

効率的な路面点検手法の検討

ニチレキ株式会社

(財) 首都高速道路技術センター

東京大学大学院

正会員 ○長谷川 智 亮

正会員 國 井 芳 直

正会員 西 川 貴 文

1. 目的

首都高速道路の総延長は、約 293 kmあり、その約 80%を橋梁等の構造物が占めている。これらの構造物は、建設から年数が経っており、超重交通量に長年供用されており、構造物の維持管理をいかに効率的に行っていくかが課題になってきている。本報告では、伸縮継手および路面を対象に、高頻度簡易診断装置；Vehicle Intelligent Monitoring System（以下、VIMS と略する）を用いて首都高速 7 号小松川線を実フィールドにし、対象箇所に発生する振動データを収集・解析した結果について述べる。また、それを基に伸縮継手の段差量とともに路面も含めた乗り心地を定量的に推定し、効率的な路面点検手法の構築・運用について検討した。

2. 調査方法

VIMS では、走行車両の鉛直加速度を測定し、伸縮継手付近における車両の振動データを収集する。その際、GPS から得られる位置情報と走行速度データを同時に記録する(図-1 参照)。なお、測定条件は走行速度：60km/h、タイヤ空気圧：216kPa、サンプリング間隔：1/1,000 秒である。

段差量の同定については、伸縮継手位置の前後 $\pm 2\text{m}$ 区間内における加速度データの 2 乗平均 (RMS)を用いた。

また、路面の乗り心地は、評価区間で RMS と縦断プロファイル測定装置を用いて測定した縦断形状との関係²⁾を用いて評価した。なお、計測走行中、伸縮継手通過時に加速度波形上にスパイク波をマークとして入力し、補助的に伸縮継手の位置を記録した。

(1) 段差測定

実際の段差の測定は、縦横断形状測定装置（以下、DAM と略する）を用いて行い、①伸縮継手の中央部を 0m として前後 20m を測定区間とする、②外側わだち部(OWP)を中心に左右 15 cm を測定する（VIMS 測定は走行車両での測定のため走行位置のズレを考慮した）、③測定回数は各 1 回とする(図-2 参照)。段差量は、測定した 3 点の段差量の最大値を採用する。

VIMS による測定では、対象区間の外側わだち部(OWP)のみを 3 回測定し、測定データから GPS 情報とマーク位置を用いて伸縮継手位置を特定し、算出した値の棄却判定を行い、著しく異なる値を棄却後に求めた測定値の平均値を段差量とした。

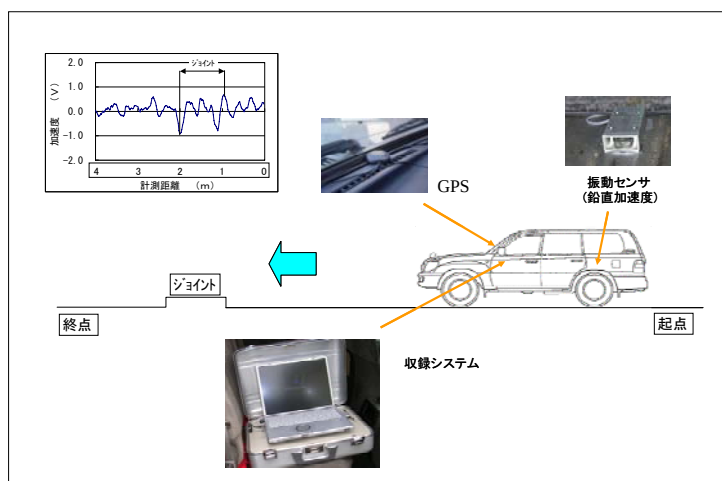


図-1 VIMS による測定方法

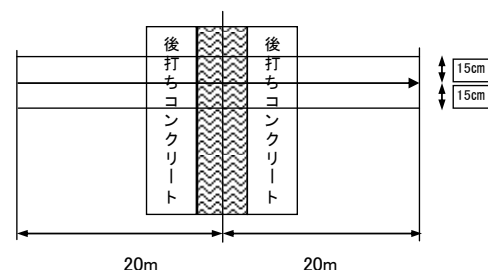


図-2 DAM による測定箇所

キーワード：高頻度簡易診断装置、VIMS、加速度、段差、路面の乗り心地、伸縮継手

連絡先：〒343-0824 埼玉県越谷市流通団地 3-3-1 ニチレキ株式会社 道路エンジニアリング部 TEL 048-961-6321

(2) 路面の乗り心地評価

VIMS による路面の乗り心地評価は、測定路線を 7 号小松川線、測定区間を路線の任意区間とし、得られた加速度データと GPS 情報、マーク位置を用いて必要な距離標間で切り出して行った。

なお、一区間あたり 3 回の測定を行い、そのなかで RMS が最大となるデータを採用することとした。

3. 調査結果

(1) 段差測定

伸縮継手箇所における段差について、DAM で測定した段差と VIMS による同定結果は、図-3 に示すとおり、全てのデータが±2mm の範囲に入っており、段差量の測定に VIMS が十分に適用可能であることが示された。

