

ノースリッジ地震被災後のGISの利用について

山口大学工学部	正員	○三浦房紀
建設省中国地建	正員	中江兼二
(株) エイトコンサルタント	正員	小豆沢薫
(株) 荒谷建設コンサルタント	正員	田中俊彰

1. まえがき

昨年1月17日、アメリカ合衆国カリフォルニア州ロサンゼルス地方を襲ったノースリッジ地震はこの地方に大きな被害をもたらした。この地震による被害の把握と緊急対応、事後対応に地理情報システム (Geographical Information System、以下GIS) が大きな役割を果たした。わが国においてもGISの防災面での有用性とその可能性の大きさは既に認識されていたが、今回の成功によってこの方面でのGISの利用と普及は一層加速されるものと思われる。そこで、筆者らは平成6年9月19日～10月1日の期間、山口大学工学部浜田教授を団長とする「安全で豊かな生活のための地域基盤整備視察」に参加し、このGISの開発に直接携わったコンサルタントEQE(Earthquake Engineering International) を訪問し、ノースリッジ地震とGIS開発の調査を行った。ここにその概要を報告する。

2. ノースリッジ地震の概要

(1) 地震の概要：ノースリッジ地震の諸元は以下の通りである。

- ・発生日時：1994年1月17日、現地時間、午前4時31分
- ・震源：サンフェルナンドバレーのノースリッジ付近、オークリッジ断層内深度18Km
- ・規模：リヒタースケールで $M=6.8$
- ・最大加速度：大きな加速度は震央域で得られ、地表面での最大値はタルサナ地点 (震央距離7Km) で水平成分1.82g、上下成分1.18g、次がシルマー地点 (震央距離15Km) の水平成分0.91g、上下成分0.60gであった。タルサナ、シルマーの2地点を除けばサンフェルナンドバレー地域では水平成分0.3～0.5g、上下成分0.2～0.5g程度であった。

(2) 被害の概要：被害概要は、以下の通りである (FEMA 3月1日発表)。

- ・死者：57名 (地震による直接的被害者であり、このほかに心臓麻痺等の間接的な犠牲者が数名いる)
- ・負傷者：9,158名 (内1,566人が入院)
- ・出火件数：50以上
- ・被害総額：130～200億ドル

3. ノースリッジ地震とGIS

ノースリッジ地震以前のアメリカでのGISの取り組みは、地方自治体において地図データの保存、更新、検索などに、また災害関係ではハリケーン、山火事などの被害状況の把握などに利用されていた。しかしながら、それに携わる人数、予算は少なく、細々と地道に研究が進められていたといった状況であった。ところが今回の地震でそれまで蓄積していたGISの可能性とノウハウが一気に開花した。ソフトウェアは「ARC INFO」, 「MAP INFO」を中心に使用、ハードウェアは各社のワークステーションをLANで結んで使用している。サクラメント市の州の本部には16GBの記憶装置があるが、そのほとんどを使っているという。

(1) 今回開発された地図

今回の地震に際して非常に多くの地図が開発された。列举すると、「サービスセンターの位置図」、「本震および余震の震央分布図」、「断層の分布図」、「建築物の被災度判定結果の分布図」、「震度階と被災

度分布の関係図」、「被災度判定結果と地形の関係図」、「人口密度図」、「住民の年平均収入分布図」、「種々の言語の使われる率の分布図（例えば、日本語を話す人口の分布図）」など地球物理から、地震工学、社会、経済に関するものまで極めて多彩である。

写真-1は「本震および余震の震央分布図」である。震央と立体的に表した地形との関係が良く分かる。これより地震活動の全体像を把握することができ、これと被害との関係、およびその対応の検討に使われた。

