

IV-272 電子住宅地図を用いた道路閉塞状況の予測手法に関する考察

神戸商船大学大学院 学生員 堀切 真美
 神戸商船大学 正会員 小谷 通泰*
 (株)北陸インテック技研 佐伯多恵子

1.はじめに 阪神・淡路大震災を機に、道路の閉塞現象が市街地の防災性を評価する上で重要な要素であることが再認識され、そのための予測手法の開発が求められるようになり、すでにいくつかの手法が提案されている¹⁾²⁾。しかしながら道路閉塞状況を正確に予測するためには、沿道建物ごとの構造や建築年数など、一般には入手が困難な情報を用いることが必要となる。そこで本稿では、電子住宅地図から読み取り可能な簡便な指標を用いて、道路の閉塞状況を予測するための手法について検討を試みたのでその結果を報告する。

2.本研究での使用データの概要 本研究で使用したデータは、神戸市東灘区の東部地域(一部芦屋市を含む)において、航空写真から読み取った閉塞状況に関する調査結果である³⁾。対象地域は総面積 325ha で、全域がほぼ震度 7 の帯状のエリアに含まれる。また道路総延長のうち、47.1%が幅員 6m未滿であり、4m以下の狭幅員道路も総延長の 12.4%を占めている。さらに震災直後は、総延長の 20.4%で車の通行が不可能であった。一方、閉塞状況を予測するための指標は、(株)ゼンリンから発行されている電子住宅地図(平成5年調査)をもとに算出した。なお堅牢建物については1/2500の都市計画地図よりデータを読み取った。

3.道路閉塞の実態とその要因 図-1は、対象地域内の道路閉塞状況を、道路幅員ごとに道路延長の構成比で示したものである。ここでは、閉塞状況を車や歩行者の通行可能性から4ランクで表している。この図より、直上の高速道路が倒壊したことにより片側車線(16m以上)で車が全く「通行不能」となった幹線道路のケースを例外とすれば、幅員が狭くなるにつれて明らかに閉塞の度合いが大きくなり、閉塞箇所も増えている。また同調査結果によれば、閉塞状況に最も影響を及ぼした要因としては、複数もしくは単独の家屋の倒壊が圧倒的に多数を占めており、その他、火災、電柱や塀の倒壊などとなっている。このように、道路閉塞の要因には道路幅員や路上の設置物などの道路状況、および沿道建物の状況が深く関係している。

4.道路閉塞状況の予測手法の作成

4-1 説明変数の算出 地図利用ソフトにより電子住宅地図から、道路リンクごとに道路状況や沿道の建物状況に関する説明変数の算出を行った。取り上げた説明変数は、①道路幅員、②リンク長、③非堅牢沿道建物長率、④非堅牢沿道建物平均間口長、⑤非堅牢沿道建物棟数率、⑥狭小建物棟数率、⑦沿道建物長率、⑧沿道建物平均間口長、の計8つである。なおここでは、「沿道建物」とは前面道路との距離が3m以内に位置している建物とし、「狭小建物」とは建物面積が30㎡未滿である建物を指すこととした。また沿道建物長率は、沿道建物の総間口長/リンク長、平均間口長は、沿道建物の総間口長/総棟数、棟数率は、該当する建物の総棟数/沿道の総建物棟数、として求めた。

4-2 判別モデルの推定 本研究では、対象地域内の43町丁目のうち7町丁目(約38ha)をサンプルとして取り上げ、それらの地区内に存在する278本の道路リンクに対して上述の8つの説明変数を求めた。そしてこれらの説明変数を組み合わせることで、判別分析により3通りのモデルを推定した。

表-2はその分析結果を示したものである。なお、被説明変

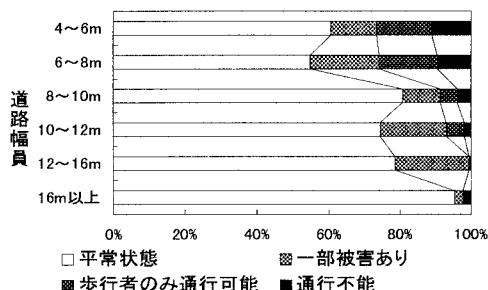


図-1 道路幅員別閉塞状況

キーワード：道路閉塞状況の予測手法、電子住宅地図、阪神淡路大震災
 *〒658-0022 神戸市東灘区深江南町 5-1-1 TEL&FAX 078-431-6260

