

第I部門

地震時の路面の段差規模の評価に関する走行実験

大阪大学大学院 学生員 ○依藤 光代

大阪大学大学院 正会員 常田 賢一 小田 和広

1. はじめに

平成16年に発生した新潟県中越地震では、多くの路面の段差被害が発生し災害復旧などに影響を及ぼした¹⁾。被災後の迅速な復旧及び通行止めの解除を実現し、緊急車両及び一般車両に道路を開放するためには、段差などの被害規模と車両の走行性の関係を明らかにすることが重要である。本論文は、路面に発生する段差量と車両の走行性の関係を明らかにすることを目的として、ドライバーの意識にも考慮しながら、模擬段差を用いて実施した車両の走行実験の結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 実験方法

舗装された路面上に、木枠の内部にアスファルト舗装を施工した段差を作成する(写真1)。段差高さは5～25cmの5cmに設定した。段差ごとに乗り上げる方向、乗り降りる方向について実験車両を通過させ、その際に感じた進入前の「危険感」、通過時・通過後の実感としての「困難さ」、「危険感」を5段階で評価した(表1)²⁾。段差の走行速度は、ドライバーの判断により走行可能な最も速い速度とした。また、通過速度、水平・鉛直加速度を連続的に計測した。

2.2 実験条件

実験車両はオフロード車及び4tトラックを各一台ずつ用いた。オフロード車の被験者はプロドライバー2名、一般ドライバー2名の合計4名、4tトラックはプロドライバー2名、一般ドライバー1名の合計3名とした。なお、実験ケースは5段階の段差毎に両車両含め7ケースの走行で、乗り上げ・乗り降り共に各35ケースである。

2.3 実験データの読み取り

段差に到達した時刻での速度を「進入速度」、跳ね上がった車両(タイヤ)が段差上に着地する時の速度と進入速度の平均を「通過速度」として算出した。

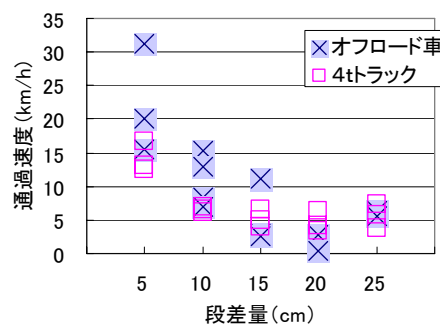
3. 実験結果と分析



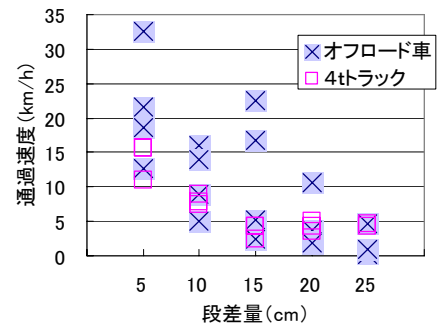
写真1 走行実験風景

表1 心理アンケート項目

進入前	通過時・通過後の実感	
危険感	困難さ	危険感
5. 非常に危険感がある	5. 非常に通過が困難	5. 非常に危険感があった
4. 危険感がある	4. 通過が困難	4. 危険感があった
3. 若干の危険感がある	3. やや通過が困難	3. 若干の危険感があった
2. それほど危険感はない	2. それほど通過は困難でない	2. それほど危険感は無かった
1. 危険感はない	1. 通過は困難ではない	1. 危険感は無かった



① 乗上げ走行



② 乗降り走行

図1 段差量と通過速度

3.1 段差規模と走行速度の関係

図1は段差を乗上げる場合と乗降りる場合についての段差量と通過速度の関係である。乗上げ走行では、段差量が大きくなるにつれて通過速度が遅くなる傾向が分かる。ここで、オフロード車の場合、5cmの段差であれば時速30kmを上回る速度で通過が可能であり、乗上げ・乗降り走行共にオフロード車は4tトラックの2倍程度の速度での通過が可能であった。20cmの段差において速度が特に遅くなったのは、段差への衝突による大きな衝撃を避けるため低速度で通行したからであり、逆に25cmで速度が速くなるのはある程度の勢いがないと段差を通過できなかったからである。一方、乗降り走行の場合は、15cmと20cmの段差高さにおいてオフロード車の速度が乗上げ走行時より速いというデータが得られたが、それ以外は乗上げる場合とほぼ同様の傾向が見られた。

