

応力聴診器による実橋コンクリート床版でのひずみ測定

名城大学	正会員	小塩 達也	大同工業大学	正会員	木全 博聖
JR 東海コンサルタンツ	正会員	谷利 晃	名古屋大学大学院	正会員	山田 健太郎
大同工業大学		新海 祥宏			

1. 目的

構造物に生じるひずみは、構造物の強度や局部における応力分布などを推定することができ、既設構造物の健全度を診断するための物理量として有効である。従来用いられるひずみゲージには塗膜の剥離や接着が必要であり、また、繰り返し利用が出来ないことから、測定点をあらかじめ決定しておくことが必要である。結果的に、構造物の不具合発生時など事前の情報が不確実である場合、予備的な測定点を含めて多数の測定点を設けざるを得ず、準備や診断作業に大幅な時間や手間を要していた。これに対して、筆者らが開発した「応力聴診器」は、塗膜剥離や接着を必要とせず、設置作業を大幅に簡素化できる。また、繰り返し利用が可能であることから、測定点の変更が容易であり、予備測定による測定点の絞込みなど、柔軟な測定を行うことが出来る。応力聴診器¹⁾は、本来、鋼構造物用として開発、検証が行われてきたが、本研究では、応力聴診器をコンクリート部材のひずみ測定に用いて、その適用性を確認した。

2. 応力聴診器の概要

応力聴診器は、摩擦型ひずみゲージを磁石およびばねにより測定表面に押し付けてひずみを測定するものである。摩擦型ひずみゲージの概念図および応力聴診器の概念図を図1、図2に示す。摩擦型ひずみゲージは摩擦により測定面のひずみをひずみゲージ部分に伝達するものである。また、応力聴診器は、摩擦型ひずみゲージを磁石により押し付けるものである。なお、摩擦型ひずみゲージは、東京大学 大井教授²⁾により提案され、東京測器研究所により製品化されたものである。

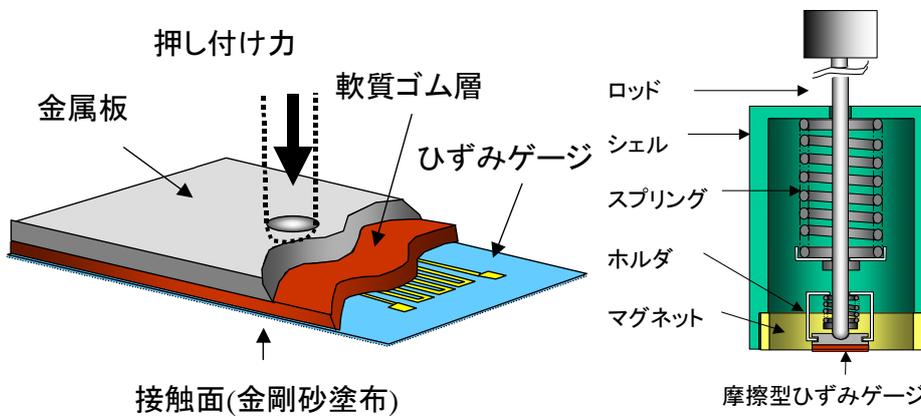


図1 摩擦型ひずみゲージの概念図

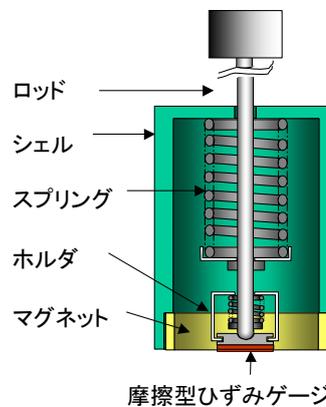
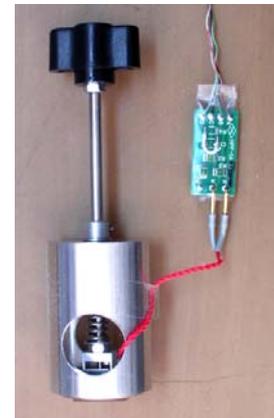


図2 応力聴診器の概念図および写真



3. 鉄筋コンクリート床版でのひずみ測定

コンクリート部材における応力聴診器の適用試験として、鋼板桁橋の鉄筋コンクリート床版でひずみ測定を行った。磁石による固定を可能とするため、図3に示すドーナツ状の鋼板を作成し、これを測定面に接着し、反力を得るようにした。摩擦型ひずみゲージは鋼板の円孔を通過させ、コンクリート表面に接触するようにした。



(a) 設置用鋼板

(b) 応力聴診器の取り付け状況

図3 コンクリート部材への応力聴診器の設置方法

キーワード 維持管理, 健全度診断, ひずみゲージ, 摩擦型ひずみゲージ, 応力聴診器

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学工学部環境創造学科
TEL/FAX 052-838-2509 E-mail: tojio@ccmfs.meijo-u.ac.jp

