

平成14年度地盤工学会技術開発賞受賞技術
「恒久グラウトと注入技術」

急速浸透注入工法

エキスパッカ工法[®]

EXPACKER METHOD



地盤注入開発機構

 恒久グラウト・本設注入協会

エキスパツカ工法[®]

— 急速浸透注入工法 —

はじめに

1995年の阪神・淡路大震災では、被災した基礎の補強とその後の液状化対策に恒久グラウトによる薬液注入工法が脚光を浴びました。

東洋大学米倉研究室を中心に長年にわたって産学協同で行われてきた恒久グラウトの研究から誕生した超微粒子複合シリカ系「ハイブリッドシリカ」と活性シリカ系「パーマロック」は、上記震災に使用されたのを契機に従来の薬液注入の概念を変える高強度と高耐久性で「恒久グラウト」という新しい市場を開拓しつつあります。

恒久グラウトは、その目的が改良効果の永続性と大容量土の経済的改良にあると考えると、注入材のみならず施工法が重要になります。

エキスパツカ工法は、「恒久グラウトと注入技術」として平成14年度の地盤工学会技術開発賞を受賞した注入技術であって、東洋大学工業技術研究所米倉研究室と強化土エンジニアリング(株)との共同研究の結果、開発に成功した急速浸透注入工法です。

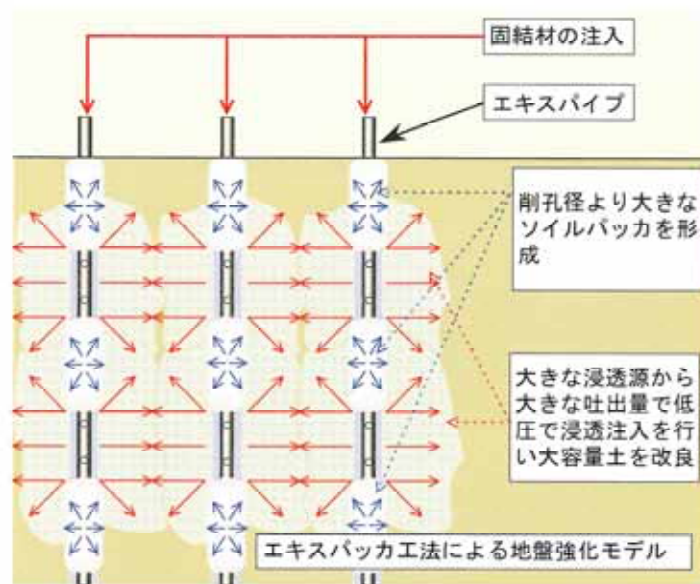
恒久グラウト・本設注入協会はこの恒久グラウト注入技術を高強度地盤改良や大容量土急速地盤改良による液状化対策だけでなく、都市の建設工事に伴う薬液注入工事にも適用し、急速施工による工期の短縮と経済性に優れた技術革新を目指しております。

