

研究速報

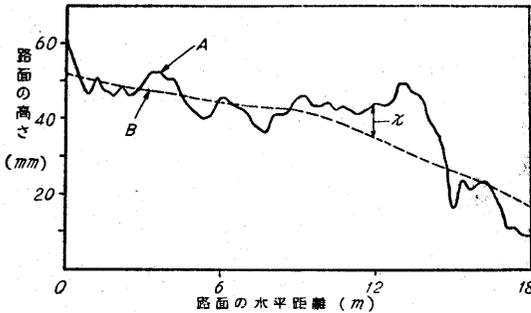
高橋安人：路面のスペクトル密度と自動車の振動
岡本舜三他：トラス橋の橋面起伏と振動について
仁木栄次他：デッド・ストップ法による自動測定

路面のスペクトル密度と自動車の振動

高橋安人

道路表面の高低が定常不規則分布をなすものと仮定すれば路面状況をスペクトル密度分布によつて定量的に表現できる。これを使うと線形フィルターとしての自動車の上下動特性が既知のときその路面における車体振動状況が定量的に推定される。筆者は生研岡本教授が測定された市川橋舗道の値(つぎの頁参照)を用いてそのスペクトル密度を算出した。またこの結果へ生研平尾、亙理助教授らが求められた試験自動車の特性を組合わせて、この車が前記の舗道を走る場合の振動の大きさと分布を各種の走行速度について推定計算した。車体振動の方は現地実験を計画中であるから、今回は路面関係の計算値の一例だけを速報する。

路面の実測値は長さ 60 m にわたる。第1図の A は



第1図 市川橋の路面の一部

その一部の例を示す。これを便宜上平均の高さを基準にとつて読む。図の曲線 B がこの基準に用いた 12 m 当りの移動平均高さである。図示の x(mm) を 30 cm 毎に読んで x1, x2, ..., xN とすれば自己相関かん数は

R(m) = 1 / (N-m) * sum_{n=1}^{N-m} x_n x_{n+m} (mm)^2 (1)

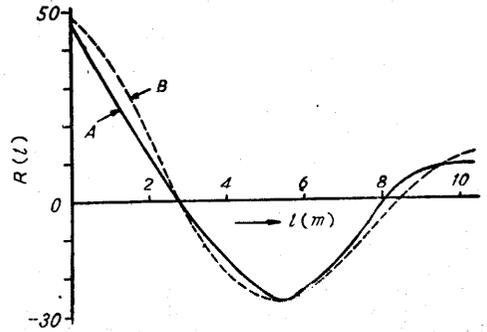
この m を 30 m/100 = l (m) (路面長) に換算すると (1) 式はデータのある区間長 (60 m) の約 1/5 まで適用され、第2図の曲線 A を得る。これを B すなわち

R(l) = 49 e^{-3.113 l} cos 0.56 l (2)

に近似置換するとこの路面のスペクトル密度は

S1(f1) = 4 * integral_{0}^{l} R(l) cos 2pi f1 l dl (3)

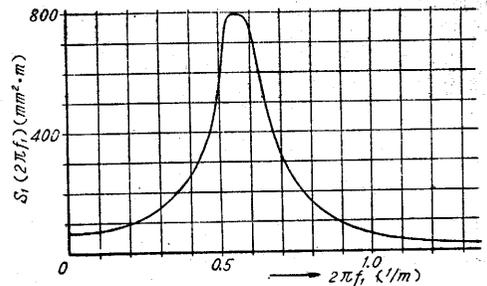
ただし f1 は路面長 1 m 当りの起伏数



第2図 路面の自己相関かん数

によつて第3図のように算出される。なお第1図の寸法 x の平方根 2 乗平均値 (rms 値) は

sqrt(x^2) = sqrt(R(0)) = integral_{0}^{l} S1(f1) df1 = 7 (mm)



第3図 路面のスペクトル密度

である。

この第3図が、最初に記した前提下では、変形しない路面の特性を統計的に表現するものとみることが出来る。この形状から道路の性格を判定すること、これが既知ならば振動特性(伝達かん数)の知れた車が走る時の車体振動のスペクトルを推定すること、逆に後者から前者を推定することが可能と思う。特に第3の方法は道路試験車による路面診断法に数量的根拠を与えるものである。

この研究は Wiener の理論および Phillips, Nichols らによるその電探サーボへの応用理論を路面と車輛振動の問題へ導入したものである。路面に関し岡本教授、北川助手、自動車に関し平尾、亙理両助教授、計算に関し丸山君の密接な御協力を感謝する。(1953.5.8)