写真-2は「震度階と被災度分布の関係図」である。被災度分布図は建築安全局により実施された建築物の被災度判定の結果を、UNSAFEの建築物を赤色で、LIMITED ENTRYをオレンジ色で、INSPECTEDすなわち使用可能な建築物を緑色で示したものであり、どの地域に被害が集中しているか一目瞭然である。これを用いることによって緊急時対応、復旧対策が極めて有効に行われた。10万個の家屋のデータが入力されている。写真はこの被災度分布と震度階分布図を重ねて示したものである。明らかに（当然ではあるが）震度階の高い地域に被災した建築物は集中している。しかしながら最高の震度階の地域にありながら緑の点も多くあり、被害と無被害の分かれ目は何であったかは今後耐震工学的に明らかにされる必要がある。

写真-3は「人口密度図」である。緊急時対応、災害復旧等を考えるには災害の程度と人口に関する情報を持つておくことが重要である。

(2) 開発上の問題点

GISは新しい技術であり、データの精度の向上、デジタル化に要する労力の省力化、情報の整合性、情報の規格化、情報の提供とデータベースの維持管理、GPSなどの新しい技術との結合、また膨大なデータを効率よく処理するためのデータ圧縮技術や、ソフトウェアの技術が必要である。今後わが国においてもこの様な技術に関する研究・開発が進められるであろう。

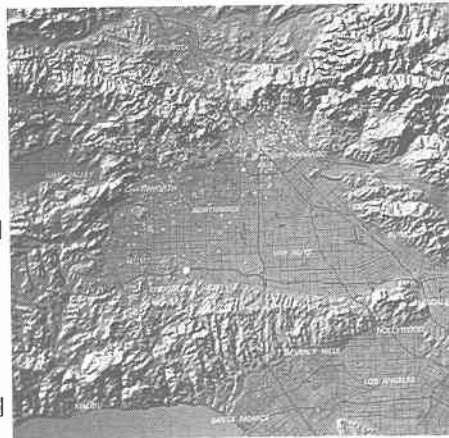


写真-1 本震および余震の震央分布図

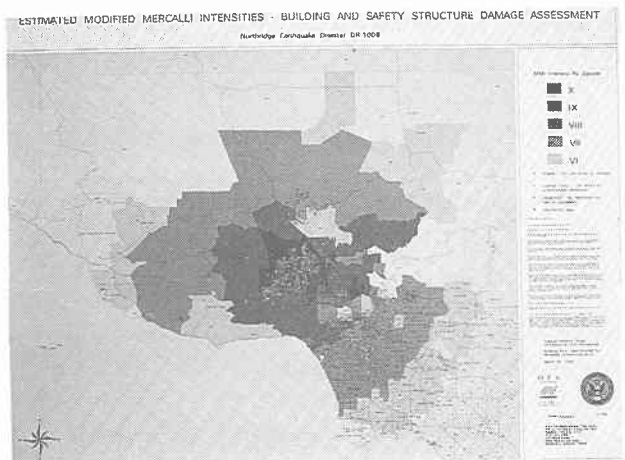


写真-2 震度階と被災度分布の関係図

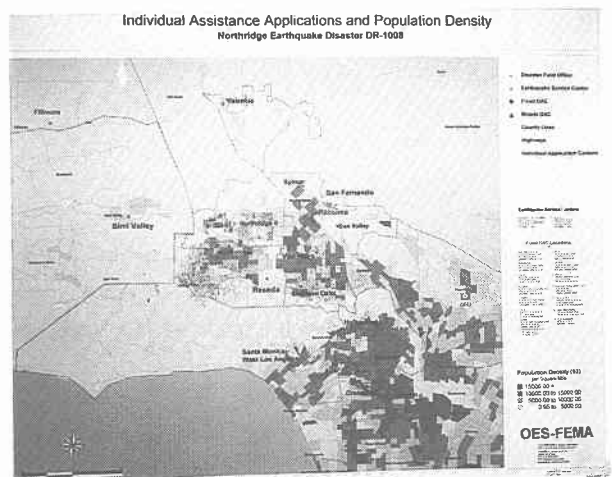


写真-3 人口密度図