

2003 年十勝沖地震の地震動特性について

(株) 構研エンジニアリング	正会員	○京田 英宏
国土交通省 東北地方整備局	非会員	有賀 藍
飛島建設(株) 技術研究所	正会員	三輪 滋
室蘭工業大学 工学部 建設システム工学科	フェロー	岸 徳光

1. はじめに

2003 年 9 月 26 日 4 時 50 分頃、釧路沖の深さ 42km を震源とする気象庁マグニチュード 8.0 の 2003 年十勝沖地震が発生し、北海道南東部を中心に大きな被害をもたらした。それと同時に、数多くの地震観測網により豊富な強震記録が得られた。本研究では、北海道内に配備された K-net の強震記録をもとに、火山フロントや地盤種別などの地域特性と地震動特性との関係について検討を行った。

2. 北海道内の K-net 観測網

防災科学技術研究所の K-net¹⁾は全国を約 25km の間隔で均質に覆う強震観測網で、北海道内には 2003 年 6 月 1 日現在、185 ヶ所に配備されている。2003 年十勝沖地震の本震時には、そのうち 171 ヶ所で地震動が観測されている。今回、地震動特性の検討に先立ち、K-net 各観測点で実施されている地質調査（ボーリング調査、PS 検層）をもとに道路橋示方書 V 耐震設計編²⁾に準じて地盤種別を分類している。図-1 に北海道内の K-net 観測網とその地盤種別を火山フロント(VF)³⁾と併せて示す。I 種、II 種、III 種地盤はそれぞれ、102 ヶ所、74 ヶ所、9 ヶ所となっている。

3. 観測波形の解析方法

本論文では、水平方向成分（NS, EW）を対象としている。観測波形には、初動 5.0 秒間の平均値を用いて基線補正を施している。また、加速度応答スペクトルおよび加速度応答倍率は減衰定数を 5.0% として算出している。

4. 地震動特性の検討

図-2 に水平成分最大加速度－震央距離関係を道路橋示方書の距離減衰式と併せて示す。火山フロント（VF）の南東側では距離減衰式に添った減衰傾向を示しているのに対して、北西側では減衰式よりも急激に減衰している。また、等距離で最大加速度レベルに大きなばらつきがあり、震央距離 100km 前後でその傾向が顕著になっている。図-3(a)に I 種地盤、図-3(b)に II 種・III 種地盤の最大加速度分布を示す。地盤種別に因らずその最大加速度分布は同心円状には広がっていない。また、I 種より地盤の悪い II 種・III 種地盤の地域で大きな加速度が発生している。図-4 に水平方向成分の最大加速度ヒストグラムを示す。171 サイト 342 成分のうち 53 成分で 200gal を越えている。

