

国鉄構造物設計事務所 正会員 小林 明夫  
 国鉄構造物設計事務所 正会員 青藤 俊彦  
 安治川鉄工建設(株) 横江 昇

## 1. まえがき

鉄筋の防食に積極的な効果をもたらすものにエポキシ樹脂塗装鉄筋(以下E.P.鉄筋と呼ぶ)があげられる。現在各所で使用されはじめているが、その施工実績は我国ではまだ少ない。E.P.鉄筋の目的は外部からコンクリートに滲透してくる腐食性物質から鉄筋を保護するものであるが、この塗膜は熱や衝撃に弱く、この鉄筋を用いた構造物の施工にかかわる種々の取扱いが問題となる。本報告は、E.P.鉄筋を用いた施工にあたり、E.P.鉄筋のガス圧接性とコンクリート打込みの際のバイブレーターについて検討したことを述べる。

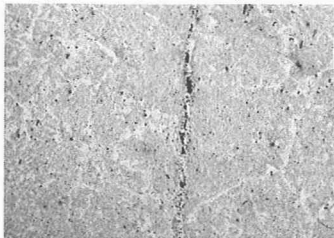
## 2. E.P.鉄筋のガス圧接性の検討

鉄筋の継手としてはガス圧接継手を用いることが多い。

しかし、E.P.鉄筋に圧接継手を用いる場合に樹脂の溶込みで圧接部の引張強度が低下したり圧接部付近の塗膜の損傷度合いが問題となるため実験を行なった。使用した鉄筋は、 $\Phi 22$ (SD35)で平均塗膜厚  $202\mu\text{m}$  のもので、圧接温度は  $1200^\circ\text{C}$  である。試験内容を表-1に示す。

表-2に引張試験の結果を示す。端面をグラインダーで処理したものは、普通鉄筋のものの引張強度と変わらないが、端面未処理(塗装面のまま)のものは、圧接面に破断し、圧接面に塗膜の炭化物の介在が認められた(写-1参照)。

表-3に圧接による塗膜の損傷範囲を示す。また、図-1に圧接時の鉄筋表面温度の測定値を示す。表-3に示すとおり目視によれば圧接面より約  $150\text{mm}$  まで損傷を受けていることがわかった。また、表面温度の測定結果では圧接面より  $150\text{mm}$  離れた点で  $400^\circ\text{C}$  まで表面温度が上が



写-1 圧接部の組織  
(端面を未処理のもの)

表-1 試験内容

| ピース No. | 試験内容     | 本数 | 圧接時の状態            |
|---------|----------|----|-------------------|
| 1-6     | 耐アルカリ性試験 | 6  |                   |
| 7-9     | 引張試験     | 3  | ※端面にグラインダー処理をしたもの |
| 10      | 圧接部組織の調査 | 1  |                   |
| 11-13   | 引張試験     | 3  | ※端面を未処理のもの        |
| 14      | 圧接部組織の調査 | 1  |                   |
| 15-16   | 引張試験     | 2  | ※未圧接のもの(母材)       |

表-2 引張試験の結果

| No | 圧接時の状態  | 降伏荷重 (Kg) | 降伏点 (Kg/mm) | 引張荷重 (Kg) | 引張強さ (Kg/mm) | 伸び (%) |
|----|---------|-----------|-------------|-----------|--------------|--------|
| 7  | 端面にグライン | 15 650    | 40.4        | 22 880    | 59.1         | 19.2   |
| 8  | ダー処理をした | 15 520    | 40.1        | 22 680    | 58.6         | 17.2   |
| 9  | もの      | 15 690    | 40.5        | 22 930    | 59.2         | 18.8   |
| 11 | 端面を未処理  | —         | —           | 10 000    | 25.8         | —      |
| 12 | のもの     | —         | —           | 14 180    | 36.6         | —      |
| 13 |         | —         | —           | 7 110     | 18.4         | —      |
| 15 | 未圧接のもの  | 15 400    | 39.8        | 22 560    | 58.3         | 22.2   |
| 16 | (母材)    | 15 280    | 39.5        | 22 390    | 57.8         | 24.2   |

表-3 圧接による塗膜損傷範囲

|            | 測定平均値 (mm) | 圧接面からの距離 (mm)   |
|------------|------------|-----------------|
| A. 灰化部     | 77.1       | 77.1 (A)        |
| B. 炭化部     | 30.2       | 107.3 (A+B)     |
| C. オール-イン部 | 36.0       | 143.3 (A+B+C)   |
| D. 炭素付着部   | 41.5       | 184.8 (A+B+C+D) |

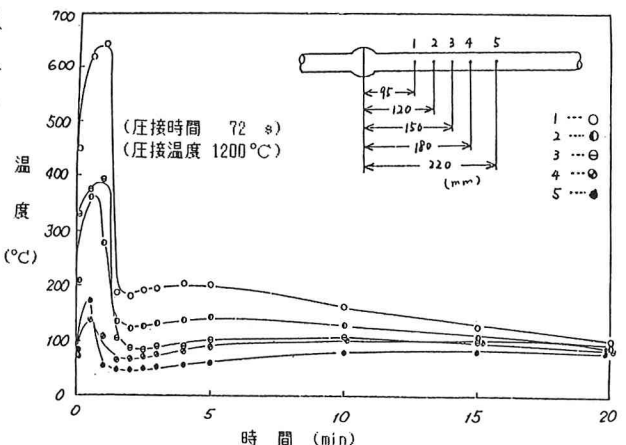
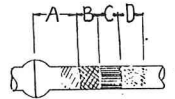


