤の良し悪しで、下水道管の劣化程度に差があるか
- 「神戸JIBANKUN」の地質情報を活用し、下水道管の健全性との関連の有無を確認
- モデル地区を設定し、地盤との管渠の劣化度との関係の有無を確認
- 神戸市による下水管渠の調査結果を利用

神戸市域の地形区分図

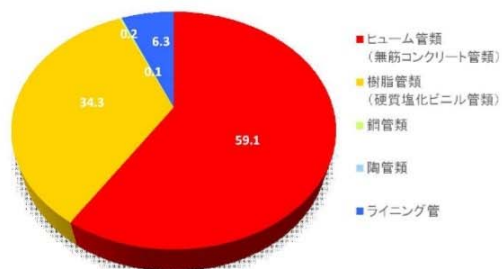


市域の幹線・枝線の管種別分布図

管種



管種別集計表



管 種	幹 線		枝 線		割合 (%)
	スパン数	延長 (km)	スパン数	延長 (km)	
ヒューム管類 (無筋コンクリート管類)	6,401	286.59	120,343	2,111.74	59.1
樹脂管類 (硬質塩化ビニル管類)	1,424	68.18	65,455	1,322.03	34.3
鋼管類	101	4.12	299	4.65	0.2
陶管類			83	1.80	0.1
ライニング管	712	21.08	11,498	236.20	6.3
合 計	8,638	379.97	197,678	3,676.42	100.0

☆大部分がヒューム管

凡例

- ヒューム管類(無筋コンクリート管類)
- 樹脂管(硬質塩化ビニル管等)類
- 鋼管類
- 陶管類
- ライニング管

管種別集計表

管 種	幹 線		枝 線		割合 (%)
	スパン数	延長 (km)	スパン数	延長 (km)	
ヒューム管類 (無筋コンクリート管類)	6,401	286.59	120,343	2,111.74	59.1
樹脂管類 (硬質塩化ビニル管類)	1,424	68.18	65,455	1,322.03	34.3
鋼管類	101	4.12	299	4.65	0.2
陶管類			83	1.80	0.1
ライニング管	712	21.08	11,498	236.20	6.3
合 計	8,638	379.97	197,678	3,676.42	100.0

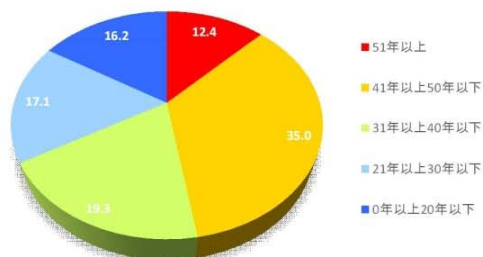


図6-3-1 幹線、枝線の管種別分布図

市域の幹線・枝線の管年齢分布図

管年齢

経過年数別集計表



※改築更新を行ったスパンは、その時点で管年齢を0年と評価している。
すなわち、経過年数0～20年に含まれている。

経過年数	幹 線		枝 線		割合 (%)
	スパン数	延長 (km)	スパン数	延長 (km)	
51年以上	723	26.12	25,919	475.84	12.4
41年以上50年以下	2,679	79.33	81,092	1,339.60	35.0
31年以上40年以下	2,475	113.50	34,898	669.46	19.3
21年以上30年以下	1,242	84.02	28,608	610.96	17.1
0年以上20年以下	1,519	77.00	27,161	580.55	16.2
合 計	8,638	379.97	197,678	3,676.42	100.0

☆大部分が41年以上経過

凡例

- 51年以上
- 41～50年
- 31～40年
- 21～30年
- 0～20年

経過年数別集計表

経過年数	幹 線		枝 線		割合 (%)
	スパン数	延長 (km)	スパン数	延長 (km)	
51年以上	723	26.12	25,919	475.84	12.4
41年以上50年以下	2,679	79.33	81,092	1,339.60	35.0
31年以上40年以下	2,475	113.50	34,898	669.46	19.3
21年以上30年以下	1,242	84.02	28,608	610.96	17.1
0年以上20年以下	1,519	77.00	27,161	580.55	16.2
合 計	8,638	379.97	197,678	3,676.42	100.0

