

地域の地震活動度を考慮した地震危険度評価
- 北海道の地震危険度評価 -

(独)北海道開発土木研究所	○ 正員	佐藤 京	(独)北海道開発土木研究所	正員	西 弘明
飛島建設(株)技術研究所	正員	池田隆明	飛島建設(株)技術研究所	正員	三輪 滋
専修大学北海道短期大学	正員	金子孝吉			

1. 目的

北海道における構造物の耐震設計や既設構造物の補修・補強方法の合理化を目指し、北海道の地域の地震活動度を考慮した地震危険度評価を実施する。具体的には、地震の発生状況や既知の活断層分布などから、地震のタイプと地震発生源を抽出し、各地震発生源に対する地震危険度を算出する。

2. 北海道の地震活動に基づく地震発生源の抽出

図 1 に北海道周辺で発生した地震の震央分布を示す．大規模地震の発生は，太平洋岸の沈み込み帯に沿った範囲，日本海東縁部の領域に集中していることがわかる．北海道は内陸型地震の発生は少ないが，2004 年 12 月に留萌支庁南部で Mj6.1 の地震が発生し，震度 5 強の揺れが観測されるなど，一部の地域で発生している．

以上より、北海道の地震危険度に影響を及ぼす地震発生源は、内陸活断層、太平洋側のプレートの沈み込み帯、日本海東縁部、その他、の4つに分類できる。図1、図2に設定した地震発生源の位置を、表1にその一覧を示す。

3. 地震発生源に対する地震危険度の検討方法

各地震発生源に対して計測震度を指標として地震危険度を検討する．基盤の最大速度に表層の増幅特性を乗じて地表の最大速度を求め，経験的關係式から計測震度に変換する．距離減衰式には，開発土木研究所の提案式(開土研式)¹⁾と司・翠川の提案式²⁾を併用する

震源パラメータの設定：断層の幾何学的位置および形状を指定するためのパラメータと、距離減衰式に使用するパラメータを設定する。開土研式で使用するパラメータは、マグニチュード (M_j)と震源距離(R)である。本検討では、断層面を設定するため震源という概念を有していないため、断層面の中心点を震源と定義する。司・翠川式では距離のパラメータとして断層面最短距離を使用する。その他のパラメータとしてモーメント・マグニチュード (M_w)、断層タイプ、震源深さである。震源深さは、開土研式と同様に断層面の中心点での深さとした。

基盤の最大速度の算出:距離減衰式により算出する。ただし、

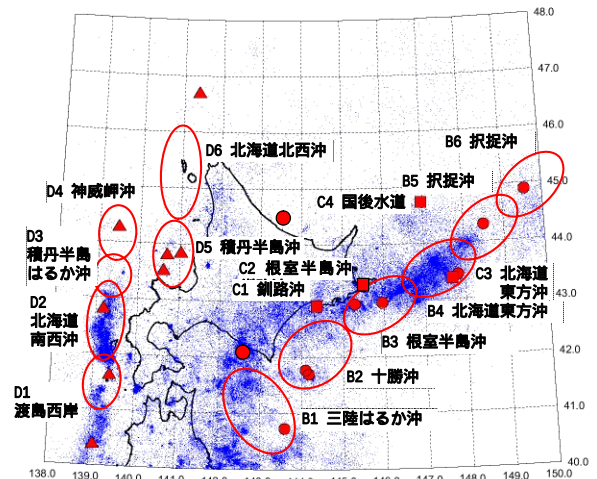


図 1 北海道周辺で発生した地震の震央分布
と設定した地震発生源

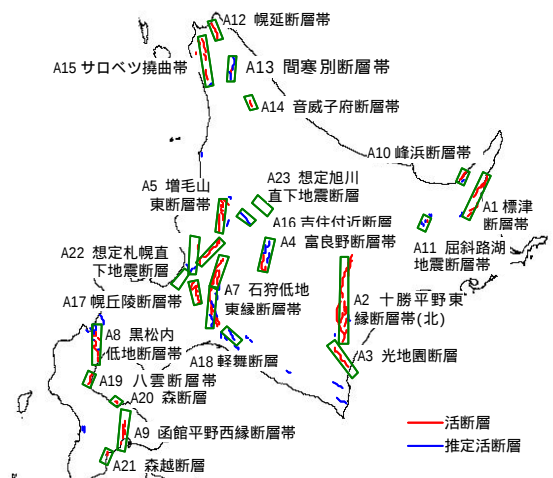


図2 北海道の内陸活断層と地震発生源



図3 地震危険度の検討対象とした地震発生源

キーワード 地震危険度，地震活動度，沈み込み帯，日本海東縁部，活断層

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 北海道開発土木研究所構造研究室 TEL 011-841-1698

