

旧仕様P Cグラウトの充填特性確認実験

首都高速道路(株)

正会員 ○蒲 和也

首都高速道路(株)

半澤 功祐

(一財)首都高速道路技術センター

正会員 青木 聡

1. はじめに

P Cグラウトの目的には、P C鋼材を腐食から保護すること、緊張材と部材コンクリートに付着を与え一体化することの2つがあるとされている¹⁾。しかし、文献2では、建設時期が古いものは、P Cグラウト技術が未熟であったために、完全なP Cグラウト充填ができていない可能性が高いとされており、その目的を果たせていない場合も考えられる。実際、首都高速道路から撤去されたP C桁を解体し、シース内に空隙があることが確認されている³⁾。

このような背景の基、ポストテンション方式P C橋（以下、ポステン橋）を永く使用するためには、既設P Cグラウトの充填度合いを適切に診断して、必要に応じて対策を講じることが重要といえる。つまり、既設P Cグラウトが要求性能を水準以上保持しているかの確に評価する必要がある。しかし、現在確立されている点検手法（非破壊検査や微破壊を伴う直接目視等）は、適用可能範囲が限られることから、全区間を点検することが出来ない。つまり、サンプリング調査となることから、全区間の充填度合いを的確に評価することが難しい場合がある。また、首都高速道路に約1600径間あるポステン橋を適切に維持管理するには、効率的に点検を進めることが求められる。

そこで、点検の効率化に資する知見を得ることを目的として、旧仕様のP Cグラウトを透明シース管に注入し、目視により充填特性を確認する実験を実施した。

2. 実験概要

(1) 供試体

供試体の仕様を図-1、2に示す。供試体はシース内に空隙が確認された前述のP C桁³⁾の上縁定着ケーブルを模擬することを基本とした。

シース管はP Cグラウト充填特性を確認し易

いよう透明シース管を用いた。また、P C鋼材の代用品としてφ5mmのニトリルゴム紐（以下、ゴム紐）を採用した。尚、ゴム紐は実際のP C鋼材緊張状態を再現するために、シース管上縁に接触するよう配置した。

(2) P Cグラウトの配合

実験に使用したP Cグラウトの配合を表-1に示す。旧施工要領⁴⁾に示された配合例を模擬し、材料は当時一般的

に用いられた材料を使

用した。水セメント比は、

当時の配合例42%を基

本にブリーディングを

より多く発生させることを求めた52%と62%の3種類でブリーディングの発生傾向を確認した結果、42%および52%では、ブリーディングの影響が小さい結果を得たことから62%とした。

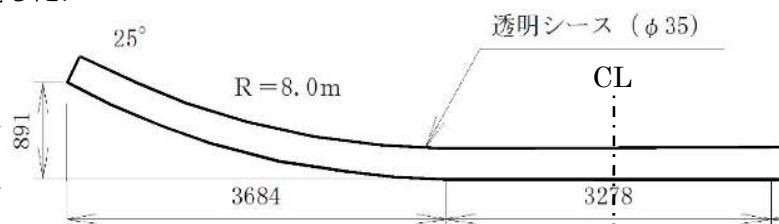


図-1 供試体側面図

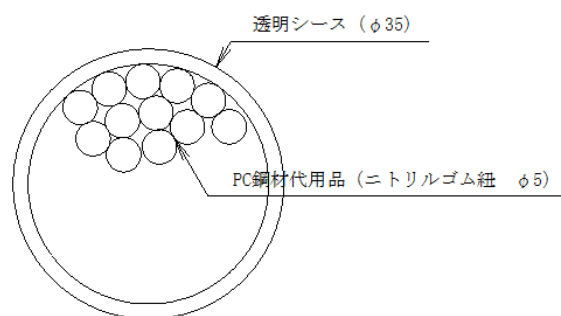


図-2 供試体断面図

表-1 P Cグラウトの配合

セメントの種類	水セメント比 W/C (%)	混和剤 ポゾリスNo8 (C×%)	膨張材 アルミ粉 (C×%)
普通ポルトランドセメント	62	0.25	0.01

キーワード P C橋, P Cグラウト, 点検

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1 首都高速道路(株) TEL03-3539-9529

3. 実験結果と考察

(1) PCグラウト注入

PCグラウトの注入量を変えた3種類の供試体A, B, C (図-3 a~c)) を作製し、ブリーディングおよび注入量の違いによる空隙等の発生傾向を確認した。更に、表面に凹みを設けたシース管にPCグラウト (W/C=62%) を注入した供試体D (図-3 d)) を作製し、コンクリート打設時等にシース管表面に生じる可能性がある凹み損傷による影響を確認した。供試体A, Dの注入は、シース管容量を超えるまでグラウトポンプを用いて、供試体B, Cは、それぞれの計画量を自然流下で実施した。