INTRODUCTION

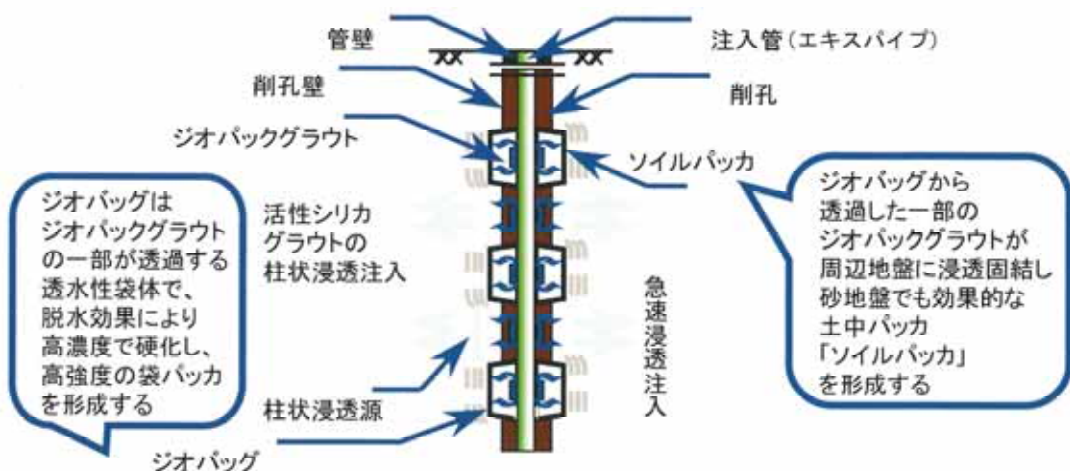
EXPACKER METHOD

1. 工法原理

- エキスパッカ工法はエキスパンドパッカ（EXPAND PACKER）工法の略称です。
- 従来の薬液注入工法は注入管の直径を有効径とする球状浸透源からの浸透を基本にしているため、小さな吐出量で注入していました。また、吐出量を大きくすると注入圧が高くなりやすく割裂注入状態になりやすいという問題点がありました。
- 本工法は、ジオバッグを膨張させる事により土中に削孔径よりも大きなソイルパッカを形成しますので、上下のソイルパッカ間に大きな柱状浸透源を確保出来ます。
- このため、削孔間隔を大きくとり大きな吐出量で低圧で土粒子間浸透による広範囲固結が可能になりました。
- 以上より、広範囲の浸透と大容量土の急速施工による液状化対策工に適した地盤改良工法です。



ソイルパッカによる浸透固結モデル



2. 特長

① 急速施工

広い注入孔間隔(2~4m)で大きな吐出速度(20~30ℓ/min)で注入できる。

② 経済性

単位改良土量当たりの掘削孔本数が少なく、注入時間が少ない。

③ 高品質

柱状浸透源を確実に確保し、その浸透源が大きい事により、単位浸透面積当たりの浸透速度は小さく低圧浸透注入が可能。

④ 液状化防止

専用注入材「パーマロックASFシリーズ」は数時間の連続注入が可能であり、0.1~0.2MN/m²の恒久改良地盤を形成する。

⑤ 高強度地盤改良

専用注入材「ハイブリッドシリカ」は3.0~5.0MN/m²の高強度改良地盤を形成する。

3. 専用注入管 (エキスパイプ)

