

IV-99 4種車線踏切における直前横断事故の要因分析

福井工業大学 正員 長 決 友 治

1. まえがき

現在、国鉄は、自動車通行を認める踏切について「1種全しゃ断化」と推進しているが、なお、全踏切の30%余は、しゃ断機も警報機もない無防備の4種踏切である。この内、約半数は耕うん機などの通行を認めるが、小型乗用車以上の車両の通行禁止規制を行っている。しかし現実には直前横断による小型乗用車以上の規則違反事故が相当発生している。本研究では、この事故形態の危険度について数量化理論と軸として解析した。

2. 事故形態の位置

図-1は、直前横断、限界支障、落輪、エンストの4つの事故形態を外的基準として、人的要因を説明要因として数量化Ⅱ類を適用し、各事故形態の占める領域を3次元に位置づけたものである。ここで X_1 軸は直前横断とその他の事故を分離し、 X_2 軸は限界支障にその他、 X_3 軸は落輪とエンストを分離している。表-1は事故形態の代表値を示す。

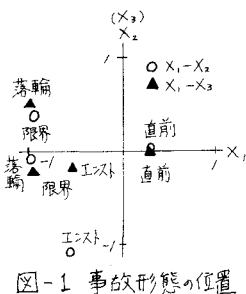


表-1 事故形態別代表値

		X_1	X_2	X_3
直前	MEAN	0.2940	0.0255	0.0051
	SD	0.7720	0.9047	0.9411
限界	MEAN	-0.9793	0.3749	-0.1952
	SD	1.1761	1.1670	1.2054
落輪	MEAN	-1.0014	-0.0809	0.5190
	SD	0.8433	1.1079	0.9350
エンスト	MEAN	-0.5865	-1.1161	-0.1906
	SD	0.7866	0.8734	1.0981
相関比		0.5199	0.2784	0.1537

3. 人的要因の事故パターン
どのような要因、カテゴリーが結びついて事故の危険性を構成しているかを検討するため数量化Ⅱ類を適用し分析した。

図-2にパターン分析の結果を示すが、経験年数4年以上で35~54才、運輸建設業、職業運転、通行目的が不明、その他の男性ドライバーが、一旦停止不履行で踏切へ進入しての事故、55才以上で農商業のドライバーが踏切内進入状況不明、その他と結びつき、さらに経験年数1~39年と公務員、無職の女性ドライバーなどの関連がみられる。

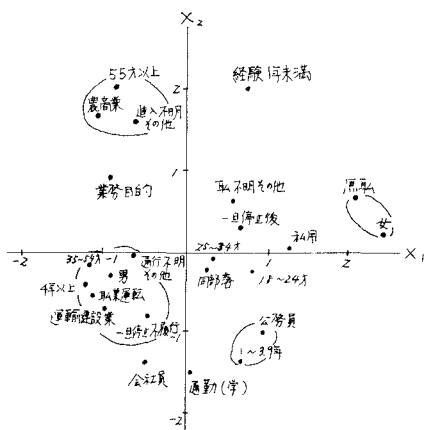


図-2 事故発生パターン

表-2 特徴分析結果

アイテム	カテゴリー	スコア	レンジ
踏切内進入状況	一旦停止不履行	-0.7090	3.0356 (1)
	不明その他	0.7045	
年齢	18~24才	-0.1269	0.6470 (4)
	25~34	0.0541	
	35~54	-0.0885	
	55才以上	0.5201	
性別	男	0.0148	0.1029 (7)
	女	-0.0881	
経験年数	1年未満	-0.4679	0.6537 (3)
	1~39	0.1858	
	4年以上	0.0146	
職業	運輸建設	0.1822	0.8206 (2)
	会社員	-0.0259	
	公務員	0.3857	
	農商業	-0.0766	
	無職その他	-0.4355	
居住地	同部落	-0.0527	0.3700 (5)
	同市町村	0.1389	
	県外(内)	-0.2311	
	不明その他	0.0455	
通行目的	職業運転	-0.1591	0.3469 (6)
	業務目的	0.0071	
	通勤(学)	0.1487	
	私用	0.1878	

4. 直前横断事故の特徴分析²⁾

事故形態の大部分を占める直前横断事故の特徴は何か。「直前横断事故」とその他の事故形態とを外的基準とし、人的要因を説明要因として数量化Ⅱ類を適用した結果は表-2のとおりである。 $\gamma=0.5152$ であるが、代表的要因は、「踏切内進入状況」であり、一旦停止不履行の危険度が高いのは当然であり、「職業」では公務員、「経験年数」は1~39年、「年齢」55才以上、また「居住地」では同一市町村のドライバーの危険度が高い傾向がみられる。

