

摩擦型ゲージ（応力聴診器）の応用事例について

東京測器研究所	正会員	福田	浩之
東京測器研究所	正会員	青山	祐士
第一技研コンサルタント	正会員	小寺	徹
第一技研コンサルタント	正会員	古市	亨
第一技研コンサルタント	正会員	佐光	浩継

1. 目的

一般的に鋼構造物のひずみ計測を行う場合には、図-1に示すように、塗膜剥離、ケレン、接着剤を用いてゲージ貼付、コーティング、さらに計測後に復旧を行う必要があり、事前の作業、塗膜の復旧、作業時間の増加により、コストが大きくなる傾向にある。このため、簡易にひずみ測定を行うことを目指し、①塗膜の除去、脱脂、接着、コーティングの必要がないため、現場での作業を大幅に短縮できる、②測定後の修復が不要である。③専用の測定ケーブルの先端でフルブリッジ構造としているので、ブリッジボックスなしで計測器へ接続することが可能である。④脱着が簡単のため、測定場所を容易に移動することが可能であり、小型の動ひずみ計(例 DC-104R 等)と組み合わせることにより、軽装備でのプラグイン接続によるひずみ測定が可能となり、聴診器のように移動しながらひずみの最大発生箇所を確認することができる。⑤繰り返し利用が可能のため、長期的に考えれば経済的である。等の効果が期待できる応力聴診器が開発された。図-2、図-3(a)に応力聴診器の概要を示すが、既存の摩擦型ゲージ¹⁾を鋼構造物にマグネットで吸着し、受感部を押しあてることができるように改良したもので、昨年度までに、その現場適用性を確認するための各種実験を実施し、良好な結果を得ている^{2) 3) 4)}。本文では、狭隘なスペースにおける応力聴診器の適用性について、応力聴診器の改良を含め検証を行ったので報告する。

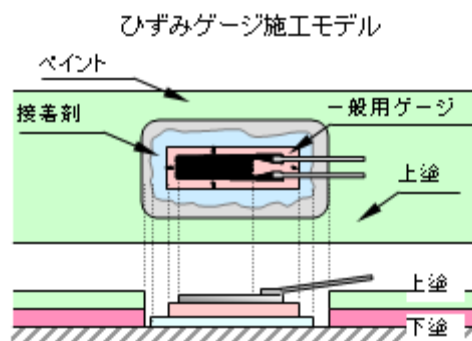


図-1 既存のひずみゲージ

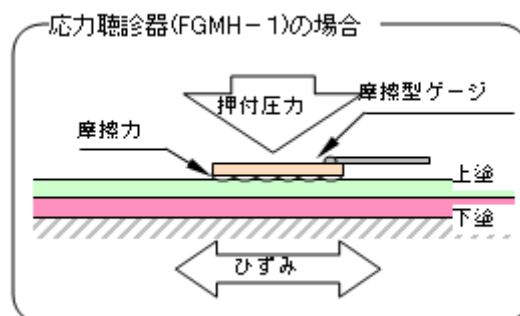


図-2 応力聴診器の設置

2. 応力聴診器の改良

疲労損傷は溶接近傍から発生するため、狭隘な箇所が多く、この箇所における応力挙動を確認する場合、ひずみゲージを用いることが多い。既存の応力聴診器を用いて、この箇所の測定を行う場合、応力聴診器の外径は35mmあるため、図-4(a)に示すように溶接止端から18mmの箇所の計測しかできない。このため、応力聴診器の端部に改良を加え、図-3(b)に示すように、応力聴診器の下端端部を約10mm程度切断することで、図-4(b)のように溶接止端から10mmの箇所の測定が可能になる。

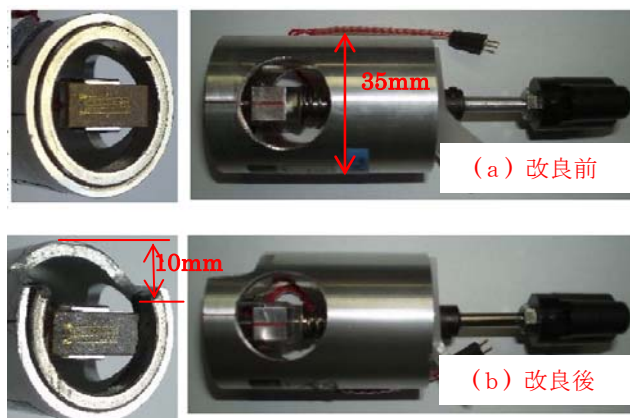


図-3 応力聴診器のイメージ(改良前後)

キーワード 応力聴診器, 摩擦型ゲージ, 安全管理, 計測

連絡先 〒542-0062 大阪市中央区上本町西5丁目3-19 (株) 東京測器研究所 TEL 06-6762-9831

3. 改良した応力聴診器を用いた動的波形計測結果

改良した応力聴診器の有用性を確認するために、図-5に示す分配横桁垂直補剛材上端（主桁上フランジ交差部）、分配横桁端部上端の溶接部近傍の動的波形計測を実施した。動的波形計測は3軸ダンブトラック1台を走行させ、その時のひずみ挙動を確認することとした。なお、応力聴診器によるひずみ波形との比較を行うため、事前に同位置において既存のひずみゲージを貼付し、同様の動的波形計測を行っている。図-6に応力聴診器とひずみゲージの動的波形を示すが、両者の値の差は10%程度に収まっており、応力聴診器を用いても問題ないことが解った。ただし、今回の計測は溶接に対し、摩擦ゲージを平行に設置していたが、直角に設置した場合には、応力聴診器の値が若干大きくなる傾向が確認できた。

