

舗装マネジメントシステムの基礎的研究

中央大学大学院 学生会員 ○馬場 功生
 中央大学大学院 正会員 遠藤 桂
 中央大学理工学部 フェロー会員 姫野 賢治

1. 背景

乗り心地を損なわないための理想的な路面整備について多くの研究がなされ、道路技術の進歩、舗装のマネジメントの進歩によりこの問題は解決されたかにみえたが、80年代になってアメリカではオイルショックの影響もあり州道に多くの損傷が発生し、これを契機に道路の維持修繕問題が多くに関心を呼び、SHRP計画(新道路研究計画)のような大規模な舗装のマネジメントに関するプロジェクトも出現した。

路面と車両の相互作用問題は非常に多岐にわたっており、モータリゼーションの進展、道路利用者の路面に対するニーズの変化、環境への配慮等により従来より一層高度化し複雑になってきている。したがって、今日における道路交通問題に対処する際は、道路技術者が問題に関わる要素間の関連性を的確に把握し、総合的に判断するシステムの思考が必要となってきた。

2. 研究目的

舗装の路面評価の観点には、道路管理者の経験に基づいた工学的な判断方法が行われてきたが、舗装延長の伸び、関係予算の伸び悩み等から舗装の補修を戦略的に行う必要性が高まっており、最適な補修計画を策定するための技術支援システムが望まれている。しかし、本来ならば舗装の修繕は、道路利用者の走行安定性が失われる危険がある、乗り心地が低下するといった理由で行われるべきであるが、今日の舗装マネジメントシステムはユーザー側の立場に立った舗装の評価方法が少なく、舗装を客観的に評価する方法が望まれる。

そこで本研究では、道路利用者による評価の観点の1つである「乗り心地」に注目し、乗り心地と費用に関するアンケート調査を取り入れた路面評価を行う。こうして得られたデータから人間の不快感の費用化を検討し、路面性状とともに事前に予測した舗装マネジメントシステムを構築し、舗装の維持修繕費の最少化を目指す。

3. 測定概要

被験者に東京都内における3つの舗装状態の悪い道路(明治通り、番所橋通り、船堀街道)の乗り心地を感じてもらい、乗り心地と費用に関するアンケート調査を行う。今回測定に選んだ道路は、舗装の状態の違う3つの道路とし、アンケートにおいて必要となる情報である1日の自動車の交通量がわかっている道路とした。測定環境を同じにするために同一時間帯、同一運転手、同一速度(40km/h)で行った。また、車の違いによる乗り心地の違いを考察するため、測定に使用する車はワゴン車と乗用車の2台とした。尚、被験者数は延べ30人である。

4. IRI(国際ラフネス指数)

各測定区間の縦断プロファイルを測定し、そのデータからIRI(m/km)を算出する。IRIは世界銀行から提案された平坦性の指標であり、舗装のサービス性能を「乗り心地」で評価する標準となっている。凸凹の激しい路面においては、IRIの数値は高く、平坦な路面においては、IRIは低い数値を示す。(表-1)このIRIの値から乗り心地と路面状態の関係を調べる。

測定場所	測定距離	IRI	路面状態
明治通り	122m	5.24	古い舗装
番所橋通り	97m	5.61	古い舗装
船堀街道	314m	8.45	損傷を受けた舗装

表-1

5. アンケート調査

アンケート内容として、設問1~5は3つの道路について乗っていて不快か、路面状態はどうか、凹凸がきになるか、乗り心地はどうか、舗装し直すべきかをそれぞれ5段階で評価してもらい、設問6~8は乗り心地を向上させるためにいくら出すかという費用に関する質問をする。質問6では、乗り心地を向上させるためにこの道路1kmの舗装を修繕することになったとして、一回通過する毎にいくら出すか?という質問をする。ここでは修繕費用が3,000(円/m²)という情報のみ示した。質問7では、舗装する道路を距離1km、幅員3m、車線数4(片側2車線)と設定し、(舗装工事費)=(3,000(円/m²))×(面積)から(舗装工事費)=3,000(円/m²)×1000(m)×3(m)×4(車線)=36,000,000(円)となり、この情報を加えて質問6と同じ質問をする。

キーワード：舗装マネジメント、乗り心地、アンケート、IRI、プロファイル

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 中央大学道路研究室 03-3817-1796

質問 8 では、舗装工事が終了してから 1 年間かけてお金を回収するとして、舗装工事費をこの道路の 1 日の車両通過台数、1 年(365 日)で割ると、1 台の車がこの道路を 1 回通過するのに払う金額が算出でき、それを加えて質問 6 と同じ質問する。1 日の車両通過台数は、平成 11 年度交通センサスより明治通りが 21,625(台/24h)、番所橋通り、船堀街道が 18,706(台/24h)であった。

