

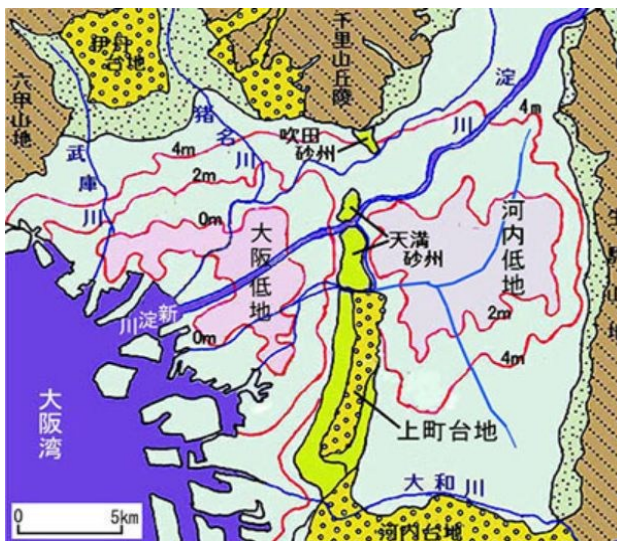


「自らの命は自らが守る」

液状化になりやすい地形！

◆ 大阪平野は液状化になりやすい地形

大きな地震の後、最悪液状化になることを前提に自宅に備蓄品を増やし、(10日間ぐらい)ローリングストックを実施しましょう



大阪平野の地形

(https://dil.bosai.go.jp/workshop/O6kouza_kankyo/pdf/11_osaka.pdf)

柏原市 大和川の歴史

(http://www.city.kashiwara.osaka.jp/docs/2015072600070/?doc_id=3528)

