

首都直下地震における徒歩帰宅者の課題と対策に関する研究

防衛大学校 学生会員 ○塚本 昭博

防衛大学校 正会員 矢代 晴実

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、首都圏で最大震度5強の揺れにより、鉄道の運行が長時間休止し、約515万人の移動困難者が発生した⁽¹⁾。

マグニチュード7クラスと想定されている首都直下地震が発生した場合、首都圏の交通機能は麻痺することが予想され、鉄道路線の点検や復旧作業のため、3日から1週間は首都圏の鉄道運行を休止せざるを得ない状況が発生するとされている。この公共交通の機能停止により、莫大な数の帰宅困難者の発生が予測される。

本研究は、夜間人口と比較して特に昼間人口の集中する東京都心5区（千代田区、港区、中央区、新宿区、渋谷区）から神奈川県方面への徒歩帰宅者の移動状況をシミュレーションにより明らかにし、帰宅支援対象道路沿いにおける建物倒壊・延焼による影響や大量の徒歩帰宅者により発生する課題について分析及びリスクを定量化し、対応策を検討した。

2. 地震発生時に予想される方面別徒歩帰宅者数

徒歩帰宅者数を平成22年度国勢調査及びパーソナルトリップ調査結果を用いて行った。

表1に東京都心5区から方面別に帰宅経路を通過する徒歩帰宅者数を示す。

表1 各帰宅経路を通過する徒歩帰宅者数

算出方法による分類（人） 帰宅経路	全帰宅者	算出方法A		算出方法B	
		帰宅困難者	帰宅可能者	帰宅困難者	帰宅可能者
国道1号線 （横浜・川崎駅方向）	約208000	約200000	約8000	約154000	約50000
国道15号線 （横浜・川崎・横浜駅方向）	約457000	約257000	約200000	約185000	約270000
目黒通り （目黒・等々力駅方向）	約75000	0	約75000	約10000	約65000
中原街道 （武蔵中原・桜ヶ丘駅方向）	約107000	約80000	約27000	約53000	約54000
国道246号線 （二子玉川・大和駅方向）	約300000	約175000	約125000	約100000	約200000
世田谷通り （狛江・町田駅方向）	約400000	約183000	約217000	約180000	約220000
帰宅者の算出方法 による分類	算出方法A：「帰宅距離10kmまでは100%帰宅可能者、それ以降は1km増すごとに帰宅可能率が10%ずつ減り、20kmではすべての人が帰宅困難者」 算出方法B：「帰宅困難率(%)=(0.0218×外出距離(km))×100」				

大量の帰宅困難者が帰宅支援対象道路沿いに移動するとともに、「帰宅可能者」だけでも20万人以上が移動する帰宅経路も存在することがわかった。

3. 各主体別リスクの考察

徒歩帰宅者が自宅に向けて一斉帰宅した場合は、路上での大混雑、死傷者の発生、救急救命・消火活動が妨げられる等の事態が想定され、行政からは「むやみに移動を開始しない」という行動を前提とした帰宅困難者対策が進められている。これは被害全体を小さくする効果はあるものの、地震発生時の徒歩帰宅者問題を考えた場合、多様なリスクが存在し、帰宅抑制により新たに発生するリスクについても検討が必要になる。

帰宅抑制をした場合、徒歩帰宅者による大量の「人」が要因となるリスクが減少する。そして、3日間「帰宅困難者」を都心部に待機させるために徒歩帰宅者本人や会社・学校のリスクが増加し、さらに、行政の対応能力を超過するリスクが潜在していると言える。

