

V-382

鉄筋補強された VFRC の曲げ耐力算定について

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所	正会員	○辻	浩一
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所	正会員	島	伸次
小沢コンクリート工業（株）		西村	新悦
東北学院大学工学部土木工学科	正会員	武田	三弘

1.はじめに

現在当工事事務所では、高架橋の建設を進めているが、防音壁としてプレキャスト型軽量防音壁の使用を計画している。プレキャスト型軽量防音壁は VFRC（ビニロン繊維補強コンクリート）を用いているが、今回は寒冷地用の高さの大きい構造物となるため、VFRC に鉄筋補強を施して製作することとした。そこで、鉄筋補強された VFRC（以下 VFSRC という）の曲げ耐力を確認するため、軽量防音壁の支柱部を模擬した VFSRC ばりの静的曲げ試験を実施し、繊維の引張抵抗力を考慮した曲げ破壊算定モデルを考案し検討を行ったので、以下に報告する。

2.構成材料の応力～ひずみ曲線

鉄筋、ビニロン繊維（以下 VF という）および VFRC の応力～ひずみ曲線を図 2.1～図 2.3 のように仮定する。なお、コンクリートの引張抵抗力は無視することにする。また試験体に用いた VF の繊維長は 24mm、体積混入率は 2.5%、鉄筋は D13(SD295)である。実験装置およびはり試験体を図 2.4 に示す。VF の付着性状については、複合材料の強化理論¹⁾より VF とセメントの付着力が VF の破断強度より大きいことになるので、VF はコンクリートからの引き抜けではなく破断するものと仮定する。

3.繊維の配向係数の求め方

試験体に混入されている VF は短繊維であるため、ばらついた混入状態となる。ここでは VF のばらつきを定量的に評価するため、はり試験体の破断面の VF の本数による方法²⁾で VF の配向性を補正する係数を求める。ここで VFRC の破断面における単位面積当たりの繊維が横切る本数を繊維密度と呼ぶことにする。また、はり長手方向に垂直な任意の断面の繊維密度が一定であり、かつ長手方向の配向係数（ α ）が一定であると仮定する。VFRC ばりの試験体破断面の VF の本数を計測した結果、平均約 2500 本であった。また長手方向に連続的に VF が混入されているものと仮定すると、体積混入率 2.5% の場合 14330 本の VF が破断面に存在することになる。実際の破断面の VF の本数と計算上の VF の本数の比を配向係数（ α ）とする（図

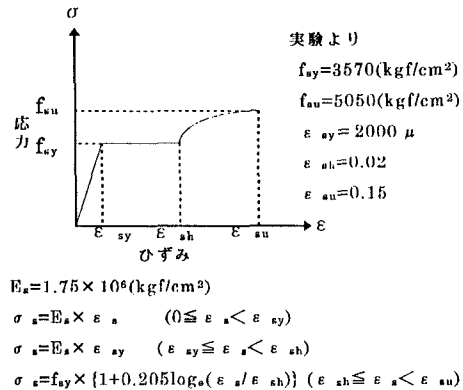


図 2.1 鉄筋の応力～ひずみ曲線

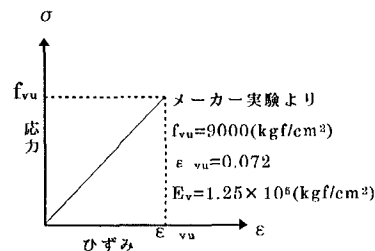


図 2.2 VF の応力～ひずみ曲線

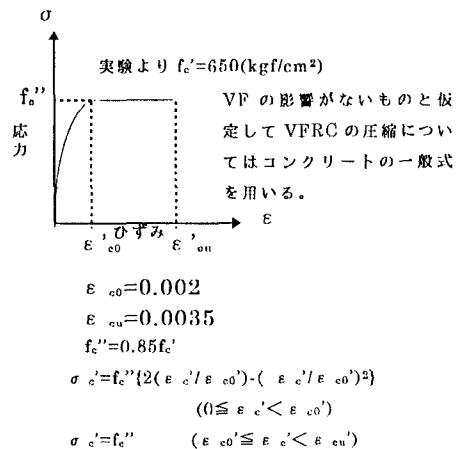


図 2.3 VFRC（圧縮部）の応力～ひずみ曲線

3.1)。この試験体では $\alpha=0.18$ である。

4.VFSRCの曲げ耐力算定モデル

4.1 VFの有効破断強度

VFの配向性を加味した有効破断強度(ff_{vu})を考える。図3.1の理想的混入状態ではVFRCの引張強度は、 $f_{vu} \times 0.025$ （VFの体積混入率）＝225(kgf/cm²)であり、さらに配向係数(α)を乗じることにより、有効破断強度 $ff_{vu}=40.5$ (kgf/cm²)が得られる。

