

# 鉄道路線維持のための支援における 地方自治体間の費用負担割合に関する研究

越後 紘志<sup>1</sup>・岸 邦宏<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 北海道大学大学院 工学院 (〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail:lgmlgm1109@eis.hokudai.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 北海道大学准教授 大学院工学研究院 (〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: kishi@eng.hokudai.ac.jp

JR北海道は平成28年に「単独では維持することが困難な線区」を公表した。公表された線区の多くは行政からの支援による鉄道の維持を目指している。道内の地方自治体の財政状況は厳しく、国からの支援を求めているが、地方自治体も路線の支援をしなければならない状況である。費用負担は沿線自治体を基本として議論されているが、鉄道の恩恵を受けるのは必ずしも沿線自治体だけでない。対象路線には、札幌市を発着する特急列車が運行されている路線があり、対象の鉄道路線が札幌市に与える経済効果も小さくない。本研究ではSCGEモデルを用いて、鉄道路線が与える便益や鉄道路線が廃止された場合の損失を地域毎に算出する。算出された便益や損失を基に費用負担割合を決定すると、札幌市も鉄道路線維持のために費用負担をするべきであることが示された。

**Key Words :** Maintaining Railway, Allocation of Cost Burden, SCGE Model, Hokkaido, Sapporo City

## 1. 本研究の背景・目的

JR北海道は、人口減少や高速道路の整備などによる利用者の減少や経営安定基金の運用益の減少などの影響により深刻な経営危機となっている。

特に地方の路線では大きな赤字が発生しており、平成

28年11月18日にJR北海道は「当社単独では維持することが困難な線区について」<sup>1)</sup>の公表を行った。平成28年当時に公表された線区の内訳を図-1および表-2に示す。

表-2中で「既に話し合いを始めている線区」(茶2線区)とされている<sup>12)</sup>石勝線の新夕張～夕張は平成31年3月に廃線となり、<sup>13)</sup>日高線の鶴川～様似間についても沿線自治体で廃線を受け入れるかどうかの協議が行われている。

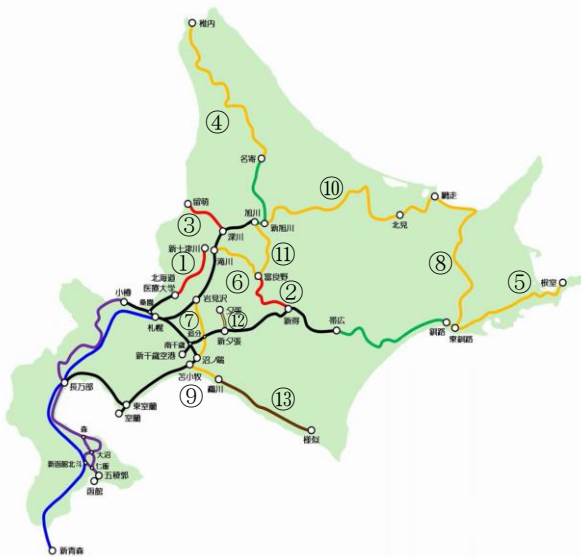


図-1 JR北海道単独では維持することが困難な線区<sup>1)</sup>

表-2 JR北海道単独では維持することが困難な線区<sup>1)</sup>

・ 輸送密度200人未満の線区		
① 札沼線	北海道医療大学～新十津川	47.6km
② 根室線	富良野～新得	81.7km
③ 留萌線	深川～留萌	50.1km
・ 輸送密度200人以上2000人未満の線区		
④ 宗谷線	名寄～稚内	183.2km
⑤ 花咲線	釧路～根室	135.4km
⑥ 根室線	滝川～富良野	54.6km
⑦ 室蘭線	沼ノ端～岩見沢	67.0km
⑧ 釧網線	東釧路～網走	166.2km
⑨ 日高線	苫小牧～鶴川	30.5km
⑩ 石北線	新旭川～網走	234.0km
⑪ 富良野線	富良野～旭川	54.8km
・ 既に話し合いを始めている線区		
⑫ 石勝線	新夕張～夕張	16.1km
⑬ 日高線	鶴川～様似	116.0km

また、「輸送密度200人未満の線区」(赤3線区)については、「維持可能な交通体系とするためにバス等への転換について相談を開始します」とされ、①札幌線の北海道医療大学～新十津川間は令和2年5月の廃線が予定されている。「輸送密度200人以上2000人未満の線区」(黄8線区)については、「鉄道を維持する仕組みについての相談を開始します」とされ、路線維持のための費用を国、道あるいは沿線自治体の支援による維持を目指している。

