

# IV-28 オオ種踏切事故の要因分析

福井工業大学 正員 長浜友治

## 1. はじめに

本研究は、国鉄のオオ種踏切(警報機のみ)の事故要因分析に関し、数量化理論を適用し、人的要因、物理的要因から主として事故件数の大部分を占める「警報無視」事故に焦点をあて解析したものである。対象サンプルは、最近5年間に於けるオオ種単線踏切事故421件(「警報無視」229、「限界支障」17、「落輪」36、「エンスト」14、「側面衝突」25)である。

## 2. 人的要因による事故発生パターン

数量化理論Ⅱ類を用い、事故サンプルの人的要因として「踏切内進入状況」、「保安装置作動状況」、「年令」、「性別」、「経験年数」、「職業」、「居住地」、「通行目的」の8アイテムを8カテゴリーで計算した。

図-1に事故発生パターン図を示す。I軸の(+)側は、運転未熟事故として「エンスト」、「落輪」、「限界支障」を表し、(-)側は、暴走事故として「警報無視」、「側面衝突」を表すとみられるが、その位置をみると、「警報無視」が最も暴走的であり、「エンスト」と「落輪」が運転未熟事故として親近性が強く、これらが両極に位置しているのは常識と一致する。一方II軸の(+)側は経験年数の浅い一般ドライバー、(-)側は、経験年数の古い職業ドライバーの事故を表すものとみられる。要因、カテゴリーの関連をみると、「警報無視」は、一旦停止不履行、警報鳴動後進入とむすびつき、「エンスト」、「落輪」は一旦停止後、警報鳴動前進入とむすびつき、暴走事故、運転未熟事故の特徴を示している。女性ドライバーは、経験年数1年未満、無職、私用で通行中の事故、学生は、18~24才、経験年数1~29年、通学途中の事故、また男性ドライバーは35才以上、職業運転、農商業などの要因とむすびつき事故を構成している。

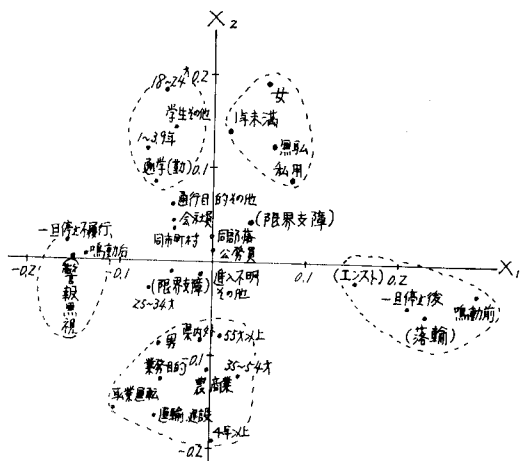


図-1 事故発生パターン図

## 3. 事故形態の位置づけ

数量化Ⅱ類の分析から各事故形態の位置は、ほぼ求められたのであるが、厳密にその位置づけを行うため5つの事故形態を外的基準として、数量化Ⅱ類を用い、全事故形態の3軸の平均値を算出し、3次元空間に布置したのが図-2である。なお、この位置づけは、人的要因、物理的要因の両面から行ったが、この結果、各事故形態の占める領域が明確となった。(物理的要因は表-1参照)

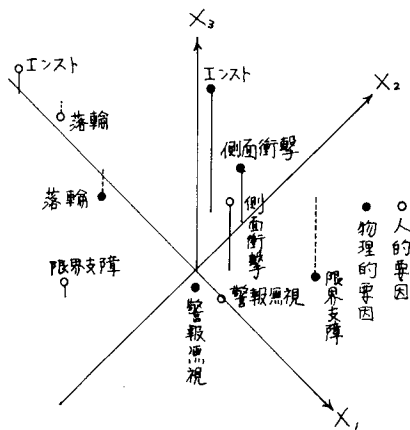


図-2 事故形態の位置

#### 4. 「警報無視」事故の物理的要因分析

3種踏切事故形態の大部分を占める「警報無視」事故について、物理的要因の影響度を定量的に求めるため、事故発生の有無と外的基準として、数量化Ⅱ類を用いて分析した。(12アイテム, 56カテゴリ)

$\gamma = 0.4552$  で判別の可能性はある。正のカテゴリースコアは事故への影響度を表し、負は無事故への影響を表す。道路交通量、鉄道交通量の影響が、明らかに大きく、自動車と列車の遭遇頻度の高い領域で危険度が高いことは当然の結果と言えよう。踏切中員は5/12以上で危険度が高いが、これは2車線以上の道路で交通量が多いためと考えられる。他の踏切構造の各アイテムは、レンジに大差なく、影響度は競合している。踏切見通し距離で、45m以下の危険度が高いのは踏切所員の明確な事故対策上重要であることと意味する。踏切環境では住宅地区の危険度が明らかに高く、交角では、60°以下、120°以上の複線斜角の場合の危険度が高い。これは、運転席から列車の見通しが困難のためドライバーが慎重な運転を要求するためである。中員差では、1種、4種の場合と同様、道路中員 > 踏切中員の場合危険度が高く、踏切中員の急縮が車を走行安全を失うためである。列車見通し距離は距離が増すほど危険度が低くなるという性質がある。平均警報鳴動時間では30秒以下、61秒以上の複線単線の場合危険度が高く、適正時間の存在を表わしているものである。(46~60秒) 国鉄の事故統計によれば、無防備の4種踏切よりも3種の事故率が高く、警報機だけの保安設備では事故防止効果のないことを意味する。

