

V-219 被覆骨材を用いたセメントコンクリートの振動性状

—主として被覆アスファルト量の影響について—

北海道工業大学工学部 正会員 間山 正一
旭川市役所 正会員 田中 治雄
北海道工業大学工学部 正会員 ○中澤 義範

1. 概 説

本研究の目的は、砂や砂利に代表される石質骨材をアスファルトセメントで被覆（コーティング）し、この被覆骨材を用いたセメントコンクリート（以下、コーテッドセメントコンクリートと称す）の振動性状を明らかにすることにある。これらの発想は従来から主として土木・建築用構造材料として使用されているセメントコンクリートの振動減衰特性を改良して、交通系材料としての用途をも想定したセメントコンクリートの開発を行おうとするものである。研究の流れとしては、筆者等が独自に開発したフェライトコンクリートおよびフェライトエポキシ混合物の振動性状や力学的性状に関する研究^{1)~4)}で得た知見に基づき、これを従来から使用されているセメントコンクリートに応用しようとするものである⁵⁾。なお、ここでは主として被覆に用いたアスファルトセメントの被覆量が振動性状に与える影響を明らかにしたい。

2. 実験材料、実験機器および実験方法

(1) 実験材料と供試体の作製方法

表-1は本研究で被覆骨材の作製に用いたストレートアスファルトの物理的性質を示す。

表-1 ストレートアスファルトセメントの物理的性状

アスファルトの種類	比 重 25/25℃	針入度 1/100cm	軟化点 R&B, °C	P. I.*
ストレートアスファルト, 40/60	1.040	51	50.5	-1.03
ストレートアスファルト, 80/100	1.029	83	46.0	-1.03
ストレートアスファルト, 150/200	1.020	168	39.5	-1.01

*針入度指数 (Penetration Index)。

表-2に本研究で使用した粗骨材および細骨材の粒度分布を示す。なお、骨材の粗粒率は2.79、表乾比重は粗骨材で2.67、細骨材で2.64、吸水率はそれぞれ2.01%、1.33%である。

被覆骨材は約140℃に加熱された絶乾状態の骨材と所定量のアスファルトを同温度にしたミキサで混合して作製する。コーティングに用いたアスファルトの量は細骨材で0.8%、1.0%および2.0%、粗骨材で0.3%、0.6%

表-2 本研究で使用した骨材の粒度分布

粒径, mm	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
粗骨材	100	58.1	13.0	-				
細骨材	-	100	97.2	89.7	66.9	41.7	21.2	4.5

および1.0%であり、それ等の骨材の組合せによって、水セメント比50%のセメントコンクリートを示方配合に基づいて作製した。

供試体は50x300x300 mmの鋼製型枠に打設したセメントコンクリートを24時間経過してから脱型して約20℃で水中養生をし、5x5x30 cmの角型棒状に切り出して実験に供した。

(2) 実験方法

本研究の振動試験は、二本吊りの方法と呼ばれる試験法であり、加速度ピックアップを取り付けた単純支持梁の供試体をインパルス・ハンマで打撃して自由減衰振動を生じさせ、FFT解析によって得られるB-ch時間曲線や共振周波数から対数減衰率、 δ および共振時弾性率、 E_r を算出する方法である(図-1)。ここではB-ch時間曲線から得られる対数減衰率について報告する。

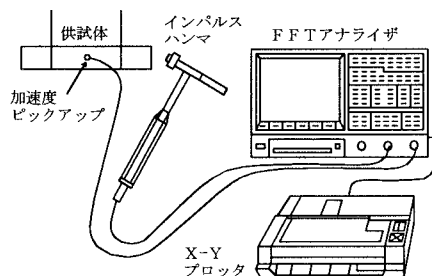


図-1 振動試験に用いた試験機器の概要

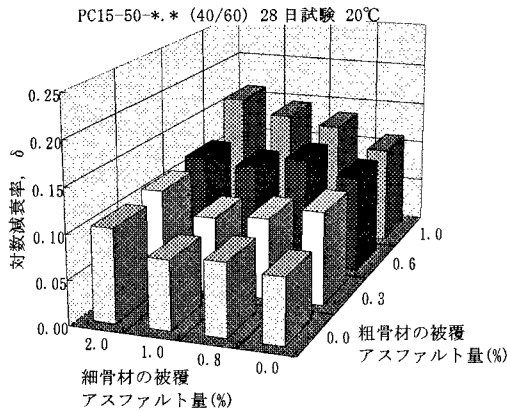


図-2 対数減衰率-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係(被覆アスファルト：40/60 ストレート)

