

国鉄仙台新幹線工事局 正員 ○利部 勉
 同 同 松本 修躬
 国鉄構造物設計事務所 同 吉野 伸一

1. まえがき

中スパンのPC、RC構造のI型、T型けた橋は、経済性を考えてゴム沓を採用する傾向にある。その際鋼角ストッパーに比べ経済性に優れ、より簡便な構造のせん断型ストッパー（丸鋼棒ストッパー）が従来より用いられてきた。しかし、鋼棒ストッパーの設計は、現在不明確な点が多く適正な設計法とは言い難い。

今回、鋼棒の耐荷力、補強鉄筋の支圧分布状態及び補強鉄筋量等に注目し、鋼棒ストッパーの合理的設計法を確立するため行った供試体による載荷試験について報告する。

2. 実験方法

供試体の形状及び種類を、図-1及び表-1に示す。

供試体は、A-1を基準供試体として、 d の変化による影響、補強筋の大小による違い及びスパイラル筋の有無による破壊性状の違いに着目した7体とした。供試体に用いたコンクリートの配合は表-2に示す。

供試体の載荷装置及び載荷方法は、図-2に示す。

測定項目は、次のとおりである。

- (1) 鋼棒の曲げひずみ
- (2) 補強鉄筋のひずみ
- (3) ひびわれ状況、破壊性状の観察
- (4) 上、下部工の相対変位

表-1 供試体の種類

番号	d (mm)	a (mm)	補強鉄筋	スパイラル筋	記事
A-1	50	300	D16-6*		d の変化
A-2	100	"	"		"
A-3	150	"	"		"
B	50	"	D19-7*		補強鉄筋
C-1	"	100	D16-6*	Φ10 (Φ150)	スパイラル筋
C-2	"	"	"		a の変化
C-3	"	200	"		"

表-2 供試体コンクリート配合

設計基準 強度 (kg/cm ²)	セメント 種類	粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランプ (mm)	空気量 (%)	水セメント 比 (%)	m ³ 当り (kg)				
						C	W	S	G	集和 比
270	早強ポルトセメント	25	12±25	4.5±1	42	330	139	829	1044	0.825

図-1 供試体形状

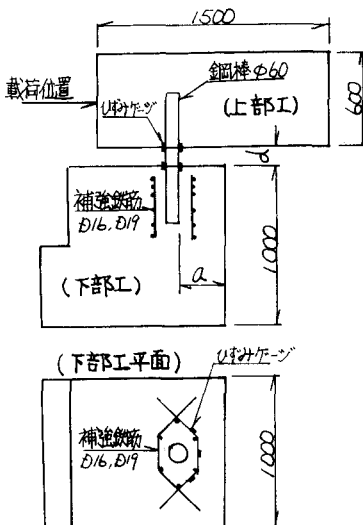
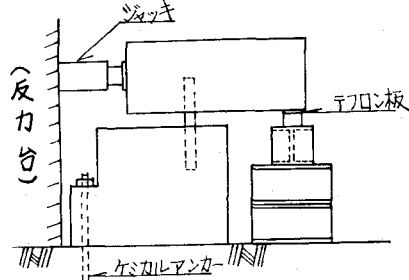


図-2 載荷装置及び載荷方法



- A供試体 (1) $0 \rightarrow 2.5 \rightarrow 4 \rightarrow 0$
 (2) $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 0$
 (3) $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 12 \rightarrow 14 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 0$
 (4) 0^* より 2^* 毎に最終耐力まで
 B,C供試体 0^* より 2^* 毎に最終耐力まで

3. 実験結果

(1) 最大載荷重 (表-3)

d の変化による影響は、 $A-1 > A-2 > A-3$ ，補強鉄筋の影響は、 $B > A-1$ ，スパイラル筋の有無による影響は、 $C-1 > C-2$ ，及び鋼棒の埋込位置 (α) の影響は、 $A-1 > C-3 > C-2$ となり各項目の影響は、大である。

(2) 鋼棒のひずみ

鋼棒ストッパーの荷重～ひずみ曲線を図-3～6 に示す。ひずみは、上部工側及び下部工側の先に降伏した値を図に示した。

上記の結果から降伏荷重及び降伏ひずみを表-4 に示した。

鋼棒ストッパーを両端固定とした時のスパン (l) は、下記の計算を行った結果、表-4 の値となった。

$$l = \frac{\pi r^3}{2 P_{yH}} G_y \quad * \quad P_{yH}: \text{降伏荷重}, G_y: \text{降伏強度}, r: \text{鋼棒半径}, E = 2.1 \times 10^6$$

この結果より、鋼棒ストッパーの設計は、スパンをある程度大きめに取り、両端固定として取扱うべきであると思われる。

(3) 破壊性状

破壊形状は、鋼棒が先に降伏して上面はくりを示したもの (図-7) 及びコンクリートが先に破壊したもの (図-8) の 2 タイプを示した。

4. あとがき

今後、なお詳細な調査を行い、整理出来次第報告したいと考えている。本実験を行うに当り種々御指導いただいた国鉄構造物設計事務所の関係者の皆様にお礼を申し上げます。

図-7 破壊形状

(C-3)



図-8 破壊形状

(C-2)

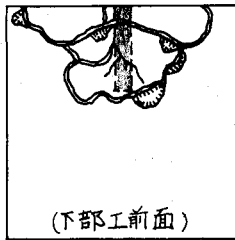


表-3 最大載荷重

供試体番号	A-1	A-2	A-3	B	C-1	C-2	C-3
最大載荷重	33.2	31.0	28.0	35.0	27.0	20.2	31.0

図-3 鋼棒のひずみ (A-1)

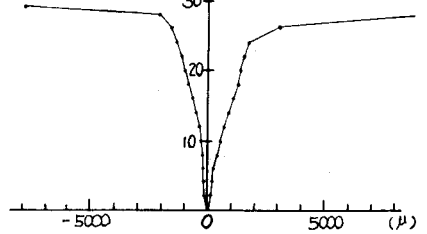


図-4 鋼棒のひずみ (A-2)

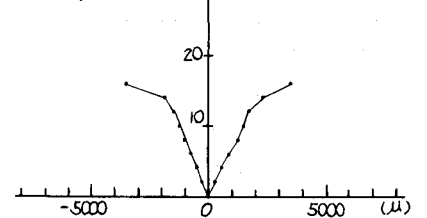


図-5 鋼棒のひずみ (A-3)

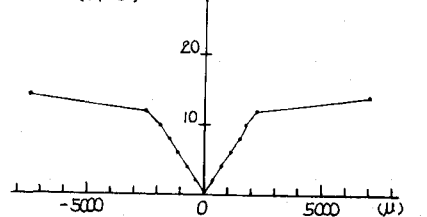


図-6 鋼棒のひずみ (B)

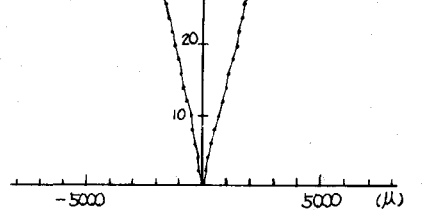


表-4 鋼棒を両端固定とした時のスパン (l)

供試体番号	A-1	B	A-2	A-3
d (mm)	50		100	150
P_{yH} (t)	24	26	12	10
E ($\times 10^6$)	1780	1750	1720	1780
G_y ($\times 10^6$)	3740	3680	3610	3740
l (cm)	6.61	6.00	12.75	15.85