

自然色舗装の骨材飛散抵抗性の評価手法に関する一検討

ニチレキ(株) 技術研究所 正会員 ○丸山 陽

ニチレキ(株) 技術研究所 内海 正徳

ニチレキ(株) 東京支店 黄木 秀実

1. はじめに

近年、景観舗装では、自然な景観を取り入れるため、石油樹脂や重質油類およびエラストマーなどを主成分とする石油樹脂系バインダと、天然に産出する玉砂利を利用した自然色舗装の割合が増えてきている。

この種の舗装を駐車場や生活道路など車両が通行する箇所に使用した場合、特に開粒度タイプにおいて、据え切りなどによるせん断破壊が生じ、写真-1に示すような粗骨材の飛散現象が発生する。

これまで粗骨材の飛散抵抗性に関する評価は、回転ホイールトラッキング試験¹⁾や、現場の破損をシミュレートした実車据え切り試験²⁾などにより提案・試行されてきたが、いずれも利便性と汎用性に欠けるといった課題があった。

そこで本報では、自然色舗装の骨材飛散抵抗性について、プラント配合設計時に利用できる簡便な評価手法を検討した。



写真-1 骨材飛散状況

2. 評価方法の考え方

(1) 破損メカニズムの推定

粗骨材の飛散現象は、粗骨材同士を接着させているモルタル分(バインダ、石粉、砂)が、据え切りによるせん断作用を受け、その変形に追従しきれなくなることによって、モルタル分が破壊し、粗骨材が飛散すると考えられる。

(2) 使用骨材および配合

骨材には瀬戸砂利と瀬戸砂を使用し、配合は目標空隙率16%の開粒度タイプ(13mmTOP)とした。

(3) 評価方法

この種の破損を抑制するためには、モルタル分のいわゆる粘り強さを高める対策が有効であると考えられることから、これを評価できる試験方法として、マーシャル引張試験の適用を試みた。また、実車据え切り試験結果を比較することで、この試験方法の適用性を評価した。

表-1 および写真-2に実車据え切り試験の試験条件および試験状

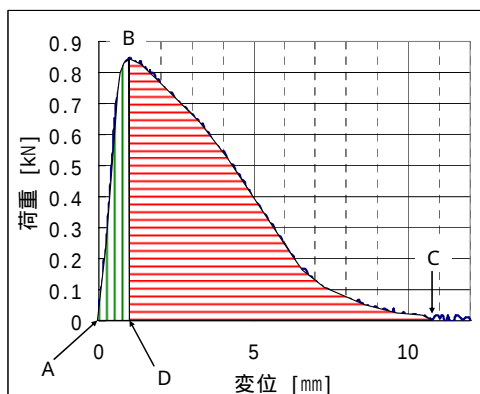


図-1 マーシャル引張試験の解析例

表-1 実車据え切り試験の試験条件

項目	条件
タイヤ	種類 プリマストンRD-613STEEL
	サイズ 195/80 R15
	空気圧 3.14 kPa
	接地圧 224 kPa
養生温度	50
据え切り条件	右に90°→左に180°→右に90° (上記を1往復とし、計7往復)
評価項目	骨材減量 (試験前供試体重量 - 試験後供試体重量)



写真-2 実車据え切り試験状況

表-2 マーシャル引張試験の試験条件

項目	内容
試験機の名称	インストロン万能試験機
試験機の型式	シリーズ8500
試験速度	10mm/min
試験温度	50
養生時間	5時間以上

キーワード 自然色舗装、石油樹脂系バインダ、骨材飛散抵抗性、実車据え切り試験、マーシャル引張試験

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 ニチレキ(株)技術研究所 TEL 0285-44-4111

況を、表 - 2 にマーシャル引張試験の試験条件を示す。

マーシャル引張試験では、図 - 1 に示すような荷重と変位量の関係が得られる。

この荷重-変位量曲線に対して、以下に示す3つの解析手法により評価を試みた。

最大荷重(B点)での引張接着強度

載荷後から最大荷重までの仕事量(ABDの面積)

載荷後から最大強度に達し、強度ゼロになるまで仕事量(ABD+BDCの面積)

3. バインダの代表性状と実車据え切り試験結果

表 - 3 に、今回の検討で用いたバインダの代表性状と、実車据え切り試験によって得られた骨材減量の算出結果を示す。

4. 試験結果と考察

図 - 2～4 に、マーシャル引張試験から求めた 最大引張強度、ABD の引張仕事量、ABD+BDC の引張仕事量と、実車据え切り試験で得られた骨材減量の関係を示す。

図 - 2～4 より、各解析手法の骨材減量との相関係数(R^2)は、 R^2 が 0.6461、 R^2 が 0.7304、 R^2 が 0.8418 となり、 R^2 の ABD+BDC の引張仕事量が最も高い相関性を示した。

