

V-137

コンクリート埋込み型ひずみ計の形状が測定精度に及ぼす影響

㈱大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸
 ㈱大林組技術研究所 正会員 新開 千弘
 ㈱ エ ス コ 正会員 ○ 山際 浩二

1. まえがき

マスコンクリートに発生する温度応力や、P C構造物の導入プレストレス量の測定などのために、内部ひずみを測定する場合がある。このような場合、コンクリート用埋込み型ひずみ計（以下ひずみ計と略記）を用いることが多い。その形状には、端部がネジ状になっているものやフランジ状のものがあるが、それらのコンクリートとの付着性については十分把握されていない。また、フランジ状のひずみ計は定着が不十分で、フランジにネジを設置した改良品が解析値と合致するとの報告¹⁾もあるが、ひずみ計の較正方法からその精度には疑問が残る。そこで、市販のひずみ計およびそれらの改良品をコンクリート中に埋込み、それらの性能について比較検討した。

2. 実験概要

2.1 ひずみ計の形状

比較に用いたひずみ計は、市販品 NF（フランジ型）、NS（ネジ型）およびフランジを大きくした NF の改良品 LF、フランジにネジを付けた FS の 4 種類とした。寸法・形状を図-1 に示す。

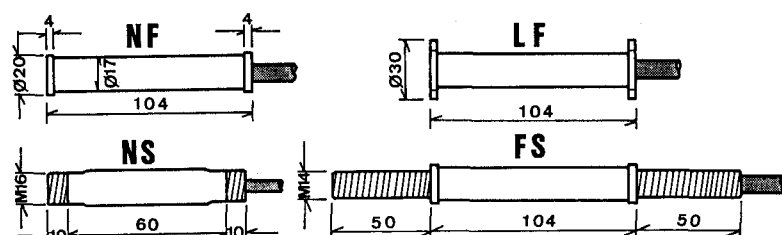


図-1 ひずみ計の寸法・形状

2.2 供試体 実構造物において、ひずみ計は、水平方向に設置されることが多いため、供試体は図-2 に示す横打ち用型わくにより作製した。供試体の寸法は $\phi 150 \times 300\text{mm}$ とした。

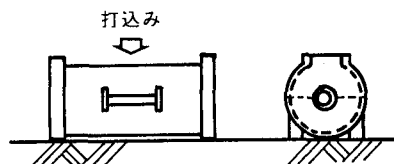


図-2 ひずみ計の設置方法

2.3 コンクリートの基礎的性質 コンクリートの配合を表-1 に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は木更津産陸砂、粗骨材は青森産碎石、混和剤は A E 減水剤を用いた。フレッシュコンクリートの性質および標準供試体の強度を表-2 に示す。

表-1 コンクリートの配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	水セメント比 w / c (%)	細骨材率 s / a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	A E 減水剤
20	60	46	170	283	837	1002	0.708

2.4 試験項目と方法 ひずみ計を埋設した供試体は、材令 1, 3, 14 日で載荷した。載荷荷重は、同一の湿布養生した供試体の強度の約 40% とした。なお、圧縮載荷は供試体の端面に拘束がかからない様、載荷板との間にテフロン板をはさみ、引張載荷は供試体の両端に偏心が生じないように治具を取り付け直接引張した。ひずみ計の評価は個々の供試体に貼付した表面ゲージとの比較により行った。

表-2 コンクリートの性質

スラブ (cm)	空気量 (%)	練上り温度 (℃)	ワンプラ率 (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)			引張強度 (kgf/cm ²)	
				1 日	3 日	14 日	3 日	14 日
15.6	3.3	19.8	6.35	45.7	141	268	16.4	23.3

