

オ4種踏切の事故要因分析

福井工業大学 正員 長浜友治

1. はじめに 本研究は、国鉄オ4種単線踏切における自動車事故について、数量化理論を適用し、人的要因、物理的要因から事故発生形態を軸として事故要因分析を行ったものである。

2. 事故発生パターン分析(数量化理論Ⅱ類)

(1) 事故形態の位置づけ 図-1は人的要因による事故形態を2次元、3次元で表わしたものである。X₁軸の(+)側は運転未熟、(-)側は暴走事故を示す。落輪、エンストが運転未熟事故であり各次元で1象限に位置し類似性が強いのは常識と一致する。図-2は物理的要因による展開であるが、X₁軸の(+)側は道路交通量大、(-)側は道路交通量小を表わす。直前横断のみが(+)側に位置し他と異質の性格をもつものとみられる。

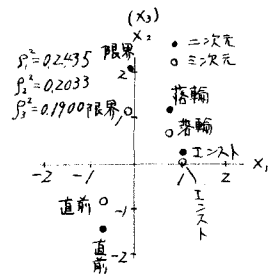


図-1 人的要因よりの事故形態の位置

(2) 事故要因の関連 人的要因のパターン分析図から直前横断は、「一旦停止不履行」、「会社員」との関連がみられ、限界支障は、「進入状況不明・その他」と強く結びつき、落輪は、ドライバーが「同部落」、「一旦停止後進入」またエンストは「経験年数1年未満」、「私用」と結びついて事故原因を構成しその特徴を示している。個体散布図をみるとⅡ象限に限界支障、Ⅲ象限に直前横断が集中している。物理的要因によるパターン分析図から特に各事故形態と要因との強い関連はみられず、個体散布図をみると直前横断は道路交通量大で踏切中員の大きい、大型踏切と道路交通量小で踏切中員の小さい小型踏切の両方で、ほぼ均等に発生し他の事故形態は小型踏切に発生するものとみられる。なお上記の各図は講演時に示す。

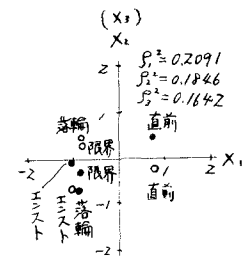


図-2 物理的要因よりの事故形態の位置

3. 物理的・事故要因分析 踏切構造改良の重点対策を明らかにするため踏切事故における構造要因と主とした物理的要因の事故発生寄与度を定量的に各事故形態ごとに次めることが妥当である。本ケースでは、サンプル数から直前横断、限界支障の場合について他はサンプルの高頻度で行って処理したい。分析は数量化理論Ⅱ類を適用し、外的基準として「事故踏切」、「原事故踏切」の2項目を採った。サンプルは小型未閉車以上の通行禁止規制のないケースとし、直前横断289、限界支障41、さらに無事故サンプルは約3000ヶ所の中からランダムに289を抽出した。

(1) 直前横断事故 表-1に直前横断の分析結果を示す。 $\gamma = 0.68$ で判別の精度は十分ではないが、列車回軌、道路交通量のRangeが最も大きく本事故は両者の遭遇頻度

Tomoharu NAGAHAMA

の大小が決定的要因になり、なせる。「列車見通し距離」の Range がオ3位で大きく50m以下の見通し不良距離にあり、危険度が高い。「交角」では121°以上の危険度が高く、「道路勾配」では、水平と-1~-2%で危険度が高い。また「踏切巾員」では41m以上、「巾員差」では1.0m以上で危険度が高いのが目立つ。表-2に限界支障事故の分析結果を示すが $\eta=0.55$ で判別の精度はかなりよい。「踏切環境」の Range が最も大きく、その他(市街地区)での危険度がよわめて低い。「交角」では121°以上の危険度がよわめて高く、「踏切見通し距離」では22m以下の危険度が高いことが注目される。「列車見通し距離」において50m以下の危険度が高く、「道路交通量」、「列車回数」の Range は4位、よって本事故は構造的要因の影響が大きいと考えられる。