大阪平野は淀川が運ぶ土砂により埋め立てられてできた平野が大阪平野です

少し前まで、門真レンコンが有名な産物だったように、昔湿地だった大阪平野に建物が建てられています

※大和川は柏原から北や北西に流れていましたが、江戸時代(1704年)に現在のように大阪湾に流れるようになりました





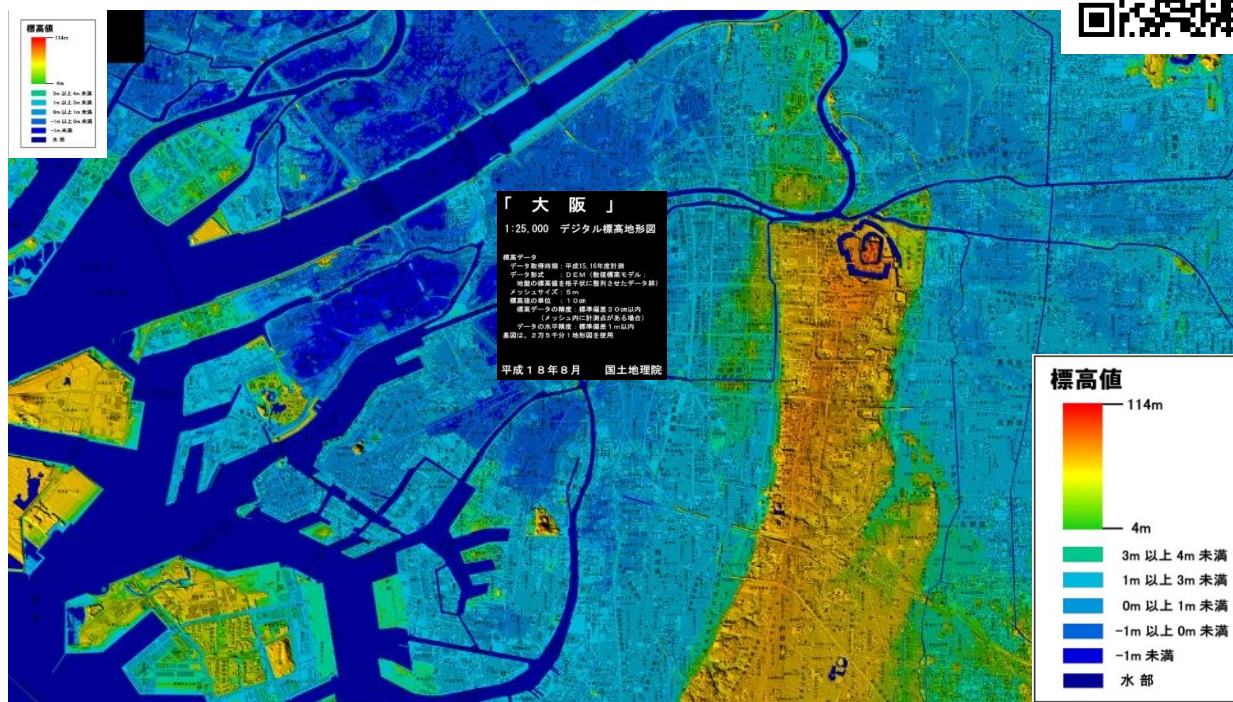
自宅を最高の避難所に！

その9-2

◆ 標高地形と液状化予測

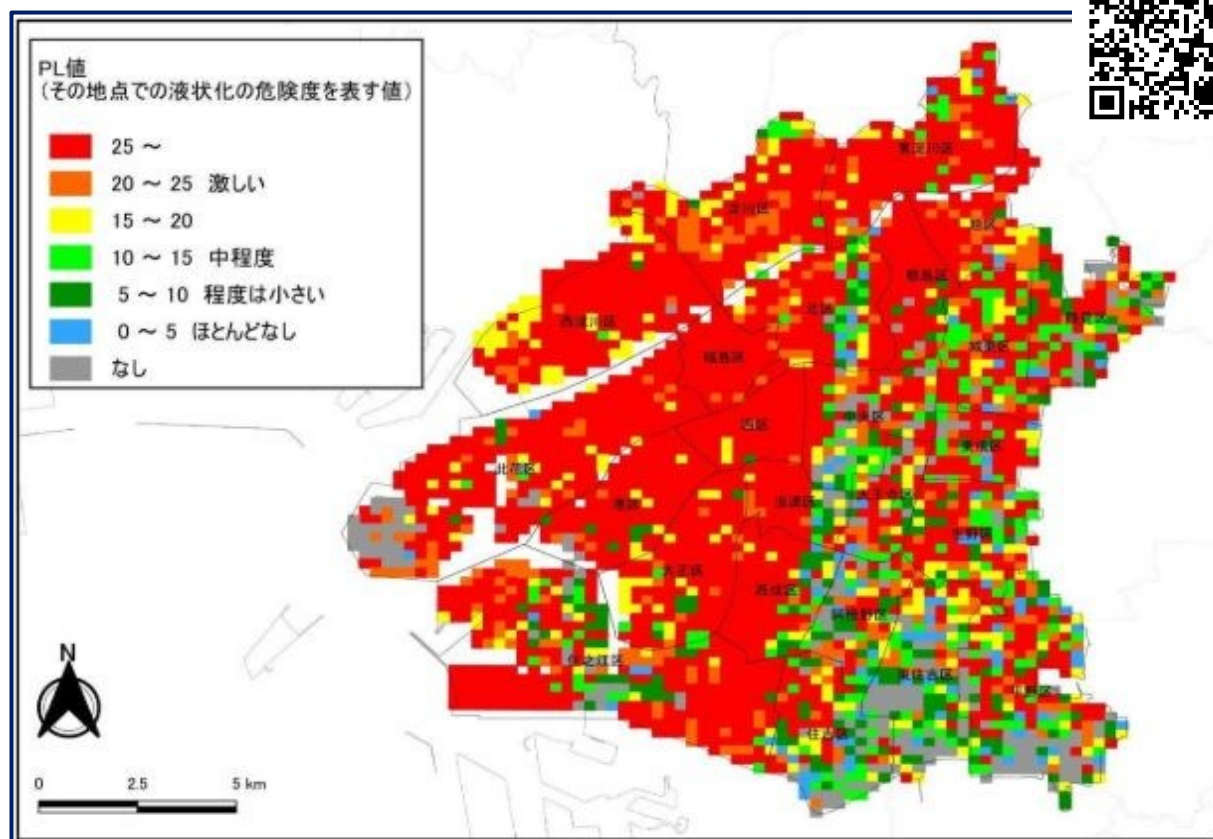
● 国土地理院 デジタル標高地形図

(https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/degitalelevationmap_kinki.html)



● 南海トラフ地震 液状化予測

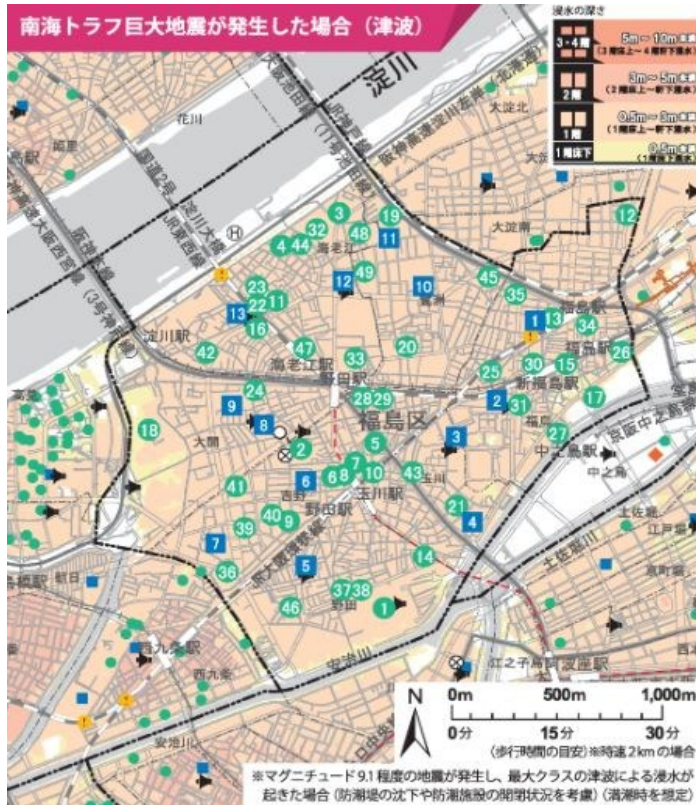
(<https://www.city.osaka.lg.jp/kikikanrishitsu/page/0000011946.html>)





自宅を最高の避難所に!

