

直下地震 被災危険度のマクロゾーネーション

— その3 都市の地震危険度評価 —

○正会員 李 康碩*1) 同 女屋 智*2) 同 倉沢延寿*3)
同 浦川 豪*4)同 中埜良昭*5) 同 村上處直*6) 同 岡田恒男*7)

1 はじめに

その3では、マクロな視点から地域特性の分析を行ったその1及びその2の結果を用いて、都市に潜在する地震危険度；1)建物倒壊及び人的被害危険度，2)火災及び人的被害危険度，3)地震発生危険度を評価基準として評価した結果を示すとともに1995年兵庫県南部地震で被災した神戸市の被害状況との対応についても検討する。

2 地震危険度の評価結果

表1と表2に都市及び区レベルの建物倒壊及び人的被害危険度の評価結果を，表1と表3に都市及び区レベルの火災及び人的被害危険度の評価結果を示す。また，表1に地震発生危険度の評価結果を示す。以上より，次のことがいえる。

- ①大阪市は建物倒壊及び人的被害危険度で Group-(8)，火災及び人的被害危険度で Group-(5)，地震発生危険度で Group-(5)と，3つの評価結果共に被害及び地震発生の可能性が大きいと推定されるグループに分類されている。
- ②1995年兵庫県南部地震で大きな被害を受けた神戸市は建物倒壊及び人的被害危険度で Group-(-1)，火災及び人的被害危険度で Group-(1)と，ほぼ平均的なグループに位置しているが，地震発生危険度は Group-(3)で，地震発生の可能性が大きいと推定されるグループに分類されている。
- ③全体的に大都市ほど被害の可能性が大きいと推定されるグループに分類されていることが分かる。
- ④大阪市西成区及び生野区は建物倒壊及び人的被害危険度で Group-(10)，火災及び人的被害危険度で Group-(7)と，最も被害の可能性が大きいと推定されるグループに分類されている。
- ⑤1995年兵庫県南部地震で大きな被害を受けた神戸市長田区は建物倒壊及び人的被害危険度で Group-(2)，火災及び人的被害危険度で Group-(4)と，被害の可能性がやや大きいと推定されるグループに分類されている。

3 地震危険度の評価結果と実被害との比較

2章で得られた地震危険度；1)建物倒壊危険度，2)火災危険度と1995年兵庫県南部地震で被災した神戸地域の実被害状況¹⁾との相関関係を図1と図2に示す。同図から，以下のことが分かる。

- ①被害が高い地域ほど評価された地震危険度が概ね高い。
- ②神戸地域の実被害と「マクロゾーネーション」の概念に基づき評価した上記の地震危険度1)と2)が概ね対応している。

4 まとめ

国内の主要都市を対象に，その地域特性に関するマクロな統計データに基づき多変量解析手法を用いて都市及び都市群をグルーピングし，都市に潜在する地震

表1 都市レベルの地震危険度グルーピング

| 危険度 | Gr. | 都市名 |
|--|-----|------------------------------------|
| 小 ↑ 建物倒壊 及び 人的被害 ¹⁾ ↓ 大 | -8 | 長野 |
| | -5 | 釧路 |
| | -4 | 浜松, 仙台, 千葉 |
| | -3 | 青森 |
| | -2 | 熊本 |
| | -1 | 静岡, 宮崎, 神戸, 横浜 |
| | 0 | 福井, 岡山, 札幌, 広島 |
| | 1 | 鳥取, 高松, 新潟, 高知, 名古屋, 京都 |
| | 3 | 福岡 |
| | 6 | 東京 |
| 小 ↑ 火災及び 人的被害 ²⁾ ↓ 大 | 8 | 大阪 |
| | -2 | 鳥取, 福井, 長野, 釧路, 高松, 岡山, 静岡, 浜松, 宮崎 |
| | -1 | 新潟, 千葉, 広島, 仙台, 熊本, 札幌, 高知 |
| | 1 | 神戸, 福岡 |
| | 2 | 京都, 名古屋, 横浜 |
| | 5 | 大阪 |
| 小 ↑ 地震発生 ³⁾ ↓ 大 | 7 | 東京 |
| | -3 | 札幌, 高知, 福岡 |
| | -2 | 鳥取, 高松, 広島, 新潟, 岡山, 熊本 |
| | -1 | 浜松, 静岡, 宮崎, 青森, 千葉 |
| | 1 | 福井, 仙台, 東京, 横浜, 釧路 |
| | 2 | 名古屋, 長野 |
| 大 | 3 | 神戸 |
| | 5 | 大阪, 京都 |

注) ¹⁾の Group-(-7), (-6), (2), (4), (5), (7)に該当する都市，²⁾の Group-(0), (3), (4), (6)に該当する都市，³⁾の Group(0), (4)に該当する都市はない。また，地震危険度 Group-(0)は対象都市の平均を表している。

危険度を評価するとともに，1995年兵庫県南部地震で被災した神戸市の被害状況との対応について検討した。今回用いた手法及びマクロ情報によると各対象地域における被害の可能性は以下のように推定される。

