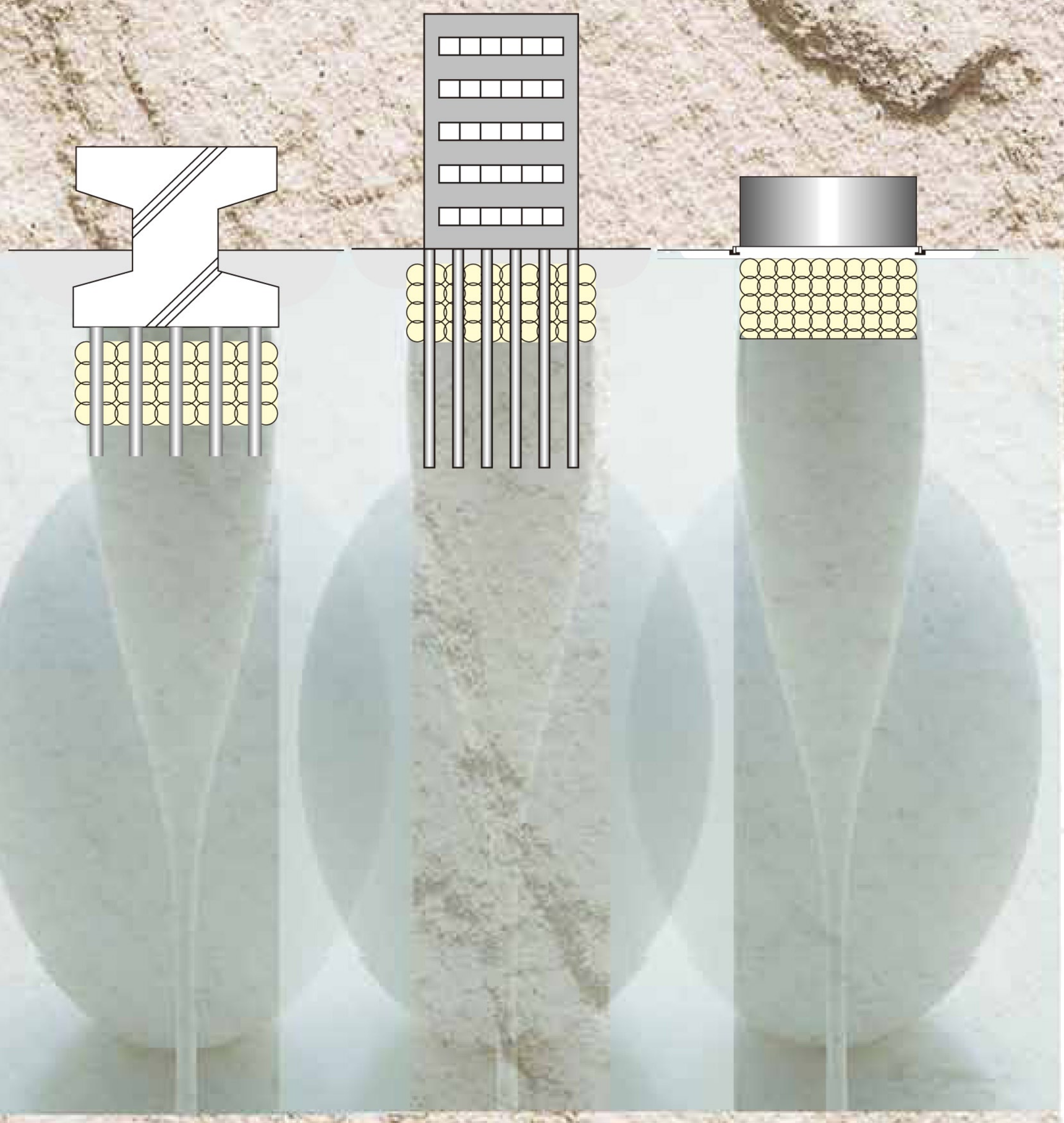
既設構造物の液状化対策

浸透固化処理工法



浸透固化処理工法研究会

施設を供用しながら

既設構造物の液状化対策が可能に！ 新しい

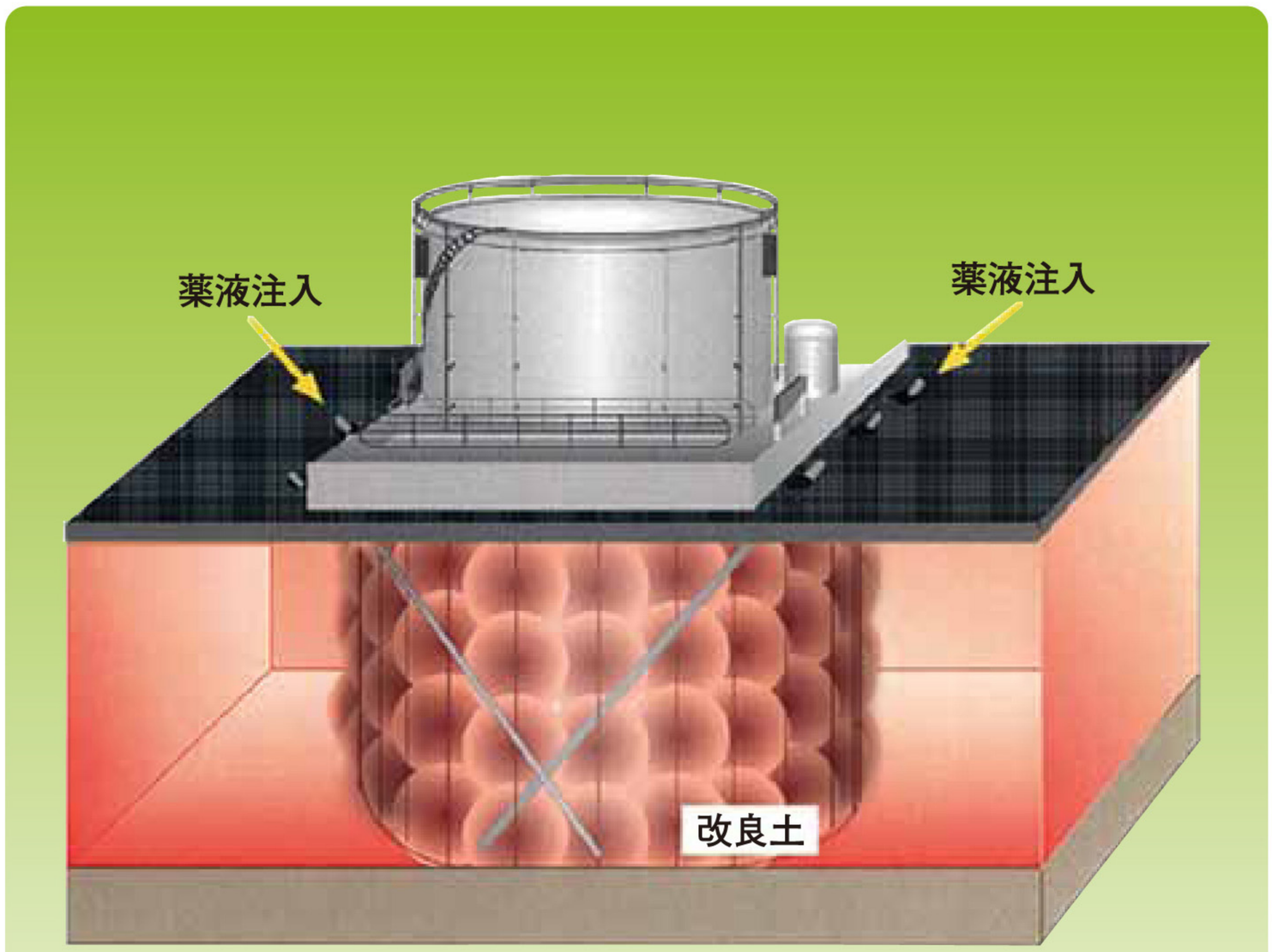
概　要

地震時に発生する地盤の液状化対策として様々な地盤改良工法が採用されています。しかし、従来の工法では、大型の施工機械を必要としたり施工時に振動・騒音・地盤変位が発生して、既設構造物の周辺部および直下の地盤改良が十分にできないという問題がありました。この様な問題を解決するために、**『浸透固化処理工法』**を開発しました。

