

車線規制用コーンの衝突時性能の改良

首都高メンテナンス神奈川(株) 正○小田桐直幸、内野武人、福島満
 エヌティータブリュー(株) 北井 洋将、鷹雄 眞二

1. はじめに

道路上で補修工事などを行う場合、作業帯を確保するための車線規制を目的として道路上に規制コーンを設置するが、一般車両の接触による転倒あるいは跳ね飛ばしなどの事故が絶えない。なかには規制コーンがかなりの距離を転がったり引きずられたりする現象も見られ、回収作業に多大な労力を要したり、場合によっては後続車に影響が及ぶなどの問題点もかねてより指摘され、改善が求められていた。



写真1 車線規制状況と事故後回収した規制コーン

そこで著者らは規制コーンを構成する素材を見直した改良型規制コーンを試作し、衝突時の挙動の改善効果を実験的に検証した。

2. 目標とする性能

上述した現状の規制コーンの事故時の状況や改善要望等を踏まえ、改良型規制コーンに求める性能として、

- ① 衝突時に規制コーンが大きく飛び跳ねたり転がったりしないこと
- ② 車両下に巻き込まれても、引き摺られて遠くへ持ち去られないこと

を目標に掲げ、車両衝突実験で検証することとした。

3. 衝突実験

3.1 規制コーン

実験に使用した従来型規制コーン(市販品)と改良した規制コーンの諸元等は以下のとおり。

⑦従来型規制コーン(カタログより)

全高710mm、質量4.5kg、コーン本体はポリ塩化ビニル樹脂(PVC)製、ベース部は再生PVC製。

⑧改良型規制コーン(試作品)

コーン本体には車両衝突時の変形抵抗を小さくするためポリウレタン(薄膜ウレタンエラストマー樹脂、厚さ0.9mm)を採用し、ベース部には車両下に巻き込まれたときに遠方まで引き摺られないことを期待して、強制変形力を受けた時に破断しやすいよう廃タイヤゴムチップリサイクル材を樹脂で整形し、切込み溝を入れてヒンジを設けた。全高約710mm、質量約4.5kg。



写真2 改良型規制コーン

表1はコーンの物性値である。伸びや強度がポリ塩化ビニル樹脂よりも大きい。

物性	ポリ塩化ビニル樹脂	ポリウレタン
伸び(%)	200~450	100~1100
引張り強さ(kgf/cm ²)	105~245	105~587
引裂き強度(kN/m)	20~64	90~250

表1 コーン本体の物性値比較

3.2 実験概要

車両の衝突実験は、タイヤで踏まれるケース(タイヤ踏付け)と正面から車両下に潜るように巻き込まれるケース(正面衝突)の2タイプで実施した。その理由は、タイヤ踏付けでは規制コーンの飛び跳ね現象、もう一方の正面衝突では車体下に潜り込んで引き摺られて持ち去られる現象の発現が想定されるためである。

使用した車両は普通車(日産バネット、排気量1600cc、地上高160mm)と中型作業車(日野自動車製4tトラック、排気量7160cc、地上高185mm)の2車種、衝突時の走行速度は概ね60km/hと80km/hとした。

実験ケースを表2に示す。実験は日本大学理工学部との共同研究として交通総合試験路(千葉県船橋市)で実施し、衝突による規制コーンの移動距離の計測、目視とビデオでの衝突時の挙動確認を行った。

キーワード 車線規制, 規制コーン, 衝突実験、

連絡先 〒230-0052 神奈川県横浜市鶴見区生麦2-3 Tel.045-508-6081 Fax.045-505-0843

実験ケース		従来型	改良型
普通車	タイヤ踏付け	60km/h	3
		80km/h	2
	正面衝突	60km/h	-
		80km/h	-
中型車	タイヤ踏付け	60km/h	3
		80km/h	5
	正面衝突	60km/h	3
		80km/h	7

表2 実験ケース

実験は衝撃エネルギーの大きい中型車80 km/hを主たる検証ケースとして実施したため、ケース毎の回数は表2のような結果となった。なお、車両損傷等の理由から、普通車による正面衝突は実施していない。

