

アスファルト舗装の花咲き現象に関する一研究

大阪市立大学工学部 正員 本多淳裕 正員 山田 優
正員 貫上佳則 学生員 〇田中康二

1. まえがき

花咲き現象とは、アスファルト舗装の表面にある一部の骨材が鉄錆色の物質を噴出させながら崩壊し、路面に多数のあばたが生じる現象である¹⁾。以前から知られている現象²⁾³⁾で、骨材の岩石中に含まれる硫化鉄が硫酸鉄に変化することが原因と言われている。しかし、詳細なメカニズムは明らかにはなっておらず、十分な対策も施されていない。そのため、最近でも、時折この現象が生じ問題となっている。そのようなことから花咲き現象についての詳しい研究を急がねばならないが、まず有骨骨材の判別法が必要である。以下、骨材からの鉄分の溶出しやすさを試験する方法について検討した結果を報告する。

2. 「骨材からの溶出鉄量試験法」の概要

試験順序を述べると以下の通りである。

- ① 骨材試料を ASTM C-289 (骨材の潜在反応性試験方法) に準じ、 $0.15 \sim 0.3 \text{ mm}$ の粒径に粉砕する。
- ② これを 1 g ガラス容器に入れ、濃度 4% の過酸化水素水 20 ml と濃度 10% のクエン酸溶液 2.25 ml を加え、 3 時間浸漬する。
- ③ 0.15 mm ふるいを使って骨材粒子を取り除く。
- ④ 試料水 10 ml を三角フラスコに取り出し、 3 N 塩酸 5 ml を加えた後、 5 分間煮沸する。
- ⑤ 冷却後、蒸発分に相当する蒸留水を加え、 3 紙 ($\text{Na}5\text{A}$) を使、てろ過する。
- ⑥ 3 過液 5 ml を 25 ml 比色管に取り出し、 5.76 モル濃度の塩化ビドロキシルアンモニウム溶液を 2 ml 加えて振り混ぜる。
- ⑦ その後、フェナントロリン吸光光度法により鉄濃度を測定する。

この試験法では、酸化剤である過酸化水素水を用いて対象となる骨材に模擬的に花咲き現象を起こさせ、JIS K 0102 (工場排水試験方法) のフェナントロリン吸光光度法により溶出された鉄を定量するものである。

3. 試験条件決定に関する検討結果

① 溶出鉄量の経時変化

図-1~3に見られるように溶出鉄量は、最初浸漬時間に比例して増加するが、次第にその増加速度を減じて一定の限界値に達し、それ以上浸漬時間を長くしても溶出鉄量は増加しない。この限界となる最大溶出鉄量は、図-1が示すように、過酸化水素水濃度を上げても、また図-2のように骨材試料量を多くしても変化しない。図-3が示すように、過酸化水素水中の溶出鉄濃度がある値に達すると溶出が停止すると考えられる。それゆえ骨材間の比較を、溶出鉄濃度の影響が少ない初期の溶出鉄量により行うのがよいと考え、浸漬時間は3時間とした。

Atsuhiko HONDA, Masaru YAMADA, Yoshinori KANJŌ, Kōji TANAKA

(2) 過酸化水素水の濃度と骨材試料量の影響

図-1, 図-2 にそれぞれ示すように、最終溶出鉄量には限界があるが、初期の溶出速度は過酸化水素水の濃度と骨材試料量にほぼ比例する。従ってこの試験法ではそれぞれ4%と1gとしたが、骨材試料の溶出しやすさに応じて変化させることも可能である。過酸化水素水の量についても同様である。

(3) クエン酸量について

骨材試料を過酸化水素水に浸漬した際、溶出した鉄分は沈殿し骨材粒子の表面に付着するため鉄量の測定が困難となる。そこで、この沈殿を防ぐためにクエン酸を加えることにした。クエン酸量は図-4 に示すように溶出速度に影響する。試験法では1.0%を採用した。

