

建設省土木研究所 正 員 桂 樹 正 隆
建設省土木研究所 正 員 成 田 信 之

1. まえがき

走行中の自動車は路面に加える荷重は静的な成分(静軸重に相当)と動的な成分とから構成される。この動的な成分(以下動的付加荷重と呼ぶ)は主として路面凹凸により誘起される自動車各部の振動の慣性力として路面に加えられるものであることから、その大きさは路面の平坦性、車両の構造特性(重量、振動数、振動の減衰性等)、及び走行速度の影響を強く受ける。本報告は実測資料から導いた動的付加荷重の大きさを推定するための実用式を紹介するものであり、そこでは路面平坦性及び車両の構造特性としての静軸重が考慮されている。なお、走行速度としては約40km/hの場合のみを取り扱った。

2. 実測調査及びその結果

実測調査の方法は文献(1)及び(2)に示したものとほぼ同様である。即ち、一般道路上に100mの調査区間を複数箇所設け、この区間内の路面平坦性調査(3mプロファイルによる路面凹凸高測定)と、この区間内で試験車(大型トラック、日野KB320)を約40km/hで定速走行させた時の後車軸の動的付加荷重を測定した。試験車の後車軸の軸重(W)は積載量を増減させることにより、 $W=10.34, 9.04, 6.36, 5.41, 4.52 \text{ ton}$ に変化させた。

動的付加荷重記録は100m区間内での標準偏差(F_{σ}, ton)として、また路面凹凸高記録は文献(3)に示された方法で路面平坦性標準偏差(σ, mm)としてそれぞれ評価した。図-1はこの結果を図化したものであるが、ここで $W=7.77 \text{ ton}$ 時の結果は既に文献(1)において紹介したものである。

3. 考察

図-1より動的付加荷重及び路面平坦性の双方を標準偏差という統計量で評価した場合、両者の関係が可成り強い(相関係数 $r > 0.675$)と見て理解される。両者の関係を定式化するために、

$$F_{\sigma} = a_1 \cdot \sigma + b_1 \quad (\text{但し } W \text{ は一定}) \quad \text{----- (1)}$$

なる直線関係も仮定し、係数 a_1 及び b_1 を最小二乗法により求めた。得られた直線関係式は同図中に示した。

また、図-2は同一地点における資料を用いて、軸重と動的付加荷重の標準偏差の関係を図化したものである。両者の関係は原点を通る直線、

$$F_{\sigma} = a_2 \cdot W \quad (\text{但し } \sigma \text{ は一定}) \quad \text{----- (2)}$$

で近似できるものと判断される。この直線関係式も同図中に示した。

以上の考察から、動的付加荷重の標準偏差を路面平坦性と静軸重の2変数をパラメータとして表現するには、

$$F_{\sigma} = (a \cdot \sigma + b) \cdot W \quad \text{----- (3)}$$

と仮定すればよいと考えられる。そこで $W=7.77 \text{ ton}$ の場合を含むすべてのデータに(3)式に代入して最小二乗法により係数 a 及び b を求めた。その結果、

$$F_{\sigma} = (0.019 \cdot \sigma + 0.027) \cdot W \quad \text{----- (4)}$$

が得られた。図-3は上式から算出される推定値と実測値の比較図である。

ところで、まえがきにも述べた様に動的付加荷重の大きさは車両の構造特性としての振動数及び振動の減衰性の影響を受ける。したがって(4)式が他の構造特性を有する大型車両に対しても適用され得るかという疑問が残るが、車両の重量、バネ強度、ダンパー強度等はその車両の最大積載量に応じた合理的な設計により決定されているものと考えられるので、(4)式の結果を他の大型車両の場合に適用しても精度の高い推定値を与えるものと判断される。しかし、検証実験として今回とは異なる大型車両を用いた実測調査の必要性は十分認められる。小型車

両や大型バスの場合には、素心地で重視するため振動数が小さくなるように設計されているので(4)式の適用は好ましくないといえよう。

4. まとめ

大型貨物自動車は約40km/hの速度で走行する際にある車軸が路面に加える動的付加荷重の標準偏差の実用推定式は以下のように表わされる。

$$F_{\sigma} = (0.019 \cdot \sigma + 0.027) \cdot W$$

【適用範囲】 車種：大型貨物自動車 路面平坦性： $\sigma < 5.5$ 走行速度：約40km/h

【記号】 F_{σ} ：動的付加荷重の標準偏差(ton) σ ：路面平坦性標準偏差(mm) W ：静軸重(ton)

