

BMSのための社会的サービス価値の研究

Study on Social Service Value for BMS

学生会員 ○樺山哲也 フェロー会員 大島俊之

正会員 三上修一 正会員 宮森保紀 正会員 山崎智之

1. はじめに

現在の貨物の国内輸送を重量ベースで考えた場合トラックによる輸送が半数以上を占めており道路ネットワークに属する橋梁群の維持管理の状態が悪い場合は物流に大きく影響する。

そこで、本研究では地域経済における物流サービスに着目し、地域に当該する橋梁群が貢献する物流サービス価値について検討する。また、物流サービス価値をこれまで研究してきた橋梁補修の費用対効果の算出に組み込むことを目的としている。

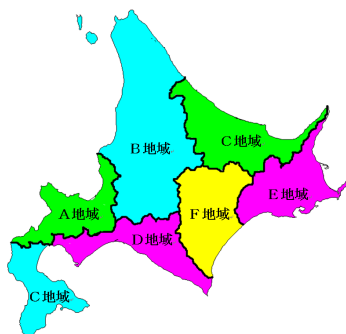
2. 橋梁のサービス価値の算出

2. 1 地域間の物流の定量化

最初に北海道7地域間(図-1)の物流をサービス価値として貨幣価値に換算する(表-1)。サービス価値は、地域間の輸送量に品別原単位を乗じたものとする。地域間の輸送量については、府県相互間輸送トン数(32品目分類)を用い、品別原単位については、国土交通省が5年ごとに実施している貨物純流動調査の産業業種別各種出入荷量原単位(出入荷額1万円あたりの出入荷量)を用いた。

地域間のサービス価値(円)

= 品別原単位(円/km) × 各地域間の輸送量(km)



地域名	範囲(支庁名)
A	石狩・空知・後志
B	上川・宗谷・留萌
C	檜山・渡島
D	胆振・日高
E	釧路・根室
F	十勝
G	網走

図-1 北海道7地域

表-1 E地域発の輸送価値

E発	A至	B至	C至	D至	F至	G至
農産品	0	0	0	0	0	31,123
畜産品	0	0	0	1,521	7,418	5,231
水産品	5,402	0	2,147	8,363	3,700	0
林産品	0	1,435	0	0	3,777	444
工業品	44,205	1,887	0	9,042	69,114	40,873

サービス価値=品別原単位×輸送量

(単位:千万円/年)

2. 2 市町村への分配

当該地域における橋梁群のサービス効果を定量的に評価するためには、より詳細な物流ネットワークの把握が必要である。そこで各地域における市町村単位でサービス価値を検討し、当該地域からその他6地域に搬出する

場合は当該地域における市町村毎の産業別生産額に応じてサービス価値(搬出)を振り分け、当該地域がその他6地域から搬入する場合は当該地域における市町村毎の商品販売額に応じてサービス価値(搬入)を振り分けて物流を評価する(表-2)。

サービス価値(搬出)

= 地域間サービス価値(搬出) × 産業別産出額割合

サービス価値(搬入)

= 地域間サービス価値(搬入) × 商品販売額割合

表-2 市町村サービス価値

市町村名	旭川発着	函館発着	苫小牧発着	札幌発着	帯広発着	北見発着	合計
a市	6,629	929	28,472	97,060	72,100	75,201	280,392
b市	419	66	1,149	3,843	5,304	3,497	14,278
c市	624	147	2,807	8,596	5,493	7,163	24,830
d市	6,629	929	153	309	797	20,684	29,501
e市	419	66	1,081	3,554	5,330	5,130	15,579
f市	624	147	462	1,363	1,597	5,119	9,312
g市	103	2	1,785	4,378	4,373	3,483	14,123
h市	313	12	1,426	3,609	4,583	3,192	13,134

(千万円/年)

2. 3 橋梁への分配

最初に発着地と輸送ルートの仮定を行う。当該地域の発着地は実際には産業毎に異なるが、便宜的に各市町村の所在地(市役所、町役場、村役場など以下役所という)と仮定し、その他6地域の発着地は、国勢調査に基づく最大人口都市の役所と仮定する。各役所間の輸送ルートは電子地図のルート検索機能を活用し、一般優先ルートと仮定する(図-2)。

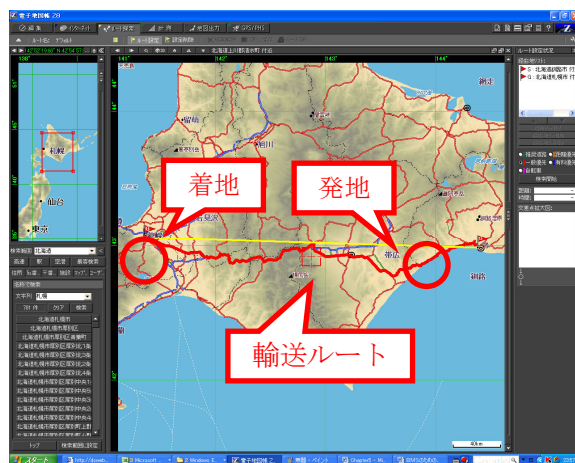


図-2 輸送ルートの探索例

次に市町村毎のサービス価値をここで仮定した輸送ルートに沿って各橋梁に分配する。先に各市町村の役場を発着地と仮定したが、実際には何処から流入するかを特定するのは難しいため、同じ市町村内の橋梁群には同等の価値を与え、その後は輸送ルートに沿って市町村毎の物流サービス価値を加算した。(表-3、図-3)。

