

橋梁の地震被害予測に用いるデータベースの構築に関する基礎的研究

徳島大学大学院 学生員 ○大江 欽二郎
 四国建設コンサルタント 正 員 山村 猛
 徳島大学工学部 正 員 澤田 勉

1. はじめに

我が国は、環太平洋地震帯に属し、過去に多くの地震被害を被ってきた。そのため、地震災害は他の自然災害と比べて特殊な位置を占め、古来より数多くの地震被害に関する記録が残されてきた。これらの地震被害資料はそのままでも将来の地震被害予測に役立つが、系統的に収集・整理しデータベース化することにより、さらに有用性が高まるものと考えられる。本研究では、特に橋梁の地震被害予測に用いるためのデータベースの構築を目的とした。

2. 地盤・地震動データベースの構成

図1は地盤・地震動予測データベースの構成図を示す。本データベースは地理情報システム (GIS) を用いてデータを処理解析した。GIS は空間的情報の収集、データベース作成、さらにこれらの情報を統合して解析し、その結果を即座に出力するといった一連の流れを扱う情報処理システムである。なお、データベースの操作に関わるプログラムでは、Microsoft-Windows95上で動作する Visual Basic for Windows Ver2.0 が使用される。このソフトの特徴は、操作が基本的にすべてマウスで行われ、取り扱いが非常に簡単であるということである。

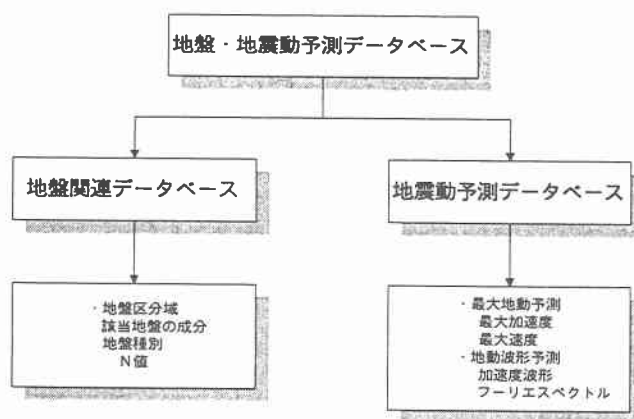


図1 地盤・地震動予測データベース構成図

3. 地盤関連データベース

望月らは¹⁾、徳島県全域でのボーリングデータをもとに地理学的側面から地形を分類し、分類した地形について地震工学的観点から地盤型地域区分をおこなった。著者らは、まず徳島県の地形を7種類に大別し、各地形が分布する地域毎にその地域で得られているボーリング柱状図を参考にして、地盤区分域(29種)を設定した。大別した地形は、山地、丘陵地、台地、谷底低地、扇状地、海岸低地、埋立地の7種であり、設定した地盤区分域は29種である。本研究でもこの方法を用いて徳島県の地盤条件をデータベース化した。

4. 地震動予測関連データベース

想定地震に対する地震動予測には、大きく分けて①過去の強震記録に基づく統計的手法、②震源断層理論と強震記録を組み合わせた半経験的な手法、③与えられた震源パラメータから理論的に推定をする手法、の3つがある。本研究では、地震被害予測に必要な情報を提供でき、かつそれに耐え得る精度をもつ地震動予測手法として2つの方法を採用する。第一は、地震動の強さを推定する簡便な方法として古くから研究されてきた、地震観測記録の統計的回帰分析に基づく経験的予測式(以後、距離減衰式と呼ぶ)を用いた方法である。第二は、②を用いて半経験的に地震動波形をシミュレーションする方法である。

本研究では、以上の方法を用いて地震動予測システムを構築した。地震動予測で対象とした想定地震は、以下の通りである。

- ・中央構造線活断層系で発生するマグニチュード $M_j=7.7$ 程度の地震
- ・南海トラフ上で発生するマグニチュード $M_j=8.4$ 程度の地震

なお、中央構造線活断層系で発生が予想される地震として東側と西側の二種類に分割し、別の地震として想定した。

5. 検索例

(1) 地盤データベースの検索例

- ①図2は分類された地盤区分域表示の検索例である。
- ②図3は該当する地盤型タイプのボーリング柱状図の検索例である。

(2) 地震動予測関連データベースの検索例

- ①図4は距離減衰式による四国地方の最大加速度分布図である。
- ②図5は徳島市における加速度波形、応答スペクトルおよび震度算出例である。

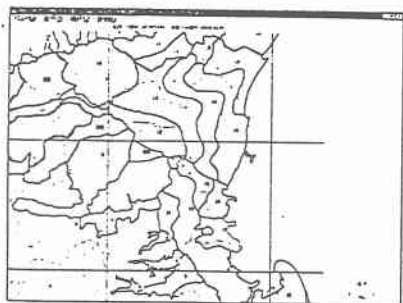


図2 地盤区分域表示

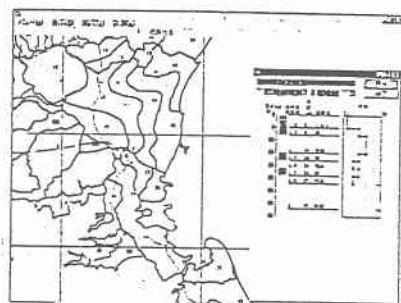


図3 該当地盤の地盤情報



図4 四国地方の最大加速度分布図

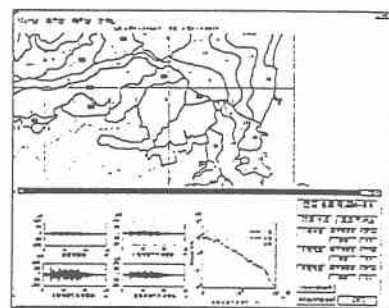


図5 徳島市における加速度波形、応答スペクトル

6. あとがき

本研究では、橋梁の地震被害予測に必要な地盤地震動等のデータを同一の書式で整理しデータベース化を行った。次に、得られたデータをGISを用いて容易に検索するためのシステムの構築を行った。今後はさらにデータベースの充実をはかりたい。

7. 参考文献

- 1) 環境科学研究会：徳島県地震防災アセスメント平成7年度中間報告，1996.8，
- 2) 福島光男：地震波の発生・伝播の理論を背景とした入力地震動の経験的予測，
- 3) 杉戸真太：非定常地震動の統計的予測モデル，土木学会論集，1985，
- 4) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編，
- 5) P.B.Schnabel, J.Lysmer and H.B.Seed: SHAKE a computer program for earthquake response analysis of horizontally layered sites, EERC, 1972.,
- 6) 宇津徳治：地震の事典，朝倉出版，1988.4，
- 7) 国立天文台：理科年表，丸善出版，1994.11，
- 8) 杉戸真太：周波数特性を考慮した等価ひずみによる地盤の地震応答解析法に関する一考察，土木学会論文集，1994.6