

価格弾力性を用いた渋滞緩和策の試算

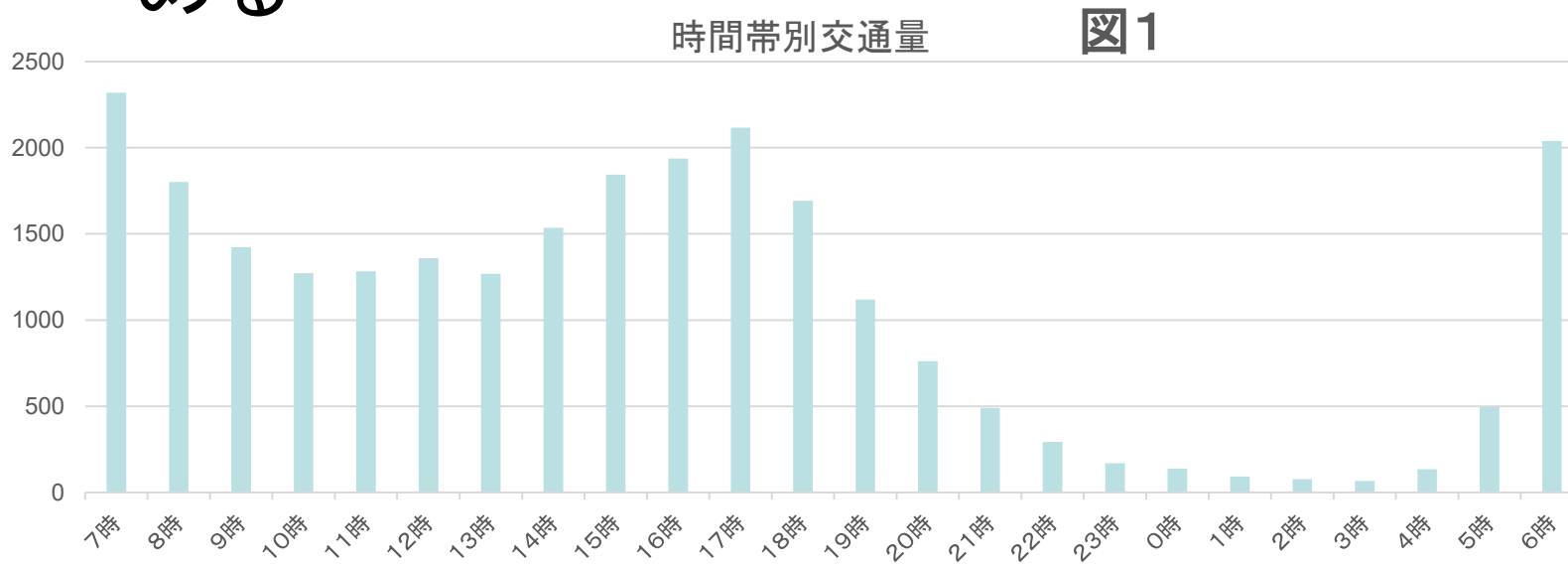
一宮稲沢北IC～一宮IC区間における 時間帯別料金導入の効果分析

愛知大学 國崎ゼミナール

水野誠也 安藤颯汰 金子瑞季

背景

- 日本の高速道路では、都市近郊を中心に慢性的な渋滞が発生
- 一宮JCT周辺は(名神・東名阪・東海北陸の交差点)は、全国屈指の交通集中エリア
- 国土交通省の調査では朝の3時間だけで全体の約15%を占める



令和3年度全国道路・街路交通情勢調査 一般
交通量調査
時間別交通量表 (国土交通省道路局)
<https://www.mlit.go.jp/road/census/r3/data/pdf/zkntf23.pdf>

分析目的

1. ピーク時の交通量をどれだけ減らせば渋滞が緩和されるか
2. どの程度の料金引き上げが必要か（価格弾力性の活用）
3. 価格設定の有無でどれだけ社会損失に差が出るかを示す

分析の順序

1. 現状把握：経済損失の算出
2. 経済利得の分析
3. 年間利得の比較
4. まとめ

分析対象の概要

区間	一宮稲沢北～一宮IC		
距離	7.3km		
料金	550円		
通常時速度	80km/h(約5.5分)		
渋滞時速度	25km/h(約17.5分)		
1日交通量	40,769台		
対象時間帯	6時:2039台	7時:2319台	8時:1801台(約15%)

現状把握：経済損失の算出(1)

損失時間

- ・渋滞時の通過時間 約17.5分
- ・通常時の通過時間 約5.5分
- ・余分にかかる時間 $17.5 - 5.5 = 12分 \div 60 = 0.2時間$

1台が通過するのに0.2時間余計にかかっている状態

現状把握：経済損失の算出(2)



- 各時間帯の経済損失

(時間価値は愛知県の最低賃金1,140円を参考)

