

主成分分析を用いた交通事故要因の基礎分析

成和コンサルタント株式会社

土屋 彰

成和コンサルタント株式会社

直塚 一博

成和コンサルタント株式会社

○橋丸 大史

1. はじめに

首都高速道路では、安全性や円滑性の確保に向け各種交通事故対策を行っているが、明確な事故要因の把握と理論に基づいた対策の選定が必要不可欠である。本報告は、首都高速道路神奈川地区を対象に、交通事故分析に主成分分析を用いて、事故要因を事故データ、道路線形データ、交通量データから数値的・統計学的に関連性を見出すことができるかどうかを試みた。

2. 検討方法

調査対象は、首都高速道路神奈川地区の高速神奈川 1 号横羽線・2 号三ツ沢線・3 号狩場線・4 号大黒線・湾岸線とした。それぞれ線形・構造・交通量等の違いがある。本検討では、まず各路線の要因の違いを検討し、さらに詳細に路線別 1km 区間の事故要因を検討した。

(1) インプット

1) 使用データ・対象期間

公団が所有する各事故に関する状況をコード化した「事故データ」を用いた。対象期間は平成 15 年度とした。「事故データ」には、年月・時間・発生場所・事故形態・路面状態・車両・速度・人身事故等が含まれる。

2) 主成分分析

多くの変量の値をできるだけ情報の損失なしに、1 個または少数個の総合的指標(主成分)で代表させる方法である。

(2) 検討手順

事故データより、以下の手順で検討を行った。

1) 事故特性分析の指標の課題整理

事故の実態や関連文献事例から、交通事故と因果関係があると思われる項目を調べ、データから指標となる項目について整理した。これより分析対象データの作成を行った。

2) プレ分析(相関・主成分)・指標の再検討

プレ分析を実施し、プレ分析結果をもとに、コードデータを 19 項目から 11 項目に相関性等から絞込みし(表 1)、再コード化等のデータ検証を行い、本分析に向けた対象データの修正を行った。

3) 全線データによる主成分分析

まず、全ての事故データを用いて主成分分析を行った。最も関連性の高い組合せ(No.1 主成分)を図 1 に示す。

交通量・事故数が正方向に大きく、速度・路面が負方向に大きい。これは交通量が多い・速度が遅い・1 箇所に多発する

キーワード 交通事故対策, 交通事故調査, 主成分分析, 高速道路

連絡先 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 2-18-23 スカイエスタ 成和コンサルタント(株) TEL03-5285-4051

表 1. 指標項目の絞込み

| プレ分析前 19項目 | | プレ分析後 11項目 |
|---------------|----|---------------|
| 月 | 除外 | — |
| 時刻 | → | 時刻 |
| 曜日 | → | 曜日 |
| 天候 | 除外 | — |
| 路面状態 | → | 路面状態 |
| 発生方向 | 除外 | — |
| 構造 | → | 構造 |
| 交通量平日 | → | 交通量平日 |
| 交通量終日 | 除外 | — |
| 線形 | → | 線形 |
| 事故形態 | 除外 | — |
| 事故車種 | → | 事故車種 |
| 事故原因 | → | — |
| 事故行動 | → | 事故行動 |
| 走行速度 | → | 走行速度 |
| 走行車線 | → | — |
| 年齢 | → | — |
| 性別 | → | — |
| 重軽傷人数 | → | 重軽傷人数 |
| — | 追加 | 事故数 |

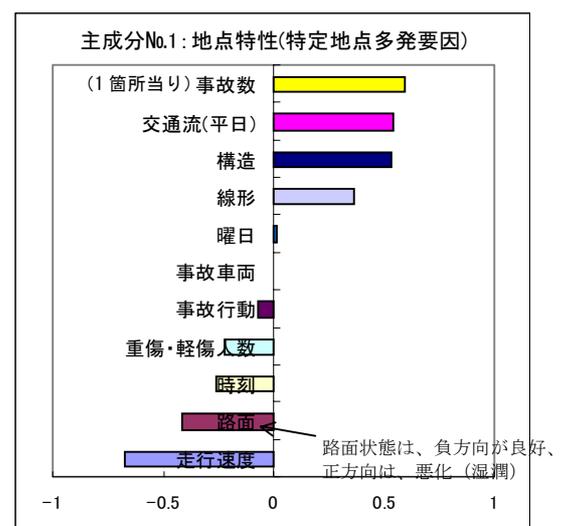


図 1. 事故の関連性(主成分 NO.1)

が事故に関連する傾向が強いことを意味する。また逆に、交通量が少ない・速度が速い・路面状態の悪化（湿潤）が事故に関連する傾向が強いことを意味する。同様に2番目に関連の高い組合せ（NO.2主成分）を図2に示す。交通量・速度・線形が正方向、事故数が負方向に大きいのが、これは交通量が多い・速度が速い・直線、また逆に、交通量が少ない・速度が遅い・急カーブ・1箇所に多発するが事故に関連する傾向が強いことを意味する。この抽出された2つの主成分をそれぞれ散布図のx軸y軸として各事故の散布図を作成し、各路線の事故要因の違いを示した。

