

大阪市立大学工学部 学生員 ○田島 祐介
 大阪市立大学工学部 フェロー 西村 昂

1 はじめに

我が国における交通事故件数は、様々な交通安全対策が講じられているにも関わらず依然として減少が見られない。道路構造基準に基づき、事故を未然に防止するために、道路の設計段階からその安全性について評価を行い、対策を講じることが、効果、費用の面から望ましい。

現在、イギリスをはじめとするいくつかの国々で行われている「道路安全監査」と呼ばれるシステムがあるが、これは、道路計画の様々な段階で道路の安全性を交通安全の専門家が評価し設計の改善を行い、より安全性の高い道路を整備する手法として利用されている。

本研究では、この「道路安全監査」のシステムを参考に、計画事例を通じて道路設計段階における安全性の評価の可能性を探るものである。

2 点検対象道路区間の設定

安全性点検の対象道路区間として、新設道路計画案あるいは既存道路の問題区間が選ばれる。ここでは都市高速道路の地下トンネル区間を想定して、本線並びに出入口、またランプ取り付け部等について考察する。

3 安全性評価のための事故分析

(1) 阪神高速道路のランプ部事故の分析

阪神高速道路の平成9～10年度の2年間の出入ランプ30箇所での事故を分析した。今回の資料からは事故発生場所を特定できなかったため、線形のデータはランプの最小曲線半径を代表値として採用した。

①曲線半径と事故の関係

図-1より曲線半径が小さくなるのに伴い事故率が高くなるという強い相関が見られる。一方、路面状態の割合を見ると曲線半径が小さくなればなるほど、湿潤状態で事故の割合は増えてゆく。つまり、曲線半径の小さい場合に排水、路面舗装を改善することによって、ある程度の事故を低減できると考えられる。

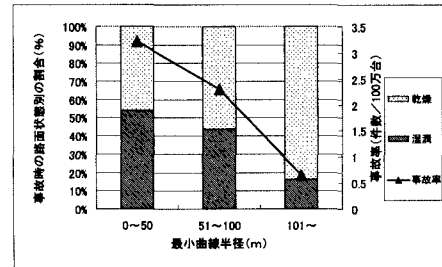


図-1 ランプ部における最小曲線半径と事故率の関係

②路面状態と事故形態の関係

図-2より施設接触事故を見ると、半分以上の場合に路面が湿潤状態で、1997年・1998年に大阪で3mm以上の雨が降った日が全体の約18%であったことを考えると、施設接触事故のみが路面状態に大きく影響されていることがわかる。

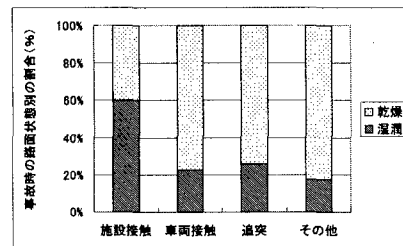


図-2 道路の路面状態と事故形態の割合

(2) 首都高速道路のトンネル部事故の分析

昭和55年から7年間の首都高速のトンネル事故データ(文献1)より分析を行い、以下の結果が得られた。

①曲線半径と事故の関係

図-3からトンネル内本線部分においても曲線半径については、200m以下のグループと200m以上のグループでは明らかな差が出ている。

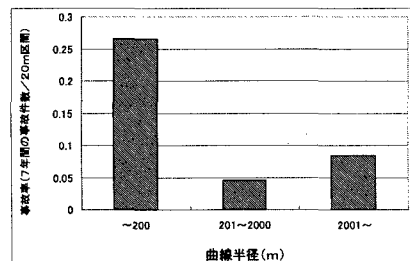


図-3 曲線半径と事故率の関係

②クロソイドパラメータと事故の関係

図-4 よりクロソイドパラメータの減少とともに事故率が増加し、また、施設接触事故の割合が高くなっていく傾向が見える。クロソイドパラメータが小さいということは単位時間あたりに切るハンドルの角度が増加することであり、ドライバーのハンドル操作ミスを生発する一因になっているといえる。

