

車の横滑り事故と横転事故を回避するための力学的な解析

令和5年2月 玉代勢 翔也

要旨

目的

2022年10月13日、富士山5合目を出発し、ふじあざみラインを下る観光バスが横転事故を起こし35名の乗客が重軽傷を負い、1名が死亡する事故が起きた。2016年にも軽井沢で観光バスが同様の事故を起こしており、横転をはじめとする事故は後を絶たない。そこで横転を起こす条件について研究し、このような事故を起こさない速度を明らかにする。また、横転を起こし得る状況では横滑りを起こす可能性もあるため横滑りについても考える。

方法

横滑りと横転について、事故が発生するときの状態で作式を作り、Excelで計算することで解析した。遠心力によってサスペンションが伸び縮みすることによって車両がカーブの外に向かって傾くという点を、従来のモデルに組み入れることで新しく方程式を導出した。それに伴い、パラメーターとしてタイヤサイズや、サスペンションのばね定数や変位を追加した。道路に関しては地理院地図で得られた数値を用いた。

結論

得られた方程式は車両の傾きであるロール角 ε の三角関数を含み、従来の式と比べてかなり複雑となった。新しく得られた式によると横滑りが起きる瞬間の速度 V は65km/hであった。また、横転が起きる瞬間の速度は75.1km/hであった。似たようなケースである2016年の軽井沢スキーバスの事故に当てはめると、速度 V が90km/h横滑りを起こし、さらに速度 V が111.4km/hとなると横転を起こすという結果になった。当時96km/h出ていたとされるため、74.6km/hで横転するという先行研究では96km/hまで加速するとは考えにくいため、より現実的な解析が出来たと考える。横滑りに関して速度に影響を与えるのは、摩擦係数 μ や曲率半径 r であった。横転に関しては、ロールセンターから重心の高さや片勾配 α が比較的大きな影響を与えた。縦断勾配 θ はどちらにも与える影響は小さく、逆に曲率半径 r はどちらにも大きな影響を与えるパラメーターであった。

指導教員 曹 西 助教