浸透固化処理工法は、薬液注入工の二重管ダブルパッカー工法に工夫を加え、緩い砂地盤に特殊シリカを浸透注入します。小型の施工機械で、細い注入外管を用い、浸透性の高い恒久薬液を注入することにより液状化対策の必要な箇所だけをピンポイントで改良できます。これらの特性から、注入による構造物への影響は小さく、施設を供用しながらの施工が可能となり、経済性の高い工法となります。

本工法は第３回(平成13年度)国土技術開発賞・優秀賞を受賞しております。

NETIS　登録番号 KT-990230-V



浸透固化処理工法イメージ図

原　理

注入材を浸透注入することで、砂地盤の間隙水を恒久薬液に置き換えます。その後注入された薬液がゲル化し、粘着力が付加され地盤のせん断強度も増加します。従来の液状化対策の考えにない、砂の間隙の特性を改良し、液状化を防止する新しい工法です。

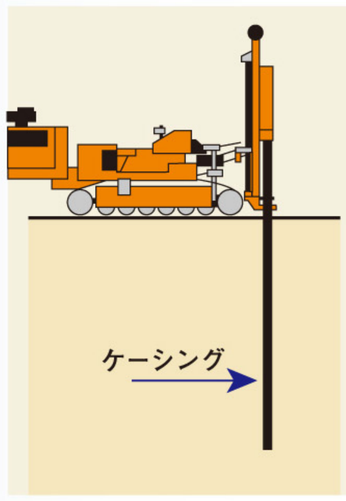
固化後のゼリー状の薬液
（ホモゲル）

液状化対策工法『浸透固化処理工法』

施工方法

1 削孔

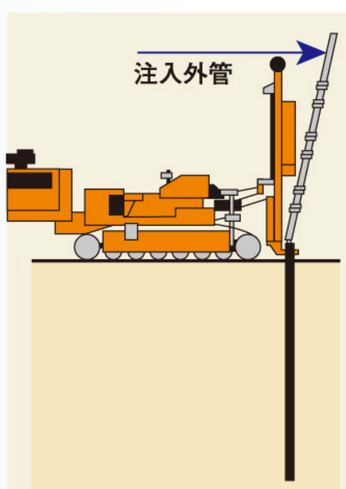
小型のロータリーパーカッション式ボーリングマシンを使用し、ϕ＝96mmのケーシング削孔を行います。



2 注入外管建込み

ケーシング内に、注入外管を継ぎ足しながら建込みます。その後、ケーシングを引き抜きます。

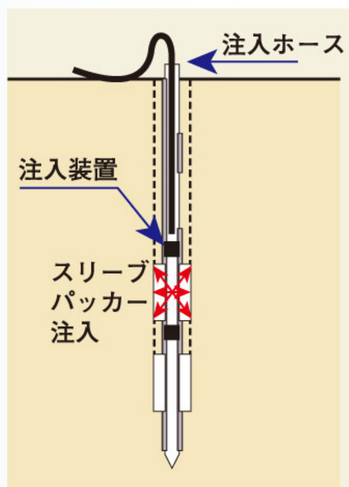
注入外管は、改良径に応じた間隔で注入口(特殊ストレーナー)が開けられており、注入口の上下には、特殊スリーブパッカーを有しています。



