

低強度水中充填モルタルの水密性

大林組技術研究所 正会員 ○堅川 孝生

大林組土木技術本部 正会員 上野 浩二

大林組技術研究所 正会員 近松 竜一

1. まえがき

建設工事では湧水のため水没した箇所を止水性の高い材料で埋戻す、止水のため矢板周りに充填するなどの処置を行った後、工事進行に伴って、充填箇所を再度掘削する場合がある。このような場合、充填材には水中打設でも分離せず、しかも、硬化後に止水性が高く、また、撤去の際には、容易に掘削できる低強度材料が必要とされる。ここで目標とした性状は透水係数で 10^{-9}cm/sec 以下、91日圧縮強度 10N/mm^2 以下である。

このような目的に合致する低強度充填モルタルを得る目的で水セメント比 60～250%の水中不分離性モルタルの配合と水密性について検討を行った。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）、混和材は石灰石微粉末（密度 2.70g/cm^3 、ブレン値： $4500\text{cm}^2/\text{g}$ ）、細骨材は珪砂（密度 2.60g/cm^3 、4,5号、等量混合、最大寸法 1.2mm ）、混和剤にAE減水剤（リグニン系）を用いた。また、水中不分離性付与のため、水中不分離性混和剤（セルロース系）と同助剤（メラミン系）を用いた。

モルタル配合を表1に示す。粉体容積を一定とし、セメント粉体分を石灰石微粉末で置換して水セメント比を 60～250%に変化させた。

モルタルの品質試験は流動性、強度特性、透水性の観点から、0（ゼロ）打フロー試験（セメント試験用コーン（JIR-S-5201：上面 $\phi 70\text{mm}$ 、下面 $\phi 100\text{mm}$ 、高さ 60mm ）に2層に分けて入れ、各層15回突き棒で突いた後、コーンを上方に抜き取り、モルタルの広がり（平均値を0打フローとする）、水中作成供試体による圧縮強度試験、透水試験、および水銀圧入による細孔径分布測定を実施した。

供試体作製方法は、水中不分離性コンクリート設計施工指針（案）に準拠して行った。

透水試験装置の概要を図1に示す。供試体寸法は $\phi 150 \times h150\text{mm}$ とした。供試体は材齢28日まで水中養生を行った後、1週間の乾燥期間をおいて透水試験を行った。試験は供試体側面に止水テープを貼り付け、上方向からのみ水が浸透する形で行った。

水セメント比が75%以下の配合については透水試験での流出流量が少ないため、水の浸透深さを測定するインプット法にて評価を行った。水セメント比100%以上の配合については、浸出水が測定できたので、流出量を測定するアウトプット法にて透水係数を評価した。

表1 モルタルの配合

No	W/C (%)	S/P 砂粉体比	単位量 (kg/m^3)			
			W	C	石粉	S
1	60	1.3	426	709	0	910
2	75	1.3	426	567	121	910
3	100	1.4	426	426	242	910
4	150	1.4	426	284	364	910
5	200	1.4	426	213	424	910
6	250	1.4	426	170	461	910

