大崎地区液状化対策に関する住民説明会

日時：令和8年11月10日（火） 19：00～
場所：大崎区民会館

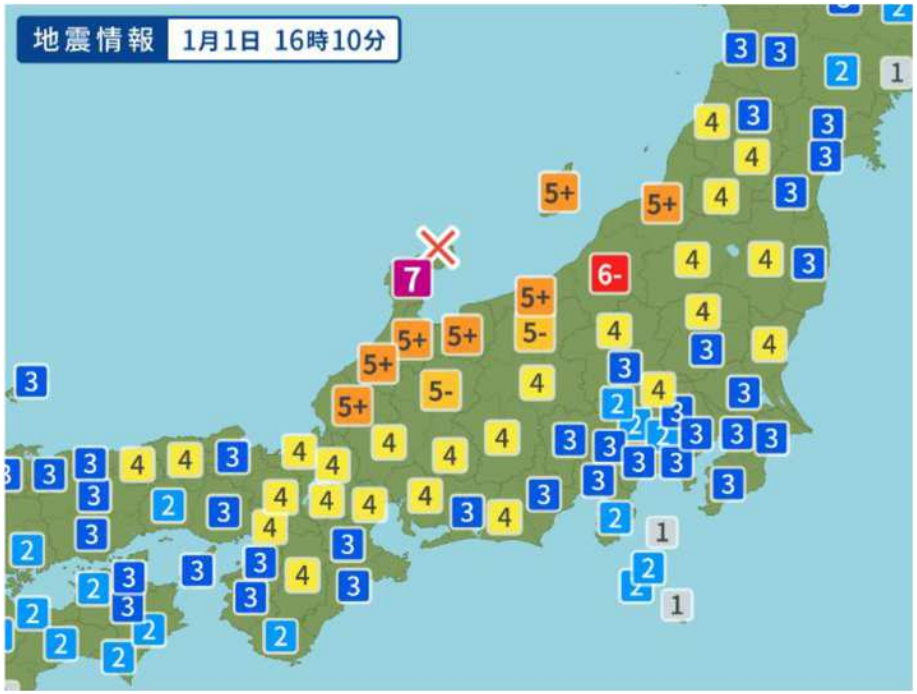
1　挨拶
2　液状化対策技術検討委員会の検討結果について
3　今後のスケジュール
4　液状化被害を受けた宅地の復旧などの支援について
5　大崎区長　挨拶
6　質疑応答

かほく市　産業建設部　災害復興対策課

かほく市の被害状況

【令和6年能登半島地震】

- 発生時刻：令和６年1月１日（月）
  午後4時10分
- 規　　模：マグニチュード7.6
- 震　　度：**最大震度７**（志賀町）



【かほく市の最大震度】

震度５強

震度7	石川県	志賀町
震度6強	石川県	七尾市　輪島市　珠洲市　穴水町
震度6弱	新潟県	長岡市
	石川県	中能登町　能登町
震度5強	新潟県	新潟中央区　新潟南区　新潟西区　新潟西蒲区　三条市　柏崎市　見附市　燕市　糸魚川市　妙高市　上越市　佐渡市　南魚沼市　阿賀町　刈羽村
	富山県	富山市　高岡市　氷見市　小矢部市　南砺市　射水市　舟橋村
	石川県	金沢市　小松市　加賀市　羽咋市　かほく市　能美市　宝達志水町
	福井県	あわら市

かほく市の被害状況（罹災証明数の内訳）

【 死傷者 】 なし

【道路被害】 陥没、隆起、亀裂、道路側溝の破断　など

【上下水道】 上水道断水、下水道破損

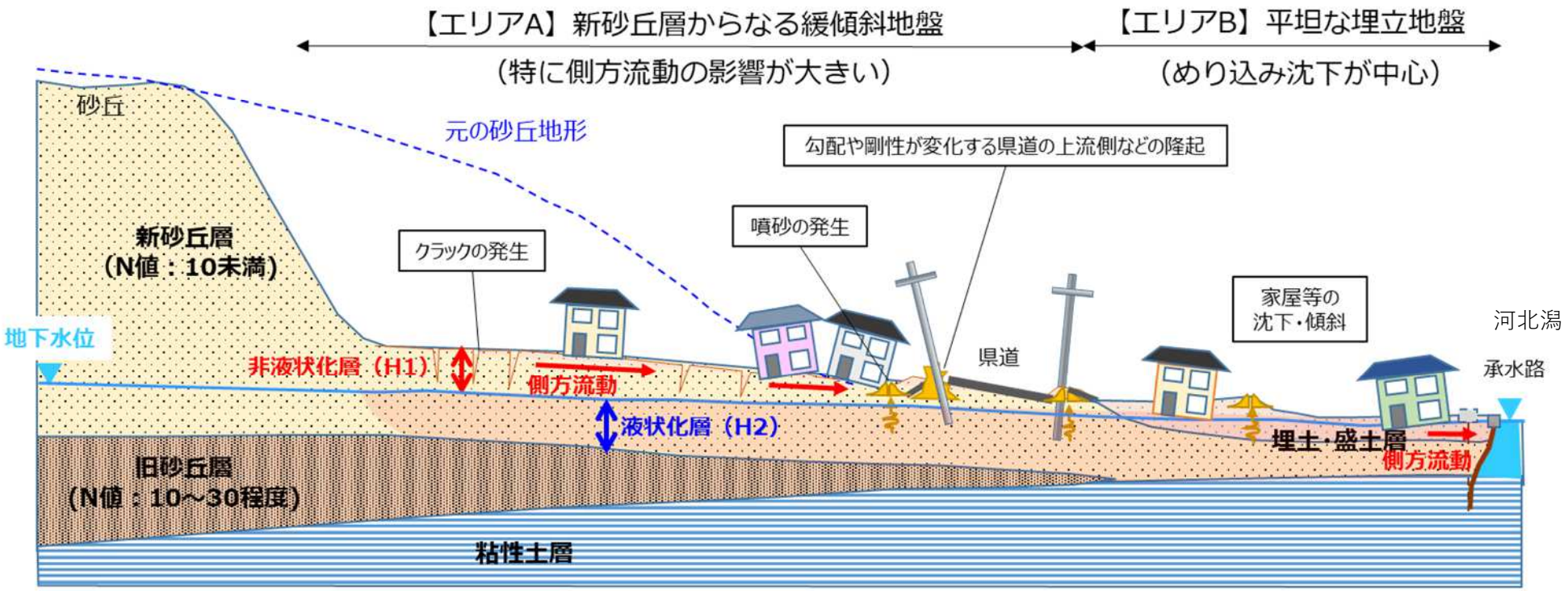
罹災証明 判定内容	全壊	大規模 半壊	中規模 半壊	半壊	小　計 （半壊以上）	準半壊	準半壊に 至らない	合　計
かほく市　全域	9	85	5	158	257	87	3,342	3,686
大崎地区	8	73	0	78	159	15	228	402

被害発生のメカニズム

【被害発生のメカニズム】

○ 既存地質調査及び昨年度実施した国・県・町による地質調査をもとに、各地点の変状の有無と地盤状況等の関係を分析した結果、以下の箇所で変状が多いことが明らかとなった。
- エリアA（新砂丘層からなる緩傾斜地盤）では、地下水位がGL-3mより浅く、地表面が緩勾配の箇所
- エリアB（平坦な埋立地盤）では、地下水位がGL-2mより浅く、平均N値が概ね10未満の箇所

