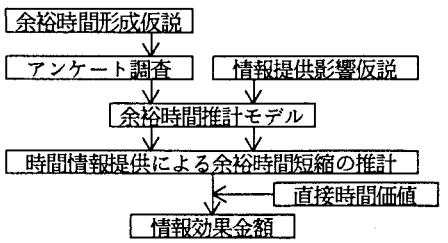
Ⅳ-131　所要時間提供の効果計測に関する研究

○科学警察研究所　正　員　本間　正勝
中央大学　正　員　鹿島　茂

１．はじめに

近年、高度な交通情報システムが付設された道路が増えてきている。また情報内容も、従来の渋滞長提供から所要時間提供へ、より一般化されるようになってきている。しかし、これら情報提供がどれだけの効果をもたらすのかはまだよく分かっていないのが実状である。そこで、本研究では、この所要時間情報が不確実性を低減し、余裕時間の減少に寄与するとの観点から、首都高速道路を例に、余裕時間を指標にとり入れた情報提供の効果計測を試みることを目的とする。

研究のフローを図－１に示す。



図－1 研究のフロー

２．アンケート調査と使用データ

余裕時間の形成状況、時間価値を調べるため、平成３年３月と４年10月に、首都高速道路利用者を対象に郵送によるアンケート調査を行った。回収率は１回目60.0%(=1200/2000)、２回目56.3%(=676/1200)であった。

１回目の調査は、仮説検定のために所要時間データを使用した。分析に用いたデータは、各種所要時間が有効回答のものを対象(データ数:977)とした。２回目の調査は、直接時間価値の計測にデータを使用した。

３．余裕時間推計モデル

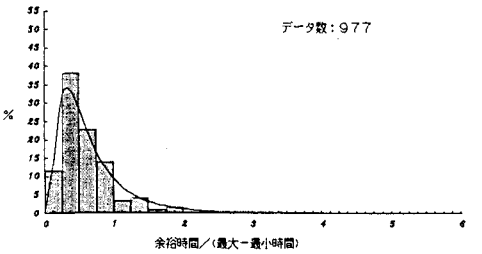
(1) 分布型のあてはめ

余裕時間の形成が時間変動である最大－最小所要時間に起因(①)し、かつ最大－最小所要時間は通常所要時間に影響(②)されるという仮説に基づき分析を行う。

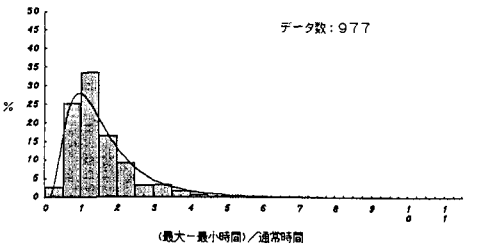
①：余裕時間と最大－最小所要時間

②：最大－最小所要時間と通常所要時間

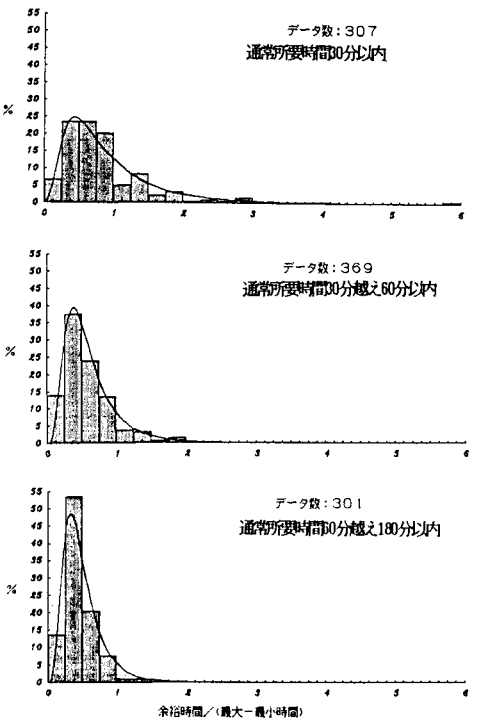
次に、比をとり、余裕時間／(最大－最小所要時間)[以下時間比１]と、(最大－最小所要時間)／通常所要時間[以下時間比２]の分布に理論分布の当てはめを試みた。図－２、３に各回答値の分布を示す。実線の対数正規分布値にほぼ対応していると考えられる。



図－2　時間比1の分布型



図－3　時間比2の分布



図－4　時間比1の時間階別分布

コルモゴルフ－スミルノフ(Ｋ－Ｓ)検定を行った結果、あてはめた対数正規分布の理論値と回答値は、時間比１・２いずれも有意水準５％で適している。

(2) 分布型の推移

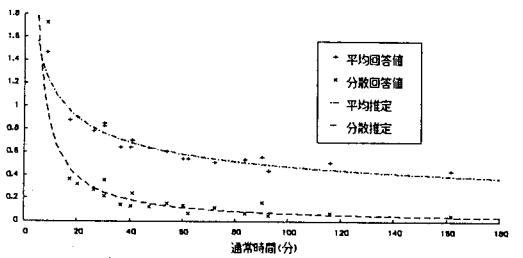
時間比１の分布は、図－４のように通常所要時間によって推移することがわかった。また、時間比２の分布も同様に推移(図省略)することがわかった。

