

# 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震における北海道の地震動特性

土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○佐藤 京 正会員 西 弘明  
 飛島建設 技術研究所 正会員 池田隆明 正会員 高瀬裕也

## 1. はじめに

北海道開発局では、橋梁の耐震設計に資する記録の収集を目的に、昭和 41 年度より強震観測を実施している（以下、WISE）<sup>1)</sup>。現在はオンライン化され、地震動の情報を即座に収集し防災情報を配信するシステムとして運用されている。2011 年 3 月 11 日に発生した 2011 年東北地方太平洋沖地震（Mj9.0）でも道内の 118 地点で地震動が観測された。震源の破壊は太平洋岸に沿って南側に進行したと考えられているため、北海道内での地震動は大きいものではなかったが、継続時間が長い特徴的な地震動が観測された。そこで、本報告では WISE の観測記録を用いて同様の海溝型地震である 2003 年十勝沖地震での地震動との比較等を行い、北海道における地震動特性を検討する。

## 2. 北海道における東北地方太平洋沖地震の地震動

### (1) 最大値

図 1 に 2011 年東北地方太平洋沖地震と 2003 年十勝沖地震の震源と想定震源域、本報告で取り上げた観測位置を示す。WISE では 118 地点で地震動が観測されている。最大加速度の最大値は i804k002(広尾郡大樹町)の  $93\text{cm/s}^2$  である。最大加速度が  $50\text{cm/s}^2$  を超えたのは 2 地点であり、ほとんどの地点で最大加速度は  $50\text{cm/s}^2$  以下である。同様に、最大速度の最大値は i803k004(十勝河口橋)の  $18\text{cm/s}$  であり、10 地点の最大速度は  $10\text{cm/s}$  を超えている。図 2 に各地震で得られた最大加速度と最大速度の分布図を示す。震源に近い太平洋岸の地点での地震動が大きいことがわかる。また図 3 に佐藤他<sup>2)</sup>による北海道の最大速度の増幅度を示す。増幅度が大きい地点と地震動が大きい地点がほぼ整合していることがわかる。

2003 年十勝沖地震ではほぼ同数の 121 地点で地震動が観測されたが、加速度の最大値は  $500\text{cm/s}^2$  を上回っており、かつ観測地点の半数以上の 61 地点で  $50\text{cm/s}^2$  を超える最大加速度が観測されている。そのため、2011 年東北地方太平洋沖地震の北海道の最大地震動は 2003 年十勝沖地震に比べると小さいことがわかる。