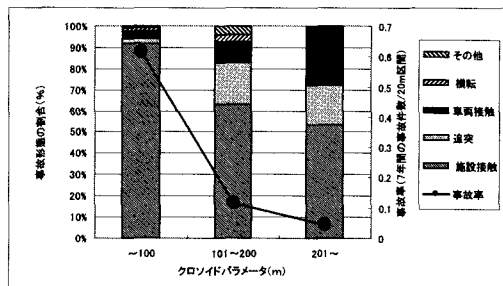


図-4 クロソイドパラメータと事故率の関係

③出入口・付加車線と事故率の関係

図-5 を見ると、一般に事故率が高いとされているトンネルの出入口（前後 80m 区間）では、特に事故率が高い傾向は見られなかったが、オフランプについては全体の事故率の約 3 倍という高い値を示し、スピードの出し過ぎや、視認性の悪さからオフランプへの分流部分を見逃し、対応の遅れているドライバーが多いものと思われる。

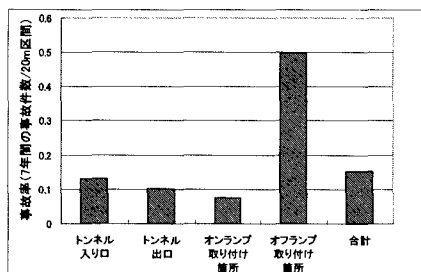


図-5 地点条件別事故率

(3) トンネル部事故の数量化分析

20m 区間を基礎単位として、各道路条件の事故発生への影響を分析するために数量化Ⅰ類分析を行う。平面線形はカーブとそれ以外、縦断線形は 4 段階に分けた。また、目的変数である事故率はその区間で 7 年間に起きた事故数とした。表-1 にその結果を示す。カテゴリ数量や偏相関に注目すると、サグや縦断線形が大きな値を持っていて、クロス集計のみでは見られなかった傾向がわかる。但し、緩和曲線部分はカーブ区間に含まれ、渋滞ありは平均的に渋滞の多い区間とした。

表-1 トンネル部における事故発生の数量化Ⅰ類分析

アイテム	カテゴリ	度数	カテゴリ数	偏相関	偏相関	プラス	マイナス
ランプ	あり	45	1.5851	1.70203	0.0296		
	なし	610	-0.1168	(5)	(6)		
	半地下	23	0.2348	2.921294	0.0445		
横断線形	トンネル	469	-0.0367	(2)	(4)		
	ループ	59	-1.7913				
	その他	104	1.1299				
洗滞	あり	227	0.6498	0.99409	0.0309		
	なし	428	-0.3445	(5)	(5)		
カーブ	あり	461	0.5812	1.962135	0.0617		
	なし	194	-1.3810	(4)	(3)		
サグ	あり	86	5.0586	5.823137	0.1361		
	なし	569	-0.7646	(1)	(1)		
縦断線形	3<	56	-1.4691	2.846375	0.0832		
	0~3	269	-1.1303	(3)	(2)		
	<3	264	1.3473				
	<3	66	0.4896				

安全性の点検

(1) 安全性評価に関する点検項目

海外の道路安全監査や既往の研究を元に、対象道路の計画段階での安全性評価の点検項目を以下に示す。

- ①特例値を採用して設計されている入路区間における線形の問題。
- ②トンネル出入口区間での緩和照明を考慮すべき照明設計の問題。
- ③トンネルの視認性の悪さやランプ部の複雑さを考慮すべき案内標識の問題。
- ④舗装の設計についての問題。

(2) 安全上の問題点

特に線形問題については、トンネル部、ランプ部ともに平面線形が事故の発生に大きな影響を与えることがわかっており、曲線半径の小さいランプ部は安全性の面で大きな問題があり、改善すべき点といえよう。これに対し、改善には時間と費用がかかり困難とされる場合があるが、将来予測される事故損失の大きさなどが考慮されて、判断される必要があるといえる。

5 まとめ

本研究の成果としてトンネル部・ランプ部においての各要素と事故発生の傾向を見ることができ、また、対象道路に関して計画段階でチェックすべき項目をあげることができた。しかし、対象道路の安全性全般についての評価を行うまでには至らず、その他の項目についても分析を行い、ドライバーの心理なども考慮した安全性評価を行うことを課題として残した。また、安全性の評価の方法も、CGなどを駆使して、設計段階における安全性評価の精度を高めることを検討すべきであり、さらに、費用便益分析に基づいて、より合理的な道路づくりに取り組む必要がある。

参考文献 1) 阪神高速道路公団, トンネル事故に関する解析検討その他業務報告書, 平成元年