

G I Sを用いた鉄道新線の利用者便益の試算について

Estimation of the User Benefit by the opening of new railway line by GIS

蓼沼慶正**、清水健志**、高久寿夫**

Yoshimasa TADENUMA, Kenji SHIMIZU, Hisao TAKAKU

1. はじめに

首都圏をはじめとした各大都市圏においては、交通混雑等の問題を解決するために、鉄道ネットワークの計画及び整備が行われてきている。その整備計画を作成する際にはそれが地域に及ぼす経済効果について十分に検証する必要がある。これまで、この経済効果について様々な算出方法が考えられてきているが、今回筆者らは1つの試みとして、G I S (Geographic Information Systems:地理情報システム) により、経済効果のうちの利用者便益の算定方法について検討を行った。

2. 検討方法

今回、G I Sを用い、利用者便益を算出するフローを図-1に示す。

これまでの新線開業効果の算出方法は一般に、まず需要予測等で新線の鉄道利用者等を推定し、この利用者数に対しそれぞれの利用者便益を算出、集計するものである。一方、今回の手法についてはG I Sを用い、まず目的地利用者便益図を作成し、それに人口データを重ね合わせるものである。

(1)犠牲量分布図の作成

まず、新線の開業における利用者便益の変化を把握するために、現在及び新線開業後の犠牲量分布図の作成を行う。まず駅毎に目的地までの鉄道乗車における犠牲量を算出する。次に個々の駅における犠牲量データという点データから、犠牲量の面データに展開し、目的地までの犠牲量を地図の各メッシュ

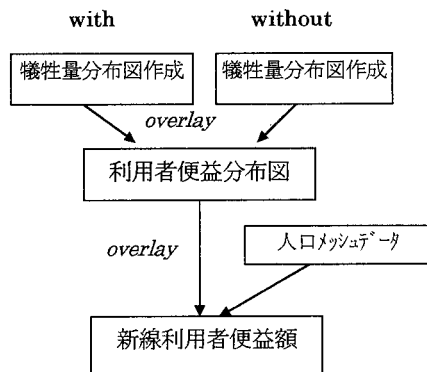


図-1 新線利用者便益算出フロー

ごとに算出を行う。

a) 駅ごとの目的地までの犠牲量

これまで鉄道乗車における犠牲量の算出方法についてはさまざまな方法が定義されている。しかしながらそれらの項目の中には計測困難なデータ (例: 混雑率) もある。今回のケースについては簡便に利用者便益を算定することを目的としているため、この鉄道乗車における犠牲量については、広範に用いられている以下の式を用いた。

$$S = C + dT$$

ここで、

C : 運賃 (円)

T : 所要時間 (時間)

d : 時間価値 (円/時間)

C及びTの決定については、まず目的地を設定する必要がある。名古屋や福岡のように目的地 (駅) がかなり限定されているケースについては目的地までの運賃等を容易に求めることが可能となるが、一方で、東京や大阪のような大都市については拠点はかなり広範囲に分散しているためにその拠点の選

キーワード: 整備効果計測法

**正会員 日本鉄道建設公団東京支社計画部調査課
(東京都豊島区西池袋 1-11-1、Tel03-5954-5225)

方により運賃及び所要時間にかなりの差異が生じる。今回は、1つの試算として、東京駅を目的地として設定した。

運賃Cについては、各々の駅から東京駅までの3ヶ月通勤定期代をもとに1日あたりの片道運賃を算出し、総犠牲量に加算した。運賃については、企業から実費支払いされるケースもあるため、これまで利用者便益算定の際に考慮されないこともあったが、今回については、全体的な利用者便益という観点からこれを考慮することとした。

所要時間Tについては時間帯等によりさまざまな算出方法があるが今回の算出方法としては、東京駅に9時(大手町に8時55分)に到着するための各々の駅の最終出発時刻を時刻表により検出し、それをもって所要時間とした。今回は、時間価値として平成2年の大都市交通センサス(以下「センサス」という)をもとにd=2000(円/時間)を代入した。

なお、駅によっては、目的地まで複数の経路が考えられるが、今回は、トータル犠牲量が最小となる経路を採用している。

上記の方法により算出された運賃、所要時間及び犠牲量の例を表-1に示す。

b) 駅からある地点までの犠牲量

これについては、バスネットワーク、道路ネットワークも考慮することも考えられるが、今回の試算においては、駅からある地点までの犠牲量は駅から

の距離のみに依存するとした。すなわち等犠牲量線は駅を中心に同心円状になるというものである。駅からの距離と犠牲量との関係については、センサスにおける駅からの距離と端末交通手段との関係より加重平均を行って表-2のように設定を行った。

c) 利用者便益分布の作成

上記の設定に基づき鉄道新線の開業前、開業後についてそれぞれGISにおいて計算を行い犠牲量分布図の作成を行い、2つの図を差し引くことにより、利用者便益分布図が作成される。

(3)利用者便益の集計

上記により算出された犠牲量分布図に人口メッシュデータを乗じ、それを領域全体で集計することにより利用者便益額が算出される。利用者便益の算出方法は単純に

利用者便益(円) = 犠牲量変化量(円/人) × 人口(人) × 鉄道利用率 × 年間鉄道利用日数 × 2 (往復分)

とした。なお今回算出した人口データは平成2年度のデータとし、鉄道利用率は単純に一律50%として試算した。

3. ケーススタディ

ケーススタディについては、近年開業した東葉高速鉄道と北総開発鉄道、そして現在建設が行われている常磐新線について検討を行った。

(1) 東葉高速鉄道

まず、利用者便益を求めるにあたり、(図-1)のフローに則り、路線開業前及び開業後について犠牲量分布図の作成を行う(図-2)、(図-3)。この図は、東京駅に対する犠牲量がコンター(200円毎)で示されており、その分布が一目で把握できる。また、この図により、東京駅に対する各々の駅の駅勢圏の範囲についても概略的な把握が可能となっている。例として総武快速停車駅の市川や船橋については駅勢圏がかなり大きくなっているのに対し、これら主要駅の近辺の民鉄線の駅については駅勢圏がかなり小さくなっており、あるいは駅勢圏が完全に

表-1 駅毎の犠牲量算出例

	所要時間	時間 犠牲量 (円)	運賃 (円)	犠牲量 (円)
市川	0:26	867	174	1041
本八幡	0:32	1067	174	1241
下総中山	0:34	1133	174	1308
西船橋	0:40	1333	224	1557
船橋	0:33	1100	224	1324
....				

