

RS ガードフェンス 静的載荷実証実験と結果

第一コンサルタント 正会員 右城猛 第一コンサルタント 正会員 矢田康久
 第一コンサルタント 正会員 ○杉本梨菜 有限会社 創友 正会員 宮崎洋一

1. 概要

交通量の少ない地方の高規格幹線道路は、暫定二車線あるいは完成二車線で整備が進められている。その中でも完成四車線の時期が確定できず暫定二車線での供用期間が長くなる区間については、耐荷性を有する防護柵を設置している。しかし、現在コンクリート製防護柵のプレキャスト製品は全国に一種類しかなく、四国外でしか製造ができない状況にある。

そこで著者らは、四国内で製造できる新しいプレキャストコンクリート製車両防護柵「RS ガードフェンス SB 種」(以下、「RS ガードフェンス」という)の開発を行った。RS ガードフェンスの構造寸法や配筋については日本道路協会発行の「車両防護柵標準仕様・同解説」(平成 16 年 3 月)に掲載されている標準図面と同じ仕様とするが、ブロックの継手部や PC 鋼材の配置や定着方法については、独自の創意工夫によって施工性、経済性、力学的合理性により優れた製品の開発を目標としている。

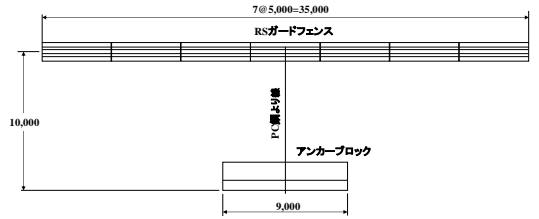
本稿では、その性能を確認するために行った静的載荷実験の概要及びその結果を報告する。

2. 実験方法

実験は図-1 に示す装置を用いて、RS ガードフェンスの後方 10m の位置に設置した延長 9m のアンカーブロックに載荷荷重の反力を取らせ水平荷重を作用させた。また、延長 5m の RS ガードフェンスを 7 本設置し、下端はアスファルト舗装に埋め込んだ。舗装による拘束効果を調べるため、予備実験と本実験の 2 回実施し、予備実験では舗装厚さを 5cm、本実験では 10cm とした。また荷重による RS ガードフェンスの変形を測定するため、図-2 に示す位置に変位計を設置して水平変位と鉛直変位を測定した。鉄筋及びコンクリートの応力度は、荷重を作用させる箇所が大きくなるため、中央ブロックのみを対象としてコンクリートと鉄筋にひずみゲージを貼り付けた。

RS ガードフェンスは SB 種に対応しているため、設計時には衝突荷重 $P=58\text{kN}$ を上端に作用させることとなっているが、載荷装置の都合上フェンス上端より 0.15m 下方に荷重を作用させた。この場合にフェンス上端に衝突荷重を作用させたときの底面モーメントと等しくなる荷重は $P=68\text{kN}$ となる。また、RS ガードフェンスの転倒の安全率が 1.0 となる荷重は $P=84\text{kN}$ となる。これらの値を参考にして、予備実験では $P=79.5\text{kN}$ 、本実験では $P=114\text{kN}$ まで約 10kN 刻みで荷重を増加させ、変位とひずみを測定した。

平面図



断面図

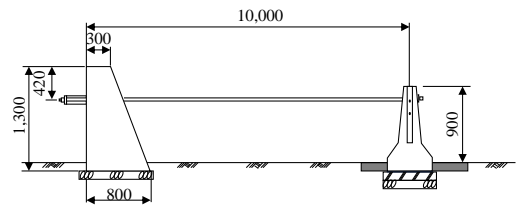


図-1 実験装置の概略図

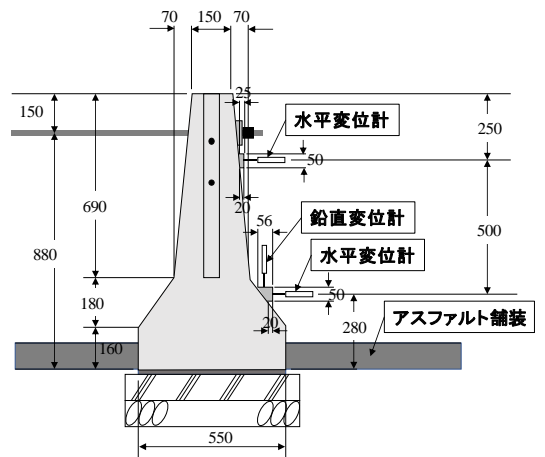


図-2 RS ガードフェンスの断面図

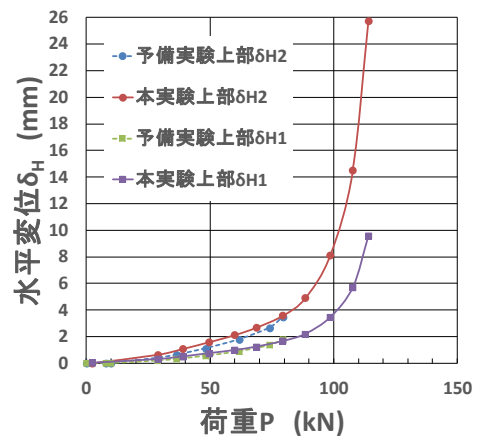


図-3 フェンス中央部の荷重と水平変位の関係

3. 実験結果

3. 1 水平変位

図-3, 4 に示すように、載荷荷重が 84kN を越えると上下部水平変位の比が増加する傾向がみられた。84kN を越えると転倒の安全率が 1.0 を下回ったため、自重による抵抗モーメントでは転倒に対して安定できない。従って図-5 に示すように、回転中心がフェンス底盤の端部 O からアスファルト舗装の上面 O' に移動していると考えられる。また、予備実験と本実験で $\delta H2/\delta H1$ の値が異なるのは、変位計の設置高さが予備実験と本実験とで若干異なったためと考えられる。

