

# 地球に共存しそして守られるスーパージオ®工法



液状化時安定化対策工法  
軟弱地盤対策工法  
安心目視管理工法  
先人の知恵による安心工法  
その他の特徴等



一般社団法人 液状化対策軟弱地盤対策推進協議会



# 液状化が引き起こす不等沈下

液状化が起こると重い物は沈み軽いものは浮き上がろうとします。  
この時重量バランスの偏った建物や重心の高い建物は傾きマンホールなどの軽いものは浮き上がります。  
しかし大きな沈下はその後の終息時に起こります。



液状化した土の中で内部が空洞のマンホールは浮き上がります。



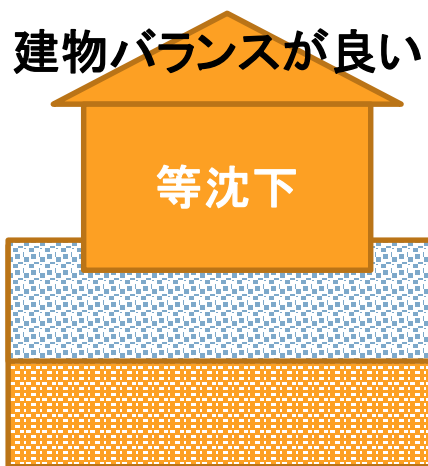
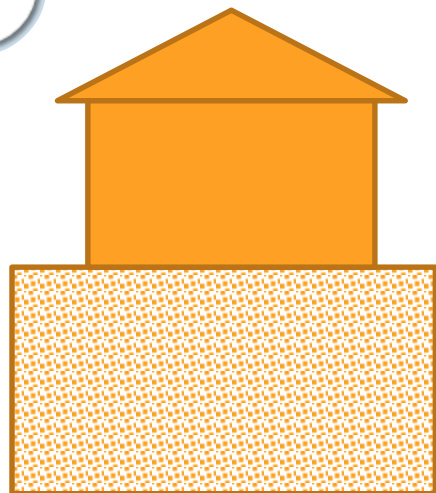
液状化終息時  
逃げ道を見つけた水は大量の砂粒子とともに地表に吹き出します。

