

鋼道路橋の応力頻度測定の一評価方法

川田建設 (株) 正会員 ○小林 太之 山岸 俊一 加藤 謹生
 中日本高速道路 (株) 正会員 稲葉 尚文 佐藤 徹也 藤嶋 祐太

1. はじめに

対象橋梁は、東名に位置する昭和 44 年竣工 (供用 46 年) の連続非合成 4 主桁桁 (平均支間長 25.18m, 22 連) の鋼道路橋である。

本橋は、昭和 55 年に縦桁補強に伴う対傾構補強を行っており、対傾構取付部の溶接継手の応力が竣工時より低減していると予想される。また、平成 23 年の新東名開通により大型車交通量が大幅に減少している。

この 2 つの要因により疲労き裂の進展の減速が予想されるため、応力頻度測定を行い、疲労寿命への影響を調べた結果を報告する。対象橋梁概要図を図 1 に示す。

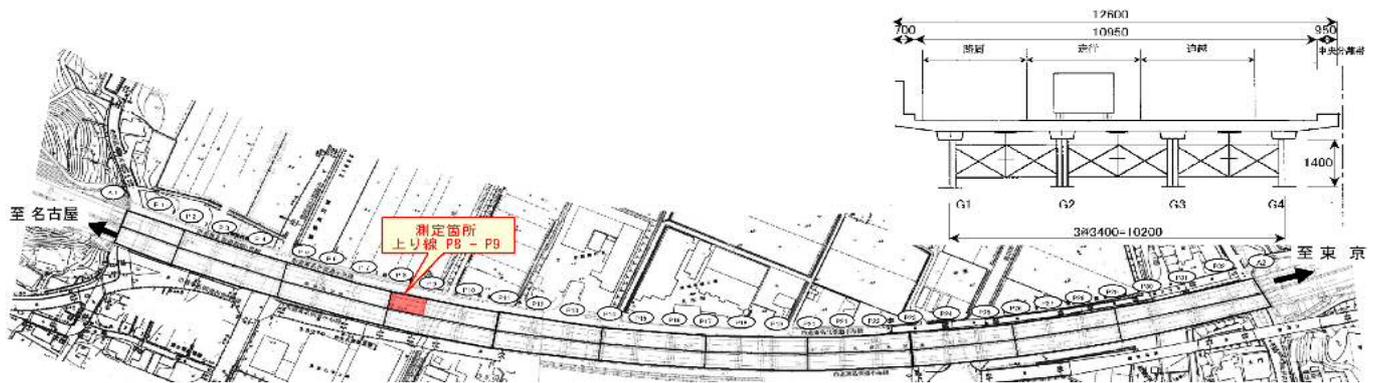


図 1 対象橋梁概要図

2. 日当り交通量の推移

図 2 に示すとおり、上り線の大型車の交通量は新東名開通前 14,317 台/日に対して、開通後は 4,433 台/日と約 3 割に減少している。

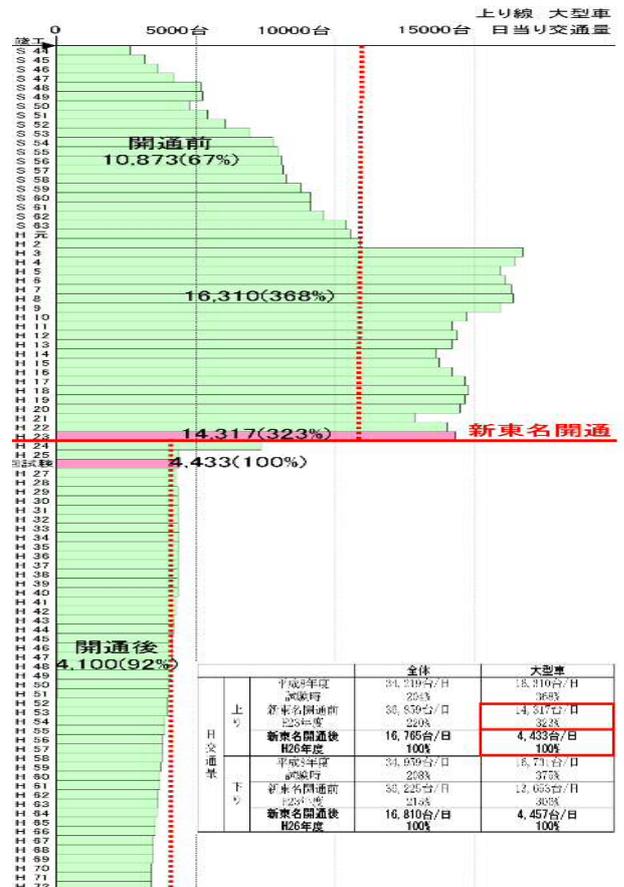


図 2 大型車日当り交通量

3. 応力頻度の測定内容

応力頻度測定内容は以下の通りである。

- 測定部位は対傾構取付部、主桁面外ガセット取付部、中間垂直補剛材部の疲労き裂が発生していない箇所を選定する。
- レインフロー法により実働車の動的応力を測定する。
- 測定は交通量が多い平日 3 日間とする。

なお、疲労寿命の算定には以下の式を引用する 1)。

$$ED = \frac{1}{2 \times 10^6} \sum \left(\frac{\Delta \sigma_i}{\Delta \sigma_f} \right)^3 \times n_i$$

キーワード 応力頻度測定, レインフロー, 疲労寿命

連絡先 〒114-8505 東京都北区滝野川 6-3-1 TEL 03-3576-5321

4. 測定結果と疲労寿命

(1) 対傾構取付部

G1 桁 (路肩下) は応力頻度が低いレベルであり, 新東名開通にかかわらず, E 等級換算疲労寿命で打ち切り限界以下となった. 応力頻度測定結果を図 3 に示す.

