

第一技研コンサルタント(株)	正会員	○小寺	徹
第一技研コンサルタント(株)	正会員	古市	亨
第一技研コンサルタント(株)	正会員	荒瀬	美喜夫
第一技研コンサルタント(株)	正会員	村上	郷太
東洋技研コンサルタント(株)	正会員	橋本	健男
東洋技研コンサルタント(株)		前田	和夫

1. はじめに

道路構造令および車両構造令の改訂に伴い、貨物輸送の効率化、国際物流の円滑化に資するために、全国各地でその整備に取り組んでいる。既設橋梁については、主桁・主構の耐荷力照査を「既設橋梁の耐荷力照査実施要領（案）」（以下、実施要領案）に従い、補強要否判定を行い、補強が必要な橋梁に対しては補強工事を実施することとなっている。実施要領案では、①損傷の有・無、②断面力による評価（照査Ⅰ）、③応力度による評価（照査Ⅱ）の順で照査を行い、応力度による照査の段階でも耐荷力を有していない場合には、④72時間連続応力頻度測定を実施し、その最大発生応力度（ピークバレーデータ）を用いて補強要否の最終判定を行うこととなっており、現場で実施される応力頻度測定結果の信頼性は耐荷力評価に大きな影響を及ぼすこととなる。このため、基本的には応力頻度測定要領（案）を順守し、計測計画を作成、72時間連続計測を実施、データ整理を行うが、詳細な計測手法については技術者の判断により行うこととなっている。

本論では、現場において実施される連続計測時に大きな影響を及ぼす可能性があり、応力頻度要領（案）でもその影響に注意するように示されている温度ドリフトに着目し、温度とドリフト量の相関性を確認するとともに、その補正を行うための計測方法を提案するものである。

2. 応力頻度測定結果を用いた耐荷力照査方法

実施要領案に示す耐荷力照査フローにおいて最終段階で行う応力頻度測定結果を用いた耐荷力照査方法を式－1に示すが、この最終段階の評価では式中に設計活荷重は含まれておらず、より実態に即した応力頻度測定結果により評価を行うこととなっている。

$$\sigma_a - \sigma_d \geq \sigma_{\max} : \text{耐荷力有り}、\sigma_a - \sigma_d < \sigma_{\max} : \text{要補強検討} \quad (\text{式－1})$$

式中、 σ_a ：許容応力度、 σ_d ：設計死荷重応力度、 $\sigma_{\max}$ ：応力頻度測定による最大発生応力度

3. 対象橋梁と測定方法

応力頻度計測はHR 908A（東京測器製）のシステムを用いて、3径間連続鈑桁橋の主桁上・下フランジを対象とした。なお、一般的な頻度計測では72時間連続計測のデータ保存を72時間、あるいは24時間毎に行っているが、本計測では1日の温度変化の影響を把握するために3時間毎でデータの保存を行った。

橋梁諸元：橋種：3径間連続非合成鈑桁橋（3主桁）、橋長：181.55m、スパン割り：2@（3@30.0）m

全幅員：9.1m（車道幅員8.0m：歩道なし）、床版厚：18cm、舗装厚：6cm

交通量：32,000台／日（大型車混入率33.2%）

3. 計測結果と提案した計測方法

計測期間中に採取した応力頻度結果の中で特徴的な2種類の頻度分布を図－1、図－2に示す。図－1の頻度分布は発生応力度の正負の境界位置で回数が最大値を示している。しかし、図－2では回数の最大位置は -8.8N/mm^2 の位置にドリフトしており、この実測値 50.0N/mm^2 を最大発生応力度として式－1の評価を行えば -8.8N/mm^2 だけ、危険側の評価を行うことを意味する。このため、このドリフト量の原因は温度による

Toru KOTERA, Toru FURUICHI, Mikio ARASE, Kyota MURAKAMI, Takeo HASIMOTO, Kazuo MAEDA

ものと推測し、各時間帯毎のドリフト量と気温の相関性について検証することとした。その相関を図-3に示すが、その結果は一定の傾向を示している。また、1日単位の気温差が8℃程度でも、 $+2.9 \sim -8.8 \text{ N/mm}^2$ のドリフト量が発生している。これより、

