なんでもインフォ 2011.8

発 行　株式会社 昭和土木設計
岩手県紫波郡矢巾町流通センター南４丁目１−23
E-mail　suzuki@showacd.co.jp
Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389

～液状化現象について ～

はじめに

３月 11 日の東日本大震災により、東北・関東地方では様々な地震による被害を受けました。

地震の揺れによる構造物の損傷、津波による被害の他、液状化現象による被害も見られ、埋立地が多く存在する関東地方では甚大な被害が発生しました。

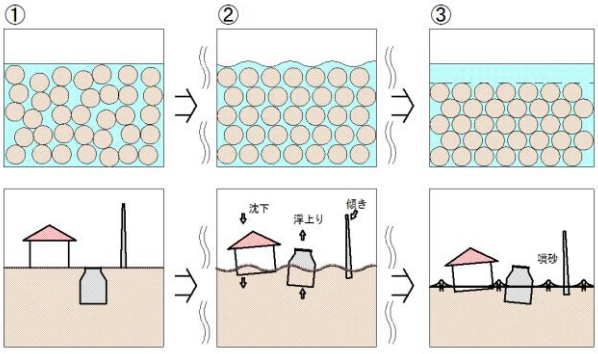
特に千葉県浦安市では市面積の 8 割以上が液状化する事態となり、道路や上下水道、ガスなどインフラ関係のみで約 734 億円という被害額が出ています。

今回のなんでもインフォでは、この液状化現象について触れてみたいと思います。

液状化現象の起きる原因

液状化が起きる条件は、**「砂質地盤であること」、「地盤が緩い状態で堆積していること」、「地下水位等により土粒子が飽和状態であること」**があげられます。

これらの条件が揃っている場所で大きな揺れが生じると下図のような順序にて液状化が起きます。



①は砂質地盤が緩い状態で堆積しており、地下水位等により土粒子が飽和している状態です。一般的には関東地方の埋立地のような軟らかい砂層や河川沿に見られる砂質地盤がこの状況に近いと思われます。

②は①の状態で強い地震等が起きると、水の影響で土粒子間の抵抗が無くなり、全体が液化します。このとき地中の比重の軽い構造物（タンクや下水管等）は地表面へ浮き上がったり、地盤は支持力を失い建物が傾いたりします。


浮き上がったマンホール

③の状態では、道路のひびわれや隙間から砂を含んだ水が噴砂として噴き出してきます。このとき道路などに沈下や隆起が生じ、30～50 ㎝もの段差が見られることがあります。

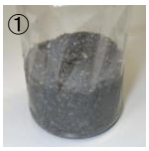

水田に見られる噴砂

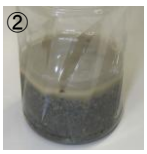
なお、これらの過程はペットボトルを用いて手軽に実験することができます。

用意するもの：ペットボトル・砂・水

1)ペットボトルになるべく粒径が細かくて均一な大きさの砂と水浸しにならない程度に水を入れ、飽和状態をつくります。(写真①)。

2) 左右によく振り、しばらくすると砂の表面に水が浸み出してきて、更に振り続けると水と砂とが上下に分離します(写真②)。


①


②

対策について

液状化を起こさないためには、液状化が起こる条件「砂質地盤」、「緩い状態での堆積」、「地下水位による飽和」を無くすることで防ぐことができます。

一般的に行われている工法は以下のものがあります。

・砂質地盤であることへの対策

あらかじめ埋め立てる材料にセメントや浸透性の固化剤を注入することで、砂地盤を改良します。

工法例：注入固化工法・深層混合工法など

・緩い締り具合への対策

緩く堆積した砂質土を物理的に締まった状態に改良します。

工法例：サンドコンパクション・バイブロフローテーション・重錘落下工法・振動棒工法など

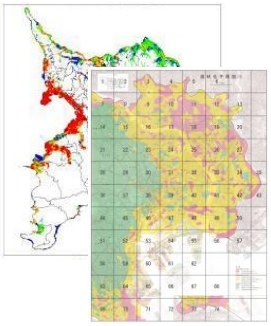
・地下水への対策

地下水により飽和している状況に対し、水抜きを行うことで地下水や水圧を低下させます。

工法例：グラベルパイル工法など

これらの対策を事前に行った場所は、今回の地震で被害の大きかった地域でも液状化しなかったということが確認されています。

また、現在液状化の起こりやすい地域では、液状化の危険度ハザードマップを作成しています。ハザードマップの目的は、事前に液状化の可能性が高いと想定される地域を知らせることで、土地利用者に地盤調査を入念に行っていただくことや、建物およびその周辺の液状化対策の検討を促進することにあります。


液状化ハザードマップ

おわりに

液状化現象がクローズアップされたのは、1964 年の新潟地震になります。液状化現象によるアパートの転倒や落橋等、大規模な被害を受けたことにより、様々な調査や研究、対策工法が考えられましたが、対策は十分ではありません。

今後の建築物や構造物の復旧・設計についてはハザードマップを利用し、事前に十分な調査・対策を行うことが望まれます。

配布者

作成者：コンサルタント事業部
下田　創