

「福岡県西方沖地震」調査報告会

2005年3月20日(日)に発生した福岡県西方沖の地震により、福岡市を中心とした九州北部地域において多大な被害が発生しました。地盤工学会では、調査委員会(委員長:善功 九州大学教授・西部地区自然災害資料センター長)を組織し、地震発生直後から精力的な調査活動を行ってきました。その調査結果は、3月22日(火)に「初動調査結果(第一報)」、3月26日(土)に「調査結果第二報」、4月8日(金)に「調査結果報告第三報」を地盤工学会のHPにアップロードされています。(URL: <http://www.jiban.or.jp/saigai/sokuho-kyusyu.html>)

地震被害調査は、現在も進行形ではありますが、九州支部の会員の皆様に、調査結果をご報告することは必要であり、また、時宜を得たものであるとの判断から、下記報告会を計画いたしました。今回は、福岡市を中心とした被害に焦点をあてたものとなっておりますが、ご関心のある会員の皆様にはふるってご参加いただけますれば幸いに存じます。よろしく申し上げます。

地盤工学会調査委員会

地盤工学会調査委員会

「福岡県西方沖地震」調査報告会

日時: 4月21日(木) 12時40分~13時40分

場所: 福岡ガーデンパレス1階ガーデンホール

(福岡市中央区天神 4-8-15、Tel:092-713-1112)

(総会時講演会の前に行う)

内 容:

司会・進行: 安福規之(九州大学)

- 1) 委員長挨拶(被害の概要含む)(善 功 企(九州大学))
- 2) 地震動の特色(陳 光 斉(九州大学))
- 3) 液状化と港湾施設の被害と今後の対応(廣岡明彦(九州工業大学))
- 4 - 1) 玄界島急傾斜地擁壁・宅地地盤の被害と今後の対応(和田 弘(ライト工業株))
- 4 - 2) 玄界島、志賀島における斜面被害と今後の対応(佐藤秀文(日本地研株))
- 5) 市街地における被害集中地域と地盤特性(山内淑人(財)九州地盤環境研究所)
- 6) 質疑・討議
- 7) 今後の方針(取り組み)

「福岡県西方沖地震」調査報告会

2005年4月21日

地盤工学会調査委員会

1. 調査委員会メンバー

(4月8日現在)

善 功企 (団長)	九州大学	前田良刀	九州共立大学	矢ヶ部秀美	(株)ダイヤコンサル タント
安福規之 ^{* *} (幹事)	九州大学	岩尾雄四郎	佐賀大学	岩本直樹	(株)ダイヤコンサル タント
落合英俊 [*]	九州大学	林 重徳	佐賀大学	山口弘志	中央開発(株)
陳光斉	九州大学	坂井 晃	佐賀大学	木寺佐和記	西日本技術開 発(株)
大嶺聖	九州大学	柴 錦春	佐賀大学	佐藤秀文	日本地研(株)
笠間清伸	九州大学	日野剛徳	佐賀大学	橋村賢次	日本地研(株)
小林泰三	九州大学	平松浩三	ウエスコ(株)	山内淑人	(財)地域地盤 環境研究所
永瀬英生	九州工業大 学	田上 裕	基礎地盤コンサ ルタンツ(株)	和田 弘	ライト工業(株)
廣岡明彦	九州工業大 学	森本嘉幸	基礎地盤コンサ ルタンツ(株)	小野山祐治	ライト工業(株)
佐藤研一	福岡大学	古閑美津久	国際航業(株)	内田 宏	ライト工業(株)
烏野 清	九州共立大 学	松浦一樹	(株)ダイヤコンサ ルタント		

* : 地盤工学会災害連絡会議九州地方委員

2. 主要な調査活動記録(福岡地域のみ)

3月20日	福岡県西方沖地震(本震) 初動調査開始	
22日	調査委員会設置	委員長:善(九大教授)
22日	初動調査結果報告(第一報)	地盤工学会HPに掲載
26日	地盤工学会・土木学会合同調査 (玄界島、沿岸域、市街地域)	合同でのプレス発表
27日	調査報告(第二報)	地盤工学会HPに掲載
4月7日	調査報告(第三報)	地盤工学会HPに掲載
4月7 - 9日	地盤工学会・土木学会合同調査 (玄界島、西浦、志賀島、沿岸)	
4月19日	地盤工学会調査委員会調査 (玄界島)	

その他：小グループでの被害調査等適宜実施

3. 今日の調査報告の内容

進行:安 福 規 之

- 委員長挨拶（被害の概要含む）
（善 功企（九州大学））
- 地震動の特色（陳 光齊（九州大学））
- 液状化と港湾施設の被害と今後の対応（広岡明彦（九州工業大学））
- 玄界島急傾斜地擁壁・宅地地盤の被害と今後の対応
（和田 弘（ライト工業株））
- 玄界島、志賀島における斜面被害と今後の対応
（佐藤秀文（日本地研株））
- 市街地における被害集中地域と地盤特性
（山内淑人（財）地域地盤環境研究所）
- 質疑・討議
- 今後の方針（取り組み）（善 功企）

福岡県西方沖地震



液状化と港湾施設の被害と今後の対応



B班 ~ 自然地盤・埋立地における液状化調査と港湾施設の被害について

凡 例	
	昭和30年代以前に埋立
	昭和40年代埋立
	昭和50年代埋立
	昭和60年～平成5年に埋立
平成7年～	
	埋立箇所の地区
	埋立予定の地区

平成10年4月1日現在

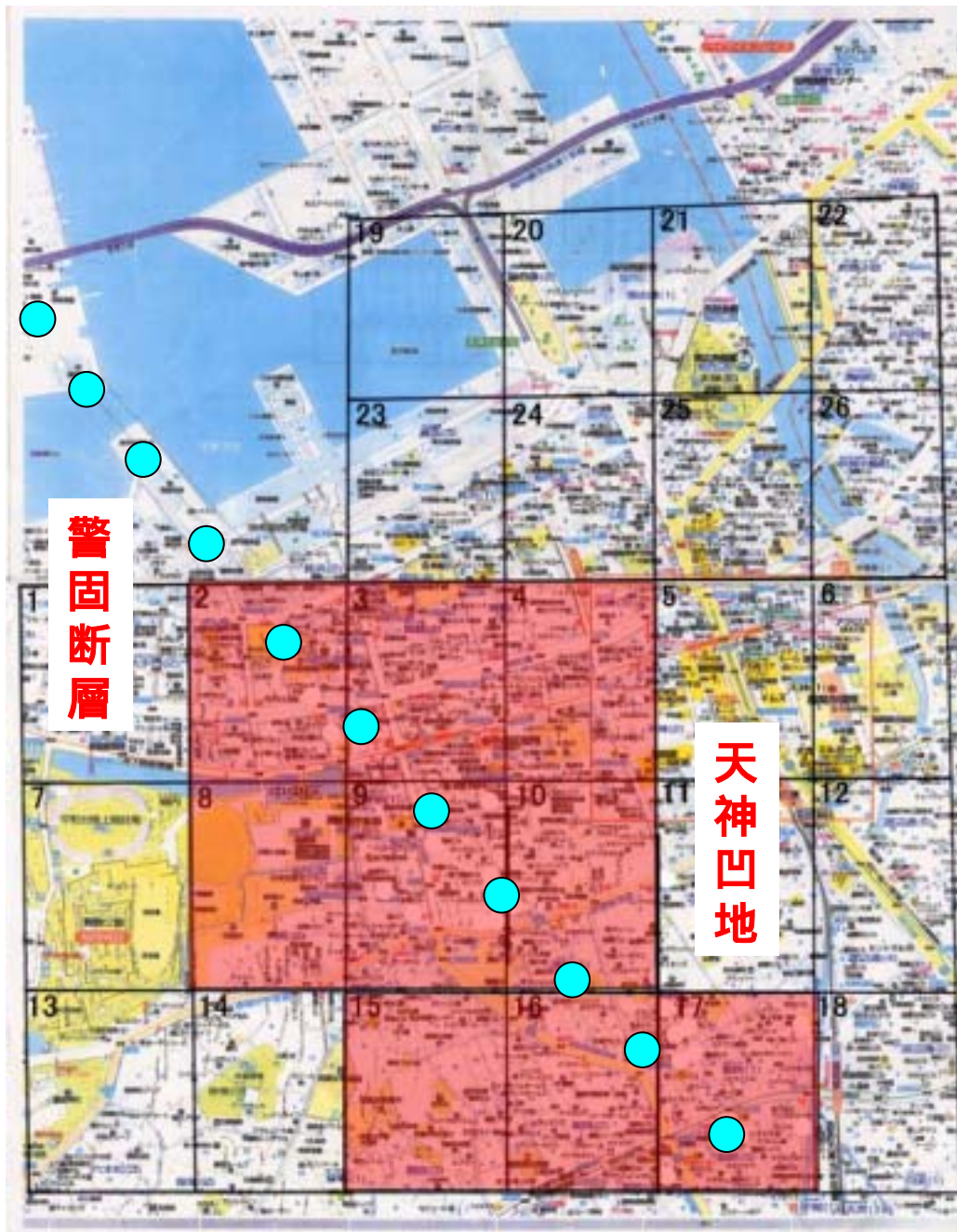
水道事業における地震対策要綱作成のうち地盤関係及び水道施設耐震評価調査結果,平成元年3月,福岡市水道局

- 液状化が発生し,場合によっては構造物が被害を受ける可能性がある地区
- 液状化は発生する可能性があるが,構造物は被害を受けにくいと予測される地区
- 地震応答性が大きい地区



「主な博多湾埋立経過図(博多湾の現況と将来,1998年福岡市港湾局)」に修正・加筆

博多湾の沿岸域での液状化発生地点の分布図



液状化の発生(噴砂跡)
は確認できなかった。

液状化はしているが、
噴砂として地表面に現
れなかった可能性は？

福岡市中心内陸部で
実施した液状化踏査域
(赤く塗られた領域)

液状化発生地点



福岡市西部周辺で踏査を実施した地点と液状化地点

噴砂跡の様子



愛宕浜海岸



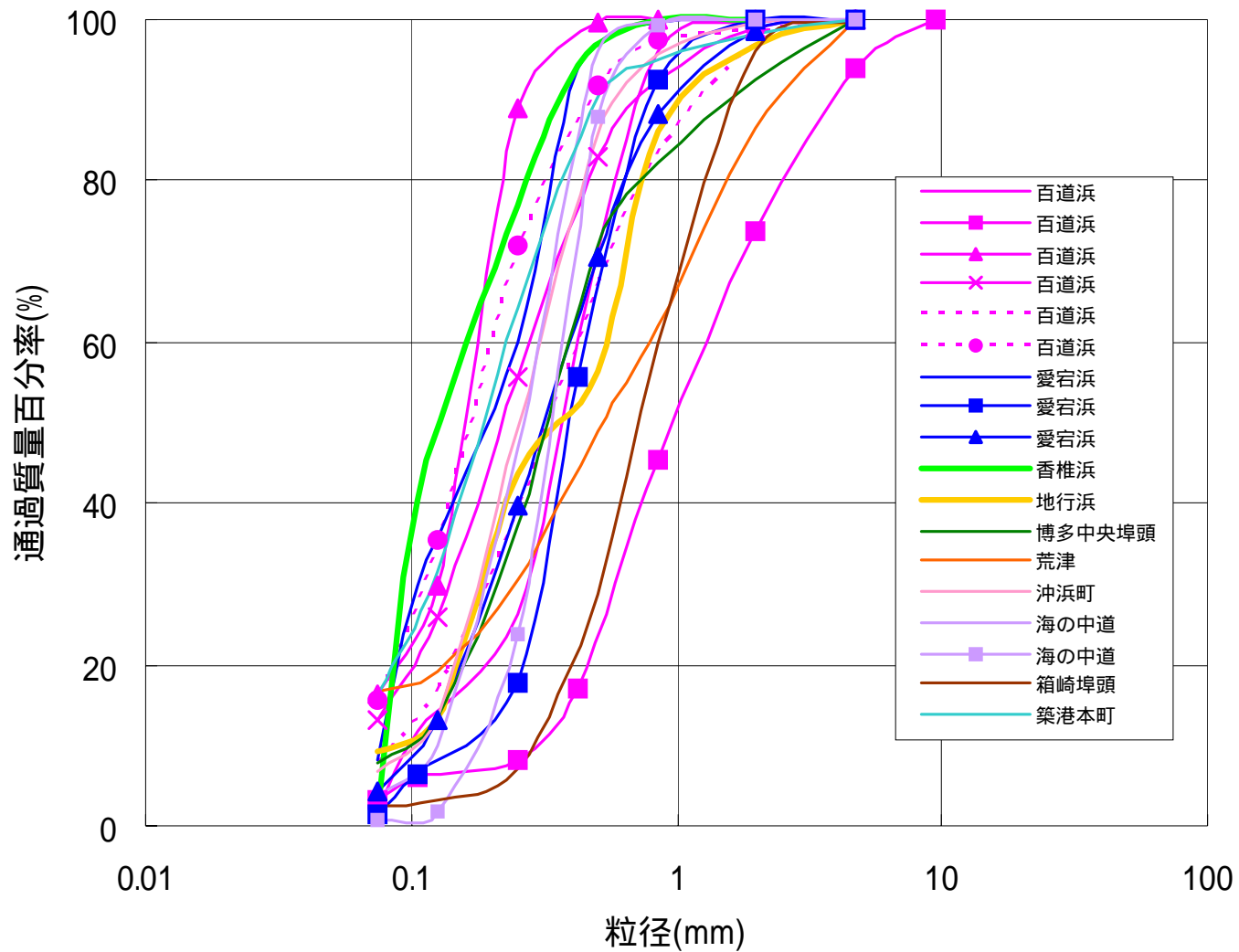
百道浜RKB会館駐車場



志摩中学校グラウンド



荒津コスモ石油前



噴砂の粒径加積曲線

愛宕浜, 姪の浜

百道浜, 地行浜

荒津

那の津 (須崎埠頭)

