

川田工業(株) 正会員 ○ 野田 行衛
 川田工業(株) 正会員 町田 文孝
 川田工業(株) 井城 昭平

1. はじめに

近年、交通量の増が、車輛重量の増大に伴い、橋梁は非常に過酷な状況下に置かれており、橋梁の補修、改良工事が増加している。特に伸縮継手部の損傷は激しく、交通量の多い箇所では、数年毎に補修工事が繰り返されている。

伸縮継手部の破損は、伸縮継手本体もさることながら、伸縮継手を支持する定着部の破損例が多く見受けられる。一般に、定着部の材料は床版を構成する材料と同一品質のコンクリートや補修工事等で道路の早期開放のため超速硬コンクリートあるいは樹脂コンクリートが使用される。

裏込め材に必要な性能としては、衝撃性、摩耗性、付着性に優れ、疲労強度が大きいことが要求される。このことを鑑み、従来のコンクリートに対し、耐衝撃性、耐摩耗性の性能を大幅に向上させたゴム入り樹脂コンクリート(以下弾性樹脂コンクリート)の開発を行い、伸縮継手定着部への適用を試みた。

本報告は、弾性樹脂コンクリートの特性および伸縮継手部の実物大の模型と製作し、静的および動的疲労試験を行った結果について述べる。

表一 物性比較試験結果

	弾性樹脂コンクリート	樹脂コンクリート	超速硬コンクリート
圧縮強度 (kg/cm^2)	434	847	532
曲げ引張強度 (kg/cm^2)	222	266	57
弾性係数 (kg/cm^2)	8.5×10^4	23.3×10^4	34.2×10^4
耐衝撃性 (m^2)	4.0以上	1.8	0.5
耐摩耗性 (cm^3)	0.04	0.34	1.65

※ 重さ1.35kgの鋼球を所定の厚さの試料上に落下させた時の試験に必要な高さ(m)を示す。

※※ ラベリング試験。

弾性樹脂の配合方法としては、コンクリート配合とモルタル配合の2種類が考えられ、コンクリートは、主剤、乾燥珪砂および乾燥粗骨材を1:3:5の重量比率の配合、モルタルは、主剤および乾燥珪砂を1:4の重量比率の配合である。

2. 物性試験結果

従来の樹脂コンクリート(エポキシ系)および高強度コンクリートと弾性樹脂コンクリートの物性比較試験結果を表一に示す。弾性樹脂コンクリートは、圧縮強度 $400\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上、曲げ強度 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上という高強度の組成物であるにもかかわらず弾性係数が $8 \sim 9 \times 10^4 \text{kg}/\text{cm}^2$ で、他のコンクリートと比較して $1/4 \sim 1/3$ である。

図-1は、円柱供試体による弾性係数の測定結果を示す。通常のコンクリートと同様に破壊荷重の $1/3$ まで、荷重-ひずみの関係は、直線性を示す。

耐衝撃性試験は、 $14\text{cm} \times 14\text{cm} \times 4\text{cm}$ の板上に鋼球を落下させて板にひびわれが入る鋼球の落下高さを表示したもので単位はmである。実験結果から弾性樹脂コンクリートが他のコンクリートと比較して、衝撃性に優れているのが明白である。

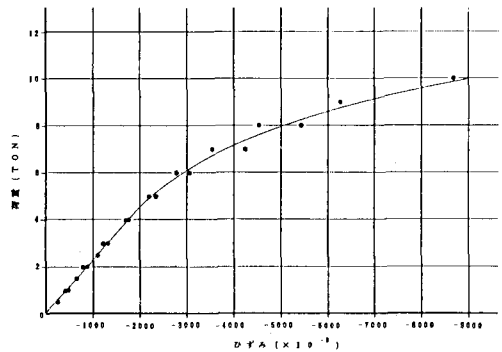


図-1 荷重-ひずみ 図

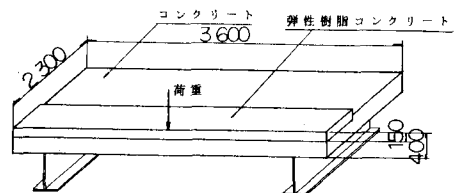


図-2 供試体寸法

3, 伸縮継手部模型実験

物性試験結果から伸縮継手部の裏込め材として有効であると思われる、実物大の模型を製作し、静的載荷試験および疲労試験を実施した。模型は、図-2に示すように裏込め材として弾性樹脂コンクリートを150mm使用し、その下は通常のコンクリート($\sigma_{ck}=24.0\text{ kg/cm}^2$)床版とした。

