

自然災害による道路通行規制時の迂回交通分析

○愛媛大学大学院 学生員 高木一浩
愛媛大学工学部 正会員 朝倉康夫
愛媛大学工学部 正会員 柏谷増男

1. 目的

通行規制時のドライバーの交通行動選択は、迂回路の存在如何で大きく異なる。大きく3つに分けると、「トリップを中止する」、「迂回ルートを利用する」、「平常ルートが復旧するのを待って平常路を利用する」が考えられる。本研究の目的は、この3つの行動に着目し、つぎの点を明らかにすることにある。

- (1) ドライバーの通行規制遭遇経験の有無とその際の交通行動の分析
- (2) ドライバーが通行規制時にトリップをするか否かについてのモデル分析

2. 調査票の設計

調査票は、通行規制の経験とその際の行動を被験者が記入する調査票Ⅰと、仮想状況下での交通選択行動を記入する調査票Ⅱから構成されている。

(1) 被験者

調査対象として比較的高い回収率が期待できる建設省および愛媛県久万土木事務所の関係者を調査対象に選んだ。配布数計200に対し、180人から回答を得た。

(2) 調査票Ⅰの設計

調査票Ⅰの主な内容は、以下のとおりである。

- ① 過去に自然災害による通行止めに遭遇した経験があるか否か
- ② 規制に遭遇したときトリップを中止したかどうか。
- ③ 規制に遭遇したとき、迂回したか、復旧後平常ルートを利用したか。
- ④ 迂回ルートを利用した場合の道路名と所要時間。

(3) 調査票Ⅱの設計

被験者に選択対象となる仮想のネットワーク(図1)と経路の所要時間の組み合わせをいくつか与えて、その選好を尋ねたものが調査票Ⅱである。交通目的は通勤・業務・観光・私用のうちいずれか一つで、所要時間は平常ルートを利用したときの所要時間(T)、迂回ルートを利用したときの所要時間(T₁)、復旧するまで待機して平常ルートを利用したときの所要時間(T₂)である。この条件の下で、次の3つの選択肢の

うちどれを選択するかを尋ねるSP調査である。

1. 平常ルートが復旧するまで待つ。
2. 迂回ルートを利用する。
3. 目的地へ行くことを取りやめる。

3. 調査票Ⅰの分析

(1) 通行規制時における交通行動

表1は通行規制の経験のある被験者(77名)のうち、規制時にトリップを中止した人数と割合を交通目的別に示したものである。目的計では11名が通行規制時にトリップを中止しており、77名に対する割合は約15%である。通勤・業務目的ではトリップを中止する割合は5~10%程度であり、通行規制時でも90%以上の人がトリップをしていることがわかる。一方、観光目的では約30%、私用目的の場合には50%以上がトリップを取りやめており、通行規制時にトリップを取りやめる傾向が強いことがわかる。

(2) 経路変更の実態

通行規制に遭遇して迂回路を利用したドライバー59名のうち、利用ルートの変更パターンをまとめたのが表2である。最も多いのが二桁国道から三桁国道への変更で4割を越えている。次に多いのが国道から一般道への変更で約2割、同程度の一般道への変更は1割である。一般道から高速道路への変更も約1割程度見られ、高速道路が代替機能を果たしていることがわかる。

次に、経路変更による危険度の変化に着目してこの表をさらに集約したのが表3である。危険度とは道路の整備水準の高低であって、危険度の大小関係は道路の機能に比例するものと仮定した。すなわち、危険度の小さい方から順に、高速道路<二桁国道<三桁国道<県道<一般道である。経路変更により危険度が増大するとみなされるのは、表3の①, ②, ③, ④のケースであり、このパターンに該当するのは41名(74.5%)を占める。危険度が低下するのは⑤, ⑥の2ケースで該当するサンプルは8名(14.5%)、危険度の変化がないのは⑦で6名(10.9%)である。このことから、迂回路

