

Arc/View で危険度を表示する.

■東京都 GIS データの確認

01. Arc/View で東京都行政界データを読み取る.
02. Project として保存する.
03. 開いた東京都データをシェイプファイルで保存する.
04. 一度 Arc/View を終了する.

■kikendo.dbf ファイルの作成

05. Excel で dbf ファイルを開き, 内容を確認する.
06. Excel で, 各「危険度データ」を開き, 確認する.
07. 「kikendo」ファイルを新規作成する.
08. 町丁目コードを計算式により作成する.
09. 上記コードを値に修正.
10. 「Tatemono.csv」, 「Kasai.csv」, 「Jinteki.csv」, 「Hinan.csv」を開き, 「kikendo」ファイルにコピーしていく.
11. 列の幅, 名称等に注意する.
12. 必要なセルを選択する.
13. 定義を「database」とし, dbf ファイルとして保存する.

■危険度を GIS 上に表示する.

14. 最初に保存したプロジェクトを Arc/View で開く.
15. シェイプファイルのテーブルを開き, さらに「kikendo.dbf」ファイルを開く.
16. 二つのテーブルの「コード」という部分をクリックし, 結合させる.
17. 各種危険度を表示してみる.
18. 正しく表示されているか, 「あなたのまちの地域危険度」と比較してみる.

■地盤のファイルを作成する.

19. 地盤分類, 液状化, 埋め立て地, 造成地のデータを整理し, 08 と同じようにコードを作成する.
20. 「jiban.dbf」として保存し, Arc/View 上に表示し, 確認する. (06~18 と同様の作業)

東京都の建物倒壊危険度

東京都により発表された「建物倒壊危険度」は、地震動によって建物が壊れたり傾いたりする危険性の度合を、建物、地盤などの面から評価し、他地域と比較した相対的な危険の度合を単位面積当たりの被害総量という観点から 5 段階に分類したものである。建物倒壊危険度決定までの過程を図 1 に示す。

分類項目は表 1 の通りである。建物については、構造別、年代別、階数により 20 に分類し、「その他」を除く 19 分類に対して耐震性能を評価し、ウェイトとして算定式に反映させている。また建物倒壊に最も影響すると考えられている基礎地盤については、地震被害の発生しやすさの観点から地形・地質によって 10 種類に分類している。さらに地盤による影響を補完するために、液状化の可能性、大規模造成地、埋立地、急傾斜地の有無についても考慮されている。各ウェイトは 6 人の専門家により、0 と 1 の間で危険なものほど 0 に近くなるよう 6 パターン設定されている。これらを基に、あるパターン n における建物ごとの倒壊危険量 Q_{kn} は次のように算定される。

$$Q_{kn} = D_k \cdot (1 - W_{kn} \cdot U_{kn}) \quad (k=1-19: \text{建物分類}) \quad (1)$$

ここでパターン n ($n=1-6$) における各パラメータは、それぞれ Q_{kn} : 建物ごとの倒壊危険量 (棟数/単位面積)、 D_k : 建物棟数密度 (棟数/単位面積)、 W_{kn} : 耐震性能ウェイト (無次元量)、 U_{kn} : 地盤特性ウェイト (無次元量) である。地盤特性ウェイト U_{kn} は次式により算定される。

$$U_{kn} = u_{1n} \cdot u_{2n} \cdot u_{3n} \cdot u_{4n} \cdot u_{5n} \quad (2)$$

パターン n におけるウェイトの各要素は、 u_{1n} : 基礎地盤、 u_{2n} : 液状化、 u_{3n} : 大規模造成地、 u_{4n} : 埋立地、 u_{5n} : 急傾斜地である。

上記の建物ごとの倒壊危険量 Q_{kn} を次式のように合算したものが、パターン n における町丁目の建物倒壊危険量 Q_{in} となる。

$$Q_{in} = \prod_{k=1}^m Q_{kn} \quad (m=19: \text{建物分類数}) \quad (3)$$

(1)、(2) 式により算出した 6 種のパターン ($n=1-6$) ごとの建物倒壊危険量 Q_{in} を標準偏差の 3 倍で除して規準化し、平均したものが最終的な建物倒壊危険量 Q_i (無次元量) となる (以下、この Q_i を建物倒壊危険量と呼ぶこととする)。そして建物倒壊危険度 Q は、 Q_i を大きいものから順に 5 段階に割り当てたものである。

