# 第10回熊本市液状化対策技術検討委員会報告資料 【近見地区】

熊本市

令和元年11月8日

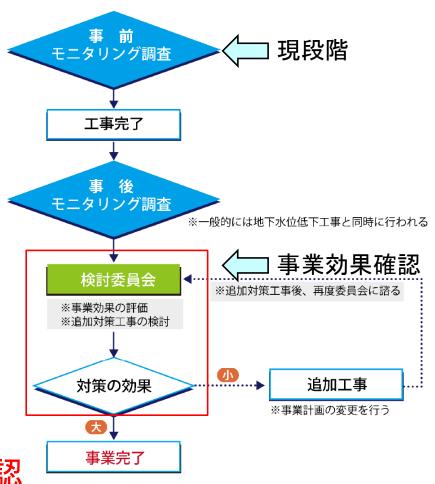
報告1 事業効果確認計画 報告2 モニタリング計画 報告3 今後のスケジュール(先行地区)

## 【事業効果確認計画】

地下水位低下工法による 液状化対策効果の確認 および地盤変動等の影響 検証を行うための計画。

#### 【主な確認事項】

- ①地下水位観測
  - 非液状化層の確認
  - 遮水効果の確認
- ②沈下計測
  - 事業前後の地盤変動の確認 (工事中、地下水位低下後)
- ③排水量計測



【事業フロー図】

#### 報告 1 事業効果確認計画

#### 【事業効果確認項目】

事業効果は以下の事項で確認することとする。 ただし、本事業は実証実験を実施しているため、 間隙水圧の計測は行わない。

確認が必要な事項	確認方法	計測・対応等
地下水位低下状况	どの程度地下水位が低下しているかを確認するための地	自記水位計
地下小位以下扒洗	下水位観測を行う。	降雨量
地下水位低下に伴	施工時および地下水位低下に伴う地盤沈下状況を確認す	地盤沈下計
う地盤沈下状況	るための沈下量の観測を行う。	间隙小庄計20
	・モニタリング調査結果を基に詳細に検討を行う。	
想定していた効果	・技術指針に基づく判定において他の地震動により評価を	判定方法の見直し
が得られない場合	行う。	簡易井戸等の設置
の対応策	・地区として必要な効果が得られない場合はその原因を推	間勿开戸寺の改直
	定し、追加対策の検討を行う。	

表5-15 地下水位低下工法施工後の事業効果の確認

注1) 実証実験を実施していない地区は設置するのが望ましい。

#### 【モニタリング期間】

- モニタリング期間は、
  排水開始~地下水位低下が落ち着くまでの期間(α1≒数カ月)
  +1年間の経過観測を行うことを基本とする。
- 地下水位低下が落ち着くまでの期間α1は、3段階計画とする。

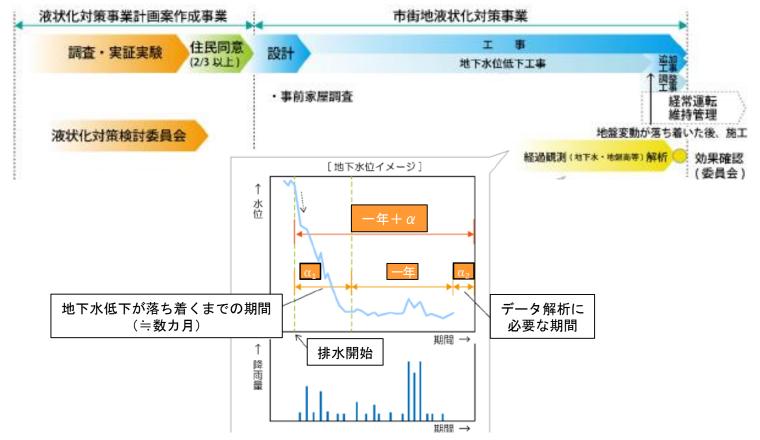
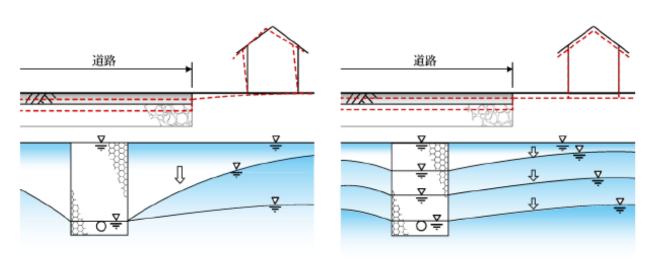


図5-24 事業完了までの流れと地下水位低下工事施工後の経過観測方法 (イメージ)

