

地盤改良の耐震効果

— 東日本大震災現地視察結果を踏まえて —

contents

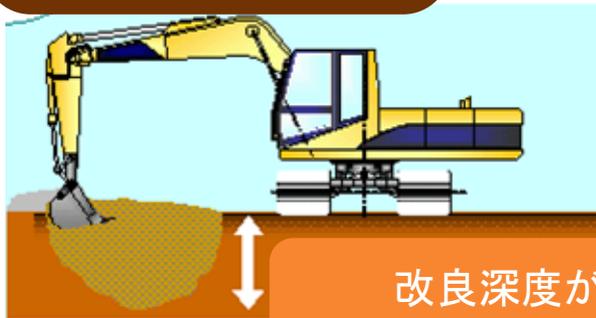
- 地盤改良工法
- 液状化対策に有効な固化材による地盤改良工法
- 液状化の発生条件と地盤改良工法
- 地盤改良の耐震効果
- 震災復興と地盤改良
- セメント系固化材による地盤改良マニュアルの改訂

開発・普及委員長 竹下 道夫

地盤改良工法

改良深さに応じて、主に二つに分けられる

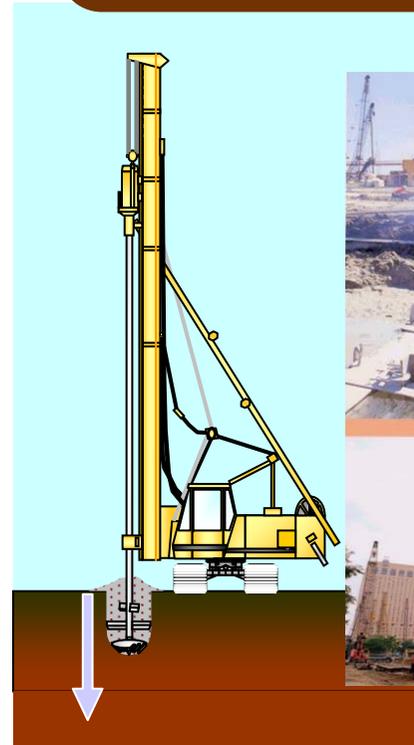
浅層改良



改良深度が
2～3mまで



深層改良



改良深度が
2～3m程度以上



液状化対策に有効な 固化材による地盤改良工法

浦安市の検討委員会で示された道路・宅地の一体的な液状化対策案

A案 杭状改良工法

B案 静的圧入締固め工法

C案 格子状改良工法(深層改良工法)

D案 格子状改良工法(高圧噴射攪拌工法)

