

営業線架道橋改築工事における動的注入工法現場実験

J R 西日本(株) 広島工事事務所 正会員 坂本 寛章
 J R 西日本(株) 大阪建設工事事務所 森 満夫
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 村田 修
 (株)NOM 正会員 駒延 勝広

1. はじめに

本工事は交通量増大による慢性渋滞化を解消するために、道路幅員1車線を2車線に拡幅する架道橋改築工事である。営業線直下をメッセル工法で掘削して橋台を構築し、桁を設置後、旧橋台を撤去して片側2車線の道路を構築する。本工事では橋台構築に際し、薬液注入による掘削背面地盤の強度増加を目的とした地盤改良が計画されていた。

そこで、筆者らが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開発した動的注入工法¹⁾を工事区間の一部において採用し、その改良効果について従来工法との比較を行った。

2. 試験概要

動的注入工法は工事区間の一部において採用した。動的注入工法を採用した箇所の断面図を図1に示す。当該地盤は礫及び砂を主体とした地盤であり、比較的浸透注入しやすい地盤であるといえる。

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_{dp} (l/min)	周期 T(s)	注入比率 瞬結：緩結
CASE1	動的注入	9	2	10	1：3
CASE2	従来工法	9	-	-	1：3

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、従来工法による注入も行った。注入方式は二重管ストレーナー複相式とした。動的注入工法、従来工法の注入に関するパラメータを表1に示す。

注入効果の確認は注入後の切羽面(5断面)において、目視による注入状況の確認、貫入試験による強度、及び強度分布の確認とサンプリングによる改良体の一軸圧縮試験を行った。

注入状況の確認はあらかじめ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。貫入試験は山中式針貫入試験機を用いて、図2に示すように切羽面において30cmピッチで実施した。一軸圧縮試験は現場で試料採取後、実験室で5cm×h10cmに整形し、試験した。

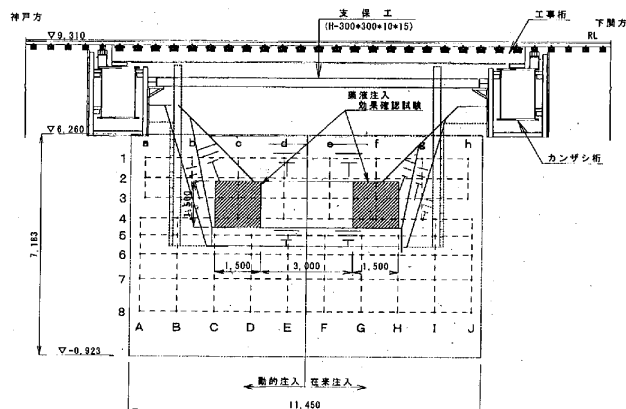


図1 断面図

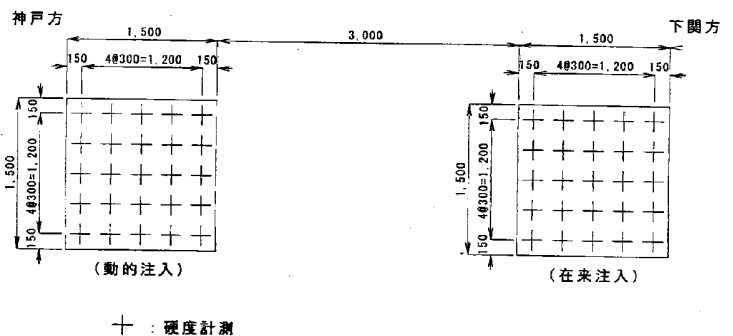


図2 貫入試験箇所図

キーワード：動的注入工法、薬液注入、強度分布、営業線、現場実験

連絡先：〒732-0057 広島市東区二葉の里三丁目1番9号 J R 西日本(株)広島工事事務所 TEL: 082-263-4771

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に、従来工法による注入状況を写真2に示す。写真中の白い脈は瞬結材による割裂脈を示しているが、従来工法では1本あたりの割裂脈の



写真1 動的注入



写真2 従来工法

長さが長く、ある特定の方向に進展している。一方、動的注入工法では割裂脈が短く、かつ、多方向に分散しているのがわかる。この動的注入工法での割裂脈の発生状況は、浸透注入が期待できず、複合地盤としての強度増加を期待する粘性土地盤での注入において有効であると考えられる。

