

IV-210

交通事故対策事業の効果評価方法に関する実証的研究

横浜国立大学大学院 学生員 平田 恭介

横浜国立大学工学部 フェロー 大蔵 泉

横浜国立大学工学部 正 員 中村 文彦

1. はじめに

交通事故対策は、現況解析→問題点抽出→対策案抽出→対策案の比較評価→対策案の決定・実施→対策効果の評価、といった過程で行われる。この最後の段階の「対策効果の評価」に関しては、事故の稀発性による評価の歪みを除去する統計的分析理論の提案があるが、実際の場利用されることが極めて少ない。そこで本研究では、これらの評価理論を実際へ適用する際の課題を明確にし、どう対応すれば歪みの少ない推定に結びつけられるのかを、実証的に明らかにしていくことを目的とする。

2. 現在の評価方法

現在、一般的に用いられている対策効果の評価方法に、事前・事後比較法がある。本来は、対策が実施された事後の事故数と、対策が実施されなかった時の事後の事故数を比較するべきであるが、対策が実施されなかった時の事後の事故数を知ることが不可能であるため、便宜上、対策前の事故数（事前事故数）を代わりに用いて行うものである。これは、対策が行われなかったとしたら事前と事後の事故数に変化は無い、という仮定で行われる。

3. 対策効果の評価時の問題点

上記のような単純な事前・事後比較法には、次に述べるような問題がある。それは、平均への回帰（RTM：Regression To Means）の効果を考慮できていない、という点である。平均への回帰効果とは、事故の稀発性、ランダム性により、ある期待値のまわりに変動する傾向のことである。図-1は、一般道において平成3年に「道路照明」事業が実施された地点での、平成元年と2年の事故データを用いて、RTM現象を示したものである。全2579地点を平成元年の発生事故件数別にまとめ、各々のグループの、平成2年での発生事故数平均をプロットした。実際に対策が実施されたのが平成3年であるため、ここでの変化はすべてRTM効果によるもの

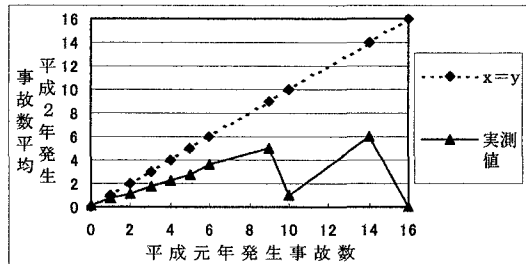


図-1 平均への回帰現象

のである。仮に、1年目にK件の事故を記録した地点グループが、翌年も平均的にK件の事故を記録する、すなわちRTM効果が存在しないとすると、図-1でのラインは $x=y$ になるが、相対的に事故が多かった地点は、翌年以降発生事故件数が減少傾向になり、逆に事故が少なかった地点は増加傾向になっている。特に事故多発地点に行われる安全対策は、このRTM現象を考慮しないと、その効果を過大評価してしまうことになる。

4. RTMを考慮した理論

RTM効果を修正する理論はいくつか存在するが、本研究で着目したのは、表-1、Ezra HauerのEB（Empirical Bayes）法である。この理論での式を用いると、ある年にK件の事故を記録した地点グループの、事故数期待値 κ の推定値 $E\{\kappa|K\}$ と、分散 $VAR\{\kappa|K\}$ を算出することができる。その際、 $E\{\kappa\}$ と $VAR\{\kappa\}$ の値が必要となるが、十分な標本が得られるときはSample Moments法を用いて推定する。

表-1 EB法による事故数期待値推定式

$E\{\kappa K\} = \alpha E\{\kappa\} + (1-\alpha)K$
$VAR\{\kappa K\} = (1-\alpha)E\{\kappa K\}$
$\alpha = 1 / (1 + VAR\{\kappa\} / E\{\kappa\}) \quad 0 < \alpha < 1$
Sample Moments法： $E\{\kappa\}$ =標本平均
$VAR\{\kappa\}$ =標本分散-標本平均