数は「車が通行可能」または「車が通行不可能」の2分類とした。

推定したいずれのモデルでも、道路状況に関する説明変数としては「道路幅員」と「リンク長」の両変数を用いた。また、沿道建物状況についてはモデルごとに以下の説明変数を投入した。モデル1では、すべての沿道建物を対象として、建物長率と建物の平均間口長を、モデル2では、沿道建物の棟数に着目し、狭小建物と非堅牢建物の棟数率を投入した。さらにモデル3では、非堅牢建物のみを対象として、モデル1と同様に建物長率と平均間口長を用いた。モデルの推定結果をみると、いずれのモデルも正準相関係数は0.42~0.44、的中率も65~70%の間の値を示しており、必ずしも良好な結果とは言えない。しかしながら、道路状況に関係した説明変数では、「道路幅員」が全モデルにおいて、沿道建物の状況に関係した説明変数では、モデル3の「非堅牢沿道建物平均間口長」を除く全ての説明変数が、有意水準1%で有意となっている。また道路閉塞の有無への寄与をみると、モデル1と2では「道路幅員」が、モデル3では「非堅牢沿道建物長率」が最も大きくなっている。さらに各説明変数の符号の正負より、道路状況としては、道路幅員が狭くなるほど道路の閉塞が発生しやすいことがわかる。また、沿道建物の状況としては、建物の占める割合が高く、またそれらの建物が狭小な(あるいは間口の小さい)建物であったり、非堅牢な建物であるほど、道路閉塞が生じやすいことが示された。

4-3 再現性の検討 予測手法の現状再現性をみるために一例として、地図上に道路閉塞状況の観測結果と、モデル1による予測結果を示したのが図-2 a) b)である。図中のハッチは道路上の閉塞箇所を、実線は閉塞リンクを示している。これらの図を比較すると、概ね観測結果と予測結果は一致しているものの、一部で正しく予測されていないリンクも見られる。そこでその要因を見てみると、火災による建物の焼失や電柱の倒壊などによる道路閉塞箇所も見られた。このように、今回作成した手法で用いた説明変数では十分に説明できない要因も存在することがわかった。

5. おわりに 本研究では、電子住宅地図から容易に算出可能な変数により、道路閉塞状況を予測するための手法の作成を試みた

が、必ずしも十分な精度が得られたとは言い難い。今後は、対象地域内の全リンク(1,711本)を用いることにより分析サンプル数を増加させること、住宅地図から読み取り可能な建物の用途や形態等の情報や、路上の占有物の設置状況に関する情報も説明変数として新たに付加することによって予測手法の精度を高めたい。

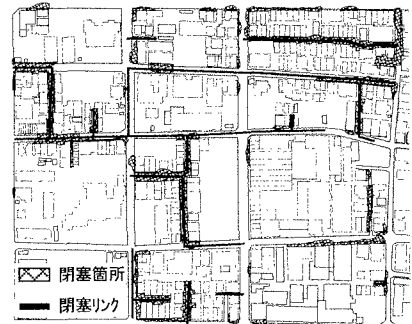
<参考文献>

- 1)家田・上西・猪俣・鈴木：阪神大震災における「街路閉塞現象」に着目した道路網の機能障害とその影響，土木学会論文集，1997
- 2)塚口・戸谷・中辻：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究，IATSS Review, vol. 22, No2, 1996
- 3)小谷・前野・伊藤：震災による地区道路網の閉塞状況に関する分析，交通工学研究発表会論文集，vol. 13, 1996

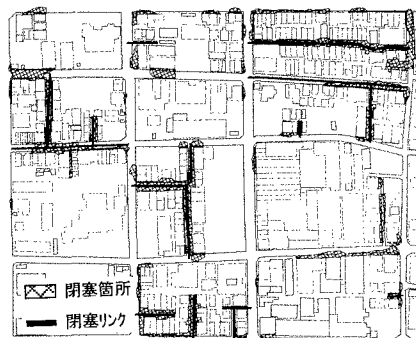
表-2 判別分析の結果

	モデル1	モデル2	モデル3
道路幅員	0.687* (26.97)	0.782* (26.97)	0.610* (26.25)
リンク長	-0.349 (0.088)	-0.297 (0.088)	-0.338 (0.52)
沿道建物長率	-0.540* (22.37)	—	—
沿道建物平均間口長	0.495* (11.08)	—	—
狭小建物棟数率	—	-0.452* (13.42)	—
非堅牢沿道建物棟数率	—	-0.438* (15.70)	—
非堅牢沿道建物長率	—	—	-0.750* (38.49)
非堅牢沿道建物平均間口長	—	—	0.157 (0.19)
的中率(%)	70.8	66.1	69.9
正準相関係数	0.433	0.418	0.436
グループの重心			
車が通行可能	0.334	0.320	0.339
車が通行不可能	-0.684	-0.655	-0.687

注)()内はF値を、*は有意水準1%で有意であることを示す。



a)観測結果



b)予測結果

図-2 予測手法の現状再現性