

自動車カーブ走行の安全性に関する力学的な解析

平成 29 年 2 月 柳沢 直徳

要旨

目的

2016 年 1 月 15 日、軽井沢でスキーツアーの大型バスが道路下に転落、大学生 13 人と運転手 2 人が死亡し、26 人が重軽傷を負う事故が発生した。カーブを曲がる際のスリップ事故、横転を起こす事故は後を絶たない。今や自動車は一般市民に広く普及し、このような事故は我々の身にもいつでも起こり得るものである。人の命を奪う自動車の事故を防ぐことはこれからの重大な課題である。

方法

従来の、カーブにおける「横すべり」「横転」の関係式を、縦断勾配と風による力も含めた解析ができるように改良した。数式を用いるにあたって必要なデータを収集、また、実際の道路モデルとして軽井沢を含め県内 4 つの道路データを集め、研究の対象とした。どのような条件が重なれば「横すべり」「横転」が発生するのか、前述した数式を用いてその限界値を検討した。

結論

軽井沢バス事故において、横すべりを起こさない限界速度は $V = 90.0\text{km/h}$ であり、横転を起こさない限界速度は $V = 77.2\text{km/h}$ という結果を得た。事故当時のバスが $V = 96\text{km/h}$ で走行していたという記録によると、横すべり・横転ともに起こしていたと考えられる。

また、回転半径 R 、摩擦係数 f 、重心高さ H のそれぞれの要素の変化が横すべり、および横転を起こさない限界速度 V に大きく影響することも確認できた。片勾配 α と比較すると縦断勾配 θ の変化が限界速度に与える影響はごくわずかであった。風速 U が大きくなると主に車の質量 m 、投影面積 A 、横力係数 C_D 、図心高さ Z などの要素が、限界速度にどの程度影響するかも解析できた。

指導教員 曹 西 助教