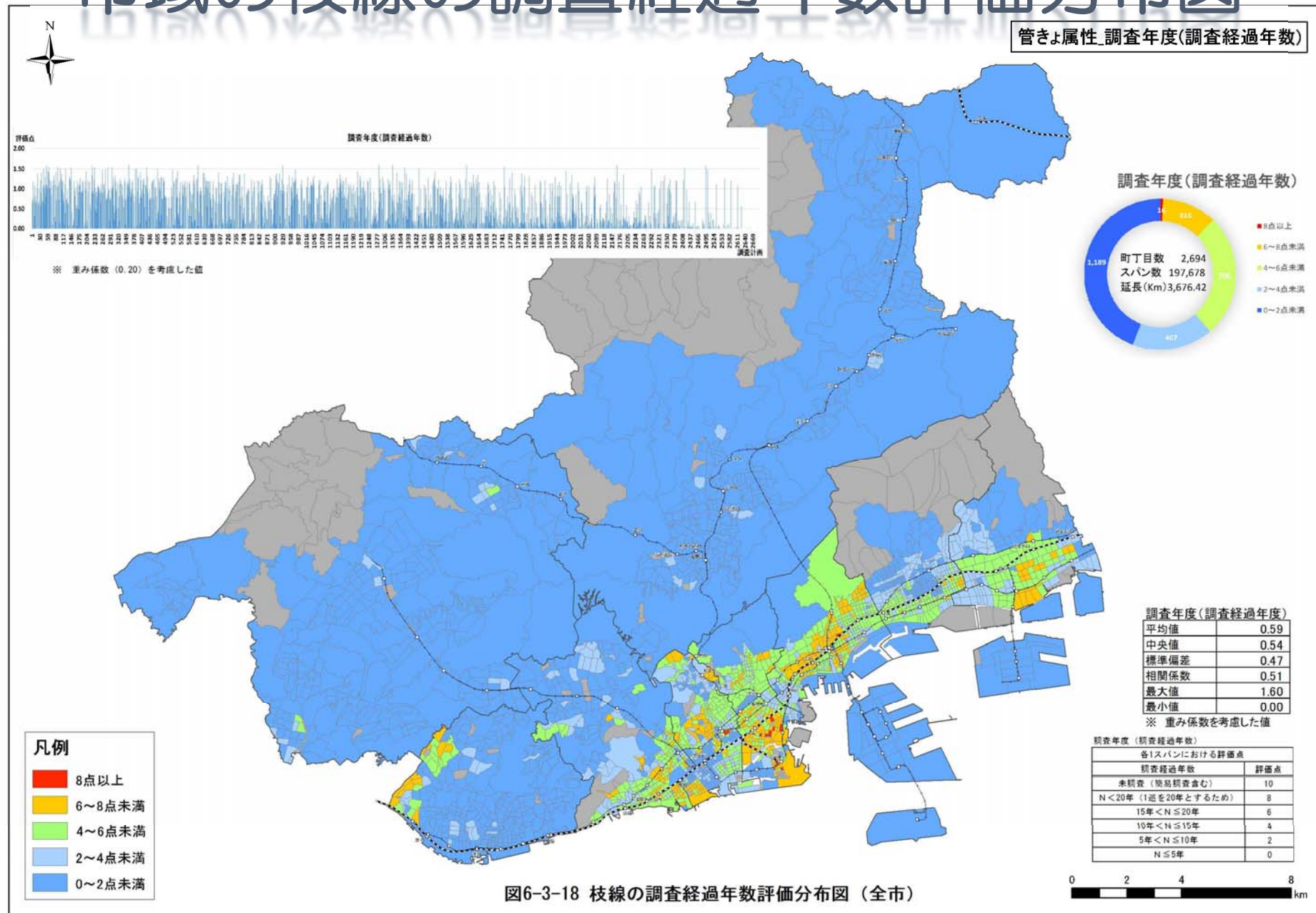
0 2 4 8 km

図6-3-2 幹線、枝線の管年齢分布図

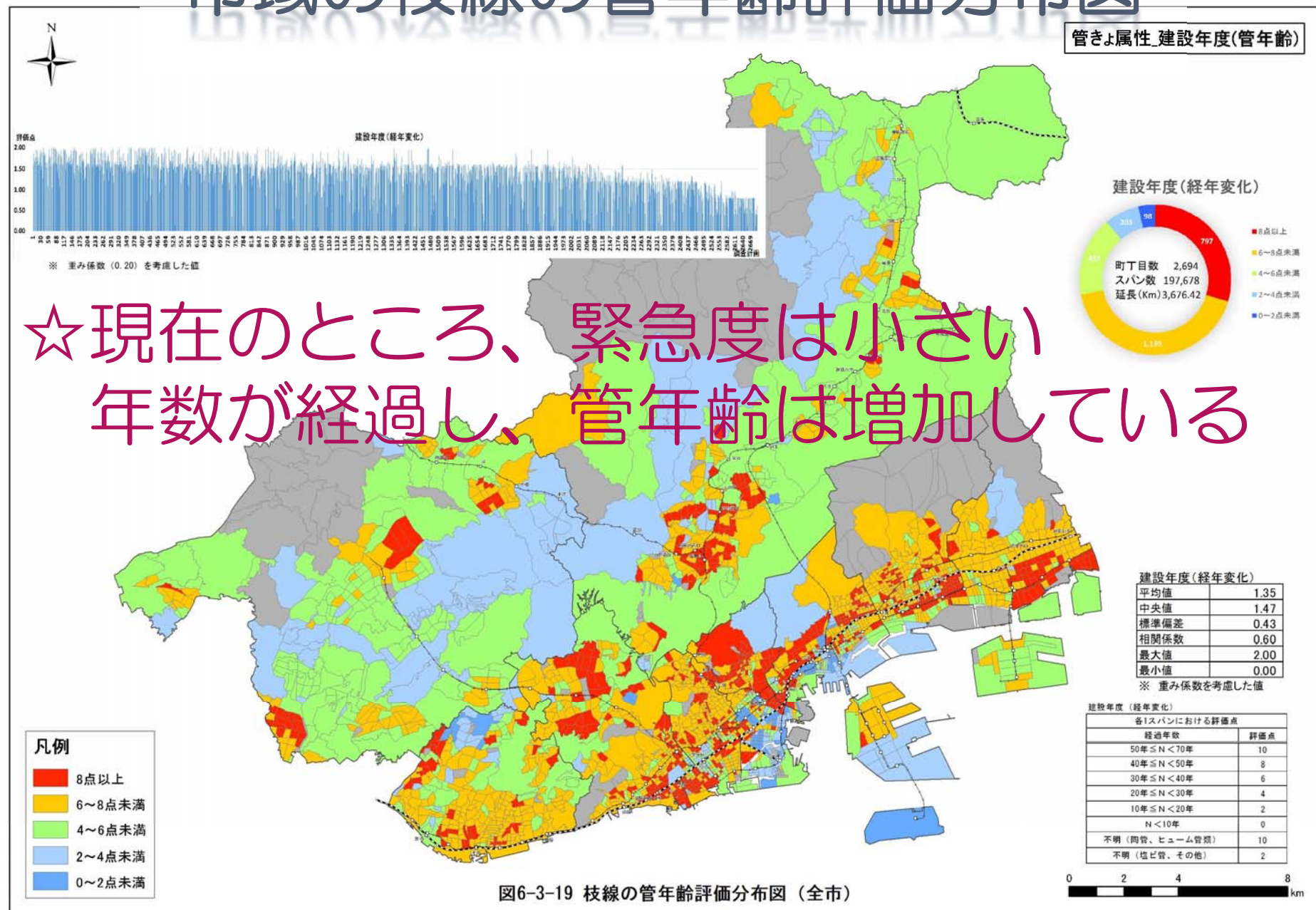
市域の枝線の緊急度評価結果分布図



市域の枝線の調査経過年数評価分布図

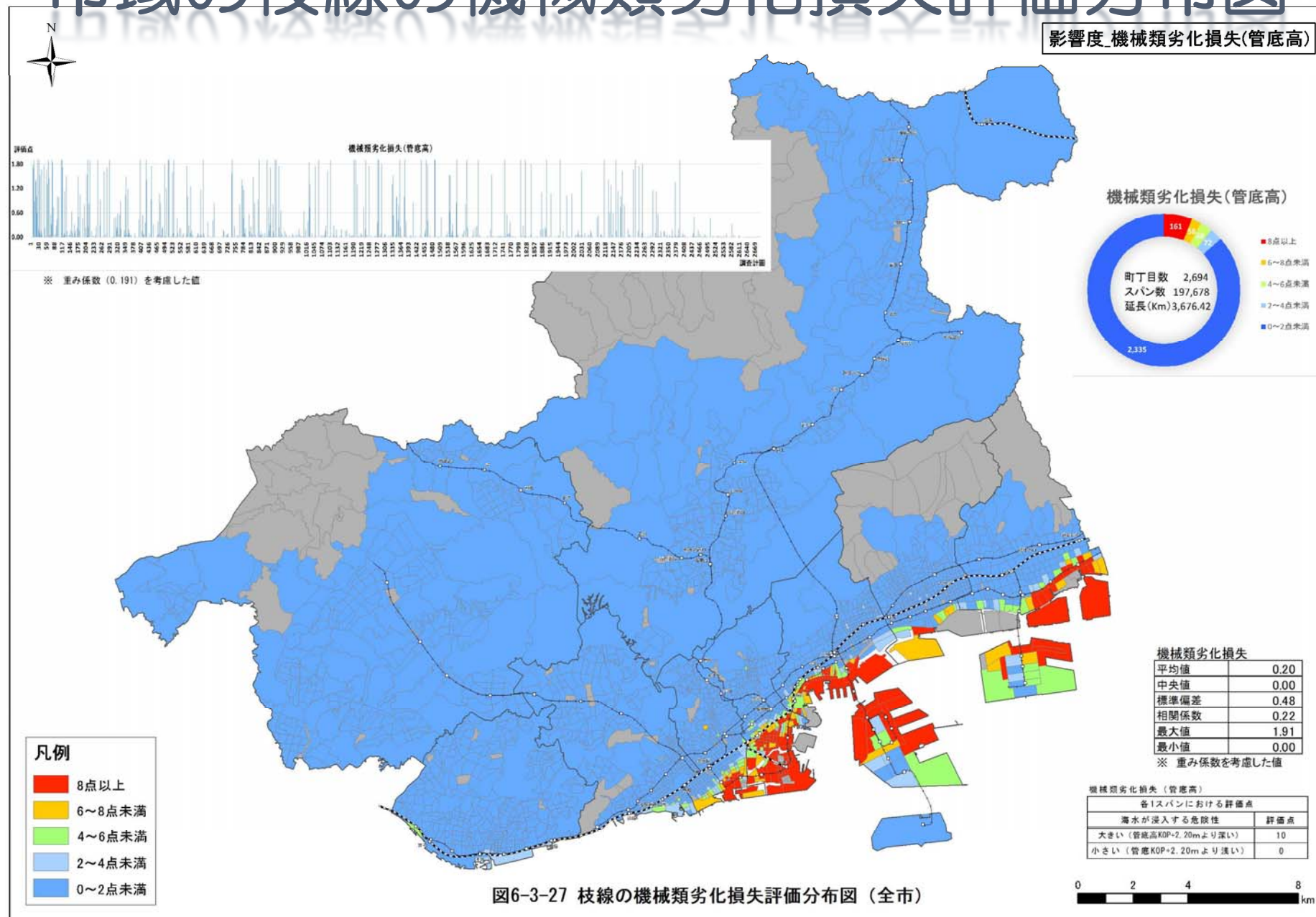


市域の枝線の管年齢評価分布図

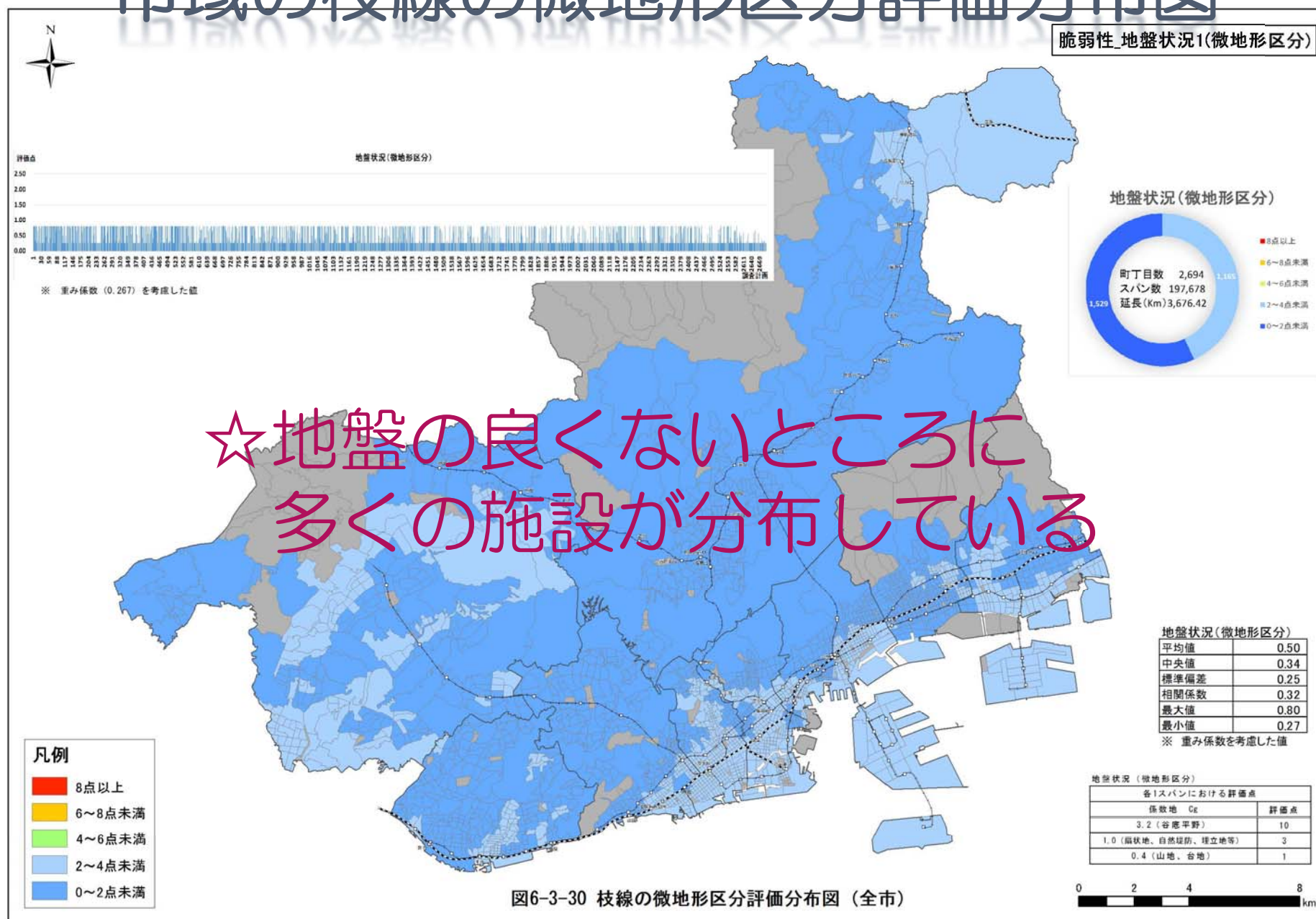


☆現在のところ、緊急度は小さい
年数が経過し、管年齢は増加している

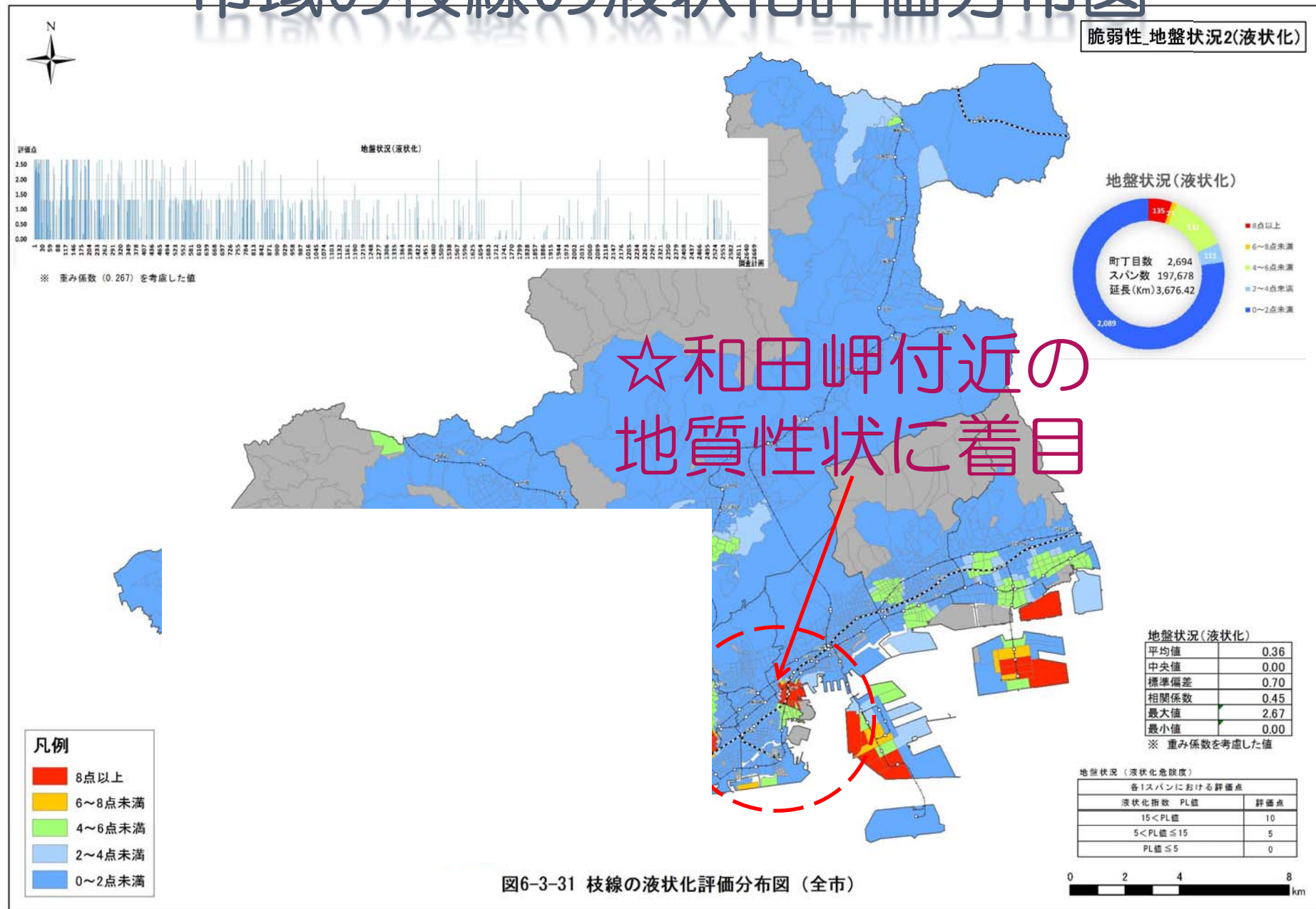
市域の枝線の機械類劣化損失評価分布図



市域の枝線の微地形区分評価分布図

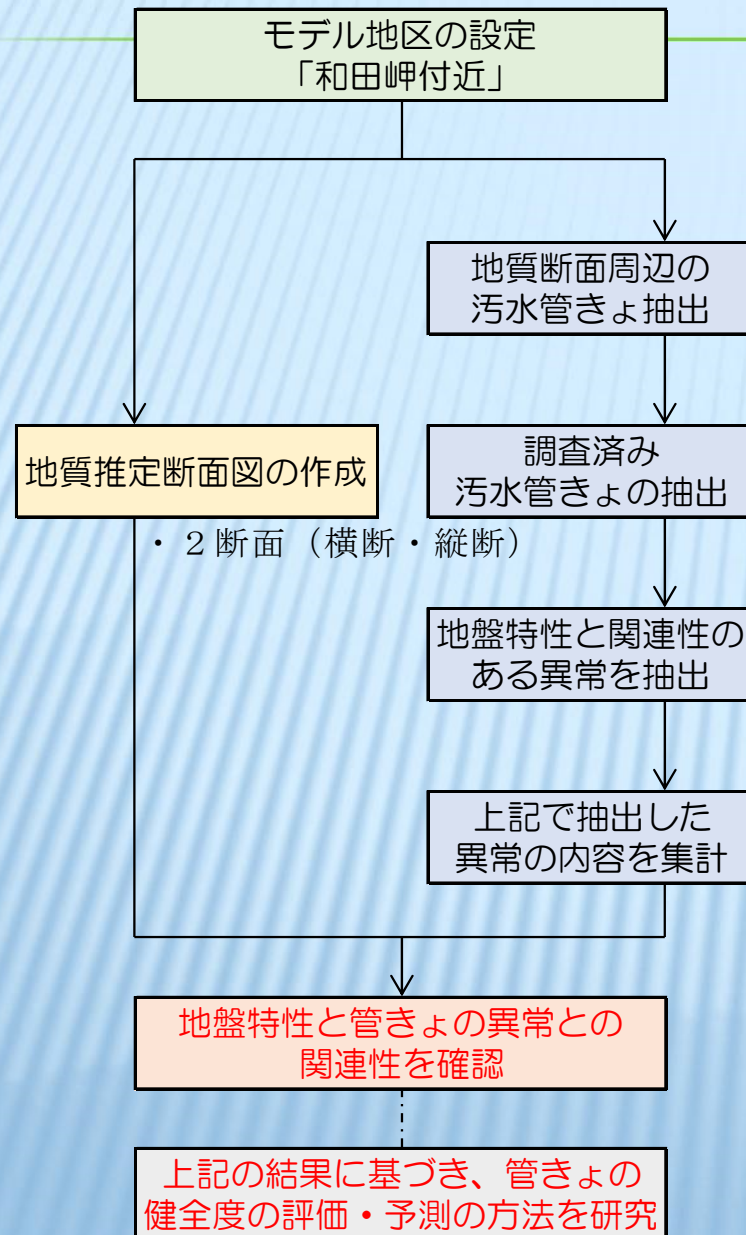


市域の枝線の液状化評価分布図



☆和田岬付近の
地質性状に着目

今回の検討・研究の流れ

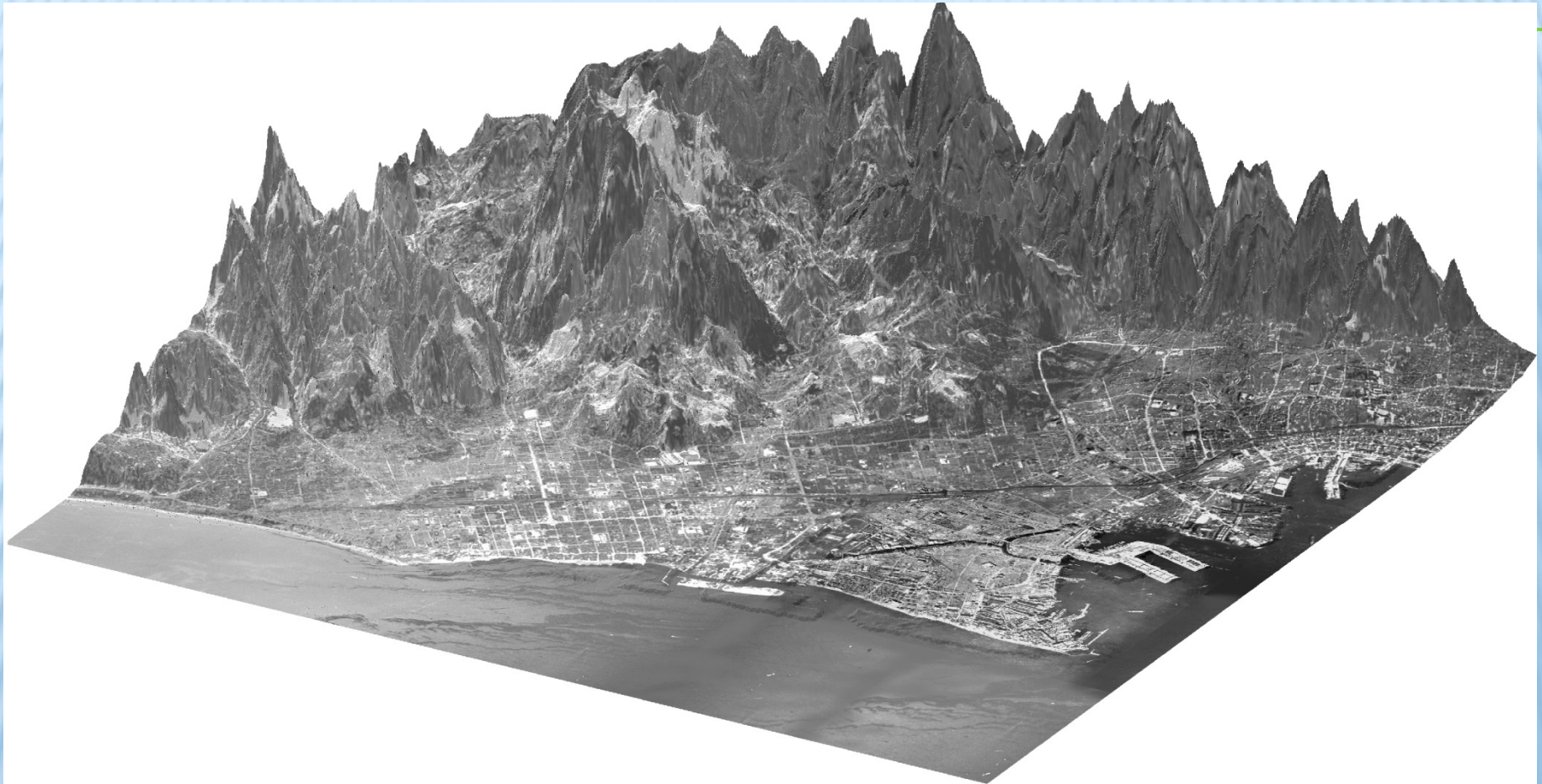


JIBANKUNデータが比較的豊富で、山側から海側にかけての地質推定断面図が作成されている「和田岬付近」をモデル地区として選定

[選定理由]

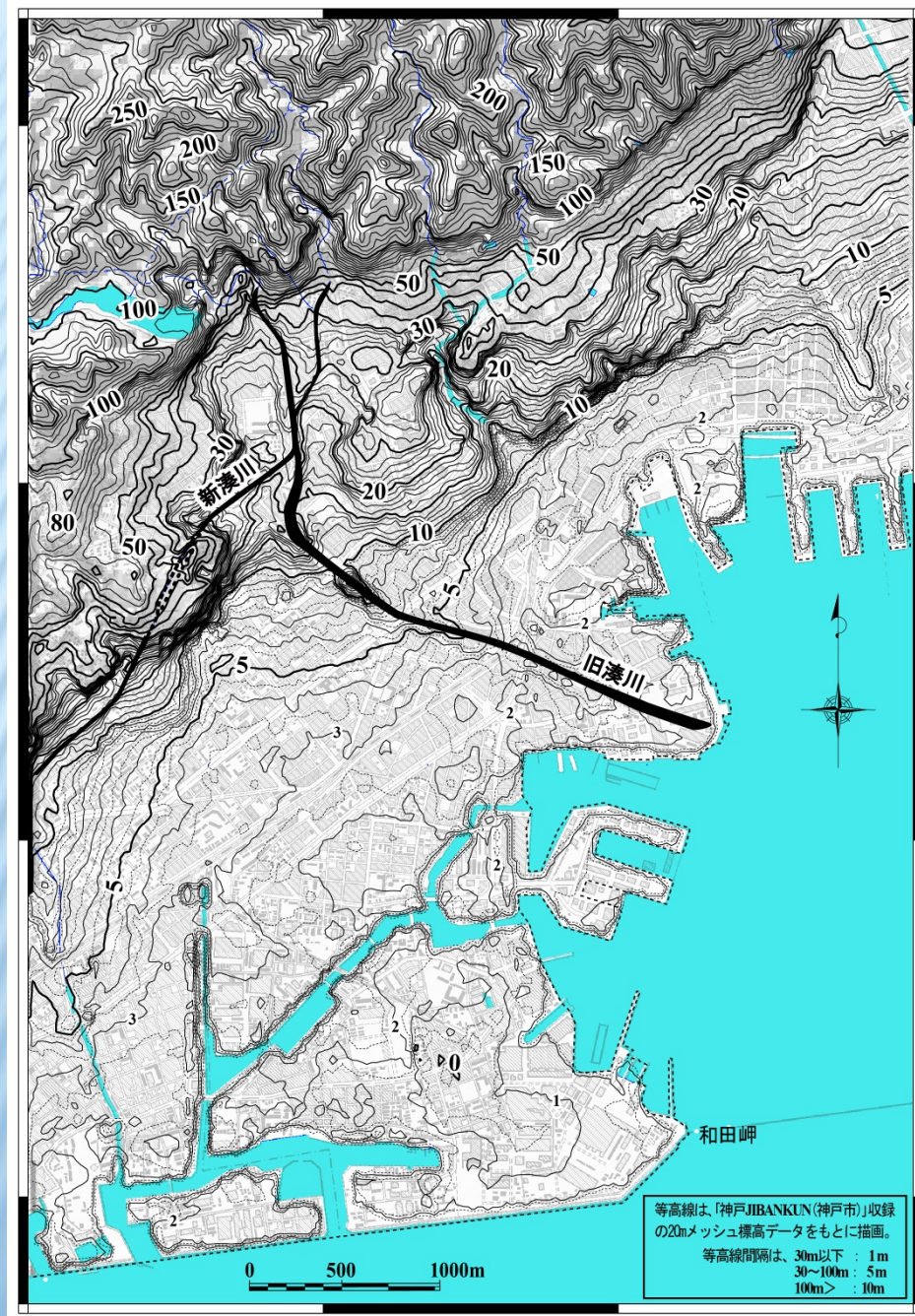
- ①これまでに本研究会で地質の検討を行っている
➡和田岬付近を「海側」として選定
- ②抽出する南北・東西の2断面の地質の変化が一定程度認められる
➡神戸駅周辺と和田岬周辺の地質断面を作成
- ③管渠の調査が比較的進んでいる
➡200m程度の幅で断面沿いの管渠抽出

■モデル地区 和田岬付近の地形地質



- 昭和23年撮影の空中写真と標高データによる鳥瞰図
- 六甲山地南縁の扇状地と海浜成の堆積物で形成された和田岬の砂嘴（さし）が明瞭
- 兵庫埠頭は今よりも規模が小さく、日本最大の運河・兵庫運河の開削工事で埋め立てられた人工島の荻藻島（かるもじま）が確認できる

