

(V-52) コンクリート架線柱一体型高欄の 曲げ強度試験について

J R東日本(株) 東京工事事務所 正会員○関口 司
J R東日本(株) 東京工事事務所 正会員 飯塚 英之
J R東日本(株) 東京工事事務所 正会員 古谷 時春

1. はじめに

ラーメン高架橋の施工基面幅を縮小すると同時に景観上の配慮から、コンクリート架線柱の新しい設置方法の開発が必要となっている。本試験では、従来のラーメン高架橋の電柱支持梁をなくし、コンクリート架線柱と高欄とを一体構造としてスラブに直接支持させる方法として、3種類の接合方法の実寸大の試験体を製作し、想定荷重に対する接合部分の挙動および一体化されたコンクリート架線柱の変形性能の調査を行う。

2. 試験の概要

試験体は場所打ちコンクリートの高欄部と設計強度 800kg/cm²の高強度コンクリートの架線柱から構成されたもので形状寸法は表-1に示す。また、3種類の試験体の接合方法は図-1のとおりである。

試験はJIS A 5309「遠心力プレストレストコンクリートボール」の曲げ強さ試験に準じて行った。変位の計測位置を図-2に示す。また、ひずみの計測は、コンクリートについては高欄支持部と高欄上部においてそれぞれ8ヶ所、鉄筋については高欄支持部において6ヶ所行った。載荷荷重は0.2tピッチとし、1サイクル目はボールの設計荷重まで載荷してその後除荷する。2サイクル目は再び同一方向に載荷し、設計破壊荷重を確認後、実破壊荷重まで荷重を加える。測定項目はひびわれ発生荷重、ひびわれ状況、ひずみ(接合部周辺、コンクリート、鉄筋)、柱体のたわみ、実破壊荷重などである。

3. 結果

架線柱の曲げ強さ試験結果を表-2に示す。

(1) ひびわれ

ひびわれ状況を図-3に示す。架線柱の初期ひびわれは3試験体とも高欄との接合部付近に生じた。そのひびわれ発生荷重は、表-2に示すようにType-2を除き高欄の設計荷重以上であった。また、架線柱の設計荷重時の最大ひびわれ幅も表-2に示すようにJISの規格値である0.25mm以下であった。

高欄部のひびわれは、1サイクル目の荷重段階では生

表-1 実寸大試験体形状寸法(mm)

種類	高欄部			架線柱部			
	幅	高さ	長さ	品 種	径	壁厚	長さ
Type-1	500	1000	4000	8-30-N9000	300	60	8000
Type-2	415	850	4000	TF7-30-N9000			7000
Type-3							

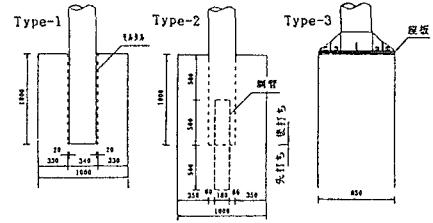


図-1 接合方法

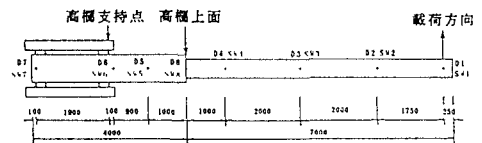


図-2 変位計測位置

表-2 試験結果一覧

項 目		種 類		Type-1	Type-2	Type-3
1 サイ ク ル	設計荷重 2/3時 Pd=685kgf	たわみ	7 m位置	29.9	32.3	30.8
		(mm)	荷重点	46.8	48.7	46.7
	初期ひび割れ荷重時	ひずみ	コンクリート	-31	-41	-52
		($\times 10^{-6}$)	鉄 筋	39	24	50
	高 欄	荷重(kgf)	1122	1013	1213	
		幅(mm)一本	0.025 -1	0.025 -1	0.025 -1	
	設計荷重時 Pd=1028kgf	たわみ	7 m位置	45.6	49.7	47.0
		(mm)	荷重点	70.8	73.8	70.3
	架線柱 設計荷重時 Pd=1333kgf	ひずみ	コンクリート	-47	-57	-81
		($\times 10^{-6}$)	鉄 筋	60	37	76
2 サイ ク ル	高欄設計 破壊荷重時 Pd=2057kgf	ひび割れ幅(mm)一本	0.025 -1			
		たわみ	7 m位置	68.2	49.7	47.0
	架線柱設計 破壊荷重時 Pd=2667kgf	(mm)	荷重点	105.2	124.3	103.8
		ひずみ	コンクリート	-73	-68	-100
	高欄設計 破壊荷重時 Pd=2057kgf	($\times 10^{-6}$)	鉄 筋	73	68	115
		ひび割れ幅(mm)一本	0.075 -14	0.150 -16	0.100 -2	
	架線柱設計 破壊荷重時 Pd=2667kgf	たわみ	7 m位置	157.5	175.2	148.3
		(mm)	荷重点	237.5	260.3	225.2
	実破壊時	ひずみ	コンクリート	-129	-133	-259
		($\times 10^{-6}$)	鉄 筋	143	124	448
3 サイ ク ル	架線柱設計 破壊荷重時 Pd=2667kgf	たわみ	7 m位置	251.0	268.5	253.2
		(mm)	荷重点	373.1	401.6	375.9
	実破壊時	ひずみ	コンクリート	-285	-217	-411
		($\times 10^{-6}$)	鉄 筋	1003	330	992
架線柱設計 破壊荷重時 Pd=2667kgf	荷重(kgf)	3002	3075	2829		
	安全率	2.25	2.31	2.12		

