

北海道における長周期地震動に関する検討

(その1 : 2003年十勝沖地震における長周期地震動の発生状況)

Study on the generation process of long period ground motion in Hokkaido, Japan
 (Part 1: The occurrence of the long period ground motion during the 2003 Tokachi-Oki earthquake)

飛島建設(株) 技術研究所 正会員 池田 隆明(Takaaki IKEDA)
 飛島建設(株) 技術研究所 正会員 高瀬 裕也(Yuya TAKASE)
 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 佐藤 京 (Takashi SATO)
 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 西 弘明(Hiroaki NISHI)

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震以降、地震観測ネットワークの急速な普及により、震源近傍を含め多くの特徴的な地震動が観測されている。2003年十勝沖地震(Mj8.0)は北海道の太平洋岸の沈み込み帯で発生した海溝型地震である。この地震の発生は、当該地震が北海道の地震危険度に最も影響を与える地震の一つであっただけではなく、苫小牧において長周期地震動が生成され、それによりエネルギー施設が被災し、長周期地震動の危険性を日本中に知らせた地震として、社会的および耐震工学的にもインパクトを与えた。

建造物の耐震性能を向上させるためには、建造物に作用する地震動の特徴を把握することが重要であるため、本検討では北海道における長周期地震動の生成特性の検討を実施する。ここでは(その1)として、2003年十勝沖地震での北海道における長周期地震動の発生状況について検討を行う。

2. 長周期地震動の生成要因

図1に2003年十勝沖地震における北海道日高支庁沿岸のK-NET¹⁾の観測地点における速度時刻歴を示す。震源に近いHKD112やHKD111の観測記録は短周期波形が卓越し、長周期波形は含まれていない。一方、苫小牧(HKD129)では主要動の後続部に長周期波形が明瞭に表れる。震源から生成される地震動は短周期から長周期までの広帯域の地震動が含まれており、海溝型地震のように震源領域が大きい場合には長周期成分も放出されると考えられているが、建造物に被害を与えるようなパワーのある長周期地震動は、深い地盤構造の影響により二次的に生成された表面波が主体であると考えられる。

このことは、内陸地殻内地震に分類され、震源領域も比較的小さい2004年中越地震において、震源から数百km離れた東京都内で長周期地震動が生成され、超高層建築物の昇降装置に支障を及ぼしたことに整合する。

3. 北海道における長周期地震動の発生状況

防災科学技術研究所のK-NETおよびKiK-net²⁾の観測記録を検討に使用する。図2に観測地点の位置を示す。ほぼ北海道全土に観測地点が位置していることがわかる。

図3および図4に1秒間隔で周期10秒迄の擬似速度応答スペクトル(h=5%)の周期帯最大値コンターを方位別に分けて示す。5秒以下の周期帯では、十勝平野の海岸部および十勝川に沿った範囲で大きい振幅が見られる。

