

# 液状化の検証

## 1. 検証位置

### (1) 検証位置図

表 4-1、図 4-1 に示す位置の既往の地質調査資料を用い、液状化の検証を実施した。 表 4-1 検証箇所一覧

地区	検討位置	地区	検討位置
地震計位置	旭市役所	海上	UK-1
	飯岡支所	東足洗	HA-1
	海上支所		HA-2
	干潟支所	中谷里	NK-1
旭	旭中央病院	神宮寺浜	JG-S-1
	日の出保育所	中谷里浜	NH-S-1
三川	飯岡体育館	足川浜	AH-1
		椎名内	SN-S-1
蛇園	HB-S-1	三川	SN-S-2
	HB-1		SG-1
	HB-2	SG-2	
	HB-3	干潟	HG-S-1

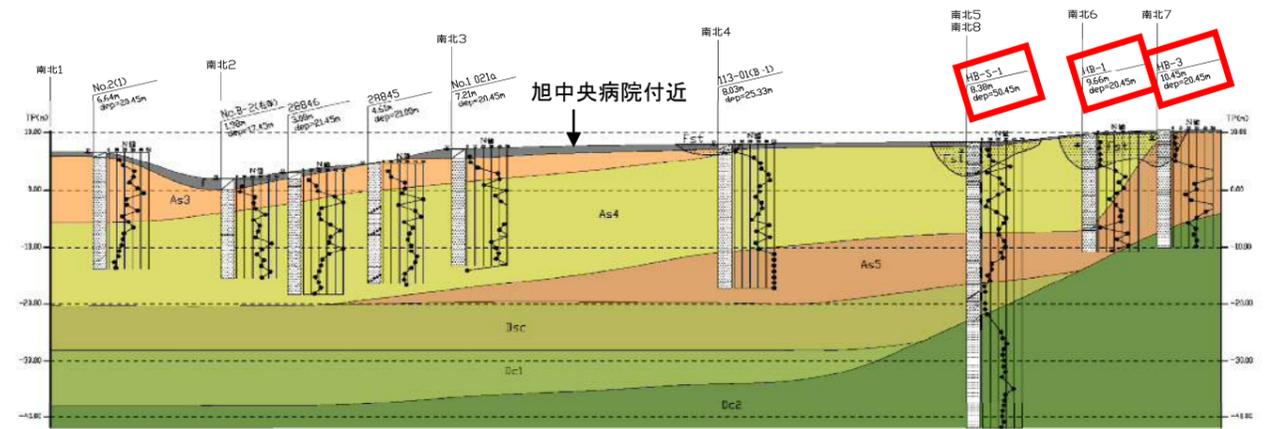


図-4.2 地層断面図(東西 3)

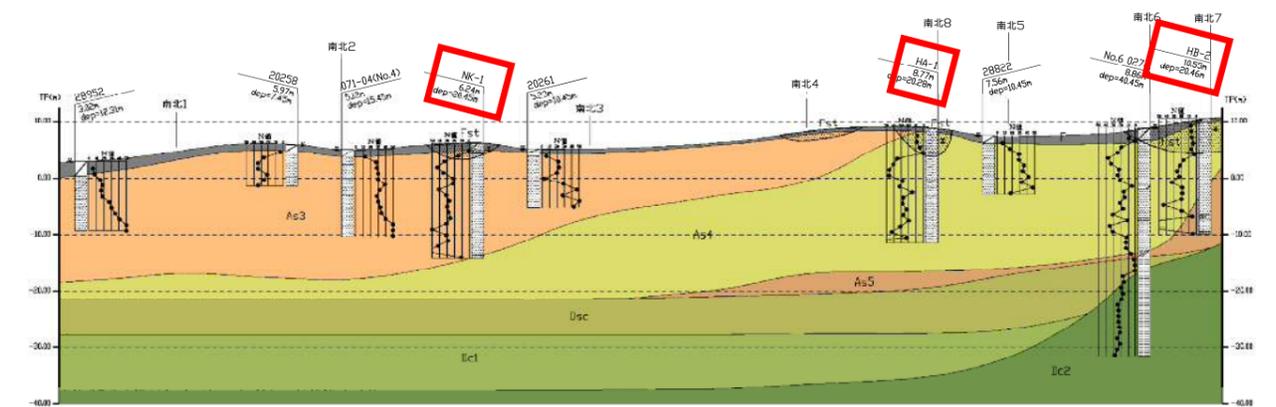
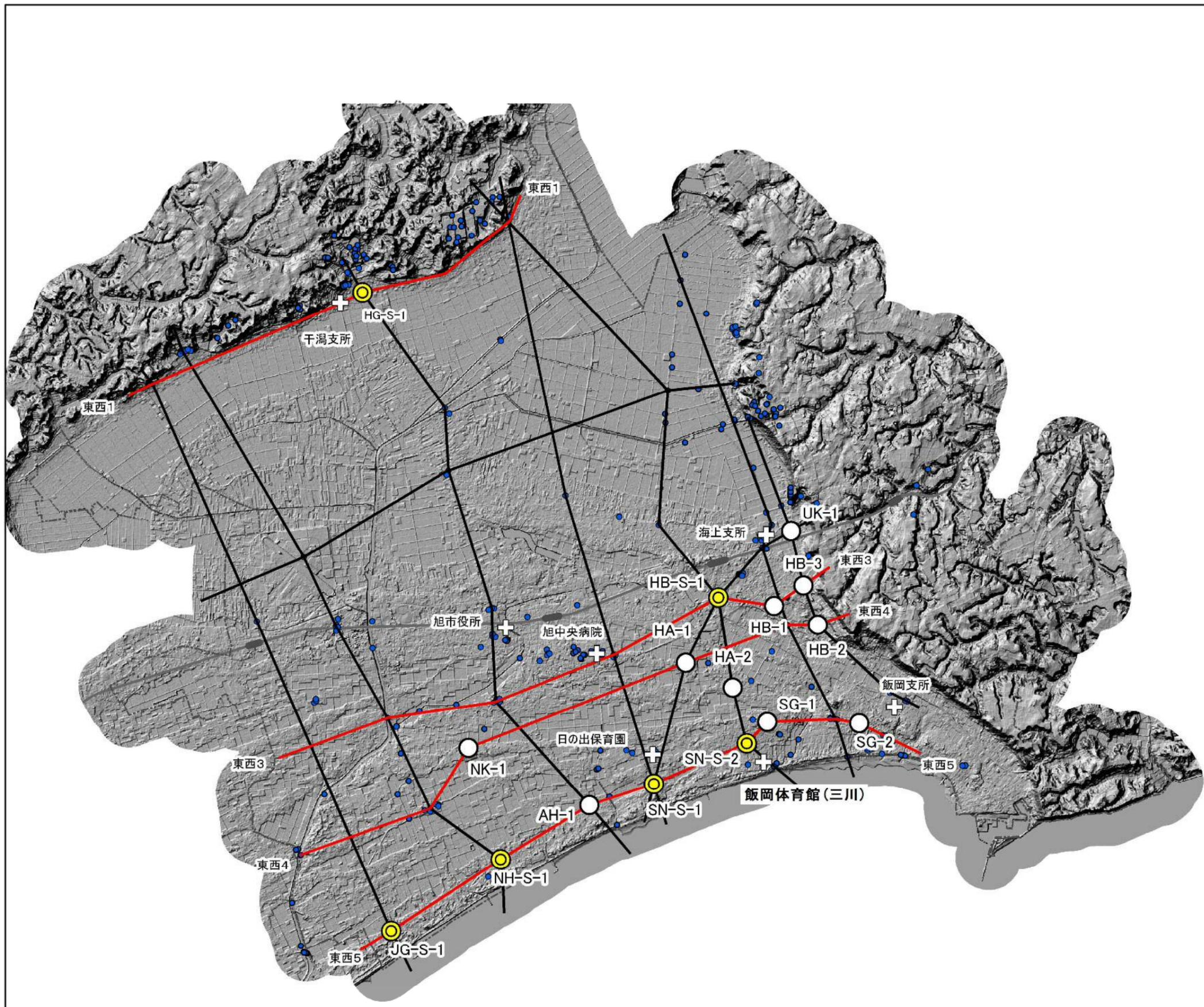