3. 2 鉛直変位

図-6 に示すように、鉛直変位が発生するのは、本実験では 30kN 以上の荷重からであるが、予備実験では荷重が 10kN でも鉛直変位が発生している。中央部で鉛直変位が現れるということは、中央部でガードフェンスに回転変位が発生したことを意味している。実験結果から図-7 のように、上部の水平変位は載荷した中央が大きく、端部へ離れるほど小さいという結果が得られた。従って、RS ガードフェンスは剛体的には挙動せず、延長方向にねじり変形したと考えられる。

3. 3 応力度

設計衝突荷重相当の 68kN を作用させたときの横方向の鉄筋に発生する引張応力度は 12N/mm^2 であり、許容応力度は 270N/mm^2 であるので余裕は大きい。鉛直方向の鉄筋に発生する引張応力度は、横方向の鉄筋に発生する引張応力度よりも小さく 6.5N/mm^2 である。コンクリートの圧縮応力度は 3.5N/mm^2 であり、許容応力度 17.5N/mm^2 に対して十分な余裕がある。

4. まとめ

実験結果より RS ガードフェンスは、車両用コンクリート防護柵として SB 種の要求性能を満足することができる結果が得られた。先駆けとして、11 月に開通した国土交通省中村河川国道事務所管内の片坂バイパスでは、本製品が採用され設置された。

最後に本実験にご尽力いただいた、愛媛大学防災情報センター 矢田部特任教授、愛媛大学大学院理工学研究科全准教授、車両用コンクリート防護柵研究会の日本興業株式会社、松井ブロック有限公司、愛媛三段ブロック株式会社、株式会社エスイー、有限公司社創友、株式会社第一コンサルタンツの皆様には感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 高速化対応型コンクリート製防護柵に関する共同研究報告書 土木研究所共同研究報告書
- 2) 車両用防護柵標準仕様・同解説 平成 16 年 3 月 社団法人 日本道路協会
- 3) プレキャストコンクリート製車両用防護柵「RS ガードフェンス」静的載荷実証実験報告書 車両用コンクリート防護柵研究会

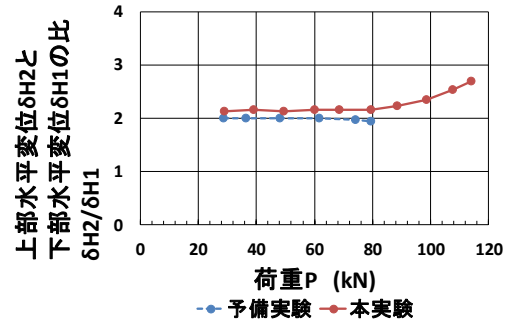


図-4 上下部水平変位比と荷重の関係

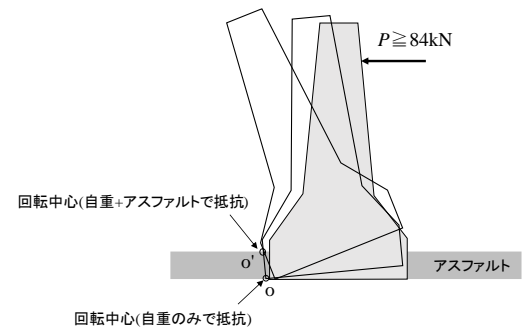


図-5 ガードフェンスの回転中心の移動

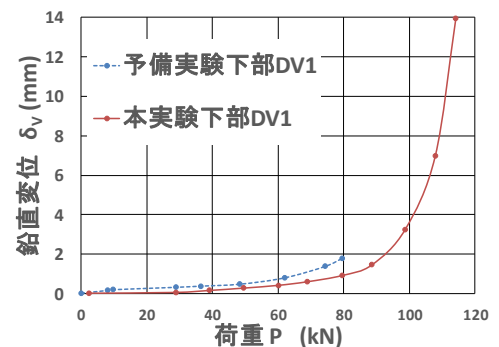


図-6 RS ガードフェンス中央部での鉛直変位

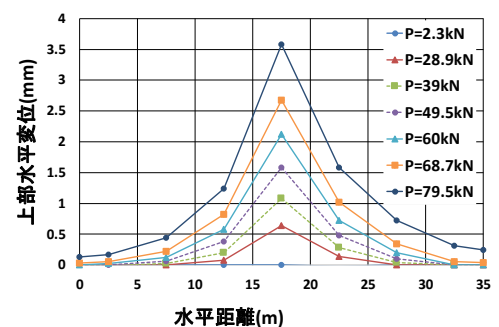


図-7 本実験の上部水平変位