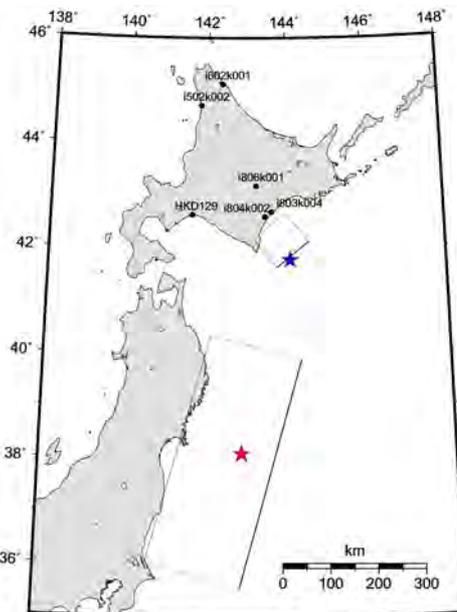


図 1 2011 年東北地方太平洋沖地震および 2003 年十勝沖地震の震源と想定震源域

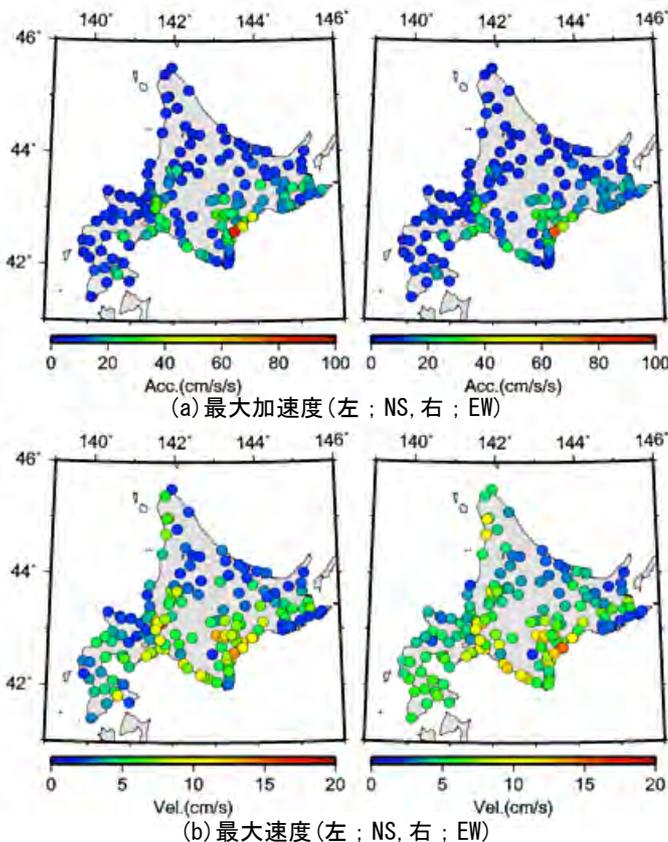


図 2 2011 年東北地方太平洋沖地震における最大地震動分布

キーワード 2011 年東北地方太平洋沖地震, 地震動特性, 長周期地震動, 強震観測  
 連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1 番 34 号 e-mail: taka4@ceri.go.jp

(2) 継続時間

図4に二つの地震におけるi804k002の時刻歴波形を比較して示す。2011年東北地方太平洋沖地震の地震動は、同じ海溝型地震の2003年十勝沖地震と比べて、減衰は小さく継続時間が長いことがわかる。この事象は全ての地震動に見られる共通の特徴であった。これは、図1に示すように、震源域が広いこと、当該地点が破壊の進行方向と反対側に位置したこと等が原因と考えられる。

図5に二つの地震におけるi806k001(河東郡士幌町)における時刻歴波形と擬似速度応答スペクトル(h=5%)を示す。2011年東北地方太平洋沖地震の時刻歴波形には長周期成分が見られ、擬似速度応答スペクトルには2003年十勝沖地震と同様に長周期成分での卓越が見られる。

図6にi502k002(天塩郡遠別町)とi602k001(枝幸郡浜頓別町)の地震動を比較して示す。i502k002の時刻歴波形は比較的長周期成分が卓越しており、擬似速度応答スペクトルにも周期5秒以上で増幅が見られる。一方、i602k002は2~3秒の帯域で卓越は見られるが、それよりも長い周期ではスペクトルが低下する。全ての地震動で長い継続時間が確認されたのに対して、長周期成分の卓越は地点により異なる。特にi502k002は地盤の増幅特性が大きい範囲であり、かつこの付近は盆地構造のため、表面波による長周期地震動が見られたと想定される。

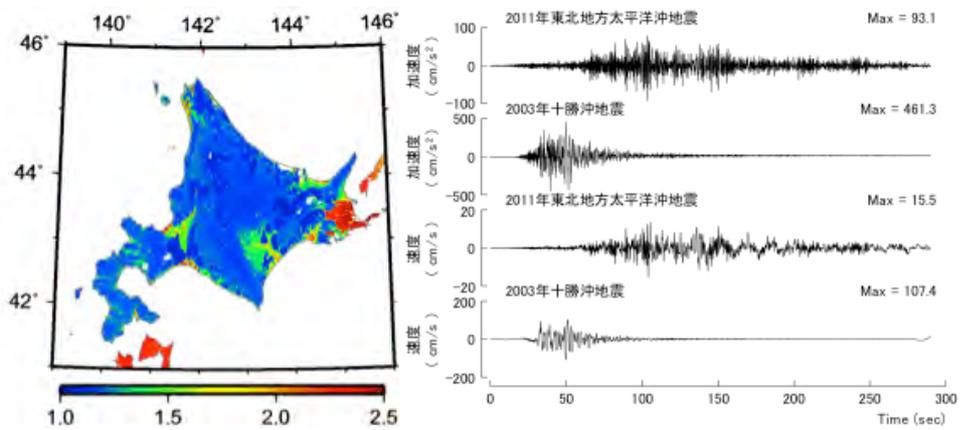


図3 北海道の最大速度の増幅度

図4 2011年東北地方太平洋沖地震と2003年十勝沖地震との地震動の比較(i804k002)

