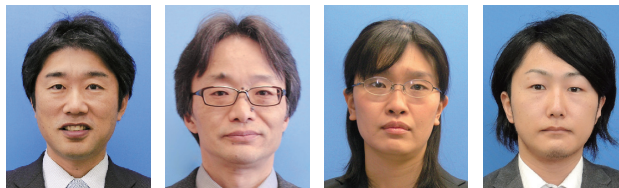


交差点の歩道に設置する ボラードに必要な強度性能 および実用的構造の開発



(研究期間：令和元年度～令和2年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室

室長
(博士(工学))

小林 寛

主任研究官

池原 圭一

研究官

久保田 小百合

交流研究員

新井 奨

(キーワード) ボラード、駒止め、強度性能、衝突実験

1. はじめに

ボラード(車止めとも呼ばれる)は「道路の附属物」として道路法 第2条 第2項 第1号に「道路上の柵又は駒止め」と規定されている駒止めの一種である。ボラードの用途は広く、車両の進入を防ぐことの他にも、車両の駐停車を防ぐこと、道路施設等への車両の衝突を防ぐことなどの目的で設置される。また、ガードレール等の防護柵を連続的に設置することが難しい、または馴染まない区間において、ボラードの設置は防護柵に代わる一つの対応方法となりうる。しかしながら、防護柵のように車両の衝突に対して抵抗できる耐衝撃性のボラードは、国内ではあまり普及していない状況にある。

今般、交差点の歩道で待機する歩行者等の保護対策に対するニーズの高まりを受け、横断歩道との接続部と交差点の隅切り部(以下「横断歩道接続部等」という。)にボラードを活用する考え方について、国総研と国土交通省道路局で検討し、学識経験者等の意見を聞きつつとりまとめた。結果は、(公社)日本道路協会の「ボラードの設置便覧(2021年3月)」(以下「便覧」という。)として発刊され、広く道路管理者等に周知が図られているところである。

本稿では、耐衝撃性のボラードに必要な強度性能の設定と評価方法等に関し、交通事故データの分析、交通事故シミュレーション、実車による衝突実験をもとに検討した概要を紹介する。

2. ボラードの定義

写真-1は、横断歩道接続部等へのボラードの設置

例である。このボラードは、車両の衝突に対して抵抗せずに横断歩道接続部等の区別を視覚的に強調する車両進入抑止を目的としたものであり、便覧ではN型ボラードと定義している。これに対して、横断歩道接続部等の区別とともに車両の衝突に対して抵抗し、車両進入防止を目的とした耐衝撃性のものを便覧ではH型ボラードと定義している。



写真-1 ボラードの設置例(N型ボラード)

3. 強度性能の設定に関する検討

耐衝撃性のH型ボラードは、適用する道路の設計速度に応じて、表に示す種別を設定している。表は強度性能を確認するための衝突条件となり、実車による衝突実験を行うことで、H型ボラードが車両を停止させるか、または押し戻すことで車両を歩道へ大きく進入させない強度を有していることなど

表 種別の設定(衝突条件)

種別	車両質量 (t)	衝突速度 (km/h)	進入角度(歩道に 進入する角度)(°)
H _C	1.8	35以上	15
H _B	1.8	45以上	15

※H_Cは設計速度50km/h以下、H_Bは設計速度60km/hの道路に適用

研究動向・成果

を確認する必要がある。衝突条件に関しては、標準的な信号交差点で発生する右折車両と直進車両の衝突事故の発生傾向を踏まえ、右折車両と衝突した直進車両の挙動をもとに設定した(図)。

車両質量は、交通事故データの分析から、横断歩道接続部等に進入する車両(右折車両と衝突した直進車両)は乗用車クラスが主体となることを確認し、乗用車の質量別保有台数を整理することで、安全側(質量が大きい)の1.8tを設定した。

衝突速度は、交通事故シミュレーションソフトを使用して設定した。図の交通事故を想定し、直進車両の走行速度が右折車両との衝突により低下し、歩道に進入する状況を再現した。この際、直進車両の速度は設計速度の50km/hと60km/hとし、さらに右折車両との衝突タイミングを変えた複数の状況による歩道進入時の速度を整理することで、安全側(速度が速い)の35km/hと45km/hを設定した。