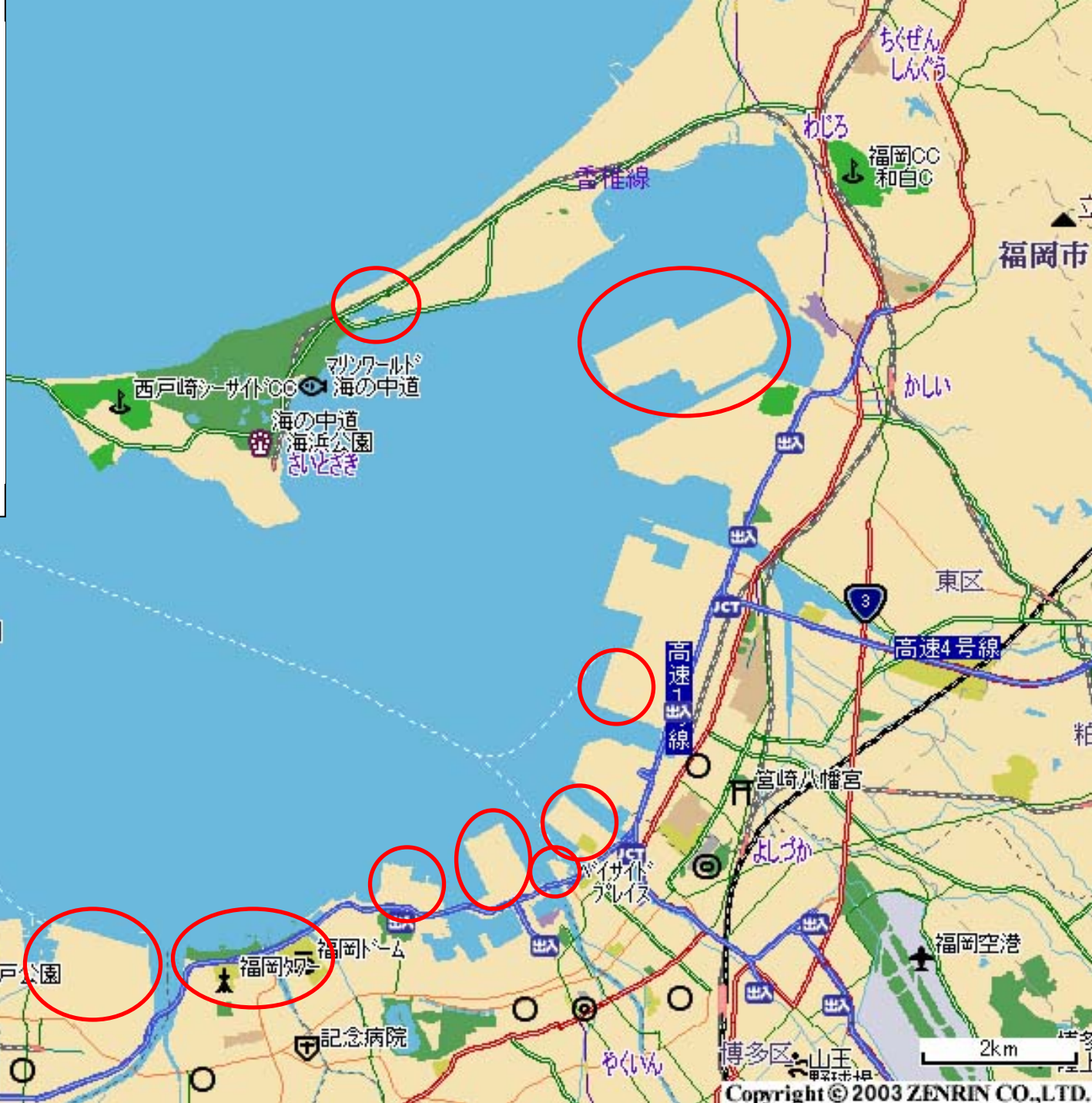
築港本町 (博多埠頭)

沖浜町 (中央埠頭)

箱崎埠頭

香椎浜 (アイランドシティ)

光と風の広場



沖浜町(中央埠頭)



岸壁の被害 中央埠頭の先端部

7号岸壁(-5.5m)(L型ブロック式)
最大で1m程度はらみだし
エプロン部で1.2m程度沈下

噴砂・・・ダークグレイ, 大きい貝殻

被災岸壁の開口亀裂からの埋立土
吸出被害



エプロン部の沈下



噴砂跡の様子



L型ブロック式岸壁のはらみだし

沖浜町(中央埠頭:イベントバース)



岸壁(突堤)の被害 イベントバース

岸壁(-4m)のはらみだし(20cm程度)
突堤内に多数の陥没

背後地盤で液状化に伴う流動の被害



陥没の状況



L型ブロック式岸壁のはらみだし



陥没の状況

イベントバースの背後

地盤の流動

マリンメッセ横にある広場
海側になだらかに傾斜した地形

噴砂・・・細砂，緑灰色，貝殻なし



噴砂跡の様子



地割れの状況



地割れの状況

箱崎埠頭



岸壁の被害 箱崎埠頭

6号岸壁(-7.5m)(控え矢板形式)
背後に30~50cmの段差

噴砂・・・茶褐色, 貝殻少々



段差と噴砂跡の様子



控え矢板式岸壁背後の段差



暗渠配水管の破断

海の中道海浜公園 - 光と風の広場



地盤の流動の被害 海の中道海浜公園 (光と風の広場)

簡単な測量によると
流動量: 8m, 流動範囲: 70m程度

被災範囲: 250m程度
最大亀裂深さ: 1.4m程度



かも池周りの地割れ



公園内歩道のずれ



かも池周りの被害状況

海の中道海浜公園 光と風の広場

建物被害

噴砂・・・海浜砂, ベージュ



液状化によるトイレの不同沈下



噴砂跡の様子



噴砂跡の様子

香椎浜(アイランドシティ)



路面隆起の被害 アイランドシティ



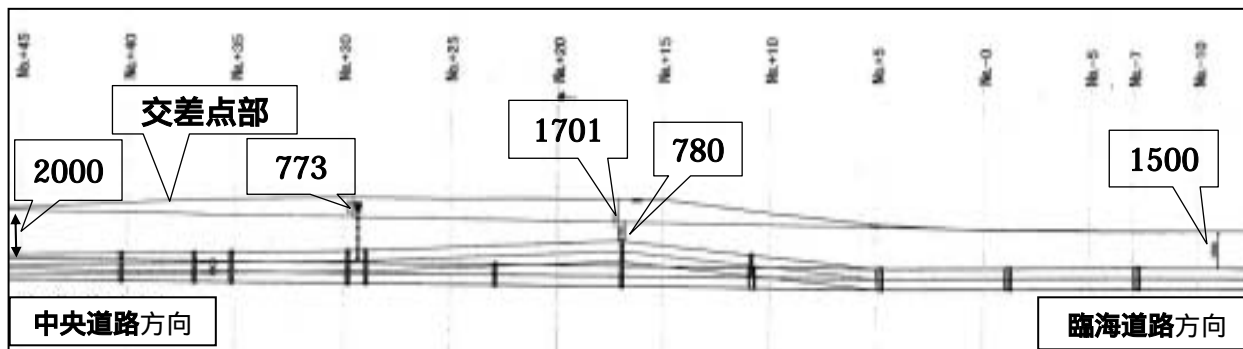
路面隆起(1m程度)の状況



噴砂跡の様子

路面隆起の原因

1. 液状化による仮護岸のすべり
2. 埋設管(80cm)の浮き上がり



埋設管(海水淡水化管)も1m程度変位

路面隆起と埋設管の変位

港湾施設被害の概要

博多港の国有港湾施設 61施設のうち38施設の被災

アイランドシティ国際コンテナターミナル～軽微な被災



岸壁(-14m): 棧橋形式



岸壁(-14m): 棧橋形式



岸壁(-11m): ケーソン岸壁



岸壁(-7.5m): L型ブロック

今後の調査研究方針

今回の地震における液状化被害の発生箇所について、福岡県および佐賀県の両県の範囲内でとりまとめを行う。沿岸域の地盤情報(ボーリングデータなど)について資料収集を行い、液状化発生地との関連性について照査・解析(液状化判定など)を実施する。

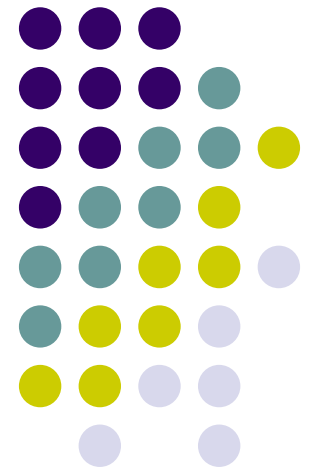
液状化発生地点で採取した噴砂試料を用いて物理試験などを実施し、液状化試料の物理的特性について照査を行う。埋立地で液状化被害が集中しているため、博多湾における埋立の変遷について調査を行い、液状化発生地点との関連性について照査を実施する。

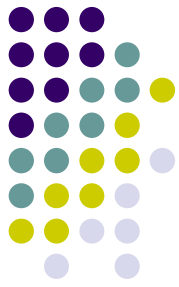
岸壁形状と被害程度・被害形状について調査を実施し、地震時における岸壁の信頼性に対して評価を行う。

