

V-76 プレストレスによって圧着接合した柱と基礎の接合隅角部の挙動に関する研究

矢作建設工業(株) 正会員 ○野澤 文明
 名古屋工業大学 学生員 高橋 秀直
 名古屋工業大学 正会員 梅原 秀哲

1. まえがき

近年、熟練工の不足や建設需要の拡大に伴い省力化技術の向上は、建設業界の発展のためにも必要不可欠となっている。プレストレストコンクリート構造物を製作する場合においても、部材をブロックごとにプレキャストコンクリートで製作し、プレストレスを導入することにより、圧着接合し部材を一体化する工法が見られるようになってきている。その際に、耐食性の優れたアンボンドPC鋼材を用いてグラウト注入を省略するアンボンド工法が目立ってきているが、ひびわれ幅の増加や耐力の減少など力学的性能はグラウトを注入する場合に比べて低下することも事実である。特にプレキャスト部材の接合隅角部は、繰り返し荷重を受ける際の弱点となりやすい。

そこで本研究では、ブロック数、鋼材の付着状態および導入プレストレス量が、プレキャスト部材の接合隅角部における力学的挙動に及ぼす影響を実験的に把握することを目的とする。

2. 実験概要

供試体は、図-1に示すように橋脚を想定して、柱の断面は20×15×120 (cm)の矩形断面とし、柱部とフーチング部の2体を2本のPC鋼棒φ17mmで圧着接合し一体化させた。コンクリートの圧縮強度は約300kgf/cm²、PCグラウトの圧縮強度は約200kgf/cm²であった。

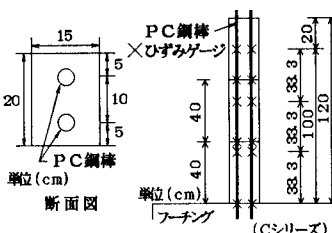


図-1 供試体の概要

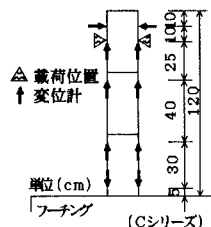


図-2 柱部の変位計の位置

供試体の種類を表-1に示す。載荷方法は、図-2に示すように静的正負交番載荷とし、測定項目は、水平変位、回転変形角、PC鋼材のひずみ、ひびわれ性状とした。なお、ひずみゲージ、変位計の一例を図-1、図-2に示す。

3. 実験結果と考察

図-3に、各変位ごとの鋼材ひずみ分布について、それぞれの付着状態についての結果の一例を示す。プレストレス量が10kgf/cm²、50kgf/cm²のいずれも、アンボンドの供試体はボンドの供試体に比べるとひずみ分布はかなり平均化されているが、一様に分布せず接合隅角部のひずみ増加が大きい。これは、回転変形が大きくなると、接合隅角部で鋼材がシースに接するためと考えられる。一方、ボンドの供試体では接合隅角部以外の鋼材のひずみ増加は、0~20mmの変位内ではアンボンドに比べかなり抑えられており、鋼材の付着がそれほど低下していないと考えら

表-1 供試体の種類

供試体名	分割数	プレストレス量 (kgf/cm ²)	付着状態
A-100-UB	分割なし	100	アンボンド
A-70-UB	分割なし	70	アンボンド
A-70-B	分割なし	70	ボンド
A-50-UB	分割なし	50	アンボンド
A-50-B	分割なし	50	ボンド
A-35-UB	分割なし	35	アンボンド
A-10-UB	分割なし	10	アンボンド
A-10-B	分割なし	10	ボンド
B-50-UB	2分割	50	アンボンド
B-50-B	2分割	50	ボンド
B-35-UB	2分割	35	アンボンド
B-35-B	2分割	35	ボンド
C-50-UB	3分割	50	アンボンド
C-50-B	3分割	50	ボンド
C-35-UB	3分割	35	アンボンド

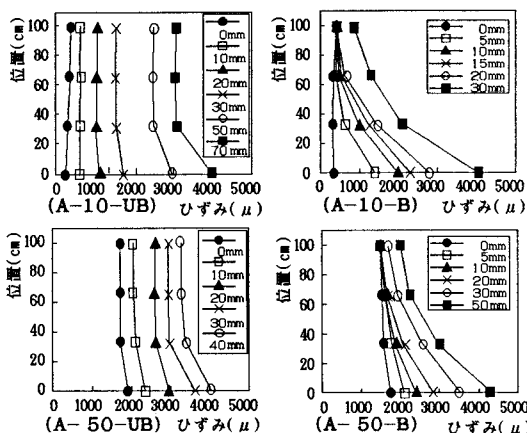


図-3 鋼材ひずみ分布

れる。しかし、20mm以上の変位になると、先端部分のひずみが多少大きくなっていることから、鋼材の付着低下が生じていると考えられる。なお、他のプレストレス量の場合も同様の結果が得られた。

