

1. まえがき

踏切事故発生件数は、近年において、踏切の統廃合、立体化、保安施設の整備などにより減少の傾向を示しているが、列車の高速化、車輛の大型化などにより、重大事故の頻度が高くなりその効果的対策が望まれなくてはならない。

従来踏切事故の発生に関する予測式の要因として香月氏、およびアメリカ各州においては、鉄道列車回数と道路交通量を主要因とし、国鉄の保安施設設置基準においても、これら2要因のほか列車見通し距離を加えて論じている。しかし実際には、踏切道構造の諸要因が事故発生率に寄与していると考えられ、踏切道改良促進法に基づき踏切道構造改良基準においても、踏切差、交角、道路勾配、見通し距離について指定している。踏切事故は、踏切種別によって、事故発生パターンが異なるものであり、今回行った才3種踏切事故発生予測では、数量化理論Ⅱ類を用い、判別に有効と思われる諸要因を選定し、踏切事故発生と構造要因との関係も明らかにし、効果的な踏切構造改良の資料とし、あわせて危険踏切の事故発生予測し、危険度の判定を行うものである。

2. 数量化理論Ⅱ類による解析

1箇所踏切について、事故発生条件を考える場合、踏切への車輛進入方向は交差する道路の左右2方向となる。従って踏切事故は交差する道路の左右（起算を背にして左右）いずれかの条件で発生し、この場合、列車見通し距離、踏切見通し距離、道路勾配、踏切差は車輛進行方向によって異なる。つまり踏切は2サンプルの考が成り立つ。

統計処理の研究対象となつたのは、或地域における昭和43～48年の6年間に発生した事故踏切であり、サンプル数又は120箇所である。また8年以上無事故の踏切を安全踏切と考え152箇所を抽出した。外的基準としては、事故が起つたものを「危険」起らなかったものを「安全」の2つの質的項目を選んだ。安全踏切については、各年、および道路の左右の両条件をランダムに抽出した。すなわち事故が起つた、事故が起らなかったは、一年単位で集計されている。衝撃物は自動車のほか若干の歩行者が含まれている。この場合、「危険」「安全」の外的基準は、将来、事故が発生する、しないの意味ではなく、危険ならば事故発生条件を充てていることであり、このことは、列車回数、道路交通量は年々変化するものであり踏切の危険度も変化するものと考えられる。

データとして使用した14要因と各要因内のカテゴリーの分類は次の通りである。

(1) 単複線別 (2カテゴリー)

「単線」、 「複線」

(2) 列車回数 (6カテゴリー)

「29以下」、 「30～49」、 「50～99」、 「100～149」、 「150～199」、 「200以上」

(3) 道路交通量 (7カテゴリー) たたし換算交通量

「1,000以下」、 「1,001～2,000」、 「2,001～4,000」、 「4,001～6,000」、 「6,001～10,000」、 「10,001～15,000」、 「15,001以上」

(4) 右列車見通し距離 (4カテゴリー)

「100m以下」、 「101～250m」、 「251～500m」、 「501m以上」

(5) 右列車見通し距離 (4カテゴリー)

「100m以下」、 「101～250m」、 「251～500m」、 「501m以上」

- (6) 踏切見通し距離 (5 カテゴリー) 「22m以下」, 「23m~45m」, 「46~100」, 「101m~200m」, 「201m以上」
 (7) 踏切長さ (4 カテゴリー) 「6m以下」, 「6.1~10m」, 「10.1~14m」, 「14.1m以上」
 (8) 踏切巾員 (6 カテゴリー) 「2m以下」, 「2.1m~3.0m」, 「3.1m~4.0m」, 「4.1m~6.0m」, 「6.1~8.0m」, 「8.1m以上」
 (9) 踏切差 (3 カテゴリー) 「0」, 「0.1m以上」, 「-0.1m以上」
 (10) 道路勾配 (5 カテゴリー) 「0%」, 「0.1~3.9%」, 「4%以上」, 「-0.1%~3.9%」, 「-4%以上」
 (11) 交通量 (5 カテゴリー) 「100以下」, 「101~300」, 「301~1000」, 「1001~4000」, 「4001以上」
 (12) 平均鳴動時分 (4 カテゴリー) 「29秒以下」, 「30秒~44秒」, 「45~59秒」, 「60秒以上」
 (13) 交角 (3 カテゴリー) 「90°」, 「51°~129°」, 「50°以下および130°以上」
 (14) 踏切環境 (6 カテゴリー) 「工場」, 「商業」, 「住宅」, 「農山漁村」, 「学校」, 「臨港」