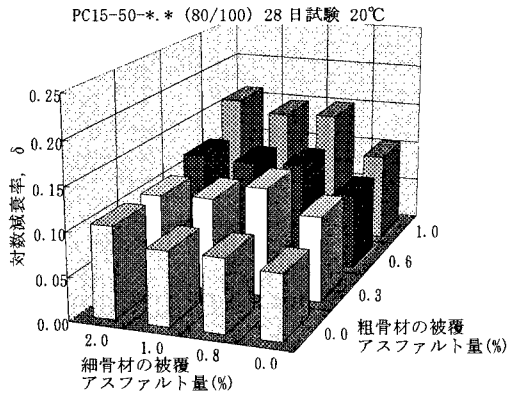


図-3 対数減衰率-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係(被覆アスファルト：80/100 ストレート)

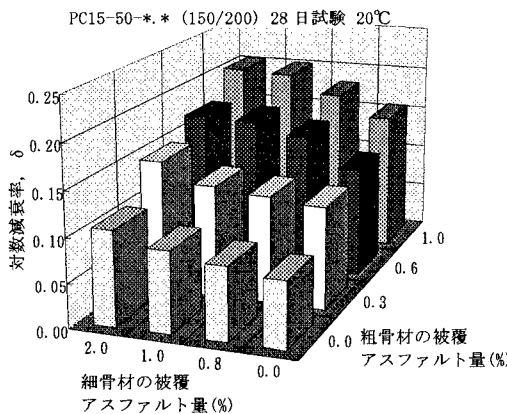


図-4 対数減衰率-細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係(被覆アスファルト：150/200 ストレート)

3. 実験結果と考察

図-2、図-3および図-4は、針入度 51, 83 および 168 のストレートアスファルトで被覆したコーテッドセメントコンクリートの対数減衰率、 δ -細骨材の被覆アスファルト量-粗骨材の被覆アスファルト量の関係をそれぞれ示す。

アスファルトの種類に関係なく、アスファルトによる骨材の被覆によって δ が増大するが、その効果はアスファルト量が多いほど著しい。 δ は与えられた振動の減衰特性を表すことから、この事実は骨材をアスファルトで被覆することによって振動吸収性能が大幅に増加することを意味するものである。

また、同一重量の骨材をアスファルトで被覆する場合、粒径の大きい粗骨材（砂利）の方が細骨材（砂）よりもトータルとしての表面積が小さくなることから同一アスファルト量においては粗骨材の方が振動減衰効果が大きくなる。

このように、骨材を結合する主たるバインダーがセメントであっても、きわめて少量のアスファルトで骨材を被覆することによってその振動性状を大きく変化させることができる。

4. 結 論

- 1) 被覆骨材を用いたセメントコンクリートの対数減衰率は被覆しない骨材を用いたセメントコンクリートのそれよりも大きく、振動減衰性が高い。
- 2) 同一被覆量であるならば、コンシステンシーが小さなアスファルトで骨材を被覆したコーテッドセメントコンクリートほど対数減衰率が大きくなる。
- 3) 同一重量の骨材に対して実際に使用するアスファルト量を考慮した場合、トータルとしての表面積が小さくなる粗骨材の方が振動減衰効果が大きい。

参考文献

- 1) 間山正一・山内文雄：副産物フェライトの土木工学への応用，土木学会誌，1987-5，Vol.72，pp.35-40，1987。
- 2) 間山正一：コーテッドフェライトコンクリートの振動性状，土木学会論文集，第384号/V-7，pp.93-101，1987。
- 3) 間山正一：フェライトエポキシ混合物の振動性状と力学的性状，土木学会論文集，第385号/VI-7，pp.59-68，1987。
- 4) M. Mayama, M. Mori: Vibrating and Mechanical Properties of Ferrite Concrete, *Brittle Matrix composites III*, pp.488-497, Elsevier Applied Science, 1991。
- 5) 間山正一・畑中裕：コーテッドセメントコンクリートの基礎的振動性状，第36回日本学術会議材料研究連合講演会前刷集，PP.207-208，1992。