E案 地下水位低下工法

A～D案は工法は異なるものの、セメント系材料を用いる対策



単なる軟弱土の改良だけでなく、耐震・液状化対策としての期待

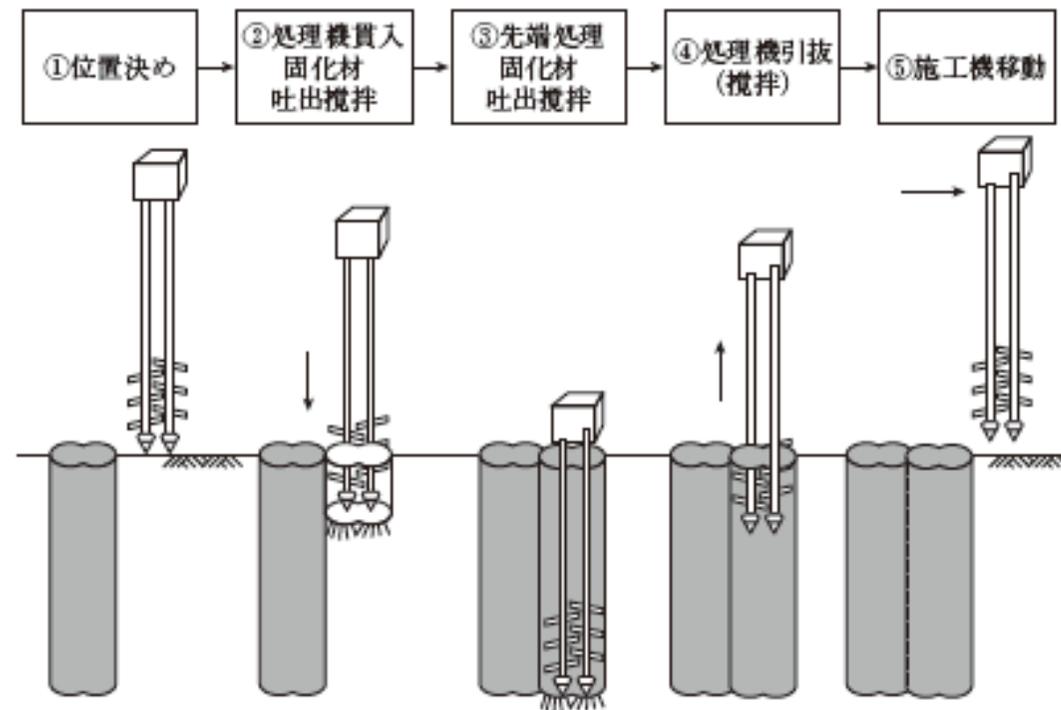
杭状改良工法(柱状改良工法)

浦安市HPより