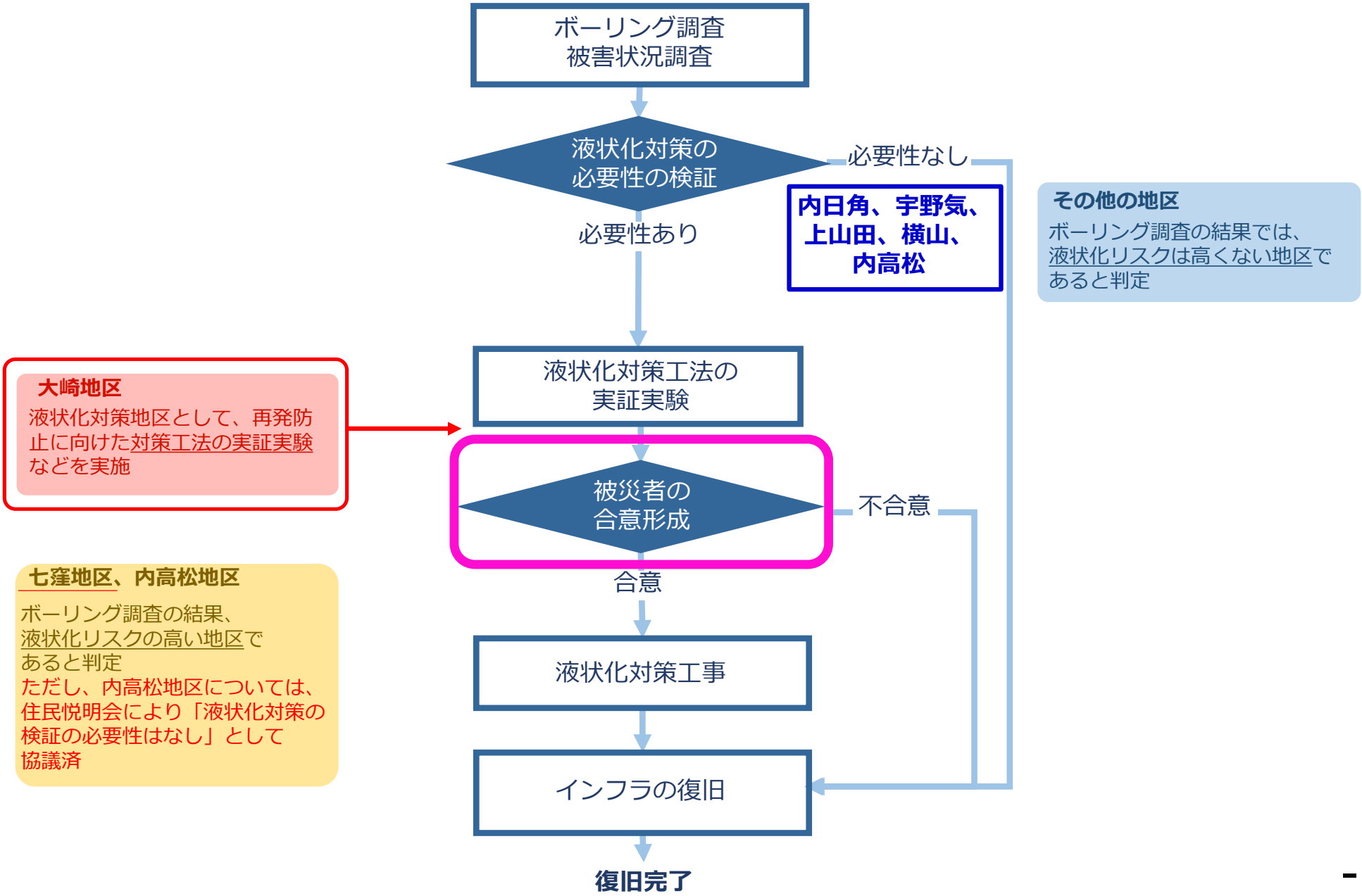
→ 上記の分析結果等より、今回の被害発生のメカニズムは以下のとおりと推定される。
① 震度5弱～5強の継続時間が比較的長い地震動が発生
② 新砂丘層と人工的に埋立てた埋土・盛土層を中心に液状化し、めり込み沈下が発生
③ さらに砂丘側から干拓地側への緩勾配により、側方流動が生じたことで水平変位および沈下・隆起が発生



被害発生メカニズムのイメージ図

液状化対策におけるフロー図

大崎、内日角、宇野気、上山田、七窪、横山、内高松
液状化被害の著しい地区を対象としたフロー



大崎地区
液状化対策地区として、再発防止に向けた対策工法の実証実験などを実施

七窪地区、内高松地区
ボーリング調査の結果、液状化リスクの高い地区であると判定
ただし、内高松地区については、住民悦明会により「液状化対策の検証の必要性はなし」として協議済

その他の地区
ボーリング調査の結果では、液状化リスクは高くない地区であると判定

液状化判定　地震動の設定

【想定地震動の大きさ】

以下の理由から想定地震動はタイプ2（今次災害を考慮した地震動M7．6、加速度αmax=200gal）とする。
設定根拠については、参考資料にまとめて示す。

- タイプ1（最低限の地震動）と同等以上であること。
- タイプ3（地域防災計画に定める地震動等）の場合、対策目標の達成が難しく、対策費用が大きくなること。

想定地震		地震動
タイプ１ （最低限の地震動）	供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震の地震動 （M7.5，α_{max}＝200Gal）	震度５程度
タイプ２ （今次災害を考慮した地震動）	令和6年 能登半島地震 （M7.6，α_{max}＝200Gal）	震度５弱～５強
タイプ３ （地域防災計画に定める地震動、既往最大の地震動等）	発生確率は低いが直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高いレベルの地震 （森本・富樫断層を震源とする地震 M7.2，α_{max}＝400～600Gal）	震度６～７程度

出典：液状化対策に関する住民説明会

液状化対策の事業について

宅地液状化防止事業（防災・安全交付金）

国土交通省

事業概要

主に宅地の用に供され、大地震時等に液状化現象が発生する可能性のある地域において、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。

交付対象事業・基礎額

宅地の液状化を防止するために行われる事業に要する費用 ： 国費率１／４ ※

※熊本地震、北海道胆振東部地震又は能登半島地震により、被害を受けた宅地を復旧するため、地方公共団体が事業主体として行うものは１／２

※地方公共団体が事業主体である優先すべき事前対策で、立地適正化計画における防災指針に即して行われる場合は１／２

要件

下記の各号に該当する地区で行われるものであること

① 当該宅地の液状化により、公共施設（道路、公園、下水道、河川、水路その他公共の用に供する施設をいう。）に被害が発生するおそれのあるもの

② 変動予測調査等により、液状化による顕著な被害の可能性が高いと判定された3,000㎡以上の一団の土地の区域であり、かつ、区域内の家屋が10戸以上であるもの

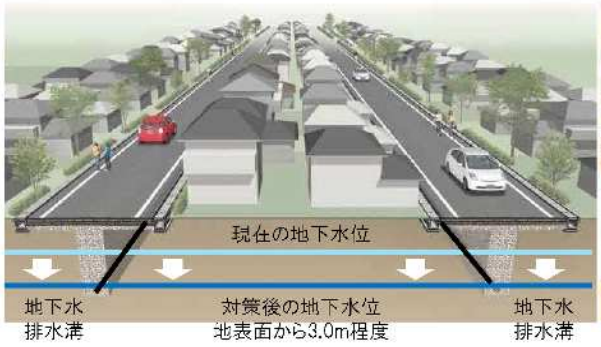
③ 公共施設と宅地との一体的な液状化対策が行われていると認められるもの

交付金事業者

地方公共団体、宅地所有者等（間接補助）

事業の特徴

災害により現に被害を受けた造成宅地においても、上記の要件を満たす場合は、再度災害による被害拡大を防止するため、本事業を活用することができる。



地下水位低下工法



格子状地中壁工法

液状化対策検討エリアについて

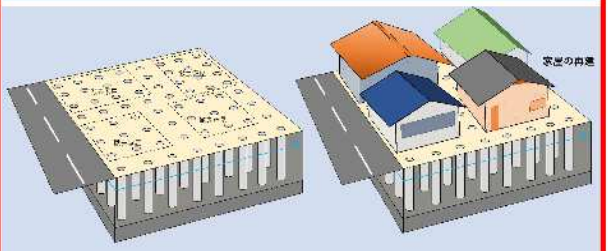
- 国直轄調査において、液状化被害可能性範囲を踏まえ、液状化対策検討エリアを以下のとおり設定した。

