

名城大学 正員 藤田晃弘
美州興産(株) 正員 ○ 小林恒己

1. まえがき

アスファルト舗装におけるはく離現象は、供用開始後の条件と舗装体のキャラクタリゼーションに起因することとは十分に知られている。舗装体を構成する骨材とアスファルトの二成分間において、骨材の化学成分であるシリカの含有量により、骨材からアスファルトのはく離する傾向に難易があることも公知である。

何故、シリカの含有量によって、はく離傾向に難易があるかということは、これ迄の研究^{1), 2), 3)}によって明らかにしている。すなわち、水の存在下において、骨材表面からアスファルトのはく離する現象は、骨材の化学成分、組成に原因があるのではない。化学成分、組成によって骨材表面の電位が異なり、表面電位の差によって骨材と水との付着現象が、骨材～アスファルト間の付着現象を押しよけて発生するのである。

本研究は、骨材～水間の界面電位を骨材表面のマイナス電位を骨材表面の電位加工によって変更し、はく離現象を防止しようと試みるものである。

2. 実験方法

骨材表面のマイナス電位は骨材の組成と構造で定まる。本質的に骨材固有の電位を変更することはできない。岩石を破碎して得た骨材の表面は統計的にマイナス電位を呈する。骨材表面のマイナス電位を遮断するために遮断カップリングを実施し、遮断カップリング前後における静的はく離試験を行う。同時にはく離現象と舗装体性状の関係を推察する方法として水浸マーシヤル試験を実施する。

岩石破砕物からなる骨材では、岩種による骨材の表面張力は殆ど無視できる程度の差である。骨材表面の電位加工はシランカップリング剤を用いた。試験に用いた骨材は、シリカ(SiO_2)主成分とする鉱物からなる静的はく離率の大きい骨材を選定した。骨材の化学成分と鉱物組成を表-1に示す。

骨材表面の電位加工は、骨材を乾燥したのち、カップリング処理をする。静的はく離試験はアスファルト舗装要綱の「アスファルト被膜のはく離試験方法」に準じて行う。

3. 実験結果

アスファルト被膜のはく離試験結果を表-2に示す。

表-2の値は、同一試験を3回くり返したものの平均値である。

無処理の骨材を用いて密粒度アスコン(13)の配合設計を行った。13~5mm粒度以外の骨材は共通品を用いた。各々の配合について最適アスファルト量を求めた。求めたO.A.Cからマーシヤル安定度試験を行った。マーシヤル安定度試験の結果を表-3に示す。

電位加工をカップリング剤にて実施すると、骨材表面の微構造の形態が変化してくるために、最適アスファルト量に変化をきたすこともある。

アスファルト被膜のはく離試験の結果を写真-1, 2, 3に示す。

表-1 骨材の化学成分と組成

骨材の種類	化学成分(SiO_2)	主たる鉱物
硬質砂岩	91.1 %	石英
けい石	97.4	石英
超けい石	99.8	石英
ビー玉	86.3	不定形
人工溶融鉱物	73.2	ワラストナイト
人工焼結鉱物	97.0	石英

表-2 アスファルト被膜のはく離率(%)

