

IV-131

道路網の耐震性評価に関する研究（その1）

－北海道の地震・地盤環境と道路網－

1. はじめに

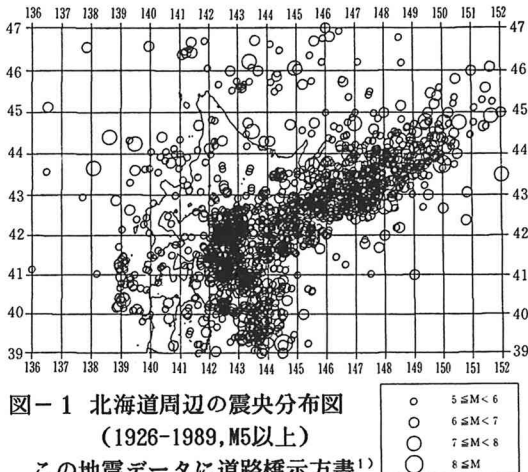
道路の地震対策の検討については、これまで個々の構造物の耐震性を点的に点検してそれを積み上げる方式を基本に行ってきた。しかしながら、社会全体の情報化・ネットワーク化・システム化が高度に進んだ今日、道路網をシステムとしてとらえ、地域の防災として総合的に検討することが望まれている。

本研究では、北海道における地震活動、地震被害とその影響、地盤特性などに関する情報を体系的に収集・整理するとともに、モデル地域を対象に非常に大規模な地震を想定した被害想定解析と、その地域間比較分析などを行い、道路網としての耐震性評価法について検討する。

本報告は、本研究の第1報として、特に北海道の道路網に影響を及ぼす地震・地盤環境について検討した結果を報告する。

2. 北海道の地震環境と道路網

図-1は、札幌管区気象台がとりまとめた昭和(1926年)以降の北海道周辺の有感地震データからマグニチュード5以上のものを抽出してその震央をプロットしたものである。これを見ると、北海道の太平洋沿岸地域が地震の影響を大きく受ける地域であることがよく分かる。

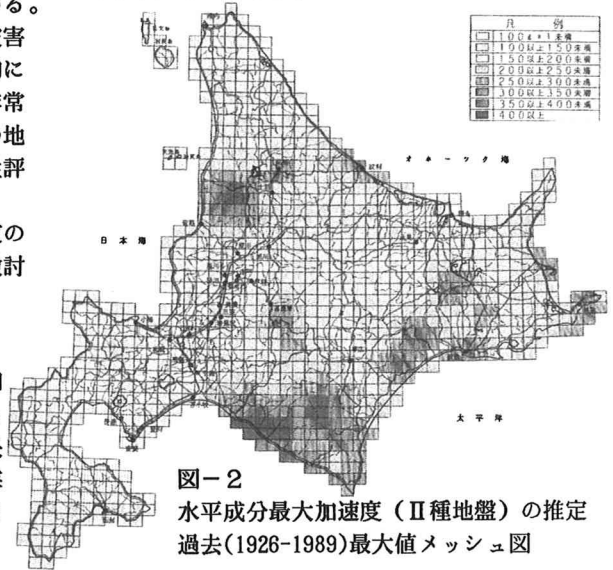


この地震データに道路橋示方書¹⁾

に示される最大地震動（水平成分最大加速度、水平成分最大速度、水平成分最大変位）に関する距離減衰式、並びに吉見ら²⁾の提案するS I (Spectrum Intensity; 減衰定数20%の一自由度系の速度応答ス

北海道開発局開発土木研究所 正員 加治屋安彦
基礎地盤コンサルタンツ(株) 正員 稲直美

ベクトルの周期0.1秒から2.5秒までの平均値)に関する距離減衰式を適用し、全道の2次メッシュ(2万5千分の1地形図に相当し約10km×10kmの大きさ)中心位置における各地震動指標を地震ごとに推定して、過去64年間の最大値メッシュ図を作成した。図-2は、このうち水平成分最大加速度(Ⅱ種地盤)について示したものである。



れている地震ごとの各気象官署の震度階を、前述の各地震動指標の推定値と比較し、震度階ごとの平均値の中間を境界としてそれぞれの範囲を求めたものである。これにより、震度階と各地震動指標の関係が明らかになり、今後モデル地域で道路網の被害予測を行う際に、地震応答計算で推定される地表の最大加速度、最大速度、最大変位、S Iなどを震度階ベースの地震動規模に対応させ、地震動規模の強さに応じた被害発生マトリクス表に結び付けることが可能になるものと思われる。

