

GISを用いた地震時の佐賀市内における人的被害予測

佐賀大学理工学部

学生員 ○田中 健太

佐賀大学低平地防災研究センター

正会員 林 重徳

佐賀大学大学院

学生員 南 知浩

1. はじめに

人類の歴史を通じて、自然災害は、多くの死者と多大な被害をもたらしてきた。1900年代に入ってから全世界で約400万人の生命を奪うとともに、さまざまな自然災害による直接被害額は900億ドルを越えるといわれている。平成7年1月17日未明に発生した兵庫県南部地震は、我が国における社会経済的な諸機能が高度に集積する都市を直撃した初めての直下型地震であった。この地震により、さまざまな態様を示す災害に対処する必要があることは、その状況に応じた迅速な判断を行い、的確な行動をとる能力の向上を図ることが必要であることを教えられた。¹⁾そこで、本研究では、佐賀市を対象として、GISを用いて国勢調査データのデータベース化を行い、メッシュ毎に人口特性を把握し、地震時の人的被害を予測することによって、地震発生時の避難、救援、救助対策を計画するための一支援となることを目的としている。なお、想定地震は、都波城-川久保断層によるマグニチュード6.8を仮定し、建物の被害を予測している。

2. 佐賀市内の人口特性

(1)メッシュ統計作成

本研究では、整理公表されている最新の国勢調査(平成2年)を用いて佐賀市内の人口特性を検討した。まず、GISを用いて500m×500mのメッシュを作成し、国勢調査のメッシュ・コードと一致するように、作成したメッシュにメッシュコードを割り当て、メッシュと国勢調査のデータを結合させた。

(2)災害弱者の分布

災害弱者として、0～9歳と60歳以上の人口を対象とし、その人口分布を図-1に示す。図-1により松原地区、水ヶ江地区、八戸地区、高木瀬地区の地区で、災害弱者が多数分布していることが分かる。

3. 人的被害予測式

(1)呂により提案された人的被害予測式²⁾

人的被害の予測式として呂により提案されたもの(1式)が従来使用されている。この式は、各年齢層別、また男女別の人口区分の地震に対する被災危険性の差を考慮して、地震による家屋被害率と人的被害率の関係より、人的被害を予測するものである。

$$Y2 = a \cdot \exp(A2 + B2 \cdot X2) \cdots \cdots (1)$$

Y2: 人的被害率(死亡者率、負傷者率)

a: 属性係数(2式により算定)

X2: 振動による家屋被害率

A2, B2: 震源距離に関する係数(表-1参照)

予測対象地域の属性係数(a)

属性係数(a) = $\sum (\text{対象地域における男女別の年齢層別人口} / \text{総人口} \times \text{危険度係数}(dj)) \cdots (2)$

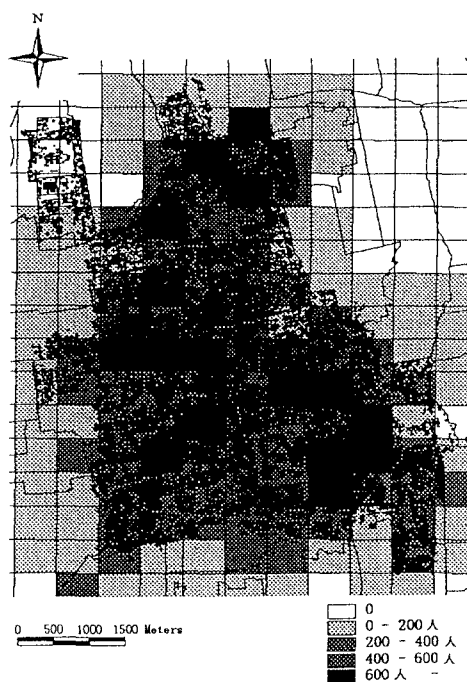


図-1 災害弱者の人口分布

d_i : 各年齢層別の危険度係数

$$d_j = (D_j / M_j) \div \sum (D_i / M_i) \times n \cdots \cdots (3)$$

D_i : 各人口区分の死亡者数 (あるいは負傷者数) の被災率評価値

M_i : 同人口区分の 1980 年人口比率

n : 人口区分 ($n = 10$)

