

カーブにおける自動車の安全走行の限界条件に関する解析

令和4年2月 黒澤 直紀

要旨

目的

2016年1月15日、軽井沢でスキーツアーの大型観光バスが道路脇に転落し、死者15名を出す大事故が発生した。技術が進歩している現在でも、カーブを曲がる際の横すべり・横転を起こす事故は後を絶たない。そこで、本研究ではどのような条件で「横すべり」「横転」が発生するのか、限界値について検討する。そして、このような事故を未然に防ぐための自動車の速度について明らかにする。

方法

「横すべり」「横転」の二つ現象について、それぞれ発生する条件から関係式を導き、Excelを用いて計算した。その際、従来の関係式に加速度 a や直線距離 x 、などの影響を組み入れた。また、道路のデータは実際に現地を走行したり、グーグルマップを利用したりして測定した。その他、気象や車両などのデータは気象庁や各ホームページなどから引用して用いた。

結論

従来の「横すべり」「横転」の関係式に、初速度 V_0 、加速度 a 、直線距離 x 、タイヤの転がり抵抗 C_{rr} の四つの要素を含めた式が得られた。その計算結果として、軽井沢バス事故現場のカーブをバスが走行するときに、横すべりを起こさない限界初速度は 89.2km/h で、横転を起こさない限界初速度は 74.6km/h という結果が得られた。記録によると、事故当時のバスは 96km/h で走行しており、このバスは横すべり及び横転を起こしていたと考えられる。

横すべりについて、風速が小さい範囲では車種別に違いが見られなかった。また、限界値に大きな影響を及ぼすのは、回転半径や摩擦係数、縦断勾配であった。

横転について、風速が小さくとも、車種別に違いが見られた。また限界値に大きな影響を及ぼすのは、回転半径や左右の車輪間距離と重心高さ比、縦断勾配であった。

指導教員 曹 西