

# 日特建設株式会社

## 本店

〒104-0061 東京都中央区銀座8-14-14  
TEL.03(3542)9111(大代表) FAX.03(3542)9133

## 札幌支店

〒064-8513 札幌市中央区南13条西11-2-32 TEL.011(561)5111(代) 旭川営業所 TEL.0166(34)1204  
FAX.011(561)7210 函館営業所 TEL.0138(35)7010

## 東北支店

〒982-0036 仙台市太白区富沢南1-18-8 TEL.022(243)4439(代) 青森営業所 TEL.017(773)7275  
FAX.022(243)4438 盛岡営業所 TEL.019(663)6100  
秋田営業所 TEL.018(863)3035  
山形営業所 TEL.023(641)5988  
福島営業所 TEL.024(536)1800

## 北関東支店

〒371-0845 前橋市鳥羽町38-1 TEL.027(253)2305(代) 宇都宮営業所 TEL.028(637)3567  
FAX.027(253)2207

## 東京支店

〒104-0044 東京都中央区明石町13-18 TEL.03(3541)6221(代) 水戸営業所 TEL.029(246)2700  
FAX.03(3541)6373 埼玉営業所 TEL.048(647)6981  
千葉営業所 TEL.043(225)8023

## 横浜支店

〒221-0045 横浜市神奈川区神奈川2-18-16 TEL.045(450)5553(代) 山梨営業所 TEL.0554(30)0050  
FAX.045(450)5559

## 北陸支店

〒950-0864 新潟市燕竹5-26-1 TEL.025(241)2234(代) 佐渡営業所 TEL.0259(55)2332  
FAX.025(241)2229 上越営業所 TEL.025(544)4750  
富山営業所 TEL.076(452)2766  
金沢営業所 TEL.076(240)0111  
福井営業所 TEL.0776(38)6499

## 長野支店

〒380-0904 長野市大字鶴賀1072-8 TEL.026(228)6761(代) 飯田営業所 TEL.0265(24)8544  
FAX.026(224)0938

## 名古屋支店

〒450-0002 名古屋市中村区名駅3-21-4 TEL.052(571)2316(代) 岐阜営業所 TEL.058(275)0206  
FAX.052(571)1616 静岡営業所 TEL.054(202)2090  
三重営業所 TEL.059(225)6575

## 大阪支店

〒530-0028 大阪市北区万歳町4-12 TEL.06(6312)4621(代) 滋賀営業所 TEL.0749(54)0444  
FAX.06(6312)4624 京都営業所 TEL.075(351)4801  
神戸営業所 TEL.078(577)2570  
奈良営業所 TEL.0742(24)3425  
和歌山営業所 TEL.073(472)8516

## 広島支店

〒730-0051 広島市中区大手町1-2-1 TEL.082(244)5053(代) 鳥取営業所 TEL.0857(31)0823  
FAX.082(244)5268 松江営業所 TEL.0852(21)7317  
岡山営業所 TEL.086(226)1429  
山口営業所 TEL.083(925)4258

## 四国支店

〒761-0445 高松市西植田町字東石畑138-12 TEL.087(840)4151(代) 徳島営業所 TEL.088(625)7981  
FAX.087(849)1881 松山営業所 TEL.089(946)0771  
高知営業所 TEL.088(824)1271

## 九州支店

〒812-0027 福岡市博多区下川端町1-3 TEL.092(271)6461(代) 北九州営業所 TEL.093(923)0171  
FAX.092(271)6482 佐賀営業所 TEL.0952(33)2601  
長崎営業所 TEL.095(822)7506  
熊本営業所 TEL.096(369)9292  
大分営業所 TEL.097(552)4222  
宮崎営業所 TEL.0985(23)1406  
鹿児島営業所 TEL.099(227)0901  
沖縄営業所 TEL.098(861)0739

