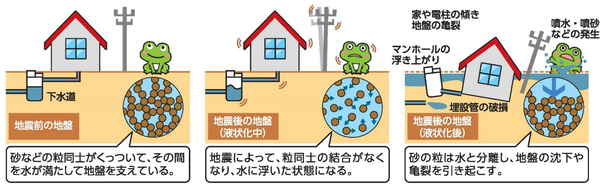
液状化による被害を知ろう！ 理解・学習

液状化とは？

液状化が発生すると、地盤から水が噴き出したり、また、それまで安定していた地盤が急に柔らかくなるため、その上に建っていた建物が沈んだり(傾いたり)、地中に埋まっていたマンホールや埋設管が浮かんできたり、地面全体が低い方へ流れていく場合もあります。



液状化によりライフライン施設が被害を受けると？

2016年熊本地震では、液状化により電柱や下水道管などのライフライン施設が被害を受け、断水や停電、また、トイレが使えなくなるなど、地震後の生活に大きな影響を及ぼしました。

地震後の生活に影響

液状化しやすい場所は？

● 液状化が発生しやすい地形

液状化は、地下水位が高く、かつ、緩く堆積した砂から成る場所で起こる現象です。過去に発生した地震では、以下に示すような場所で液状化が発生しています。

- ☑ 比較的最近埋め立てられたところ
- ☑ 海や河川、また、池や沼などの水部を埋め立て造成したところ
- ☑ 平野部で大きな河川周辺の低地
- ☑ 砂丘の裾や砂丘間の低地
- ☑ 沢や谷部を埋め立てて造成したところ
- ☑ 過去に液状化が発生したところ
- ☑ 砂利や砂鉄の採取を目的に掘削し、埋め戻したところ

熊本市の地形的な特徴は？

熊本市北部の大部分は山地や火砕流台地が大部分を占めており、中央部から南西部には標高が低く平らな土地が広がっています。「白川」や「緑川」の下流部には、自然堤防が発達しており、その周辺は氾濫低地が分布しています。2016年の熊本地震では、自然堤防や埋立地・盛土地、干拓地などで液状化が多く発生しました。

【自然地形】
- 山地・丘陵
- 山麓堆積地形
- 台地
- 扇状地
- 氾濫低地
- 谷底低地
- 自然堤防
- 後背低地
- 台地上の浅い谷・凹地
- 旧河道
- 水部

【人工改変地】
- 埋立地
- 干拓地
- 谷埋め盛土造成地（浅い谷・凹地の盛土地を含む）
- 砂利(砂鉄)採取後の埋戻地
- 湿地上の盛土造成地
- 低地上の盛土造成地

液状化が発生すると、どんな被害があるの？

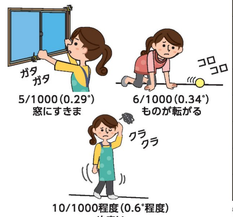
液状化による被害は地震後の生活に与える影響が大きく、長期間に及びます。

主な被害	被害事例	生活に与える主な影響	影響を及ぼす期間の目安（3日／1週間／1ヵ月）
噴水・噴砂・の発生		● 自転車の埋没による緊急避難の遅れ ● 宅地や生活道路内に堆積した土砂の撤去 ● 乾いた土砂の飛散による粉塵被害	乾いた土砂の粉塵被害を含めると1ヵ月程度
宅地や建物の被害		● 宅地地盤の沈下による上下水道管などの損傷 ● 住宅の機能障害(戸の開け閉めの不具合など)や傾いた家に住み続けることによる健康被害(めまいや吐き気など)	被害の程度により長期間に及ぶ場合もある
道路の被害		● 道路の損傷に伴う緊急避難・救助活動の支障 ● 通行障害に伴う物流の停止 ● 道路の損傷による転倒や事故の発生	応急復旧までは約1ヵ月程度
ライフライン施設の被害		● 上水(飲料水、洗濯水、トイレ水、風呂水など)の供給停止による生活障害 ● 下水道管の破損による生活障害(トイレ水や洗濯水などが排水できない) ● 電気やガスの供給停止による生活障害	被害規模によるが長くて1ヵ月程度

傾いた家に住むことによる健康障害とは？

液状化により住宅が傾くと、戸の開け閉めの不具合、隙間風の発生、傾斜による物の転がりなどが発生します。

また、傾いた家に住み続けることにより、めまいや吐き気、頭痛などの健康被害が生じることがあります。



傾斜角		健康障害の例
度	ラジアン	
0.29°	5/1000	傾斜を感じる。
0.34°	6/1000	不同沈下を意識する。
0.46°	8/1000	傾斜に対して強い意識、苦情の多発。
0.6°程度	10/1000程度	めまいや頭痛が生じる。
~1°	~1/60	頭重感、浮動感を訴える人がある。
1.3°	1/44	牽引感、ふらふら感などの自覚症状がある。
1.7°	1/34	半数の人に牽引感。
2°~3°	1/30~1/20	頭痛、吐き気などの比較的重い症状。
4°~6°	1/15~1/10	強い疲労感、睡眠障害が現れ、正常な環境でものが傾いて見える。
7°~9°	1/8~1/6	頭痛、吐き気が強くなり、半数以上で睡眠障害。

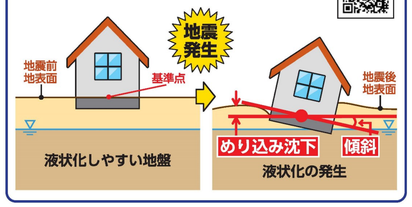
参考：日本建築学会の住まいづくり支援建築会議の復旧・復興支援WG「液状化被害の基礎知識」より