図-4.3 地層断面図(東西 4)

### (2) 地層断面図

地層凡例	
人工地盤	Fst 推定砂鉄探掘跡埋戻し層
	F 埋土・盛土



凡例

- ⊕ 地震計設置位置 (各支所)・旭市施設
- ボーリング詳細部
- ボーリング一般部
- 既存ボーリング
  
- 〰 地層断面線位置
- 〰 地層断面位置図 (検討地点含む)

図 4-5 検討地区位置図

検討地区位置図



## 2. 検討条件

### (1) 考慮する地震動

①簡易法 ( $\alpha_{max}$ ) : 地表面最大加速度とマグニチュード

表 4-2 地震動一覧

地区	地震動		マグニチュード M	地表面 最大加速度 $\alpha_{max}$ (gal)	$\gamma_n \times \alpha_{max}$
旭	余震	NS	7.7	221	148
飯岡	余震	NS	7.7	265	177
海上	余震	EW	7.7	206	138
干潟	本震	EW	9.0	287	230

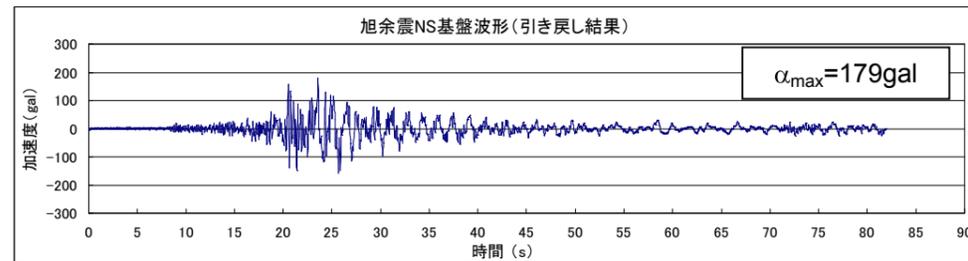
※  $\gamma_n$  : 等価な繰返し回数に関する補正係数;  $\gamma_n=0.1(M-1)$

※  $\alpha_{max}$  : 観測された地表最大加速度(gal)

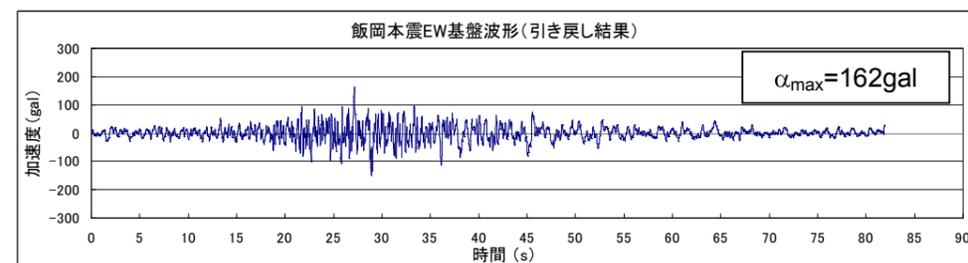
### ②地震応答解析

: 東日本大震災における各地区の地表面における  
観測記録を基盤へ引き戻した加速度時刻歴

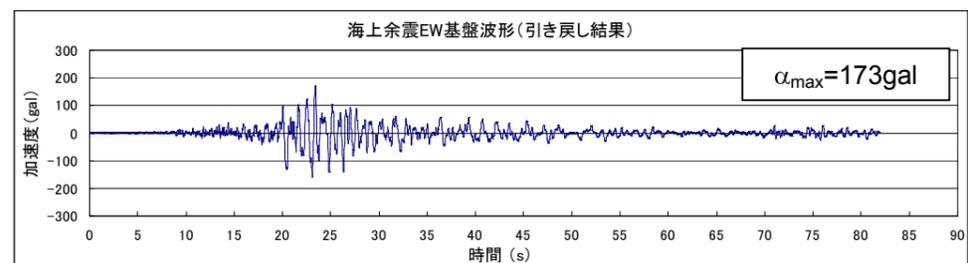
#### □旭地区



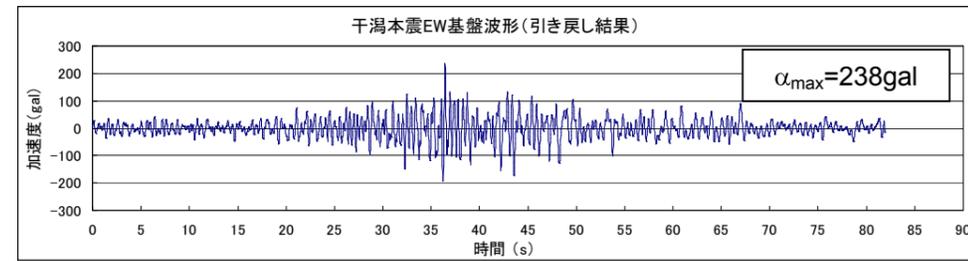
#### □飯岡地区



#### □海上地区



#### □干潟地区



### (2) 解析手法

1)地震時地中せん断力

- ①簡易法 (建築基礎構造設計指針)
- ②地震応答解析 (FDEL)

