

V-436 R C かん合方式電柱基礎の耐力性能

東日本旅客鉄道㈱ 東京工事事務所 ○正会員 井上 尚美
 東日本旅客鉄道㈱ 東京工事事務所 正会員 鎌田 則夫
 東日本旅客鉄道㈱ 建設工事部 正会員 渡辺 康夫

1. まえがき

現在の鉄道高架橋の電柱基礎は、電柱自体の耐震性能上、砂詰め基礎のRCかん合方式となっている。また、防音壁の外側に独立した梁で支える構造となっており、規模も比較的大きく、形状も重々しいものとなっている。そのため、電柱支持基礎の張出し部分の用地確保の問題や、高架橋全体の景観を損ねる要因ともなっている。

そこで、防音壁内に細径の電柱を採用し、なおかつ保守用通路を確保できるRCかん合方式電柱基礎の検討を行った。しかし、この場合、基礎の最小壁厚が80mm程度しか確保できず、押し抜きせん断に対する補強方法の問題が残る。ここでは、その補強方法を幾つか変えた場合のRCかん合方式基礎の耐力について検討を行った。

2. 試験概要

図-1に示すような荷重装置を用いて、0.2tf ピッチで荷重した。供試体は、電柱部・電柱基礎部からなる。耐震構造上、接合部は通常砂詰めとなっているが、荷重の都合上、試験ではポリウレタン系樹脂充填材(ばね定数2tf/m)を用いた。荷重する電柱は、基礎の耐力を確認する目的から、設計荷重に耐えられるSC杭($\phi=318.5\text{mm}$)とした。

また、各供試体の横補強配筋図を図-2に示す。なお、軸方向筋(D19)は各供試体とも同一配筋とし、形状保持と電柱建て込み精度の確保の点から、鋼管($\phi=335.6$ 、 $t=7.9\text{mm}$)を内型枠としている。

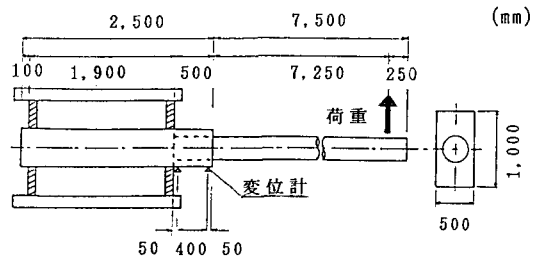


図-1 荷重試験概要図

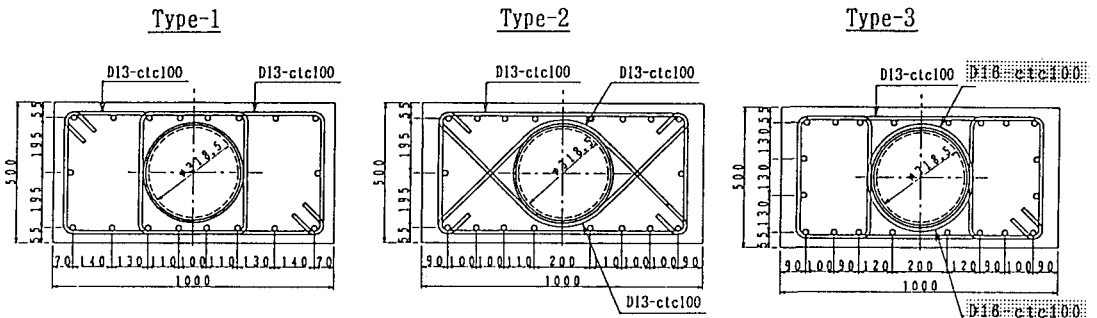


図-2 供試体配筋図

3. 試験結果

はじめに、破壊耐力を表-1に、曲げモーメントとスターラップのひずみの関係を図-3に示す。ここで、表-1の中でType-2'と称したものは、Type-2と同様の配筋で、ひずみゲージの取り付け位置を変えたも

のである。

表-1に示すように、Type-1, 2に対してスターラップの鉄筋径を変えたType-3（図-2参照）は、その鉄筋量に見合うだけ、他のものに比べ耐力が増している。また、全供試体とも軸方向筋に先行してスターラップが降伏していた。