建物の下の地盤から砂粒子を抜き取られた建物は大きく傾き沈下してしまいます。

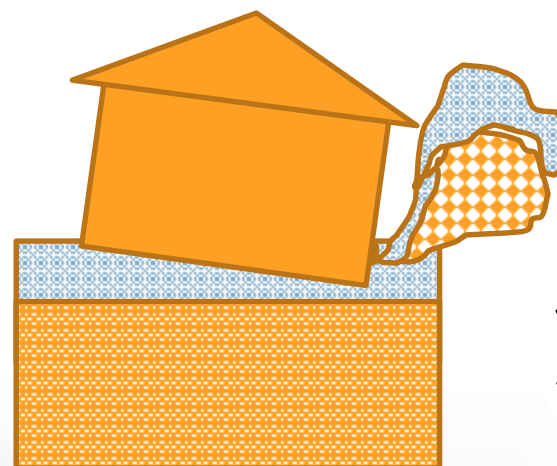


# 液状化のメカニズム

## ① 初期沈下現象



## ② 終息時沈下現象

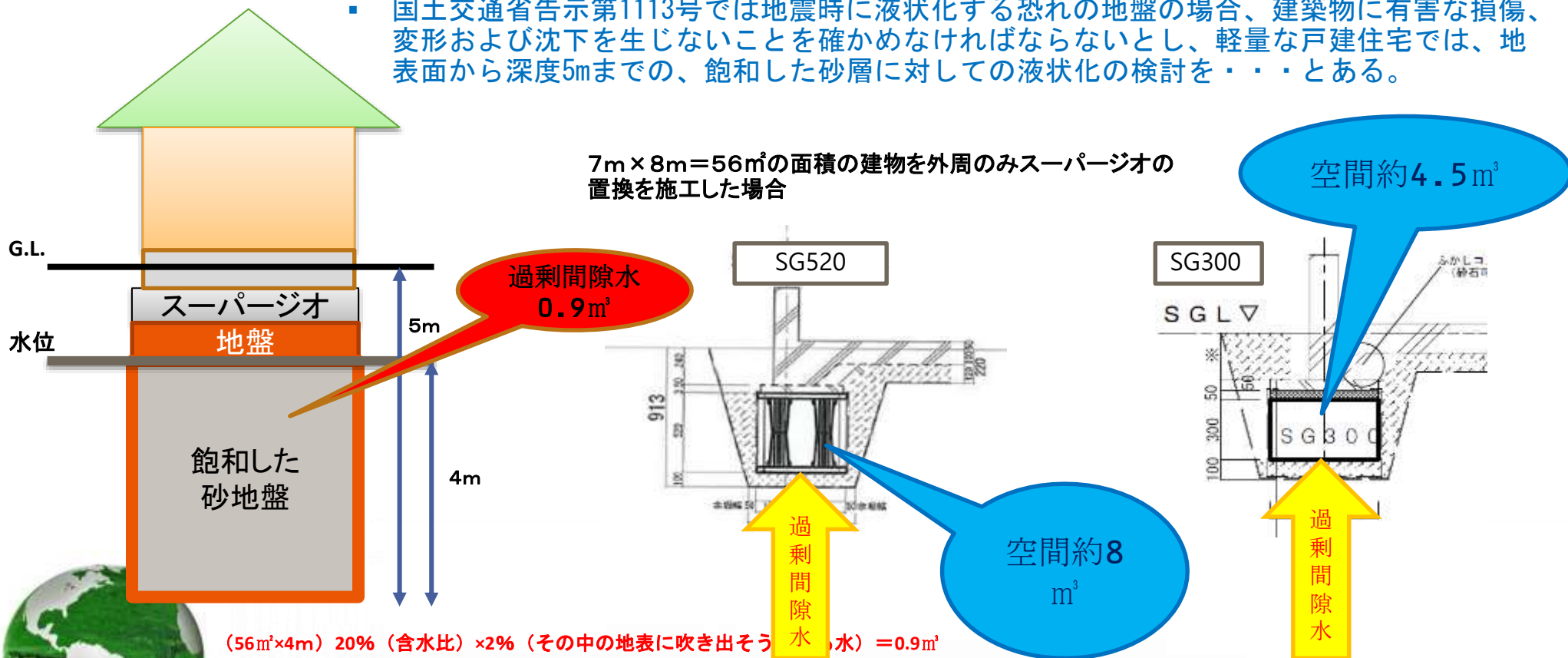




# 液状化時のスーパージオの働き

液状化初期段階では軽量なスーパージオ材が建物のバランスを保ちます。  
液状化が納まろうとするとき逃げ場を求めた水が砂の粒子とともに地表に吹き出そうとします。  
その時の水を一時的にスーパージオの空間に取り込み砂の粒子を逃げさせません。

- 国土交通省告示第1113号では地震時に液状化する恐れのある地盤の場合、建築物に有害な損傷、変形および沈下を生じないことを確かめなければならないとし、軽量な戸建住宅では、地表から深度5mまでの、飽和した砂層に対しての液状化の検討を・・・とある。



# 液状化を免れた船橋市の7棟現場



河川横にある戸建分譲地

2009年4月SG施工





# 軟弱地盤対策工法

## ● 置換（ちかん）工法

置換材にスーパージオ（以下SG）を用いることで軽量化を計り、置換により荷重が軽減され、直下の軟弱な粘土層や腐植土層等の圧密沈下を軽減させ支持力増加や交通振動低減などにも効果がある。

置換設計は qa値（支持力）+SGの置換力 = r（土の重さ）×D f で求める

層番号	層名	層厚 (m)	容積率 (%)	含水率 (%)	液性指数 (LI)	塑性指数 (PI)	圧縮係数 (Cc)	圧縮指数 (Cg)	圧縮率 (Cr)	圧縮率 (Cs)	圧縮率 (Cv)	圧縮率 (Cp)	圧縮率 (Cm)	圧縮率 (Cn)	圧縮率 (Ck)	圧縮率 (Cl)	圧縮率 (Cj)	圧縮率 (Ci)	圧縮率 (Ch)	圧縮率 (Cg)	圧縮率 (Cf)	圧縮率 (Ce)	圧縮率 (Cd)	圧縮率 (Cc)	圧縮率 (Cb)	圧縮率 (Ca)		
1	表層	0.5	15	25	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	中層	1.0	15	25	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	下層	1.0	15	25	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

※ 要求支持力 : 30 kn/m<sup>2</sup> < qa : 15 kn/m<sup>2</sup>



部分置換



全部置換

過小だと



# 特殊工法ではない先人に学ぶ置換工法

土の重さは1 m<sup>3</sup>あたり約1.8トンもあります！

これを軽い材料と入れ替えることで昔からその重さに耐えている地盤に新しく建築される建物の重さをやさしく伝えます。

搬出土  
18KN/  
m<sup>3</sup>

木造2階建  
12KN/m<sup>3</sup>

スーパージオ  
0.42KN/m<sup>3</sup>

## 土の重さは18KN/m<sup>3</sup>

地表から1 m下の地盤は18KNの重さに耐えています。  
地表から2 m下の地盤は36KNの重さに耐えています。





# 歴史に見る置換工法

## 基礎形式の伝統



寺社・宮殿の基礎・地業(基壇、心礎、礎盤)

