

建設省土木研究所 学生員・後藤 勝志
同 正員 若林 進

1. まえがき

道路交通振動の主要因の一つとして路面の平坦性があげられる。特に路面に不陸や段差があると振動レベルが大きくなる。そこで、段差高および車速と地盤振動の関係を調査する目的で、使用開始直前の道路に人工段差を設け、試験車を用いての段差走行試験を行い、地盤振動を測定したので、その結果の一部について報告する。

2. 実験内容

段差走行試験は、開通直前の数カ所の舗装道路で実施し、試験車には、大型ダンプトラック(2軸および3軸)を2台〜4台使用した。また、試験車の積載状態は、空車(約10t)と積車(約20t)の2種類について実施した。人工段差は、バニヤ板を用いて図-1に示す形状で、舗装面にコンクリートくぎで設置した。地盤振動は、走行車線中心より道路直角方向40mまでの範囲で、道路端(路側)、歩道外端、路肩、用地境界、10m、15m、20mおよび40mなどの各点において加速度波形を測定した。試験車の走行方向は、段差高が9mm、18mm、36mmの3種類毎にそれぞれ落輪方向と乗上げ方向に走向させ、車速は、20%、40%、60%の3種類で各々3回の段差走行試験を行った。

3. 実験結果

測定結果より、段差高と路側での振動レベルのピーク値(V_{Lpeak})の関係を見ると、段差高の影響は非常に大きく車速60%の場合、図-2に示す通り段差がない場合の測定値に比べて段差高9mmで14~15dB、18mmで18~21dB、36mmで22~26dBと大きくなっている。

また、段差を走行する向き(落輪側か乗上げ側(図-1参照))による路側での振動レベルのピーク値の大きさを比較すると、ほとんど差はなく多少落輪側に走行した場合の方が大きくなる傾向が見られる。また、試験車の総重量と振動レベル(V_{Lpeak})の関係を積車時と空車時の測定値と比較すると、振動レベルの差は、ほとんどない。また、2軸と3軸の試験車の測定値を比較しても一定の傾向はなく、他の要因(地質、車体のバネ特性等)が関係しているものと思われる。次に段差高と路側での振動レベルに関する回帰式の算定を行った。路側、又は用地境界での振動レベルは、次の(1)、(2)の式で推定されると仮定した。(1)式は、速度の要因を含まない場合であり、(2)式は、速度を含めた場合である。

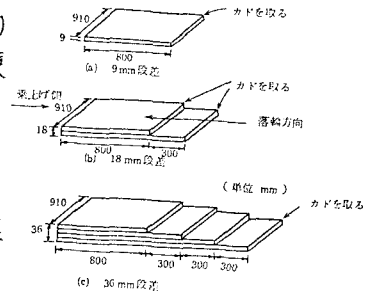


図-1 段差の形状
段差と振動レベル

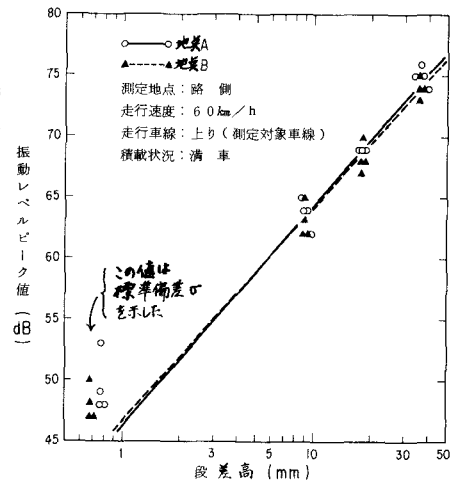


図-2 段差と振動レベルピーク値

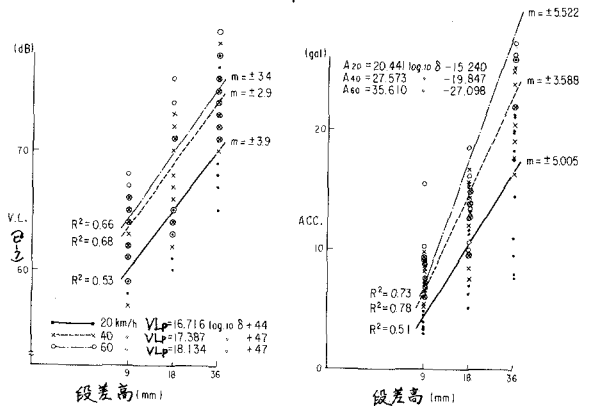


図-3 段差と振動(C地点の路側)

$$VL_{peak} = a \log \delta + b \quad \dots\dots (1)$$

$$VL_{peak} = aV + b \log \delta + C \quad \dots\dots (2)$$

VL_{peak} ; 路側又は用地境界の推定振動レベルピーク値(dB)