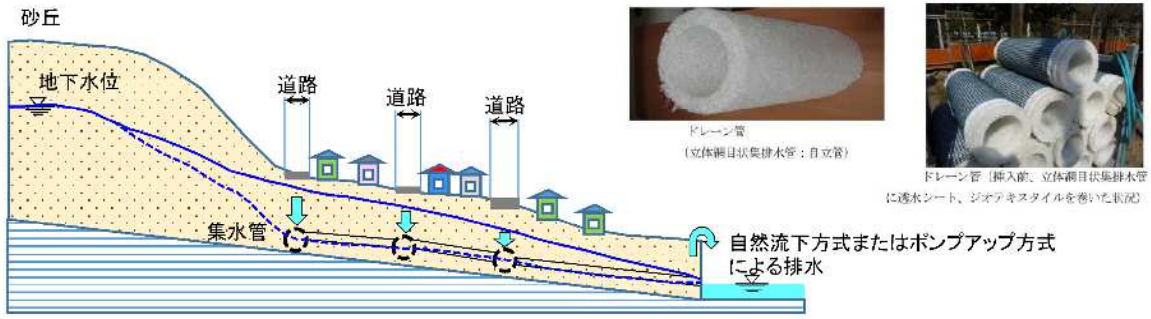


出典：国直轄調査成果報告資料より抜粋

液状化対策工法の選定

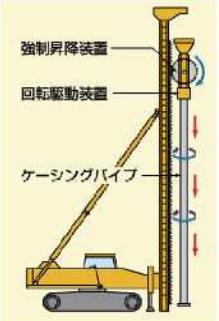
○ 公共施設と宅地の一体的な液状化対策工法の中から、当該地区の特性を踏まえ、「地下水位低下工法」と「地盤改良工法」を選定した。

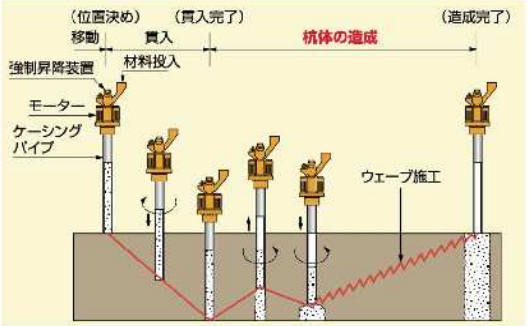
	地下水位低下工法	格子状地中壁工法	地盤改良工法
工法概念			
概要	宅地や道路の地下水位の高さを強制的に低下し、地表面下に非液状化層厚を確保し、その下の液状化層の厚さや液状化の程度を軽減する。	原地盤とセメントなどの改良材を強制的に混合撹拌して、地中に柱列状の固化壁を造成し、これらを格子状に配置して囲込むことで、液状化を抑制する。	原地盤に圧入・振動等により砂杭等を造成し、杭間原地盤の密度を増大させて、地盤強度（N値等）を高めることで、液状化を抑制する。
適用可否	◎	× （当該地では地下水阻害により周辺の液状化リスクを高める可能性があるため）	○



ドレーン管
（立体網目状集排水管：自立管）

ドレーン管（挿入前、立体網目状集排水管に透水シート、ジオテキスタイルを巻いた状況）



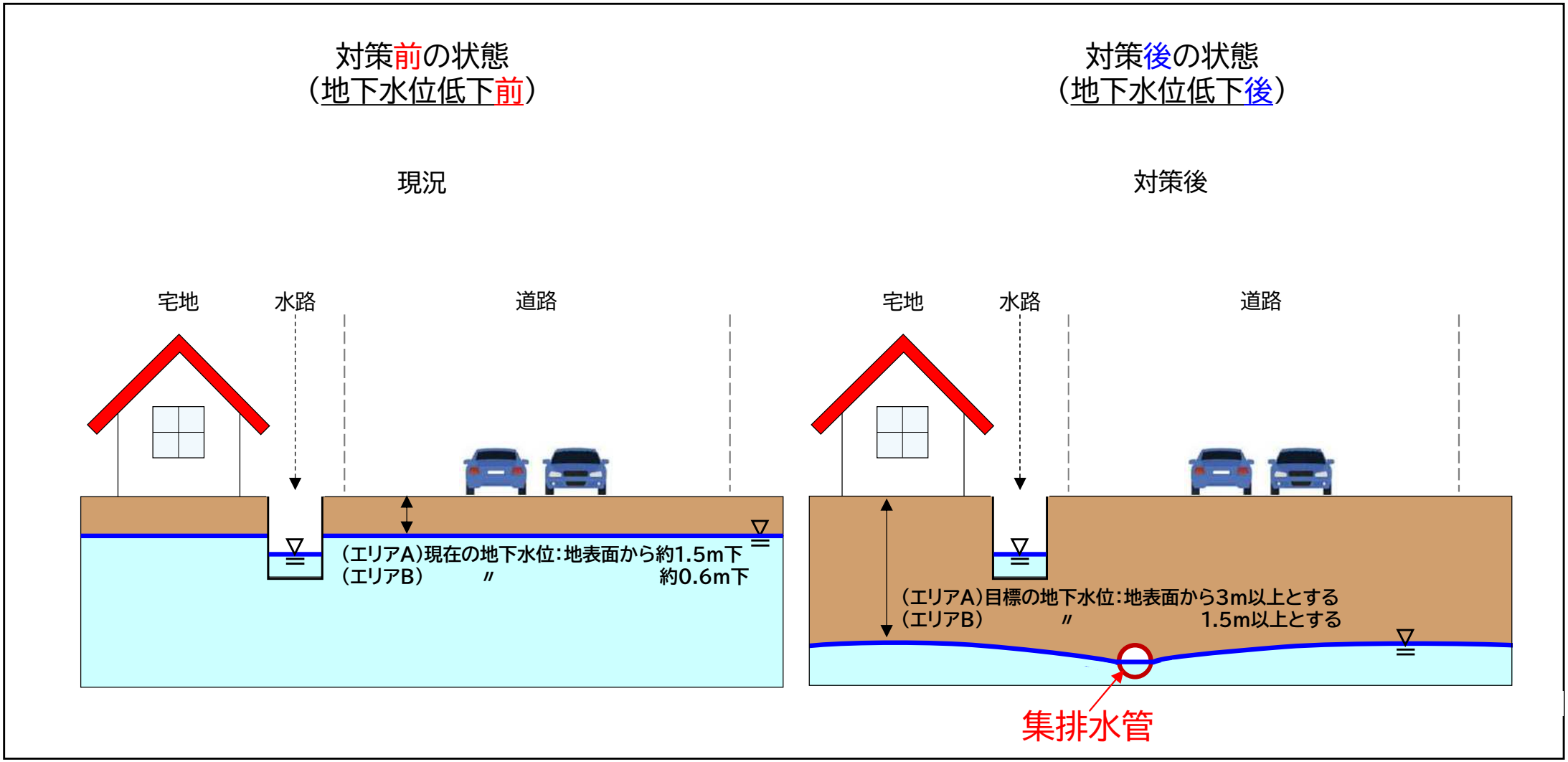


・道路直下に集水管を設置し、宅地の地下水位を低下する工法
・排水には自然流下方式、ポンプ排水方式がある

・砂等を圧入するなどして地盤のN値を上げる工法

液状化対策工法（地下水位低下工法）

・「地下水位低下工法」は、地下水位を低下させて、非液状化層（液状化しにくい層）を約3メートル以上とすることにより、液状化の被害を低減する工法です。
・道路下に集排水管を埋設することで「公共施設と宅地の一体的な液状化対策」が可能となります。

