

## 火災・延焼解析のための不燃領域率推定手法

東電設計(株) 正会員 栗田哲史・正会員 高橋 誠

### 1. はじめに

都市の地震防災を考えるにあたり、火災・延焼の危険度を評価する事は非常に重要な問題である。都市の地震による火災・延焼危険度を評価する時に最も重要な指標となるものは、当該地域の不燃領域率である。既往の研究より<sup>1)</sup>、不燃領域率70%以上の地域については、焼失率が0となることが分かっており、その地域における延焼拡大の危険性は無くなる。

このように有益なパラメータではあるが、対象地域の土地利用状況が詳細に判明しない限り、不燃領域率を求めることは困難である。一部の大都市を除いて、詳細な土地利用状況を知ることが非常に困難である。そこで、本研究では都市の不燃領域率を土地利用データ以外の情報から簡便に求める手法を提案し、その妥当性に関する検討を行う。

### 2. 不燃領域率推定手法

不燃領域率の定義は次式のとおりである。

$$\text{不燃領域率} = (\text{地区内の不燃領域面積}) / (\text{地区の全面積}) \quad (1)$$

ここで、

$$\text{不燃領域面積} = (\text{空地面積}) + (\text{耐火建物の建築面積}) \quad (2)$$

式(2)より明らかなおおり、不燃領域率には、建物の密度概念は含まれていない。しかし、一般的に考えて、住宅密集地の不燃領域率は小さく、不燃化が進められた防火区画整備地域の不燃領域率は大きくなることは容易に想像される。そこで、本研究では木造建物棟数と詳細な土地利用状況から求めた不燃領域率との関係を調べた。

図-1 に木造建物棟数と不燃領域率との関係を示す。木造建物棟数、不燃領域率共に、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県の各市区町村（全187自治体のデータを使用）単位に集計したデータを使用している。但し、各自治体の面積が異なるため、木造建物棟数は4次メッシュ（約250m×250m）あたりの平均値を用いている。ここで、木造建物棟数は（財）統計情報研究開発センターが発行している平成10年住宅・土地統計調査のデジタルデータを使用している。また、土地利用状況は、（財）日本地図センターが発行している平成8年現在の細密数値情報（10mメッシュ土地利用）を使用している。

図-1 のとおり、木造建物棟数と不燃領域率との間には負の相関が見られる。図中には、両者の関係を説明する近似式も示している。図より、近似式の対応は非常に良いことが分かる。

### 3. 推定値の妥当性確認

図-1 に示した推定式の妥当性を確認するために、首都圏を対象として4次メッシュ毎の不燃領域率を推定した。この時、メッシュ毎の木造棟数が不明であるため、長谷川・翠川（1997）が提案する国勢調査の世帯数から木造建物棟数を推定する手法<sup>2)</sup>を用いている。推定値と真値との比較を両者の比率で図-2 に示す。ここで、真値は先に示した細密数値情報から求めた不燃領域率としている。真値/推定値の幾何平均：0.95、対数標準偏差：0.07 であり、両者の対応は良いといえる。図の関係より、不燃領域率の真値が小さいところで推定値が大きく、真値が大きいたとこで推定値が小さくなる傾向が見られる。しかし、この程度の差異は火災・延焼の概略推定を行う上では十分な精度であると言える。

図-3 には、不燃領域率の推定値と真値それぞれの分布状況を示す。図より、両者は良く一致していることが分かる。また、木造建物棟数の存在しない地域に対しては、不燃領域率70%以上として取り扱えば良いといえる。

キーワード：地震防災、火災・延焼解析、不燃領域率、木造建物棟数

連絡先：東電設計(株)地震技術部（〒110-0015 東京都台東区東上野 3-3-3 Tel. 03-4464-5569）

4. おわりに

木造建物棟数と不燃領域率との関係を検討し、メッシュ単位の木造建物棟数から対象メッシュの不燃領域率を推定する手法を作成した。得られた不燃領域率の分布は、都市の火災・延焼を評価する上で、十分な精度であることが確認された。

参考文献

- 1) 建設省都市局都市防災対策室監修：都市防災 実務ハンドブック，ぎょうせい，平成9年9月。
- 2) 長谷川・翠川：地域メッシュ統計を利用した広域での木造建築物群の震害予測
  - その1 建築年代別の木造建築物棟数の推定—，日本建築学会構造系論文集，第497号，1997年7月。

