

V-87

ダムコンクリートにおけるウェットスクリーニングの影響

名古屋工業大学大学院 学生員○清水郁夫
 名古屋工業大学工学部 正会員 梅原秀哲
 名古屋工業大学工学部 正会員 吉田弥智

1. まえがき

ダムコンクリートの品質管理手法として、G_{max} が40mm以上の場合にはウェットスクリーニングによる強度試験が行われている。しかし、40mm以上の粗骨材の影響が全く反映されないため、実際のダムコンクリートの品質とかなり相違していると思われる。そこで本研究では、ウェットスクリーニングがコンクリートの圧縮強度などに及ぼす影響を、ウェットスクリーニングを行うふるい目や単位水量を指標として、ブリージングによって生じる粗骨材下面の空隙や粗骨材とモルタルの付着という観点から検討を行った。

2. 実験概要

2.1. 供試体の種類と配合

45×30×30cmの供試体を作製し、半分に切断して、図-1に示すような供試体を作製した。なお、使用骨材の破碎値は11.8%である。配合はブリージングの影響を考慮するため、表-1に示すように単位水量を大(140)、中(131)および小(120)の3種類とした。表-

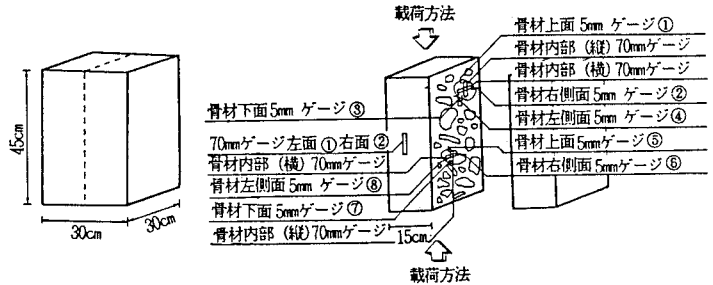


図-1 供試体概要

表-1 配合表

2に示すように、ウェットスクリーニングについては、ウェットスクリーニングを

単位水量の概略	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 W/C	細骨材率 s/a	単位量 (kg/m ³)										
						粗骨材 G										
						水 W	セメント C	細骨材 S	150~80mm	80~40mm	40~25mm	25~20mm	20~15mm	15~10mm	10~5mm	計
大	150	11.5	1.0	49	28.5	140	286	589	443	414	251	74	89	89	118	1478
中		7.5				131	267	600	452	422	256	76	90	90	121	1507
小		2.5				120	245	614	463	432	262	77	92	92	124	1542

行わないもの、80mm、40mm、25mmで行ったもの計4種類を行った。

表-2 各供試体の圧縮強度

2.2. 実験方法

図-1に示すように、各供試体切断面上の任意に選んだ2つの粗骨材の表面、および粗骨材とモルタルの付着面にひずみゲージを貼り、圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

i) 粗骨材下面付近の空隙

ふるい目が40mm以上の供試体では、供試体の切断面の粗骨材下面付近に、空隙が多く見られた。しかし、ふるい目が25mm以下の場合、ほとんど見られなかった。空隙の長さや周長を図-2に示すように定義すると、ふるい目が40mm以上の供試体では、空隙は骨材の周長に対して30~50%の長さ

ウェットスクリーニングのふるい目(mm)	圧縮強度 (kg/cm ²)		
	大(140)	中(131)	小(120)
150	342	333	364
80			358
40			389
25	393	464	464

