

遮音板の落下物防止性能に関する実験的検討

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○久木留貴裕 正会員 梅林福太郎 正会員 大竹省吾
 高速道路総合技術研究所 非会員 大蔵崇 非会員 糸畑浩 正会員 森辰明
 K-テクニカルエキスパート 非会員 石川和義
 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員 設楽和久 正会員 井上一磨

1. 目的

高速道路を走行中の車両からの落下物が遮音壁に衝突した場合、遮音壁の背面側に落下物が落下すると第三者被害が発生する可能性があるため、遮音壁のみしか設置されない道路交差部や鉄道交差部では、落下物防止性能を有していることが求められる。本検討では、遮音壁に落下物が衝突した場合に遮音板から落下物が道路外に落下することを防止することを目的に、標準遮音壁に改良を行い、遮音板の落下物防止性能の向上を図るため実験的検討を実施した。

2. 実験対象

橋梁の壁高欄天端に設置される遮音壁(H=3m)において、幅2m×高さ0.5mの金属製遮音板を対象とした。検討対象を図-1に示す。検討対象は、標準タイプに改良を加えた6タイプ(新設案:3ケース, 既設案:3ケース)とした。新設の案は、支柱の民地側のフランジ幅を、鋼板を溶接することにより長くしたタイプ(CASE1)、支柱サイズを大きくしたタイプ(CASE2)、背面板を厚くしたタイプ(CASE3)の3タイプである。既設の案は、支柱の民地側のフランジ幅を、鋼板をボルトにより接合し、長くしたケース(CASE4)、引き寄せ金具で支柱を挟んで遮音板を正面から固定する案(CASE5)、引き寄せ金具で上下の板を固定する案(CASE6)の3タイプである。遮音壁は、壁高欄を模擬した鉄筋コンクリート構造の天端に設置した。

3. 実験概要

実験は、(一社)日本建設機械施工協会施工技術総合研究所(静岡県富士市)が保有する落下物防止柵の衝突試験装置により、積荷を想定した約300kgの鉄球を所定の高さから滑り台式に転がし遮音板に衝突させた。鉄球を衝突させる条件は落下物防止柵の設計条件²⁾と同等(走行速度60km/h相当, 衝突角15°, 路面高さ3m)とした。

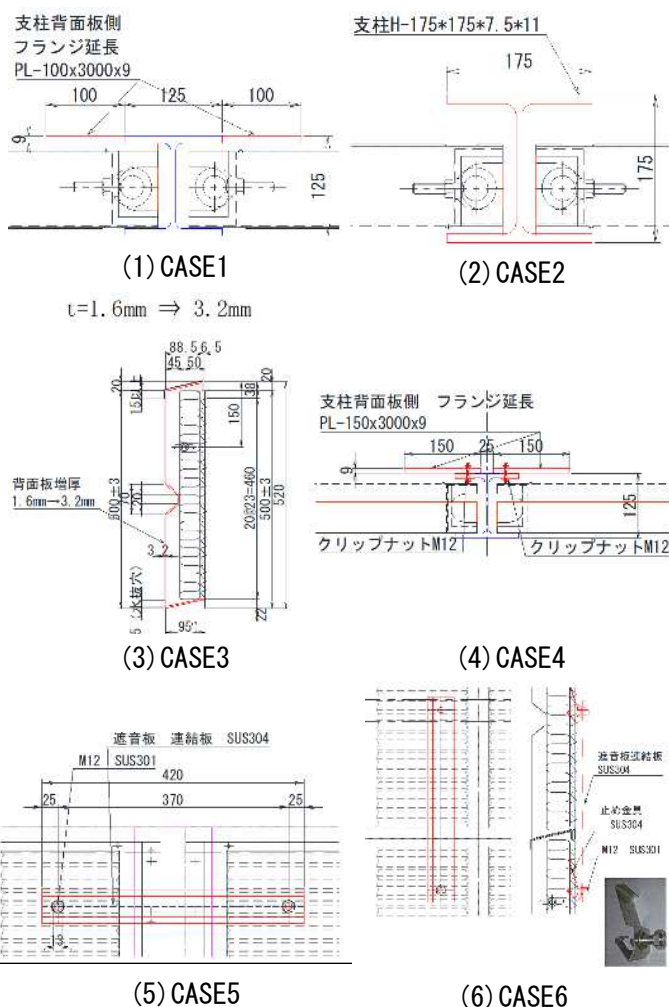


図-1 実験ケース

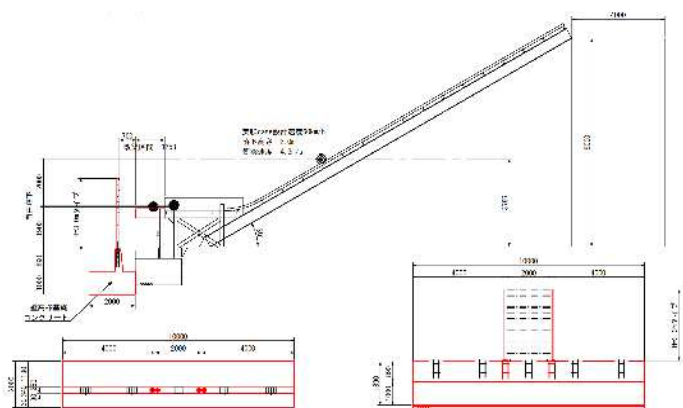


図-2 実験概要図

キーワード 遮音壁, 金属製遮音板, 落下物, 衝突実験, 計測

連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 株式会社オリエンタルコンサルタンツ TEL 03-6311-7868