福岡県西方沖地震報告

玄界島急傾斜地擁壁・宅地地盤の
被害と今後の対応

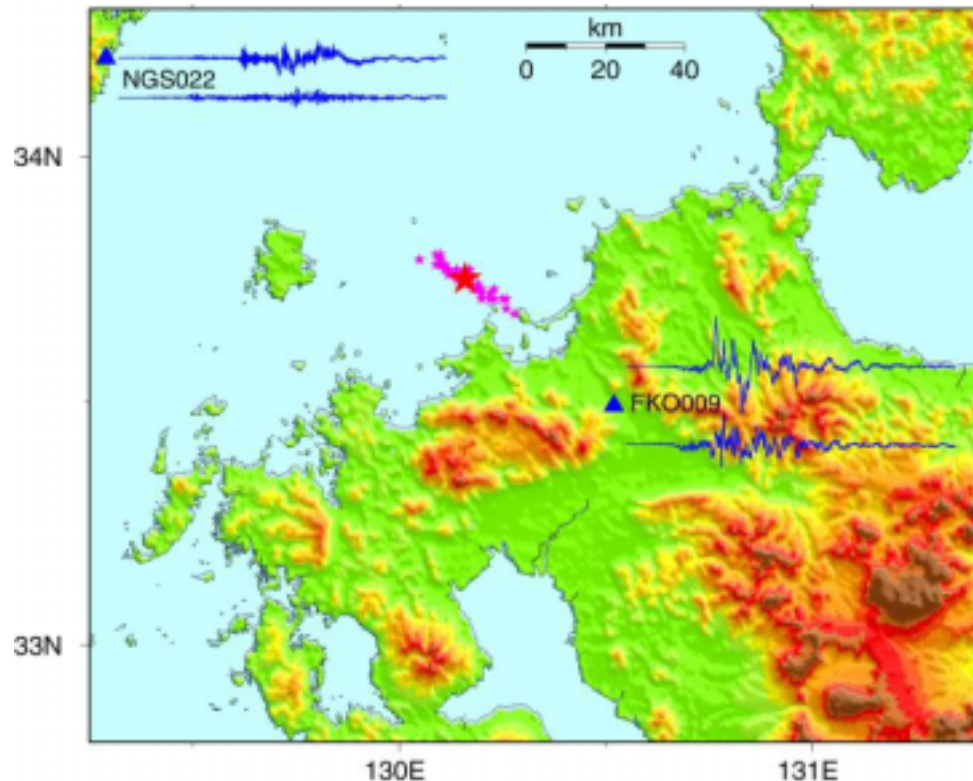
ライト工業株式会社 九州支店
和田 弘



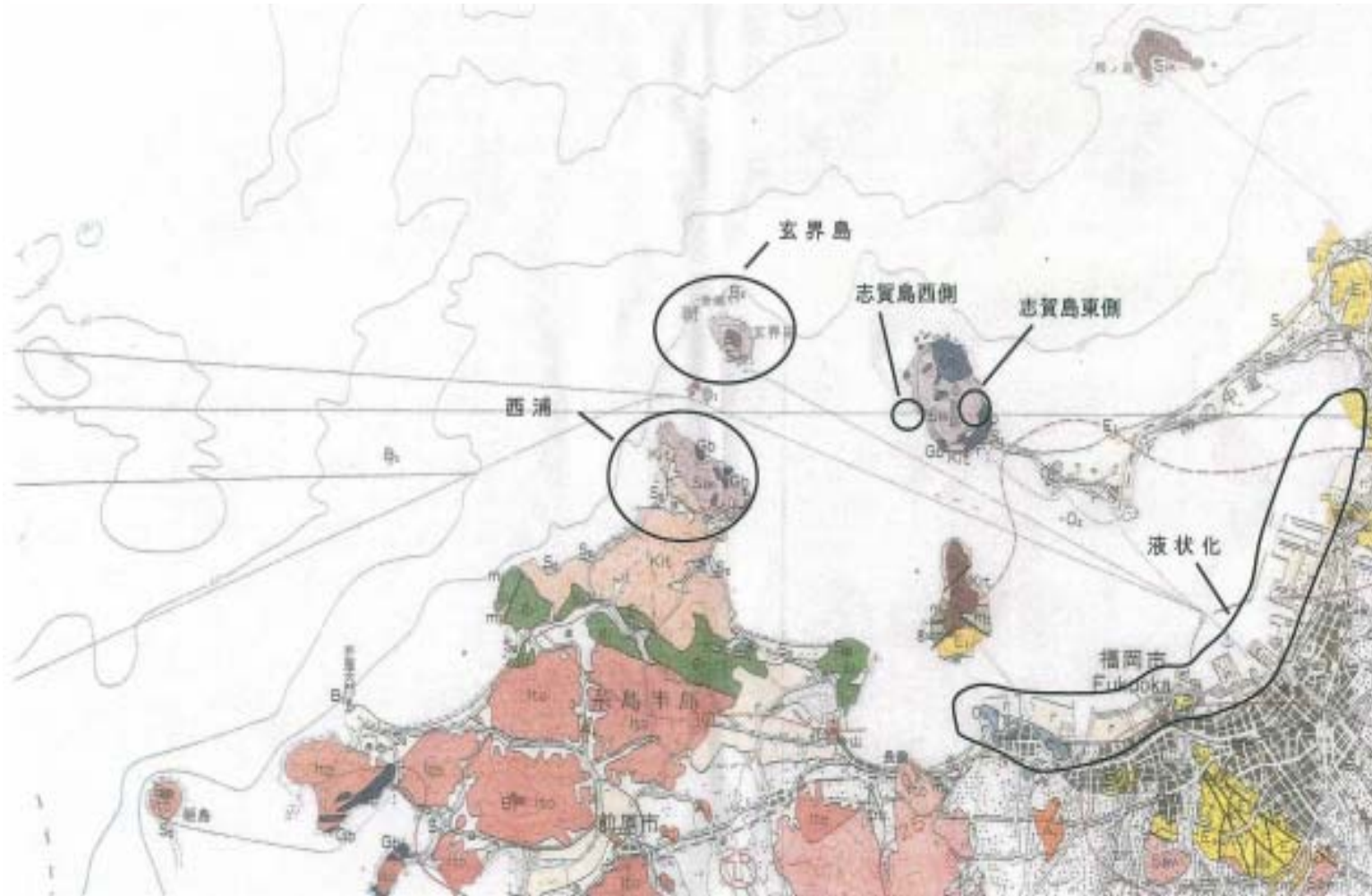
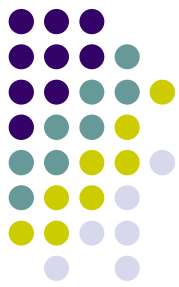


地震概要(気象庁 暫定)

- 発生時間 : 2005年3月20日10時53分
- 震源地 : 玄界島(福岡市西区)の北西沖約8km
- 深 さ : 9km
- 規 模 : M7

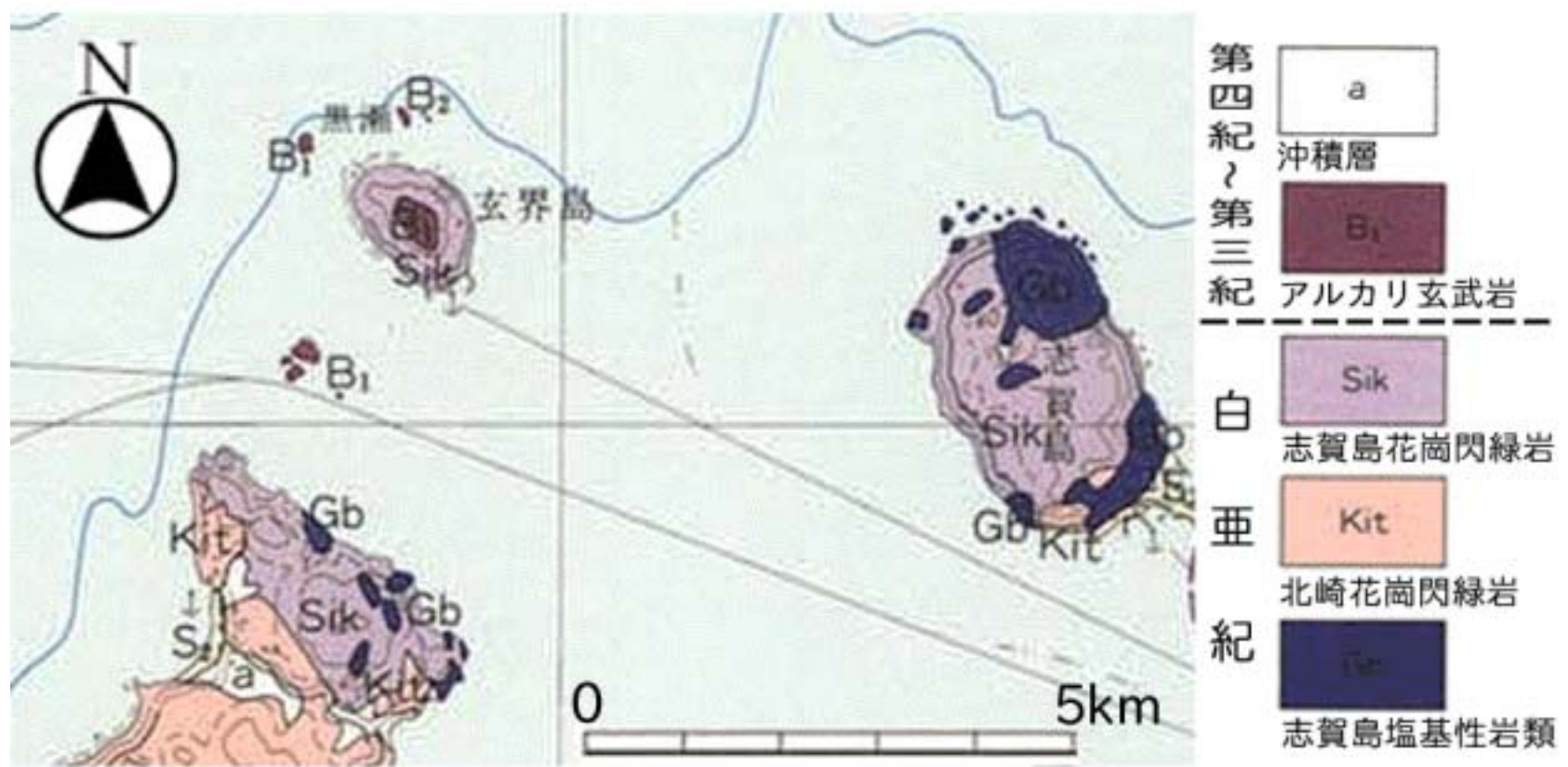


震災調査箇所図

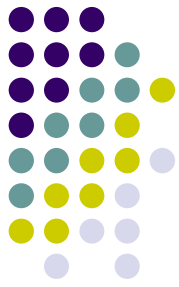




玄界島、志賀島、西浦地区地質概要



玄界島被災状況

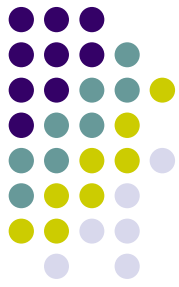


被災直後の航空写真(国際航業提供)



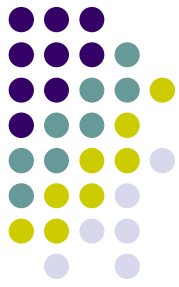
第1回(2005.3.27)調査時の海上写真

玄界島宅地擁壁被災状況 - 1



雑石空積み擁壁

玄界島擁壁被災状況 - 2



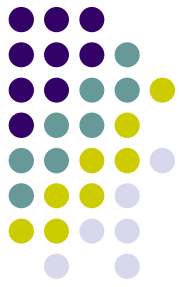
雑石錬り積み擁壁



玄界島擁壁被災状況 - 3



コンクリートブロック積み擁壁



玄界島擁壁被災状況 - 4



重力式コンクリート擁壁



玄界島擁壁被災状況 - 5



補強土
(テナー巻き込み式)