- ①都市レベルにおける解析では，東京及び大阪等の大都市が被害の可能性が大きいと推定されるグループに分類された。
- ②区レベルにおける解析では，大阪市西成区及び生野区が最も被害の可能性が大きいと推定されるグループに分類された。
- ③1995年兵庫県南部地震で被災した神戸地域の内，長田区が最も被害の可能性が大きいと推定されるグループに分類された。
- ④1995年兵庫県南部地震で被災した神戸地域の実被害と「マクロゾーネーション」の概念に基づき評価した建物倒壊及び火災危険度が概ね対応した。
- ⑤今後，更に地震直後の都市の被害のみではなく，近隣地域からのアクセス及び支援の可能性，復旧活動の都市の回復力等，広範囲な要素を考慮した都市の地震危険度を評価する必要があると考えられる。

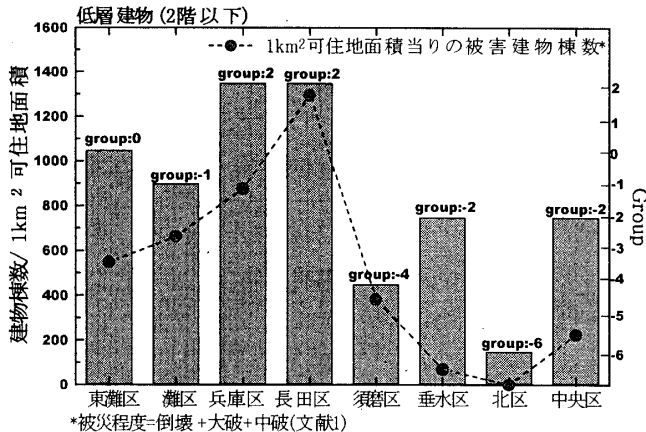


図1 建物倒壊危険度グループと1995年兵庫県南部地震で被災した神戸地域の実被害状況との比較^[1]

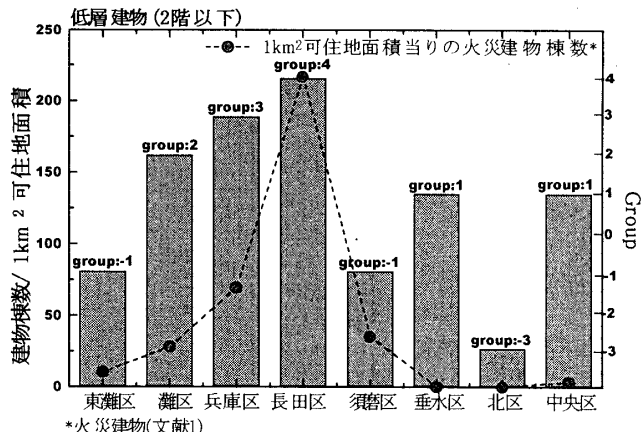


図2 火災危険度グループと1995年兵庫県南部地震で被災した神戸地域の実被害状況との比較^[1]

表2 区レベルの建物倒壊及び人的被害危険度グルーピング

| Group | 区及び都市 |
|-------|---|
| -6 | 神戸北, 仙台青葉, 仙台泉, 長野 |
| -5 | 宝塚, 札幌豊平, 札幌西, 新潟, 東京千代田, 千葉, 横浜泉, 横浜瀬谷, 名古屋中, 広島佐北 |
| -4 | 神戸須磨, 伊丹, 札幌厚別, 札幌手稲, 青森, 仙台太白, 横浜, 戸塚, 横浜緑, 京都北, 横浜旭, 名古屋名東, 名古屋緑, 浜松, 熊本 |
| -3 | 川西, 札幌中央, 東京練馬, 名古屋熱田, 横浜栄, 横浜金沢, 横浜港南, 横浜保土ヶ谷, 横浜港北, 京都西京, 名古屋天白, 広島東 |
| -2 | 神戸中央, 神戸垂水, 芦屋, 釧路, 仙台宮城, 東京渋谷, 東京世田谷, 横浜神奈川, 東京港, 静岡, 名古屋昭和, 名古屋千種, 大阪天王寺, 宮崎 |
| -1 | 神戸灘, 札幌白石, 仙台若林, 東京目黒, 東京杉並, 福井, 名古屋東, 名古屋守山, 京都山科, 広島安芸, 広島安佐南, 広島佐伯, 福岡早良, 高知, 鳥取, 岡山 |
| 0 | 神戸東灘, 西宮, 札幌東, 札幌南, 東京文京, 東京新宿, 東京板橋, 横浜鶴見, 横浜磯子, 横浜中, 名古屋港, 名古屋端徳, 京都右京, 京都左京, 京都伏見, 大阪中央, 広島西, 高松, 福岡東, 福岡南 |
| 1 | 札幌北, 東京豊島, 東京中野, 名古屋南, 名古屋中川, 京都東山, 大阪此花, 大阪淀川, 広島南, 福岡城南, 福岡博多 |
| 2 | 神戸兵庫, 神戸長田, 東京品川, 東京北, 東京中央, 東京江東, 東京江戸川, 横浜西, 名古屋西, 京都南, 大阪北, 大阪大正, 大阪阿倍野, 大阪住之江 |
| 3 | 東京大田, 東京葛飾, 横浜南, 大阪住吉, 福岡中央 |
| 4 | 名古屋北, 名古屋中村, 大阪福島, 大阪平野, 大阪鶴見, 広島中, 福岡西 |
| 5 | 東京足立, 東京荒川, 京都上京, 京都下京, 大阪淀川, 大阪東淀川, 大阪西, 大阪浪速, 大阪港 |
| 6 | 東京台東, 東京墨田, 京都中京, 大阪都島 |
| 7 | 大阪城東, 大阪東住吉 |
| 8 | 大阪東成, 大阪旭 |
| 10 | 大阪生野, 大阪西成 |

