

阪神高速道路公団	正員	関本 宏
神戸大学	正員	藤井 学
阪神高速道路公団	正員	水元 義久

1 はじめに

GRC版(Glassfiber Reinforced Cement Plate)はセメントモルタルを耐アルカリガラス繊維によって強化した材料で、建築構造物の化粧板、高架道路の排水樋カバー等に使われているのが現状である。

ところで、都市内高架道路の高欄における道路管理上の問題点として、①車輛衝突時のコンクリート片の路下への落下②鉄筋のぶり不足による鉄筋の発錆及びコンクリートの剥離(特に高欄下面水切りのノッチ部においては発錆の条件が厳しい)がある。

そこで、このような問題に対応する一手法としてGRC版を高欄の埋設型枠として使用し、高欄の耐衝撃性、耐久性ならびに施工性を向上させるべくその基本的性状を検討した。

本報告とはGRC高欄の衝撃特性、GRC版と高欄コンクリートとの付着特性、コンクリート片の飛散量等について実大衝撃実験を行ったのでその概要を報告する。

2 実験概要

2.1 供試体の形状 供試体の形状

状、寸法は図-1に示すものとし、実橋床版の施工を考慮して製作した。

2.2 試験高欄の種類 試験高欄

は下記の4体とし、図-2に示した。

(a) 現行高欄

GRC高欄

(b) 現行高欄+GRC埋設型枠

(c) (b)で溶接金網のないもの

(d) 現行高欄+GRC接着 (外面のみ)

2.3 載荷方法 各高欄に対し

重錘を所定の高さ(落差 $h=0.14, 0.39, 0.05m$)から振り下し、高欄前面に設置

した載荷板へ直角に衝突荷重を加えて衝撃実験を行った。

2.4 測定項目 衝撃実験に際して下記の項目について測定を行った。

- ・重錘加速度
- ・高欄変位応答
- ・コンクリート片飛散量
- ・重錘速度
- ・鉄筋ひずみ応答
- ・ひびわれ発生状況
- ・高欄応答加速度
- ・重錘はね返り高さ
- ・破壊形状

3 実験結果及び考察

3.1 弾性挙動 GRC版の使用により多少の剛性増加は認められたが、各高欄の全般的な挙動はほぼ同様の傾向を示した。

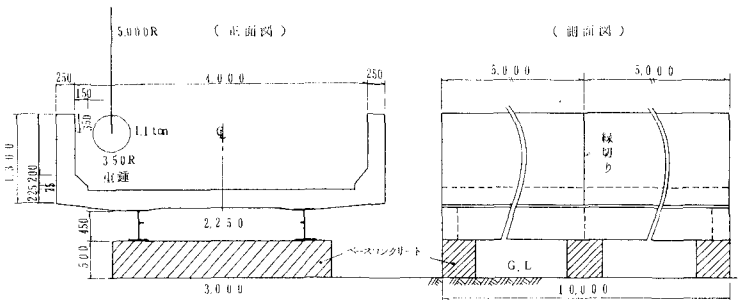


図-1 供試体の形状、寸法

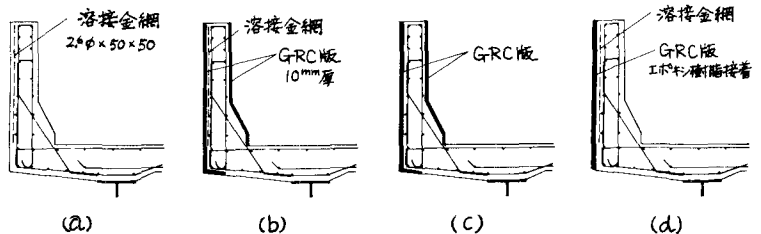


図-2 試験高欄の種類

3.2 破壊挙動

(1) 破壊荷重 各高欄ともほぼ同一落下エネルギー（2.625t・m）でせん断破壊に至った。この場合の重錘加速度、重錘速度に基づく衝撃力は、試験高欄(a), (b), (c)で約160ton, (d)で約200tonとなった。これらの値は静的破壊荷重の2.5～3.0倍程度と推定できる。また、破壊後の衝撃力は各高欄とも130ton程度となっており、その剛性はほぼ同程度になっているものと考えられる。（表-1参照）