玄界島擁壁被災状況 - 6



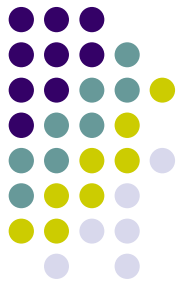
吹付のり枠

玄界島擁壁被災状況 - 7

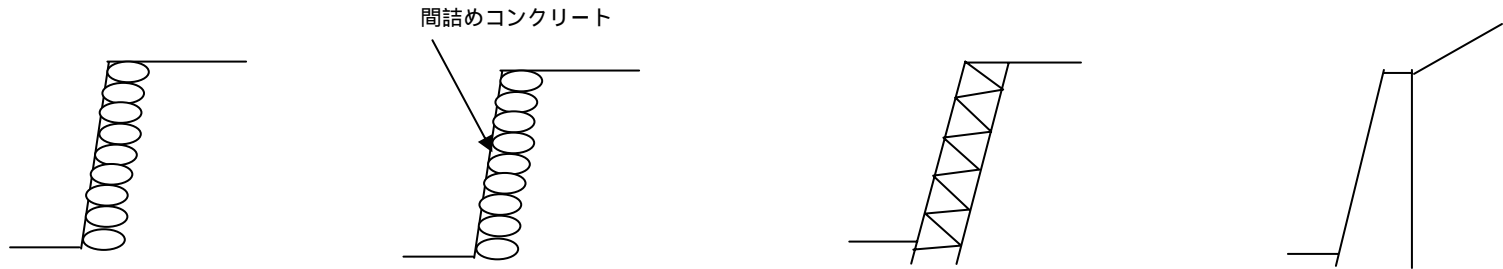


アンカー付擁壁





玄界島擁壁形状および被災状況のまとめ



雑石空積み擁壁

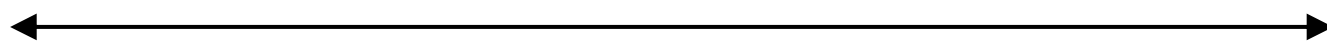
雑石錬り積み擁壁

コンクリートブロック
積み擁壁

重力式コンクリート擁壁

擁壁被害の程度

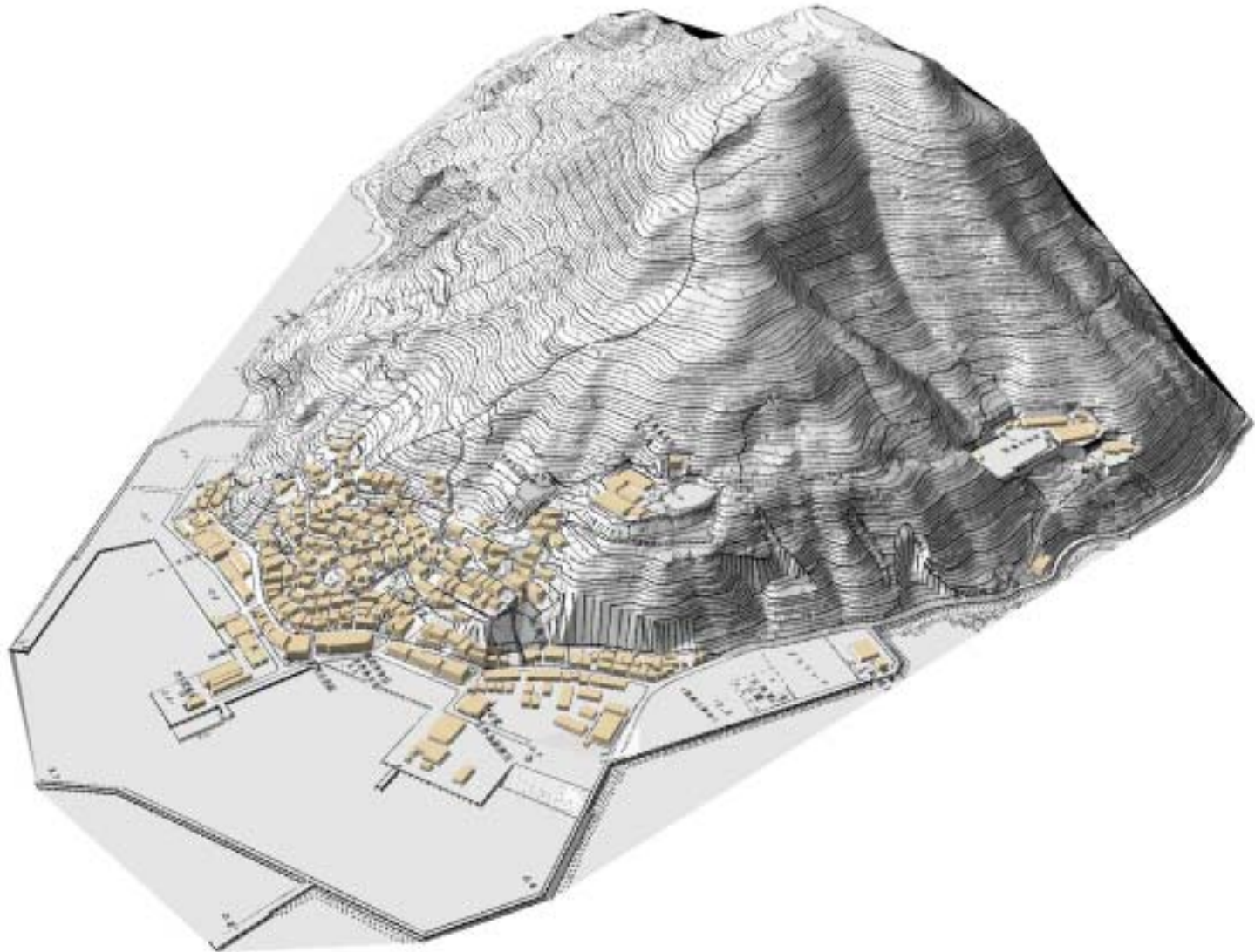
大



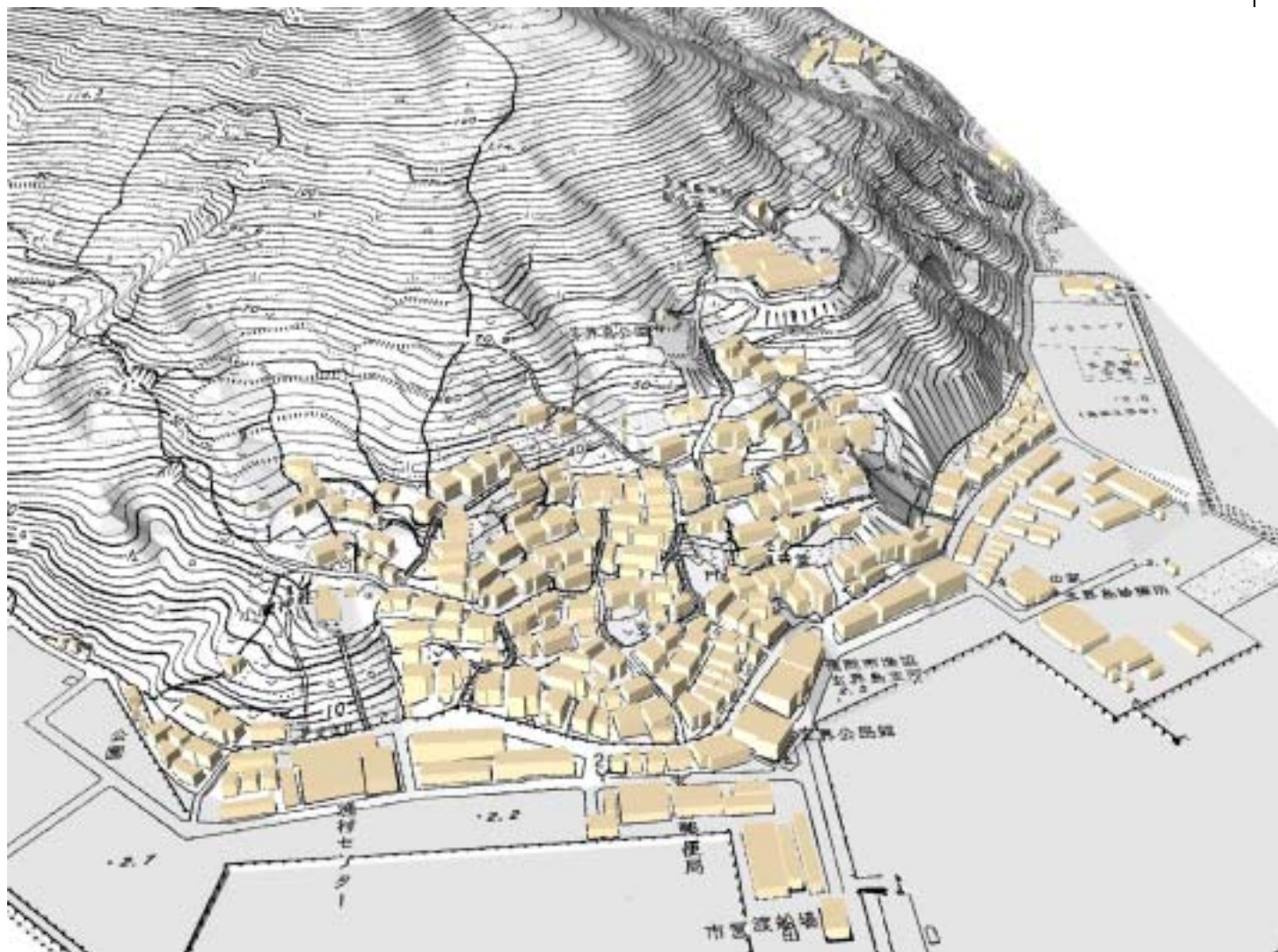
小

- ・背面・基礎の土質 : マサ土の地山あるいは盛土
- ・擁壁の向き : 南向きの擁壁に損傷が甚大

玄界島立体图 - 1

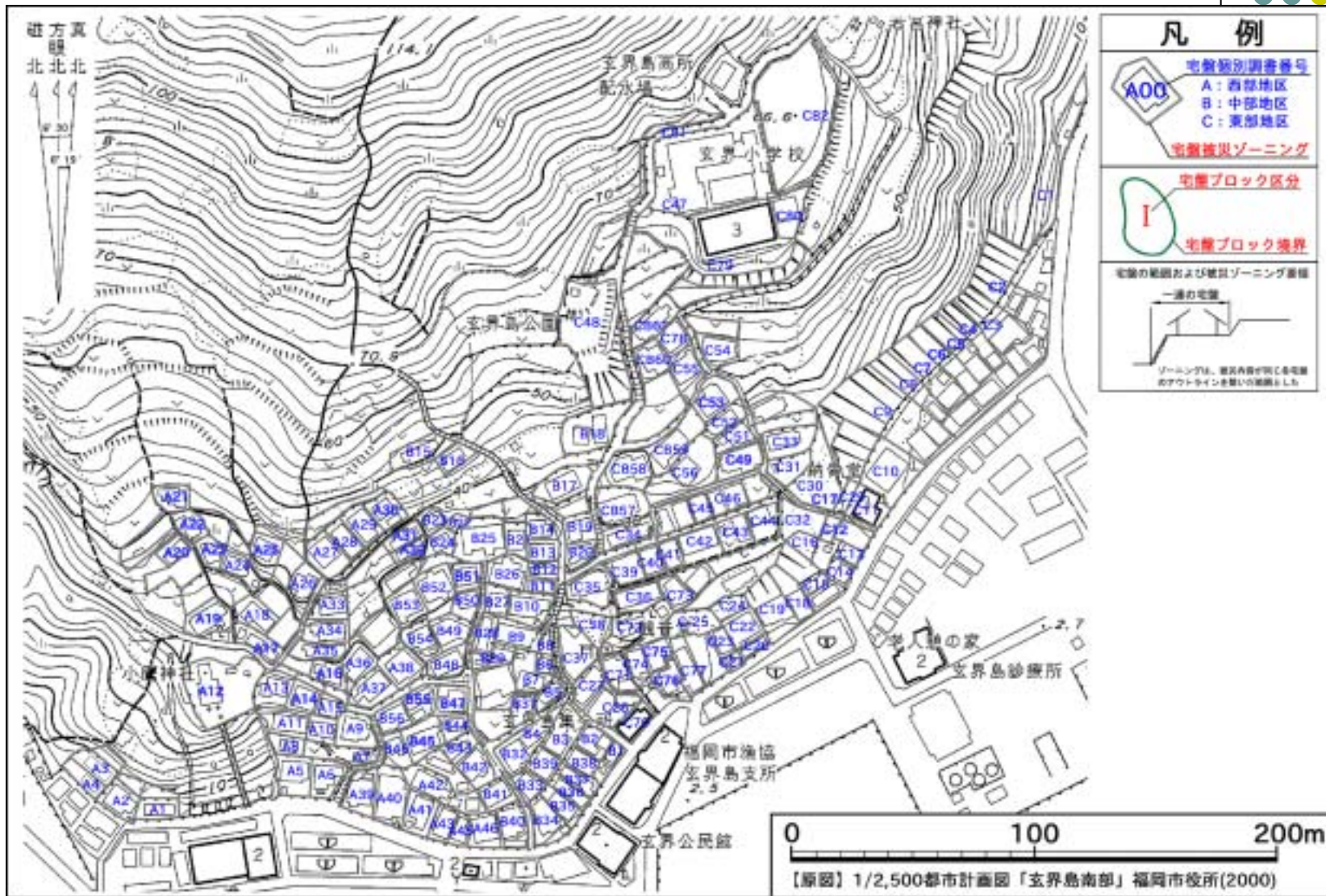


