

V-48 T型ボルトを用いたプレキャスト部材の耐荷特性

J R東日本 東北工事事務所〇正会員 三輪 渡
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 大槻 茂雄
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 斉藤 啓一

1. はじめに

鉄道高架橋に用いられている防音壁には、場所打ちRC造、ブロック造、PC板、GRC板、石綿スレート板のものがある。これらの防音壁を軽量化すると、版上死荷重を減ずる効果があるので、鉄道高架橋をより経済的に建設することが可能となる。また、繊維補強コンクリートを用いつプレキャストとすることにより美観的にも優れた構造とすることができる。鉄道高架橋にプレキャスト製品の高欄をボルトにより取り付ける工法として、従来、U字形ボルトを用いた工法が行われてきたが、今回、ボルト定着部の施工性向上を目的としてTボルトと埋め込みカラーを用いた取付け工法について実験を行ったので結果を報告する。

2. 試験概要

（1）使用材料・配合：軽量高欄試験体（以下高欄）に使用したコンクリートの配合及び使用材料をTable. 1に示す。

（2）各部材の寸法：高欄の寸法をFig. 1に示す。スラブ版試験体（以下スラブ版）の寸法をFig. 2に示す。今回使用したTボルトと埋め込みカラーの寸法をFig. 3、Fig. 4に示す。

（3）試験体の製作：〔高欄〕あらかじめセメントと砂を練り混ぜた後、水を投入し練り混ぜを行い、その後VF（ビニロン繊維）を投入する方法によった。締め固めはテーブル型振動機を用い、蒸気による養生を行った。〔スラブ版〕スラブ版にTボルト固定用として用いた埋め込みカラーは鉄道PRCスラブ用のCタイプM20用を用いた。埋め込みカラーのセット位置はFig. 2の位置としスパイラル鉄筋（埋め込みカラー補強用鉄筋）の有無の2種類とした。

（4）荷重方向：〔正方向荷重〕Fig. 5に示すように、高欄の支柱側から10tセンターホールジャッキを用いて試験体に均一に荷重が加わるようにH形鋼とゴム板を介して頂部に水平に荷重を荷重した。

〔負方向荷重〕高欄のパネル側から10tセンターホールジャッキを用いて同様に荷重した。

（5）荷重方法：まず、風荷重300(kgf/m²)に相当する荷重として高欄の頂部に600(kgf)の集中荷重を荷重する。試験体No. 1は、その後50(kgf)ピッチで静的一方向に荷重した。

試験体No. 2、No. 3、No. 4は荷重荷重600(kgf)まで100(kgf)ピッチで3回繰返し、その後50(kgf)ピッチで静的一方向に荷重した。

なお、スラブ版の4辺を利用したため試験体No. 1、No. 2はスラブ版が破壊に至る前に荷重を中止した。

（6）測定項目：主な測定項目は、①ひびわれ発生荷重 ②最大荷重 ③Tボルトの引張力 ④Tボルトの伸び ⑤高欄のたわみ、ひずみ

Table. 1 コンクリートの配合及び使用材料

水セメント比 W/C (%)	C:S	減価比率 (%)	単位量 (Kg/m ³)					
			W	C	S	減価材	減価材	VP
35	1:1	2.5	300	895	925	30	15	315

セメント：東亜セメントランドセメント 減価材：東亜セメントランドセメント
 砂：日本セメント製砂 減価材：東亜セメントランドセメント

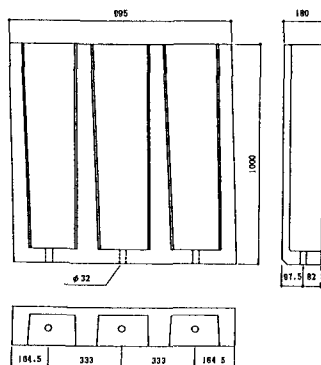


Fig. 1 高欄断面図

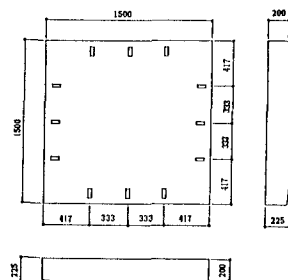


Fig. 2 試験スラブ版

⑥スラブ版の歪み等である。

3. 試験結果と考察

試験結果をTable. 2に示す。

(1) 風荷重載荷時のTボルトの引張力と伸び：風荷重に対しては高欄、スラブ版とも、ひびわれの発生は見られなかった。この時のTボルトの引張力は2097 (kgf)～2556 (kgf)であり、載荷方向やスパイラル鉄筋の有無による差異は無かった。この値を応力に換算すると、668 (kgf/cm²)～814 (kgf/cm²)であり、Tボルトの許容引張強度3666 (kgf/cm²)の18.8 (%)～22.2 (%)の値であった。また、この時のTボルトの伸びは0.17 (mm)～0.35 (mm)であった。以上のことから、風荷重載荷時に対してTボルトは強度的に安全であり、また、健全であることが確かめられた。

