

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○太田 小夜子  
大阪大学大学院工学研究科 正会員 大西 弘志  
(株) 菱晃 岩崎 和彦

## 1. はじめに

道路橋 RC 床版の上面増厚補強工法は、直接的にせん断力に抵抗する部分を増加させているため、効率よく床版のせん断耐力を向上させ、損傷を阻止できると考えられている。一方、上面増厚工法で使用する増厚材料である鋼繊維補強コンクリート（以下、SFRC）の施工に大掛かりな装置を必要とすることなど、問題点も抱えている。

そこで、SFRC の問題点を克服するための材料として MMA 樹脂コンクリートやゴムラテックスモルタルが開発されている。MMA 樹脂コンクリート<sup>1)</sup>は、セメントの代わりにアクリル系樹脂である MMA (Methyl metacrylate) を用いた樹脂コンクリートである。MMA 樹脂コンクリートは流動性に優れ自己充填性を有するため、打設時の締固めが不要となる。また、 $-15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$  の温度環境において 1 時間以内に硬化が完了するため、交通規制時間を短縮することが可能と考えられる。一方で、セメントを用いない樹脂ベースのコンクリートであるため、弾性係数は普通コンクリートの約 1/5 程度と非常に低く、その補強効果については十分な検討が必要である。

ゴムラテックスは、スチレンブタジエンゴム (SBR) をベースとしたセメントモルタル混和材である。これまで、防水材や舗装材として倉庫床、駐車場、貯水タンク等の構造物に適用されてきた。ゴムラテックスモルタルは、普通モルタルに比べ水セメント比を約 6 割程度まで低減させることが可能であり、乾燥収縮によるひび割れを減少できる。ゴムラテックスモルタルの弾性係数は普通コンクリートの約 7 割程度であるが、引張強度および接着強度は普通コンクリートより向上する。また、接着性能や防水効果が高く、ずれ止めや防水層を必要としないため、鋼床版を対象とした補強材として数々の検討が行われ既に実用化に至っている。しかし一方で RC 床版を対象とした研究はなされておらず、その効果は未知である。

このように、これらの新材料は普通コンクリートや SFRC に比べ、引張強度や伸びは大きい弾性係数が低いという特徴を有する。そこで本研究では、上面増厚層の弾性係数に着目し、増厚層の弾性係数の違いが床版の挙動に与える影響について有限要素解析を用い検討を行った。

## 2. 解析概要

本研究では、非線形 3 次元有限要素プログラム ATENA を用い、既存床版の材料および増厚層の材料強度を固定し、増厚層の弾性係数を 3~35GPa までの 14 点を設定し解析を行った。本研究で使用した解析モデルを図-1 に示す。既存床版の寸法は橋軸方向 6000mm、橋軸直角方向 3000mm、高さ 200mm の床版を対象とした。増厚層を模擬する際には、既存床版部を 10mm 削った後、増厚層 50mm を設置した。なお、既存床版部と増厚層の界面は完全剛結とした。2 辺単純支持条件とし、荷重載荷範囲は床版中央の 200mm×500mm の範囲とした。

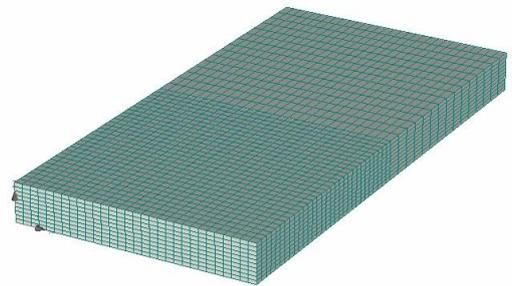


図-1 解析モデル (1/4 モデル)

分布荷重の合計は T 荷重より 100kN (1/4 モデルで 25kN) とし、分布荷重を模擬するため各節点の荷重に換算して載荷した。使用した材料物性を表-1, 表-2 に示す。

表-2 コンクリート材料特性

項目	圧縮強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)
既存床版	30.0	2.58	20.9
増厚層	30.0	2.58	—

表-3 鉄筋材料特性

項目	降伏強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)
主鉄筋(D16)	345	200
配力鉄筋(D13)	345	200

### 3. 解析結果

床版の高さ 100mm における主鉄筋断面のせん断応力分布を図-2 に示す。弾性係数の違いによる応力分布形状の差は確認されなかった。また、無補強時に対するせん断応力の最大値の低減率を図-3 に示す。弾性係数が大きくなるに従い低減率も増加する。弾性係数の小さい領域では、弾性係数の高い領域に比べ、低減率に与える影響が大きいことが分かる。

