

VI-128

免震支承設置後のひずみ補正法の開発

大林組技術研究所 正会員 ○菊地敏男 後藤洋三
 ㈱タケル技術コンサルタント 中島敏明

1. まえがき 今後的高架道路橋は、免震支承を用いたPC桁多径間連続橋が採用される場合が多くなるものと考えられる。多径間連続橋では伸縮ジョイントが減少する事から、走行性の向上、騒音公害の低減、落橋防止構造の簡略化、維持管理が容易になる等多くの利点が得られる。しかし、免震支承を設置するとPC桁のクリープや乾燥伸縮により支承にひずみが発生するため、正常な支承性能を得るためにはひずみを補正する事が重要となる。著者らは、実用的な支承ひずみ補正法の開発を目的として基礎的な実験を行ったのでこれを報告する。

2. 実験方法 使用した免震支承は図-1に示す実物の高減衰ゴム支承である。この免震支承を鋼製架台上にセットし、アムスラーで鉛直に20～60tonfの6種類の上載荷重を載荷した状態で、免震支承棒が滑らぬよう支承下面をボルトで固定し、下台に水平力を加えひずみを生じさせた後、免震支承に油圧ジャッキ(2本)を取り付け、ボルトを撤去し油圧ジャッキの力で支承底面を滑らせて、免震支承のひずみを解放させた。ひずみ発生時における計測は水平力および水平変位量について、また、ひずみ解放時にはジャッキ力および水平変位量について実施した。実験装置等の概要を図-2と写真-1に示す。

3. 実験結果 ひずみ発生時の計測結果から得られたバネ定数を図-3に示す。次に、ひずみ解放時のジャッキ力と変位の戻り量の関係を図-4に示す。同図より、上載荷重が大きいほど、同一ジャッキ力に対する戻り量が小さいこと、およびジャッキ力が小さい場合には戻り量も小さいが、ジャッキ力がある値以上になると戻り量が急増することがわかる。図-5はひずみ発生時に与えた最大変位量に対する戻り量の比を戻り率とし、ジャッキ力との関係を示したものである。同図より、ある上載荷重の場合の完全にひずみが解放されるのに必要なジャッキ力を求めることができる。図-6は、次式により支承底面と鋼製架台の摩擦係数(μ)を求め、変位量との関係を示したものである。

$$\mu = \frac{F + P \cdot \cos \theta}{P_0 + P \cdot \sin \theta} \quad \theta = \tan^{-1} \frac{14.56}{85 - x}$$

ここで、F；支承復元力でF=バネ定数×変位量， P_0 ；上載荷重，P；ジャッキ力（2本分），
 x；変位量

摩擦係数は、バラツキはあるものの変位量によらず概ね $\mu = 0.3 \sim 0.35$ 程度の値を示すことがわかる。
 よって、必要なジャッキ力

$$P = \frac{F - 0.35 P_0}{0.35 \sin \theta - \cos \theta} \quad \text{となる。}$$

4. まとめ 本実験で明らかになった事項をまとめると表-1の通りである。

①ひずみを100%解放するために必要なジャッキ力は図-5によると概ね以下の通りである。

②支承と鋼製架台の摩擦係数は $\mu = 0.3 \sim 0.35$ 程度である。

表-1 ひずみ解放に必要なジャッキ力

5. あとがき 免震支承のひずみ補正法の開発を目的として基礎的な実験を行い、ひずみ補正の開発の見通しを得た。
 今後、この実験結果を基により合理的なひずみ補正法を検討する所存である。

なお、本実験に当たり、株式会社ブリヂストン研究本部に設置されている免震装置用載荷試験装置を使用させて頂いた。同社に対し、深謝致します。

鉛直力 (tonf)	ジャッキ力 (tonf)
20	$4.0 \times 2 = 8.0$
30	$5.0 \times 2 = 10.0$
40	$6.5 \times 2 = 13.0$
50	$7.5 \times 2 = 15.0$
60	$11.0 \times 2 = 22.0$

