第7回熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料 【近見地区】

熊本市

平成30年12月27日

議事(1) 前回の確認事項

議事(2) 全区間の検討結果 (地下水解析結果、沈下解析手法)

議事(3) 対策区域の設定

報告 先行地区について

前回の確認事項

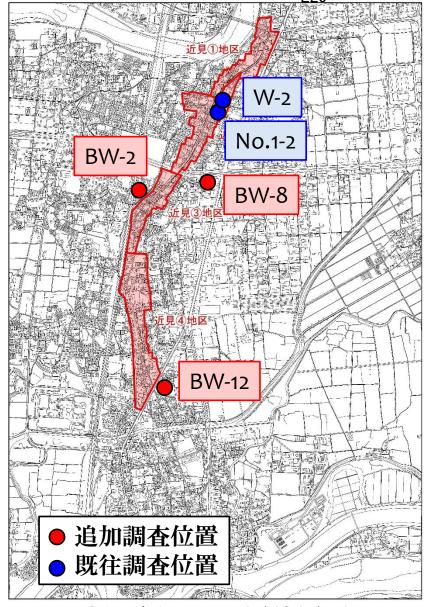
確認事項	確認結果
砂質土の液状化強度 RL20	追加3地点で室内試験を実施し、As2-d層を除き、これまで報告した推定値とほぼ同程度であることを確認した。液状化強度の評価は概ね完了したが、As2-d層は追加検討する。
定常時の水収支	浸透量Grは5.95m³/日と実証実験中の平均値の1/3に低減することを確認した。今後の排水処理工の規格検討のための基礎資料とする。
粘性土層の圧密特性 (実証実験未確認)	実施設計時に追加調査を行い、粘性土層の圧密特性を確認する。
復水工法の検討	全体の対策区域が決定次第、地下水位低下工法の影響を考慮 して、通常の排水処理工法と比較検討していく。
集水管の設置方法や 構造	開削工法は、埋設物に対する影響も大きいため、比較的、影響の少ない推進工法も検討する方針とする。
別の工法の検討	上記のとおり、集水管を用いた推進工法を検討していく。

追加地盤調査結果などを踏まえ、地層構成表の見直しを行った。主には、氾濫原堆積物を細区分している。

地層構成表 (修正)

既往調査の層序			本調査で提案する層序			がしい屋底の根索で中								
地層名	地質名	記号	t	地層名	地質名	記号	新しい層序の提案理由							
					沖積第1粘性土(上)	Ac1-u	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1							
)	沖積第1粘性土	Ac1	No. 756 FT 144 5 + 44	4.7±00 . B	沖積第1砂質土(上)	As1-u	・沖積第1層の最下部には基底礫層と思われる明瞭な粗砂〜砂礫よりなる地層が多数 のボーリングコアで確認されており、これより上位の地層は、砂質土層と粘性土層の 区分はあるが、第1層に層相や物性の大きな差異は認められない。							
氾濫原堆積物 	沖積第 1 砂質土	As1	氾濫原堆積物	沖積第1層	沖積第1粘性土(下)	Ac1-d	・このことから、大きくは全体が一つの地層であるが、深度 5m 付近(標高 2~3m)の一 定標高に粘性土層が分布しており、この粘土層の上面を堆積サイクルの区切りと考 え、1 層のうち、上位を"沖積第 1 層(上)"、下位を"沖積第 1 層(下)")に区分した。							
	/TIR 第 1 1 2 頁 工	751			沖積第1砂質土(下)	As1-d								
有明粘土層	沖積第2砂質土	As2			沖積第2砂質土(上)	As2-u	・本層はいわゆる"有明粘土層"で、既往調査ではアカホヤ火山灰層を独立した地層と して扱っているが、本調査では、アカホヤ火山灰層の堆積時にも有明粘土層の堆積							
		山灰質砂質土 K-Ah	. K-Ah								沖積第2層	沖積第2粘性土(上)	Ac2-u	が継続していることから、全体を含めて"有明粘土層"とし、アカホヤ火山灰層を"明粘土層"の挟み層とした。 ・"有明粘土層"の挟み層とした。 ・"有明粘土層"は、既往の文献*では上部粘土層、中部砂層、下部粘土層の 3 層に分しているが本調査では、上部粘土層が確認されておらず、文献の中部砂層と下
アカホヤ 火山灰層	火山灰質砂質土			有明粘土層	(中部砂層)	アカホヤ火山灰 (火山灰質砂質土)	K-Ah	粘土層を"沖積第2層"に区分した。 ・上位の "沖積第2層"は砂質土層を主体とする地層で、この中にアカホヤ火山灰層 や粘性土層をはさんでいる。						
					沖積第2砂質土(下)	As2-d	 ・アカホヤ火山灰層はいわゆる"広域テフラ"で一定の時間面を有しており、その分布から、上位の砂質土層を"沖積第2砂質土(上)(As3(上))"、下位の砂質土層を"沖積第2砂質土(下)(As2(下))"とした。 ・なお、最下位の沖積第2層は粘性土層よりなっており、沖積第2粘性土(下)(Ac2(下))とした。 							
有明粘土層	沖積第2粘性土	Ac2		沖積第2層	沖積第2粘性土(下)	Ac2-d	※熊本市周辺地盤図(2003年)							
1971年	沖積第3砂質土	As3		(下部粘土層)	711989 2 4011 2 (17	(As3 挟在)	 樹熊本県地質調査業協会地盤図編纂委員会編							
島原海湾層	沖積第3粘性土	Ac3	自匠海冻园		粘性土	Ac3	・地層の区分は既往調査に同じである。							
局 原 神 湾 階	京海湾曆 沖積第 4 砂質土 As4		島 原	島原海湾層砂り		As4	・本層は砂質土層が主体であるが、下部に粘性土層を含んでいる。							
詫麻礫層	洪積礫質土	Dg	琢磨砂礫層	琢磨砂礫層		Dg	・既往調査に同じで、調査地の最下位の地層として分布している。							

【砂質土の液状化強度比R_{I 20}について】



新規観測孔設置位置図

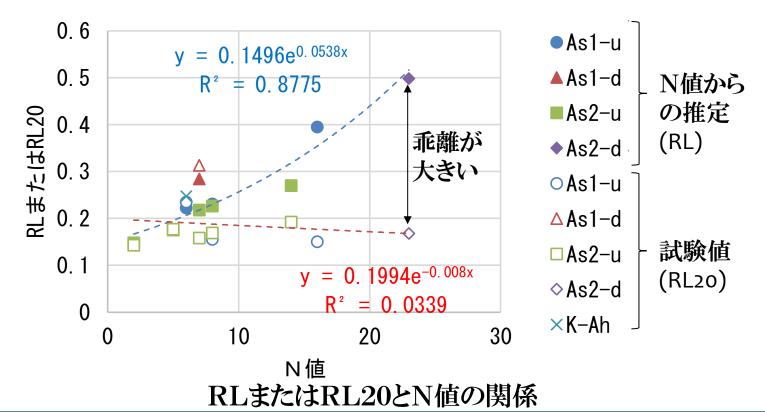
液状化強度比を確認するため、 土質試験を追加実施した。 ⇒As2-d層を除き、ほぼ既往報告と 同程度の値であることを確認した。

地層別の液状化強度R₁₂₀一覧表

地層	既往	今回
As1-u	0.155 (n=1)	o.180 (n=3)
As1-d	0.271 ※	0.313 (n=1)
As2-u	0.177 (n=1)	o.168 (n=5)
As2-d	0.253 ※	o.168 (n=1)
K-Ah	-	0.247 (n=1)

