

I-188

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

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・構造実験センター 正会員 栗田 章光

1. まえがき

損傷を受けた道路橋RC床版の補修工法としては、鋼板接着工法あるいは縦桁増設工法が今日まで採用されてきた。著者らは、それらにかわる工法の1つとしてアクリル樹脂コンクリートによる増厚補強工法を考え、基礎的な検討を実験的にを行っているので、その中間結果を本文で報告する。

2. 試験内容

実物大のはり試験体12体を製作した。試験内容は表-1に示すとおりであり、はりの圧縮域と引張域に増厚補強を施したものの、曲げとせん断試験ならびに静的と疲労試験が含まれている。

3. 試験体

試験体の形状寸法は、平均的な主桁間隔を想定し図-1に示す大きさとした。配筋量は、T-20により決定した。表-2に使用したコンクリートの配合と強度を示す。アクリル樹脂コンクリート（以下、樹脂コンという）増厚量は、40mmの一定とし、その配合と強度を表-3に示す。表-1における偶数番号のついた試験体全てについては2定点（1/2点、1/3点）で設計荷重相当（ $\sigma_{ss}=1400 \text{ kgf/cm}^2$ ）の繰返し載荷を各50万回実施した後に、増厚補強を施した。疲労用のNo.10、12については、更に1/3点載荷で負モーメントを50万回与え貫通ひび割れを生じさせた。奇数番号の試験体は無載荷の状態で増厚補強した。なお、増厚補強の効果を見るため、増厚補強しない試験体が4体含まれている。

表-1. 試験内容と試験体名

試験項目	床版の対象域	試験内容	I	II
静的	正モーメント域 (圧縮側補強)	曲 げ	No. 1	No. 2
		せん断	No. 3	No. 4
	負モーメント域 (引張側補強)	曲 げ	No. 5	No. 6
		せん断	No. 7	No. 8
疲労	正モーメント域 (圧縮側補強)	曲 げ	No. 9	No. 10
		せん断	No. 11	No. 12

1) 試験体No. 5, 7, 9, 11は、増厚補強なし
 2) 増厚量: $t=40(\text{mm})$
 3) I: 新規RC床版に増厚を施したもの。
 II: ひび割れRC床版に、増厚を施したもの。

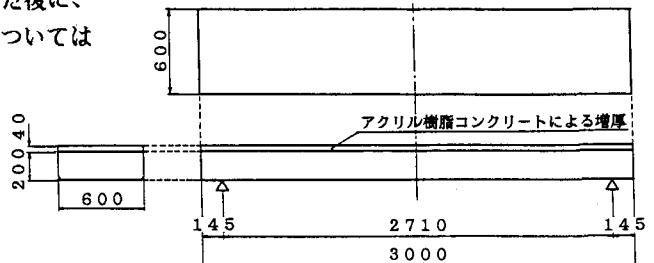


表-2. コンクリートの配合と強度

粗骨材の最大寸法 (mm)	W/C (%)	単位重量 (kgf/m³)				スランプ (cm)	圧縮強度 (kgf/cm²)	弾性係数 (kgf/cm²)	引張強度 (kgf/cm²)
		水	セメント	細骨材	粗骨材				
25	62	160	258	823	1079	10±2	182	2.08*10 ⁵	20

図-1. 試験体の形状寸法

表-3. アクリル樹脂コンクリート（総量25kgf当り）の配合と強度

粗骨材の最大寸法 (mm)	骨 材 (kgf)						樹 脂		圧縮強度 kgf/cm ²	弾性係数 kgf/cm ²	引張強度 kgf/cm ²
	小 鳥 谷 (20~5)	小鳥谷 (5~1)	最 上 珪 砂				主 剤 (kgf)	硬化剤 (g)			
			4号	6号	7号	8号以下					
20	9.50	5.00	2.50	2.50	1.50	1.25	2.75	138	463	1.30*10 ⁵	56

4. 試験結果および考察

コンクリートおよび樹脂コンの基本的な材料試験結果を、図-2に示した。これより明らかなように、樹脂コンは圧縮強度が高いうえに、 10000μ 以上のひずみ限界を有していることがわかる。表-4、5に静的載荷試験の結果を示した。増厚補強しないNo.5と圧縮側に増厚補強したNo.1、2を比較した場合、曲げ耐力で約2倍の補強効果がみられる。また、同じくNo.5と引張側に増厚補強したNo.6との比較からも約1.4倍の増厚効果が認められる。