玄界島立体図 - 2

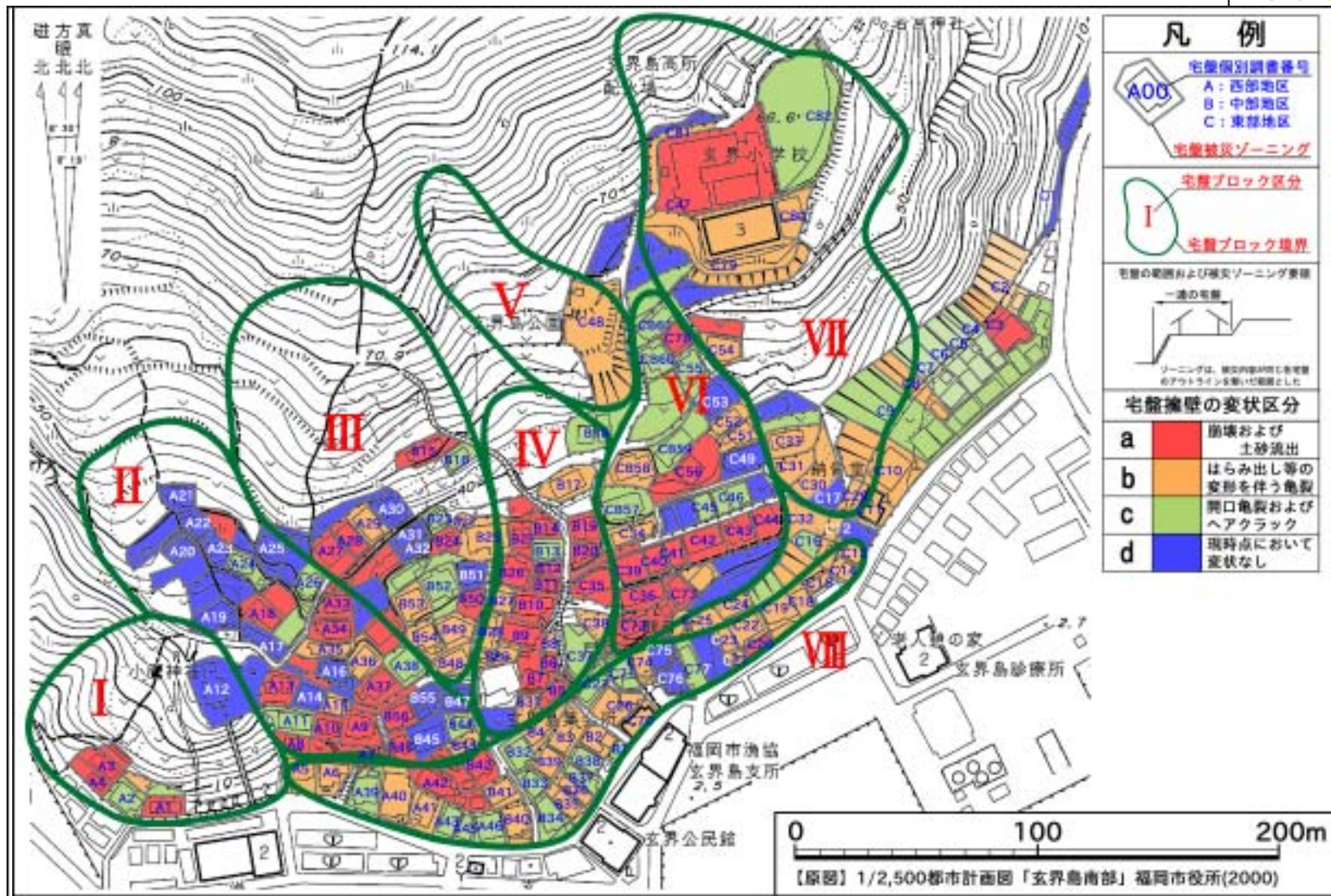


2005.4.21 地盤工学会九州支部

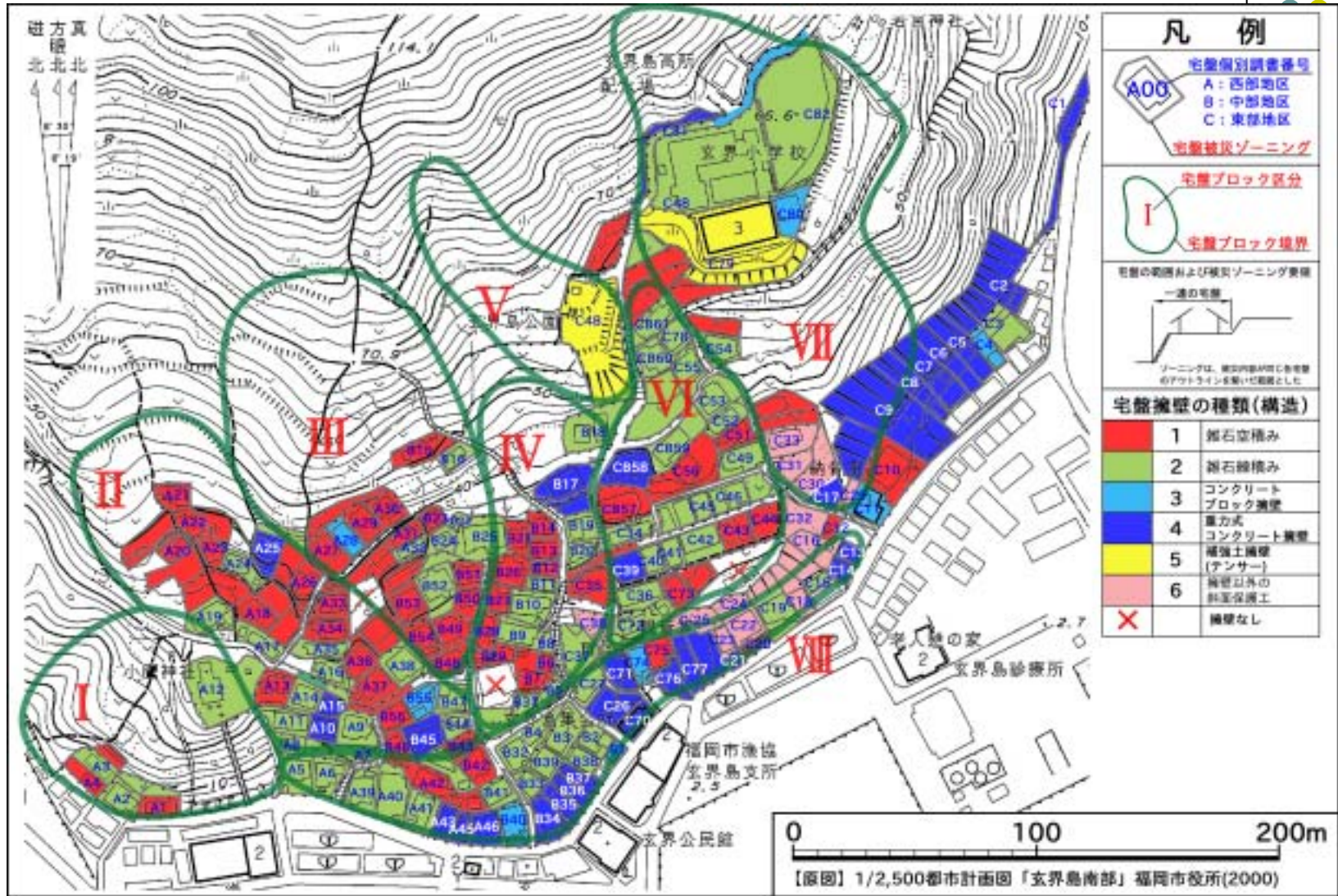
玄界島宅盤調査白図



玄界島宅盤被災状況区分図

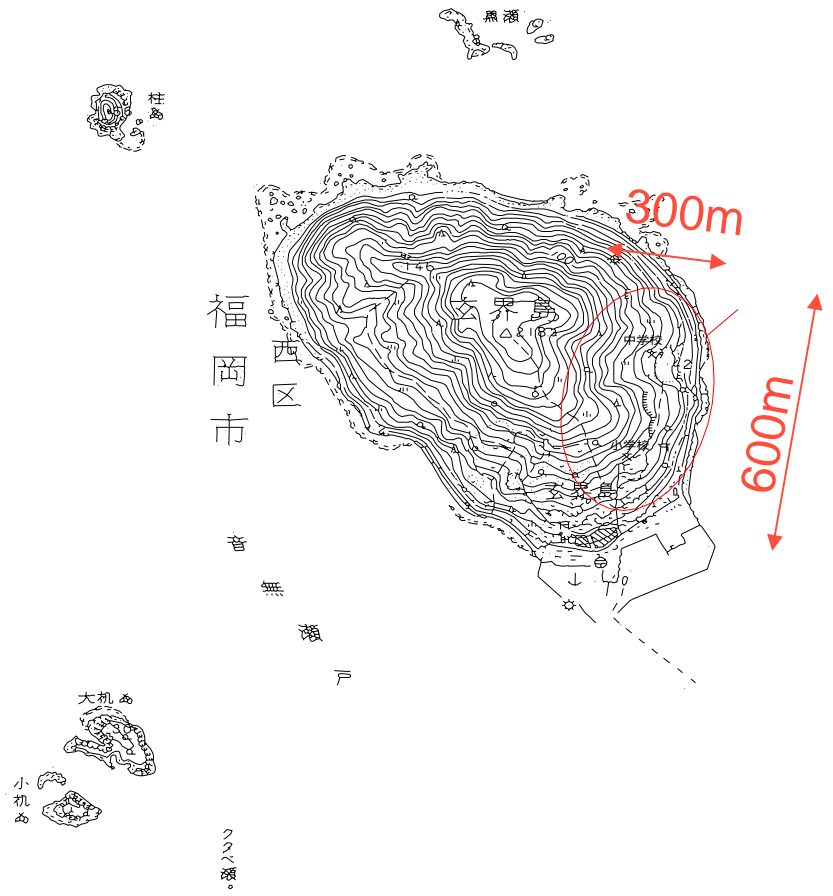


玄界島宅盤擁壁タイプ区分図



玄界島における斜面被害 と今後の対応

日本地研(株) 佐藤 秀文



位置図

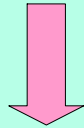


現地調査

(内容)

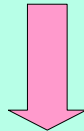
3月26日	第一次調査
-------	--------------

小・中学校グラウンドに発生したクラックの要因究明
(現地調査および簡易貫入試験)