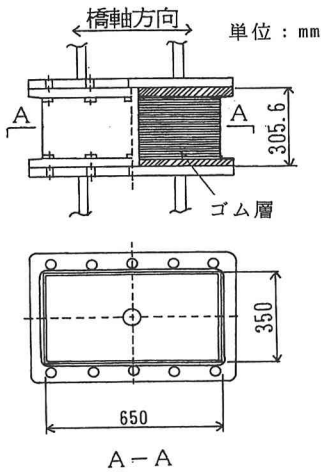


図-1 使用した高減衰ゴム支承

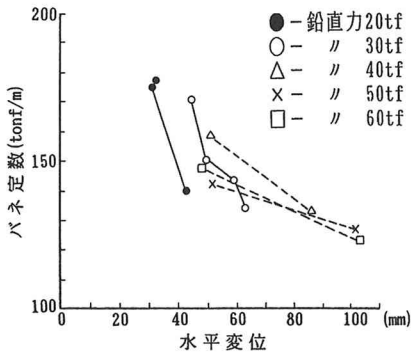


図-3 水平変位とバネ定数の関係

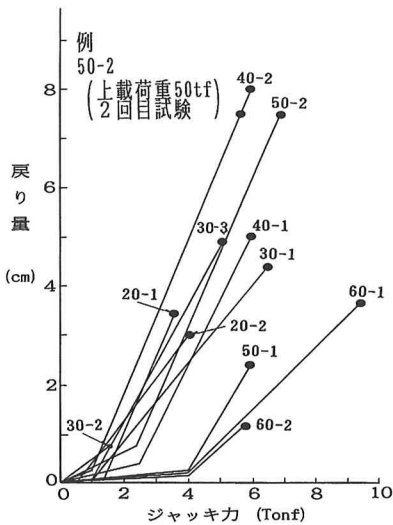


図-4 戻り量とジャッキ力

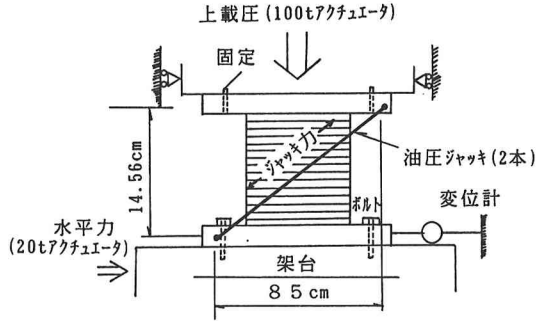


図-2 実験装置の概要

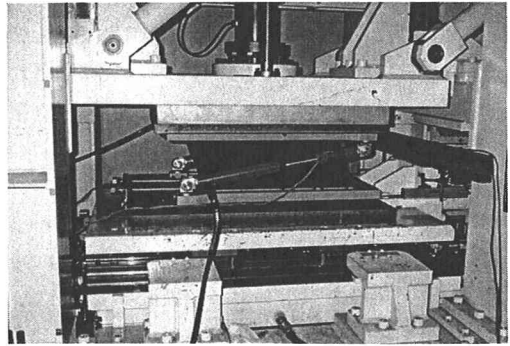


写真-1 実験装置

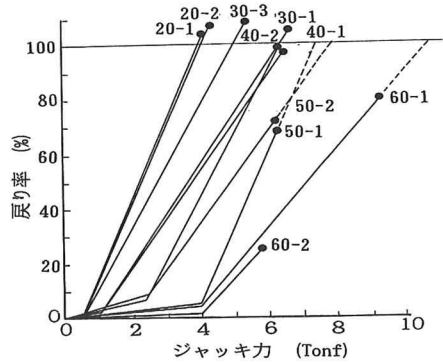


図-5 戻り率とジャッキ力

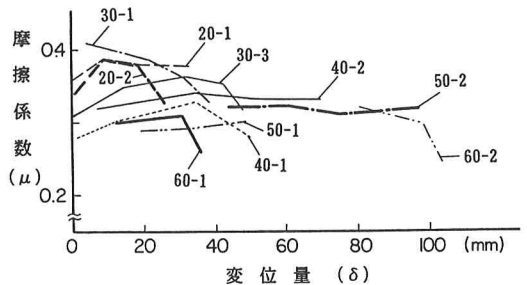


図-6 各試験ケースの変位量(δ)と摩擦係数の関係