図-3には、曲げ剛性を比較するため、4つの試験体の荷重～たわみ関係を示した。圧縮・引張域補強とも明らかに剛性の向上が認められる。特に引張域補強の場合、樹脂コンがコンクリートのひび割れを拘束するため、圧縮域補強の場合よりも剛性が增大している。No.1は荷重20tfで変位計を取りはずしたため、その後のたわみ変化が表示されていない。また、No.6は、荷重が22.0tfに達した直後、樹脂コンにひび割れが生じ急激に破壊に至った。

せん断試験の結果については、目下検討中であり、また、疲労試験については現在実施中である。No.10試験体は1.5倍の設計荷重を500万回載荷したが破壊に至らなかったため、更に設計荷重の2倍で載荷したところ256万回で鉄筋が疲労破断した。

5. あとがき

曲げ試験結果から判断すると、樹脂コンによる増厚補強効果は明らかに認められる。今後の予定としては、実物大床版を対象に自走式輪荷重（エア・タイヤ使用）移動載荷装置による試験が計画されている。謝辞：本研究の実施に際しては、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貴重な助言をいただいたことを記し、深く謝意を表します。また、実験に協力いただいた多くの方々にお礼を申し上げます。

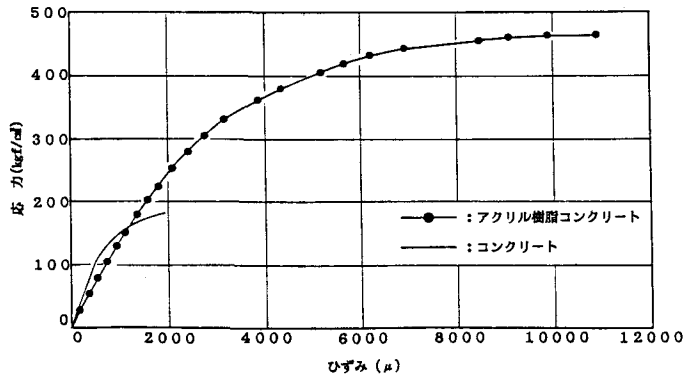


図-2. コンクリートの応力～ひずみ関係

表-4. 無補強床版の破壊荷重

	試験体 No.	(1)実験値(tf)	(2)計算値(tf)	(1)/(2)
曲 げ	No. 5	16.0	15.2	1.05
せん断	No. 7	37.5*	34.2	1.10

*: 曲げ破壊

表-5. 増厚補強床版の破壊荷重

試験内容	試験体 No.	(1)実験値(tf)	(2)計算値(tf)	(1)/(2)
圧縮側 増厚補強	曲 げ No. 1	30.0	25.3	1.19
	曲 げ No. 2	31.0	25.3	1.23
	せん断 No. 3	63.0* ¹	21.8* ³	—
	せん断 No. 4	—	—	—
引張側 増厚補強	曲 げ No. 6	22.0	19.9	1.11
	せん断 No. 8	48.0* ²	44.8	1.07

*1: 破壊せず

*2: 曲げ破壊

*3: コンクリート標準示方書による値

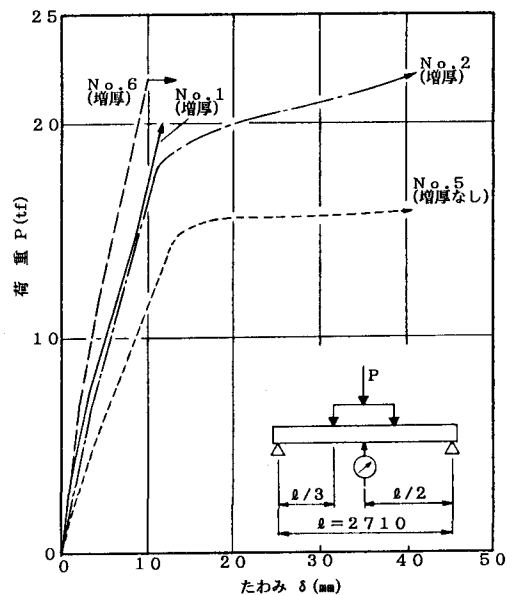


図-3. 荷重～たわみ関係（スパン中央）