

室蘭工業大学 正 員 ○ 新田 登
新日本製鉄室蘭 正 員 鎌倉 隆一

1. はじめに

アスファルト混合物の力学的性質に影響を与える要因のひとつに骨材の形状がある。一般に混合物に使用する骨材は立方体に近い形状を有し、表面が粗で、角張りのあるものが良いとされているが、これらの性質を評価する手法として確立されたものはない。近年、アスファルト舗装における流動わだち掘れ対策として改質アスファルトの利用と同時に骨材面からの検討の必要性も強調されてきており、天然砂の不足と相まって人工砂の利用の可能性についても検討されてきている。このようなことから本実験では、粗細骨材の形状を定量的に評価しようとして形状が異なると考えられる砕石、転炉スラグ、海砂および転炉スラグスクリーニングスの4種類の骨材について、そのパーティクルインデックスおよびアンギュラリティーを測定し、骨材形状に対する比較検討を行った。

2. 測定方法

a. パーティクルインデックス (Ia) の測定・・・ASTM: D 3398に規定されている方法に基づき、直径 / 5.2 mm 高さ / 7.8 mm の円筒形モールドに水洗して各粒径に区分した乾燥試料を3層に詰め、各層を重さ 930 gr の突き棒を用いて高さ 5 / mm から自由落下させ、10 回および 50 回突き固めた後表面をならして重量を測定しかさ比重を用いて間けき率 V10 および V50 お求め、次式によって Ia を算定した。

$$Ia = 1.25 V10 - 0.25 V50 - 32.0$$

b. アンギュラリティー (A) の測定・・・ここでは、G. Leesの提案した方法によって骨材の角張りの程度を評価した。すなわち、各粒径に区分した試料から任意に 20 ケの粒子を取り出し、これをもっとも安定した状態に置いて真上から写真（細粒のものについては電子顕微鏡写真により最大 80 倍に拡大）をとり、マイクロリーダーで更に大きくして粒子の輪郭をトレースし、図-1 に示した α : 隅角部の内角、 x : 角の先端と最大内接円の中心との距離、 r : 内接円の半径を図上測定して次式により / ケの角の角張りの程度を算定した。

$$Ai = (180 - \alpha i) xi / r$$

すべての角について Ai を求め、この総和をもって / ケの骨材粒子のアンギュラリティーとした。

c. 締固め度の測定・・・アスファルト混合物の締固め度が力学的性質にかなりの影響を与えることから、締固め度と細骨材の形状の関係を検討するため海砂と転炉スラグスクリーニングスを用いた密粒度アスファルトコンクリートについて突き固め回数を変化させて作製したマーシャル供試体の望げき率を測定した。

3. 実験結果

a. 粗骨材のパーティクルインデックス・・・砕石とエージング処理期間を 0, 1, 3, 6 ケ月の転炉スラグの Ia を各粒径毎に表-1 に示した。砕石の Ia は / 4, / 5 で粒径に関係なくほぼ同じ値であるのに対し、転炉スラグの Ia は / 3 ~ / 7 の範囲にあり粒径が小さいものの Ia は若干低くなっている。またエージング処理期間による差は見られない。砕石と転炉スラグでは 2.0 ~ 3.0 mm で転炉スラグの Ia が大きい他の粒径では顕著な差はない。このようなことから、砕石と転炉スラグの角張りの

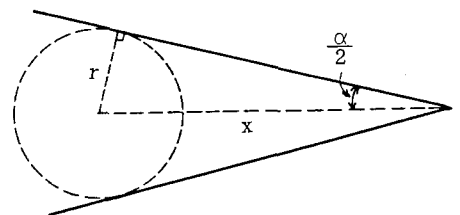


図-1 アンギュラリティーの測定法

程度はほぼ同じとみて差し支えなさそうである。

b. 細骨材のパーティクルインデックス・・・

・海砂と転炉スラグスクリーニングスのIaを粒径別に表-2に示した。海

砂のIaは7～/ /の範囲に、スクリーニングスのIaは/ 3～/ 7の範囲にあり、粒径の小さいものほどIaが大きい。また海砂とスクリーニングスを比較すると後者のIaが4～7大きい値を示す。このことより、人工的に破砕された転炉スラグスクリーニングスの形状は海砂とはかなり異なることを示すものであり、アスファルト混合物の骨材として用いる場合に混合物の力学的性質および締固め性状に与える影響が大きいものと推測される。

