

既設軌道下における動的注入工法の適用

J R 北海道(株) 工務技術センター
J R 北海道(株) 工務技術センター
(財)鉄道総合技術研究所
(株)N O M

正会員 ○小松 徹
正会員 吉野 伸一
正会員 村田 修
正会員 駒延 勝広

1 はじめに

本工事は河川改修に伴う新設水路築造工事である。新設水路は留置線など多数の軌道直下をメッセル工法で掘削して設置する。このため掘削に伴い、軌道に悪影響を及ぼさないように、切羽の自立及び崩壊防止のための薬液注入が計画されていた。

一方、筆者らは薬液注入工法の品質改善と施工能率の向上を目的として、注入速度を変化させながら注入を行う動的注入工法を開発し、その改良効果を室内試験、現場施工実験で検証してきた¹⁾。

今回、一部の工事区間において動的注入工法を適用し、その改良効果について従来工法との比較を行ったので、報告する。

2 試験概要

動的注入工法は工事区間の一部において試験的に採用した。動的注入工法を採用した箇所の平面図を図1に、断面図を図2に示す。

今回、動的注入工法を採用した区間では注入効果の比較のため、同じ平均注入速度での従来工法による注入も行った。動的注入工法、従来工法の注入速度などのパラメータを表1に示す。

注入効果の確認は注入後の切羽面において、目視による注入状況の確認と貫入試験による強度、及び強度分布の確認を行った。また、レベル測量による地盤変位の確認も行った。注

表1 注入に関するパラメータ				
	注入方法	平均注入速度 q _{avg} (l/min)	振幅 q _{pp} (l/min)	周期 T(s)
CASE1	動的注入	12	2	10
CASE2	動的注入	14	2	10
CASE3	従来工法	12	-	-
CASE4	従来工法	14	-	-

入状況の確認はあらかじめ赤色に着色した注入材の分布状況を目視確認することで行った。貫入試験はポケットコーン貫入試験機を用いて、切羽面において縦横 50cm ピッチで実施した。

3 試験結果

3-1 注入状況

動的注入工法による注入状況を写真1、従来工法による

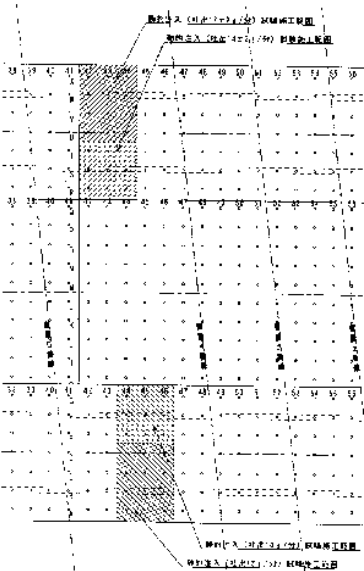


図1 平面図

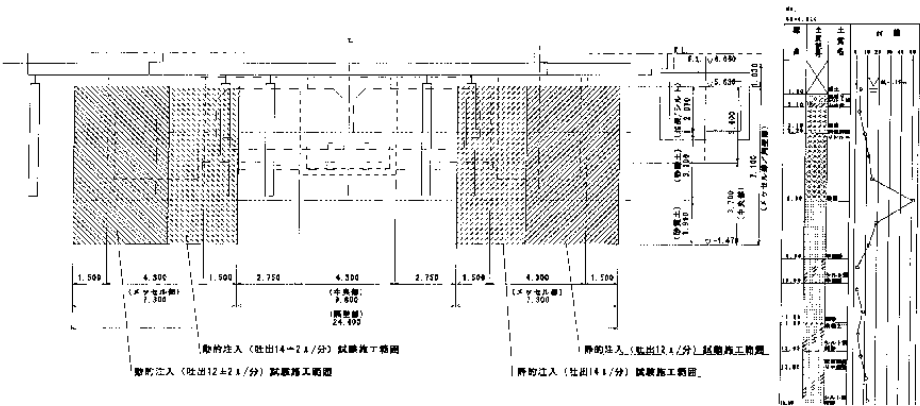


図2 断面図

キーワード：動的注入工法、薬液注入、強度、地盤変位、軌道

連絡先：〒063-0802 札幌市西区二十四軒二条一丁目三番六十号 J R 北海道(株)工務技術センター

TEL：011-614-2219

注入状況を写真2に示す。動的注入工法では切羽面が若干赤くなっており、注入材の存在が確認されるが、従来工法では切羽面が赤くなっていない。

3-2．強度及び強度分布

動的注入による貫入試験結果を図3に、従来工法による貫入試験結果を図4に示す。図中の円が大きくなるほど強度が大きいことを示す。動的注入工法では全体的に円の大きさが均等であり、均一な改良が行われている。一方、従来工法では円の大きさに若干のバラツキがあり、必ずしも均一な改良が行われているとはいえない。これより動的注入工法は従来工法と比較して、薬液の逸散などが少なく、薬液が注入範囲内に注入されやすいと考えられる。

