

運転行動データを用いた交通リスクデータベースの構築

Development of traffic risk database using driving behavior

北澤 章平 (Kitazawa Shohei)

近年、自動運転車両に代表される自動車の高機能化により、免許制度や交通インフラなど道路交通に大きな変化が起こっている。特に既存のヒューマンドライバが運転する車両と自動運転車両が混在するような交通環境において安全を保つには道路の形状や交通容量、交通信号の効果などの交通インフラの影響や、様々な交通参加者の影響についてあらかじめ高精度なシミュレーションによりその影響評価を行う必要がある。一方、自動車を運転するヒューマンドライバには運転技量や判断基準などに非常に大きな個人差が存在し、交通流にはそれらの影響が及ぶことから、規模の大小にかかわらず交通のシミュレーションにはドライバの個性を何らかのパラメータにより反映させる必要がある。しかしながら一般的な交通流シミュレーションにはドライバの個性や感情の変化、他者へ与える影響などをパラメータとしたものは見当たらず、これらを考慮した研究も一般的では無い。本研究ではこれまで行ってきたリスクポテンシャルを用いたドライバモデルのパラメータとしてドライバの心理状態や技量差の表現を考慮し、また車体規模の違いによる車両運動特性の違いを表現する交通流シミュレーションの開発を行った。

一般的な交通流シミュレーションとの比較を行うことを念頭に、高速道路のサグ部における渋滞発生場面を想定し、リスクポテンシャルドライバモデルおよび車両運動モデルを用いてシミュレーションを行った。図1に加減速に影響する車両周辺からドライバが感受すると考えられるリスクの関係を示す。車速の制御に用いる注視位置において自車線を進行するにあたり進行路面から感受するリスク R_{ROAD} と、道路上においてその場に留まるリスク $R_{Forward}$ の偏差 ϵ_x により駆動力および制動力を制御するドライバモデルとし、車両モデルではドライバモデルによる前後力に加え勾配抵抗を想定した走行抵抗が働いた際の応答を求めた。前方の車両に追従して走行する場合、前走車が原則した場合には衝突のリスクが発生することから、これを前走車後端に配置することで速度の制

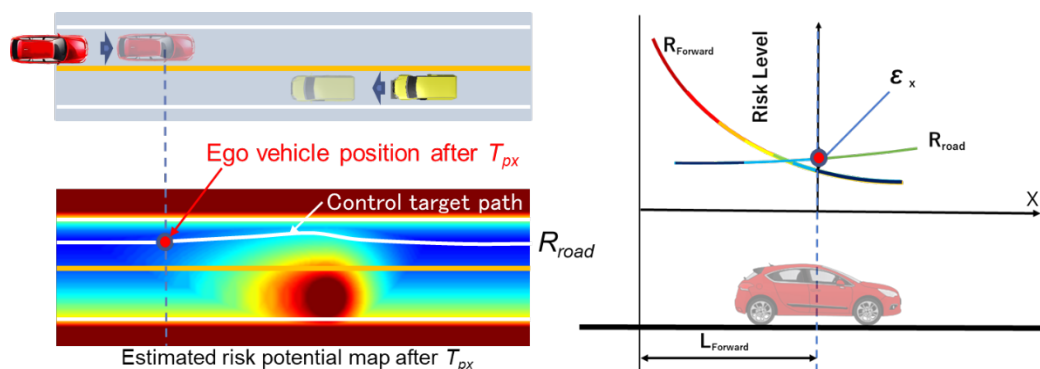


Fig.1 Reference position and risk value of risk potential map for speed control

御を行う。このモデルを用いて、サグ部の通過を想定したシミュレーションを行った。

シミュレーションの条件として、走行路 700m から 800m の間に登坂路が存在し、20 台の車両が車速 30km/h で追従走行する。それぞれの車両に用いるドライバモデルのパラメータは過去の実験で得られたデータから定量化した値としている。このような場面において、前走車が登坂により減速する影響が後続車に伝播する様子を図 2 に示す。先頭車両が上り坂に差し掛かり減速した影響が後続車へ伝播し、サグ部よりも手前で減速が行われていることがわかる。また、その際の車速では、後続車の方がより大きく減速が必要となっており、これは実際の交通流や代表的な交通流モデルと一致する結果である。

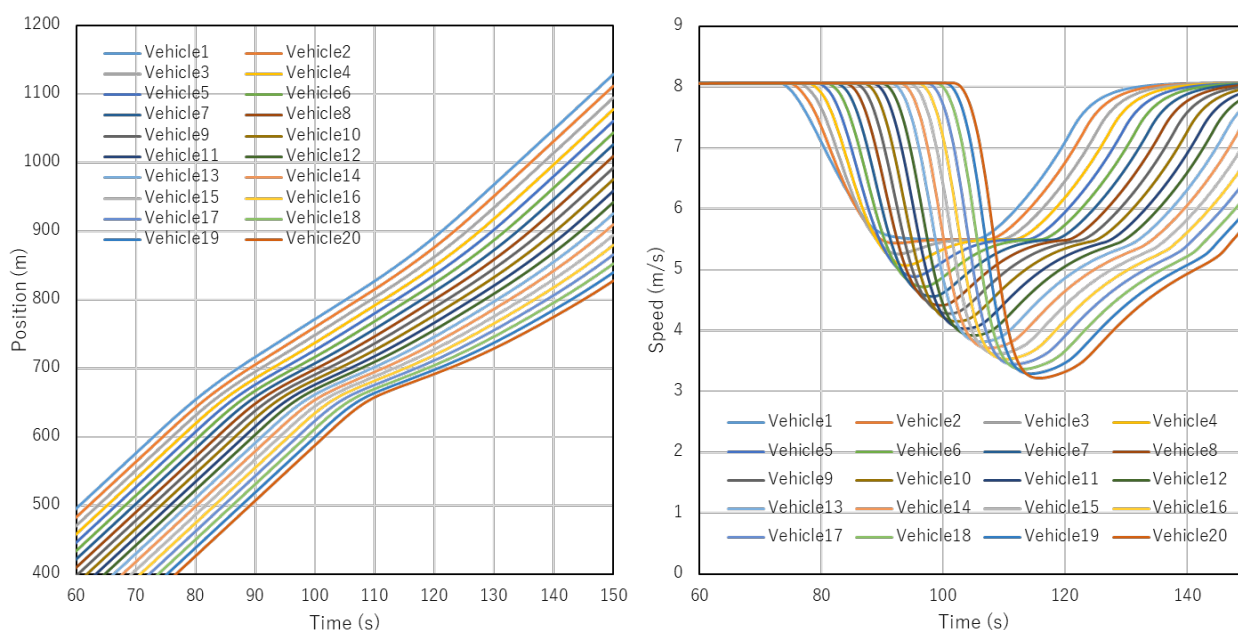


Fig.2 Example diagram of traffic flow passing through the sag area

以上のことより、リスクポテンシャルドライバモデルを用いて交通流シミュレーションの開発を行い、交通流の挙動が正しく表現できることを確認した。開発した交通流シミュレーションにはドライバモデルが組み込まれていることから、注視時間の違いや他車から受ける危険感覚の違いによる各車両の状態量の変化について検討を行う。また、実際の交通状況との同定を行い、危険感覚を定量化しデータベース化することによって、小・中規模の交通流が含有するリスクについて定量的な分析を行う。今後、複数車線路での追い越し走行を含む複雑な交通流シミュレーションの開発を行い、多様なドライバ行動が交通流に与える影響について評価を行う予定である。