## 直轄グラウト部

〒104-0044 東京都中央区明石町13-18 TEL.03(3542)9131(代)  
FAX.03(3546)2183

## 直轄建築部

〒104-0044 東京都中央区明石町13-18 TEL.03(3545)1633(代)  
FAX.03(3545)8769

## 試験所

埼玉試験所 TEL.0480(85)2755  
東京試験所 TEL.0795(47)0553  
緑化工試験所 TEL.03(3542)9110

## 筑波研究所

〒300-2635 つくば市東光台5-5  
TEL.0298(47)8670

環島総合センター TEL.0280(88)7661

## お問い合わせ

本店 技術本部、営業本部、または最寄りの支店、営業所へお問い合わせください。  
技術本部 TEL.03(3542)9110 営業本部 TEL.03(3542)9120  
URL <http://www.nitto.co.jp>

# NITTOC



液状化防止・地盤強化を高効率、低コストで実現する  
**エキスパッカー-N工法**

EXPACKER-N METHOD

# NITTOC

これまでの液状化対策工がもつ課題をトータルに解決する  
大容量・急速施工の液状化対策注入工法

# 「エキスパッカ-N工法」

近年、地震による液状化対策として、さまざまな地盤改良工法が適用されています。しかし、従来の地盤改良工法では大型の施工機械を必要とし、施工にともなう振動・騒音や地盤変位が発生していたため、既設構造物の周辺や直下には十分に対応できないという問題がありました。そこで日特建設は、高速・広範囲に注入材を吐出できる特殊な注入管によって、既設構造物に影響を与えることなく、スピーディに地盤を改良する液状化対策注入工法「エキスパッカ-N工法」を開発。大容量の効率的な浸透注入による急速改良を実現しています。

## 大型改良体をスピーディに造成

低圧力の注入内管(トリプルパッカ)により、直径約3mの大型改良体を高速で造成します。

## 高効率な施工で工期を短縮

広範囲な地盤をスピーディに浸透注入させて経済的な施工を実現します。

## 確実な浸透源を確保

ソイルパッカと孔壁崩壊防止マット(ジオフィルタ-N)の効果によって柱状空間を確保し、均一な注入を確実に実施します。

## 既存施設を稼働しながらの施工が可能

浸透性の高い恒久グラウトを注入することにより、既存施設の直下・周辺でも建物に影響を与えることなく施工できます。

## 削孔本数を大幅に削減

注入孔の間隔が広いので削孔本数および削孔費を大幅に削減します。

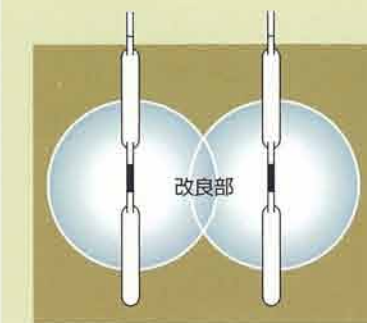
## 狭小な作業スペースに対応

小型ボーリングマシンを使用するため、狭小な作業スペースでも対応します。

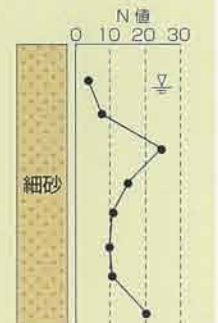
### ▶ 実証実験



施工断面図



土質柱状図

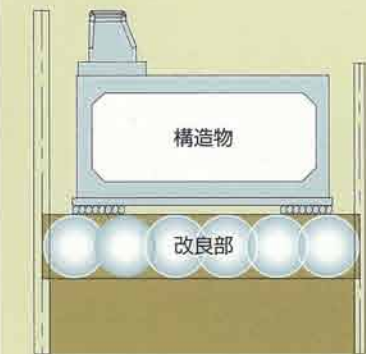


エキスパッカ-N工法による薬液の浸透状況と改良効果を確認するために野外試験を実施しました。注入箇所を掘削し、注入材の浸透状況および固結体の形状確認を実施した結果、直径 $\phi$ 2.5~3.0mの範囲に注入材が土粒子間にくまなく浸透していることが確認されました。さらに、改良体のサンプリングを実施し、一軸圧縮強さを確認したところ、平均 $128\text{kN/m}^2$ を示しており、液状化防止工事などへの適用を考えれば、十分耐え得る強度を確保できていることが確認できました。

