

## ポリエチレン製シース接続部の性能評価方法の提案

東日本高速道路株式会社 正会員 安川 義行  
 中日本高速道路株式会社 正会員 忽那 幸浩  
 西日本高速道路株式会社 正会員 井手 俊也  
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員○長谷 俊彦

## 1. 目的と概要

東・中・西日本高速道路株式会社（以下、NEXCO 3社という）が建設するプレストレストコンクリート橋（以下、PC橋という）の施工資材として用いられる内ケーブルシースについては、PC橋の耐久性向上の観点よりPC鋼材の防食性能を高めるため、写真1に示すようなポリエチレン製シース（以下、PE製シースという）が採用されている。



写真1 ポリエチレン製シース

PE製シースは運搬および施工性を考慮して長さ5m単位で接続具により繋ぎ合わせる構造となっており、現場施工において接続具の取り付け作業が生じる。したがって、この接続方法が適切でなければ、コンクリート打設時に接続部からPE製シース内部にモルタルや水が流入し、適切なグラウト施工ができなくなることが懸念される。

以上よりNEXCO 3社では、PE製シースの品質を確認するために、接続部の性能評価試験の実施を義務付けている。しかしながら、現試験方法は、試験体に外水圧を負荷させる方式を規定しており、試験体の製作に手間がかかり、また、試験装置が比較的大がかりとなることから、より簡便な方法の提案が望まれていた。

本報告では現試験方法より簡便な内水圧試験方法を提案し、PE製シースの接続部の性能評価方法としての妥当性を検証したことについて述べるものである。

## 2. 現試験方法の問題点

従来の試験方法は、局部載荷試験または等圧外力試験の実施後、外水圧試験（負荷圧力0.1MPa、負荷時間5分）によりPE製シース内の水漏れの有無により評価を行っている。写真2に外水圧試験に用いる試験体と外水圧試験装置を示す。

試験体の両側には止水加工が施され、試験機との取り合いの調整など、試験実施に際しては、労力と時間が必要となる。また、本試験方法は、土木学会「コンクリート標準示方書（施工編）」（2007.3）が規定しているシースの試験方法とは異なるものであるため、試験体形状などを統一して、できるだけ整合性を図るよう考慮しながら試験方法を検討する必要があった。

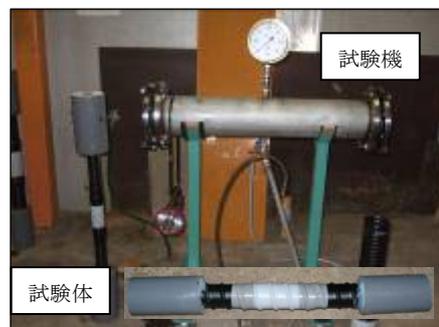


写真2 外水圧試験の試験体と試験機

## 3. 内水圧試験の概要

本検討では、試験体に特別な加工を施す必要がなく、試験実施も簡便で、かつ土木学会の基準等を考慮した、PE製シースの内部から水圧を負荷する内水圧試験を行うこととした。これは、PE製シースの内側から水が漏れなければ外側からの侵入がないと仮定したことによる。写真3に内水圧用試験体と内水圧試験機を示す。今回の試験機では、PE製シース内に負荷する水圧の影響を確認するために、水圧を可変できる装置を装着しているが、負荷する水

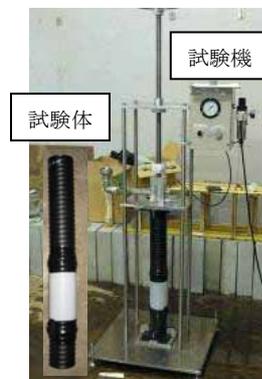


写真3 内水圧試験の試験体と試験機

キーワード ポリエチレン製シース、性能確認試験、内水圧試験

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 橋梁研究室 TEL042-791-1625

圧が一定あるいは水圧が低い場合であれば、簡便な試験機でも十分である。

4. 検証試験要領

(1) 試験体概要

本試験では、NEXCO3 社の使用実績を考慮して PE 製シース 2 社の製品を用いた。PE 製シースの管径は、PC 橋での使用頻度が高い 80mm および 45mm の 2 種とした。また、新しい試験方法を検討する試験体は、現試験方法である接続部外水圧試験を事前に行い、所定の性能が満足されていることを確認している。試験体の外水圧試験結果を表 1 に示す。