ジオバッグを装着した注入外管と特殊な注入内管を使用します。



ジオバッグにジオバックグラウトを充填した注入外管

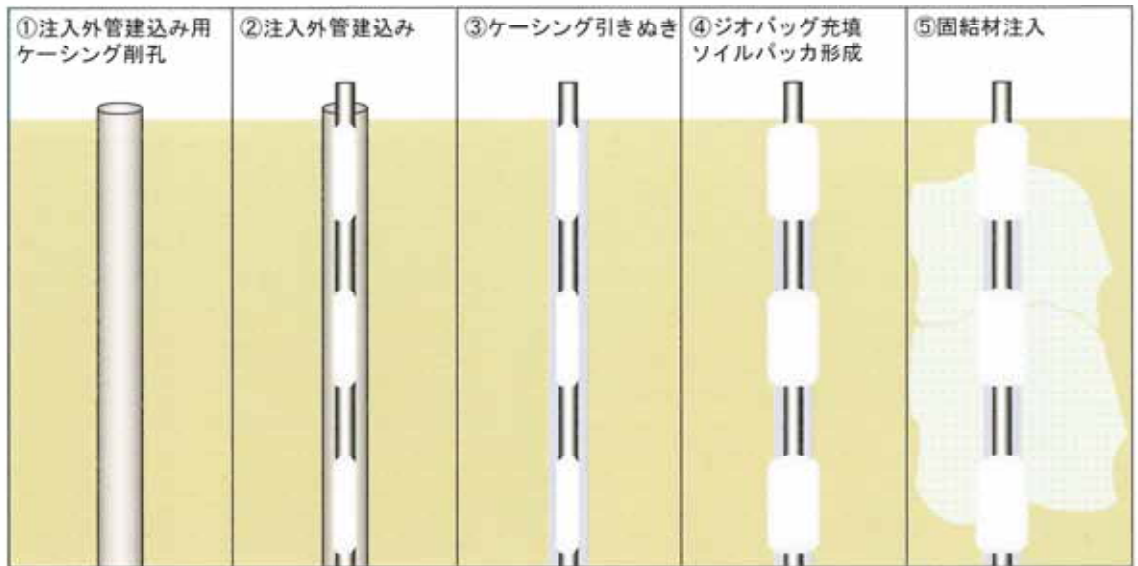


注入内管からの噴射状況



注入外管の多段注入口からの同時注入状況

4. 施工手順



5. 専用注入材

エキスパッカ工法は下記の専用注入材を使用します。

分類		名称	用途	ゲルタイム
高強度恒久グラウト	無機懸濁型	ハイブリッドシリカシリーズ	高強度地盤改良	数秒～数十分
溶液型恒久グラウト	無機溶液型	パーマロックシリーズ	液状化防止	数秒～数十時間
シリカゾルグラウト	無機溶液型	ハードライザーシリーズ	止水・地盤強化	数秒～数十時間
特殊グラウト	無機懸濁型	ジオバックグラウト	ジオバッグ充填材	数十分

上記専用注入材に関する資料は別途請求を願います。

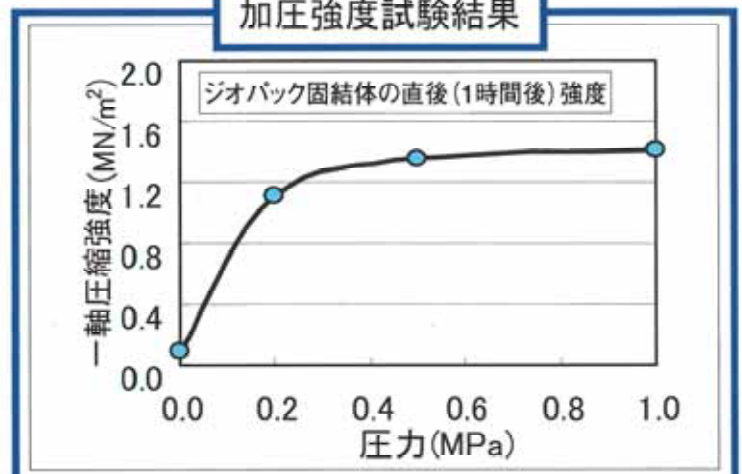
ジオバックグラウト（ジオバッグ充填材）の特徴

- 加圧脱水機能と急速強度発現が可能なカルシウムシリケートを主成分とする
- 液状化防止に適した注入材「活性シリカ」と相性の良い、低アルカリ懸濁液



ジオバックとパーマロック ASF-II のホモゲル相性試験 1年後にも変化は見られない

加圧強度試験結果



6. 大規模野外注入試験

平成11年、恒久グラウト研究所（所長：米倉東洋大学名誉教授）の技術管理のもと、(株) ADEKAの鹿島工場敷地で大規模野外注入試験を行い、掘削調査工事を行いました。（写真：右）

1ステージ長2mとし、上下各1mの袋パッカ間に形成された1mの浸透源から24 $\frac{\text{kg}}{\text{min}}$ で注入したところ、高さ2~3m、直径2~3mの柱状固結体が得られる事が実証されました。（写真下、左、右）



↓エキスパッカ工法によるパーマロック・ASF-IIの固結体

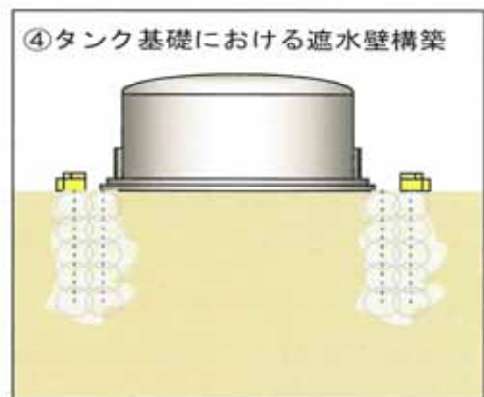
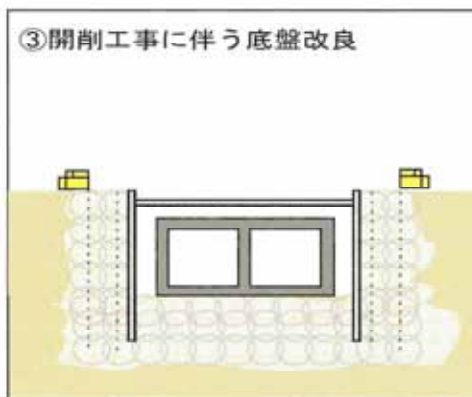
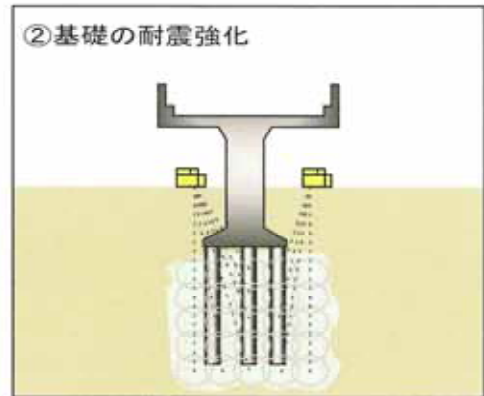
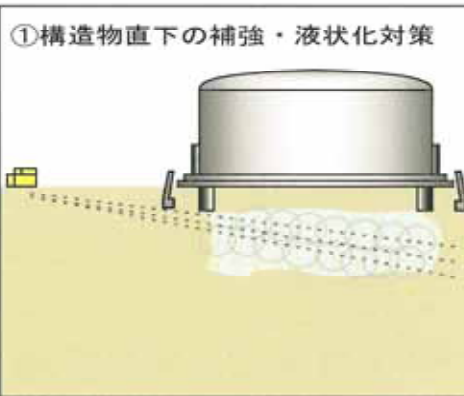