※N値からの推定値

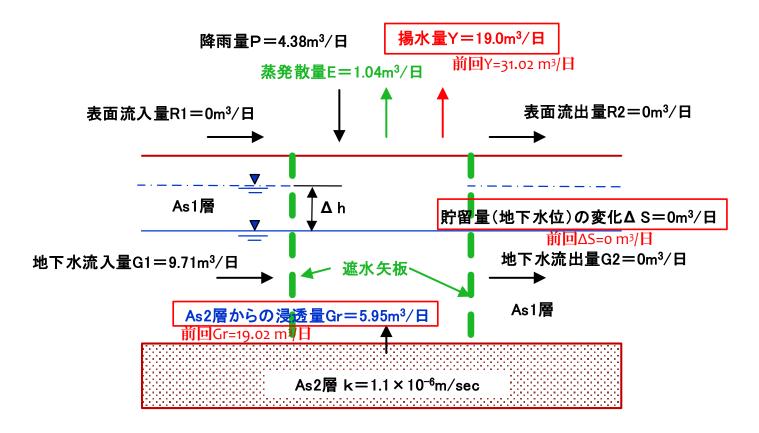
【砂質土の液状化強度R_{L20}について】



N値からの推定値(RL)または試験値(RL20)とN値との関係
⇒N値からの推定(RL)と試験値(RL20)の相関性はみられない
⇒特にAs2-d層については、火山由来のものであること、試料の乱れ(サンプリング)の影響が大きく出ていると推定される。
データ数が少ないため、今後、追加検討する。

議事(1) 前回の確認事項

【定常時の水収支計算結果】



- ・定常時は貯水量の変化はないのでΔS=omm/日となる。
- ・これよりAs2層からの浸透量Grは5.95m³/日と実証実験中の平均値の1/3に低減する。
- ・排水処理工の規格検討の基礎資料とする。

【広域地下水解析について】

①地下水位低下工法の影響把握

本工法を全域に採用した場合の、地下水障害の有無を確認するため、地下水解析を実施した。

(実証実験では、Asz-u層まで遮水した場合を確認)

①表層から砂地盤

解析目的

鋼矢板で遮水層まで完全遮水した 場合の地下水障害等の影響確認 (遮水層は、Ac2-d層以深を想定)

地盤区分

解析モデルを以下の3つに区分

- ①表層から砂地盤
- ②GL-2m以深粘性土
- ③GL-2m以深粘性土(火山灰質土)

区分

②GL-2m以深
粘性土地盤

③GL-2m以深
粘性土地盤

近見地区
平面図
(火山灰質土)

議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

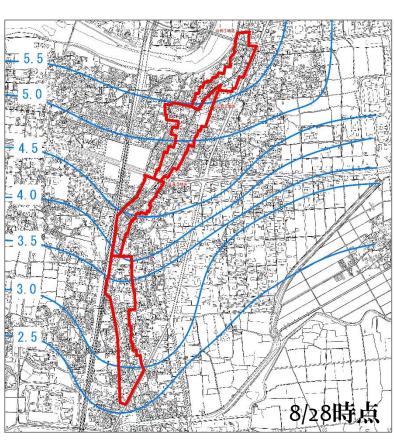
【広域地下水解析について】

地下水位 観測水位から得られる地下水位コンター より設定

<u>必要設定定数</u> 各地層の透水係数および有効間隙率 ※定数は事後解析時と同値を使用

設定定数一覧表

番号	地層	透水係数 k(cm/sec)	有効間隙率 β
1	Ac2	1. 0E-06	0. 1
2	Ac1	1. 0E-05	0. 1
3	As2	1. 1E-04	0. 2
4	k-Ah	2. 1E-06	0. 2
5	As1	1. 0E-03	0. 2
6	暗渠	1. 0E-01	0. 2

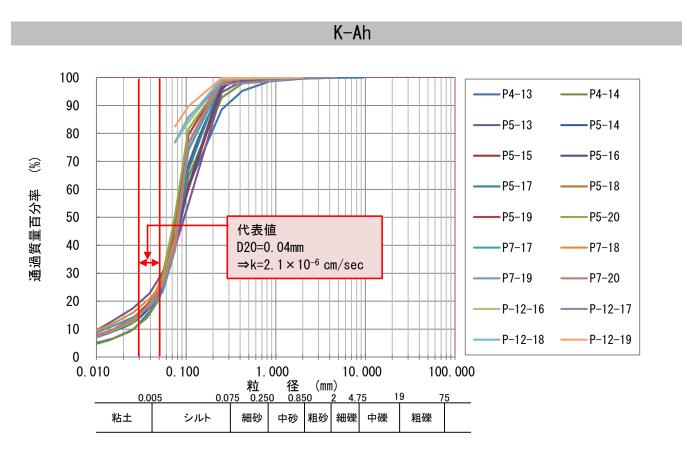


近見地区 地下水コンター図

※地下水コンターは8/28時点のもの。 地下水は、白川~天明新川にかけて 南北方向に流れていることを確認。

■K-Ah層の透水係数について

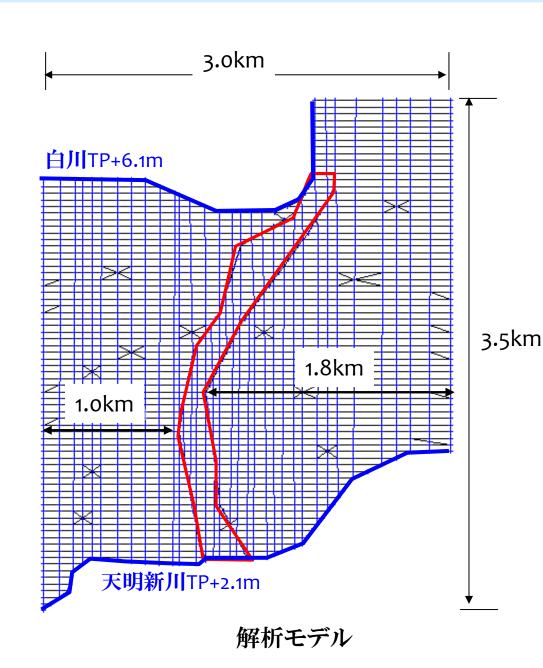
•クレーガーの推定式により、K-Ah層の透水係数を以下とした。 k=2.1×10⁻⁶ cm/sec



【広域地下水解析について】

<u>影響範囲</u> 赤枠範囲を基準として、 約3.0×3.5kmとした

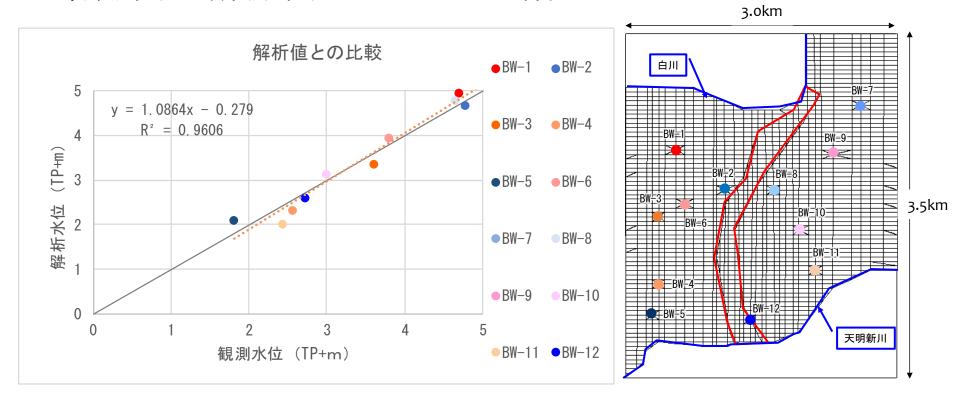
河川水位 白川:TP+6.1m (実証実験期間の平均水位) 天明新川:TP+ 2.1m (11/2~11/8の平均水位)



