

南海トラフ地震を想定した交通途絶による経済被害額の推定と東九州新幹線の防災便益

九州大学 学生会員 坂ノ上尚平

九州大学 正会員 塚原健一

九州大学 正会員 吉田惇

1, 背景・目的

南海トラフ地震は概ね100～150年間隔で繰り返し発生しており、前回の南海トラフ地震から70年以上が経過した現在、切迫性は高まっている。東日本大震災や熊本地震では、地震による揺れや津波により交通ネットワークが被害を受けたことで人流・物流に多大な影響を与え、経済活動に支障をきたした。東九州地域において、日豊本線や国道10号は海岸に沿うように整備されており、津波被害を受ける可能性が高い。また、東九州自動車道は2車線の区間が多く¹⁾、他の高速道路ネットワークとの連結関係的にも、仮に一区間寸断された場合であっても広域移動への影響が大きくなり得る。九州自動車道や九州新幹線が整備されている西側に比べてネットワークの多重性に欠け、交通面で災害に脆いのが東九州地域の現状と言えよう。この現状を踏まえて、東九州地域における南海トラフ地震時に想定される交通施設の被害を把握し、それによって全国各地への人流・物流に与える影響を詳細に分析し明らかにすることが目的の1つである。次に、被害を軽減するための対策が必要になってくる。私が着目したのは東九州新幹線である。これは、全国幹線鉄道整備法に基づく基本計画の一路線ではあるものの整備計画の段階には至っていない。さらに、東九州新幹線の事業費は2兆6730億円で、費用対効果は30年間で1を下回る試算もある。²⁾ 本研究で東九州新幹線の防災便益を新たに評価することで東九州新幹線整備の実現及び南海トラフ地震対策の一助となり得ると考える。

2, 研究の方法

2.1 交通ネットワークの作成

交通ネットワークは、総合交通分析システム（NITAS）を用いて作成し、表1に示す条件の途絶区間を反映させた。作成したネットワークを用いて、途絶した際の迂回に伴う一般化費用増分を分析した。

表1 ネットワークと途絶条件^{3) 4)}

対象ネットワーク	国道10号、東九州道、日豊線
途絶期間	1か月
揺れによる途絶条件	国道10号・東九州道：震度6強以上 日豊線：震度6弱以上
津波による途絶条件	浸水想定区間

2.2 OD量の把握

全国貨物純流動調査（2015）と全国幹線旅客純流動調査（2015）を用いてOD量の把握を行った。大分・宮崎を発着地とするOD量を分析対象とした。

表2 分析対象データ

全国貨物純流動調査	品類別、都道府県別
全国幹線旅客純流動調査	都道府県別

2.3 経済被害額の推計

道路利用者は途絶に伴い迂回を選択するとみなした。鉄道利用者は途絶に伴い移動中止を選択するとみなした。これは、道路に比べて鉄道が迂回困難である点を考慮して設定した。道路利用時に迂回することで生じる経済被害額は、迂回による一般化費用増分にOD量を乗じることで評価する。

$$W=(L_i-L_0)\times N$$

ここで、W：経済被害額、L：一般化費用、i：途絶状態を表す添え字で $i=0$ のとき平常時を表す。N：OD量（回／月）。

鉄道利用時に移動を中止することで生じる経済被害額は、貨物価値額・旅行単価にOD量を乗じることで評価する。

$$W=A\times N$$

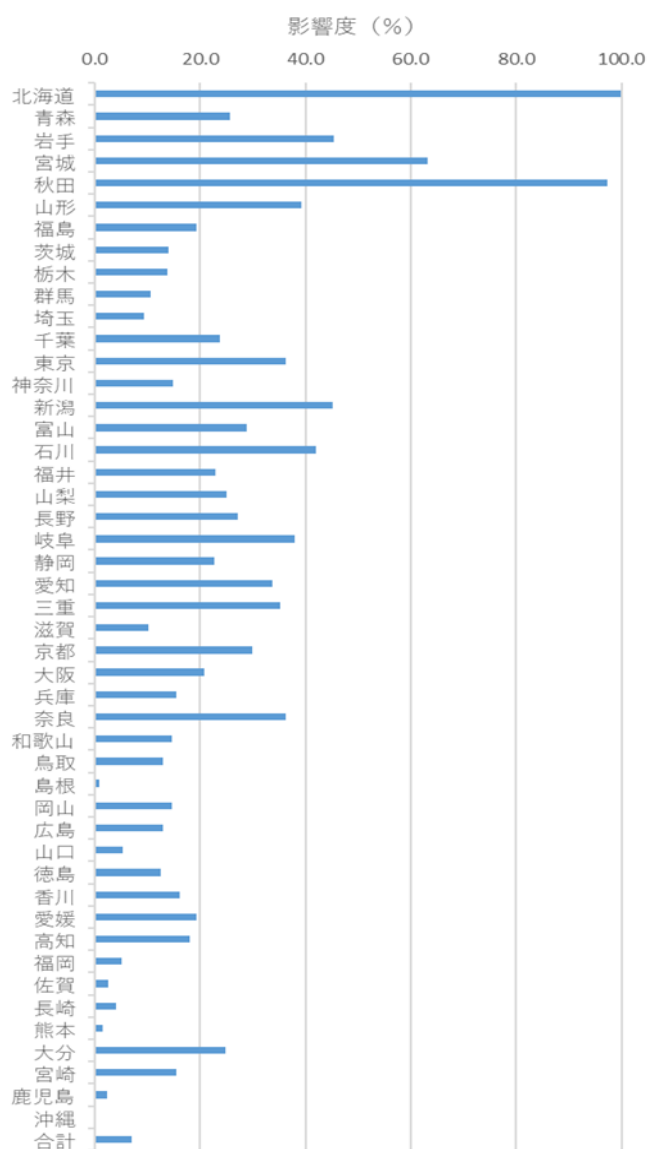
ここで、A：貨物価値額（／ton）または旅行単価（／回）を表している。^{5) 6)}