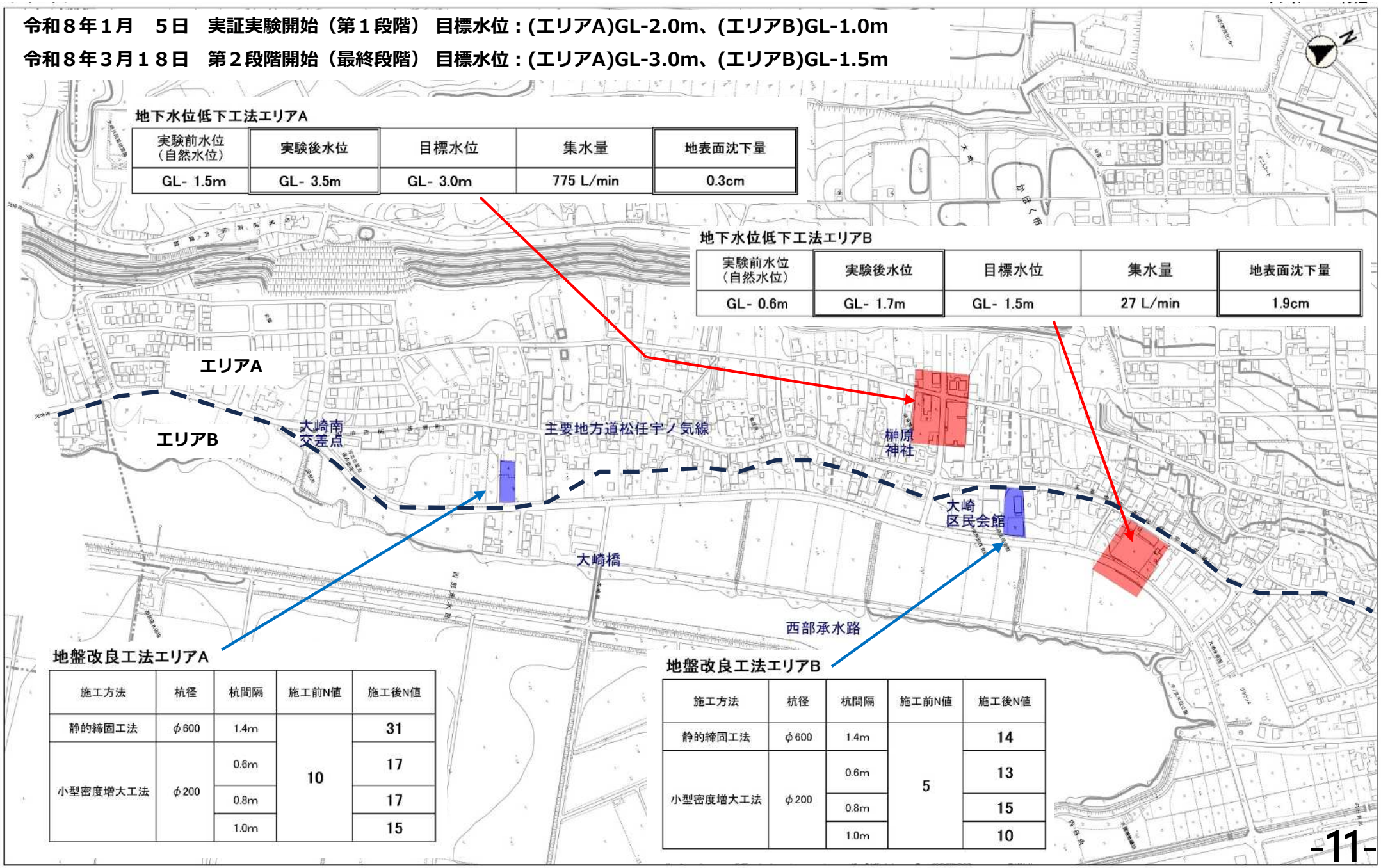


液状化対策工法実証実験について

実証実験を実施し対策工法の
効果・影響を観測・解析することとした

令和８年１月　５日　実証実験開始（第１段階）　目標水位：(エリアA)GL-2.0m、(エリアB)GL-1.0m

令和８年３月１８日　第２段階開始（最終段階）　目標水位：(エリアA)GL-3.0m、(エリアB)GL-1.5m



地下水位低下工法エリアA

実験前水位（自然水位）	実験後水位	目標水位	集水量	地表面沈下量
GL- 1.5m	GL- 3.5m	GL- 3.0m	775 L/min	0.3cm

地下水位低下工法エリアB

実験前水位（自然水位）	実験後水位	目標水位	集水量	地表面沈下量
GL- 0.6m	GL- 1.7m	GL- 1.5m	27 L/min	1.9cm

地盤改良工法エリアA

施工方法	杭径	杭間隔	施工前N値	施工後N値
静的締固工法	φ600	1.4m	10	31
小型密度増大工法	φ200	0.6m		17
		0.8m		17
		1.0m		15

地盤改良工法エリアB

施工方法	杭径	杭間隔	施工前N値	施工後N値
静的締固工法	φ600	1.4m	5	14
小型密度増大工法	φ200	0.6m		13
		0.8m		15
		1.0m		10

地下水位低下による簡易液状化判定結果

簡易液状化判定の検討結果

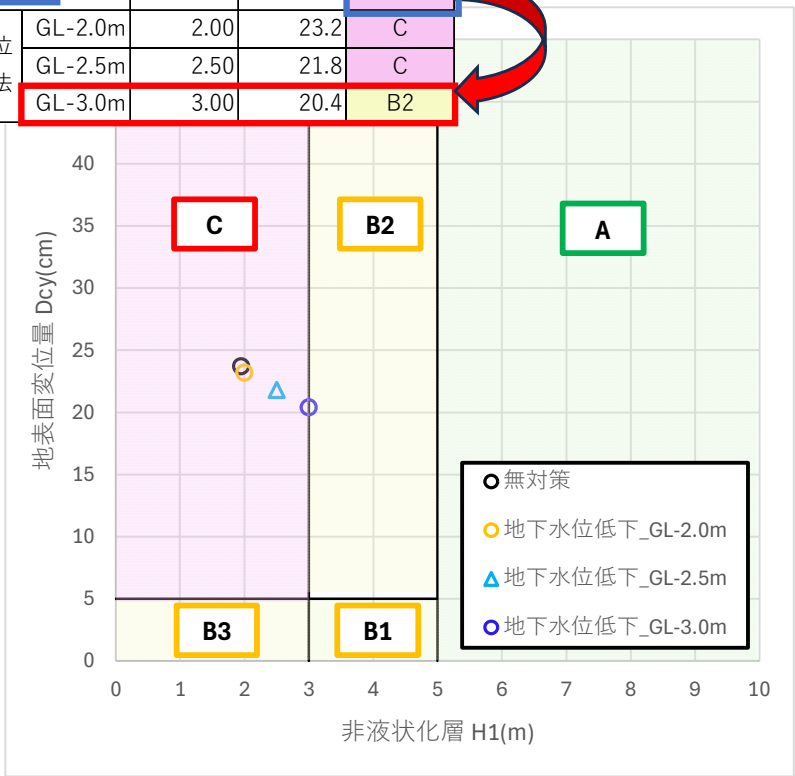
- 実証実験エリアにおいて、簡易液状化判定（建築基準）を用いた液状化被害可能性の判定をおこなった。
- エリアAは地下水位をGL-3.0mまで下げることで、「C」判定を抜け、「B2」判定になることを確認した。【実験後水位：GL-3.5m】
- エリアBは地下水位をGL-1.5mまで下げることで、「C」判定を抜け、「B3」判定になることを確認した。【実験後水位：GL-1.7m】

判定結果	液状化被害の可能性
C	顕著な被害の可能性が高い
B3	顕著な被害の可能性が比較的低い
B2	
B1	
A	顕著な被害の可能性が低い

出典：宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針
平成25年4月 国土交通省都市局都市安全課 P17より抜粋、加筆

