

鋼床版疲労き裂進展監視モニタリングシステム

(株)共和電業 正会員 ○津田 仁
 (株)共和電業 正会員 上杉 太郎
 阪神高速技術(株) 正会員 塚本 成昭
 阪神高速技術(株) 正会員 山上 哲示

1. はじめに

橋梁構造物の重要課題である鋼橋疲労き裂問題に於いて、補修優先度決定のための疲労き裂進展の把握が重要となっている。その疲労き裂進展の把握にあたり、現状では近接目視点検による疲労き裂の追跡・フォローが実施されている。しかし、経済性、点検の効率化、評価の客観性、き裂進展データ取得頻度の観点から、より効率的かつ合理的な検査方法の確立が望まれており、検査手法開発ならびに最新通信技術の活用を検討が進められている。

そこで今般、阪神高速技術(株)と共同でクラックゲージを用いた鋼床版疲労き裂進展監視モニタリングシステムを開発し、実橋にて試適用し、有効性の確認を行った。

2. 鋼床版疲労き裂進展監視モニタリングシステムの概要

疲労き裂の追跡・フォローは、近接目視点検にて実施されているが、これは点検効率の観点から非効率であること、また判定が場合により主観により左右される可能性もあり、より合理的な検査方法の確立が望まれてきている。今回開発したシステムは、以下の点に目標を定め開発を行った。

- 1) 「疲労き裂進展速度」に着目、その定量的データを取得し、重要度判定データとして活用できるようにする。
- 2) Uトラフウェブ、デッキプレート、溶接ビード等のき裂形状に適したクラックゲージを用いるものとする。
- 3) き裂進展データ取得方法として、目視追跡点検に代る「無線・遠隔測定モニタリングシステム」を採用し、定量性、即時性を高めるとともに、データ取得の合理化・効率化を図る。
- 4) 高所にある現場鋼床版への特殊クラックゲージの取り付け方法の確立を図る。

3. クラックゲージ

クラックゲージは一般の箔ひずみゲージと同様に薄い金属箔でできており、ゲージタブをつなぐ何本かの平行な金属グリッド線で構成されている。ゲージは、き裂の伝搬方向に対してグリッド線が直交するように、瞬間接着剤等で接着する。き裂の成長に従って各グリッド線が切断されると、ゲージの抵抗値が逐次増加し、その変化をひずみ測定器で測定することによりクラックの進行を測定する。

鋼床版、Uトラフウェブ、溶接ビードなど、クラックの発生が予測される場所や、すでに発生しているところに接着剤で貼り付け、クラックの進行した長さや伝播速度を計測する。

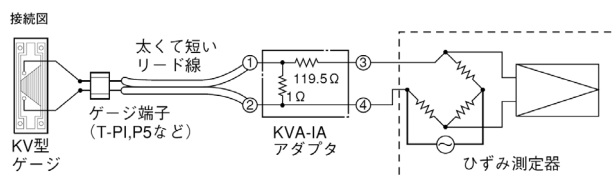


図1 クラックゲージの配線図

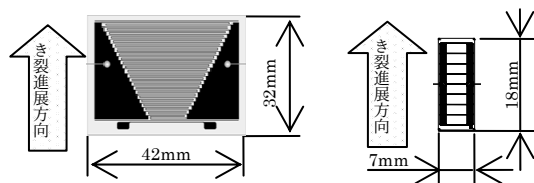


図2 クラックゲージ

キーワード クラックゲージ センサ 鋼床版 き裂

連絡先 〒182-8520 東京都調布市調布ヶ丘3の5の1 株式会社共和電業

TEL 042-488-1111 FAX 042-481-3258 E-mail: tsuda-h@kyowa-ei.co.jp

4. データ伝送・集録システム

阪神高速道路湾岸線で発見された U トラフウェブと鋼床版との溶接ビード部に発生したき裂の進展をモニタリングするため、クラックゲージを用いた「き裂進展監視モニタリングシステム」を構築した。

システムは、図 1, 2 に示すクラックゲージ、図 3 に示す計測／データ発信部の Web データロガーおよびインターネット上にてデータ閲覧サービスを提供する専用サーバシステムとした（図 4 参照）。