(2) 破壊形状 図-3は各高欄の最終的な破壊状態を示したものである。破壊形式は各高欄とも同様であるが、GRC版の設置により高欄内外面のひびわれ範囲は狭く、ひびわれ本数も著しく少なくなっており、GRC版の設置効果が顕著であった。

GRC版と高欄コンクリートの付着については十分であり、ほとんど問題はなかった。なお、GRC版内面は多少の凹凸をつけた程度で、かつ乾燥状態で高欄コンクリートを打設した。

(3) コンクリート片の飛散 表-2に示すとおり、試験高欄(b), (d)で飛散量は著しく少量となった。なお、(c)については溶接金網を除いたため鉄筋のかぶりコンクリートとGRC版が一体となって落下したものである。

(4) 高欄の変位 試験高欄(c)については他の高欄に比較して載荷点直下の変位が卓越し、押抜かれた状態となっており、また、橋軸方向のたわみ分布についても載荷点付近に集中する形となっている。これには(3)と同様、溶接金網の有無が影響していると思われる。

(5) 鉄筋のひずみ 高欄破壊時の鉄筋ひずみは高欄下端でのせん断ずれによりほぼ一様な引張りひずみとなっており、各高欄とも一部降伏に達していた。また、床版内の鉄筋ひずみの比較より高欄が破壊するような大きな衝撃荷重を受けても床版にはほとんど損傷は生じなく、高欄本来の機能を十分満足していると考えられる。

4 まとめ

本実験結果をまとめると下記のとおりである。

- ①高欄の車輦衝突時におけるコンクリート片飛散に関していえば、コンクリートの大塊の散乱落下の拘束に対しては高欄主筋及び溶接金網が、小塊に対してはGRC版が非常に有効である。
- ②高欄コンクリートとGRC版との付着についてはGRC版内面に多少の凹凸をつける程度で十分であり、打継目の散水措置等特に配慮する必要がない結果を得た。
- ③高欄強度が床版強度に比較して強すぎると床版部の破壊が懸念される場所であったが、今回の実験により現行高欄あるいはGRC高欄いずれも適当な強度を有しており不都合でないことが確認できた。

供試体	落下高 m	実 験 値						計算値	
		最大 加速度 G	最大 衝撃力 t	力積 t・m/sec	速度 m/sec	150mm 変位 mm	150mm 高さ mm	最大 変位 mm	最大 衝撃力 t
(a)	2.39				4.95	2.36	6.94	22.55	164.10
	2.05	170.31	187.34	4.89	3.47	2.0	5.36	43.37	122.80
(b)	2.39	137.67	151.44	6.60	4.96	2.11		22.61	152.71
	2.05							2.88	33.60
	2.05							6.04	50.30
(c)	2.39							1.68	28.75
	2.05	130.91	144.0					1.30	64.97
(d)	2.39	182.06	200.27	4.58				4.11	30.62
	2.05	114.25	125.68					3.15	64.13

表-1 実験結果

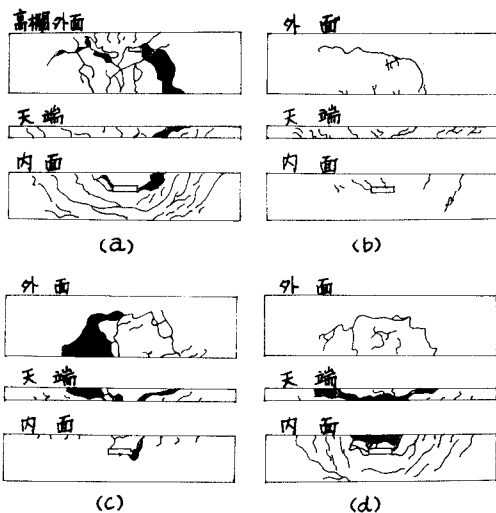


図-3 破壊形状

落下高 m	(a)		(b)		(c)		(d)	
	内	外	内	外	内	外	内	外
2.39	0	0	0	0.24	0.04	0.1	0.02	
2.05	19.8	0	0	5.4	61.62	13.9	1.42	
2.05				2.14				

表-2 コンクリート片飛散量 (kg)