

首都高速道路公団 正会員 井熊 清

" 高橋清志

" 正会員 富永博夫

1. まえがき

4 径間連続 S 字形曲線斜張橋の主塔沓沓座におけるコンクリートの仕上げ方法として、グラウト注入工法を採用すべく物性試験及び施工性試験により、実施工の注入方法を確立しようと試みたものである。

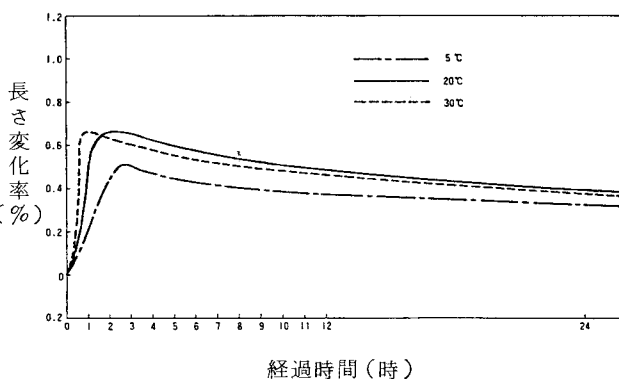
主塔基部の大きさが、 $4.5\text{ m} \times 4.5\text{ m}$ で注入面積が非常に広いものになっている。このようなグラウト注入に関しては、本四公団で行ったグラウト実験、南港大橋の沓座グラウト、ザイル国マタデイ橋の主塔ベース部のグラウト等の実績があるが、橋梁への適用例は少なく施工法が確立されているとは言えない。このような現状より、実物大模型により施工試験を行い、グラウトの充填率・強度等を確認し、実際の施工に適応する資料を得ることを目的としたものである。

2. 実験の概要

沓座モルタル注入実験は次の三段階に分けて実施した。①グラウト材の基本性状の確認②小型模型体による施工性試験③実物模型体による施工性試験

グラウト材料は、図-1 のような硬化性状をもつ無収縮材を使用した。小型模型体については、実物の 5 分割となる $0.9\text{ m} \times 4.5\text{ m}$ とし、グラウト材充填の状態が観察可能なアクリル樹脂板と、実際の沓座表面と条件を合わせるため鋼板を使用した。また、大型模型体は実物大とし、注入時の施工単位となる注入区分は、5 分割平行形とした。注入区分用ホースは、ビニール性ホース、注入間隙は実際と同様の 70 mm としポンプ注入法（ $0 \sim 2.5\text{ 気}$ の脈動圧）で行った。

図-1 硬化モルタルの性状（初期膨張収縮）



3. グラウト材の基本性状の確認

グラウト材の各種試験結果は次のとおりとなった。コンシステンシー試験 6.9 秒、ブリージング試験 2 時間後 0%、凝結試験 始発 5 時間 55 分、終結 6 時間 58 分、膨張収縮試験 材令 7 日で収縮示さず、圧縮強度試験 材令 3 日で 43.0 気 、28 日で 64.5 気 、付着強度試験 材令 28 日で 65.4 気 、といずれの結果も規格値をクリアしていた。

4. 小型模型体による施工性試験

小型模型体を使用した注入実験は、ポンプ注入工法とホッパー圧工法（高低差 2.0 m ）で行ったが、注入方法及びグラウト材料により充填率には、ほとんど差はみられなかった。（ここでの充填率とは充填欠陥部分の大きさが 5 mm 以上を重量法、それ以下を面積法とし両者併用）しかし、フロー値と内部圧力の関連からして、目標フロー値を 7 ± 1.0 秒程度ときびしく管理することとした。また、注入実施中に注入口型枠がはずれたので、注入圧に耐え得る治具を考案する必要がある。ポンプ注入工法とホッパー圧工法は充填率等に差が見られなかったため、大型模型体の施工は、現場の施工性がよいポンプ注入工法を採用した。

5. 実物模型体による施工性試験

ポンプ注入工法によるこの実験の圧縮強度は、表-1 に示すように一般部に比較して、境界部強度に 5%

程度の低下がみられる。また、境界部において断面を切り出し、目視により充填及び付着状況を確認した結果、ほとんど一般部と区別できない程度に付着していた。充填率については、各境界部付近に不充填部が集中している傾向により、小型模型実験にくらべて全体的に1～2%低下するとともに、図－2にみられるように注入口付近にも不充填部が見られた。

6. まとめ
 注入実験結果は、境界部に小さな亀裂がみられる部分もあったが影響は小さいと思われる。また、充填率の向上のため次の対策を施し再度実験した結果、大きな不充填部分の発生はなく、良好な結果を示した。

①グラウトの流れの不均衡及びうず波の発生等が、空气の巻き込みに大きく影響することから、施工性も考慮してフロー値7±0.5秒を目標とした。②注入口付近のグラウトの波が空气の巻き込みに影響を与えたと考え、注入口を水平とした。③注入口付近の空气は、グラウトの流速が速く圧力の低い注入口に集中することから、注入口上部に空气抜きを設置した。流出口付近に若干の不充填部がみられたが、グラウト材のオーバーフローの量を増加することにより、不充填部分を減少できた。アンカーボルトまわりの不充填については、ほとんど心配ないと思われる。

7. あとがき
 今回の一連の実験において初期の目的は達したと考え観察、収集したデータを参考として、グラウト注入の方向、注入区分方向及び空气抜きの位置、数量等を、現在、実際の施工に使用すべく検討・計画しているところである。

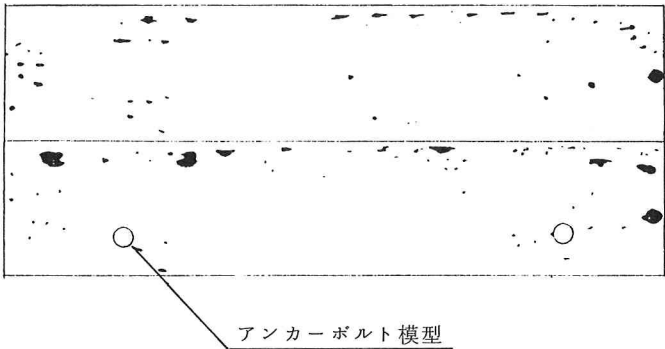
末筆ながら実験に際し、当橋の架設を担当している、KE21工区 川重・桜田・東骨共同企業体の方々に御協力をいただいた事を厚く御礼申し上げます。

表－1 主な試験結果

	物性試験	小型模型試験	大型模型試験		備 考
			一般部	境界部	
圧縮強度 28日(MPa)	645 (100%)	591 (91.6%)	654 (101%)	613 (95.0%)	
充 填 率 (%)	—	99.3	96.5		ポンプ注入
コンシステンシー試験(秒)	6.9	7.7	6.7		

() 内は、物性試験を100%とした百分率

図－2 剥離後の状況
 注入方向



写真－1 大型模試験体