平成31年4月には8線区毎に事業計画(アクションプラン)が公表されている。JR北海道や沿線自治体などがそれぞれの線区の事業計画に参加し、計画の基本方針や利用促進策、経費削減策などの具体的な取組の内容が公表されている。

しかし、最終的に鉄道路線を維持するためには、行政による多額の支援を必要としている状況は依然として変わっていない。費用負担の金額や負担割合については、国や道、沿線自治体の間で折り合いがつかない状況が続いており、各者の主張やおかれている状況を表-3に示す。

財政状況が厳しい北海道や沿線の市町村としては、国の支援による路線維持を要望しているが、国は表-3に示す「地方公共交通は沿線自治体や住民によって維持されるべき」、「道・沿線と同規模の支援を行う」という立場を変えていない。多かれ少なかれ北海道内の市町村も鉄道路線のための維持費用を負担しなければならない状況となっている。

表-3の通り、路線維持費用負担の議論に関わっている自治体は沿線自治体のみであり、その他の北海道内の自治体は費用負担の枠組みには入っていない。しかし、支援対象の路線には、北海道第一の都市である札幌市と沿線都市を結ぶ特急列車が運行されている路線もあり、札幌市民も対象路線を利用している。また、沿線の住民が対象路線を利用して札幌市を訪れている。よって、札幌市も対象路線による恩恵を受けていると考えられる。

本研究では、鉄道路線の便益を受ける規模や廃線となった場合に受ける影響の規模に応じて、自治体の費用負担の割合を決定することを提案することを目的とする。支援対象路線の利用状況や路線による便益、廃線となった場合の影響を地域ごとに分析し、札幌市も一定の便益や影響があることと、札幌市も路線維持のために費用負担をするべきかを示す。

表-3 路線維持に対する各者の主張

国	地方公共交通は沿線自治体や住民によって維持するべき。道・沿線自治体と同程度の負担を行う。
北海道	北海道の財政も厳しく多額の支援は困難。 国が主体となつての費用負担を希望。
沿線自治体	各自治体の財政規模では多額の支援は不可能。 国から自治体負担への支援を要請。 北海道や国による費用負担を希望。
その他の自治体	議論には関わらず静観。

## 2. 各線区の利用状況と特色

はじめに、黄8線区の利用状況や特色を分析する。鉄道路線は、大きく分けて「地域公共交通」と「幹線交通」の2つの役割を果たしている。本研究では、鉄道路線の幹線交通としての役割に対する費用負担割合を考える。そこで、それぞれの路線が地域公共交通と幹線交通のどちらの特色が強いか分析する。

地域公共交通と幹線交通をそれぞれ定義づけするにあたって、公的機関における見方を参考とした。地域公共交通については、国土交通省が平成30年4月19日に告示した「地域公共交通の活性化及び促進に関する基本方針」<sup>2)</sup>において、地域公共交通網形成計画の作成に関する基本的な事項として形成計画の区域を「当該地域の住民の通勤、通学、買物、通院といった日常生活に関して形成される交通圏を基本とすること」「生活圏を形成する複数の市町村が連携して都市機能の確保に取り組んでいくこと」とされている。

幹線交通については、国土交通省が行っている全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>において、調査対象となる「幹線旅客流動」を「通勤・通学以外の目的で、航空、新幹線等特急列車あるいは高速バス等幹線交通機関を利用する、日常生活圏を越える国内旅客流動」と定義している。ここでいう日常生活圏としては、全国を207に分けた生活圏ゾーンが設定されており、北海道は20のゾーンに分けられている(図-4)。

以上から総合的に考えて、本研究では北海道内の鉄道路線について地域公共交通と幹線交通をそれぞれを以下のように定義する。

- ・地域公共交通：生活圏内の移動(買い物・通院など)
- ・幹線交通：生活圏をまたがる移動(出張や私用旅行)

上記の定義をもとに、JR北海道が公表している各線区の駅間利用者数<sup>4)</sup>や全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>の流動数から各線区の利用状況や特色を分析する。線区の特徴は大きく3つに分けられる。



