

ゴムラテックスモルタルによる RC 床版上面増厚の締固め度に関する基礎的実験

竹中道路 正会員 ○国松 俊郎, 若林 伸介
結縄 康浩

川崎重工業 正会員 大垣 賀津雄

太平洋マテリアル 正会員 佐伯 俊之, 大久保 藤和

高速道路総研 正会員 長谷 俊彦

1. はじめに

これまで、橋梁のコンクリート床版において、交通量の増加や車両の大型化または供用年数の経過等が原因とされる損傷の対策工法として床版上面増厚工法が採用されている。近年、床版上面増厚工法で補強されたコンクリート床版について施工後数年で一部損傷が発生した事例が報告されており、これらの損傷は、既設床版と増厚床版との付着力が水の浸入等を伴って低下することが、1つの原因であると推測されている¹⁾。筆者らは、従来から使用されている鋼繊維補強超速硬コンクリート（以下、SFRC）に代えて、比較的小さいエネルギーで締固め可能なゴムラテックスモルタル（以下、ゴムラテ）を床版上面増厚工法に適用した場合の付着力確保について検証を行った。本稿は、模擬床版上面に施工する補強材をゴムラテとし、締固め時間をパラメータに、引張付着強度試験による検証結果を報告するものである。

2. 実験方法

2. 1 試験体概要

試験体は、切断面形状を想定し、補強材敷設面をゴム型枠を利用して深さ 2mm 幅 2mm の溝状に仕上げた厚さ 50mm の模擬床版上面に表 1 に示す配合のゴムラテ 50mm を敷設した。試験体の寸法を図 1 に、模擬床版の配合を表 2 に示す。締固めに際し、図 2 に示すような幅 450mm 長さ 450mm 厚さ 3.2mm の鉄板中央に型枠バイブレーターを固定した締固め機を取付けて適用した。実際に現場施工で使用するエア式コンクリート高精度打設機との比較としてあらかじめ汎用振動計で測定した結果および仕様を表 3 に示す。締固め時間は 0 秒間、1 秒間、3 秒間で行い、それぞれゴムラテ練混ぜ後の 1 日と 4 日に引張付着強度試験を行った。

表 1 ゴムラテックスモルタルの配合

P/C (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)			
		水 (W)	ゴムラテックスポリマー (P)	ジェットセメント (C)	珪砂 (S)
18	32	148	84	463	1389
		232		1852	

表 2 模擬床版コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
56.0	46.2	168	300	832	1004	3.00

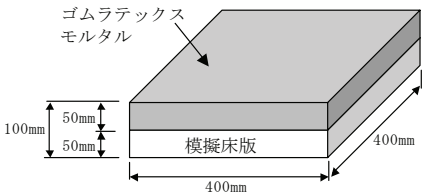


図 1 試験体寸法

表 3 汎用振動計測定結果

測定内容	型枠バイブレーター	エア式高精度打設機
加速度 (m/s ²)	770~810	890~950
速度 (mm/s)	720~760	710~900
変位 (mm)	0.4	0.4
仕様	締固め面積: 0.203m ² 重量: 10.13kg 振動数: 8000~10000vpm	締固め面積: 0.325m ² 重量: 90.0kg 振動数: 5000~8000/min

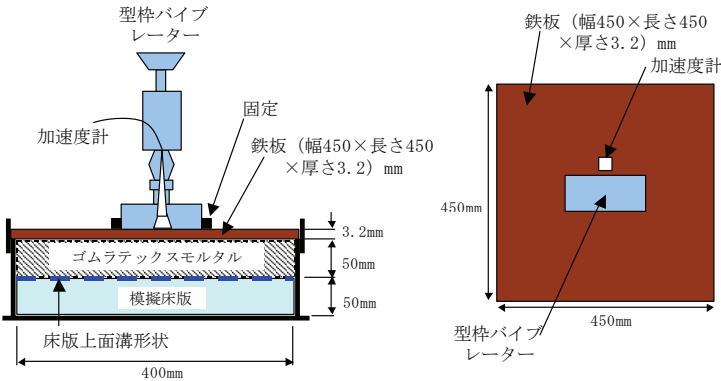


図 2 締固め方法

キーワード コンクリート床版, 床版上面増厚工法, ゴムラテックスモルタル, 引張付着強度試験

連絡先 〒135-0042 東京都江東区木場 2-14-16 ㈱竹中道路 本社 企画管理室 TEL 03-5646-1051

2. 2 引張付着強度試験方法

引張付着強度試験には図3のような試験機を使用した。製作した試験体にコアカッターを用い径45mmで模擬床版上面に達するまで深さ60mm程度切断し、コア部に45mm×45mmの鋼製の引張試験機治具を接着剤（エポキシ樹脂）で取付けた。載荷速度約毎秒0.1N/mm²で鉛直方向に接着界面または材料が破壊するまで試験し、破壊した時の最大荷重を計測し、破壊状況を記録した。図4に試験位置を示す。引張付着強度は、最大引張荷重を接着面積で除して求めている。



