

神栖市液状化対策 説明会

Ⅲ地区(深芝字豊田・字昭田)

平成28年 4月 10日
神栖市役所 都市計画課

内 容

P-1

第1章 概況(造成履歴、地震波、地盤状況)

第2章 一体的な液状化対策について

第3章 まとめ(建物個別の液状化対策の推奨)

1.造成履歴(航空写真)



1952年(昭和27年)



1965年(昭和40年)



1972年(昭和47年)



1978年(昭和53年)



1984年(昭和59年)



1992年(平成4年)

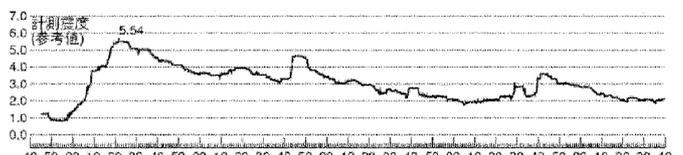
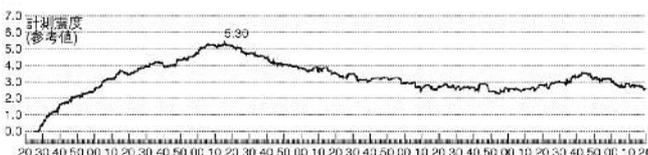
■ 調査地区は、昭和30年代に農地整備が大規模に行われました。
 ■ 昭和50年代以降に砂利採取が行われていたと思われます。

2.地震波「神栖市溝口(市役所周辺)」

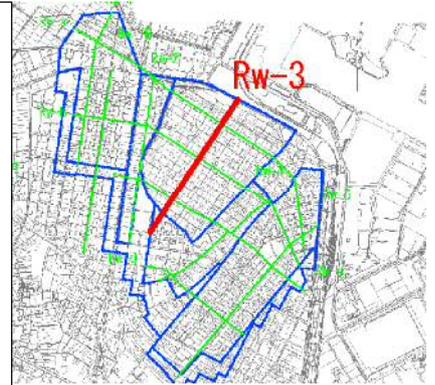
神栖市においては、本震で震度5強のゆれを観測し、5分以上大きく長くゆれ、その約30分後の余震で最大震度6弱のゆれを観測しました。この2つの大きな地震によって液状化が発生し、建物や道路の沈下傾斜被害が発生したと考えられています。

東日本大震災(本震)		
観測地点名	震度	3成分合成最大加速度
神栖市溝口	5強	237.7gal
神栖市波崎	5強	199.3gal

東日本大震災(余震)		
観測地点名	震度	3成分合成最大加速度
神栖市溝口	6弱	337.9gal
神栖市波崎	5強	251.6gal

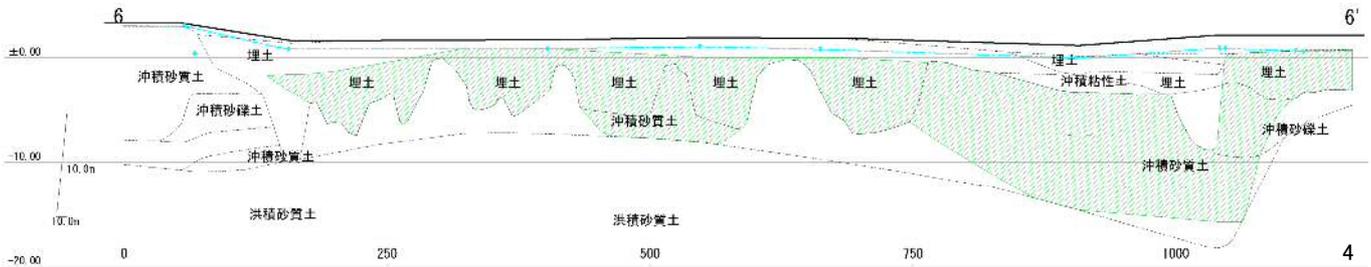


- この地域の地盤は、硬い砂層（洪積砂質土）を基盤とし、地面を10m程度まで掘削した後、緩い土で埋め戻した箇所が点在しています。
- 地下水位は地表面下1m程度と浅く、地下水位以深の緩い埋め戻し土が液状化し、建物等の沈下傾斜を引き起こしたものと推察されます。



※緑ハッチ部:液状化したと思われる地層

Rw-3 断面



4.地盤状況(家屋被災のメカニズム)