木造現存棟数と不燃領域率との関係

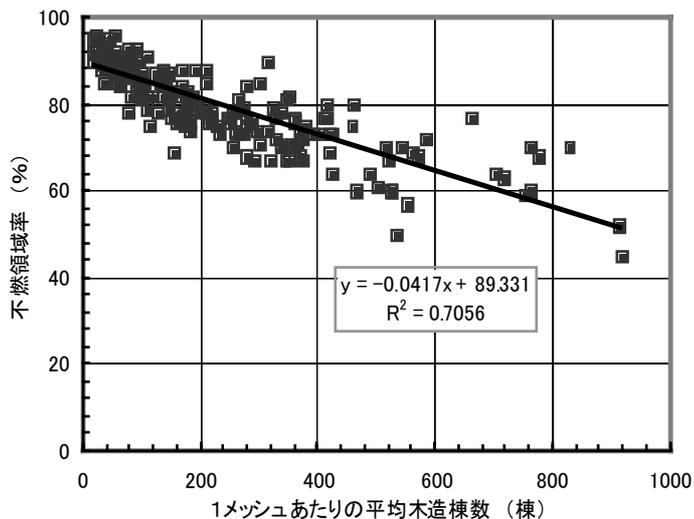


図-1 木造建物棟数と不燃領域率との関係

不燃領域率の真値/推定値 (4次メッシュ)

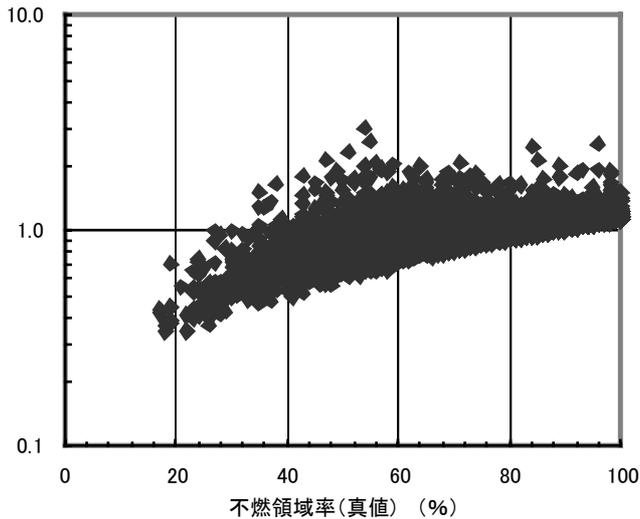
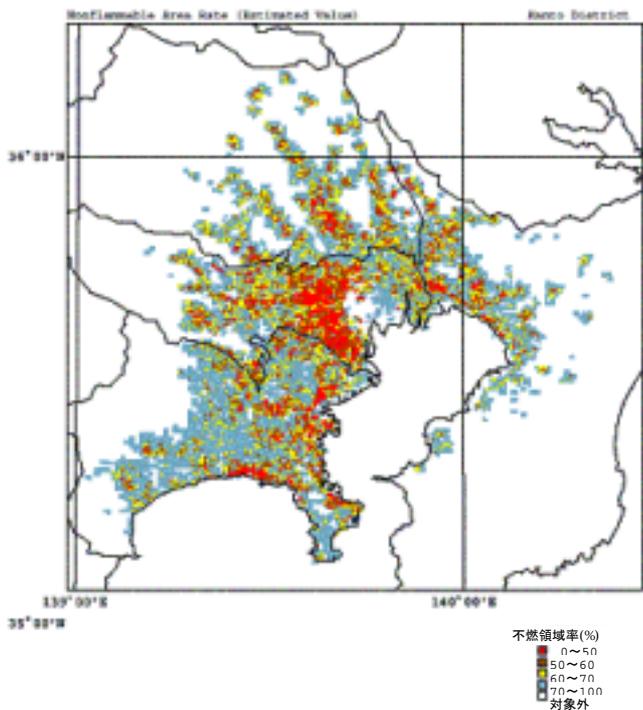
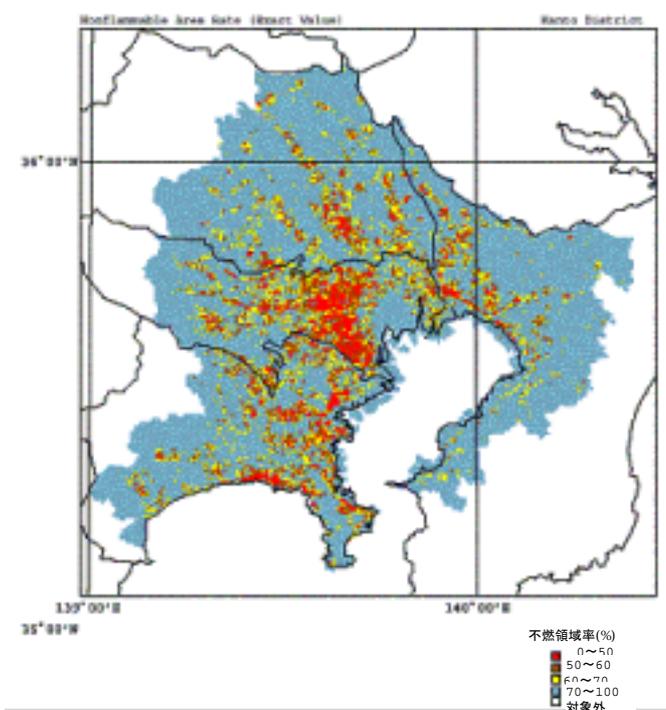


図-2 不燃領域率の真値/推定値



(1) 推定値



(2) 真値

図-3 不燃領域率分布の比較