↓パーマロック・ASF-IIを用いたエキスパッカ工法による浸透固結状況



↑パーマロック・ASF-IIを用いたエキスパッカ工法によるボックスカルバート基礎の液状化対策工における注入後の掘削底盤の状況

7. 適用目的



⑤ 護岸の吸出し防止・補強

⑥ トンネル掘削工事に伴う補強

⑦ 地中連壁欠損個所の補強 etc

「エキスパッカ注入工法」は、平成14年度(社)地盤工学会技術開発賞「恒久グラウトと注入技術」の受賞技術です。



恒久グラウト・本設注入協会

事務局

〒113-0033 東京都文京区本郷3-15-1 美工ビル5F ジャテック株内

TEL 03-3815-2162 FAX 03-3815-2102

URL <http://www.jckk.jp>

E-mail info@jckk.jp

◆ 恒久グラウト・本設注入協会工法事務局 ◆

〒113-0033 東京都文京区本郷3-15-1 美工ビル 強化土エンジニアリング(株)研究開発本部内

TEL 03-5803-1810 FAX 03-3818-0670

URL <http://www.Kyokado-eng.com/>

E-mail Kyokado@nyc.odn.ne.jp

〈実施権所有会社〉

三信建設工業株式会社	〒111-0052	東京都台東区柳橋2-19-6 柳橋ファーストビル7F	☎ 03-5825-3700
日特建設株式会社	〒104-0061	東京都中央区銀座8-14-14	☎ 03-3542-9111
株式会社大阪防水建設社	〒543-0016	大阪市天王寺区餌差町7-6	☎ 06-6762-5621
日本基礎技術株式会社東京本社	〒150-0031	東京都渋谷区桜丘町15-17	☎ 03-3476-5701
太洋基礎工業株式会社	〒454-0871	名古屋市中川区柳森町107	☎ 052-362-6351
新日本グラウト工業株式会社	〒815-0031	福岡県福岡市南区清水1-15-18	☎ 092-511-8981
小野田ケミコ株式会社	〒116-0014	東京都荒川区東日暮里3-11-17	☎ 03-5615-7035
地下防水工業株式会社	〒950-0801	新潟県新潟市津島屋6-84	☎ 025-274-9195

〈特別会員〉

強化土エンジニアリング株式会社	〒113-0033	東京都文京区本郷3-15-1 美工ビル7F	☎ 03-3815-1687
-----------------	-----------	-----------------------	----------------

〈注入材並びにエキスパイプ総代理店〉

ジャテック株式会社	〒113-0033	東京都文京区本郷3-15-1 美工ビル5F	☎ 03-3815-2133
-----------	-----------	-----------------------	----------------

〈工業所有権〉

注入工法・注入装置・注入材いずれも強化土エンジニアリング(株)による工業所有権(特許並びに商標)が成立済です。



クリーンな人づくり
クリーンな街づくり
創造企業

株式会社 エムテック

〒791-1122 愛媛県松山市津吉町1059番地

TEL 089-960-8880 FAX 089-960-8881

E-mail: office@mteck.biz <http://www.mteck.biz>