

V-124

ビニロン繊維補強コンクリートを用いた軽量防音壁の力学的性状

（財）鉄道総合技術研究所 正会員 斉藤 啓一
 （財）鉄道総合技術研究所 正会員 宮本 征夫
 （財）鉄道総合技術研究所 正会員 松本 信之
 小沢コンクリート工業（株）正会員 近藤 義春

1. まえがき

鉄道高架橋に用いられている防音壁には、場所打ちRC造、ブロック造、PC板・GRC板・石綿スレート板のものがある。

これらの防音壁を軽量化すると、版上死荷重を減ずる効果があるので、鉄道高架橋をより経済的に建設することが可能となる。

また、近年、塩害等のコンクリート構造物の早期劣化が問題となっているが、繊維補強コンクリートを用いつアレキャストとすることにより、これら早期劣化の問題に対しても、また美観的にも優れた構造とすることができると考えられる。

筆者らは、既に、ガラス・アラミド・ビニロン繊維を防音壁に用いることについて検討し、その結果について報告を行っている¹⁾。今回、これらの結果を基に、主としてビニロン繊維を用いた防音壁の模型試験体を製作し、載荷試験を行ったので、その結果について以下に報告する。

2. 試験概要

(1)使用材料・配合：試験に使用した主な材料を表-1に、配合を表-2に示す。

(2)試験体の形状寸法：試験体の形状寸法を図-1に示す。

(3)試験体の種類：試験体の種類を表-3に示す。

着目した主な項目は、ビニロン繊維（以下VFという）の混入率、基礎部分の厚さならびに補強方法である。

基礎部分の補強方法については、Eガラス樹脂繊維（以下NFMという）とステンレス丸鋼（以下SUSという）をメッシュ状に配置することとした。

(4)試験体の製作：試験体の製作は、あらかじめセメントと砂を練り混ぜた後、水を投入し練り混ぜを行い、その後VFを投入する方法によった。

締め固めはテーブル型振動機を用い、蒸気による養生を行った。

(5)載荷方法：図-2に示すように、試験体下端をH形鋼にボルトで締結し、10t センターホールジャッキを用いて、試験体凸部に均一に荷重が加わるように、H形鋼とゴム板を介して頂部に水平に荷重を載荷した。

また、載荷は400kg まで載荷した後、除荷・載荷を3回繰り返す、以降、最大荷重(Pmax)および破壊に至るまで、静的に荷重を増加させた。

(6)測定項目：主な測定項目は、①ひびわれ発生荷重 ②最大荷重 ③頂部の水平変位 ④ボルトの伸び ⑤破壊性状 である。

(7)試験結果とその考察

試験結果を表-3に示す。

(1) ひびわれ発生荷重ならびに発生位置：各試験体ともひびわれ発生荷重は、300kgf 前後であり、ひびわれ発生位置もボルト締結部付近が多く、着目した項目による顕著な違いは認められないようである。

表-1 使用材料

種 類	形 状	引張強度	ヤング係数
ビニロン繊維	長さ24mm (30フィート)	33.0	3100
ステンレス 筋	直径5.5mm SUS304	72.9	12200
Eガラス樹脂繊維	20mmメッシュ N社製(G-3)	520	3000

表-2 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	C : S	繊維混入率 (%)	単位量 (kg/m ³)				
			水	セメント	砂	繊維	使用所
35	1 : 1	3.0	32.2	92.0	92.0	37.8	6.9
		2.5	32.4	92.5	92.5	31.5	—

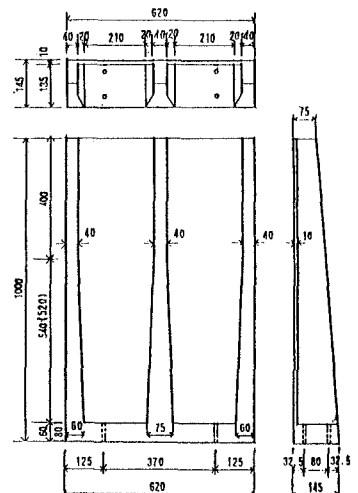


図-1 試験体形状・寸法 (mm)