その9-3



● 福島区ハザードマップ

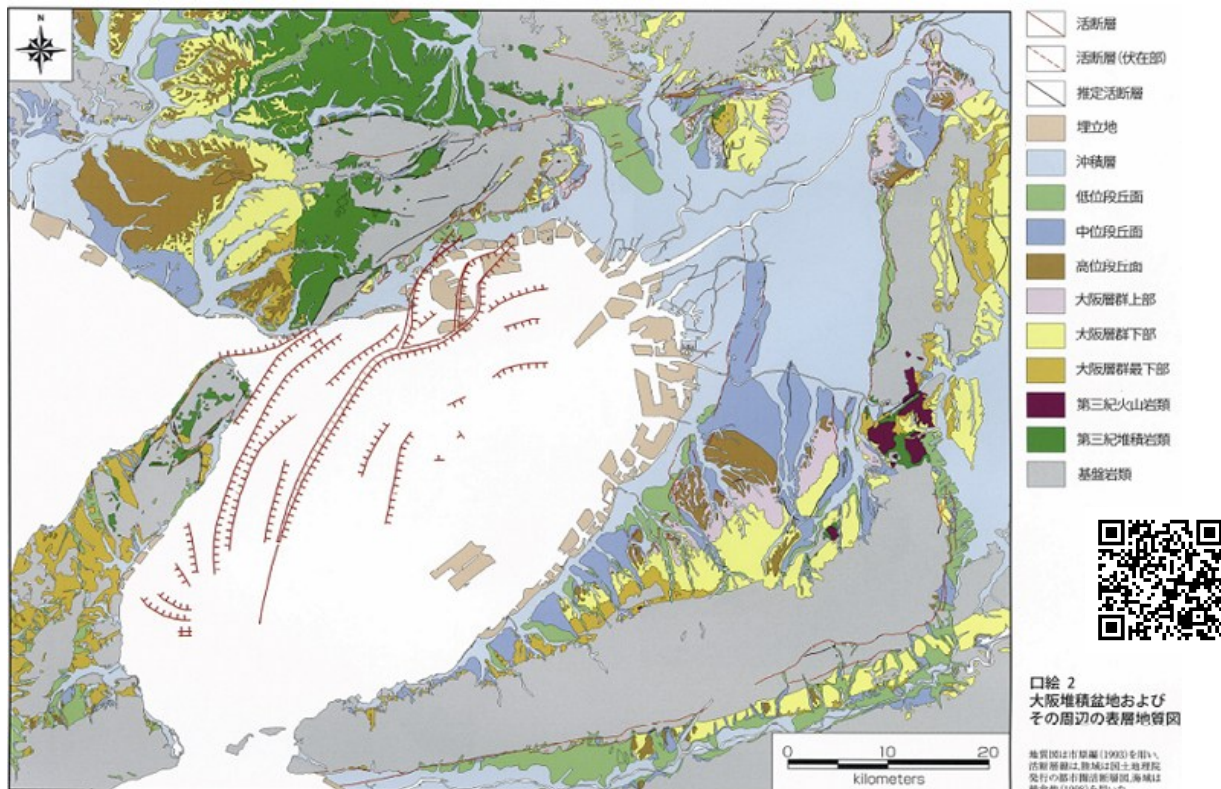
※ハザードマップとデジタル標高地形図は
ほぼ同じ
→水は低い所に溜まります



参照：福島区ハザードマップ

<https://www.city.osaka.lg.jp/kikikanrishitsu/page/0000300816.html>

● 地層からみた大阪平野



参照：関西圏地盤情報ネットワーク

<https://www.kg-net2005.jp/study/osaka.html>



◆ 液状化による2次災害

南海トラフ大地震発生後、大阪市内は液状化になる危険性が大

- ・ 大阪平野は淀川が運ぶ土砂により埋め立てられてできた平野が大阪平野です
- ・ 地震の揺れによる液状化は道路を寸断する可能性が大きいです
- ・ 大阪市内には「橋」も多くあり、そのほとんどが耐久年数を過ぎています
- ・ 揺れが長く続き、液状化

● 液状化による2次災害の対策

・ 地下に埋もれている管の破壊

土中に埋められている、ガス管やマンホールは、地震の揺れや液状化により多くの破損が予想されます
上流から確認しながらの復旧作業なので、時間は長くなります

- ・ 上水（水道水）が使えない
→ 水のローリングストック
- ・ 下水道が流れない
- ・ 家のトイレが使えない ※簡易トイレの準備が必要
- ・ 避難所トイレが使えない
→ マンホールトイレも使えない可能性大

・ 地上にある建物

- ・ 液状化による傾き
- ・ 地価の杭と建物の接合部の損傷
→ 耐震化率を上げて倒れない対策

・ 災害後の救援物資

- ・ 救援物資が避難所へ届かない可能性大
- ・ 道路が使えない
- ・ 橋の老朽化による通行止め
→ 食べ物など色々な物のローリングストックを見直し実施

● もしも、津波が加わったら長期間の在宅避難

- ・ 長期間に自宅に留まる準備を今から予想して準備
- ・ 水などの運搬は担いでの運搬方法の準備



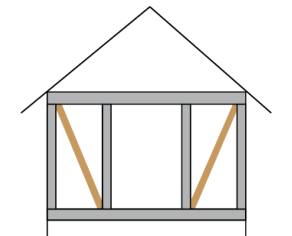
自宅を最高の避難所に!

その9-5

◆ 住宅の耐震化

自宅を最高の避難所にする第一歩は、倒れない家に住みケガをしない環境を作ること

2000年以前に建てられた戸建て住宅は、耐震診断を実施して、倒れない住居にすることが望ましい



1950年	1978年	1981年	1995年	2000年
旧耐震基準	旧耐震基準	旧耐震基準	新耐震基準	現行の耐震基準
建築基準法施行	宮城県沖地震	建築基準法大改正	阪神淡路大震災	建築基準法改正

・耐震化率を上げたければ、柱と柱の間に梁を加えて揺れに対する強化を実施

・建てた後の耐震化

- ・壁の増設
- ・基礎の補修
- ・屋根の軽量化
- ・接合部に耐震金具を取り付け

・壁を「組子耐力壁」などデザインと強度のあるものに変える

大阪市では「民間戸建住宅等の耐震診断・改修等補助制度」があります

<https://www.city.osaka.lg.jp/toshiseibi/page/0000370839.html>

耐震化に興味のある方や、これから耐震性の向上のための壁補強工事など考えている方は参考にしていただければ



Point

耐震対応済の住宅であっても、下の地面は耐震になってるかわからない

たとえマンションであっても、土木の世界では耐震基準がないので、大きな地震が起こってマンション（上側）は残っても、下（土台）がどうなっているかわからないので、結果的に建物への被害がどうなるかはわかりません

