

Ⅲ-B 321

簡易たわみ量測定機の開発－その2－（実用機による屋外実験）

奥村組土木興業 技術部*¹

正会員 西野 一人

建設省 近畿技術事務所*²

木田 善三・助友 敬悟

大阪土質試験所*³

正会員 本郷 隆夫

松村組 技術研究所*⁴

正会員 堤 則男

1. はじめに

道路路床や下層路盤における品質管理項目としてたわみ量を測定する場合、現在行われている一般的な測定方法としては、ベンケルマンビームによるたわみ量測定試験が挙げられる。しかし、この試験は測定に使用する荷重車である8 tシングル車の調達困難や、11 tタンデム車では試験条件をみたすための過積載など種々の問題を抱えているのが現状である。筆者らは、近年の自動計測化指向のなか、比較的小規模な施工現場でも使用できる新たな簡易型たわみ量測定機の開発を進めている。これまでの開発過程は、室内実験^{1) 2)} および試作機による屋外モデル試験³⁾、実用機の仕様⁴⁾ について既に発表している。本報告は、新しく製作した実用機を実現場の路床や路体の地盤表面を走行させ、得られた測定結果とベンケルマンビームによる最大たわみ量やC B R値についての相関と適用性について報告する。

2. 屋外実験の目的

新たに製作した実用機を用いて以下の3項目について調査およびデータ収録を行うことを目的とした。

- 1) 簡易たわみ量測定機実用機の実現場での動作確認。
- 2) 試作機による屋外実験で求めた、ベンケルマンビームによるたわみ量測定試験から得られる最大たわみ量と、試作機から得られた水平抵抗値の相関式が実用機において適切かどうかの検証。
- 3) 他の一般的な原位置試験（現場C B R試験、平板載荷試験、簡易支持力測定試験など）と水平抵抗値の相関を求めるためのデータ収録。

3. 屋外実験の概要

実用機は、たわみ量を間接的に求めるための計測車輪が本体中央にあり、車輪径 19.1cm、幅 7.5cm に 100kgf (981N) の鉛直荷重を載荷重としている。この車輪の接地圧は、ほぼ $P=4.5\sim5\text{kgf/cm}^2$ ($441\sim490\text{kN/m}^2$) 程度で、ベンケルマンビームで用いられる荷重車の空気圧 7kgf/cm^2 (686kN/m^2) と比べ接地面積および接地圧とも小さい。荷重車を用いた影響深さは一般に、80cm 程度といわれているに対し、これまでの実験結果から実用機は、地表面下約 30cm までの深さの不良部分が発見できている。現場では時速 1km の一定速度で走行させ、地盤に作用する鉛直荷重と計測車輪が地盤に沈み込み、前に回転しながら前進しようとする抵抗力を2成分ロードセルで

表-1 各実験現場の材料物性

	A現場	B現場	C現場	D現場	E現場
分類名	粘性土質 砂質土	礫混じり 砂質土	粘土質礫	シルト質 砂	粒度のわ るい砂
分類記号	(GCsS)	{SFg}	(GC)	(SM)	(SP)
土粒子の密度 ρ_s (g/cm^3)	2.595	2.666	2.645	2.833	2.707
最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm^3)	1.945	2.047	2.110	1.974	1.972
最適含水比 w_{opt} (%)	10.0	8.9	7.6	12.1	5.0
現場締固め度 D_c (%)	95	95	95	90	95

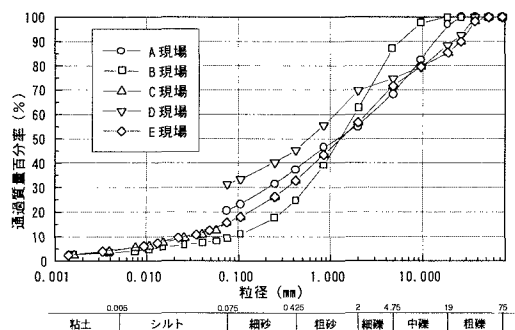


図-1 各実験現場の粒度分布

キーワード 路床・路盤、屋外実験、水平抵抗値、たわみ量

- *1) 〒552-0012 大阪市港区市岡3-5-18 TEL 06-6572-5264 FAX 06-6572-0545
 *2) 〒573-0166 枚方市山田池北町11-1 TEL 0720-56-1941 FAX 0720-68-5604
 *3) 〒660-0822 尼崎市杭瀬南新町1-1-20 TEL 06-6488-8256 FAX 06-6488-7802
 *4) 〒651-1513 神戸市北区鹿の子台南町5-2-2 TEL 078-951-5871 FAX 078-951-5873

20cm 毎に自動的にデータ収録した。また、走行計測ライン上の任意の位置でベンケルマンビームによるたわみ量測定試験および簡易支持力測定器によるCBR試験などを実施した。現場実験は、土質や地盤形状の異なる5現場で行った。各現場の材料物性を表-1に、粒度分布を図-1に示す。