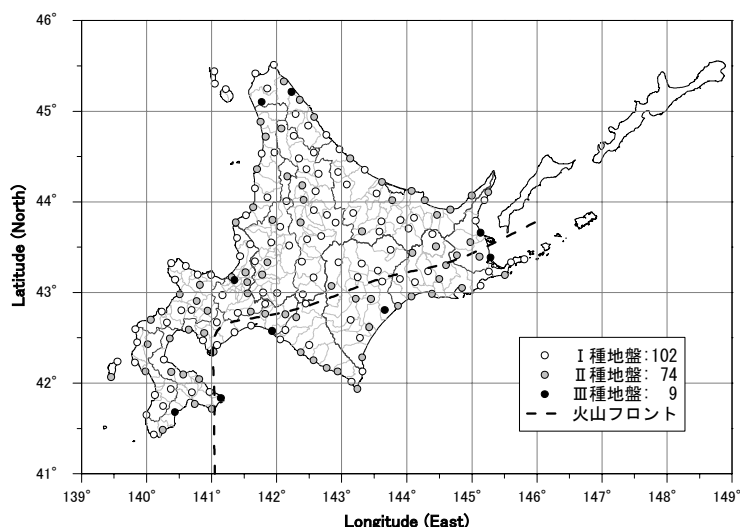


図-1 K-net 観測網と地盤種別

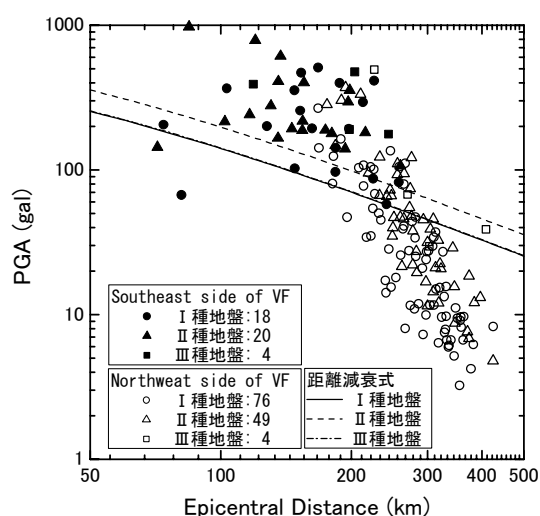


図-2 水平成分最大加速度－震央距離関係

キーワード 2003 年十勝沖地震, K-net, 道路橋示方書, 地盤種別, 火山フロント

連絡先 〒065-8510 札幌市北区北 18 条東 17 丁目 1 番 1 号 (株) 構研エンジニアリング 橋梁部 TEL.011-780-2816 FAX.011-785-1501

図-5、図-6 に最大加速度 200gal 以上の水平方向 53 成分より算出した、地盤種別毎の平均加速度応答スペクトルおよび平均加速度応答倍率を示す。なお、図-5 には道路橋示方書 V 耐震設計編に規定されているレベル 2 地震動の標準加速度応答スペクトルを併記している。I 種から III 種へと地盤が悪くなるにつれて加速度応答スペクトルは長周期側に移行するとともに、その最大応答値も大きくなっている。また、周期 1 秒以下の領域では、概ねレベル 2 地震動のタイプ 1 とタイプ 2 の中間程度に分布している。次に、加速度応答倍率は、地盤種別に因らず周期 1 秒程度までは増幅傾向にあり、その最大値は 3 倍程度となっている。