4月 8日	第二次調査
-------	--------------

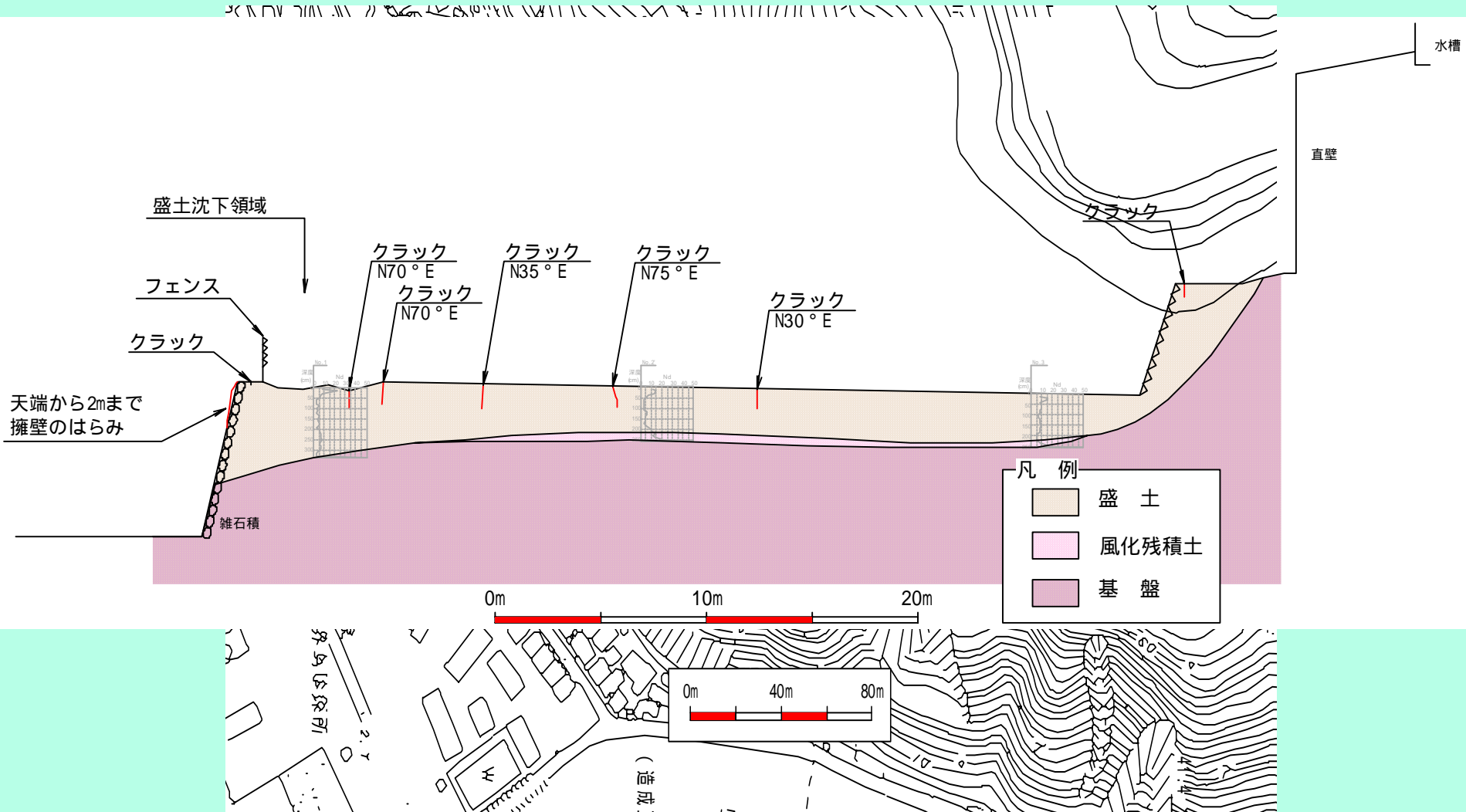
小・中学校周辺の地盤変状を再調査し、地すべり
性崩壊の有無を判定する。



4月19日	第三次調査
-------	--------------

第二次調査の補足

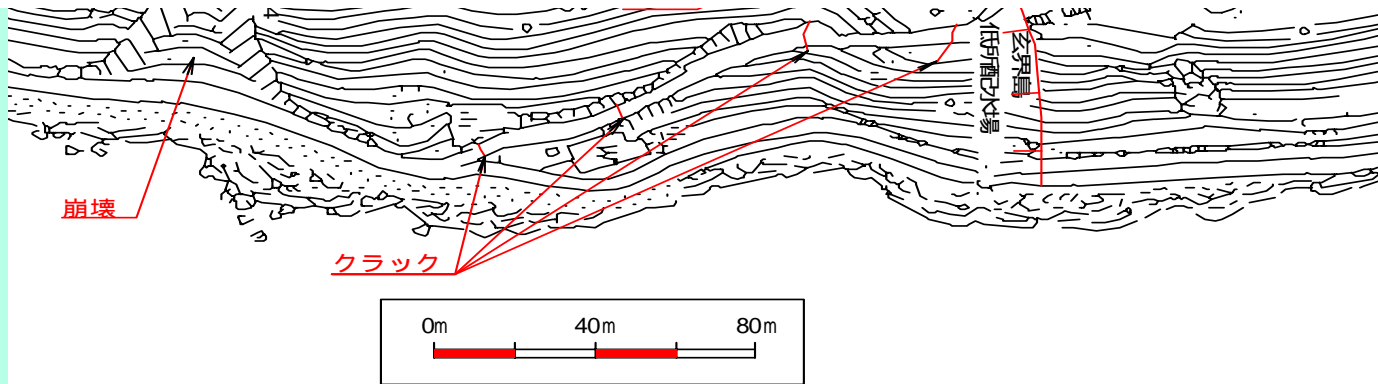
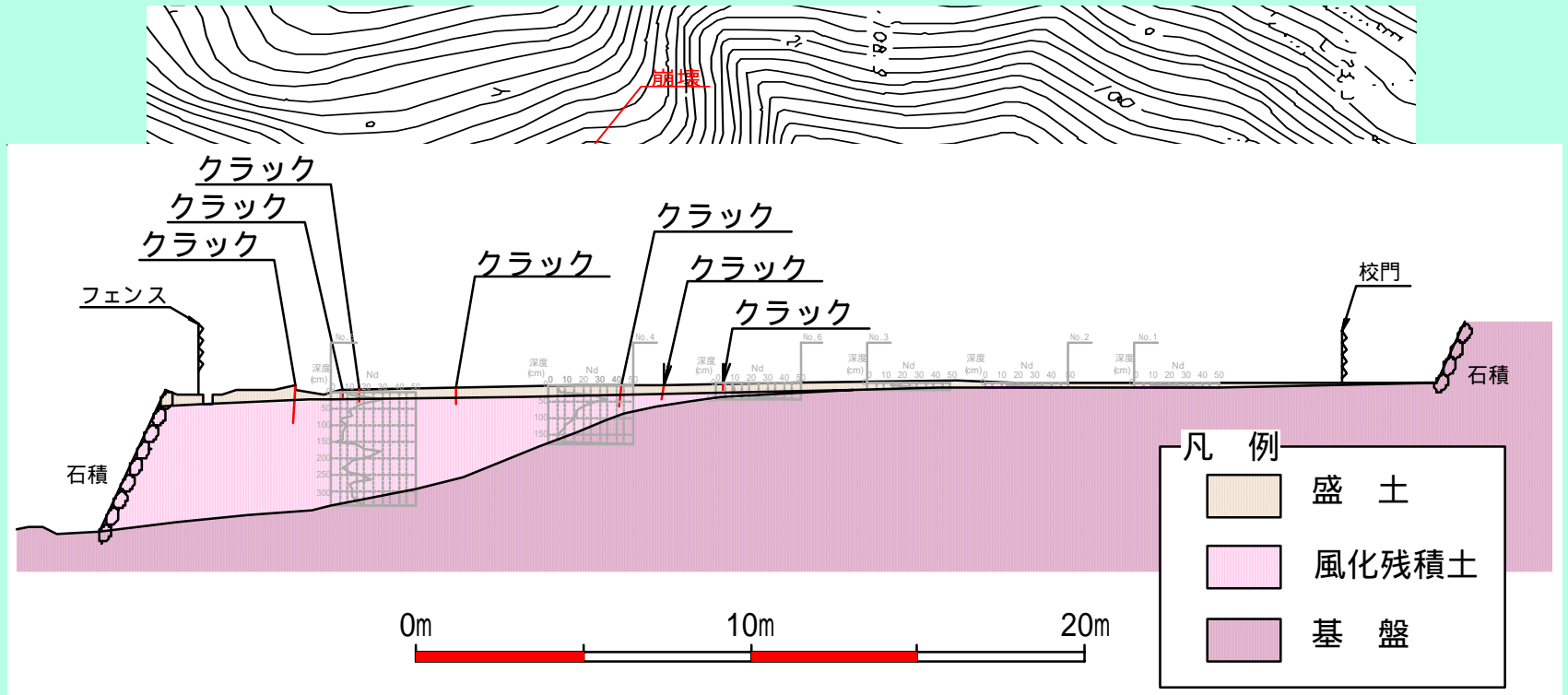
一次調査(玄界小学校)



小学校グランド変状写真



一次調査(玄界中学校)