2)液状化判定

- ①建築基礎構造設計指針

3)地表面沈下量

- ①建築基礎構造設計指針
- ②高圧ガス設備等耐震設計指針

### (3) 検討位置及び地盤条件

以下の地盤物性値は、

追加地質調査結果を用いた

- ・ せん断弾性波速度
- ・ N 値
- ・ 粒度分布
- ・ 湿潤密度
- ・ 動的変形特性
- ・ 液状化強度比
- ・ 相対密度

(4) 液状化の検証条件

液状化の判定深度は GL-10m 以浅とした

(5) 地表面沈下量の算出方法について

従来の算出方法である「建築基礎構造設計指針」や「高圧ガス設備等耐震設計指針」における地表面沈下量  $D_{cy}$  の算出方法を用いた結果では、実測沈下量に比べ、想定地表面沈下量が小さくなる箇所が存在した。

そのため、以下の条件の変更を行い、実測沈下量と沿う想定地表面沈下量の整合を図った。

- ① 相対密度  $D_r$  の見直し
- ②  $D_{cy}$  算出方法の変更(相対密度  $D_r$ -体積圧縮ひずみ  $\varepsilon$  関係より地表面沈下量  $D_{cy}$  の算出)
- ③ 周辺のスウェーデン式サウンディング試験結果より  $N$  値の見直し

①相対密度  $D_r$  について

「高圧ガス設備等耐震設計指針」による地表面沈下量  $D_{cy}$  の算出方法では、相対密度  $D_r$  の影響が非常に大きいため、相対密度の見直しを行う。

前回までの液状化の検証に用いた相対密度  $D_r$  は、最大・最小密度試験、締固め試験結果より算出した相対密度  $D_r$  を用い、各地点の各深度における  $N$  値との関係から相対密度  $D_r$ - $N$  値関係を導いた。最大・最小密度試験結果より最大間隙比  $e_{max}$  を算出し、締固め試験より得られる最大乾燥密度  $\rho_{dmax}$  から最小間隙比  $e_{min}$  を算出し、それらを用いることで相対密度  $D_r$ - $N$  値関係を導いた。

今回液状化の検証を行うにあたり、今までの最大・最小試験、締固め試験に加え、最小間隙比と相対密度の関係<sup>※1</sup>による細粒分補正を行った  $e_{min}^*$  を新たに用いた。ここで、 $e_{min}^*$  は最大最小密度試験から得られた  $e_{min}$  に細粒分補正を掛けることで締固め試験から得られる最小間隙比に換算した値(図 4-6)である。 $e_{min}^*$  は以下の式により得られる。

締固め試験により得られた従来の  $e_{min}$  と細粒分補正を行った  $e_{min}^*$  を比較し、小さい値を採用することで得られた相対密度  $D_r$ - $N$  値関係を図 4-7 に示す。今回の液状化の検証では、図 4-7(b)の関係式を用いた。

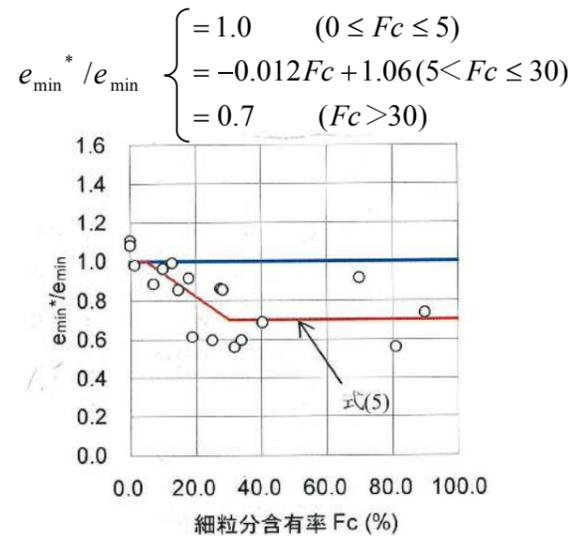
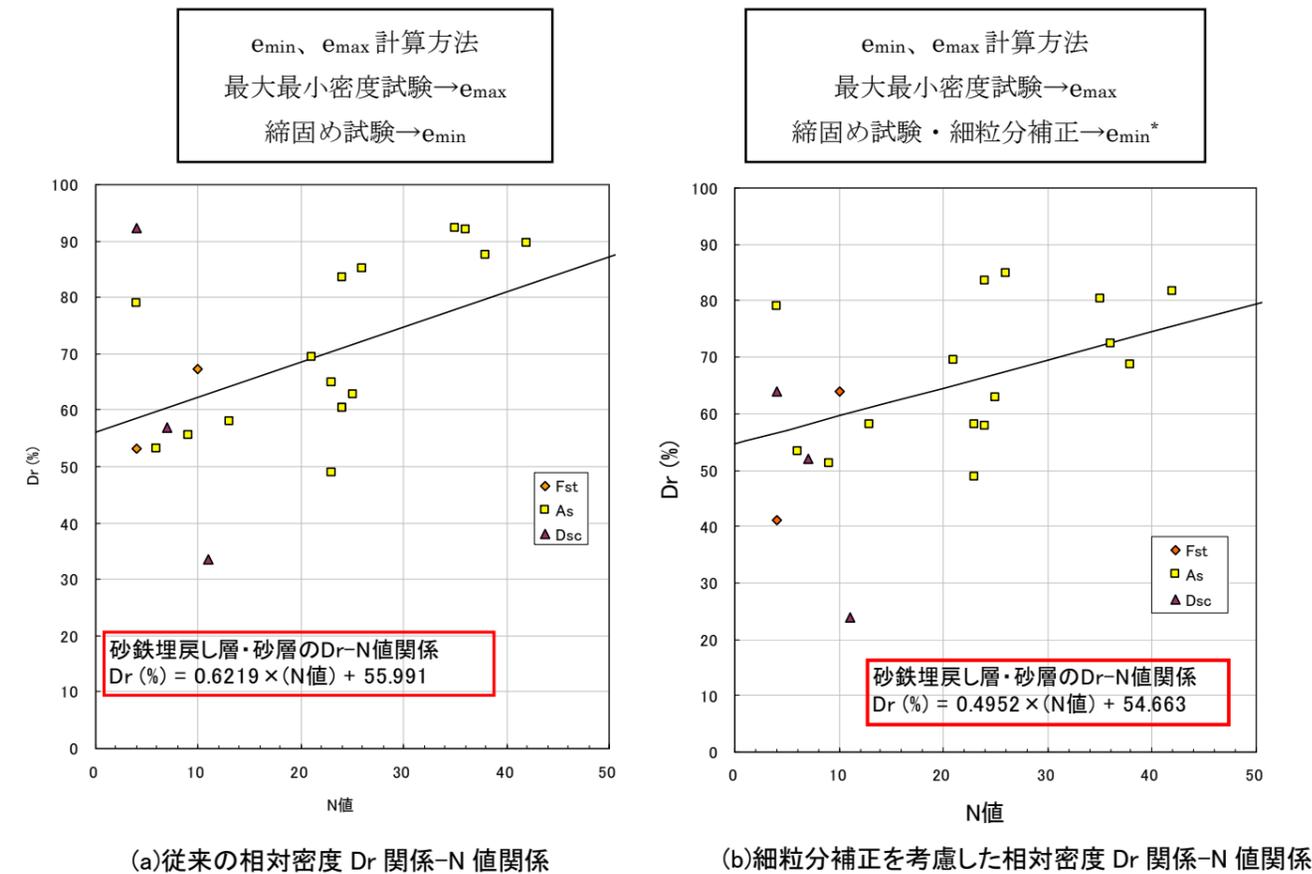