液状化による住宅の沈下や傾斜は予測できるの？

液状化による住宅の沈下量が大きくなると傾斜量も大きくなるため、沈下量を推定することでおおよその傾斜量も推定できます。

詳細な予測方法については、「国土交通省：リスクコミュニケーションをとるための液状化ハザードマップ作成の手引き（令和3年3月）」に紹介されています。

https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_tk_000044.html

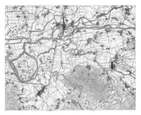


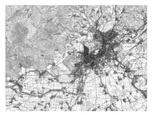
液状化による被害を減らそう！ 活用・備え

STEP ❶ 地域の特徴を知ろう！

液状化の発生傾向と地形の特徴には密接な関係があることが知られています。このため、以下に示す資料を参考とし、自分が住んでいる土地の性質や成り立ちを調べ"液状化しやすい土地かどうか"確認してみましょう。

- ☑ 地形区分に基づく液状化の発生傾向図
- ☑ 地形の形態、成り立ち、性質などから地形を分類した地図
- ☑ 古い地形図や過去の空中写真
- ☑ 過去に液状化被害が発生した場所を示す資料





■ 地形区分に基づく液状化の発生傾向図
https://disaportal.gsi.go.jp/maps/index.html
地形に基づき液状化の発生傾向の強弱を5段階で表したものです。

■ 地理院地図（電子国土Web）
https://maps.gsi.go.jp/
地形の特徴毎に分類を行った地形分類図などが閲覧できます。

地形の移り変わりや土地の成り立ちを確認しよう！

液状化の発生傾向が強い場所かどうかを判断するために、自分が住んでいる地域の"地形の移り変わり"や"土地の成り立ち"を確認してみましょう。古い地図や年代別の空中写真を使って、お住まいの地域の状況を確認してみて下さい。

STEP ❷ 液状化ハザードマップを活用しよう！

❶ 地域全体の液状化被害リスクを確認しよう！

地形区分に基づく「地域の液状化発生傾向」（裏面）を確認して、どのような場所で液状化の発生傾向が強くなり、それがどこに分布しているか確認しよう。

❷ 宅地の液状化被害リスクを確認しよう！

地盤情報に基づく「宅地の液状化危険度マップ」（右図）を確認して、自分の住んでいる宅地の液状化被害の発生の可能性を確認しよう。

❸ 液状化による住宅の被害程度を予測しよう！

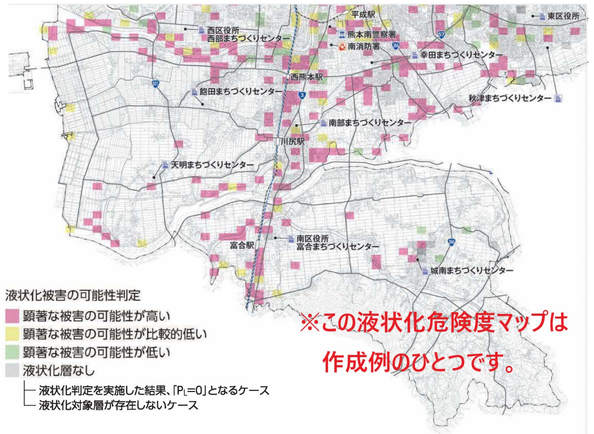
液状化が発生した場合に、自分が住んでいる家でどのくらいの被害（沈下量や傾斜量）が発生するのか「簡易評価手法」を使って予測してみよう。

「簡易評価手法」については、国土交通省：リスクコミュニケーションをとるための液状化ハザードマップ作成手引き（令和3年3月）をご確認ください。

宅地の液状化危険度マップとは？

「宅地の液状化危険度マップ」とは、ボーリング調査結果等の地盤内の情報を用いて宅地における液状化被害の発生の可能性を評価したものです。

色がついていないところは、地盤データがないため、評価ができないんだね。地盤調査をして液状化被害の可能性を確かめた方が良いですね。



※この液状化危険度マップは作成例のひとつです。

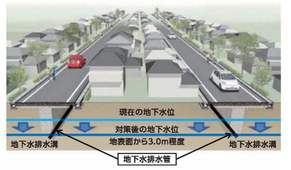
STEP ❸ 液状化被害に備えよう！

液状化被害に備えるための対策として、以下のような対策工法が考えられます。詳細な対策の実施にあたっては、自治体や専門業者に相談することをお勧めします。また、個人の備えとして備蓄品や避難についても考えましょう。

地区全体で備える！（地区一体となった液状化対策）

● 地下水位低下工法

地区内の地下水位を強制的に低下させ、液状化による建物への影響を減らします。



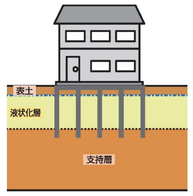
● 格子状地中壁工法

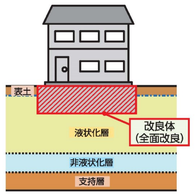
道路と宅地の境界や宅地の境界にセメントなどの改良材を供給し、固化壁を格子状に配置することで、液状化する地盤を囲い込み地盤の変形を抑止・低減します。

個人で備える！（戸建て住宅の液状化対策）

● 杭基礎

液状化しない支持層まで杭を打つことで、液状化が発生しても建物が傾斜したり沈下することを防ぎます。



● 浅層改良工法

浅層部の液状化層を液状化しないように改良することで、液状化による被害が建物に及ぶ影響を減らします。