4.2 VFSRCの曲げ耐力

破断面の釣合い状態を図4.1に示す。図2.1～図2.3の材料物性および有効破断強度を用いて曲げ耐力を算定した。算定結果は、曲げ耐力が96800(kgf・cm)であった。表4.1の実験値を下回る結果となった。原因として配向係数(α)を過小評価していることが考えられる。繊維の本数の計測に用いた試験体はVFRCばかりであったが、VFSRCばかりの場合は長手方向に配置されている鉄筋断面の分だけコンクリートの断面積が小さくなり、また鉄筋が周辺のVFの配向をより長手方向に拘束することが考えられ、その分配向係数を過小評価しているものと考えられる。

また計算で求めた曲げ耐力～鉄筋ひずみ曲線を図4.2に示す。鉄筋の降伏ひずみ(2000 μ)以後の挙動については、VFSRCの曲げ挙動にVFの引張抵抗力が加味されていることがわかる。

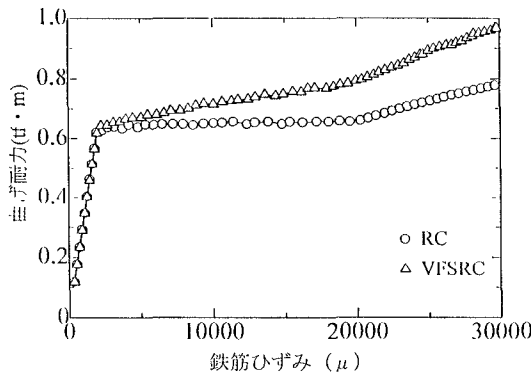


図 4.2 RCとVFSRCの鉄筋ひずみ曲線

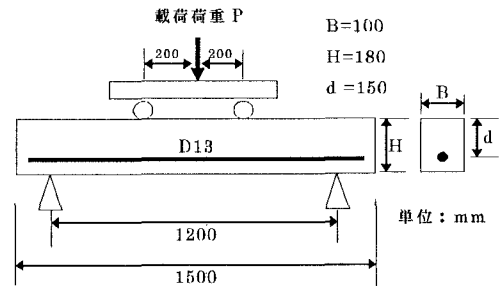


図 2.4 試験装置と試験体

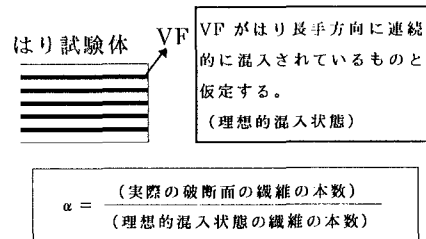


図 3.1 配向係数の考え方

表 4.1 VFSRCの曲げ耐力

試験体	曲げ耐力(kgf・cm)
VFSRC1	128000
VFSRC2	120400
VFSRC3	120000
平均	122800

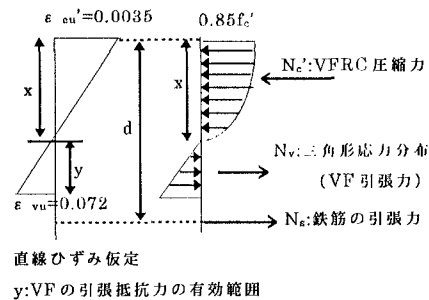


図 4.1 破断面の力の釣合い

5.まとめ

VFSRCばかりについて、曲げ破壊算定のモデルを提案し曲げ耐力を算定した結果、実験における曲げ耐力の平均値を下回ったが、VFの引張抵抗力によりRCばかりよりも曲げ耐力が大きくなることを表現することができた。

参考文献

- 1) 辻 浩一, 島児 伸次 他: 鉄筋補強されたVFRCの曲げに関する研究; 平成7年度土木学会東北支部技術研究発表会, pp596~597
- 2) 小林一輔: 繊維補強コンクリート～特性と応用～; オーム社(pp.33~35)
- 3) 小林一輔: 鋼繊維補強コンクリート; コンクリート工学 Vol.15, No.3, March 1977