

震災時における都市間公共交通の利用者便益損失の評価

The Evaluation of User Benefit Loss by Earthquake for Intercity Public Transportation

○数見隆宏¹, 轟 朝幸², 西内 裕晶³*Takahiro Kazumi¹, Tomoyuki Todoroki², Hiroaki Nishiuchi³

Abstract: This research evaluates the loss of a network user benefit for Intercity public transportation users by Tohoku earthquake on March 2011. First, the intercity public transportation recovery situation organized for a recovery situation. After a disaster, the Intercity public transportation after an earthquake occurrence estimated for between Tohoku and metropolitan area on the basis of assumption that only the Highway bus was opened for traffic. The result revealed that is the most user benefit loss many traffic Miyagi Pref.

1. はじめに

2011年3月11日に東日本大震災が発生した。政府は「未曾有の大災害」として、従来の災害に比べ被害が広範囲でかつ社会的影響が大きいことを位置づけている。この大震災によって、東北地方太平洋側を中心とする各交通ネットワークは甚大な被害を受けた。

都道府県間を結ぶ航空、新幹線等の幹線鉄道、高速バスといった都市間公共交通ネットワークに着目すると、各公共交通機関のリンクが発災後に不通となる区間が多く存在した。中でも、宮城県は航空と新幹線が長期にわたり不通となったため、社会的な損失が大きかったことが考えられる。また、その間の利用者は移動要する負担に大きな影響を及ぼしたと考えられる。

そこで本研究では、東日本大震災における都市間公共交通ネットワークが途絶をした実際の事象をもとに、利用者の移動における負荷を利用者便益損失として算出をし、地域別に評価することを目的とする。具体的には、東北3県と東京間における利用者便益損失を評価することとする。

2. 都市間公共共通の復旧状況の整理

東日本大震災における東北地方と首都圏の都市間公共交通の復旧状況についてまとめたものを Figure 1 に示す。

航空については、仙台空港が地震による津波の影響により被災をし、一時は空港としての機能を失った。そのため民航機運航再開まで33日を要した。また東北地方の各空港では、途絶した陸上の都市間公共交通を補完する形で臨時便を運航し、代替輸送を行った。

新幹線については、東北地方の主要な都市間公共交通である。中でも東北新幹線の復旧に当たっては、震源地から離れたエリアから段階的に運転再開が行われ、全線再開までに49日を要した。被害の総延長が広範囲

に及んだものの、過去の震災に比べ短期間で復旧となった。

高速バスについては、発災から4日で運行再開となった。東北自動車道の被害が少なかったことに加え、東北自動車道の通行が警察車両や被災地への物資を輸送する車両に限られていたのだが、高速バスも国土交通省から緊急通行車両の証明を受けてとられた措置である。

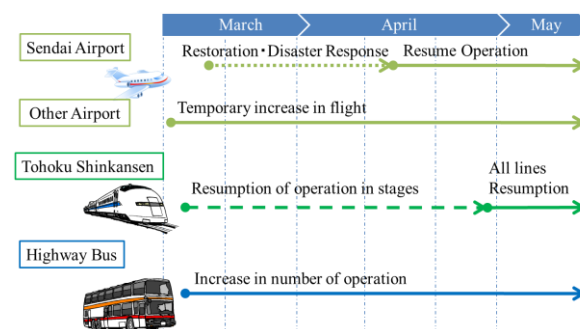


Figure 1. Recovery status of public transportation between cities

3. 評価方法

(1) 利用者便益損失の定義

本研究では、便益計測の伝統的な手法として挙げられるマーシャルの消費者余剰分析のショートカット公式を用いて利用者便益損失の算出を行う。^[1]

本研究では、移動に要する一般化費用と交通量の2項目から分析を行う。

$$UBL = \sum_{ij} (GC_{ij}^0 - GC_{ij}^1)(Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1)/2 \quad (1)$$

UBL: 利用者便益損失

GC_{ij}^0 : 通常時における*i*から*j*までの一般化費用

GC_{ij}^1 : 発災後における*i*から*j*までの一般化費用

Q_{ij}^0 : 通常時における*i*から*j*までの交通量

Q_{ij}^1 : 発災後における*i*から*j*までの交通量

式 (1) の定義は、各 OD の利用者便益損失を全 OD として合計したもので、利用者の目的地変更にも対応するものである。これは式 (2)、(3) の定義も同様である。

なお、利用者便益損失は次式のように、迂回・交通機関の変更による損失と旅行中止・目的地変更による損失とに分離することができる。

$$UBL_{PB} = \sum_{ij} (C_{ij}^n - C_{ij}^0) Q_{ij}^n \quad (2)$$

$$UBL_{PS} = \sum_{ij} (C_{ij}^n - C_{ij}^0) (Q_{ij}^n - Q_{ij}^0) / 2 \quad (3)$$

