

大阪産大 正員 堀川健六  
 京都大学 正員 天野光三  
 攝南大学 正員 錢谷善信

1 まえがき

踏切事故には遮断機、警報機の有無などによる踏切種別、鉄道および各種道路の交通量、踏切の長さ、幅、見通し距離その他の設置諸条件など多くの要因が考えられる。これらの要因のなかで道路交通は換算交通量にまとめて用いる例が多いが、ここでは交通種別ごとの実交通量により、また事故を主要な原因系および踏切の種別に層別し、これを多変量解析によって要因を分析したものである。

2 踏切事故の原因系

踏切事故の原因は つぎのよう  
 に分類されている  
 これらの原因別事故件数と % の割合は国鉄では第1図のとおりで  
 A, B および C の事故は 全事故の

- |             |          |            |              |
|-------------|----------|------------|--------------|
| (1) 直前横断    | (5) S字横断 | (6) 停止位置不良 | ---- B事故とする  |
| (2) 警報無視    | 以上を      | (7) エント    |              |
| (3) 遮断機ぐり突破 | A事故      | (8) 落輪     | ----- 以上C事故  |
| (4) 側面衝撃    | とする      | (9) その他    | ----- D事故とする |

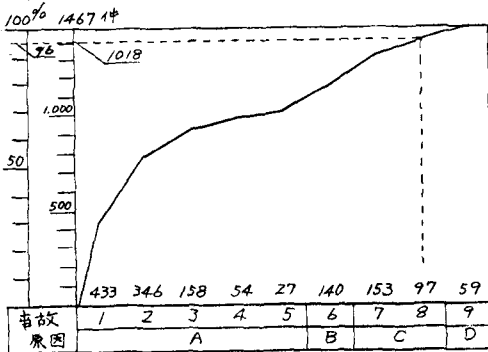
96%を占めている。%の主要原因の内容をみると A事故はいづれも自動車などが無罪に踏切に進入して発生する事故であり、C事故は自動車運転技術の未熟に起因し列車防護にも関わる事故である。

B事故は踏切の直前で自動車などが停止位置を誤ったため鉄道の建築限界を支障して発生する事故であるが、これは無罪運転によるものが運転未熟によるものが判然としていない。

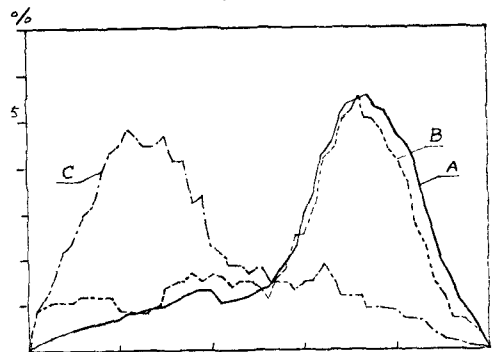
いまある特定の踏切の事故年度の平均一日交通量を自動車P、歩行者R、自転車類 $P_2$  および列車回数 $R_1$ とし、これと踏切の幅員 $b$ 、長さ $l$ 、道路との幅員差 $d$ 、踏切見通し $l_1$ 、列車見通し $l_2$ 、勾配 $g$ 、および交角 $\alpha$ のそれぞれを要因を数量化理論2類を用いて 主要原因A, B, Cの各事故のグループ別頻度分布を求めその分布型を比較整理することによって主要原因を原因系に大別することができる。

いまある地域の自動車による踏切事故のうち主要原因A, BおよびCの事故364件について求めた原因別分布は 第2図のとおりであり、この図からB事故はA事故に属しているといえる。

このようにして 事故の原因を自動車などの無罪進入による事故系(以下これをR系とよぶ)と エント落輪の 運転技術未熟による事故系(以下これをE系とよぶ)に 大別分類する。



第1図 原因別事故件数と%の割合(累計)  
 (昭和49年度国鉄統計)



第2図 数量化2類による原因別事故の分布

### 3 原因系 踏切種別 事故因子

踏切はつぎの5種類に大別できるので 前記の事故要因について原因RおよびE系別に踏切種別ごとの因子分析を行なへば 要因の背後にある共通的な因子を求めることができる。

さきの例について バリマックスの因子分析からえられる 回転後の因子負荷量の概要は、第3図のとおりである。図のRは道路交通に関する因子で 第1~4の因子の順にR, R, R, Rの記号で記し

- 第1種 --- 遮断機および警報機のある踏切  
保身掛が扱おう踏切 ----- 1 M  
自動 全遮断踏切 ----- 1 A  
自動 半遮断踏切 ----- 1 S
- 第3種 --- 警報機のある踏切 ----- 3
- 第4種 --- 遮断機、警報機のない踏切 ----- 4

関係の密なものを実線で結んだ。図から次項がいえる

踏切種別	R系事故										E系事故																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																			
1A	1	R <sub>b</sub> R <sub>p</sub>								R <sub>d</sub>											R <sub>p</sub>	R <sub>b</sub>																	
	2		In <sub>l</sub>																				S <sub>r</sub>	S <sub>t</sub>															
	3			ca																			In	Il															C <sub>g</sub>
	4				St																		Ca		Ca														
1S	1	R <sub>b</sub>								R <sub>p</sub>											R <sub>b</sub>	R <sub>p</sub>																C <sub>a</sub>	
	2																					In	Il	Ca	C <sub>g</sub>														
	3				S <sub>r</sub>																	St																	
	4				Ca	C <sub>g</sub>																St																	
3	1																																						
	2																					In	Il	Ca	C <sub>g</sub>														
	3																					St																	
	4																					St																	
4	1																																						
	2																					In	Il																
	3																					St																	
	4																					St																	

第3図 原因系別 因子分析

- 1) 暴進事故 ----- 踏切種別にみると各種別とも道路交通Rおよび鉄道交通に関する因子Tが第1および第2因子であり、見通しS、踏切の交叉状態のC因子の順に明らかに区別がある。因子別にみるとRではpとbが密接に主として第1因子で またdもかなり高位にある。またT因子で列車回数nと 単複線の線路数による踏切長さlの関係も密で とともに第1,2因子を主としている。以上いづれも暴進事故の性格によるといえる。Sの踏切、列車両見通しはともに第2,3因子であるがこの例から踏切の識別については再考を必要とする。C因子のうちaは第2因子以下で、勾配は第3,4因子と低位にある。勾配がいづれも上りであることは踏切を確認せず 一気に横断する無暴通行の性格をあらわしているといえる。
- 2) 自動車運転未熟事故 ----- 踏切種別には各種別にもほぼR, S, T, C因子の順に区別されている。因子別にはRが第1因子にあって保安度の高い設備順にpとbとが密に関係している。ついでS因子が高位にあり またTのnとlとが密にかかわっている。C因子のaは第1~3因子にあり 幅員差dは道路より狭く通行しにくいという踏切の交叉状態に關係がある英は暴進事故の場合と相異している。なおE系3種の事故例は少なかつた。勾配が上りであることはインストで考えられる英であるが第2,3因子と低位である。

### 4 せすび

踏切事故は1件ごとについてみると偶然としか思えないような事故も 多数の観測をともに事故を原因系に大別して踏切種別に層別した因子分析によれば要因の潜在的な共通性からその性格がかなり明らかになることがわかった。今回は自動車事故についてであったが歩行者、自転車類についても同様に求めることができる。