3 スリーブパッカー注入

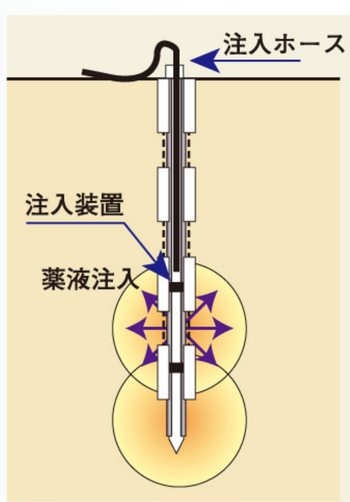
注入材が地山に沿って注入箇所以外への逸走を防ぐ目的で行います。

ダブルパッカー式の注入装置を挿入し、注入口の上下の特殊スリーブパッカーにセメントベントナイトを注入します。



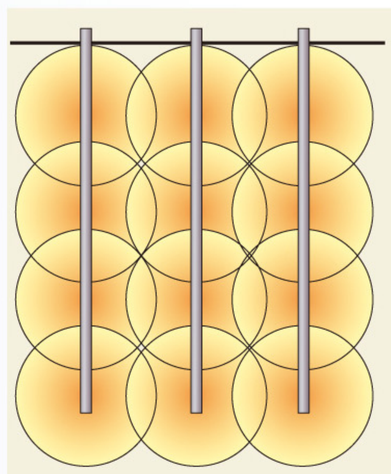
4 浸透固化注入

注入装置を挿入し、所定の注入口にセットし、注入材を注入します。注入時の圧力、速度、濃度管理は集中管理装置(CCS)を使用してコンピュータで集中管理・制御を行います。



