

タワミールを利用した路床・路盤のたわみ量測定技術

国土交通省 近畿技術事務所 福角 康生

国土交通省 近畿技術事務所 正会員 ○木田 善三

国土交通省 近畿技術事務所 佐久間 昭

（財）地域 地盤 環境 研究所 正会員 本郷 隆夫

（株）キンキ地質センター 新井 靖明

1. はじめに

タワミールとは、道路の路床・路盤のたわみ量を測定するために開発された測定機である（図-1）。ここでいうたわみ量とは、複輪荷重5tの大型車を走行させた時に発生する路床・路盤面のたわみ量である。従来は、実際に大型車を走行させ、ベンケルマンビームと呼ばれる測定機でたわみ量が測定されていた。しかし、この測定方法は、試験者の熟練度が結果に反映し、データに個人差が生じたり、大型車の調達が困難であるといった問題点があった。筆者らはこれらの問題点を受け止め、新たな測定機の開発や試験法の研究^{1)~7)}を重ねてきた。その成果がタワミールの完成で、2000年にはタワミールを利用した路床・路盤のたわみ量測定方法が確立した。今回、タワミールによる路床・路盤のたわみ量測定技術を実際の施工現場に使い、利用するにあたっての問題について検証した。なお、ここでの路盤とは、下層路盤を考えている。

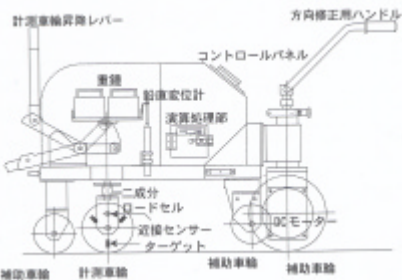


図-1 タワミール

2. タワミールの測定及び路床・路盤の評価方法

タワミールを用いた測定方法は、測定面の条件に応じてA法、B法の2種類がある（図-2）。A法では、中央部計測車輪（幅75mm、周長600mm）に一定荷重(980N)を載荷して自動走行させた時に生じる走行抵抗値（WR：計測車輪の水平方向にかかる荷重値で、200mm間隔でデータを収録）よりたわみ量を推定している。B法は、停止した状態で計測車輪に980Nの荷重を加え、その時の沈下量（WS）を求め、この値よりベンケルマンビーム法の最大たわみ量を推定している。いずれの方法も最大たわみ量とWR値、WS値の間に相関があり、その関係式（式-1、式-2）が過去の研究⁸⁾より示めされており、その成果を活用している。またA法では、礫の多い測定面や粘性土の測定面では、礫あたりによる過大な水平抵抗の測定の問題や、粘性土の付着力の影響から走行抵抗値（WR）が正確に測定できないことが性能確認試験⁹⁾から分かっている。この様なフィールドでは、B法の併用またはB法を主体とした測定方法が望ましい。

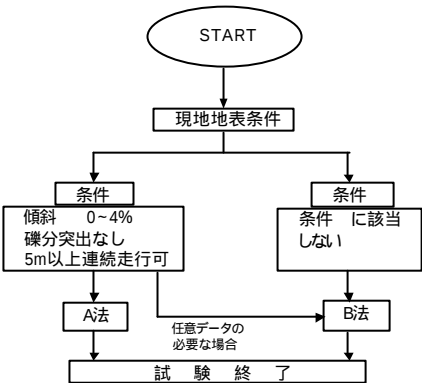


図-2 A法とB法の区分

A法 $d=0.054 \times WR - 3.66$ (mm)...式-1

B法 $d=2.5 \times WS$ (mm)式-2

WR：走行抵抗（N）

WS：沈下量（mm）

抵抗値（WR）が正確に測定できないことが性能確認試験⁹⁾から分かっている。この様なフィールドでは、B法の併用またはB法を主体とした測定方法が望ましい。この測定方法によって得られた、たわみ量で路床・路盤等の施工状態（締固め状態）を評価するため、許容たわみ量を定めた（表-1）。表-1の許容値以下であれば、施工状態が良好であると判断し、許容値をオーバーするようであれば、施工状態が不良（主に転圧不足）と判断する。この許容値は、ベンケルマンビーム測定機で測定した時の許容値を参考とし、決定した値である。

表-1 各工種別の許容たわみ量

工種	タワミール機測定での許容たわみ量		ベンケルマン機測定での許容たわみ量
路 床	5mm	WR=160 WS= 2.0	5mm
下層路盤	3mm	WR=120 WS= 1.2	3mm
河川築堤土	5mm	WR=160 WS= 2.0	-

