千葉市新庁舎整備工事かわら版

発行所
大成・鵜沢建設
共同企業体
発行人　松本　実
編　集　根本　健二

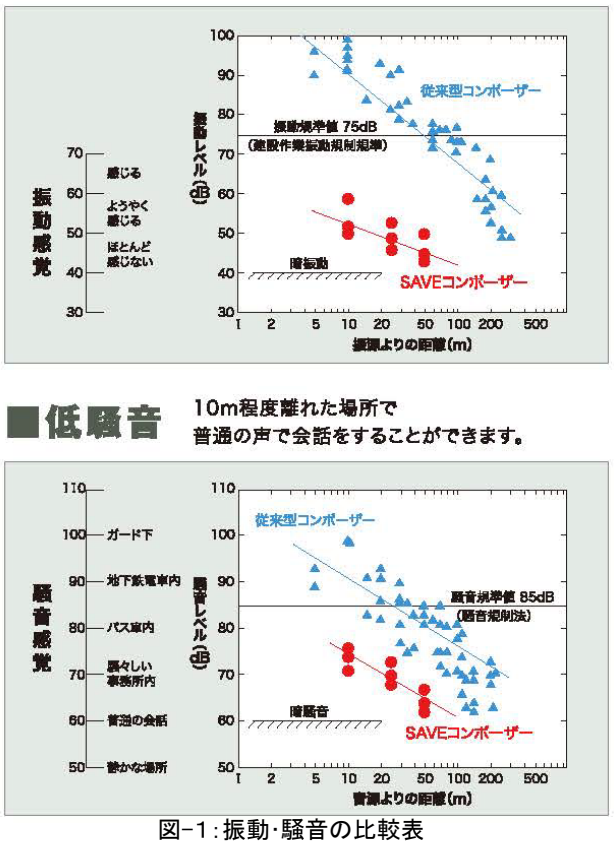
地盤改良で液状化を抑制！

千葉市新庁舎整備工事では、液状化現象の抑制手段として地盤改良を行います。現在の千葉市役所のある地域は２０世紀前半まで海岸であり、１９６４年～８６年に行われた埋立事業によって作られた土地です。そのため、土壌の性質は水分量が多い砂質土となっています。このような土壌は地震による液状化が起こる可能性がある土壌と言えます。今回実施する地盤改良は、静的締固め砂杭工法（ＳＡＶＥコンポーザー）を採用しています。水分が多く、ゆるい地盤に対し、締まった砂の杭をたくさん打込み、地盤の性質を改善させます。今回打込む砂の杭は直径約７０㌢。杭先端の深さは地表から１０～１２㍍です。建物の形状に合わせて、１・６㍍～２・０㍍の間隔で打ち込んでいきます。また、打ち込む杭の本数は２，３５８本、杭を作るために使う砂の量は約１１，７００立方㍍もの大量の砂を使用します。今回砂杭を作るための重機はＳＡＶＥコンポーザー（上写真参照）と言い、機械の高さは地上から３６㍍もあります。

地中に砂の杭を打込む重機

静的締固め砂杭工法

今回の地盤改良に採用した、静的締め固め砂杭工法を詳しくご紹介します。今回採用した工法は、ＳＡＶＥコンポーザーと言う重機を使用します。杭を打込む際、油圧と空気の圧縮によって砂杭を作るため振動・騒音が大幅にカット出来ます。図－１は従来の重機との比較を示しており、低振動・低騒音であることがわかります。



図－１：振動･騒音の比較表

杭を成形するには図－２のように砂の入ったケーシングパイプを所定深さまで貫入し、ケーシングパイプを上下させながら砂を排出・締め固めることを繰り返します。図－２の４、５の作業１回で形成される杭の長さは２０㌢程度となります。当プロジェクトで１本の杭を形成するためには、この作業を４０回繰り返すことになります。

