

I - B 415

GIS を用いた芦屋市の水道管被害の相関分析

関西電力株式会社

正会員 審 浩 年

東京大学生産技術研究所

正会員 山崎 文雄

金沢工業大学

正会員 後藤 寛子

1. はじめに

1995 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震では、多くのライフライン施設、交通施設、建築物などが甚大な被害を受け、現代都市の地震に対する脆弱性が明らかとなった。このような地震被害データを詳細に分析し、地震被害想定や防災計画の策定に反映させることが、現在、大きな課題となっている。ここで、これらの都市施設の被害は複雑に絡み合うという連関性や波及性がある。本研究では、兵庫県南部地震で被災した兵庫県 8 市の中で、最も水道管の被害率が大きかった芦屋市を対象として、地理情報システム(GIS)を用いて水道管の被害分析を行った。水道管としては、道路に平行に埋設された配水管と、配水管と需要家とを結ぶ給水管を対象とする。また、道路被害や建物被害等のデータについても収集し、これらの被害の関連について考察する。

2. GIS 上でのデータベース構築

「数値地図 2500」を基図として各施設の被害を GIS 上にデータベース化した。配水管、給水管の被害データは芦屋市水道部から提供を受けた。データ内容としては、修繕箇所が記載されている 1/5000 の地図と被害の属性（管種、管径など）が記載されている台帳である。これらのデータをもとに基図の上に被害箇所を落とし、各被害箇所について管種や管径などの属性を入力した(図 1)。配水管と給水管の被害分布はやや異なっている。配水管の被害は道路に沿って発生しており、土地条件と比較すると、道路沿いのものを除けば、埋立地と芦屋市西部の扇状地に被害が目立つ。すなわち、配水管被害は地割れなどの道路被害や液状化などとの関連が強いと考えられる。

一方、給水管は地域的にまとまって被害が発生しており、建物被害データとの比較が有効と思われる。建物被害は、後藤・山崎¹⁾の芦屋市による建物被災度判定のデータを用いた。これは構造、被災ランクなどがコード化されている。これを町丁目ごとに集計し、基図に重ね合わせた(図 2)。芦屋市は震災の帯が東西に走

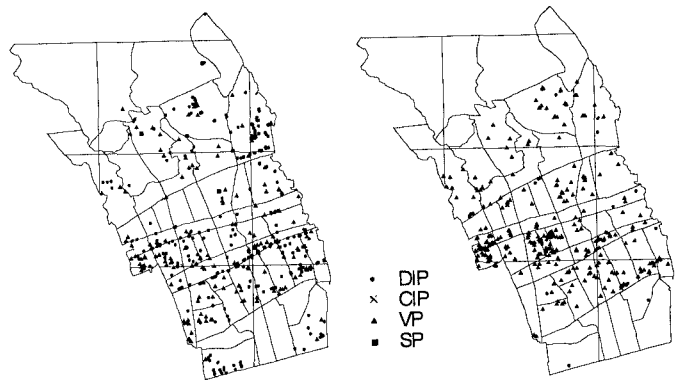


図 1 管種別の水道管被害の分布 (左：配水管，右：給水管)