5 施工終了

地盤内に直径ϕ＝2～2.5mの球状の改良体が造成されます。

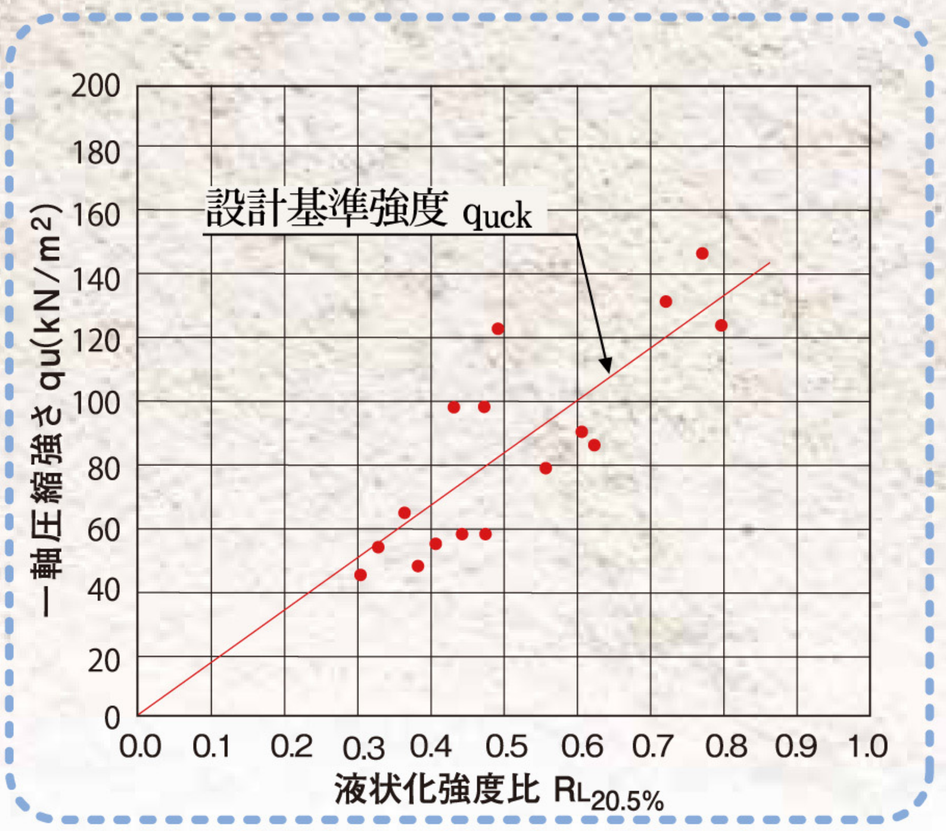


改良土の特性

強度特性

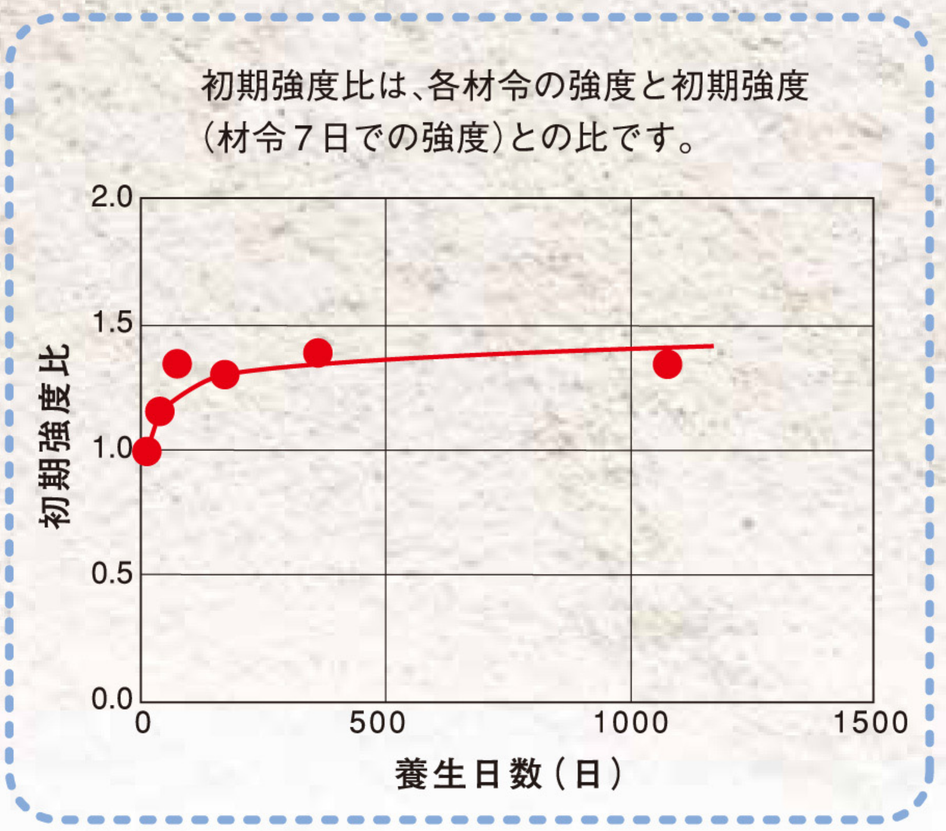
浸透固化処理工法では、砂の間隙が水からゼリー状の物質に置換されます。このため、地震時に発生する間隙水圧の上昇が抑制され、液状化が発生しません。

右の図は、液状化強度比(R_{L20})と一軸圧縮強さの関係を示しています。地盤が液状化しない液状化強度比(R_{L20})は、通常 0.3～0.5 の範囲といわれていますが、本工法を採用した場合、改良後の一軸圧縮強さは 50～100kN/m^2 で液状化防止に十分な強度を発現できます。



恒久薬液

従来の水ガラス系の薬液は長期耐久性が少なく、主に仮設工事に用いられていました。浸透固化処理工法では、特殊な脱塩処理を行うことにより、劣化の原因となる薬液中のナトリウムイオンを除去しました。このため、本設材料としての恒久性を確保することができます。なお、16 年前の同種薬液を使用した改良体から試料を採取し劣化がなかったことが確認されています。

