

日本電信電話株式会社 建設技術開発室 正員○福鹿 実

同 上 三苦隆義
同 上 萩谷英二

1. はじめに

レジンコンクリート（以下REC）は、高強度材料のため構造物の小型・軽量化が図れるとともに、耐薬品性等に優れていることから、NTTでは昭和42年にREC製ブロックマンホールとして導入を図ってきたが、18年経過した現在においても良好な性状を示している。しかしながら日本海中部地震に見られるように設計をはるかに超えた異常外力が作用した場合、セメントコンクリート製マンホール同様まれに局所的なひびわれが発生する事があるが、本材料は通常無筋構造で使用することから、セメントコンクリートとは異なった補強が必要となる。

この一環として、各種補強板を用いた補強効果を実験的に検討したので報告する。

2. 実験概要

2. 1 各種補強板の概要

各種補強板の概要を表一1に示す。

接着剤は、エポキシ樹脂については首都高速道路公団が鋼板圧着工法に定めるものを、ポリエステル樹脂についてはRECと同じものを使用した。

2. 2 供試体及び実験方法

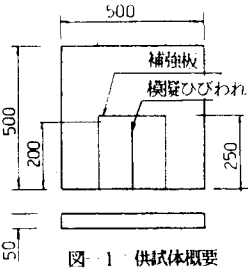
供試体は、50×50×5 cmのREC版中央部に20cmの模擬ひびわれ（幅＝0.6 mm）を配したものである。RECの配合を表一2に示す。

また実験は、図一1、2に示すように版供試体に各種補強を施した後、アムスラー圧縮試験機により線荷重を加え、破壊荷重及び各荷重段階における歪を測定した。

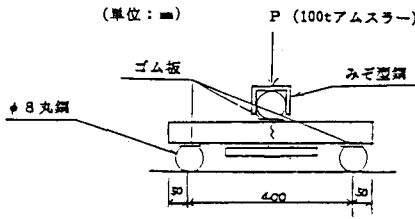
なお載荷方向は、実構造物の応力状況を考慮して、補強板表面に引張が作用するようにした。（正方向と定義する）

表一2 REC配合

材 料	配合割合 (重量比)
不飽和ポリエステル	10.5%
炭酸カルシウム	12.0%
骨 材	77.5%



図一1 供試体概要



図一2 載荷方法

表一1 各種補強方法の概要

補強方法	概 要 図	補強板機械特性		補強板の材質	接着等
		曲げ強度 kg/cm ²	弾性率 ×10 ⁴ kg/cm ²		
鋼 板		2400	210	SS41材	エポキシ樹脂接着
エポキシ積層		300	5.0	エポキシ17% 硬化剤 9% 充填材 74%	エポキシモルタルの積層
ガラスクロス		985	8.0	ERC-580	ポリエステル樹脂
REC板		180	30	レジン版本体に同じ	エポキシ樹脂接着
REC板 + ガラスクロス		—	—	レジン版本体に同じ ERC-580	プレキャスト版のエポキシ樹脂接着
エポキシ積層 + ガラスクロス		—	—	エポキシ積層に同じ ERC-580	エポキシモルタルとガラスクロスの組合せ

3. 実験結果及び考察

補強効果の判定を終局段階〔初期破壊荷重（ひびわれを有しない平板強度）以上の耐力を有すること 表-3 参照〕及び設計荷重段階〔REC本体の発生歪が許容歪以下であること 図-3 参照〕の2点から行った結果、以下のことが明らかとなった。

- ①鋼板、エポキシ積層、REC板、REC板+ガラスクロス、エポキシ積層+ガラスクロス法は、各々所定寸法の補強板を用いる事により十分な補強効果が期待できる。（表-3 判定結果参照）
- ②ガラスクロス法は、クロスを3枚以上重ねることにより終局段階での補強効果は認められるが、曲げ剛性が小さいため、設計荷重段階においてREC本体への荷重分担が大きくなり、REC本体が許容歪を超えるため単独で用いるのは望ましくない。（図-3 参照）
- ③負方向載荷（補強板表面に圧縮力が作用）の場合には、破壊荷重は正方向に比べ1/2程度になる。これは図-4に示すように、負方向載荷の場合には、無補強時と同様にひびわれ端部に応力集中が発生するためである。実構造物への適用にあたっては、荷重の組合せにより負方向の荷重が発生することがあるので、注意を要する。

なお、エポキシ積層+ガラスクロス法ではエポキシモルタルとクロス間の接着が不十分となりやすいため、クロス自体の効果は期待できない。

4. おわりに

以上述べてきたREC版補強は、版厚5cmの場合の例であるが、今後は、構造解析により各種版厚への拡張を図るとともに、実物大供試体を用いて載荷試験をおこない、施工性、経済性の観点から工法の最適化を図る必要がある。

表-3 終局段階での補強効果

補強方法	補 強 板			破壊荷重 初期=3.82 t	破壊 パターン	判 定	参考 負方向載 荷時破壊 荷重
	厚さ (mm)	幅 (mm)	クロス (枚)				
鋼 板	6	12	—	3.7	II	×	—
				3.95		○	
	9	12		3.64		×	—
				4.02		○	1.98
	12	12		3.99			1.37
				4.20			1.37
16	12	3.83	2.27				
		4.53	2.67				
エポキシ積層	30	200	—	4.67	I	○	2.32
ガラスクロス	—	200	1	2.93	I	×	—
			2	3.61	II	○	1.26
			3	3.80			
			4	3.82			
REC板	50	200	—	4.53	II	◎	4.49
REC板 +ガラスクロス	30	200	1	3.56	II	×	—
			2	4.16		○	3.16
			3	4.32		3.22	
			4	4.20		3.22	
エポキシ積層 +ガラスクロス	30	200	1	4.20	IV	○	2.32
			2	3.97	III		
			3	4.22			
破壊パターン図				I II III IV 補強板は破壊せず			

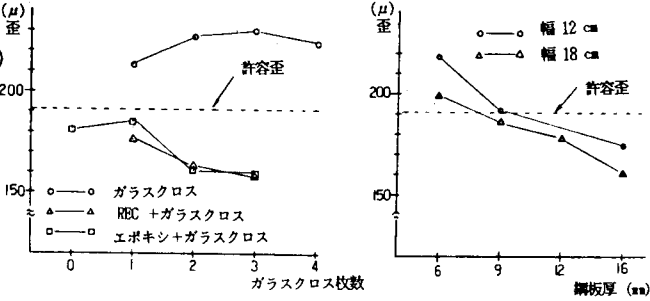


図-3 設計荷重段階（換算荷重=1 t）のREC本体の最大歪

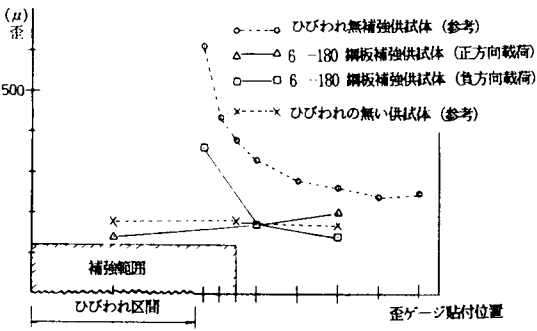


図-4 設計荷重段階（換算荷重=1 t）のREC本体の歪分布