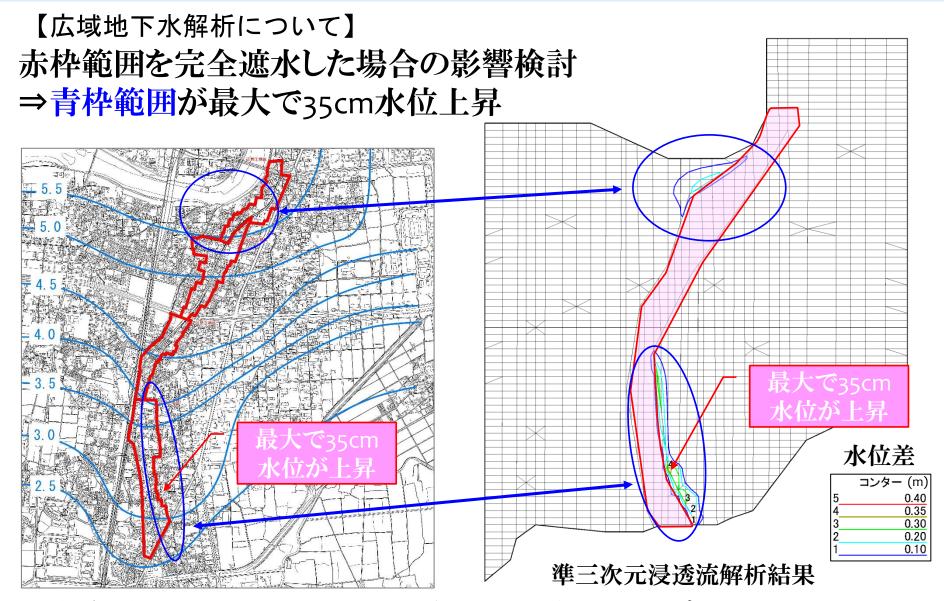
【広域地下水解析について】

実際の観測水位と、解析水位を比較

⇒観測水位と解析水位はほぼ1:1の関係にある



⇒検討モデルは妥当であることを確認した。

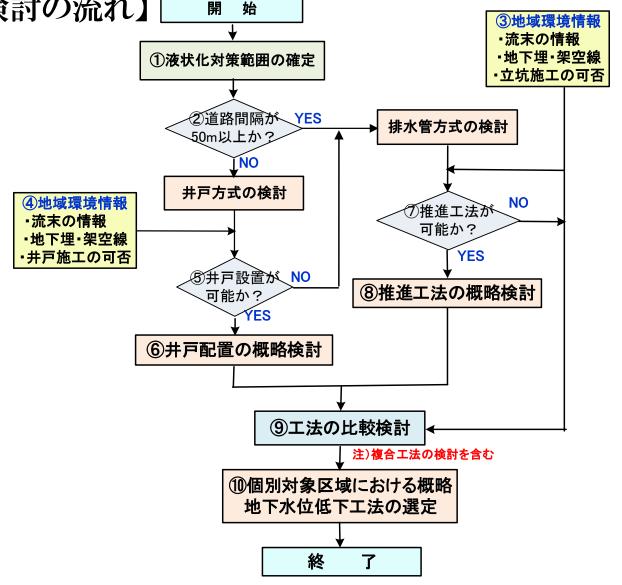


⇒完全遮水したとしても、30cm程度の水位上昇である ※解析は、白川の水位が常時の場合であり、大雨等による河川の上昇は考慮していない

【全区間地下水解析検討の流れ】[

概略検討時

- ·井戸方式は道路 間隔<50mが必要
- ・井戸方式が採用不可の場合は排水管方式
- ・近見地区全体の解析結果により、対象地内の井戸本数、集水管の総延長を簡便式により概略算出

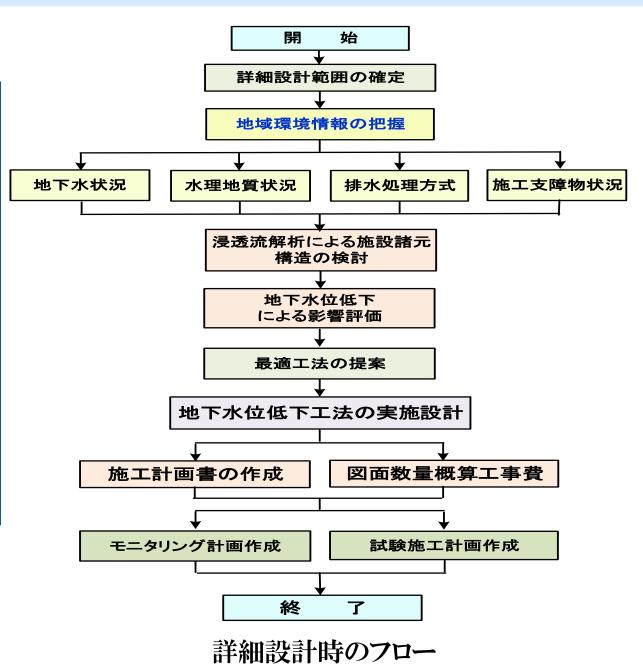


概略設計時のフロー

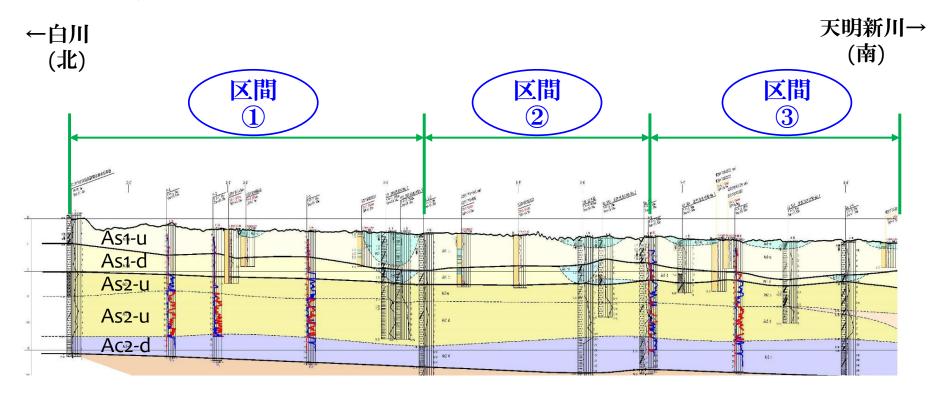
【地下水解析】

詳細検討時

- 施工可能地区で詳細検討の実施
- ・地区を設定し地下水解析の実施
- ・井戸や集水管の配置計画を作成
- •最適工法の決定
- ・詳細設計と施工仮設計画・モニタリング計画の作成