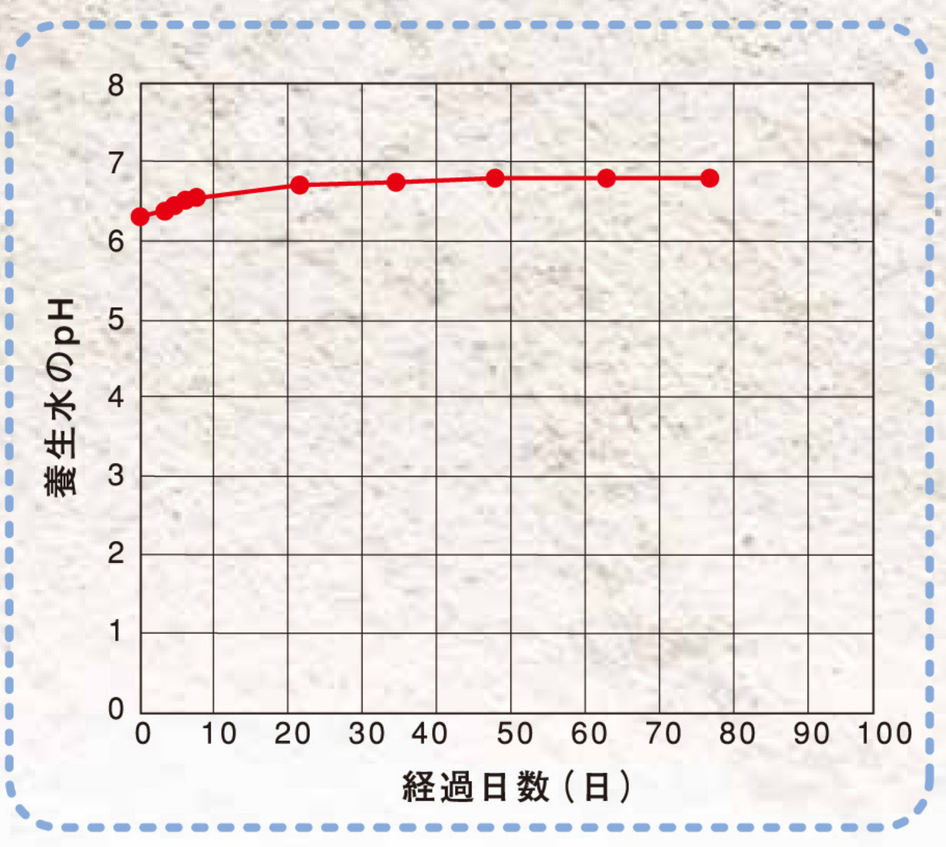


環境への影響

本工法で使用する薬液は、【薬液注入工事による建設工事の施工に関する暫定指針】で認められている水ガラス系の薬液です。本薬液には重金属や劇物などの有害な物質を含んでいません。また、マウスやあさりを使用した毒性試験でも本薬液の安全性が確認されています。