床版の高さ 30mm における主鉄筋断面の引張応力分布を図-4 に、最大値の低減率を図-5 に示す。せん断応力と同様に、分布形状に差は見られないが、弾性係数が小さいほど低減率に与える影響が大きい。

### 4. まとめ

弾性係数は応力分布には影響を与えないが、弾性係数が小さい領域では応力の最大値に与える影響が大きいことが分かった。

#### (参考文献)

- たとえば、堤下隆司, 栗田章光, 桜井忠雄, 荒川宗和: 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について, 構造工学論文集, vol.A, 1992.3

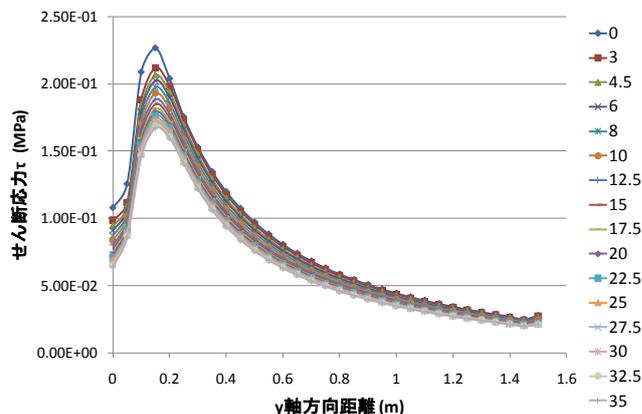


図-2 せん断応力分布 (主鉄筋断面)

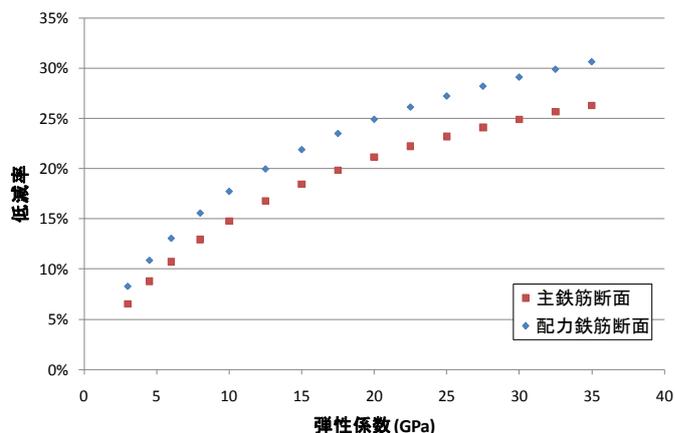


図-3 せん断応力の低減率

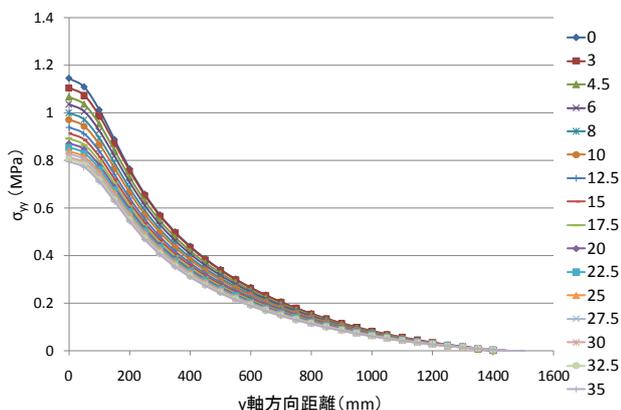


図-4 引張応力分布 (主鉄筋断面)

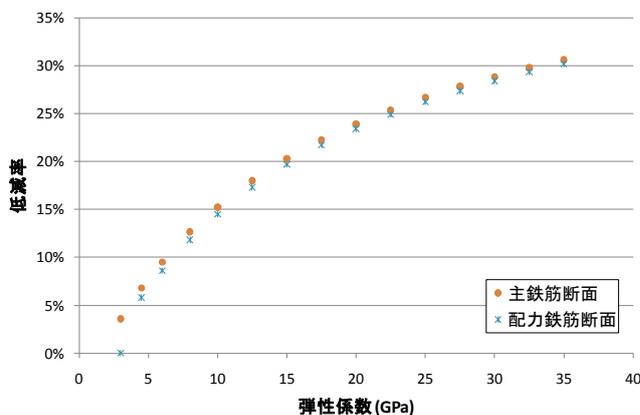


図-5 引張応力の低減率