

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 福角 康生
 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

現在、道路路床・路盤の支持力検査としてベンケルマンビームによるたわみ量試験がおこなわれている。しかし、この試験は試験者によって測定誤差が発生しやすいことや、大きな反力荷重を必要とする事などから、扱いが難しい試験である。この現状を踏まえ、誰でも簡単に正確なたわみ量を測定できる測定機と試験法の開発を進めてきた。1997年から開発作業がおこなわれ、室内模型実験(図-1)、試作機による屋外実験(図-2)、ベンケルマンビームとの比較試験、性能確認試験、マニュアル作成委員(委員長:谷本喜一・神戸大学名誉教授)による検討会を重ね、簡易たわみ量測定機(タワミール 図-3)が2000年に完成した。完成までの経緯や測定原理等は、土木学会第52回、第53回、第54回、第55回の年次学術講演会概要集に掲載している。タワミール完成後の2000年以降は、近畿地方整備局内の工事事務所の現場で試行し、実際の測定作業から試験法の最終チェックをおこなってきた。今回は、この試行結果について報告する。

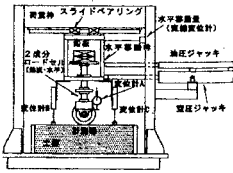


図-1 室内模型実験装置

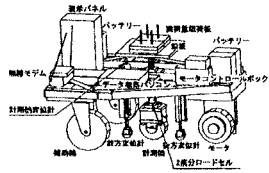


図-2 試作機

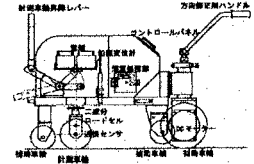


図-3 タワミール (完成)

2. タワミールを利用した、たわみ量測定について

タワミールは、計測車輪に荷重980Nをかけ、その時に発生する地盤のたわみ量を測定する。本機は、たわみ量を直接測定するのではなく、計測車輪の走行抵抗と沈下量よりたわみ量を求める。前者をA法、後者をB法と呼ぶ。A法は、計測車輪を走らせながら測定できる方法で200mm間隔のたわみ量が得られ、測定能率が良い。しかし、A法は傾斜4%以上、測定面が凹凸または礫の突出したフィールドでは走行抵抗が正確に測定できない。この様なフィールドでは、計測車輪を一つの荷重と考え、この荷重を地盤に載荷し、その時の沈下量からたわみ量を求めるB法が採用される。これらのことから、走行抵抗に影響を与える礫の多い地盤、粘性土地盤、傾斜地盤ではB法の併用かB法を主とした測定方法を採用する。

3. タワミールの試行結果

近畿地方整備局内の工事事務所で試行されたタワミールの測定結果を表-1に示す。測定フィールドは、A法に不向きな凹凸、礫の突出する所が多かった。そこでA法の評価は、A法測定中の観察とB法の評価を考慮しておこなった(試験法に準拠)。その結果、路床・路盤工や築堤工の施工状態の品質を評価することができた。また、測定フィールドが下りの片勾配となる場合、タワミールの測定距離と実際の距離とに若干の誤差が生じることにも分かった。