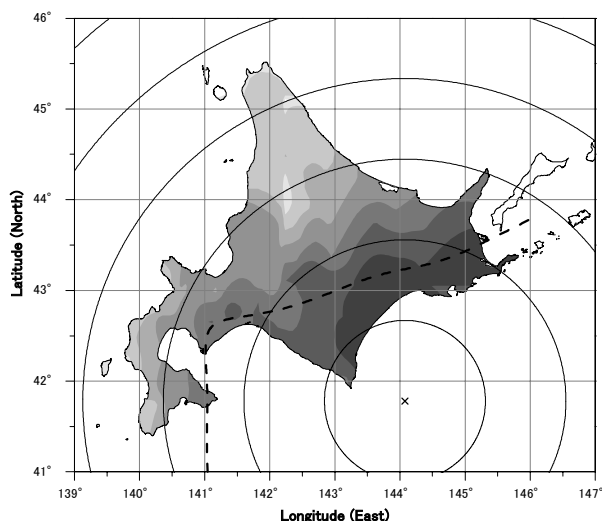


図-3(a) I 種地盤最大加速度分布

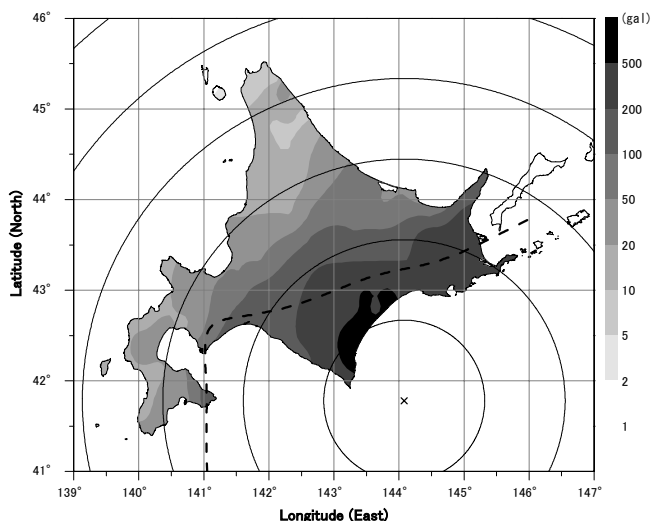


図-3(b) II 種・III 種地盤最大加速度分布

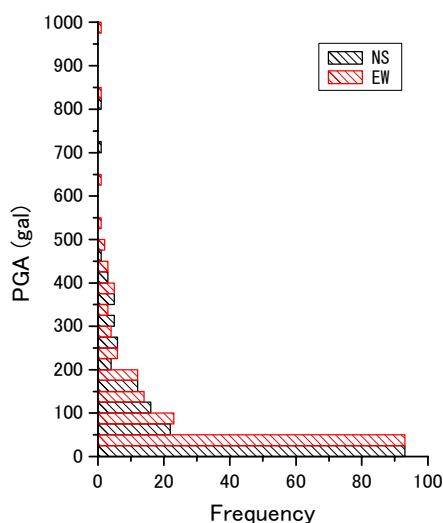


図-4 最大加速度ヒストグラム

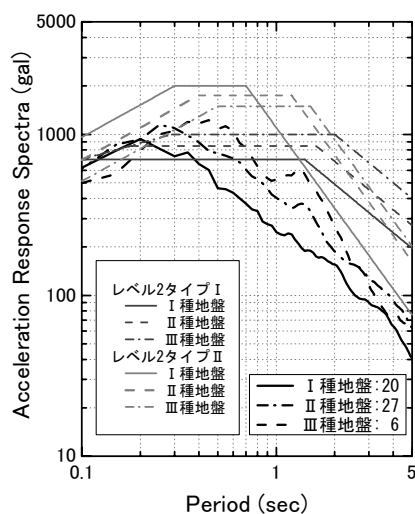


図-5 平均加速度応答スペクトル

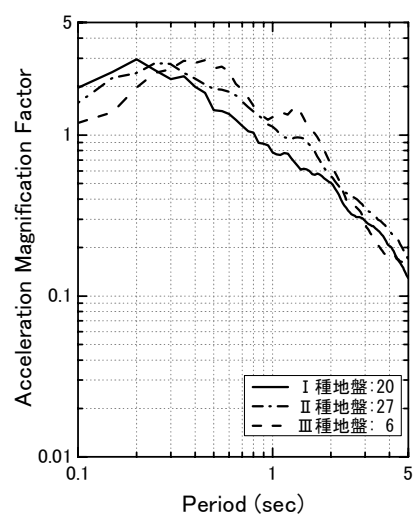


図-6 平均加速度応答倍率

5. まとめ

2003 年十勝沖地震の地震動特性について、火山フロントや地盤種別に着目して検討を行い、以下の結果を得た。

- 1) 火山フロントの前後で地震動の減衰特性が変化する。また、等距離であっても加速度振幅に大きな差がある。
- 2) 地盤種別の悪化にともない、加速度応答スペクトルは長周期側に移行し、その最大応答値も増加傾向にある。
- 3) 地盤種別に因らず、加速度応答倍率の最大値は 3 倍程度である。

謝辞：本研究には、K-net の強震記録を使用させていただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 防災科学技術研究所強震ネットワーク K-net : <http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 2) (社) 日本道路協会：道路橋示方書 V 耐震設計編，2002。
- 3) 高井伸雄，岡田成幸：火山フロントを考慮した地震動の距離減衰式改善の試み，第 11 回日本地震工学シンポジウム，No.116，pp.605-608，2002。