キーワード：交通事故対策、効果評価方法、平均への回帰

連絡先：〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5

TEL：(045)339-4039

FAX：(045)331-1707

5. 理論適用上の課題

（1） 延長が不統一である対策の扱い

事故対策には、交差点改良などのように対策延長の概念が無いものと、排水性舗装などのように、対策延長を伴うものがある。これら対策延長を伴うものは、同じ対策でも場合によっては最短数 m、最長数十 km といった差があり、この区間でカウントされた事故数を用いて理論式を当てはめると、推定された効果の原単位は特定されず、一般性を持たないことになる。この場合考えられる区間の区切り方としては、一定の評価単位区間長 (X) を導入することである。つまり対策開始点から X_m ずつ区切っていって、それぞれを独立の対策地点データとし、最後の X_m 未満の部分の切り捨て、また、初めから延長が X_m 未満の地点はそのまま別に扱う、とするものである。表-2 は、平成3年に歩道設置、防護柵設置事業が行われた地点で、延長修正 ($X=100m$) を行った場合と行わない場合について、平成元年発生事故数に EB 法を適用し、1 地点当たりの、得られた推定値と平成2年実測値とのずれを示したものである。このように、延長を修正すると適用性が大きく向上している。ただ、1つの地点を単位区間に分割してそれぞれ独立として扱う妥当性について、課題が残る。

（2） 対策事業の目的の違いの考慮

安全対策事業は、同じ事業内でも事故減少を目的として行われるものと、それ以外の目的のものがある。EB 法適用の際、その目的の違いを考慮せずに全ての地点を用いると、1 年目事故数が 0 件の地点 (事故減少が主な目的でなかったと考えられる地点) が非常に多くなり、1 年目事故数が多かった地点グループについて推定精度が悪くなる傾向にある (図-2 の、平成元年発生事故数 $K \geq 0$ の直線。平成3年に歩道設置事業が行われた地点 (延長 100m 以上の地点を 100m 単位に修正、データ数 6449) に、平成元年事故について EB 法を適用したもの)。そこで、1 年目事故数 $K \geq 1, 2, \dots$ の地点を抽出して EB 法を適用した (図-2 の、 $K \geq 1, 2, 3$ の直線)。その結果、抽出基準を設定することで、推定精度の悪かった部分が大きく改善された。ただ、 K を何件以上にすれば最も精度が高くなるのかは対策の種類によって異なり、基準化には課題となる。

最後に、EB 法で RTM 効果を考慮した場合と、しない場合とで、実際に対策効果にどれだけ違いが表れるのかを図-3 に示した。データは図-2 と同じものを

用いて、平成2年に K 件の事故を記録した地点グループの、平成4年事故数平均を算出し (平成3年が対策実施期間)、その増減率で示した。このように、RTM 効果を考慮すると、対策の効果が小さくなる。EB 法を用いると、事前事故数と事後事故数の比較ではなく、事前事故 K 件だったグループが事後どうなったか、といった比較になるので、これを用いてどのように対策効果の有・無を判定するかが課題である。

表-2 1 地点当たり実測値と推定値とのずれ

	延長修正有	延長修正無
歩道事業	3.03%	35.71%
防護柵事業	12.87%	406.87%

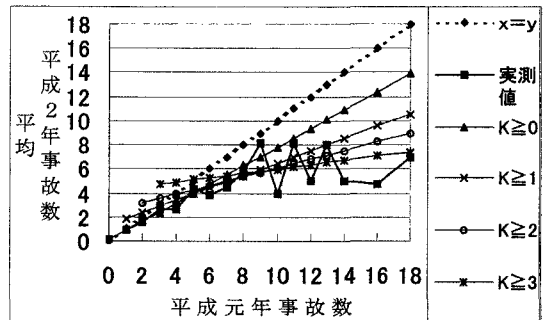


図-2 抽出基準設定時の、推定値と実測値の比較

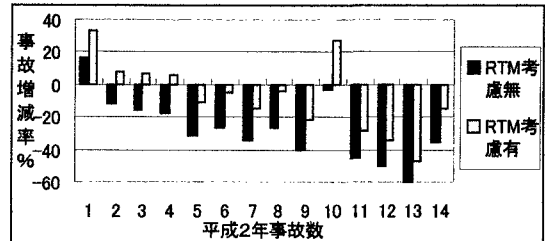


図-3 RTM 効果考慮・無時の、事前事後比較

6. まとめ

本研究では RTM 効果を修正する理論として EB 法に着目し、それを実際のデータに適用するにあたっての課題を整理し、幾つかについて対応案を提案してきた。ただ、実務的なレベルにもっていくにはまだ解決すべきポイントがあり、これらについてどのように対応していくかが今後の課題である。

参考文献

- ・ Ezra Hauer : Observational Before-After Studies In Road Safety : Pergamon : 1997