

再生骨材を配合した瀝青安定処理路盤材の配合設計に関する研究

長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 学生会員 ○石田 祐也
 長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 高橋 修

1. 研究背景

現在、既存の資本ストックに対し、経済的かつ効率的な維持管理への需要が高い。そのため、維持修繕工事等で発生するアスファルト廃材の積極的な再生利用を推進する現状がある。しかし、繰返し再利用する再生骨材の増加、改質アスファルト使用した再生骨材の活用、再生用添加剤の使用等の理由から、使用再生骨材に付着する旧アスファルトの種類や劣化の程度、および骨材部分の状態は不明確であり、運用マニュアルが未整備である。そこで、基準に満たない再生骨材を配合したアスファルト混合物の物性評価から、新規材料を用いて配合したアスファルト安定処理路盤材との比較を行った。

2. 再生骨材の物性およびアスファルト安定処理路盤材の配合設計

表- 1 再生骨材の物性値

	規格値	使用再生骨材
針入度(1/10mm)	20以上	12
圧裂係数(Mpa/mm)	1.7以上	2.13

表- 2 再生骨材の配合率

配合率(%)	規格値	0	10	20	30
空隙率(%)	3~12	7.898	8.481	9.052	9.120

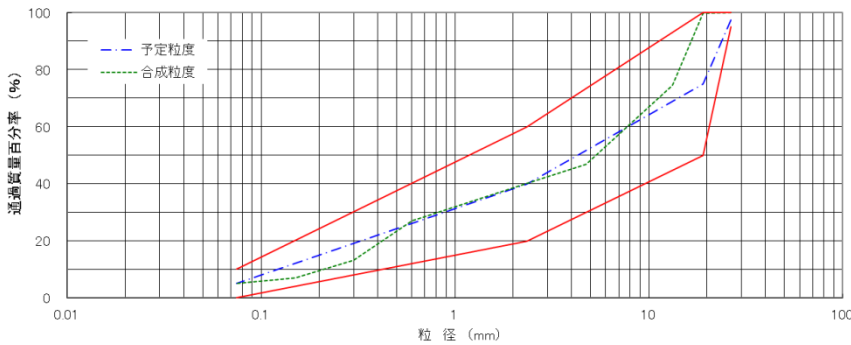


図- 1 RAP 0% の配合設計

北陸地方整備局設計要領に基づき、再生骨材の混入率を RAP0%, 10%, 20%, 30%の割合を想定し配合設計を行った。又、既往の研究¹⁾より再生骨材の配合率が 70%を超えると粒度調整が難しくなること、30%を超えると引張強度比が顕著に低下することが分かっており、本研究では外した。

3. 修正ロットマン試験による耐水性の評価

図- 2 から規格外再生骨材を配合した場合、配合率が大い程、間接引張強度は大きくなる。一般に、再生骨材を配合した供試体はバインダーの劣化により硬くなると言われており、間接引張強度の結果から同様のことが認められる。また既存の研究¹⁾でも指摘される通り、再生骨材配合の有無に関わらず、水浸養生を施した条件は、標準養生した供試体より間接引張強度が小さい。これは骨材とアスファルトバインダー間への水の侵入により、内部応力への抵抗力が小さくなることが原因と考えられる。

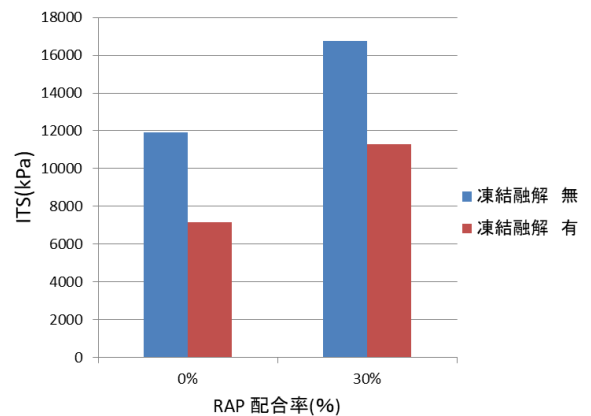


図- 2 再生骨材の配合率と間接引張強度

AASHTO¹⁾における規格では、TSRは、70%以上で耐水性に関して問題はないとしている。しかし、図-3では0%、30%共に70%未満であり、基準を下回っている。修正ロットマン試験で用いる供試体を作製するにあたり、上層路盤の配合設計に基づき、空隙率を調整した。上層路盤の配合設計が起因して、空隙率が大きくなり、浸入する水分量が多くなったことが原因と考えられる。しかし、再生骨材の配合率0%においても、基準を満たしていないので再度検証が必要である。