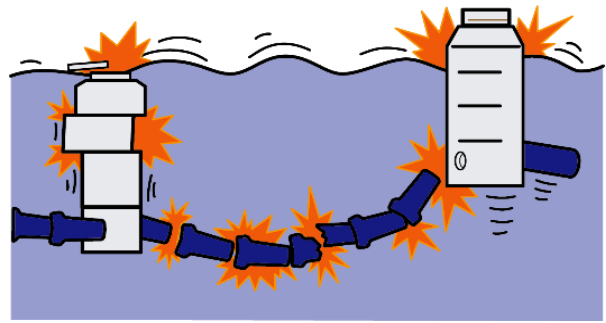


自宅を最高の避難所に！

その9-6

◆ 液状化による問題点

- 液状化によってマンホールが浮き上がったり、下水道管が上下に蛇行したりすると、下水が流れなくなりトイレが使えなくなります

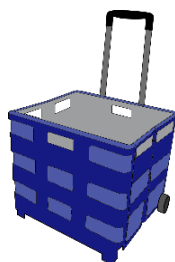


- 避難所や多目的運動場にあるマンホールトイレも使用できなくなります
→ 仮設トイレを活用すると、溜まったし尿処理の問題が発生します
→ 大阪市はバキュームカーの保有台数は0台で、委託業者が56台保有（平成22年度情報）
- 地下の砂が地表に噴き出したことによって道路の変形・凹み（沈下）・蛇行や埋設管の破断などで、生活道路が通行できない等の被害がおこり、支援物資の運搬に支障が起きたり、大量輸送ができない可能性があります
- 構造物（建物など）を支えていた砂地盤が、液体状になることによって支える力を失って大きく沈下して（傾いて）しまったり、ひどい場合は倒壊してしまったりすることもあります
- 鉄筋コンクリート造の共同住宅等が基礎ごと倒れたり、傾いたりした事例もあります
- ライフラインで地下に埋まっている上下水道管の破損による生活障害や、ガスの共有停止が発生し、復旧には時間がかかると予想されます

避難所へ給水車へ水を取りに行ったり、支援物資を取りに行く際、道路は液状化になっている可能性が大きいので、備蓄品は**1週間分**を目安にして必要と思われる物資を備蓄しましょう

南海トラフ大地震で、津波警報が発表されたら、垂直避難をするのですが、マンションの場合は上の階に移動すればいいのですが、戸建ての場合近隣の高層建物への移動時に液状化によって素早い移動が困難になると考えられますので、対策を考えておかないといけません

避難所での支援物資や水が配られる場合も、荷物を持つての移動がしにくくなることが考えられます



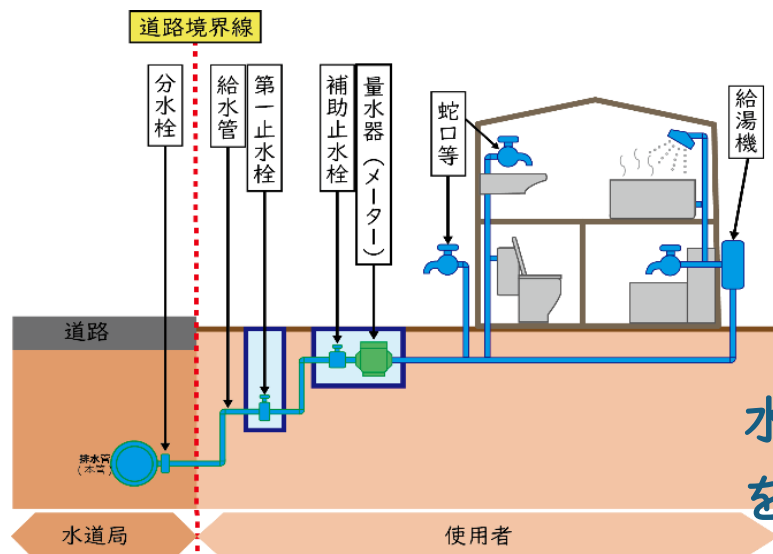


自宅を最高の避難所に!

その9-7

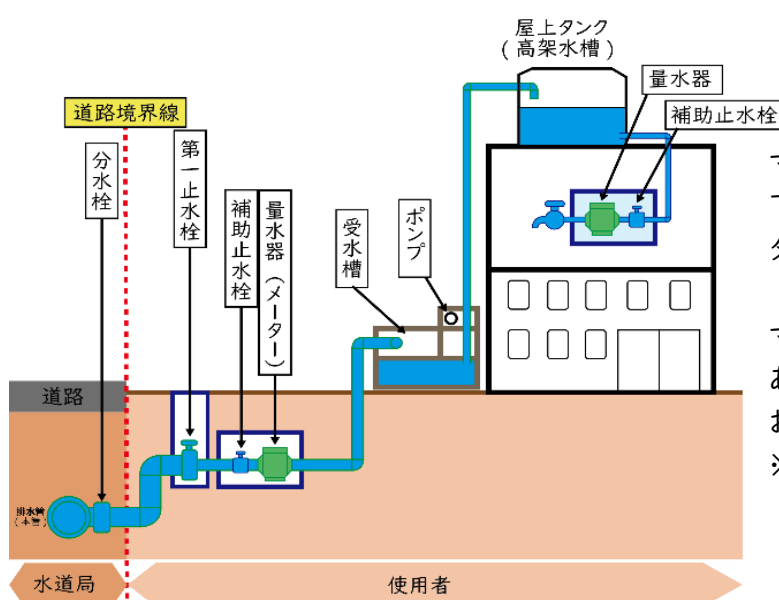
◆ 液状化による上水道の影響は?

- 自宅内外水道管の破損チェックを順に行ってから使用しましょう



水道局管轄(道路下の水道管)の破損が液状化により起こると、自宅への上水道が使えません

水のローリングストック
を実施しましょう!