じなく、初期ひびわれ発生荷重は3試験体とも約1600kgfであった。ひびわれの分布は、Type-1,3については高欄部全体にわたって生じたが、Type-2については後打ちコンクリートとの境界にひびわれが集中した。

(2) たわみ

高欄設計荷重までのたわみは、タイプ別の顕著な差はみられなかった。また、各タイプとも2/3設計荷重時の高欄支持点から7 m位置でのたわみは表-3に示すように規格値50mm以下であった。Type-3のたわみについては、実測値と計算値が近似しているが、Type-1,2のたわみは実測値と計算値の間に若干の開きがあった。実破壊時では、Type-2のたわみが他の2タイプよりわずかではあるが大きな値となった。

(3) ひずみ

高欄部の荷重とひずみの関係は高欄の実ひびわれ荷重（約1600 kgf）までは直線分布の弾性挙動を示している。Type-1,2とType-3を比較すると試験体の形状の違いにより荷重-ひずみ曲線に差がみられる（図-4）。また、Type-1とType-2では破壊荷重に差がないが、ひずみ（応力度）はType-2の方が小さな値を示している（表-4）。破壊時の高欄支持部のコンクリートおよび鉄筋の応力度は許容応力度以内になっている。

接合部のコンクリート表面のひずみについてはType-1,2で測定を行ったが、設計荷重までのひずみ分布には両者に顕著な差はみられなかった。設計荷重以降では、Type-1については載荷方向に対して直角方向の引張ひずみが増大した。Type-2に関しては載荷方向に対して反対側の引張ひずみが増大した（図-5）。

4. まとめ

架線柱の初期ひびわれ、設計荷重時のひびわれ性能、設計荷重の2/3時の高欄支持点から7 m位置でのたわみは各タイプともそれぞれJISの規格値を十分満足している。また、破壊は架線柱で生じ、破壊に対する安全率は3タイプとも2以上であり、今回作製した試験体で十分実用に供し得るとの結果を得た。

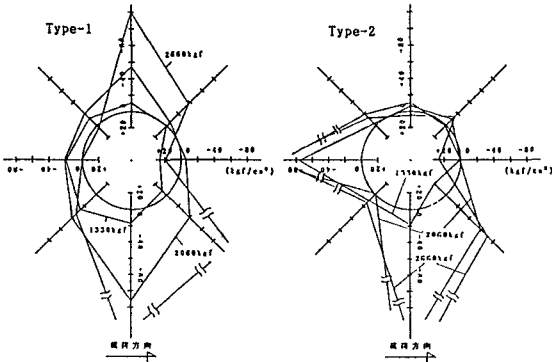


図-5 高欄接合部のひずみ

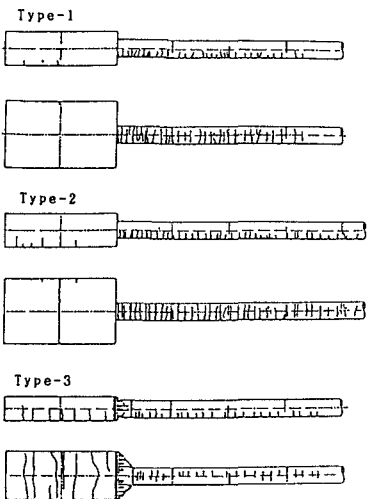


図-3 ひびわれスケッチ図

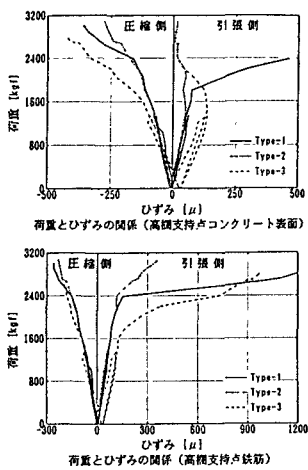


図-4 荷重-ひずみ曲線

表-3 2/3設計荷重時のたわみ (mm)

項目	種類	Type-1	Type-2	Type-3
7 m位置	実測値	29.9	32.3	30.8
	設計値	28.1	28.1	30.2
	計算値	27.6	27.4	29.5
	規格値	50mm以内		

表-4 破壊時の高欄支持部応力度

Type	破壊荷重 (kgf)	コンクリート		鉄筋	
		ひずみ (μ)	応力度 (kgf/cm²)	ひずみ (μ)	応力度 (kgf/cm²)
1	3092	-330	105	1018	2137
2	3075	-275	102	454	953
3	2823	-446	142	1011	2124