

東北工業大学 正員 〇松山 正将
〃 〃 高橋 龍夫

1. はじめに

道路橋設計活荷重の安全性を評価する研究は、多方面から検討されその成果も数多く報告されている^{*}。この安全性に支配的な影響を及ぼす状態が、実交通パターンに基づいて人工的に発生させた完全渋滞状態の自動車荷重であることは知られているところであり、著者等の解析対象路線としている国道4、45、48、286号線の実測においても、定量的に多少変動はあるが同じ傾向を示しているのが実状である。

このように、道路橋設計活荷重を完全渋滞状態で全国平均的な最大活荷重の統計量をもって評価することに異論はないが、実交通の動的影さょうについてもこれに見合う形で評価すべきものと考えられる。そこで、本報告は、渋滞における鋼道路橋への動的影さょうに関する実測資料が乏しいこともあり、資料充実のため生ず、日常的に発生頻度の高い片側車線渋滞状態で、対面車線走行状態の実測調査を行ない、過渡的渋滞状態（発生及び解消等の移行時）も含めてその結果について報告するものである。

2. 測定について

測定対象路線には国道4号線仙台バイパスを、対象橋梁には千代大橋（合成鉄桁、支間33.8m、車道幅員22.5m、橋長309.96m）を選定した。主桁支間中央の引張側フランジに歪ゲージを貼付し、昼夜連続して主桁歪測定を行なつた。この主桁歪資料をもつて、動的増分応力度、主桁応力度、そして衝撃係数値を算出した。また、これと並行して交通量測定と、渋滞状態パターンの写真撮影を行ない解析に供した。

3. 結果及び考察

以下は24時間定期調値の一例で、実交通によって得られた主桁歪資料より、衝撃係数（動的増分応力度/主桁応力度）、動的増分応力度、主桁応力度の諸数値を求め、全資料に加え、大型3軸車全体、同軸上り、下り別に抽出したものが表-1である。

また、これ等の実測結果を経時的に示したものが図-1である。図は、時間軸を横にとり、上段の縦軸は通過台数で左側が総台数、右側が大型車台数をとって交通量を示している。中段の縦軸は衝撃係数をとおり、○印が時間内（45分程度）の平均値を、その上下の破線は標準偏差範囲を示している。下段の縦軸は応力度（%）をとおり、●印が平均値を、その上下の破線範囲が標準偏差を示している。

実測結果で、衝撃係数の値は、1.150以下に分布し、この橋の設計衝撃係数 $\gamma=0.238$ を超過する割合は約24%となっている。また、全資料の平均値は約0.180で、設計値の約7%である。交通とのかわりでは、大型車の単独走行が可能となる時間帯（深夜には最大値1.150を実測、朝の渋滞前や正午から15時頃まで）に増加傾向を示している。一方、朝の通勤ラッシュによる渋滞時に最小値0.015が測定されるなど、夕方のラッシュ時も含め、渋滞時には低い値となりその変動幅も小さい傾向を示している。

動的増分応力度については、約40%以下に分布し平均値は約10%となっている。交通との関係では、上述した衝撃係数と同様の傾向を示している。

主桁応力度については、約80%以下に分布し平均値は約30%を示している。交通との関連では、衝撃係数や動的増分の傾向とは逆に、深夜、正午から夕時頃が低い傾向を示し、朝・夕の渋滞時と、大型車通過台数が多い時間帯に高くなる傾向を示している。

次に、主題でもある渋滞状態について観察すると、朝方の渋滞は夕方よりも車が集中する傾向があるので、朝方の渋滞を主に観てみると次のようである。当然ではあるが、一般走行状態から渋滞までの推移をみると、

衝撃係数、動的増分は共に低くなり、主桁応力度は増加する。渋滞時にわいては衝撃係数、動的増分が最低値を示し、主桁応力度は最大値を示す。渋滞時から一般走行状態への推移は、徐々に衝撃係数、動的増分が増加し、主桁応力度は低くなる傾向を示す。従って、渋滞時の自動車荷重が主構造に支配的となることを知るわけであるが、無視し得ない動的影さょうが残っている事に注意しなければならない。図-2は、片側車線渋滞時の動的影さょうを含む主桁実測歪曲線である。図中の矢印は、対面車線に大型車が進入した例である。