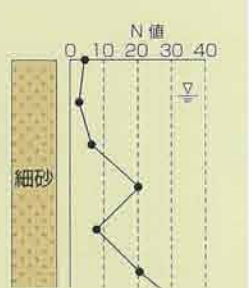
### ▶ 新設ボックスカルバート下の液状化防止



施工断面図

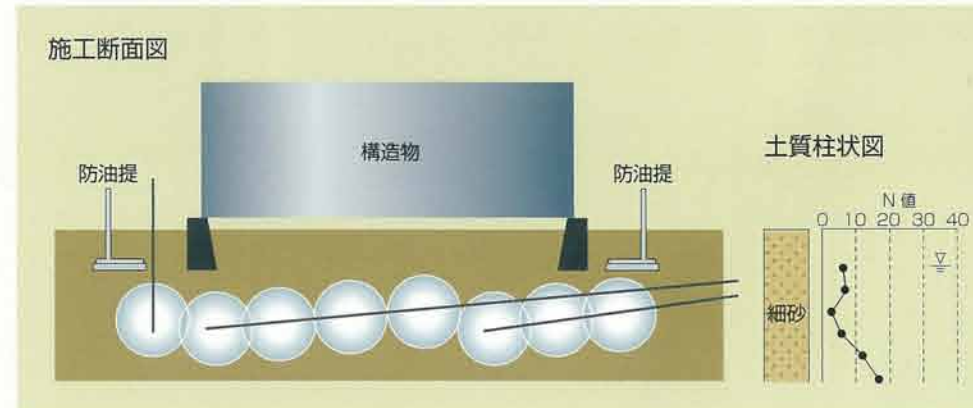


土質柱状図

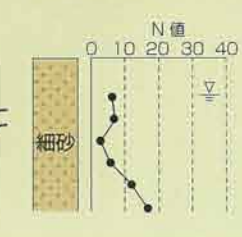


区間延長265mの新設ボックスカルバート下の液状化防止を目的とした工事を実施しました。

### ▶ 既設タンク下の液状化防止

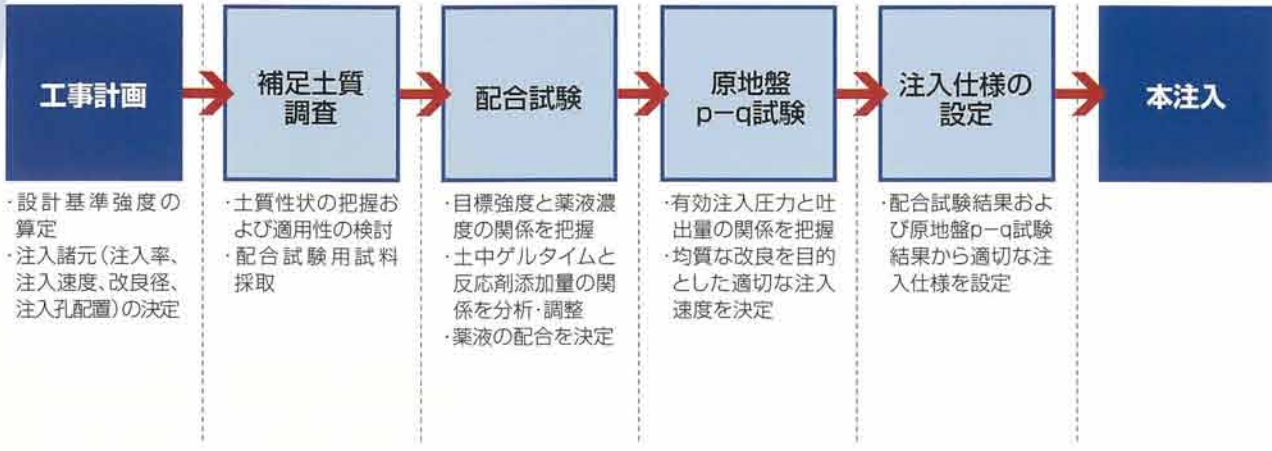


土質柱状図



低圧注入のため、タンク本体・周辺地盤への影響はありませんでした。