地 形



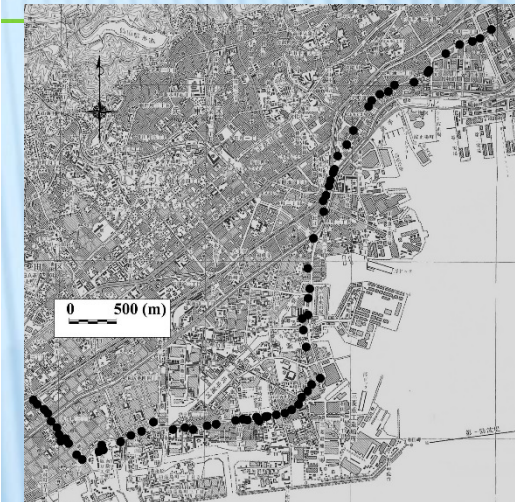
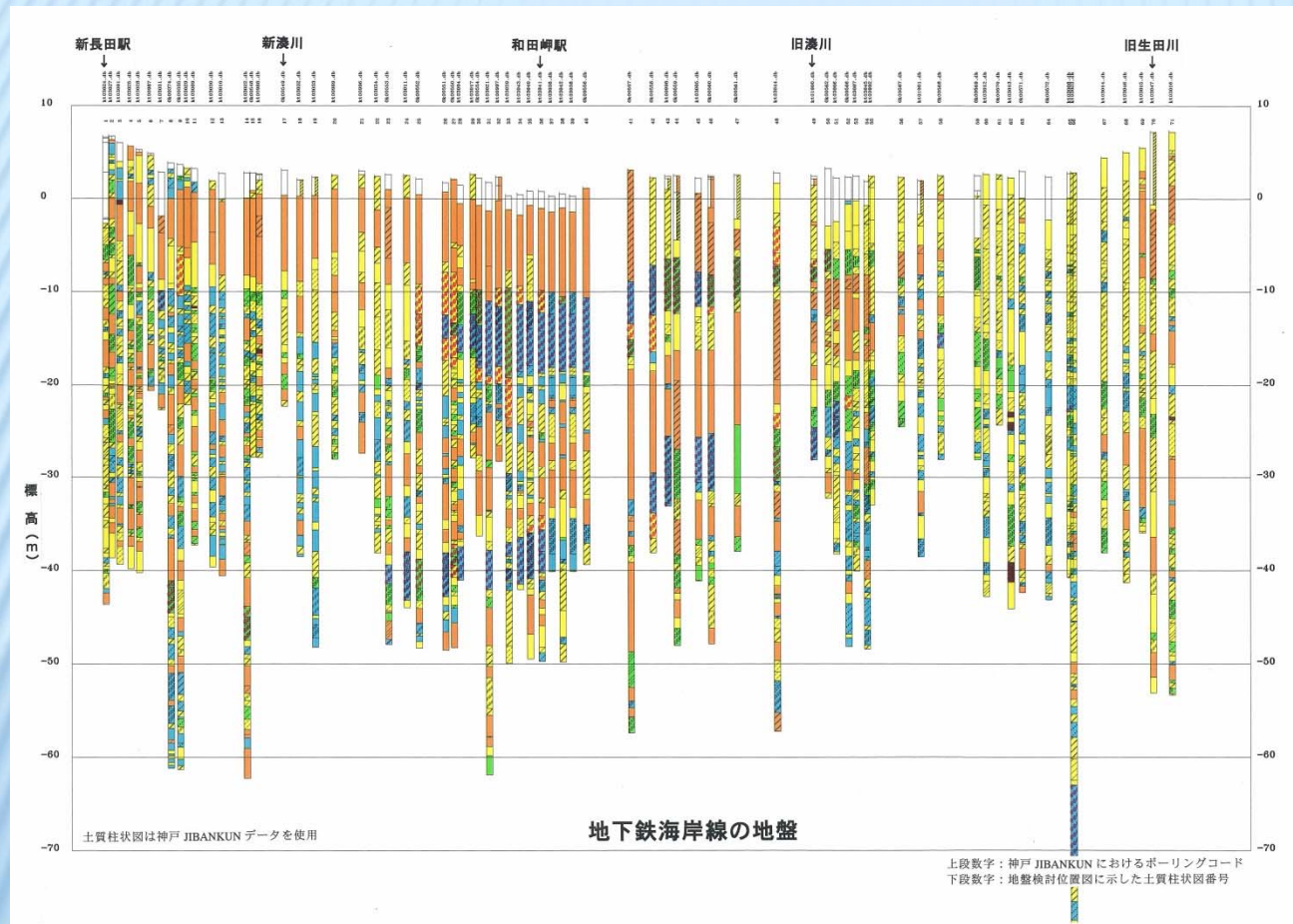
- 河川からの流出土砂と沿岸流によって発達した砂嘴により形成された標高約0~2mの沖積低地
- 六甲山地南麓の神戸市街地の中で沖積層が最も広く分布する
- 旧湊川や旧生田川の旧流路の地形が明瞭である
- 和田岬の形成は新しく、縄文海進期（約7000年前）以降の海水面のわずかな低下により発達し、礫を主とする砂礫堆

旧地形

- 明治18年(1885)に測量された地図
- 兵庫港や和田岬南部の埋め立て前のオリジナルの地形が表されている
- 市街地域は海岸部の一部分に限られ、神戸市の人口は今の1/10以下
- このころの湊川(旧湊川)は、雪御所町付近から南東方向に流路を変え、いまの東川崎町で神戸港へ流れ込んでいる

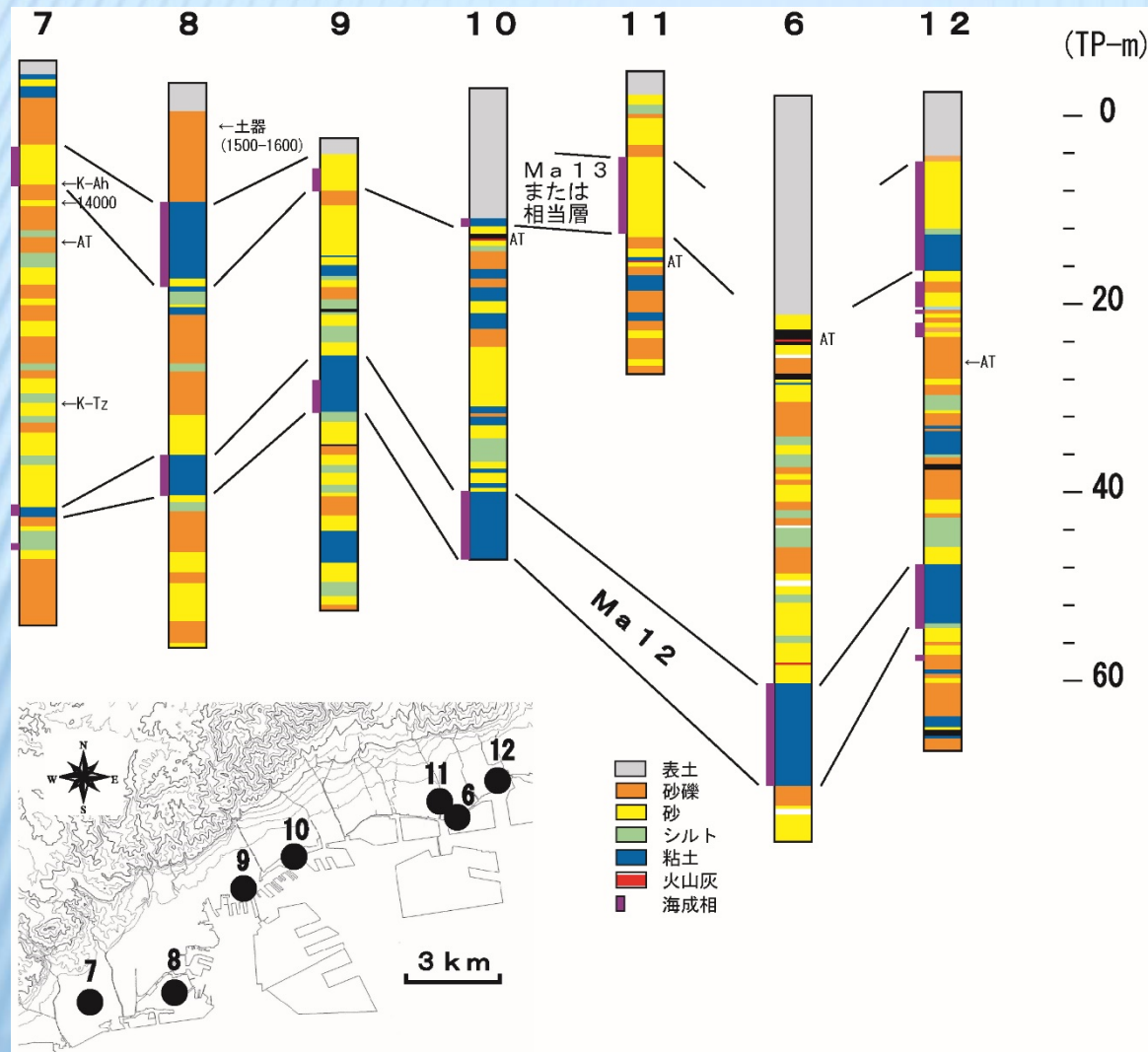


地質



- 約7000年前の縄文海進期における高海面期以降の海水面低下にともなって形成
- 旧湊川突出部，和田岬砂嘴，苅藻川扇状地などに典型的に見られる
- 地下鉄海岸線のボーリング調査データより、和田岬の形成に関係する砂礫層（長田礫層）や和田岬の形成期における後背湿地性の堆積物（長田泥層）などが典型的に分布

地 盤

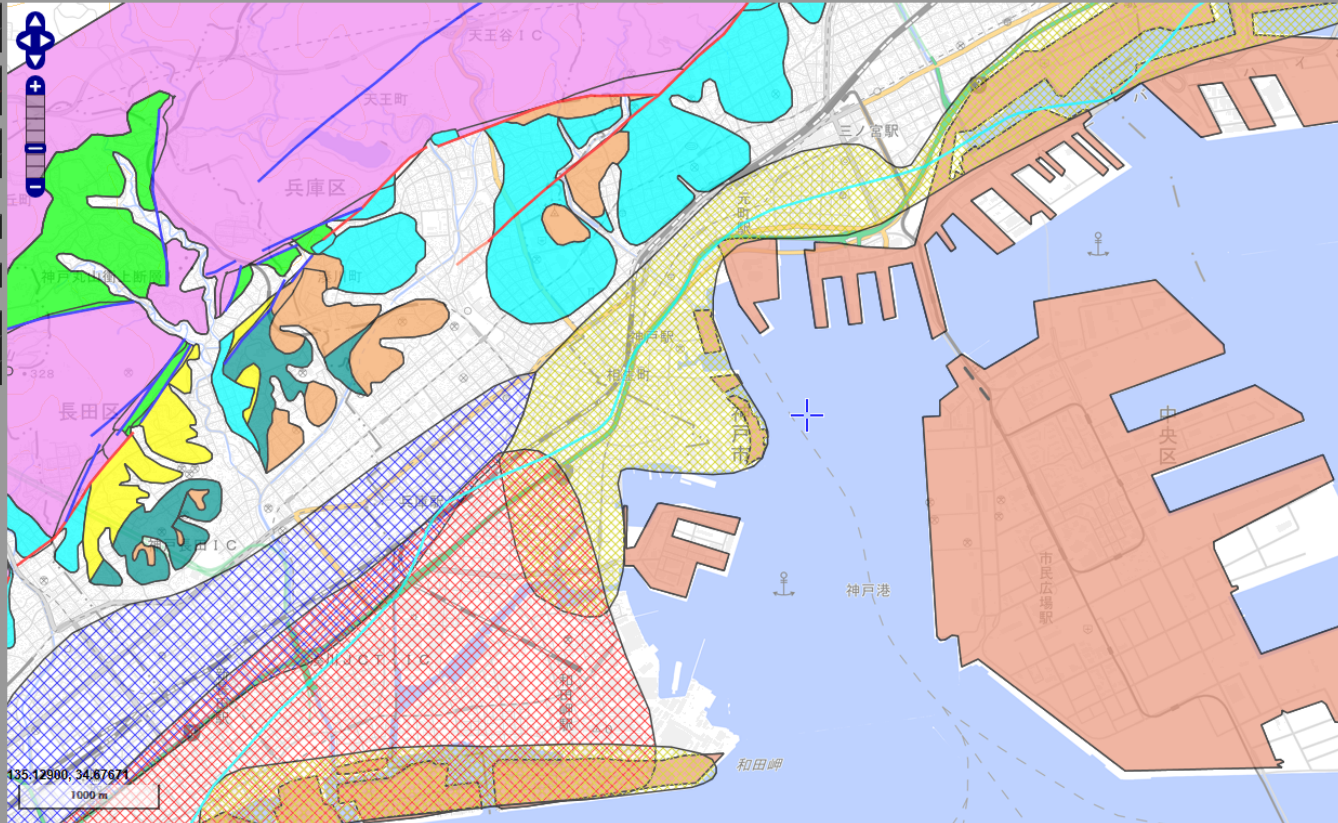


- 神戸市沿岸部の模式的柱状図
- 和田岬駅付近はNo.8に相当する
- 最表層の礫層(長田礫層)より出土した土器片の年代(4~5世紀)よりその最上部の形成は1500~1600年前以降と推定される。
- 下位に沖積粘土(Ma13)~最上位の更新統粘土(Ma12)が分布する。

