

大規模更新  
メンテナンス

# PC グラウト充填不足部における空隙量の計測方法に関する検討



大村信暁  
技術本部 技術部

青山敏幸  
技術本部 技術部

白水祐一  
技術本部 技術部

諸橋克敏  
名古屋支店 土木営業部

## 概要

施工時期が古いポストテンション方式のPC橋の一部では、シース内部のグラウト充填不足が確認されている。このグラウト充填不足部によるPC鋼材の腐食がPC橋の耐久性を損なう要因のひとつになっている。特に、凍結防止剤が散布される環境下では、橋面あるいは桁端部からシース内へ塩化物イオンを含む水が浸入するため、局所腐食に起因する脆性的な破断や、それに伴う構造安全性の低下が生じる可能性がある。

このような個所にはPCグラウトの再注入による補修が行われているが、材料の必要数量の把握や、PCグラウト注入量管理のためには、施工前にPCグラウト未充填部の空隙量を把握することが望まれる。空隙量を把握する方法として、空洞区間長から算出する方法と、計測機器を用いた空圧法や真空法等がある。前者の方法はシース内状況や区間長計測者により誤差が生じやすい。また後者の方法は、空隙部や計測容器の圧力変動を連続的に計測することで空隙量を推定するが、圧力計や真空計を連続的に読み取るための高度な計測機器を用意しなければならないこと、計測結果を解析しなければならない等の煩雑さがある。

そこで、高度な計測機器を用いず、真空ポンプと真空計およびシリンダーを用いた簡易な方法を開発した。その結果、室内試験および実構造物による空隙量の計測により、本計測方法による空隙量の推定の妥当性が確認できた。

## 計測原理

### 1. 計測原理

グラウト充填不足部内部の空隙量の計測概要を図-1に示す。本計測方法は、接続キャップ、接続キャップと真空ポンプおよび計測用シリンダーまでの接続ホース、真空計、三方口バルブ、空隙量を計測するためのシリンダーとパッキンから構成される。計測はシース内の空隙部から真空ポンプまでの区間を連通状態とし、真空ポンプにてシース内を減圧し、真空計が定常状態となったときの圧力を計測した後にバルブを切り替え、シース空隙部からシリンダー間を大気圧にした時のシリンダー内のパッキンの移動量から、空隙量を計測する。

$$V_{\text{推定値}} = \alpha \times V_{\text{計測値}} \quad (a)$$

ここに、 $V_{\text{計測値}}$ ：パッキンの移動量から計測する空隙量の計測値 ( $\ell$ )、 $V_{\text{推定値}}$ ：空隙量の推定値 ( $\ell$ )、 $\alpha$ ：補正係数

その際、使用する装置固有の計測誤差に加え、実構造物での定着部の後埋め部分の損傷や、シースに沿ったコンクリートのひび割れ等に起因した空隙内部の密閉度にもばらつきがあるものと考えられる。そこで、室内試験により空隙容量と密閉度を変化させた各条件下での空隙量を計測、計測値と計測値から補正係数 $\alpha$ を算出し、空隙内の圧力を変数とした $\alpha$ の近似曲線を求める。現地では、空隙内部の圧力に応じた補正係数を用いて、式(a)により空隙量の推定を行う。

### 2. 実構造物への適用

室内試験より得られた補正係数を用いて実構造物の空隙量計測を行った。実構造物の空隙量計測状況を写真-1に示す。グラウト再注入補修工の実施時の空隙内部への亜硝酸リチウム水溶液の注入量と空隙量の推定値の関係を図-2に示す。図中には、空隙量のパッキンの移動量による計測値と式(a)による推定値を示す。パッキンの移動量による計測値は水溶液の注入量が多い結果に対して、式(a)による推定値は水溶液の注入量との差は最大 0.2  $\ell$  程度となり、本計測法による空隙量の推定の妥当性が確認できた。

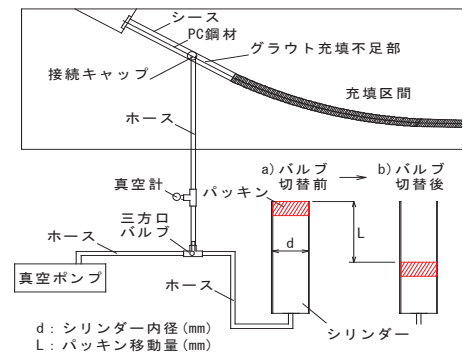


図-1 空隙量の計測方法

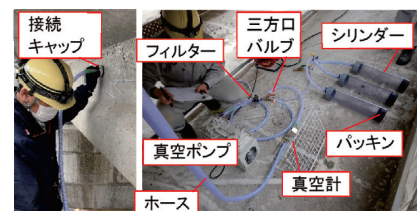


写真-1 空隙量計測状況

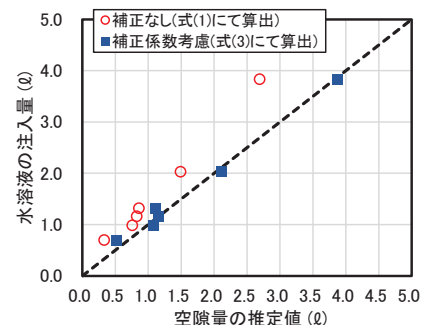


図-2 空隙量の推定値と水溶液の注入量の関係

Key Words : PC グラウト充填不足, 空隙量計測, 真空法