# 施工実施までの流れ



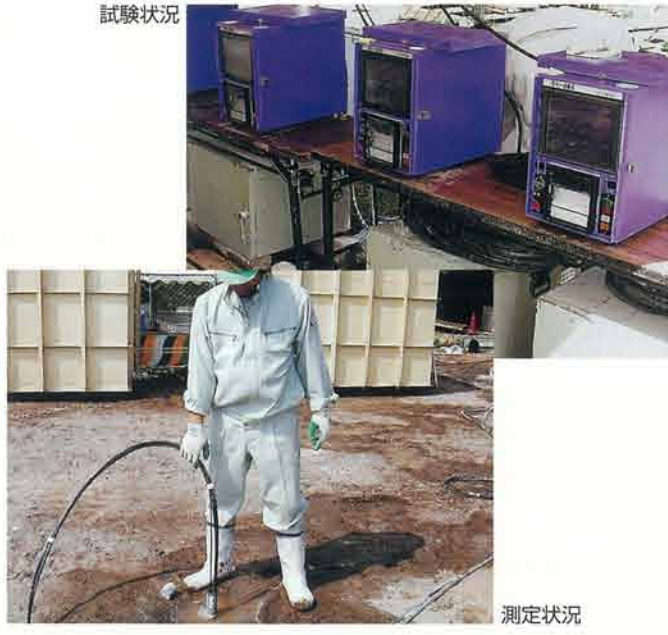
- 工事計画**
  - 設計基準強度の算定
  - 注入諸元(注入率、注入速度、改良径、注入孔配置)の決定
- 補足土質調査**
  - 土質性状の把握および適用性の検討
  - 配合試験用試料採取
- 配合試験**
  - 目標強度と薬液濃度の関係を把握
  - 土中ゲルタイムと反応剤添加量の関係を分析・調整
  - 薬液の配合を決定
- 原地盤 p-q試験**
  - 有効注入圧力と吐出量の関係を把握
  - 均質な改良を目的とした適切な注入速度を決定
- 注入仕様の設定**
  - 配合試験結果および原地盤 p-q試験結果から適切な注入仕様を設定