δ ; 段差高(mm) V ; 車速(km/h)

a, b, C ; 定数

計算により求めた各回帰式と、それらを図化したものを図-3～図-6に示した。 m は標準偏差、 R^2 は寄与率を示す。図-3は路側、図-4は用地境界で測定したもので、それぞれ段差高と $VL(peak)$ 及び加速度の関係を示しているが、 VL 値は加速度値に人体感覚補正フィルターを通してある値であるため高周波数が減衰し、このため段差高が高くなると両者の測定結果に差が出て、 $VL(peak)$ 値での回帰式の方が勾配がゆるやかとなる。各回帰式から求めた推定振動レベルと実現値との差の標準偏差を見ると、図-3図-4に示した地点の標準偏差が多少大きくなっているが、相関係数が約0.7以上で大きく精度の高い回帰式といえる。図-5、図-6は、実験場所が異なる地点での段差高と振動レベル(路側及び用地境界)の関係である。この地点の標準偏差は、図-3、4にさらに精度のよい回帰式となっている。図-3～6に於いて、車速20km/hと40km/hの測定値に差があり、40km/hと60km/hに大きい差が見られたいのは、車速が一定以上になると、車体のバネ特性の影響により路面に与える荷重が増加しないものと考えられる。車速を含んだ回帰式は次の通りで、図-3、4の地点では

$$VL_p = 0.132V + 15.6 \log \delta + 42$$

図-5、6の地点では

$$VL_p = 0.091V + 15.7 \log \delta + 44$$

以上の回帰式が得られ、二式とも標準偏差、相関係数の値が良く、精度の高い回帰式といえる。

4. まとめ

今回の実験で求められた段差と振動レベルの回帰式は、相関係数および標準偏差から精度の高い結果が得られた。また、舗装構造、地質条件および車輛の重量、バネ特性などの各種の要因による地盤振動の回帰式を求めるため、今後、調査の条件を統一して、測定データを数多く収集する必要があるものと思われる。

参考文献

- ・ 建設省技術研究会 第30回(昭和57年11月)、第31回(昭和58年10月)

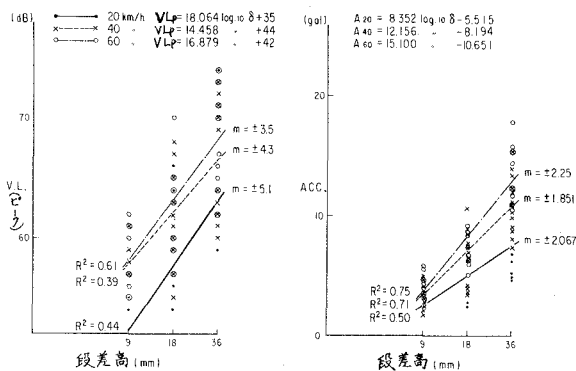


図-4 段差高と振動(C地点の用地境界)

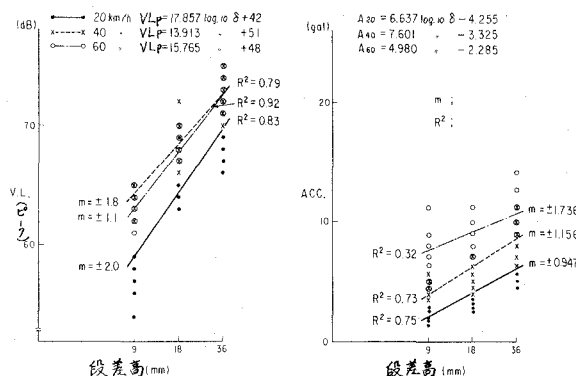


図-5 段差高と振動(D地点の路側)

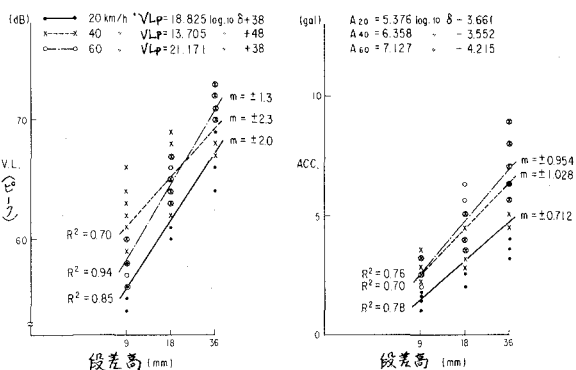


図-6 段差と振動(D地点の用地境界)