(2) 試験方法

内水圧試験は、負荷する水圧を変化させることによりその影響を確認することとした。すなわち PE 製シースの性能は、PE 製シース内部に貯めた水が、シースの接続部あるいは定着部から水漏れが始まる時点の水圧をもって評価することとした。また、水圧負荷の過程で逐次接続部の状態を観察するため、図 1 に示す負荷ステップを①から④の手順で行なった。

- ①土木学会シース試験方法に準拠した水圧（水頭 4×管径 D）を負荷し 5 分間保持する。
- ②0.1MPa まで 0.02MPa ステップで加圧し、各ステップでは 1 分間保持する。
- ③0.1MPa で 5 分間保持する。
- ④以後、水漏れが確認されるまで試験を継続する。

5. 内水圧試験結果

図 2 に内水圧試験結果を示す。内水圧試験で現在の外水圧試験に合格する PE 製シース製品を評価すると、水圧の値がすべて 0.1MPa を上回る結果を得た。また、本試験を行なえば水漏れに至るまでの性状が外観観察のできるため水漏れに対する不具合の原因が特定しやすいことも今回の実験検討で確認することができた。

つぎに、A 社と B 社の製品の試験結果を外水圧試験結果と比較した。PE 製シースのリブ形状やシースの肉厚、シースと接続部の取り合い形状が、製品径毎に異なっており、本試験では、リブ間隔の短い A 社製品は水圧が小さい値となったが、リブ間隔が広い B 社製品は水圧が大きい値となった。これにより、製品に応じて実施工に適用できる適切な止水方法を講じる必要があり、製品ごとに方法を定めておく必要があるが、外水圧試験でも同様の影響を与えるため、試験方法とその結果に優位な差は無いと考えられる。

なお、内水圧試験の水圧については、実施工で内ケーブル用シースが使用される条件の高さのコンクリート側圧相当の圧力を考慮して、PE 製シース接続部の水圧基準値を定めることが妥当と考えられる。

6. まとめ

PE 製シースの接続部の性能試験について、現在の外水圧試験方法に対し新しく内水圧試験方法を提案した。この試験方法の妥当性を実験で確認した結果、内水圧試験方法で、これまでの外水圧試験方法と同様に接続部の漏水に対する評価が可能となった。また、本試験方法は、外水圧試験方法と同様に接続部の水漏れ抵抗に対する評価が可能となり、試験体の作成や試験設備等が簡素化され、品質管理手法の向上が図られたものである。

表 1 外水圧試験結果

試験体概要	管径	0.1MPa 5分間保持	最大圧力 (MPa)	摘要
A社	φ 80mm	水漏れなし	0.22	最大水道圧力まで加圧しても水漏れは確認されなかった (試験体の若干つぶれが確認)
			0.22	
B社	φ 45mm	水漏れなし	0.22以上	つぶれなし
			0.14	
A社	φ 80mm	水漏れなし	0.15	シースが変形を起こした (ただし、水漏れは生じなかった)
			0.15	
B社	φ 45mm	水漏れなし	0.15	接続部からの水漏れは無し 試験体固定器具より水漏れがあり試験中断
			0.17	
			0.2	

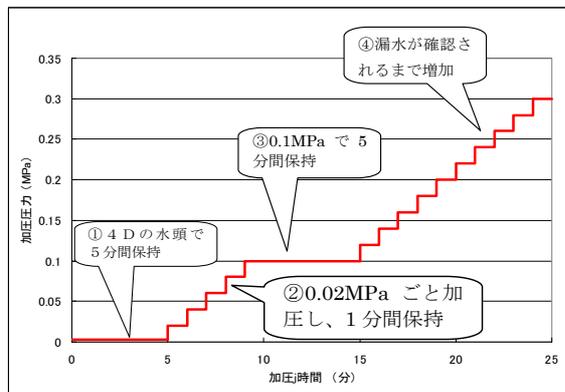


図 1 水圧負荷ステップ

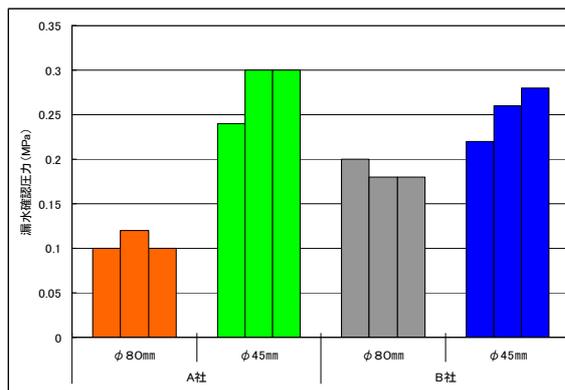


図 2 内水圧試験結果