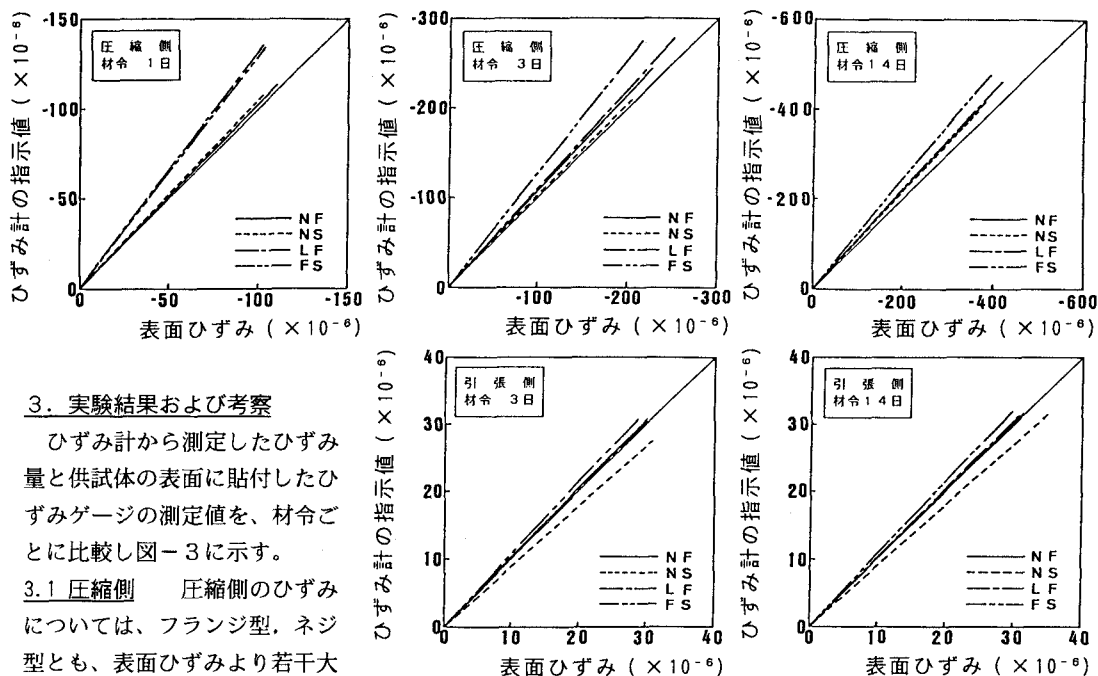


図-3 表面ひずみとひずみ計の指示値の関係

3. 実験結果および考察

ひずみ計から測定したひずみ量と供試体の表面に貼付したひずみゲージの測定値を、材令ごとに比較し図-3に示す。

3.1 圧縮側 圧縮側のひずみについては、フランジ型、ネジ型とも、表面ひずみより若干大きな指示値を示す。これは、ひずみ計の較正が、フランジまたはネジの中心によってとられる

のに対し、実ひずみはフランジまたはネジの外側に荷重の伝達があり、ひずみ計の全長に作用するためと考えられる。同様の理由で、ネジ付きフランジ型のひずみ計においては、実ひずみとひずみ計の指示値に大きな差が生じ、約25%の誤差を生じる。すなわち、全長に作用する圧縮ひずみをネジ部は剛性が大きいので収縮せず、センサー部にひずみが集中するため、その比率分ひずみ量を大きく測定することになる。

3.2 引張側 直接引張試験による供試体の表面ゲージのひずみとひずみ計の指示値については、フランジ型のはフランジ内側でコンクリートに拘束されるため、追ひ性が良好でよく一致する(NF, LFとも)。これに対し、市販のネジ型のひずみ計(NS)は、実ひずみに対する追ひ性が悪く、約10%小さな値となる。これは、ネジのコンクリートとの付着性がブリーディングによって低下するためと考えられる。このことは、試験後のひずみ計の定着状態を調べた結果、ネジ下半分が十分付着していなかったことから裏付けられる。ネジ付きのフランジ型のひずみ計(FS)は、圧縮域における場合と同様に全長におけるひずみがフランジ内側の部分に集中するため、実ひずみより約8%大きい指示値となり、ネジ付きのひずみ計における不安定性が認められた。

4. まとめ

以上の結果、コンクリート埋込み型のひずみ計においては、その形状がひずみ測定精度に影響をおよぼし、とくにネジ定着型のものについては、引張側において不確実性が認められ、温度応力測定などのようにひずみ測定精度が要求される場合はフランジ型の方が好ましいと考えられる。また、圧縮域においては、いずれの型式のものにおいても、若干大きい指示値となる。この点については、標点の取り方などに問題があると考えられ較正方法についてさらに検討する予定である。

(参考文献)

- 1) 石川ほか; コンクリート埋設型ひずみ計の改良について, 土木学会第43回年次学術講演会概要集v, pp. 466~467, 昭和63年10月