地中に挿入したパイプからセメント系固化材を高圧で噴射し、液状化地盤と混合攪拌することにより、高強度の円柱状の杭を造成する工法



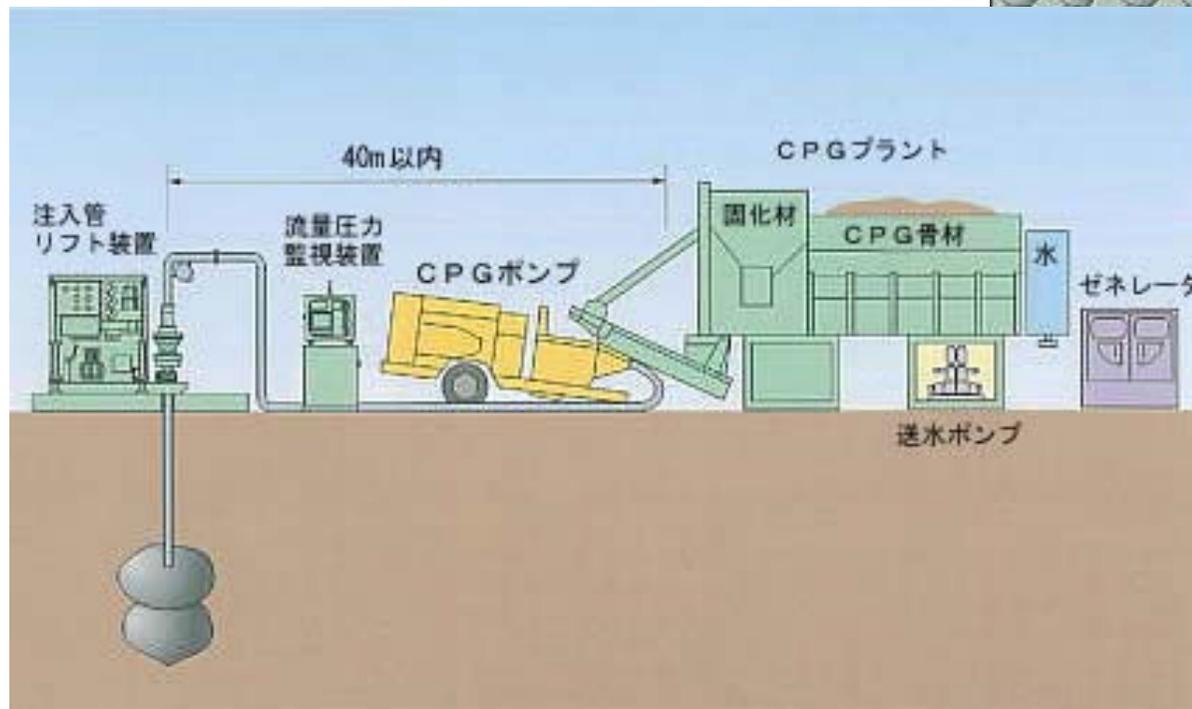
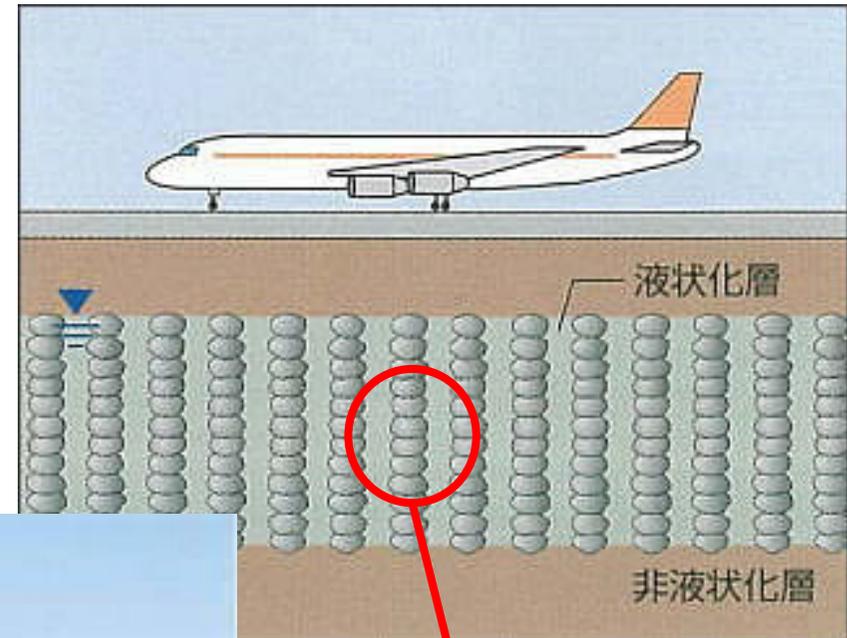
ソイルセメントコラム
写真提供(株)テクノクス



