道路交通混雑による所要時間の不確実性低減による便益評価

○中央大学　理工学部　学生員　星原　大道
中央大学大学院　理工学研究科　学生員　今長　久
中央大学　理工学部　正会員　谷下　雅義
中央大学　理工学部　正会員　鹿島　茂

1．はじめに

道路交通混雑による損失の計測は，所要時間の遅れに時間評価値を乗じる方法が最も一般的である．この時間評価値の計測には，機会費用のように損失を費用化する方法や，損失低減の便益から評価する方法がある．また，近年では，所要時間の不確実性についても損失と評価する必要があると認識されている．しかし不確実性の定量的計測の方法及び金額換算の方法は，まだ十分な検討が行われていない．

本研究は，この不確実性に着目し，これを低減することに対する便益から不確実性の評価を行うことを目的としている．

2．混雑の不確実性による損失

不確実性を評価した既存研究として Morisugi ら(1981)，河野ら(1996)がある(表－1)．いずれの研究も，通行料金，所要時間，不確実性，及びその他の要因（混雑の不快感等）のトレードオフ関係を利用した多属性効用理論を用いた評価である．両研究では，所要時間は，実際に期待される遅れ及び，遅れの不確実性とに分解され評価される．本研究は，不確実性に注目しているため，この不確実性の低減に対する WTP を，CVM を用いて直接推計し，不確実性を評価する．

3．不確実性の定義及び対策の設定

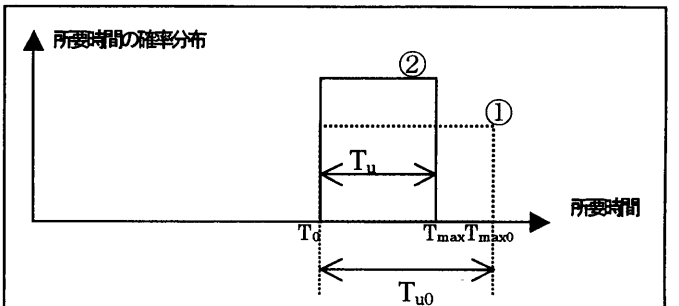
3.1.不確実性の定量化

混雑がない理想的な走行条件での所要時間がT_0の仮想的な走行経路を設定する．この走行経路にもし混雑がある場合には，所要時間が長くなる．この時の最大所要時間を T_{max0} とする．実際の所要時間は T_0 から T_{max0} の間のどこかになる．この確率は，一様分布と仮定する．ここで，本研究では，不確実性の大きさ T_{u0} を式(1)のように設定する．

表－1　既存の不確実性評価値

	時間の評価値 (円/分)	不確実性評価値 (円/分)
森杉(1979)	13.5 (9.6)	14.9 (10.6)
河野(1994)	28.5 (37.5)	25.3 (25.2)

カッコ内の数値は文献のより得た値．図中の値は，物価指数を用いて 2002 年の価値に補正



図－1　所要時間の確率分布

$$T_{u0} = T_{max0} - T_0 \qquad \cdots(1)$$

3.2.不確実性短縮への WTP

次に最大所要時間を T_{max} ($T_0 < T_{max} < T_{max0}$) に短縮する対策を提示する．この時の不確実性の大きさを T_u とし，この対策をしたときに，道路の 1 回あたりの通行料金として WTP を質問する．この時不確実性評価値 v は，式(2)のように計測される．

$$v = WTP/(T_{u0} - T_u) = WTP/(T_{max0} - T_{max}) \qquad \cdots(2)$$

4．調査概要

調査の概要を表－2 に示す．不確実性の評価は，移動目的により異なると考えられるため，今回は経路を通勤時に利用すると設定した．表－2 には，調査時に設定した T_0，T_{max}，T_{max0} 及び，調査から得た WTP の結果を整理する．また，それぞれの WTP の平均と $T_{max0} - T_{max}$ の関係をプロットしたものが図－3 である．これらの結果から式(2)を用いて v を計測すると v=6.90 円/分となる．また，図－3 中の関係を非線形とすると，図中に示すようにより当てはまりはよくなる．それぞれの相関係数は，0.76，0.83 である．

キーワーズ：道路交通混雑，損失額，不確実性
連絡先　〒112－8551　東京都文京区春日 1-13-27
Tel：03-3817-1817

表－2　調査概要

調査日時	2003年1月
サンプル数	15名
サンプル属性	性別　男3　女12 年齢　20代　2 30代　1 40代　0 50代　12
調査方式	面接方式
支払手段	片道1回の通行料金
道路利用目的	通勤

表－3　所要時間の設定と得られたWTP

所要時間（分）			WTP（円）		
T_0	T_{max0}	T_{max}	平均値	中央値	標準偏差
20	80	60	60	50	71.2
		40	160	100	128.5
		30	277	200	140.0
40	120	80	173	200	110.0
		60	317	300	141.0
		50	493	500	153.4
60	150	120	217	300	130.5
		90	390	400	171.3
		75	547	500	220.0
80	160	120	320	300	178.1
		100	480	500	221.0
		90	653	700	250.3