(3) 分布型の通常時間による関数化

この通常所要時間による分布型の推移をとらえることとする。そこで、使用データを通常所要時間順に20区分し、分布の平均・分散値と通常所要時間の関係を求めることとした。各区分ごとの平均通常所要時間と時間比１の平均値、分散値との関係を図－５に示す。実線は、式(1)，(2)の回帰分析を行った結果の推定指数曲線である。また、時間比２も同様の分析を行った。結果を表－１に示す。

$$A_i(x)=a_i x^{b_i} \quad (1)$$
$$V_i(x)=c_i x^{d_i} \quad (2)$$

ここで、x_i：所要時間比 i　　(i＝1，2)
x：通常所要時間(分)
$A_i(x)$，$V_i(x)$：x_i分布の平均値，分散値
a_i，b_i，c_i，d_i：パラメータ



図－５　通常時間と時間比1の平均値・分散値関係

表－１　指数曲線の回帰分析結果

	パラメータ		相関係数
平均値	a_1=exp(1.08)	b_1=-0.40	0.958
分散値	c_1=exp(2.34)	d_1=-1.09	0.918
平均値	a_2=exp(1.86)	b_2=-0.36	0.970
分散値	c_2=exp(4.18)	d_2=-1.22	0.898

(4) 余裕時間推計式

余裕時間Ｓ(ｘ)は、時間比１と２の分布密度関数を$f_1(x_1)$，$f_2(x_2)$とすると式(3)で推計できる。

$$S(x)=\iint f_1(x_1)x_1 f_2(x_2)x_2 x\,dx_2 dx_1 \quad (3)$$

４．直接時間価値計測

首都高速道路利用者の直接時間価値を計測するためにアンケート調査にて、表－２の様に所要時間と利用料金の異なる仮想経路を設定する。実際に回答者が料金を支払い通行する場合を想定したうえで、いくつかの経路の組合せを比較し、選択回答してもらう。[1] この結果の平均値1345[円/時]を直接時間価値とする。

表－２　仮想選択肢の設定

	Ａ線	Ｂ線	Ｃ線	Ｄ線
所要時間(分)	40	30	20	10
料　　金(円)	100	200	500	1000

５．所要時間提供の効果計測

所要時間提供後の影響仮説を次の様に設定する。

(Ⅰ)最大－最小所要時間(時間分散)が減少する

(Ⅱ)通常所要時間(時間平均)が減少する

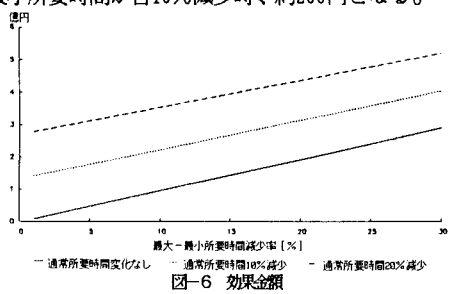
影響シナリオとして、次の２種類について検討し、各影響仮説に伴う分布の変化は以下の通りとする。

仮定(Ⅰ)の場合:時間比２分布の減少

仮定(Ⅰ)+(Ⅱ)の場合:時間比１と２分布が通常所要時間により変化し時間比２分布の減少

首都高速道路OD調査表(全路線)[2] の走行距離を首都高平均速度37.9[Km/h][3] にて変換したのを通常所要時間とし、シナリオによる分布型変化の前後それぞれにおいて式(3)より、全首都高利用台数の余裕時間を推計し、その差を、余裕時間短縮とする。これに直接時間価値を乗じ効果金額とする。その結果を図－６に示す。

例えば、最大－最小所要時間のみ10％減少時、約１億円の効果がある。１日の首都高利用台数約100万台で除すると、１台当り約100円で、通常所要時間と最大－最小所要時間が各10％減少時、約200円となる。



図－６　効果金額

６．おわりに

余裕時間を指標として情報提供の効果がどの程度になるか明らかにできた。今後の課題は次の通りである。

①　所要時間提供が利用者行動にどの程度影響を与えるのかを明らかにする必要がある。

②　情報精度を確保するための情報システムに対する投資と維持費が、情報料金で充当可能なのかを検討する必要がある。

【参考文献】
1) 近藤　勝直　都市高速道路の料金と時間価値に関する若干の考察　交通工学　1991　NO.6
2) 首都高速道路公団　第20回首都高速道路交通量調査報告書　1990
3) 首都高速道路公団　旅行速度調査　1991