- 建物傾斜は以下の原因で発生したと推察されます。
 - ① 建物直下の地盤が液状化によって軟弱化し、建物の重さでめり込んで、沈下、傾斜したもの。
 - ② 掘削箇所の縁で、液状化した地盤と液状化しなかった地盤の境界付近で生じた段差によって傾斜したもの。

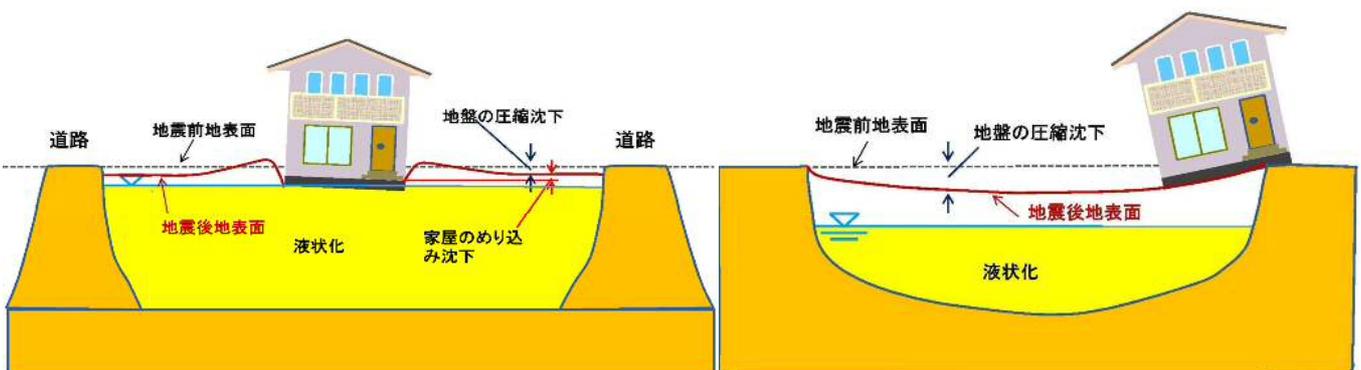


図 建物直下の液状化による沈下、傾斜

図 掘削箇所の縁での傾斜

液状化対策については、以下の二通りの方法があります。

- 「Ⅰ 道路、下水道等の公共施設と隣接宅地等との一体的な液状化対策(市街地液状化対策事業)」
※以下、一体的な液状化対策という。

- 「Ⅱ 建物個別の液状化対策」

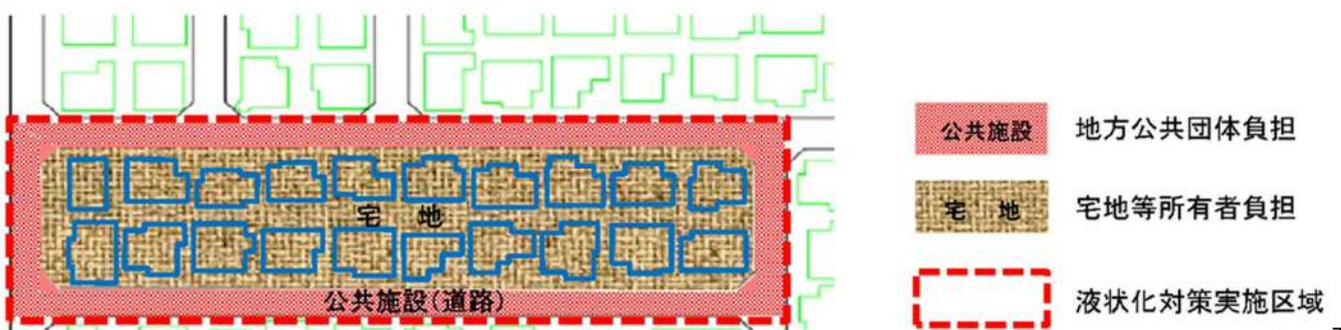
1.一体的な液状化対策について

✓ 事業内容