民家・住宅の基礎・地業(竈立柱、玉石地業等)

## 現代の筏地業



施工状況

超軟弱地盤の種類 (下記の3タイプに分類)	内容
①軟弱層の下側に支持層がある場合	①根切底を支持層に到達させる。 ②石柱、岩、煉瓦柱を沈め、その上に井桁状の横木を配する。 ③軟弱層中の数ヶ所を掘削し、コンクリートや砂、石を充填。もしくは杭基礎とする。 長い石柱を螺鈿石と称して、螺鈿地業と呼ぶこともあります。
②軟弱層が深い場合	①大きく根切したべた基礎とし、荷重分散を図る。コンクリートのかわりに混濁砂を埋充することもある。 ②筏地業(捨土臺(プラットフォーム)という。建物の重心と捨土臺の重心を一致させることが重要。 ③根架地業(井桁状の材を二三段堆積し杭を周囲に配する)ただし、根切を深くし、木材を常水面下に配する。 ④留杭で外周を囲み、内詰に杭打ち。杭上部を井桁やコンクリートで一体化。
③硬い層の下に軟弱層	①硬い層が建物荷重に比して十分厚ければそのままよい。 ②軟弱層の上に粘土が存在している場合に杭を打設すると、却て害をなすので、粘土は突撃しておく。 ③基礎の面積を広げる。 ④下層が砂の場合は、散逸(側方への移動?)を予防すれば安全。