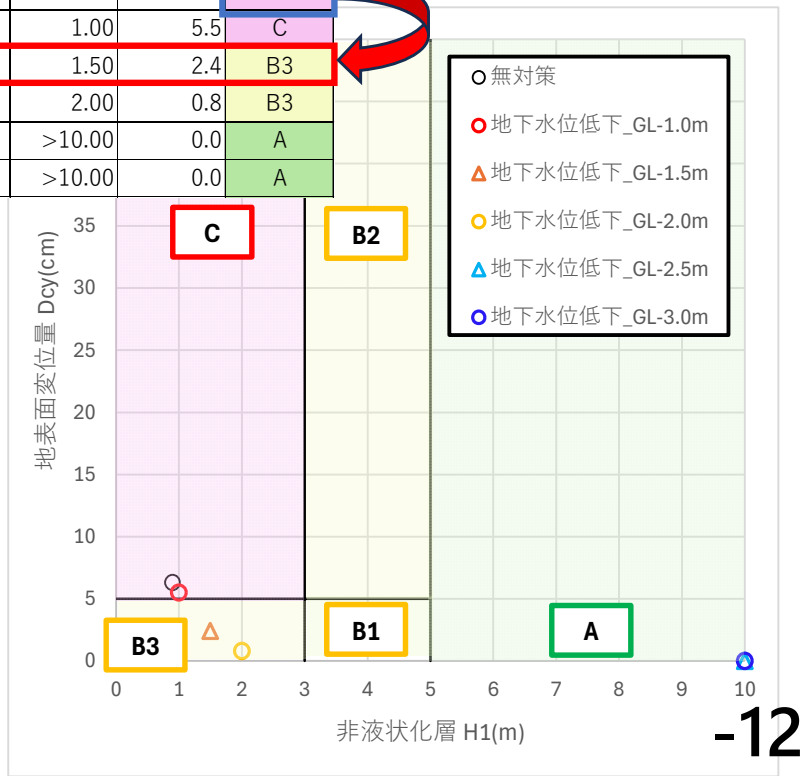
○エリアA　簡易液状化判定結果（建築基準）

		H1(m)	Dcy(cm)	判定結果
無対策		1.95	23.7	C
地下水位低下工法	GL-2.0m	2.00	23.2	C
	GL-2.5m	2.50	21.8	C
	GL-3.0m	3.00	20.4	B2



○エリアB　簡易液状化判定結果（建築基準）

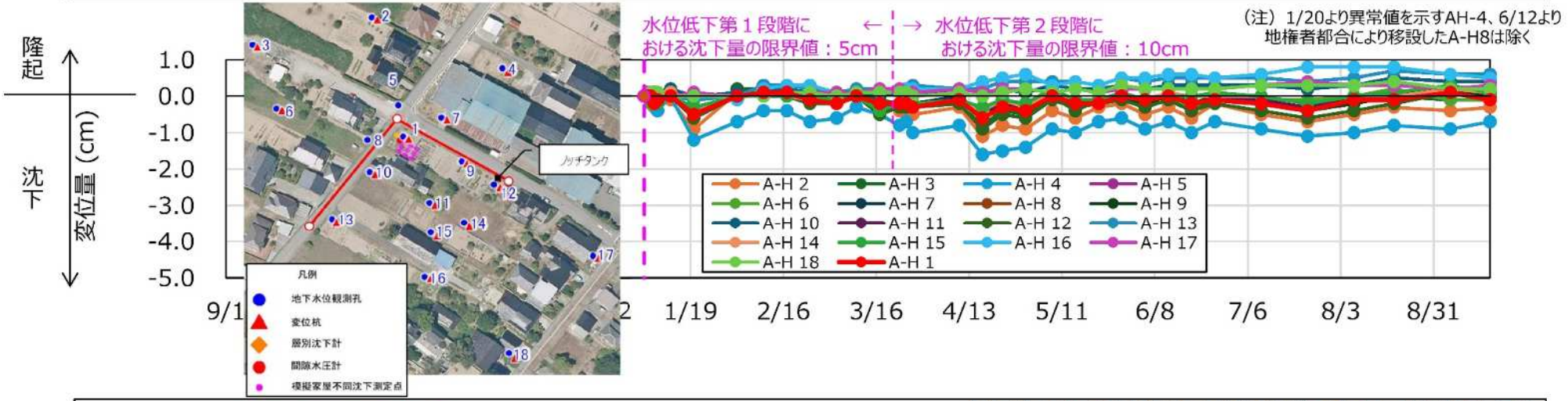
		H1(m)	Dcy(cm)	判定結果
無対策		0.90	6.3	C
地下水位低下工法	GL-1.0m	1.00	5.5	C
	GL-1.5m	1.50	2.4	B3
	GL-2.0m	2.00	0.8	B3
	GL-2.5m	>10.00	0.0	A
	GL-3.0m	>10.00	0.0	A



地下水位低下に伴う地盤沈下の計測結果（エリアA）

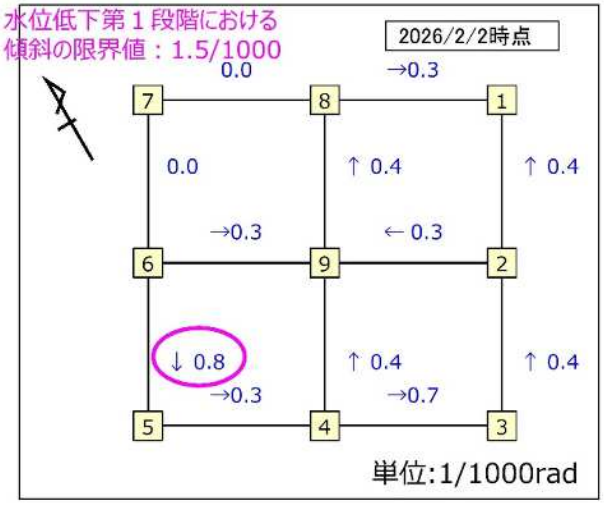
・地表面沈下計測
… 実験開始～9/17時点の沈下量は0.3～-0.6cm程度。

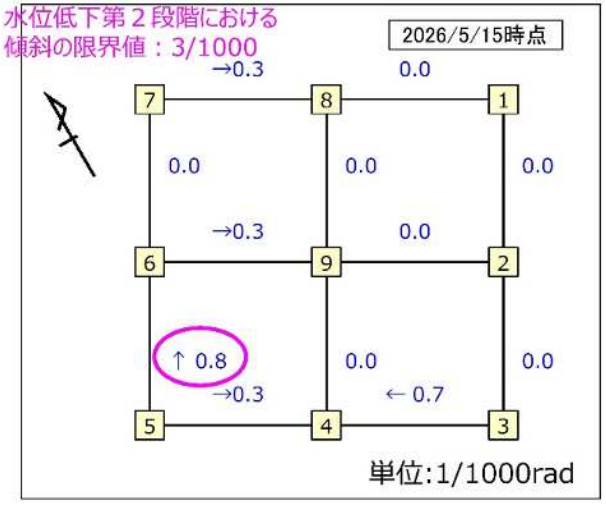
（参考）市街地液状化対策推進ガイダンス【国土交通省都市安全課】の沈下限度値は、**10ｃｍを超える値**

