

トルコ大地震の復興支援への時空間情報システムの適用

○名城大学都市情報学研究科 学生員 臼井 真人
 名城大学都市情報学部 正会員 吉川 耕司
 京都大学防災研究所 学生員 梶谷 義雄

1. はじめに

1999年8月17日、11月12日と連続的に発生したトルコ北西部での大地震は大規模な人的・物的被害をもたらし、経済損失は160億US\$にのぼった。これはトルコのGDPの7%に相当する。死者は17,000人以上を数え、多くの人が家屋を失った。(図-1)



図-1 震源地の地図

筆者らは震災の動乱期後から現在にいたるまで震源地であったドゥジェ市を訪れ復興計画の支援を行っている。

ドゥジェ市はイスタンブールから東に400km程の所に位置している人口75,000人の小都市である。

被害に関してドゥジェ市は震源地に近いこともあり、かなり大きいものとなっている。全建築物が11,000棟程度なのに対し全壊家屋保有世帯が3,561世帯を数えた。また、死者数に関して1回目の地震では、270人程度と全体に占める割合は少なかった。しかし、11月12日発生した2度目の地震では震源が近いため約2,600人の死者が出ている。

今回の復興計画の支援にあたり、筆者らは阪神淡路大震災の経験を元に作成された空間情報を管理できる位相構造暗示型のデータ構造を持つDiMSISというGISを利用し支援にあたった。

本稿では、復興支援の方法と実際に行った被害分析の結果を示すことで、震災復興期におけるこうした情報システム利用の有用性を検証する。

2. 震災復興支援の方針

支援の方針としては、震災後の動乱の中で、既存の情報を最大限に活用し、あえて簡便な分析方法を採ることに

した。これは、復興計画のための基礎データとしての市当局からの具体的ニーズに直接的に応えるためである。

ドゥジェ市は頻繁に地震がおこる地域であることから今後は市職員のみで操作や分析が行える状況を目指すといった意図によるものである。具体的には、

1. 有効な基本図と震災状況の調査図を「発掘」し、デジタル化を行い、これと並行して現状の情報収集を行って総合データとして入力していく。

2. これを元に全総括的な状況把握を行うとともに、復興の推移を管理する。

3. 行政が意志決定を行う際の判断材料として有効な情報を提供する。

以上を基本方針として定めた。

1についてはDiMSISの位相構造暗示型のデータ構造の特長を生かし、紙地図をもとにデジタル化した基本図情報へ直接、倒壊情報の入力や復興状況の写真の登録を行っている。更新の手続きも簡単なので、ドゥジェ市職員が当初から入力作業を担当し情報の蓄積を引き続き行っている。

3について、ドゥジェ市は人口75,000人のうち45,000人を地盤が軟弱であることが発見された現市街地から、市北部の岩盤地番上に建設中の新市街に移転させる計画を持っている。一方、現市街地では経験上の判断から、3階建て以上の建物の新設を禁止し、現況建物についても4階以上の部分をカットする指導を行おうとしている。

こうしたある意味強権的な施策を行うに当たって、妥当性を裏打ちできるデータ、すなわち、実際に北部に比べ現市街地での建物倒壊率が高い、あるいは4階建て以上の建物の倒壊率が高いことを定量的に示す必要性が市当局にはあった。そこで、2においてもこうした分析を可能とする情報を優先して収集することにしたわけである。

3. 整備した情報

(1) 基本データ

基本データとしては、紙ベースの基本図(図-2)より、道路・河川棟の地物、等高線、建物形状をデジタル化し、「地形データ」を形成した。

キーワード:GIS、時空間情報、震災復興支援、トルコ

連絡先:名城大学都市情報学部 〒509-0261岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3 Tel 0574-65-7061 FAX 0574-69-0155