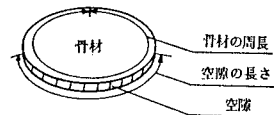


図-2 周長および空隙の長さの定義

ii) 粗骨材とモルタルとの付着

表-3に各種供試体の最大荷重に対するボンドクラックの発生する荷重の比を示す。なお、ボンドクラック

クとは粗骨材とモルタルの付着面に発生するひびわれを言い、その発生荷重は粗骨材とモルタルの付着面に貼ったひずみゲージより求めた。ボンドクラックの発生時期および発生頻度については、表-3に示すように単位水量の差による違いは明確には現れていない。しかし、ウェットスクリーニングによる違いは、ふるい目が40mmの供試体を境に明らかに現れている。すなわち、ふるい目が25mmの供試体ではほとんどボンドクラックは発生しておらず最後まで付着している。一方、ふるい目が80mm以上の供試体では全てボンドクラックが発生しており、初期載荷時に集中している。また、図-3に示した供試体側面中央部に貼ったひずみゲージより、応力-ひずみ曲線が圧縮方向から一時引張方向へ移行している現象が、全ての供試体で認められた。これは、側面において一時的に応力の減少が生じていることを表している。この現象が生じる荷重を最大荷重で除した値を表-3に▲を用いて示す。この結果、供試体側面中央部に生じるひずみの変化時期と、ボンドクラックの発生時期はほとんど同じであることが明かとなった。これはボンドクラックがその時期に集中して生じたので、それが現れたものと考えられる。

iii) 見掛けの単位セメント量の圧縮強度に及ぼす影響

ウェットスクリーニングにより圧縮強度が増加する¹⁾と言われているが、その原因の一つとして見かけの単位セメント量の増加が考えられる。なお、見かけの単位セメント量とは、ウェットスクリーニングによって粗骨材が抜けることにより、その割合を考慮して計算した単位セメント量を言う。一般にW/Cが一定の場合、単位セメント量はそのコンクリートの圧縮強度に影響を与えるものと考えられる。図-4に、単位水量が小の場合での見掛けの単位セメント量と圧縮強度との関係求めた。その結果、ふるい目が40mmの場合を境にして、ふるい目が大きい場合、圧縮強度はほとんど増加せず、一方、ふるい目が小さい場合、増加する傾向が認められた。これは、ふるい目が40mm以上の供試体では、空隙の増加やボンドクラックの発生により、圧縮強度の増加が抑制されるものと思われる。

4. まとめ

ウェットスクリーニングを行うふるい目が40mm以上の供試体では、ウェットスクリーニングを行わない供試体と同様、空隙が多く、またボンドクラックの生じる頻度が多くなる。さらに、この空隙やボンドクラックは圧縮強度にも影響し、40mm以上はほとんど圧縮強度が増加しない。このように、Gmaxが150mmの場合、40mm以上のふるいでウェットスクリーニングを行うと、行わない場合の圧縮強度およびコンクリート内部の挙動と類似した傾向を示すが、ふるい目を25mm以下とすると、圧縮強度および内部挙動とも行わない場合と全く異なる傾向を示すことが明らかとなった。したがって、Gmaxが150mmのダムコンクリートにおいてウェットスクリーニングを行って品質管理を行う場合は、40mm以上のふるいを用いる必要があると言えよう。

表-3 各供試体の最大荷重に対するボンドクラックの発生荷重の比

ウェットスクリーニングを行うふるい目及び単位水量	ボンドクラックの発生する荷重/最大荷重 (%)				備考
	20	40	60	80	
150mm 大	2, 6, 8	4, 6, 8	▲	▲	
150mm 中	4, 8	2, 4, 6			
150mm 小	2, 8	4, 6			
80mm 小	6, 8		▲	▲	
40mm 小	6		8		2, 4 発生せず
25mm 大			4	▲	2, 6, 8 発生せず
25mm 中			4	▲	2, 6, 8 発生せず
25mm 小		2			4, 6, 8 発生せず

注) 番号は図-2に示す5mmゲージの位置を示す。

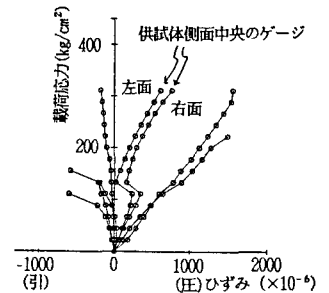


図-3 供試体側面中央部の応力-ひずみ曲線

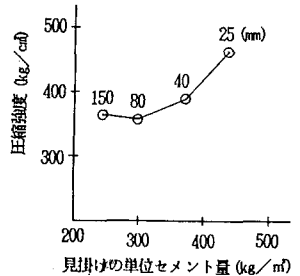


図-4 圧縮強度-見かけの単位セメント量の関係

参考文献

- 1) 丸安, 水野: コンクリート工学(三訂版), コロナ社