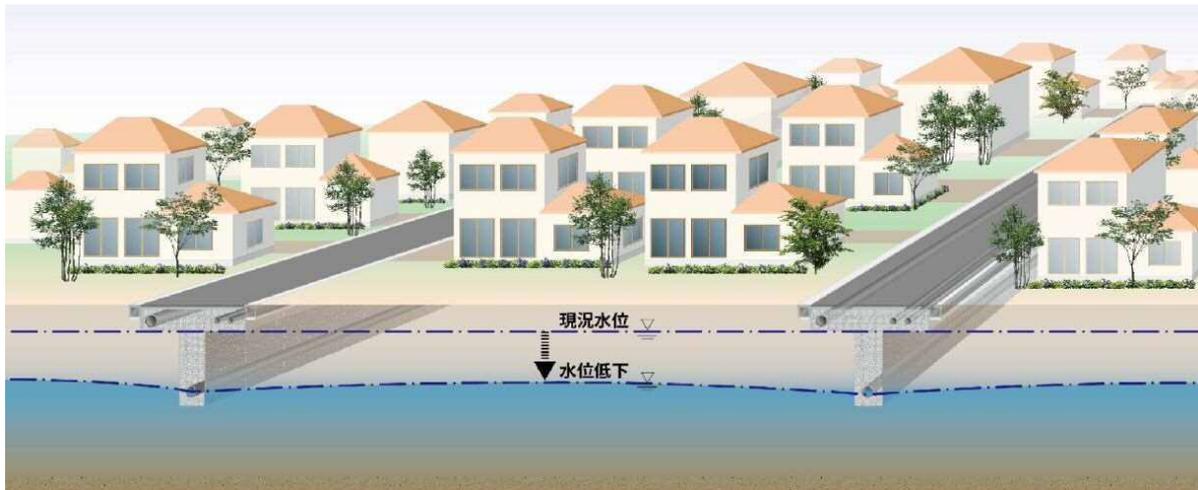
東日本大震災による地盤の液状化により著しい被害を受けた地域において、再度災害の発生を抑制するため、道路・下水道等の公共施設と隣接宅地等との一体的な液状化対策を推進する事業です。

✓ 補助要件

- ①面積が3,000㎡以上でありかつ、区域内の家屋が10戸以上のもの
- ②土地所有者・借地権者それぞれの2/3以上の同意が得られるもの
- ③公共施設と宅地との一体的な液状化対策が行われているものと認められるもの



- 地下水位低下工法は、建物を存置したまま、道路部分だけに排水施設(有孔管)を埋設し、強制的に地下水位を下げることで、宅地を含めた地区全体の液状化被害を低減できることから、「公共施設と宅地の一体的な液状化対策事業」において最も一般的な液状化対策工法です。