現場ハイライト

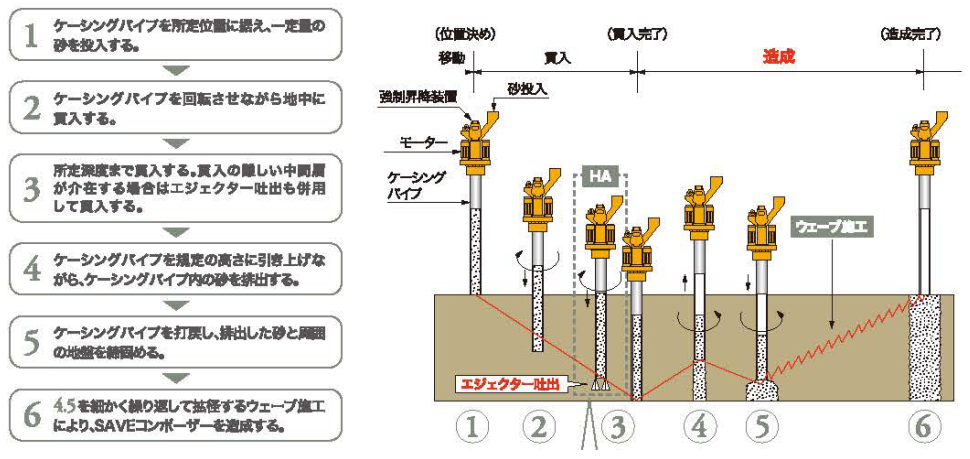
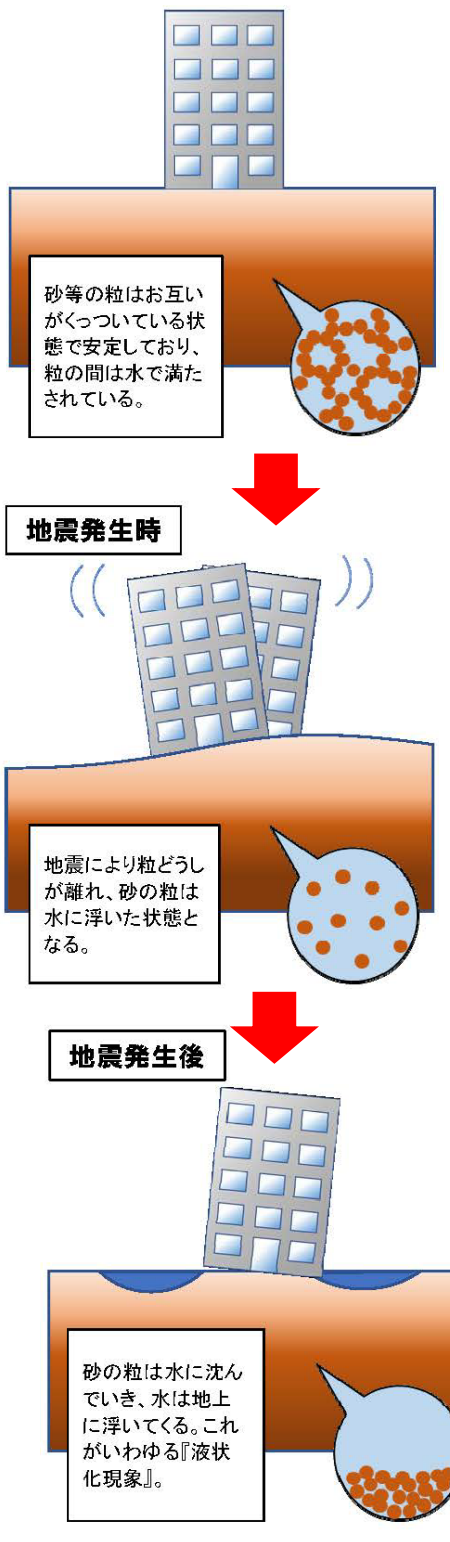


図２：砂杭の形成手順イメージ図

液状化はなぜ起こる？

液状化現象とは地表付近にゆるく堆積した砂等（砂質土）の地盤が地震の揺れの影響で液状化する現象を言います。海水浴に行ったとき、波打際で細かく足踏みをすると、海水が浮いてきて、足が沈むといった遊びをしたことありませんか？おおまかな原理は一緒です。

液状化になりやすい土地では、同じ成分や大きさの砂の粒子同士がくっついて押し合いその粒子の隙間に地下水が満たされていることで安定した状態を保っています。しかし、地震等の大きな外力が繰り返し加わることにより、地下水の圧力が高まります。その圧力により砂粒子がバラバラになってしまい、砂の粒子は地下水に浮いたような状態となります。その後、分離した砂粒子と水は、水より重たい砂の粒子が下方へ沈みます。そのことにより砂粒子同士の隙間が少なくなって地盤が緩み沈下が発生するのです。（※左イメージ図参照）



液状化のメカニズムイメージ図

液状化による被害を知る

液状化現象はどのような土地で発生しやすいでしょうか。答えは『地下水位が高く、ゆるく堆積した砂地盤』です。具体的な例を挙げると、埋立地・人工島・干拓地・旧河道・旧池沼・砂丘・砂州間の低地・河川の扇状地・河口付近などがあげられます。

液状化現象が起こると、以下のような被害の発生が予想されます。

①『建造物の沈下』液状化した地盤の上にある住宅、ビル、歩道橋や橋などが沈下する恐れがあります。

②『地中に埋められている物の浮上りや沈下による破損』地下には日々の生活を送るための重要な施設が多く埋まっています。水道水、下水道、雨水排水管、ガスをはじめ、地域によっては電気や電話線なども地中に埋められているところもあります。また、これらの配管の途中に設置されているマンホール等の浮き沈みも大きな被害となります。

③『噴砂』液状化によって地面から水や砂が吹き上がる現象が起きます。東日本大震災の際、実際に目にした方もいらっしゃるのではないでしょうか。

④『側方流動』傾斜や段差のある地形で液状化が起こった際、泥水状の地盤が高所から低所へ水平方向に移動します。

前述のような被害により人の移動や交通障害、上下水道の破損や電気ガスの破損により日々の生活に大きな障害が発生します。緊急時には、正しい知識とそれに基づいた行動が、パニックを抑制する一番の対処方法です。

液状化現象により隆起したマンホール