3. 要因分析と考察

外的基準に従って、要因分析を行った結果、スコアレンジから見た事故発生寄度の高い要因順序は、表-1の通りである。相関比 $\gamma=0.66$ で危険グループと安全グループの分離の精度は良いと思われる。

さきの予測試で主要因にされていた列車回数レンジ1.050113で1位であるが、道路交通量(換算交通量)0.370499で6位、列車見通し距離は10, 11位であるのは意外である。このことは先4種踏切の解析結果に問題も提起することになる。構造改良としては、踏切巾員の事故発生寄度が最も大きく、踏切巾員の拒巾、交通規制、2.0m以下の踏切の整理統合が望まれる。警報機平均鳴動時分については、単集果計では、45秒~59秒に該当するものが、事故発生踏切では37%、無事故踏切で50%となっており、レンジも0.426847と大きく影響力が大きい。踏切警報の鳴動時分の適正化は、早急に研究解決すべき問題である。また踏切環境の寄度が2位であり、工場地域、住宅地域の事故発生率が高く、一様化すべきであろう。今後は、先1種、先4種踏切について、同様の分析を行いそのパターンと比較する。さらに、歩行者のみ、自動車のみの事故発生パターンを解析し、人的因子の数量化、踏切構造の心理的評価、踏切通行者の挙動について研究を進めたい。

参 考 文 献

- (1) 運輸調査局：効果的な踏切対策, (1971)
- (2) 吉岡昭雄：踏切および踏切事故の現状と対策, 道路393号, (1973)
- (3) 柴垣 寛：立体交差工事の設計と施工, (1967)
- (4) 林・村山：市場調査の計画と実際, (1973)

表-1 スコアレンジから見た事故発生寄度

要因	カテゴリ	因子得点	Range	要因	カテゴリ	因子得点	Range	
列車回数	1	0	1.050113	交通量 断面量	1	0	0.335018	
	2	-0.145294			2	-0.204169		
	3	0.199760			3	-0.057240		
	4	0.512742			4	0.030404		
	5	0.605258			5	0.130849		
踏切環境	6	0.904829	0.831796	踏切差	1	0	0.184414	
	1	0			2	0.026084		
	2	0.247312			3	-0.158330		
	3	0.073189		踏切見通距離	1	0	0.174860	
	4	-0.238766			2	-0.174860		
5	-0.584484	3	-0.076280					
6	0.042672	4	-0.092914					
		5	-0.160189					
踏切巾員	1	0	0.573152	見通し距離	1	0	0.166410	
	2	-0.573152			2	0.140962		
	3	-0.549141			3	0.082898		
	4	-0.549205			4	0.166410		
	5	-0.365349		交角	1	0	0.151377	
6	-0.544052	2	0.151377					
線別複 平均鳴動時分	1	0	0.469679		3	0.082689		
	2	-0.469679	0.426847		4	0.056653		
	1	0	道路勾配		1	0		0.150322
	2	-0.387872		2	0.049885			
	3	-0.426847		3	0.150322			
道路交通量	4	-0.384336	0.370499	踏切長さ	1	0	0.137790	
	1	0			2	-0.081314		
	2	0.127116			3	0.032380		
	3	0.358203			4	-0.069399		
	4	0.122479			5	-0.107410		
5	0.299886	0.105022	1	0	0.105022			
6	0.370499		2	-0.103650				
7	0.288130		3	-0.000828				
			4	-0.105022				