

東京都区内における帰宅困難者交通路の安全性評価

中央大学 学生会員 ○橋本千秋
中央大学 正会員 佐藤尚次

1. 研究の背景と目的

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多くの帰宅困難者を発生させた。その多くは歩いて自宅に帰ろうとし、主要幹線道路は人で溢れかえった。中央防災会議の推定によると首都直下型地震が発生した場合、東京都内だけで390万人の帰宅困難者が発生するとされている。その場合帰宅困難者の帰宅行動は今回の震災以上に困難になると考えられる。

東京都や国は「震災発生後3日間は救助や救援活動を最優先するため、帰宅困難者の早期の帰宅行動は推奨しない。」という方針をとっている。しかし震災発生時には車両に対する交通規制は取られるが、帰宅困難者を被災した場所に留まらせるような法的な規制は今のところ存在していない。帰宅困難者の中には直ぐに帰宅しようと行動する人が多く発生することは間違いない。つまり行政は帰宅困難者を留まらせるための対策だけではなく、帰らなければならない人たちのようにして救助や救援活動に支障のないように帰らせるかを考える必要がある。

本研究では東京都区内の主要幹線道路の中から、帰宅困難者が安全性や歩行性の側面から帰宅行動を優先的に行うべき路線の選定を行い、震災発生時に帰宅困難者に対して開放すべき道路の検討を行う。さらに選定した路線の具体的な危険個所の抽出を行うことで大震災発生時に帰宅困難者が歩行帰宅を行う際の注意喚起を行うことを目的とする。

2. 研究方法

本研究では大震災発生時に全線で車両通行禁止となる緊急交通路を対象路線とする。範囲は東京都区内とする。東京都区内で緊急交通路に設定されている路線は以下の16路線である。

第一京浜・第二京浜・中原通り・目黒通り・
玉川通り・甲州街道・井の頭通り・青梅街道・
目白通り・川越街道・中山道・北本通り・
日光街道・水戸街道・蔵前橋通り・京葉道路

対象路線をGIS³⁾(Geographic Information System)上で抜き出したのが図-1のネットワークである。

このネットワーク図に各指標(建物倒壊危険度・火災危険度⁴⁾・勾配・橋梁数)と実際に対象路線で歩行調査を行うことによって抽出された指標(鉄道との立体交差数・狭窄部数・長橋梁数・幹線道路との交差点数)との重ね合わせを行う。その結果を主成分分析することにより路線の安全性と歩行性を比較し、高い路線を選定する。さらに選定した路線に対して危険個所をGISを用いることにより視覚的に表現する。



図-1 対象路線ネットワーク図
表-1 各路線の主成分得点と順位

地域	路線名	第一主成分得点	順位
方面 神奈川	第一京浜	-2.055	15
	第二京浜	-1.550	10
	中原通り	2.268	1
	目黒通り	2.093	2
	玉川通り	1.099	6
方面 多摩	甲州街道	1.608	5
	井の頭通り	0.574	9
	青梅街道	1.945	3
	目白通り	0.746	8
方面 埼玉	川越街道	0.991	7
	中山道	-2.483	16
	北本通り	1.813	4
	日光街道	-1.913	13
方面 千葉	水戸街道	-1.947	14
	蔵前橋通り	-1.592	11
	京葉道路	-1.595	12

3. 各指標との重ね合わせと主成分分析結果

指標のうち橋梁数と長橋梁数は相関が非常に高く、主成分分析の結果に対して大きな影響を及ぼすことから、足して2で割ることにより橋梁という1つの指標とした。

主成分分析を行った結果を表-1に示す。この表の中での順位は各路線の第一主成分得点を比較したものである。各指標の第一主成分負荷量はほとんどの指標でマイナスの値を示したことから、第一主成分得点が路線の安全性・歩行性を示す総合指標と考えられる。安

キーワード 地震災害 帰宅困難者 GIS

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部都市環境学科設計工学研究室 電話 03-3817-1816

全性・歩行性の低い路線では第一主成分得点は低くなる。

その結果総合評価が最も高い路線は中原通りとなり、最も低い路線は中山道となった。中原通りは建物倒壊危険度と火災危険度で比較的高い値を示しており、安全性に疑問がある。ただその他の指標で低い値が出たため、評価が高くなったと考えられる。中山道は突出して大きな値を示す指標は幹線道路との交差点数だけであったが、どの指標も比較的高い値を示していることが低い評価に影響したと考えられる。