(2) 最大荷重：VFの混入率と最大荷重との関係を図-3に示す。
混入率により破壊形式が異なっている。また、混入率を2.5%から3.0%に増大すると、基礎部分の厚さが8cmの場合は、最大荷重はほとんど変わらないが、厚さが6cmの場合は、かなり最大荷重は増大した。

(3) 破壊形式：破壊状況の観察から、破壊形式を (a)引張破壊：基礎部分と支柱ならびに板状部材との接合部分に発生したひびわれにより破壊に至る。(b)付着破壊：基礎部分の補強材に沿って水平に発生したひびわれにより破壊に至る。(c)曲げ破壊：基礎部分と支柱ならびに板状部材との接合部分から、比較的上方に発生したひびわれにより破壊に至る。の3つのパターンに分類し、表-3にあわせて示してある。

これより、付着破壊した試験体は、VFの混入量が2.5%と少ない場合であり、かつ、基礎部分の厚さが8cmの試験体(6302)は、無補強とした試験体(6305)よりも、 P_{max} が低下していることなどから、基礎部分のSUSによる補強方法では、逆に耐力を低下させていることなども考えられるので、今後、基礎部分の補強方法をさらに検討する必要があると考えられる。

(4) 荷重・変位：各試験体の荷重と頂部の変位との関係を図-4に示す。これより、何れの試験体についても、設計荷重(372kg, 安全率は考慮していない)以上の耐力を有し、最大荷重以降もかなり耐力を保持しながら変位が進行しており、比較的じん性に富んだ破壊性状を示すことが認められた。

表-3 試験体一覧

試験体	VF 混入率 (%)	基礎部 の厚さ (cm)	基礎部 の補強 方法	破壊発 生荷重 (kgf)	最大荷 重 P_{max} (kgf)	破壊 形式
6301	3.0	8	SUS	300	713	引張
6302	2.5			300	636	付着
6303	3.0		NFM	350	820	引張
6304	2.5			400	833	曲げ
6305	3.0			350	793	曲げ
6306	3.0	6	NFM	200	616	引張
6307	2.5			300	446	付着
6308	3.0		SUS	350	550	引張

注：支柱には SUSをそれぞれ2本配置している。

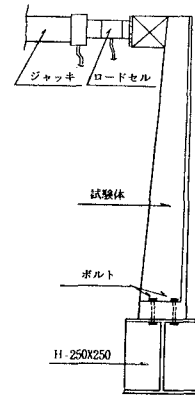


図-2 荷重方法

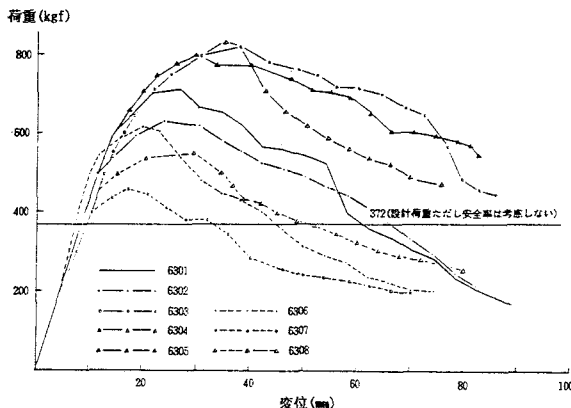


図-4 荷重と変位

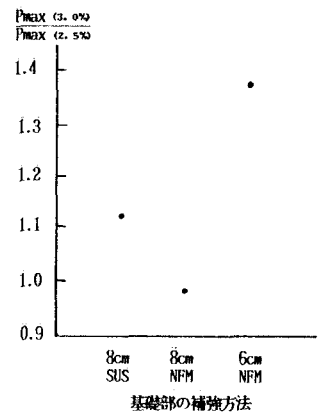


図-3 VFの混入率と基礎部の補強方法と P_{max}

4. まとめ

VFを用い図-1の形状とした防音壁とすれば、所要の性能を有し、従来に比べて重量を約1/2に軽量化することが可能であると思われる結果が得られた。今後、基礎部分の効果的な補強方法に対する検討を行い、実用に供したいと考えている。

<参考文献> 1) 松本・斉藤・宮本：繊維補強コンクリートを用いた軽量防音壁の破壊性状に関する研究 第10回コンクリート工学年次論文報告集，1988