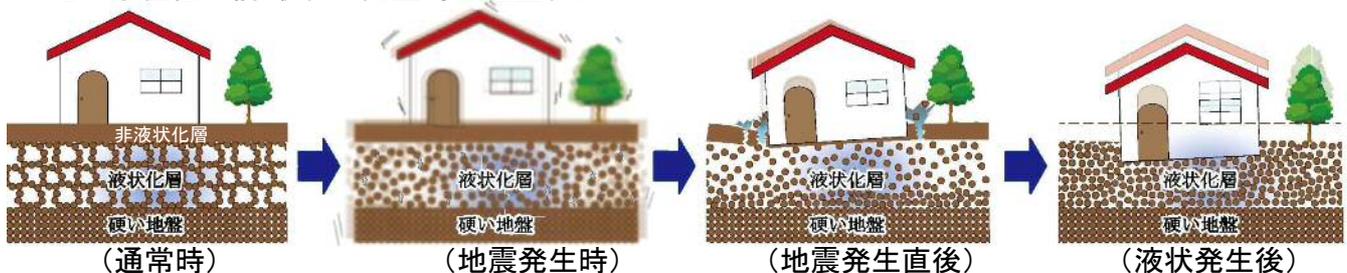


8

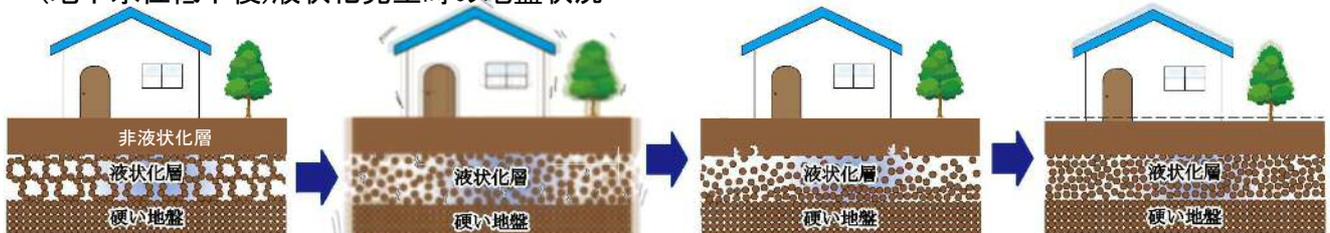
3.液状化について

- 液状化発生時の地下地盤の状況を拡大標記した模式図を以下に示しています。
通常、液状化被害が懸念される地盤は、地下水位面上位の液状化しない層と下位の液状化する層にて構成されます。
液状化は、地震の強い揺れにより砂粒同士の結合が外れ、地表面に砂粒や水が噴き出し、地盤や建物が沈下してしまう現象です。
地下水位低下工法の実施により、建物直下の液状化しない層厚が増し、その下の層が液状化しても建物はめり込み沈下を生じにくくなります。また、下の液状化層の厚さが薄くなるので、地盤全体の沈下量も減ります。

(地下水位低下前)液状化発生時の地盤状況



(地下水位低下後)液状化発生時の地盤状況

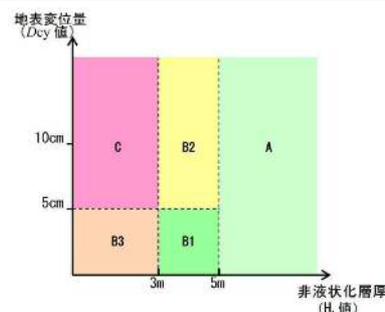


9

(1)検証方法

- 地盤調査の結果を踏まえ、液状化の検証を行いました。
- (1)想定地震動:東日本大震災程度(本震)を考慮した地震動として、200gal、M9を想定地震動としました。
- (2)以下の市街地液状化対策推進ガイドンス(国土交通省、都市局)の抜粋に基づき、非液状化層の厚さと液状化発生時の地表変位量(Dcy)値を算定し、液状化被害の可能性を分類しました。

- ▶ 地下水位が地表面から5m以上深い箇所は、液状化しない層が地表面に5m以上あることから、顕著な被害の可能性が低いA判定に区分されます。
- ▶ 地下水位が地表面から3m以下で、地表変位量(Dcy)が5cm以上となる箇所は、顕著な被害の可能性が高いC判定に区分されます。



(a) H₁~Dcy判定図

表 4-7 地表変位量 (Dcy) と液状化の程度の関係

Dcy(cm)	液状化の程度
0	なし
~ 05	軽微
05 ~ 10	小
10 ~ 20	中
20 ~ 40	大
40 ~	甚大

判定結果	H ₁ の範囲	Dcyの範囲	P ₁ 値の範囲	液状化被害の可能性
C	3m 以下	5cm 以上	5 以上	顕著な被害の可能性が高い
B3	3mを超え、5m以下	5cm 未満	5 未満	顕著な被害の可能性が比較的低い
B2		5cm 以上	5 以上	
B1		5cm 未満	5 未満	
A	5m を超える	-	-	顕著な被害の可能性が低い

10

(2)豊田・昭田地区の液状化検証結果

- 地下水位低下工法を実施した場合、C判定がB判定に変わることから、めり込み沈下による液状化発生被害の可能性が低くなります。
- ただし、掘削が深かった箇所では地下水位以下の埋戻し土が液状化し、地盤自体が圧縮沈下し、液状化しない原地盤部との境界で段差ができます。地下水位低下により、この段差は少なくなります。それでも段差によって建物が傾く可能性は残ります。