【地下水解析のモデル化】

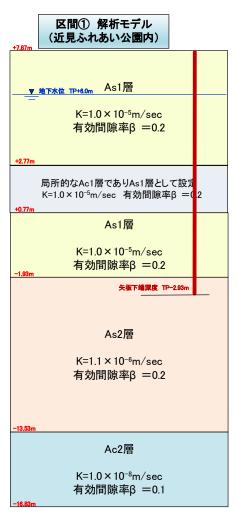


- ・近見地区全体で北部(区間①)、中部(区間②)、南部(区間③)と3種の地盤に区分。
- ・区間①~区間③の代表地点を選定し地下水解析を実施。

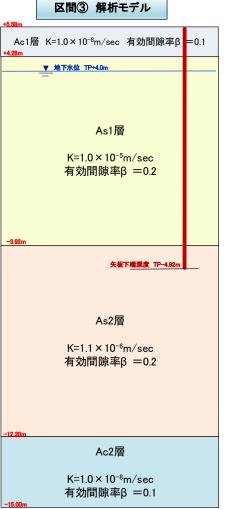
議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

【地下水解析モデル】

・区間①~③の代表解析モデルを設定 ・地表面高、地下水位、水理定数を設定







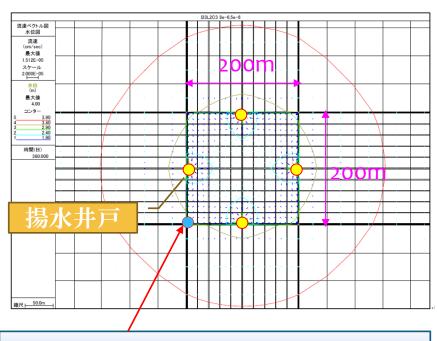
解析モデル

【概略地下水解析における井戸方式による結果例】

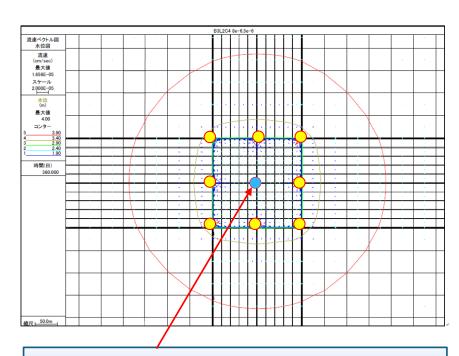
区間③ 200m×200m

【井戸を4本設置】

【井戸を8本設置】



最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+3.55m



最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+2.99m

- •1例として区間③を対象に200m×200mの範囲を設定(A=40,000m²)
- 境界に井戸を設置して井戸から最も高い値を示す箇所の地下水位を抽出

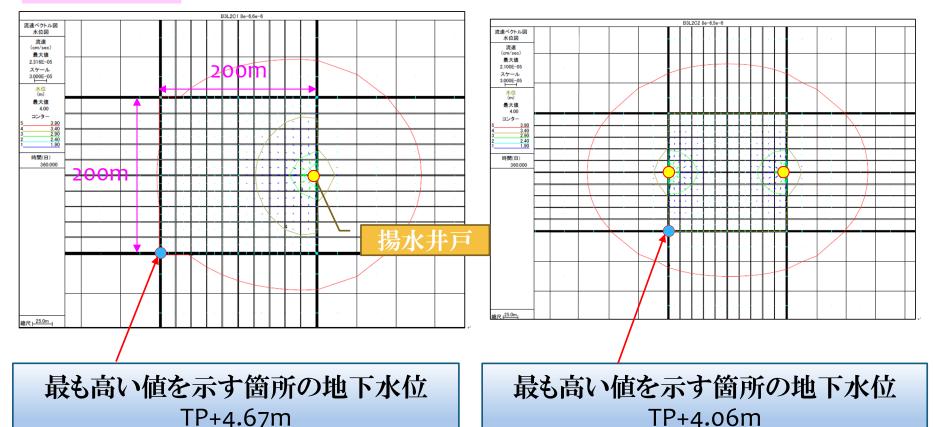
議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

【概略地下水解析における井戸方式による結果例】

区間③ 200m×200m

【井戸を1本設置】

【井戸を2本設置】



- •1例として区間③を対象に200m×200mの範囲を設定(A=40,000m²)
- ・境界に井戸を設置して井戸から最も高い値を示す箇所の地下水位を抽出

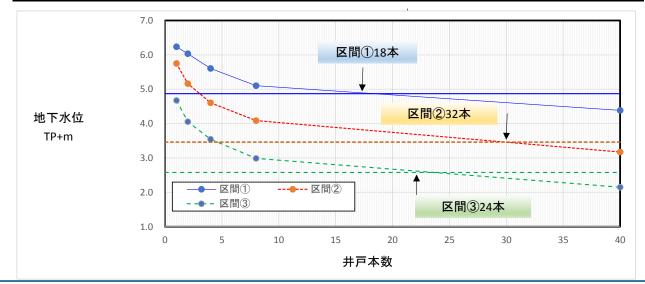
議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

井戸本数を変化 (井戸1~40)

【概略地下水解析における井戸方式による結果例】

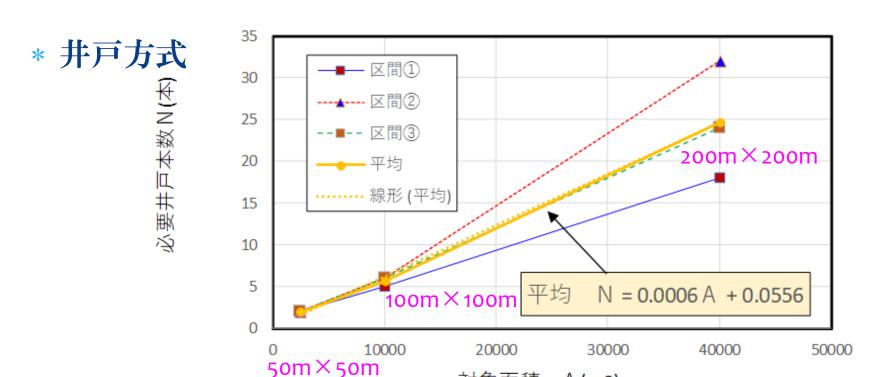
区間③ 200m×200m

区	間	区間①		区間②		区間③	
目標地下水位	目標地下水位(TP+m) 4.87		3.46		2.58		
#=	- 	最も高い値を示す	= a. / a. :	最も高い値を示す	=	最も高い値を示す	=a./=c
#P	本数	箇所の地下水位 評価 (TP+m)		箇所の地下水位 評価 (TP+m)		箇所の地下水位 評価 (TP+m)	
井戸1	1	6.24	N G	5.75	N G	4.67	N G
井戸2	2	6.03	N G	5.16	N G	4.06	N G
井戸4	4	5.61	N G	4.61	N G	3.55	N G
井戸8	8	5.11	N G	4.09	N G	2.99	N G
井戸40	40	4.39	0 K	3.18	0 K	2.15	0 K



- ・区間①~区間③で200m×200mの場合の最も高い値を示す箇所の地下水位を 予測
- ・目標地下水を満足する時の必要井戸本数の抽出

【概略地下水解析における井戸方式による結果】井戸本数と対象面積の関係



・近見地区全体で北部(区間①)、中部(区間②)、南部(区間③)と3種の地盤に分けて3種の面積で浸透流解析を実施。

対象面積

A (m2)

