

I-403

伸縮装置定着部の耐久性試験

川田工業㈱	正会員	○町田 文孝
大阪大学工学部	正会員	松井 繁之
大阪工業大学	正会員	栗田 章光
川田工業㈱	正会員	前田 研一

1. はじめに 道路橋の伸縮装置は、車両の走行による繰り返し荷重を直接受けるという厳しい環境におかれた部材のため損傷数は増加してきており、その損傷は車両の走行性の悪化、騒音の発生ばかりでなくひいては橋梁端部の床版や支承の損傷原因の一因になると考えられる。そのため、伸縮装置の耐久性の向上は道路橋の維持管理上重要な問題となってきた。著者等は、伸縮装置の耐久性の向上のため、輪荷重の伸縮装置への荷重伝達機構の調査・試験や伸縮装置自体の耐久性試験を実施してきたが^{1), 2), 3)}、この調査試験の一貫として、実物大の床版端部に伸縮装置を取り付けた全体模型を製作し、定着部に着目した疲労試験を実施したので、ここに報告する。なお、本研究に使用した伸縮装置は、床版への定着をアンカーとしての鋼棒を緊張することによって行う方法が採用されたアルミ合金鋳物製伸縮装置である。

2. 試験方法 試験に使用した全体模型は図-1、図-2に示すように主桁間隔2.5mの橋梁に伸縮量150mm用の伸縮装置を取り付ける場合と同じ配筋状態とし、コンクリート強度については床版部 $\sigma_{ck} = 240 \text{ kgf/cm}^2$ 、伸縮装置定着部 $\sigma_{ck} = 400 \text{ kgf/cm}^2$ とした。

伸縮装置定着部の疲労特性を調べるため、伸縮装置のフェースプレートから定着部にかけての定点移動載荷による疲労試験とした。定点移動載荷での載荷ケースと載荷回数は、年間の温度変化による伸縮装置の遊間の変化を考慮し、図-2に示す最大遊間時にCASE-1～4を繰り返しながら各ケースの載荷回数が100万回になるように載荷し、その後遊間を標準遊間にしてCASE-3～5を同様に繰り返し載荷しながら各ケースの載荷回数が100万回になるように載荷した。また、載荷荷重は道路橋示方書のT-20荷重の後輪荷重8tfに衝撃係数1を加算して16tfとし、載荷幅はT-20荷重の接地条件から50cm×20cmとした。

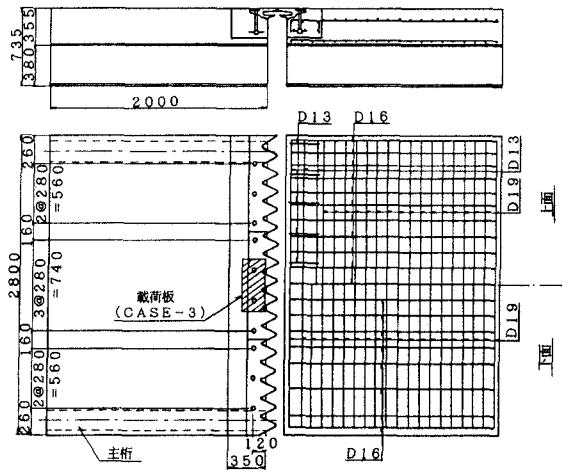
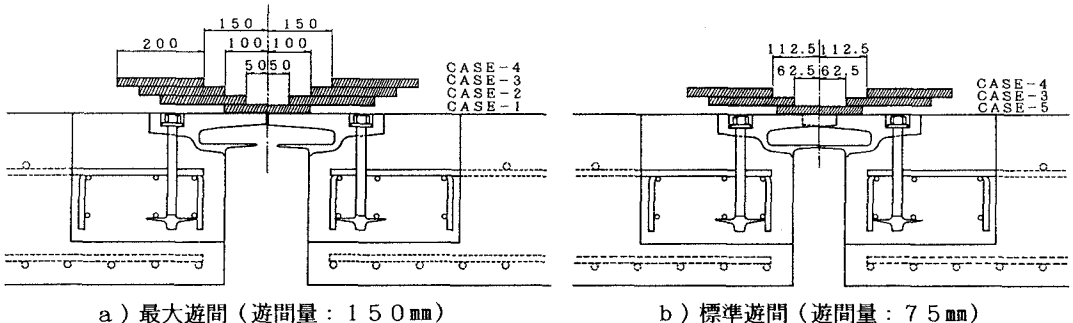


図-1. 試験体



a) 最大遊間（遊間量：150mm）

b) 標準遊間（遊間量：75mm）

図-2. 載荷ケース

3. 試験結果 鋼棒を緊張して伸縮装置本体を定着した時および荷重ケースCASE-1、4での定着部コンクリート内の主応力状態を図-3に示す。定着部コンクリートに生じる主応力は鋼棒の緊張時および各荷重荷重時ともに圧縮応力が支配的であり、鋼棒の緊張時には定着部コンクリート全体にわたって圧縮応力が導入されている。この時、圧縮の主応力は鋼棒緊張時で $-20 \sim -50 \text{ kgf/cm}^2$ 程度であり、荷重荷重時で $-10 \sim -20 \text{ kgf/cm}^2$ 程度であった。

