

G I S による橋梁の地震被害予測システムの構築

四国建設コンサルタント

正会員

○山村 猛

徳島大学工学部

正会員

澤田 勉

和歌山工業高等専門学校

正会員

辻原 治

1. はじめに

兵庫県南部地震の教訓から、防災対策の一環としての地震被害予測調査が、様々な機関により行われている。橋梁の地震被害予測を広域な範囲について行うことは、膨大な時間と労力を要する。そこで、本稿では G I S を用いて橋梁の地震被害予測システムを構築することにより、このような問題点を考慮した、想定地震に対する橋梁の被害予測方法を提案した。

2. 予測手順とシステムの概要

図 1 に予測手順の概要を、図 2 に予測システムの概要を示す。本稿の予測方法は、図 1 に示す橋梁の地震被害予測を行うために必要な情報を 4 つのデータベースとして構築し、橋梁の地震被害予測を行うものである。このシステムの特徴としては、対象となる橋梁の必要な情報の整備を行うことにより、任意の地域、任意の想定地震について被害予測が可能であること、また、橋梁の地震被害予測のみならず、それだけで価値をもつ各データベースについても検索・加工できるよう、1 つのシステムとして統合したこと、そして予測結果およびデータ

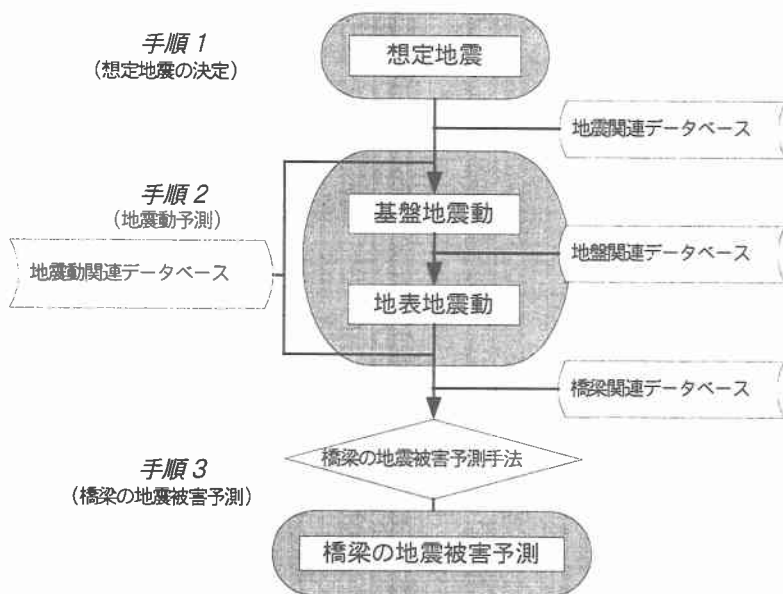


図 1 橋梁の地震被害予測の手順

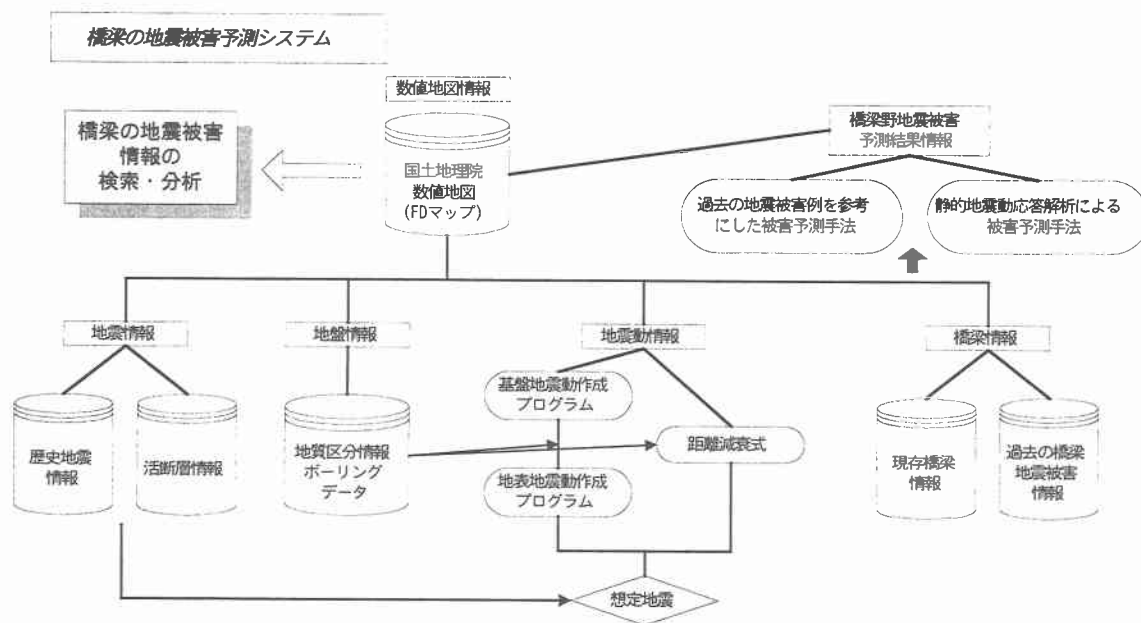


図 2 橋梁の地震被害予測システムの概要

ベース等をGIS上に展開することにより視覚的に表現したことなどが挙げられる。

なお、システム構築には、Visual Basic 4.0(Microsoft 社製)を、また、GISに用いる地図情報には国土地理院の数値地図を用いた。

3. データベースの構築

図1に示すデータベースの概要を以下に示す。

- 1)地震関連データベース：歴史地震資料のデータベースと活断層のデータベースから構成される。
- 2)地盤関連データベース：地震動に大きく影響を与える地盤データと地理的条件に関するデータから構成される。
- 3)地震動関連データベース：1)、2)から、対象地点における地震動特性（最大加速度、最大速度、加速度波形、応答スペクトル、震度等）を算出する。
