

第 I 部門

車両衝突防護板が鋼製橋脚基部の弾塑性挙動に及ぼす影響

関西大学 学生員 ○奥村 優介
 阪神高速道路㈱ 正会員 川上 順子
 関西大学 正会員 坂野 昌弘

1. はじめに

1995 年の兵庫県南部地震の際、鋼製門型ラーメン橋脚基部に柱とベースプレートの間に取り付けられた三角リブ上端部を連ねるように生じているき裂が確認された¹⁾。西垣らは、三角リブ上端部の弾塑性ひずみ履歴の推定を行い、10 数%程度の最大ひずみ範囲が生じる可能性のあることを示した²⁾。しかし実物のき裂発生位置近くには写真-1、図-1 ように車両衝突防護板が取り付けられており、き裂の発生に影響を与えた可能性が考えられる。

本研究では車両衝突防護板を取り付けた解析モデルを用いて時刻歴応答解析と静的弾塑性解析を行い、車両衝突防護板が橋脚全体の挙動に与える影響と三角リブ上端部のひずみ集中に与える影響について検討する。

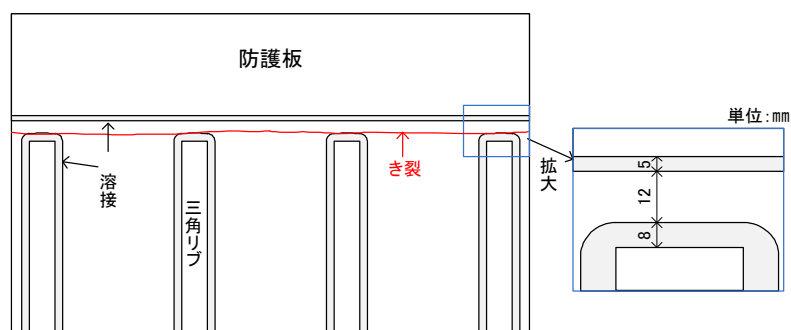


図-1 三角リブと防護板の溶接部詳細図

写真-1 橋脚基部のき裂と三角リブと防護板

2. 対象橋脚

対象橋脚は単純鋼鉄桁を支持する 1 層 1 径間の鋼製門型ラーメン橋脚である。対象橋脚の形状および寸法を図-2 に示す。対象橋脚には写真-2 および図-3 のように車両衝突防護板が設置されている。防護板の寸法の詳細を表-1 に示す。

