

GRC防食型わくの実用化に関する研究(1)

—— 型わくとコンクリートの一体性に関する検討 ——

鹿児島大学工学部

正会員 武若 耕司

同上

学生会員 〇浜崎 智洋

鹿児島建設技術研究所

橋口 隆

1. まえがき

コンクリート構造物における塩害問題の顕在化に伴い、塩害環境に建設される構造物に対しては、より積極的な鉄筋防食策を施そうとする考え方が主流となってきた。このような防食方法の1つで、エポキシ樹脂塗装鉄筋や電気防食法と並んで極めて有効であると期待されている方法に防食用永久型わくの利用がある。一方、ガラス繊維補強セメント（以下、GRC）は、現在既にパネル材などに広く使用されているが、その特徴から永久型わく用の材料としても極めて有効である。また、GRCの優れたひびわれ拘束性能とセメントリッチな配合を考慮すると鉄筋防食用永久型わくとして利用可能性もある。

本研究は、このGRCの防食用永久型わくとしての実用性に関する検討を行うものであり、ここではまず、永久型わくを実用化する場合の最大の問題点となる型わくとコンクリートとの一体性に関する検討結果を示す。

2. 実験の概要

GRC板は、スプレー法により作製された繊維量5%、厚さ1cmのものである。その表面形状は、凸凹ローラーで仕上げたもの、3~5mm碎石を1㎡あたり0.75kgあるいは1.5kg埋め込んだものの計3種類について検討を行った。今回の実験は次の2つに大別される。

(1) GRC板の表面形状と付着強度の関係についての実験：GRC

とコンクリートの一体性に最も大きな影響を及ぼすGRC板の表面形状を赤外線レーザーによって数値的に評価し、さらに、

その結果と図-1に示した付着性試験の結果を比較して、表面形状と付着性の関係の定量評価を試みた。

(2) GRC永久型わくを用いたRC梁の載荷試験：図-2に示すよう

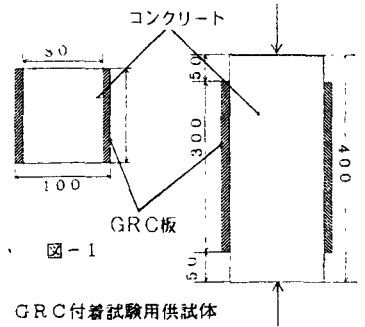
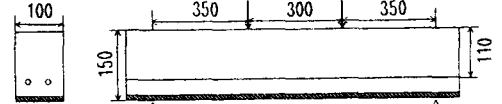
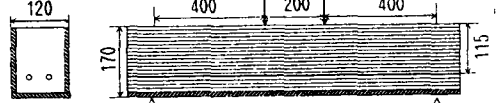


図-1

①底面のみの場合



②3面、継ぎ目なし



③3面、継ぎ目あり（エポキシ樹脂で接合）

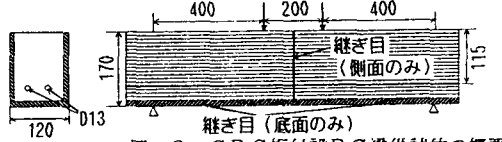


図-2 GRC板付設RC梁供試体の概要（比較用は①、②の場合と形状寸法が同じでGRC板なし）

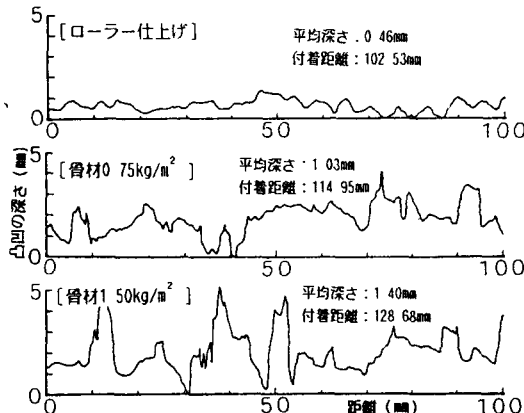


図-3 GRC板表面凸凹形状の測定結果

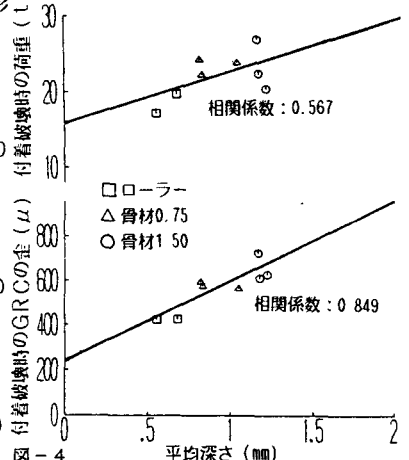


図-4 GRC表面凸凹の平均深さと付着性試験結果の比較

に、底面のみあるいは、両側面も含めた3面にGRC型わくを付設したRC梁を用い、ひびわれ拘束効果、GRCとコンクリートの一体性および、型わくに継ぎ目がある場合の構造上の問題などの検討を行った。