図 4-6 細粒分含有率  $F_c$  -  $e_{min}^*/e_{min}$  関係

※1 “細粒土を含む土の最小間隙比と相対密度についての考察” 原田健二ら著



(a)従来の相対密度  $D_r$  関係- $N$  値関係

(b)細粒分補正を考慮した相対密度  $D_r$  関係- $N$  値関係

**採用**

図 4-7 相対密度  $D_r$  関係- $N$  値関係

②Dcy 算出方法の変更(相対密度  $D_r$ -体積圧縮ひずみ $\epsilon$ 関係より地表面沈下量  $D_{cy}$  の算出)

「建築基礎構造設計指針」や「高圧ガス設備等耐震設計指針」における地表面沈下量  $D_{cy}$  の算出方法に加え、相対密度  $D_r$ -体積圧縮ひずみ $\epsilon$ 関係より地表面沈下量の計算を行った。図 4-8 に相対密度  $D_r$ -体積圧縮ひずみ $\epsilon$  関係を示す。

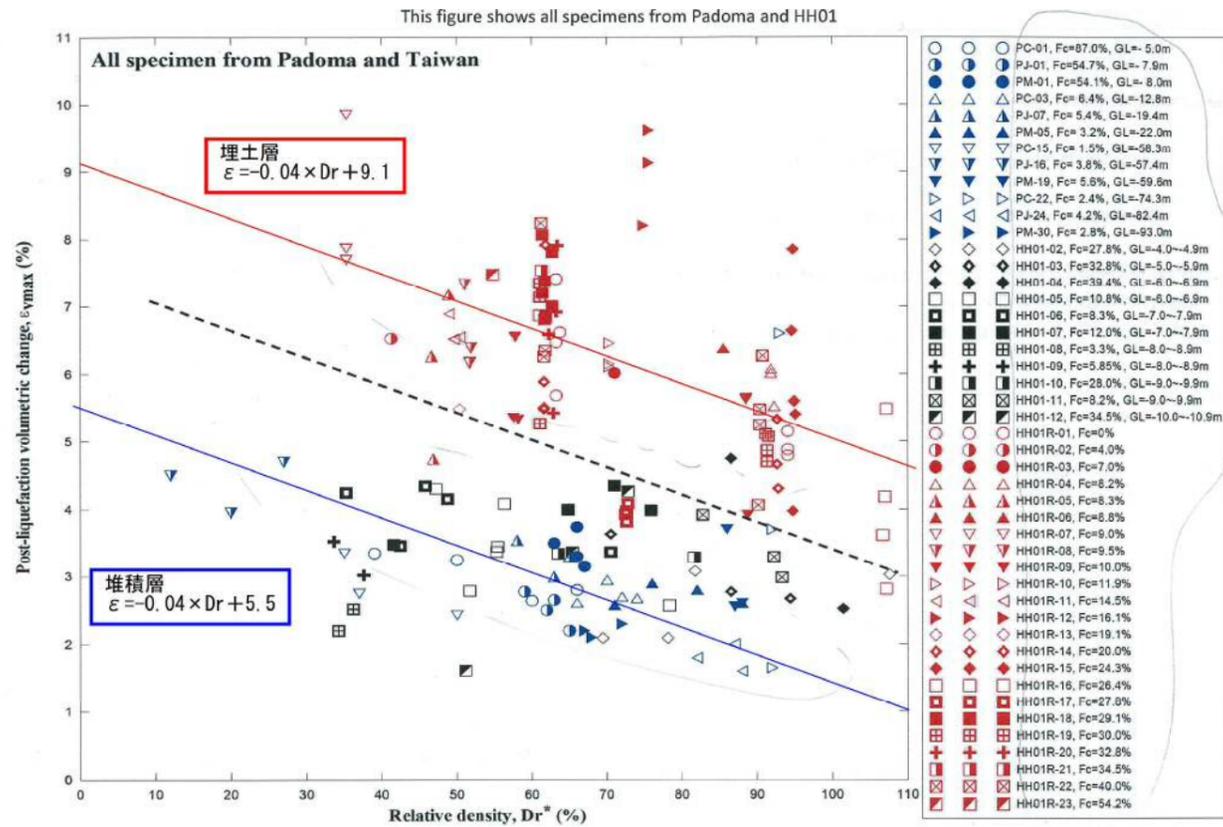
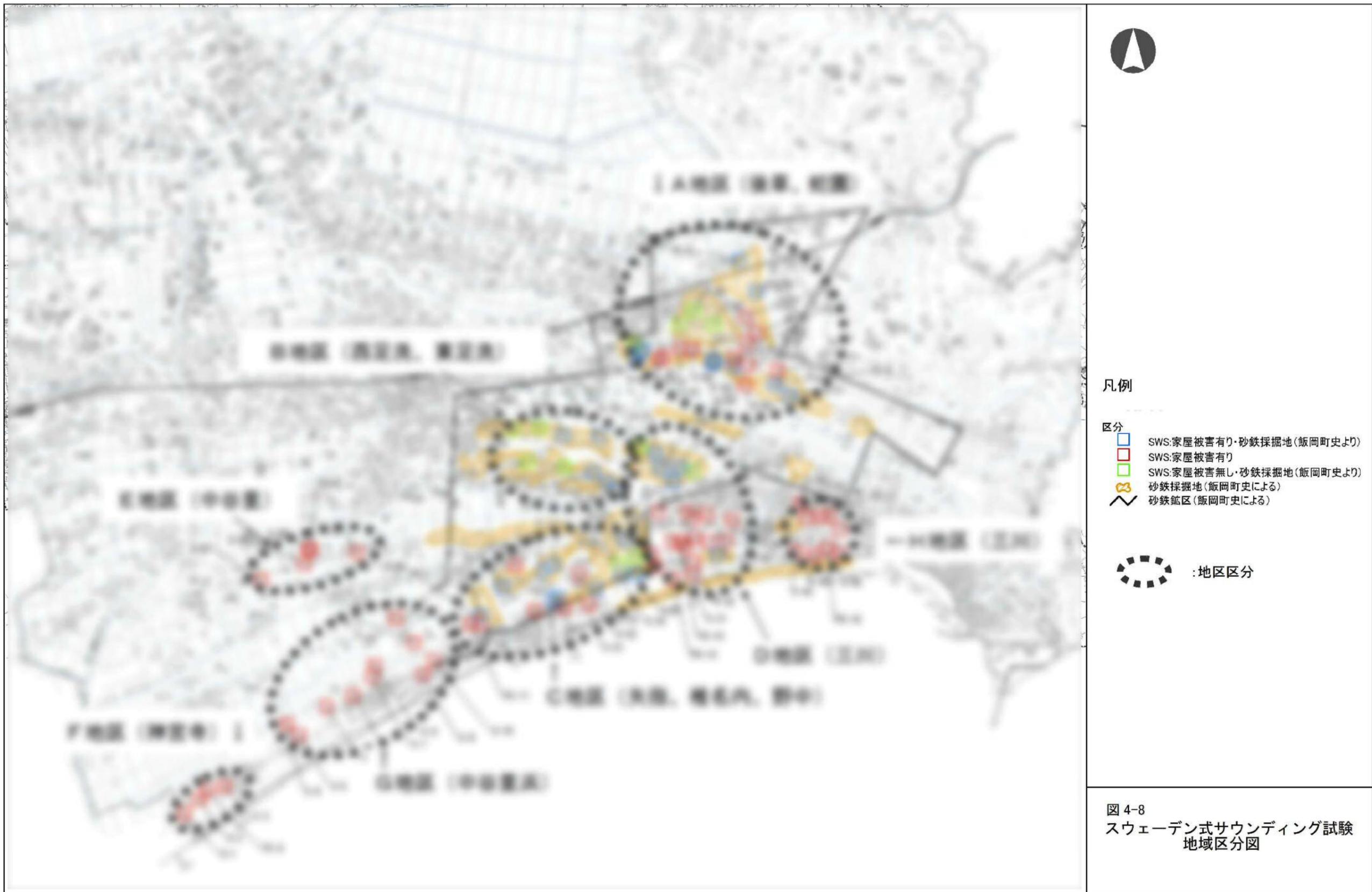