4. 徒歩帰宅シミュレーション

4.1 シミュレーション手法

シミュレーション手法として、徒歩帰宅者は対象路線を基準に左右500mの広がりを持って1kmメッシュ内に存在する道路を使用して移動するものとした。

方面別徒歩帰宅者数の算出結果を基に、メッシュ内の道路延長、道路本数、道路幅員、歩道面積、徒歩帰宅者の歩行速度及び混雑度等を用いてパラメータ解析を行った。

対象路線毎に、東京都心から約10kmの多摩川河川敷までのメッシュ移動人数および時間を算出するとともに、8本の橋梁通過も考慮した。

キーワード 首都直下地震、徒歩帰宅者、リスク

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 TEL046-841-3810

4.2 シミュレーション結果

地震発生後における経過時間毎の徒歩帰宅者数をGIS上に反映させ、面的な分布状況を可視化した。図1に全帰宅者の発災から10時間後の移動分布状況を示す。

メッシュ内における道路幅員や混雑度によって、歩行速度が変化するとともに、神奈川県に接続している橋梁数等の影響から帰宅支援対象道路毎に大きな差異が明らかになった。

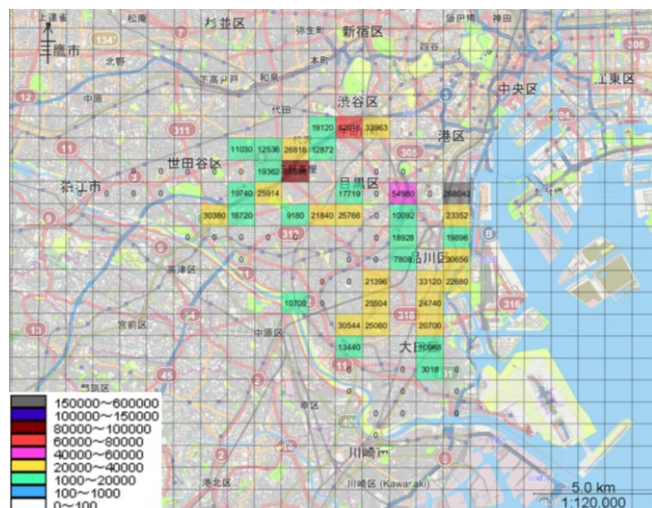


図1 全帰宅者のメッシュ移動分布状況

5. 建物倒壊・延焼が徒歩帰宅者へ及ぼす影響

帰宅支援対象道路沿いにおける建物倒壊・延焼割合を250mメッシュで表したものを図2に示す。

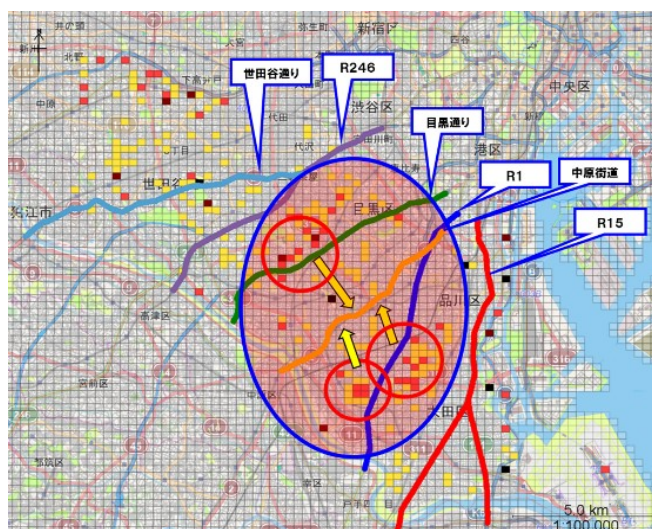


図2 帰宅経路沿いの建物倒壊・延焼割合



図3 中原街道の迂回後における徒歩帰宅者の状況

建物倒壊・延焼割合が30%～50%と大きい国道1号線および目黒通りは通行不可能と仮定し、中原街道へ迂回した場合、移動人数が約3.6倍の約39万人に増加すると推定される。図3に徒歩帰宅者が迂回を実施した場合のシミュレーション結果を示す。

建物倒壊・延焼は、更なる大混雑を引き起こし、二次被害の拡大や応急対策活動を妨げる可能性があると言える。

6. トイレ・食料充足率

東京都世田谷区では、約70万人の徒歩帰宅者が通過すると予測される。帰宅支援対象道路として指定されている国道246号線沿いのトイレ・食料充足率と不足分を補うために必要な備蓄数を表2に示す。

表2 国道246号線沿いにおけるトイレ・食料充足率

区分	食料	トイレ				断水率
		避難所のトイレの使用条件			帰宅支援ステーションのみ利用(避難者無し)	
帰宅者	9%	使用なし	半数	全て使用	20%	24.7%
必要備蓄数	552,081食	1042基	920基	798基	991基	

7. まとめ

- (1) 建物倒壊・延焼が徒歩帰宅者へ与える影響は大きく、深刻なトイレ・食料不足が発生し、既存の施設や備蓄のみでは不十分であることを明らかにした。
- (2) 一般に言われる「帰宅困難者」問題は、「帰宅可能者」の問題も大きく発生することを明確にした。そのため、「全帰宅者」を対象とした対応策の策定が必要であることを示した。

参考文献

- (1) 中央防災会議：首都直下地震避難対策等専門調査会報告，2008年