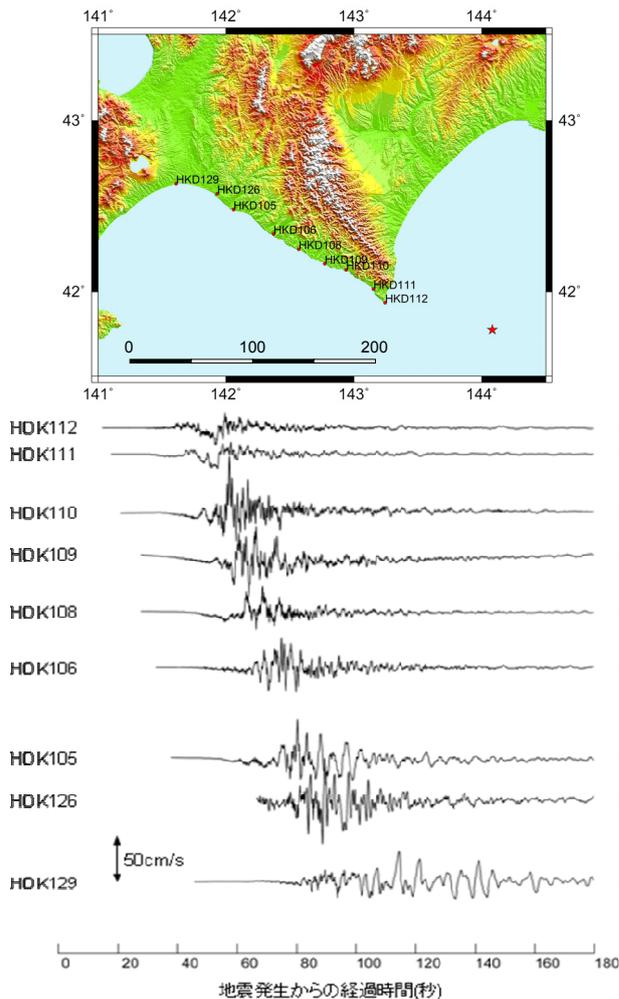


図1 2003年十勝沖地震の北海道沿岸部の速度時刻歴

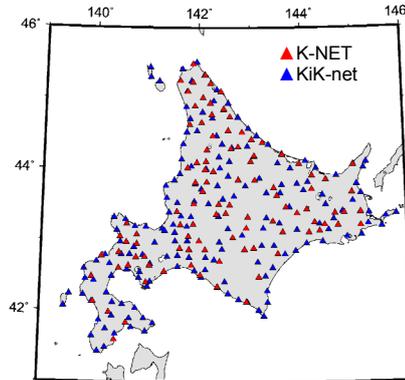


図2 検討に用いた地震動記録の観測地点

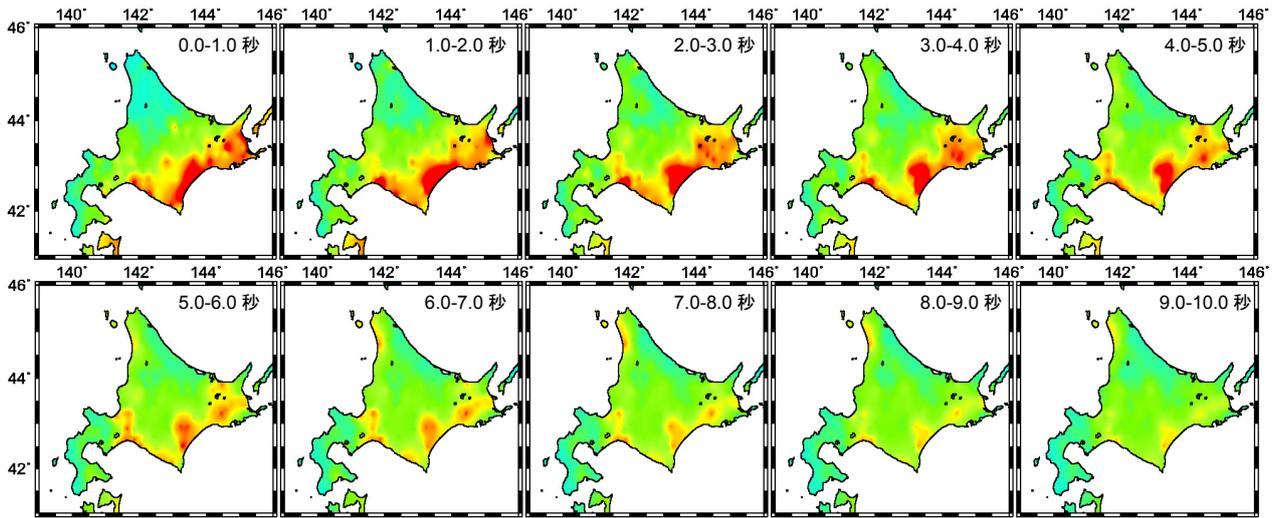


図3 擬似速度応答スペクトルの最大値のコンター (NS方向、減衰定数5%)

