

低圧・高速注入パッカーの開発

奥村組 技術開発部 正会員 山本 史士 大阪防水建設社 技術開発部 谷室 裕久
奥村組 技術開発部 正会員 高橋 一成 奥村組 土木設計部 正会員 古賀 明

1. まえがき

砂地盤、砂礫地盤を対象に、従来の薬液に比べ低粘度でゲルタイムの長い薬液が開発され、浸透注入による地盤改良が開発されている¹⁾。筆者らは浸透注入を前提に、従来の注入工法と比べてコストダウンと工期の短縮を計る事を目的として、低圧においても高速に注入できる注入パッカーの開発を行った。

2. 開発注入パッカ - の概要

開発した注入パッカーの概念図を図 - 1 に示す。開発した注入パッカ - の概要を表 - 1 に示す。本開発の目標は、低圧・高速注入を満足させることと、注入箇所からの薬液逸出防止である。低圧・高速注入を行うため、長尺ストレーナ構造を採用し、出来る限り注入開口面積の増大をはかった。逸出防止にはシールグラウトの代わりに特殊な注入パッカーを開発した。パッカー部を長くすればパッカーの遮断効果は確実になるが、ストレーナ長が短くなる。パッカーの膨張圧を上げて遮断効果は向上するが、対象となる砂地盤・砂礫地盤では、孔壁強度が小さく孔壁崩壊の恐れがあった。そこで、パッカーの外周布地からパッカー注入材が外部地盤に浸透する構造にし、パッカーを膨張させるとともに、孔壁地盤の強度増加をはかる構造とした。

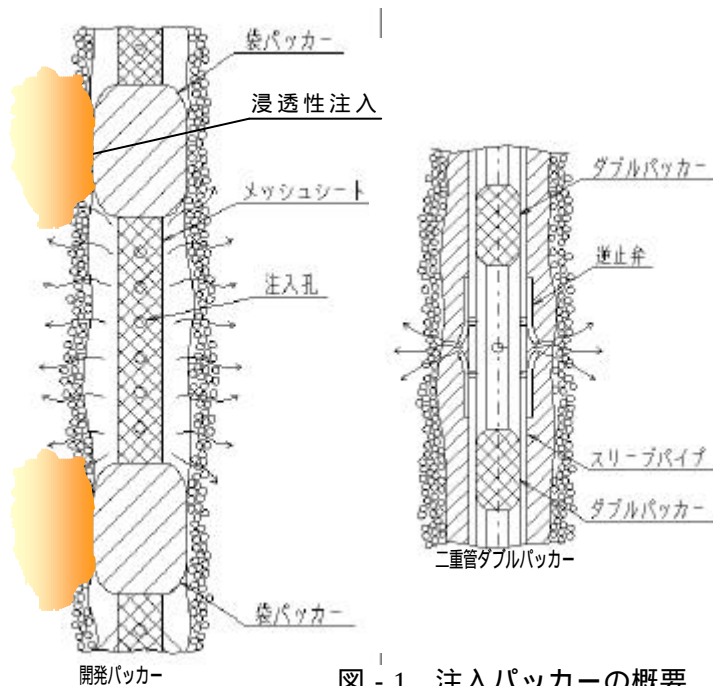


図 - 1 注入パッカーの概要

表 - 1 パッカーの開発概要

項 目	内 容
基本構成	・フレキシブルなプラスチック製の長尺物で、巻き付けが可能とした。 ・パッカーは予め所定の位置に装着する事とした。 ・多系統の独立した注入ライン及びパッカー膨張ラインを内蔵した。
パッカー	・地盤とのなじみ性の良い布製バッグを基材とした。 ・パッカー効果を確実にすると共に、孔壁の崩壊を防止するために、パッカーの膨張材に中結タイプの注入材を使用し、パッカーの一部から積極的に地盤に染み出す特性を持たせた。
注入孔	・確実に広い注入開口面積を確保するために、長手・円周方向に超多孔とした。 ・目詰まり防止としてメッシュ材を使用した。

3. 注入パッカ - の注入試験

試作した注入パッカーを使用して、注入効率の向上効果を確認するために、水を使用した注入試験を行った。パッカーの配置を図 - 2 に、従来工法「二重管ダブルパッカー」との注入速度 - 注入圧力の比較を図 - 3 に示す。開発した注入パッカーは注入速度を大きくしても注入圧は小さく抑えられることがわかる。低圧の一定圧力の浸透注入を考えれば、従来工法の2～3倍の高速注入が可能になる。

キーワード：注入パッカー、浸透注入、低圧注入、高速注入 連絡先：〒107-0052 東京都港区赤坂 4-1-27
奥村組技術開発部 03-3585-4154 Fax03-3505-1678