G2 桁 (走行車線下) は新東名が開通しないと仮定し, 図 2 の開通前の交通量で算出した結果, E 等級換算疲労寿命 72 年であったが, 開通した交通量で算出すると 83 年となった. 応力頻度測定結果を図 4 に示す.

(2) 主桁面外ガセット取付部

ガセットプレートの溶接部から 100mm 離れた位置で測定した.

前記と同様に算出すると, G1 桁 (路肩下) は新東名が開通した現状で, H 等級換算疲労寿命 39 年となった.

G2 桁 (走行車線下) は新東名が開通した現状で, H 等級換算疲労寿命 18 年となった.

(3) 中間垂直補剛材部

G1, G2 桁とも, 新東名が開通しないと仮定した交通量でも, E 等級換算疲労寿命で打ち切り限界以下となった.

4. まとめ

主桁面外ガセット取付部は, 供用後 100 年以上 (現在から 60 年以上) を満足するためには疲労き裂対策を要すると判断した.

また, 対傾構取付部の G2 桁も同様に疲労き裂対策を要すると判断した.

最後に本測定に当たり, ご助言いただいた名古屋大学 山田健太郎名誉教授, および館石和雄教授に対しまして深く感謝するとともに, 本稿が今後の応力頻度測定の実験になれば幸いである.

参考文献

- 1) 応力頻度測定要領 (案) H8.3 道路保全技術センター P63

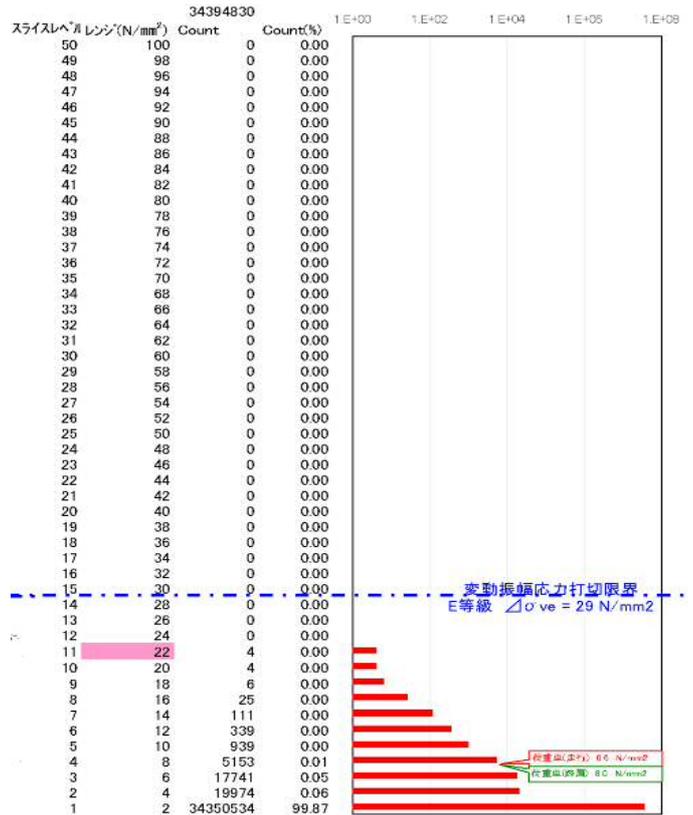


図 3 対傾構取付部 G1 桁 (路肩下)

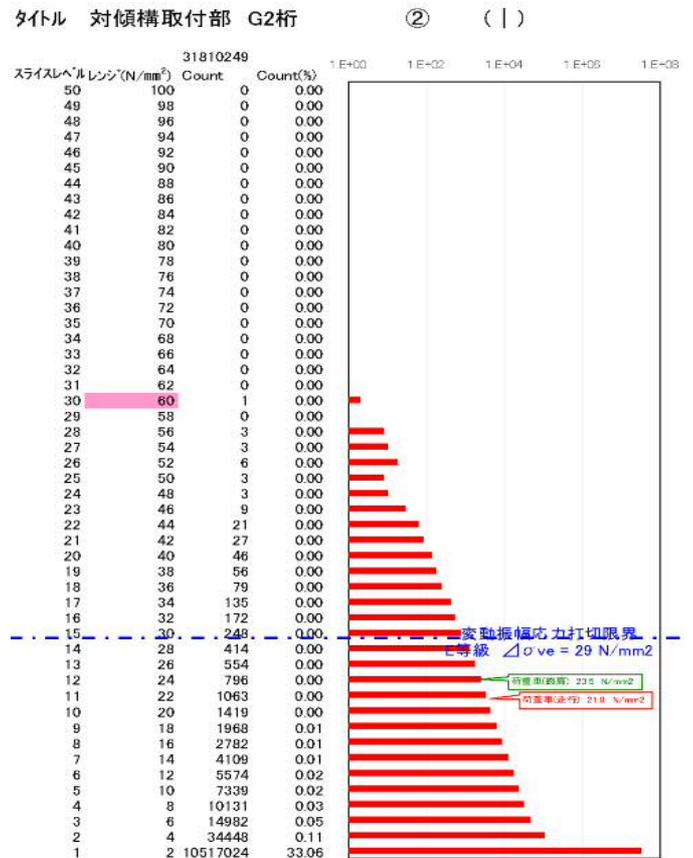


図 4 対傾構取付部 G2 桁 (走行車線下)