右の図は、室内試験で養生水の pH を測定した結果です。

なお、原位置においても同様に固結領域から酸性成分の溶脱はなく、周辺地下水の pH はほとんど変化がなく、ほぼ中性です。



液状化対策工法『浸透固化処理工法』

特　長

既設構造物直下の液状化対策が可能！

浸透性の高い恒久薬液を注入することにより、施設に影響を与えることなく、供用しながらの施工が可能です。

場所を選ばない施工性！

小型のボーリングマシンを使用するため、小さな作業面積で施工できます。また、施工期間中に既存設備を供用しながらの施工が可能です。

浸透固化処理工法

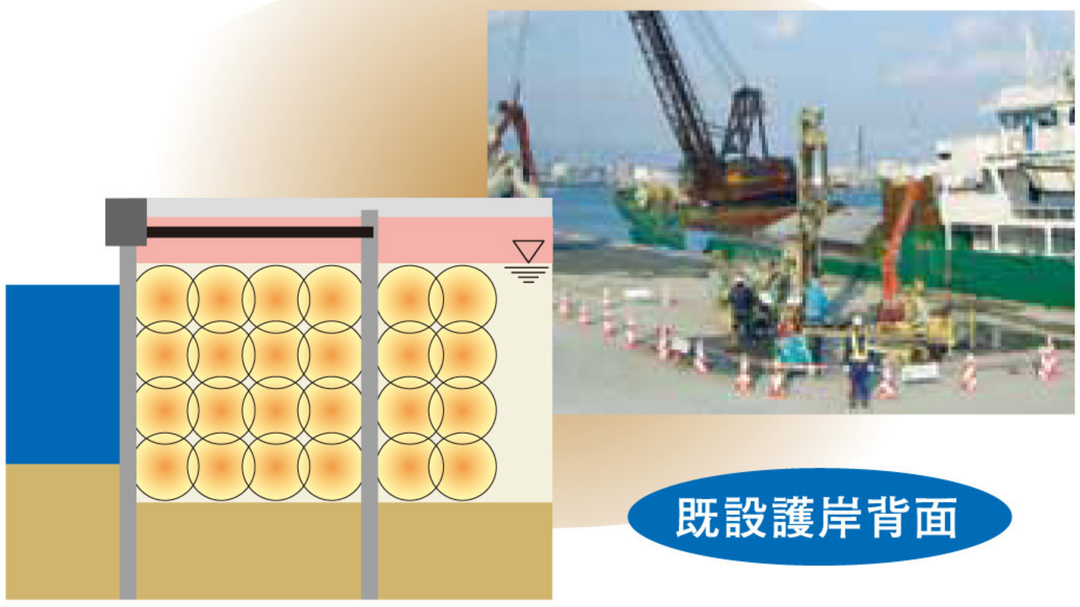
地盤の強度が増加！

粒子間で固結した薬液は地盤に粘着力を付加します。このため、地盤のせん断強度が増し、構造物に作用する地震時の土圧を低減します。

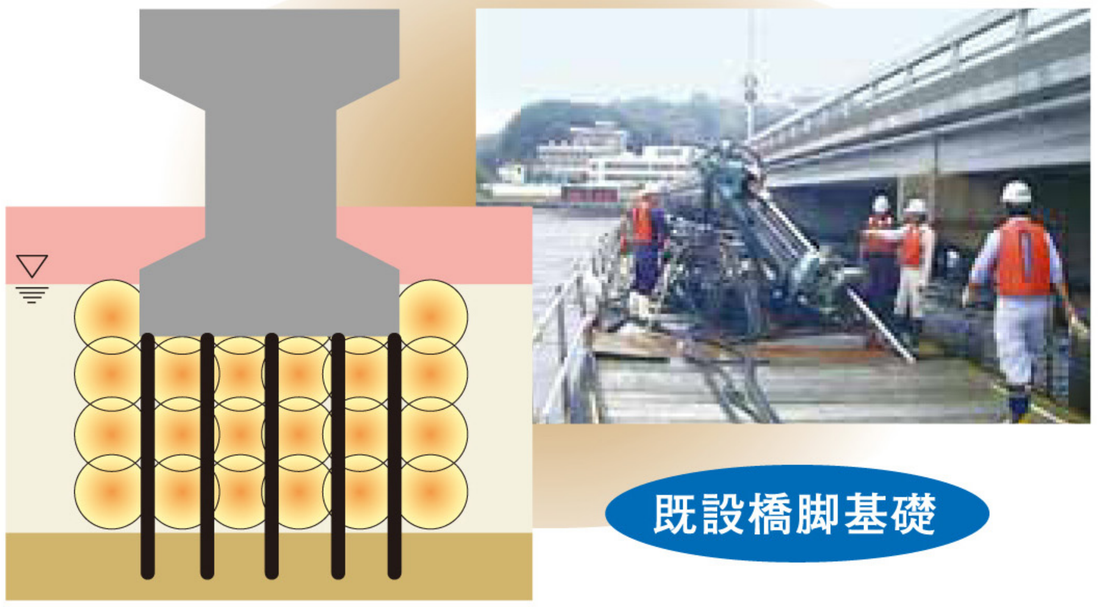
経済的な施工！

通常の薬液注入工に比べ、大型の改良体ができるため削孔本数は大幅に減り、また、安価な注入材を使用するため、経済的な施工が可能です。

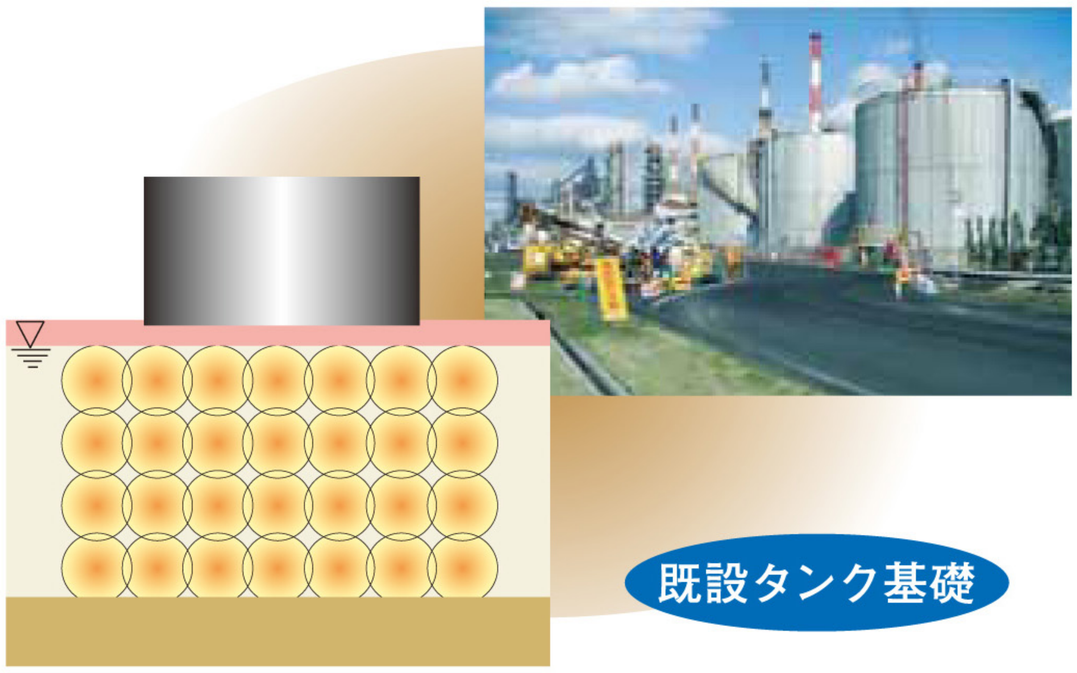
適用例



既設護岸背面



既設橋脚基礎



既設タンク基礎

空港滑走路への適用

正会員

あおみ建設株式会社	〒108-8430	東京都港区海岸3-18-21	TEL03 (5439) 1014
株式会社安藤・間	〒107-8658	東京都港区赤坂6-1-20	TEL03 (6234) 3623
株式会社大林組	〒108-8502	東京都港区港南2-15-2	TEL03 (5769) 1302
株式会社奥村組	〒108-8381	東京都港区芝5-6-1	TEL03 (3454) 8111