図2

時間帯	台数	損失 (円)
6時台	2,039	$2,039 \times 0.2 \times 1,140 = 464,892$
7時台	2,319	$2,319 \times 0.2 \times 1,140 = 528,732$
8時台	1,801	$1,801 \times 0.2 \times 1,140 = 410,628$

1日当たり3時間の渋滞損失: 1,404,252円

これは現状の渋滞による経済的損失

台数削減目標の設定

考え方

経済的損失を減らすには、過剰な通行台数を減らす

しかし、過剰な料金設定は料金収入を減少させる

渋滞緩和に必要な削減台数と経済的損失のシミュレーション

経済利得の分析①

前提条件

現在の高速料金 550円

価格弾力性を0.2、0.3、0.5、0.6とする

(日本国際協力センター「有料道路社会実験データを用いた料金弾性値規定要因の分析」では0.3と推定している)

台数は対象時間帯(6時～8時)の平均値2053台を用いる

図1より午前10時から12時の平均台数は1300台であり、渋滞の発生確率が低かったので、1300台を目標台数とした。

経済利得の分析②

需要関数 $Q = AP^{-\varepsilon}$ を用いて

$$\hat{Q} = -\varepsilon \hat{P}$$

$\hat{Q}$: 数量変化率

$\hat{P}$: 価格変化率

ε : 価格弾力性

ここで、価格弾力性は固定的であると仮定する。

価格弾力性値は、 $\varepsilon=0.2, 0.3, 0.5, 0.6$ の下でシミュレーション

経済利得の分析③

需要変化率の計算

台数を2,053台から1,300台に減らすため、減少率を求める。
$$\frac{753}{2053} = 0.3667$$

減少率＝0.3667より各価格弾力性値の下での渋滞緩和のための価格は以下の通りである。

0.2・・・1558.42円, 0.3・・・1221.55円,

0.5・・・953.37円, 0.6・・・886.14円

経済利得の分析④

経済利得＝渋滞緩和による利得

＋高速料金収入の増加額

－台数削減による高速料金収入の減少額

→経済利得は渋滞緩和と料金収入変化を合わせた純便益

渋滞緩和による利得＝渋滞による経済損失

高速料金収入の増加額＝1300台×(新料金－550円)

台数削減による高速料金収入の減少額＝削減台数×新料金

シミュレーション結果

図3

弾力性	経済利得 (円/時間)	料金
0.2	605,540円	1558.42円
0.3	421,271円	1221.55円
0.5	274,577円	953.37円
0.6	237,301円	886.14円

シミュレーション結果の解釈

弾力性値が大きいほど、高速料金・経済利得ともに減少傾向
経済利得最大値：弾力性値0.2時（約60万円、料金1558円）
適度な料金上昇により、渋滞緩和と料金収入増の両立が可能

年間利得の比較

渋滞による年間経済損失額：344,041,740円

価格変更による最大利得：445,071,900円

最小利得：174,416,235円

価格弾力性値が低いほど経済的利得は大きくなる。

まとめ①

1. 価格弾力性と経済利得の変化

価格弾力性が0.2→0.6に上昇すると、高速料金は1558円→886円に低下

1時間あたり経済利得は約60万円→約24万円へと減少

弾力性値が高いほど料金引き上げによる交通量減少が大きく
渋滞緩和効果よりも料金収入減少が上回る傾向

まとめ②

2. 経済利得最大の条件

経済利得が最大となったのは

弾力性値0.2・料金1588円・利得605,540円の時

料金上昇による交通量削減の結果、渋滞損失を大幅に減少させ、料金収入減少を上回る利得を実現

まとめ③

3. 価格弾力性分析から得られる政策的含意

弾力性が低い(＝需要が固定的)時間帯では、一定の料金引き上げで大きな経済的利得が期待できる(→需要が減りにくいため、料金収入増＞交通量減による損失)

時間帯別・区間別の差別化料金制度(ピーク・ロードプライシング)を導入することで、社会全体の経済利得最大化が可能となる

まとめ④

4. ロード分析から得られる経済的利得の予測

ロード時では、利用者は価格弾力性が高くなる傾向

→ロード時の料金を減少させることでピーク時からロード時への需要シフトが見込める→ピーク時の渋滞緩和

資料

令和3年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査
時間別交通量表（国土交通省道路局）

<https://www.mlit.go.jp/road/census/r3/data/pdf/zkntrf23.pdf>

NAVITIME 高速料金・ルート検索

<https://www.navitime.co.jp/highway/route/searchlist?deplcId=24010&arvlcId=33005&deplcType=ic&arvlcType=ic>

資料

有料道路社会実験データを用いた 料金弾性値規定要因の
分析（日本国際協力センター）

<https://www.jice.or.jp/cms/kokudo/pdf/reports/autonomy/roads/01/siryo36.pdf>