

V-63

インパクト・ハンマを用いた道路の振動測定

北海道工業大学工学部 正会員 ○間山 正一
 釧路市役所 横田 倫典
 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

土木工学の分野において、従来の技術の改良や測定方法のコピー技術には限界があり、また、材料の分野に限定して考えても、添加剤等による従来の材料の力学的性状の改良では多様なニーズや事業展開に対応できなくなってきており、新しい手法、新しい技術の開発が望まれている。道路に限定した筆者等の先進的な技術開発について述べると、その力学的性状の解析や舗装材料の開発¹⁾³⁾に留まらず、振動・騒音等の環境対策を考慮した研究成果⁴⁾、身体障害者や高齢者のモビリティの確保⁵⁾⁸⁾等がその例であり、既に実用に供している。これらの技術開発のうち、本研究においては制振道路として施工してから既に14年間を経過した道路の振動性状について述べる。具体的には、インパクト・ハンマを用いて評価した結果の一部について、特に伝達関数に与える道路材料および温度の影響に重きを置いて報告したい。

2. 試験舗装の概要と実験方法

(1) 試験舗装の概要

本研究で実験対象とした道路は、札幌市の市道・新琴似5番通（新琴似第4横線～新琴似第5横線間）であり、うち総延長650.25mが制振道路として昭和57年11月に施工された（図-1 参照）。

新琴似5番通を横切る安春川を境界として距離の長い東側を第一工区、短い西側を第二工区と大別し、また、アスファルト混合物の種類によってA～Fの工区が設定されている。

図-1 に記号で示したアスファルト混合物の配合、アスファルト量、使用した層を表-1 に示す。

なお、平成3年に摩耗層として再生骨材を用いたアスファルト量6%の密粒度ギャップアスファルトコンクリート相当品3cmがオーバーレイされている。

(2) 実験機器および実験方法

図-2 に本研究で用いた実験機器の構成を示す。この測定手順は既に発表した⁹⁾のでここでは割愛する。

3. 実験結果と考察

図-3はABF/ABFの配合を持つ道路上のハンマの打撃点から縦断方向8mの距離における鉛直方向の周波数伝達関数、 $H(f)$ を示す。多少のバラツキはあるが、

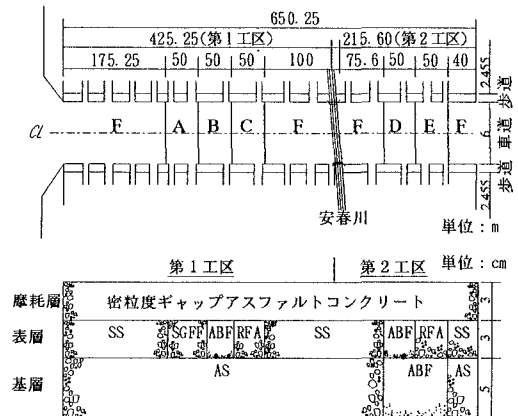


図-1 試験箇所の平面図および舗装断面図

表-1 アスファルト混合物の配合

工区	配合の名称	フェライト量, wt%	アスファルト量, wt%	位置	記号
1,2	細粒度アスファルトコンクリート	0	8.5	表層	SS
1	細粒度ギャップアスファルトコンクリート	35.6	7.0	表層	SGFF
1,2	オールフェライトアスファルト混合物	100	7.0	表層	ABF
1,2	ロールドアスファルトコンクリート	29.3	8.3 TLA(25%)	表層	RFA
1,2	アスファルト安定処理	0	4.5	基層	AS
2	オールフェライトアスファルト混合物	100	6.0	基層	ABF

Keywords;

Ferrite byproducts

Vibration of road

〒006 札幌市手稲区前田7条15丁目4-1

〒065 釧路市古川町28番地

〒078 旭川市上常盤1丁目

Tel.011-681-2161 Fax.011-681-3622

Tel.0154-24-3322 Fax.0154-24-8658

Tel.0166-24-3161 Fax.0166-24-7483

道路の表面温度 6.8°C より 46.5°C の場合の方が $H(f)$ は小さく、振動吸収性能が大きいことがわかる。また、 $H(f)$ のピーク値を示す周波数はそれぞれ 77.50Hz 、 31.25Hz 、であり、舗装体としての共振周波数は低温側の 6.8°C の方が約2倍以上高いことが理解される。

