

簡易たわみ量測定機の開発 - その3 - (屋外実験の検証)

(株)浅沼組技術研究所 ¹	正会員	溝口義弘
建設省近畿技術事務所 ²		木田善三
建設省近畿技術事務所 ²		助友敬悟
地域地盤環境研究所 ³	正会員	本郷隆夫
(株)新井組技術研究所 ⁴	正会員	山辺哲

1. はじめに

地盤が交通荷重を受けると表面にたわみが生じるが、そのたわみ量が小さいものほど、地盤の支持力は高く、耐久性があると言える。このようなことから、道路路床および下層路盤などの品質管理項目の中に、荷重車によるたわみ量の測定が挙げられている。現在行われている一般的なたわみ量の測定方法として、「ベンケルマンビームたわみ量測定試験」等がある。しかし、これらの試験は、正確な測定値が得られなかったり、試験に熟練を要し手間がかかるなどの問題点が挙げられている。

このような現状を踏まえ、筆者らは、ベンケルマンビーム法にかわり、現場で簡単に地盤の最大たわみ量を評価する計測手法を開発した。これまでに、室内模型実験¹⁾²⁾³⁾および試作機⁴⁾による屋外実験を行い実用機⁵⁾⁶⁾を製作した。さらに、実用機による性能確認実験等を行いながら使用マニュアルを作成した。

その使用マニュアルにおいて地盤のたわみを評価する2つの手法⁷⁾を提案した。つまり、実用機を走行させながら連続的に計測車輪に作用する走行抵抗を測定することによりたわみを評価する方法(以下、A法とする)と、実用機を停止させた状態で、計測車輪の沈下量を測定することによりたわみを評価する方法(以下、B法とする)である。両手法は、実用機の走行抵抗、計測車輪沈下量とベンケルマンビーム法による最大たわみ量の関係を利用したものである。今回、後者について屋外実験で得られた結果を2次元の弾性解析により検証を行ったので、その結果を報告する。

2. 実用機の概要

簡易たわみ量測定機(実用機)は、図-1に示すように駆動部、計測車輪部、演算処理部、不良箇所スプレマーキングユニット部、計測車輪昇降レバーおよびコントロールパネルで構成されている。実用機には、走行時の計測車輪に作用する走行抵抗を測定する二成分ロードセル(水平、鉛直方向)と、停止時の計測車輪の静的な沈下量(以下、計測車輪沈下量という)を測定する鉛直変位計が取り付けられている。計測車輪沈下量とは、980Nの鉛直荷重を計測車輪(円周600mm、幅75mm)に載荷させた時の地盤の沈下量を表す。

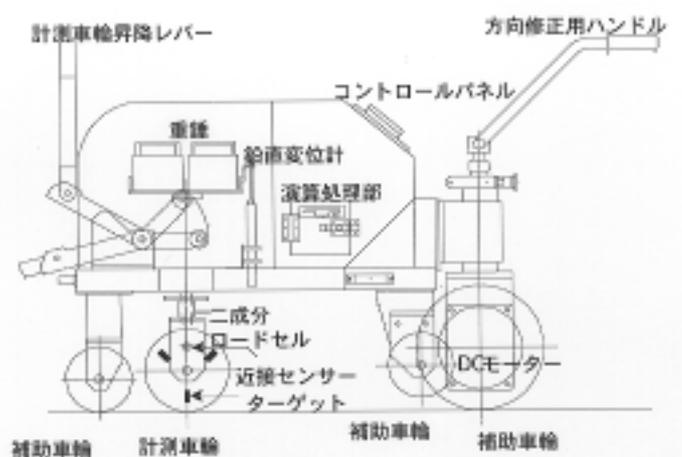


図-1 簡易たわみ量測定機(実用機)

3. 実験結果と考察

数多くの現場で実施した実用機による計測車輪沈下量とベンケルマンビーム法による最大たわみ量の関係を図-2の印で示す。図より計測車輪沈下量と

キーワード：路床・路盤、走行抵抗、沈下量、たわみ量

- | | | | |
|--------------|---------------|------------------|------------------|
| 1) 〒569-0034 | 高槻市大塚町3-24-1 | TEL 0726-61-1620 | FAX 0726-61-1730 |
| 2) 〒573-0166 | 枚方市山田池北町 | TEL 072-856-1941 | FAX 072-868-5604 |
| 3) 〒550-0012 | 大阪市西区立売堀4-3-2 | TEL 06-6539-3135 | FAX 06-6578-6255 |
| 4) 〒663-8231 | 西宮市津門西口町2-26 | TEL 0798-26-8360 | FAX 0798-36-8104 |

最大たわみ量との間には高い相関関係があり、最大たわみ量は計測車輪沈下量の2.5倍であることが分かる。なお、各現場の粒度分布を図-3に示す。

今回、モデル地盤を表-1の2ケースにおいて、実用機の計測車輪による沈下量およびベンケルマンビーム法による最大たわみ量を2次元の弾性解析により求めた。その解析領域は影響範囲を考慮して4.0m × 1.5m、境界条件はXY方向変位固定とした。また、荷重条件は表-2に示すように、屋外実験で計測車輪と荷重車(ベンケルマンビーム)の地盤との接地幅および載荷荷重を実測した値である。

