

I-B 200 北海道における任意地点の確率加速度推定システムについて

北海道開発コンサルタント(株) 正員 畑 一洋
 北海道開発局開発土木研究所 正員 佐藤 昌志
 北海道開発局開発土木研究所 正員 二宮 嘉朗
 北海道開発局留萌開発建設部 正員 吉田 紘一

1. はじめに

北海道は日本でも有数の地震多発地帯である。また、規模の大きな地震の発生頻度が比較的高い地域であると思われることから、地震により生活環境に大きな被害が起きる割合も高いと考えられる。事実、近年発生した地震により公共土木構造物に被害が発生している。今後は設計に関してより合理的に耐震設計することが要求されている。そのためには建設予定地点とその周辺で予想される地震動の強度を正しく予測することが基本的な条件となる。

そこで開発土木研究所では、これまで収録した実測加速度記録と気象庁震度階を用いて、地震動を統計分析した。本論文は、統計学を用いた確率手法による地震動の強度を予測する「地震地域を想定した北海道における任意地点の確率加速度推定システム」について報告するものである。

2. システム概要

この『確率加速度推定システム』は、あらかじめ登録してある基本情報より統計分析した結果を用いて、北海道内の調査対象とする任意地点に対して、その対象地域周辺に有感地震を発生させると考えられる地震地域を想定し任意地点の確率年数別の実測確率加速度(gal)、有感振動レベル、及び最大確率加速度(gal、Ⅰ種～Ⅲ種地盤別)の推定値を算出するシステムである。(図-1)

本システムから推測される各推定値の基本となる情報には『地震情報』、『既設橋情報』、『観測都市情報』、『距離減衰式情報』、及び『加速度情報』等があることから、これら各情報の登録内容を示す。

『地震情報』には北海道の有感地震となった発生地震の発生年月日時分、震央位置、マグニチュード、及び北海道震度階等が、『既設橋情報』には北海道開発局(道路部門)が強震記録計を設置した既設橋の名称と設置位置の緯度・経度等が、『観測都市情報』には北海道の気象台観測地である市町名、観測地点の緯度・経度、及びUTM座標系番号等が、『距離減衰式情報』には道路橋示方書V耐震設計編に掲載されている水平成分最大加速度(地盤種別毎)の距離減衰式¹⁾等が、『加速度情報』には観測された強震記録として、その観測点の既設橋名称、記録年月日時分、実測加速度値等が、数字・文字情報として登録されている。

なお開発土木研究所構造研究室では地震発生率を算出するにあたり、便宜上、揺れの大きさを表わす『有感振動レベル』を定義しているが、おおむね気象庁の日本震度階に準拠しているもので震度階を実数化した値と定めている。

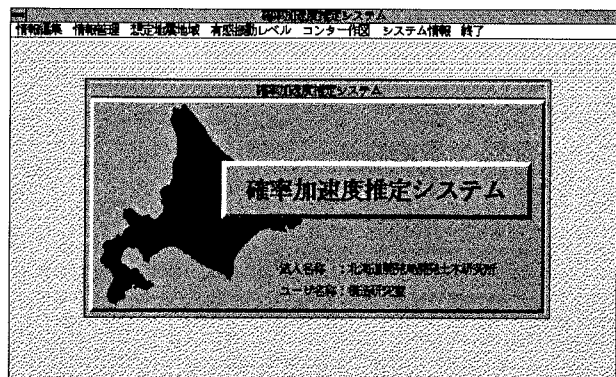


図-1 確率加速度推定システムの初期画面

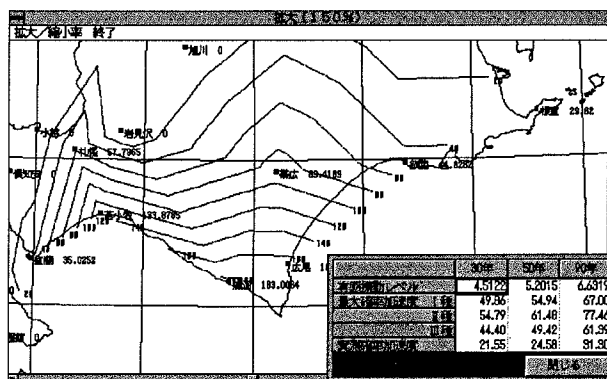
3. 解析手法

本システムの解析手法は、『都市別の有感振動レベルと確率年数の解析』、『都市別の有感振動レベルと加速度の解析』、及び『任意地点の確率別地震情報の推定解析』の三解析から構成される。

『都市別の有感振動レベルと確率年数の解析』（以下「解析①」と呼ぶ）は、地震情報より想定地震地域内に含まれる既往地震を対象に、都市別有感振動レベル1以上を示す地震回数を都市・有感振動レベル別に累計し、地震情報年数で除算して都市・有感振動レベル別の発生確率年数を算出する。

『都市別の有感振動レベルと加速度の解析』（以下「解析②」と呼ぶ）は、地震情報の既往地震より想定地震地域内に含まれる地震を対象に、都市別の有感振動レベルが1以上を示す地震の発生時期（年月日時分）と同一な時期を、加速度情報の中の既設橋別記録時期から検索し、同一時期の地震を都市・有感振動レベル別の実測加速度として設定する。また、同地震の震央位置と観測都市間の震央距離を算出し、この距離とマグニチュードを用いて距離減衰式情報の算出式に登録したのち、有感振動レベル別に地盤種別（Ⅰ種～Ⅲ種地盤別）毎の最大加速度を算出する。

『任意地点の確率別地震情報の推定解析』は、「解析①・②」の結果から都市別の実測加速度、有感振動レベル、及び最大加速度を利用して、観測都市別から既設橋別に換算を行い、確率年数を考慮した実測確率加速度、有感振動レベル、及び最大確率加速度（Ⅰ種～Ⅲ種地盤別）を算出し推定値とする。（図－2）



図－2 任意地点の確率加速度の推定画面

4. 結 論

本論文は、北海道開発局（道路部門）で強震記録計を設置して収集してきた既往の実測加速度の記録値、気象庁の日本震度階に準拠した有感振動レベルと、及び最大加速度距離減衰式の体系等の関連性を考察するために考案されたシステムについて述べたものである。

この結果、算出される任意地点の確率年数別実測確率加速度、有感振動レベル、及び最大確率加速度の推定値は、北海道地域の特性を加味した耐震設計の指標とすることが可能になると考えられるが、この推定値は想定地震地域の範囲、情報の件数、及び実測加速度記録等に大きく左右されることから、今後も引き続き情報の追加を行い、統計学的に精度の高い確率となるように手法の検討を加えていく必要があると考えられる。

5. あとがき

北海道の地域特性を加味した実測加速度記録に基づく「地震地域を想定した北海道における任意地点の確率加速度推定システム」について報告した。今後は、想定地震地域に左右されない北海道の地域特性を考慮した任意地点の有感振動レベルと実測確率加速度の解析手法の検討と、北海道震度階と実測加速度の相関について研究を行いたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V耐震設計編、平成2年2月
- 2) 建設省土木研究所・川島一彦・相沢興・高橋和之：最大地震動及び地震応答スペクトルの距離減衰式、土木研究所報告第166号、昭和60年9月
- 3) 建設省地震防災部・振動研究室：最大地震動および地震応答スペクトルの推定法－（その7）地震動加速速度の継続時間の推定法－、土木研究所資料第2118号、昭和59年3月