

コンクリート廃材のアスファルト混合物用骨材への利用に関する一考察

大阪市立大学工学部 正員 本多淳裕
 正員 山田 優
 ○学生員 川本裕章
 学生員 渡部壽弘

1. まえがき

物理的・経済的・社会的寿命を迎えたコンクリート構造物は解体されるが、その際生ずるコンクリート廃材は、一部が路盤材などに利用されている以外は廃棄物として埋立処分されてきた。しかし、近年最終処分地の確保が困難となってきた、処分料の高騰が予想され、また枯渇していく骨材資源の有効利用の必要性が認識されるようになり、それらを再利用したいという要望が強くなりつつある。これまでの研究によって、コンクリート用骨材への利用に関しては指針案が作製され、再利用の実施に向けて第一歩を踏み出したといえるが、再利用をより向上させるためには多様な利用法を考えていく必要がある。そこで、コンクリート廃材のアスファルト混合物用骨材としての利用の可否について検討した。本文は、ビルの解体で生じたコンクリート廃材を再生プラントで処理して作製した処理程度の違う2種類の再生骨材を用いてアスファルト混合物を作り、マーシャル試験とホイールトラッキング試験および曲げ試験を行った結果の報告である。

2. 実験方法

2-1. 使用材料および骨材配合

コンクリート廃材からの再生骨材をアスファルト混合物に用いる場合の問題点として

- ① 粒子の強度
- ② 吸水性(吸歴性)
- ③ 粒子の丸み

表-1 各粗骨材の吸水率

粗骨材の種類	吸水率(%)
高槻産砕石	1.51
広島産砕石	0.75
泉南産砕石	2.43
再生骨材Ⅰ	3.42
再生骨材Ⅱ	2.93

表-2 各粗骨材の実績率

粗骨材の種類	実績率(%)
高槻産砕石(角)	56.4
高槻産砕石(丸)	60.1
再生骨材Ⅰ	59.1
再生骨材Ⅱ	59.9

があげられる。このうち②の影響については、粗骨材に表-1に示す吸水率の異なる3種の骨材を用い、③については粗骨材に②で用いた高槻産硬質砂岩とこれを角とり処理して丸くしたもの(表-2)の2種類を用いて、検討した。①, ②, ③を検討するために用いたコンクリート廃材は、処理程度が低いためにセメント付着率の大きい再生骨材Ⅰと処理程度が高いためにセメント付着率の小さい再生骨材Ⅱである。なお、②、③に用いたアスファルト混合物に対して、表-3に示すような記号を用

表-3 実験に用いたアスファルト混合物

混合物の記号	粗骨材	細骨材	フィラー
A	高槻産砕石(角)	スクリーニングス+ニックルスク	炭酸カルシウム
B	広島産砕石	スクリーニングス+ニックルスク	炭酸カルシウム
C	泉南産砕石	スクリーニングス+ニックルスク	炭酸カルシウム
D	高槻産砕石(丸)	スクリーニングス+ニックルスク	炭酸カルシウム
F	再生骨材Ⅰ	再生骨材Ⅰ	コンクリート微粉末
G	再生骨材Ⅱ	再生骨材Ⅱ	コンクリート微粉末
H	高槻産砕石(角)	再生骨材Ⅱ	コンクリート微粉末

いた。通常の材料を用いた混合物Aは、アスファルト舗装要綱に定める密粒度アスファルトコンクリート(13)で、これを標準配合とした。他のB〜Hでは体積率でAと同じ粒度分布になるようにそれぞれの骨材の比重に応じて重量百分率を調整した。

2-2. 試験項目

①の粒子の強度を表すためには、ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験(JIS A 1110)を行った。また、配合設計のためにマーシャル試験を行ったが、コンクリート廃材の吸水率が大きいため、Riceの最大比重試験(ASTM D 2041)により最大比重を測定し、それを最大密度とした。アスファルト量は配合設計試験より得られた最適量和最適量-0.4%とした。アスファルト混合物の性状評価のためにはホイールトラッキング試験と曲げ試験を行った。

