営業線アンダーパス工事における動的注入の現場実験（2）
－　注入圧力～時間関係　－

西日本旅客鉄道株式会社　正会員　竹村宗能　棟久芳雄　金子　雅
(財)鉄道総合技術研究所　正会員　村田　修
東急建設㈱技術研究所　正会員　大河内保彦　駒延勝広

1．はじめに

筆者らは、営業線アンダーパス工事において、動的注入工法の現場実験を行い、掘削時に固結体を切り出し、従来工法との比較を行った[1)]。その結果、砂礫地盤であっても、注入はすべて割裂浸透注入状態となっていた。また、動的注入工法では、従来工法よりも割裂脈が多方向に分散し、設計範囲のより均質な改良が行える事がわかった。また、20%程度注入速度を早くした場合も、従来工法と同等の改良を行うことができた。今回は、注入圧力～時間関係に注目して結果の整理を行ったので報告する。

2．実験結果

表１に実験ケースを示した。現場の土質、平面図などは、参考文献1)を参照されたい。

このケースでは、H-1 と 4、H-2 と 3、H-5 と 6 がそれぞれ対応する。それぞれの注入速度、注入圧力～時間関係を図１～３に示した。なお、注入圧力は、管抵抗を補正した値である。現場の測定環境上、測定データにかなりノイズがのってしまっている。

表１　実験ケース

実験ケース	注入方法	ｹﾞﾙﾀｲﾑ (sec)	平均注入速度 q_{avg} (l/min)	速度振幅 q_{p-p} (l/min)	周波数 f (Hz)
H-1	従来工法	2～3	10.0	－	－
H-2	従来工法	2～3,3600	10.0	－	－
H-3	動的注入	2～3,3600	10.0	2.0	0.1
H-4	動的注入	2～3	10.0	2.0	0.1
H-5	従来工法	2～3	12.0	－	－
H-6	動的注入	2～3	12.0	2.4	0.1

H-1 と 4 に関しては、ほぼ同様の P～t 関係が得られており、平均圧力で比較すると、注入ステップ開始時に約 400kN/m²、ステップ終了時で約 600kN/m²に漸増するような傾向を示しており、良好な注入が行われている事をうかがわせる[2)]。ただし、動的注入では、注入ステップ終了時に近い圧力はむしろ従来工法よりも低い傾向がある。また、ステップ４では、明らかに注入圧力が従来工法より低くなっている。

H-2 と 3 に関しては、複相注入のため、瞬結性薬液の注入時には圧力が高く、緩結性の場合は相対

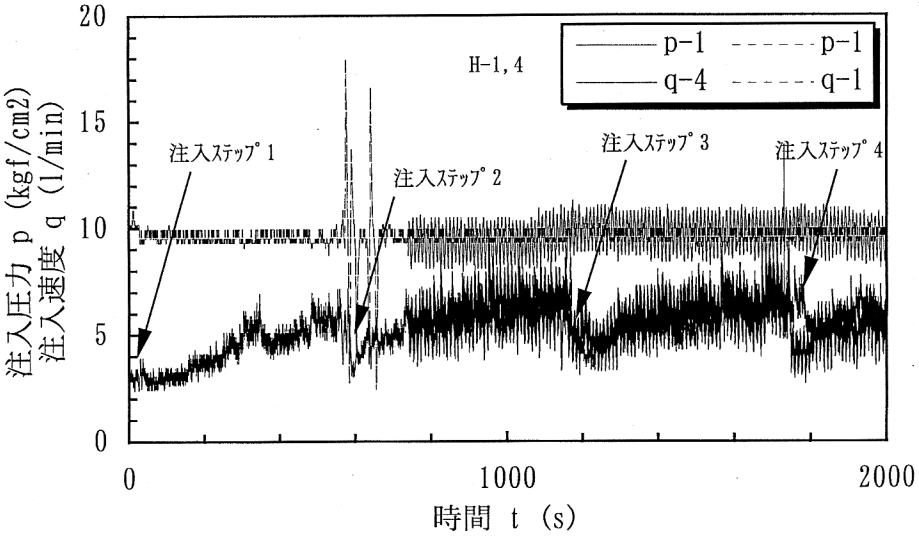

図１　H-1 と H-4 の比較

キーワード:薬液注入、p～t チャート、動的注入

〒229-1103　相模原市田名字曽根下 3062-1　TEL042-763-9511 Fax 042-763-9503 e-mail(okochi@hd.tokyu-cnst.co.jp)

的に圧力が低くなっている。全体として注入圧力は安定しており、良好な注入が期待できると考えられるP～t関係を示している。動的注入では、瞬結性薬液の注入部分ではすべてのステップで従来工法より圧力が小さくなっている。またステップ1を除いて緩結性の部分でも従来工法より注入圧力が小さくなっている。

