

Ⅲ - B303

車輪荷重走行時の地盤挙動—その1—（室内実験）

新井組*¹

正会員 伊東 泰三

建設省 近畿技術事務所*²

正会員 橋口 修三

正会員 雀部 和男

大阪土質試験所*³

正会員 本郷 隆夫

浅沼組*⁴

正会員 溝口 義弘

1. はじめに

元来、たわみの大きさや形状は、路床などの下層の支持力の影響を受けると考えられている。このため、道路路床および下層路盤の品質管理項目として、それぞれのたわみ量を測定することになっている。

現在行われている一般的なたわみ量の測定方法としては、ダンブトラックやタイヤローラーを用いた「ブルーフローリング試験」や「ベンケルマンビームたわみ量測定試験」が挙げられる。しかし、「ブルーフローリング試験」はたわみを目視するだけであり、正確なたわみ量の測定は困難である。また、「ベンケルマンビームたわみ量測定試験」は試験に使用する荷重車の入手が困難となっており、試験に手間がかかる。以上のような背景から、簡易なたわみ量測定試験機の開発を行うことを考え、その第一段階として、室内実験を行った。本報告では、室内実験機の概要と、得られた実験結果について報告する。

2. 室内実験機の概要および実験条件

1) 実験装置

実験装置を図1に示す。本装置では、地盤の表面を車輪が走行するときに発生するたわみ量、走行水平荷重、鉛直荷重およびリバウンドを測定できる。特に、鉛直荷重（接地圧 $0.1 \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$ ）は、車輪接地圧が走行中に一定となるよう水平移動枠にスライドベアリングで車軸受けを設け、実荷重により載荷を行う。また、車輪取付位置に鉛直、水平2成分ロードセルを、車輪前後に地盤面の凹凸を測定できる車輪付変位計を取り付けている。走行速度は、 $0.1 \sim 4 \text{ km/h}$ まで調整可能である。取得したデータは全てA/D変換してパソコンに収録し、処理することができる。

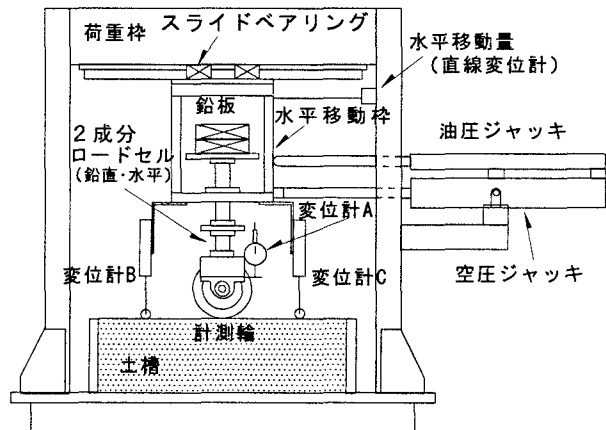


図1 室内実験機

2) 実験条件

使用した材料は、最大径 37.5 mm 、平均粒径 2 mm 、細粒分 8% のまさ土（愛媛県菊間産）である。締固め特性は、最適含水比 $w_{opt}=8.7\%$ 、最大乾燥密度 $\rho_{dmax}=2.013 \text{ g/cm}^3$ である。この材料を土槽（長さ $1000 \text{ mm} \times$ 幅 $600 \text{ mm} \times$ 高さ 300 mm ）に 5 cm /層ごとに所定の密度が得られるように締め固め、キャスポル（簡易支持力測定器）¹⁾により地盤のCBR値を測定し、地盤状態を調べた。実験は、まず車輪走行地盤表面の凹凸を測定し、次に車輪に所定の鉛直荷重を載荷し、水平ジャッキにより走行させた。

キーワード 路盤・路床、模型実験、地盤係数

*1) 〒663	西宮市津門西口町2-26	TEL 0798-26-8358	FAX 0798-36-8104
*2) 〒573-01	枚方市山田池北町11-1	TEL 0720-56-1941	FAX 0720-68-5604
*3) 〒660	尼崎市杭瀬南新町1-1-20	TEL 06-488-8256	FAX 06-488-7802
*4) 〒569	高槻市大塚町3-24-1	TEL 0726-61-1638	FAX 0726-61-1730