グラウトポンプで注入 (10L/分, 0.1MPa) した供試体A, Dでは先流れ現象が発生した。自然流下で注入 (1L/分) した供試体B, Cは、曲上げ区間と平行区間の交点近傍において、PCグラウトが滞留したため、人力で空気を押込んで滞留を解消した。供試体A~Dいずれも、注入後15分程度までに注入範囲全域に渡ってシース断面上側にブリーディング水が確認され、それ以降は大きく変化することは無かった。また、供試体B, Cともに、平行区間のシース断面上側に空気層が残存し、PCグラウトはシース底部側を通過した。これは残存空気層が抵抗となったためと推察される。

(2) 充填不足発生傾向

供試体A, B, CのPCグラウト充填率を図-4に示す。PCグラウト充填率は、硬化後の供試体を500mm間隔で切断し、外観上空隙がなく密に充填されている範囲を「充填部位」、空隙がある又はPCグラウトが粗い状態を「充填不足部位」として、充填部位面積/充填範囲面積で算出した。供試体Aは、シース管容量を超えるPCグラウトを注入したが、全区間に渡りシース断面上側にPCグラウトが粗い状態がみられ、PCグラウト充填率は70%程度であった。供試体B, Cにおいては、注入量を変えて平行区間の充填を試みたが、どちらも空隙が多くみられ、PCグラウト充填率は50~70%であった。供試体DのPCグラウト充填率を図-5に示す。供試体Dは、シース表面に深さ10mm程度の凹部を4箇所設けて、供試体Aと同様の仕様でPCグラウトを注入した。その結果、PCグラウト充填率は80%程度と供試体Aよりやや高い傾向を示したが、凹部近傍においてPCグラウトの状態が粗い範囲が多くみられた。

4. まとめ

昭和40年代に一般的に使用されていたPCグラウトを透明シース管に注入し、充填特性を確認した。その結果、旧仕様PCグラウトにおいて、ブリーディングの影響はW/C52%以下では小さく、62%では影響が大きくなること、水セメント比62%では、注入量の多少にかかわらず充填不足を起こす可能性が高いこと、シース管の損傷 (凹み) が充填不足を促進する可能性があることを確認した。

参考文献：1) 土木学会：コンクリート標準示方書施工編，p327,2012 2) プレストレストコンクリート工学会：既設ポストレンション橋のPC鋼材調査および補修・補強指針，p.9,2016.9 3) 蒲，増井，秋元：44年供用したPC桁の載荷試験報告（その2），PCシンポジウム論文集，pp.239-242，2014.10 4) 首都高速道路公団：監督必携，pp451-454,1970

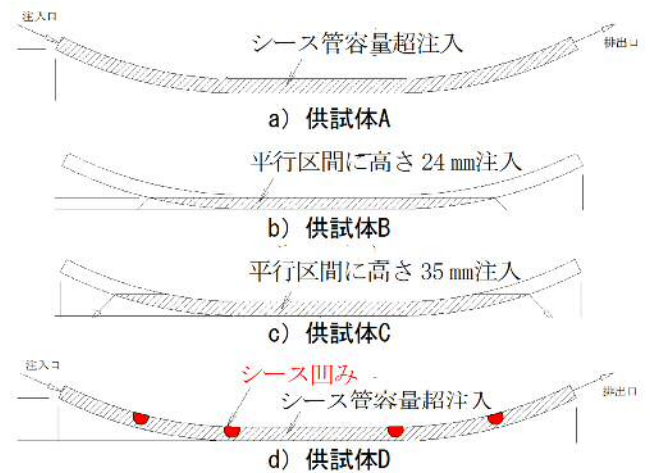


図-3 PCグラウト注入量

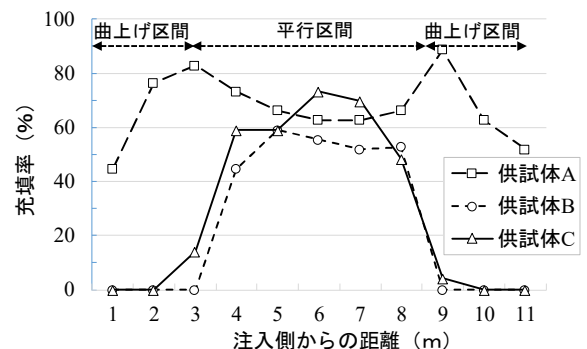


図-4 PCグラウト充填率 (供試体 A, B, C)

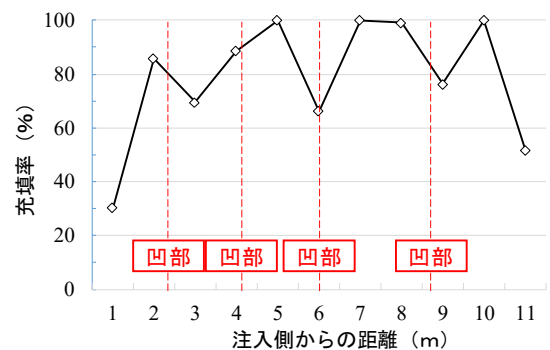


図-5 PCグラウト充填率 (供試体 D)