機械攪拌工法(スラリー方式)の施工手順例

静的圧入締固め工法

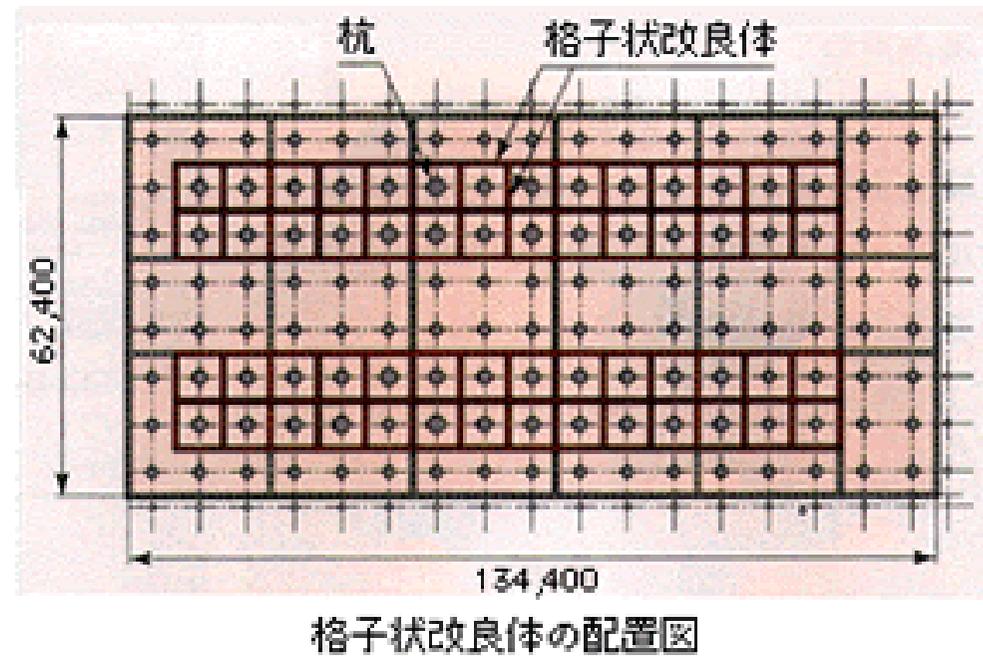
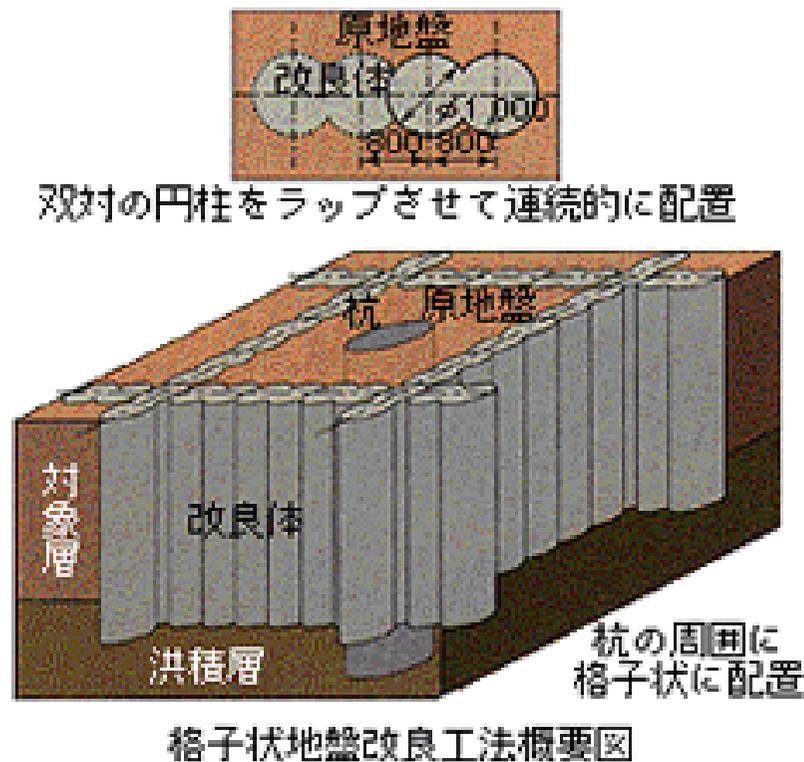
スランプ5cm以下の極めて流動性の低いモルタルを、振動や衝撃を全く与えずに地盤中に圧入する



CPG工法研究会HPより

格子状改良工法(深層改良工法)

円柱状の改良地盤を直線状に連続して造成して一枚の壁を地盤内に設ける。これを上から見て、縦と横十字形に組み合わせて格子状(碁盤目状)に強固な壁を造成。



格子状改良工法(高圧噴射攪拌工法)