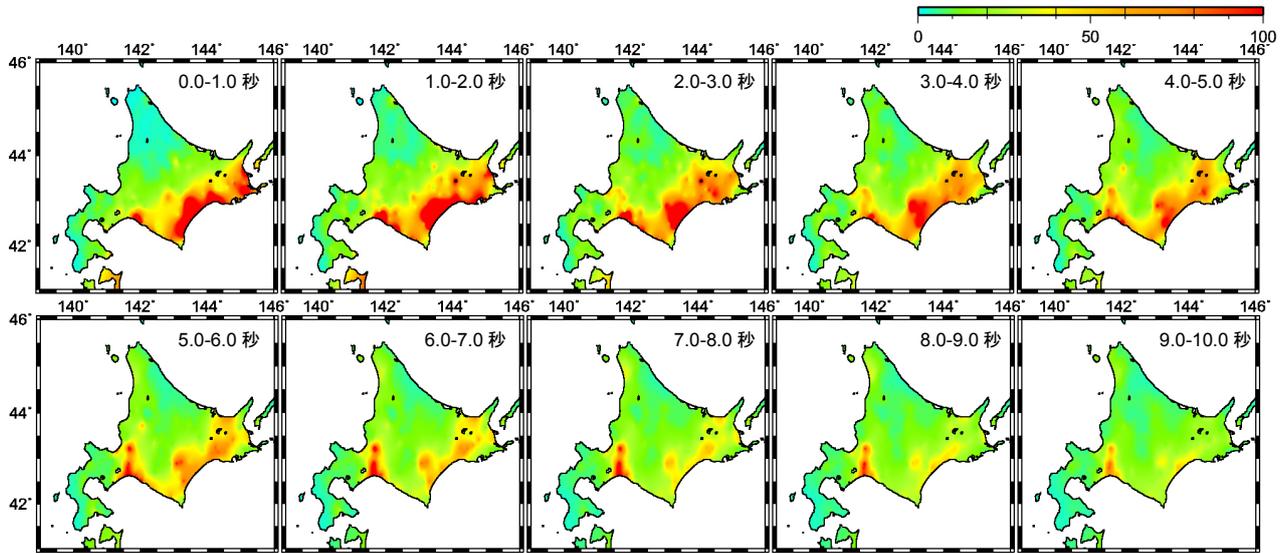


図4 擬似速度応答スペクトルの最大値のコンター (EW方向、減衰定数5%)

これは、当該地震の震源破壊が、震源から北側（深い方向）に進み、強い地震動が生成されたこと³⁾に整合する。

周期が5秒以上になると、十勝地域のスペクトル強度は小さくなり、代わって苫小牧が位置する勇払平野地域の強度が大きくなる。この様子は、EW方向では明瞭に見られるが、NS方向ではそれほどではなく、概ね十勝地域と同程度である。そのため、長周期地震動には方向性が見られると考えられる。勇払平野と十勝地域以外では、程度は小さいもののサロベツ地域と根釧台地付近にも長周期成分の卓越が見られる。

図5に北海道の基盤深度分布を示す⁴⁾。長周期地震動が見られた地域の地下構造は盆地構造になっており、長周期地震動は地下構造に影響を受けていると考えられる。

4. まとめ

2003年十勝沖地震において北海道で観測された地震動記録を用いて、北海道における長周期地震動の発生状況を検討した。長周期地震動は勇払平野や十勝地域で見られ、サロベツ原野や根釧台地でも観測された。また、長周期地震動には方向性があること、長周期地震動が観測された地域は地下構造が盆地構造になっている場所と整合が取れていること等が明らかになった。

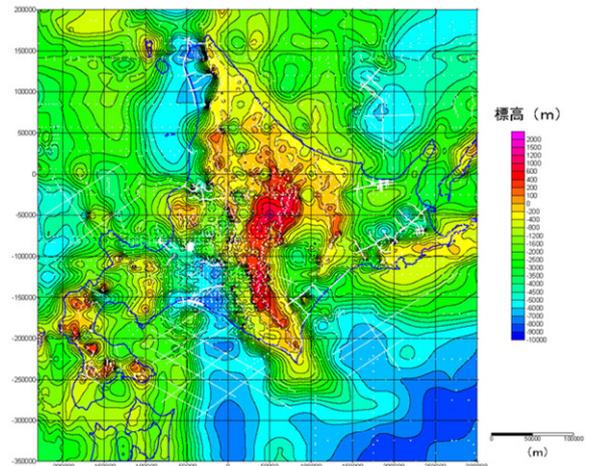


図5 北海道の基盤深度分布図⁴⁾

【謝辞】 防災科学技術研究所の K-NET および KiK-net の観測記録を使用させていただきました。

【参考文献】

- 1) 強震ネットワーク K-NET, <http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 2) 基盤強震観測網 KiK-net, <http://www.kik.bosai.go.jp/kik/>
- 3) 東大地震研・地震火山災害部門：2003年十勝沖地震 - 震源過程・強震動・被害-, <http://taro.eri.u-tokyo.ac.jp/saigai/tokachi/tokachi.html>
- 4) 藤原広行他：石狩低地東縁断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討, 防災科学技術研究所研究資料, 第 283, 2005