

疲労損傷度モニタリングセンサーによる実橋モニタリング

○) 株式会社ビーエムシー) 正会員) 公門) 和樹

法政大学工学部土木工学科) 正会員) 森) 猛

川鉄テクノリサーチ株式会社) 成本) 朝雄

独立行政法人土木研究所)) 正会員) 村越) 潤)) 正会員) 麓) 興一郎

正会員) 高木) 伸也) 正会員) 次村) 英毅

1. はじめに

疲労損傷モニタリングセンサーは、センサー内の亀裂の進展量から、センサーを取り付けた部材に蓄積される疲労損傷度を監視するものである。今回、疲労損傷度の簡便なモニタリング手法として道路橋に試験施工し、1年間のモニタリングを行った。ここではその結果について報告する。

2. センサーの亀裂進展と疲労損傷度の関係

センサーの形状を図-1に示す。センサーはステンレス鋼 SUS304 の薄板で、中央に切欠および亀裂を設けている。センサーは2液性エポキシ接着剤を両端に塗布し構造物に接着し、構造物の受ける疲労損傷度をセンサーの亀裂進展として検知する。疲労損傷度 $\Delta \sigma^3 \cdot n$ と亀裂進展量 Δa の関係は、センサーの応力拡大係数範囲 ΔK が近似的に式(1)で、疲労亀裂進展速度が式(2)で与えられる、という仮定のもとに、式(3)で与えられる。

$$\Delta K = \Delta \sigma \sqrt{H} \quad (\Delta \sigma : \text{公称応力範囲}) \cdots (1)$$

$$da/dN = 3.0 \times 10^{-13} (\Delta K)^3 \quad (da/dN : \text{mm/cycle}, \Delta \sigma : \text{N/mm}^2, H : \text{mm}) \cdots (2)$$

$$\sum (\Delta \sigma_i^3 \cdot n_i) = \Delta a / 3.0 \times 10^{-13} \cdot H^{3/2} \quad (\Delta a : \text{mm}, n : \text{cycles}) \cdots (3)$$

ここでは「標準型センサー」、「矩形削り型センサー」および「シャルピー切欠型」の3種類の仕様のセンサーを設置した。標準型センサーのゲージ長さ H は 100mm である。 H が大きいほど感度が高い。矩形削り型センサーとシャルピー切欠型センサーは断面を削り込むことでひずみを亀裂部に集中させている。これにより矩形削り型センサーは理論上では $H=194\text{mm}$ 相当、シャルピー切欠型センサーは $H=201\text{mm}$ 相当である。

3. モニタリングの概要

センサーを設置した橋りょうは、埼玉県内を縦断する国道 17 号線のバイパスに架かる 4 主桁の橋りょうである。写真-1 に橋りょうの様子を示す。また図-2 に設置位置を示す。センサーは G 1 および G 4 桁の下フ

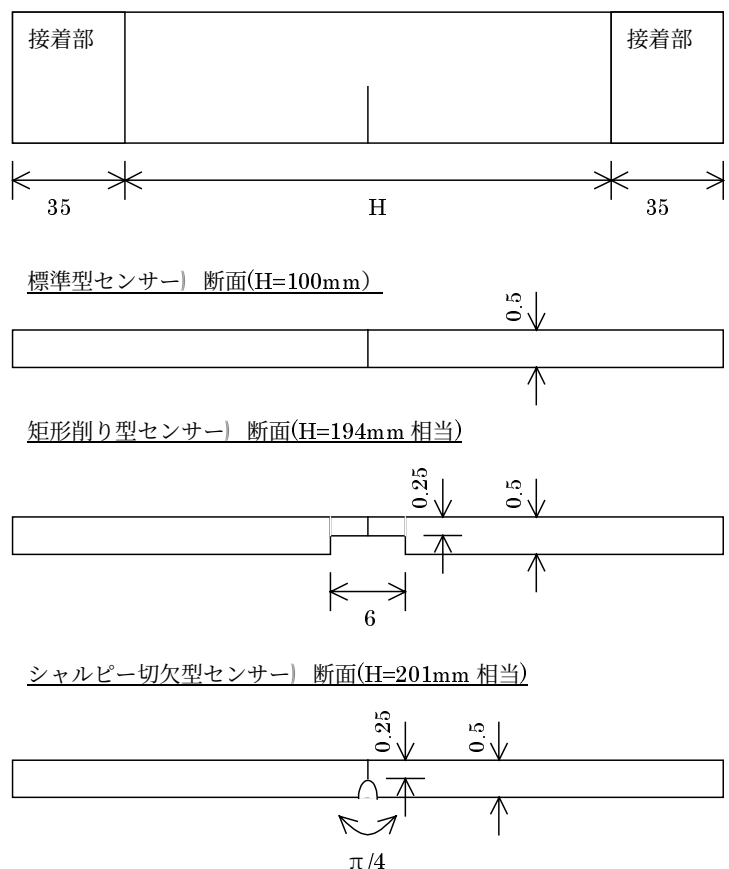


図-1) センサーの形状

Key Words : 疲労損傷, モニタリング, 疲労センサー, 鋼構造物, 疲労寿命

連絡先: 〒261-7125 千葉県美浜区中瀬 2-6 WBG マリブウェスト 25F) 電話 043-297-0207) Fax 043-297-0208