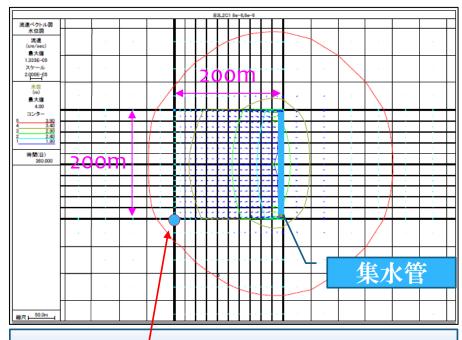
・井戸方式にした場合は、必要井戸本数は対象面積に比例して増加。

【概略地下水解析における排水管方式による結果例】

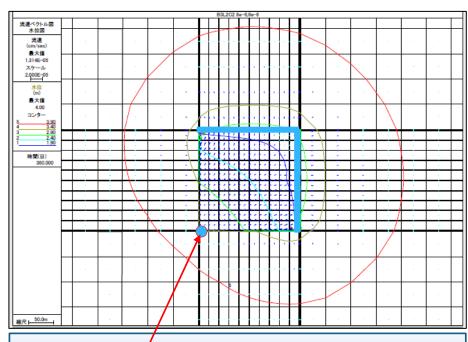
区間③ 200m×200m

【集水管縦1列】

【集水管縱横1列】



最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+4.39m



最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+4.05m

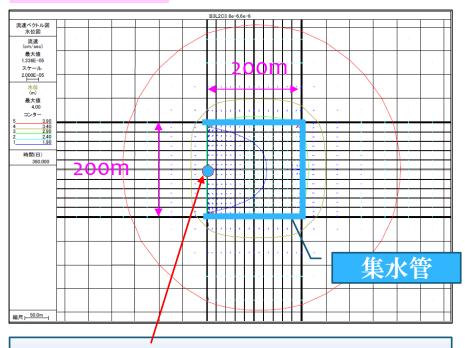
- •1例として区間③を対象に200m×200mの範囲を設定(A=40,000m²)
- ・左境界に集水管縦横1列を設置して最も高い値を示す箇所の地下水位を抽出

【概略地下水解析における排水管方式による結果例】

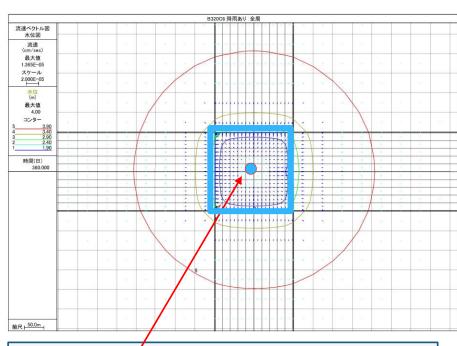
区間③ 200m×200m

【集水管縱横2列】

【集水管全周】



最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+2.96m



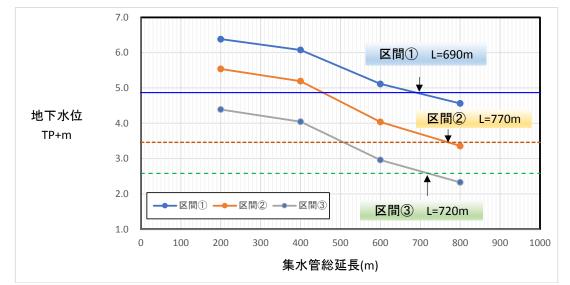
最も高い値を示す箇所の地下水位 TP+2.33m

- •1例として区間③を対象に200m×200mの範囲を設定(A=40,000m²)
- ・境界に集水管縦横配置や全周配置による最も高い値を示す箇所の地下水位を抽出

【概略地下水解析における排水管方式による結果例】

区間①~③ 200m×200m

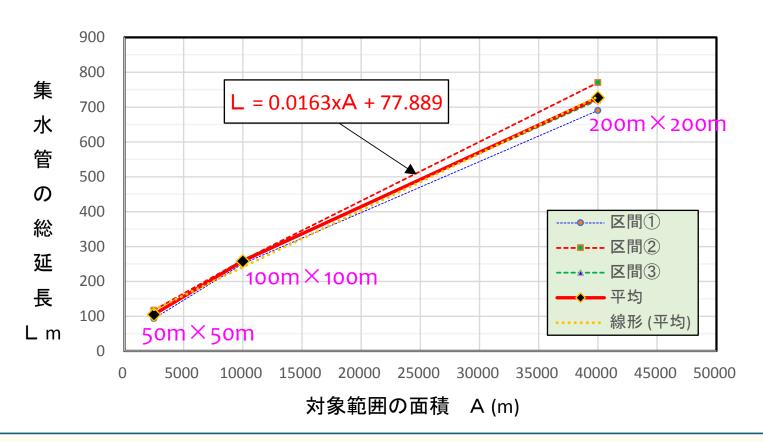
区間		区間①		区間②		区間③	
目標地下7 (TP+m		4.87		3.46		2.58	
排水管総延	排水管総延長 (m) 最遠地点水位 評価 (TP+m)		評価	最遠地点水位 (TP+m)	評価		
縦1列	200	6.38	N G	5.54	N G	4.39	N G
縦横1列	400	6.08	N G	5.19	N G	4.05	N G
縦横2列	600	5.12	N G	4.04	N G	2.96	N G
全周	800	4.56	0 K	3.36	0 K	2.33	0 K



- ・区間①~区間③で200m×200mの場合の最も高い値を示す箇所の地下水位を 予測
- ・目標地下水を満足する時の集水管の総延長の抽出

【概略地下水解析における排水管方式の結果】

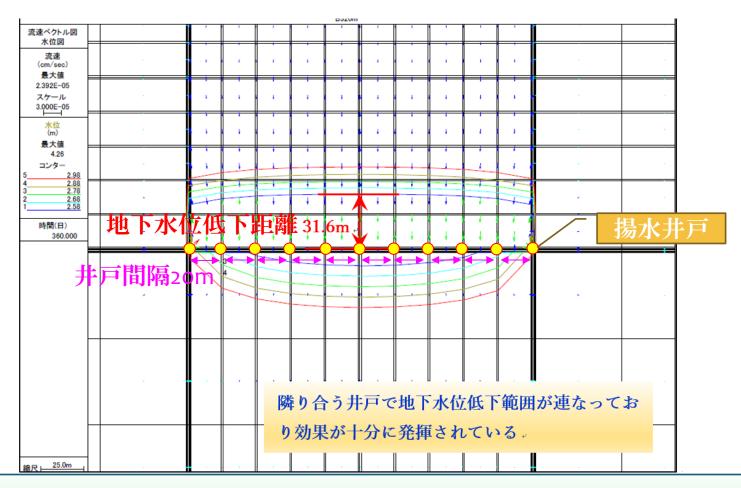
集水管の総延長と対象範囲の面積の関係



- •3種の面積(50m×50m、100m×100m、200m×200m)で準三次元 浸透流解析を実施。
- ・必要な集水管の総延長は面積に比例して増加。

【井戸方式の地下水解析結果】

区間③ 井戸間隔20m



- ・井戸間隔を20mにした場合の解析結果の1例
- ・非液状化層3mの目標値に達するのは距離は31.6m
- ・隣り合う井戸との間で地下水位低下が図られている

議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

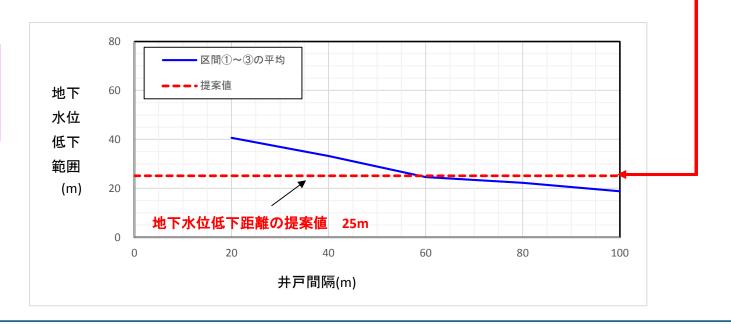
【井戸方式による地下水解析結果】

井戸間隔を変化 (20~100m)