モデル地区周辺の地質図

Web GIS

- 移動
- 拡大
- 柱状図選択
- 断面図選択
- 距離計算
- 面積計算
- ボーリング検索
- 住所検索
- 微地形凡例
- 地質図凡例
- 古地図凡例

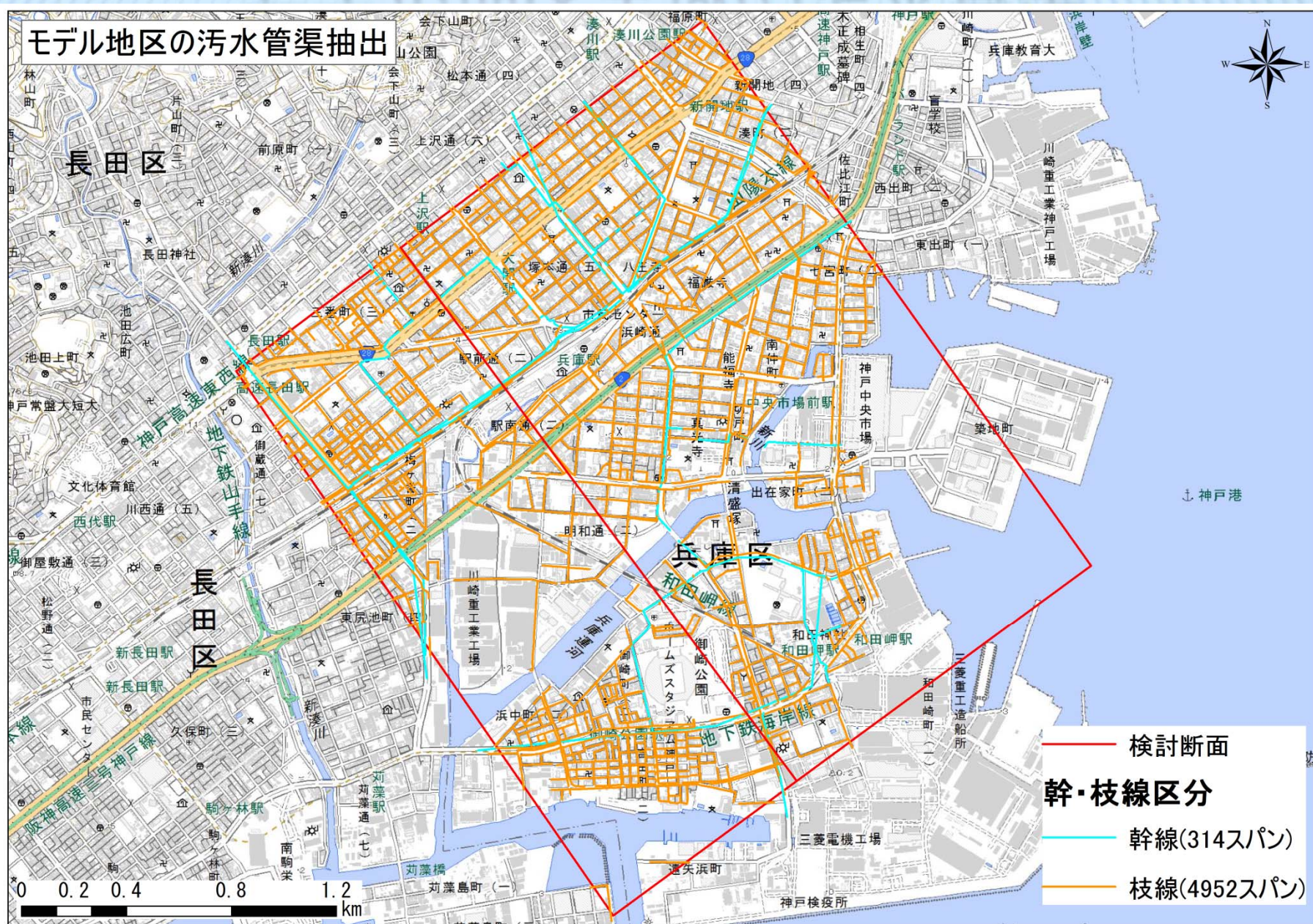


表示項目

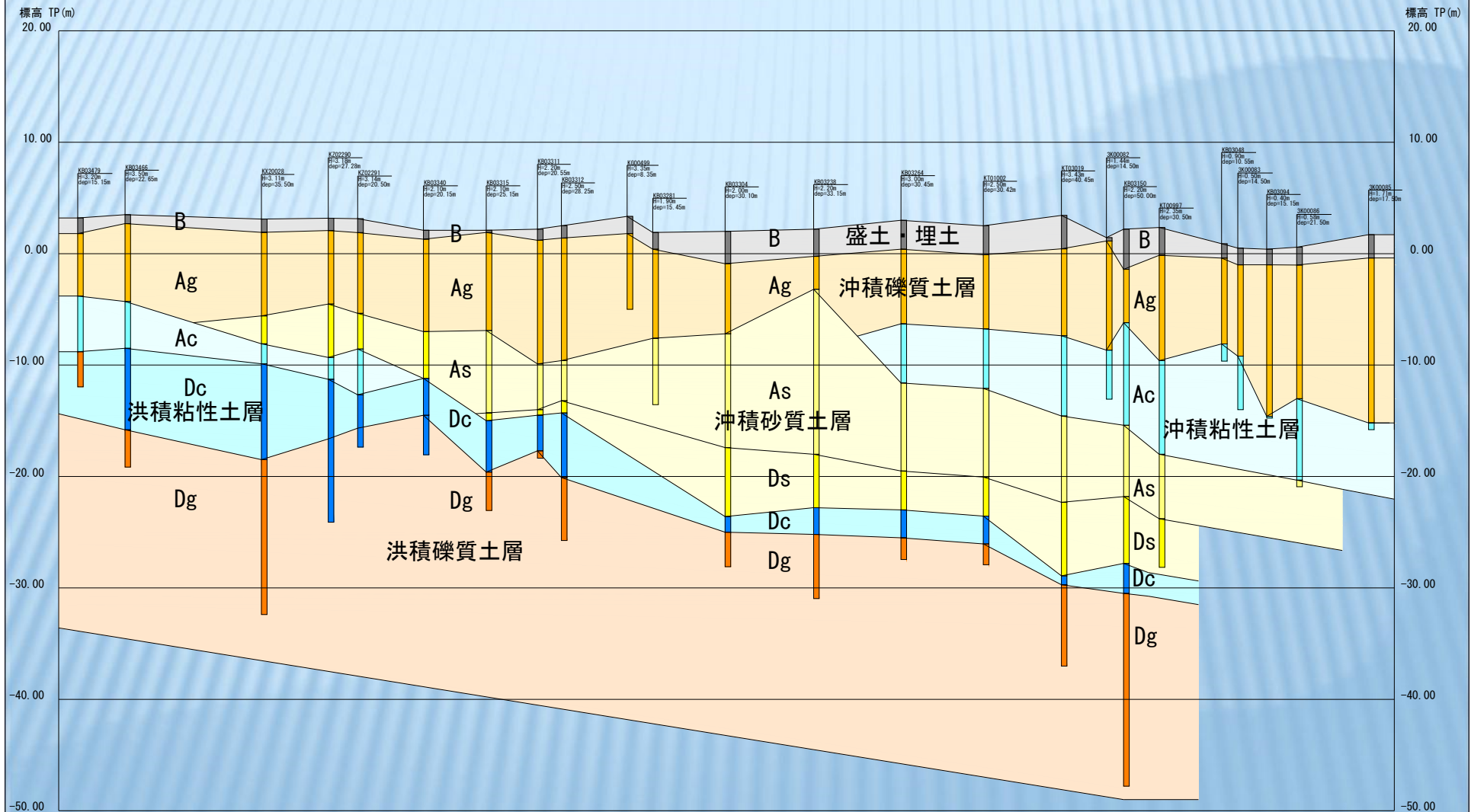
- 背景図
 - ☐ 電子国土(標準地図)
 - ☐ 電子国土(空中写真)
 - ☐ OpenStreetMap
 - ☐ DM Map
 - ☐ 背景図なし
- 重ね合わせ
 - ☒ ボーリング孔
 - ☐ ボーリングコード
 - ☐ 地層図(明治10年)
 - ☐ 地層図(明治44年)
 - ☐ DM-等高線
 - ☐ DM-建物
 - ☐ DM-その他
 - ☐ 微地形区分
 - ☐ 宅地建築線画
 - ☒ 地質図
 - ☐ 微砂図
 - ☐ 古地図



モデル地区全域の污水管渠



モデル地区周辺の地質推定断面図

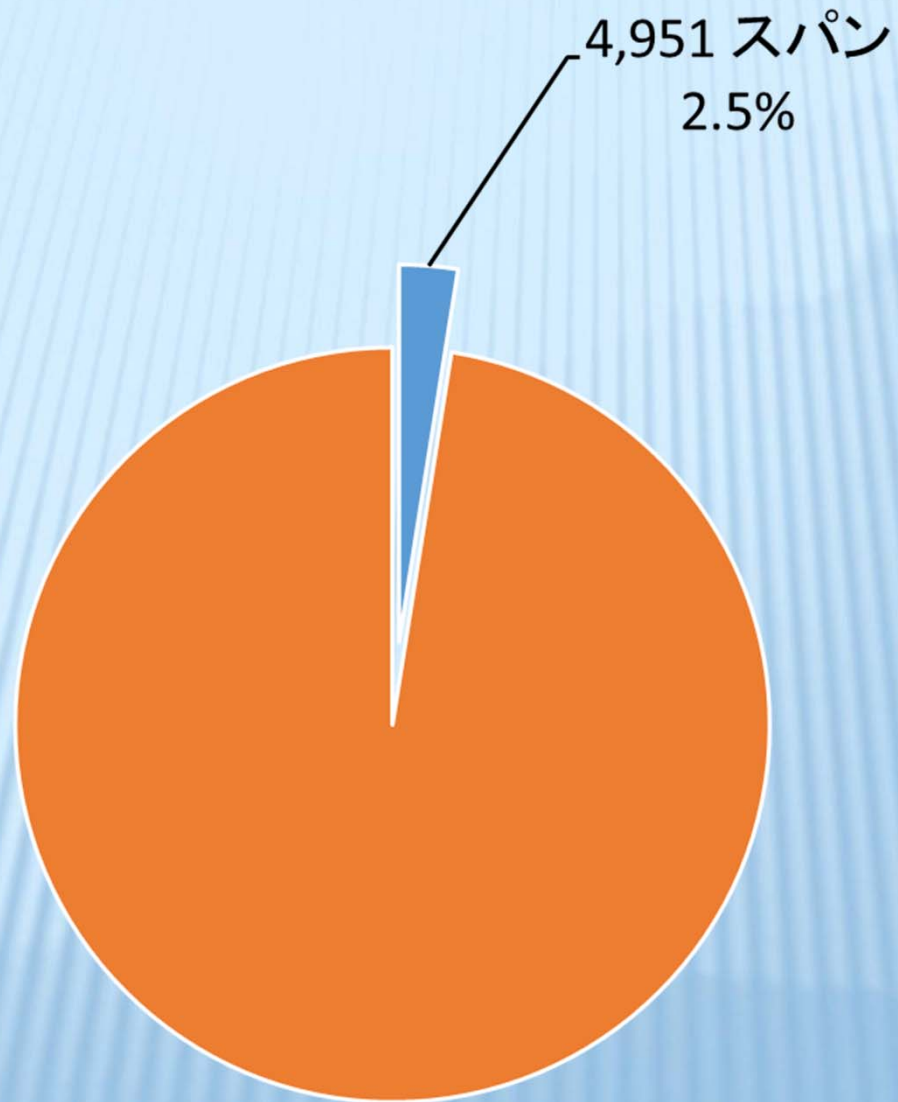


■神戸市による下水管渠の調査結果

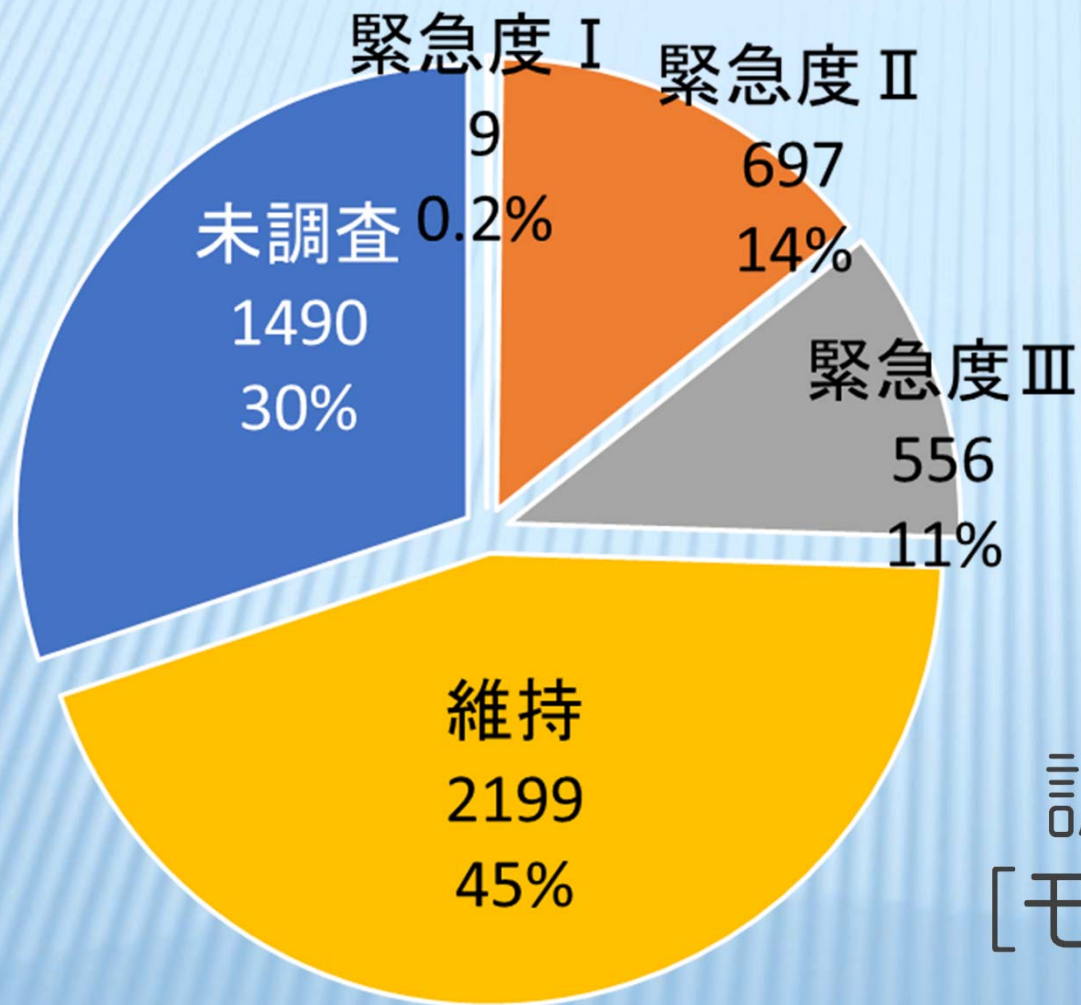
調査結果から劣化度を3段階で評価

- 調査判定A：劣化・異常が進んでいる
- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある
- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い

污水管きょの割合 モデル地区全域/全市



モデル地区全域 調査済み污水管渠



調査・判定結果
[モデル地区全域]

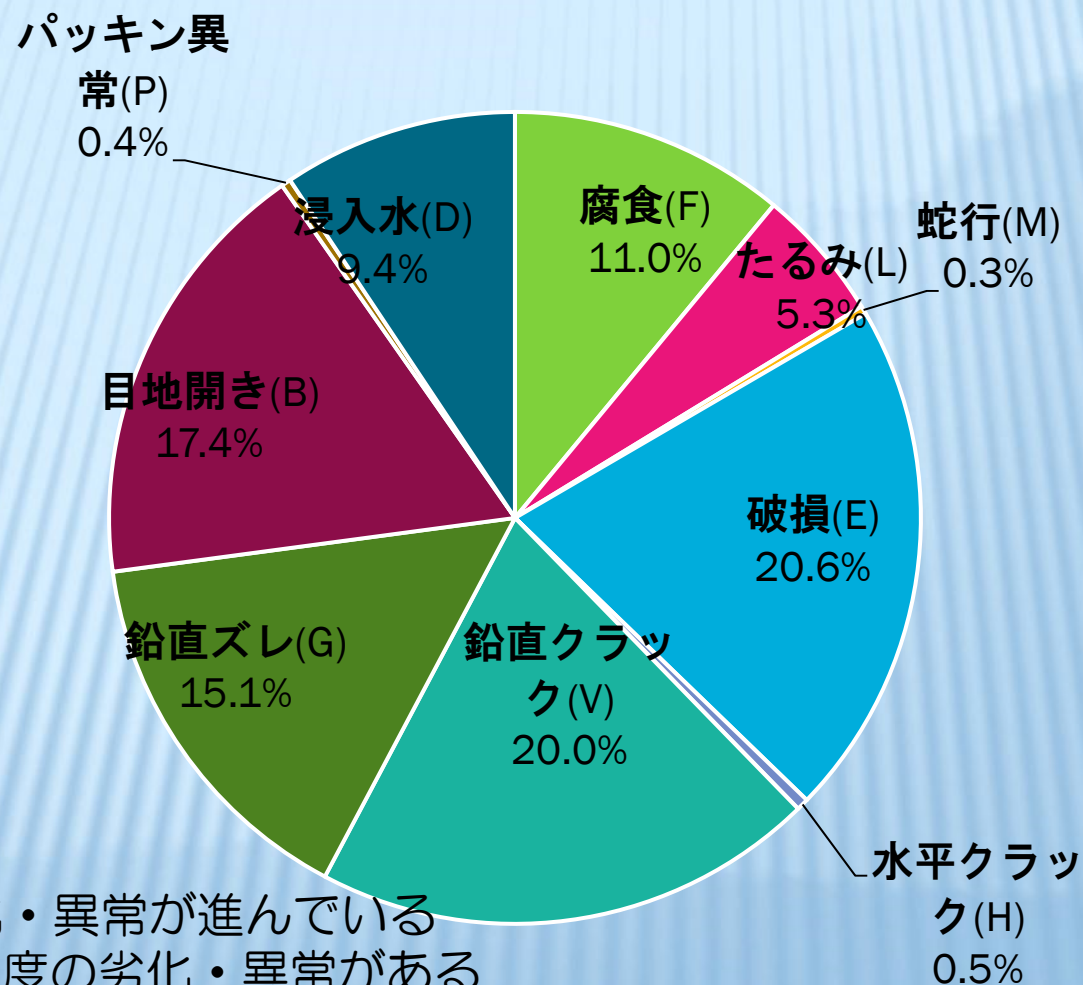
地盤特性と関連性のある異常を抽出

地盤の特性と 調査項目の一覧

神戸市 調査項目		国土交通省 調査項目	地盤との関連性
腐食	F	管の腐食	—
たるみ	L	上下方向のたるみ	圧密沈下・地震
蛇行	M		
破損	E	管の破損	
クラック（水平）	H	管のクラック	
クラック（鉛直）	V		
継手部鉛直ズレ	G	管の継手ズレ	
継手部目地開き	B		
パッキン異常	P		—
浸入水	D	浸入水	地下水