3. まとめ

WISEの観測記録を用いて2011年東北地方太平洋沖地震における北海道の地震動特性を検討した。2003年十勝沖地震に比べると地震動レベルは小さいが、継続時間が長く、盆地構造上の地点の地震動には長周期成分の卓越が確認された。また、観測された地震動最大分布は、地震動増幅度分布との関係性が高いことが再確認された。

【謝辞】観測記録を提供いただきました北海道開発局に謝意を表します。

【参考文献】1)佐藤:北海道開発局の強震観測,北海道開発土木研究所月報,No.622,2005.,2)佐藤他:北海道の地震動観測記録を用いた表層地盤の増幅推定,構造工学論文集,Vol.54A,256-265,2008.,

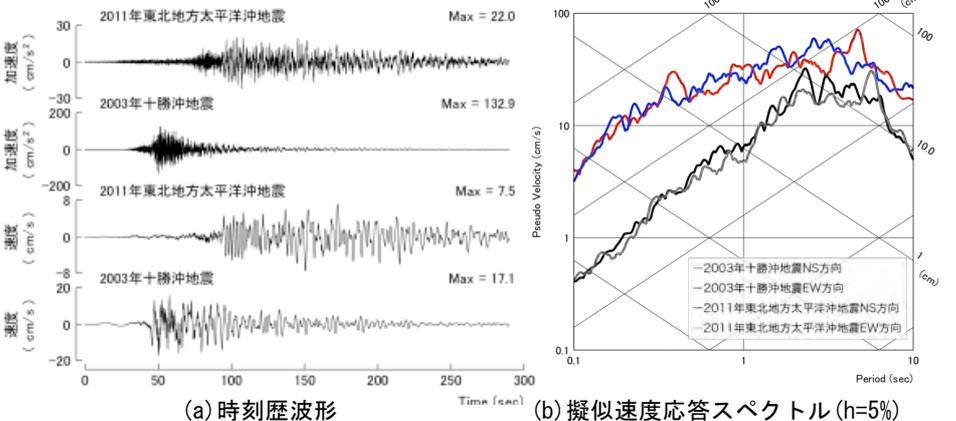
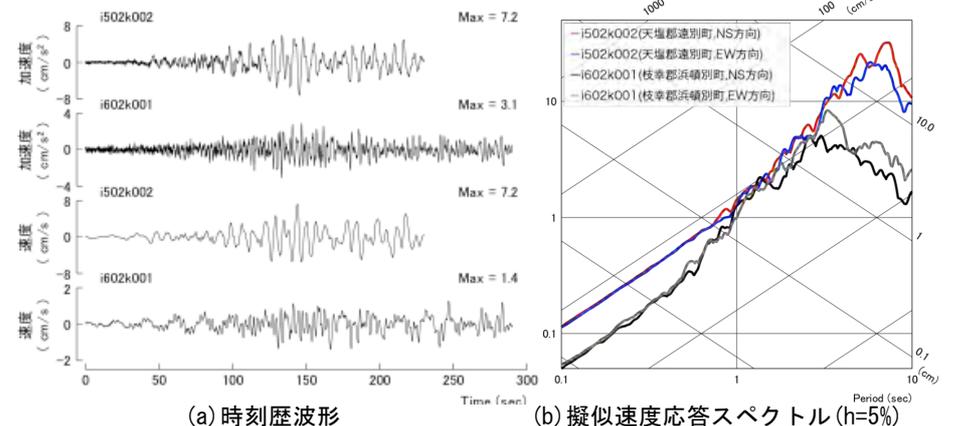


図5 2011年東北地方太平洋沖地震と2003年十勝沖地震との地震動の比較(i806k001)



(a) 時刻歴波形

(b) 擬似速度応答スペクトル(h=5%)

図6 i502k002とi602k001の地震動の比較