H-5 と 6 に関しては全体としての傾向は動的注入、従来工法とも同様で、H-1 と 4 の場合と同様であり、やはり良好な注入が予想される。平均注入速度が 20%高いため、注入圧力はステップ開始時で 550～600 kN/m²、終了時で 750～800 kN/m²となっている。動的注入では、全体に従来工法より平均圧力で 100 kN/m² ほど高めになっているが、従来工法で4ステップ後半に見られる圧力の低下は見られず、安定した状況を示している。

以上全体としては、平均注入速度が１０l/min.の場合には、応答としての注入圧力は動的注入が、従来工法より小さくなる傾向があることがわかった。また、平均注入圧力の推移は、動的注入工法が安定していることがわかった。

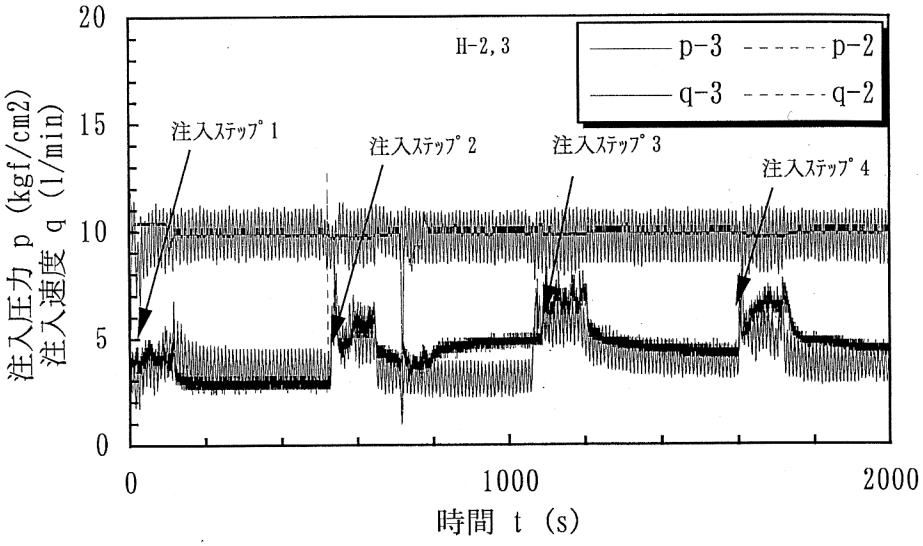

図2　H-2とH-3の比較

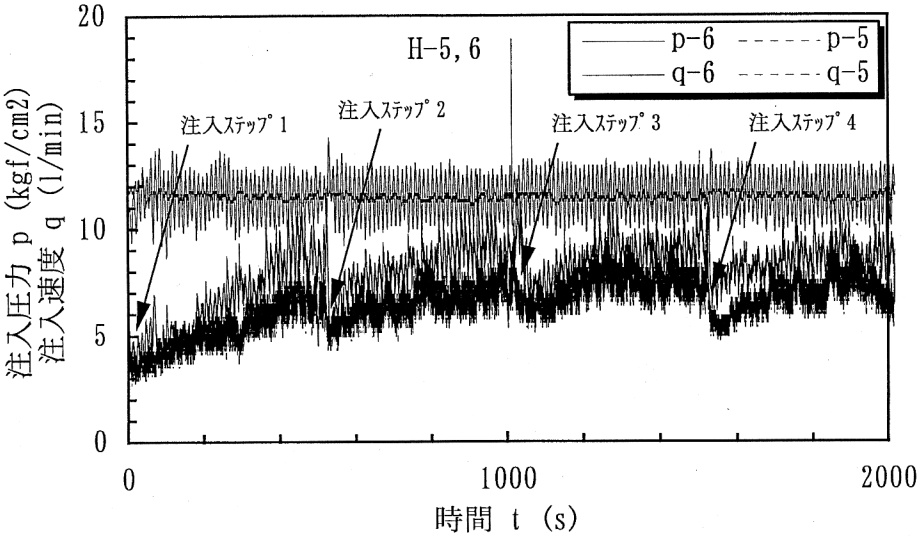

図3　H-2とH-3の比較

3．まとめ

動的注入工法の砂礫地盤における現場実験を行った結果、注入圧力～時間関係について、従来工法と比較して次のような結果が得られた。

1) 平均注入速度が１０l/min.の場合は、瞬結でも緩結でも動的注入の方が注入圧力は低い傾向にある。

2) 平均注入速度が１２l/min.の場合は動的の方が注入圧力が高くなるが、安定増加の傾向を示す。

結果としては、注入圧力が安定して推移している場合でも、動的注入では良好な固結体が確認できた。末筆ながら、現場を提供していただいた広成建設㈱大野浦作業所の皆様と注入を担当したライト工業㈱に謝意を表したい。

4．参考文献

1) 駒延、大河内、村田、金子：動的注入工法の現場施工実験（その２），第34回地盤工学研究発表会, 1999年

2) 土質工学会編：薬液注入工法の調査・設計から施工まで, P104, (社)土質工学会, 1985年