ただし、測定した段差は、全て 5～10mm 程度の段差だけであり、段差が 10mm 以上の箇所に適用できるかどうかの検証は今後継続して行う必要がある。

(2) 路面の乗り心地評価

測定は、7 号小松川線下り 6KP～10KP で行い、対象区間の中に存在する伸縮継手を含めて路面の乗り心地を評価した。

まず、測定に先立ち、路面の乗り心地を評価する区間長について検討し、①100m、②160m、③200m の 3 パターンを選定し、結果を確認して判断した。その結果、区間長に関係なく路面の乗り心地は同程度であり、評価区間を実際の補修延長等を加味して 200m とした。なお、最終区間が 200m の未満の場合には乗り心地は評価しないこととした。

乗り心地評価の結果を表-1 に示す。各区間とも、1.5～2.6mm/m の値を示しており、路線全体の平均も 1.74mm/m と良好な数値を示した。また、いずれの区間においても 3 回の測定結果の分散は 0.01 以下であり、再現性が高いことが確認された。

今後は、精度を高めるために、縦断プロファイル測定装置を用いた測定を同時に行い、VIMS による測定データとの関連性を確認する。

4. まとめ

今回の検討では、VIMS 測定データを用いて路面点検を行う場合の基礎データを収集した。
今後、段差測定については補修工事を行う箇所で工事前に VIMS 測定を行い、補修工事を行う際の段差量について検討する。
また乗り心地については、他路線と同様に VIMS による評価を行い、路面の点検管理値を検討する。

参考文献

1)Fujino, Kitagawa, Furukawa, Ishii: Development of Vehicle Intelligent Monitoring System (VIMS), Smart Structures & Materials/NDE Joint Conference, SPIE 2005.3
2)古川, 久保田, 藤野ほか: 巡回車の動的応答を利用した路面のリアルタイム簡易診断システム (VIMS), 土木学会第 61 回年次学術講演会, 2006.9

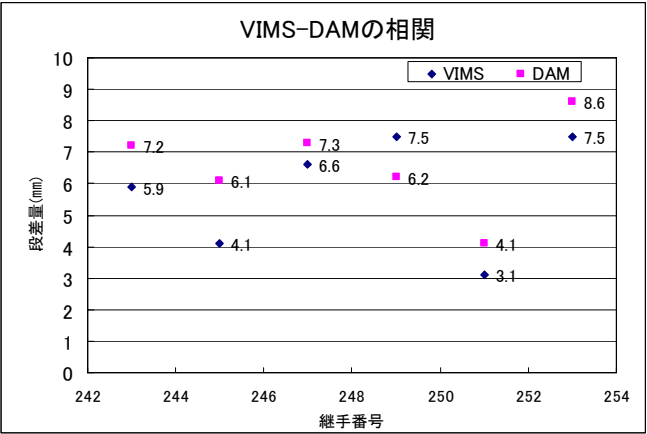


図-3 段差測定結果

表-1 乗り心地の評価結果

7号小松川線 下り走行車線							
距離程 (自) (KP)	距離程 (至) (KP)	乗り心地 (mm/m)					
		1回目	2回目	3回目	最大	平均	分散
6.00	6.20	1.71	1.88	1.74	1.88	1.77	0.01
6.20	6.40	1.29	1.37	1.25	1.37	1.31	0.00
6.40	6.60	1.50	1.56	1.54	1.56	1.53	0.00
6.60	6.80	1.59	1.63	1.61	1.63	1.61	0.00
6.80	7.00	1.48	1.63	1.67	1.67	1.59	0.01
7.00	7.20	1.85	1.86	1.78	1.86	1.83	0.00
7.20	7.40	1.66	1.68	1.75	1.75	1.70	0.00
7.40	7.60	1.99	2.03	2.05	2.05	2.02	0.00
7.60	7.80	2.59	2.60	2.59	2.60	2.60	0.00
7.80	8.00	1.59	1.53	1.63	1.63	1.58	0.00
8.00	8.20	1.60	1.64	1.71	1.71	1.65	0.00
8.20	8.40	1.72	1.90	1.88	1.90	1.83	0.01
8.40	8.60	1.83	1.89	1.90	1.90	1.87	0.00
8.60	8.80	1.53	1.60	1.46	1.60	1.53	0.00
8.80	9.00	1.97	1.94	1.75	1.97	1.89	0.01
9.00	9.20	1.84	2.00	1.92	2.00	1.92	0.00
9.20	9.40	1.49	1.65	1.63	1.65	1.59	0.00
9.40	9.60	1.64	1.69	1.70	1.70	1.68	0.00
9.60	9.80	1.81	1.74	1.80	1.81	1.78	0.00
9.80	10.00	1.60	1.40	1.57	1.60	1.52	0.01