

アクリル樹脂コンクリートによる道路橋RC床版の増厚補強工法

トーマン・コンストラクション(株) ・正会員 桜井 忠雄
 三菱レイヨン・エンジニアリング(株) 荒川 宗和
 大阪工業大学 ・正会員 栗田 章光

1. まえがき

損傷を受けたRC床版の補修は、橋梁の維持・管理上重要な問題である。一方、最近の松井の研究¹⁾により、損傷RC床版への雨水の浸透が床版の劣化を著しく促進させることが明らかになり、適切な材料を用いた床版防水工の開発が求められている。また、舗装の打替えに伴うRC床版上面の断面欠損部に対する補強も見過ごすことの出来ない課題となっている。このような現状のもとで著者らは、損傷を受けたRC床版の補強方法として、床版防水をも兼ね得るアクリル樹脂コンクリートによる増厚補強工法について開発研究を行っている。RC床版には通常60～70mm厚のアスファルト舗装がなされていることから、アクリル樹脂コンクリートによる床版増厚量としては当面40mmを設定し、設計上の検討を行うとともに実験的な検証も行っている。それらの内容を本文で報告する。

2. はり試験体を用いた基礎試験結果²⁾について

実物大のはり試験体(幅×高さ×長さ:60×20×300cm)を12体制作し、主として静的試験を実施した。はりのスパン長は271cmで、正および負の曲げ試験とせん断試験を行った。増厚に用いたアクリル樹脂コンクリート(以下、樹脂コンと略記)の $t=6^{\circ}\text{C}$ 時での圧縮強度と弾性係数は、それぞれ 463kgf/cm^2 と $1.3 \times 10^5\text{kgf/cm}^2$ であった。増厚量は40mmの一定値とした。一方、使用したコンクリートの材令28日での圧縮強度と弾性係数は、それぞれ 182kgf/cm^2 と $2.1 \times 10^5\text{kgf/cm}^2$ であった。床版の配筋量は、鋼道路橋示方書・鋼橋編に従って決定した。曲げ試験は、 $L/3$ 点(L :スパン長)に2点集中荷重を反復載荷する方法により行った。増厚補強効果を確認するため、無補強の試験体についても同様に試験した。その結果、無補強のはりと圧縮側補強したはりとを曲げ耐力で比較した場合、約2倍の補強効果が、また、引張側補強したものについては約1.4倍の増厚補強効果がそれぞれ確認された。剛性の面からも、良好な増厚効果が認められ、ことに引張側補強した試験体については、樹脂コンがコンクリートのひび割れ面を拘束するため、著しく剛性が增大するという結果を得た。しかし、引張側補強の場合、樹脂コンのひび割れ発生に伴い試験体は急激に破壊に至るという現象が生じるので、引張域の樹脂コン内に細径のメッシュ筋を配置する等の方法により、じん性のある増厚補強法を開発する必要があると思われる。一方、圧縮側補強については、樹脂コンの圧縮限界ひずみが

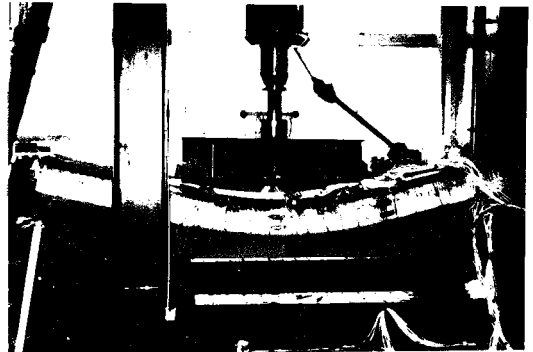


写真-1. 圧縮側補強の場合の破壊状況



写真-2. 引張側補強の場合の破壊状況

Tadao SAKURAI, Munekazu ARAKAWA, Akimitsu KURITA

10000 μ 以上あることから、じん性に富んだ破壊現象を示した。また、補修上、常に問題とされるコンクリート面と樹脂コンとの付着強度の点に関しては、今回の圧縮側および引張側補強ともに十分な付着力を有していることがわかった。正および負曲げ試験における試験体の破壊状況を写真-1および2にそれぞれ示す。

