

概要

2011年に発生した東日本大震災では、津波災害による被害が極めて甚大であったため、津波避難計画の重要性が再認識された。中央防災会議では、東日本大震災後は自動車利用を一部認めるようになるなど津波に対する避難方針を変更されている。また、今後はさらに地震規模の大きな東南海地震が発生し、首都圏や関西圏などの大都市にも津波が襲来することが予想されている。

南海トラフ巨大地震が発生した場合、これまで比較的安全とされている都市域沿岸部においても避難の必要が求められている。例えば大阪市沿岸部には南海トラフ巨大地震発生から2時間後に津波が襲来し、3~5mのその津波が押し寄せると想定されており、その中でも大阪市港区は最も標高が低く、津波に対する危険性の高い地域であると考えられる。国勢調査データから算出した港区の総避難人口は、平日12時の時点で約9万人、休日12時の時点で約8.2万人である。一方で、大阪市が指定している公共・民間の避難所の容量は約6.4万人となっており、避難人口に対して大きく不足しており、港区外のより内陸に避難の必要が生じている。しかしながら、大阪市港区よりも内陸部においても、避難所容量の不足が生じていることから、港区内において、既存施設を利用し、効率的な避難方法、ならびに避難計画を考えることが求められる。

そこで、本研究では大阪市港区を対象として、線形計画モデルにより記述される避難計画策定モデルにより避難先、避難開始時間帯、避難手段からなる避難シナリオを策定し、マルチクラス時間帯別配分モデルで表される避難計画評価モデルにより避難者を効率的に避難させるための施策を提案し、その評価を行った。

研究では行政などの主体が避難先、避難時間帯、避難手段を統制できるという条件下でより効率的な避難シナリオの探求を行うものであり、避難シナリオ策定モデルは避難先、避難開始時間帯、避難手段を決定する線形計画モデルであり、避難シナリオ策定モデルにより避難者の時間帯別のODが決定される。その上で、マルチクラス時間帯別利用者均衡配分モデルにより、避難時間を算出している。構築する避難シナリオ評価モデルは時間的な混雑の波及を表現するために時間帯別配分モデルをベースとする。徒歩による避難者が多く自動車交通に及ぼす影響が無視できないため、リンク所要時間に関する自動車と歩行者の相互干渉を考慮する必要がある。避難シナリオ評価モデルにおいては、自動車、歩行者が道路を共有するが、同じ交通量に対する旅行時間は両者で異なるものとして扱うことにより、両者の相互干渉を考慮する仕組みとしている。

なお、避難シナリオとは、全住民が徒歩で避難するシナリオ1、遠距離の避難者は自動車により、早い時間帯に避難を開始し、近距離の避難者は徒歩にて後の時間帯に避難を行うシナリオ2、徒歩での避難者は近距離の避難所に早い時間帯に避難を開始し、自動車での避難者は遠距離の避難所に後の時間帯に避難を開始するシナリオ3の3つである。

避難所容量不足のための避難支援施策として、本研究では避難所として阪神高速道路を利用する施策、道路を一方通行化するコントラフロー施策、現在は指定避難所ではないオフィスビルを避難所として利用する3つの施策を提案し、避難完了率と総避難時間を用いて、評価を行った。

シナリオ1、3では、津波の襲来までに、全避難者が避難しきれない、一方でシナリオ2では、全避難者が津波到達の120分までに避難完了という結果が得られた。ここから得られた知見としては、都市沿岸部のような比較的人口が密集している地域においては、徒歩による避難だけでなく、避難開始時間帯や避難場所を制約することで、自動車を利用した避難を行うことも考慮すべきであることを示唆している。また、その上で、港区内に容量を確保する阪神高速道路を避難所として利用する施策やオフィスビルを避難所として利用する施策を行った場合には、さらなる避難完了率に向上が見られた。しかし、現時点において、大阪府港区では避難施設容量の不足は否めず、高層のオフィスビル等を利用できるよう、行政が働きかけていくことが津波避難を考えるにあたって求められる。