図-1 圧接時の温度上昇

っていた。しかし、このオーバーベイク状部分を未補修のまま行なった耐アルカリ性試験(道路橋の塩害対策指針、塗装鉄筋の品質基準による塗膜厚 $150\mu\text{m}$ 以上、ハケ塗り)の結果は、ふくれやはがれを生じなかった。

### 3. 被覆バイブレーターの検討

コンクリート中でE<sub>p</sub>鉄筋にバイブレーターが接触すると接触時間15秒程度で鉄筋素地に達する塗膜の損傷が生ずる。このためバイブレーター振動部に緩衝材を取付けることを検討した。緩衝材としては加工が容易なものとしてポリウレタンチューブを採用した。しかし、緩衝材を取付けたことにより締固め能力の低下が予想されるためJIS A 8610に従ってポリウレタンチューブを被覆したバイブレーターの振幅を測定し、締固め性能を比較した。

表-4に振幅の測定結果を示す。締固め試験に用いた配合を表-5に示し、図-2, 3, 4に圧縮強度, 超音波伝播速度, 単位容積重量の測定結果を示す。また、図-5にポリウレタンチューブに冷却用の開孔を設けた場合の振動

表-4 振幅の測定結果

| 状 態                  | 棒径(mm) | 振幅の実測値(mm) | 振幅の計算値(mm) |
|----------------------|--------|------------|------------|
| 無被覆                  | 51.0   | 1.60 ●     | 1.32       |
| 5 mm厚の*ポリウレタンチューブ被覆  | 61.0   | 1.40 ▲     | 1.53       |
| 10 mm厚の*ポリウレタンチューブ被覆 | 71.0   | 1.30 ■     | 1.74       |

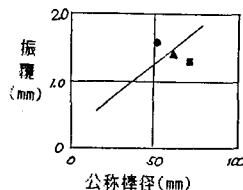


表-5 試験に用いた配合

| 呼び<br>強度<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | セメントの<br>種類 | 粗骨材の<br>最大寸法<br>(mm) | スラフの<br>範囲<br>(cm) | 空気量<br>の範囲<br>(%) | W/C<br>(%) | S/a<br>(%) |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|--------------------|-------------------|------------|------------|
| 240                               | N           | 20                   | 12 $\pm$ 2.5       | 4 $\pm$ 1         | 51         | 38         |

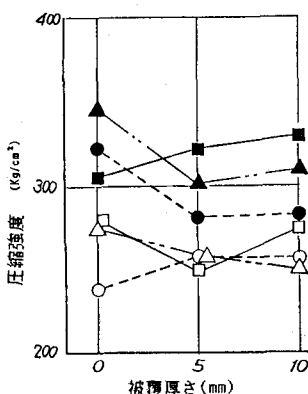


図-2

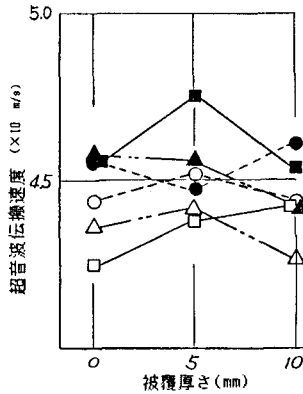


図-3

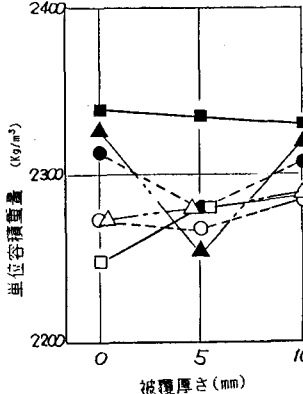


図-4

| 記号 | 振動時間 | 位置 |
|----|------|----|
| ○  | 5s   | 上  |
| ●  | 5s   | 下  |
| △  | 10s  | 上  |
| ▲  | 10s  | 下  |
| □  | 30s  | 上  |
| ■  | 30s  | 下  |

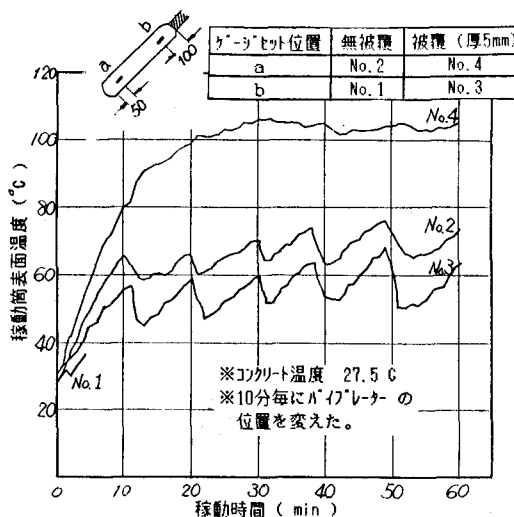
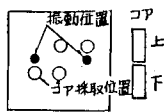


図-5 バイブレーターの昇温状態

部の温度変化を示す。

### 4. まとめ

今回の試験結果よりE<sub>p</sub>鉄筋の圧接継手は、普通鉄筋の場合と同様に端面処理をすれば十分可能である。熱影響を受けて損傷した塗膜の補修は、オーバーベイク状部分まで行なえば十分である。ポリウレタンチューブを被覆したバイブレーターを用いればE<sub>p</sub>鉄筋の塗膜に損傷を与えない。しかし、振動部分が太くなるためE<sub>p</sub>鉄筋の配置間隔を広くする必要がある。また、全面にチューブを施して移動させるとバイブレーターの温度が上がるのでチューブに冷却用の孔をあけておく必要がある。

以上の検討の結果を昭和59年5月に国鉄五能線丹沢川橋りょう改良工事においてRC桁の施工に採用した。