中学校グランド変状写真



崩壊ブロックの頭部

二次調査・三次調査

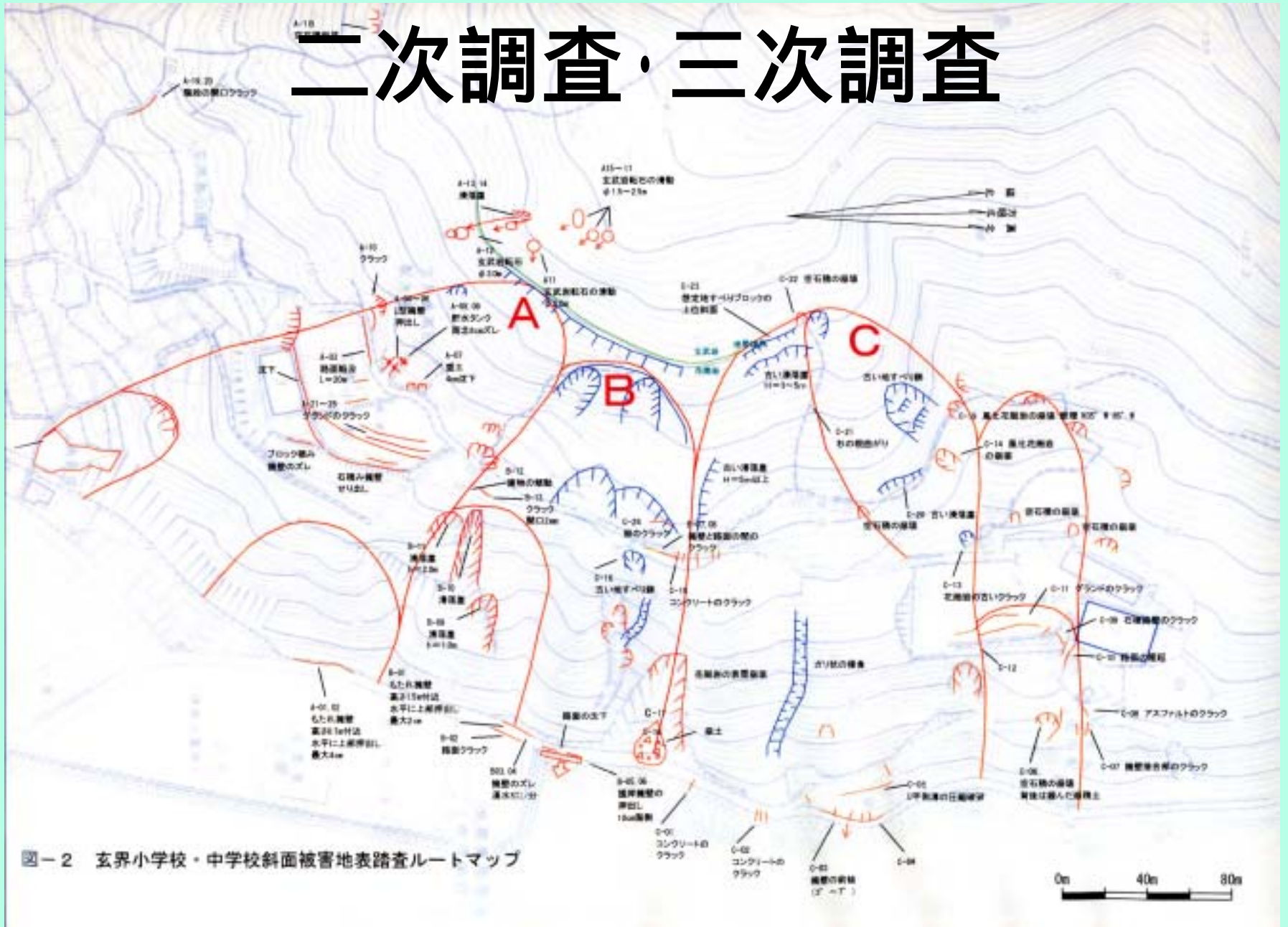


図-2 玄界小学校・中学校斜面被害地表踏査ルートマップ

Aブロック



Aブロック



A - 10



A - 11

Aブロック



4cm程度押し出し

Bブロック



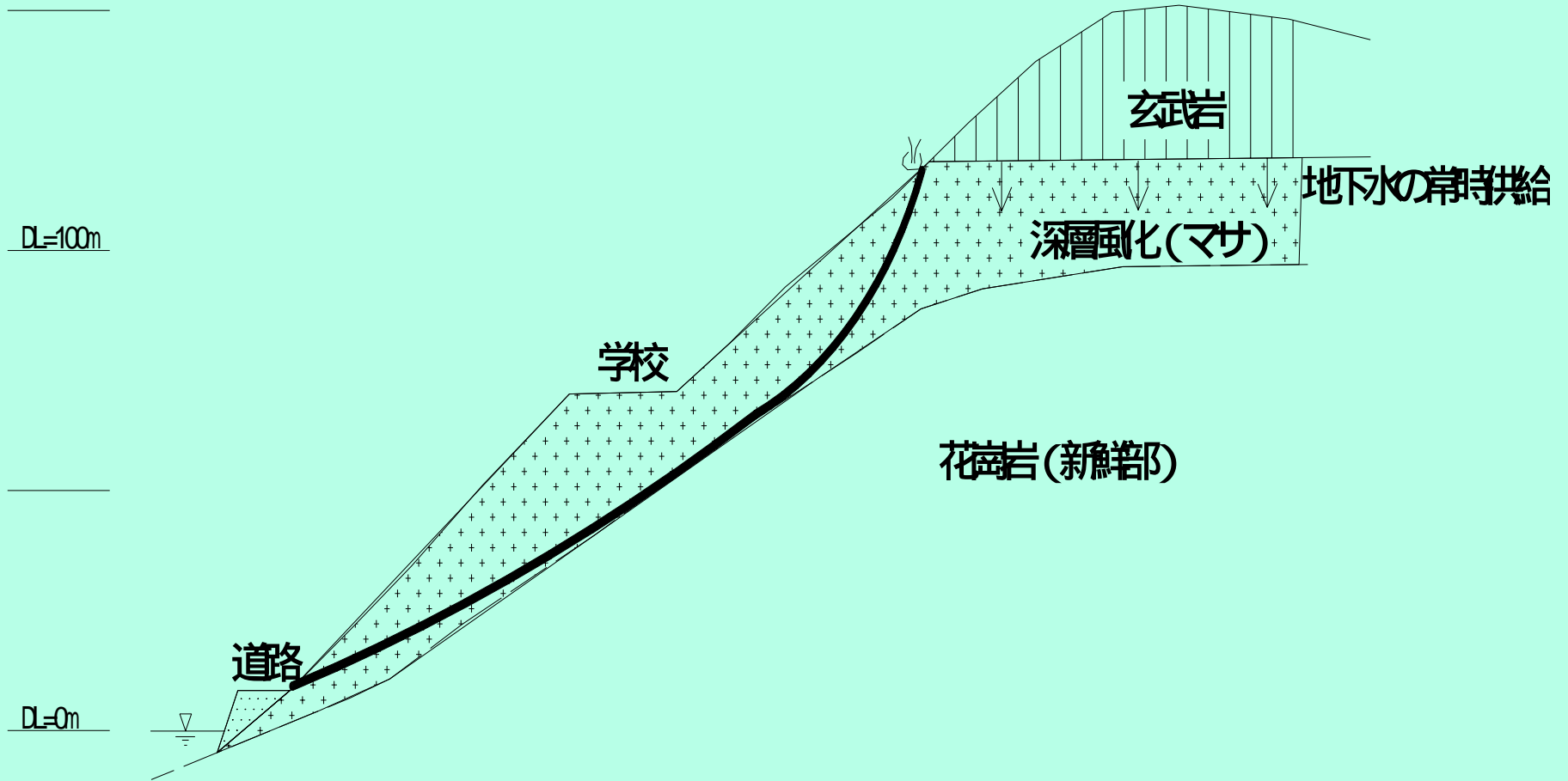
Bブロック



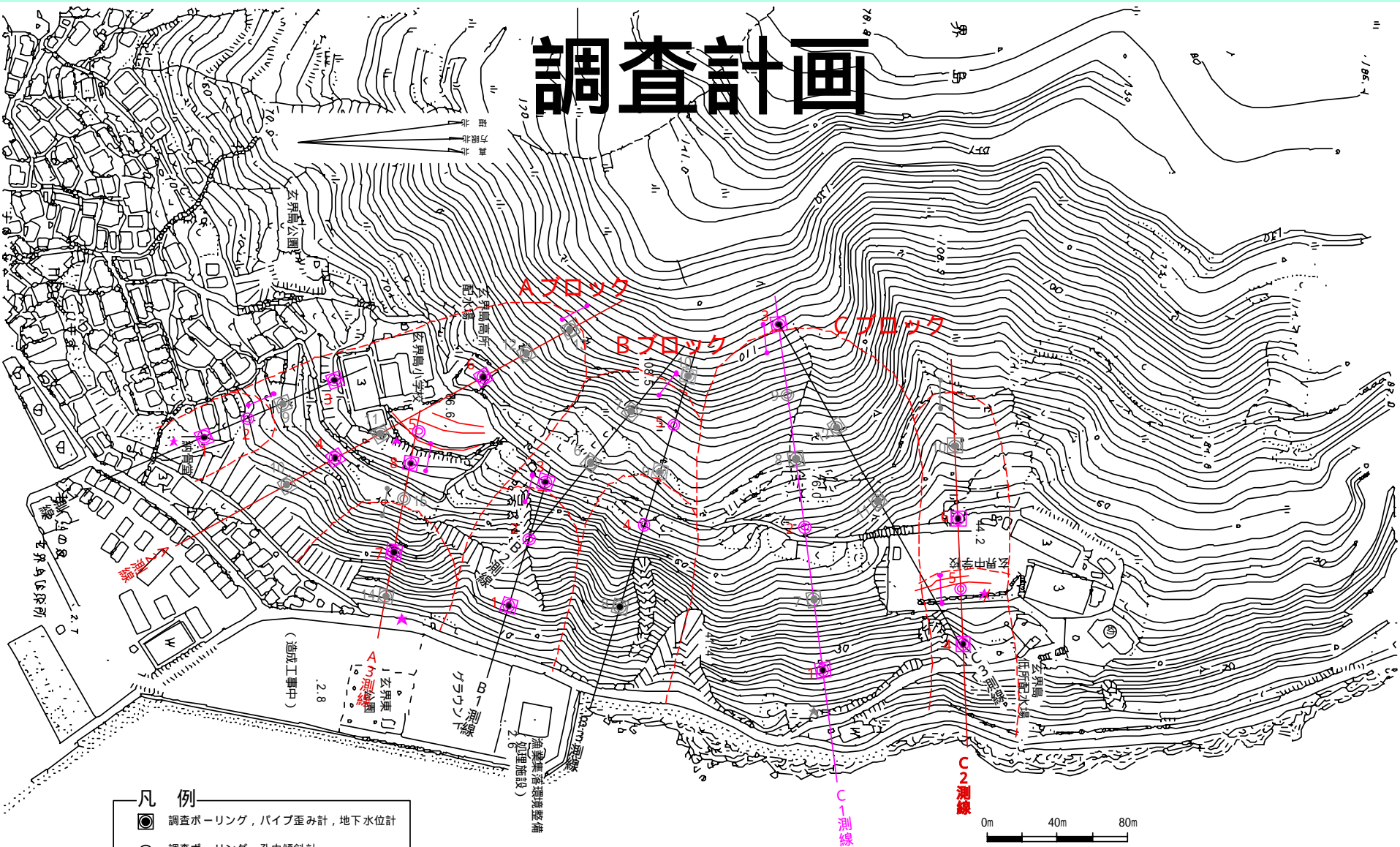
Cブロック



想定される斜面崩壊概念図



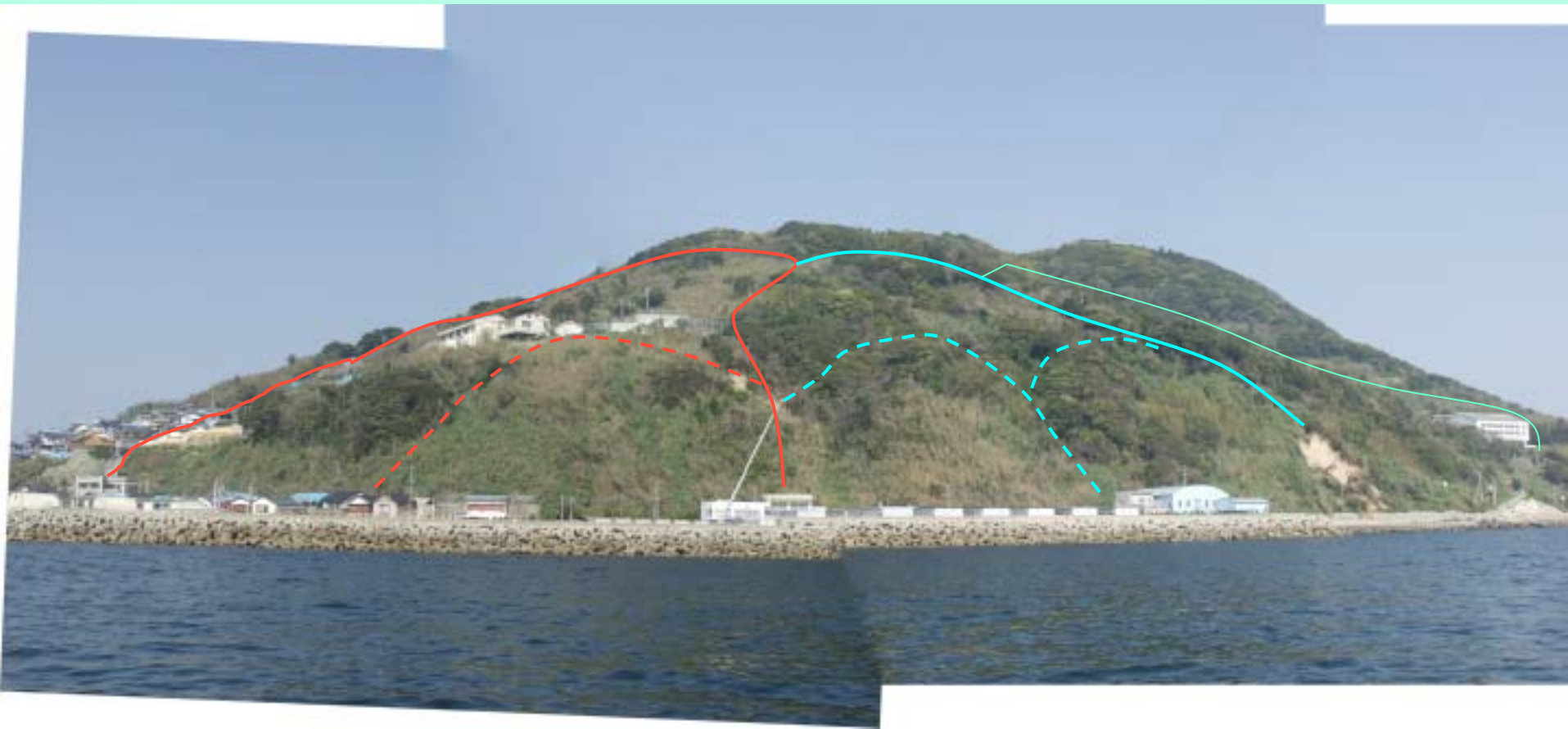
調査計画

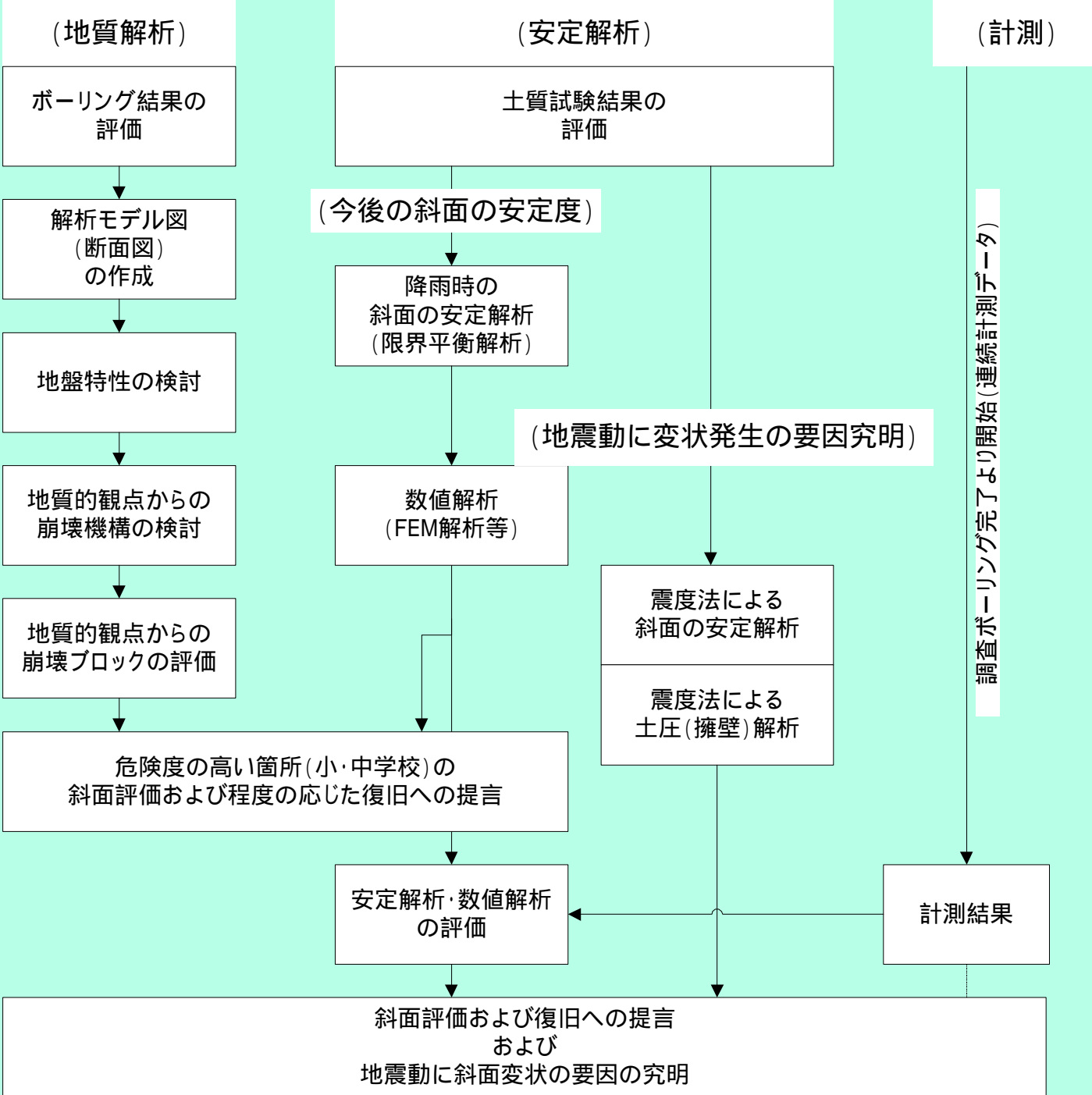


- 凡例
- ⊙ 調査ボーリング、パイプ歪み計、地下水位計
 - ⊙ 調査ボーリング、孔内傾斜計
 - 地表面伸縮計
 - ★ 壁面傾斜計

図2.1 調査計画位置図

赤書きのA2・A3およびC2測線は緊急度の高い測線
 ピンク書きのC1測線はそれに準じるもの





今後の対応課題

市街地における被害集中地域と地盤特性