マンションの場合、水道局管轄(道路下の水道管)の破損が起きても、貯水タンクに水が入っています

マンションによっては、各家庭にタンクがある場合もあるので、事前に確認しておきましょう

※オール電化のマンション



マンションにある受水槽に水道の蛇口があるかを確認
無ければ災害時に使えるように設置する準備をしておくといいです



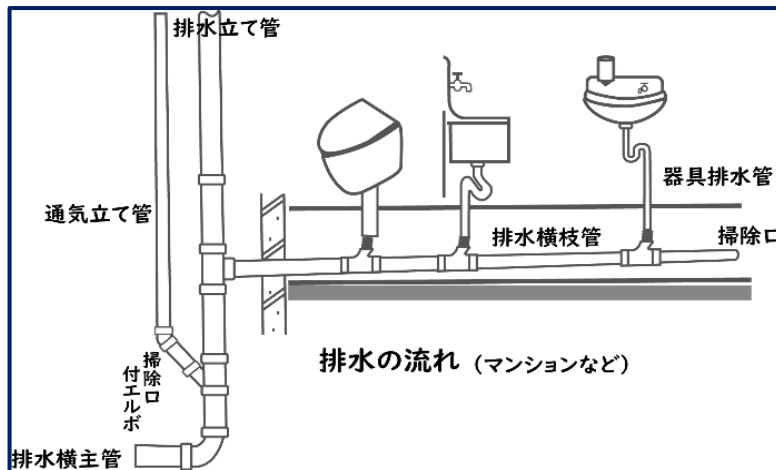


自宅を最高の避難所に！

その9-8

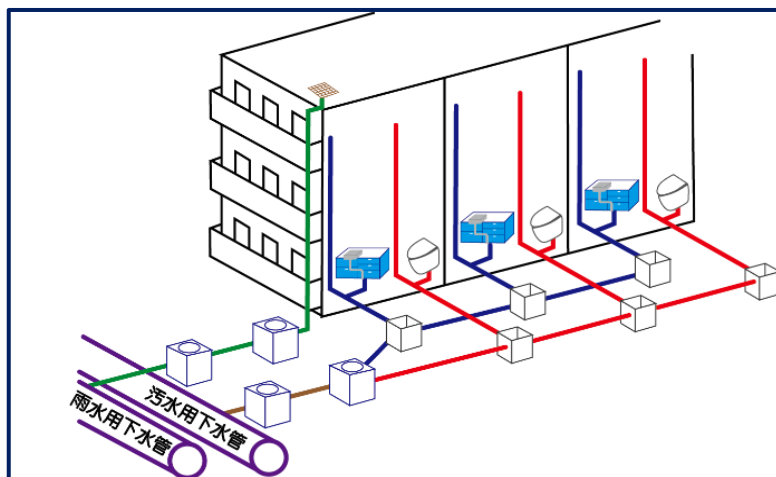
◆ 液状化による下水道の影響は？

- 下水道管も同様に、流す道管の確認をしてからでないと、途中で詰まる可能性大



耐震化されている住宅内の配管は耐震対応されているはずなので、損傷することはないはず
※揺れの大きさと時間により変わります

下水が流れているか確認をしましょう！



建物内の配管は大丈夫でも、建物から出て下水道管までの管や下水道管が液状化により損傷している場合があります

建物敷地内から下水管までが流れているか確認をしましょう！

平時の時に、建物内から下水道管までのルートを図面などで確認しておき、災害時に各箇所を確認ができる体制を整えておきましょう



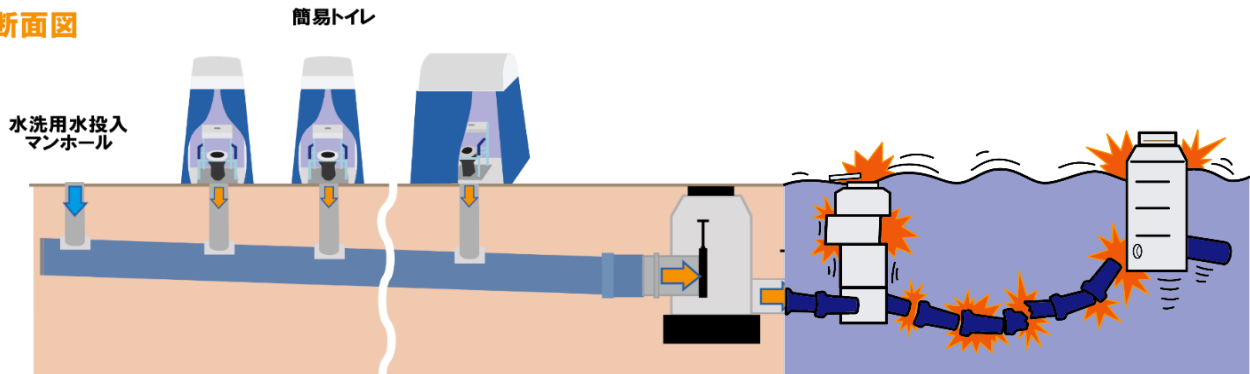
自宅を最高の避難所に！

その9-9

◆ 液状化によるマンホールの影響は？

- マンホールトイレも、水が流れていなければ詰まり、水投入しないと流すこともできません

断面図



マンホールトイレは、上流から水を流した力で、下水道管まで汚物を流す仕組みです

- 上流から流す水が確保できているか確認
- マンホールトイレ内の管が破損していないか確認

マンホールトイレが使えても下水道管が破損していれば 汚物は流れず、溜まるだけとなります

※下福島公園に20箇所設置済み（平成11年度）

広域避難場所におけるマンホールトイレの整備

（<https://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000008473.html>）



能登半島地震では、地上にでる場所で、管の破損が多くありました

撮影：福島区防災担当 松本氏（能登地震）



大阪市には耐久年数が過ぎている「橋」も沢山存在
するので、心配です



◆ 液状化による心配ごと

大阪市内の下水道管問題

総延長約4975km

うち約2463km(49.5%)が耐用年数(50年)オーバー

大阪市の水道管問題は、高度経済成長期に整備された水道管の老朽化が深刻で、全国ワーストレベルの老朽化率(約52%が耐用年数超)に達しており、漏水事故が頻発し、道路の冠水や断水、交通規制を引き起こしています。特に、昭和30～40年代に敷設されたダクタイル鋳鉄管の劣化が進み、土壌腐食の影響で緊急輸送道路下の管路を中心に更新が急務ですが、更新ペースが追いついておらず、市は緊急点検や耐震化・更新を急いでいる状況です

「大阪市」水道事業の現状と課題

(https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/34959/osaka_gaiyou.pdf)



大阪市内の橋梁問題

令和5年3月現在で758橋

橋齢:50歳以上は約48%で、10年後には66%、30年後には95%

大阪は、「なにわ八百八橋」と称されるように古くから数多くの橋がかかっており、現在、大阪市建設局は758橋(令和5年3月現在)の橋を管理しています。大阪市では早くから都市施設の基盤整備が進められたため、他都市と比べても橋の高齢化が進展しており、今後いつそう高齢化が進む中、限られた予算で数多くの橋を維持管理する必要があります

平成20年度に建設局の管理する「橋梁」を対象に「大阪市橋梁保全更新計画」を策定、その後平成24年3月に改訂して運用を行い、施設の長寿命化を推進するとともに、維持管理・更新費の抑制と平準化に取り組んできています

大阪市の橋梁の長寿命化に向けた取り組み

(<https://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000011131.html>)



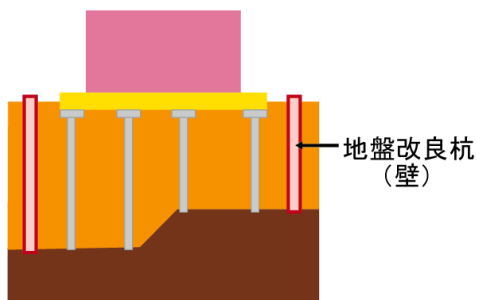


自宅を最高の避難所に!