図-4 北海道の日常生活圏<sup>3)</sup>

①普通列車と特急列車が運行されている線区

普通列車と特急列車の両方が運行されている線区では、普通列車が地域公共交通として利用され、特急列車が幹線交通として利用されていると考えられる。黄8線区では、宗谷線と石北線が該当する。JR北海道が公表している各線区の駅間利用者数<sup>4)</sup>において、普通列車の利用者数と特急列車の利用者が分けて公表されている。分析の例として石北線の利用状況を図-4に示す。

路線の営業キロを横軸、生活圏ごとの普通列車の利用者数と特急列車の利用者数をそれぞれ分けて縦軸にとって、グラフ化している。

普通列車の利用者は、生活圏の境目で谷間となり旭川市や北見市といった地域を中心都市で山となっていることから、普通列車が地域公共交通として利用されていることがわかる。一方で、特急列車の利用者は生活圏を跨いでいることから、特急列車が幹線交通として利用されていることがわかる。

②普通列車が幹線交通としても利用されている線区

特急列車が運行されていなくても始終点にて特急列車に接続している線区では、普通列車の利用者の一部が幹線交通としての利用者であると考えられる。黄8線区では、根室線と花咲線が該当する。分析の例として根室線の利用状況を図-5に示す。

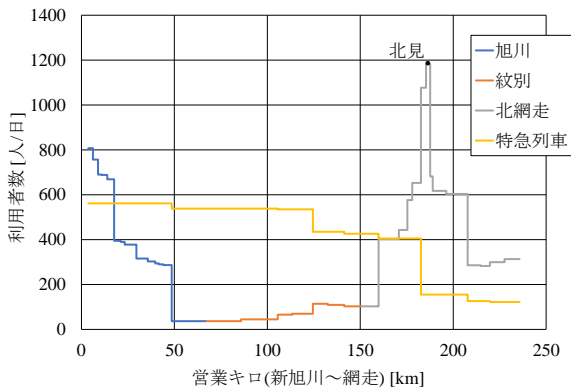


図-4 石北線の利用状況

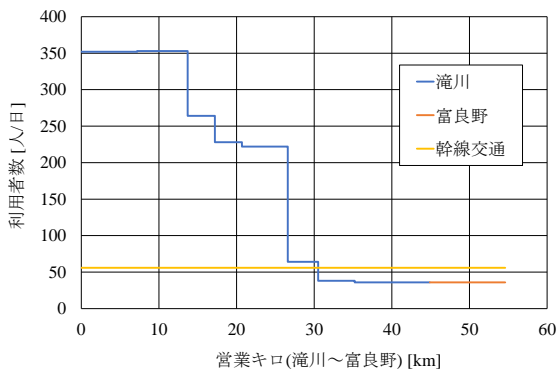


図-5 根室線の利用状況

幹線交通としての利用者数は全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>より算出し、地域公共交通として利用者数は駅間利用者数<sup>4)</sup>から幹線交通としての利用者数を差し引くことで求められる。

地域公共交通としての利用者数は滝川市へ向けて山となっている。利用者数としては地域公共交通としての利用者数が多いが、幹線交通としての利用者数も一定数あることがわかる。

③普通列車が地域公共交通のみで利用されている線区

幹線交通としての利用がほぼない線区では、普通列車が地域公共交通のみで利用されてると考えられる。①と②に該当しない残りの線区が該当する。分析の例として室蘭線の利用状況を図-6に示す。

利用者数が生活圏間の境目で谷間になっており、苫小牧市と岩見沢市へ向けて山となっている。苫小牧市周辺と岩見沢市周辺のそれぞれで生活圏内の移動に利用されていることが分かる。

このような分析を8線区で行い、それぞれの線区の輸送密度[人・キロ]を地域公共交通としての利用と幹線交通としての利用でそれぞれ算出した。算出された値の割合を表-7に示す。表-7より、宗谷本線および石北本線で幹線交通としての利用割合が多く、実際に特急列車が運行されていることから本研究の対象区間とする。

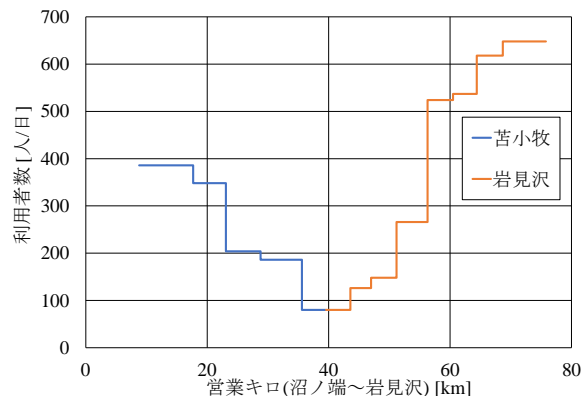


図-6 室蘭線の利用状況

表-7 各路線の地域公共交通と幹線交通の割合

	地域公共交通	幹線交通
宗谷線(名寄～稚内)	9%	91%
花咲線(釧路～根室)	34%	66%
根室線(滝川～富良野)	77%	23%
室蘭線(沼ノ端～岩見沢)	100%	0%
釧網線(網走～東釧路)	100%	0%
日高線(苫小牧～鶴川)	100%	0%
石北線(新旭川～網走)	40%	60%
富良野線(旭川～富良野)	100%	0%