4. 実験結果および考察

現場実験での代表的な結果を図-2に示す。これは、実用機の計測結果である。上図から、計測車輪に作用する水平荷重と鉛直荷重の測定結果、鉛直荷重を水平荷重で除した無次元値である水平抵抗値の変化量、および計測車輪の鉛直変位の変動量を表したものである。また、本実験では、実用機の適用範囲を調べるために礫地盤や縦断勾配7度程度の斜路などについても試験を実施した。全測定結果を検討し、本測定機を使用する範囲を規定したデータから相関を求めた結果を図-3に示す。この関係から、水平抵抗値とベンケルマンビームによるたわみ量測定試験で得られる最大たわみ量には相関があり、連続データ収録による不均質地盤の発見が可能となった。図-4は、水平抵抗値と簡易支持力測定器によるCBRの関係を示したものである。CBRが高いほど水平抵抗値が低い傾向がみられることから、水平抵抗値と最大たわみ量の関係と同様の傾向を示している。

5. 今後の課題

今後、測定機を現場で多目的に使用するためには、以下に示す課題を解決する必要がある。これらを解決出来れば、より高精度で多くの現場で使われる測定機になると考えられる。

- ① 道路勾配補正值の設定
- ② 地盤表面が湿っている場合に、計測輪に土が付着する影響および除去方法などの対策
- ③ 礫及び凹みに入った時の衝撃荷重などの異常値除去方法
- ④ 測定機本体の水平度の確保
- ⑤ 耐久性（防水対策等）

6. おわりに

簡易たわみ量測定機実用機による現場での屋外実験について述べた。今回の結果からベンケルマンビームによる最大たわみ量と水平抵抗値により相関性が確認された。今後は、使用マニュアルを確立し、データの蓄積を計ることにより、広く現場で使用される測定機にしたいと考えている。なお、本開発は、近畿土質技術委員会ワーキンググループ（建設省近畿技術事務所、（財）大阪土質試験所、（株）浅沼組、（株）新井組、奥村組土木興業（株）、（株）松村組）において実施されたものであり、関係各位に深く謝意を表します。

参考文献：1～3）伊東、西野、堤他、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）伊東他、簡易たわみ量測定機の開発-その1-、土木学会第54回年次学術講演会概要集（投稿中）

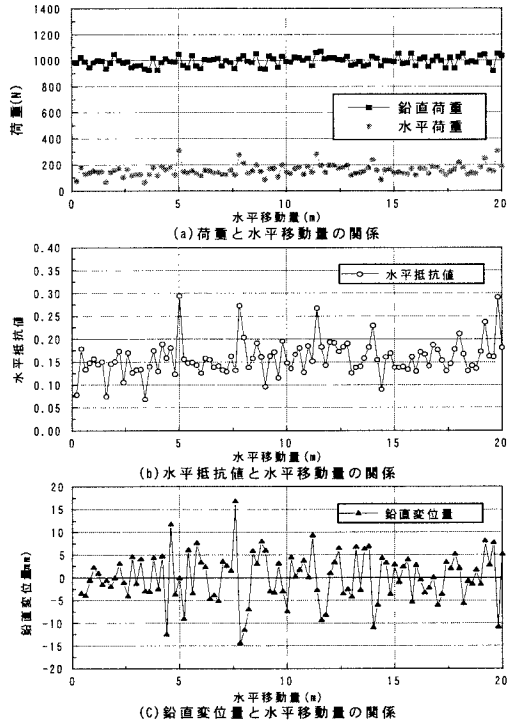


図-2 E現場測定結果

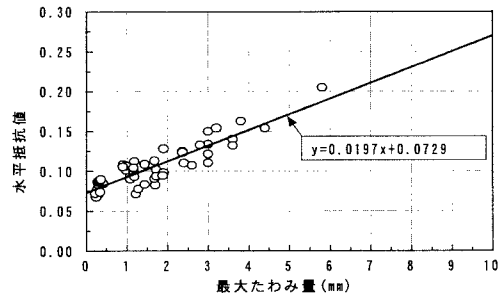


図-3 水平抵抗値と最大たわみ量の関係

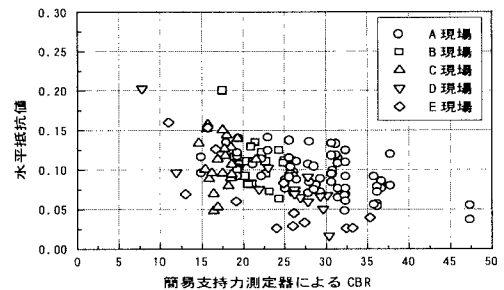


図-4 水平抵抗値とCBRの関係