UBL_{PB} : 迂回・交通機関変更による利用者便益損失

UBL_{PS} : 旅行中止・目的地変更による利用者便益損失

ただし、 $C_{ij}^n \geq C_{ij}^0$

(2) 使用データ

本研究では、利用者便益損失を算出するために一般化費用と交通量を用いる。

一般化費用については、国土交通省が開発した全国総合交通分析システム (以下、NITAS) を用いて算出した。条件として、通常時と発災後いずれの事象とも時間価値を 76.4 円/分^[2]かつ所要時間最小に設定した上で、一般化費用の算出を行った。

交通量については、通常時のデータは第 4 回全国幹線旅客純流動調査 2005 年 (以下、純流動調査) を用いる。純流動調査で行われたアンケート個票に示されている OD を用いた。発災後のデータは各都市間公共交通の利用実績値を用いた。

4. 分析結果

本稿では、取得データの都合上、発災後の都市間公共交通は高速バスのみが復旧した状態をもとに評価を行った。対象 OD は岩手県庁、宮城県庁、福島県庁から東京都庁間とし、期間は発災後から 6 週間 (42 日間) である。

まず、各県ごとにおけ結果を Figure 2 に示す。いずれの県も旅行中止・目的地変更による利用者便益損失がほとんどを示している。また県別で見ると、宮城県は他県に比べ非常に高い値であることがわかる。これは発災後の一般化費用の増加が大きかったこと、さらに通常時の交通量が最も高い値を示したのに対し、発災後は交通量が激減したことが他県との利用者便益損失額に影響を及ぼしたことが考えられる。

次に、宮城県と東京都間における各週ごとの利用者便益損失を Figure 3 に示す。どの週でも、旅行中止・目的地変更における利用者便益損失が高い値である。

本震災によって通常時に都市間の移動を行う多くの人が移動を行わなかったことが考えられる。

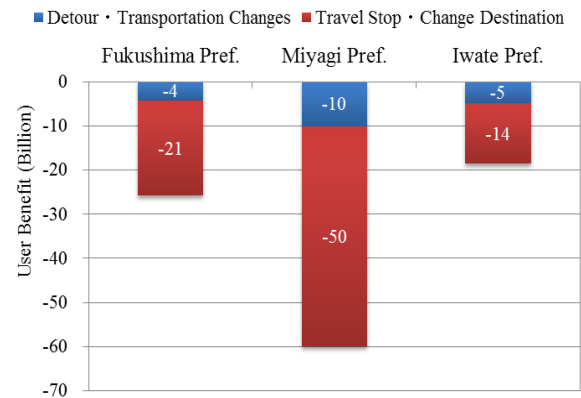


Figure 2. User Benefit Loss in each prefecture

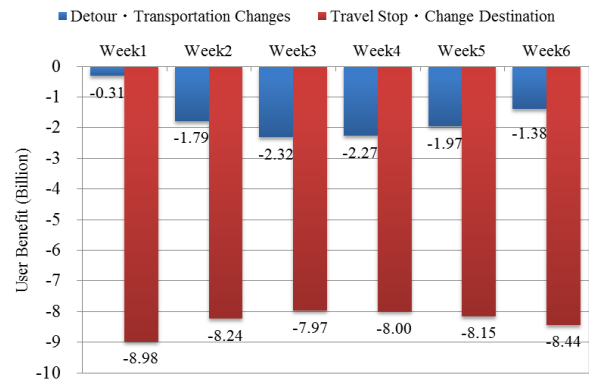


Figure 3. Weekly User Benefit Loss (Miyagi Pref.)

5. まとめ

本稿では、復旧した都市間公共交通機関が高速バスのみという仮定のもと、震災時における東北 3 県と東京間における利用者便益損失を算出し、各県ごとの比較を行った。結果から、通常時に交通量が多い宮城県庁と東京都庁間での利用者便益損失が最も大きな値であることが明らかとなった。

6. 今後の予定

発災後の航空や新幹線等の幹線鉄道のデータを取得し、本震災における事象に沿った利用者便益損失の評価を行う。また、交通が途絶した状況下での都市間公共交通の復旧シミュレーションを行う。実現象とシミュレーションによる現象の比較し、利用者便益損失の変化について評価を行う予定である。

7. 参考文献

- [1] 浅見均: 東海道新幹線の長期不通時における利用者損失の評価, 土木計画学研究・論文集 Vol.18 no.4, 2001 年
- [2] 加藤浩徳, 橋元稔典: 我が国の旅客交通時間価値に関するメタ分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.38, 2008 年