液状化発生の可能性、判定結果

11

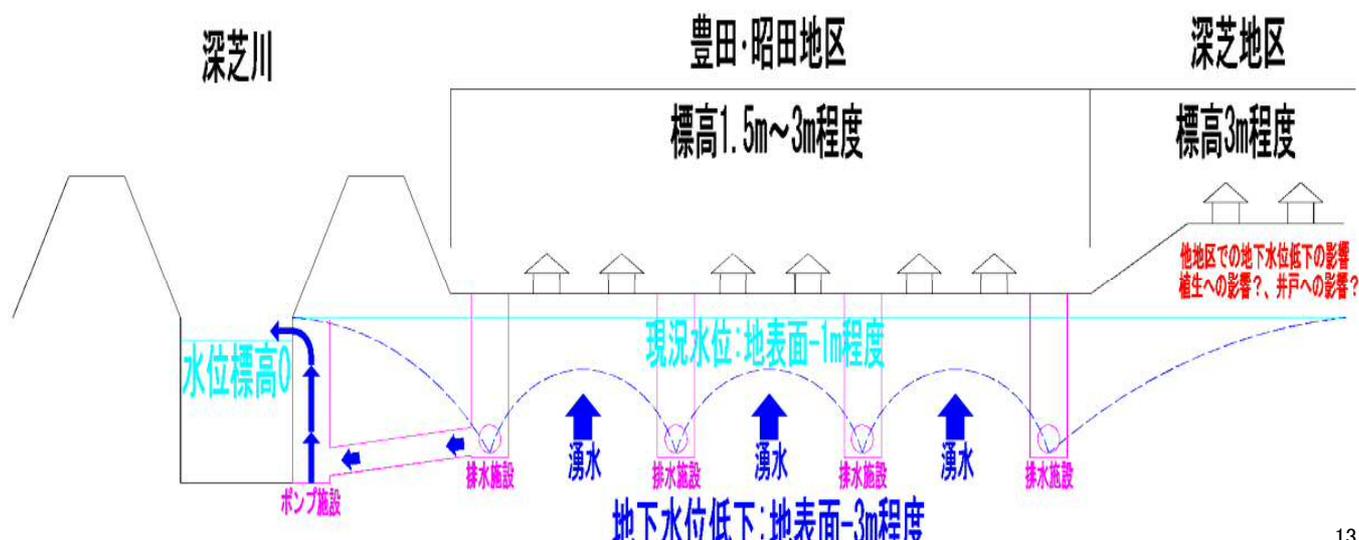
豊田・昭田地区は、東日本大震災による液状化被害を受けたこと、鰐川の築堤より地盤が低いことから、液状化対策と浸水対策を兼ね、現況高さ+2m程度の盛土造成を行う土地区画整理事業実施について、住民意向調査等を行いました。実施に伴う住民負担等から、関係者の理解を得ることは困難と判断しました。

また、平成26年10月から、液状化対策事業(地下水位低下工法)の実施に関する住民同意作業を開始し、現段階での液状化対策事業(地下水位低下工法)の同意率は、未回答の地権者の方々を含めると約74.5%という状況です。

- 家屋数:277戸
- 所有者:513人
- 同意者:382人
- ✓ 不同意の主な理由は、地下水位低下工法実施に伴い、水田利用が制限されることへの不満が多い。

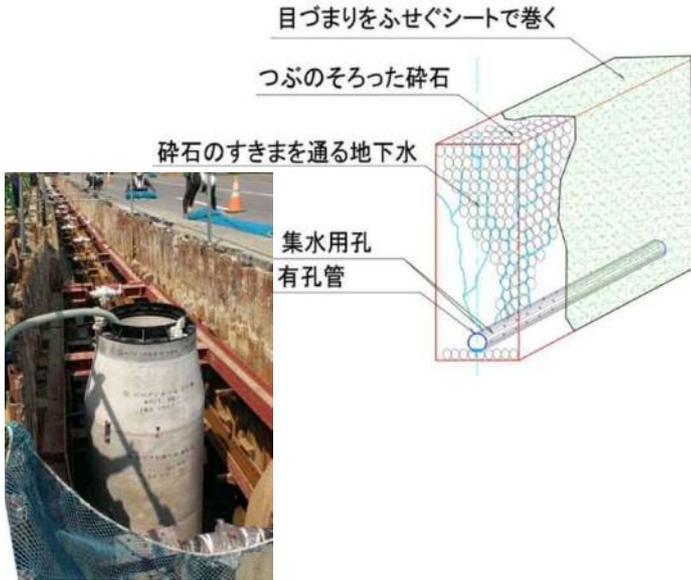
6.排水等について

- 豊田・昭田地区は、地盤内に粘性土が一様に分布しないため、地下からの湧水により、地下水位を低下させにくい状況が予想されます。
- さらに、止水効果が期待できないため、地下水位低下の影響は、他地区にまで及ぶこととなり、不測の事態が懸念されます。
- また、周辺地区よりも標高が低く、地下水位が高い地区となっています。
- そのため、地下水位を低下させることができたとしても、排水先となる深芝川の水位まで揚水させるため、ポンプ等の維持管理での課題が懸念されます。



(1) 工事の概要

鰐川・堀割地区においては、地下水位低下工法のために、道路内を土留め矢板で止水・開削し、目詰まり防止シートと砕石で囲まれた有孔管を埋設した後、矢板を引抜く工事を実施しています。