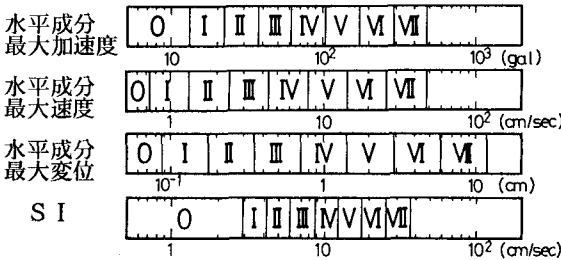


図-4 震度階ごとの各地震動指標の範囲

4. 北海道の地盤環境

北海道は、河川の下流部に泥炭性の軟弱地盤が広く分布するなど、地盤面においても特有な環境を有している。本研究では、こうしたことも考慮しながら、地震の影響を受け易い太平洋沿岸の釧路、十勝、日高をモデル地域として、代表的地盤のモデル化とそれを用いた地震応答解析を行い、地震被害を想定することとした。本報告では、このうち釧路地域について行った地震応答解析の結果を述べる。

通常、地盤の地震応答特性を検討するための地盤のモデル化では、表層の土質・層厚及び基盤深度が重要なパラメータとなる。そこで、文献3)4)5)を参考に釧路地域における地形・泥炭層厚・基盤深度（沖積層下限）の区分図を作成し、地盤を17種類に分類した（図-5）。

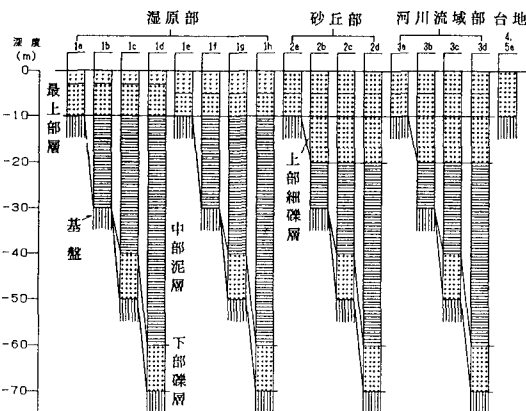


図-5 釧路地域の地盤モデルの分類

地震応答解析に用いた入力地震波は、道路橋示方書に示される1978年宮城県沖地震の際の開北橋周辺地盤上の観測波形を、釧路地域で想定される地震の加速度応答スペクトルの上限を考慮して振幅調整したものである。それぞれの地盤モデルで基盤にこれを入力し、SHAKEによる一次元地震応答解析で地表における加速度、速度、変位の最大値などを推定した。

地盤モデルから地盤の特性値を推定した結果と、地震応答解析の結果をまとめると以下ようになる。

- (1) 地盤の特性値は、台地部で最も小さく0.2秒程度、泥炭層厚5m基盤深度70mの湿原部で最も大きく2.0秒程度で、道路橋示方書の地盤種別では、台地部がⅠ種、砂丘部及び基盤深度35m以下の河川流域部がⅡ種、その他がⅢ種となる。
- (2) 地表における加速度、速度、変位の最大値と地盤の特性値の関係は、それぞれで傾向が異なり、加速度は弱い負の相関、速度は無相関または弱い正の相関、変位は弱い正の相関が見られる。
- (3) 地表における加速度、速度、変位の最大値すべてにおいて、湿原部の値が他より大きい。泥炭層厚3mと5mのケースを比較すると、最大加速度では3mの方が大きいものの、最大速度ではその差は小さくなり、最大変位では同程度か5mの方が大きくなるケースもある。
- (4) 地表における最大値は、地盤の特性値による差より、湿原、砂丘などの地形区分によるものの方が大きく、加速度で140～340gal、速度で20～36 cm/s、変位で3.8～7.6cmの範囲で異なる値を示す。

5. おわりに

今後は、今回得られた基礎データをもとに、各モデル地域の被害想定解析とその地域間比較分析を行い、道路網の耐震性評価法について検討を進める予定である。この過程では、実際に道路の各区間に存在する危険個所の把握も行い、地震に弱い区間の有無などについても明らかにしていきたい。

最後に、北海道周辺の有感地震ファイルを快くご提供下さった札幌管区気象台の関係各位に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) (社)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) 吉見精太郎，佐々木康，桑原徹郎；地震動強さS Iの距離減衰特性に関する検討，第20回地震工学研究発表会講演概要，平成元年7月。
- 3) 岡崎由夫；釧路の地質，釧路叢書第7巻，昭和41年4月。
- 4) (社)北海道建築士会釧路支部；釧路の地盤，1982.10。
- 5) 釧路湿原総合調査団；釧路湿原，釧路叢書第18巻，昭和52年7月。