

地震動の早期警報と高速道路走行中の車両挙動について

Early warning system and vehicle behaviors on highway during an earthquake

○ 清野純史・鈴置真央・Charles Scawthorn
○ Junji Kiyono, Mao Suzuoki, Charles Scawthorn

Earthquake early warning (EEW) has been provided to us since Oct. 2007. We can know the quake coming by reaching quake motion, but traffic accidents caused by imbalance of information or traffic situation is concerned. We analyzed probabilities of clashes between vehicles with 6 degrees of freedom model and calculation of contact forces by DEM. We compared the case that the rate of receiving EEW was different and that how to stop was different. From the result, the probability of clash when all vehicles stop at left breakdown lane is higher than when vehicles atop at breakdown lane near by each vehicles. And, when vehicles would stop at breakdown lane near by them, the more vehicles receive EEW, the less they would clash.

1. 背景と目的

2007年10月に一般向けの緊急地震速報が提供され始めた。大きな揺れが来る前に地震を知ることができるが、一方で情報の不均衡や交通状況による追突事故も懸念されている。ここでは緊急地震速報を提供した際の高速道路走行中の車両への影響を、6自由度の乗用車モデルおよび個別要素法による接触力計算によって解析する。

2. モデルと解析方法

文献をもとに、自動車工学の分野で用いられている乗用車モデルを使用し、また追従理論および車線変更のハンドル操作を定義している。乗用車10台に対し、緊急地震速報の受信率を決めて、受信の有無を一様乱数で決めた。車間距離および速度は正規乱数により与え、これを100パターン解析した結果から衝突確率を算出した。入力地震波は、2007年新潟県中越沖地震のNEXCO 東日本・西山ICの記録で、進行方向の直行方向にNS成分を入力している。

3. 解析結果

(1) 緊急地震速報の受信率による違い

緊急地震速報の受信率以外のパラメータや条件を同じにし、速報を受け取った車が両側路肩による条件で受信率50%、80%、100%の比較を行った。グラフから受信率の上昇とともに衝突確率が低下することがわかる。

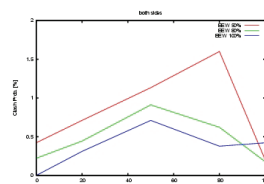


図1：受信率での差

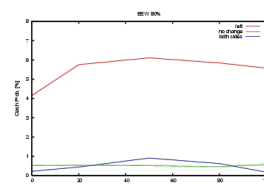


図2：停車方法での差

(2) 停車方法による違い

緊急地震速報受信率が80%において、左側路肩に停車、両側路肩停車、車線上に停車の3つの停車方法による差異を比較した。左側路肩に寄せる場合が特に高い衝突確率を示すのは、車線変更時にブレーキをかけずにすばやく移動し、その後ブレーキをかけるため、ブレーキをかける時間差による車間距離の詰まりやすさが影響している。

4. まとめ

路肩に寄る必要があるのは、その後の緊急車両の通行を妨げないためでもあり、被災後の復旧を考えると重要である。以上より、走行している車線側の路肩に停車することが好ましいと思われる。また、受信した車の中で急ブレーキをかける車両と通常のブレーキをかける車両の比率に注目すると、両者が混在するほど衝突確率は高くなることがわかった。ドライバーがとる行動をいかに均一化するかが解決の糸口となると考えられる。