

V-220

鉄筋コンクリート構造物の止水性能評価

電力中央研究所 正会員 渡部直人

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の水密性を左右する要因は、コンクリート自体の透水係数よりもコンクリートの「ひびわれ」や「打継目」あるいはプレキャスト部材の「接合部」等であると考えられる。そこで本研究においては、鉄筋コンクリートの水密性を定量的に評価することを目的として、上記の各要因を小型供試体に再現し透水試験を実施した。

2. 実験概要

(1) 使用材料

使用したコンクリートの配合は表-1に示すものであり、設計基準強度は 400 kg/cm^2 以上を目標とした。また鋼材は、SR24 ϕ 6、SD30D10の鉄筋および ϕ 13SBPR95/110のPC鋼棒を使用した。透水試験のシール材として、アスファルトおよびシリコン系シール材を使用した。

(2) 供試体の仕様

供試体の形状寸法は、図-1.1～1.3に示すように、縦40cm、横60cm、厚さ15cmの版である。Aタイプ供試体は曲げを加えることによって版の中央にひびわれを導入したものであり、B、Cタイプは接合部を模擬して2つのブロックを突合せたものである。Aタイプの一部には、20または 40 kg/cm^2 のプレストレスを導入し、Bタイプには 10 kg/cm^2 のプレストレスを導入した。打継目については、今回対象としなかった。

(3) 透水試験

透水試験装置を図-2に示す。本装置は、遮水枠本体と架台、集水ジョーゴ、雨量計から構成されている。この他、大きな水頭を与えるときには、上蓋及び上下にスライドするオーバーフロー装置を追加した。試験で与えた水頭は、5cm、15cm、25cm、100cm、200cm、の5段階である。また、1回の計測時間を4時間とした。なお、B・Cタイプ供試体は、水頭と計測時間を別途設定した。

3. 結果

(1) ひびわれ供試体の水密性評価

ひびわれ幅と透水量の関係については、既応の研

表-1 示方配合

粗骨材最大寸法 (mm)	所要スランプ (cm)	所要空気量 (%)	水セメント比 (%)	粗骨材 量 (kg/m ³)	量 位 量 (kg/m ³)					A/E 割
					水	セメント	粗骨材	粗骨材	減水剤	
20.0	8±2.5	4±1	39.7	38.0	163	410	844	1134	4.1	0.123

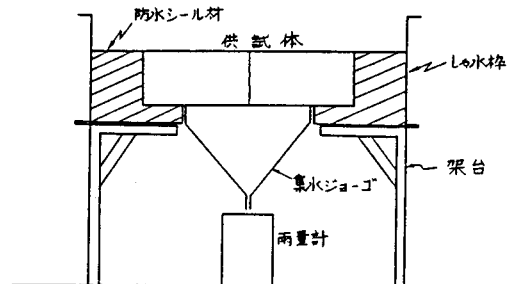
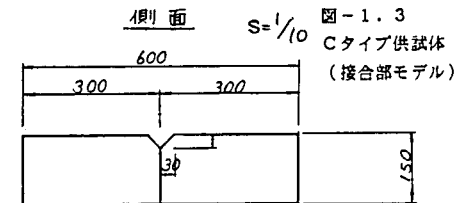
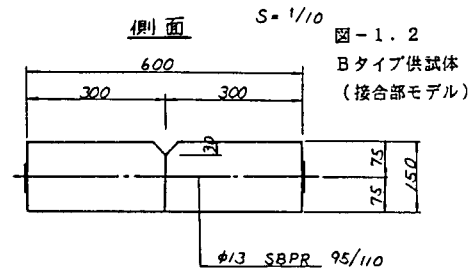
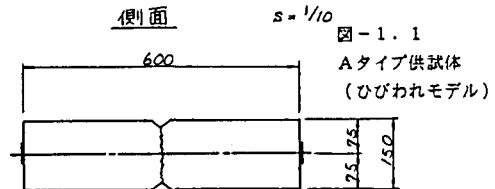