図 4-8 相対密度  $D_r$  関係-体積圧縮ひずみ $\epsilon$  関係

③周辺のスウェーデン式サウンディング試験結果より  $N$  値の見直し

①、②の条件の変更後においても、推定沈下量が実測沈下量よりも小さい地点においては、周辺のスウェーデン式サウンディング試験結果より  $N$  値の見直しを行った。スウェーデン式サウンディング試験結果を地区ごとにまとめ、その結果を標準貫入試験結果に反映した。スウェーデン式サウンディング試験地域区分図を図 4-9 に示す。この地域区分は、要対策地区の検討の際に用いた、地区区分と同様の区分を用いた。

※今回の資料では、検討③はモデル地区のみ実行した



凡例

- 区分
- SWS:家屋被害有り・砂鉄採掘地(飯岡町史より)
  - SWS:家屋被害有り
  - SWS:家屋被害無し・砂鉄採掘地(飯岡町史より)
  - 砂鉄採掘地(飯岡町史による)
  - 砂鉄鉱区(飯岡町史による)
  - :地区区分

図 4-8  
スウェーデン式サウンディング試験  
地域区分図

※本資料は、個人情報が含まれており、委員会限定の取扱いとさせていただきます。

表 4-3 各地区ごとのスウェーデン式サウンディング試験結果まとめ

深度ごとの換算N値平均 [A地区](後草・蛇園)

深度	代表深度	換算N値																			換算N値					換算N値				
		S-50	S-51	S-52	S-53	S-54	S-55	S-56	S-57	S-58	S-59	S-60	S-61	S-62	S-63	S-64	S-65	S-66	S-67	S-68	S-69	PS No.1	PS No.2	PS No.3	PS No.4	PS No.5	平均	中央値(採用)		
0~1.8	1.3	5.9	15.9	10.3	10.6	14.6	12.7	9.6	22.6	2.9	17.9	10.4	18.0	6.2	16.1	7.5	2.8	16.6	10.9	17.3	13.3	13.3	3.8	8.2	5.8	3.0	7.3	5.9		
1.8~2.8	2.3	9.2	33.5	6.2	19.8	7.2	10.0	10.9	18.1	2.8	10.3	11.6	12.7	33.3	8.6	16.2	6.0	43.7	7.4	10.7	5.8	9.7	3.7	11.8	4.0	1.3	9.1	6.2		
2.8~3.8	3.3	1.8		6.6	12.9	5.5	8.0	5.3	8.7	1.5	13.5	21.6	4.3	15.3	5.1	33.6	4.2		22.4	71.4	60.0	10.0	19.2	12.5	5.3	6.0	6.7	5.6		
3.8~4.8	4.3	8.0		10.1	16.2	6.6	16.1	36.8	30.1	2.6	14.1	27.6	5.0	102.5	30.0	33.8	2.1		57.7			8.5	8.0	6.8	3.6	11.0	6.4	6.8		
4.8~5.8	5.3	30.5		20.2	12.1	6.4	15.0			3.3	17.0	46.4	31.3		29.6	17.6						25.0	31.5	7.8	2.5	12.0	14.2	12.0		
5.8~6.8	6.3			16.7	32.7	65.1	8.3			4.0	40.3					60.6											4.9	4.9		
6.8~7.8	7.3			16.3			57.7			5.1															40.0	13.8	5.8	5.1	5.1	
7.8~8.8	8.3			70.8						6.2																	50.0	19.3	6.2	6.2
8.8~9.8	9.3									7.0																		7.0	7.0	
9.8~10.8	10.3									7.0																		7.0	7.0	
10.8~11.8	11.3									7.5																		7.5	7.5	
11.8~12.8	12.3									45.0																		-	-	

深度ごとの換算N値平均 [B地区](西足洗・東足洗)

深度	代表深度	換算N値						換算N値	換算N値	
		S-75	S-76	S-77	S-78	S-79	S-81	PS No.6	平均	中央値(採用)
0~1.8	1.3	6.9	5.6	7.1	7.6	6.7	9.9	3.5	6.7	6.9
1.8~2.8	2.3	10.0	43.3	5.9	17.2	74.6	26.1	12.0	19.1	13.6
2.8~3.8	3.3	72.2		8.9	84.4		23.3	10.3	8.9	8.9
3.8~4.8	4.3			14.0				25.2	-	-
4.8~5.8	5.3			7.5					-	-
5.8~6.8	6.3			48.4					-	-

深度ごとの換算N値平均 [C地区](矢指・椎名内・野中)