処理の有無	硬質砂岩	けい石	超けい石	ビー玉	人工溶融鉱物	人工焼結鉱物
無処理	3	70	80	70	35	15
C処理	0	0	4	0	0	0

※ C処理：表面の電位加工、カップリング処理

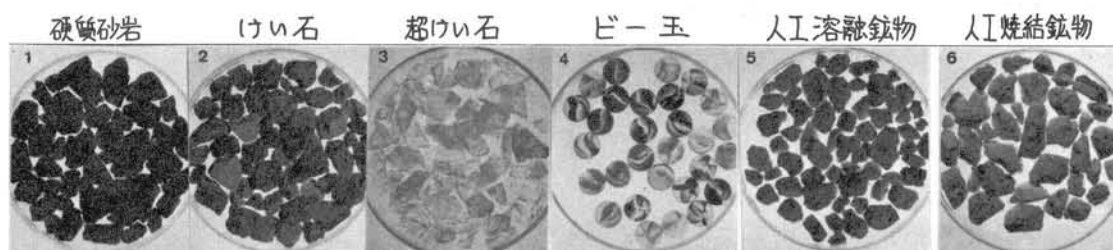


写真-1 アスファルト被膜のはく離試験に用いた骨材

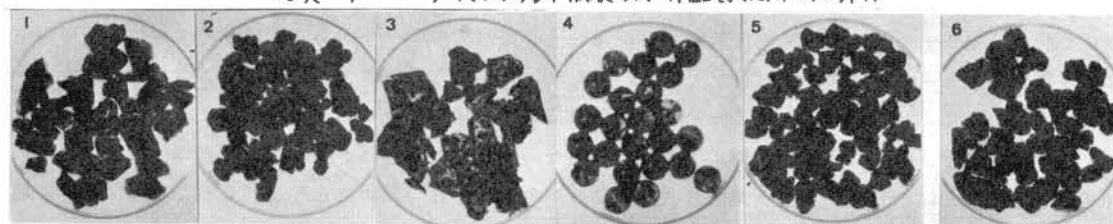


写真-2 無処理の骨材のアスファルト被膜のはく離試験結果

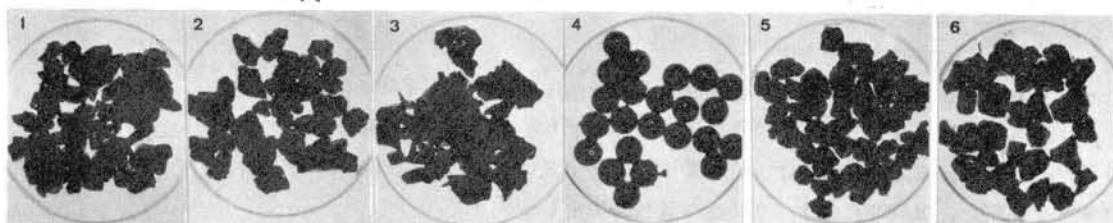


写真-3 C処理の骨材のアスファルト被膜のはく離試験結果

表-3 マーシャル安定度試験結果

骨材の種類	硬質砂岩		けい石		ビー玉		人工溶解鉱物		人工焼結鉱物	
表面処理	無処理	C処理	無処理	C処理	無処理	C処理	無処理	C処理	無処理	C処理
試験条件	標準	水浸	標準	水浸	標準	水浸	標準	水浸	標準	水浸
密度	2.286	2.300	2.362	2.362	2.250	2.292	2.283	2.324	2.324	2.089
空げき率	5.2	4.6	2.1	2.0	4.4	2.8	1.8	2.4	2.4	2.8
飽和度	69.8	72.5	85.5	86.1	79.0	84.1	85.8	82.0	79.4	68.5
安定度	859	661	871	677	1013	651	1120	792	528	411
残留安定度	76.9	76.0	64.3	88.6	77.8	81.1	79.9	90.1	71.0	83.1
フロー値	29	36	39	35	35	44	33	39	23	28
D・A・C	5.4	5.4	5.7	5.7	4.8	4.8	6.0	6.0	6.1	6.1

4. まとめ

骨材～アスファルト～水の三成分系において、外的条件の温度を変化させることにより骨材表面からアスファルト被膜がはく離する現象は、骨材～アスファルト間の付着力よりも、骨材～水間の付着力が大きくなったときに発生する。本実験では、骨材表面のマイナス電位をカップリング処理による電位加工をすることによって、マイナス電位の切断を行なった。その結果、骨材～水の界面に生ずる水素結合力の発生を遮断して、骨材表面からアスファルト被膜のはく離する現象を防止できた。

本実験は名城大学学生、井上孝博、横井敏雄、中村えんの3名の協力を得て行なった。ここに謝意を表する。

参考文献 1) 小林：骨材の特性とアスファルトのはく離を考える，舗装，Vol.15 No. 61980

2) 藤田、小林：土木学会第35回年講，V-204，骨材表面電位の測定とアスファルトの剥離試験

3) 藤田、小林：土木学会第36回年講，V-226，同上第2報 一石灰石とアスファルトのはく離