

1. 概説

本研究は筆者が開発した着色結合材料（カラーバインダー）の概要と、舗装材料¹⁾として用いた場合の変形特性について論ずるものである。ここで言うカラーバインダーとは、産業廃棄物である赤泥（赤土）とアスファルトを混合して得られる遷移系カラーバインダーである。

レンガ色を呈する赤泥は数百パーセントの含水比をもつ廃棄物であり、フィルタープレスや自然乾燥等を経て25～30%の赤泥塊（赤土）に処理することも可能である。数ミクロンハ微粒子（土粒子）が30%程度の含水比をもつて塊状になっているため、通常のソイルミキサやアスファルトミキサでは細かく粉碎することはほぼ不可能であり、また、アスファルトセメントとの混合をきわめてむづかしい。筆者は産業廃棄物の利用、着色（明白）舗装材料の開発の目的からカラーバインダーを開発したもので、ここでは常温混合が可能でそれについて説明する²⁾。含水状態の赤泥塊と特殊なアスファルト乳剤とをアジター・フックミキサ（アイリッヒ型ミキサ）に投入して数分の混合をすることによってカラーバインダーが得られる。現在まで約7ヶ月間のドラム缶による貯蔵を行なっているが、水分が若干表面に蒸発する程度で良好な状態を保っており、通常のアスファルト乳剤よりも長期保存をすることが可能のようである。顕微鏡による観察結果、多量のブラウン運動を行なっているが、分離、沈殿等がほとんどないことを加筆しよう。

2. 供試体の作製

表-1に示す粒度配合をもつ骨材と所定量のカラーバインダーとを通常のミキサ（室内用アスファルトミキサ）にて3分間、混合する。30×30×5 cmの鋼製型枠に投入してつき固め、ローラーコンパクタによって転圧する。20℃（±1℃）の養生室で所定期間養生した後、実験に供する。なお、ここで言うバインダー量とは、アスファルト乳剤中のアスファルト固形分、 M_s 、骨材、 A_g 、赤泥固形分、 R_s 、から以下のように定義される。

$$\text{バインダー量}(\%) = \frac{M_s}{A_g + R_s + M_s}$$

表-1 骨材の粒度配合の割合

Seive Opening (mm)	Pass by wt. (%)	Binder Content (%)
13	100	4.3
5	97.1	4.7
2.5	57.6	5.6
0.6	47.0	6.1
0.3	29.0	7.3
0.15	2.3	8.1
0.074	0.5	8.9

3. 実験方法と解析法

30×30×5 cmの鋼製型枠に入れた供試体を45℃（±0.5℃）に制御された（プログラム式温度制御が可能な）恒温室にて約4時間養生する。熱電対をダミー供試体の中央部（上面から約2.5 cm）に埋め込んで温度変化を測定した結果、ダミー供試体の初期温度に依存するが、ほぼ45分間で45℃になることを確認した。同恒温室に設置したホイールトラック試験機を用いて実験を行なった。なお、載荷条件は車輪走行速度42 pass/min、接地圧5.5 kg/cm²である。

動的安定度、D.S.、および変形率、R.D.、は次式から計算される。

$$R.D. = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1} \quad (\text{mm/min}) \quad D.S. = \frac{42}{R.D.} \quad (\text{pass/mm})$$

ここで、 d_1 、 d_2 は載荷時間 t_1 、 t_2 における変位をそれぞれ示す。

4. 実験結果と考察

着色混合物についてホイールトラッキング試験を行った結果、得られたD.S.とバインダー量との関係を図-1に、R.D.とバインダー量との関係を図-2に示す。

図-1から、バインダー量の変化によってD.S.が変化することがわかる。D.S.の上限値は約6.3%のバインダー量の時に得られ、約 5.7×10^3 (pass/mm)を示している。約6.3%のバインダー量を境界に、バインダー量が増加しても、減少してもD.S.が減少するが、その割合(D.S.の上限値からの減少)はバインダー量の多い領域で大きい(D.S.が急激に減る)。

R.D.はその定義からD.S.について説明したことの逆の説明がなされる。すなわち、約6.3%のバインダー量をもつ着色混合物が最も小さいR.D.を示し、とくにバインダー量の増加によってR.D.が急激に増加する。

おちあがり解釈をした場合に、D.S.およびR.D.は混合物の変形抵抗を示すものと考えることが可能であり、本研究に用いた着色混合物は大きな変形抵抗をもつことが理解される。

5. 結論

着色混合物にホイールトラッキング試験を行った結果、以下の結論が得られた。

- 1) 赤泥入り着色結合料の開発を行った。
- 2) 動的安定度、変形率はバインダー量に大きく依存する力学特性を示し、本着色混合物においては、約6.3%のバインダー量で動的安定度の上限値、変形率の下限値を示した。
- 3) 約6.3%のバインダー量よりバインダー量が増加した場合の動的安定度の減少(変形率の増加)はきわめて大きい。

本研究は北海道工業大学道青材料実験室(岡山研究室)で行なったものであり、実験に際して本学の岡山ゼミ学生諸君に多大の助力を得たことを付記し、謝意を表したい。

- 参考文献 1) 建設とエネルギー, P.35, 8年4月号
 2) 畑中, 岡山: 土木学会第64回年次学術講演概要要集掲載
 3) 小嶋, 岡山: " " " " " "

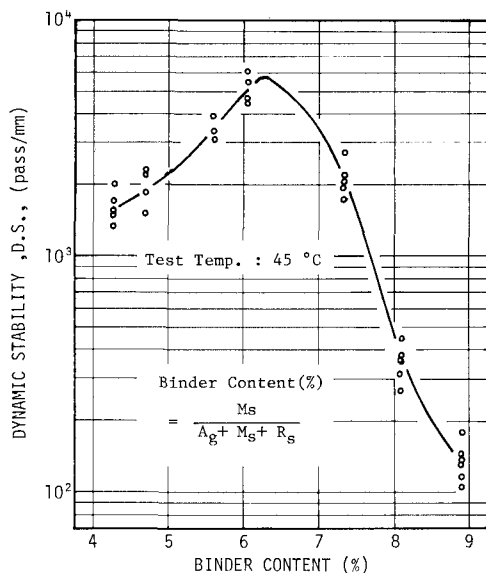


図-1 着色混合物の動的安定度とバインダー量の関係

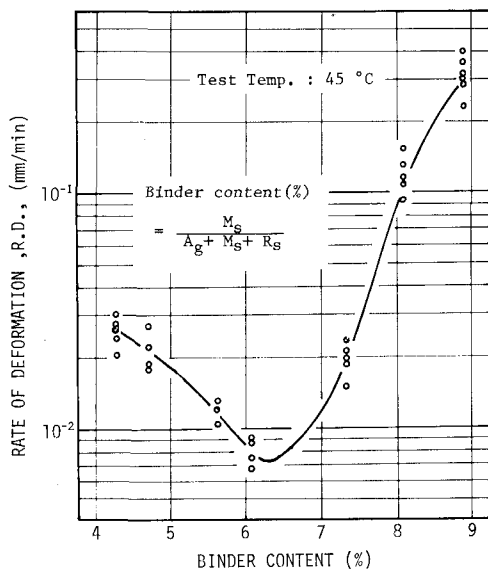


図-2 着色混合物の変形率とバインダー量の関係