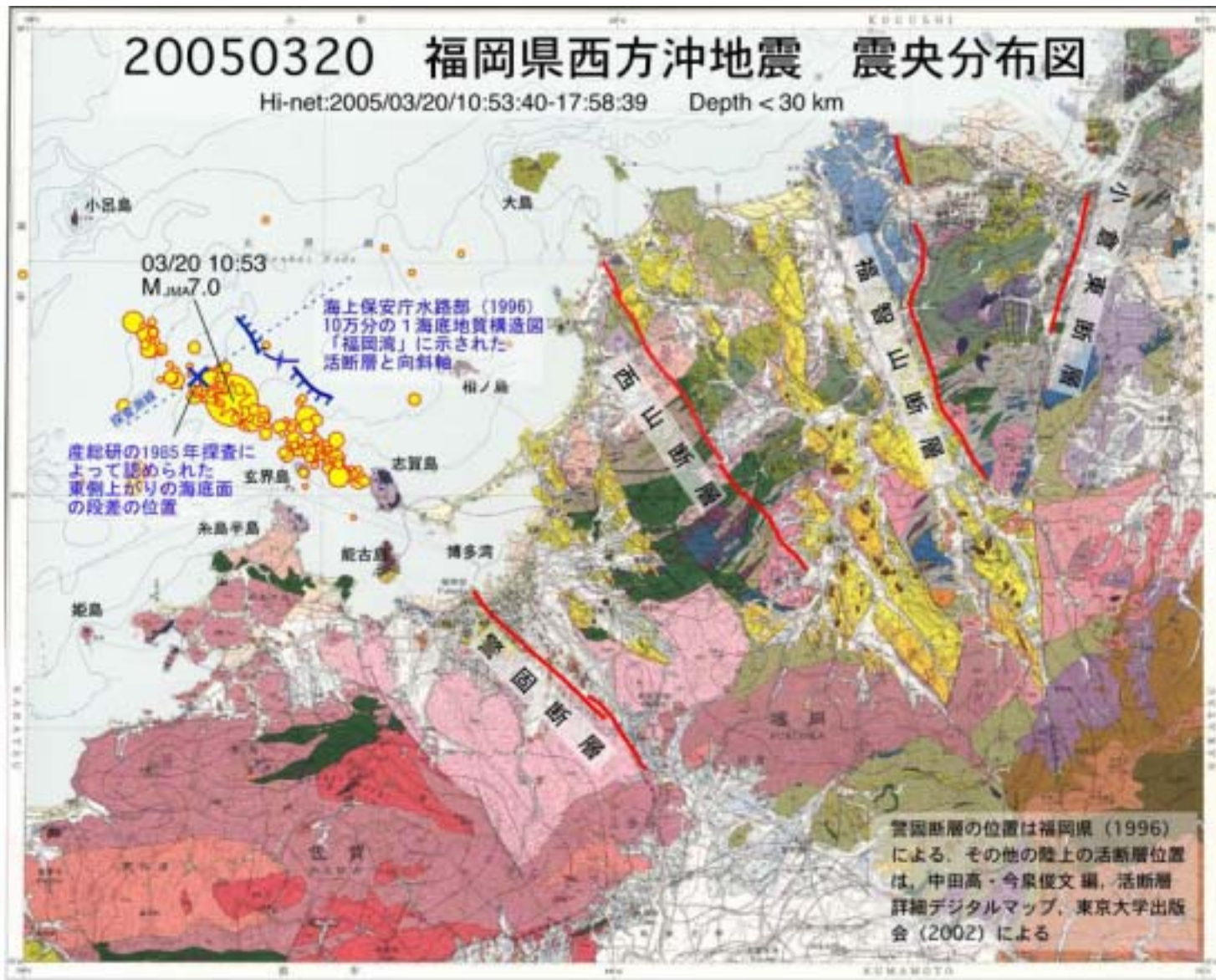
地盤工学会・土木学会
地震災害共同調査団

財団法人 地域 地盤 環境 研究所
九州 地盤 環境 研究所

山内 淑人

20050320 福岡県西方沖地震 震央分布図

Hi-net:2005/03/20/10:53:40-17:58:39 Depth < 30 km

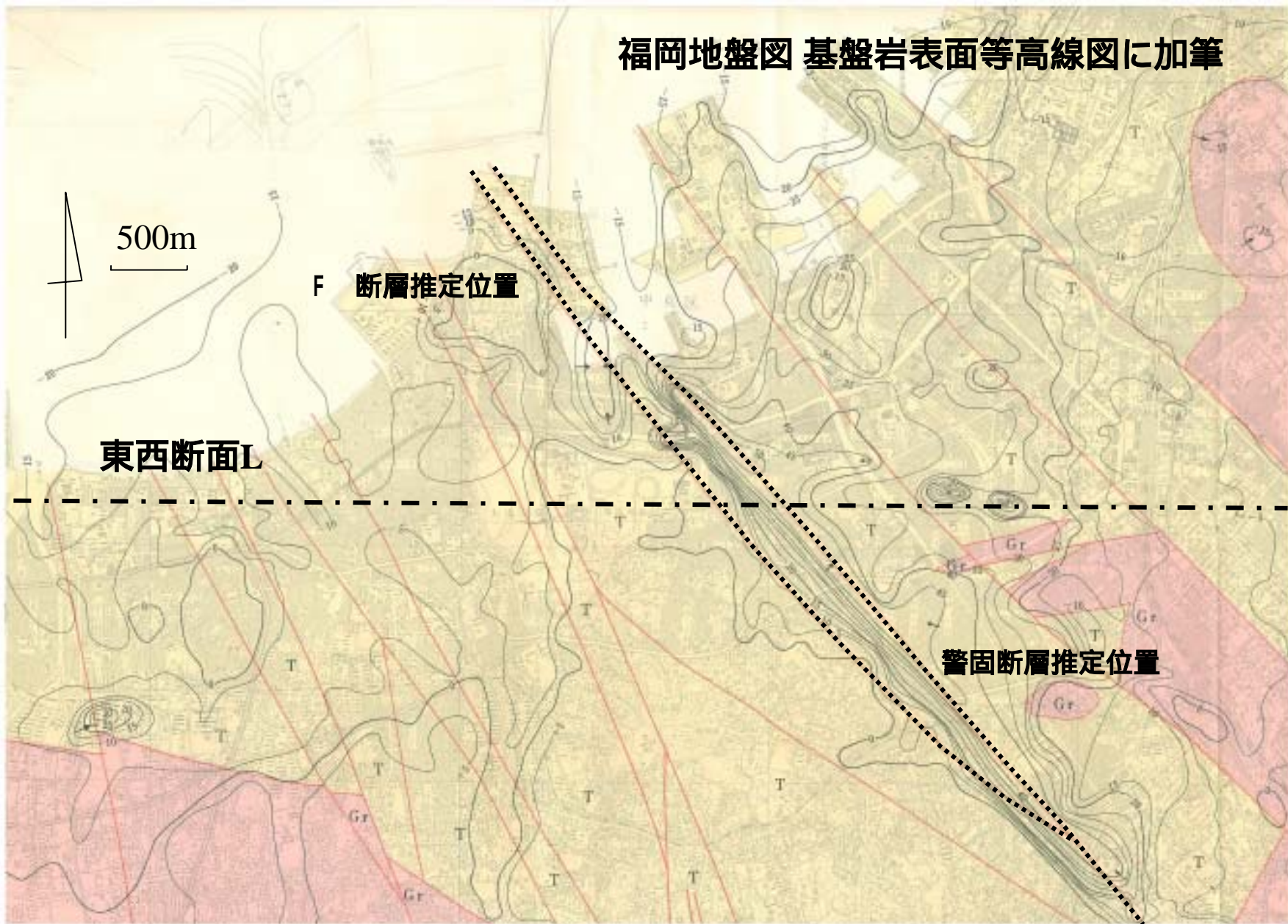


- M7.0
- M6.0
- M5.0
- M4.0
- M3.0
- M2.0

0 10 20 (km)

震央位置は防災科学技術研究所の Hi-net 自動処理結果による
基図は地質調査総合センター 20万分の1 地質図幅「福岡」

福岡地盤図 基盤岩表面等高線図に加筆



500m

F 断層推定位置

東西断面L

警固断層推定位置

警固断層付近の基盤岩表面等高線図



構造物被害状況



構造物被害状況



構造物被害状況

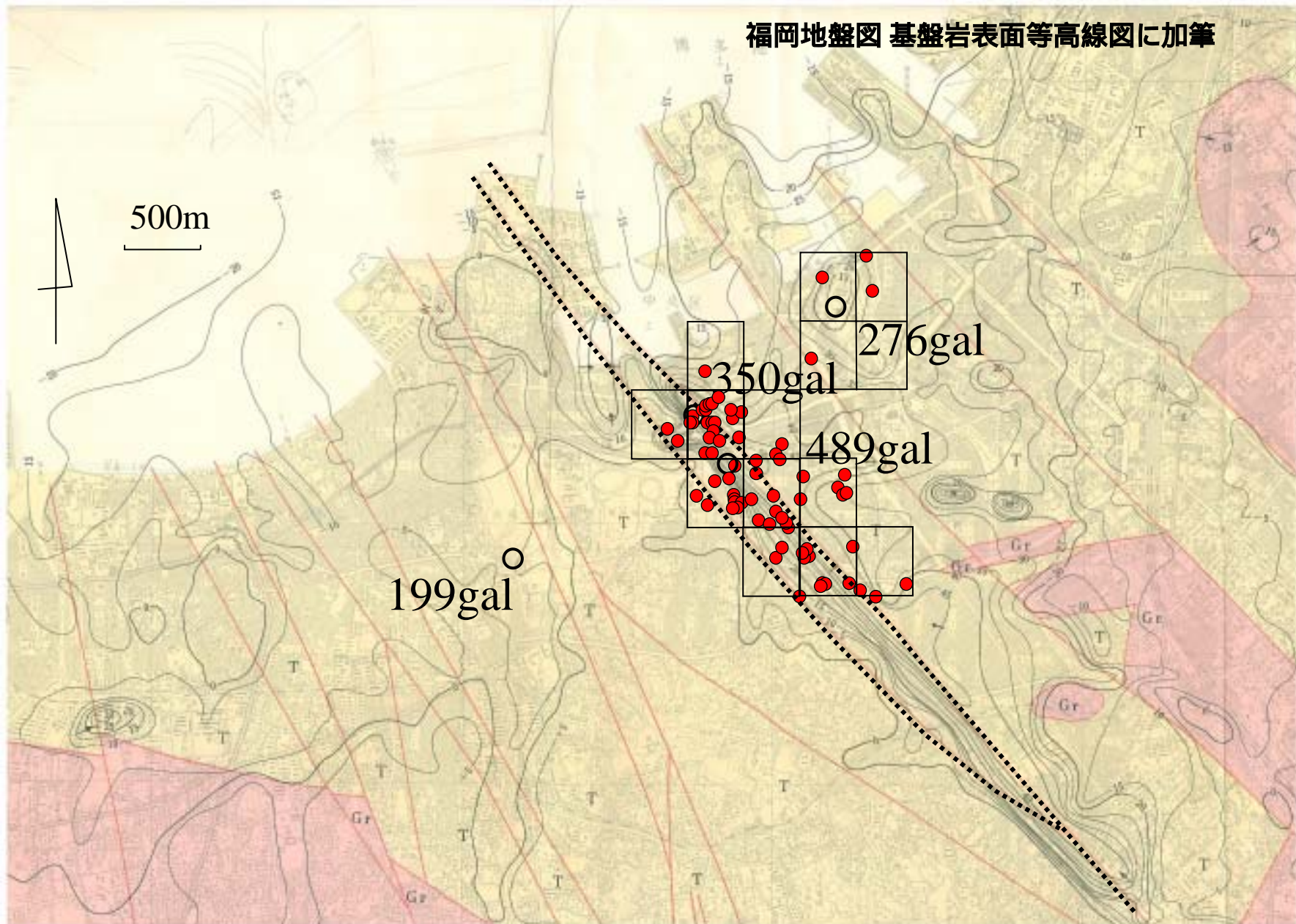


構造物被害状況



構造物被害状況

福岡地盤図 基盤岩表面等高線図に加筆



警固断層付近の基盤岩表面等高線図と構造物被害の分布