4. 種々の試料に対する試験例

前述の試験法を用いて13種の試料について試験した結果を図-5 に示す。No.13 の試料が実際に花咲き現象が生じた舗装に使用された骨材である。

5. まとめ

本研究では、花咲き現象の有害骨材判別法として骨材からの溶出鉄量の試験法を提案し、試験法の影響因子について検討すると共に、数種の試料についての試験結果を示した。今後は、アスファルトプラントなどで吸光光度計を用いずに試験できるように、目視による比色などを取り入れたより簡易な方法の提案も考えている。

(参考文献) 1) 南重：舗装誌、P32、1984

2) 阿部ら：道路会議論文集、Vol-II、PP279~280、1973

3) 川口：道路公社技術情報、No.41、PP26~30、1978

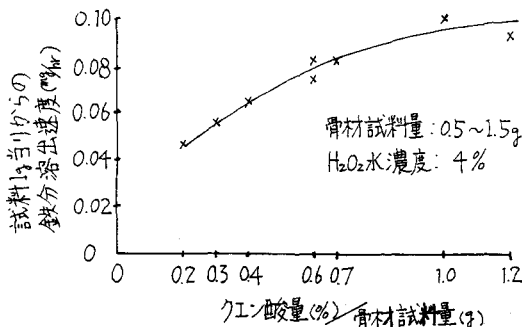


図-4 溶出速度とクエン酸量との関係

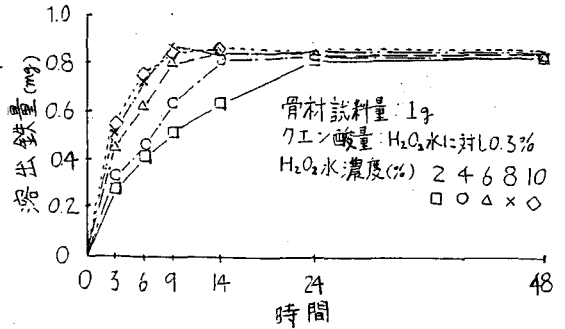


図-1 H₂O₂水の濃度が異なるときの溶出鉄量の経時変化

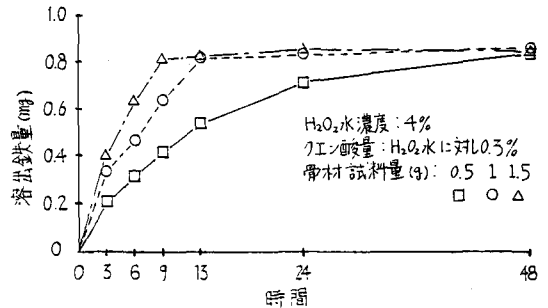


図-2 骨材試料量が異なるときの溶出鉄量の経時変化

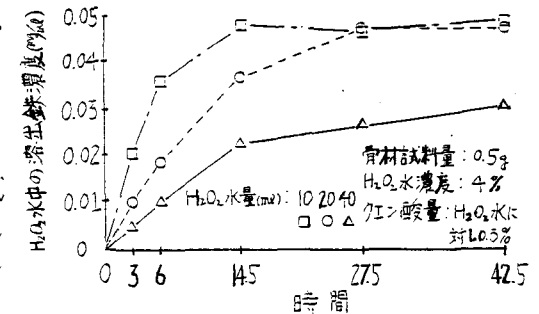


図-3 H₂O₂水の量が異なるときの溶出鉄量の経時変化

試料No	石種	鉄分溶出速度 (mg/hr)				
		0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
1	砂岩					
2	砂岩					
3	砂岩					
4	凝灰岩					
5	安山岩					
6	閃輝綠岩					
7	石英斑岩					
8	頁岩					
9	閃輝綠岩					
10	花崗岩					
11	花崗岩					
12	花崗岩					
13	凝灰岩					

図-5 種々の試料に対する試験例