c. アンギュラリティー・・・砕石、転炉スラグ、海砂および転炉スラグスクリーニングスのAの値を粒径別に表-3に示した。表中の値は20ヶの試料の平均値であり、各測定値は平均値±2×標準偏差の範囲内に分布している。これより、骨材の角張りの程度は砕石と転炉スラグでは20～/ 3mmの部分で転炉スラグが/ . 5倍の大きさを示すが、その他の粒径ではほとんど差がない。これに対して転炉スラグスクリーニングスのAの値は海砂に比して/ . 3～2. 2倍の値を示し、角張りの程度がかなり大きいことがわかる。

d. パーティクルインデックスとアンギュラリティーの関係・・・本実験で得た4種類の骨材のIaとAの関係は図-2に示すようであり、バラツキはあるが直線的な関係が得られた。したがって、きわめて簡単な道具と単純な操作で測定できるパーティクルインデックスは骨材の角張りの程度を評価するための有力な指標となりうると考えられる。

e. 締固め度の比較・・・最大粒径/ 3mmの密粒度アスファルトコンクリートの細骨材部分に容積比が同じになるように海砂と転炉スラグスクリーニングスを用いた試料について、突き固め回数を30, 50, 75, / 00回に変化させて作製したマーシャル供試体の空けき率と突き固め回数の関係を図-3に示した。図より、スクリーニングスを用いた混合物の空けき率は海砂を用いたものの2倍以上の値を示し、きわめて締固めにくなることがわかる。

4. 結 論

以上のことから、本実験の範囲内で得られた事項を要約すれば次のようである。

1) パーティクルインデックスは骨材粒子の角張りの程度をよく表現するようである。2) 砕石と転炉スラグの間には大きな形状差はない。3) 細骨材に転炉スラグスクリーニングスを用いる場合には、混合物の締固め性状を十分には握しておくことが必要である。

表-1 粗骨材のパーティクルインデックス

粒 径 (mm)	砕 石	転炉スラグ				
		エージング期間(月)				
		0	1	3	6	
20～13	13.9	16.9	16.7	15.6	16.1	
13～10	14.9	15.3	14.6	15.4	15.6	
10～5	14.8	15.2	14.6	14.6	14.9	
5～2.5	15.2	14.4	14.2	13.6	12.9	

表-2 細骨材のパーティクルインデックス

粒 径 (mm)	海 砂	転炉スラグ スクリーニングス
2.5～1.2	6.9	13.8
1.2～0.6	8.0	13.1
0.6～0.3	9.1	13.3
0.3～0.15	9.1	15.6
0.15～0.074	10.9	16.7

表-3 粗細骨材のアンギュラリティー

粒 径 (mm)	砕 石	転炉スラグ
20～13	358	522
13～10	399	440
10～5	401	455
5～2.5	502	476
	海 砂	転炉スラグ スクリーニングス
2.5～1.2	223	480
1.2～0.6	236	429
0.6～0.3	322	479
0.3～0.15	410	533

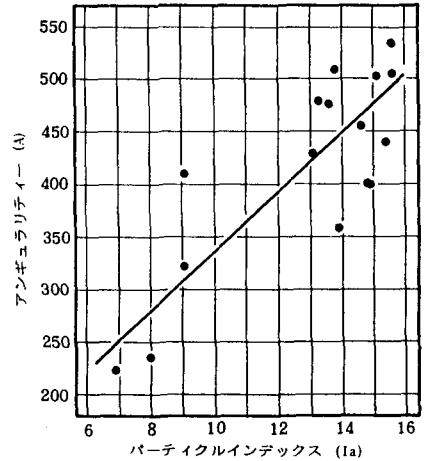


図-2 Ia と A の関係

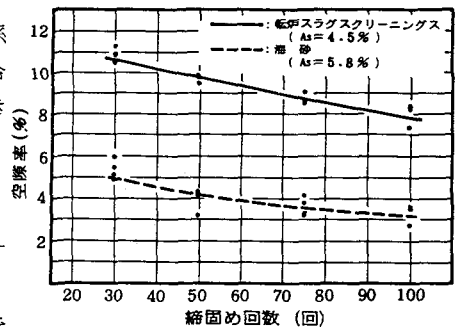


図-3 混合物の締固め性状