3.3 実験結果

図1～3に実験結果を示す。衝突後の車両進行方向の移動距離(m)が横軸、それに直交する移動距離(m)が縦軸である。なお持ち去られるの有無は、衝突後の実験車両が停止するまで車両下に規制コーンが潜ったままで引き摺られたか否かにより判定することとし、持ち去られに該当したケースは便宜上図中の右欄外に標記した。

1) 普通車の結果 (図1)

従来型、改良型ともに持ち去られはなく、移動距離も総じて小さい。改良型の改善効果は顕著には見られず、また速度が移動距離に与える影響も明確でない。

2) 中型車のタイヤ踏付けの結果 (図2)

従来型で生じた持ち去られは改良型では発生していない。衝突による移動距離の比較では、改良型のほうが小さく、改良効果が明瞭である。速度との関係は明確でない。なお、飛び跳ね現象はこの実験では確認されなかった。

3) 中型車の正面衝突の結果 (図3)

従来型ではタイヤ踏付けのケースよりも多頻度で持ち去られが発生した。車両下へ巻き込む衝突形態の特徴が現れている。一方改良型では持ち去られは生じていないが、その理由は巻き込まれた後にベースが破断することで回避できたと考える。また、改良型で衝突速度と移動距離の相関が認められる。

4. 結論

車両衝突時の規制コーンの挙動改善を目的に、コーン本体にはポリウレタンシート、ベース部には廃タイヤゴムチップ成型材を用いた規制コーンを試作し、車両衝突実験で改良効果を検証した結果、飛び跳ねや持ち去られがなく、移動距離も従来より小さい性能を有

することが確認された。

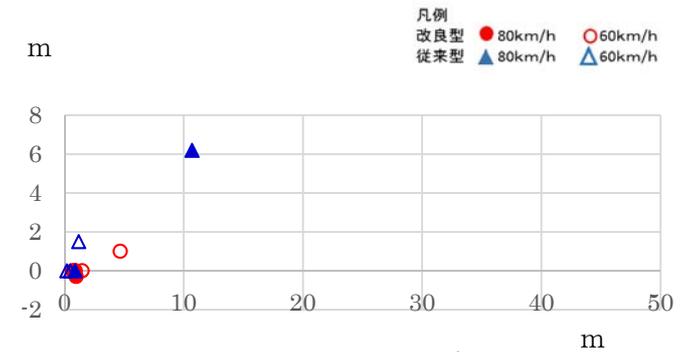


図1 普通車—タイヤ踏付け

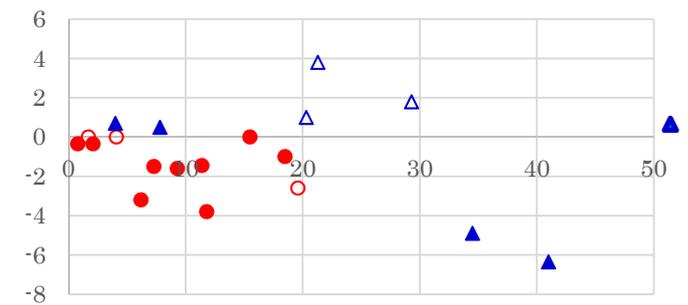


図2 中型車—タイヤ踏付け

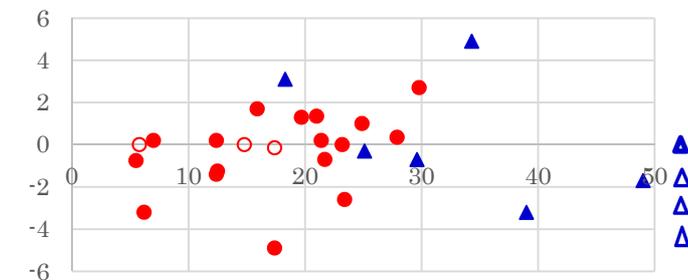


図3 中型車—正面衝突

5. おわりに

今後は実用化を目指して更なる検討を進めたい。本稿は、首都高速道路株式会社及びそのグループ会社との共同研究、および日本大学理工学部との産学共同研究の成果を取りまとめたものである。ご指導いただいた交通システム工学科安井一彦准教授ほか関係各位に感謝します。