## 【段階的なモニタリング計画】

・段階的な低下の必要性 急激な地下水位低下により、不同沈下を発生させないこと このためにも、段階的に地下水位を低下させながら、地下 水位と地盤の変位をモニタリングしていく。



(a) 急激に水位低下させた場合

(b) 段階的に水位低下させた場合

図 5-38 地下水を急激に下げた場合と段階的に下げた場合のイメージ

注) 家屋への影響をできるだけ少なくするために段階的に地下水を下げることが望ましい

## 【段階的なモニタリング計画】

- 現況地下水位先行地区における現況の地下水位は以下のとおり。
  - ①GL-1.7m(ボーリング孔内水位:1~2月)
  - ②GL-1.8m(地下水位観測孔:9~10月)
- ・先行地区における事前解析
  - ①地下水低下量 △hは、△h=2.0m (GL-1.0m⇒GL-3.0m)
  - ②地下水低下時間 Δtは、Δt=30~60日で定常状態



地下水位目標低下水位
 先行地区における目標低下水位は以下のとおり。
 GL-1. Om → GL-3. Om (Δh=2. Om)

#### 【段階的なモニタリング計画】

- 【3段階計画(案)】
  - ①段階ごとの水位低下量は、<u>0.6~0.7mを基本</u>
  - ② パ の観測期間は、<u>90日を基本</u> (定常状態まで60日 + 影響確認30日)

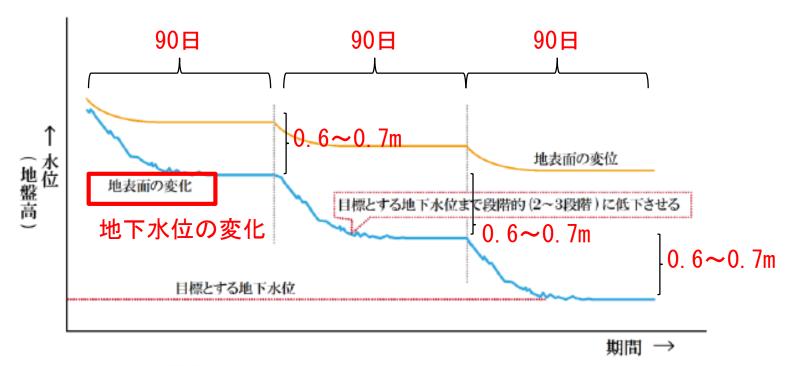


図 5-37 段階的な地下水位低下のイメージ

## 【異常時の対応】

- 異常時(沈下障害発生)の対応
  - ①基準値(傾斜角)の設定 最大5/1000として、3段階施工となることから、 基準値は1.7/1000⇒1/1000未満(段階あたり) 3/1000未満(3段階合計)

#### ②対応方針

観測期間中、段階ごとに1/1000以上の傾斜角が確認された場合は、ポンプ起動水位を変更し、水位低下量を少なくするとともに、その後の運転方法については委員会に諮るものとする(原因究明と対応検討)。なお、全体に地盤沈下の傾向が落ち着き、基準値内になった場合は、運転再開することとする。

#### 【木造建築物の不同沈下障害と変形角】

【日本建築学会「小規模建築物基礎設計の手引き」木造建築物不動沈下障害と変形角】

段階	不同沈下障害の状況	変形角(傾斜)	
	小回ん下障害の状况	の限界:rad	
初期段階	モルタル外壁・コンクリート犬走りに亀裂が発生する。	1/1000	
第1期段階	束建て床の不陸を生じ、布基礎・土間コンクリートに亀裂が入る。	3/1000	
	壁と柱の間に隙間が生じ、壁やタイルに亀裂が入る。窓・額縁や		
第2期段階	出入口の接合部に隙間が生じ、大走りやブロック塀等外部構造に	5/1000	
	被害が生じる。		
第3期段階	柱が傾き、建具の開閉が不良になる。	10/1000	
<b>第3</b> 期权陌	床が傾斜して支障を生じる。	10/1000	
第4期段階	柱の傾きが著しく倒壊の危険がある。	15/1000	
<b>弗</b> 4 朔权陌	床の傾斜もひどく使用困難である。	15/1000	

- ○上記、木造建築物の不同沈下障害と変形角表は、矯正・復元を行う上で、構造的な許容量の参考とする。
- ※【参考】一般的には、床の傾斜角が第2期段階の5/1000rad~第3期段階の10/1000radの中間値である8/1000radを境に、構造的に支障を及ぼす範囲として認定している。