注) Group の数値が高いほど被害の可能性が大きいと推定されるグループであり、地震危険度 Group(0)は対象都市の平均を表している。また、Group(9)に該当する都市はない。

表3 区レベルの火災及び人的被害危険度グルーピング

| Group | 区及び都市 |
|-------|--|
| -3 | 神戸北, 仙台泉, 広島佐北, 札幌西, 千葉, 新潟, 浜松, 札幌手稲, 青森, 仙台太白, 静岡, 仙台宮城, 宮崎, 釧路, 鳥取, 岡山, 仙台若林, 福井, 札幌東, 名古屋港, 札幌南, 札幌北 |
| -2 | 宝塚, 川西, 仙台青葉, 長野, 札幌豊平, 東京千代田, 横浜泉, 札幌厚別, 熊本, 横浜戸塚, 横浜緑, 名古屋名東, 名古屋緑, 京都西京, 横浜港北, 名古屋天白, 横浜栄, 高知, 広島安芸, 広島安佐南, 福岡早良, 札幌白石, 広島佐伯, 名古屋守山, 高松, 福岡東, 京都伏見, 横浜中, 大阪此花, 名古屋中川 |
| -1 | 神戸東灘, 神戸須磨, 芦屋, 西宮, 伊丹, 東京江戸川, 東京港, 東京江東, 東京中央, 横浜磯子, 横浜瀬谷, 横浜鶴見, 横浜旭, 横浜金沢, 横浜港南, 横浜保土ヶ谷, 横浜神奈川, 名古屋中, 名古屋南, 名古屋熱田, 京都北, 京都南, 京都左京, 名古屋西, 大阪北, 大阪大正, 大阪中央, 大阪西淀川, 大阪住之江, 広島西, 広島東, 福岡城南, 広島南, 福岡博多, 福岡南 |
| 1 | 神戸中央, 神戸垂水, 尼崎, 札幌中央, 東京葛飾, 東京大田, 東京練馬, 東京足立, 横浜西, 名古屋北, 名古屋中村, 名古屋昭和, 名古屋千種, 名古屋東, 名古屋端徳, 京都山科, 京都右京, 大阪鶴見, 大阪西, 大阪浪速, 大阪港, 広島中, 福岡中央 |
| 2 | 神戸灘, 東京渋谷, 東京世田谷, 東京板橋, 横浜南, 京都東山, 大阪天王寺, 大阪平野, 大阪淀川, 大阪東淀川 |
| 3 | 神戸兵庫, 東京台東, 東京墨田, 東京目黒, 東京杉並, 東京文京, 東京新宿, 東京品川, 東京北, 京都上京, 京都下京, 大阪福島, 大阪都島, 福岡西 |
| 4 | 神戸長田, 大阪住吉, 大阪城東, 大阪東住吉 |
| 5 | 東京中野, 大阪旭 |
| 6 | 東京豊島, 大阪阿倍野, 大阪東成 |
| 7 | 大阪生野, 大阪西成 |

注) Group の数値が高いほど被害の可能性が大きいと推定されるグループである。

参考文献 [1]建設省建築研究所, “平成7年兵庫県南部地震被害調査中間報告書”, 1996. 謝辞 本研究は文部省科学研究費補助金・重点領域研究(B-1)課題番号 08248109(研究代表者: 村上直貞)補助によるものである。

| | | | |
|-----------------------|--|------------------|--|
| 1)東京大学大学院 博士課程 | Graduate Student ;Univ. of Tokyo | 2)銭高組(株) 建築部 | Architectural Dept.;Zenitaka-gumi |
| 3)NKKプラント建設 土木建築技術(株) | Civil&Arch. Depart. ;NKK Plant Engineering Co. | 4)横浜国立大学大学院 博士課程 | Graduate Student;Yokohama National Univ. |
| 5)東京大学生産技術研究所 助教授・工博 | Associate Professor ;Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. | | |
| 6)横浜国立大学 教授・工博 | Professor ;Yokohama National Univ., Dr. Eng. | | |
| 7)芝浦工業大学 教授・工博 | Professor ;Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng. | | |