(2) 工事の影響

- 地下水位低下の工事では、排水管を3mの深さに設置するため、下水道工事と同じように溝を掘る過程において、地盤が緩い場合に限り、溝の近傍で以下のような変状も発生しています。
 - ✓ 騒音、振動、地割れ、土間の損傷、塀の亀裂、
 - ✓ 空洞化・地盤沈下、道路側溝の変位、建物の異変、等



- 以下の理由から、一体的な液状化対策である地下水位低下工法の実施を断念せざるを得ないと考えています。
 - ✓ 標高が低く、排水方法の想定ができないこと。
 - ✓ あわせて、止水効果が期待できないため、周辺に及ぼす影響、揚水ポンプ等の維持管理での課題が懸念されること。
 - ✓ 液状化被害を受け、脆弱となった地盤に対する工事等の影響について、不測の事態が懸念されること。
 - ✓ 地下水位低下工法を実施した場合でも、当地区に点在する深い掘削地の液状化により、建物が傾く可能性は残ること。

第3章 まとめ(建物個別の液状化対策の推奨)

「Ⅱ 建物個別の液状化対策」は、建物所有者の判断で、個別に建物基礎を補強する液状化対策です。

今回の調査地区においては、東日本大震災によって一定程度の液状化被害を受けた地区となっており、「建物個別の液状化対策」の実施が望ましい地区であると考えています。

そのため、「神栖市ハザードマップ」の内容の一部について、再度説明させていただきます。

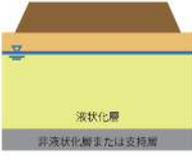
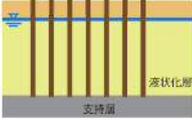
※「建物個別の液状化対策」の詳細については、複数の専門業者に問い合わせ、建物所有者自身の判断により実施してください。

また、「建物個別の液状化対策」に必要な地盤調査結果等については、市役所窓口にて情報提供を行います。

1. (建替時)建物個別の液状化対策

新規に家を建てる・建替える場合、液状化しない層を厚くする「盛土」、液状化しても建物が安定する「鋼管杭、柱状改良」および、圧入等で地盤を締め固める「表層地盤改良」が一般的な方法です。

掘削箇所では、段差による傾斜を防止するため、鋼管杭柱状改良が液状化対策として有効です。

状況	概要	模式図	具体的な工法
新規に建てる・建替える	建物基礎下の液状化しない層を厚くすることにより、その下部が液状化しても地表に影響がでにくくなる		もりど盛土
	液状化しても建物が安定しているように、杭で建物を支える		こうかんぐい 鋼管杭 ちゅうじょうかいりょう 柱状改良
	盤状に地盤を締め固めたり、セメントを混ぜて固化することにより、その下部が液状化しても地表に影響が出にくくなる。		締めめや 固化による ひょうそうじばんかいりょう 表層地盤改良

2. (既設)建物個別の液状化対策

すでに住宅がある場合、注入材を地盤に押し込み締め固める「静的圧入工法」が一般的な液状化対策工法です。

状況	概要	模式図	具体的な工法
すでに住宅がある	流れ動きにくい注入材を地盤中に押しこみ、周辺地盤を押し広げることで締め固め、液状化を起きにくくする		せいてきあつにゅうこうほう 静的圧入工法
	地下水を汲み上げて強制的に地下水位を下げ、地表の液状化しない層を厚くする		井戸による 汲み上げ
	鋼矢板などで作った壁で地盤を囲み、地震時に地盤をずれさせる力を抑えることで液状化を防ぐ		かべじょうしめき 壁状締め切り
	人工ドレーン材を地中に埋設し、地震時に発生する過剰間隙水圧を速やかに消散させ、液状化現象を抑制する		かんげきすいあつ 間隙水圧 しょうさんこうほう 消散工法

3.まとめ

- 今後は、地域の皆様に宅地地盤の安全に関する情報提供に努めてまいります。
- 一体的な液状化対策実施の断念に伴い、今後は、豊田・昭田地区まちづくり協議会を通じ、以下のような方向性について検討していきます。

1.非住居系土地利用への転換

地域産業を支える活力ある都市づくりの一端を担う倉庫・事務所等の流通業務系施設を中心とした土地利用への転換

2.住居系土地利用の継続

住宅地としての安全性を担保する個別の液状化対策の推奨