3-2. 強度及び強度分布

貫入試験結果の一例として、断面2における動的注入の貫入試験結果を図3に、従来工法の貫入試験結果を図4に示す。図中の数値は貫入抵抗(kgf/cm²)を示し、円が大きいほど強度が大きいことを示す。従来工法と比べて、動的注入工法は円の大きさにバラツキが少ない。

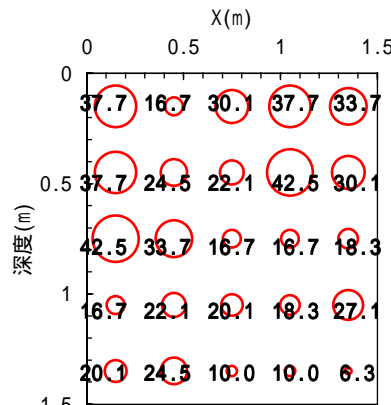


図3 貫入試験結果(動的注入)

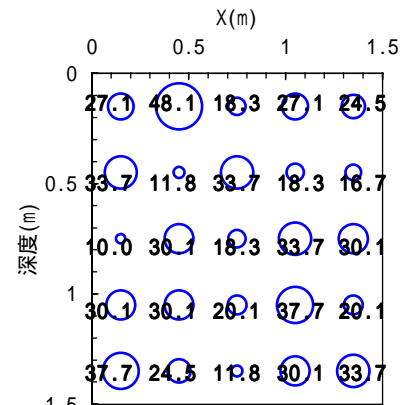


図4 貫入試験結果(従来工法)

図5に各断面における貫入試験結果の平均値を示す。図中には断面1~5の全体での動的注入工法、従来工法の各々の平均値も示す。図より、従来工法では貫入抵抗値が10~30程度に分布しているのに対して、動的注入工法では貫入抵抗値が25~30程度であり、従来工法と比較して強度のバラツキが少ないといえる。

図6に全断面での一軸圧縮試験結果を示す。全体的に動的注入工法の方が従来工法よりも強度分布が大きく、平均強度も大きくなる。

図5に各断面における貫入試験結果の平均値を示す。図中には断面1~5の全体での動的注入工法、従来工法の各々の平均値も示す。図より、従来工法では貫入抵抗値が10~30程度に分布しているのに対して、動的注入工法では貫入抵抗値が25~30程度であり、従来工法と比較して強度のバラツキが少ないといえる。

4. まとめ

道路拡幅に伴う架道橋改築工事において、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)動的注入工法では従来工法のように割裂脈がある特定の方向に進展せず、短い割裂脈が多方向に分散する傾向がある。
- (2)動的注入工法のこの特性は浸透注入が期待できず、複合地盤としての強度増加を期待する粘性土地盤での注入において有効であると考えられる。
- (3)動的注入工法では従来工法よりも改良体の強度が大きくなる。

5. 謝辞

本試験施工を行うにあたり、広成建設(株)尾道作業所、ライト工業(株)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

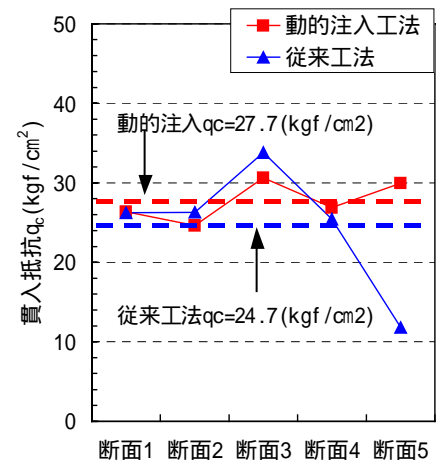


図5 各断面での貫入試験結果

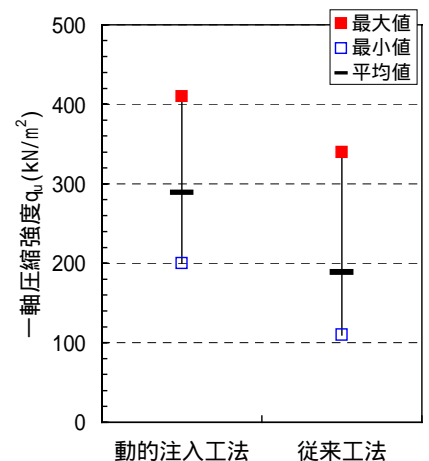


図6 一軸圧縮試験結果