

路上工事による交通規制の経済的影響評価

石田 樹* 岳本 秀人**

1 はじめに

舗装道路を長期間にわたり健全に保ち利用者に快適なサービスを提供するには、限りある予算をより効率よく、かつ有効に運用することが求められる。そのためには、舗装-車両-道路利用者-環境を一つの系とみなし、その中で道路管理者費用(建設費、補修費等)と、道路利用者費用(燃料代、渋滞による時間損失等)とを、費用便益分析(ライフサイクルコスト分析)を通して最適化する考え方が有効である。このような考え方を「舗装マネジメントシステム(Pavement Management System : PMS)」と呼ぶ。

PMSは自動車交通の発達が早かったアメリカで1970年頃から研究が始められ、現在では多くの国でそれぞれの国情に適したシステムの開発や運用を行っている。日本でも近年の財政難を背景に、ようやくこのような考え方を公共財のマネジメントに適用しコスト縮減を図ろうという動きが本格化してきた。

舗装のライフサイクルコスト分析では、道路利用者費用の精度が分析全体の精度に大きく影響する。本資料では(独)土木研究所が作成した「ライフサイクルコスト算定マニュアル(素案)」(以下マニュアルと略)の「付録2 工事規制区間における道路利用者費用の算定手順(例)」を参考に、実際の工事による交通規制箇所を測定した影響台数や遅れ時間データを使用し、路上工事の交通規制によって発生する利用者費用を試算した。試算を通し、交通規制の経済的影響評価の考え方を解説するとともに、実測値とマニュアルに示されている参考値との比較を行った。

2 道路利用者費用とは何か

道路の建設費や維持管理費といった道路管理者費用に比べ、道路利用者費用はなじみがないと思われるので、簡単に説明したい。道路利用者費用とは、「路面のわだちぼれやひび割れなどの路面状態の悪化や、路上工事による道路の利用制限に対してかかる社会的損失」と規定される。具体的には、ガソリン・オイル費やタイヤなどの損耗費(車両走行に要する費用)、規制や迂回による遅れ時間を貨幣換算したもの(時間損失に係る費用)、事故に係る費用、乗り心地の良し悪しや渋滞による不快感等(心理的負担)が相当する。

3 道路利用者費用の算出

本資料では、上述した道路利用者費用のうち、路上工事による交通規制に起因する費用の算出を試みる。この場合、計上される費用項目は次のとおりである。

- 車両の停止による時間損失費用
- 車両の停止による車両走行費用
- 規制待ちによる時間損失費用
- 規制待ちによるアイドリング費用
- 規制区間内を走行する際の時間損失費用
- 規制区間内を走行する際の車両走行費用

3.1 測定方法

からを算出するためのデータは、実際の舗装補修工事現場で計測した(表1、写真1)。規制区間は周辺に民家が少ない郊外部の2車線道路で、8時10分~10時40分の間は、上り車線を規制し、下り車線で片側交互通行、10時40分~13時41分の間は、下り車線を規制し上り車線で片側交互通行を行った。

工事の内容は、劣化した路面を切削した後に4cm厚さのオーバーレイを行うもので、アスファルト舗装の修繕工事として最も一般的に行われているものである。

表1 調査箇所

号線	工事箇所	24h交通量	規制延長
337	江別市対雁	8,373	670m



写真1 規制状況 (337号江別、2003/8/19)

車両挙動の調査を、規制区間に接近する際の減速走行、規制による停止状態、規制区間内の走行、さらに規制がなかった場合の通常走行のそれぞれの区間で、表2に示す方法で行った。

規制区間内の車両走行状況は、ハンディビデオカメラで撮影した画像を交通流画像分析システムにより解析した(写真2)。この方法では画像内の仮想フレームを通過する車両を検出し、車両台数、車両速度等を容易に算出する事が可能である。

表2 調査方法

区間	方法	調査内容
減速区間	追従車両走行ドライビングレコーダ	減速開始位置、速度回復位置
停止区間	調査員	停止車両台数、停止時間
規制区間	画像分析ビデオ目視	通過車両台数、通過速度
通常区間	追従車両走行ドライビングレコーダ	通常時の走行速度

