

維持更新費用負担を考慮した高速道路の料金設定

山梨大学 学生会員 ○小野 裕士

山梨大学 正会員 武藤 慎一

1. はじめに

高速道路の利用料金は建設費用の償還に合わせて設定されてきた。しかし今後、構造物の老朽化に伴い大規模更新・修繕が必要になり、また、人口減少等で交通量も減少していくため、料金は上昇していくと予想される。料金が上昇すると料金に敏感な利用者は一般道へ転換し、さらなる利用交通量の減少を引き起こす。しかし、利用交通量を増加させるために利用料金を低下させれば、料金収入は減少する可能性が高いため、その料金収入で固定費用、維持更新費用を賄えるのかという問題が生じる。

このような高速道路料金と費用回収の問題は、道路施設の維持更新が問題となる中で、根本ら¹⁾や秋山ら²⁾によって進められてきた。しかし、現実規模のネットワークではなく、料金設定についても現実的なものではなかったという問題があった。

そこで本研究では、高速道路網の維持更新を考慮した上で、建設費用の償還と大規模修繕等の費用が賄える高速道路料金の設定について検討を行う。

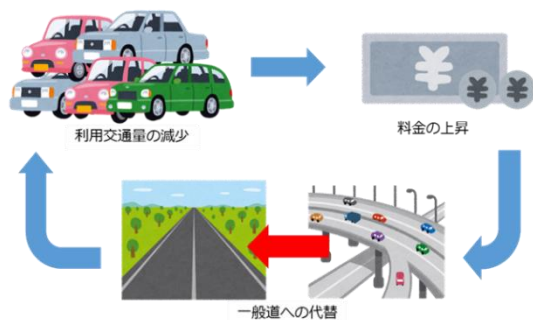


図-1 利用交通量の減少の影響

2. 阪神高速道路の現状分析

本研究の対象地域は都市内高速である阪神高速道路を擁する京阪神都市圏とする。

2.1 阪高の収支実績および推計

保有機構が公表している阪神高速道路会社の収支予算の明細より債務残高、修繕費および計画管理費の推移を以下に示す。2006年度から2016年度までは実績値を、2017年度以降は実績見込値を示している。



図-2 阪高の予算推計

各費用の実績および見積もりは年度ごとの幅が大きいもの、更新修繕費用に関しては2020年以降増加傾向にあることが分かる。

2.2 料金設定

高速道路料金については対距離料金制の考え方に基けば以下の式で表される。これは阪神高速道路全体での平均的な単位距離あたり料金を表したものである。

$$b = MC + \frac{FC + RC}{x} \quad (1)$$

ただし、 b ：料金水準[円/台キロ]、 MC ：可変費用[円/台キロ]、 FC ：固定費用(=債務残高)[円]、 RC ：更新修繕費用[円]、 x ：利用量[台キロ]。

式(1)の MC 、 FC 、 RC 、 x をそれぞれ、2021年から2030年の10年を対象に図-2から試算した。それらに基づく阪高の高速道路料金は MC が13.08円、式(1)の第二項が16.37円となり、合計で $b=31.72$ [円/台キロ]となった。なお、同様の試算を阪神高速道路会社等も行っており、29.52[円/台キロ]と試算されているため、推計料金は妥当なものと考えられる。

キーワード：高速道路料金 対距離料金制 更新修繕費用

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科, TEL. 055-220-8599,

E-mail: t15ce017@yamanashi.ac.jp

2.3 利用量と料金収入の関係

次に料金水準を 31.72[円/台キロ]で変えずに、阪高の利用量が減少した場合の料金収入の変化を示す。

表-1 利用量の変化による影響

利用減少率	0%	10%	20%	30%
走行台キロ(億台キロ)	1934.50	1741.05	1547.60	1354.15
利用料金(円/台キロ)	31.72			
料金収入(兆円)	6.14	5.88	5.63	5.38
総費用(兆円)	5.70			
差額(億円)	0	2530.78	5061.56	7592.35
料金収入不足割合(%)	0	4.42	8.88	13.32