各ウェイトの設定基準は、過去の地震被害事例および耐震基準改正の時期等が考慮されているが、それぞれの専門家のウェイトを比較してみると、6 つのパターンに大きな差異が存在しており、ウェイト付けの困難さが窺える。東京都の建物倒壊危険度は、被害率ではなく被害総量という意味でとらえているため、建物棟数密度が建物倒壊危険量算定に最も影響を与えており、区部 (平均建物棟数密度 3,460 棟/km²) の建物倒壊危険度が多摩地区 (平均建物棟数密度 830 棟/km²) と比較して圧倒的に高くなっている。本研究では東京都の方法とは別の観点から、一棟一棟の建物の特性とそれが立地している地盤に起因する建物倒壊危険度について検討する。

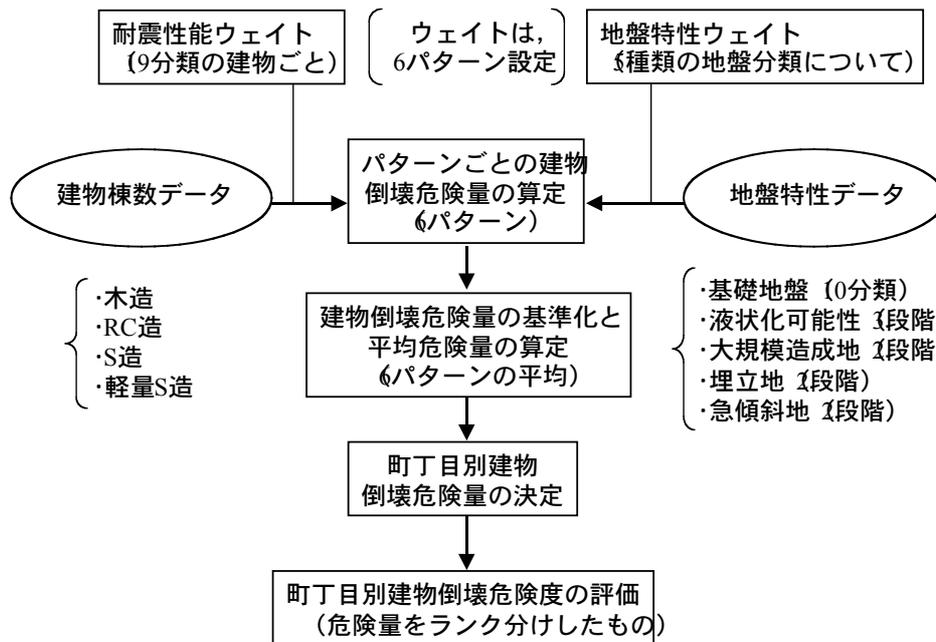


図1 東京都の建物倒壊危険度決定までのフロー

表1 東京都の建物倒壊危険度評価における建物・基礎地盤分類項目

分類番号	構造	種類	分類番号	基礎地盤分類	地形・地質の特徴	
1	木造	住宅	昭和45年以前	1	山地・丘陵	山地及び丘陵地
2			昭和46年以降			
3		店舗・併用住宅	昭和45年以前	2	台地1	河成礫層の上に関東ローム層をのせる台地
4			昭和46年以降			
5	RC造	1~3F	昭和45年以前	3	台地2	海成粘土・砂層の上に関東ローム層をのせる台地
6			昭和46~55年			
7			昭和56年以降			
8		4~7F	昭和45年以前	4	谷底低地1	軟弱な堆積層の厚さが10m程度以上
9			昭和46~55年			
10			昭和56年以降			
11		8F以上	昭和45年以前	6	沖積面1	沖積層が主に河成礫からなるところ
12			昭和46~55年			
13	昭和56年以降					
14	S造	1~5F	昭和55年以前	7	沖積面2	軟弱な堆積層の厚さが10m程度未満
15			昭和56年以降			
16		6F以上	昭和55年以前	8	沖積面3	軟弱な堆積層の厚さが10m以上25m未満
17			昭和56年以降			
18	軽S造	昭和55年以前		9	沖積面4	軟弱な堆積層の厚さが25m以上40m未満
19		昭和56年以降				
20	その他	(石造, フロック造, 土蔵)		10	沖積面5	軟弱な堆積層の厚さが40m以上

「村尾修, 田中宏幸, 山崎文雄, 若松加寿江: 兵庫県南部地震の被害データに基づく建物倒壊危険度評価法の提案, 日本建築学会構造系論文集, 日本建築学会, No. 527, 197-204, 2000.1」より抜粋