

東京都区内における帰宅困難者の交通優先道路の選定

○中央大学 学生会員 橋本千秋
目白大学 正会員 吉岡由希子
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¹⁾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 GIS²⁾ (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³⁾・勾配・橋梁の有無)を重ね合わせ、道路ごとの安全性と歩行性を比較する。さらに、実際に対象路線を歩くことにより、GIS 上の作業だけでは気付くことができなかった危険個所の抽出を行う。それらの結果を総合して安全性・歩行性の高い道路の選定を行う。

3. 各指標との重ね合わせ

建物倒壊危険度・火災危険度の 2 つの指標については東京都が行っている「地域危険度測定調査」の結果を用いた。GIS でリンクごとのランクを出し、その結果にリンク長を重みづけして路線ごとに平均危険度ランク(RB・RF)を算出した。

勾配は国交省の省令⁴⁾によると「歩道の縦断勾配は 5%未満が望ましい」となっている。歩行帰宅の際にもこの影響は無視することはできない。リンクごとに勾配を算出し、各路線内で 5%以上の勾配があるリンクの割合を算出した。

橋梁は落橋や損傷の危険性はもちろん、幅員が狭くなっていたり、アプローチが急勾配になっていたりボトルネックになりやすい。路線内の河川橋梁の数を数えた。

勾配については地域的な偏りは見られなかった。しかし、それ以外の指標では東部の地域を通る路線で全体的に高い値を示すことが分かった。

表-1 は各指標との重ね合わせの結果である。



図-1 対象路線ネットワーク図

表-1 対象路線と各指標との重ね合わせ結果

路線名	RB	RF	急勾配(%)	橋梁数
第一京浜	2.17	1.81	0.54	4
第二京浜	1.91	1.93	4.47	3
中原通り	2.25	2.52	11.46	1
目黒通り	1.66	1.68	16.00	0
玉川通り	1.55	1.67	0.00	3
甲州街道	1.99	2.19	5.66	1
井の頭通り	1.97	1.73	4.16	1
青梅街道	1.75	2.80	1.40	1
目白通り	1.47	2.29	1.06	2
川越街道	2.00	2.69	2.23	2
中山道	2.37	2.00	0.99	4
北本通り	2.77	2.84	1.10	2
日光街道	2.91	2.34	0.16	5
水戸街道	3.24	2.46	3.14	4
蔵前橋通り	2.93	2.17	5.87	6
京葉道路	2.47	1.50	0.17	6

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

4. 歩行調査

歩行調査は対象路線の中の井の頭通り、川越街道、蔵前橋通りの3路線で実施した。

川越街道と蔵前橋通りは幅員も広く、沿線の建物も比較的新しかったが、井の頭通りはまだ整備が行き届いていない印象を受けた。特に井の頭通りと環状7号線との交差点から急激に幅員が狭くなっており、幅員が半分以下の歩道のない片側1車線の道路になっていた。幅員が急に狭くなっているところは多くの人が歩いている歩行帰宅時にはボトルネックになると考えられる。

川越街道は歩行調査を行った路線の中では最も歩きやすいと感じたが、JRの線路と交差する地点が立体交差となっていた。このような箇所は河川橋梁と同様の理由により危険箇所になると考えられる。

蔵前橋通りは橋梁が多い。特に荒川と新中川を越える平井大橋や千葉県との県境である市川橋など橋長が長い橋梁では渡っているときの疲労感がとてもあった。単調な直線道路で風景もほとんど変わらないためにこのように感じたと考えられる。これらの橋梁の影響も歩行帰宅時には無視することはできない。これらの結果もこの後の分析で考慮していく。

5. 総合分析

これまでの結果を総合的に評価するために主成分分析を行った。表-2と表-3はその結果である。表-3の総合得点は各主成分得点にその寄与率をかけて足し合わせたものである。本研究ではこれを各路線の総合的な安全性・歩行性を示す値とする。

今回の分析では累積寄与率が80%を超える第3主成分までを採用とする。第1主成分ではマイナスの係数を持つ因子が多いことから、安全性・歩行性が低い路線で、主成分得点は低くなることが分かる。各因子の主成分負荷率をみると橋梁数や長橋梁数など河川橋梁に関係のある因子で係数の絶対値が大きいことから、これらの因子が主成分得点に大きな影響を及ぼすことが分かる。

総合得点から、路線の安全性・歩行性の順位を出した。最も安全性・歩行性の高い路線は青梅街道であった。一方、最も安全性・歩行性の低い路線は京葉道路となった。青梅街道は河川橋梁に関係する値が低い値を示していたからだと考えられる。京葉道路は河川橋梁が多く、橋長の長い橋が多かったのもこのような結果になったと考えられる。

路線の中にはこの順位が歩行調査の結果を加えずに行った主成分分析の結果ととても異なっている路線が多くあった。例えば、北本通りは歩行調査の結果を加える前は、全16路線中14位という低い順位だったが歩行調査の結果を加えた後だと2位ととても順位を上げた。北本通りは河川橋梁に関係する因子で比較的低い値を示し、それ以外の建物倒壊危険度・火災危険度・勾配などでは比較的高い値を示している。そして、今回の歩行調査の結果で考慮に入れた3つの指標については低い値を示したためこれらのことが北本通りのこのような大きな順位変動に影響したのではないかと考えられる。

6. 今後の課題

今回行った主成分分析の結果は歩行調査の結果を加える前後で大きく異なった。この結果の違いをより深く考察し、今回利用した指標や分析方法が妥当なものかを検討する。また、新しい指標の検討やまだ歩行調査を行っていない路線での歩行調査などを行い、各路線の安全性・歩行性の分析の整合性を高めて行く。

表-2 各因子の主成分負荷率

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
RB	-0.69998346 4	0.54662720 8	-0.38689807 1
RF	0.277312944	0.75919904 3	-0.16933351 8
橋梁数	-0.90652916 9	0.12263016 7	0.214037498
勾配	0.391770376	-0.3422831 61	-0.82395564 1
立体交差	-0.65379106	-0.5236375 29	-0.10633173 4
狭窄部	-0.61647632 6	-0.5540137 23	-0.07552377 8
長橋梁数	-0.84680773 6	0.31474235 4	-0.20889223 8

表-3 各路線の主成分得点

路線名	総合得点	順位
第一京浜	-0.9344751	14
第二京浜	-0.7639106	11
中原通り	0.55074882	6
目黒通り	0.03087621	9
玉川通り	0.70067486	5
甲州街道	0.91587871	4
井の頭通り	0.27115202	8
青梅街道	1.3134097	1
目白通り	0.31078805	7
川越街道	1.02356453	3
中山道	-0.9251998	13
北本通り	1.04948235	2
日光街道	-0.6168228	10
水戸街道	-1.0558265	15
蔵前橋通り	-0.7869721	12
京葉道路	-1.0833684	16

参考文献

- 1)中央防災会議：首都直下地震対策専門調査会報告
- 2)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)
- 3)東京都：地震に関する地域危険度測定結果(第6回)
- 4)国土交通省：移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準を定める省令