4. おわりに

これまでの実験において、渋滞時の動的増分変動幅について、おおよそ推定可能であるけれども、車種構成に自家用車の占める割合が高く、大型車による極限状態的なケースが欠けている事が問題である。今後は、よりこの種の実験資料を充実し統計的判斷に耐えるものにする必要がある。

なお、この橋の伸縮装置、橋面の凹凸状態は並からやや良のレベルである。

最後に、本実験及び解析は、当時東北工業大学学生の、鈴木芳幸、堀内正人、佐々木正人、清野光弘の各氏と伴に行われた事を付記する。

*参考文献(多数)

区 分	最大値	平均値	分 散	標準偏差	変動係数
3 軸 車	衝撃係数	1.150	0.180	0.013	0.116
	動的増分	4.8	1.0	4.8	7
	応力度 G1	1.62	2.7	2.88	1.7
	応力度 G2	1.80	3.4	4.78	2.2
	応力度 G3	1.11	2.5	2.47	1.6
3 軸 車	衝撃係数	1.150	0.186	0.014	0.120
	動的増分	4.8	9	4.6	7
	応力度 G1	1.11	2.4	2.06	1.4
	応力度 G2	1.62	3.5	4.72	2.2
	応力度 G3	1.11	2.5	2.24	1.5
3 軸 車	衝撃係数	1.150	0.197	0.018	0.135
	動的増分	3.7	9	5.0	7
	応力度 G1	1.08	1.8	9.1	1.0
	応力度 G2	1.48	2.8	2.63	1.6
	応力度 G3	1.09	3.3	2.41	1.6
3 軸 車	衝撃係数	0.909	0.175	0.011	0.103
	動的増分	4.9	8	4.2	6
	応力度 G1	1.11	3.0	2.35	1.5
	応力度 G2	1.62	4.2	5.68	2.4
	応力度 G3	1.11	1.7	1.02	1.0

表-1

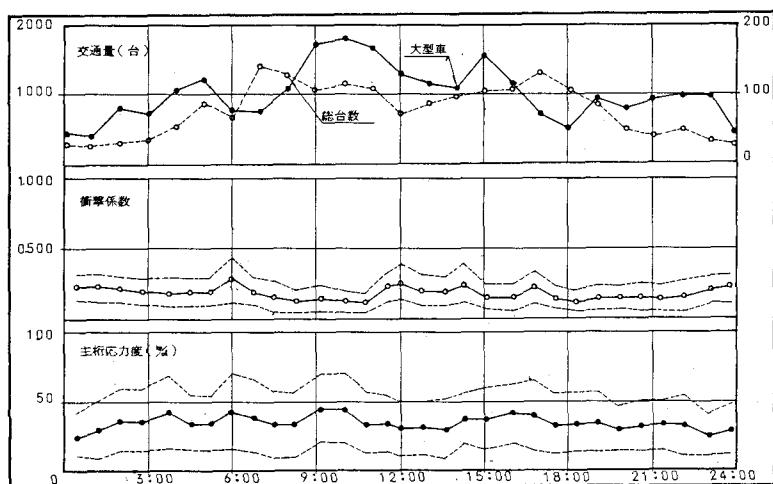


図-1

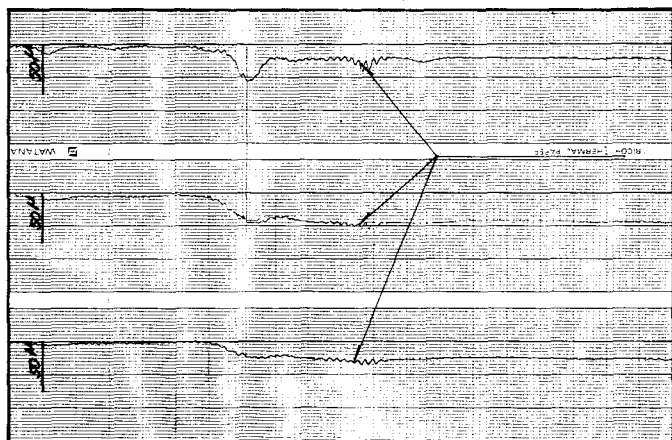


図-2