図5に貫入試験結果の平均値と平均注入速度との関係を示す。図より、泥炭・シルト地盤、砂礫地盤のどちらにおいても動的注入工法の方が貫入抵抗が大きくなり、強度が大きいといえる。

3-3．地盤変位

地盤の隆起量と注入圧力の関係を図6に示す。隆起量は動的注入工法で2～9mm、従来工法で0～8mmと、若干、動的注入工法の方が大きくなる結果となったが、その差は1～2mm程度であり、レベル測量による測定精度を考慮すると、この差は測定誤差程度であり、実用上、動的注入工法と従来工法の隆起量はほとんど同じであるといえる。また、動的注入工法では従来工法よりも改良強度が大きくなることから、改良強度を同程度とするならば、注入量を減らすことで地盤の隆起量を減少させられる可能性も考えられる。

4．まとめ

河川改修に伴う新設水路築造工事において、一部工事区間で動的注入工法を適用し、その改良効果について従来工法との比較を行った。その結果、以下のことがわかった。

- (1)動的注入工法は従来工法よりも薬液の逸散が少なく、均等な改良を行うことができ、かつ、改良強度も大きくなる。
- (2)地盤隆起量はレベル測量による測定精度を考慮すると、動的注入工法と従来工法でほとんど同じであった。

5．謝辞

本試験施工を行うにあたり、鉄建・札建JV、日本綜合防水㈱には多大なご協力をいただいた。末筆ながら謝意を表します。

参考文献

- 1)例えば、村田、大河内、駒延：「新しい薬液注入工法・動的注入工法の開発」、基礎工 Vol.29, No.5, pp.80～83, 2001.5



写真1 動的注入

写真2 従来工法

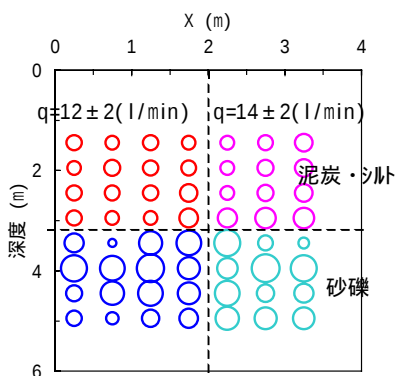


図3 貫入試験結果(動的注入)

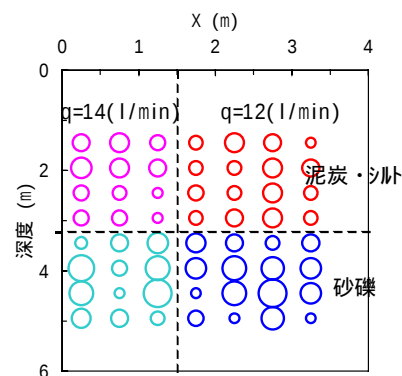


図4 貫入試験結果(従来工法)

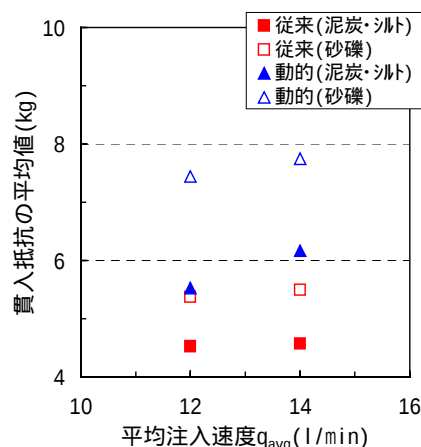


図5 貫入試験結果の平均値

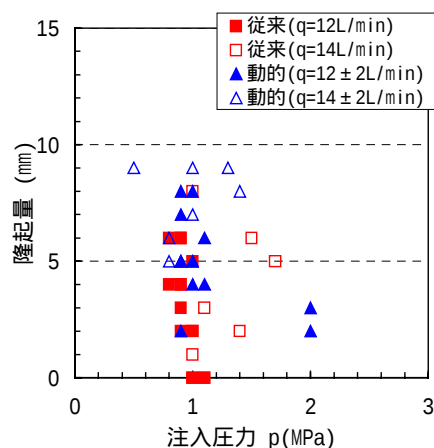


図6 地盤隆起と注入圧力