

ETC 導入後の料金所付近での事故因果構造分析*

関西大学大学院 学生員 ○魚住 隆文 **

関西大学工学部 フェロー 河上 省吾 ***

1. はじめに

都市部における交通問題を解決するために ITS (Intelligent Transport Systems) 事業が推進されており、ITS の開発分野の一つとして、2001 年 3 月から高速道路の料金所渋滞の解消を目的とした ETC (Electronic Toll Collection system) サービスが開始されている。ETC によってドライバーの利便性が向上する一方、他車との接触事故、追突事故や自動車単独の施設衝突事故が増加傾向にある。これらの事故要因は、ETC によるものなのかを明らかにし、安全に料金所を通過するための対策を講じることは大変重要であると思う。そこで本研究では、料金所付近での交通事故データより、形態別の交通事故要因を明らかにしていく。交通事故要因とは、大きく分けて運転者側などの人的な要因、交通環境面での問題が考えられる。これらの要因が複雑に絡み合っていると考えられている。これらの交通環境面の要因と、運転者側の人的な要因の相互関係によって発生していると考えられる料金所での交通事故の因果関係を知ることにより、交通事故の抑制を図ることを本研究の目的とする。

2. 高速道路利用意識調査

Q.ETC 導入後、料金所渋滞が減少したと思いますか？

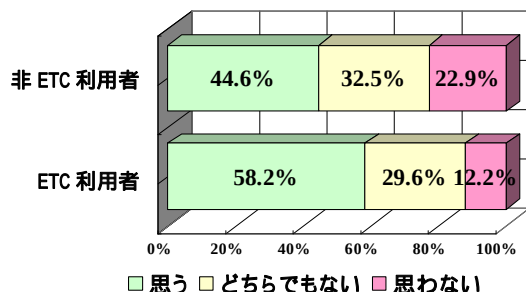


図 1 ETC による料金所渋滞解消度

図 1 に示したように、ETC 導入後の料金所渋滞が解消されていると感じる人の割合が高いことがわ

かる。さらに非 ETC 利用者也料金所渋滞の減少を意識的に感じるようになっていることより、ETC による渋滞解消効果が社会的便益を高めていることを示すことができた。

しかし図 2 が示すように、ETC 利用者は料金所通過時に事故の危険性を感じる割合が高いことや、料金所付近での事故が増えていることより、ETC によって新たな問題が発生している。

Q.ETC 導入後、料金所での危険体験はありますか？

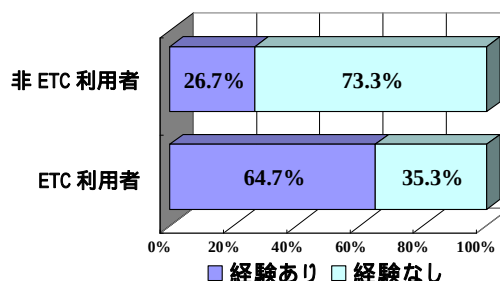


図 2 ETC 導入後の料金所での危険体験

3. 分析データの概要

本研究の分析データは名古屋高速道路公社の 39 料金所の事故データを ETC 導入前後 18 ヶ月に分け、ETC 整備前 (2002 年 9 月 1 日～2004 年 2 月 29 日: 546 日間) と ETC 整備後 (2004 年 3 月 1 日～2005 年 8 月 31 日: 548 日間) と定義して分析を進めていく。

表 1 名古屋高速道路料金所付近での事故増加率

	対比
追突・多重追突事故	135.7%
車両衝突事故	178.6%
施設衝突事故	447.8%
事故計	199.4%

注) (対比%) = (ETC 導入後の事故件数)

/ (ETC 導入前の事故件数) × 100

表 1 より名古屋高速道路管区内においても ETC 導入後の料金所付近での交通事故件数は増加している。

* Keyword: 料金所事故, 共分散構造分析, ETC

** Takafumi UOZUMI 関西大学大学院 〒564-8680 吹田市山手町 3 丁目 3 番地 35 号 :06-6368-1121(内線 5906)

*** Shogo KAWAKAMI 関西大学工学部 〒564-8680 吹田市山手町 3 丁目 3 番地 35 号 :06-6368-1121(内線 5894)

4. 共分散構造モデルの構築

本研究では、名古屋高速道路の料金所付近で発生する割合が高い追突・多重追突事故、車両衝突事故、施設衝突事故の3つの事故形態について、交通事故要因間の因果関係を見るために、観測できない潜在変数を導入することで、多数の変数間の因果関係を同時に分析できる共分散構造分析モデルの構築を試みた。ここでは、紙面の都合上 ETC 導入後の事故増加率が大きかった施設衝突事故についてのみに記すこととする。