図-2 透水試験装置

究²⁾³⁾により透水量がひびわれ幅の3乗に比例する形の理論式が提案されており、本研究で得られた試験結果と比較検討を行った。その結果、図-3に示すように0.1mm以上のひびわれについては理論式と試験データは比較的良く一致しているが、0.1mm未満のひびわれについては理論式評価がかなり多くなっている。これは、実際のひびわれではある水頭に対して漏水を起こす限界のひびわれ幅が存在するためと考えられる。そこで今回の試験結果から次に示すような限界ひびわれ幅を考慮した評価式を提案する。

$$Q = K (t - t_0)^{3.2}$$

ここに Q : 透水量

K : 水頭、壁厚、水の粘性係数等を
含む定数

t_0 : 透水を生じない限界ひびわれ幅

限界ひびわれ幅は、水頭、壁厚等により若干変動することが予想されるが、既応の調査・研究を参考にすると0.02~0.05mmの範囲に収まるものと考えられる。また、プレストレスの効果を検討した結果、当初0.3mm前後のひびわれ幅でも40kg/cm²程度のプレストレスを導入することによってひびわれ幅を0.05mm程度まで減少させれば、100cmまでの水頭に対して水密性を確保できることがわかった。

(2)接合部供試体の水密性

接合部供試体（BとC）については、接合面が比較的滑らかであるため透水量もかなり多くなると予想されたので、水頭は5、10、20cmとし、計測時間は適宜短縮することにした。図-4には、接合部供試体の透水試験結果を示す。Cタイプ供試体のすき間は最大0.5mm程度あり、同程度のひびわれ幅を持つひびわれ供試体と比較すると、透水量が2ケタ以上多い。また、10kg/cm²のプレストレスを導入したBタイプ供試体では、透水量が1ケタ以上減少した。

【参考文献】

- 1) 日本コンクリート工学協会：「コンクリートのひびわれ調査・補修指針」 昭和55年5月
- 2) 神山、石川：「建築物の防雨構法に関する研究 -モルタル外壁の亀裂からの漏水について-」
日本建築学会大会学術講演梗概集 昭和44年8月
- 3) 石川：「モルタル・コンクリート壁体の亀裂からの漏水について」
日本建築学会大会学術講演梗概集 昭和51年10月

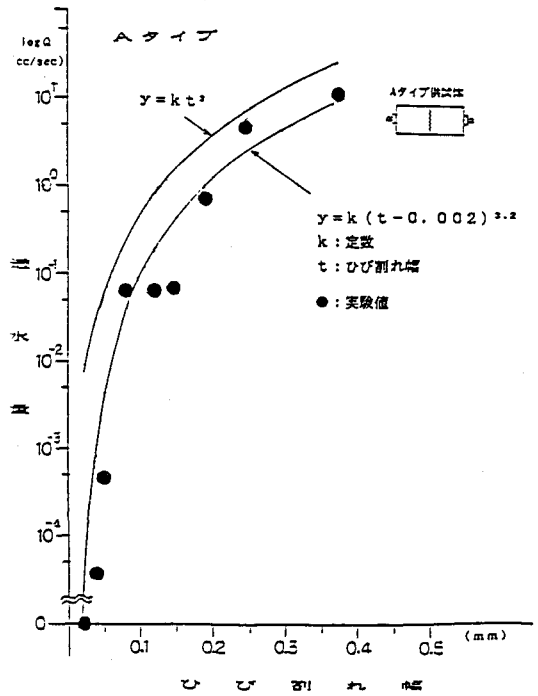


図-3 ひびわれ幅と透水量の関係

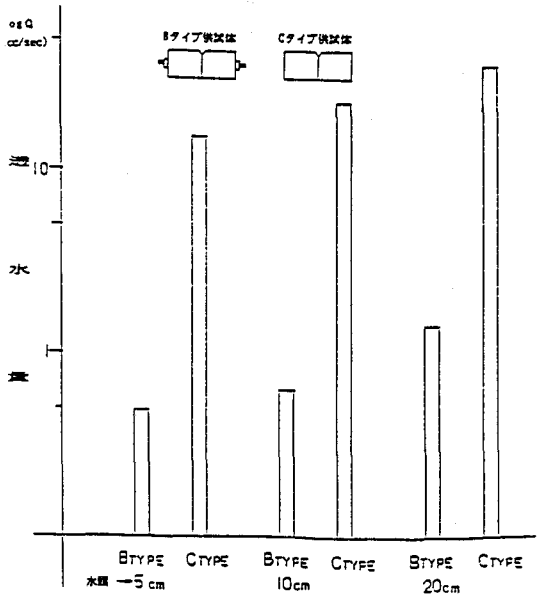


図-4 接合部の透水量