* 井戸方式

井戸の間隔(m)		20	40	60	80	100	平均值
	区間①	63.6	54.1	39.5	36.3	28.7	44.4
地下水位低下距離	区間②	26.7	20.5	16.3	14.2	13.2	18.2
(m)	区間③	31.6	25.1	18.0	16.3	14.5	21.1
	区間①~③の平均	40.6	33.2	24.6	22.3	18.8	27.9

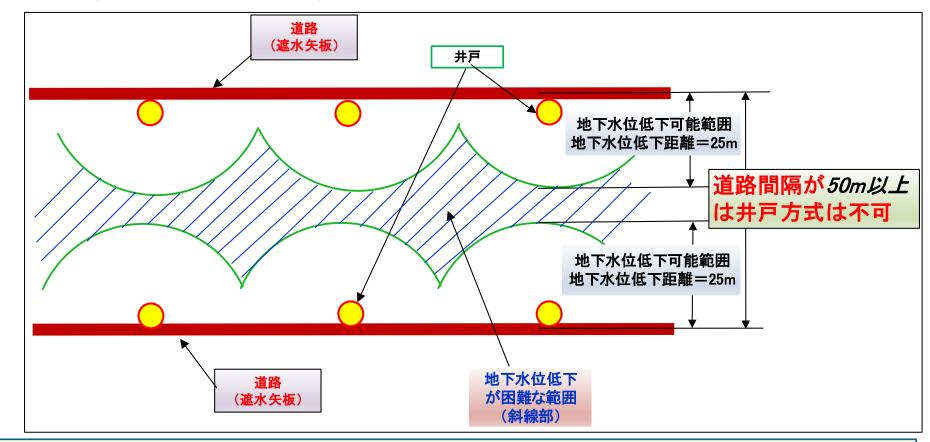
区間①~③ 平均地下水位 低下距離



- ・井戸間隔を変化させて地下水位の低下範囲を算出。
- ・安全側に設定すると、地下水位低下距離は25mに設定される。

従って、必要道路間隔は50mとなる。

【井戸方式による地下水解析結果】

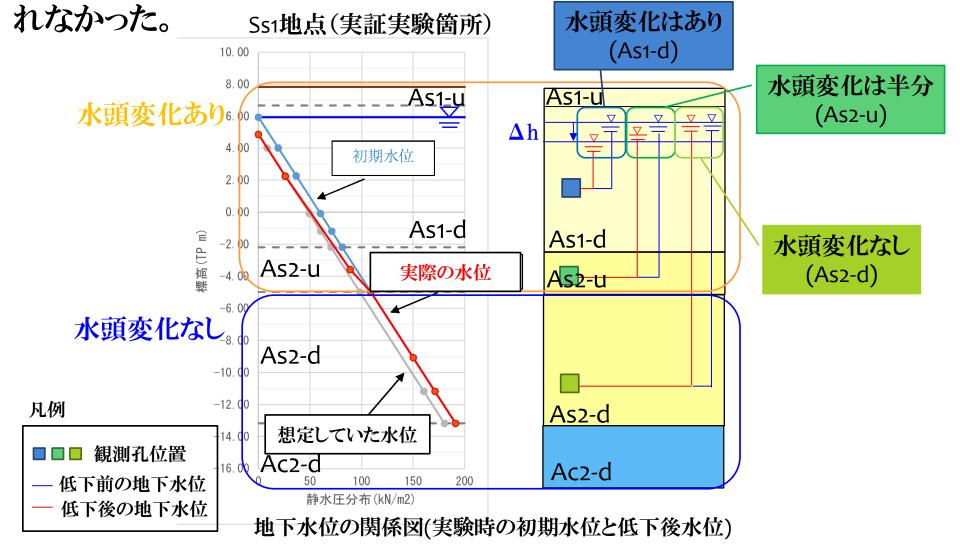


- ・井戸を公用施設である道路上に設置する条件。
- ・道路間隔Bが50m以上の場合は地下水位低下が困難な箇所で出て くる。
- ・井戸方式はB≦50mで採用を検討

議事(2) 全区間の検討結果(地下水解析結果、沈下解析方法)

【実証実験における観測水位の水頭変化】

・As1-dで観測した水位は、水位低下に伴う水頭変化が起こっているのに対し、As2-uは水頭変化は半分、As2-dに対しては水頭変化が確認さ

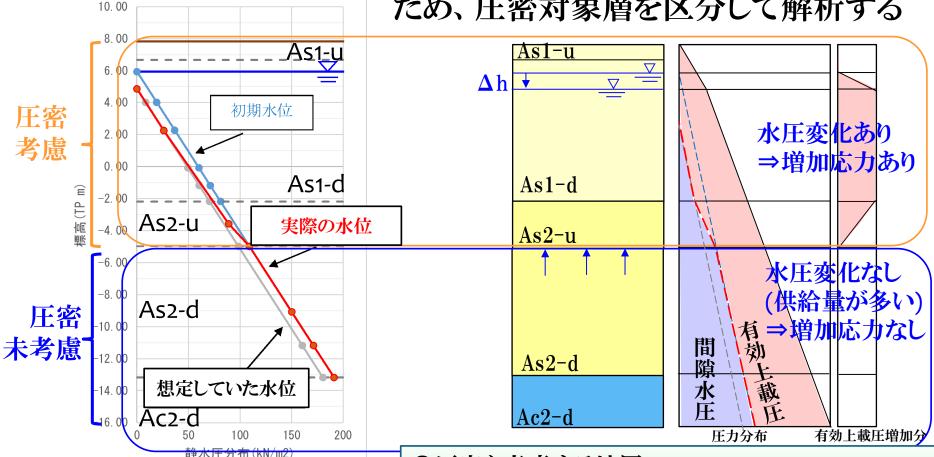


【沈下解析手法】

Ss1地点(実証実験箇所)

間隙水圧の低下分布が異なる

⇒増加応力が深度方向に一様とならない ため、圧密対象層を区分して解析する



地下水位の関係図 (実験時の初期水位と低下後水位)

- ●圧密を考慮する地層
- •As1-u,As1-d,As2-u ※ただし、As2-uは半分の沈下量
- ●圧密を考慮しない地層
- As2-d,Ac2-u,Ac2-d

議事(3) 対策区域の設定

【宅地液状化防止事業の目的について】

本事業は、熊本地震で発生した地盤の液状化により著しい被害を受けた地域において、再度の液状化被害を抑制または軽減するため、道路等の公共施設と隣接宅地等との一体的な液状化対策を実施するものである。

これまで当委員会で検討された事項に、追加で検討を実施し、対策区域の設定を行った。

- ①液状化被害の要因(第5回委員会)
- ②想定地震動の確認(第5回委員会)
- ③液状化の判定(第5回委員会資料に今回追加検討)
- ④実被害状況との整合性(今回検討)



【対策の実現性が高い地区の選定】

①液状化被害の要因(第5回委員会)

