

Organo-modified reservoir sludge を用いた撥水性コンクリートの性状評価

東北学院大学 学生員 ○平間 えり子

東北学院大学 正会員 武田 三弘

國立成功大學 郭 文毅

1.はじめに

近年、台湾ではダム底に多量の泥分が蓄積し、産業廃棄物として埋め立て処分することが困難な状況になってきている。そこで、コンクリートの材料である細骨材の代用品としてダムの泥分を使用する研究の試みがなされ、Organo-modified reservoir sludge(以下 OMRS)が開発された。この OMRS は細骨材との置換の割合が 30%以内であれば、コンクリートに高い撥水性をもたせる特徴があるが、混入率に応じてワーカビリティが悪くなり、さらに OMRS の撥水作用により、空気量が 10%以上強制的に導入されることが問題点となった。

これまでの研究で、高性能 AE 減水剤を使用することによるワーカビリティの改善によって OMRS を加えた場合の練りませ方法を確立し、OMRS 置換率が 15%以内であれば、強度・空気量・スランプ値を安定化させることが可能になった。そこで本研究では、OMRS を用いたコンクリートの耐凍害性を調べるため、OMRS 置換率ごとのコンクリートの圧縮強度、撥水性、透水係数、気泡間隔係数を調べ、凍結融解抵抗性に与える影響について比較検討を行った。

表-1 コンクリート配合表

W/C (%)	Air (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						OMRS 置換率 (%)
			W	C	S	OMRS	G	混和剤	
50	4.5	43.9	183	366	680	0	977	0.015	0
45	6	42	173	385	700	7	996	2.26	1
					686	21		2.86	3
					679	28		3.22	4
					672	35		3.63	5
					643	64		5.83	9
					622	85		8.33	12
					601	106		11.89	15

2.実験概要

2.1 実験供試体

表-1 は供試体の配合を示したものである。OMRS 置換率 1～15%は、水セメント比 45%、スランプ値 12±2cm、混和剤は高性能 AE 減水剤を使用した。OMRS 置換率 0%に関しては、OMRS を使用した供試体の圧縮強度に近いものを作製するため、水セメントは 50%、混和剤は AE 剤を使用した。

2.2 凍結融解試験

OMRS 置換率(0～15%)による凍結融解抵抗性の評価の試験には、作製した円柱供試体(φ 100×200mm)下部の切断面(φ 100×50mm)を試験面として用いた。試験面にはシリコンペーストを設け、NaCl3%水溶液 50cc を入れ、凍結融解試験(−20℃～+20℃)を行った。

2.3 透水試験

OMRS 置換率(0～15%)による撥水性能を評価するため、インプット法による透水試験を行った。試験体は、円柱供試体(φ 100×200mm)の中央部(φ 100×50mm)とし、上面から水压を作用させた後供試体を割裂することで、水の浸透深さから透水係数を算出した。

表-2 実験結果一覧

OMRS 置換率 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	空気量 (%)	スランプ値 (cm)	気泡間隔係数 (μm)	透水係数 (cm/s)
0	37.3	4.6	13.4	270.7	9.84×10^{-12}
1	39.7	8.4	10.5	206.5	7.76×10^{-12}
3	36.3	8.1	13	213.3	5.25×10^{-12}
4	40.9	8.7	13.7	217.5	5.58×10^{-12}
5	47.8	5.9	11.3	253.6	5.30×10^{-12}
9	46.3	6	11.9	257.8	2.00×10^{-12}
12	49.7	7.2	10	243.2	1.91×10^{-12}
15	35.8	7.5	10.9	172.6	1.38×10^{-12}