深度	代表深度	換算N値																換算N値		換算N値		
		S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-80	PS No.11	PS No.12	平均	中央値(採用)
0~1.8	1.3	4.8	25.9	5.2	6.2	24.4	20.2	20.7	7.6	11.3	24.9	13.9	13.9	8.3	15.8	5.2	9.3	13.5	3.3	9.8	6.8	6.9
1.8~2.8	2.3	27.2	7.4	34.2	22.1	13.6	12.6	23.4	32.0	27.0	100.2	12.0	11.3	5.0	5.4	13.5	3.9	20.8	3.0	14.3	14.2	9.6
2.8~3.8	3.3	17.8	9.0			66.6	5.5	8.0		8.3		65.3	62.9	8.5	9.7	11.4	1.6	28.5	9.0	20.3	6.4	8.5
3.8~4.8	4.3	22.4	22.2				11.8	13.2		5.5				7.7	4.4	8.0	31.6	37.5	21.0	28.0	7.7	7.7
4.8~5.8	5.3	23.9	60.8				40.1	5.1		42.1				26.9	29.8	25.4	37.5	48.7			-	-
5.8~6.8	6.3	27.9					57.2	20.8						79.0	122.6	31.3	41.8	31.8			-	-
6.8~7.8	7.3	59.0						51.9								60.9	46.3				-	-

深度ごとの換算N値平均 [D地区](三川)

深度	代表深度	換算N値																換算N値			換算N値					
		S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36	S-37	S-38	S-39	S-40	S-41	S-42	S-70	S-71	S-72	S-73	S-74	PS No.7	PS No.14	PS No.15	平均	中央値(採用)	
0~1.8	1.3	21.2	14.2	28.5	5.4	6.8	7.8	19.9	9.1	6.0	15.5	5.3	7.6	3.0	8.1	3.8	14.9	19.7	8.8	2.8	9.7	16.5	5.3	9.3	8.1	
1.8~2.8	2.3	6.1	5.1	22.5	19.0	7.5	24.7	7.0	38.6	25.9	8.1	3.3	28.3	4.1	6.3	25.2	2.6	22.1	38.4	14.3	3.3	8.5	7.5	8.6	6.3	
2.8~3.8	3.3	6.1	25.1	9.8	20.7	8.3	75.2	8.4		5.2	17.8	6.0	35.0	7.4	14.5		6.5	89.9	87.1	39.5	6.3	3.5	19.6	8.3	6.5	
3.8~4.8	4.3	7.7	32.1	17.2	37.6	28.0		8.4		14.8	68.0	14.6		19.5	46.5		12.4			67.1	4.8	14.5	50.0	10.8	11.4	
4.8~5.8	5.3	26.6	63.0	18.1	48.5			16.1		134.3		66.1		26.8	48.8		81.2				16.5	18.0		-	-	
5.8~6.8	6.3			27.4				21.8						35.0											-	-
6.8~7.8	7.3							23.3						87.4											-	-
7.8~8.8	8.3							29.7																	-	-
8.8~9.8	9.3							39.5																	-	-

深度ごとの換算N値平均 [E地区](中谷里)

深度	代表深度	換算N値				換算N値	換算N値	
		S-84	S-85	S-86	S-87	PS No.8	平均	中央値(採用)
0~1.8	1.3	21.0	3.5	11.6	9.1	2.1	4.9	3.5
1.8~2.8	2.3	62.1	25.0	10.0	84.9	30.3	25.0	25.0
2.8~3.8	3.3			7.6			-	-
3.8~4.8	4.3			48.2			-	-

深度ごとの換算N値平均 [G地区](中谷里浜)

深度	代表深度	換算N値										換算N値	換算N値	
		S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	PS No.10	平均	中央値(採用)	
0~1.8	1.3	9.5	5.8	6.7	9.5	9.9	9.4	2.0	7.6	4.8	11.0	7.4	7.6	
1.8~2.8	2.3	31.4	24.0	45.2	23.5	8.6	19.4	3.0	10.4	27.2	11.3	8.3	9.5	
2.8~3.8	3.3	6.8	49.4		62.3	7.0	36.1	8.6	25.6	17.8	7.5	7.7	7.5	
3.8~4.8	4.3	27.1				10.7		27.4	41.5	22.4	22.0	16.3	16.3	
4.8~5.8	5.3							33.1		38.0	31.0	-	-	
5.8~6.8	6.3									38.7		-	-	
6.8~7.8	7.3									23.7		-	-	
7.8~8.8	8.3									46.6		-	-	

深度ごとの換算N値平均 [F地区](神宮寺)

深度	代表深度	換算N値			換算N値	換算N値	
		S-1	S-2	S-3	PS No.9	平均	中央値(採用)
0~1.8	1.3	21.9	10.7	8.8	8.0	8.0	8.0
1.8~2.8	2.3	14.2	40.8	24.7	16.3	16.3	16.3
2.8~3.8	3.3	25.1		93.1	16.0	16.0	16.0
3.8~4.8	4.3				42.5	-	-

深度ごとの換算N値平均 [H地区](三川)

深度	代表深度	換算N値							換算N値		換算N値	
		S-43	S-44	S-45	S-46	S-47	S-48	S-49	PS No.16	PS No.17	平均	中央値(採用)
0~1.8	1.3	16.6	15.4	28.9	22.8	11.5	10.5	26.8	8.2	3.0	5.6	5.6
1.8~2.8	2.3	24.3	26.6	6.4	49.7	4.4	20.4	12.3	11.8	1.3	6.5	6.5
2.8~3.8	3.3	100.3	43.0	7.2		23.5	9.5	8.7	12.5	6.0	6.0	6.0
3.8~4.8	4.3			110.3		143.7	20.1	5.1	6.8	11.0	-	-
4.8~5.8	5.3						95.7	17.5	7.8	12.0	-	-
5.8~6.8	6.3								42.0	5.8	-	-
6.8~7.8	7.3									19.3	-	-

