

舗装コンクリートに使用する各種骨材の試験結果

土木研究所 正会員 ○森濱 和正
セメント協会 正会員 島崎 泰
太平洋セメント 正会員 石田 征男

1. はじめに

最近の我が国の道路舗装に占めるコンクリート舗装のシェアは 5%程度と低い¹⁾。コンクリート舗装は、耐久性が高く、ライフサイクルコストが低いという長所がある¹⁾にもかかわらずシェアが低い原因は、舗装コンクリートの粗骨材は最大寸法 (Gmax) 40mm が一般的であり、通常、Gmax 20mm で出荷している生コン工場の使用骨材の実態にあっていないこと、舗装コンクリートはスランプ 2.5 cm の硬練りが使用されており運搬などに問題があること、強度の管理は重い供試体による曲げ強度試験が行われていることなどの課題がある。

このような背景のもとに、各種骨材を舗装コンクリートに用いる場合の、要求される骨材品質の明確化、強度管理の合理化などを目的に、2012 年度より (独) 土木研究所、(学) 東京農業大学、(一社) セメント協会 舗装技術専門委員会、太平洋セメント (株)、日本道路 (株) で共同研究を開始した。

本報告では、今後共同研究に使用する各種骨材の物理試験結果について報告する。

2. 骨材の種類と試験項目、試験方法

粗骨材は、表 2 に示すように、砂利が 1 種類、砕石が 7 種類、スラグ骨材が 4 種類の合計 12 種類である。一般の生コン工場で使用されている砂利 G と硬質砂岩 A、B と安山岩 C、今後使用の増加が見込まれる石灰石骨材 LA～LD の 4 種類、スラグ骨材 SA～SD の 4 種類である。スラグ骨材の Gmax は 20mm のみとし、そのほかの粗骨材は 20 または 25mm と 40mm である。

粒度範囲が 25～5mm (以下、2505 のように表記) の砂利 G は、Gmax 40mm の砂利を破碎したもの (玉砕) である。また、Gmax 40mm の砂利は、粒度範囲 4025 の砂利と、2505 の玉砕を混合したものである。石灰石骨材は、産地が異なる 4 種類を使用した。スラグ骨材のうち、SA～SC は製鉄所の異なる高炉スラグであり、SD は電気炉酸化スラグである。細骨材は、川砂である。

試験した項目と試験方法は、表 1 のとおりである。一般的な物理試験のほか、舗装用骨材を目的とするためにすりへり試験を、また、石灰石骨材およびスラグ骨材は微粒分量の影響が考えられることから微粒分量試験を、舗装コンクリートの曲げ引張破壊に対する抵抗性を調べることを目的として破碎試験を行なった。すりへり試験時の粒度区分は、Gmax 40 は A、20 または 25 は C とした。

表 1 骨材の試験項目および試験方法

試験項目	試験方法
骨材のふるい分け試験方法	JIS A 1102
骨材の微粒分量試験方法	JIS A 1103
骨材の単位容積質量及び実積率試験方法	JIS A 1104
細骨材・粗骨材の密度及び吸水率試験方法	JIS A 1109, 10
ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験方法	JIS A 1121
硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法	JIS A 1122
骨材破碎値試験	BS 812

3. 試験結果および主な特徴

骨材の試験結果は、表 2 のとおりである。

硬質砂岩 A、B は、密度が大きく、吸水率、安定性損失質量および破碎値がいずれも小さく良質であった。ただし、B のすりへり減量は、A よりもやや大きかった。安山岩 C および砂利 G は、A、B よりも密度が小さく、吸水率、安定性損失質量、すりへり減量、破碎値も大きかった。

石灰石 LA～LD は、砂利 G、安山岩 C よりも密度は大きく、吸水率も小さいという一般的な特性を有してお

キーワード 粗骨材, 砂利, 砕石, 石灰石, スラグ粗骨材, 破碎値

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 土木研究所基礎材料チーム TEL 029-879-6761