せん断試験についても十分な補強効果が認められた。

3. 樹脂コンクリートの必要強度について

いま一例として、床版支間が $L=2.75m$ の連続版を想定し、鋼道示による床版の設計曲げモーメントを用いて樹脂コンに発生する圧縮および引張応力を計算し、設計上樹脂コンに要求される強度について若干の考察を加えてみることにする。床版厚は20cmとし、主鉄筋としてD19を12.5cm間隔で配置する。コンクリートと鉄筋の弾性係数比は $n=15$ を用い、樹脂コンの弾性係数および増厚量をそれぞれ $0.5 \times 10^5 \sim 2.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ および3~5cmと変化させて、床版の圧縮域と引張域に発生する樹脂コンの応力を計算した結果が図-1、2にそれぞれ示されている。

図-1および2より、樹脂コンの増厚量が4cmで、弾性係数を $1.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ とした場合、圧縮・引張側補強とも樹脂コンの発生応力は 40 kgf/cm^2 程度で、いま仮に設計上の材料安全率を2.5にとった場合、圧縮および引張強度とも 100 kgf/cm^2 以上の設計基準強度が要求される。樹脂コンの圧縮強度については、弾性係数が $1.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ 程度の場合、常に 400 kgf/cm^2 以上の強度を発揮するので何ら問題はない。しかし、引張強度については、材料強度の評価法（例えば割裂試験）とも関係するが、高い引張強度をもつ樹脂コンの開発は今後の課題であると言えよう。

4. あとがき

樹脂系材料の物性は、一般に温度に対して敏感である。したがって、温度変化および疲労に重点を置いた試験を現在実施中である。なお、試験体の形状・寸法は前記のものと同じである。

謝辞：本研究の実施にあたっては、大阪工業大学・岡村宏一教授、堀川都志雄助教授ならびに大阪大学・松井繁之助教授から種々の貴重な助言をいただいていることを記し、深く謝意を表します。また、実験の際、大阪工大・卒研生・坂下江君をはじめ、多くの方々の協力を得た。ここに厚くお礼を申し上げます。

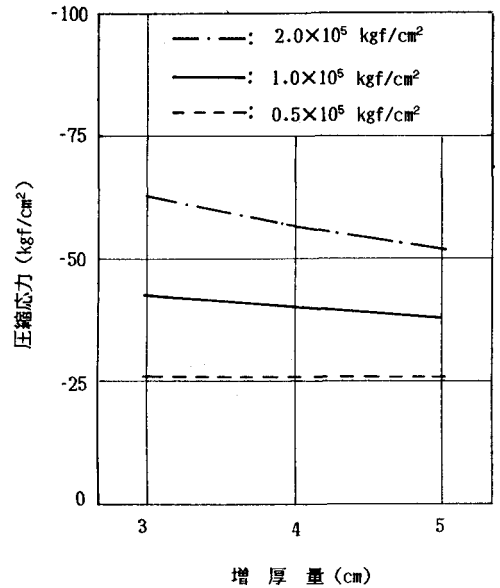


図-1. 圧縮側補強の場合の樹脂コンの応力

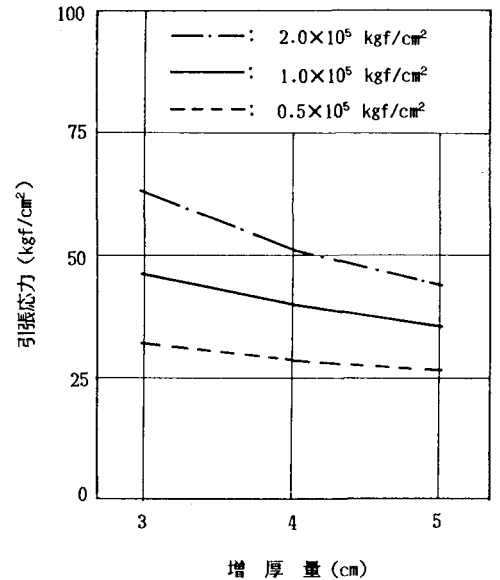


図-2. 引張側補強の場合の樹脂コンの応力

1) 松井繁之：床版損傷に対する水の振舞い、土木学会第43回年講、I-PS3、昭和63年10月

2) 桜井・荒川・栗田：道路橋RC床版のアクリル樹脂コンクリートによる増厚補強工について、土木学会年講 I-188、昭和63年10月