### 3. 鉄道路線による便益の算出方法

鉄道路線による便益の算出に関しては、いくつかの方法が確立されている。国土交通省は「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル」<sup>4)</sup>をとりまとめて公表しており、新線整備や既設線改良の鉄道プロジェクトによる効果・影響の評価は、「利用者への効果・影響」と「供給者への効果・影響」、「社会全体への効果・影響」の3つの項目によって評価できるとされている。本研究の既存の鉄道路線が各地域に与える影響をもとに費用負担割合を決めるといった目的を達成するためには、「利用者への効果・影響」と「社会全体への効果・影響」が重要となる。ただ、「利用者への効果・影響」を地域毎の割合としてに算出しても各地域からの利用者数にはほぼ等しくなると考えられる。したがって、本研究における鉄道路線による便益の算出は、「社会全体への効果・影響」を算出することとする。

「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル」<sup>5)</sup>では、鉄道路線による「社会全体への効果・影響」の中でも、特に「地域経済」に関する評価例として、空間的応用一般均衡(SCGE)モデルの適用があげられている。応用一般均衡モデルは、経済活動を行う複数の経済主体(企業や世帯)が市場を介して財やサービスの生産及び消費が行う社会経済状態を定式化して、これに交通整備による地域間の一般化費用の変化を与えることで、各経済指標の変化やそれによってもたらされる効果を地域毎に算出できるものである。

小池らの研究<sup>6)</sup>では、旅客トリップにおける交通整備評価を行うことを目的として、地域間の一般化費用の変化による旅客トリップ数の変化を明示したSCGEモデルの構築がされている。「旅客トリップを明示したSCGEモデル」は、実際に整備新幹線(北海道新幹線や北陸新幹線)の開業による経済波及効果算出に用いられており、本研究が目的とする、都市間鉄道(幹線交通)の評価に適しているといえる。

本研究では、新線整備や既設線改良を行うことは想定しないため地域間の一般化費用は変化しないが、鉄道路線が廃線となった場合には、トリップ数が大きく変化する。そこで、一般化費用は変化させずに旅客トリップ数の変化を直接的に与えたSCGEモデルを構築し、鉄道路線による便益や廃線となった場合に受ける影響を地域ごとに算出する。

### 4. 本研究で構築するSCGEモデル

本研究で構築するSCGEモデルのフロー図を図-8に示す。

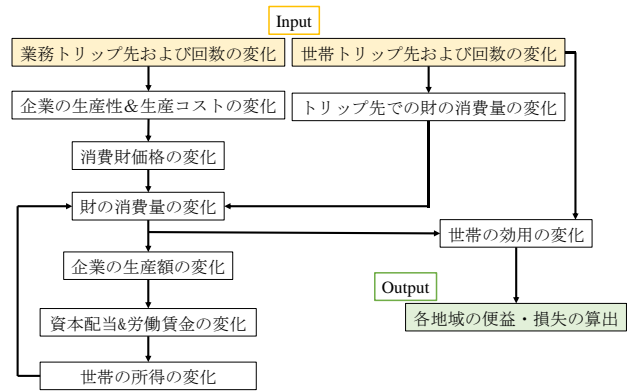


図-8 本研究で構築するSCGEモデルのフロー

業務および世帯による旅客トリップ数の変化が、財消費量の変化、生産額の変化、資本配当や労働賃金の変化、世帯の所得の変化を経て、世帯の効用の変化となり、最終的に便益や損失が地域ごとに算出される。