図2は図1から各段差高における通過速度の最大値を車種別に読み取ったものである。これによると徐行（15-20km/h）で走行可能な段差量は、オフロード車は10cm、4tトラックは5cmであることが示唆された。また、速度が極めて小さい（0-5km/h）場合の走行可能な段差量は、オフロード車20cm、4tトラック15cmであった。

3.2 段差量と危険感の関係

段差量と進入前に感じた危険感の関係を図3に示す。すべてのケースにおいて、段差量の増加に呼応して危険感が増すことが読み取れる。乗上げ・乗降り走行において比較すると、顕著な差異は見られなかった。同様に、オフロード車と4tトラックの比較においても顕著な差異は見られなかった。

4. まとめ

模擬段差と車両を用いた走行実験により、段差量と通過可能な速度の関係を定量的に評価した。また、段差量の増加に呼応してドライバーの危険感が増す傾向が確認された。

今後、緊急時における補修の管理基準への適用について、検討が必要である。

謝辞

本研究は、国土交通省道路局「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」の研究助成を得て実施されたものである。また、実験の実施において国土交通省近畿地方整備局近畿技術事務所フィールドの提供を、速度計測に関しては（有）バイオシステムに協力を得た。

参考文献

- 1) 常田・小田・鍋島・江川:新潟県中越地震における道路施設の被害水準と道路機能の特性, 第28回土木学会地震工学論文集, 2005.11
- 2) 若月健: 段差薄層舗装上走行時の車両挙動に関する実験, 第24回日本道路学会一般論文集(A), p38~39, 2001.10

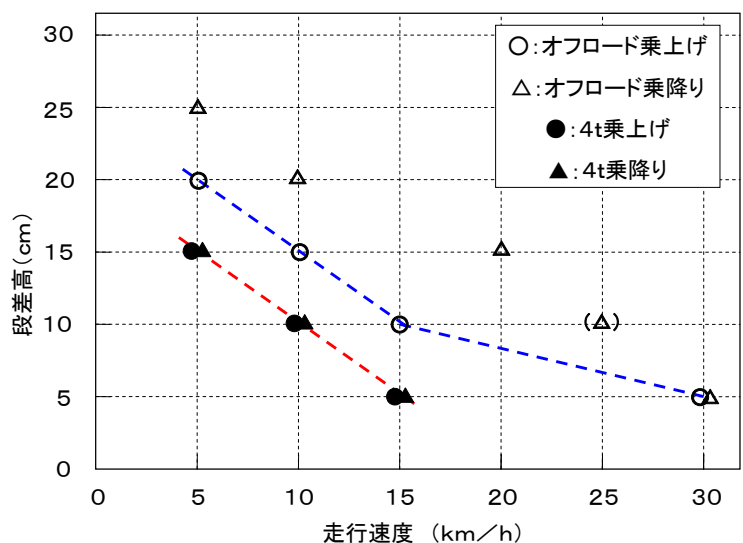
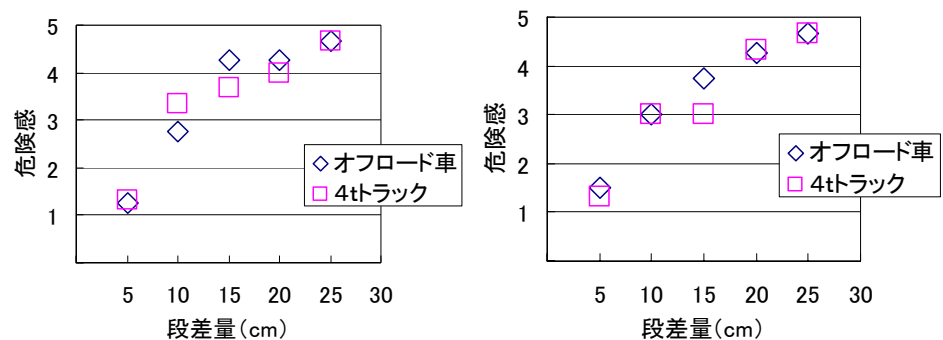


図2 走行速度と段差高さ



① 乗上げ走行

② 乗降り走行

図3 段差量と危険感