土地境界線上にパイプを地盤に挿入して、扇状の壁を直線あるいは十字に造成する。これらを組み合わせることによって、格子状(碁盤目状)に強固な壁を造成する。

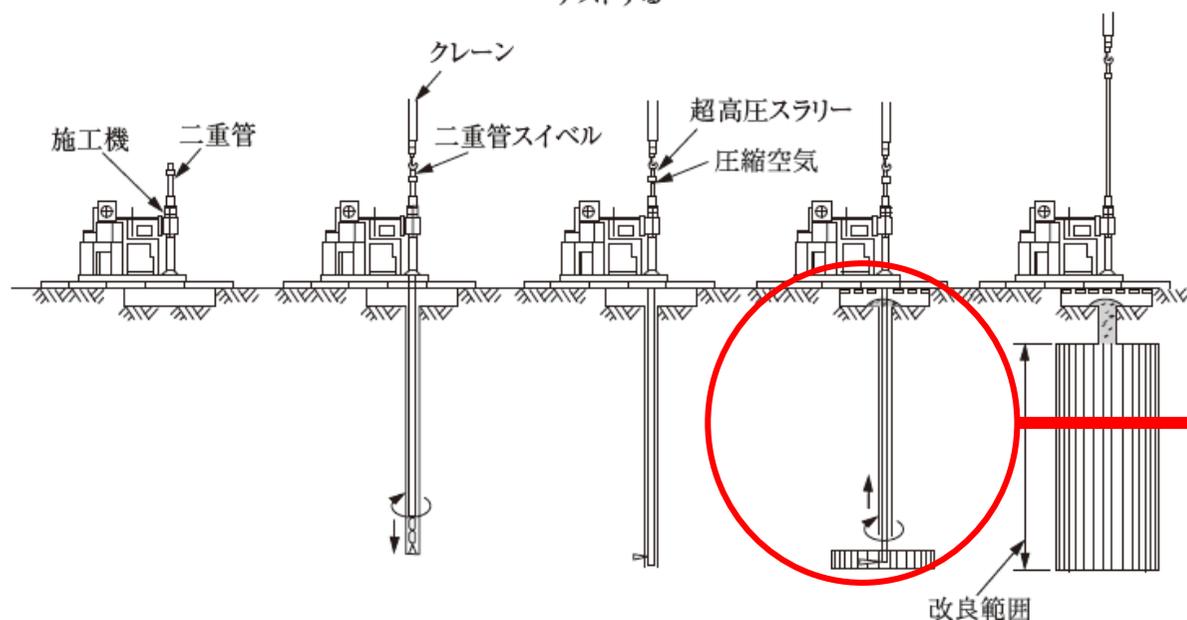
① 据付
施工機を所定の施工位置に据え付ける

② 削孔
地質条件に応じたロッド回転とストローク速度で計画深度まで削孔する

③ 噴射テスト工
削孔後、スチールボール投入、回転速度、引き上げ時間を設定し、噴射テストする

④ 改良坑造成
所定の引き上げ時間およびノズルの回転により、パイルを造成する

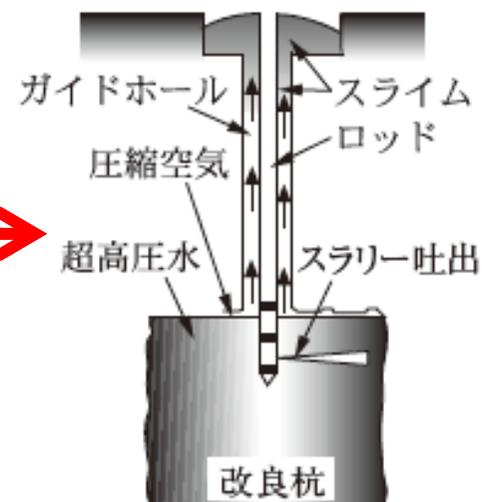
⑤ 造成完了
造成完了後、二重管ロッドを地上まで引き抜き、管内を清水により洗浄する