(2) 最大荷重時のTボルトの引張力と伸び：(スパイラル鉄筋の補強が無い場合)試験体No. 1、No. 2では高欄、スラブ版が破壊に至る前に載荷を中止した。この時のTボルトの引張力は4952 (kgf)～5736 (kgf)であり、応力に換算すると1577 (kgf/cm²)～1826 (kgf/cm²)であった。この値はTボルトの許容引張強度3666 (kgf/cm²)の43 (%)～50 (%)であった。また、この時のTボルトの伸びは0.6 (mm)～1.01 (mm)でありTボルト自身は健全であった。よってスパイラル鉄筋による補強が無い場合でもTボルトは、風荷重の2.0～2.4倍以上の耐力を有していることが確かめられた。

(スパイラル鉄筋の補強が有る場合)試験体No. 3は載荷荷重1491 (kgf)でスラブ版が破壊した。試験体No. 4は載荷荷重2331 (kgf)で高欄が破壊した。この時のTボルトの引張力は5528 (kgf)～9543 (kgf)であり、応力に換算すると1760 (kgf/cm²)～3039 (kgf/cm²)であった。この値はTボルトの許容引張強度3666 (kgf/cm²)の48 (%)～83 (%)であった。また、Tボルトの伸びは0.57 (mm)～1.5 (mm)でありTボルト自身は健全であった。よってスパイラル鉄筋による補強が有る場合ではTボルトは、風荷重の2.5～3.9倍以上の耐力を有していることが確かめられた。

4. まとめ

以上のTボルトと埋め込みカラーを用いた高欄による強度試験より、Tボルトが所要の耐荷性能を十分に有していることが確かめられた。Tボルトと埋め込みカラーを用いることにより従来の工法に比較して「アンカーボルトの位置調整がスラブコンクリートの打設後でもできる」「アンカー構造が単純である」「ボルト支持穴の数が減少し作業効率が向上する」などの利点が考えられることなどから実施工に採用して行くつもりである。

(参考文献)

1) 斉藤・宮本・松本・近藤：ビニロン繊維補強コンクリートを用いた軽量防音壁の力学的性状 第44回土木学会年次学術講演会(平成元年10月)

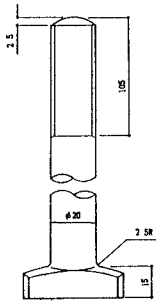


Fig. 3 Tボルト

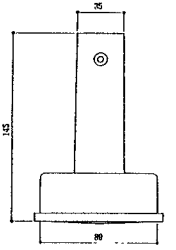


Fig. 4 埋め込みカラー

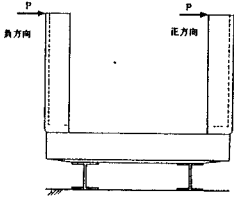


Fig. 5 載荷方向

Table. 2 風荷重の載荷試験結果の概観

試験体No.	No. 1 No. 2 No. 3 No. 4			
	無		有	
載荷方向	正	負	正	負
最大載荷荷重	1202	1405	1491	2331
最大載荷荷重時における各最大値				
	Tボルト引張力 (kgf)			
	4,952	5,736	5,528	9,543
Tボルト変位 (mm)				
	Tボルト変位 (mm)			
	-0.00	-1.01	-0.57	-1.50
高欄のたわみ (mm)				
	高欄のたわみ (mm)			
	-22.0	-39.5	-37.49	-45.24
実測とT埋め込みカラーのハクリ荷重	250	300	200	200
ひびわれ発生荷重 (kgf)				
	高欄	860	600	760
スラブ版				
	1100	1100	1335	なし
Tボルト引張力 (kgf)				
	2,556	2,404	2,097	2,360
載荷荷重0.00kgf (高欄版300kgf/m ²)における各最大値				
	Tボルト引張力 (kgf)			
	2,556	2,404	2,097	2,360
高欄ひずみ (mm)				
	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)
	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)	高欄ひずみ (mm)
スラブ版ひずみ (mm)				
	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)
	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)	スラブ版ひずみ (mm)
高欄のたわみ (mm)				
	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)
	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)	高欄のたわみ (mm)
Tボルトの変位 (mm)				
	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)
	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)	Tボルトの変位 (mm)