モデル地区全域 管渠の調査結果

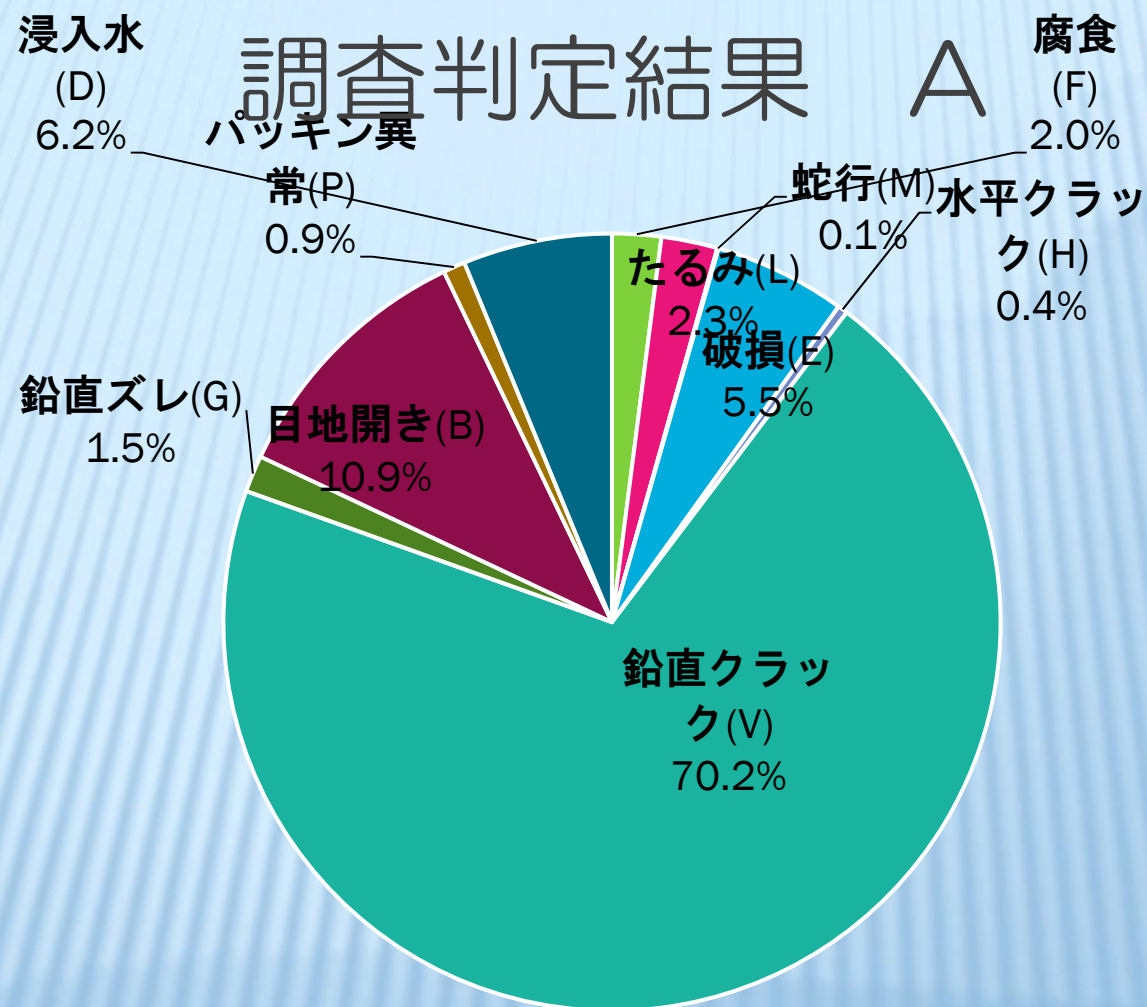
A・B・C



A	1,967
B	16,920
C	5,233
計	24,120

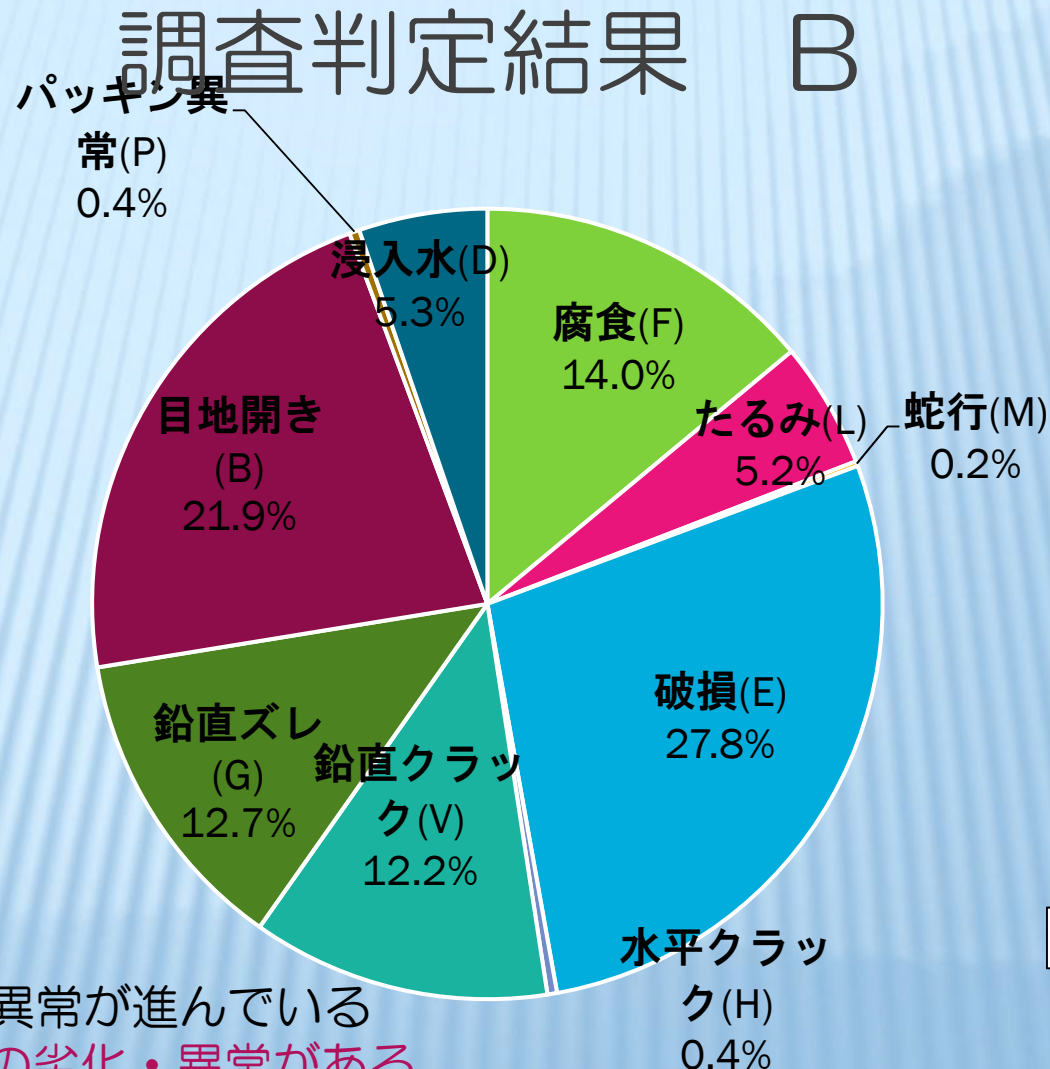
- 調査判定A：劣化・異常が進んでいる
- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある
- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い

モデル地区全域 調査判定結果Aの内訳



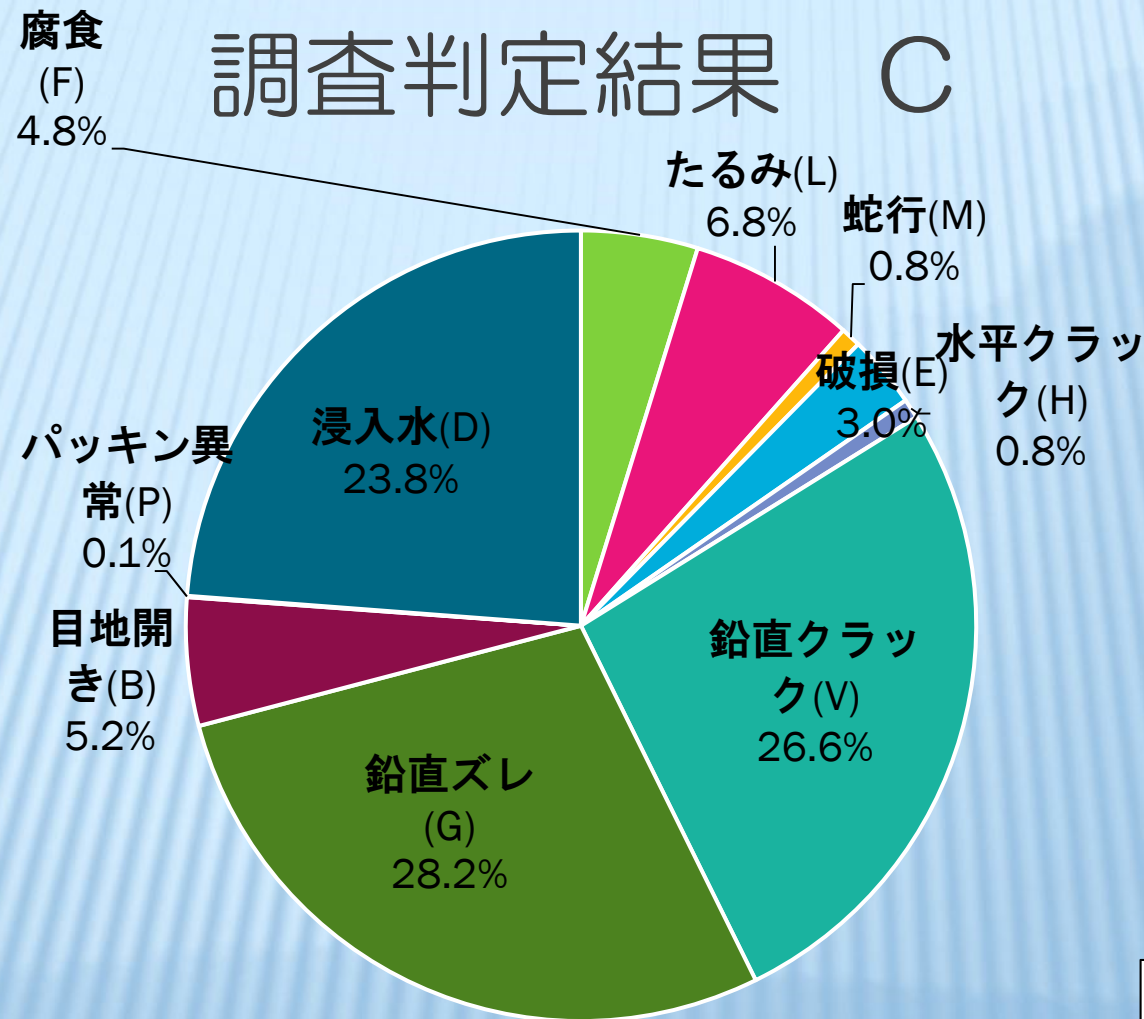
- 調査判定A：劣化・異常が進んでいる
- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある
- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い

モデル地区全域 調査判定結果Bの内訳



- 調査判定A：劣化・異常が進んでいる
- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある
- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い

モデル地区全域 調査判定結果Cの内訳



- 調査判定A：劣化・異常が進んでいる
- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある
- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い

和田岬周辺エリア全域を対象とする場合、
地盤と管渠異常・劣化との関係性は明瞭で
はない。

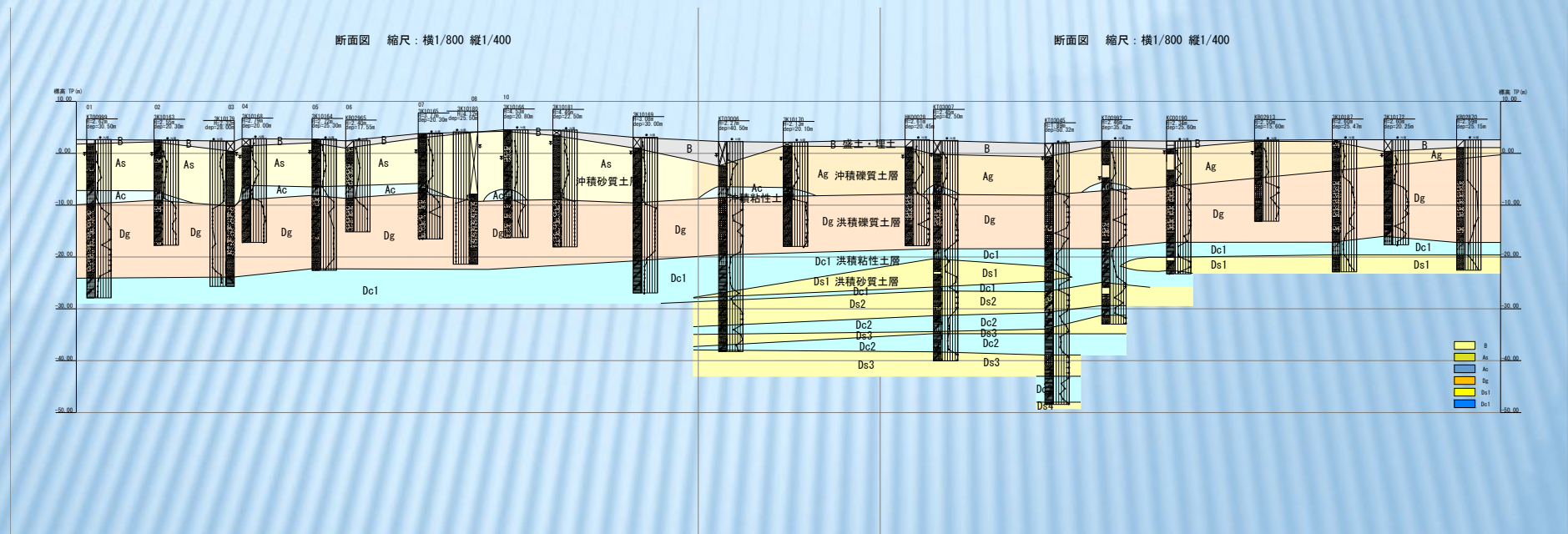
そこで、和田岬周辺エリアを、縦横断面に
区分し、関連性を調べた

- ・神戸駅周辺　　：縦断
- ・和田岬周辺　　：横断

神戸駅周辺の污水管渠



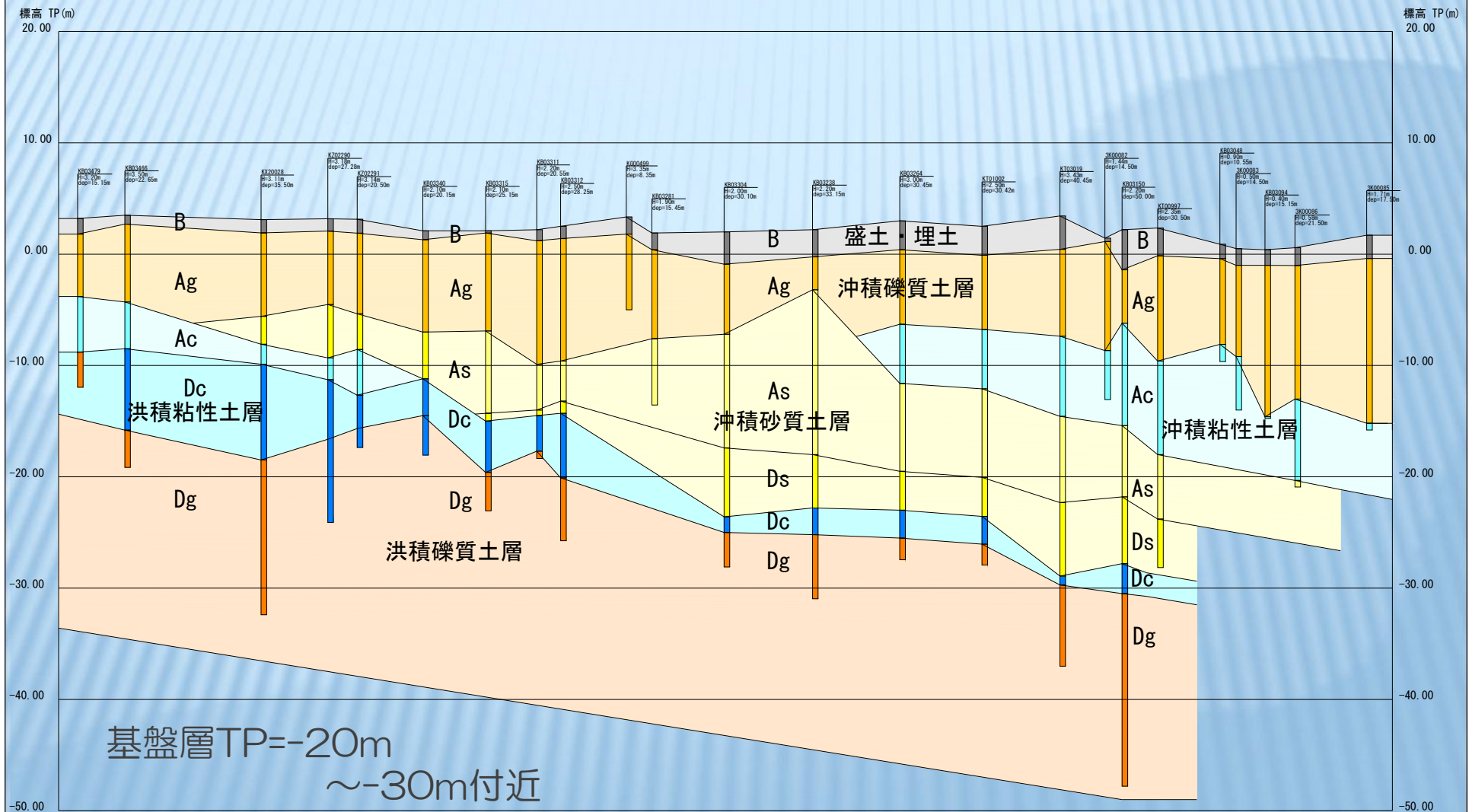
神戸駅周辺の地質推定断面図



和田岬周辺の污水管渠

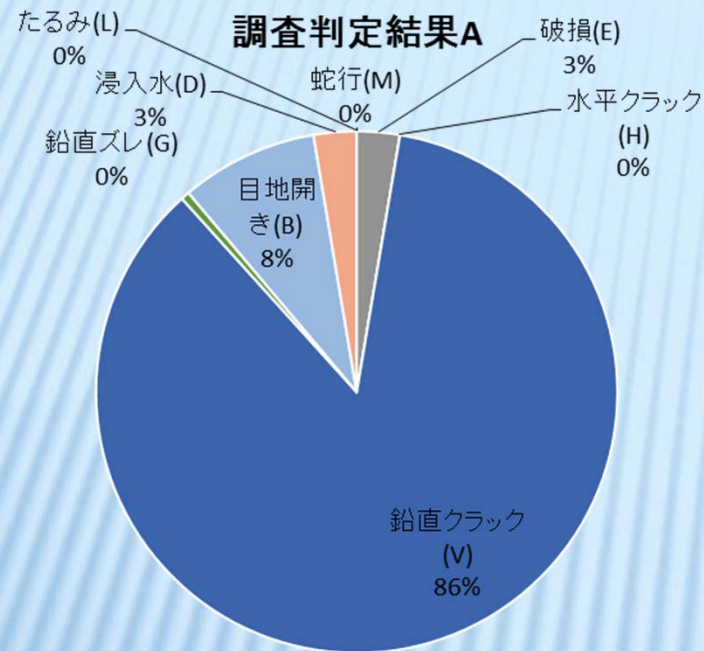


和田岬周辺の地質推定断面図



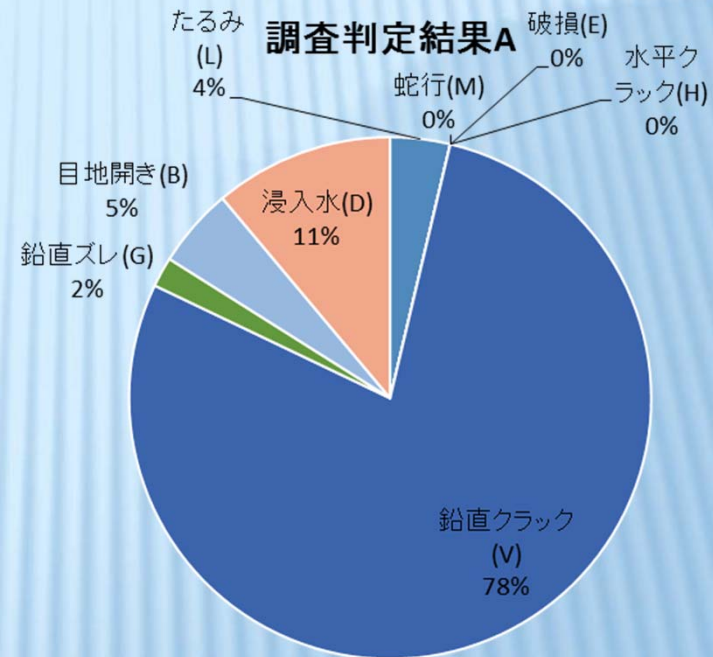
管渠の調査結果Aの内訳

・調査判定A：劣化・異常が進んでいる



A 188

神戸駅周辺
(基盤層TP=-10m付近)