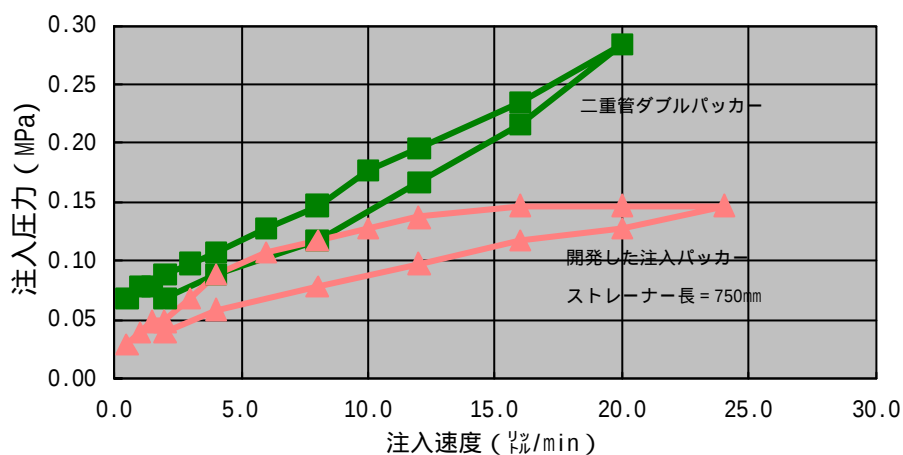


図 - 3 注入速度試験

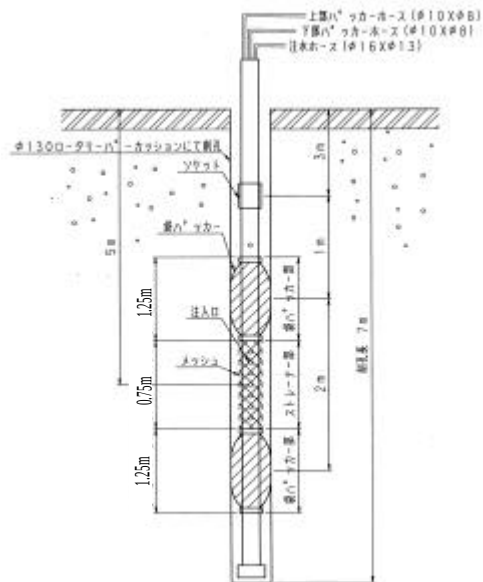


図 - 2 注入速度試験の配置

4. 薬液による試験注入実験

実地盤を対象に注入パッカーの実証試験として表 - 2 に示す試験注入実験を行った。高速の注入速度を設定したが、注入完了時（最大 12.3 時間後）にも当初の低い注入圧を維持していた。

開発した注入パッカーによる薬液注入工程を図 - 4 に示す。シールグラウトの工程がなく、高速注入と同時に多点注入により、工期短縮と高速施工が可能になる。

5. まとめ

砂地盤、砂礫地盤の浸透注入を対象とし、長尺ストレーナ構造と、逸出防止機能を有した注入パッカーを開発し

表 - 2 試験注入実験

注入速度 (L/min)	30	20	20
有効注入 (Mpa)	0.07	0.08	0.08
注入量 (L)	1844	6222	14746
注入時間 (Hr)	1.0	5.2	12.3
地下水位 GL-3m, 注入深度 GL-4 ~ 5m, 透水係数 2.26×10^{-3}			

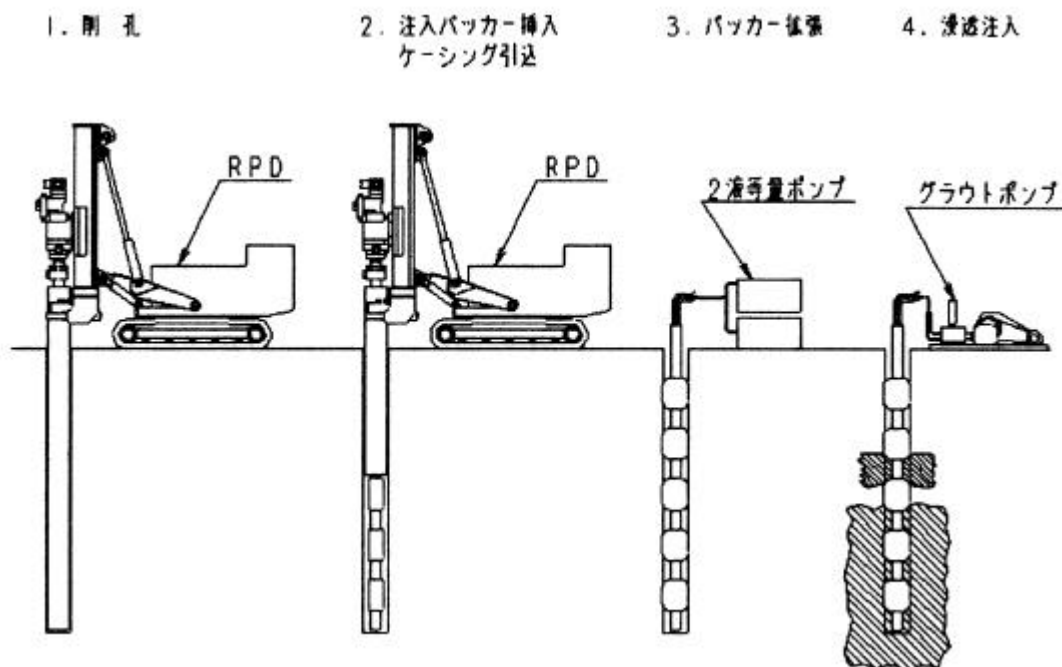


図 - 4 開発パッカーの注入工程

た。注入試験により従来工法に比べ低圧、高速注入が可能であることを明らかにした。薬液を用いた試験注入実験を実施し、実用化できることを確認した。

参考文献：1) 善 功 他：薬液注入による液状化防止工法, 第 32 回地盤工学発表会, pp2437 ~ 2348, 1997