き裂データは、一定インターバルにて Web データロガーで計測すると同時に内蔵無線機より携帯通信網を介して、インターネット上の専用サーバに送信する。

専用サーバはデータベースにデータ登録すると共に、登録ユーザに対してデータ閲覧、データダウンロードのサービスを提供できるため、ユーザは現場に行くことなく、居ながらにしてき裂進展の監視が行える合理化・省力化システムとした。

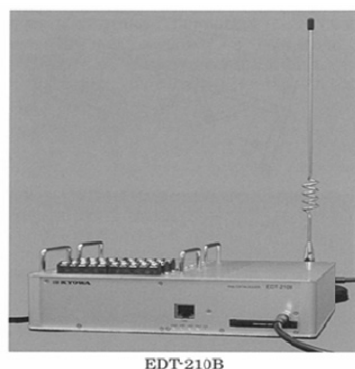


図 3 Web データロガー

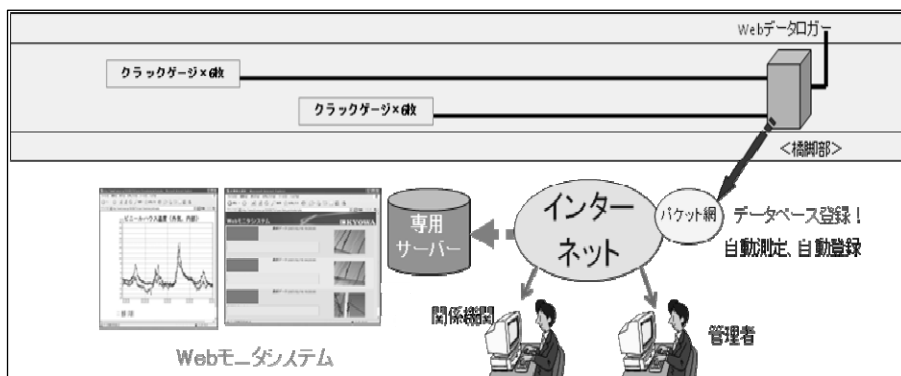


図 4 データ転送集力システム

5. 計測結果

クラックゲージは、阪神高速道路湾岸線の 2 地点に設置し、き裂進展モニタリングを行った。

図 5 に示すように溶接ビード部に貼った地点で計測開始直後にき裂進展を計測したが、その後の進展は計測されなかった。これは、近接目視による確認の結果、き裂進展方向が 90 度変化したためであることがわかった。

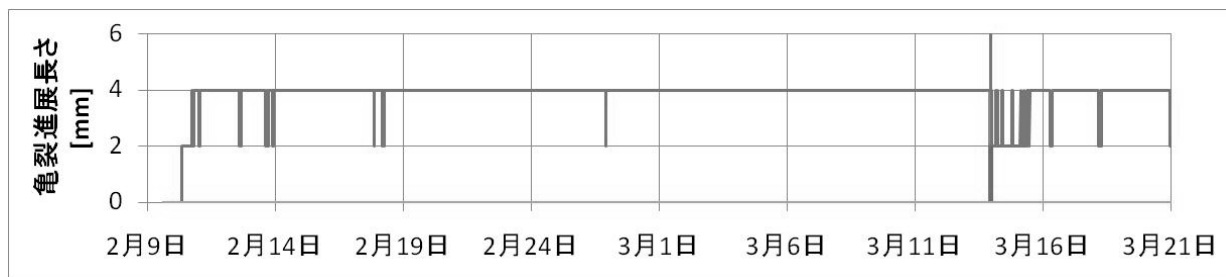


図 5 溶接ビード部での亀裂進展観測結果

図 5 に見られる 3 月 13 日のピーク波形は、モニタリング実施全チャンネルで同時に変動を計測した。その後全チャンネルが変動前の値に戻ったことから何がしらの電氣的ノイズが混入したものと推察される。

また、システムは安定稼働し、全計測期間に於いて計測／データ発信、データ閲覧サービスを提供できた。

6. 最後に

鋼床版の効率的なき裂進展監視モニタリングを目的に、クラックゲージおよび無線・遠隔測定モニタリングシステムを開発、鋼床版の実橋計測に試適用し、その有効性を確認した。実橋に於いてはアクセスおよび作業困難な部位が多々存在するが、今般開発のクラックゲージ、無線・遠隔測定モニタリングシステムを適用することでデータ取得の合理化・効率化が可能なることを確認した。今後も測定部位に合わせたクラックゲージの開発やシステムの更なる合理化・省力化を図っていく。