

V-19 コンクリート舗装版の振動並びに応力測定の実例

神戸市建設局 正員 ○神生秋夫
神戸大学工学部 正員 畑中元弘
神戸大学工学部 正員 西村 昭

昨年6月26日、1級国道2号線神戸市電鷹取車庫附近の破損コンクリート舗装版の、プレパクト工法による補修工事を行なったが、その効果を検討するために、工事の前後に舗装版の振動並びに応力測定を行なったので、その概要を公表したいと思う。

(1) 調査地奥の概要

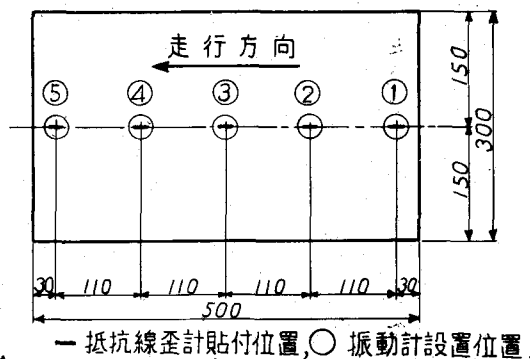
今回補修工事が施工されたのは、昭和29年度及び30年度に施工された鷹取町4丁目、若宮橋より浪松町4丁目に至る北側中央車線、5m舗装版214面のうち20面である。この214面の舗装版の中、亀裂を生じているものは中央版51面、外側版5面計56面で、亀裂の位置は隅角亀裂1面、版端より1/3以下のもの3面、その他はすべて版のほぼ中央附近の横断亀裂である。今回の調査ではこれらの中より7面をえらんだが、それらはいずれも昭和30年度に施工されたもので、構造はコンクリート舗装版の厚さ23cm、基礎部の厚さ30cm、計53cm、なおコンクリート舗装版には中6mm、120×200^{mm}のウエルドメッシュが入れてあり、鉄筋量は2.75 kg/m²である。コンクリート舗装版の寸法は3.0^m×2.0^mで、20m間隔に膨脹目地、5m間隔に深さ5cmの収縮目地がある。

(2) 測定方法

測定は補修工事をはさんで前後に、第1次及び第2次の2回にわたって行ない、それぞれの期日は次の通りである。第1次調査(補修前):昭和30年6月18、19日、第2次調査(補修後):昭和32年8月6日。

調査は大別して、走行車輛による舗装版の振動測定、並びに静的及び動的応力測定の両者よりなる。振動測定には動線輪型微動計(固有振動数20%)6台、電磁オシログラフ(三栄測器製100-A型、振動子の固有振動数30%、並列制動抵抗2~6Ω)を使用した。なお振動計の特性の検定には振動台を使用した。応力測定はコンクリート舗装版の表面に車線方向に貼付した電気抵抗線歪計(gauge length: 60mm)により、静的応力に対しては東洋測器製歪測定器US-7C、動的応力に対しては新興通信製歪測定器DS6-R、及び電磁オシログラフ(振動子の固有振動数100%)を使用して行った。

振動計設置場所及び歪計貼付位置は、横断亀裂を発生するような荷重配置を対象として、各測定版に対して図に示すように、中央側舗装版の車線方向中心線上に並べた。



走行車輛は、砂利を満載したトヨタ4トン積ダンプロトラックを主に試験車として使用し、走行速度は15~35 km/hr の範囲で数段階について測定した。試験車の輪荷重は試作輪荷重計^{*}を用いて計量したが、その結果によると前輪950 kg 、後輪2,155 kg であった。測定に当っては、試験車を走行せしめる場合は一般の交通を遮断し、試験版中央部を走行せしめた。一帯他の交通物による振動測定も行ったが、それらはいずれも試験版外を通過したものである。

(3) 測定結果(補修効果)

補修工事前後における振動性状あるいは応力について比較検討を行い、補修効果の判定を試みたが、以下それらの要旨を列記してみる。

(A) 振動性状並びに応力

1) 舗装版の振動周期 a) 試験車：①版の補修前後を通じて0.01~0.12秒の範囲にあり、卓越周期は0.03~0.06秒で、その中でも0.04秒程度のものが最も多い。②走行速度の増大とともに周期が短くなる。 b) トラック及びバス：試験車の場合に較べて一般に周期がいくらかのびており、卓越周期もやらのびている。 c) 市電：前二者に較べて周期が短かく、0.01~0.04秒にわたっており、卓越周期は0.02~0.03秒である。

2) 振幅 a) 試験車の場合補修前後にかかわらず速度と共に振幅が増大する傾向が認められる。 b) 補修の前後を通じて一般に試験車、バスまたはトラック、市電の順に振幅が小となっている。

3) 振動時の撓み曲線形 試験車の場合是一般に版の中央附近に1つの節点を有する反対称自由端梁の形の振動が優勢である。トラックまたはバスの場合も同様であるが、若干節のない版全体としての上下振動が見うけられる。

4) 応力 a) 速度による応力の増減は、全体的にみてそれほど小さくなく、15~20 km/hr 程度の速度であれば静的応力と大差ないようである。 b) 版上を試験車が通過する場合、版の各点における最大圧縮及び引張応力は、後輪が版端附近にある場合が最も大きく、中央部にある場合に最小である。この関係について実測値と計算値とは定性的によく一致している。

(B) 補修の効果

1) 補修の前後では、試験車及びトラックまたはバスに対する周期頻度曲線の形にかなりの相違が認められ、a) 補修後では補修前に較べて卓越周期が短かいようである。 b) 補修後では補修前に較べて曲線形がsharpになるようである。

2) 振動振幅は補修工事によってかなり小さくなり、当然のことながら破壊の甚だしかった版はどの傾向が著しい。

以上から振動測定によって、補修工事の効果を充分判定することができる。