また今後の復興都市計画の策定や、住民の資産管理にも対応できるよう筆界もデジタル化し、「土地データ」として作成している。



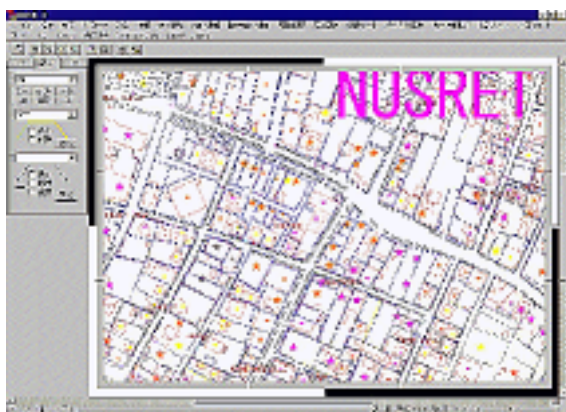
図－２
地形データ
作成に
用いた
基本図

(2) 現況

ドゥジェ市では、定点的・定期的観測を導入しようという試みがあり、町や建物の変化の様子をデジタルカメラなどで記録し、その地区の属性としてDiMSISに入力している。時空間情報管理に優れたこのシステムを用いることで、復興過程のモニタリング、すなわち年々変化する震災後の町の様子を記録し、そのデータから復興を阻害する要因の発見およびその後の復興政策などに利用されることが期待される。

(3) 建物被害データ

ドゥジェ市職員のヒアリングの結果、震災直後に建物の階数と被害状況を調査したプロット図が存在することが確認された。しかし、紙ベースのため調査結果の有効利用がなされていない状況であった。そこで、後に示す建物倒壊率分析に用いるために、この情報をDiMSIS上に蓄積することにした。図－３に示すように全壊は赤、半壊は黄、生活に支障無しは灰色と建物被害情報の色分けをしたコネクタを階数と建材質といった属性情報とともに入力していく。この作業においても、位相構造暗示型データ構造の特長が生かされた。すなわち、建物形状ポリゴンとの関係を定義する必要がないので、代表点を入力するだけでよく、また後に基図に建物形状が存在しなくても代表点の登録を行うことが出来るため、入力作業の迅速化が図れた。



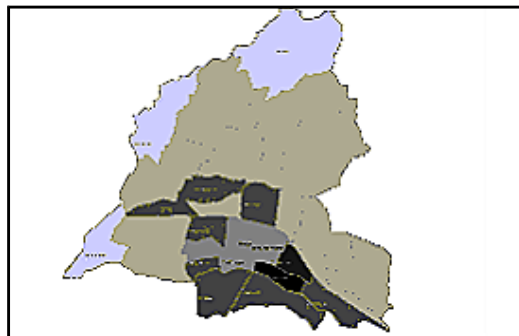
図－３
家屋
被害度
データの
表示
例

4. 家屋被害分析

前節までで蓄積した情報を元に、状況把握や意志決定を支援するための家屋被害に関する簡便な分析を行った。

(1) 被害分析

DiMSIS上で全壊建物の全建物に占める割合を36の地区単位で集計した情報から図－４で示すような地区ごとの家屋被害分布図を作成した。



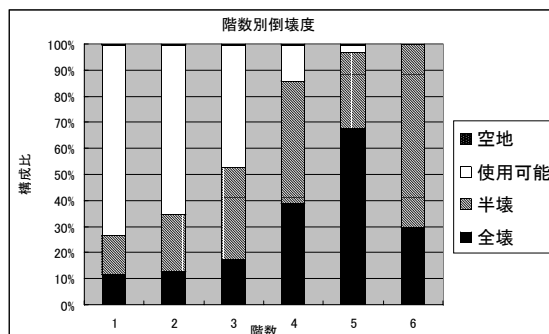
図－４ 家屋被害度分布図(色の濃い物ほど被害が大きい)

図から市街地と北部の地域との被害の格差が明確になり、北部郊外への住宅地移転を行うことの妥当性を確認することが出来た。

(2) 建物階数別の倒壊率

全地域を対象に、階数別に全壊・半壊棟の全建物が占める割合を集計した。各建物の階数情報をあらかじめ入力してあるので、全11,000棟に関する計算も瞬時に行える。

集計の結果4階以上の建物では被害度が格段に大きくなるのがわかり今回の地震を教訓に3階以上の建築を禁止するという市当局の意志決定を後押しするバックデータを得ることができた。



表－１
階層と
倒壊率
の関連

5. おわりに

今後は、ライフライン等の情報を蓄積することで、さらに有効な市域情報の蓄積と分析を続けていくことが期待される。また、こうした作業は本来自治体自らの手で継続的に行われていくべきであり、役所における熟練職員の養成にも注力を続ける予定である。

(参考文献)

梶谷義雄、吉川耕司、角本繁、畑山満則：時空間情報システムによるトルコドゥジェ地震の家屋被害分析、地域安全学会、2000