2.4 東九州新幹線の防災便益

OD量の一部を東九州新幹線利用に転換した場合の経済被害軽減便益を評価する。

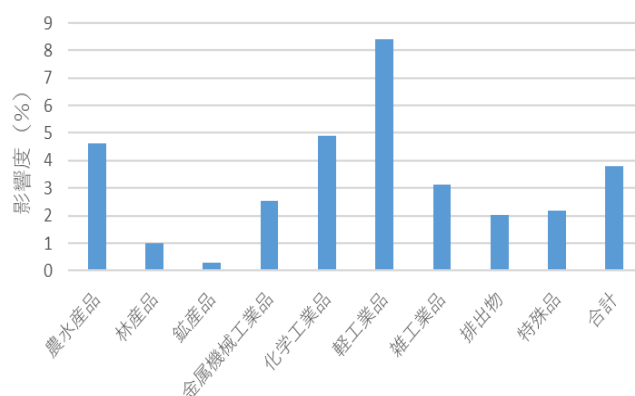
3. 結果

以下では、国道10号・東九州道・日豊線の途絶エリアが1か月途絶したパターンを想定して結果を示す。このパターン下における経済被害額の合計を推計したところ、217億円に及ぶことが分かった。次に、経済被害の内訳の分析結果を示す。グラフ1は、交通途絶が各都道府県への人流・物流に及ぼす経済被害の影響度を表している。ここで影響度とは、OD間における平常時の貨物価値額と旅行消費額の合計に対する経済被害額の割合を表している。東九州から遠く離れている地域や大都市圏を中心に影響が大きいことが分かる。



グラフ1 都道府県別経済被害影響度

次に、グラフ2は、交通途絶が物流に及ぼす影響を品類別に表している。軽工業品、化学工業品の順に影響が大きい傾向にある。



グラフ2 品類別経済影響度

4. 結論と今後の課題

南海トラフ地震で想定される東九州地域での交通途絶によって人流・物流への影響は全国に波及し、決して小さくない被害を受けると推計できた。また、経済被害の規模はOD別、品類別にも差異があることが分かり、平常時にOD量が多い都道府県、OD量の多い品類でより大きい被害が想定される。また、日豊本線が途絶した場合、鉄道の特性上、迂回が容易でないため経済被害は大きくなると考えられる。さらに、鉄道が中・長距離移動に有利であることから東九州地域から遠く離れている地域で顕著に影響が出ると考えられる。ここで、東九州新幹線を利用できる状況を考えると経済被害軽減効果を大いに期待できる。旅客や比較的軽量の貨物を東九州新幹線利用に転換することで南海トラフ地震が発生した際の迅速な復興の助けにもなる。今後の課題は、東九州新幹線の防災便益を定量的に分析することである。また、本研究では、簡略化のため交通途絶時のネットワークにおいて混雑度を考慮に入れず、平常時の所要時間を基に分析を行った。利用者均衡配分を用いた分析を行い、再現性を向上させることも今後の課題とする。

参考文献

- 1) NEXCO 西日本：東九州道, 2016
- 2) 東九州新幹線鉄道建設促進期成会：東九州新幹線調査報告書, 2016
- 3) 内閣府：南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ, 2019
- 4) 国土数値情報ダウンロードサービス, 2016
- 5) 国土交通省：時間価値原単位および走行経費原単位の算出方法, 2008
- 6) 観光庁：旅行・観光消費動向調査, 2015