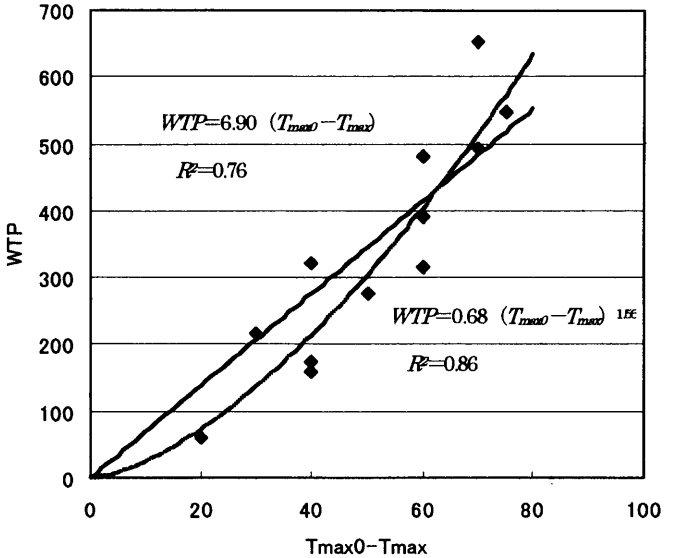
計測された評価値を既存の研究と比較すると，本研究の計測結果は小さめな値となっている．河野らでは，通勤目的の評価値が23.8円/分となっているが，この値と比較しても本研究の値は小さい．

5．ケーススタディー

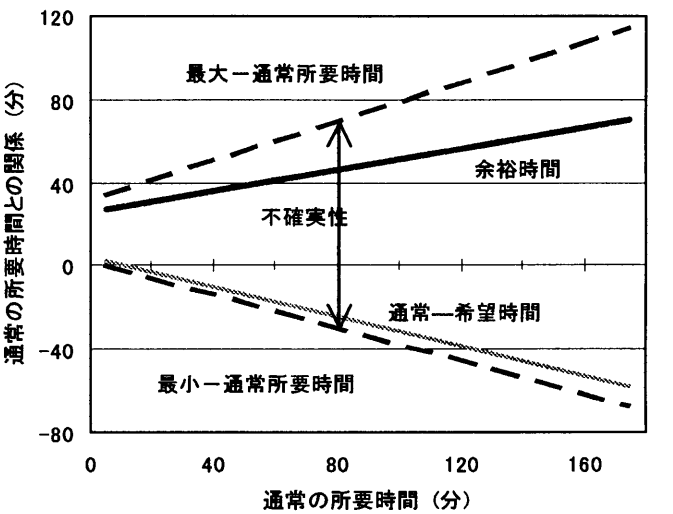
本間(1992)は，首都高速道路における所要時間に関して，首都高速道路利用者へのアンケートから普段利用する経路における通常の所要時間をベースに最大及び最小の所要時間，希望する所要時間のについて図－4 のような関係を示している．本研究で定義した不確実性は，この図における最大－最小所要時間の幅となる．そこで，首都高速道路における通常の所要時間別の不確実性を試算してみると表－4のようになる．不確実性を最大－通常時間ととらえると，不確実性は約75%となり，余裕時間ととらえると約50%となる．

6．おわりに

本研究では，道路交通混雑による損失を，道路利用者の利用前の段階における不確定的な所要時間の遅れとして貨幣評価を行った．この評価値は，従来の評価値と比べ小さい値となったが，その主な原因



図－3　不確実性とWTPの関係



図－4　通常の所要時間と不確実性の関係

表－4　不確実性による損失の試算

通常の所要時間（分）		40	60	80
不確実性の所要時間（分）	最大－通常	51	60	70
	最大－最小	64	81	99
	余裕時間	36	41	46
不確実性の損失(円)	評価値(線形)	442	562	682
	評価値(非線形)	448	651	880

通常所要時間　普段利用するときの所要時間
最大所要時間　混雑が最もひどいときの所要時間
最小所要時間　混雑がない時の所要時間

として，所要時間の不確実性の表し方が若干異なること及び，不確実性の出現確率の分布形が異なることが考えられ，これらについての検討が今後の課題である．

参考文献
1)Hisayoshi Morisugi et al., "Measurement of Road User Benefits by means of a Multi-Attribute Utility Function", Sixth Pacific Conference of the Regional Science Association, Vol.46, 1981
2)河野ら，"所要時間の不確実性を考慮した交通渋滞による損失費用の計測"，土木計画学研究・論文集，No.13，1996
3)本間正勝，"所要時間提供の効果計測"，中央大学大学院　修士論文，1992