## 松杭地業



現在の松杭、昔の松杭の施工状況

杭というより住宅用地業として使用されている

大きく根入れし荷重分散・筏で建物重心をそろえ、留め杭で外周を囲む

SG工法概念





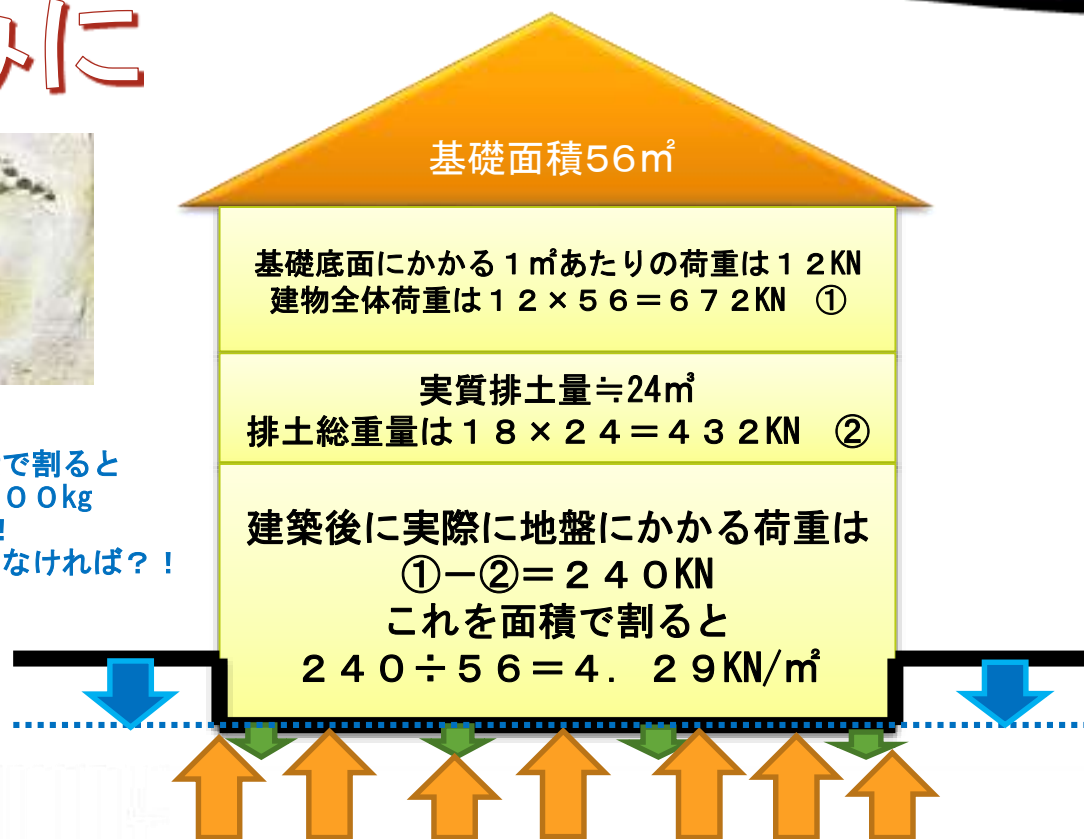
# スーパージオ工法が沈下しない理由

ここでは7m×8mの基礎面積で外周のみをSG300に置き換えた場合を試算してみます。

## ちなみに



私の体重を足裏の面積で割ると  
 $90 \div 0.05 = 1800 \text{ kg}$   
両足立ちで  $18 \text{ KN/m}^2$  !  
ということは私が沈まなければ?!



地盤調査データより

地盤の許容応力度 :  $q_a = 30.00 \text{ KN/m}^2$



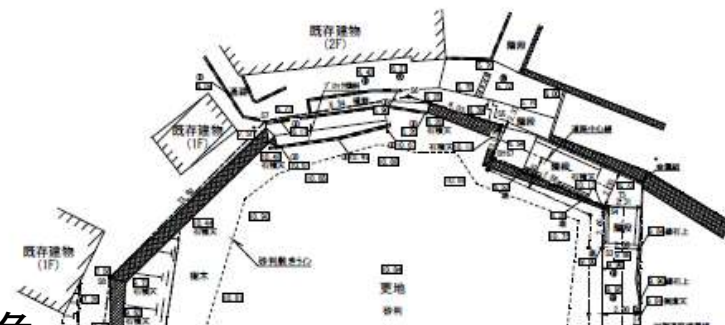
上下ともSSデータでは75kg自沈です。



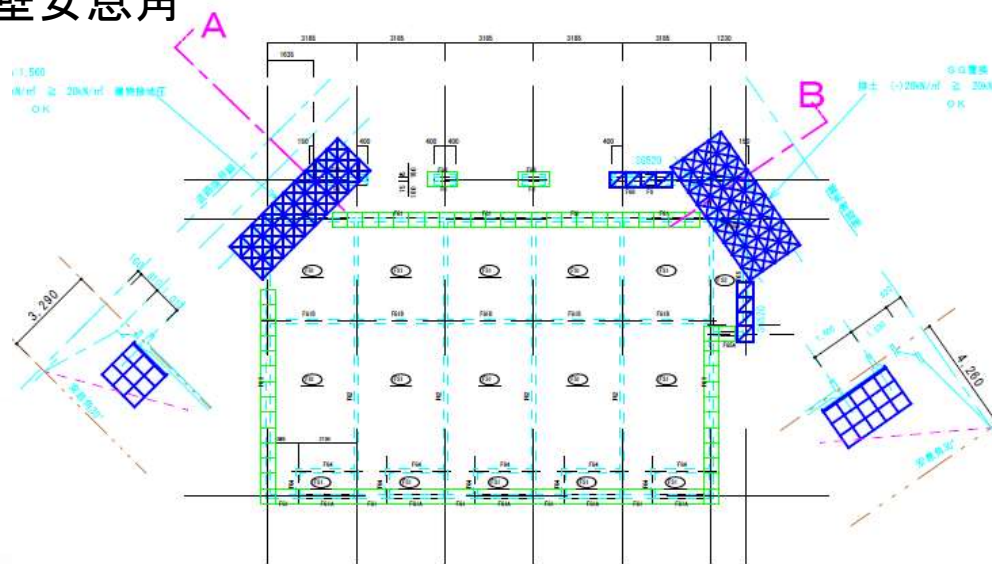
# どんな地盤や環境にも対応可能



狭小地



擁壁安息角



高台地





# スーパージオ工法は現場を選びません！

材料が軽いので手運びOK！  
掘削さえできればどんな場所でも施工できます！

## 各工法の現場対応力

	価格	特殊施工機械	狭小地	高台	エコ	地盤保証	液状化特約	瑕疵担保保険	対応現場・土質
表層改良工事	○	○	△	△	×	○	×	×	△
柱状改良工事	○	△	×	△	×	○	×	×	△
鋼管工事	×	△	△	△	△	○	×	×	○
砕石パイル	△	△	×	△	○	○	△	×	△
スーパージオ	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎



# 掘って並べて埋めるだけ！ 基礎工事会社様に施工してもらえば工程管理もスムーズに！

今までは特殊な重機のスケジュールに合わせていた工程管理が

**基礎の根切着工日を決めるだけに！**

**しかも自社管理で20年地盤保証・液状化特約を付けることも！**



掘って！

並べて！

埋める！

