

V-359

静的破砕剤を用いた鉄筋継手工法

九州共立大学 正会員 高山 俊一  
九州工業大学 正会員 出光 隆  
九州工業大学 学生員 阪井 泰造

1. まえがき

近年、建設労働者不足は慢性化し、コンクリート構造物のプレキャスト化が急速に進んでいる。それに伴い、プレキャスト部材接合のための簡便かつ安価な鉄筋継手工法の開発が望まれている。そこで筆者らは、容易に入手できる市販の材料すなわち静的破砕剤、鋼管等を用いた、簡便かつ安価な鉄筋スリーブ継手工法について実験的研究を実施した。比較のため、市販のスリーブ内充填材注入式のNスリーブと比較しながら、本工法の力学的特性を検討する。

2. 実験方法

静的破砕剤を用いた鉄筋継手工法の概略を図-1に示す。充填する静的破砕剤のグラウトは水セメント比25%とし、4日で約450kgf/cm<sup>2</sup>の膨張圧が得られる。本継手工法は膨張圧によって生じる摩擦力で継手のせん断耐力が確保されるので、継手内部の膨張圧を測定する必要がある。そこで、別に鋼管を用意して管内に破砕剤グラウトを充填し、管の外側に貼付したストレングージによって膨張圧を測定した。スリーブには圧力配管用炭素鋼鋼管(外径42.7mm, 厚さ4.9mm)を使用し、その長さは12、16、20および24cmの4種類とした。異形鉄筋はSD30のD19およびD22の2種類を使用した。引張試験は膨張圧450kgf/cm<sup>2</sup>以上が確認された注入4日後以降に行った。比較のためのNスリーブには6U-X型(D19用、スリーブ長285mm、引張強度60kg/mm<sup>2</sup>以上、降伏点42kgf/mm<sup>2</sup>以上)を使用した。同スリーブの充填用モルタルは工場で調整混合されたプレミックス型(セメント系無収縮性高強度グラウト材)で、メーカーの指示に従って混練し、施工を行った。鉄筋継手性能判定基準(1982年)による性能試験の①-方向引張試験および②-方向引張繰返し試験の2項目について試験を行った。

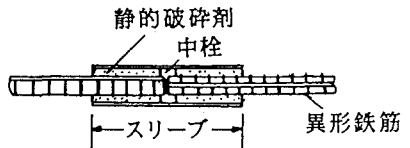


図-1 静的破砕剤を用いた鉄筋継手工法

①は、鉄筋の破断または、完全に抜け出すに至るまで単純引張りをを行った。②は、鉄筋の規格降伏点の2%から95%までを1サイクルとし、30サイクル繰返して、鉄筋の破断または完全に抜け出すに至るまで実験を行った。図-2に静的破砕剤を用いた鉄筋継手の引張試験状況を示す。継手箇所からの抜け出し量を測定するために4本の変位計(1/500mm)を取り付けた。

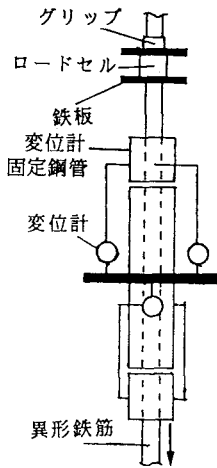


図-2 鉄筋継手の引張試験状況

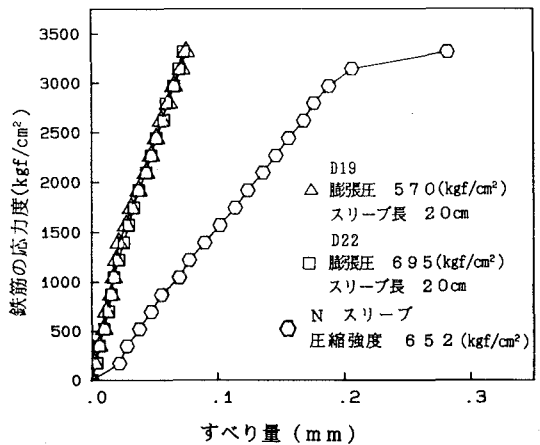


図-3 鉄筋の応力度とすべり量

3. 結果及び考察

図-3は一方引張試験での鉄筋の応力度とすべり量の関係を示す。静的破砕剤を用いた継手では、鉄筋の応力度約3300kgf/cm<sup>2</sup>の場合のすべり量は約0.1mmであるが、Nスリーブ継手の場合には約0.3mmであり、約3倍のすべり量となった。図-4および5は一方引張繰返し試験での、鉄筋の応力度とすべり量の関係である。図-4および図-5の最大すべり量は0.07~0.1mmであり、一方、Nスリーブ継手の場合は0.25mm以上となり、静的破砕剤の場合に比べて3~4倍とかなり大きなすべり量である。