：砂鉄埋め戻し推定層

### 3. 検討結果

#### (1) 液状化検討結果

表 4-4 液状化の検証結果一覧

地区	検討位置	簡易法						地震応答解析					実際の被害状況				評価							
		地震動 (マグニチュード、 地表最大加速度)	PL	H <sub>i</sub> (m)	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※1</sup>	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※2</sup>	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※3</sup>	地震波	PL	H <sub>i</sub> (m)	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※1</sup>	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※2</sup>	D <sub>cy</sub> (cm) <sup>※3</sup>	道路の相対沈下量 (cm)	液状化 の有無	液状化 による被害	その他	沈下量と道路の相対沈下量の一致				コメント		
																		簡易法		地震応答解析				
建築基準	高圧ガス	Dr-e	関係	建築基準	高圧ガス	Dr-e	関係																	
地震計位置	旭市役所	旭余震NS (M7.7, 221gal)	1.4	7.3	1.6	4.6	6.2	旭余震NS 基盤波形引き戻し (M 7.7, α <sub>max</sub> = 179 gal)	0.9	7.3	1.4	3.9	6.2	—	×	×	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、一部が液状化が生じる結果となったが、H <sub>i</sub> は簡易法・地震応答解析ともに7.3mである。液状化層が比較的深い層であるので、地表面への液状化被害は生じなかったと考えられる。	
旭	旭中央病院		4.4	1.3	1.9	4.8	9.3		6.2	1.3	2.1	4.6	9.3	—	×	×	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近の一部が液状化が生じる結果となった。液状化層厚が薄いことから、地表面ではわずかな沈下にとどまったと考えられる。	
椎名内	日の出保育所		13.5	2.3	22.5	8.8	19.6		12.5	2.3	22.5	8.8	19.6	20~60	○	○	—	○	×	△	○	×	△	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、液状化層厚は3mであった。沈下量は簡易法・地震応答解析ともに建築指針では22.5cm、高圧ガス指針では8.8cmとなり、Dr-e 関係では19.6cmとなった。当該地域では、液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量は20cm~60cmであるため、Dr-e 関係では概ね一致した結果となった。
中谷里	NK-1		0.9	1.3	1.5	2.7	6.9		6.9	1.3	3.1	4.0	6.9	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近の一部で液状化が生じる結果となった。液状化層厚が薄いことから、地表面付近ではわずかな沈下にとどまったと考えられる。
神宮寺浜	JG-S-1		3.0	9.3	6.9	4.1	3.2		4.4	2.3	9.7	6.3	10.0	15~21	○	○	—	×	×	×	×	×	×	液状化判定では、地表面から3m~8mのN値の比較的高い部分を除き、液状化が生じ、液状化層厚は薄い結果となった。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。N値が比較的大きな層が存在し、地下水水位がGL-1.7mであるため、液状化層厚も薄いことから、解析値のD <sub>cy</sub> は道路の相対沈下量に比べ小さい値となった。
中谷里浜	NH-S-1		0.5	4.3	4.2	3.6	6.8		0.8	4.3	4.3	3.9	6.8	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。液状化層厚も薄いことから、地表面ではわずかな沈下にとどまったと考えられる。
足川浜	AH-1		3.2	2.3	2.4	5.2	12.4		6.0	1.3	3.7	6.9	18.5	6~70	○	○	—	×	×	○	×	○	○	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。液状化層厚も薄いことから、地表面ではわずかな沈下にとどまったと考えられる。当該地域では、液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量6~70cmに対して、簡易法ではDr-e 関係、地震応答解析の高圧ガス基準とDr-e 関係で一致した結果となった。地下水水位はGL-1.1mである
地震計位置	飯岡支所	飯岡余震NS (M7.7, 265gal)	0.2	9.3	0.7	2.1	3.6	飯岡本震EW 基盤波形引き戻し (M 9.0, α <sub>max</sub> = 162 gal)	3.0	1.3	1.1	3.8	6.8	—	×	×	—	—	—	—	—	—	簡易法では、H <sub>i</sub> は9.3mであり、地震応答解析では、地表面付近の一部が液状化する結果となった。液状化層厚が薄く、液状化程度も小さいことから、地表面への液状化被害は生じなかったと考えられる。	
三川	飯岡体育館(三川)		19.8	2.3	20.7	18.9	40.0		17.9	2.3	19.7	16.9	37.1	4~34	○	○	—	○	○	△	○	○	△	地表面から6~8m付近の比較的大きな層を除き、ほぼ全面的に液状化が生じる結果となった。当該地域では、液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、建築指針、高圧ガス指針では、道路の相対沈下量4~34cmに対しても一致した結果となり、Dr-e 関係でも概ね一致した。
	HA-2		9.0	3.3	11.0	5.9	13.3		8.0	3.3	10.7	5.9	13.3	4~34	○	○	—	○	○	○	○	○	○	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。地下水水位がGL-2.0mであるため、液状化層厚も薄い。当該地域では液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量4~34cmに対しては建築基準の沈下量で一致した結果となった。
	SN-S-2		6.7	2.3	2.4	11.6	26.0		7.2	2.3	2.4	11.2	26.0	20~61	○	○	—	×	×	○	×	×	○	液状化の判定では、地表面付近の一部が液状化が生じる結果となった。液状化層厚も3mと厚い。当該地域では、液状化が確認され、液状化被害が生じている。Dr-e 関係では、道路の相対沈下量と一致した結果となった。
	SG-1		12.6	2.3	18.5	8.5	18.9		13.1	2.3	18.8	8.5	18.9	4~34	○	○	—	○	○	○	○	○	○	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、液状化層厚も3mと厚く、沈下量は8.5cm~18.9cmとなった。当該地域では、液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量は4cm~36cmに対しても一致した結果となった。
	SG-2		2.5	3.3	2.4	3.3	7.8		2.9	3.3	2.6	3.3	7.8	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近の一部が液状化が生じる結果となった。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。液状化層厚が薄いことから、地表面ではわずかな沈下にとどまったと考えられる。
東足洗	HA-1		11.5	2.3	15.2	7.4	17.1		9.7	3.3	13.9	6.7	13.7	5~17	○	○	—	○	○	△	○	○	○	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量5cm~17cmに対しても一致した結果となった。
矢指	SN-S-1	6.6	1.3	20.9	10.1	24.6	4.4	1.3	15.4	9.0	19.8	6~70	○	○	—	○	○	○	○	○	○	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。液状化層厚は4mと厚いことから沈下量は8.3cm~20.4cmとなった。当該地域は液状化が確認され、液状化被害が生じている。また、道路の相対沈下量6~70cmに対しても一致した結果となった。		
地震計位置	海上支所	海上余震EW (M7.7, 206gal)	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	海上余震EW 基盤波形引き戻し (M 7.7, α <sub>max</sub> = 173 gal)	0.0	10.0	0.0	0.3	0.0	—	×	×	—	—	—	—	—	—	簡易法、地震応答解析ともに液状化は生じない結果となった。	
後草	HB-S-1		3.1	4.3	6.1	6.1	9.6		13.9	2.3	16.1	12.7	25.3	18~30	○	○	—	×	×	×	×	×	○	地震応答解析による液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、地下水水位がGL-1.6mであり、液状化層厚も4mと厚い。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。Dr-e 関係では、道路の相対沈下量と一致した結果となった。
蛇園	HB-1		17.7	2.3	31.2	12.1	26.8		21.4	2.3	31.2	12.3	26.8	18~30	○	○	—	○	×	○	○	×	○	地震応答解析による液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、地下水水位がGL-1.9mであり、液状化層厚も4mと厚い。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。簡易法、Dr-e 関係では、道路の相対沈下量と一致した結果となった。
	HB-2		13.2	2.3	23.4	14.8	35.5		24.5	2.3	27.0	17.8	35.5	18~30	○	○	—	○	×	△	○	△	△	地震応答解析による液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、地下水水位がGL-2.0mであり、液状化層厚も4mと厚い。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。簡易法、Dr-e 関係では、道路の相対沈下量と概ね一致した結果となった。
	HB-3		14.5	2.3	26.6	11.3	25.3		16.6	2.3	27.0	11.3	25.3	18~30	○	○	—	○	×	○	○	×	○	地震応答解析による液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となり、地下水水位がGL-1.7mであり、液状化層厚も4mと厚い。当該地域は、液状化が確認され、液状化被害が生じている。簡易法、Dr-e 関係では、道路の相対沈下量と一致した結果となった。
海上	UK-1		5.8	4.3	5.7	6.3	13.6		8.8	3.3	7.0	8.1	20.3	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近の一部のN値の比較的低い層に液状化が生じる結果となった。当該地域では液状化が確認されており、液状化被害が生じている。
地震計位置	干潟支所	干潟本震EW (M9.0, 287gal)	8.1	2.3	1.9	4.8	4.3	干潟本震EW 基盤波形引き戻し (M 9.0, α <sub>max</sub> = 238 gal)	11.7	1.3	2.5	8.7	9.6	—	×	×	沈下あり	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。液状化層厚も簡易法では2m、地震応答解析では3mとなっている。当該地点においては、液状化の被害は確認されていないが、判定結果からは、地表面付近で液状化が生じたと考えられる。	
干潟	HG-S-1		24.2	1.3	9.9	18.1	22.5		11.9	1.3	7.2	13.9	19.4	—	×	×	沈下あり	—	—	—	—	—	—	液状化の判定では、地表面付近で液状化が生じる結果となった。液状化層厚は5mと厚く、D <sub>cy</sub> も7.2cm~22.5cmとなっている。当該地域においては、液状化による被害は確認されていないが、判定結果からは、液状化が生じたと考えられる。