次に、CASE-1~4の荷重により鋼棒に生じる荷重-ひずみ図を図-4に示す。フェースプレート先端に荷重を載荷するCASE-1では微小な引っ張りのひずみ($+10 \times 10^{-6}$ 以下)が鋼棒に発生しており、定着部に荷重が載荷されるCASE-2~4では、小さい量ではあるが床版の変形や鋼棒自体が押されて縮むことによると思われる圧縮ひずみ($-10 \sim -20 \times 10^{-6}$)が発生した。

鋼棒の発生ひずみと繰り返し回数の関係を図-5に示す。荷重による鋼棒の発生ひずみは、CASE-1~5の荷重を繰り返し、総計700万回行った後でも変化はほとんどなかった。

4. あとがき 伸縮装置定着部の疲労特性を調べるため実物大の模型を製作して疲労試験を行ったところ、16tfの荷重荷重により定着部コンクリート内に生じる応力変動は圧縮の $-10 \sim -20 \text{ kgf/cm}^2$ 、鋼棒に生じる応力変動は $+20 \sim -42 \text{ kgf/cm}^2$ 程度の微小なものしか発生しないことが確認された。そして、総計700万回の定点移動による繰り返し荷重後も鋼棒のひずみ変化がほとんどないことから、本装置における定着方法は、耐久性のある構造と言える。今後は、実際の車両走行下での伸縮装置定着部のコンクリートや鋼棒の挙動などの調査・試験を実施していく予定である。

なお、本研究の実施にあたり、大阪大学・福本昶士教授、大阪工業大学・岡村宏一教授、堀川都志雄助教授から貴重な助言を頂いたことをここに記し、深く感謝の意を表します。また、試験に際し、大阪工業大学構造実験センターの方々に協力を得たことを記し、お礼を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 町田、前田、池辺、伊田：道路橋伸縮装置の設計法に関する2,3の考察(その1) - タイプ接地圧を荷重とした設計法 -, 第44回土木学会年次講演会概要集, 1989
- 2) 富澤、栗田、池辺、町田：伸縮装置の耐久性に関する2,3の考察、第45回土木学会年次学術講演会概要集, 1990
- 3) 町田、前田、富澤、松井、栗田：荷重支持型伸縮装置の荷重作用と設計手法に関する研究、構造工学論文集Vol.37A, 1991
- 4) K.Maeda, F.Machida, K.Tomizawa, S.Miyazaki, T.Ikebe: Durability of Bridge Expansion Joints, IABSE Symposium, Lisbon, 1989

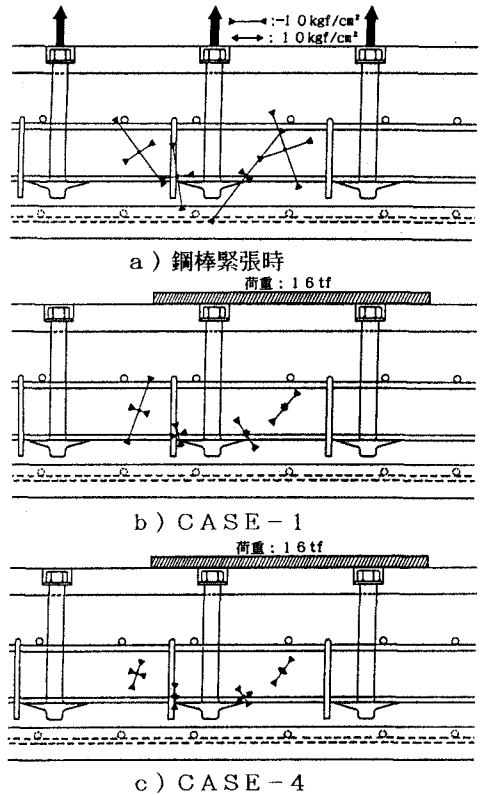


図-3. 定着部コンクリート内の応力分布

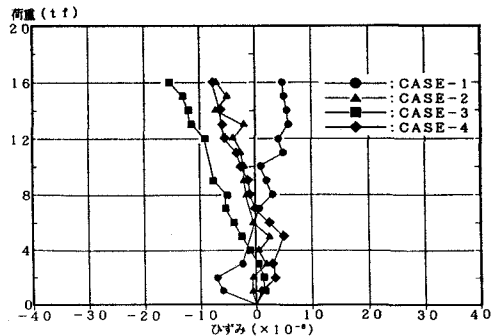


図-4. 鋼棒の荷重-ひずみ図

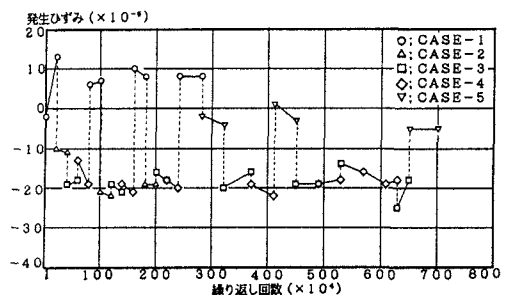


図-5. 鋼棒のひずみと繰り返し回数