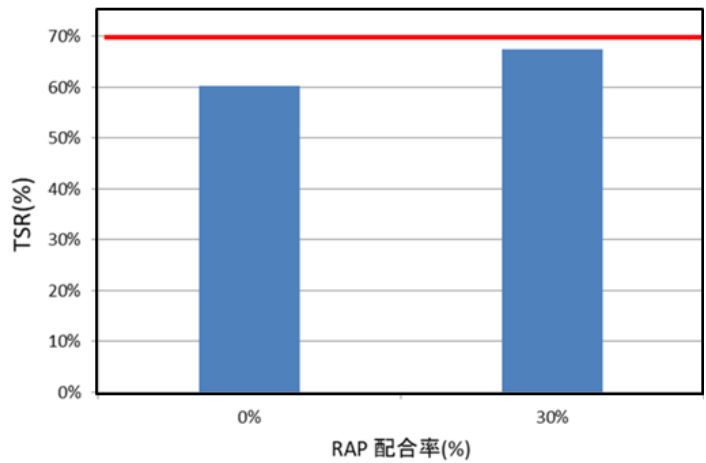


図-3 再生骨材の配合率と間接引張強度比(TSR²⁾)の関係

また、空隙率はそれぞれ7.8%と9.1%に設定している。30%の再生骨材の配合した供試体は、TSRが大きくなった。これは、上述した理由と同様に、空隙率が大きいため、浸入する水分量が多くなったことが原因と考えられる。

図-4は既存のNEXCO高速道路における表層・基層の配合設計を用いて、実施された修正ロットマン試験の結果である。²⁾空隙率は全ての配合において、6%としているため空隙率の大きさによる影響を受けない。

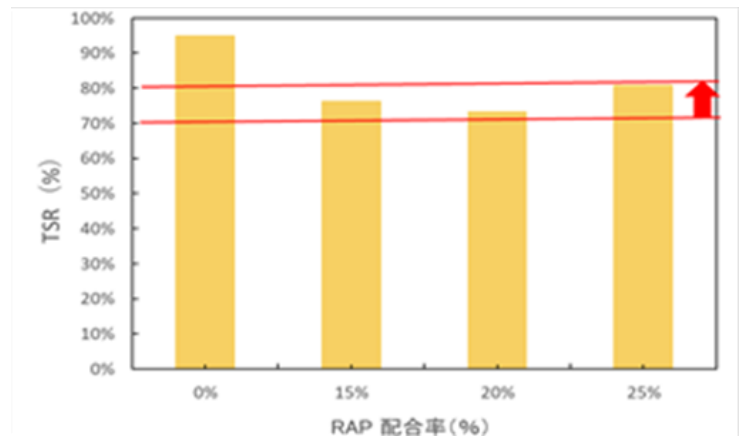


図-4 再生骨材の配合率と間接引張強度比(TSR)

図-4は、再生骨材配合率の増加によりTSRは顕著な低下をしないことを示す。むしろ配合率25%では増加する。40%では、TSR69%で基準を満たしていない。再生骨材の配合により、細粒分の増加、アスファルトバインダーの劣化が生じる傾向にあるが、水分がアスファルトバインダーと骨材の間に侵入し、内部応力により、骨材分離を進展させる程度は、再生骨材を配合していない状態と大差がないと考えられる。つまり、再生骨材の配合は、供試体の耐水性における影響が小さいと考えられる。

[参考文献]

- 1) 平沢 佑太：規格外再生骨材を使用した再生アスファルト混合物の性能評価に関する研究，長岡技術科学大学大学院 工学研究科修士論文 平成 30 年 3 月
- 2) Rendon Villalon Israel Eduardo：Study on Durability of Stabilized Base Course Material Containing RAP，長岡技術科学大学大学院 工学研究科修士論文 平成 30 年 3 月

¹ American Association of State Highway and Transportation Officials アメリカ合衆国高速道路の規格に関する基準設定機関

² 耐水性を評価する指標 $TSR = \frac{\text{劣化有供試体の引張強度[kPa]}}{\text{劣化無供試体の引張強度[kPa]}}$