

東大生産技術研究所 正員 小林一輔

正員 伊藤利治

正員 星田 寛

## 1. 概 要

現在鉄筋の継手としては各種の溶接継手が一般的に用いられているが最近では成分調整による高張力異形鉄筋の使用が著くなり鉄筋径も太強化するにつれてこのような鉄筋の溶接性について色々と問題点が出てきている。本実験は一つの試みとして最近の合成樹脂の性能の著しい進歩に著目し合成樹脂接着による信頼のおける鉄筋継手を導くことの可能性を検討するために行ったものである。その方法が図-1に示すように継手部において鉄筋と接着土の間にスリートを介して引張力を伝達させるようにした。したがって問題となるのは接着に用いた合成樹脂(エポキシ樹脂を用いた)とスリーブ用鋼管(内面及び鉄筋表面との接着強度であり、この他に影響する要素は先づ鋼筋の表面状態および接着材料の性質であるので先づ $\phi 16$ mmの普通鉄鋼を用いて前層の影響を調べつぎにその結果を用いて同じく $\phi 16$ mmの異形鉄鋼を用いて後層の影響を検討した。つぎにこれらの結果を総合して $\phi 41$ mm太径異形鉄筋を用いた場合の実験を実施した。

2.  $\phi 16$ mmの鉄鋼を用いた場合の実験

使用した鉄鋼(SR35)およびスリーブ用鋼管の引張試験結果は表-1の通りである。また接着に用いたエポキシ樹脂(PBA15)の組成および化学的性質は表-2の通りである。本実験では鉄筋および鋼管の接着面の処理条件を以下の3種とした。

- A) 浮エポキシをワイヤブラシで落しただけのもの
- B) 薬品により表皮(黒皮)を落したものの
- C) ヤスリ、薬品、サンドペーパー、パーパー表皮を落したものの

継手の効果は静的引張試験により調べたもので実験結果は図-2の通りである。以上の結果は薬品を用いて黒皮を落さうとする処理をする必要は全くヤスリ、薬品、サンドペーパー、パーパー処理で十分であることを示している。

3.  $\phi 16$ mmの異形鉄鋼を用いた場合の実験

使用した異形鉄筋(SD35)は竹ノ型のものでその引張試験結果はスリーブ用鋼管ともに表-1に示してある。また使用した樹脂の組成および化学的性質は表-2の通りである。スリーブ用鋼管の内面および鉄筋の表面処理はヤスリおよび薬品、サンドペーパー処理とした。本実験では接着に用いたエポキシ樹脂を色々と変えて実験を行ったもので異形であるため樹脂量を減らす目的で樹脂を $100\%$ も検討したが図-3からも明らかのように同一長さのスリーブ長では満足すべき結果は得られなかった。結局樹脂としてはPBA15が最も良好な結果を示しておりスリーブ長10dでは鉄筋の引張強度の約95%に達する継手強度が得られた。

4.  $\phi 41$ mmの異形鉄鋼を用いた場合の実験

使用した異形鉄筋(SD41)は竹ノ型のものでその引張試験はスリーブ用鋼管ともに表-1に示す通りである。鋼筋の処理条件は $\phi 16$ mmの場合と同様で使用した樹脂は同じく $\phi 16$ mmの場合に最も良好な結

果が得られたPBA15を使用した。図-4は実験結果を示したものであるが鉄筋が4分岐のように太径になるとスリーブ長を長くしても継手強度はそれほど大きくない。この点に関しては継手部の破壊がほとんどスリーブ内面と接着層の界面で生じていることからスリーブ内面に何らかの加工をする事により改善されるものと考へられる。現在の方法では約10dのスリーブ長を比べ鉄筋の降伏長荷重にほぼ等しい継手強度が得られることが明らかとなっている。

##### 5. おわりに

本実験は合成樹脂接着によって信頼のあつる鉄筋継手が得られるかを試的に検討する目的であり、また静的引張荷重を加えた場合について大略の傾向をつかもうとしたものである。今回の実験結果は最近その使用が一般的となりつつある高張力異形鉄筋に関してはスリーブの構造に改良を加える事によりほぼ母材強度に匹敵する継手強度が得られる見通しが得られることを示しているものと考えられる。動的荷重や折曲荷重を加えた場合の性状については目下検討中であるので後日報告する事にしたい。なお施工方法として接着方法や養生の点に関しては今後の検討を要する問題である。

表-1 鉄筋及びスリーブ用鋼管引張試験結果

| 鉄筋の種類 | SR    | φ         | 降伏点<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) | 引張強度<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) | 降伏比<br>(%) | 伸び<br>(%) |
|-------|-------|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----------|
|       |       |           | ( $\text{kg/cm}^2$ )        | ( $\text{kg/cm}^2$ )         | (%)        | (%)       |
| 竹フシ   | φ16   | φ16       | 36.3                        | 56.2                         | 64.6       | 30.3      |
|       |       | φ22       | 37.2                        | 53.5                         | 69.5       | 25.5      |
|       |       | φ41       | 39.0                        | 54.4                         | 71.8       | 26.5      |
|       | 斜メッシュ | φ41(A)    | 42.1                        | 65.9                         | 63.8       | 28.0      |
|       |       | φ41(B)    | 43.1                        | 61.3                         | 70.3       | 30.9      |
| 鋼管の種類 |       | φ22.0×2.1 | 46.3                        | 62.8                         | 73.6       | 33.3      |
|       |       | φ27.5×2.8 | 41.9                        | 60.3                         | 69.5       | 17.2      |
|       |       | φ38.0×6.0 | 24.9                        | 35.5                         | 70.1       | 34.2      |
|       |       | φ40.5×6.5 | 27.4                        | 43.0                         | 63.7       | 45.8      |

表-2 樹脂の組成及び力学的性質

| 原料名       | 組成(重量パーセント) |     |       | 力学的性質 |       |        |
|-----------|-------------|-----|-------|-------|-------|--------|
|           | PBA15C      | IOI | FC注入用 | 圧縮強度  | 引張強度  | 引張弾性係数 |
| イボキシ樹脂    | 50          | 25  | 50    | 870   | 520   | 790    |
| 変成ポリブチン樹脂 | 20          | 5   | 15    |       |       |        |
| 可撓性付着剤    | 10          | 5   |       |       |       |        |
| 反応性促進剤    | 3           | 3   | 2     |       | 26000 | 25600  |
| 希釈剤       | 5           | 2   |       |       |       |        |
| 反応性希釈剤    |             | 10  | 10    |       |       |        |
| 補強剤       |             | 35  | 23    |       |       |        |
| 硬化剤       | 12          | 15  |       | 175   | 120   | 220    |