図-3に4種踏切の暴進事故「直前横断」と3種の「警報無視」事故の物理的要因の影響度の比較結果を示した。

表-1 数量化Ⅱ類分析

| アイテム    | カテゴリ        | スコア     | レンジ            |
|---------|-------------|---------|----------------|
| 踏切長さ    | 6m以下        | 0.1448  | 0.4398<br>(11) |
|         | 61~70       | -0.2950 |                |
|         | 71以上        | 0.0775  |                |
| 踏切中員    | 2m以下        | 0.0732  | 1.0622<br>(3)  |
|         | 21~30       | -0.3318 |                |
|         | 31~40       | 0.0741  |                |
|         | 41~50       | -0.2315 |                |
|         | 51以上        | 0.7304  |                |
| 中員差     | 0m          | -0.0494 | 0.8171<br>(7)  |
|         | 01~09       | 0.2392  |                |
|         | 10以上        | 0.1843  |                |
|         | -01~-09     | -0.1497 |                |
| 交角      | -10以上       | -0.5779 | 0.8744<br>(6)  |
|         | 90°         | -0.0267 |                |
|         | 60以下        | -0.3145 |                |
|         | 61~89       | 0.3692  |                |
|         | 91~120      | 0.2960  |                |
| 道路勾配    | 121以上       | -0.5052 | 0.6231<br>(9)  |
|         | 0%          | 0.1992  |                |
|         | 1~2         | -0.0625 |                |
|         | 3以上         | 0.1655  |                |
|         | -1~-2       | 0.0646  |                |
|         | -3~-4       | -0.0595 |                |
| 踏切見通し距離 | -5以上        | -0.4239 | 0.8780<br>(2)  |
|         | 22m以下       | 0.3597  |                |
|         | 23~45       | 0.3599  |                |
|         | 46~100      | 0.0119  |                |
|         | 101~200     | -0.5181 |                |
| 列車見通し距離 | 201以上       | -0.0412 | 0.8854<br>(8)  |
|         | 50m以下       | 0.3943  |                |
|         | 51~100      | 0.1042  |                |
|         | 101~250     | 0.1180  |                |
|         | 251~500     | -0.0578 |                |
| 踏切環境    | 501以上       | -0.2911 | 0.8752<br>(5)  |
|         | 住宅          | 0.7184  |                |
|         | 農山漁村        | -0.1166 |                |
| 金道交通量   | 4%以下        | -0.1568 | 1.1583<br>(2)  |
|         | 19以下        | -0.2352 |                |
|         | 20~39       | -0.5023 |                |
|         | 40~59       | 0.1816  |                |
|         | 60~80       | 0.6560  |                |
| 道路交通量   | 81以上        | 0.4352  | 1.5512<br>(1)  |
|         | 1000以下      | -0.7177 |                |
|         | 1001~3000   | -0.4742 |                |
|         | 3001~6000   | 0.2751  |                |
|         | 6001~10000  | 0.6439  |                |
| 警報時分差   | 10001~20000 | 0.4153  | 0.4370<br>(12) |
|         | 20001以上     | 0.8335  |                |
|         | 20秒以下       | -0.0649 |                |
|         | 21~40       | 0.1743  |                |
| 平均鳴動時分  | 41~60       | 0.1183  | 0.6198<br>(10) |
|         | 61以上        | -0.2627 |                |
|         | 30秒以下       | 0.3784  |                |
|         | 31~45       | -0.0404 |                |
|         | 46~60       | -0.1683 |                |
|         | 61以上        | 0.4535  |                |

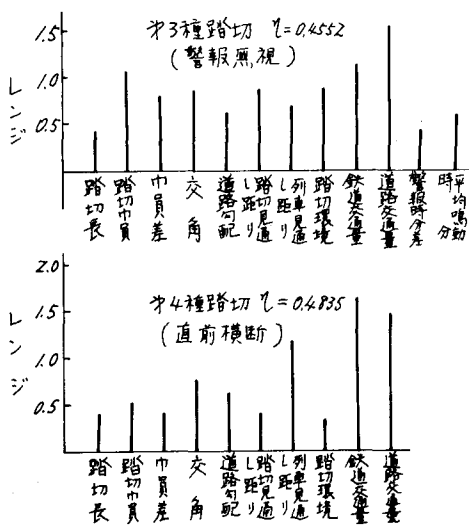


図-3 暴進事故の影響