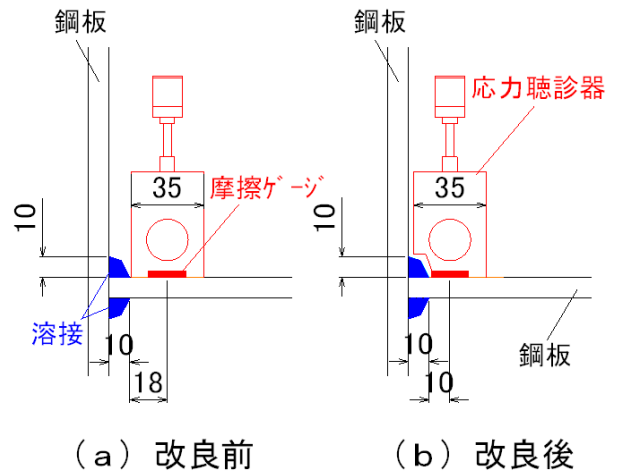


図-4 応力聴診器の設置位置

4. おわりに

今回は応力聴診器の形状を一部変更し、その適用性を照査したが、1方向のひずみ挙動については、少なくとも短期的に使用してひずみのレベル・方向を判断することは問題ないことが解った。今後は、さらなる改良の可能性、3方向を同時に計測できるゲージなどの検討を行っていきたい。

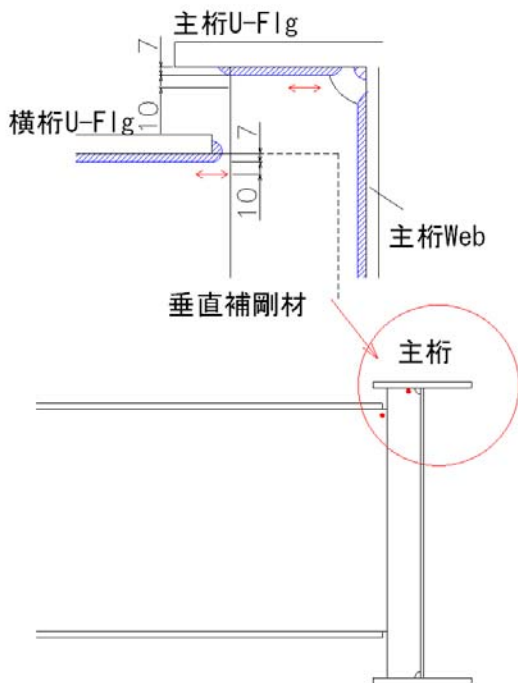
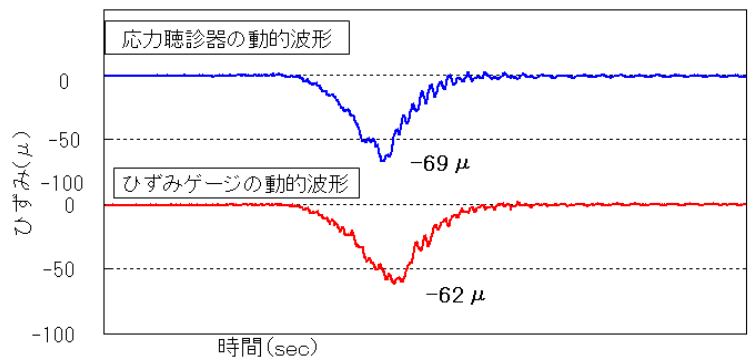
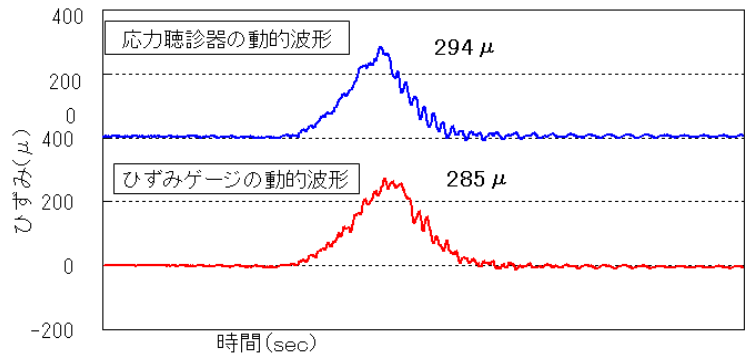


図-5 測定位置



(a) 横桁垂直補剛材上端のひずみ波形



(b) 分配横桁端部上端のひずみ波形

図-6 動的ひずみ波形

参考文献

- 1) 大井光四郎：摩擦型抵抗線ひずみ計，日本機械学会誌，第62巻 第484号，昭和34年5月
- 2) 小塩，山田，摩擦型ひずみゲージを用いた塗膜上ひずみ測定，第56回土木学会次学術講演会講演会概要集 第I部門，Vol: 57，pp. 587-588，2002。
- 3) 古市，福田，村上，佐光，青山：摩擦型ゲージ（応力聴診器）の現場適用性に関する試験結果，土木学会第61回年次学術講演会，1-169，2006-9，pp. 337-338。
- 4) 古市，青山，福田，進藤，橋本：応力聴診器を用いた安全管理手法の提案，土木学会第62回年次学術講演会，1-121，2007-9，pp547-5481