3. 実験結果および考察

図-3は、赤外線レーザーの走査によって読取ったGRC板の表面形状の例を示した。

また、図-4には、この測定結果より計算される種々の凸凹評価指標の一例として平均深さを取上げ、これを付着性試験結果との関係で示した。コンクリートと型わくの一体性は永久型わくの実用化にあたって最大の問題となるが、今回の結果は、この問題に最も影響を及ぼす型わく表面形状を数値的に定量化でき、また、これによって一体性を評価することも十分に可能であることを示している。

表-1には、GRC永久型わくを用いて作製した梁の載荷試験結果を取りまとめて示した。GRC型わくによるひびわれ拘束効果については、底面のみに型わくを付設した梁の結果より明かなように、GRC永久型わくが、コンクリート本体に発生するひびわれを大幅に分散させ、ひびわれ幅を著しく小さくさせる効果のあることが確認された。なお、3面に型わくを付設した場合には、図-5に一例を示すように側面のGRC板には無数の微小なひびわれが発生し、内部のコンクリートのひびわれ拘束効果はさらに高いものと予想される。また、GRC永久型わくの使用によって、たわみ量は使用しない場合の5割近くも減少し、一方、曲げ耐力は1~2割程度増大することも確認された。さらに、型わくの側板はせん断耐力の増大にも寄与するようであった。なお、継ぎ目のないGRC板の場合には、上記の諸性状に対するGRC表面形状の影響は、今回の実験の範囲では認められなかった。

一方、型わくに継ぎ目を有する場合には、継ぎ目がひびわれ誘導部となる傾向にあり(図-5)、また、図-6に示すように、梁中央の側面に設置したπゲージのひずみは破壊荷重の1/2程度の荷重段階から急激に増加する傾向を示し、その後は、継ぎ目に生じたひびわれが急速に拡大するとともに、たわみも急増した(図-7)。このような継ぎ目部の問題は、GRC板表面の付着性が小さいほど顕著に現れる傾向にあった。

表-1 GRC型枠付設RC梁の載荷試験結果

GRC板 表面仕上 方法	ひびわれ発生 モーメント (t・m)	使用状態における諸特性値						破壊 モーメント		破壊形式
		平均ひびわれ		平均ひびわれ幅		たわみ量				
		間隔 (cm)	(mm)	比	(mm)	比	(t・m)	比		
GRC なし	0.06	8	0.032	1	1.04	1	1.03	1	曲げ破壊	
ローラー	0.18	3.54	0.005	0.16	0.58	0.56	1.12	1.09	〃	
骨材0.75	0.18	3.75	0.007	0.22	0.63	0.61	1.16	1.13	〃	
骨材1.5	0.20	4.02	0.009	0.28	0.65	0.63	1.14	1.11	〃	

3面型わく使用の場合

継ぎ目なし	GRC なし	0.10	5	0.028	—	0.82	1	1.30	1.21	斜め引張
						0.24	0.29	1.57	1.21	曲げ破壊
						0.31	0.38	1.45	1.12	〃
継ぎ目あり	ローラー	0.45	測定不能	—	—	0.32	0.39	1.65	1.27	〃
						0.37	0.45	1.45	1.12	〃
						0.28	0.34	1.40	1.07	〃
	骨材0.75	0.41	測定不能	—	—	0.22	0.27	1.39	1.07	〃
						0.22	0.27	1.39	1.07	〃

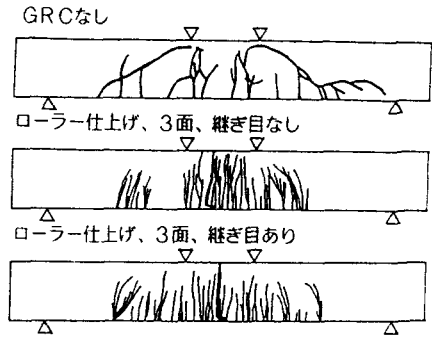


図-5 3面にGRCを付設した梁のひびわれ発生状況

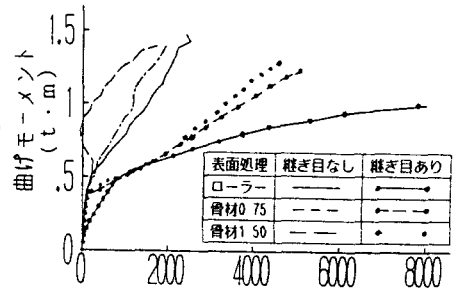


図-6 梁中央部5cm区間の歪み(μ) 梁中央部のGRC板に設置したπゲージの歪

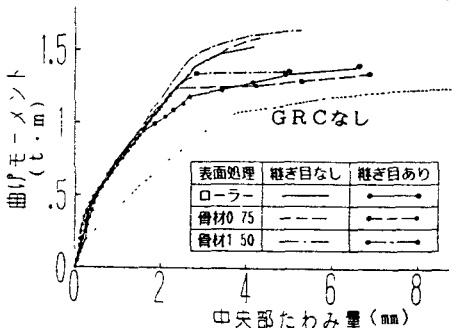


図-7 梁中央部のたわみの変化