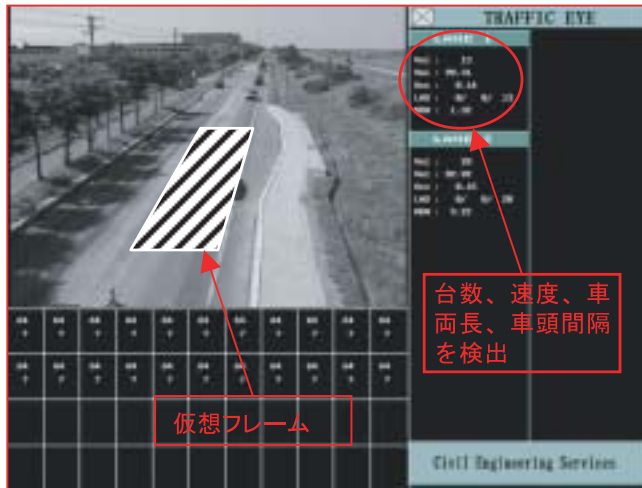


写真2 交通流画像分析システム

減速区間、通常区間の走行状況は、ドライビングレコーダを積んだ車両を追従走行させて計測を行った(図1)。

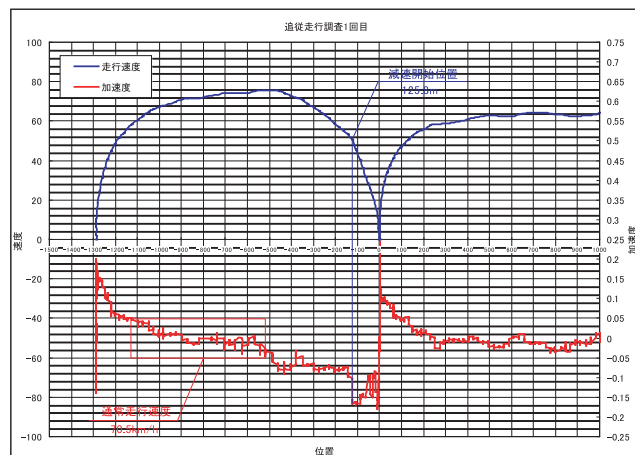


図1 ドライビングレコーダによる計測例

この規制によって影響を受けた総台数と車種構成は表3のとおりであった。このデータをもとに、利用者費用の試算を行う。

表3 交通規制の影響

停止車両(台)				通過車両(台)
乗用車	バス	小型貨物	普通貨物	
1405	6	241	477	759

3.2 停止による時間損失費用

停止による時間損失とは、通常走行していた車両が規制により停止するまでの間に発生する時間損失のことである。その費用は、遅れ時間に車種別の停止台数と時間価値原単位を乗じて求められる。時間価値原単位とは、「自動車1台の走行時間が1分短縮された場合のその時間の価値を貨幣換算したもので、節約された時間を最も効率的に使った場合に得られる価値(機会費用)として表される。ここでは平成15年1月に国土交通省が算出した値(1)を用いる(表4)。

表4 車種別時間価値原単位

	時間価値原単位 (円/分・台)
乗用車	62.86
バス	519.74
小型貨物	56.81
普通貨物	87.44

停止区間での調査員による実測の結果、停止車両1台当たりの遅れ時間の平均は0.29分で、停止による総時間損失費用は、41,848円となる。

なお、マニュアル表2-5には初速度別の遅れ時間の例が示されている(表5)。

表5 停止による遅れ時間例 (h/1000stop)

初速(km/h)	小型車	大型車
10	1.14	0.91
20	1.75	1.82
30	2.36	2.73
40	2.97	3.65
50	3.56	4.56
60	4.16	5.47
70	4.76	6.38
80	5.34	7.29
90	5.93	8.20

同表から当該区間の平均通常走行速度である63km/hを初速とした場合の遅れを比例配分によるデータ補完で読み取ると、遅れ時間は小型車で0.26分、大型車で0.34分となり、実測値とほぼ同じ値が得られた。

3.3 停止による車両走行費用

停止による車両走行費用とは、ある速度(通常走行速度)で走行していた車両が、停止し、再び元の速度に戻るまでの間に要する車両走行費用のことである。車両走行費用を構成する項目は、燃料費、油脂費、タイヤ・チューブ費、整備費、車両償却費である。ここではマニュアル表2-6から算出した停止による走行費用を原単位として用いる(表6)。

表6 停止による車両走行費用原単位

通常走行速度	停止による車両走行費用 (円/台)			
	乗用車	バス	小型貨物	普通貨物
63km/h	6.42	20.96	6.92	20.96

表3の停止台数と表6の原単位から、停止による総車両走行費用は、20,691円となる。

3.4 規制待ちによる時間損失費用

規制待ちによる時間損失費用は、規制により停止した各車両の遅れ時間の総和に車種別構成比と車種別時間価値原単位を乗じて求められる。

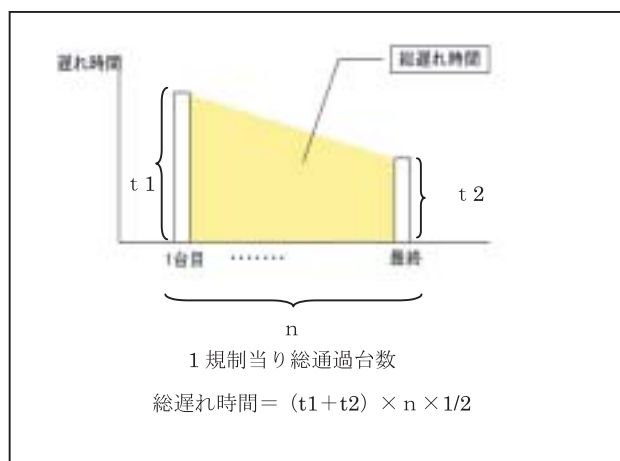


図2 総遅れ時間の算出方法

図2に示す方法で全ての停止車両の遅れ時間の総和を求めた結果は3,474分となった。停止車両の車種別構成比は表3から、乗用車0.66、バス0、小型貨物0.11、普通貨物0.22となるので、表4の時間価値原単位を用いると、規制待ちの総時間損失費用は234,518円となる。