これらのことから、せん断破壊に対する抵抗性を評価するには、 R^2 の手法が適していると言える。

また、せん断試験を行わなくても、マーシャル供試体を用いて引張試験を行うことで、粗骨材の飛散抵抗性を簡便に評価できると考えられる。

5. まとめ

- 1) 実車据え切り試験による骨材減量とマーシャル引張試験による引張仕事量(載荷後から最大強度に達し、強度ゼロになるまで)との間で、最も良好な相関関係が得られた。
- 2) マーシャル引張試験は、簡便で汎用性のある試験方法であり、粗骨材の飛散抵抗性を評価する手法として利用できる。
- 3) 自然石舗装の配合設計は、骨材飛散抵抗性の評価結果に基づいた粒度およびバインダ種類の決定が重要であり、その評価手法として、マーシャル引張試験による評価が有効と考えられる。

6. おわりに

本評価方法を用いて、使用する玉砂利の種類(形状)や粒度、混合物の空隙率などに及ぼす影響を検討していくことにより、自然石舗装に対するバインダおよび混合物の適切な評価および配合決定手法としての適用性を高めていく予定である。

参考文献

- 1) 綿谷他；回転ホイールトラッキング試験の試験条件に関する一検討，第59回土木学会年次講演会，5-551，2004
- 2) 小野寺他；排水性舗装のねじれ抵抗性に対するバインダ評価手法の一検討，第59回土木学会年次講演会，5-552，2004

表 - 3 バインダの代表性状と実車据え切り試験結果

サンプルNo	1	2	3	4	5	6	7
針入度(1/10mm)	64	48	45	40	70	78	48
軟化点()	50.0	58.0	59.0	61.0	61.5	62.0	62.5
骨材減量(g)	614.4	153.6	165.5	155.1	319.9	391.4	93.2
サンプルNo	8	9	10	11	12	13	14
針入度(1/10mm)	49	44	62	50	54	48	50
軟化点()	67.0	67.5	76.0	77.0	83.5	83.5	89.0
骨材減量(g)	58.2	85.0	206.3	58.3	30.9	29.3	193.4

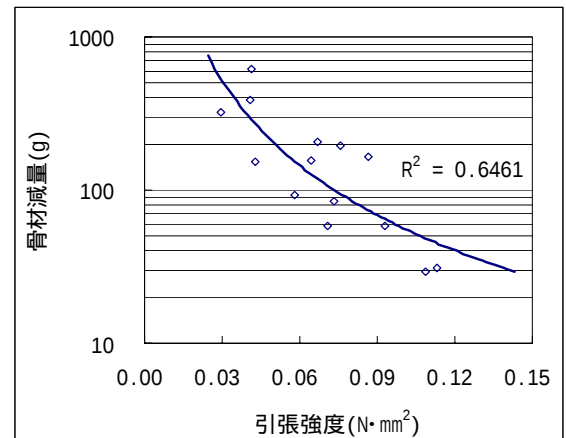


図 - 2 引張強度と骨材減量の関係

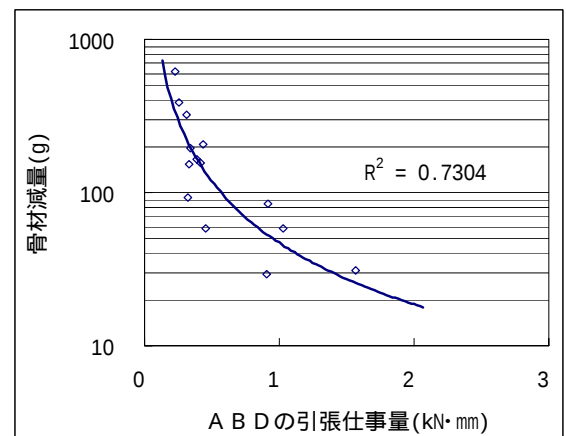


図 - 3 ABD の引張仕事量と骨材減量の関係

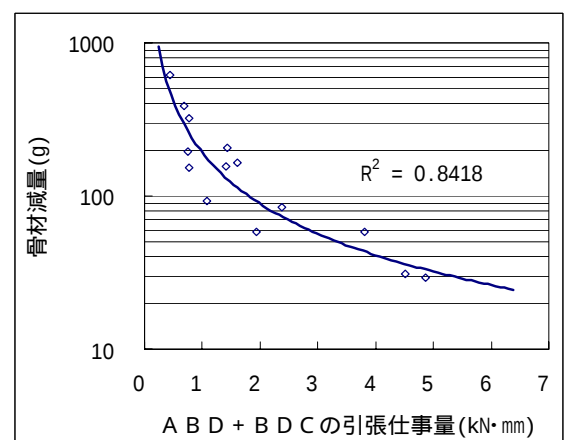


図 - 4 ABD+BDC の引張仕事量と骨材減量の関係