#### (1) モデルの前提条件

モデル構築にあたり以下を仮定する。

- ・s個に分割される閉じた国土空間を考える。
- ・経済主体は、各地域毎に企業、世帯、交通企業の3つであり、各地域の各産業毎に企業が1つ存在する。
- ・企業は、利益最大化行動に従って、中間投入財と資本、労働、業務トリップを生産要素として生産を行う。
- ・世帯は企業に生産要素を提供し対価を受け取る。それらの所得から、効用最大化行動に従って自地域で生産された財サービスの消費とトリップ投入型消費(他地域で生産される財サービス・レクリエーション時間・交通サービスを同時に消費)を行う。
- ・交通企業は、利益最大化行動に従って、資本と労働を生産要素として交通サービスを生産する。また、超過利潤は世帯に分配される。
- ・各地域間の市場は開かれていて、社会は長期的均衡状態にある。

#### (2) 企業の行動モデル

ある地域sに立地してある財を生産する企業は、自地域で生産された中間投入財と労働力、資本、業務トリップにより構成される生産要素を用いて、商品を生産する。生産要素は、労働力、資本、業務交通の3つとなる。

#### (3) 世帯の行動モデル

ある地域の世帯は、自地域に立地する企業に生産要素(労働力、資本)を提供し、自地域の企業が生産した財の消費とトリップ投入型消費(他地域で生産される財サービス、レクリエーション時間、交通サービスの合成財の消費)を行う。

(4) 交通企業の行動モデル

ある地域の交通企業は、自地域の世帯からの労働力と資を生産要素として、交通サービスを生産する。

(5) 均衡条件

本モデルでは、企業の生産に対して、規模に関して収穫一定の技術を仮定するため、企業は常に需要に合わせて生産を行う。国土空間は閉じていて、地域間の市場は開いていることから、本モデルでの均衡条件は以下のようになる。

$$\begin{aligned} & \text{(各企業・交通企業の労働需要の全地域の合計)} \\ & \quad = \text{(全地域の世帯の労働供給の合計)} \\ & \text{(各企業・交通企業の資本需要の全地域の合計)} \\ & \quad = \text{(全地域の資本の労働供給の合計)} \end{aligned}$$

(6) 便益の定義

本モデルでは、旅客トリップ数を変数とする。算出される便益もしくは損失は、トリップ数の変化前後の状態における世帯の効用水準の変化量と定義される。

以上の条件および各経済主体の行動モデルで、北海道の14振興局におけるSCGEモデルを作成し分析に用いる。

5. 鉄道路線による損益の算出結果

SCGEモデルによる分析をするにあたって、ODデータを整理する必要がある。第6回全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>、北海道内の都市間バスの利用者数および第6回全国都市交通特性調査<sup>7)</sup>を元データとして、14振興局間のODデータを代表交通機関別(航空機、鉄道、バス、乗用車)および目的別(仕事目的、仕事以外の目的)に集計した。データ処理手順としては、第6回全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>により公表されているデータを振興局間のデータに集計し、不足する分を北海道内の都市間バスの利用者数と第6回全国幹線旅客純流動調査<sup>3)</sup>から得られる目的別の利用割合、第6回全国都市交通特性調査<sup>7)</sup>から得られる外出率と交通機関選択割合から推定した。作成した鉄道利用者のOD表を目的別に表-9と表-10に示す。

今回の分析では、北海道の14振興局それぞれに運輸業を除く7つの産業(農林水産業、製造業、建設業、電力・ガス・水道、商業、金融・保険・サービス)が立地している状況を考える。また、地域間産業連関表は、平成23年度北海道内地域間産業連関表<sup>8)</sup>と「道内支庁別産業連関表作成に係る報告書」(北海道総合企画部、2002)<sup>9)</sup>より、14振興局間の産業連関表を作成した。

その他に算出したパラメータを表-11、入力した外生変数を表-12、設定したパラメータを表-13に示す。

表-9 鉄道利用者のOD表(仕事目的)

(単位：千人/年)

旅行先 居住地	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14													
	道央 石狩	道央 後志	道央 空知	道央 胆振	道央 日高	道央 高根	道南 島嶺	道南 山越	道北 川留	道北 宗谷	道北 オホーツク	道東 十勝	道東 釧路	道東 根室
1 道央石狩	8,486	304	114	104	13	230	7	357	4	34	77	151	88	10
2 道央後志	304	479	6	6	0	2	0	6	0	3	0	3	3	0
3 道央空知	114	6	975	6	0	3	0	40	0	0	1	1	1	0
4 道央胆振	104	6	6	1,394	2	5	2	15	0	0	0	7	3	1
5 道央日高	13	0	0	6	238	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6 道南渡島	196	0	2	18	0	1,454	0	2	0	0	0	2	5	0
7 道南檜山	6	0	0	0	0	0	134	1	0	0	0	0	0	0
8 道北上川	285	3	10	3	0	1	0	1,760	0	2	5	1	1	0
9 道北留萌	1	0	0	0	0	0	0	1	174	0	0	0	0	0
10 道北宗谷	17	0	1	0	0	0	0	2	0	241	0	0	0	0
11 道北オホーツク	36	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1,079	0	0	0
12 道東十勝	126	1	0	1	0	3	0	2	0	0	1	1,244	6	0
13 道東釧路	82	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	850	1
14 道東根室	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	280