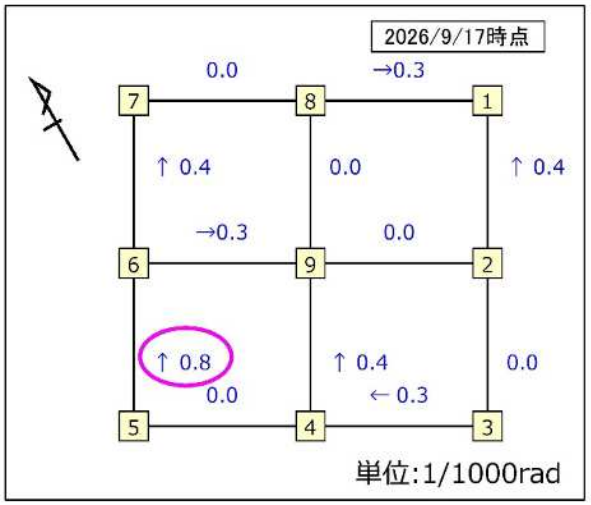


・模擬家屋不同沈下計測（模擬家屋の傾斜角）
… 2/2,5/15,9/17などで、最大0.8/1000を記録するものの、傾斜の限界値未満である。

（参考）市街地液状化対策推進ガイダンス【国土交通省都市安全課】構造上の不具合がでてくる傾斜角、**3/1000radを超える値**



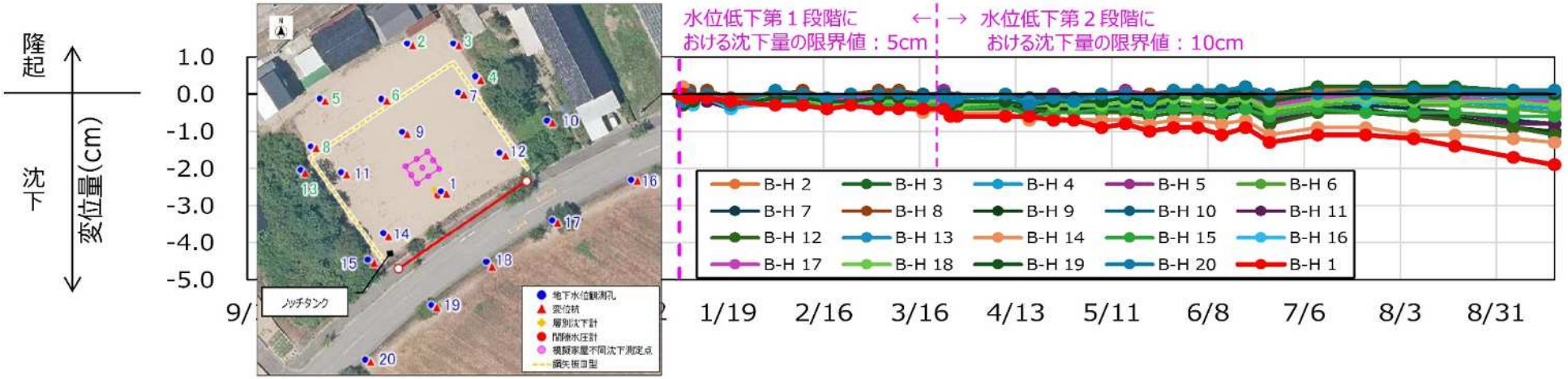




地下水位低下に伴う地盤沈下の計測結果（エリアB）

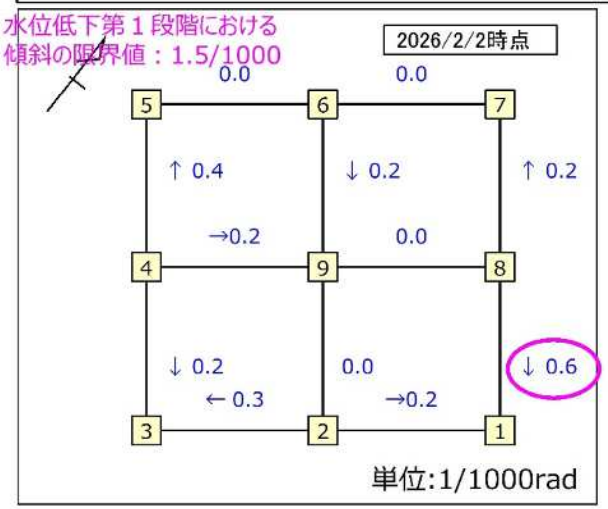
・地表面沈下計測
… 実験開始～9/17時点の沈下量は1.9～-0.1cm程度。

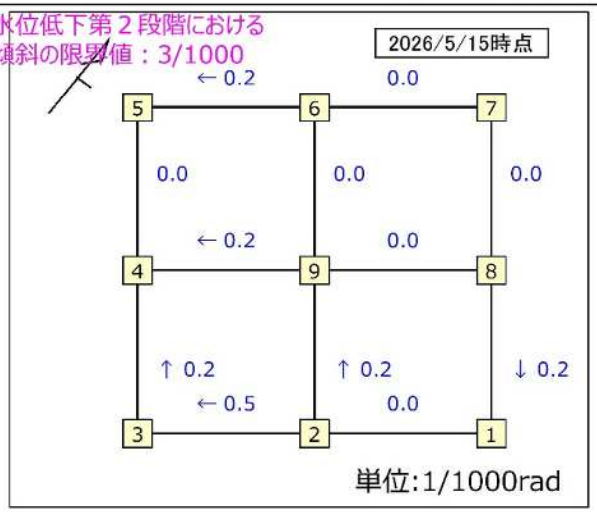
（参考）市街地液状化対策推進ガイダンス【国土交通省都市安全課】の沈下限度値は、**10ｃｍを超える値**

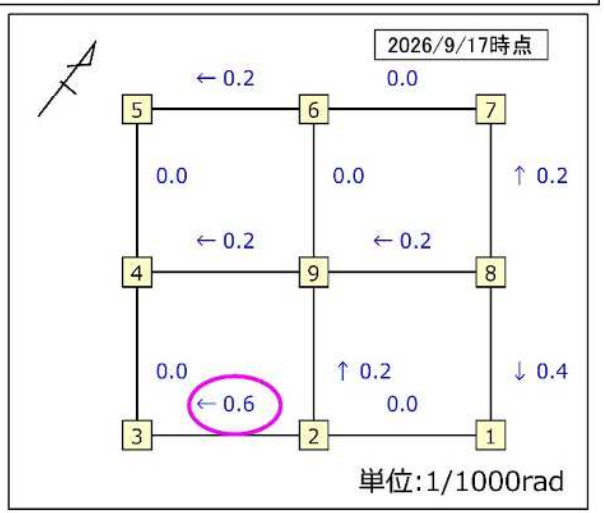


・模擬家屋不同沈下計測（模擬家屋の傾斜角）
… 2/2,9/17などで、最大0.6/1000を記録するものの、傾斜の限界値未満である。

（参考）市街地液状化対策推進ガイダンス【国土交通省都市安全課】構造上の不具がでてくる傾斜角、**3/1000radを超える値**







地下水位低下範囲・低下量について

3次元浸透流解析の検討結果

- 3次元浸透流解析モデルによれば、エリアAでは実験第2段階（集水管の排水水位GL-3.8m）において集水管から離隔60m程度まで、顕著に水位低下が及ぶことを確認した。
- エリアBでも実験第2段階（集水管の排水水位GL-2.5m）において水位低下が及ぶことを確認した。但し、止水矢板があるため離隔は不明である。