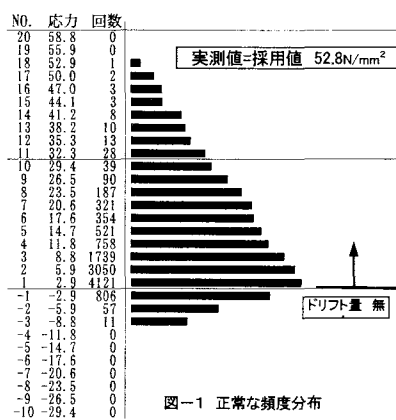


図-1 正常な頻度分布

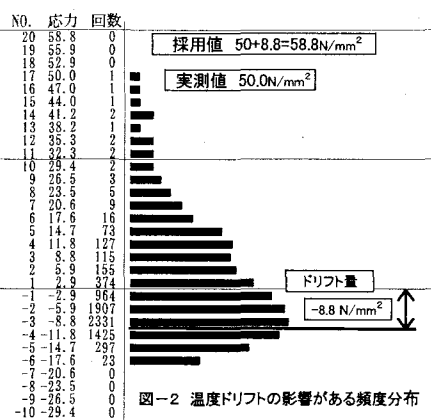


図-2 温度ドリフトの影響がある頻度分布

温度によるドリフト量の影響は大きく、応力頻度測定を行う場合には、温度によるドリフト量を修正する必要があるとともに、データを24時間単位で保存した場合には補正が行えないことがわかる。

計測結果を参考に、温度によるドリフト量を補正する方法として、以下の手法を提案する。

- ① データの保存は測定機器の性能を考慮して、3時間単位で行うこととする。
- ② データ整理を行う場合には、図-2に示すように実測値(50.0 N/mm^2)に回数の最大値位置と正負の境界位置とのドリフト量(8.8 N/mm^2)を補正した採用値(58.8 N/mm^2)を最大発生応力度とする。

4. まとめ

実測値をそのまま用いた場合と本手法により補正した場合の72時間の最大発生応力度の変化を図-4に示すが、補正を行うわない場合に比べ、本手法の採用値の発生応力度は大きく、補正を行わないと危険側の評価となることがわかる。また、このドリフト影響はレインフローデータにも影響を与えるため、今後は簡易動的載荷試験等も併用した精度の高い応力頻度測定手法を確立する必要がある。

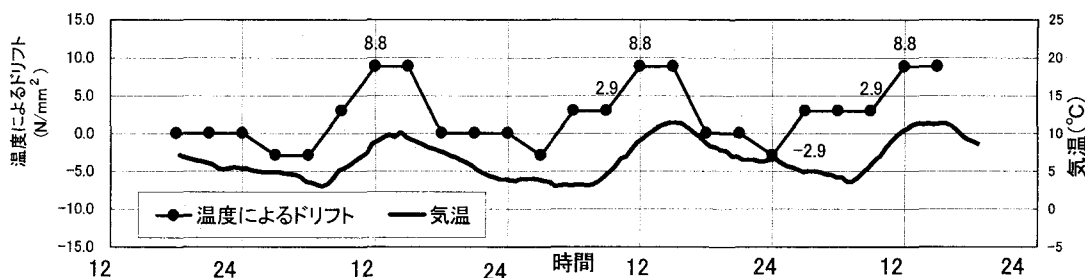


図-3 各時間帯毎のドリフト量と気温の相関性

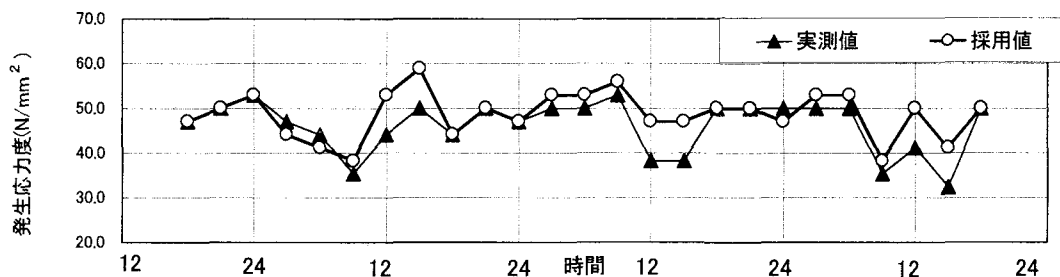


図-4 実測値を用いる場合と補正した場合の最大発生応力度の変化

参考文献

- 1) 既設橋梁の耐荷力照査実施要領 (案)
- 2) 応力頻度測定要領(案), 平成8年3月, (財) 道路保全技術センター