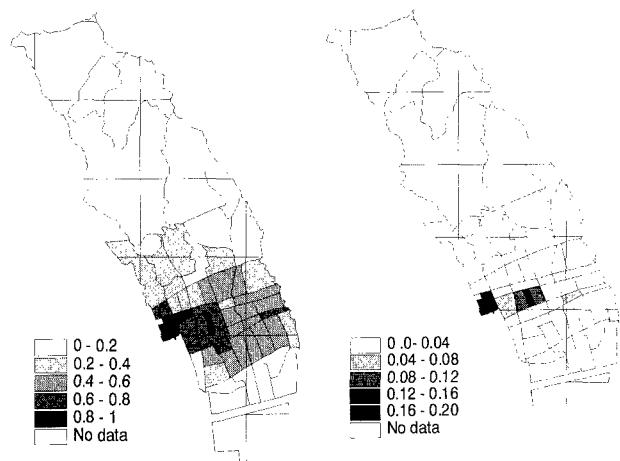


図 2 芦屋市の木造建物の全壊率 図 3 町丁目ごとの給水管被害率

キーワード：水道管被害，芦屋市，GIS，建物被害，道路被害

連絡先：〒106-8558 東京都港区六本木 7-22-1, TEL 03-3402-6231, FAX 03-3408-2666

っており、JR と国道 43 号線に挟まれた範囲において、建物被害率が極めて高い。次に、給水管被害と建物被害の関係を地図上で比較してみよう。給水管の被害分布を地域的にみるため、各町単位で、建物数に対する給水管被害箇所数を率として表した(図 3)。この被害率の分布は、芦屋市西部において 8% 越すような高い値を示しており、他の地域に比べひときわ目立つ。とくに清水町が 18.1%、大槻町が 14.1%と被害率が高い。世帯数も周辺に比べて少ないわけではないので、理由としては倒壊家屋による影響が考えられる。

3. 芦屋市における水道管被害と建物・道路被害との関係

建物被害と給水管の被害との関係をもう少しミクロな視点から検討するため、給水管被害の位置と建物被害の位置を GIS 上で重ね合



図 4 建物被害と給水管被害の分布

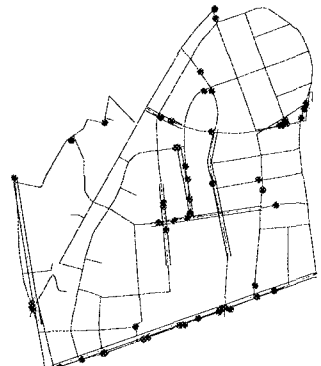


図 6 道路被害と配水管被害の分布

わせた(図 4)。定性的ではあるが、建物被害箇所と給水管被害箇所の分布はかなり相関が高いことが認められる。こうして得られた知見をもとに、町ごとの建物被害率と給水管被害率との関係をプロットした(図 5)。この関係を指数関数で回帰してみたが、 x の乗数が 0.95 となるので、直線で回帰できるとものとした。全壊率 60% 未満の範囲であれば相関は良いが、60% 以上の範囲であるとかかなりばらつきが見られる。

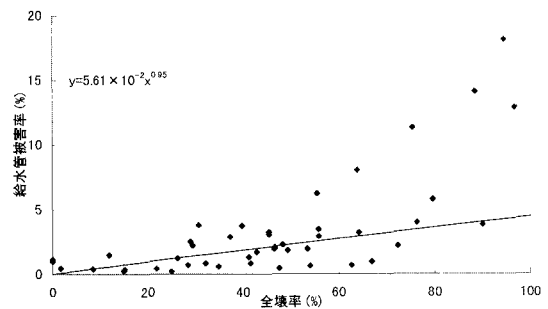


図 5 町ごとの給水管被害率と木造建物全壊率との関係

次に、道路被害箇所と配水管被害箇所との関連についても GIS 上で検討した(図 6)。道路舗装の修理率と配水管被害率の関係をプロットしたところ(図 7)、これらの間にも相関が読み取れる。当たり前ではあるが、道路路面が損壊した箇所では埋設管も破損している場合が多いといえよう。

4. おわりに

兵庫県南部地震による芦屋市の水道管被害データを分析した。GIS を用いたミクロな検討により、給水管と建物被害との位置関係、および道路被害と配水管被害の位置関係については、関連性があることが認められた。しかし、より定量的な関係については更なる検討が必要である。

参考文献

- 1) 後藤寛子, 山崎文雄: 兵庫県南部地震の被害分析—その 1 芦屋市の建築物被害—, 生産研究, 48(7), 1996.
- 2) 芦屋市役所: 阪神・淡路大震災 芦屋市の記録 '95-'96, 1997.

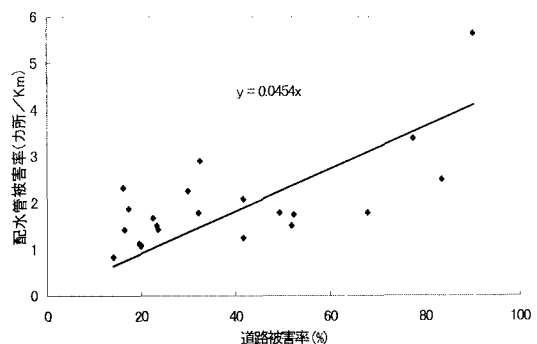


図 7 道路被害と配水管被害との関係