室内注入試験状況

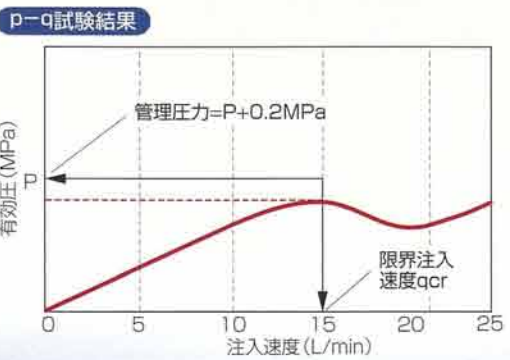


浸透注入固結体作成

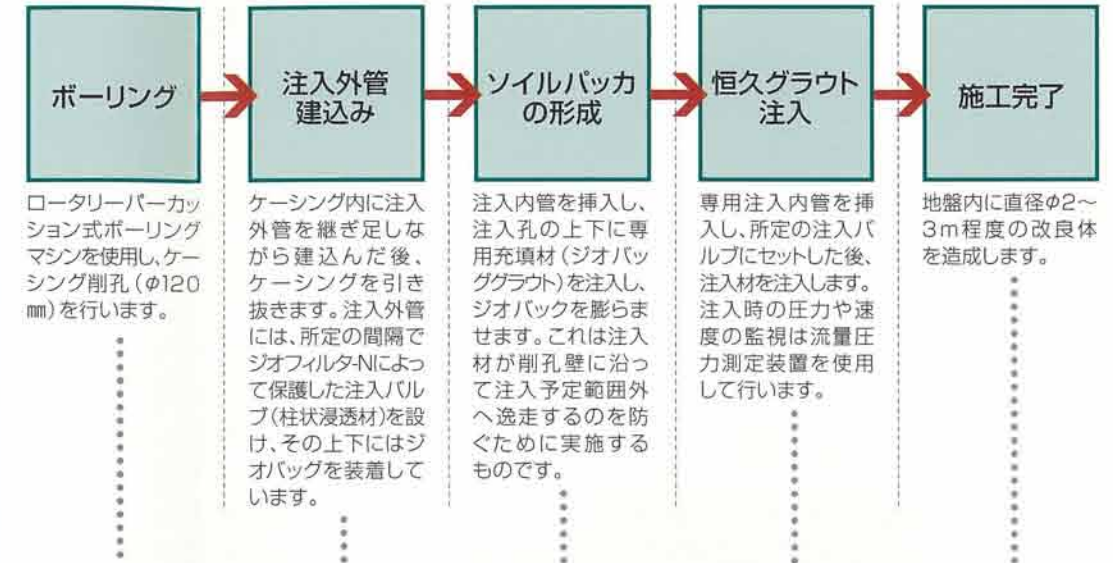


試験状況

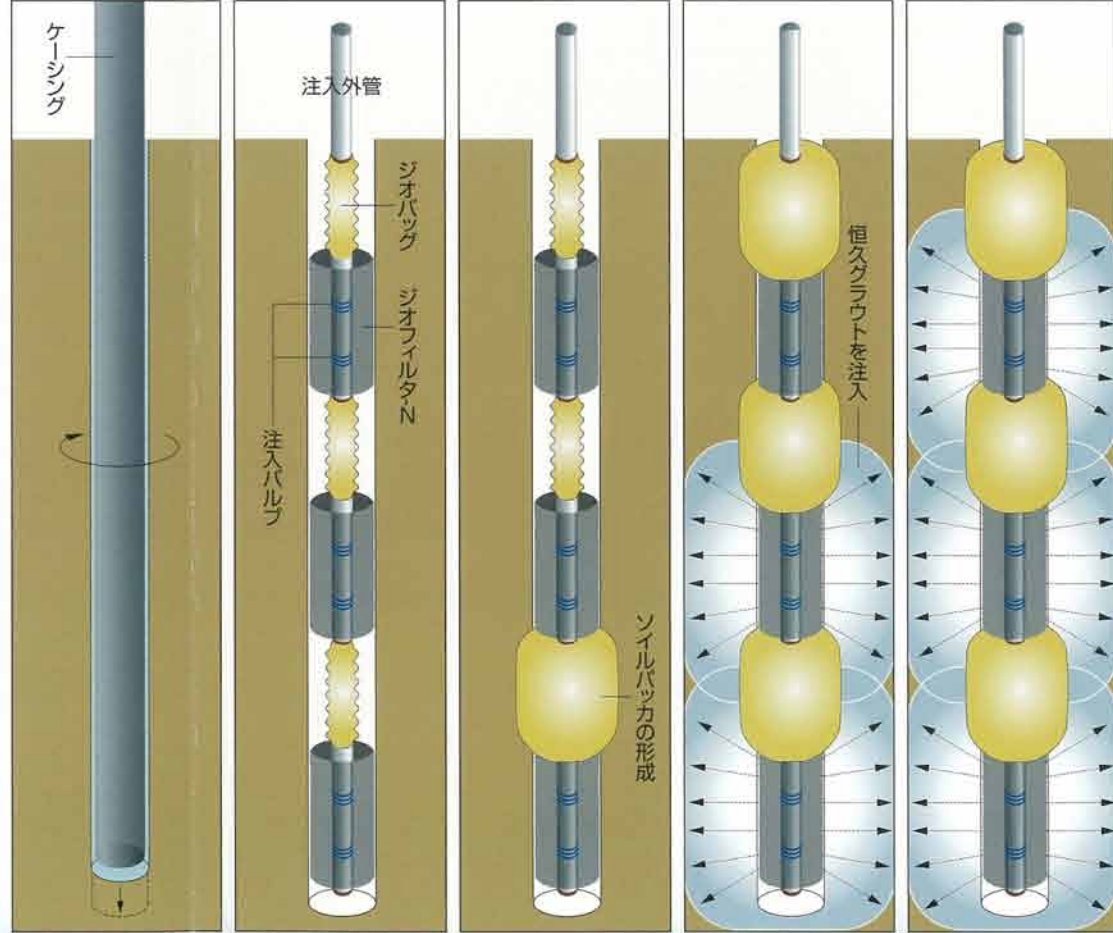
測定状況



# 施工手順



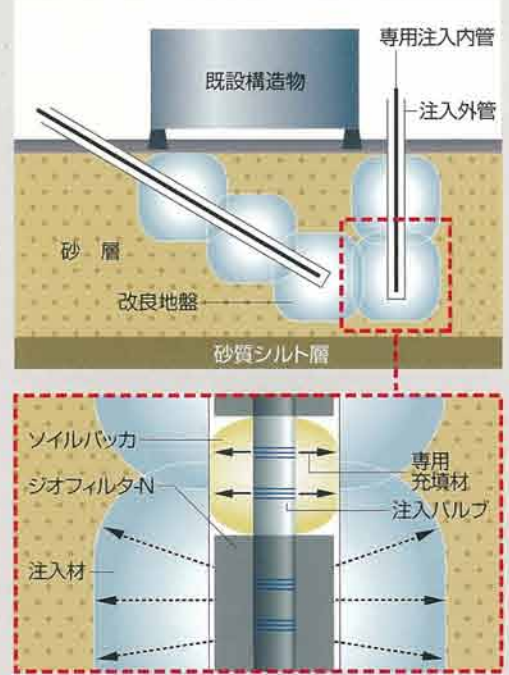
- ボーリング**
  - ロータリーパーカッション式ボーリングマシンを使用し、ケーシング削孔 ( $\phi 120 \text{ mm}$ ) を行います。
- 注入外管 建込み**
  - ケーシング内に注入外管を継ぎ足しながら建込んだ後、ケーシングを引き抜きます。注入外管には、所定の間隔でジオフィルタ-Nによって保護した注入バルブ(柱状浸透材)を設け、その上下にはジオバッグを装着しています。
- ソイルパッカの形成**
  - 注入内管を挿入し、注入孔の上下に専用充填材(ジオバッググラウト)を注入し、ジオバッグを膨らませます。これは注入材が削孔壁に沿って注入予定範囲外へ逸走するのを防ぐために実施するものです。
- 恒久グラウト注入**