地域別で見ると、千葉方面への路線の評価が低いことがわかる。千葉方面へは多くの河川を越えなければならず、橋梁の指標の値が大きくなったことが影響したと考えられる。

図-2 では横軸に第一主成分得点、縦軸に第二主成分得点をとった各路線の散布図である。第二主成分では第二主成分負荷量で建物倒壊危険度や火災危険度などの安全性に関係のある指標がプラスの値を取り、勾配と狭窄部などの歩行性に関係のある指標がマイナスの値を取っている。ここから第二主成分得点では安全性の低い路線ではプラスの値を、歩行性の低い路線でマイナスの値を取る。図-2 で縦軸の右側が第一主成分得点でプラスの値をとっている評価の高い路線である。逆に左側は得点がマイナスになっている評価の低い路線である。第二主成分に注目すると北本通りが大きくプラスの値をとり、目黒通りが大きくマイナスの値をとっている。北本通りは第一主成分得点での評価では高い評価となっているが第二主成分得点で大きくプラスの値をとっていることから、安全性に問題がある可能性がある。目黒通りも総合評価では高い評価だが、第2主成分得点が大きくマイナスを取っているため、歩行性に問題がある可能性がある。このように第二主成分得点で大きく外れた値をとっている路線については注意が必要である。

4. 選定した路線の個別評価

主成分分析の結果から、震災発生時に帰宅困難者に対して開放すべき路線は以下のように選定される。

神奈川方面:中原通り 多摩方面:青梅街道
埼玉方面:川越街道 千葉方面:蔵前橋通り

各方面の順位が上位の路線を開放すべき路線として選定した。ただし埼玉方面に関しては北本通りが最も評価のよい路線となっているが、図-2 より北本通りは第二主成分得点で大きくプラスの値をとることから、安全性に問題があると考えられる。そのため、埼玉方面は川越街道を選定する。

選定された路線に対して路線内での危険箇所の抽出を行う。路線内の各リンクに対して、建物倒壊危険度と火災危険度の平均を出した平均危険度を算出し、GIS上で危険度ごとに色分けを行う。これにより路線の地域ごとでの総合的な危険度を把握することができる。また、各路線の橋梁と鉄道との立体交差を危険箇所としてGIS上にマッピングする。これにより、実際に路線を歩いて帰ると考えられる帰宅困難者に対して視覚的にわかりやすく危険箇所を示すことができる。

図-3 はGIS上で中原通りの危険度の色分けと危険箇所のマッピングを行ったものである。中原通りは品川

区旗の台5丁目で特に危険度が高くなっており、その周辺でも高い値を示している。

他の3路線に対しても同様にGIS上での危険箇所の抽出を行った。

5. まとめ

本研究では路線に対して主成分分析を行うことにより路線の安全性・歩行性を総合的に評価した。この評価により震災発生時に行政が帰宅困難者に対して快方すべき路線の選定を行った。さらに、選定した路線の危険箇所の抽出を行った。これをGISを用いてマッピングすることにより、歩行者にわかりやすく危険箇所を示すことができた。

今後は選定した路線の抽出した危険箇所を実際に訪れ、写真の情報をGISに載せていく。

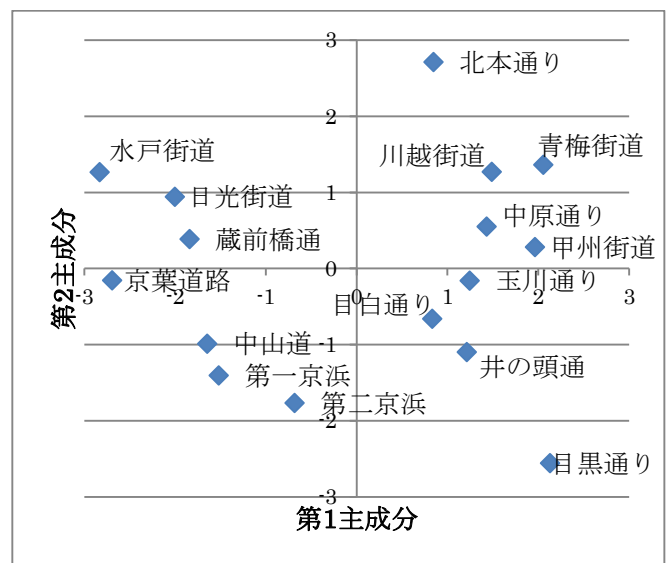


図-2 主成分得点散布図



図-3 中原通りの危険箇所

参考文献

- 1) 千葉日報：帰宅困難者 11 万 7 千人
- 2) 中央防災会議：首都直下地震対策専門調査会報告
- 3) ESRI ジャパン株式会社：ArcGIS データコレクション プレミアムシリーズ道路網(東京版)
- 4) 東京都：地震に関する地域危険度測定結果(第 6 回)