

ゴム系プライマーの防錆被覆材としての適用に関する基礎的研究

東北学院大学 学生会員 ○土田 稜真
早川ゴム (株) 正会員 大友 鉄平

東北学院大学 正会員 武田 三弘
早川ゴム (株) 非会員 藤井 弘三
東北学院大学 非会員 佐藤 史隆

1. はじめに

ゴム系プライマーは、絶縁性、付着性および可とう性に優れた材料であることに着目し、これを用いた防錆被覆材としての適応実験を試みた。ゴム系プライマーを防錆被覆材として使用した際の有用性として、ゴムの特性である絶縁性による腐食の防止およびゴム系プライマーが可とう性に優れているため、多少の圧縮や引張りの影響によりコンクリート部材にたわみが生じたとしても、ゴム系プライマー自体には支障をきたすことなく防食性の効果を発揮することが考えられる。そこで本研究では、ゴム系プライマーを塗布した鉄筋を使用した際の影響を確認するため、RC 梁型供試体を用いた載荷実験ならびに、鉄筋および RC 梁型供試体を用いた腐食促進実験を行った。

2. 実験概要

ゴム系プライマーの防錆効果を確認するため、腐食促進実験を行った。使用したものは異形鉄筋 D13 にゴム系プライマーを全体塗布したもの、ピンホールを想定して3カ所に5mm程度の塗布しない領域を設けたもの、無塗布のものを各種2体ずつ用意し、計6体の供試体とする。各条件の鉄筋を恒温恒湿室(20℃, 60%)にて、NaCl3%水溶液を含ませた脱脂綿の上に設置し、その上に同様の脱脂綿を被せて24時間静置し、これを1サイクルとした。脱脂綿は1サイクル毎にNaCl3%水溶液で湿らせた。なお、この腐食促進方法により無塗布の鉄筋が全体腐食したときに試験を終了し、供試体の腐食状態を目視により確認した。

次に、ゴム系プライマーを塗布した鉄筋を使用した際の影響を確認するため、異形鉄筋 D13×2 本を有効高さ 114mm に配置し、圧縮鉄筋には異形鉄筋 D6×2 本、スターラップには D6 を用いて、曲げ引張破壊する設計とした RC 梁型供試体(100mm×150mm×1200mm)を3体作製した。このうち1体は、鉄筋に何も塗布しないもの(無塗布)、2体の供試体の鉄筋には、引張鉄筋

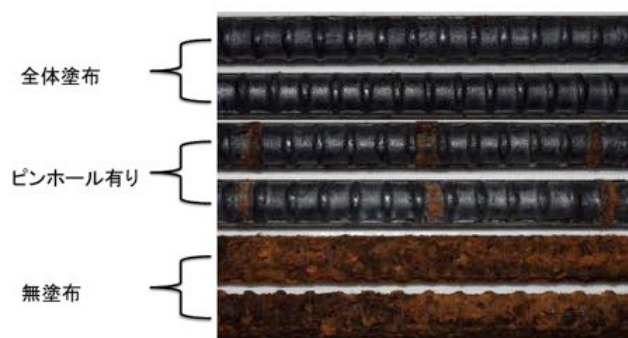


図-2 ギュム系プライマーの防錆効果確認実験

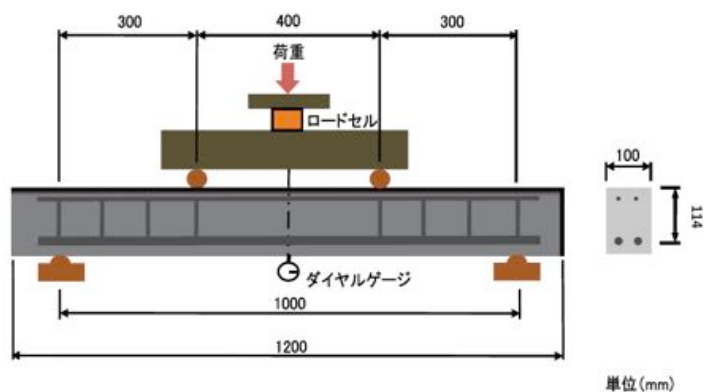


図-1 RC 梁型供試体の配筋図

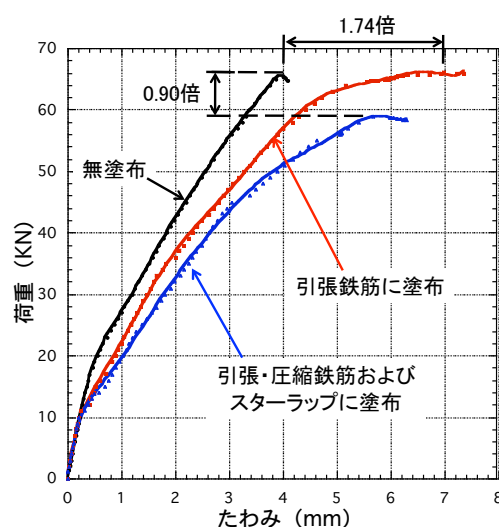


図-3 たわみ-荷重の関係

キーワード 自然電位、腐食性、補修、防錆、絶縁性、付着性

連絡先 〒988-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1 022-368-7479

にのみゴム系プライマーを塗布したもの（引張鉄筋塗布）と、全ての鉄筋に塗布したもの（全塗布）とした。なお、ゴム系プライマーの塗布はコンクリートとの付着を良好にするため、打込みの15分前に行った。これらの供試体は、圧縮試験機を用いて4点曲げ載荷を行い、荷重とたわみの関係および最大耐力を求めた（図-1 参照）。