その9-11

◆ 地盤が柔らかい所は杭などで補強

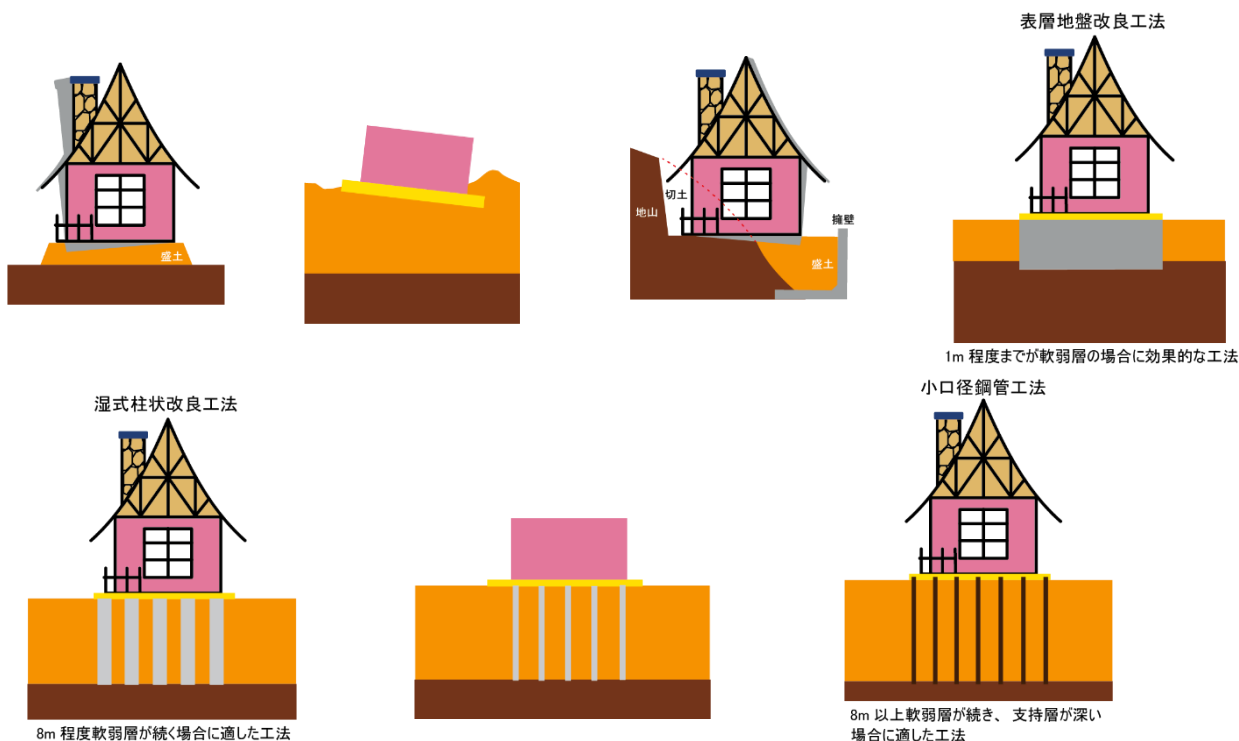
大きな地震の揺れで建物の基礎も被害を受ける場合があります



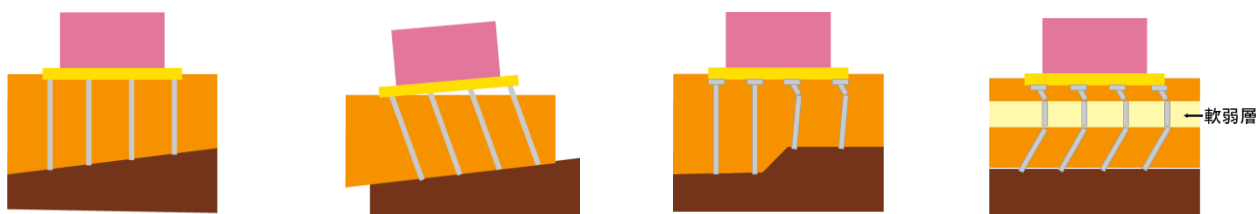
今からできる対策は

新たに地盤改良杭(壁)を建物外周に囲う
ことにより地盤を液状化しにくくする

軟弱な地盤では、大きな地震の揺れによる地盤の液状化で、建物が傾いたりするのを防ぐために杭などを埋めて対策をします



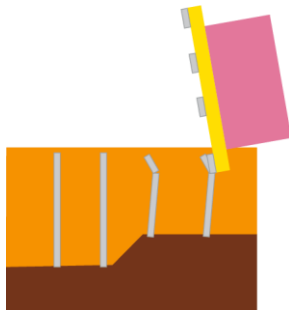
地盤が軟弱の場合や杭長のバランスが悪かったりした場合、予想以上の力が杭に加わると杭が破損したり、地盤が液状化して建物が沈下、傾斜する恐れがあります