Atsuhiko Honda, Masaru Yamada, Hiroaki Kawamoto, Toshihiro Watanabe

3. 実験結果と考察

粒子の強度は、表-4に示すように再生骨材Ⅰ、再生骨材ⅡともにJIS A 5001 1種の規定値35%以下を満足していた。

次にコンクリート廃材をアスファルト混合物用材料に用いた場合、マーシャル試験結果(表-5)より、最適アスファルト量はF(高度再生処理前の再生物使用)がA(粗骨材に高槻産砕石使用)の1.48倍、G(高度再生処理後の再生物使用)がAの1.55倍、H(細骨材とフィラーに高度再生処理後の再生物使用)がAの1.33倍であった。これは、B(粗骨材に吸水率の小さい広島産砕石使用)よりもAの方が、AよりもC(粗骨材に吸水率の大きい泉南産砕石使用)の方が最適アスファルト量が多かったように、その吸水性に起因していると思われる。ホイールトラッキング試験結果を図-1に示すように、FはAと同等の耐流動性を備えていたが、GはAの半分ではなかった。また、GがFよりも動的安定度が小さいのは、D(粗骨材に高槻産砕石に角取り処理したものを使用)の動的安定度がA(高槻産砕石使用)よりも小さかったこと(図-1)から、Gの粗骨材の粒形が丸いことに起因していると考えられる。H(細骨材とフィラーに高度再生処理後の再生物使用)については特に最適アスファルト量-0.4%の場合、動的安定度がAの約2倍になり、アスファルト舗装要綱に目標値として示されている1500~5000回/mmを満足していた。また、Dと同じようにHの動的安定度はアスファルト量に敏感であった。

次に、曲げ試験結果(図-2)より、Hについては曲げ強度、破壊時ひずみがAよりやや小さかったため、ひび割れ抵抗性がAよりもやや劣っているといえる。F(高度再生処理前の再生物使用)、G(高度再生処理後の再生物使用)については、Aと比べてあまり違いはなかった。

以上よりF(高度再生処理前の再生物使用)はAよりも多量のアスファルト量を必要とするが、耐流動性・ひび割れ抵抗性については顕著な差が認められなかった。よってコスト的には不利になるが、アスファルト混合物に使用できるとされる。ただF(高度再生処理前の再生物使用)とG(高度再生処理後の再生物使用)を比べた場合、GはFよりも多量のアスファルト量を必要とし、耐流動性も劣っている。このため、高度再生処理の効果がないといえる。

表-4 ロサンゼルス試験結果

再生骨材の種類	すり減り減量(%)
再生骨材Ⅰ	25.1
再生骨材Ⅱ	24.1

表-5 マーシャル試験結果

混合物の記号	最適アスファルト(%)
A	5.80
B	5.45
C	6.20
D	5.70
F	8.60
G	9.00
H	7.70

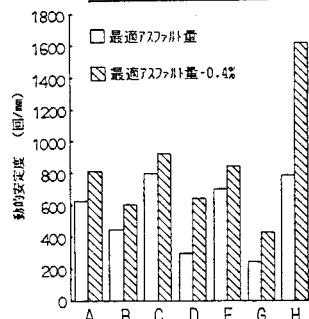


図-1 ホイールトラッキング試験結果

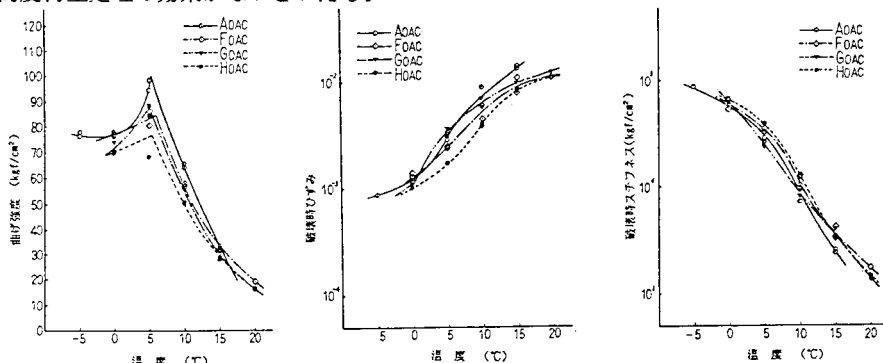


図-2 曲げ試験結果

4. あとがき

通常の約1.5倍のアスファルトを必要とするためコスト高にはなるが、性状的にはコンクリート廃材からの再生物(骨材とフィラー)をアスファルト混合物材料として用いることができる。また、高度再生処理を必要としないと考えられる。