#### 【床の傾斜角と健康障害】

床の傾斜角と健康障害(抜粋)【出典:日本建築学会「液状化被害の基礎知識」】

傾斜角	健康障害
5/1,000	傾斜を感じる
6/1,000	不同沈下を意識する
8/1,000	傾斜に対して強い意識、苦情の多発。
10/1,000	めまいや頭痛が生じて水平復元工事を行わざるを得ない

#### 【モニタリング実施計画-1】

モニタリング位置は以下のとおり。

断面図

- 〇地下水位観測孔
  - ①集水管付近
  - ② " 最遠部 平面図
  - ③遮水壁境界部
- 〇沈下鋲
  - ①集水管付近
  - ② " 最遠部
  - ③遮水壁境界部
- 〇地盤沈下計 ①代表箇所

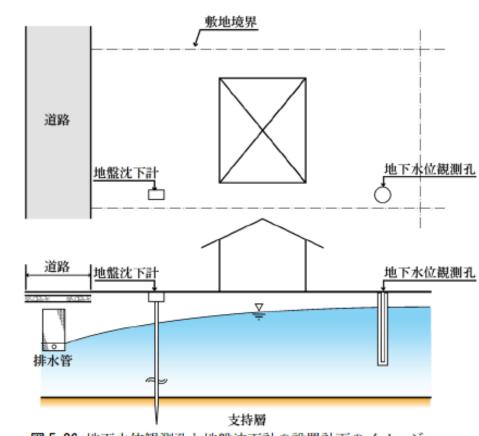
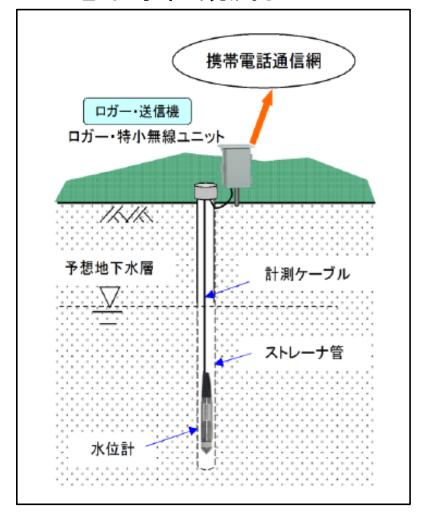


図 5-26 地下水位観測孔と地盤沈下計の設置計画のイメージ

注1) 地下水位観測孔は排水路間の中央部 (宅地の背割側) に設置するのが望ましい。 注2) 地盤沈下計は排水管近傍に設置するのが望ましい。

#### 【モニタリング実施計画-2】

・観測機器設置イメージ 〇地下水位観測孔

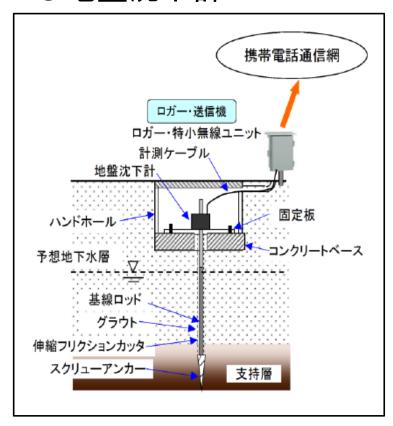


#### ○沈下鋲



※水準測量による計測を実施 ※一部既存点を活用

#### 〇地盤沈下計

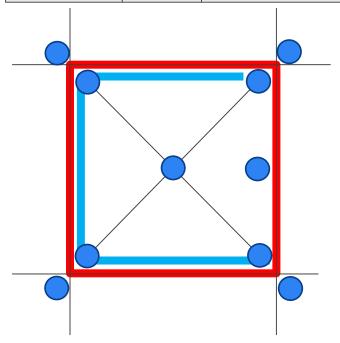


# 【モニタリング実施計画-3】

各観測機器の設置方針は 以下を基本とする。

〇地下水位観測計設置数 (予定)

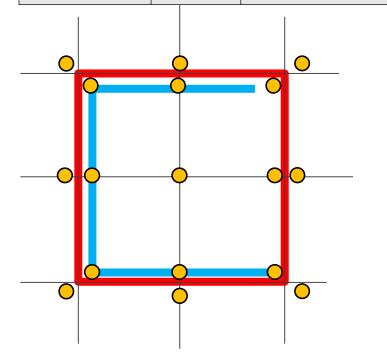
設置位置	箇所数	備考
遮水壁内側	6	集水管MH、 民地内含む
遮水壁外側	4	





〇沈下鋲設置数 (予定)

設置位置	箇所数	備考
遮水壁内側	9	鋲(既設)、 民地内含む
遮水壁外側	8	鋲 (既設含む)