4. 計測計画

衝突時の挙動および遮音板の変形を確認するための高速ビデオカメラ（側方からと上方から）、遮音板の変形を計測するレーザー変位計、遮音板の加速度を計測するために加速度計を設置した。また、支柱基部とアンカーについては、ひずみゲージを設置し、鋼材の応答ひずみを計測した。衝突速度については、滑り台の下方のレール平坦部にレーザー変位計を2か所設置し、通過する時刻の差分と距離より算定した。

5. 実験結果

走行速度においてはいずれも 60km/h 以上を計測した(表-1)。実験の結果、いずれのケースも、鉄球が遮音板に衝突後、民地側に落下することはなかった(図-3)。このため、いずれのケースも落下物防止性能が確保できているものと考えられる。最大変位は CASE4 が最も大きく、CASE3 が最も小さい(表-1)。CASE3 は速度が 70km/h と最も早い速度で衝突したにも関わらず、変形量は小さくなっている。このことから、遮音板自体の剛性を大きくすれば、変形量が極端に抑制でき、落下物防止効果が大きくなるものと考えられる。ただし、遮音板の剛性が大きくなると遮音板の変形性能が小さくなり、遮音板を支持する支柱に伝達される荷重が大きくなり、アンカーが降伏することが分かった(表-1、図-3)。また、CASE6 についても上下の遮音板を引き寄せ金具で結合することで、最大変形量は小さくなるものの、アンカーが降伏した。これに対して、CASE1, 2, 4, 5 については、遮音板の変形は大きくなるものの、アンカーは降伏応力度以下となった。すなわち、落下物が遮音板に衝突した場合は、CASE3 や CASE6 は、遮音板のみでなく、アンカーの交換が必要となるということである。なお、衝突した遮音板の上下の遮音板は変形が生じるが、それ以外の遮音板と支柱についてはいずれのケースにおいても、損傷は生じていない。

6. まとめ

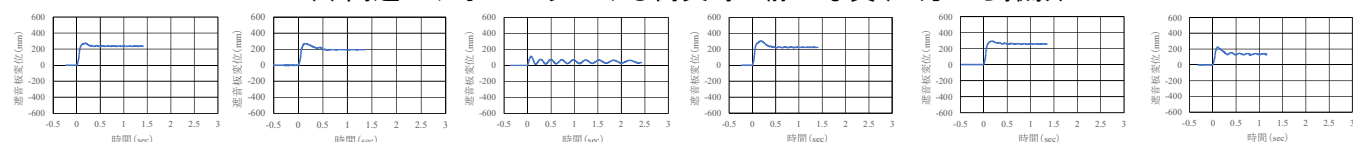
遮音板に落下物が衝突した場合の面外変形量に着目した実験的検討を行った。その結果、いずれも落下物防止性能は有していることを確認した。遮音板の剛性を向上するケースと上下の遮音板を引き寄せ金具で固定する場合については、アンカーが降伏することが分かった。

参考文献

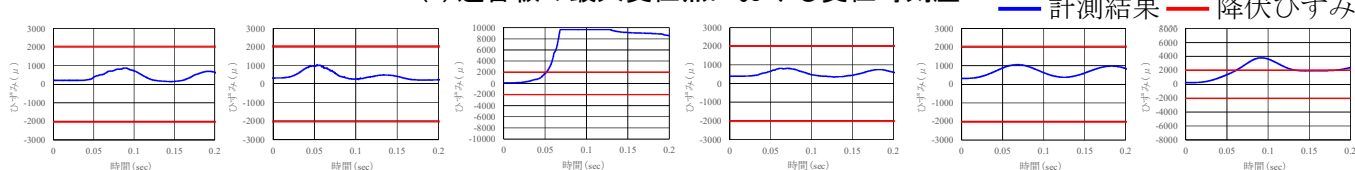
1) 設計要領第五集遮音壁：東・中・西日本高速道路(株)R3.7. 2) 設計要領第五集交通安全施設【落下物防止柵】：東・中・西日本高速道路(株)H29.7.



(1) 高速ビデオカメラにける衝突時の静止写真(上方から撮影)



(2) 遮音板の最大変位点における変位時刻歴



(3) アンカーのひずみ計測結果

図-3 実験結果 (左から順に Case1~6)

表-1 実験結果

ケース名	走行速度 (km/h)	最大変位 (mm)	アンカーの降伏損傷度 (降伏域or弾性域)
CASE1	62	274	弾性
CASE2	60	270	弾性
CASE3	70	113	降伏
CASE4	62	305	弾性
CASE5	67	295	弾性
CASE6	65	224	降伏