

路面凹凸度およびたわみ連続測定機

中部地方建設局名古屋技術事務所
名古屋大学工学部教授 工博

嶋 友三
西 畑 勇夫

1 ま え が き

昭和41年度に試験したたわみ連続測定機について、その機構原理、並びにその性能等に関して、すでに土木学会誌上で発表した。その後、本機を使用して道路におけるたわみ量と凹凸量に関する実用性能調査を行い、各種資料をとりまとめたので、ここにその結果を紹介し、各位の御批判をいただきたいと考えている。

2 特性と現地試験

本機による路面の凹凸測定やたわみ量測定は、従来から行はれてゐる3米直定規方法や、ベンゲルマンビームによる測定方法と原則的には同じもので、たゞ、それらに加えて連続測定を可能にしたものである。其の概要は、等間隔に4個の車輪を有する連結車を、規定の後輪荷重を持つトラックに、写真-1で示す関係位置に取付け、これをけん引する事により、第1、第2、第3輪の相互位置より路面の凹凸度を求めようとするもので、これは、3米直定規による凹凸測定方法と全く同じ原理となる。又本機の検出ローラ、第1輪、及び第2輪の3輪の相互位置から求められるたわみを受けた状態の凹凸度と、上記の第1、第2、第3輪による無荷重状態の凹凸度との差がベンゲルマンビームより求められるたわみ量と同じものと考えてよい。写真-2は、本機の測定記録を示したもので、2本の曲線間の距離はたわみ量を表わし、又下方の曲線と基線との距離が路面の凹凸度をあらわす。この試験は、実際の道路において、本機を使用して求めたたわみ量や凹凸量の計測値が、従来のベンゲルマンビームや3米直定規による測定値と同様に道路建設工事における施工管理、品質管理上の判定値として利用出来得るか、否かの実用性について検討を加えたものである。

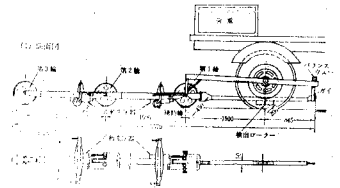


写真-1

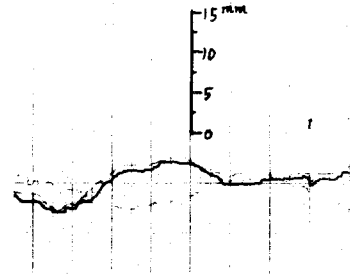


写真-2

3 試験成績

表-1は、ベンゲルマンビームから求めたたわみ量のバラツキ(標準偏差 σ)、平均値($\bar{x}$)と本機の記録紙より読みとつたたわみ量のバラツキ、平均値を天、整理して記載したものである。表-2は3米直定規より求めた凹凸度のバラツキ、平均値と、本機より求めたバラツキ、平均値を同様に示したもので、いずれも測定位置は出来るだけ一致する様に心掛け、又測定速度は、おおむね1.5 km/hrとなるように努めた。

4 試験結果

表-1において、ベンゲルマンビームによるバラツキ(標準偏差 σ)と本機のバラツキを比較して

その範囲は、たわみ測定機の方が何れも、 σ 値が3倍以上大巾に広がっており、又その平均値($\bar{x}$)の位置が0.3~0.6mm程度ずれる傾向にある。一般に舗装表面のたわみ量の実測値は、最大0.3mm~最小0.2

mm程度のものであるから、たわみ量の読み取り精度は少くとも0.05mm程度である事が望ましい。表-1の結果を見れば、精度の要件は満足しているが、ベンケルマンビームと比較するとき、その数値の差異は、本機の固有の特性によるものか、単なる機械的原因によるものか、或るいは記録計自身の原因なのか、目下検討中で、未だはっきりした結論を得ていない。表-2は、

本機による路面の凹凸度のバラツキ(標準偏差)、平均値と、3米直定規によるものを比較したもので、 σ 値はほぼ近似するが、平均値が0.7~1.3mm程度のずれが生ずる。一般に舗装面上の凹凸度は舗装延長方向3米につき5mm以下で、たわみ量に比べて、その読みとり精度も0.5mm程度で充分と考えられる。表-2の結果と比較して平均値の位置のずれる原因は検討する必要があるが、本機より求めた凹凸度は実用性を満たしていると考えてよいであらう。なお表-1では明らかでないが、道路の曲線部においては、本機の構造上、各車輪が同一軌道を通ることが出来る。このため計測値がベンケルマンビームによる測定値より大きく記録される傾向があり、これが σ 値の中を

広くする要因となっているように考えられ、これらの検討とともに曲線部の測定法の研究にもつとめ

5 考察

現在までの試験結果から ① 路面のたわみ量と凹凸量が同じ記録紙から同時に読み取れる。② 測定時間が従来の方法に比べて大巾に短縮出来る。③ 路面の連続的な状態が把握出来る等の特長が認められたが、しかし、その反面において、改良を要する点として、④ 差動変圧器、増中装置等の電気系統各部の再検討、⑤ 各部機構における機械的ヒステリシスの軽減、⑥ 測定機の脱着および計測準備時間の短縮と簡便化、⑦ 電気系統の調整の単純化等が指摘され、出来得れば測定速度を更に高速化したり、道路曲線部における測定に関し、機構改善ある必要があるものと考えている。

6 あとがき

現在、道路建設工事において、路盤や、舗装表面のたわみ量、凹凸量を確実、迅速に把握する測定機械類の出現と、それらの施工管理、品質管理面への活用は、関係者のすべてが要望している筈であり、この意味において、路面たわみ測定機を試作し、その性能調査を実施してきたが、これらを、更に改良を加えて、その要望に応えて行きたいと考えている。

表-1 たわみ量のバラツキ

No	場 所	位置	ベンケルマンビーム		たわみ測定機		備考
			$\bar{x}$ mm	σ mm	$\bar{x}$ mm	σ mm	
1	橋内舗装	—	1.25	0.16	1.64	0.51	表層
2	春日井バパス	中央	0.70	0.12	1.30	0.51	基層
3	春日井バパス	路肩	0.69	0.13	1.10	0.48	"
4	石田回道	中央	0.71	0.06	0.66	0.78	"
5	海部海岸堤防	路肩	0.51	0.16	1.21	0.54	表層

表-2 凹凸度のバラツキ

No	場 所	位置	3米直定規		たわみ測定機		備考
			$\bar{x}$ mm	σ mm	$\bar{x}$ mm	σ mm	
1	橋内舗装	—	-3.0	2.8	0.77	2.1	表層
2	春日井バパス	中央(1)	-1.3	0.8	-0.6	0.9	基層
3	春日井バパス	中央(2)	-1.5	3.0	-1.2	2.6	"
4	春日井バパス	路肩(1)	-2.1	1.6	-0.8	1.2	"
5	春日井バパス	路肩(2)	-1.5	1.0	-0.7	1.2	"
6	春日井バパス	中央全体	-1.3	1.7	-0.8	0.6	"
7	春日井バパス	路肩全体	-1.7	1.5	-0.8	1.5	"

している。