近見先行地区では、以下の 観測箇所を設け、 水位、沈下、水質を把握する。

	27 ST ST NO NO NO	, S. C. C.
,	項目	計測方法
Œ	水位低下	●自記水位計
1/2	地盤沈下	○沈下鋲、● 地盤沈下計
F	降雨量	雨量計 (近見全体)
Z	水質変化	水質分析(年2回)
*	排水量	ポンプ制御装置

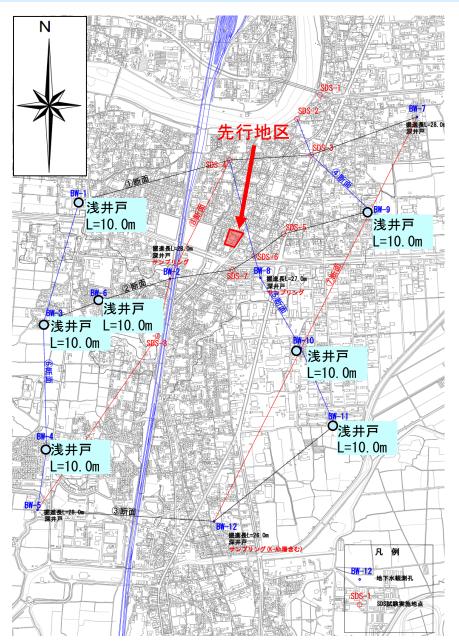
対象	結果の利用
水位	平面的な水位低下の確認 遮水効果の確認 施設外への地下水障害の有無
沈下	集水管付近、最遠部、代表箇所、 敷地外の沈下障害の有無
水質	代表箇所の水質変化の有無

※地元同意が得られない場合配置を見直す必要がある

## 【モニタリング実施計画-5】

 近見地区全体としては、既設 観測井戸 (BM-1~BM-12) の うち、浅井戸を対象に水位、 水質を把握する。 分析項目は、近傍の井戸利用 状況によるものとする。

項目	計測方法	
水位低下	自記水位計	
水質変化	水質分析(年2回)	



#### 【モニタリング実施計画-6】

- 各項目の観測頻度は以下を基本とする。
  - ※計測・回収頻度は必要に応じ都度調整する。

地下水位計・地盤沈下計の観測頻度一覧表

段階	計測頻度	データ回収頻度
事前・工事中	1回/1時間	1回/1か月
地下水位低下中	1回/1時間	1回/1日※
経過観測期間	1回/1時間	1回/1日※
完了後	1回/1日	1回/1か月

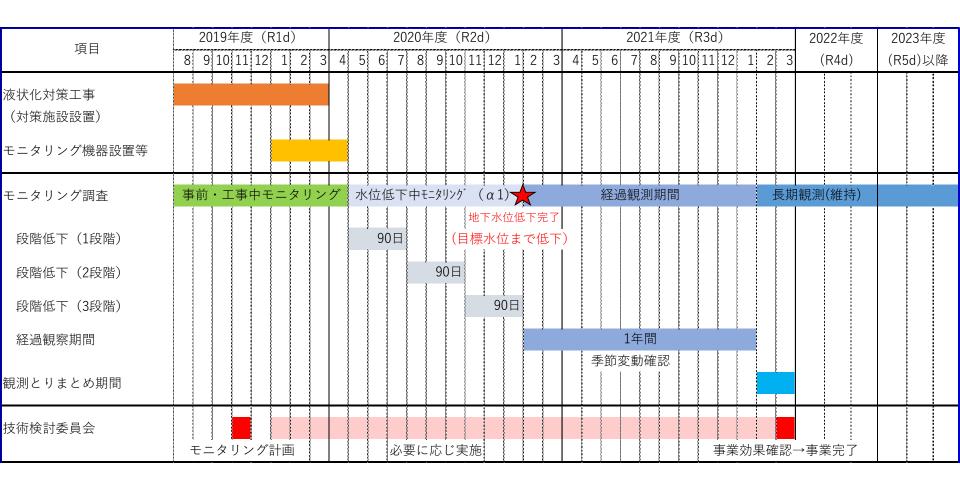
※インターネット回線を利用した自動データ回収を予定

#### 沈下鋲の観測頻度一覧表

段階	計測頻度	備考
事前・工事中	1 🗇	初期值計測
地下水位低下中	1回/1週	
経過観測期間	1回/1週~1か月	
完了後	なし	

報告3 今後のスケジュール(先行地区)

#### 【今後のスケジュール(案)】



※上記スケジュールは現時点の案であり、工事進捗等により変更になる場合がある。