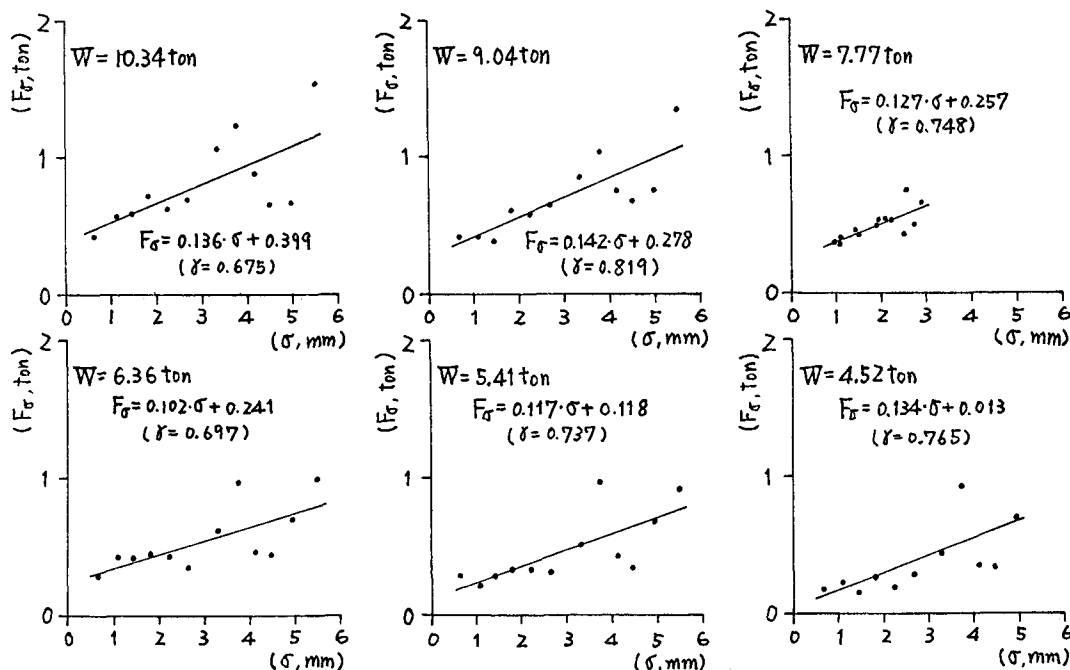


図-1 路面平坦性(σ)と動的付加荷重標準偏差の関係

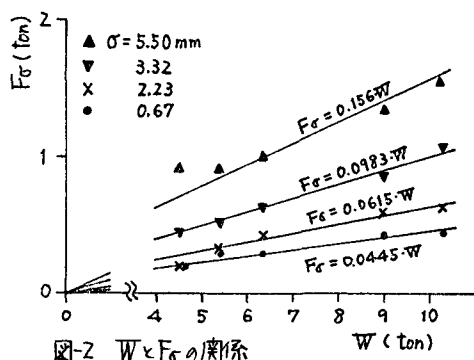


図-2 W と F_{σ} の関係

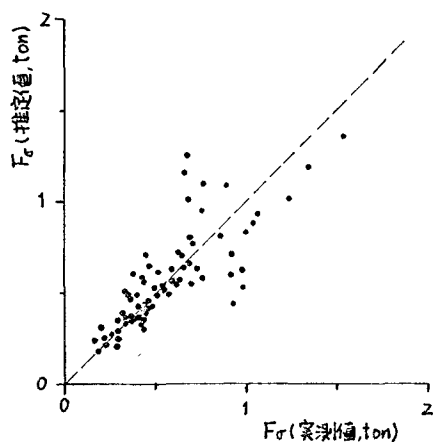


図-3 実測値と推定値の比較

- 【参考文献】 1) 桂樹, 成田: 第34回年講, I-241
2) 成田, 桂樹: 土木研究所資料才1466号
3) 日本道路協会: アスファルト舗装要綱