進入角度は、都市部の一般国道や都道府県道クラスの標準的な道路構造において、右折車両と衝突した直進車両が横断歩道と接続する歩道に進入する際の角度となる 15° を設定した。

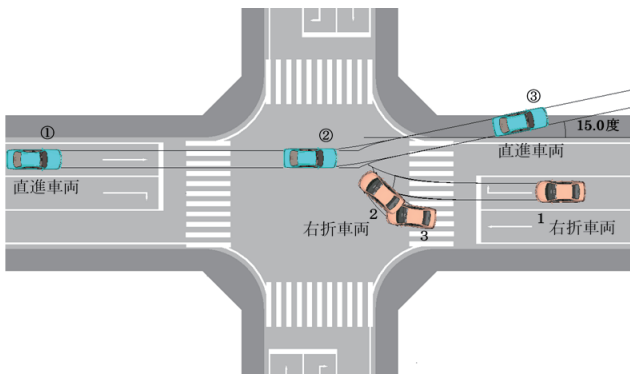


図 右折車両と衝突した直進車両の挙動

4. 強度性能の評価方法等に関する検討(衝突実験)

強度性能の評価方法等を確認するため、表の衝突条件で実車による衝突実験を行った。ここではH型ボラードを試作することとし、実用面を踏まえて歩道の地下埋設物への影響を少なくするために埋め込みの浅い構造とし、入手しやすい材料や製品をもとに構成した。国総研の衝突実験施設において、実用的構造として試作したH型ボラードを、横断歩道と

接続する歩道への設置を想定して4本配置(設置間隔1.5m)し、種別H_Bの衝突条件(表参照)で車両(乗用車)を衝突させた。車両がH型ボラードに衝突したのは4本中2本となり、1本目に車両が乗り上げ、2本目で車両が押し戻されて停止し、車両が歩道へ大きく進入しない良好な結果となった(写真-2)。この実験を通し、強度性能の評価方法の詳細な手順等を取りまとめるとともに、H型ボラードの実用的構造を提案した。

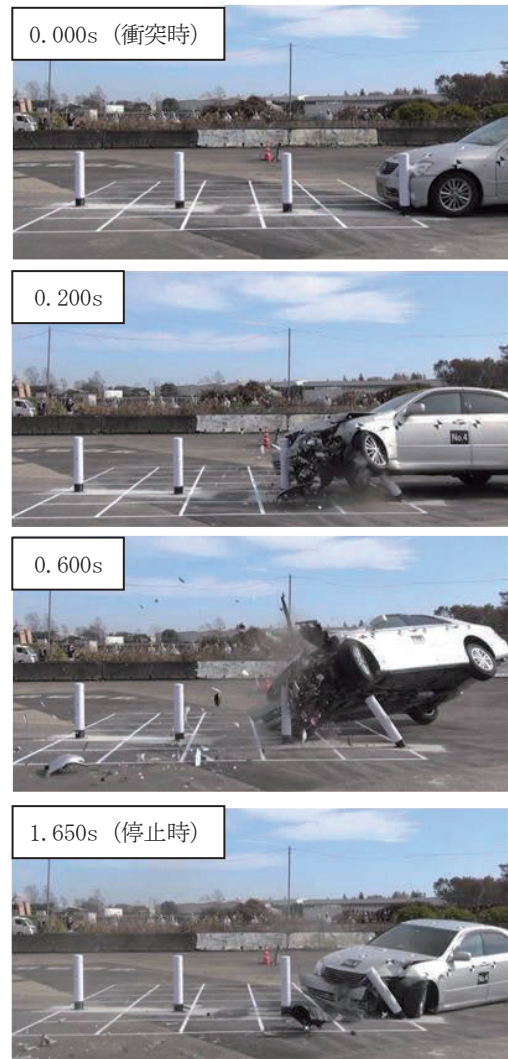


写真-2 実験状況(ボラードが車両進入を阻止)

5. おわりに

本稿では、主にボラードの強度性能に関する検討内容を紹介した。設置の考え方や構造等は、便覧を参照いただきたい。今後もボラードをはじめ交通安全施設の課題解決に向けた検討を行う予定である。