- 4)橋梁関連データベース：予測の対象とする橋梁の構造特性のデータベースと、過去の地震による橋梁の地震被害例¹⁾から構成される。

地震動関連データベースの地震動予測には、以下の2つの方法を採用した。

- a)最大加速度、最大速度の算出：福島による距離減衰式²⁾。
- b)加速度波形、応答スペクトル、震度の算出：杉戸による基盤の非定常地震動の予測モデル³⁾および周波数特性を考慮した地盤応答解析⁴⁾。

4. 橋梁の被害予測手法

以上、構築されたデータベースの情報を有効に活用できる橋梁の地震被害予測手法として、次の2つの手法を用いることにより、より精度の高い被害予測を可能とした。予測手法の概要を以下に示す。

1)静的な地震動応答解析により被害を評価する方法

道路橋示方書・V耐震設計編⁵⁾に記載されている地震時保有水平耐力法と地震動関連データベースで求められた応答スペクトルにより耐震安全性を照査する方法。

2)過去の地震被害例を参考にして被害を推定する方法

橋梁関連データベースに格納されている過去の橋梁の地震被害例から被害に関係する要因を抽出し、ニューラルネットワーク⁶⁾を用いて現存橋梁の被害予測を行う方法。

5. まとめ

本稿では、膨大な情報が重なり合い分析される橋梁の地震被害予測システムを、GISを用いることにより統合したシステムとして構築した。今後、各データベースおよび予測手法についてさらなる検討を行い、より精度の高いシステムとして整備を行いたい。

6. 参考文献

- 1) 古川幸信：地震による橋梁の被害データベースと損傷評価システムの構築に関する基礎的研究，徳島大学工学部，卒業論文，1996.2.
- 2) 福島美光：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) 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.
- 5) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編。
- 6) 馬場則夫，小島史男，小澤誠一：ニューラルネットの基礎と応用，共立出版，1994.