つぎに、破壊時の基礎上面のひび割れ状況を図-4に示す。全供試体とも最初のひび割れは、荷重方向に平行に入り、続いて同じ上面に、電柱の周囲から斜めひび割れが生じた。そして最終的には、その斜めひび割れが進行し、破壊に至った。また、ひび割れ状況から判断して、破壊モードは、電柱基礎上部の押し抜きによるせん断破壊と考えられる。これは、電柱の径に対する基礎の深さが十分でなく、また基礎の壁厚も薄いため、基礎上部に応力が集中し、片持ち梁としての曲げ破壊より、せん断破壊が先行したものと思われる。さらに、破壊面は荷重方向に対してほぼ 60° であった。

つぎに、Type-2'のスターラップのゲージ取り付け位置を図-5に、ゲージ位置によるひずみの分布図を図-6に示す。このひずみ分布図からわかるように、モーメントが $16.09\text{tf}\cdot\text{m}$ まではどの位置においてもほとんどひずみの大きさは変わらず、 $16.09\text{tf}\cdot\text{m}$ 以降、基礎頭部の鉄筋が急激に歪んでいる。このことから、基礎全体ではなく、基礎頭部の横補強鉄筋の量を増やすことによって、基礎の破壊耐力を増すことができるものと思われる。

4. まとめ

- (1) 定着深さの浅い基礎の破壊モードは、押し抜きによるせん断破壊となる。
- (2) 基礎上面の破壊面は、荷重方向に対して、ほぼ 60° となる。
- (3) この様な形状の基礎においては、基礎頭部のスターラップの鉄筋量に比例して破壊耐力は増すと考えられる。

参考文献 1) 鉄道総合研究所編：鉄道構造物設計標準・同解説コンクリート構造物 平成4年10月

表-1 破壊耐力

供試体種別	f_{cd} (kgf/cm^2)	破壊モーメント ($\text{t}\cdot\text{m}$)	破壊時せん断力 (t)
Type-1	524	21.39	63.71
Type-2	485	21.97	65.44
Type-2'	416	18.42	54.87
Type-3	379	28.28	84.23

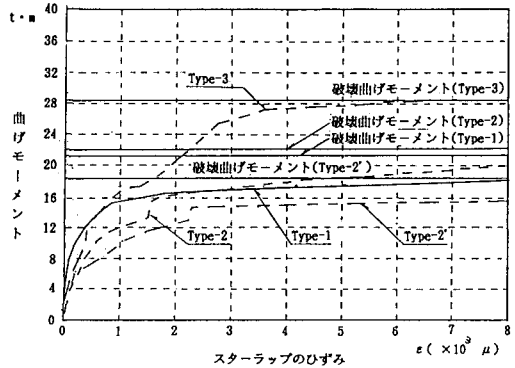


図-3 曲げモーメントとスターラップのひずみの関係

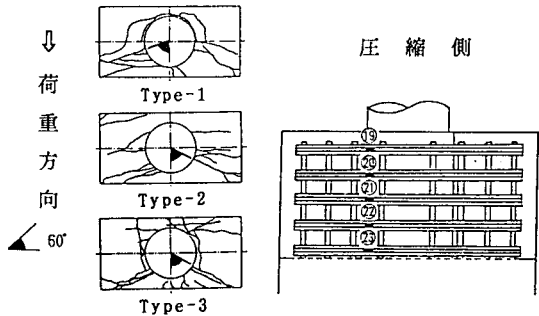


図-4 ひび割れ状況図

図-5 ゲージ取付位置

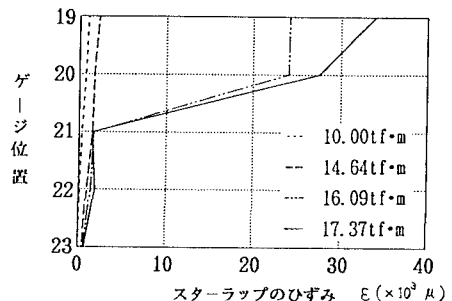


図-6 ひずみ分布図