

V-429

膨張材による太径鉄筋の定着性状

三井建設（株） 正会員 中島規道
 東京電力（株） 正会員 矢野康明
 東京電力（株） 清水福夫
 東電設計（株） 正会員 斎藤修一

1. はじめに

近年、コンクリート構造物のプレキャスト化および使用鉄筋の太径化に対応して、様々な鉄筋の継手・定着方法が研究・開発されている。その一つに連続繊維緊張材を対象に開発された膨張材による定着法があるが、この方式は、定着用膨張材の水和反応による膨張圧を利用して定着を行うものであり、定着対象の形状によらず適用が可能であるなどの特性を持っている。本研究は、太径鉄筋の簡便かつ安価な定着法として膨張材による定着法に着目し、基礎的性質の実験的な検討を試みたものである。

2. 実験方法

本実験では、D29、D35、D41の3種の異形鉄筋を使用した。定着管は、機械構造用炭素鋼管（STKM16A）を切断して用いた。両者の空隙に充填する定着用膨張材は、 $W/C = 27(\%)$ の石灰系材料を使用した。鉄筋毎の試験体の断面形状および寸法を図-1に示す。

載荷試験は、200(tf)の万能試験機を使用して引抜き試験として実施した。その際、荷重、鉄筋の変位、さらに定着管と鉄筋のひずみをそれぞれ測定した（図-2参照）。

試験要因は、膨張材による定着法の主な特性値である膨張圧と定着長を設定した。さらにSD345およびSD490と材質の異なる2種の鉄筋を使用して、鉄筋の降伏が定着性能に与える影響についても検討した。試験水準の一覧を表-1に示す。それらの組み合わせにより試験体総数を43体とした。

試験体の製作および養生は、20(°C)の恒温室内で行い、養生管理は、共通の標準試験体に内管式の圧力計と熱電対を取付けて行なった。そして、所定の圧力の発現を確認した後、順次載荷試験を実施した。

3. 試験結果

試験体の終局状態は、鉄筋の降伏を境界として以下の3種に分類された。

- ①鉄筋降伏以前に引抜けが生じたもの（純滑り）
- ②鉄筋降伏直後に引抜けが生じたもの（降伏滑り）
- ③鉄筋降伏後、荷重を保持したもの（降伏後保持）

純滑りを示した代表的な試験体の荷重-変位関係を図-3に示す。鉄筋の種類によらず、引抜けが生じる以前の変位は、微小なものであり定着性能が良好である事が認められた。引抜け時の挙動は、鉄筋径が小さい程、延性的になる傾向が認められた。特に、図中のD29鉄筋の引抜け時の挙動は、膨張圧による鉄筋界面での摩擦抵抗力と載荷荷重が釣り合いなが

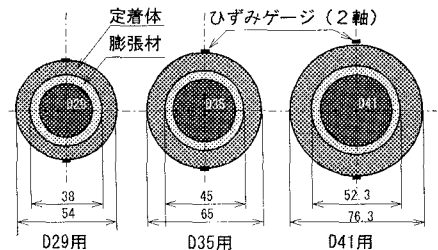


図-1 定着体断面形状・寸法

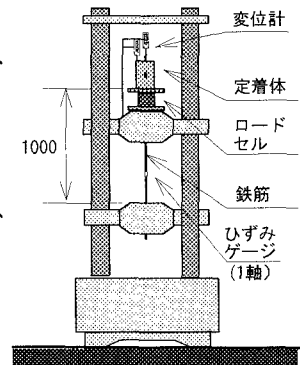


図-2 試験装置

表-1 試験水準

項目	水準
鉄筋径	D29、D35、D41
鉄筋材質	SD345、SD490
膨張圧	200、400、600 (kgf/cm ²)
定着長さ	10 ~ 25 (cm)

ら、徐々に変位が進行した事を示している。

定着長および膨張圧が定着力に与える影響を図-4に示す。純滑りが生じた場合は、それぞれの増加とともに定着力が線形に増加する事が確認された。

降伏現象が定着性能に与える影響を同様に図-5に示す。定着長や膨張圧の増加による定着力の増加量を図-4と比較すると、いずれの場合もその増加は鉄筋の降伏耐力に制限されている事が認められる。これは鉄筋の降伏によりその径が減少し、実質的な膨張圧が低下した事が一因と考えられる。しかしながら、膨張圧600(kgf/cm²)で定着長が長い試験体、すなわち定着性能に十分な余裕がある場合は鉄筋降伏後も定着能力を保持し、降伏の影響は改善可能である事が示唆された。なお、本試験では鉄筋の降伏荷重の1.1倍の荷重までの定着性能を確認後、載荷を中止している。