(2) 改正した人的被害予測式

呂により提案された人的被害予測式(1)式は、1980 年の人口比率を利用している。しかし、近年、我が国の高齢人口の増加急速には進んでいるので、上式で的確に被害を予測することはできない。そこで、1980 年から 1990 年にかけて人口構成の変化も考慮するために、次のように式の改正を行った。

各年齢層別の危険度係数 (d_j)

$$\text{危険度係数 } (d_j) = \alpha_j \times (D_j / M_j) \div \sum (D_i / M_i) \times n \cdots \cdots (4)$$

α_j : 同人口区分の 1980 年と 1990 年の人口比

表-3 に各人口区分の 1980 年と 1990 年の人口比を示す。

4. 人的被害予測結果

人的被害予測の結果を図-2 に示す。図-2 によると松原地区、水ヶ江地区、多布施地区が最も大きい人的被害が発生することが分かる。

5. おわりに

以上の検討結果より、高い人的被害を示す地区は、災害弱者が多く分布し、木造家屋が密集している松原地区、水ヶ江地区であることがわかった。また、木造家屋が密集していることより、火災の危険性も高い。このことにより、救援・救助がより優先的に必要になることがわかる。

<謝辞>

本研究を行うにあたり、用途図を提供いただいた佐賀市、またご指導頂いた低平地防災研究センターの研究支援推進員の浦井秀勝、西村一人両氏 ((株) パスコ) に記して感謝の意を表します。

<参考文献>

1) 平成 8 年度版 防災白書 国土庁編

大蔵省印刷局発行

2) 呂 恒煥 パシフィックコンサルタント株式会社

総合研究所 主任研究員 (1996)

地震時の人的被害発生機構に関する研究

表-1 内陸型地震の震源距離に関する係数(A2,B2)

距離区間 (km)	死亡者率	
	A2	B2
$D < 7$	-0.975	0.018
$D \geq 7$	-1.398	0.016

表-2 死亡者の性別・年齢層別の被災率評価値(D_i)

年齢層	0～9歳	10～19歳	20～39歳
死亡者 (%)	男 5.00	3.00	6.50
	女 4.50	3.00	8.00
	40～59歳	60歳以上	合計
	12.00	18.00	44.50
	15.00	25.00	55.50

表-3 各人口区分の 1980 年と 1990 年の人口比

	男性	女性
0～9歳	0.752	0.754
10～19歳	1.076	1.075
20～39歳	0.916	0.909
40～59歳	1.236	1.192
60歳以上	1.431	1.432

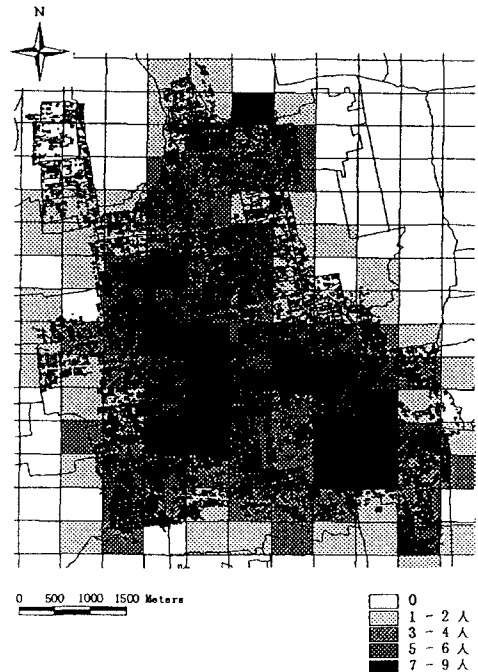


図-2 人的被害予測