また、ゴム系プライマーの塗布による防錆効果を確認するため、曲げ載荷を終え、ひび割れが発生した供試体に対して、腐食促進実験を行った。供試体は、NaCl3%水溶液に1時間浸漬した後、水で濡らした養生マットで包みこみ、袋で密閉した状態で乾燥炉（65℃）に4日の静置と、恒温恒湿室（20℃、60%）に3日の静置を繰り返し行った。さらに、腐食促進実験を行いながら、同時に自然電位を測定しており、無塗布の供試体が自然電位の評価方法により「90%以上の確立で錆びている」となり次第、供試体内部の腐食状態を確認した。

3. 実験結果および考察

図-2は、ゴム系プライマーの防錆効果を確認するため、腐食促進実験を行った結果（11 サイクル）を示したものである。この図から、ゴム系プライマーを塗布した箇所は一切錆びず、高い防食性能があることが分かった。ピンホールを想定された供試体も塗布しない領域は腐食していたが、その断面当たりの腐食量は無塗布のものに比べ、少ない傾向であった。

図-3は、ゴム系プライマーを塗布した鉄筋を使用した際の影響を調べた載荷荷重とたわみの関係を示したものである。無塗布と比較した場合、引張鉄筋にのみ塗布した条件では、最大荷重には大きな差は見られず（表-1 参照）、同じ曲げ引張破壊となったが、たわみが大きく増加し、その割合は無塗布に比べ1.74 倍となった。一方、全ての鉄筋に塗布した条件の場合、最大荷重は無塗布の供試体に対して0.9 倍と小さくなり、破壊形式もせん断破壊となった。

図-4は、図-3で実施した試験後の供試体側面のひび割れ発生状況である。この図より、無塗布に比べ引張鉄筋にゴム系プライマーを塗布した場合、ひび割れ間隔が倍近く大きくなる傾向が見られた。また、図中の点線で囲まれた箇所は、実験装置の都合上、供試体を切断し、腐食促進実験を実施した箇所であり、図中の数字は、ひび割れ開口幅（mm）を示したものである。この図の中で、×印が書かれている箇所は、供試体をはつり、内部鉄筋の腐食状況を確認した結果、腐食が生じていた箇所を示している。当初、ゴム系プライマーの特性から、塗布した鉄筋に関しては、ひび割れが入った場合でも腐食は発生しないと考えていたが、いずれの塗布した供試体にも腐食が発生しており、ひび割れ開口幅0.2mm 以上のひび割れに腐食が生じる傾向であった。この原因として、図-5 に示すように、ゴム系プライマーの特徴であるコンクリートとの接着性が良好なため、ひび割れが入り、コンクリートと鉄筋との剥離が生じた際、ゴム系プライマーがコンクリート側に接着した状態で剥離したためと考えられる。

4. まとめ

本実験において、ゴム系プライマーの防錆被覆材としての適用を検討したが、防錆効果は高いものの、たわみの増加や、動きのあるひび割れの場合には、防錆効果が低くなることが分かった。今後、鋼材との付着力の向上や、部分的使用に限定した活用法について検討していきたい。

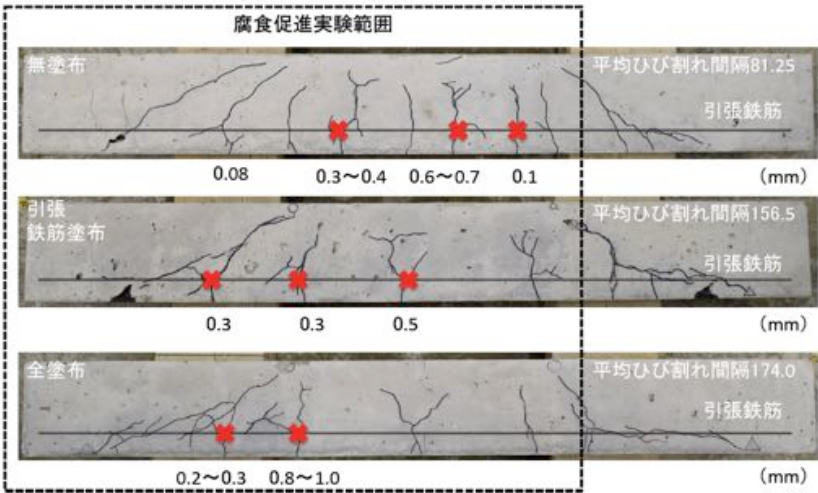


図-4 ひび割れ発生後の鉄筋腐食の影響

表-1 最大荷重時のたわみの関係

供試体名	最大荷重 (KN)	破壊モード
無塗布	65.3	曲げ引張破壊
引張鉄筋塗布	66.1	曲げ引張破壊
全塗布	59.0	せん断破壊



図-5 引張鉄筋塗布のはつり後のコンクリート画像