3.5 規制待ちによるアイドリング費用

規制待ちによるアイドリング費用は、規制による総遅れ時間に車種別構成比とアイドリング原単位を乗じて求められる。ここではマニュアルの表2-7に示されたアイドリング原単位を用いる(表7)。

表7 アイドリング費用原単位

	小型車	大型車
アイドリング費用 (円/台・時間)	85.97	145.42

規制待ちによる総アイドリング費用は、5,735円となる。

3.6 規制区間内を走行する際の時間損失費用

規制区間内を走行する際は通常走行速度よりも速度が低下するため時間損失が生じる。当該箇所では通常走行速度が平均63km/h、規制区間内走行速度は平均55km/hであった。1台あたりの遅れ時間の平均は0.10分となり、規制区間内走行の総時間損失費用は19,534円となる。

3.7 規制区間内を走行する際の車両走行費用

規制区間内を走行する際の速度低下による車両走行費用であるが、今回のケースでは速度低下が約8km/hと少なかったため、走行費用としての差は算出できなかった。

4 まとめと考察

算出した全ての費用項目を表8にまとめる。

表8 利用者費用

費用項目	費用	率
車両停止による時間損失費用	41,848円	13.0%
車両停止による車両走行費用	20,691円	6.4%
規制待ちの時間損失費用	234,518円	72.8%
規制待ちのアイドリング費用	5,735円	1.8%
規制区間内走行の時間損失費用	19,534円	6.1%
規制区間内走行の車両走行費用	算出不可	0%

費用の合計は322,326円となる。これが今回の交通規制で道路利用者が負担した社会的損失を貨幣換算したものの、という事になる。この工事では同様の規制を4日間行ったので、この工事1件での利用者費用は概算で約130万円となる。

各費用項目の中で、規制待ちの時間損失の占める割

合が飛び抜けて大きい事がわかる。また、3つの時間損失費用で費用全体の91.9%を占めていることから、路上工事による交通規制の経済的影響とは、その殆どが規制により失われる時間の価値であるといえる。

今回調査した工事現場では、路肩幅員の違いから上り規制時と下り規制時の走行車線幅員に大きな差が生じていた(図3.1、図3.2)。

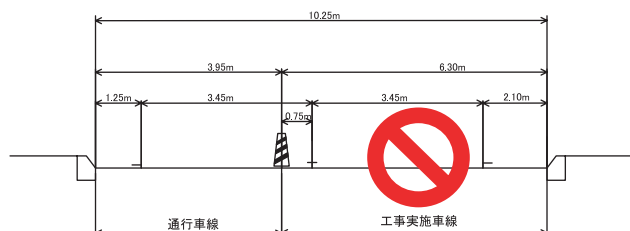


図3.1 上り規制時の道路幅員 = 3.95m

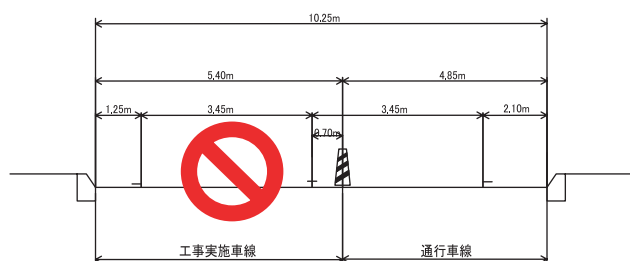


図3.2 下り規制時の道路幅員 = 4.85m

このため規制区間内の走行速度に差が生じると考え、交通流画像分析で速度比較を行った(表9)が、幅員差によると考えられる走行速度差は見られなかった。

表9 規制区間内走行速度

規制車線	走行幅員	走行方向	計測台数	通常速度	規制内速度
上り	3.95m	上下	312	67.6	59.5
		下上	180	56.9	51.7
下り	4.85m	上下	796	64.5	61.4
		下上	592	63.0	47.5

今回の工事ではいずれのケースでも十分な幅員が確保されているため、速度差が出なかったと思われる。

5 おわりに

平成15年度に、舗装のライフサイクルコスト算定の試行が国土交通省によって全国的に行われた。今年度には試行の結果が反映された算定マニュアルが作成され、現場での活用が進められていく予定である。今回は実データをもとに試算を行ったため、かなりの時間と労力を要する作業が必要であったが、マニュアルが整備されれば、実測を行なう事無く、センサデータや道路の交通容量等の既存データから容易に利用者費用が算出可能となるはずである。

参考文献

- 1) 費用便益分析に用いる原単位の改定案について、国土交通省道路局、2003



石田 樹*

北海道開発土木研究所
道路部
維持管理研究室
副室長



岳本 秀人**

北海道開発土木研究所
道路部
維持管理研究室
室長