鹿島建設株式会社	〒107-8348	東京都港区赤坂6-5-11	TEL03 (5544) 0672
株木建設株式会社	〒171-8560	東京都豊島区高田3-31-5	TEL03 (3984) 4114
五洋建設株式会社	〒112-8576	東京都文京区後楽2-2-8	TEL03 (3817) 7572
清水建設株式会社	〒104-8370	東京都中央区京橋2-16-1	TEL03 (3561) 3916
大成建設株式会社	〒163-0606	東京都新宿区西新宿1-25-1	TEL03 (5381) 5285
東洋建設株式会社	〒135-0064	東京都江東区青海2-4-24	TEL03 (6361) 5462
西松建設株式会社	〒105-8401	東京都港区虎ノ門1-20-10	TEL03 (3502) 0253
株式会社不動テトラ	〒103-0016	東京都中央区日本橋小網町7-2	TEL03 (5644) 8531
みらい建設工業株式会社	〒108-0014	東京都港区芝4-8-2	TEL03 (6436) 3719

賛助会員

株式会社大阪防水建設社	〒543-5621	大阪市天王寺区餌差町7-6	TEL06 (6762) 5621
ケミカルグラウト株式会社	〒105-0001	東京都港区虎ノ門2-2-5	TEL03 (5575) 0511
五栄土木株式会社	〒135-0063	東京都江東区有明3-7-26	TEL03 (5564) 2411
ライト工業株式会社	〒102-8236	東京都千代田区五番町6-2	TEL03 (3265) 2456

浸透固化処理工法研究会事務局
〒112-8576　東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設（株）土木企画部内　TEL03-3817-7572

GP1306