◆ 杭の耐震化はされているか？

杭の上に建つ建物の耐震化はされていても、地中（杭）などの耐震化がされていないと、傾いたり倒れたりする可能性があります

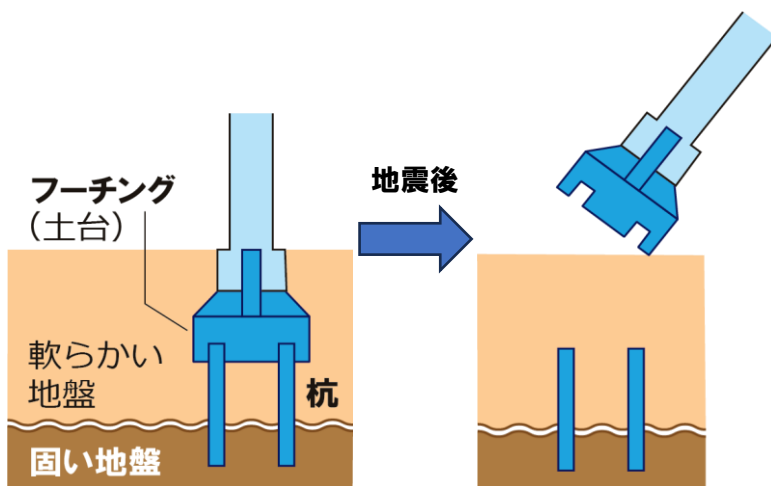


能登半島地震 輪島市 防災担当 松本氏撮影



Point

能登半島地震で発生したビル転倒は、現行の耐震基準が導入される前に建てられた建築物で、地盤の揺れにより「杭頭（くいとう）」と呼ばれる杭と建物を繋ぐ部分が破損したことが最大の要因です。国内初の基礎杭被害によるビル転倒事例となりました



読売新聞オンライン

<https://www.yomiuri.co.jp/pluralphoto/20240109-OYT1I50016/>





自宅を最高の避難所に!

その9-13

能登半島地震のとはんとうじしんで倒たおれたビルは、揺ゆれて杭くいがこわれたのではないかと
考かんがえられています

やさしい朝日新聞

https://yasashii.asahi.com/articles/article_0001804.html



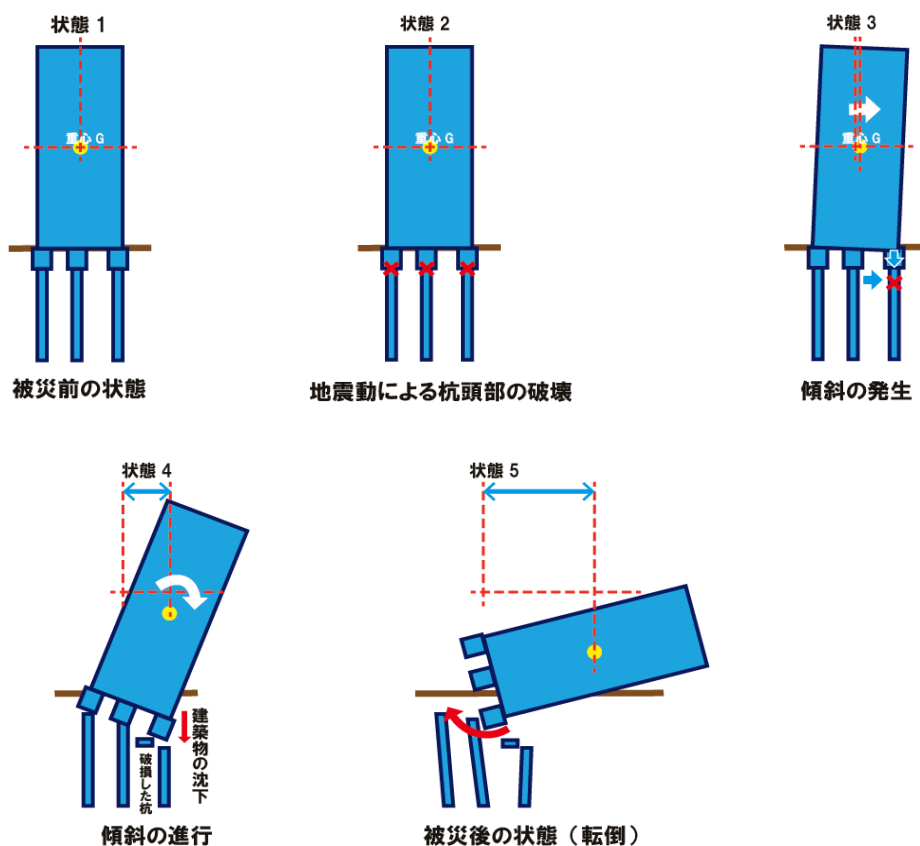
転倒被害が確認された鉄筋コンクリート造建築物について

令和6年能登半島地震を象徴する被害の1つに、石川県輪島市で7階建てビルが転倒する被害がありました

このビルは1973年に建設され、1975年に竣工を迎えた、地上7階建ての鉄筋コンクリート(RC)造ですが、地震発生後に低層階が地面に3m以上めり込みながら横倒しとなりました

杭基礎のRC造建築物の転倒被害として日本初の事例であり、委員会ではビルの上部構造を解体すると同時に、地盤を掘削して地盤中の基礎杭の損傷状態を調査しています

当該ビルは基礎杭の耐震設計が確立されていない時期に建築されたもので、変形性能の小さい基礎杭であったことなどから、杭頭部が地震動によって破壊されたもので、建築物の立面形状が細長く、柱配置が偏っていたことなどから、建物重量が特定の柱に偏り、一部の基礎杭に負担が集中した結果、地震動によって片側へ傾斜が発生したものと分析されました



https://www.arc-navi.shikaku.co.jp/column/details.php?column_id=5068





建物の概要

RC 造の 7 階建てで、建物の会社のホームページによると 1977 年築である
敷地の南側が低いので、建物南面の正面には階段でアプローチになっている

また、建物 1 階の北側は一部が柱のみの駐車スペースとなっている

建物は、北東方向に大きく傾斜した（写真 7.1～7.3）。建物の地盤へのめり込み量を、6 章と同様に
柱の貼り付けタイルから推測すると、北東隅において最大 180cm 程度であった



https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2023/R6_2_14_1_noto_r1.pdf

朝日新聞

<https://www.asahi.com/articles/ASV172JLCV17UTFL01XM.html>



既存基礎杭の耐震性について

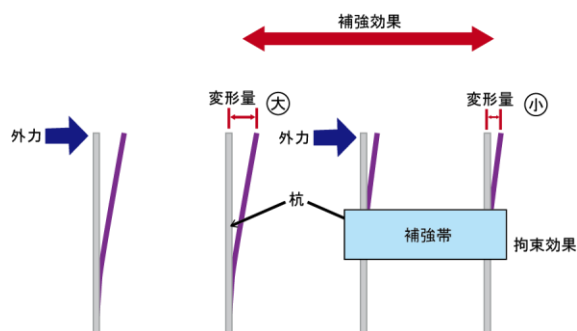
<https://coretokyoweb.jp/?page=article&id=1512>





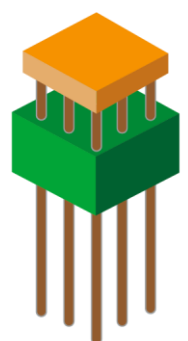
◆ 地盤改良を併用した補強

建物の耐震化は進んでいますが、地中の耐震化は...