本材料は、他の材料に比して弾性係数が低いことから、設計荷重(16t:衝撃を含む)および破壊荷重時のコンクリート内部ひずみ、伸縮装置鉄筋ひずみ、床版鉄筋ひずみを測定した。荷重は、図に示すように継手と裏込め材先端部にかかる位置に載荷した。

図-4は、載荷点直下のたわみ測定結果を示す。荷重は0t→6t→0t→12t→0t→18t→0t→60t→0tの順に繰り返し載荷した。実験から16t以下の荷重では、弾性挙動を示し破壊荷重の1/3までは、荷重-たわみの関係はほぼ直線性を示す。

図-5は、弾性樹脂コンクリート内部の発生応力である。橋軸方向ひずみは、設計荷重時に 10 kg/cm^2 程度の引張応力が作用しているが、曲げ強度に比較して小さい。

図-6は、弾性樹脂コンクリート内にある伸縮継手鉄筋ひずみと荷重との関係を示す。

4. まとめ

今回の静的試験結果から弾性樹脂コンクリートを継手の裏込め材と使用した場合においても、設計荷重内においては異常な変形、ひずみは見られなかった。

同様な模型について疲労試験を行ったが、載荷荷重16tで200万回の繰り返し荷重に対しても何ら異常は見られなかった。

本実験の実施にあたり、有益な御助言を頂いた長岡技術大学の笹戸教授、林正助教授に感謝の意を表します。

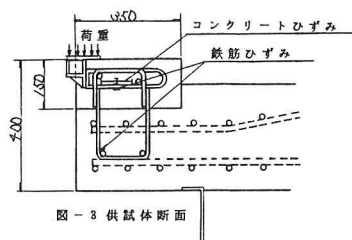


図-3 供試体断面

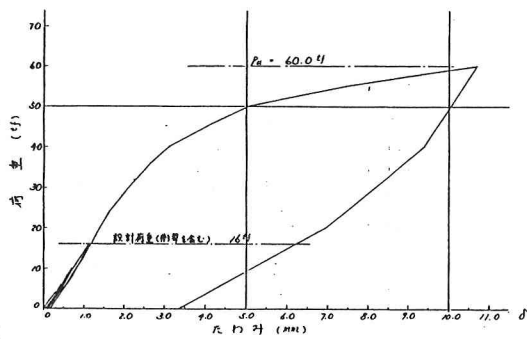


図-4 たわみ測定値

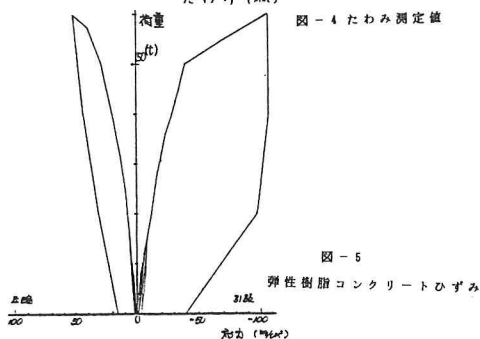


図-5

弾性樹脂コンクリートひずみ

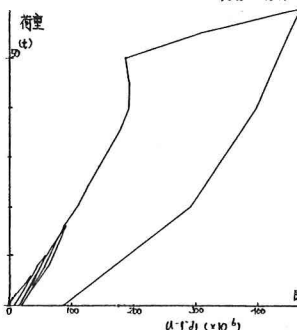
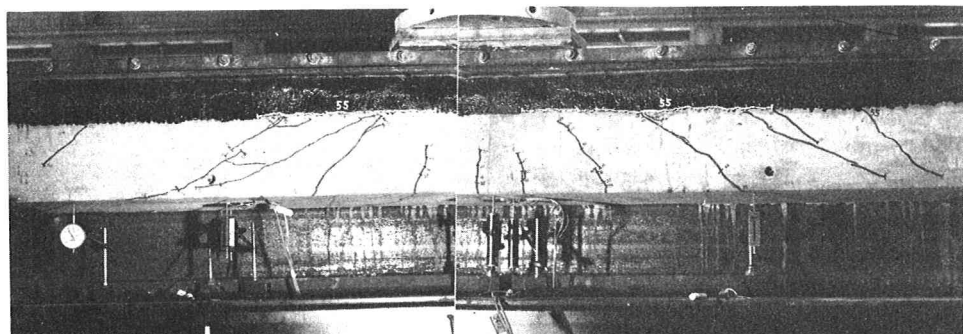


図-6 伸縮装置鉄筋ひずみ



ひびわれ発生状況