平均付着強度と膨張圧の関係を図-6に示す。平均付着強度を次の式によって求めた。平均付着強度=最大引張荷重/(公称周長×スリーブ長) ここでのスリーブ長は実際の半分長さである、同図によると、鉄筋径にかかわらず膨張圧と付着強度の関係はほぼ同一線上にあるので、膨張圧から直ちに平均付着強度が求められる。

鉄筋継手性能判定基準によると、すべり量が0.3mm以内であればよいということであるが、図を見れば分かるように引張試験、引張繰返し試験、いずれも0.3mm以内に収まっている。表-1には静的破砕剤を用いた引張試験結果をまとめて示す。静的破砕剤を用いた継手の強度について判定すると、接合鉄筋の引張強度が、母材の規格降伏点の1.35倍より大きければ、良いとされているのでその下限値を求めると、

D19の場合:  $1.35 \times 3000(\text{kgf/cm}^2) \times 2.865(\text{cm}^2) = 11603\text{kgf} = 11.6\text{tf}$

D22の場合:  $1.35 \times 3000(\text{kgf/cm}^2) \times 3.871(\text{cm}^2) = 15678\text{kgf} = 15.7\text{tf}$

となる。表を見ると全て下限値を超えているのが分かる。

4. まとめ

①本工法は、鋼管に静的破砕剤グラウトを充填するだけであるから、特殊技能者を必要とせず、安価で、施工性についても優れている。

②本工法の力学的特性は、従来の工法より優れている。終わりに、本研究は「膨張材による定着法研究会」の援助を得て行われたことを付記し、謝意を表す。

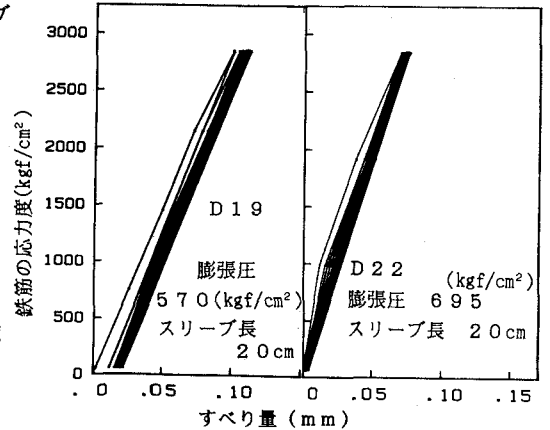


図-4 引張繰返し試験におけるすべり量

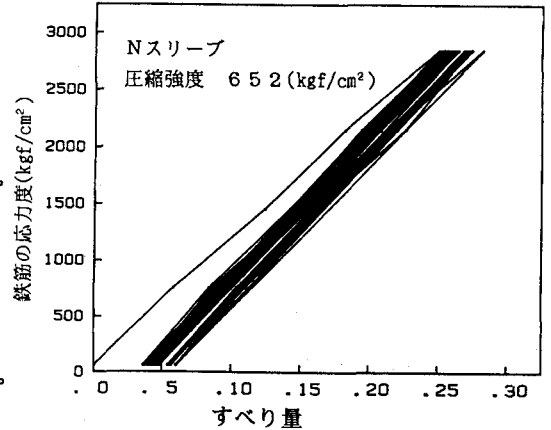


図-5 引張繰返し試験におけるすべり量

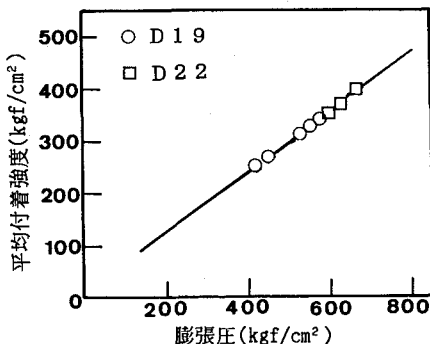


図-6 平均付着強度と膨張量の関係

表-1 スリーブ長と最大引抜荷重

スリーブ長(cm)	24	20	16	12	
D19	破断荷重 (tf)	13.8(450) 14.1(450)	13.8(450) 15.0(650) 15.3(570)	15.1(550)	—
	最大引抜荷重 (tf)	—	15.0(420)	12.7(453) 12.8(453) 14.8(530)	11.7(555) 11.8(580)
D22	破断荷重 (tf)	20.5(500) 20.5(500)	20.5(695) 20.5(695)	—	—
	最大引抜荷重 (tf)	—	—	19.7(800) 20.2(620)	16.5(670) 16.8(670)

( )内は 膨張圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)