

室蘭工業大学 正員 〇新田 登
 新日本製鉄 K.K. 正員 鈴木 敬彦
 新日本製鉄 K.K. 吉川 雅三

1. は し が き

従来は主として路盤材への利用が試みられていた転炉スラグも資源の有効利用および良質骨材の枯渇化という今日的な問題を背景として表層用混合物の骨材への活用のための研究が進められてきている。一般に転炉スラグの物理的な性質は碎石と同程度であるとも言われ、また製造過程の改善によって品質の安定した製品が供給されるようになったが、表層混合物用骨材として利用するためには、道路舗装のもつ特質を十分に理解することが必要である。このようなことから本報告では、“フケ”の発生に対処するため6ヶ月間エージング処理を施した転炉スラグを粗骨材として用いたアスファルトコンクリートの曲げ試験を行い、舗装における各種の破壊現象に対して一つの基準を与えるであろう破壊強度、破壊時のひずみなどに付いて検討した。

2. 実 験 概 要

2-1. 配合および材料-----対象とした混合物は最大粒径 13 mm の密粒度アスファルトコンクリートに属するものであり、その骨材粒度を表-1に示した。転炉スラグを 13 mm ~ 2.5 mm の部分に用いた他は通常のごとく細骨材に海砂、フィラー、石灰石粉を用いている。転炉スラグの見ガリの比重はかなり大きく、13 mm ~ 10 mm, 10 mm ~ 5 mm, 5 mm ~ 2.5 mm に対してそれぞれ 3.51, 3.51, 3.58 であった。アスファルトは、針入度 86, 軟化点 45.2℃ のストレートアスファルトであり、マーシャル安定度試験よりアスファルト量を 5.0% とした。

表 - 1

粒 径 (mm)	通過重量百分率 (%)
13	100
10	88.4
5	67.0
2.5	48.5
1.2	34.4
0.6	28.5
0.3	16.9
0.15	8.9
0.075	7.5

2-2. 試験の方法-----供試体は加熱した材料と所定の温度(20ポアズ)で3分間材料練りした後 30×30×5 cm の鋼製型枠に詰め、ローラコンパクタによって締固め回数を通算変化させながら締固め(締固め開始温度 30 ポアズ温度)、脱型後ダイヤモンドカッターで 3×3×25 cm に6面カットし、空隙率が2%から9%の範囲の供試体を作製した。曲げ試験はスパン 20 cm の中央集中載荷方式であり、変位速度 51.8 mm/min (ひずみ速度 = $3.9 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$)、測定温度 -10, -5, 0, 10, 20℃ で測定を行った。なお、試験温度は恒温水槽で一定温度にコントロールされた水または不凍液を試験槽に循環させることにより、±0.5℃ の範囲で制御した。

3. 実 験 結 果

3-1. 破壊強度-----得られた応力-ひずみ曲線は温度によってその形状を異にし、ピークの存在が顕著な場合(0℃以下)とピークの存在が不明瞭な場合(20℃)とがあったが、すべて応力が最大になる点を破壊と見なして、その点の応力を曲げによる破壊強度とした。図-1は、温度をパラメーターとした破壊強度と空隙率の関係の1例である。破壊強度の対数と空隙率の関係はこの実験の範囲内では直線関係にあり、F検定の結果 95%信頼限界で有意であった。これらの関係より、空隙率が通常用いられてい

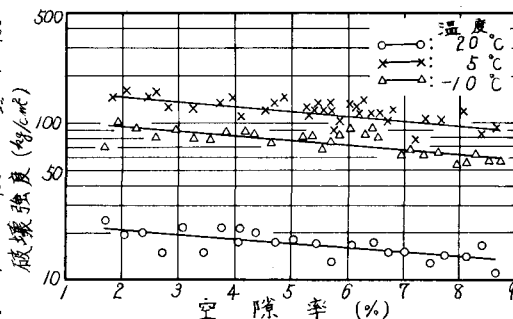


図 - 1

る範囲の2%から6%に増加すると、破壊強度は 0°C 以上の範囲ではほぼ25%低下し、 0°C 以下の温度ではほぼ20%低下することになり、温度が高いほど破壊強度に対する空隙率の影響の程度は大きくなる。図-2は、空隙率が2%と6%の場合における破壊強度と温度の関係を示したものである。破壊強度は 5°C 近傍でもっとも大きく空隙率2%、6%でそれぞれ 145 kg/cm^2 、 120 kg/cm^2 なる値を示すが、温度が高くなるにしたがって急激に低下し、 20°C では $15\sim 20\text{ kg/cm}^2$ になった。これに対して低温度側では破壊強度の低下は比較的小さい。この傾向は通常のアスファルトコンクリートの場合と類似している。