図-4は、接合隅角部より5cmにおける回転角（以下、接合隅角部回転角）および接合隅角部より100cmにおける回転角（以下、先端部回転角）と変位の関係について、供試体A-70-BとA-70-UBの結果を示している。

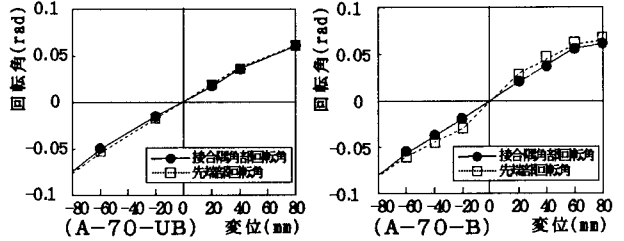


図-4 回転角-変位曲線

ここで回転角とは、供試体に対し並列に並べたダイヤルゲージの変位量の差をダイヤルゲージ設置幅で除して求めたものである。A-70-UBでは、変位に対する先端部回転角と接合隅角部回転角はほぼ一致している。しかし、A-70-Bでは、若干の違いがみられる。

これは、供試体に多少の曲げ変形が生じていることを示している。しかし、その曲げ変形も決して大きなものではなく、変形は接合隅角部の回転に集中しているといえよう。回転角の差は、変位が増加するにしたがって減少している。これは、コンクリートの圧壊により、接合隅角部に断面損失が生じ、水平変位がほぼ接合隅角部の回転変位によるためと考えられる。

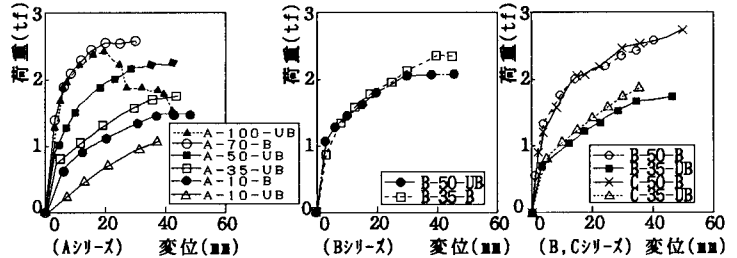


図-5 荷重-変位包絡線

図-5に、荷重-変位包絡線を示す。供試体A-100-UBとA-70-Bを比較すると、早期の変位段階では同じ経路をたどっている。しかし、供試体A-100-UBの場合はプレストレス量をかなり多く導入したため、剛性が高まるがじん性に乏しく、供試体A-70-Bに比べて少ない変位で耐力が低下している。供試体A-50-UBやA-35-UBでは、A-100-UBで見られたような初期段階でのコンクリートの圧壊もなく、安定した曲線を得ることができた。それに比べて、プレストレスが10kgf/cm²においては、アンボンドでは初期段階から変位が大きい。このことから、部材を圧着接合しアンボンドで使用する場合35~50kgf/cm²程度のプレストレス量の導入が望ましいといえよう。また、供試体B-50-UBとB-35-Bを比較すると、初期段階の耐力はほぼ一致している。これは、アンボンド状態をボンド状態に近づけるためにプレストレス量を約40%程度上昇させればよいことを示している。次に、供試体B-50-BとC-50-B、供試体B-35-UBとC-35-UBを比較すると、それぞれの挙動はほぼ一致している。このことから、分割による影響は認められないといえよう。

4. 結論

本研究で得られた結果を要約すると、以下のようになる。

- (1) 本研究で与えた10~100kgf/cm²のプレストレス量の範囲では、柱部自体は付着の有無に関係なくほとんど曲げ変形せず、変形は接合隅角部の回転に集中するため、接合隅角部回転が直接変位に影響していることが明らかになった。また、プレストレス量が同じならば、アンボンドは鋼材のひずみが平均化しているので、ボンドに比べ大きく回転していることが明らかになった。
- (2) 荷重-変位包絡線より、アンボンドでも導入プレストレスレベルを約40%程度上昇させることにより、ボンド状態とほぼ同様の耐力を得られることが明らかになった。
- (3) 本研究で導入した35~50kgf/cm²のプレストレス量の範囲内では、2分割、3分割の柱部材の荷重-変位曲線は、ほぼ一体化と同様の性能を持つことが明らかになった。

<参考文献>土木学会：コンクリート標準示方書（施工篇），1991年