3. 実験結果

実験は車輪径、車輪幅、鉛直荷重、モデル地盤の締固め密度を異なった条件で組み合わせて実施した。代表的な結果を図2に示す。実験条件は、車輪径200mm、車輪幅50mm、鉛直荷重106kgf、CBR値12%、速度0.2km/hである。この時の接地圧約5kgf/cm²（鉛直荷重106kgf）において、たわみ量約6mm、復元たわみ量約2mm、残留たわみ量約4mm、水平荷重約24kgfであった。

この実験結果から、水平抵抗値T/P（水平荷重を鉛直荷重で除したもの）とたわみ量、車輪幅との関係をまとめ、図3～図5に示す。

図3は、車輪幅を75mmの一定条件として、車輪径を150mm、200mm、250mmと変化させたときの、たわみ量と水平抵抗値T/Pの関係である。図より、車輪径が大きくなるほど水平抵抗値T/Pは小さくなっている。

図4は、車輪径を200mmの一定条件として、車輪幅を50mm、75mm、100mmに変化させたときの、車輪幅と水平抵抗値T/Pの関係を示す。図より、車輪幅が広くなる、すなわち接地面積が大きくなると、水平抵抗値T/Pは小さくなる傾向がある。これは、接地面積が大きくなると、同じ荷重載荷時では接地圧が小さくなり、たわみ量が減少するためと考えられる。

図5は、車輪径200mm、車輪幅50mmの一定条件として、鉛直荷重を70、110、150、210kgf、CBR値を9～23%に変化させたときの、たわみ量と水平抵抗値T/Pの関係を示したものである。図より、水平抵抗値T/Pは、地盤の支持力を示す代表的なCBR値、およびたわみ量に対してよい相関を示すことから、車輪走行時の鉛直、水平荷重を正確に測定すれば、たわみ量を推定できると考えられる。現時点では、得られているデータ数が不十分なため、正確な相関関係式を求めることはできない。今後、地盤の種類、車輪幅、車輪径、車輪の材質、形状などを変えた実験を行うことにより、相関関係式などの定量化が可能になると考えられる。また、これらの相関を把握することができれば、直接たわみ量を計測することなく、試験車を走行させることにより、自動的にたわみ量を測定できると考えられる。

4. おわりに

以上、車輪荷重走行時の地盤挙動について、室内実験の概要と実験結果について述べた。なお、本実験を進めるにあたり近畿土質技術委員会ワーキンググループ（永野重行氏、浅田毅氏、山部哲氏）にご協力いただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 建設省近畿地方建設局近畿技術事務所：簡易支持力測定器利用の手引、平成8年12月

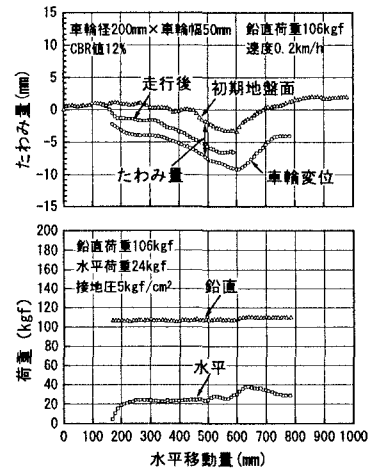


図2 実験結果

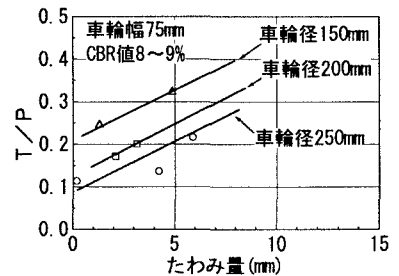


図3 T/Pとたわみ量の関係

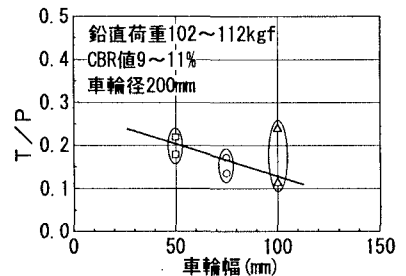


図4 T/Pと車輪幅の関係

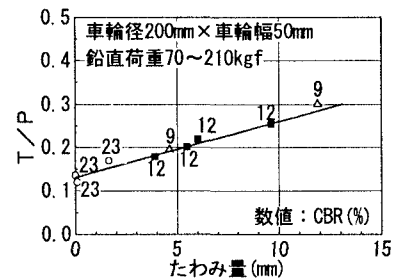


図5 T/Pとたわみ量の関係