表-10 鉄道利用者のOD表(仕事以外の目的)

(単位：千人/年)

旅行先 居住地	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14													
	道央 石狩	道央 後志	道央 空知	道央 胆振	道央 日高	道央 高根	道南 島嶺	道南 山越	道北 川留	道北 宗谷	道北 オホーツク	道東 十勝	道東 釧路	道東 根室
1 道央石狩	6,876	247	93	84	10	173	2	349	6	11	51	114	55	18
2 道央後志	247	388	5	5	0	14	0	13	0	1	3	2	3	0
3 道央空知	93	5	790	5	0	5	0	156	0	3	4	3	9	1
4 道央胆振	84	5	5	1,129	2	27	0	9	0	0	1	1	6	0
5 道央日高	10	0	0	5	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 道南渡島	135	1	6	2	0	1,178	0	2	0	1	1	2	1	0
7 道南檜山	13	0	0	1	0	0	108	0	0	0	1	0	0	0
8 道北上川	432	6	36	5	0	9	0	1,426	0	1	4	1	2	0
9 道北留萌	4	0	1	0	0	0	0	1	141	0	0	0	0	0
10 道北宗谷	19	0	1	0	0	0	0	1	0	195	0	0	0	0
11 道北オホーツク	59	0	1	0	0	1	0	4	0	0	875	0	0	0
12 道東十勝	213	2	1	2	0	14	0	1	0	0	0	1,008	5	0
13 道東釧路	97	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	5	689	1
14 道東根室	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	227

表-11 算出したパラメータ

名称	算出方法	出典
$\delta_{ki}$	分配パラメータ	雇用者所得(労働)、営業余剰(資本)、運輸業の内生部門計の比率
$c_k^s$	交通企業の投入係数	運輸業の付加価値の雇用者所得(労働)と営業余剰(資本)の比率
$A_{s,i}^s$	目的地選択に関するシェアパラメータ	仕事目的のODデータより算出
$\alpha_{pi}^s$	付加価値係数	付加価値/生産額
$\gamma_{1i}^s$ $\gamma_{1z}^s$	最終需要に関するシェアパラメータ	10大消費項目における地域内消費(地域外消費以外)と地域外消費(外食、交通、宿泊料、バック旅行費)の比率
$\gamma_{2s}^s$	目的地選択に関するシェアパラメータ	仕事以外目的のODデータより算出
$\delta_{ih}$	家計生産関数における分配パラメータ	旅行総費用に占めるその他の費用の割合
$\delta_{0h}$		$1 - \sum \delta_{ih}$
$b_1$	消費割合を表すパラメータ	旅行の交通費用
$b_2$		旅行総費用

表-12 入力した外生変数

名称	算出方法	出典
$T^s$	世帯の総利用可能時間	総労働時間・余暇時間・交通消費時間の合計と人口比率の積
$F_2^s$	世帯が所有する資本	各地域の民間消費支出の合計
$p_s^s$	地域sから地域s'までの運賃・料金	時刻表より算出
$t_s^s$	地域sから地域s'までの所要時間	北海道時刻表 <sup>12)</sup>

表-13 設定したパラメータ

効率パラメータ	$\varphi_h$	2.0
代替パラメータ	$\sigma_{1i}$	2.0
代替パラメータ	$\sigma_{2i}$	2.0
代替パラメータ	$\sigma_{3i}$	2.0
家計生産関数におけるシェアパラメータ	$\sigma_h$	2.0
消費財の代替弾力性	$\rho_1$	1.1
代替パラメータ	$\rho_2$	1.1
代替パラメータ	$\rho_3$	1.1

表-14 石北線による各地域の損益[億円]

石狩	-1.95
後志	-0.01
空知	-0.01
胆振	-0.01
日高	0.00
渡島	0.05
檜山	0.00
上川	-0.07
留萌	0.00
宗谷	0.00
オホーツク	-2.28
十勝	0.03
釧路	0.00
根室	0.00