膨張圧と最大荷重時の平均付着強度の関係を図-6に示す。図は、材質がSD345の鉄筋を用い、純滑りとした試験体のみの値であり、線形回帰計算の結果も合わせて表示した。付着強度は、下式により計算した。

$$\tau = \frac{T}{U \cdot L}$$

ここに、 τ ：付着強度、 T ：最大荷重
 U ：鉄筋の公称周長、 L ：定着長

膨張圧と付着強度の間には、線形関係が認められる。特に膨張圧が400(kgf/cm²)以上では極めて大きな付着強度が得られ、定着長の短縮に有利であると考えられる。また、鉄筋径の影響は明確には認められないものの、D41以上の極めて大きな鉄筋径の領域では、付着強度が小さくなる可能性も示唆された。

4. まとめ

膨張材による太径鉄筋の定着性状を実験的に検討した。本研究で得られた知見は、以下の通りである。

- (1)膨張材による太径鉄筋の定着法は、良好な定着性能が認められる。
- (2)定着長と定着力および膨張圧と定着力の間には線形関係が認められる。
- (3)定着性能を十分に確保した場合、鉄筋の降伏荷重を越えた定着耐力を期待する事が可能である。

<参考文献>

- 1)高山、出光、坂井「静的破砕材を用いた鉄筋継手工法」土木学会第46回年次学術公演会、pp734-735

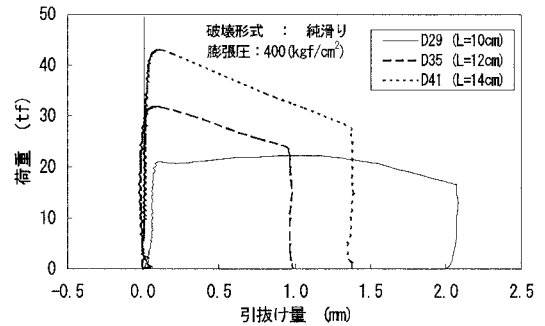


図-3 荷重-変位関係

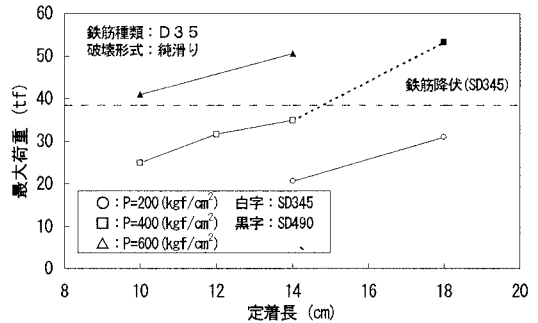


図-4 膨張圧と付着強度の関係

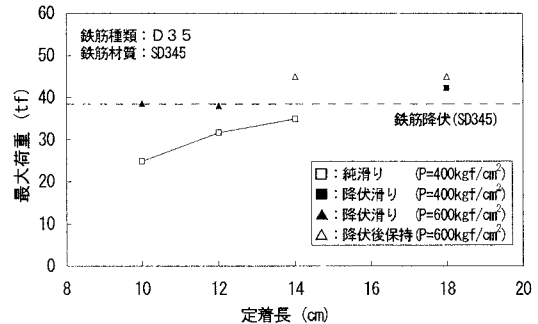


図-5 鉄筋の降伏の影響

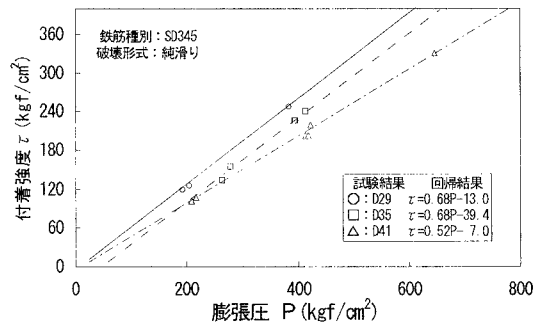


図-6 膨張圧と付着強度の関係