図-4 および図-5 は舗設時にそれぞれ ABF/AS の配合および ABF/ABF の配合を持つアスファルト舗装の周波数 200Hz における鉛直方向（深さ方向）の周波数伝達関数、 $H(f)$ と道路の表面温度の関係である。ハンマの打撃点から加速度計を設置した縦断方向の距離、 2m 、 4m 、 8m をパラメータにとっている。約 40°C の温度範囲にわたって多少のバラツキはあるが、高温になるほど周波数伝達関数が小さくなっている。特に、基層がアスファルト安定処理層（AS）よりもフェライトアスファルト混合物（ABF）の道路の方が右下がりの曲線になっていることから、より振動吸収性能が大きいと言える。

4. 結 論

道路の表面温度が高くなるほど振動吸収性能が増大し、また道路としての共振周波数は低くなる。さらに、表層の他に基層にもフェライトアスファルト混合物を用いた道路の振動吸収性能が大きい。

参考文献

- 1) M.Mayama et al.:An Evaluation of Heavy Duty Binders in the Laboratory, ASTM, STP 1108, pp.61-76, 1992.
- 2) M.Mayama:Mechanical Properties of Asphalt Emulsion Color Mixtures, Premier Congres Mondial de L'Emulsion, Paris, France, 1993.
- 3) M.Mayama: The evaluation of heavy duty binders in bituminous road materials, Proceedings of the Institution of Civil Engineers(英国土木学会), Transport, Vol. 123, Feb., pp.39-52, UK, 1997.02
- 4) 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.
- 5) M.Mayama:Magnetic-Marker System using Ferrite Composite Materials, *Advanced Composites '93*, pp.169-172, Wollongong, Australia, 1993.
- 6) 間山正一：磁性体を利用したバーコード・システムの研究開発，土木学会論文集，No.504/VI-25，pp.101-106，1994.12
- 7) 間山正一：磁性体によって作られたバーコード・パターンと磁気センサの関係に与える各種の因子，土木学会論文集，No.515/VI-27，pp.155-163，1995.06
- 8) 間山正一：車輛走行実験による磁気センサのバーコード・パターンの認識に関する研究，土木学会論文集，No.515/VI-27，pp.173-181，1995.06
- 9) 間山正一・畑中 裕・田中治雄：インパクト・ハンマによる舗装の振動測定，第21回日本道路会議一般論文集，pp.544-545，1995.10

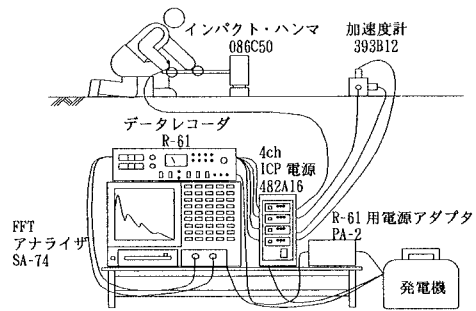


図-2 本研究で用いた実験機器の構成

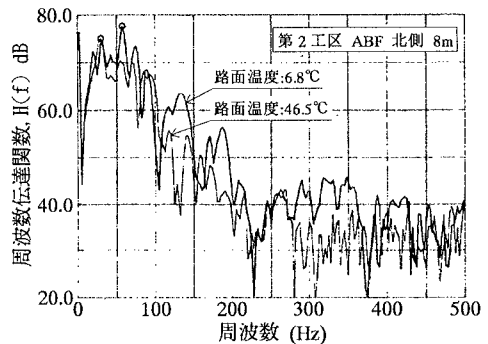


図-3 鉛直方向の周波数伝達関数と周波数の関係

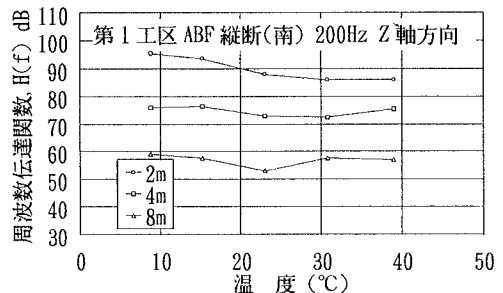


図-4 ABF 表層／AS 基層の道路の各距離における鉛直方向の周波数伝達関数と温度の関係

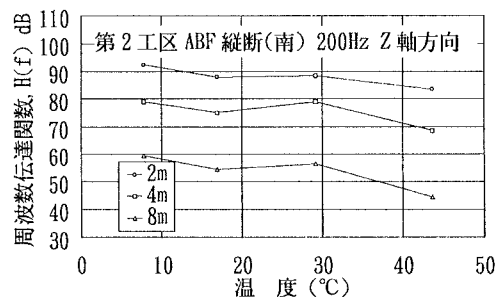


図-5 ABF 表層／ABF 基層の道路の各距離における鉛直方向の周波数伝達関数と温度の関係