表-15 宗谷線による各地域の損益[億円]

石狩	-0.61
後志	0.00
空知	0.00
胆振	0.00
日高	0.00
渡島	0.01
檜山	0.00
上川	-0.12
留萌	0.00
宗谷	-0.11
オホーツク	0.01
十勝	0.01
釧路	0.01
根室	0.00

本研究の対象である、石北線および宗谷線によって各地域が得ている便益を求めるために、「表-9と表-10のODデータにおける状況」と「表-9と表-10のODデータから石北線および宗谷線の幹線交通としての利用者を差し引いたODデータにおける状況」を比較する。

幹線交通として石北線を利用している利用者は、(オホーツク～石狩・後志・空知・胆振・日高・渡島・檜山・上川・留萌・宗谷)の相互間の利用者とする。また、宗谷線を幹線交通として石北本線を利用している利用者は、(宗谷～石狩・後志・空知・胆振・日高・渡島・檜山・上川・留萌・オホーツク・十勝・釧路・根室)の相互間の利用者とする。

本モデルでは、業務トリップ(仕事目的)で対象区間を移動しなくなった人々は移動そのものをしなくなり、世帯トリップ(仕事目的)で対象区間を移動しなくなった人々は、財の消費地を変えるという構造になっている。

幹線交通としての石北線および宗谷線の利用者がゼロとなった場合に各地域が受ける影響を算出したが、この算出結果は、現状の石北線および宗谷線の幹線交通としての利用者によって各地域が得ている便益、あるいは、鉄道路線が廃止となった際に、幹線交通の減少によって各地域が受ける最大限の影響と考えることができる。

幹線交通としての石北線の利用者がゼロとなった場合に各地域が受ける影響を表-14に、幹線交通としての宗谷線の利用者がゼロとなった場合に各地域が受ける影響を表-15に示す。

幹線交通としての利用者がゼロとなった場合に、石北線であれば石狩はオホーツクの約0.85倍、宗谷線であれば石狩は宗谷の約6倍の影響を受けるという結果になった。したがって、幹線交通としての利用による石北線や宗谷線の恩恵を札幌市も沿線地域と同等もしくはそれ以上に受けているという結果が得られた。

## 6. 各地域の費用負担割合

SCGEモデルによる分析結果から費用負担割合の決定を考える。幹線交通としての石北線と宗谷線の利用者がゼロとなった場合に各地域が受ける影響は、特急列車の始終点となっている札幌市を含む石狩と、中間地点および沿線地域で道北地方の中心都市となる旭川市を含む上川、沿線地域となるオホーツクおよび宗谷で大半を占めている。したがって、石北線と宗谷線の幹線交通に対する自治体からの支援は、各路線に対して3者による費用負担の分担が妥当である。

表-14および表-15の算出結果より費用負担の分担を行う3者を抜き出し、絶対値をとって割合を算出する(表-16、表-17)。この割合は、鉄道路線が廃止となった際に幹線交通の減少によって各地域が受ける最大限の影響(損失)の割合である。したがって、表-16と表-17で示す割合を石北線と宗谷線の幹線交通に対する支援の費用負担割合と考えることができる。

札幌市を含む石狩は、石北線の幹線交通に対して約46%、宗谷線の幹線交通に対して約72%の負担を行うという結果が算出された。

また、表-7で示した各路線の地方公共交通としての利用と幹線交通としての利用の割合と合わせることで、石北線と宗谷線の全体に対する費用負担割合も算出することができる。これは、幹線交通に対して石狩を含めた3地域で費用負担を行い、地域公共交通に対して沿線の2地域で費用負担を行うという考えに基づく。石北線と宗谷線の利用状況と最終的に算出される各地域による負担割合を表-18と表-19に示す。なお、地域公共交通に対する負担割合は図-4の分析より各地域の地域公共交通での輸送密度[人・キロ]を算出し決定した。

札幌市を含む石狩は、石北線の全体に対して約18%、宗谷線の全体に対して約29%の負担を行うという結果が算出された。

表-16 石北線の幹線交通への負担割合

	損失[億円]	割合
石狩	1.95	45.5%
上川	0.07	1.5%
オホーツク	2.28	53.0%

表-17 宗谷線の幹線交通への負担割合

	損失[億円]	割合
石狩	0.61	72.2%
上川	0.12	14.5%
宗谷	0.11	13.3%

宗谷線では上川を走行している区間が長い点と、幹線交通による経済的な影響が宗谷よりも上川で多く出ていることから、上川の負担割合が最も高くなった。

以上より、特急列車が運行されていて幹線交通としての役割を果たしている鉄道路線に対しては、沿線地域だけでなく特急列車の始終点となっている地域も路線維持のための支援にあたって費用の一部を負担するべきであるといえる。

