

第Ⅳ部門 GISを用いたスプロール地区街路網の防災性評価

立命館大学理工学部 正会員 塚口 博司
(株)国際航業 正会員 ○田中 正浩
(株)青葉工業 正会員 丸山 正

1. はじめに 阪神・淡路大震災では、地区内において完全に通行できないような街路も少なくなかった。そのため緊急車両がアクセスできないような閉塞されたエリアが発生し、避難、消防、救急活動に大きな支障を与えた。本来、地区内街路の最も基本となる機能は、平常時だけでなく災害時にも有効に働くことにある。今後、災害に強い地区内街路整備を行う際には、地区内ネットワークの中核となる「中街路」を必要最小限に整備し、災害時にあっても自動車でアクセスできない区域を生じさせない程度の整備を行うことが街路網整備の一つの目安となると考える。そこで、本稿は、阪神・淡路大震災での被害状況から車両通行状況を表す判別モデルを構築し、そのモデルを防災性の低下が著しい地区とされているスプロール地区に適用することにより被害状況をGISを用いて予測する。さらに、筆者らがこれまで当該地区において提案してきた中街路網代替案¹⁾が整備されたと仮定した場合における整備効果を検討する。

2. 車両通行状況のモデル化 被災市街地のうち特に被害が大きかった神戸市灘区の東部に位置する石屋川、都賀川、ハーバーハイウェイ、山麓線に囲まれた区域を対象とし、アジア航測(株)によって撮影された空中写真(1月18日～20日)によって被害状況、街路状況、等を判読した²⁾。この判読結果を基に、街路被害状況をモデル化するために、車両が通行できるか否か(1、車両通行可能 2、車両通行不可能)を外的基準とした線形判別モデルを作成した。説明変数は、街路幅員、木造家屋延長率とした。ここで、木造家屋延長率とは、リンク長に対する木造家屋が面する延長

の割合を表している。分析に用いたサンプル数は、一般に公表されている震度7の地区における701サンプルである。パラメーターの推定結果を表-1に示す。標準化判別係数をみると街路幅員が判別関数により大きく寄与していることがわかる。また、相関比は0.47であり、本モデルはおおむね妥当なものとなっている。次にこれらの結果を車両の通行状況を表す判別モデルとして利用することを念頭に置いて、モデルの再現性(表-2)について見てみると、的中率は71.33%であった。判読結果が通行不可で判別結果が通行可になるケースが少なく、逆に判読結果が通行可で判別結果が通行不可になるケースが多いことから、誤判別されている場合であっても安全側の結果となっていると捉えることができるため、このモデルの有効性は高いと思われる。

表-1 判別分析結果

説明変数	判別係数	標準化判別係数
街路幅員	0.1601	0.9426
木造家屋延長率	-0.0089	-0.2274
constant	-1.0595	-----

外的基準	スコア平均	相関比
車両通行可能	0.5406	0.47
車両通行不可能	-0.5421	

表-2 モデルの再現性

		判別結果		計
		車両通行可能	車両通行不可能	
判読結果	車両通行可能	174	177	351
		49.6	50.4	100
	車両通行不可能	24	326	350
		6.9	93.1	100

3. スプロール地区街路網の防災性評価 上記のモデルをスプロール市街地に適用する。対象地区は、スプロール化がほぼ終了した大阪府門真市石原・大倉地区及び今後スプロール化の恐れがある大阪府四条畷市清滝地区である。ここでは数々の街路網形態のケースを想定した検討を行うため、それを容易にするGISを用いてシミュレーションを行うこととした。以下にその内容を示す。

- 1) 判別モデルを用いて、各リンクが車両通行可能であるか否かを判別する。
- 2) 1)の結果から、主要幹線道路に車両が到達不可能なノードを抽出する(車両到達不能ノード)。

そのノード数が全ノードに占める割合を車両到達不能ノード率とした。

3) 車両到達可能ノードから2リンク以内で到達できないノードを車両が到達可能な道路に依存していないアクセス性の悪いノードと判断する(非依存ノード)。次に、すべての非依存ノードから到達可能ノードまでの最短距離の平均値を求める。

両地区において車両が通行できないリンクが地区内の広範囲に発生していることがわかる(図-1、図-2)。この結果から、街路網をそのまま放置しておくことは望ましくなく、防災性の向上を目指すのであれば住区内において何らかの街路整備が必要であると考えられる。

4. 中街路網代替案の防災性評価

ここで、筆者らがこれまで当該地区において提案してきた中街路網代替案¹⁾について考える(図-3、図-4)。当案は、住民の意向や中街路必要量(250m間隔)等を考慮して作成したものである。これらの結果から両地区とも車両が到達できないノードはあまり減少しない(表-3)。アクセス性(非依存ノード)でみると清滝地区では約15%まで減少している。しかし、石原・大倉地区においては未だ約35%存在している。非依存ノードから到達可能ノード間の最短ルートの平

均距離をみると石原・大倉地区において大きく減少している。これらの差異は市街化の進行の違いによるものであると考えられる。上記の検討から直ちに震災時にも機能する街路網構成について提案することはできないが、石原・大倉地区においては、当案よりも密に中街路整備が必要である。清滝地区における案は、現段階の市街化状況では防災面からみて比較妥当な案であるといえるが、今後の市街化を見据えた中街路量及び配置を再検討する必要があると思われる。

5. おわりに 本研究の最終的な目的は、防災性の高い市街地形成のための地区内道路の整備水準を提案することであるが、筆者らは、本稿をそのための端緒として位置づけている。



図-1 石原・大倉地区の現状街路網に関する結果

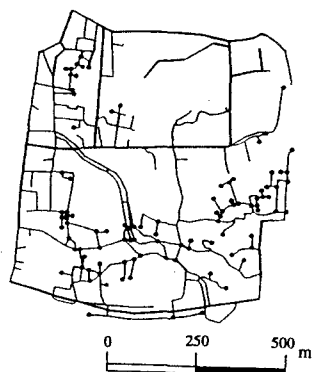


図-2 清滝地区の現状街路網に関する結果



図-3 石原・大倉地区における代替案整備後の結果

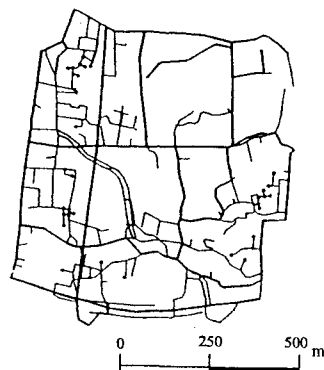


図-4 清滝地区における代替案整備後の結果

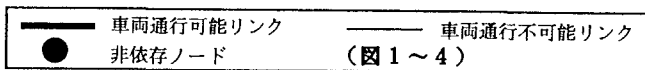


表-3 モデル適用における評価結果

		到達不能 ノード率 (%)	非依存 ノード率 (%)	非依存ノードから 到達可能ノード までの平均距離(m)
清滝地区	現状	81.6	43.0	240.2
	代替案	66.7	15.6	194.4
石原 ・大倉地区	現状	94.0	80.0	245.5
	代替案	78.2	36.1	116.5

参考文献

- 塚口、佐野：非計画的市街地における街路網形態分析と中街路計画に関する研究、土木学会土木計画学研究論文集、No.12、1995。
 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、LATSS Review、vol.22、1996.9