キーワード タワミール，路床・路盤，たわみ量測定技術，実現場での利用結果，施工フィールドへ導入

連絡先 〒573-0166 大阪府枚方市山田池北町 11-1 国土交通省 近畿技術事務所 TEL 072-856-1941

3. タワミールの利用結果

完成したタワミール、また確立した試験法や評価法を実際の施工現場に適用し、利用する場合の問題点を検証した。測定は2000年1月から2001年12月で、現場は近畿地方整備局の管轄内の施工現場である。測定面は路床工9箇所（測定延長795m）路盤工4箇所（測定延長280m）河川築堤土工7箇所（測定延長545m）である。タワミールの測定方法は、測定フィールドの条件で測定方法が異なる。今回、測定したフィールドは、概ね図-2の条件を満足するが、部分的に礫や粘性土の混在が多くなるフィールドが多かった。よって、採用する測定方法はA法主体とし、A法では測定できない部分、またはA法の測定データに信頼性がないと判断された所では、B法の測定を実施した。図-3に路床および路盤の代表的な測定データを示す。

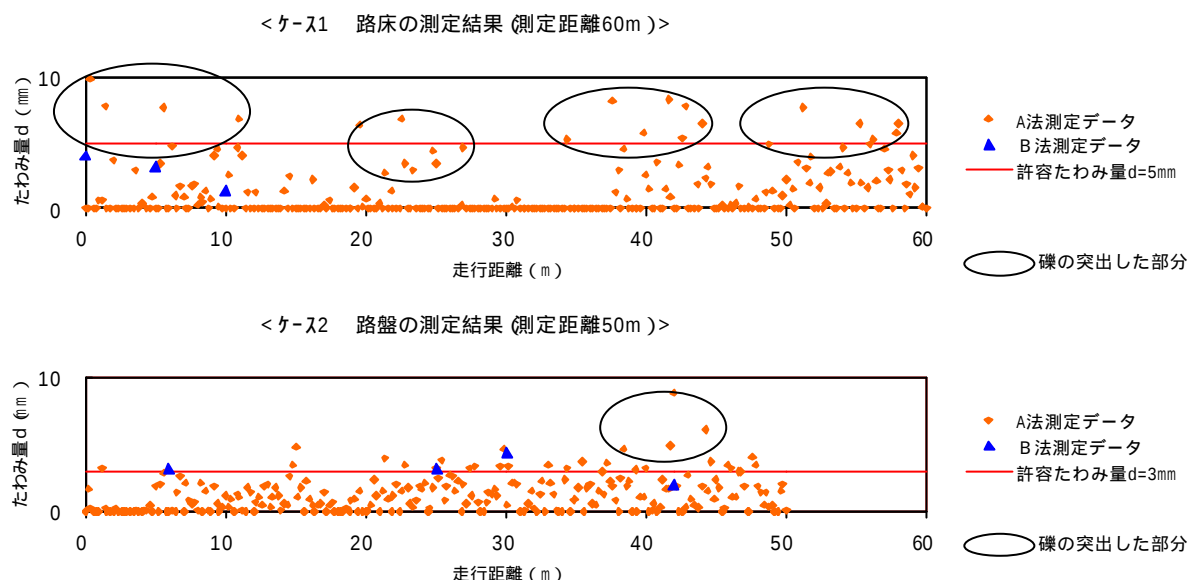


図-3 A法、B法の測定データ例

ケース1は路床、ケース2は路盤の測定データである。ケース1は良好な施工状態と判断したデータで、ケース2はやや転圧不足の施工状態であると判断したデータの例である。良好な施工状態を示す路床の測定データは、ケース1の様に部分的に許容値を大きくこえるデータを示すことが多い。これは礫の突出による影響でありB法で評価しなおすことで、施工状態を評価した。ケース2の路盤の測定データは、20～50m間は許容値内であるが0～20m間に比べ連続してたわみが発生するデータが得られる事が多い。これは、路盤材料が砕石主体であるから、砕石の転圧によって出来た施工面の微妙な礫の突出を判断する性能を有しているからである。この様な測定面では、A法の測定で許容値以上を示した地点にはB法を実施し、B法の測定結果を加味することで施工状態を評価した。その他の測定データもこれらの様にA法、B法を実施することで、施工状態を評価することができた。

4. まとめ

タワミールを利用した路床・路盤のたわみ量測定技術は、今回の検証結果から、これまで確立した測定法や評価法の適用で実際の施工現場に活用でき、活用によって個人差のないデータが得られると伴に、測定管理の省力化ができると考えられる。今後は、礫の突出等をふまえたA法測定データやB法測定データの特徴を把握し、より評価のしやすい判定フローの検討をおこない、多くの施工フィールドへ導入していきたいと考えている。

参考文献

- 1), 2) 車輪荷重走行時の地盤挙動 - その1, 2 -, 土木学会第52回年次学術講演概要集, pp596～607
- 3) 車輪走行時の地盤挙動に関する実験的研究, 第33回地盤工学研究発表会, pp2095～2096
- 4) 車輪走行時の地盤挙動—その3—, 土木学会第53回年次学術講演概要集, pp766～767
- 5), 6) 簡易たわみ量測定機の開発—その1, 2—土木学会第54回年次学術講演概要集, pp610～643
- 7) 簡易たわみ量測定機の開発—その3—土木学会第55回年次学術講演概要集, CDROM A309
- 8) 簡易たわみ量測定機の実用化—その1—第35回地盤工学研究発表会, pp2095～2096