4) 路線別データによる主成分分析

同様に各路線別の事故データを用いて分析し、各路線内の1km 区間別の散布図を作成し、箇所別の要因を示した。

5) 事故対策への課題

分析結果より、今後の事故対策への活用方法や課題について検討した。

3. 検討結果

前述の検討方法により、全線・路線別データによる主成分分析を行った。全線データについて、関連性の高い組合せ（主成分1・2）を軸とした散布図を図3のように作成した。この図より、例えば湾岸線は、グラフ広範囲に散布し、箇所によりさまざまな要因があるのに対し、三ツ沢線・大黒線はグラフ左下に散布し、特定状態（急カーブ・湿潤）に起因する事故があることが表された。路線別データについても、各路線の主成分を軸とした路線1km 区間毎の同様な図を作成した。その結果、例えば事故が多発している大黒線0~1.0kp 地点では交通量が多く、速度が速く、線形が急、路面状態湿潤、夜間、1地点で多発する事故要因があることが確認できた。

4. まとめ

本報告では既存データを用いた主成分分析による基礎分析を行い、既存データ項目を使い、事故要因への影響の大小を把握することができた。今後は、カーブ区間・既設対策区間別等のように対象範囲を工夫、インプットデータである事故データのコード見直しや既設対策の指標化、等を行うことにより、事故要因をさらに明確に把握できると推測される。また、既設対策の指標を追加することにより、対策箇所の経年変化を分析し対策効果についても把握することが可能になるのではないかと考えられる。

最後に本分析を進めるにあたり御世話になりました首都高速道路公団神奈川管理局保全部の方々には厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- ・交通工学 Vol.39 NO.3 2004年 pp11-17 首都高速道路における交通安全対策について

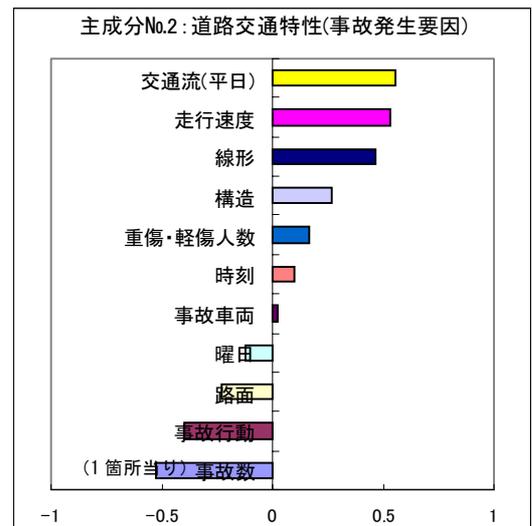


図2. 事故の関連性（主成分NO.2）

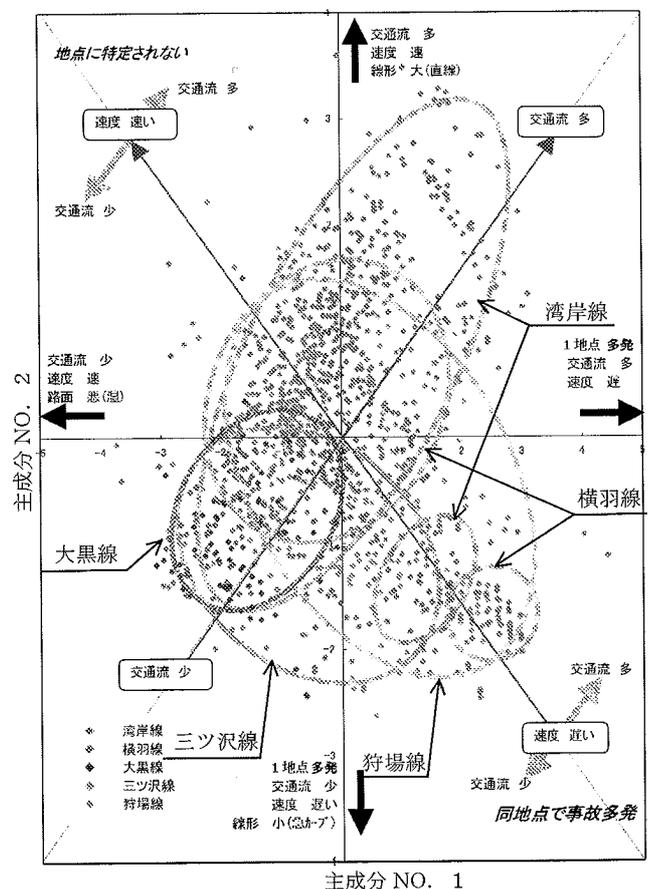


図3. 全線データ散布図（主成分分析）