## 7. まとめと今後の課題

ここまでの分析によって、鉄道路線が廃止となった際に幹線交通の減少によって各地域が受ける最大限の影響と、それを基にした費用負担割合を算出することができた。また、特急列車の始終点である札幌市を含む石狩が、幹線交通としての利用者の減少による影響を沿線地域と同様あるいはそれ以上に受けることから、札幌市が石北線や宗谷線の路線維持のための支援にあたって費用の一部を負担することが妥当であることが示された。

今後の課題は、鉄道路線による損益の算出での課題と費用負担割合の決定での課題の2つに分けられる。

鉄道路線による損益の算出では、前提条件の改良やパラメータ値の妥当化によるSCGEモデルの精度向上があげられる。また、実際に鉄道路線が廃止となった場合には、現在の鉄道の利用者の一部は他の交通機関を利用して鉄道路線が廃止となった地域間のトリップを行うと考えられる。鉄道路線の廃止による各地域への影響を正確に算出するためには、鉄道路線廃止後の各交通機関の利用者数と利用割合を推定しモデルに入力する必要がある。今後の大きな課題の1つである。

表-18 石北線全体への各地域の支援負担割合

		費用負担割合		
		幹線交通	地域公共交通	全体
費用負担割合	石狩	45.5%	-	18.1%
	上川	1.5%	32.4%	20.1%
	オホーツク	53.0%	67.6%	61.8%
利用目的の割合		39.9%	60.1%	

表-19 宗谷線全体への各地域の支援負担割合

		費用負担割合		
		幹線交通	地域公共交通	全体
費用負担割合	石狩	72.2%	-	28.8%
	上川	14.5%	60.9%	42.4%
	宗谷	13.3%	39.1%	28.8%
利用目的の割合		9.0%	91.0%	



費用負担割合の決定では、費用負担割合を今回のようにSCGEモデルによって算出された各地域の影響だけで決定するのが妥当かどうかという課題がある。公共事業費や公共交通事業者への支援の負担割合の算出に関する既存研究<sup>13)14)</sup>では、複数の要素を総合化して負担割合を決定している。本研究が対象とする鉄道路線への支援の負担割合算出においても、地域全体の経済的な影響だけでなく、各地域の利用者数や各自治体の財政状況など様々な要素を総合化して負担割合を算出するという考えもできる。一方で、様々な要素を総合化することは算出過程を複雑化すると同時に各者の合意形成を難しくしてしまうといった考えもできる。この点も本研究の今後の大きな課題の1つである。

#### 参考文献

- 1) 北海道旅客鉄道株式会社：「当社単独では維持することが困難な線区」について，2016.
- 2) 総務省，国土交通省：地域公共交通の活性化及び再生の促進に関する基本方針，2014.
- 3) 国土交通省：第6回全国幹線旅客純流調査，2019.
- 4) 北海道旅客鉄道株式会社：地域交通を持続的に維持するために，線区データ，2018
- 5) 国土交通省：鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(2012年改訂版)，2012.
- 6) 小池淳司，上田孝行，宮下光弘：旅客トリップを明示したSCGEモデルの構築とその応用，土木計画学研究・論文集 Vol.17, pp.237-245, 2000.
- 7) 国土交通省：第6回全国都市交通特性調査，2017.
- 8) 北海道開発局：平成23年度北海道内地域間産業連関表，2018.
- 9) 北海道総合企画部：道内支庁別産業連関表作成に係る報告書，2002.
- 10) 観光庁：2017年旅行・観光消費動向調査年報，2018.
- 11) 総務省：平成28年社会生活基本調査，2017.
- 12) 交通新聞社：2019年3月北海道時刻表，2019.
- 13) 藤村秀樹，溝上章志，柿本竜治：合意形成型費用配分モデルに関する研究，土木計画学研究・論文集 No.14, pp.35-42, 1997.
- 14) 谷本圭志，鎌仲彩子，喜多秀行：広域バス路線の補助金負担に関する合意形成過程と公平性のゲーム論的分析，土木計画学研究・論文集 Vol.20 No.3, pp.721-726, 2003.

?