

コア孔を利用した孔内局部荷試験装置の開発

川崎地質(株) 正会員 ○皿井 剛典
 川崎地質(株) 正会員 高橋 輝
 戸田建設(株) 正会員 田中 徹
 戸田建設(株) 正会員 清水陽一郎

1. はじめに

凍害劣化のように、コンクリート表面から劣化が進行した構造物の補修補強を行う場合、性状が低下している深度や範囲を把握し、補修補強スペックを決定する必要がある。しかしながら、現状では、劣化深度を数 cm 単位で把握できる原位置調査手法は無い。

このため、筆者らは、構造物の深度方向に対するコンクリート性状の変化を把握するための試験装置を開発した。この試験装置は、“コア削孔時の孔内”の任意の深さにおいて“局部的”な“荷試験”を行えることから「孔内局部荷試験装置」(以下、試験装置)と呼ぶ。また、この試験装置を用いた試験を「孔内局部荷試験」(以下、荷試験)と呼ぶ。本稿では試験装置の概要と性能試験の結果を報告する。

2. 試験装置および荷試験の概要

試験装置は、直径 40mm、長さ 270mm の円柱状で、変位計や油圧ピストンを内蔵した「本体」と孔壁に貫入させる「荷先端」、荷点を目視確認する「ファイバースコープ」からなっている(図-1)。

荷試験は、この「試験装置」に、油圧を加えるための「加圧ポンプ(圧力計を含む)」、圧力計や変位計のデータ収集のための「データ収集装置(ノートパソコン)」、ファイバースコープの画像確認のための「ディスプレイ」を接続し、実施する(図-2)。荷試験のためのコア孔(試験孔)は直径 42mm とする。

コア削孔の後、試験装置をコア孔内に挿入し、任意の深さにおいて油圧ポンプにより加圧し、荷先端を孔壁に貫入させる(局部荷)。この時の荷重と貫入量の値を圧力計と変位計で記録する。

3. 性能試験の概要

試験装置の性能試験は、粗骨材の影響を排除するために、図-3に示す形状寸法のモルタル試験体(W/C=100%, ϕ 100mm 供試体の圧縮強度 28.5N/mm²)を用いた。荷試験は、試験体に 6 本のコア孔を削孔し、各コア孔につき表面側から 5

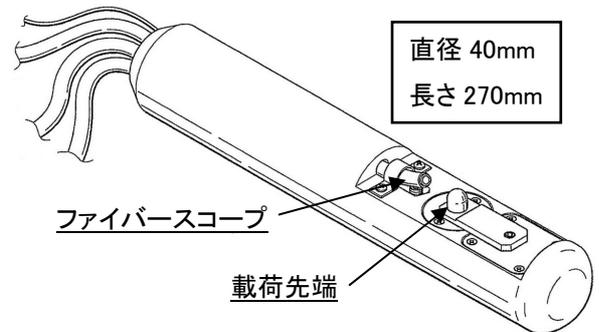


図-1 孔内局部荷試験装置

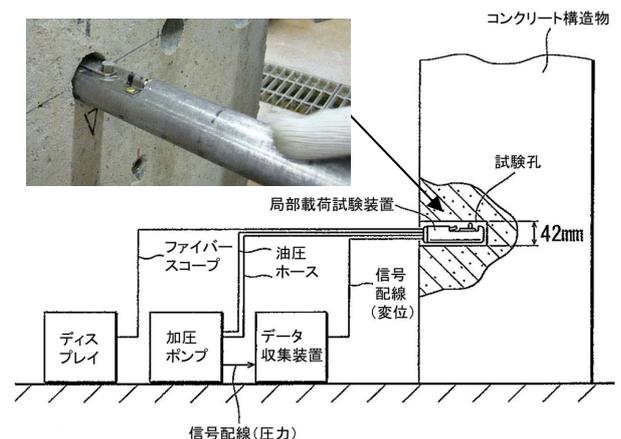


図-2 孔内局部荷試験の概要

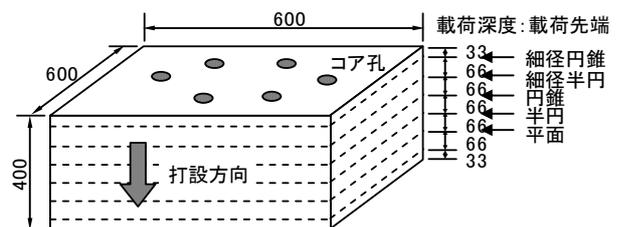


図-3 モルタル試験体概要図

表-1 荷先端の形状

ϕ 6mm		ϕ 10mm		
細径円錐	細径半円	円錐	半円	平面
				

キーワード 局部荷試験, 荷先端形状, コア孔内, コンクリート構造物, 劣化深度

連絡先 〒108-8337 東京都港区三田 2-11-15 川崎地質(株) 事業本部 保全技術部 TEL 03-5445-2080

深度の位置で実施した。各深度では荷重先端を変え、1孔1深度につき3点（方向）の荷重試験を行った（1荷重先端につき18点）。荷重先端の形状は、表-1に示す直径6mmの「細径円錐」および「細径半円」、直径10mmの「円錐」、「半円」、「平面」の5種類とした。