表-1 タワミール試行結果

事務所名	号線事業箇所	工種	A法による不良箇所	B法による不良箇所	考 察
1 兵庫国道工事	175号 杜BP	舗装工 (路床)	29箇所/60m	0/3	仕上げ転圧未施工。 A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で地盤は締まっており、強度的に問題無いと考えられる。
2 姫路工事	2号 相生拡張	舗装工 (路床、路盤)	4箇所/100m	1/3	A法により不良箇所と判定された所は、転石の影響を受けたもので、地盤はよく締まっており強度的に問題無いと考えられる。
3 淀川工事	淀川 高規格堤防	築堤工 (スーパード)	無数/75m	2/5	A法により不良箇所と判定された所は、前日に降った雨の影響を受けたもので、地盤は締まっており強度的に問題無いと考えられる。
4 滋賀国道工事	1号 水口道路	舗装工 (路床)	23箇所/20m	1/2	仕上げ転圧未施工。 A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で、地盤は締まっており強度的に問題無いと考えられる。
5 奈良国道工事	25号 名阪国道	舗装工 (路床)	0箇所/80m	0/2	見た目にもよく締め固まっているようで、実際A法、B法ともに不良箇所は無く、強度的に問題無いと考えられる。
6 奈良国道工事	165号 大和高田BP	舗装工 (路床)	7箇所/10m	0/1	仕上げ転圧未施工。 転圧が終わってから半年以上経過しているということで、かなり表面の細粒分が消失しており、再度締め固めが必要であると考えられる。
7 滋賀国道工事	161号 湖北BP	舗装工 (路床)	13箇所/100m	2/3	仕上げ転圧未施工。 施工後数ヶ月経過しており、A法で不良箇所と判定された所は、転石の影響で、地盤は締まっており強度的に問題無いと思われる。
8 奈良国道工事	165号 大和高田BP	舗装工 (路床)	7箇所/135m	0/3	A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で、地盤はよく締まっており強度的に問題無いと考えられる。
9 滋賀国道工事	161号 湖北BP	舗装工 (路床)	無数/50m	0/3	A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で、地盤はよく締め固まっており強度的に問題無いと考えられる。
10 滋賀国道工事	1号 水口道路	舗装工 (路床)	無数/90m	0/3	A法により不良箇所と判定された所は、転石の影響を受けたものや急勾配によるものと思われるが、地盤はまだ締め固めが必要と考えられる。
11 琵琶湖工事	草津川放水路	築堤工	無数/100m	0/3	A法により不良箇所と判定された所は、歩いた感じでもたわんでいるのがわかるくらいで、施工面の再転圧が必要と考えられる。
12 京都国道工事	1号 京都南道路	舗装工 (路床)	無数/150m	0/5	仕上げ転圧未施工。 A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で、地盤はよく締まっており強度的に問題無いと考えられる。
13 福井工事	鳴鹿大堰	築堤工	無数/40m	2/5	A法により不良箇所と判定された所は、転石の影響や雨の影響で機械が動けなくなるといったことがあったため、強度的には問題無いと考えられる。
14 和歌山工事	紀の川改修	築堤工	無数/100m	2/6	A法により不良箇所と判定された所は、細粒分の多い材料であり、オーバコンパクションをおこなっていた、このような材料に対する盛土材としての諸基準が必要である。
15 福井工事	鳴鹿大堰	築堤工	10箇所/40m	0/2	A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるものや転石の影響で、地盤はよく締まっており強度的に問題無いと考えられる。
16 和歌山工事	紀の川大堰	築堤工	無数/160m	1/2	数均し単独作業の高水敷であったためほとんどの箇所がA法により不良箇所と判定された。
17 和歌山工事	紀の川大堰	舗装工 (路盤)	2箇所/50m	—	A法により不良箇所と判定された所は、不陸によるもので、地盤はよく締まっており強度的に問題無いと考えられる。
18 福井工事	永平寺川	築堤工	無数/30m	1/4	A法により不良箇所と判定された所は、測定面に碎石(C-40)を薄く敷いたのが原因で、たわみではなく、碎石で発生した不陸によるもの。B法、観察結果から判断すると、築堤工として満足する施工状態である。
19 福井工事	鳴鹿大堰(その1)	舗装工 (路盤)	無数/180m	0/5	A法による不良箇所は、施工面が荒く碎石の不陸が原因で、たわみ量ではない。B法、観察結果からでは、路盤工として満足する施工状態である。
20 福井工事	鳴鹿大堰(その2)	舗装工 (路盤)	無数/50m	3/4	A法では、終点側で不良箇所が多く確認された。測定面の不陸は観察されないことや、B法でも不良箇所が多く確認されたことから、路盤工としては望ましくない施工状態である。

不良箇所：舗装工 路盤 たわみ量3mm以上 路床 たわみ量5mm以上
築堤工 たわみ量5mm以上

4. 試行結果からの考察

A法に不向きの現場が多いことが今後も予想されるが、B法の実施とA法測定中の観察(凹凸地盤の走行、礫上の走行など)を考慮し、A法を評価すればよい。そして、A法、B法、観察結果から評価することで、施工状態の良し悪しが判断できる(試験法に準じれば良い)。この試行結果からタワミールは、ベンケルマンピームに代わる測定機として実用できると判断する。今後は、測定機の機能の向上および使用にあたっての条件の整備等を図り、多くの現場へ導入していく予定である。

【参考文献】1~3)伊藤、西野、堤、本郷他:車輪荷重走行時の地盤挙動その1~3、土木学会第52、53回年次学術講演会概要集4~6)簡易たわみ量測定機の開発その1~3、土木学会第54、55回年次学術講演会概要集

7)溝口、本郷他:車輪荷重走行時の地盤挙動に関する実験的研究、第33回地盤工学会研究発表会

8)堤、本郷他:簡易たわみ量測定機の実用化、第35回地盤工学会研究発表会