明治通り	4.6 円
番所橋通り	5.3 円
船堀街道	5.3 円

単価（一回通過毎に支払う金額） 表-2

単価(1 回通過する毎に支払う金額)=3,000(円/ m²)×1(km)×3(m)×4(車線)/365(日)/1 日の車両通過台数
 こうして得られた単価を表-2 に示す。

6. アンケート結果

各測定区間において乗り心地が悪いと評価した割合

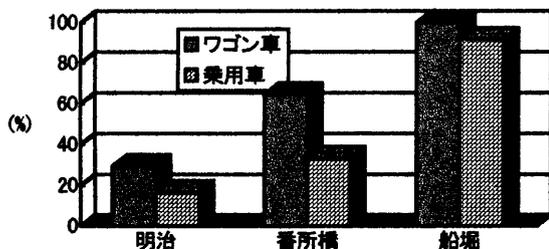


図-1

乗り心地改善のための支払い可能金額【ワゴン車】

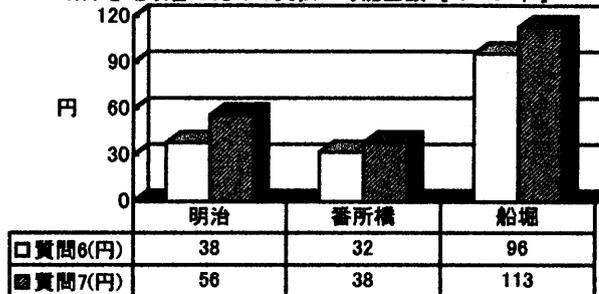


図-2

乗り心地改善のための支払い可能金額【乗用車】

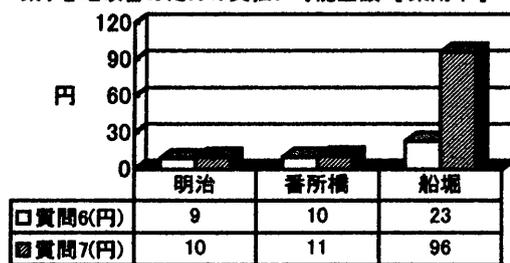


図-3

乗り心地改善のための支払い可能金額【質問8】

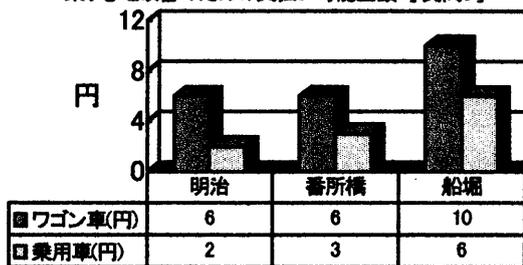


図-4

7. 結果と考察

図-1 からワゴン車、乗用車ともに 90%以上の方が乗り心地が悪いと感じているため、車種の違いに関わらず船堀街道の乗り心地の悪さが目立つことがわかる。また、船堀街道は表-1 の IRI の値から路面状態が悪いことがわかり、乗り心地と IRI には関係があることが確認された。図-2,3 から費用の面では、明治通り、番所橋通りは車種により支払い可能金額に変化が見られたが、船堀街道は車種の違いに関わらず乗り心地を向上させるためにお金を出してもよい、出したいという人が多かった。質問 2 で舗装工事費を示した上で質問してみると、被験者全員が質問 1 の支払い可能金額よりも高い金額を示していた。また、図-4 から単価を示した後に質問をすると、単価の周辺の金額を示す人が多く、乗り心地と IRI に比例した結果となった。

これらの結果から、乗り心地と IRI と支払い可能金額には関係が見られ、車種の違いによる乗り心地と支払い可能金額には違いがあることが見受けられた。

8. 今後の課題

質問の内容により被験者の解答も大きく変化してしまうため、わかりやすいアンケート内容にしなければならない。また、測定環境を変えて行うことにより路面状態の違いを感じてもらい、それらを考察する必要がある。さらに、脳波を取り入れることにより客観性を高め、舗装マネジメントシステムへ導入していくことが課題である。

9. 参考文献

道路投資の評価に関する指針（案）道路投資の評価に関する指針検討委員会 編
 道路投資の評価に関する指針（案）第 2 編 総合評価 道路投資の評価に関する指針検討委員会 編
 道路投資の社会経済評価 中村英夫（編）道路投資評価研究会（著）東洋経済新報者