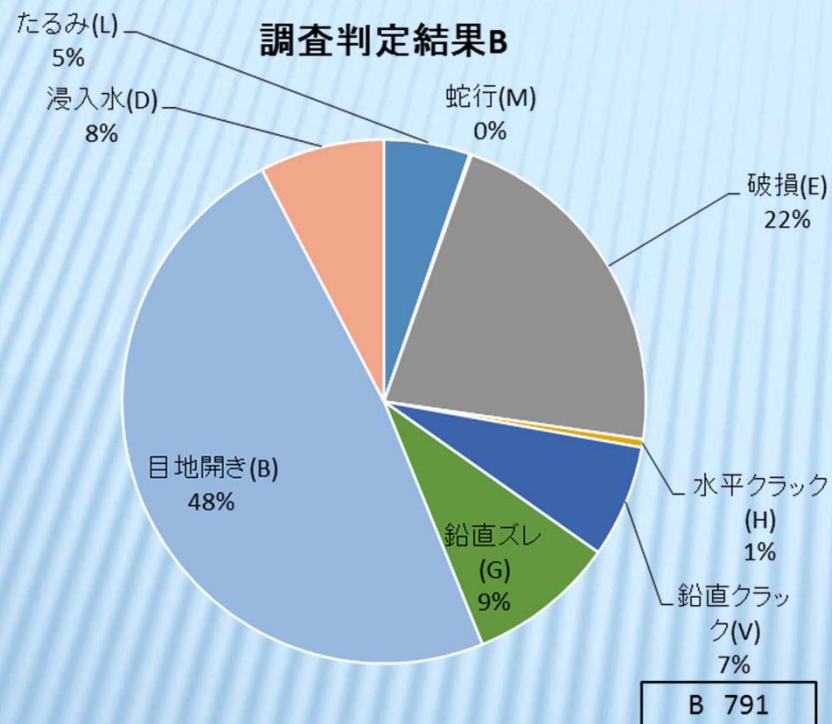


A 162

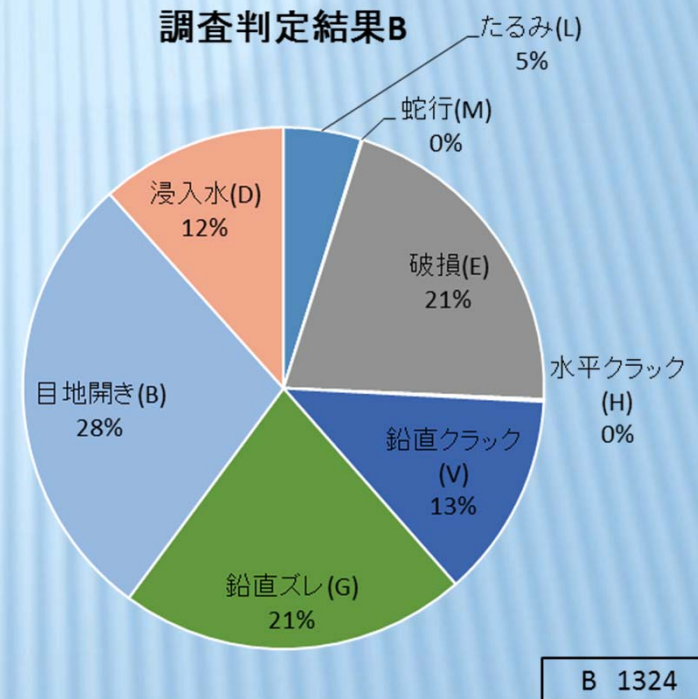
和田岬周辺
(基盤層TP=-20m
~-30m付近)

管渠の調査結果Bの内訳

- 調査判定B：中程度の劣化・異常がある



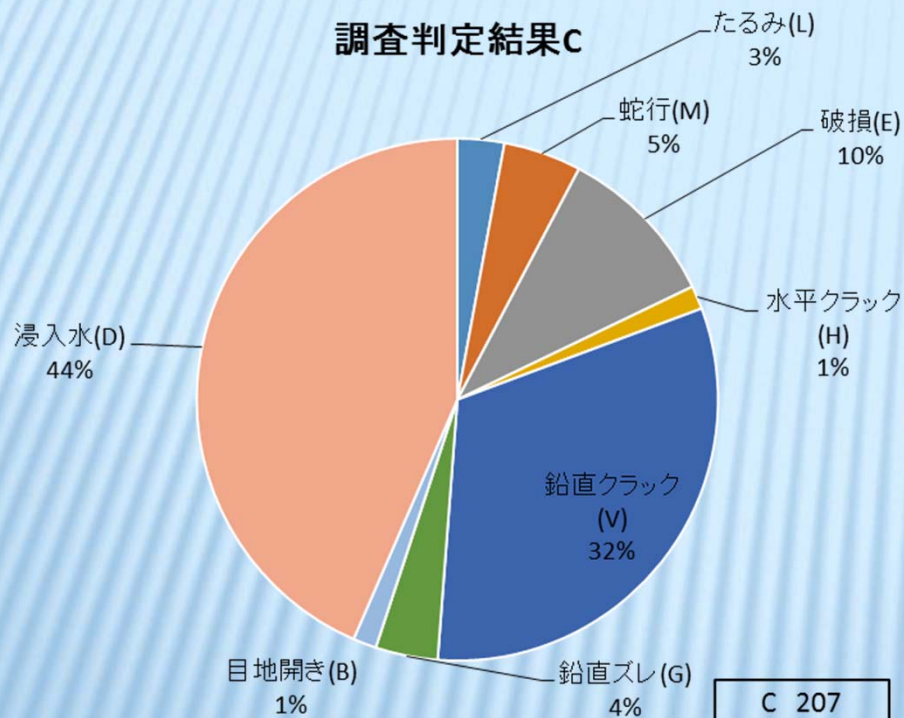
神戸駅周辺
(基盤層TP=-10m付近)



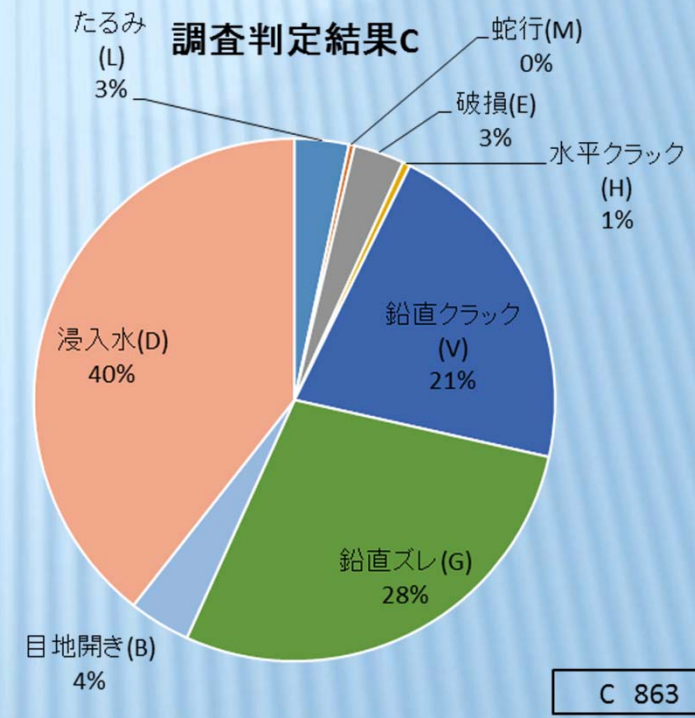
和田岬周辺
(基盤層TP=-20m
~-30m付近)

管渠の調査結果Cの内訳

- 調査判定C：劣化・異常の程度は低い



神戸駅周辺
(基盤層TP=-10m付近)



和田岬周辺
(基盤層TP=-20m
~-30m付近)

調査項目別異常の内訳

●管渠の継手に関する異常

モデル地区		神戸駅周辺 (基盤層TP=-10m付近)			和田岬周辺 (基盤層TP=-20m~-30m付近)		
延長(m)		7701.28			12101.93		
異常のランク		A	B	C	A	B	C
たるみ(L)	異常箇所 (箇所)	0	42	6	6	64	29
		48			99		
	単位延長当たり (箇所/km)	0	5.45	0.78	0.5	5.29	2.4
		6.23			8.18		
蛇行(M)	異常箇所 (箇所)	0	1	10	0	1	3
		11			4		
	単位延長当たり (箇所/km)	0	0.13	1.3	0	0.08	0.25
		1.43			0.33		
鉛直ズレ(G)	異常箇所 (箇所)	1	72	8	3	286	244
		81			533		
	単位延長当たり (箇所/km)	0.13	9.35	1.04	0.25	23.63	20.16
		10.52			44.04		
目地開き(B)	異常箇所 (箇所)	16	383	3	8	374	33
		402			415		
	単位延長当たり (箇所/km)	2.08	49.73	0.39	0.66	30.9	2.73
		52.2			34.29		
合計	異常箇所 (箇所)	17	498	27	17	725	309
		542			1051		
	単位延長当たり (箇所/km)	2.21	64.66	3.51	1.4	59.91	25.53
		70.38			86.84		

調査項目別異常の内訳

●管渠本体に関する異常

モデル地区		神戸駅周辺 (基盤層TP=-10m付近)			和田岬周辺 (基盤層TP=-20m~-30m付近)		
延長(m)		7701.28			12101.93		
異常のランク		A	B	C	A	B	C
破損(E)	異常箇所 (箇所)	5	173	21	0	275	27
		199			302		
	単位延長当たり (箇所/km)	0.65	22.46	2.73	0	22.72	2.23
		25.84			24.95		
水平クラック(H)	異常箇所 (箇所)	0	4	3	0	2	4
		7			6		
	単位延長当たり (箇所/km)	0	0.52	0.39	0	0.17	0.33
		0.91			0.5		
鉛直クラック(V)	異常箇所 (箇所)	161	55	66	127	168	183
		282			478		
	単位延長当たり (箇所/km)	20.91	7.14	8.57	10.49	13.88	15.12
		36.62			39.5		
浸入水(D)	異常箇所 (箇所)	5	61	90	18	154	340
		156			512		
	単位延長当たり (箇所/km)	0.65	7.92	11.69	1.49	12.73	28.09
		20.26			42.31		
合計	異常箇所 (箇所)	171	293	180	145	599	554
		644			1298		
	単位延長当たり (箇所/km)	22.2	38.05	23.37	11.98	49.5	45.78
		83.62			107.26		

※ 浸入水は継手に関する異常を含む

地盤特性と管渠の異常について

- 基盤層位置が深い方（和田岬）が異常の発生率が高い
- たるみは基盤層位置が深い方が異常の発生率が高い
- 蛇行は基盤層位置が浅い方（神戸駅）が異常の発生率が高い
- 鉛直ズレは基盤層位置が深い方が異常の発生率が高い
- 目地開きは基盤層位置が浅い方が異常の発生率が高い
- 破損は基盤層位置の違いによる変化は見られない。
ただし、異常ランクAの発生率は基盤層位置が浅い方が高い。
- 水平クラックは基盤層位置が浅い方が異常の発生率が高い
- 鉛直クラックは基盤層位置の違いによる変化は見られない
ただし、異常ランクAの発生率は基盤層位置が浅い方が高い
- 浸入水は基盤層位置が深い方が異常の発生率が高い

神戸駅周辺	： 基盤層が浅い
和田岬周辺	： 基盤層が深い

今回の検討のまとめ

- ◆ 破損やクラック等の管本体に異常を与える影響は、基盤層が浅い方が大きい傾向が見られる
- ◆ 管のたるみや鉛直ズレ等の管継手部に異常を与える影響は、基盤層が深い方が大きい傾向が見られる

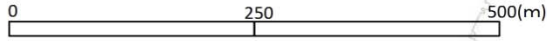
今後の検討課題

1. 対象モデル地区において、
以下の影響を検討し、
地盤との関わりを分析する
 - ① 管径の違いによる影響
 - ② 土被りの違いによる影響
：通行車両による影響など
 - ③ 管種・基礎の違いによる影響
2. 検討断面を追加し、
同様の傾向があるかどうかを
確認する

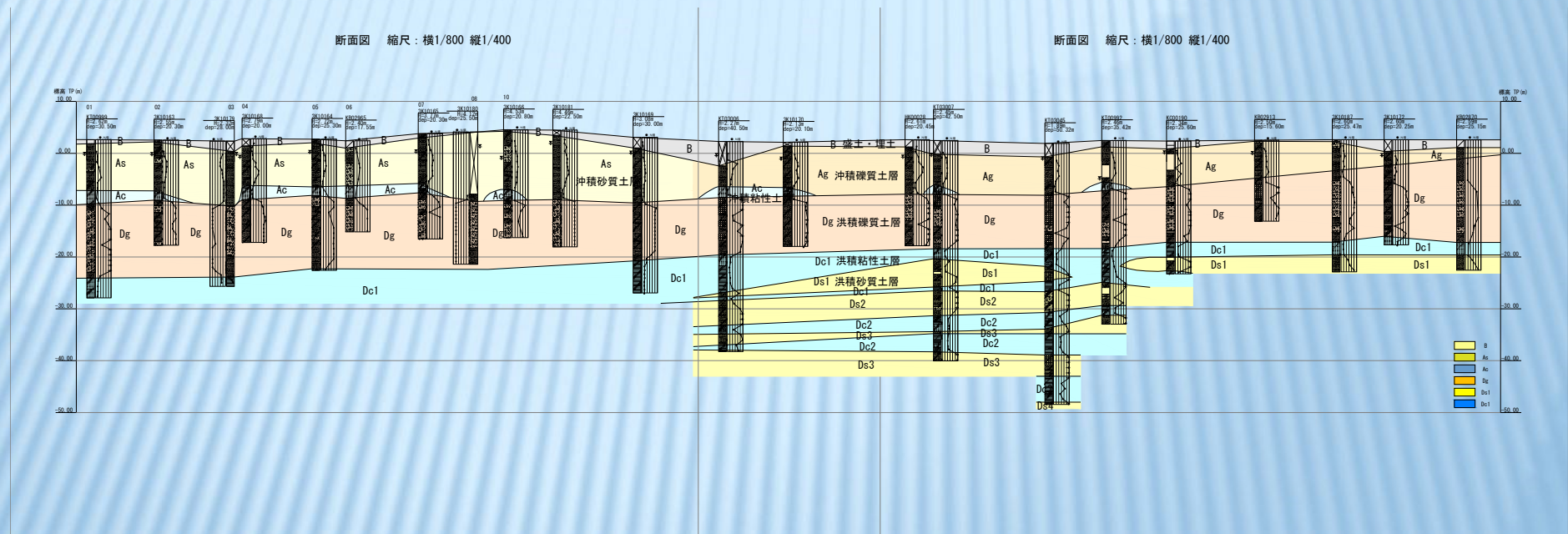
今後の検討課題

3. 地盤の液状化特性との関連性
(地震動による影響の有無など)
 - JIBANKUNデータによる
液状化指数の算定
 - PL値と管渠異常・劣化との関連性
の評価・考察