3-2. 破壊時のひずみ-----応力-ひずみ曲線において最大曲げ応力に対するひずみを破壊時のひずみとして、これと空隙率の関係の1例を図-3に示した。 5°C の場合にひずみが $2.6\times 10^{-3}\sim 9.5\times 10^{-3}$ とかなり大きくばらついているが、その他の温度におけるばらつきは比較的小さい。破壊時のひずみは空隙率に依存しないと言ふことが出来る。図-4は、破壊時のひずみと温度との関係を示したものであり、破壊時のひずみは高温側で大きく低温側で小さいS字型の変化を示し、 0°C から 10°C の範囲における変化が顕著である。また、破壊時のひずみの上限値および下限値はおおよそ 3×10^{-2} 、 1.5×10^{-3} 程度であり、この値は通常のアスファルトコンクリートの場合と同程度であると考えられる。なお、この曲線の勾配が変化する英の温度は破壊強度-温度曲線でピークを示す温度に対応している。

3-3. 破壊時のスチフネス-----破壊強度と破壊時のひずみの比で表わした破壊時のスチフネスと温度の関係を図-5に示した。破壊時のスチフネスは 0°C 以下ではほぼ一定で、 $(5\sim 6)\times 10^4\text{ kg/cm}^2$ の値となるが、温度の上昇とともに破壊時のスチフネスの値が急激に減少する“右下り”の曲線となり、 20°C では $6\times 10^2\sim 1\times 10^3\text{ kg/cm}^2$ なる値を示した。

4. おすび

以上の実験結果より、乾砂スラグを粗骨材として用い、

たアスファルトコンクリートの曲げ破壊特性は碎石を粗骨材とした通常のアスファルトコンクリートと類似した傾向を有することと明らかにした。今後、乾砂スラグの比重を考慮した骨材配合の選抜について検討することによって、乾砂スラグ混入アスファルトコンクリートの特徴をさらに明らかにできると考えている。おわりに、本実験を担当した室工大学生沢田和文(理、日本道路K.K.)、田井啓一(理、幕別町)の両君に謝意を表する。

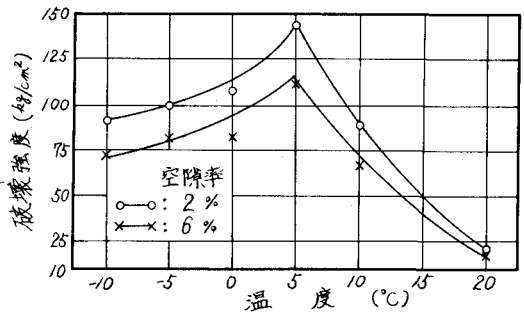


図 - 2

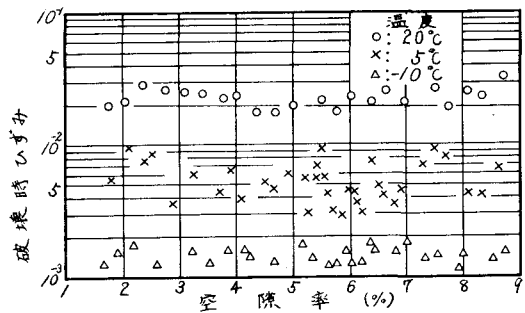


図 - 3

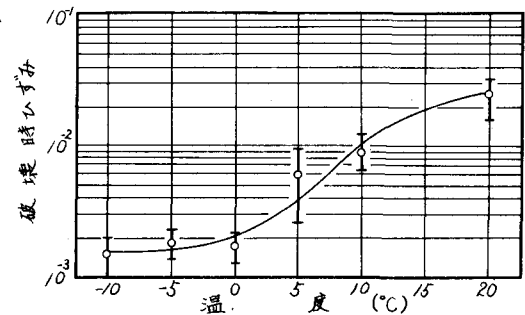


図 - 4

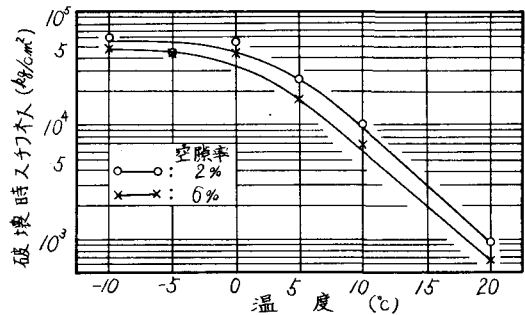


図 - 5