一層地盤のときの実用機による解析結果の一例を図-4、5に示すが、図-4は地盤の変形図を、図-5は応力分布をそれぞれ表す。これらの図より計測車輪直下の沈下量は3mm程度で、表層から深さ30cm程度で $v/p=0.2$ 程度となり車輪荷重による影響は小さくなっていることが分かる。解析で得られた応力分布は、参考文献2)の室内模型実験において地盤内に設置した土圧計で計測した地盤内の鉛直応力分布とほぼ同じ傾向を示している。

解析によって求めた計算値(印)をプロットしたものを図-2に示すが、数値解析による計算結果と実験値はほぼ同じ傾向を示していることが分かる。以上のことから、この測定機は現場において表層地盤の変形特性を迅速・容易に測定できるものと考えられる。

4.まとめ

今回、一般的な地盤モデルを仮定し地盤沈下量の2次元弾性解析を行い、実用機とベンケルマンビーム法による沈下量を相対的に比較したが、使用マニュアルで提案したB法による地盤のたわみ評価手法の妥当性を検証できた。今後、A法による走行時の走行抵抗と最大たわみ量の関係についても検討を行ってきたい。なお、本実験は、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、地域地盤環境研究所、(株)浅沼組、(株)新井組、奥村組土木興業(株)、(株)松村組)により実施されたものであり、関係各位に深く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1,2)伊東、西野他：車輪荷重走行時の地盤挙動(その1,2)、土木学会第52回年次学術講演会概要集、pp.596~599、
- 3)溝口他：車輪荷重走行時の地盤挙動に関する実験的研究、第33回地盤工学研究発表会、pp.2095~2096、
- 4)堤他：車輪荷重走行時の地盤挙動(その3)、土木学会第53回年次学術講演会概要集、pp.766~767、
- 5,6)伊東、西野他：簡易たわみ量測定機の開発(その1,2)、土木学会第54回年次学術講演会概要集、pp.640~643、
- 7)堤他：簡易たわみ量測定機の実用化、第35回地盤工学研究発表会、投稿中

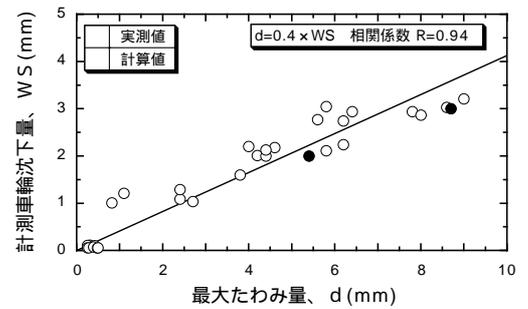


図-2 計測車輪沈下量と最大たわみ量の関係

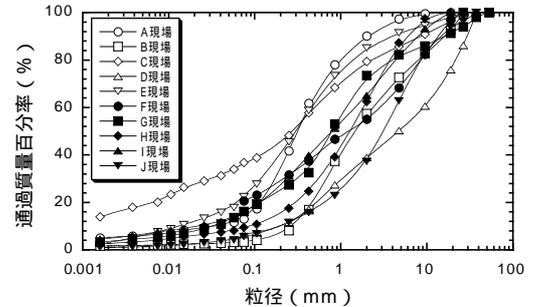


図-3 粒径加積曲線

表-1 地盤モデル

地盤モデル	弾性係数 E(MPa)	ポアソン比	
一層地盤	15	0.3	
二層地盤	上層(GL-0~-5cm)	15	0.3
	下層(GL-5~-150cm)	30	0.3

表-2 荷重条件

	接地幅(cm)	載荷荷重(MPa)
実用機	3	0.45
ベンケルマンビーム	8	0.80

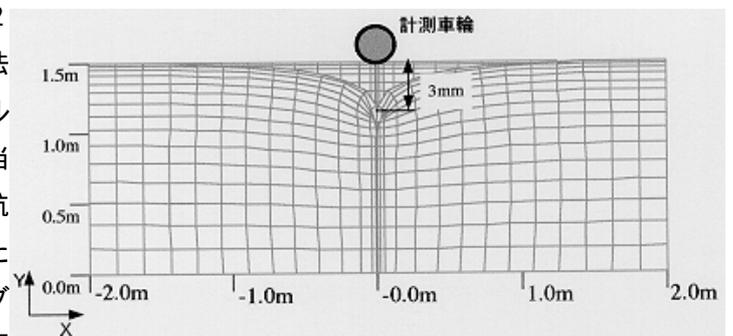


図-4 実用機による地盤の変形(一層地盤)

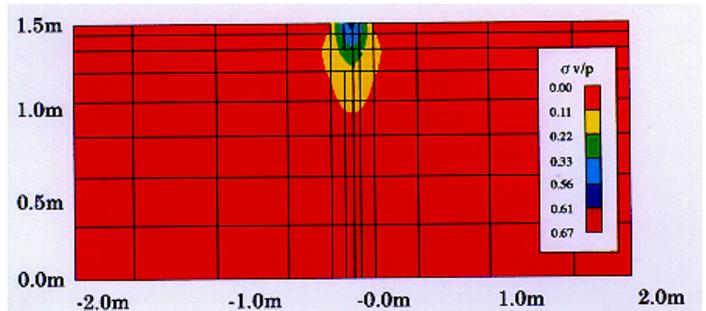


図-5 実用機による地盤の応力分布(一層地盤)