・ OMRS、凍結融解試験、透水試験、撥水コンクリート

・ 東北学院大学工学部：宮城県多賀城市中央 1-13-1 TEL 022-368-7479 FAX 022-368-7479

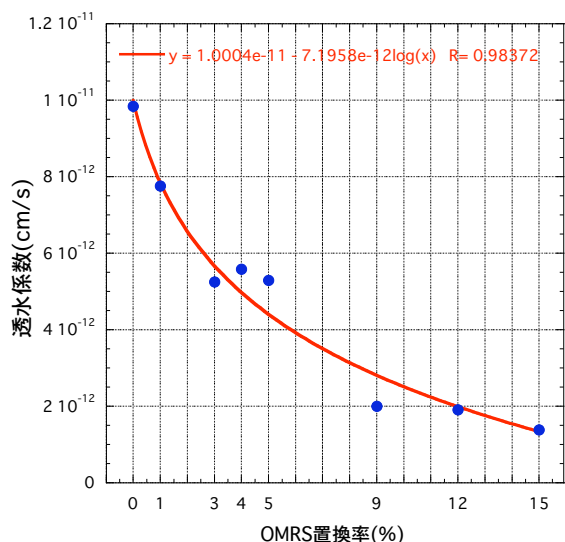


図-1 OMRS 置換率と透水係数の関係

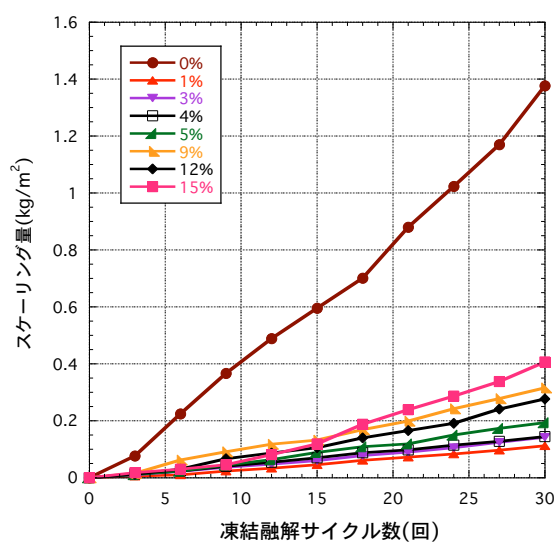


図-2 OMRS 置換率とスケール量の関係

3. 実験結果

表-2 は OMRS 置換率毎の実験結果を示したものである。気泡間隔係数をリニアトラバース法により測定した結果、OMRS 置換率 0% が一番高い数値であった。OMRS 置換率 1～15% では 200～250 μ m 程度となり、一般的に耐凍害性を得られるとされる数値であった。

図-1 は透水試験の結果を示したものである。OMRS 置換率が上がると透水係数が低くなる傾向がみられ、OMRS 置換率 0% に対し、置換率 15% は 1/7 の透水係数となった。この結果より、OMRS を用いたコンクリートは水密コンクリートとしての活用が有効と考えられる。

図-2 は凍結融解試験結果を示したものである。OMRS で置換したコンクリートのスケール量は、同強度のコンクリート(置換率 0%) と比べ、最大 1/12 に抑えられた。OMRS が混入したものだけで評価すると、置換率が高くなるほどスケール量が増えるという結果になったが、その差は最大 0.3kg/m² であった。

図-3 は OMRS 置換率 1～15% におけるスケール量と透水係数の関係を示したものである。透水係数が低くなると、スケール量が多くなる関係となった。この理由として、透水係数が低くなるほど凍結による膨張圧が大きくなるため、スケール量が増加したものと考えられる。

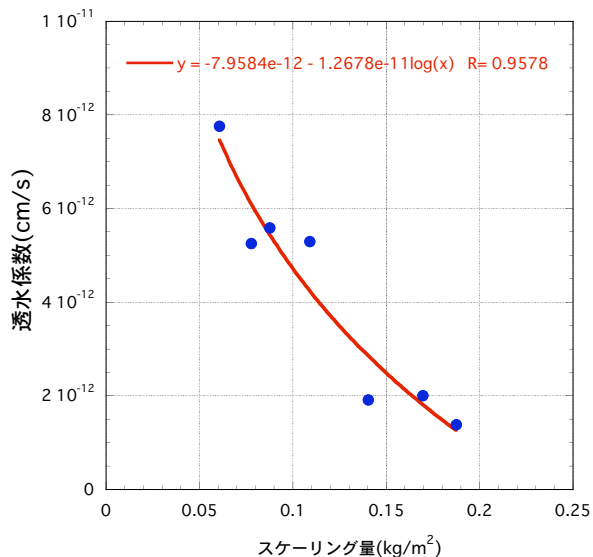


図-3 OMRS 置換率 1～15% とスケール量の関係

4. まとめ

1. OMRS 置換率を変化させた試験体における凍結融解試験の結果、OMRS で置換したコンクリートはいずれもスケール量を抑える効果があった。最もスケール量を抑えたのは OMRS 置換率 1% で、OMRS 未使用のコンクリートの約 1/12 のスケール量となった。
2. OMRS 置換率 1～15% の試験体(透水係数 $1.38 \times 10^{-12} \sim 7.76 \times 10^{-12}$ cm/s)においてスケール量を抑える効果が見られたが、特にスケール量を抑えた置換率の透水係数は $5.30 \times 10^{-12} \sim 7.76 \times 10^{-12}$ cm/s の範囲であった。
3. OMRS の置換率を変化させることによって、耐凍害性や水密性を向上させることが可能であることが分かった。