被害状況の凡例	
○	あり
×	なし

相対沈下量の一致の凡例	
○	一致
△	概ね一致
×	不一致

- ※1:「建築基礎構造設計指針」による手法
- ※2:「高圧ガス設備等耐震設計指針」による手法
- ※3:「Dr-e関係式」によりD<sub>cy</sub>を算出する手法
- ※液状化の判定深度は GL-10m 以浅とした

■ : H<sub>i</sub> < 3m もしくは D<sub>cy</sub> > 10cm

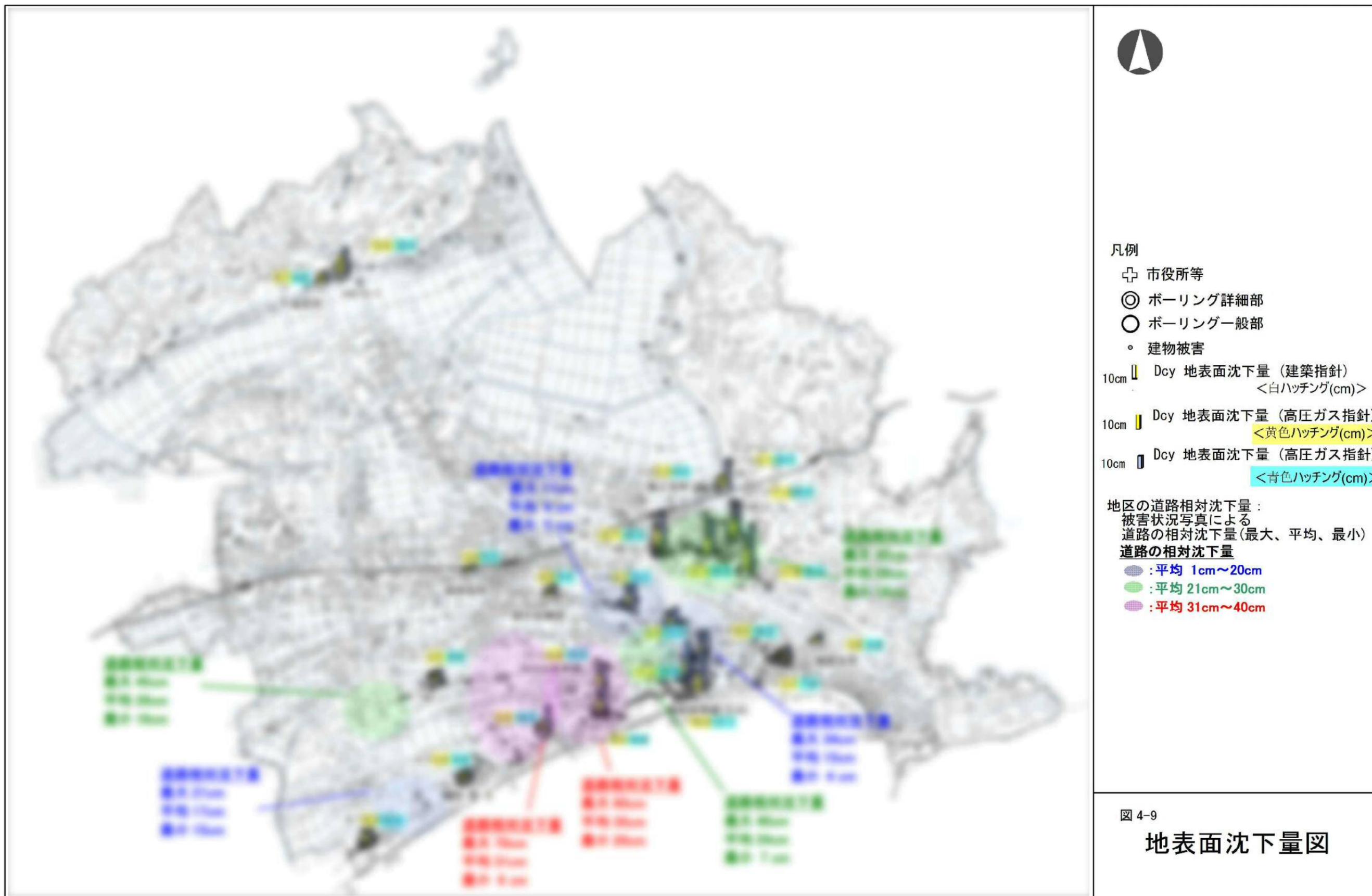


図 4-9

地表面沈下量図

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 m

※本資料は、個人情報が含まれており、委員会限定の取扱いとさせていただきます。