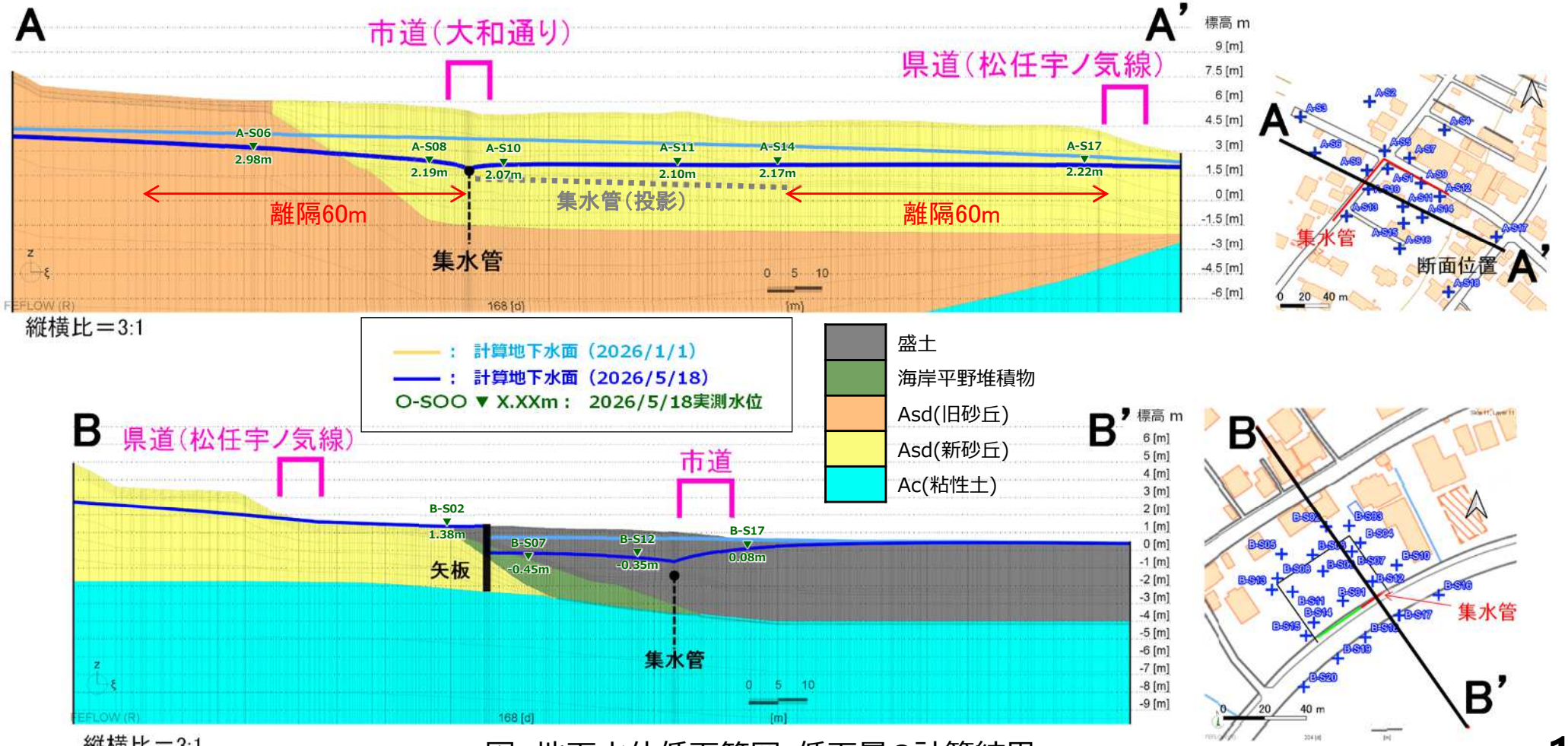
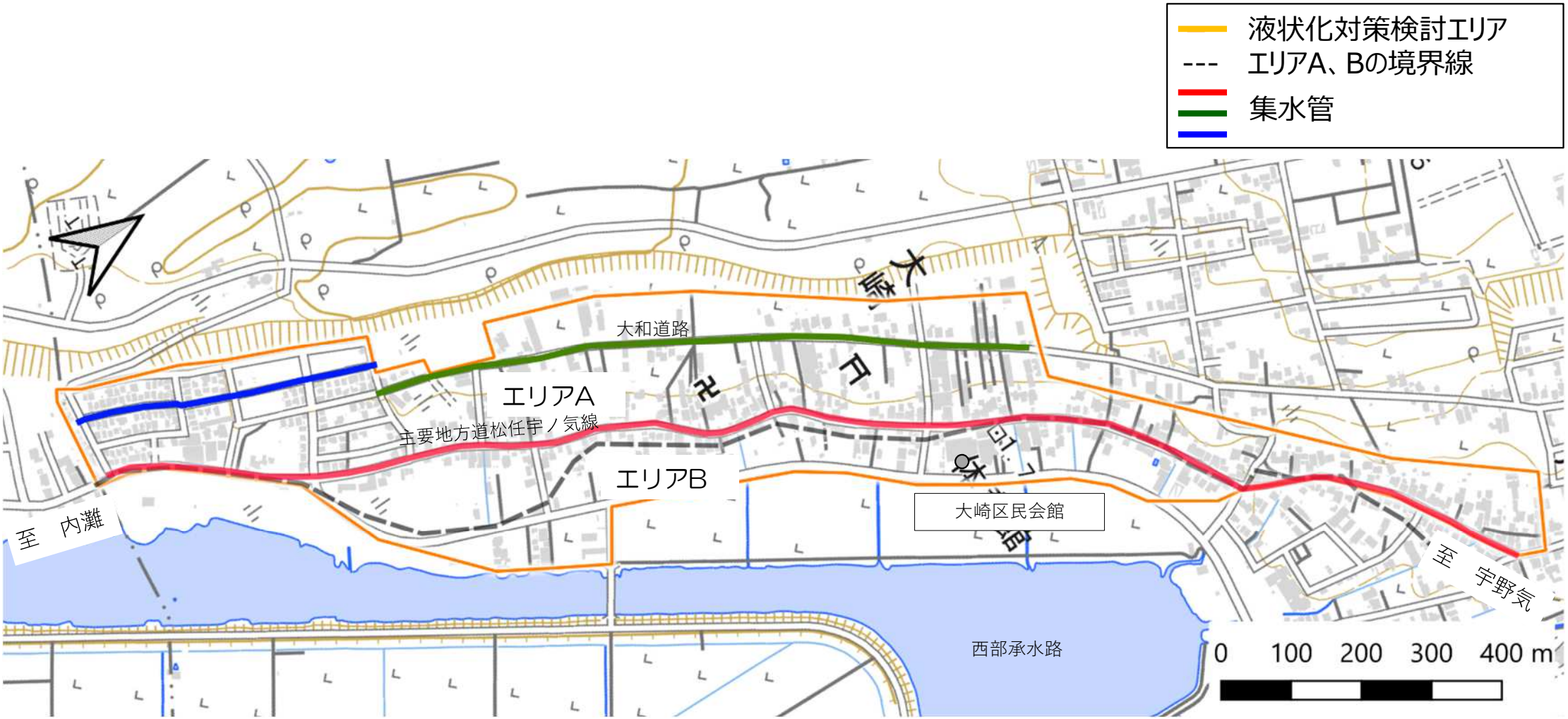


図　地下水位低下範囲・低下量の計算結果

地下水低下工法　集水管配置基本計画（案）



液状化対策事業　建物補償（案）

事前家屋調査





集水管工事完了・地下水低下開始

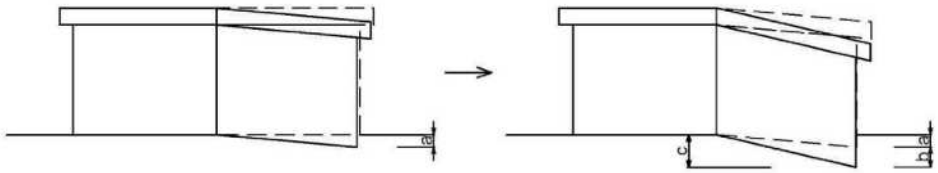
建物所有者からの請求

事後家屋調査





［変形量の凡例］



沈下傾斜がなく、上部構造が変形している場合

変化量　b＝　c　(事後変形量)　―　a　(事前変形量)

＜費用負担の条件（例）＞

3/1000以上の変形量かつ、事後における変化量が６割を超える

(変形量における参考例)

工事前(1M 当たり)の変形量 a	工事後(1M 当たり)の変形量 c	事後における変化量の割合	矯正の要否	減額の有無
1 mm　変化量 b=2mm →	3 mm	2/3＝65% (6 割を超える)	要	無
2 mm　変化量 b=2mm →	4 mm	2/4＝50% (6 割を超えない)	要	有(50%)
4 mm　変化量 b=2mm →	6 mm	2/6＝33% (6 割を超えない)	要	有(33%)