高圧噴射式攪拌工法の施工手順の例



浦安市HPより



液状化の発生条件と地盤改良工法

- ①地下水位以下
- ②緩い砂地盤
- ③地震力



一条件でも外すことができれば、液状化を防止できる

セメント系固化材による地盤改良は、軟弱土を固化する工法

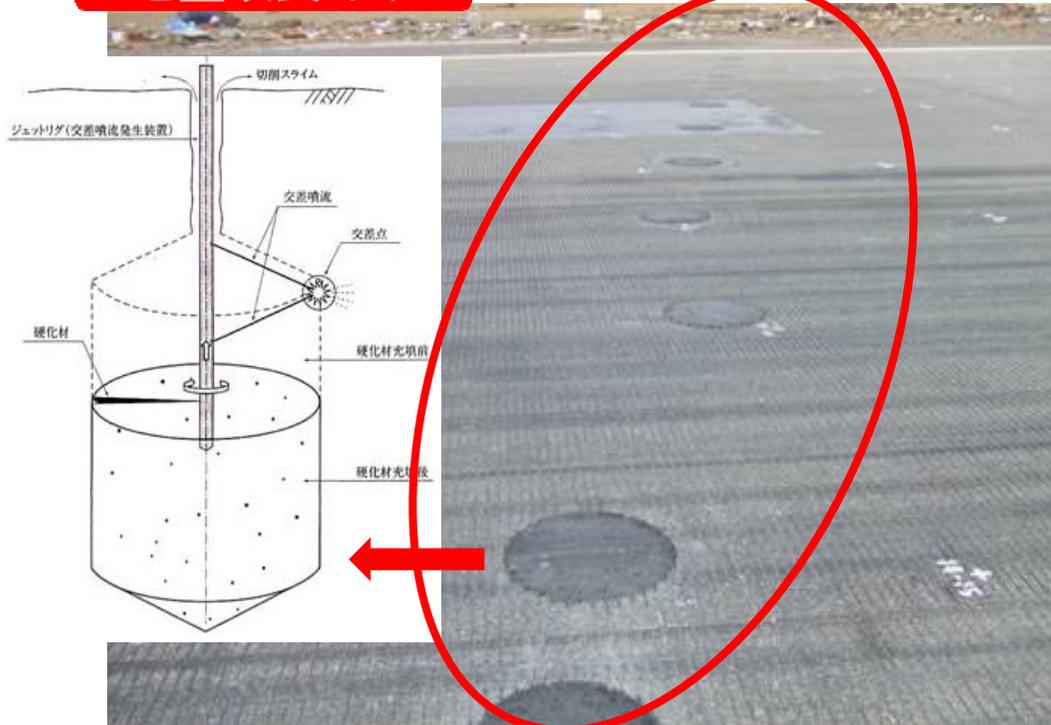
緩い砂地盤を固めることで、液状化の発生条件を解消



現地視察の結果、ある一定の耐震効果を確認

地盤改良の耐震効果 ①仙台空港

地盤改良あり



高压喷射搅拌工法による対策済み箇所

地盤改良を行っていなかった誘導路、
緑地帯で、液状化による沈下、隆起

地盤改良なし



誘導路の被害状況



緑地帯の被害状況

②鳴瀬川河川堤防

2003年の宮城県北部地震により被災⇒対策⇒今回被害なし

地盤改良なし



堤防天端のクラック



法面のクラック

宮城県北部地震での被害状況
(2003年)

地盤改良中



セメント系固化材による基礎改良



堤体の改良



完成

宮城県北部地震での本復旧工事
(2004年)

地盤改良あり



今回の地震で被害なし
(2011年)

③ アクアマリンふくしま

- 格子状改良を施した構造物基礎の被害は軽微
- 水族館は半年後には再開

地盤改良あり



地盤改良なし



被災1年後の
近隣の状況



小名浜港の被害状況

④浦安市クリーンセンター

地盤改良あり



対策を施した再資源化施設

柱状改良した構造物は健全で
震災による操業停止なし

地盤改良なし



近隣道路
の液状化



センター内の被害状況

震災復興と地盤改良 — 石巻の災害処理施設 —

石巻地域で発生した災害廃棄物の中間処理施設の建設のため、セメント系固化材を使用

【固化材使用の背景】

- ① 建設用地は、海上埋立てによる軟弱地盤
- ② 良質土との置換えを検討したが、膨大な良質土と運搬車両の確保は困難



膨大な土砂を必要とせず、原位置で改良可能なセメント系固化材による路床安定処理が採用された



建設用地の遠景と路床安定処理施工状況



2012年7月には、約400,000m²の施工を完了し、
現在、災害廃棄物処理施設として機能している

セメント系固化材による 地盤改良マニュアルの改訂

2012年10月
発刊

1985年に初版を発刊して以来、
建設技術者の手引書的な役割

第3版改訂以降の10年間の新技
術、建築基礎地盤の改良、固化
不溶化などの分野の充実を図る

現場に役立つと思われるデー
タ類を数多く記載

ベストセラーでありロングセラー