以上の条件で荷重試験を行い、荷重と貫入量の関係から、試験装置の性能（荷重先端の違いによる値の変動の有無、試験誤差の程度）を検討した。

4. 結果および考察

4.1 荷重先端形状の影響

5種類の荷重先端により試験体コア孔内で荷重試験を行った結果、図-4に示す荷重-貫入量の関係が得られた。

荷重と貫入量の関係は、荷重先端の形状の違いにより、挙動や傾きに変化が生じている。荷重と貫入量の挙動は、「平面」が曲線的であるのに対し、その他の荷重先端は直線的な挙動を示した。

また、荷重5kNの時の貫入量は、「細径円錐」が2.5~3.5mmであるのに対し、寸法が同じ「細径半円」は1~1.5mm、形状が同じ「円錐」は1.5~2.5mm、形状が異なる「半円」や「平面」は1mm以下となり、傾きが異なっている。

これは、荷重先端の形状の違いにより、孔壁に対して面的に接触する「平面」と、点荷重に近い「円錐」や「細径円錐」、中間的な「半円」や「細径半円」とで挙動に変化が生じたものと考えられる。

4.2 試験誤差（ばらつき）

本試験では、各荷重先端につき18点のデータが得られている。データのばらつきは、「細径半円」や「円錐」では極端に小さく、荷重と貫入量の傾きがほぼ同様となったのに対し、「半円」や「平面」、「細径円錐」では比較的ばらつきが大きくなる傾向を示した。

これは、「半円」や「平面」は孔壁との接触面積が大きいいため、荷重面中の細骨材の影響を受け、データにばらつきが生じたものと考えられる。また、「細径円錐」は最も点荷重に近いいため、モルタル中の細骨材や空隙の影響が結果に反映されやすいことが、ばらつきの原因となったと考えられる。

5. まとめ

孔内局部荷重試験装置を開発しモルタル試験体のコア孔内で内局部荷重試験を実施した結果、以下の知見が得られた。

- ①孔内局部荷重試験装置は、荷重先端の違いにより生ずる荷重と貫入量の変化を、的確に捉えることができる。
- ②「細径半円」や「円錐」の荷重先端を用いた試験は、データのばらつきが小さく、再現性がよい。

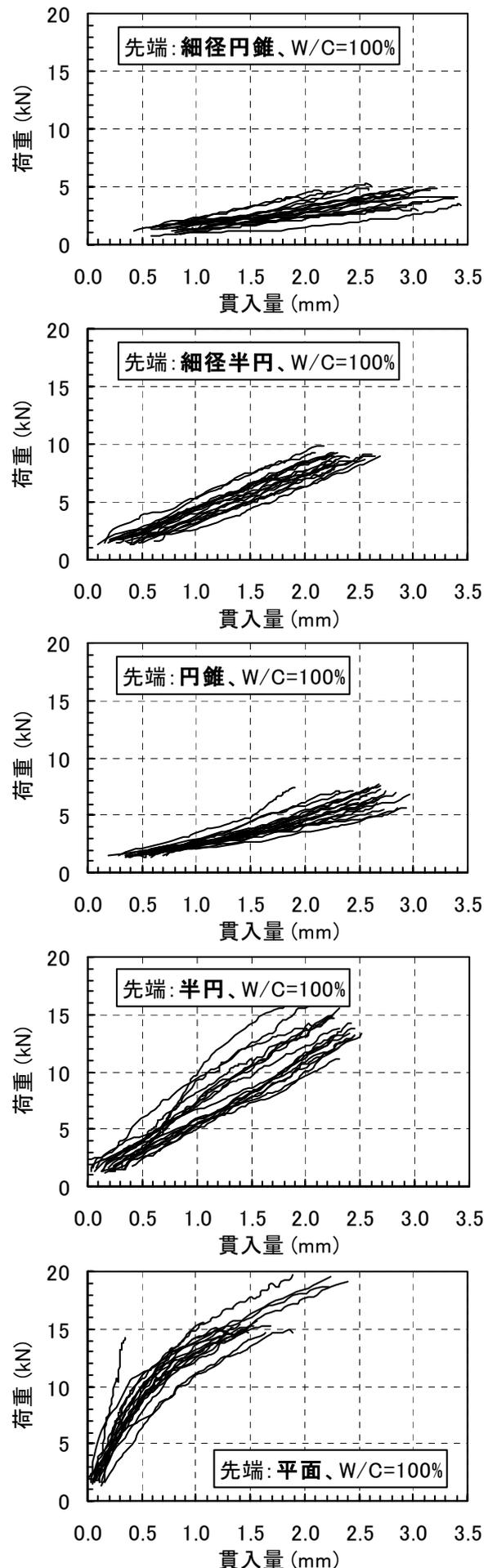


図-4 各荷重先端による荷重試験結果