費用負担の減額方法

$$D=(a-c)/c$$

D　原状回復に要する費用

a　地下水位低下工法の実施開始前の傾斜

c　地下水位低下工法の実施後の傾斜

※市街地液状化対策推進ガイダンス(国土交通省都市局交通安全課)に準ずる

液状化対策事業　建物補償（案）

【地下水低下工法に起因する地盤変動により生じた建物等の損害について】

補償期間：地下水位低下開始から1年間

	補償対象の有無	備　考
建物	○	・地下水位低下工法の実施後の傾斜が3/1,000以上となった場合
工作物	△	・塀、カーポート、鍬止ブロックは対象 ・その他工作物においては協議の上決定
給排水施設 電気・ガス等	○	
井戸	△	・生活用水等として使用している井戸を対象 ・井戸が使用できなくなった場合

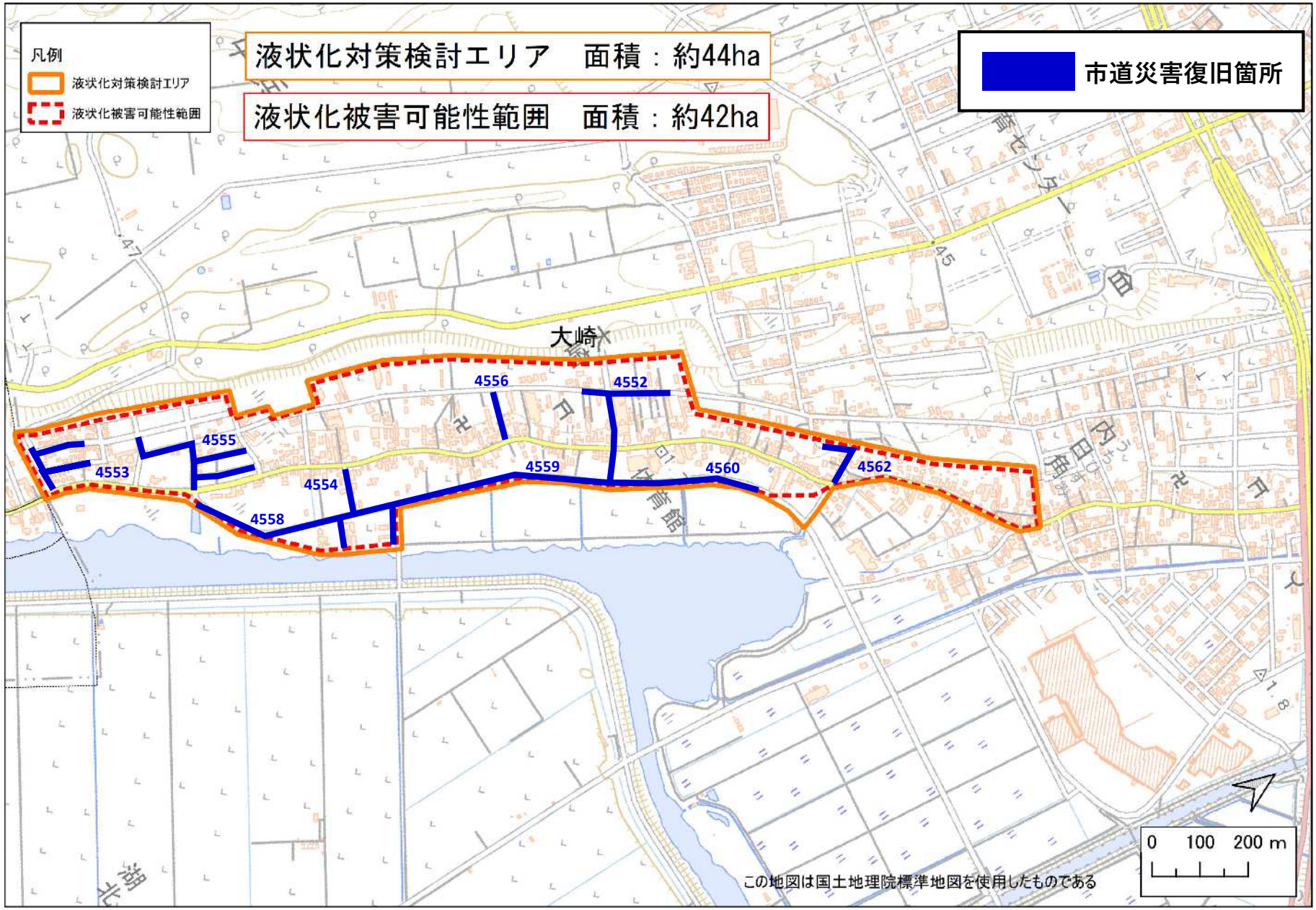
※市街地液状化対策推進ガイダンス(国土交通省都市局交通安全課)に準ずる

今後の予定

時　期	内　容
11月10日（本日）	液状化防止対策事業エリアに関する説明会
	事業要望エリアの地元選定
エリア選定後	詳細設計業務・家屋調査
令和９年度	液状化対策工事開始（第１ブロック）
令和１０年度	地下水低下開始（第１ブロック） １年間のモニタリング調査（地下水・沈下状況）
液状化対策実施後	災害復旧工事（下水道、水道、道路）

道路災害復旧計画について

道路災害復旧箇所（平面図）



沈下・傾斜した建物の復旧工法

Q 沈下・傾斜した建物の復旧方法は？



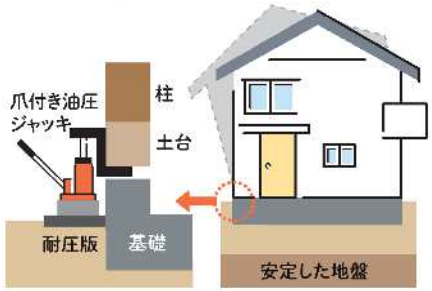
復旧にかかる費用
200万円～1,000万円
※木造2階建て（建坪15~20坪）を想定

沈下・傾斜した建物の主な復旧方法は4つあります。

※建物の構造や地盤により使える工法が異なるため、建築士など専門家に相談してください。

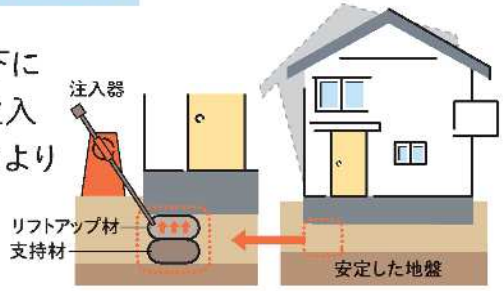
1 ポイントジャッキ工法

基礎天端と建物土台の間にジャッキを挿入し、建物土台を持ち上げる



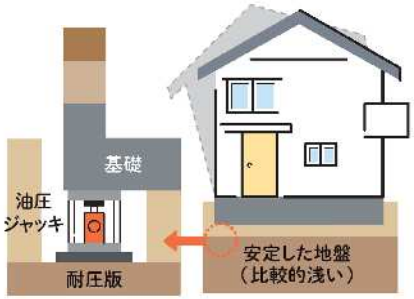
2 薬液等注入工法

基礎底版の下に薬液などを注入して膨張圧により基礎から持ち上げる



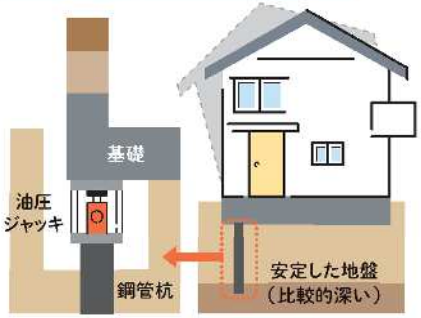
3 耐圧版工法

基礎底版の下を掘削して、安定した地盤面に耐圧版を設置し、ジャッキで基礎から持ち上げる



4 鋼管圧入工法（アンダーピニング工法）

基礎底版の下を掘削して、鋼管杭を安定した地盤まで圧入し、ジャッキで基礎から持ち上げる



宅地の復旧・住宅の傾斜修復等への支援　担当：都市建設課（076-283-7104）