  - 専用注入内管を挿入し、所定の注入バルブにセットした後、注入材を注入します。注入時の圧力や速度の監視は流量圧力測定装置を使用していきます。
- 施工完了**
  - 地盤内に直径  $\phi 2 \sim 3 \text{ m}$  程度の改良体を作成します。



※ソイルパッカ  
ソイルパッカとは、注入管周囲に取り付けた透水性袋体(ジオバッグ)にグラウトを圧入し、袋体を膨らませて形成するものです。削孔径よりも大きな土中パッカ体(ソイルパッカ)を形成することにより、グラウトのリークを防ぐとともに、ソイルパッカ間にジオフィルターで孔壁を保護した大きな浸透源を確保します。

# 工法の原理

エキスパッカ-N工法が採用している「柱状浸透注入工法」とは、注入管に間隔をあけて取り付けられたジオバッグ(袋体)間の柱状空間から注入を行うものです。この技術は、上下のソイルパッカ管の注入管周りにジオフィルタ-Nを装着し、孔壁の崩壊を防止するほか、柱状浸透空間を確保し、均一な注入を確実に実施することを特徴とするものです。



**特殊な専用注入管**  
注入外管はジオフィルタ-N(孔壁崩壊防止マット)とジオバッグを装着した特殊な外管(エキスパッカチューブ)を使用し、注入内管には特殊なトリプルパッカーを装着した専用注入内管を使用します。