図3 引張試験機

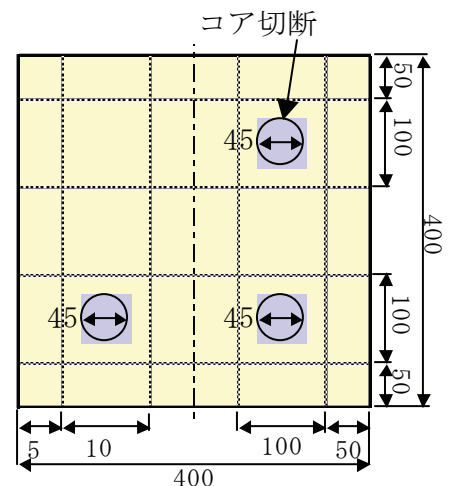


図4 試験位置

3. 実験結果

実験の結果を表4と図5に示す。引張付着強度の基準値は1N/mm²としたが²⁾、締固め時間が0秒間、1秒間、3秒間の全ての結果についてこれを上回った。材齢1日では、締固め時間の増加に伴った引張付着強度の増加はほとんど見られず、1.0～1.5N/mm²付近にばらつく結果となった。材齢4日では、締固め時間の増加に伴い引張付着強度の増加が見られた。破断状況については、模擬床版上面での界面破断もしくは引張試験機治具接着剤との界面での破断が多く見られた。また、破断面の目視観察では、模擬床版上面の溝形状での未充填箇所等の確認はできず、充填性はよいものと考えられる。ただし、実際の切削面との違いに留意が必要である。

表4 引張付着強度試験結果

締固め時間 (秒)	引張付着強度 試験材齢	引張付着強度 (N/mm ²)
0	1d	1.39
	4d	1.15
1	1d	1.47
	4d	1.53
3	1d	1.11
	4d	2.14

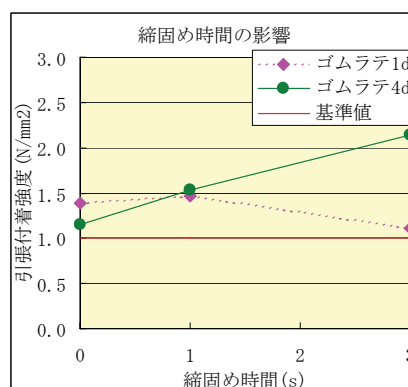


図5 引張付着強度試験結果

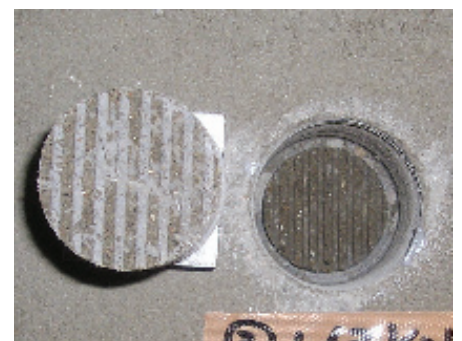


図6 模擬床版上面の破断状況

4. まとめ

今回実験は、実際の現場施工で使用するエア式高精度打設機と比較して締固めエネルギーが2割程度の締固め機械を使用して行った。ゴムラテ打設後の材齢1日での結果にばらつきが見られたが、引張付着強度は締固め時間0秒間を含んだ全てについて1.0N/mm²を上回り、材齢4日での引張付着強度は締固め時間の増加に伴い大きくなる傾向を示した。このため、比較的小さい締固めエネルギーで付着力を概ね確保できることが確認できた。溝形状界面破断面の目視観察では良好な充填性を確認できた。

今後は、実際の切削面凹凸や界面の脆弱層を有した検証が必要とされ、実橋での適用には課題が残っている。さらに、鉄筋などの介在物があった場合に、充填性能が確保できるかなどの点について、SFRC工法と比較して検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 西岡, 織田, 西山, 松田, 長岡, 濱: 第六回道路橋床版シンポジウム論文報告集 平成20年6月 pp151-156
- 2) 上面増厚工法設計施工マニュアル 財団法人 高速道路調査会 平成7年11月