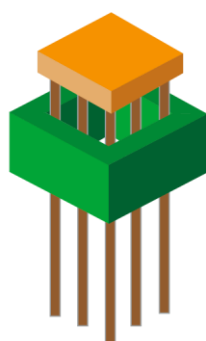


杭基礎の耐震補強は地盤中であることや敷地の問題等の制約条件がある中、補強方法が限られているのが現状です

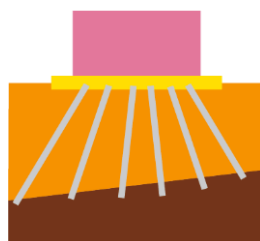
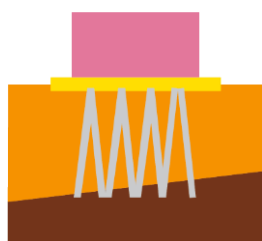
補強方法の一つが杭に補強帯の部分を作成し、杭自体を補強し揺れを軽減する仕組み



ブロック状補強体



壁状補強体



色んな揺れに対応する杭を打ち込み
揺れに対応



◆ NHK クローズアップ現代

NHK クローズアップ現代という番組で、2025年12月15日(月)午後7:30に放送されました

HP: <https://www.web.nhk.tv/an/gendai/pl/series-tep-R7Y6NGLJ6G/ep/76GYW5VYK4>

一軒家やマンションなど建物の足元を支える「基礎」が地震でダメージを受け、「人命」や「暮らし」が奪われる新たなリスクが見えてきた



私たちが住んでいる一軒家や、マンションの足元を支える基礎にリスクが潜んでいることがわかってきました



住んでいたマンションが基礎から沈み込み、傾きました



「杭基礎」とは、主に軟弱な地盤に建物を建てるための基礎で、強度の高いコンクリートなどでつくられています。その杭を固い地盤まで打ちこみ、建物を支えていましたが...



この地域でおよそ50秒続いた、最大震度6強の揺れ杭基礎のつなぎ目に大きな力が加わり、破壊地中で折れ曲がります
さらに杭がずれ、軟弱な地盤に建っていたビルが支えを失い、倒れたとみられています



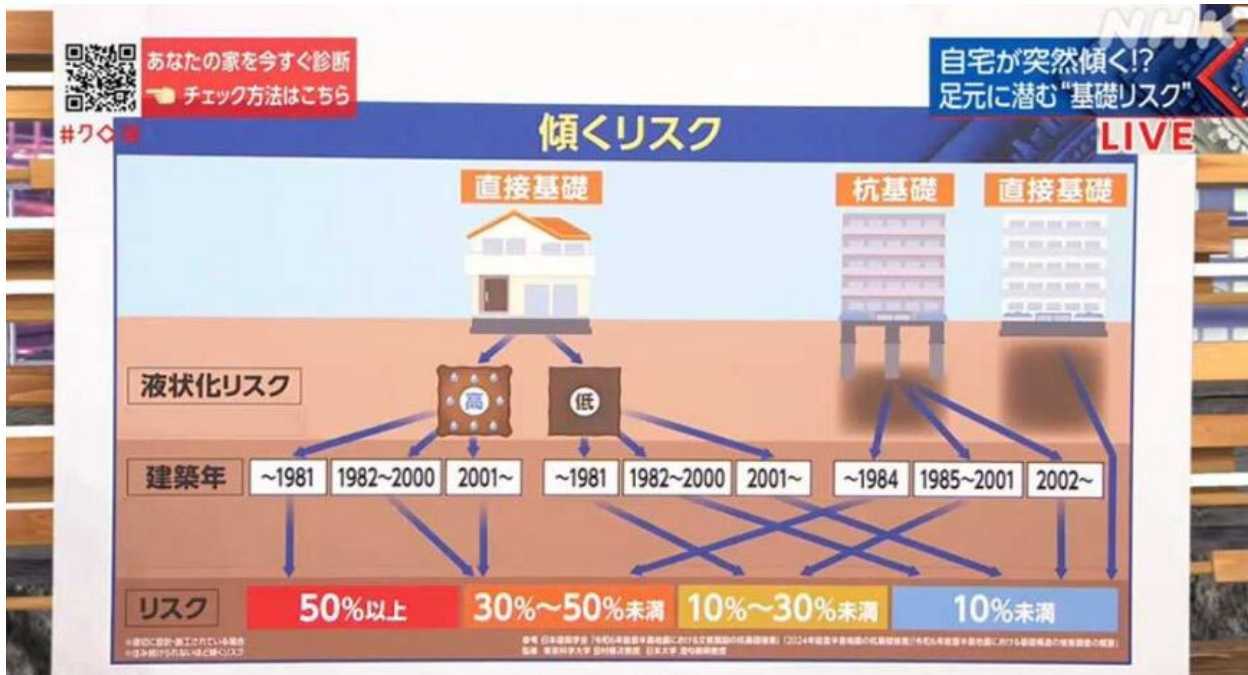
※その9-11の画像参照



自宅を最高の避難所に!

その9-17

◆ 傾くリスク





自宅を最高の避難所に！

その9-18

◆ 液状化予測

震度分布・液状化可能性（令和8年3月31日公表）－ 大阪府

<https://www.pref.osaka.lg.jp/o020080/sindobunpuekiyoukakanousei.html>