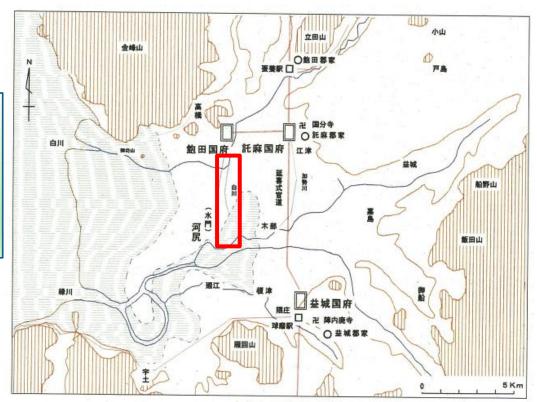
文献資料・絵図・遺跡や貝塚の分布・被害箇所の地質より、埋立などの人工的な地盤は旧河川の存在は確認できないものの、地形分類上においては自然堤防のへりであって、熊本平野は度重なる河川の氾濫により堆積した自然地盤であることから、帯状液状化の発生は旧河川との関係性が要因の一つと考えられた。



右図に示す文献より、白 川は蓮台寺から南流して、 川尻の上流で緑川と合流 していたとされる。



【旧河川が大きな要因 の可能性が高い】



古代の肥後国 【出典:ふるさとの歴史 川原

②想定地震動の確認(第5回委員会)

地表面最大加速度は、日吉小モデルを用いた有効応力解析では234.3galが得られた。

有効応力解析の結果より、地表面に近い位置で液状化が発生していることが確認され、液状化地点の想定地震動は以下を採用した。



有効応力解析結果から液状化地点の想定地震動は 【M7.3 地表面最大加速度 240gal】を採用

③液状化の判定(第5回委員会資料に今回追加検討)

追加調査データをもとに、有効応力解析から算出された地表面加速度240gal及び計測されたM7.3から液状化判定を実施した。

AASTIN F	ボーリング地点の	既往 水位低下前(本震: M7.3 240gal)				
検討地点	液状化被害の有無	非液状化層	地表面		液状化	
		H1(m)	Dcy(cm)	判定	PL値	判定
-1		4.5	15.90	B2	5.24	B2
1-2		2.5	32.20	С	12.34	С
1-3		8.0	13.90	A	3.44	Α
1-4		1.5	16.80	С	7.04	С
1-5	_	1.5	22.90	С	9.72	C
日吉小プール工事A		1.5	7.10	C	1.92	B3
日吉小プールエ事B S46日吉小No.1		3.5 1.5	11.10	B2 C	4.01	B1
552日吉小No.2		1.0	33.60 13.90	C	15.20 7.51	C
S52日吉小No.3		1.0	23.40	C	11.65	C
S58近見汚水1号-No.1	被害あり	1.0	28.80	C	14.97	C
S58近見汚水1号-No.3	IX E 877	1.0	18.50	C	7.53	C
S59近見汚水13号-No.4		2.5	8.70	C	6.19	C
S59近見汚水13号-No.6		2.5	21.80	C	10.75	C
S61近見汚水13号-No.1		1.5	11.10	C	3.80	B3
S61近見汚水13号-No.5		1.5	13.60	C	4.61	B3
S61近見汚水13号-No.6		1.5	22.10	C	10.35	C
宅地-1		1.5	12.50	C	3.92	B3
2-2		1.5	21.10	C	7.15	C
宅地-4		2.0	13.80	С	7.93	C
宅地-5		9.0	3.10	A	1.15	A
1-6		4.0	19.00	B2	13.51	B2
1-7		5.0	20.20	B2	10.00	B2
1-8		8.0	2.50	Α	1.69	Α
S46日吉小No.2		2.5	7.60	С	3.37	B3
S52日吉小No.1		4.5	19.10	B2	12.72	B2
S58近見汚水1号-No.2		8.5	0.40	Α	0.00	Α
S59近見汚水13号-No.1		7.0	11.60	Α	4.89	Α
S59近見汚水13号-No.2		9.0	5.50	Α	1.72	Α
S59近見汚水13号-No.3		12.0	1.30	Α	0.07	Α
S59近見汚水13号-No.5		15.5	0.00	Α	0.00	Α
S61近見汚水13号-No.2		6.0	1.40	Α	0.10	Α
S61近見汚水13号-No.3		5.0	5.70	B2	2.74	B1
S61近見汚水13号-No.4		2.5	4.00	B3	1.75	B3
城南中学校No.1		4.0	8.60	B2	5.85	B2
城南中学校No.2		14.5	1.30	Α	0.26	Α
城南中学校No.3		5.5	8.30	Α	5.60	Α
S60近見汚水1号-No.1		4.0	27.50	B2	14.93	B2
S60近見汚水1号-No.2		1.0	15.00	С	6.89	С
S60近見汚水1号-No.3		3.0	9.30	С	6.00	С
S60近見汚水1号-No.4	被害なし	6.0	16.80	Α	10.38	Α
S60近見汚水1号-No.5		2.0	22.30	С	16.16	С
S60近見汚水1号-No.6		1.5	16.90	С	9.66	С
S58近見汚水1号-No.4		7.0	2.80	Α	1.87	Α
S58近見汚水1号-No.5		5.5	22.20	Α	6.51	Α
S58近見汚水1号-No.6		4.5	17.90	B2	6.44	B2
S58近見汚水1号-No.7		7.0	12.80	Α	6.82	Α
H13力合小No.1		6.5	15.70	Α	9.11	Α
H13力合小No.2		4.0	19.20	B2	12.67	B2
城南小学校No.1		7.5	2.10	Α	1.55	Α
城南小学校No.2		7.5	2.10	Α	1.55	Α
城南小学校No.3		4.5	1.70	B1	2.36	B1
城南小学校No.4		5.0	3.60	B1	3.43	B1
城南小学校No.5		5.0	2.60	B1	2.68	B1
地震対策基礎調査No.3-4		4.0	10.80	B2	5.73	B2
上ノ郷団地No.1		5.0	12.30	B2	6.55	B2
上ノ郷団地No.2		6.0	8.60	A	6.52	A
南部中央団地No.1		5.0	30.50	B2	10.28	B2
南部中央団地No.2		4.5	23.30	B2	7.99	B2
宅地-2		5.0	11.00	B2	3.17	B1

前回 報告分

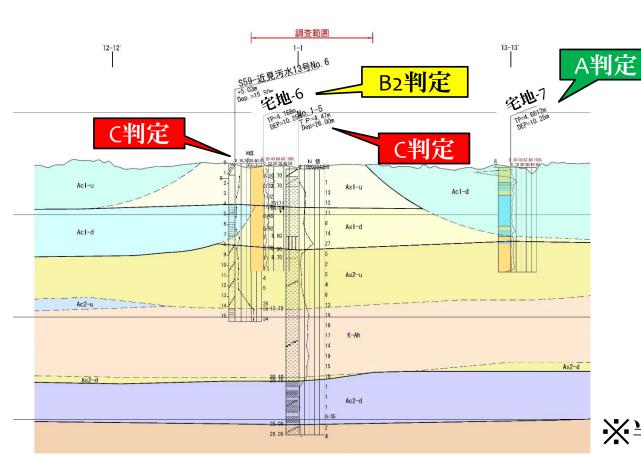
今回 報告分

AASTUL E	ボーリング地点の	今回 水	〈位低下前	前(本震:	M7.3 24	10gal)
検討地点	液状化被害の有無	非液状化層	地表習	变位量	液状化	指数値
		H1(m)	Dcy(cm)	判定	PL値	判定
宅地-6	被害あり	4.5	6.90	B2	3.18	B1
BW-2		4.0	22.50	B2	14.15	B2
BW-6		7.5	4.60	Α	3.01	Α
BW-7		5.5	21.20	Α	13.58	Α
BW-8		2.5	18.20	С	7.73	С
BW-9	被害なし	4.5	8.20	B2	6.98	B2
BW-10		5.5	7.40	Α	4.28	Α
BW-11		6.0	0.60	Α	0.14	Α
BW-12		6.5	7.30	Α	3.13	Α
宅地-7		5.5	6.20	Α	3.88	Α