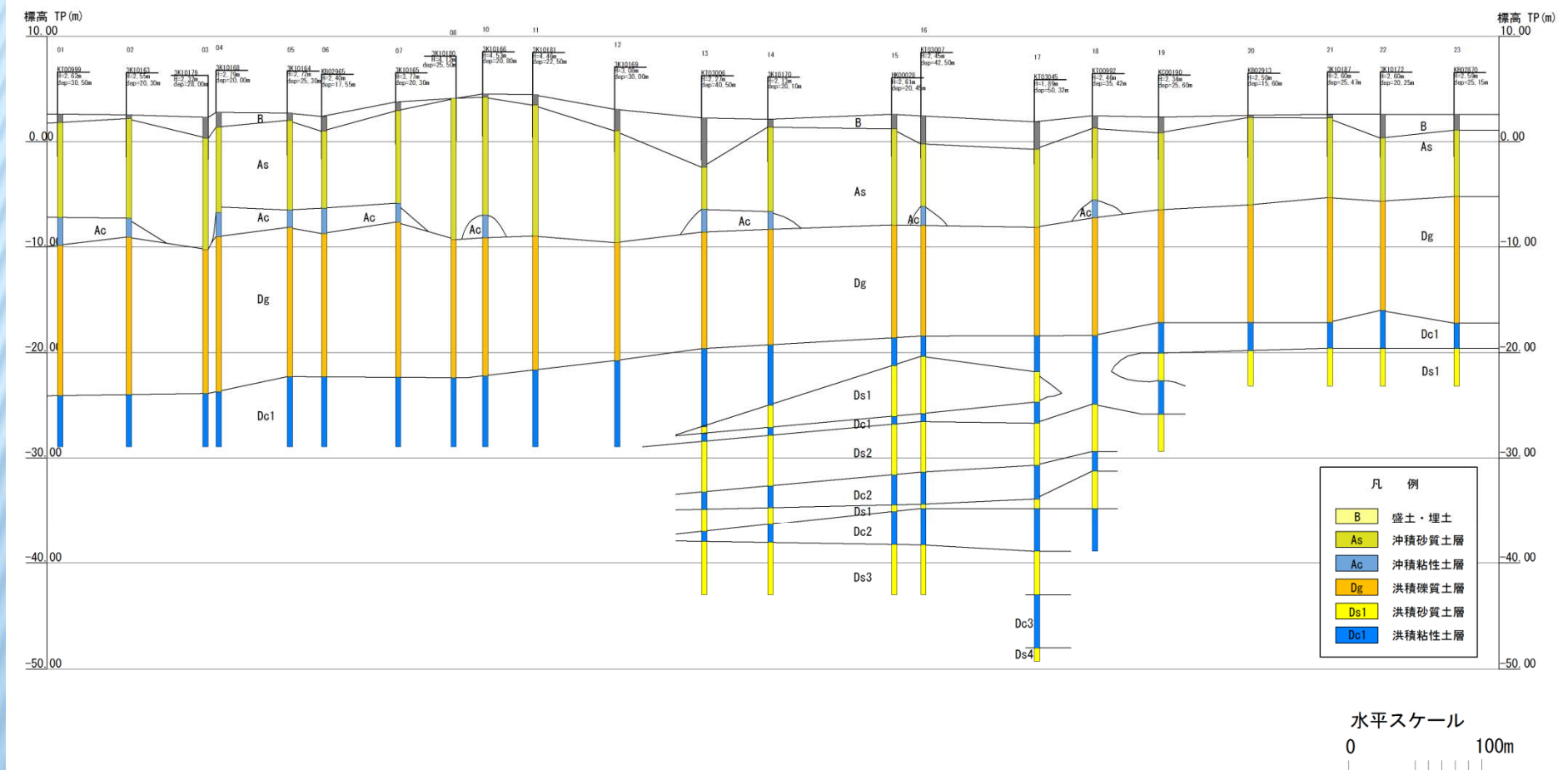
●神戸駅周辺



神戸駅周辺の地質推定断面図

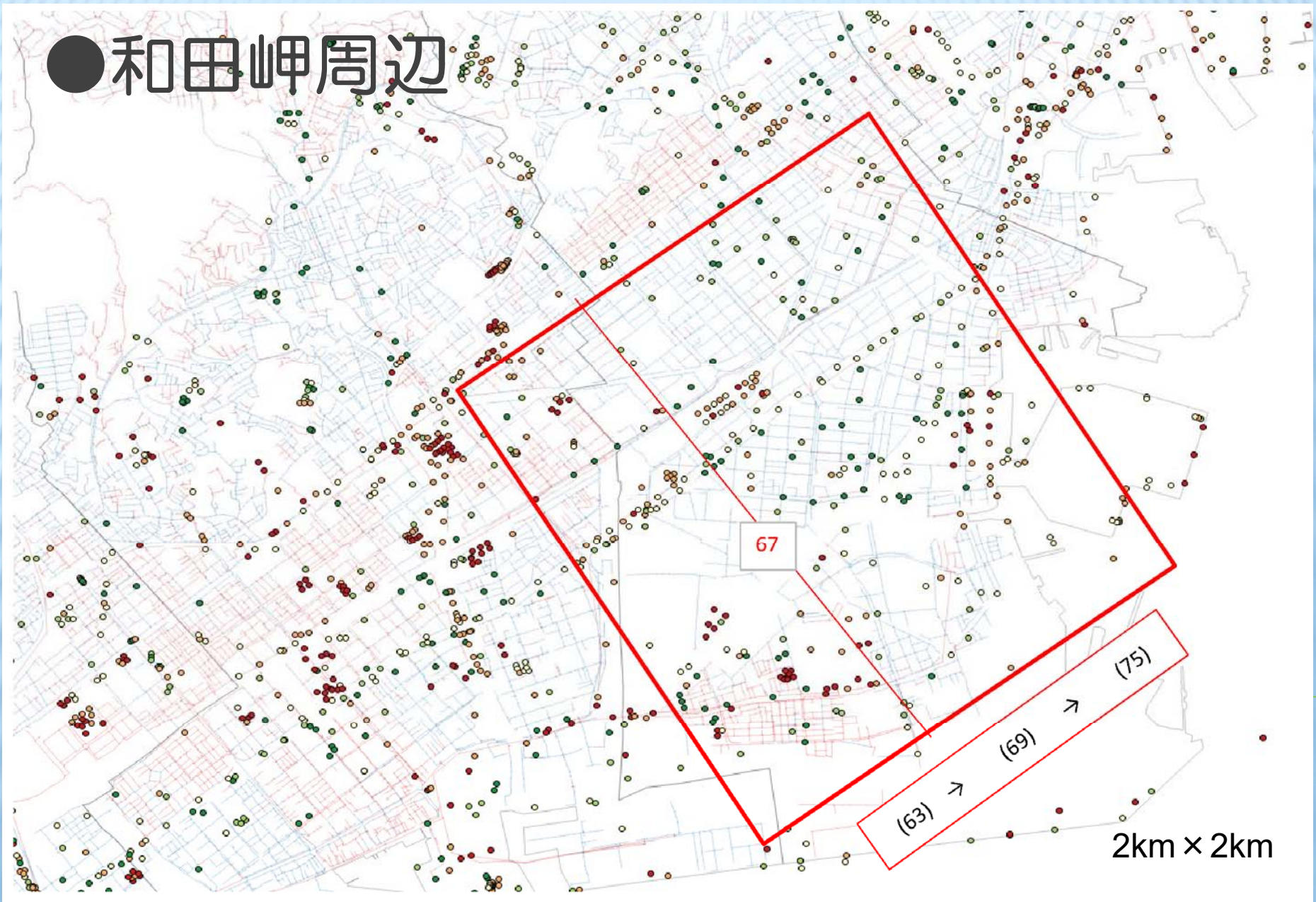


神戸駅周辺の地質推定断面図

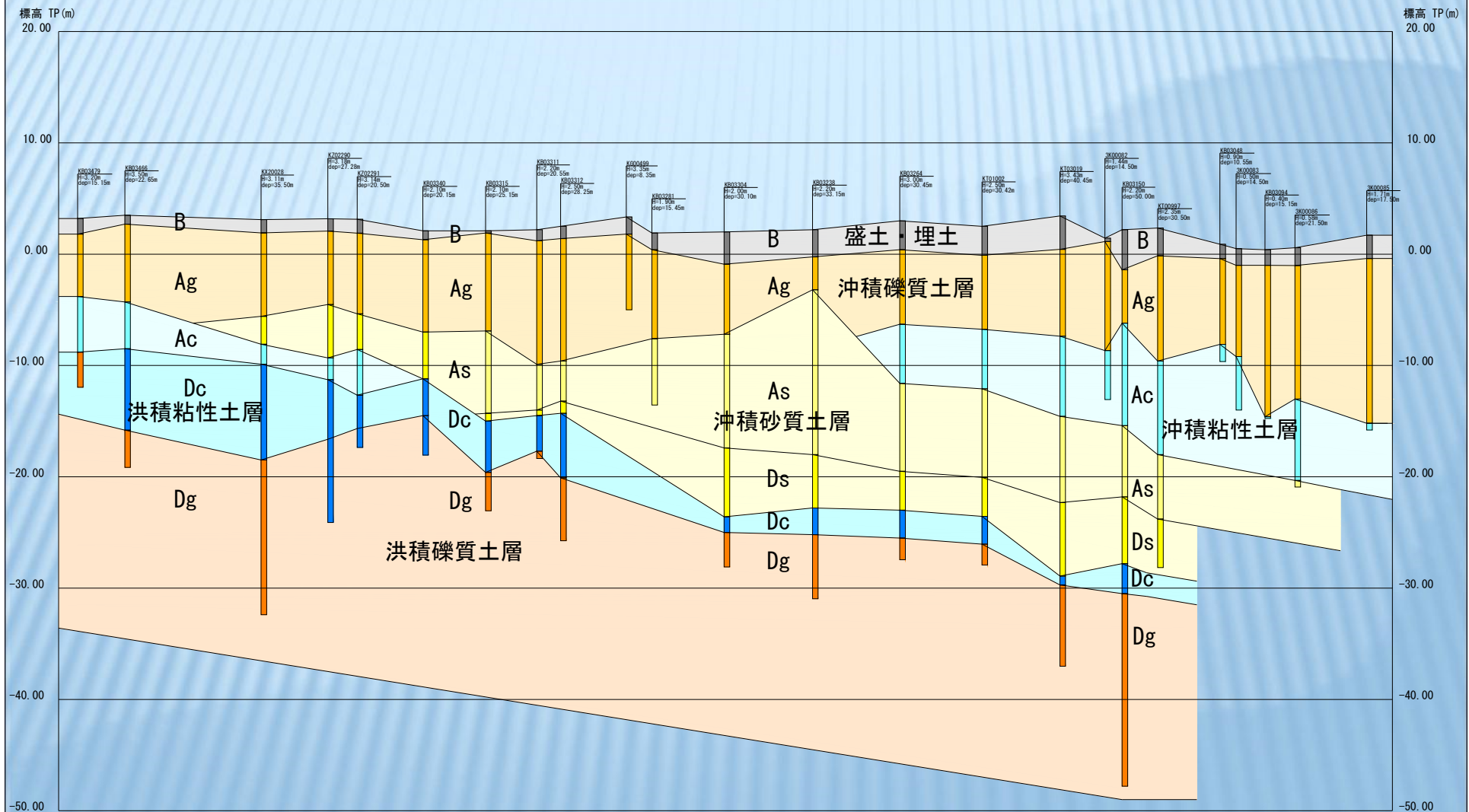


JIBANKUNを用いたモデル地区での液状化検討

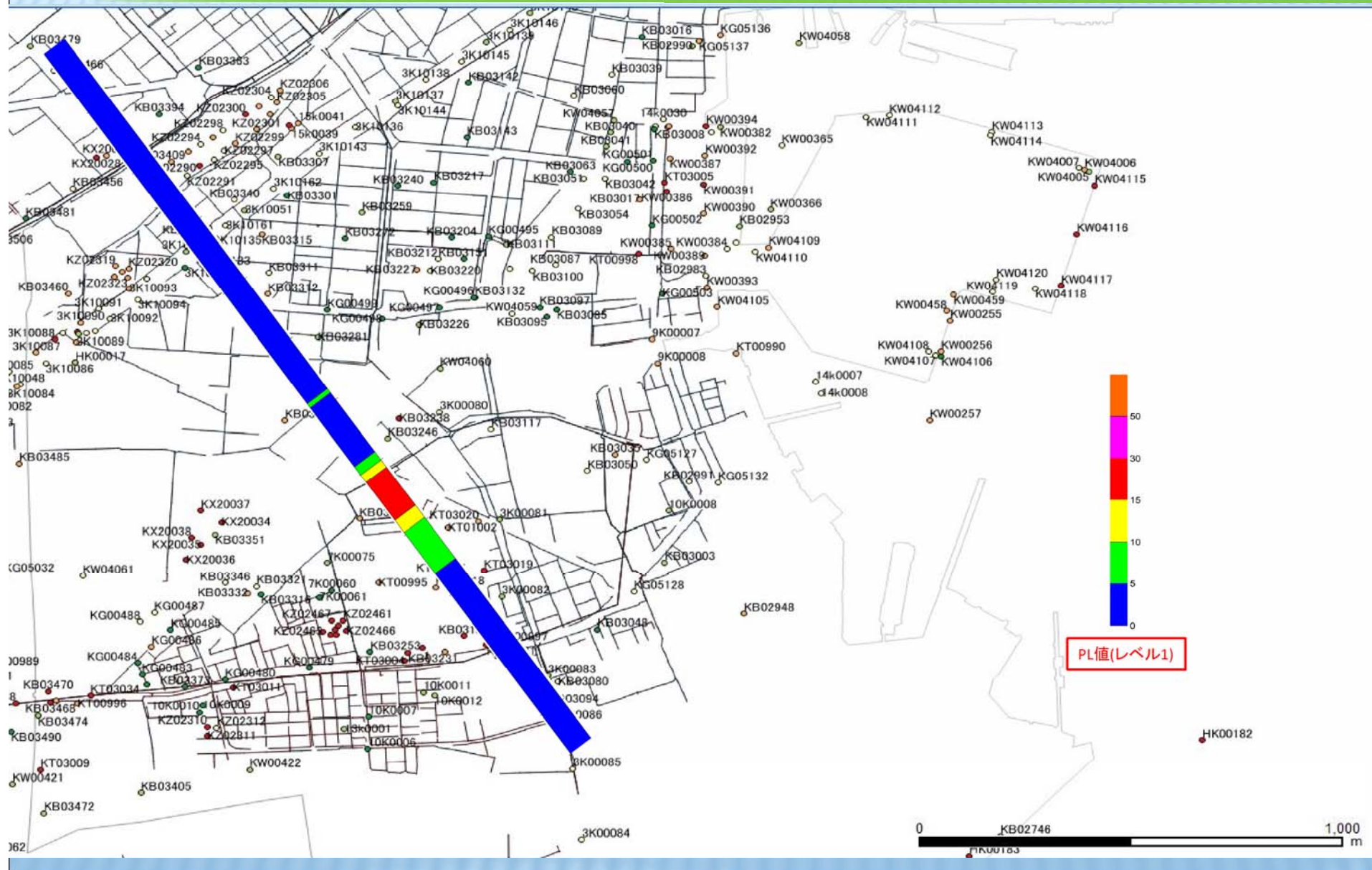
●和田岬周辺



和田岬周辺の地質推定断面図



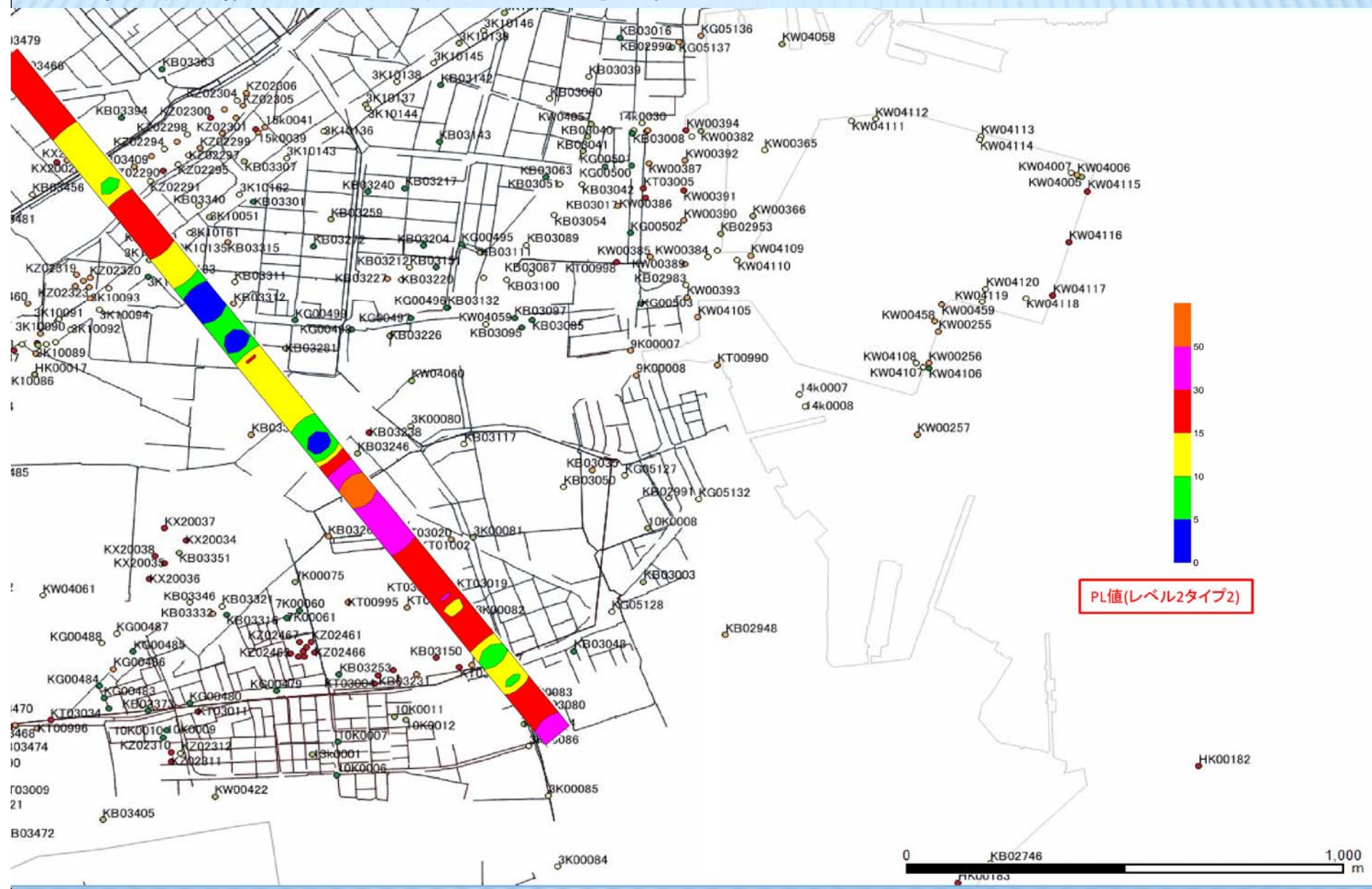
液状化検討結果 PL分布・道示H24：レベル1



PL値(レベル2タイプ1)