まず、モデルを構築する際に12個の観測変数から、探索的に4つの因子を抽出した。標本妥当性の検討でKMOが0.678、有意確率も0.000であるので因子分析を適用する妥当性があるといえる。

第1因子は、通過交通量ダミーやETCレーン数ダミー、料金所ダミーや方向ダミーという項目の因子負荷量が高かったため、「施設環境」と解釈できる。第2因子は、第一当事者の性別ダミーや第一当事者の年齢ダミーという項目の因子負荷量が高く、「個人属性」とした。第3因子は、事故後の料金所規制時間ダミーや事故後の料金所規制の有無ダミーという項目の因子負荷量が高かったため、「事故の規模」とした。第4因子は、「天候」ダミーや「路面状態」ダミーという項目の因子負荷量が高かったため、「自然環境」と解釈した。第5因子は、第一当事者の車種ダミーや事故区分ダミーという項目の因子負荷量が高く、「車種」と解釈した。

次に、施設衝突事故に対して構築したモデルの結果を図3に示す。図3より、構築したモデルは、全体的に見ると、GFIが0.887であり高い説明力であることがわかる。また、パスの解釈として、

- ・施設衝突事故は、通過交通量が日平均10,000台以上の料金所でよく発生する。
 - ・施設衝突事故は、ETCレーン（専用・混用）が少ない料金所でよく発生する。
 - ・施設衝突事故は、事故処理時間が0分もしくは30分以内の軽微な事故が多い。
 - ・施設衝突事故は、30歳以上の男性がETC車を運転している際によく発生する。
- という特徴があることがわかる。

これらの高速道路料金所付近での交通事故の分析結果をもとに、事故対策への施策を提案すると次

のようになる。

- ・施設衝突事故が発生しやすい料金所は、通過交通量が少なくドライバーがスピードをあげる傾向があると推測される。料金所の手前から通過するまでの間に路面を部分的に盛り上げるハンプや盛り上がり舗装を設け通過車両のスピード低下を促す。
- ・ETC車載器の機能をカーナビと融合させて、ドライバーに音声で注意勧告をするシステムの開発

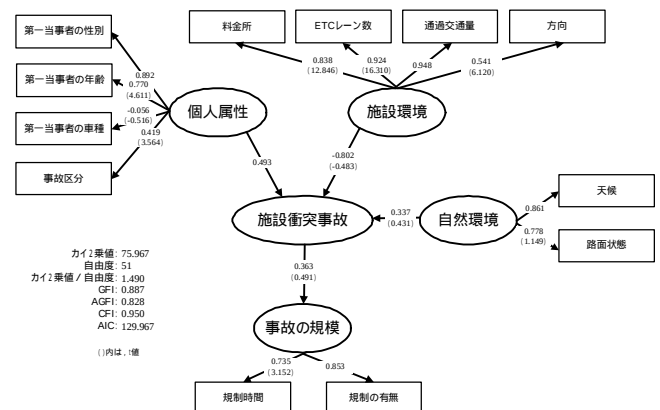


図3 施設衝突事故の共分散構造分析結果

5. まとめ

本研究では、高速道路利用者に意識調査を行い、ETC導入後に高速道路利用者が事故の危険性を感じる割合が高まっていることを示すことができた。

さらにETC導入後の高速道路料金所での交通事故データを用いて、共分散構造解析モデルを適用し、料金所付近での交通事故要因における因果関係を把握し、その結果に基づいて交通事故の抑制策を提案した。今後の課題としては、共分散構造解析モデルのより精度向上を目指すために、観測変数の数を増やすことや偶発的な要因の検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 豊田秀樹・前田忠彦・柳井晴夫：原因をさぐる統計学 - 共分散構造分析入門 -，講談社ブルーバックス，1992。
- 2) 名古屋高速道路公社 HP：
<http://www.nagoya-expressway.or.jp/>
- 3) 江間好紘：都市高速道路における自動車交通事故要因の因果構造に関する研究，平成14年度関西大学大学院修士論文，2002。