

## 高解像度衛星データによる阪神大震災における被災焼失情報の抽出

○広島工業大学 正員 菅雄三  
 同上 学生員 崎将智  
 (財)リモートセンシング技術センター 正員 田中總太郎  
 同上 正員 高崎健二

## 1. はじめに

1995年1月17日に発生した阪神大震災により、神戸市須磨、長田区で大火災が発生した。震災前の高解像度衛星データと火災直後に撮影された航空写真とを照合し、火災が延焼した地区の都市構造を調査した。

## 2. 使用データ

①空間分解能1.9mの性能を持つロシア偵察衛星のKVR画像データ(1991年4月撮影)を使用した。この高解像度衛星画像はKVR-1000カメラによって撮影されたもので、神戸市の震災前の状況を鮮明な画像としてとらえている。街路や建物が航空写真を見るように判読できる。航空写真との本質的な違いは、この画像が200キロ以上の遠方から撮影されたもので、換言すれば、超望遠レンズによって撮影されたものであることによる。建物は画像のどこをとっても一定の方向を向き、画像中心回りの放射歪みがないため、市街地の状況を一様に評価することが可能である。高解像度衛星データはこのような特徴を持つため、都市構造評価の基礎データとして使用した。

②震災直後に撮影された4,000分の1縮尺の航空写真(1995年1月18日撮影)を使用した。(震災後の高解像度衛星データが入手できなかったため、航空写真との照合を行った。)

## 3. 被災焼失情報の抽出

図1は高解像度衛星データと航空写真による被災情報の抽出手順を示したものである。ここでは、KVR画像データの幾何補正のために25,000分の1地形図を使用し、17点のGCPを抽出した。標定残差は0.6ピクセル、0.7ラインであった。一方、震災直後の航空写真から焼失地区の判読を行い、GISデータを作成した。両者をカラー合成処理することにより写真1に示した神戸市長田区の被災焼失地区抽出画像を作成した。また、写真2に示した被害状況や交通網などの既成図情報との合成画像を作成することにより焼失地区の都市構造の分析に供することができる。阪神大震災による神戸市長田区における焼失面積を算定した結果は、29.2ha(1月25日発表)となり、その後の神戸市消防局発表の30ha(2月17日発表)に対して97.3%の精度であった。

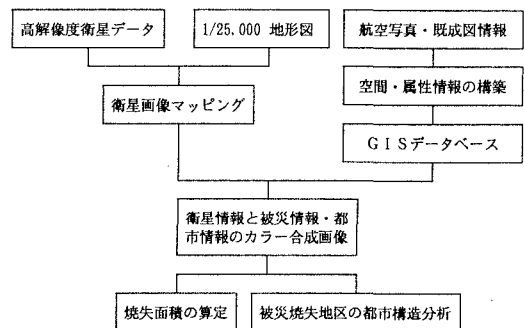


図1. 高解像度衛星データと航空写真による被災焼失情報抽出の手順

## 4. 被災焼失地区の都市構造

被災焼失抽出画像から都市構造を下記の4つのカテゴリーに判読した。

- カテゴリー1: 木造住宅密集地
- カテゴリー2: 鉄筋コンクリート構造集合住宅地
- カテゴリー3: 繁華街
- カテゴリー4: ビジネス街

長田区において火災が発生し延焼した地区は、カテゴリー1にほぼ一致することが分かった。

震災による火災は、古くからの木造住宅密集地に集中し、街区単位で焼失していた。そして延焼が停止した状況は、都市構造・形態により異なっていた。幅員の広い道路、街区の公園やロータリー等のオープンスペースがまさに防災帯として機能しており、場所によっては、消火活動がしやすい道路に面した家屋だけが焼失を免れていた。今回の教訓から今後の都市計画では、震災の危険性の高い地域に関しては、街区の道路幅員の見直しや公園などのオープンスペースを適宜配置する等、設計基準に弾力性を持たせる必要があると考えられる。

阪神大震災では、地震によって多くの建物が倒壊したうえ、同時に多くの場所で火災が発生し、広い範囲を焼失した。火災の広がりは、街区の構成と関係があると考えられる。写真1の判読からも分かるように、延焼は、道路や公園、学校などのオープンスペースで食い止められている。これは、1つには飛火が妨げられたためであり、また、これらの場所での消火活動が功を奏したためである。地震により発生する火災の延焼を最小限に抑えるためには、一定の間隔で飛火が防げて、かつ消火活動の拠点となるスペースが必要と言える。焼失地域の街区構造についてみると、神戸市長田区の焼失地域の道路幅は、約9メートル（道路5メートル、歩道片側1.8メートル）である。同じ幅約9メートルの道路でも、延焼が食い止められていたところもあれば、道路の両側ともに焼失したところもあり、9メートルの幅員は、防火の点では決して十分ではないことがわかる。地震によって多くの家屋が倒壊すると、道路がふさがれ、実際の道路幅はもっと狭くなる。その結果、飛火しやすくなるうえ、今回の火災では亀裂や建物の倒壊によって道路が寸断され、火災現場に近づけなかったことで被害が拡大したと言われている。防災都市の設計にあたっては、道路の幅は極めて重要な要素である。

## 5. まとめ

高解像度衛星データを用いた被災焼失情報の抽出とこれに基づく都市構造の分析を行った。今後、地震国日本の各都市での防災情報や都市情報の構築に際して、このような最新の高解像度衛星情報を利用した総合的な都市防災情報システムの整備が急がれる。震災前後の都市構造の分析は、今後の震災復興における都市計画や都市環境の設計に際し、有益な情報として役立つと考えられる。

参考文献：田中總太郎ほか、「リモートセンシングで被害を見る」、地理、40巻4号、1995年4月。



写真1. 高解像度衛星データと航空写真による被災焼失地区抽出画像（神戸市長田区）

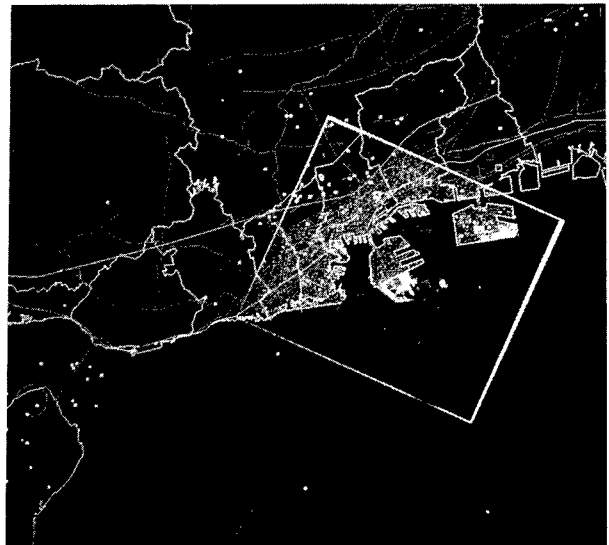


写真2. 高解像度衛星データとGISデータの合成画像