0 1,000 m

液状化検討結果 PL分布・道示H24：レベル2-2



■ 検討条件

- 神戸JIBANKUNの柱状図データを利用
- データによる粒度試験結果の有無あり
- D50とFcは、柱状図の土質名から、道示一般値を利用
- 地下水位が記入されていない場合、地表面に設定
- 地盤種別は一律Ⅲ種地盤とした
- コンター図的表現としたが、コンター図の幅などは任意

■ 今後、管渠異常・劣化度との関係を評価・考察予定です

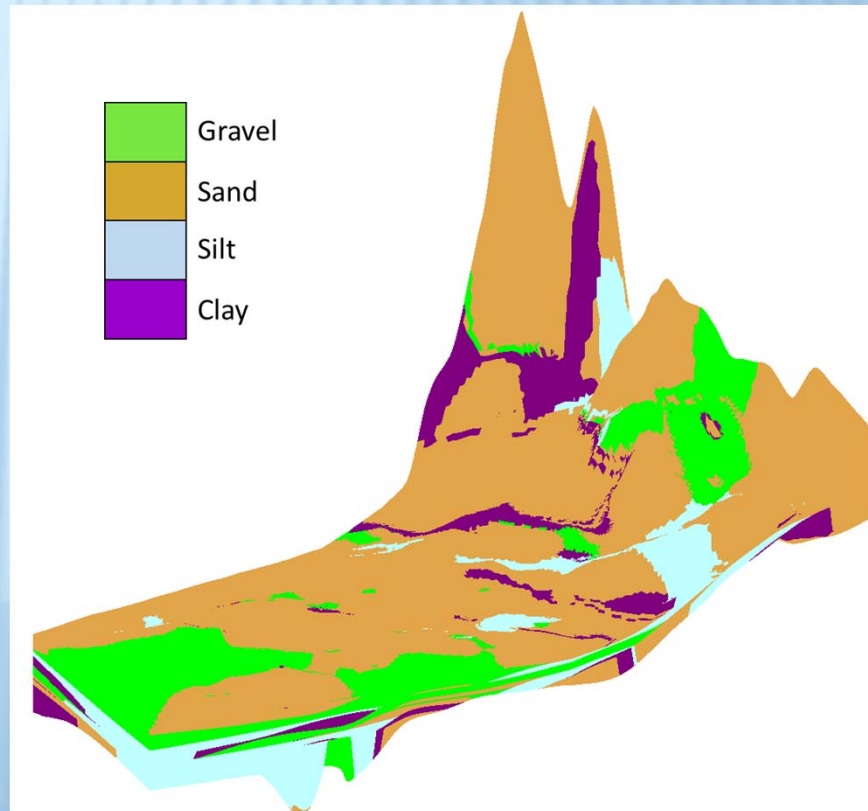
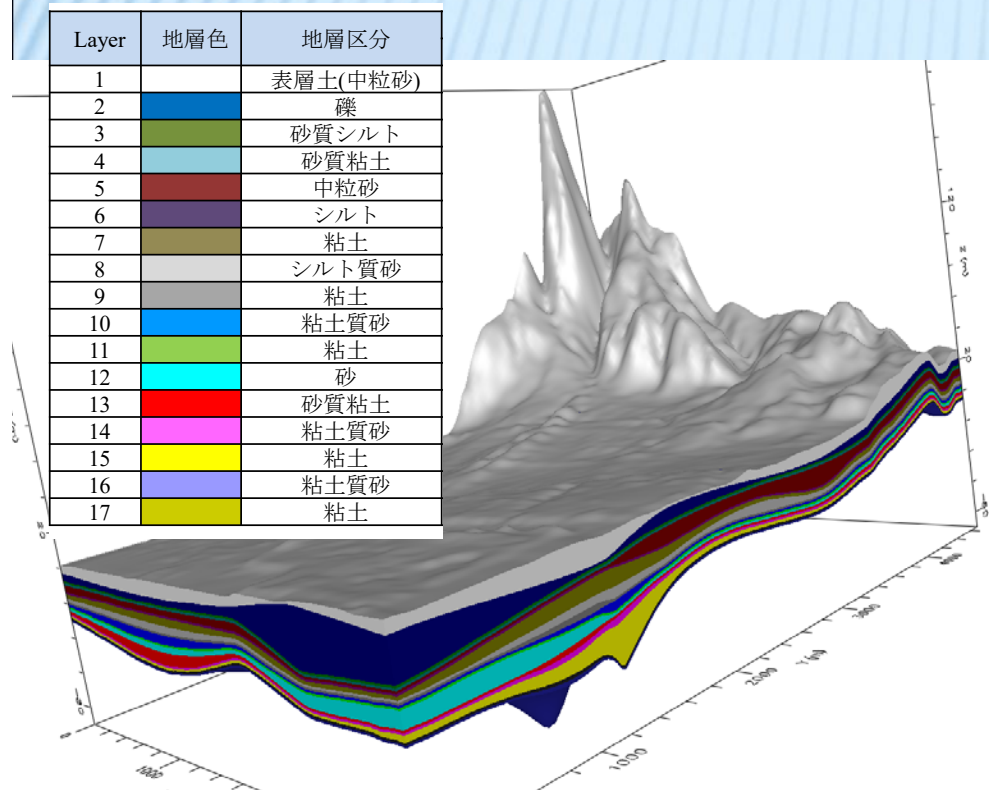
(3) その他

- 神戸JIBANKUNを活用
昨年度、
神戸市全域の地質図
市街地部の微地形区分図
デジタル化済み
JIBANKUNに搭載予定
＊成果報告書p.68～69図
- 三次元データの活用（神戸大学）

神戸市での事例に関して

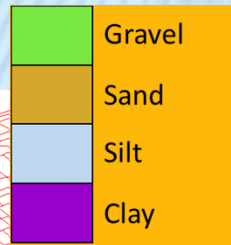
モデル化の条件：

- ・ 2次元地層断面図の作成に使用した88本のボーリングデータを使用
- ・ 土質分類を礫，砂，シルト，粘土 の4種類に簡素化

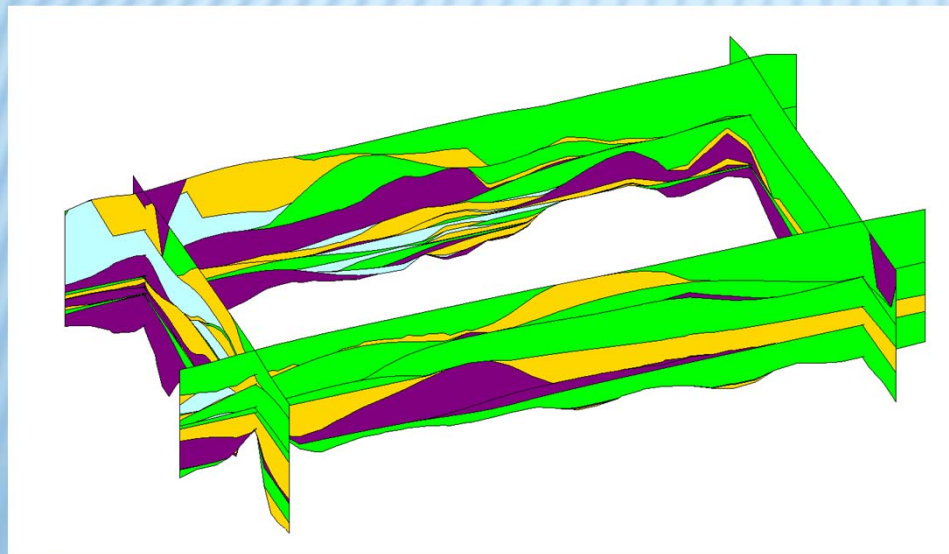
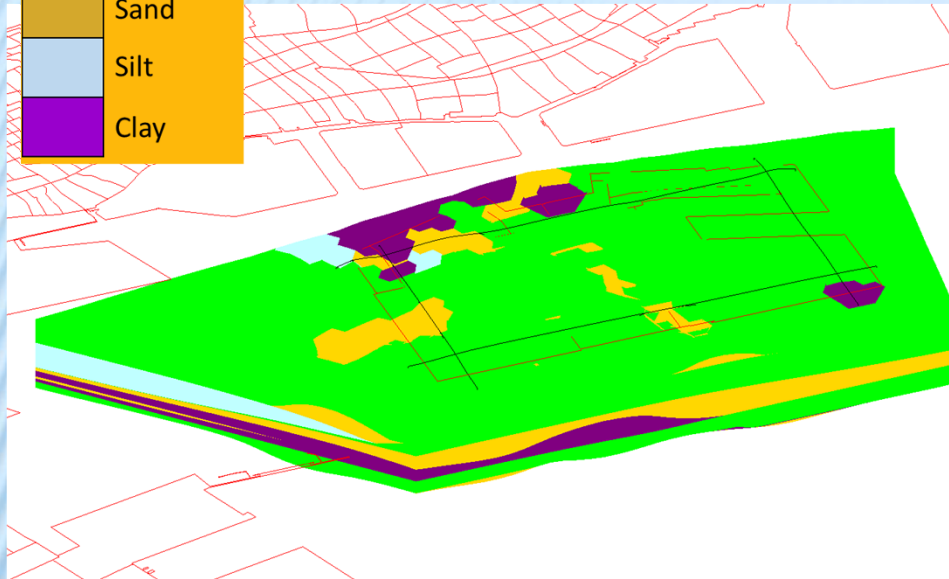


神戸市での事例に関して

- CASE-3の結果 -



六甲アイランド



ポートアイランド

- ・表層に砂礫, その下に粘性土が堆積している様子が確認できる



埋立地の地層構造が再現された

- ・表層の一部で粘性土が露出



埋立地造成前のボーリングデータの影響か

不備が生じた箇所の透水係数を適切に設定することで, 解析上この問題は解消可能

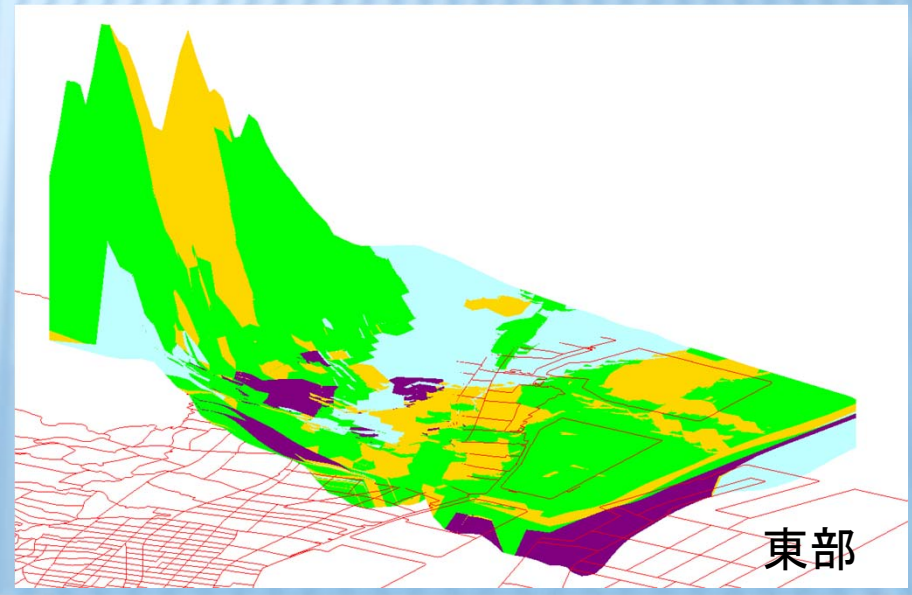
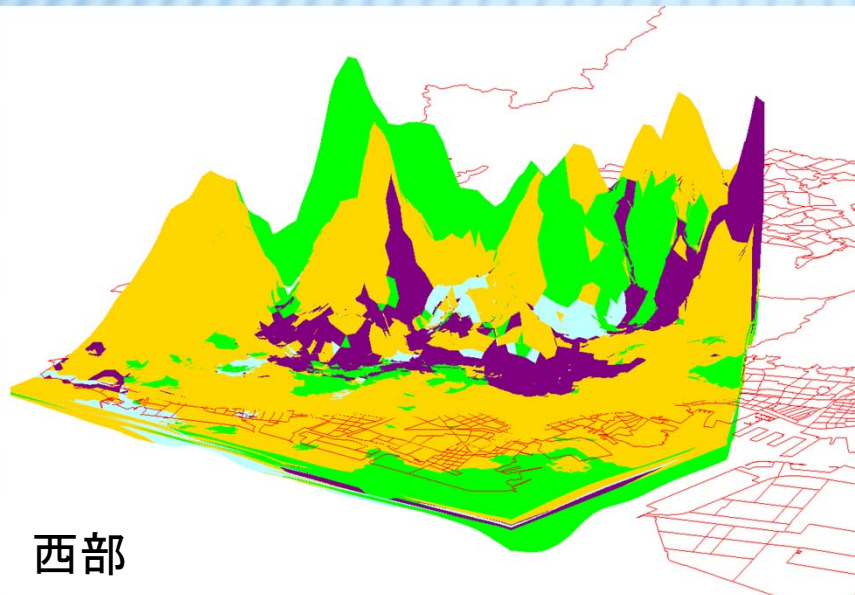
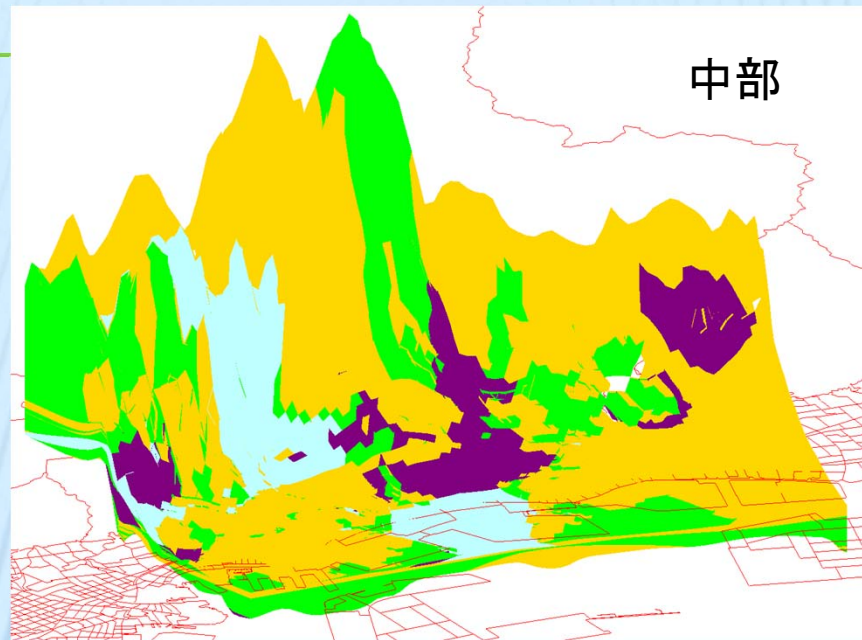


概ね妥当な結果が得られた

神戸市での事例に関して

97

× Case-3



6. 今後のスケジュール

- 神戸JIBANKUNに関する
現行ユーザーへのアンケート結果を集計
：バージョンアップ案を作成
- 過年度の成果を神戸JIBANKUNへ掲載
- 神戸JIBANKUNと神戸市下水管渠データの
重ね合わせによる地盤との関連性を考察
 - ・関連性の有無・評価
 - ・考察・展開

ご清聴ありがとうございました