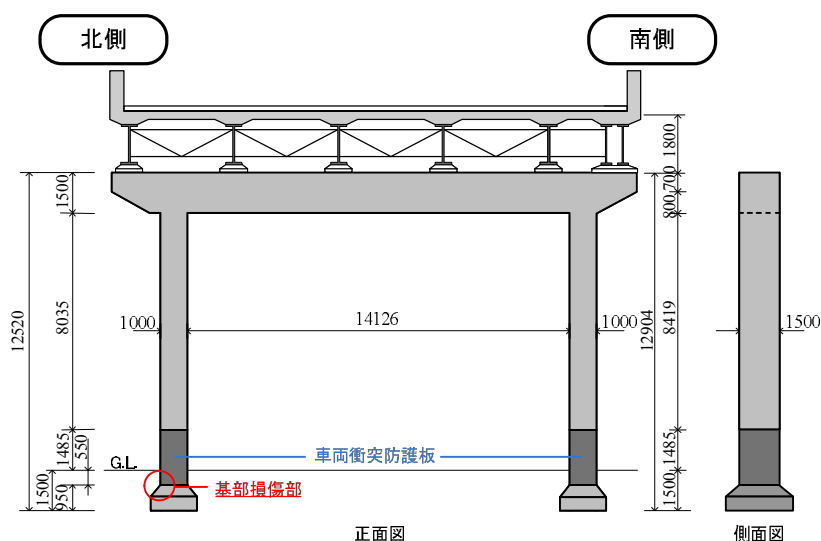


図-2 対象橋脚形状および寸法



写真-2 車両衝突防護板

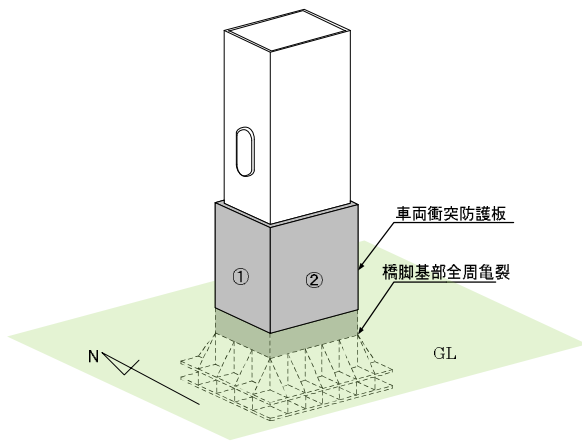


図-3 防護板設置図

表-1 防護板寸法

対象面	検討項目	長さ(mm)
①	防護板厚さ	10
	防護板高さ	2035
	防護板幅	1020
②	防護板厚さ	10
	防護板高さ	2035
	防護板幅	1520

3. 解析方法

(1) 時刻歴応答解析による全体挙動の検討

対象橋脚をビーム要素でモデル化するために、文献2)と同様に6つの断面を仮定する。橋脚基部をシェル要素、車両衝突防護板はソリッド要素モデル化し、防護板上端および下端のみを接合する。ビーム要素およびシェル要素は剛体運動するように結合する。解析モデルの詳細を図-4に示す。

任意の時間変化荷重に対する構造の応答を決定できる時刻歴応答解析で0(s)～10(s)まで0.01(s)ずつ1000ステップで行うことによって、橋脚全体が橋軸直角方向にどの程度の変位が生じたのかを推定した。防護板の影響を検討するために、防護板がないときと防護板を付けたときの柱天部と柱下端との相対変位を比較する。入力加速度波形³⁾を図-5に示す。

(2) 静的弾塑性解析によるひずみ集中の検討

対象橋脚を同様にビーム要素でモデル化し、橋脚基部、三角リブおよび車両衝突防護板をソリッド要素でモデル化をする。境界条件として柱下端の自由度を完全に固定する。

全体挙動の解析で得られた相対変位を北側柱天部に変位として与え、防護板が三角リブ上端部のひずみ集中に与える影響について検討する。

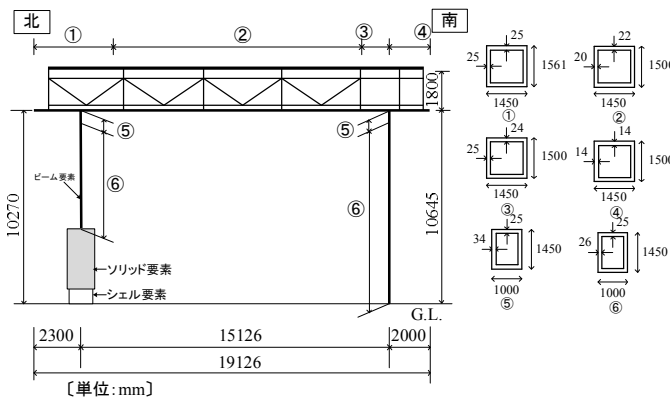


図-4 解析モデル(全体挙動)

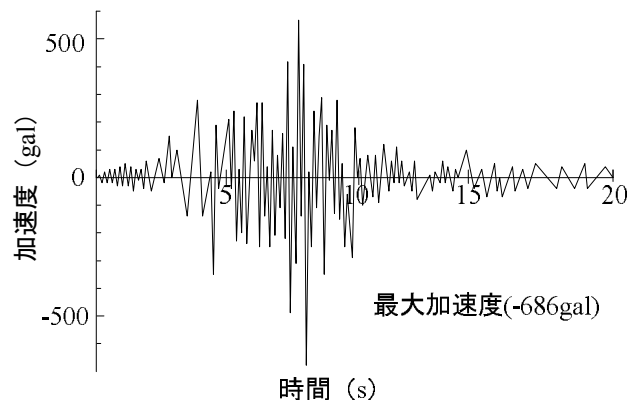


図-5 入力加速度波形

4. まとめ

現在、解析を実行中であり、結果については当日発表する予定である。

【参考文献】

- 1) 阪神高速道路公団:大地震を乗り越えて-震災復旧工事誌, 1996.
- 2) 西垣他:地震荷重を受ける鋼製橋脚基部三角リブ上端部の弾塑性ひずみ履歴, 土木学会第61回年次学術講演会概要集, I-597, pp. 1191-1192, 2006.
- 3) 資源エネルギー庁 ガス地震対策検討会:ガス地震対策検討報告集, ガス事業新聞, 1996.