被害なしエリア(調査区域外) の追加ボーリング等による判定 結果では、これまでと同様に 再液状化の可能性は低い ③液状化の判定(第5回委員会資料に今回追加検討)

この液状化の判定の際、危険度の高い(B2、B3、Cランク)の 判定位置は、表層地質が主に砂質土で構成されている範囲と

一致していることが確認された。



野面位置

※判定結果はDcy判定時

③液状化の判定 (第5回委員会資料に 今回追加検討)

この液状化の範囲は、ボーリ ング調査等で確認した表層付 近の主な土質分布を示した表 層地質図(右図)で、表層が砂 質土、または薄い粘性土層で覆 われた砂質土優勢となる地点と も一致している。

表層が砂質土である範囲 B3判定 C判定 実被害は認め られない 表層が砂質土、または薄い粘性土 層で覆われた砂質土優勢ライン A•B1判定

※判定結果はDcy判定時

議事(3) 対策区域の設定

④実被害状況との整合性(今回検討)

危険度判定と実被害状況には、概ね下図に示す相関性が得られており、これをもとに対策区域の設定を行った。

※危険度判定はPL判定およびDcy判定で若干異なる

対策区域の設定時における危険度判定と実被害の相関

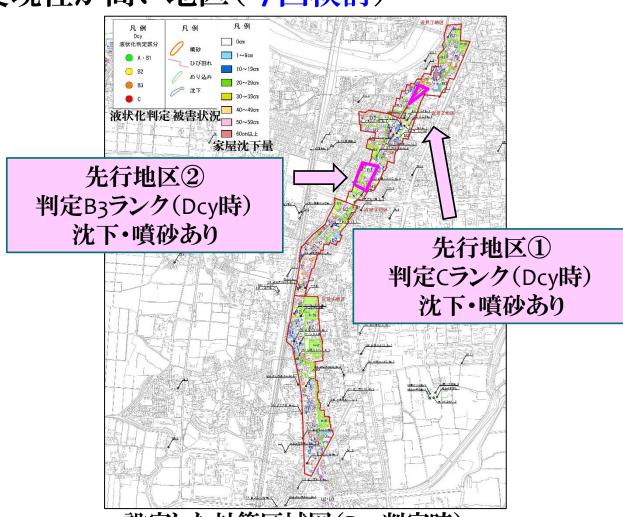
危険度判定	A+B1	B2	В3	C
凡例 凡例 Doy 演状化判定区分 A·B1 ひび割れ B2 めり込み B3 沈下	宅地	宅地		
実被害状況	ひび割れも 少ない	ひび割れが 多い	左記に加え めり込み・ 沈下が多い	左記に加え噴砂が多い

※調査区域内における相関

⑤現時点で対策の実現性が高い地区(今回検討)

危険度判定と 実被害の相関

危険度 判定	実被害状況
A1+B1	ひび割れも 少ない
B2	ひび割れが 多い
В3	上記に加え めり込み・ 沈下が多い
C	上記に加え 噴砂が多い



設定した対策区域図(Dcy判定時)

調査区域のうち、「現時点で対策の実現性が高い2地区を対象に、地下水位低下工法の採用を進める」

報告 先行地区について

①先行地区の概要 現時点で対策の実現性が高い地区を先行地区として、検討中



現地案内図(1)

②地下水位低下工法の構造(先行地区を対象)

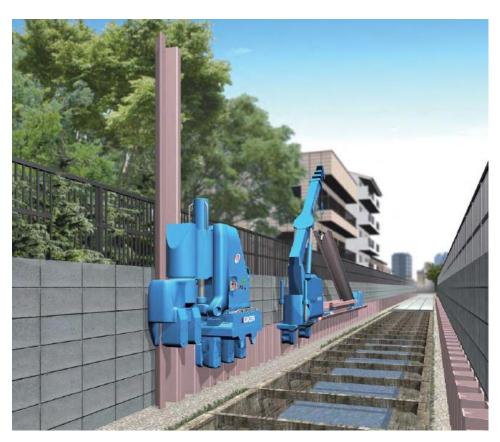
工法名	地下水位低下工法					
工法案	1案 排水管方式	2案 井戸方式				
工法の 原理	推進工法により、地下水位以深に集水管からなる地下排水施設を設置し、地区外に排水することで、全体の地下水位を低下させる	地下水位以深まで井戸(ポンプ付き)を設置し、 汲み上げた地下水を地区外に排水することで、 全体の地下水位を低下させる				
概要図	推進工法によるドレーン管設置概念図	第三、引き込み性 第三、引き込みは 第二、引き込みは カイト系面に切っていっていっていっていっていっていっていっていっていっていっていっていっていっ				
長所	類似工法の採用事例あり 広範囲・連続的な地下水位低下が可能	特殊な技術、機械は不要				
短所	地下水低下による圧密沈下が発生 狭隘部では、採用困難	地下水低下による圧密沈下が発生 各井戸に排水路の確保が必要 道路間隔が50m以上の場合、採用困難				
総合 評価	0	Δ				

⇒排水管方式(推進工法)をメイン対策として検討を進める

③遮水方法

遮水壁の種類は鋼矢板とし、地質調査結果より、As2-u層までを 遮水する。

ただし、矢板頭部は地下水位(GL-1.0~1.5m程度)より浅くする。



遮水矢板の例

④排水管方式の仕様 集水管により管路より上方の地下水を浸透排水させる工法 を検討。



推進工法 推進概要図

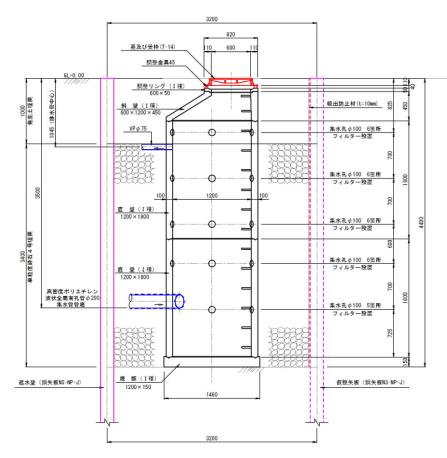




集水管

⑤井戸方式の仕様(集水管が敷設できない場合) 実証実験に用いた井戸構造のほか、狭隘部では【マルチモール工法】の採用を検討する。

_ A - A 断面



揚水井戸構造





こんな工事に適しています

- 小型マンホール用立坑 (下流側推進・上流側開削の落差解消部)
- ●公共ます用立坑 (深くて人力掘削ができない宅地内)

従来、これらの工事では障害物の関係で立坑が深くなり、大きな立坑が必要とされるか、または危険でたて 穴掘削件業ができない等の問題がありました。これを 解決したのが本工法であり、高台の住宅地での公共ま すのたて穴掘削用としても利用されています。

特徴

- ●全く新しい掘削原理で、人力不要
- ●狭い場所でも深いたて穴掘削を簡単に 実理
- ●低振動・低騒音で施工が速く、経済的



マルチモール工法

【スケジュール】

	平成29年度		平成30年度		亚式21左帝
	前期	後期	前期	後期	平成31年度
調査設計	地質調査・解析		実証実験・解析 対策工法検討 設計等		
工事				=	□事着手
未女員人					必要に応じて 実施
合意形成				同意取得	

〇工事については、同意等が整った区域から着手する