を利用する場合は7割以上のドライバーが危険度の高い経路へ変更していることがわかる。

4. 調査票Ⅱの分析

(1) 時間比をもとにした分析

図2は、トリップ中止サンプルの割合を示したものである。時間比 r でのトリップ中止サンプルの累計数を x 、トリップ実行サンプルの累計数を y とすると、トリップ中止サンプルの割合 $p(r) = x / (x + y)$ である。時間比 r に対して $p(r)$ の値は曲線を描いて増加している。時間比が1.5までであれば $p(r)$ の値は0に近く、ほぼ全てのサンプルがトリップすることがわかる。時間比が3～5の付近では $p(r)$ の値は時間比とともに急激に増加し、時間比が5を越えると増加率は低減する。目的別でも同様の結果が得られた。

(2) パラメータ m の推定

あるODペアにおいて、 T 、 T_1 、 T_2 が与えられたとする。 T が規制時の旅行時間より大きいとき、トリップを中止する可能性がある。 $\min(T_1/T, T_2/T)$ がある値(パラメータ m とする)以下であればトリップするが、 m を越えるとトリップを中止すると仮定する。

目的によらず全サンプルをプールして、被験者の選択行動を記述する最適なパラメータを推定した。誤判別サンプル数を最小にするパラメータ m の値は3.0である。推定されたパラメータの値は、トリップ中止率が50%となるときの時間比(3.5)とほぼ一致している。目的別に最適なパラメータの値を推定すると、通勤(5.0)、業務(5.0)、観光(2.0)、私用(2.0)であった。通勤や業務目的では、迂回路の所要時間が平常ルート(5倍)までならトリップを中止しないが、観光や私用目的では平常ルートの2倍を越えるとトリップを中止することになり、交通目的による通行規制時の行動の差異を記述することができた。

5. 結論

通行規制時でも通勤・業務目的は、90%以上のドライバーがトリップする。しかし私用目的では、50%以上がトリップを中止している。迂回による経路変更では、約75%のドライバーが危険度の高い道路へと移動している。

時間比による分析では、同じ時間比でも観光>私

用>業務>通勤の順にトリップを中止しやすい。パラメータ m の推定では、全目的計では3.0、目的別では、通勤(5.0)、業務(5.0)、観光(2.0)、私用(2.0)であった。

表1 交通目的別トリップ中止数と中止率

	通勤	業務	観光	私用	その他	目的不明	計
サンプル数	30	17	7	9	13	1	77
中止数	3	1	2	5	0	—	11
中止率(%)	10	5.9	28.5	55.6	0	—	14.3

表2 利用ルートの変更パターン

利用ルートの変更パターン	人数(人)	構成比(%)
①二桁国道から三桁国道への変更	24	43.6
②国道から一般道への変更	13	23.6
③県道から一般道への変更	2	3.6
④高速自動車道から一般道への変更	2	3.6
⑤県道から国道への変更	2	3.6
⑥一般道から高速自動車道への変更	6	10.9
⑦同程度の一般道への変更	6	10.9
計	55	100

表3 危険度の変化パターン

危険度の変化パターン	人数(人)	割合(%)
大きくなる(①、②、③、④)	41	74.5
小さくなる(⑤、⑥)	8	14.5
変化なし(⑦)	6	10.9
計	55	100

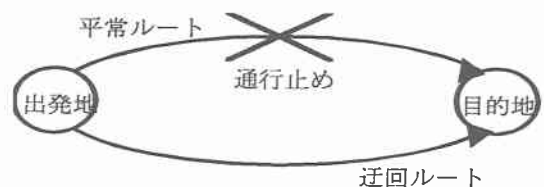


図1 調査票Ⅱで用いた仮想ネットワーク

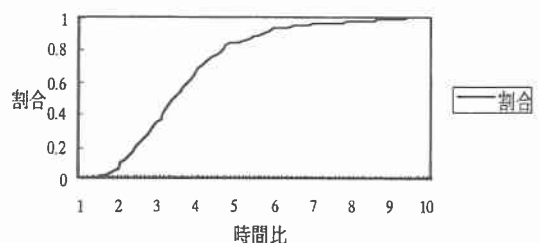


図2 トリップ中止サンプルの割合：全目的