5. 事故発生の物理的要因と発生予測

自動車の通行規則のないケースについては、先に発表³⁾したが、この場合の直前横断事故におよぼす物理的要因の影響度は、事故の有無を外的基準として数量化Ⅱ類により求めた結果、図-3に占線て示すあり、「列車回教」、「道路交通量」の影響が最も大きく、両者の遭遇頻度が決定的要因と思われる。構造要因の最大要因は「列車見通し距離」であり、100m未満の危険度が高く、ほぼ、見通し距離不良に比例して危険度が高くなっている。本ケースでは、どのような物理的要因が通行規則違反による直前横断事故に影響をもつか、数量化Ⅱ類により分析した。サンプルとしては規則違反事故22、無事故の通行規則踏切約400ヶ所からランダムに360を抽出した。分析結果を表-3に示すが、 $\eta=0.6194$ で判別の精度はかなりよい。正のカテゴリースコアは、事故発生の影響度を表わすが、「踏切中員」の影響が最も大きいことは予想された結果であり、踏切中員の増加にともない危険度が高い傾向を示している。これはドライバーが規則標識に気づかず進入する場合もあるが、踏切中員が広いほど標識を無視して進入し易いと考えられる結果と言えよう。次に「中員差」（道路中員-踏切中員）の影響が大きく、中員差10m以上の危険度が最も高いのは、道路交通事故の橋梁に取付け道路の中員差と同じケースである。「道路交通量」では100以上の危険度が高く、「交角」では12以上の斜角の危険度が高いが、これは自動車の運転台が右側にあり、左後方が見にくいので安全確認が不十分になり易いと考えられる。「列車見通し距離」では、規則のない場合と同様100m以下で危険度が高い傾向を示した。

次に「直前横断事故」、「その他の事故形態」、「無事故」の3つを外的基準として、数量化Ⅱ類を予測モデルとして、物理的要因から事故発生予測の可否を検討した。この場合、図-4に示すとおり、最大根 η_1 の一次元で3群をみると、各群の分布は、きれいに判別できない。そこで $T=2$ 次元

の計算を行い各軸の分布群図をかく、オ1軸では「無事故」が判別され、適中率68%、 $\alpha_0=0.3$ 、オ2軸では、「直前」と「その他」が判別され、適中率61%、 $\alpha_0=0.2$ であった。

6. まとめ

現在、4種の交通規則の理由としては、①踏切中員が狭い交通上危険である。②踏切周辺の道路網の交通流を円滑にするなどであるが、分析結果から2.1m以上の踏切中員の場合、相当規則違反が行われている。住民の生活上、耕種人等など小型車両の進入通行を認めるこの種の規則踏切に付し当面、通行規則の強化策を検討すると共に、構造要因の危険度の高いものは、「1種全シャ断化」といべきであろう。

参考文献

- 1) 林知夫・村山孝：市場調査の計画と実際、日刊工業新聞社、昭和48年1月。
- 2) 長浜友治：1種全シャ断踏切事故に関する人的要因分析について、第5回交通工学研究発表会論文集、昭和55年4月。
- 3) 長浜友治：オ4種踏切の事故要因分析、土橋会関西支部年次学術講演会講演概要集、昭和56年6月。

表-3 事故要因分析結果

アイテム	カテゴリ	スコア	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
踏切中員	6m以下						
	6.1~10	0.57					
	10.1~15						
踏切中員	15.1~20						
	20.1~25						
	25.1~30	170					
	30.1~35						
巾着差	0						
	0.1~0.9						
	1.0~1.9	1.65					
	2.0~2.9						
交角	3.0~3.9						
	4.0~4.9						
	5.0~5.9						
	6.0~6.9						
交角	7.0~7.9	1.22					
	8.0~8.9						
	9.0~9.9						
	10.0~10.9						
道路	11.0~11.9						
	12.0~12.9						
	13.0~13.9						
	14.0~14.9						
勾配	15.0~15.9	0.63					
	16.0~16.9						
	17.0~17.9						
	18.0~18.9						
踏切中員	19.0~19.9						
	20.0~20.9						
	21.0~21.9						
	22.0~22.9						
通過距離	23.0~23.9	0.73					
	24.0~24.9						
	25.0~25.9						
	26.0~26.9						
列車見	27.0~27.9						
	28.0~28.9						
	29.0~29.9						
	30.0~30.9						
通過距離	31.0~31.9	0.91					
	32.0~32.9						
	33.0~33.9						
	34.0~34.9						
踏切中員	35.0~35.9						
	36.0~36.9						
	37.0~37.9						
	38.0~38.9						
環境	39.0~39.9	0.33					
	40.0~40.9						
	41.0~41.9						
	42.0~42.9						
列車	43.0~43.9						
	44.0~44.9						
	45.0~45.9						
	46.0~46.9						
回教	47.0~47.9	0.86					
	48.0~48.9						
	49.0~49.9						
	50.0~50.9						
道路	51.0~51.9						
	52.0~52.9						
	53.0~53.9						
	54.0~54.9						
交通量	55.0~55.9	1.54					
	56.0~56.9						
	57.0~57.9						
	58.0~58.9						