2021 年から 2030 年の総費用は、図-2 より 5.70 兆円となるが、利用交通量が減少すると料金収入によってそれらが賄えなくなることがわかる。例として、交通量が台キロベースで 30%減少すると、不足分は費用に対して 13.3%ほどとなる。

3. 阪高での適正料金水準の導出

次に、利用交通量の減少あるいは料金設定の変更により利用者の経路選択が変化することを考慮して分析を行う。

3.1 ネットワークの作成

京阪神都市圏を対象に高速道路と主要一般道からなる道路ネットワークを構築した(図-3)。156 のセントロイド、166 のノードとこれらを結ぶ 1032 のリンクからなっている。

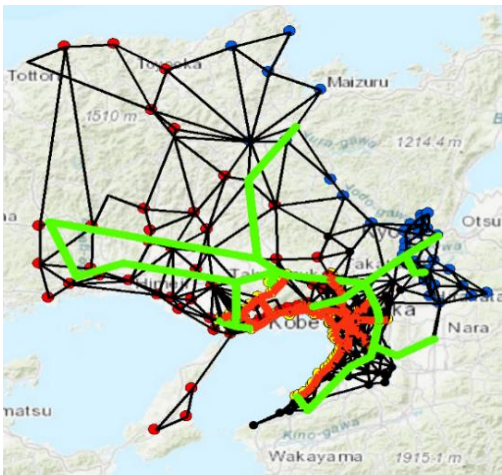


図-3 ネットワーク図

3.2 交通量配分

本研究では分割配分法によって交通量を配分する。配分変数を次に示す一般化費用 q^a とし時間費用 SPC と利用料金 p_T^a の和とする。一般化費用が最小となるような経路をダイクストラ法で決定していく。

$$q^a = SPC + p_T^a \quad (2)$$

$$SPC = \omega \cdot l^a / v_0^a \left\{ 1 + \alpha \left(\frac{x^a}{C^a} \right)^\beta \right\} \quad (3)$$

$$p_T^a = b^a \cdot l^a \quad (4)$$

$$b^a = MC \cdot l^a + \frac{FC + RC}{\sum_a x^a \cdot l^a} \quad (5)$$

ただし、 ω ：時間価値[円/時]、 l^a ：リンク a の延長[km]、 α, β ：パラメータ、 x^a ：リンク a の交通量[台/時]、 v_0^a ：リンク a の自由走行速度[時/km]、 C^a ：リンク a の道路容量[台/時]、 b^a ：リンク a の料金水準[円/台 km]。

各リンクの自由走行速度、道路容量は道路交通センサスを基に設定した。

4. おわりに

現在までの現況再現は終えているため、今後は研究対象とした 2021 年度から 2030 年度の 10 年間を対象に適正な FC と RC の配分を行い、対象期間での適正料金水準の導出を試みる。すなわち、ここでは 2021 年度から 2030 年度の総費用 5.70 兆円を確実に徴収する場合の料金を式(5)から導出する。まず現状推移ケースとして、図-2 のとおり更新費等が推移した場合、交通量の減少によって式(5)の料金水準がどのように変化するかを導出する。次に、料金水準が 10 年間で変化しないように、更新費等を各年に配分することによる料金設定を導出する。両料金設定に対して、利用者の余剰変化を比較して適性料金を明らかにする。その数値結果は講演時に発表する予定である。

参考文献

- 1) 根本敏則, 味水祐毅: 対距離課金による道路整備, 日本交通政策研究会研究双書 24, 2008.
- 2) 秋山孝正, 井ノ口弘昭, 奥嶋政嗣: 長期需要を考慮した都市高速道路料金政策に関する考察, 日本交通学会/交通学研究, 第 58 号, P89-96, 2015.
- 3) 阪神高速道路株式会社「業務点検の概要」
- 4) 独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構「高速道路会社との協定及び業務実施計画」