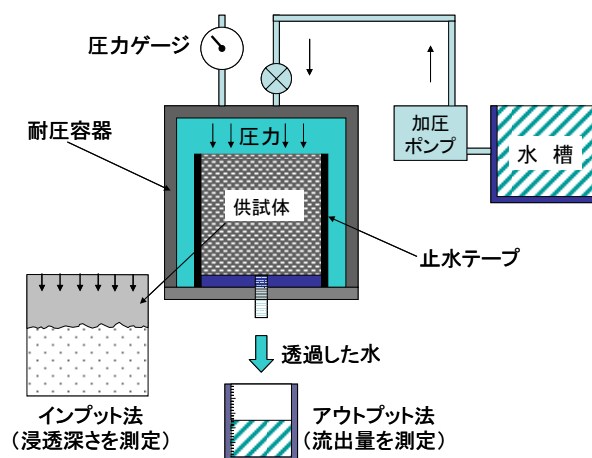


図1 コンクリートの透水試験装置

キーワード 水セメント比, 透水係数

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所 土木材料研究室 TEL0424-95-0930

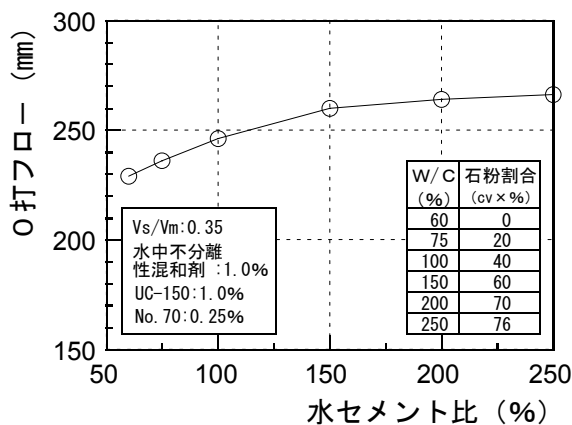


図2 水セメント比と0打フロー

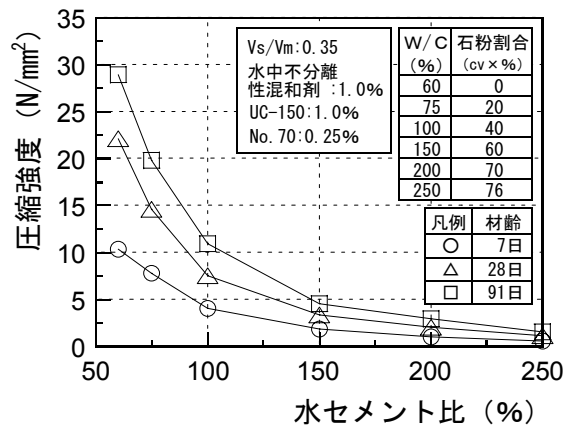


図3 水セメント比と圧縮強度

3. 実験結果および考察

水セメント比と0打フローの関係を図2に示す。

水量，細骨材量，粉体容積を一定とし，粉体分であるセメントを石灰石微粉末で置換したが，石灰石微粉末が増加するにしたがって0打フローが大きくなる傾向が認められた。2 時間後に0打フロー試験を行ったが，フローの低下は認められなかった。

水セメント比と圧縮強度の関係を図3に示す。

材齢 91 日強度は，W/C=100%で 11N/mm²，W/C=250%で 2N/mm²であり，W/C を 110%程度とすると分離のない 10N/mm² 以下の配合設定が可能である。

水セメント比と透水係数の関係を図4に示す。

水セメント比を大きくすると強度も低下するが，W/C=100%付近で目標とする 10⁻⁹cm/sec オーダーの透水係数を持つ，モルタルが得られる。

モルタルの細孔径と細孔量の関係を図5に示す。

水セメント比が大きくなるほど細孔量は大きくなり，また，細孔径分布が径の大きい方に移動していることが分かる。

4. まとめ

- ①W/C=100%以上のモルタルはそのままでは水中打設では分離するが，水中不分離性混和剤の添加により，水中打設でも分離しないものとなる。
- ②W/C=100%程度の水中不分離性モルタルは圧縮強度 10N/mm²，透水係数 10⁻⁹cm/sec オーダーの充填材となる。

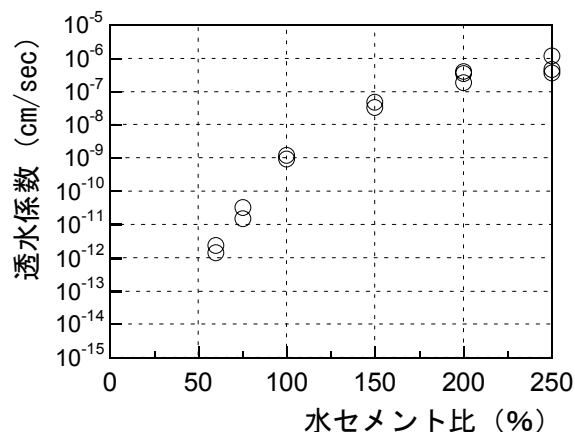


図4 水セメント比と透水係数

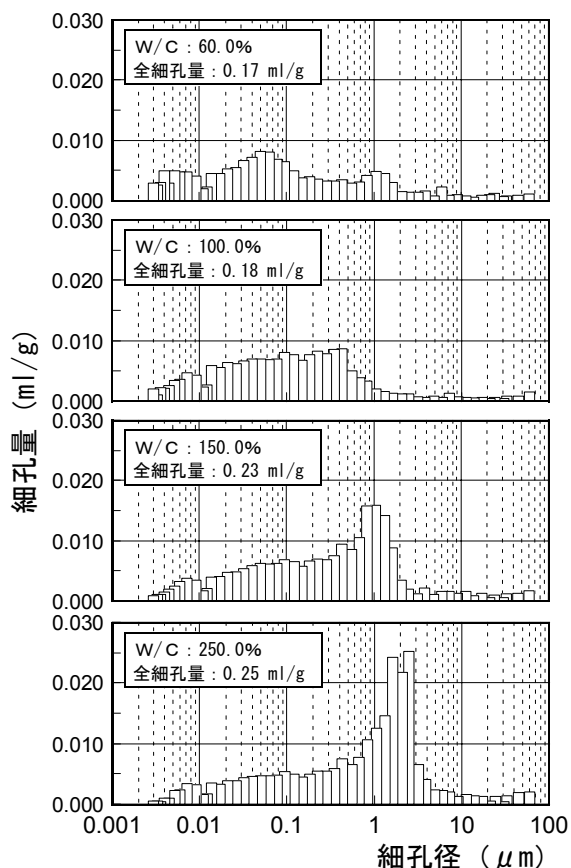


図5 各種モルタルの細孔径分布