表-1 直前横断判別

Item	Category	Score	Range
踏切長さ	6m以下	0.1138	0.4038 ④
	6.1~7.0	-0.0882	
	7.1以上	-0.2204	
踏切巾員	2m以下	-0.2295	0.5185 ④
	2.1~3.0	0.0796	
	3.1~4.0	-0.0835	
	4.1以上	0.2890	
巾員差	0m	-0.0653	0.4176 ③
	0.1~0.9	0.0811	
	1.0以上	0.2997	
	-0.1~-0.9	-0.1199	
	-1.0以上	0.0190	
交角	90°	-0.2662	0.7836 ④
	80以下	0.1226	
	61~89	0.2934	
	91~120	0.4192	
	121以上	0.5124	
道路勾配	0%	0.1524	0.6348 ⑤
	1~2%	-0.1599	
	3以上	-0.3937	
	-1~-2	0.2411	
	-3~-4	-0.1241	
踏切見通し距離	22m以下	0.3517	0.4294 ②
	23~45	0.0416	
	46~100	-0.0346	
	101~200	-0.0580	
	201以上	-0.0777	
列車見通し距離	50m以下	0.0669	1.289 ②
	51~100	0.4290	
	101~250	-0.0526	
	251~500	-0.0419	
	501以上	-0.2420	
踏切環境	農山村等の他	-0.0427	0.3581 ④
	その他	0.3154	
	19以下	-0.2218	
列車回数	20~39	-0.0577	1.4432 ①
	40~59	0.5947	
	60以上	1.3214	
	500以下	-0.0880	
道路交通量	501~1000	0.3354	1.4987 ③
	1001~2000	0.6643	
	2001~5000	0.7945	
	5001以上	0.8107	

表-2 限界支障判別

Item	Category	Score	Range
踏切長さ	6m以下	-0.0860	0.7873 ④
	6.1~7.0	0.2327	
	7.1以上	-0.0466	
踏切巾員	2m以下	0.0961	1.0417 ③
	2.1~3.0	-0.2240	
	3.1~4.0	-0.1558	
	4.1以上	0.0177	
巾員差	0m	0.0618	0.3164 ④
	0.1~0.9	-0.1012	
	1.0以上	-0.1864	
	0.1~-0.9	0.1300	
	-1.0以上	-0.1689	
交角	90°	-0.0723	1.6345 ②
	80以下	-0.2716	
	61~89	-0.1325	
	91~120	-0.3665	
	121以上	1.2697	
道路勾配	0%	0.3923	0.9823 ⑦
	1~2%	0.1453	
	3以上	-0.6100	
	-1~-2	0.1402	
	-3~-4	-0.1272	
踏切見通し距離	22m以下	0.7084	1.6157 ③
	23~45	0.3084	
	46~100	0.1449	
	101~200	-0.2676	
	201以上	-0.2071	
列車見通し距離	50m以下	0.0369	1.0365 ④
	51~100	-0.2089	
	101~250	-0.1587	
	251~500	-0.1796	
	501以上	0.1024	
踏切環境	農山村等の他	0.0844	2.3150 ③
	その他	-0.2089	
	19以下	-0.0419	
列車回数	20~39	-0.1223	0.8016 ⑧
	40~59	0.3889	
	60以上	-0.4996	
	501~1000	0.6398	
道路交通量	1001~2000	0.5756	1.1377 ②
	2001以上	0.6381	
	5001以上	0.6381	

「踏切見通し距離」では22m以下の危険度が高いことが注目される。「列車見通し距離」において50m以下の危険度が高く、「道路交通量」、「列車回数」の Range は4位、よって本事故は構造的要因の影響が大きいと考えられる。

4. 事故発生予測 数量化理論Ⅱ型を予測モデルと考へ、事故発生予測の可否を検討した。要因は物理的要因のみとし、外因基準として、直前横断事故、その他の事故、および無事故の3パターンとした。その結果、1次元において(図-3)無事故が判別され、2次元では直前横断とその他の事故が判別された。1次元では $\alpha=0.2$ 、適中率68%、2次元では $\alpha=-0.24$ 、適中率60%であり事故発生予測の可能性はありと考へた。

参考文献 (1) 林知英・村山春：市場調査の計画と実施，日刊工業新聞社，B346.1.

(2) 長坂友治：踏切事故の危険性に関する基礎的研究，土木学会論文報告集290号，B354.10

