

V-136 コンクリートの現存応力測定法（応力解放法）に用いる3軸防水型ひずみゲージの開発

ショーボンド建設(株)	正会員	○小牟禮 建一
ショーボンド建設(株)	正会員	加藤 暢彦
(株)東京測器研究所		小川 茂
(株)東京測器研究所		山下 裕康

1. はじめに

コンクリート構造物の安全度を把握する際や補強設計を適切に行おうとする場合、構造物の現存応力を知ることは重要であると思われる。そこで我々は、これまでにコンクリート構造物の現存応力測定法として応力解放法を提案してきた¹⁾。

ここで応力解放法について説明を加える。当手法は、図1に示すように応力が作用しているコンクリート構造物に対して、その一部に円形の溝切りを行い、その部分の応力を解放する。このとき溝切り部に予めひずみゲージを貼り付けておけば、解放された応力に応じてひずみ値が得られるというものである。ここで、有限要素法解析ならびに試験体を用いた実験結果から、 $\phi 100\text{mm}$ の溝切りを行った場合、図2に見られるように、コンクリート表面より33mmの穿孔を行ったときに見かけ上、コンクリート応力が全て解放される。

2. これまでの課題

応力解放法でコンクリートの現存応力測定を行う際、以下のことが課題となる。

- ① コアカッターで溝切りを行うため、ひずみゲージのリード線がコアカッターで損傷しないように工夫する必要がある。
- ② コアカッターで溝切りする際に水を使用するため、ひずみゲージの防水処理を急入に行う必要がある。

従来の方法では市販のコンクリート用ひずみゲージを使用し、写真1に示すような着脱式のコネクターを取り付けることでコアカッター使用時にもリード線が傷つかないようにし、また、水によって計測値が異常を示さないよう、ゲージ部、コネクター部とも十分に防水を行ってきた²⁾。しかし、この手法によると計測準備および計測に多くの時間と労力を要し、さらに十分に防水処理を施していてもしばしば水によって計測に支障をきたす事があった。

そこで今回、これらの問題点を解消するための3軸防水型ひずみゲージを作成し、その評価を行った。

3. 新しい3軸防水型ひずみゲージ

今回作成した応力解放法に用いる防水型ひずみゲージを写真2に示した。本ひずみゲージの主な改良点は

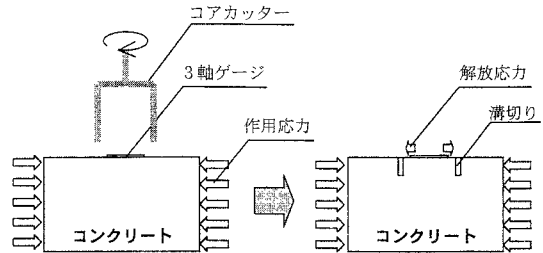


図1. 応力解放法の概略

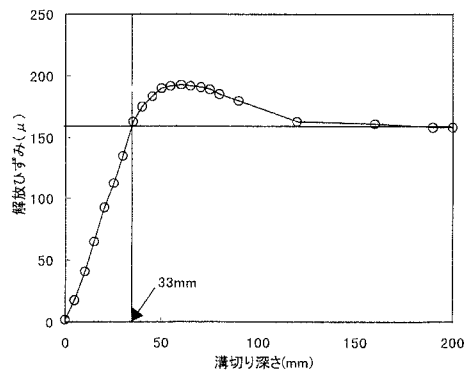


図2. 溝切り深さと解放ひずみの関係例



写真1. 従来のひずみゲージ設置方法

以下の通りである。

- ①一括して3軸のゲージを取り付けられるよう、予めひずみゲージを直角ロゼットの形に配置した。
- ②煩雑であった防水処理を省くために、ひずみゲージの挙動に影響しない程度の極めて低弾性の樹脂（厚さ2.5mm）でひずみゲージを覆った。
- ③コネクターに7ピンの防水レセプタクルを使用したことで、写真3に見られるようにコネクターの着脱がワンタッチでできるようになり、またコネクター部の防水処理が不要になった。

これらの改良点を取り入れることで、実用に際してひずみゲージの取付ならびに計測にかかる時間が大幅に短縮され、さらに水によって計測に支障をきたすことがなくなった。

4. 作成したひずみゲージの整合性

今回作成したひずみゲージを用い、プレストレスを導入したコンクリート試験体において応力解放法で計測を行った。試験の詳細についてはここでは省略するが、200mm×400mm×3100mmの鉄筋コンクリートの長手方向に49tf (61kgf/cm²)のプレストレスを加えたものを2体、25tf (31kgf/cm²)のプレストレスを加えたものを1体作成した。それぞれの試験体で各3カ所ずつ応力解放法による測定を行い、33mmの溝切りを行ったときの解放応力を調べた。このとき得られた解放応力と実際に導入したプレストレス量との関係を図3に示す。同図によると、25tfのプレストレスを導入したものでは、応力解放法で得た解放荷重が実際の導入荷重より大きく表されたが、49tfのプレストレスを導入したものでは6カ所の試験結果は全て±20%の範囲で整合性が得られた。

このことからこの3軸防水型ひずみゲージは、応力解放法において実用レベルで適用できる可能性が十分にあると思われる。今後さらにデータを増やし、検討を行っていく必要がある。

5. まとめ

- ・応力解放法に用いる新しい3軸防水型ひずみゲージを作成し、その評価を行った。
- ・本ゲージの使用により、取付ならびに計測時間の短縮と水による障害を避けることが可能になった。
- ・本ゲージを使用し、プレストレスを導入した試験体で実験を行った結果、応力解放法で得た解放荷重は、実際の載荷荷重に対して良好な近似値を示し、実用レベルでの適用が可能であると推測される。

参考文献

- 1) 加藤暢彦、金田昌治、園田恵一郎：コンクリート構造物の現存応力測定法に関する研究、構造工学論文集、VOL.42A, pp.333-340, 1996.3.
- 2) 樋口嘉剛、神田享、三木千壽：コンクリート部材中の応力推定法、土木学会論文集、No.585, V-38, pp.11-18, 1998.2.

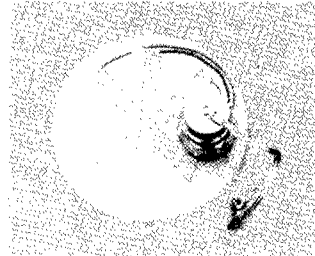


写真2. 新しい3軸防水型ひずみゲージ



写真3. コネクターの着脱状況

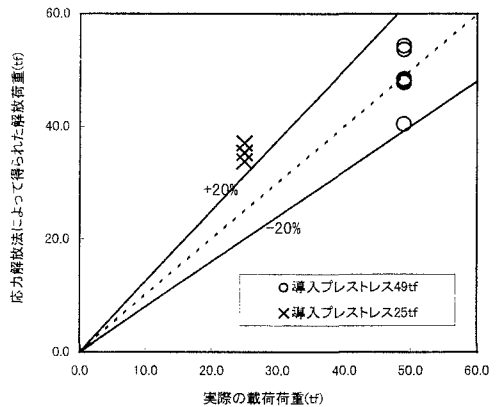


図3. 載荷荷重と応力解放法による解放荷重の関係