測定を行った橋梁は3径間連続非合成鋼鈹桁橋で、床版支間は2.23mである。図4に示すように床版支間中央、走行車線の左輪荷重の下を測定点とし、写真1に示すように、応力聴診器を3点(橋軸方向2点、橋軸直角方向1点)、従来型ひずみゲージを3点(ゲージ長60mm)、ほぼ同じ位置となるように設置した。なお、センサー設置に際し、コンクリート表面はグラインダーによる研磨を行ったのち、1000番のサンドペーパーにより仕上げを行った。小型デジタルひずみ測定器を用いて、一般大型車両による応答波形(サンプリング間隔:5msec)を30分にわたって連続測定した4軸セミトレーラトラック走行時のひずみ波形の例を図5に示す。応答値は小さいものの、応力聴診器、従来型ひずみゲージはほぼ同じ波形形状を示し、応力聴診器によるコンクリート部材への適用が可能であることを確認した。

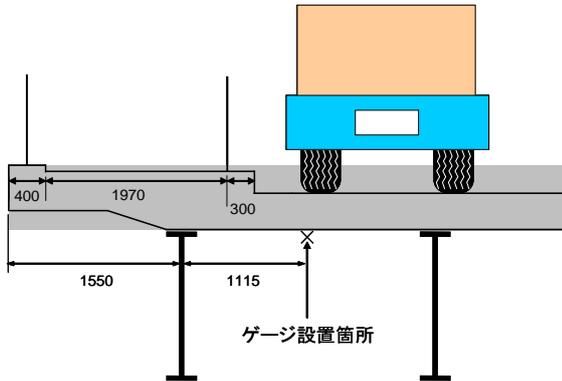
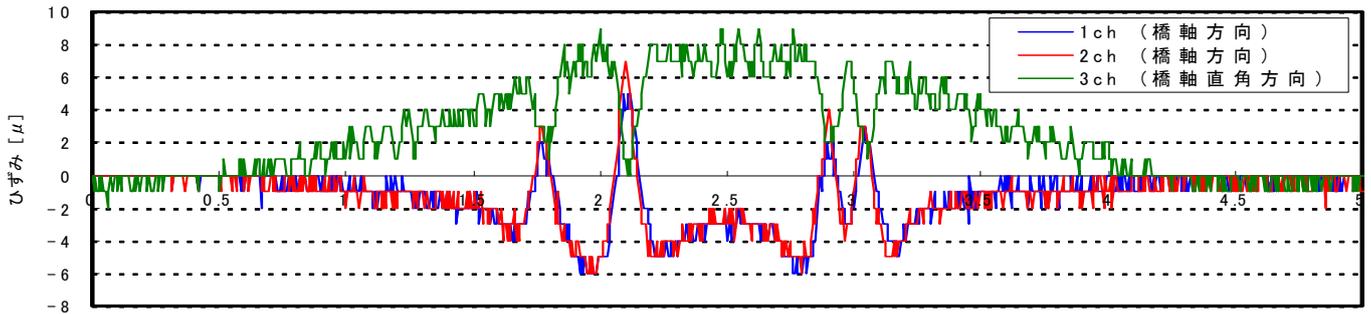


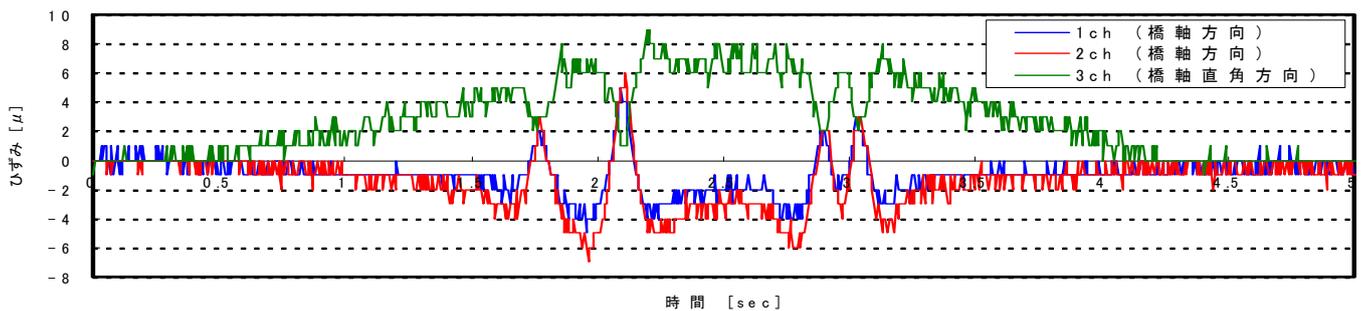
図4 測定点の位置



写真1 応力聴診器および従来型ひずみゲージの設置状況



(a) 従来型ひずみゲージのひずみ応答波形



(b) 応力聴診器のひずみ応答波形

図5 4軸セミトレーラ通過時のひずみ波形

5. まとめ

応力聴診器を鉄筋コンクリート床版に適用し、コンクリート部材における適用が可能であることを確認した。今後は測定面の簡便な処理方法、従来型ひずみゲージに対する精度の検証、ゲージ長の違いによる測定精度への影響、ひずみ測定の具体的な利用方法などを検討する予定である。

参考文献

- 1) 小塩達也, 山田健太郎, 斎藤好康, 椎名政三, 摩擦型ひずみゲージによる応力聴診器の開発と構造物の健全度診断への応用, 第60回土木学会年次学術講演会概要集, 第6部門, 6-128, pp. 255-256, 2005
- 2) 大井光四郎: 摩擦抵抗線ひずみ計, 日本機学会誌, 第62巻第484号, 昭和34年5月