表-2 駅までの距離と犠牲量との関係

距離	犠牲量
1km	400円
2km～	1kmごとに200円 加算

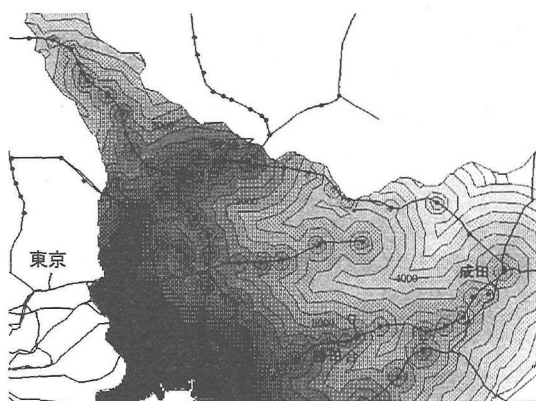


図 - 2 犠牲量分布図（東葉高速鉄道開業前）

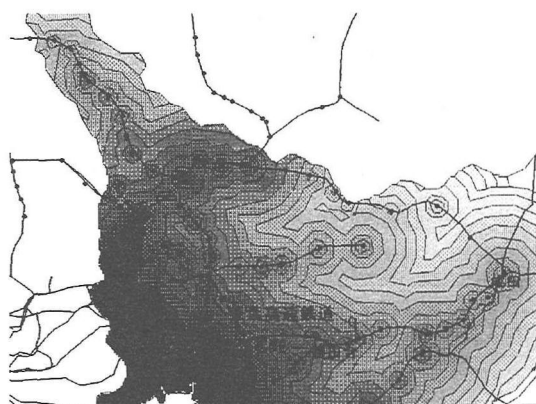


図 - 3 犠牲量分布図（東葉高速鉄道開業後）

ない駅も存在する。

次に（図-4）が利用者便益変化量分布であり、作成された2つの犠牲量分布図の差分をとることにより作成されたものである。これによると利用者便益変化量については、特に北習志野駅以东がかなり

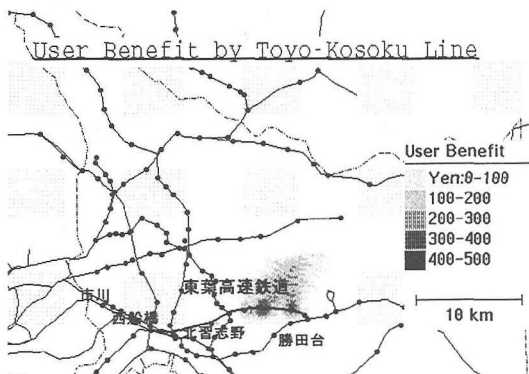


図 - 4 東葉高速鉄道による利用者便益変化

大きくなっていることがわかる。一方で、既設路線が発達している北習志野駅以西についてはその変化量は少なくなっている。この路線は、営団東西線を通じて東京方面に直結しているものの、表定速度については並行の京成電鉄に比べ優位な状況になく、また運賃も高く設定されているため、利用者便益の増加が押さえられていると考えられる。

(2) 北総開発鉄道（2期）

北総開発鉄道（京成高砂～新鎌ヶ谷～印西牧の原）は、昭和54年に北初富～小室が開業し、平成3年3月には北初富（新鎌ヶ谷）以西の2期区間が開業した。

今回は、2期区間の開業効果についての検討を行った。なお、開業前については、北総開発鉄道利用者は北初富から新京成電鉄を使用することとした。

利用者便益増加分布図を図-5に示す。計算の結果、2期開業区間の沿線については、利用者便益の増加がなかったが、既存区間の沿線については、利用者便益の増加がかなりあった。その理由として、まず運賃面では、新鎌ヶ谷～印西牧ノ原間が15.8kmで560円なのに対し、京成高砂～印西牧ノ原の全線（28.5km）に対する運賃が760円となっているように、近距離の賃率が遠距離の賃率に比べかなり大きくなっている。また、新鎌ヶ谷以东については従来より北総開発鉄道の駅勢力圏が大きかったところであり、この路線の東京方面への直通効果が大きかったものの、2期開業区間沿線については、市川等JRの駅の方が北総線の駅に比べ対東京駅の

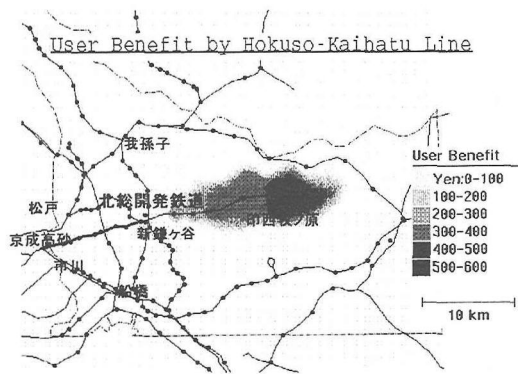


図 - 5 北総開発鉄道による利用者便益変化