キーワード サービス価値, B/C, 外部便益効果

連絡先

〒090-8507

北海道北見市公園町165番地

TEL 0157-26-9529

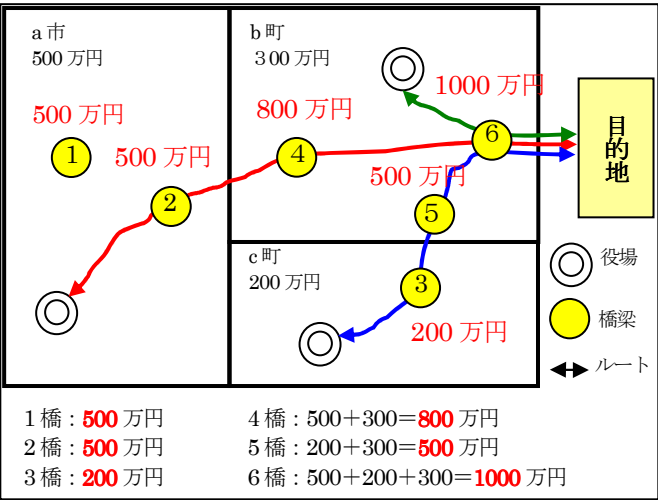


図-3 橋梁サービス価値分配例
表-3 橋梁サービス価値算出

市町村名	橋梁名	橋梁サービス価値
a市	X橋	400,183,728
	Y橋	398,924,079
	Z橋	324,843,671

(万円/年)

3. B/Cへ応用

橋梁の補修効果を検討するために、B/C(費用対便益効果)を算出する。C(コスト)の部分は補修費であり、B(便益効果)については、橋梁の補修便益効果として、経済価値に換算できるものは、橋梁内部便益効果と橋梁外部便益効果に分類される。

橋梁内部便益効果とは補修工事が橋梁の資産的価値に与える効果のことで、補修によって健全度が向上し資産的価値が向上する効果を考える。橋梁外部便益効果とは、補修工事が橋梁の社会的価値に与える効果のことで、橋梁が通行止めになった時に迂回などによって生じる損失について考える。

3. 1 橋梁内部便益効果

補修工事をした橋梁部材は健全度(EHI)が上昇し、初期資産価値に対する現在資産価値が向上することになる。例えば、ある橋梁の主桁部材の初期資産額を400,000千円とする。現在の健全度 EHI が 0.400 であったので、今年度、補修工事を実施して健全度 EHI を 1.00 に上昇させた場合は、資産価値の増加額(便益効果)ΔBは

$$\Delta B = 400,000 \times (1.00 - 0.400) = 240,000 \text{ (千円)}$$
となる。

3. 2 橋梁外部便益効果

橋梁の維持保全にかかわる経費の社会経済的効果については、人流について考慮したユーザーコストと物流について考慮した損失サービス価値がある。

(1) UC (ユーザーコスト)

ユーザーコストとは、当該する橋梁が通行止めになった時にユーザーが負担する経費のことであり、通常路と迂回路の走行費用(円/日)の差異をユーザーコストとする。

なお迂回路は以下の条件を満たすルートを選定する。

- ①国道・都道府県道などにおいて迂回路の距離が50km以内、かつ通常路の距離の2倍以下である
- ②条件①が満たされない場合、市町村道と農道も対象路線に含め距離などの制限はしない。
- ③条件①および条件②の中で複数の迂回路が存在する場合、最も距離の短い経路を選定する

(2) 損失サービス価値

物流における橋梁補修の便益効果を考えるにあたって、2章で算出された年間のサービス価値を1時間当たりに換算し、同時に通常路と迂回路の走行時間T(h)を路線距離から平均旅行速度を除して算出し、その差を求めて迂回による遅延時間を算出する。この遅延時間に時間当たりのサービス価値(V)を乗じることで、損失サービス価値(Vd)を求める。つまり、迂回により2時間の遅延が発生する場合、2時間分のサービス価値が損失すると考える。

走行時間: $T(h) = \text{路線延長(km)} / \text{旅行速度(h/km)}$

遅延時間: $t(h) = T_d - T_s$

$\begin{cases} T_s: \text{通常路走行時間} \\ T_d: \text{迂回路走行時間} \end{cases}$

損失サービス価値: $V_d(\text{円}) = V(\text{円/h}) \times t(h)$

橋梁の補修によって損失サービス価値を防ぐことができるので損失サービス価値(Vd)が物流における便益効果となり、(2)で求めたユーザーコストとの合計が当該橋梁の外部便益となる(表-4)。

そして、ここまでで算出した値を使用してB/Cを算出する(表-5)

表-4 外部便益効果算出結果

橋梁名	UC	損失サービス価値	合計(外部便益)
X橋	3,138,435	23,049	3,161,484
Y橋	2,124,883	115,806	2,240,689
Z橋	10,727,505	127,575	10,855,080

(千円/年)

表-5 B/Cの算出例

橋梁名		①橋			②橋			③橋		
補修シナリオ		A	B	C	A	B	C	A	B	C
C (補修費)	50年	405	381	286	78	160	74	753	1,092	739
	100年	416	402	344	86	174	129	772	1,142	797
B (便益)	50年	1,214	1,202	520	161	197	168	1,152	1,284	1,285
	100年	1,260	1,285	562	188	228	205	1,265	1,371	1,415
B/C	50年	14.16	15.02	17.82	2.06	1.23	2.27	1.53	1.18	1.74
	100年	19.30	3.20	1.63	2.19	1.31	1.59	1.64	1.20	1.78

(A: 予防保全型, B: 事後保全型, C: 更新型) (百万円)

4. まとめ

- 1) 損失サービス価値を算出することで、橋梁の物流における評価をB/Cの計算に組み込むことができる。
- 2) 地域内の物流については物流の発着地点の特定が難しいことから今回は考慮しておらず、今後の研究で解決していきたい。

(参考文献)

大島俊之: 建設系アセットマネジメント, 森北出版, 2009