表 2 骨材の試験結果

骨材の種類			粒度 範囲	表乾密度 (g/cm^3)	絶乾密度 (g/cm^3)	吸水率 (%)	単位容積質 量 (kg/L)	実積率 (%)	粗粒率	微粒分量 (%)	安定性損失 質量 (%)	すりへり減量 (%)	破砕値 (%)		
粗骨材	砂利(玉砕)		G	2505	2.639	2.605	1.32	1.594	61.2	6.83	0.1	4.9	14.6	11.2	
	砂利+玉砕			4005	2.638	2.606	1.20	1.646	63.2	7.41	0.2	5.9	17.6	10.5	
	砕石	硬質 砂岩	A	2005	2.676	2.665	0.42	1.609	60.4	6.63	1.1	0.1	12.9	7.7	
				4005	2.682	2.672	0.37	1.619	60.6	7.26	1.2	0.6	13.1	8.4	
			B	2005	2.648	2.629	0.70	1.651	62.8	6.70	0.5	1.3	16.0	9.7	
				4005	2.655	2.639	0.58	1.655	62.7	7.35	0.6	1.9	16.6	8.6	
		安山岩	C	2005	2.628	2.567	2.38	1.552	60.5	6.68	0.1	6.7	16.1	12.4	
				4005	2.634	2.586	1.88	1.543	59.7	7.30	0.3	3.5	17.7	10.4	
		石灰石	LA	2005	2.699	2.688	0.41	1.574	58.5	6.63	2.0	0.7	24.1	23.0	
				4005	2.702	2.693	0.34	1.647	61.2	7.29	0.9	1.9	28.5	20.1	
			LB	2005	2.709	2.703	0.23	1.681	62.3	7.16	2.3	0.6	23.4	20.7	
				4005	2.711	2.705	0.21	1.637	60.5	7.37	1.1	0.6	27.7	18.9	
			LC	2005	2.703	2.694	0.35	1.564	58.1	6.80	0.9	1.3	24.3	22.3	
				4005	2.704	2.696	0.31	1.594	59.1	7.14	0.3	0.6	27.8	17.9	
			LD	2005	2.691	2.677	0.54	1.559	58.3	6.70	1.2	0.8	23.6	22.9	
				4005	2.697	2.683	0.51	1.602	59.7	7.36	0.3	0.9	27.2	21.3	
		スラグ骨材	高炉 スラグ	SA	2005	2.536	2.421	4.76	1.397	57.7	6.88	1.6	2.7	26.4	25.5
				SB	2005	2.762	2.725	1.35	1.659	60.9	6.67	0.7	0.3	17.0	12.9
				SC	2005	2.635	2.537	3.86	1.498	59.0	6.52	1.0	1.7	32.5	27.5
				電気炉酸 化スラグ	SD	2005	3.735	3.698	1.00	2.114	57.2	6.86	0.3	1.3	14.7
細骨材	川砂			2.566	2.515	2.04	1.702	67.7	2.82	0.9	2.2	—	—		

り、安定性損失質量も小さかった。しかし、微粒分量はわずかに大きく、すりへり減量、破砕値は硬質砂岩などと比較して大きかった。

高炉スラグはSBとSA、SCで多少異なっており、SBは、SA、SCよりも密度が大きく、吸水率が小さく、すりへり減量、破砕値も小さかった。SDの密度は極めて大きい、そのほかの結果はSBと同程度であった。SCのすりへり減量32.5%は、JIS A 5308における舗装用の品質規格(35%以下)の上限に近い値であった。

すりへり減量と破砕値の関係を図1に示す。両者には高い相関関係があり、試験の煩雑などを考慮すると、破砕試験はすりへり試験の代替になり得る可能性があるものと考えられる。

4. まとめ

粗骨材が12種類、Gmaxの違いが8種類の合計20種類を収集し、物理性状を把握した。舗装用骨材にとって重要なすりへり減量の範囲は、10%強からJIS A 5308の規格上限値に近い35%弱に分布していた。今後、これらの骨材特性が、舗装コンクリートのフレッシュ性状、強度および耐久性に及ぼす影響などを把握し、舗装コンクリートの要求性能に適する骨材品質について検討する予定である。

謝辞

石灰石LA~LCの入手には石灰石鉱業協会に、スラグ骨材の入手には鉄鋼スラグ協会にご協力いただきました。ここに、謝意を表します。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：コンクリート舗装に関する技術資料，pp.7-12，2009.8

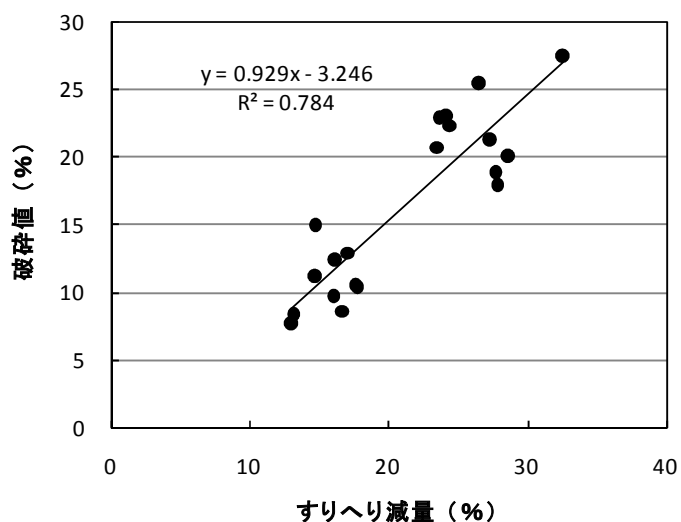


図1 すりへり減量と破砕値の関係