プレート内地震については、震源が深い釧路地域で発生するプレート内地震に対応できるように、1993 年釧路路地震の最大速度を再現できるように距離減衰式を修正した。

地表の最大速度の算出：基盤の最大速度に増幅特性を乗じて算出する。増幅特性は、松岡・翠川の方法³⁾により設定する。この方法は、関東地域で得られたデータから構築されているため、地盤特性と増幅度との関係には、北海道のデータで構築された経験的關係式を使用する⁴⁾。

計測震度の算出：翠川・他⁵⁾による経験的關係式を用い、地表の最大速度から計測震度を算出する。

4. 地震危険度の評価

図4に全ておよび活断層以外の地震発生源を対象とした場合の最大計測震度(司・翠川式)。北海道で想定される最大震度と最低震度は6強と4である。

図5に各地震発生源を対象とした場合の計測震度の最大値を示す。

内陸活断層：最大震度は震度6強と大きく、主に要注意活断層の周辺で想定されている。その他の地域でも大きな震度が想定され、震度5弱以上が想定されている地域がある。

プレート間地震：最大震度は6弱であり、特に太平洋岸の地域で大きい。しかし、震源から離れた宗谷支庁や後志支庁では震度3程度と小さい。

プレート内地震：十勝・釧路地域の一部と根室地域の広い範囲で震度6弱が推定されている。道東地域に対しては影響度が高い地震であることがわかる。日本海東縁部およびその他：他の地震発生源に比べると小さいが、日本海側では震度5強が想定される。

5. まとめ

北海道の地震危険度に最も影響を及ぼす地震発生源は内陸活断層である。特に規模の大きい断層の近傍では震度6強の揺れが想定される場合がある。

全ての地震発生源を考慮した場合、北海道で想定される最大震度は震度6強である。また、最低震度は震度4であり、北海道内では最低でも震度4以上を受ける可能性があると推察される。

道東地域では、プレート内地震の影響が大きい、またプレート間地震だけを対象とすれば、北海道の北側および西側の地震危険度は小さい。

表-1 想定する地震発生源

記号	断層および震源	M	Mw	記号	断層および震源	M	Mw
A01	標津断層帯	7.6	7.0	B01	再 1968 十勝沖地震	7.9	7.2
A02	十勝平野東縁断層帯	8.0	7.3	B02	再 1952 十勝沖地震	8.2	7.5
A03	光地断層	7.3	6.8	B03	再 1973 根室半島沖地震	7.4	6.9
A04	富良野断層帯	7.3	6.8	B04	再 1969 北海道東方沖地震	7.9	7.2
A05	増毛山東断層帯	7.7	7.1	B05	再 1958 択捉沖地震	8.1	7.4
A06	当別断層	7.3	6.8	B06	再 1963 択捉沖地震	8.1	7.4
A07	石狩低地東縁断層帯	7.9	7.2	C01	再 1993 釧路沖地震	7.5	6.9
A08	黒松内低地断層帯	7.4	6.9	C02	想 根室半島の地震	7.5	6.9
A09	函館平野西縁断層帯	7.2	6.7	C03	再 1994 北海道東方沖地震	8.2	7.5
A10	標津断層帯	8.8	6.4	C04	再 1978 国後水道	7.5	6.9
A11	屈斜路湖地震断層帯	6.0	5.8	D01	再 1741 渡島西岸の地震	7.0	6.5
A12	幌延断層帯	7.1	6.6	D02	再 1993 北海道南西沖地震	7.5	6.9
A13	蘭越断層帯	7.6	7.0	D03	想 積丹半島はるか沖地震	7.0	6.5
A14	音威子府断層帯	7.0	6.5	D04	再 神威岬沖地震	7.5	6.9
A15	サロベツ褶曲帯	6.5	6.2	D05	想 積丹半島沖地震	7.0	6.5
A16	吉住付近断層	6.6	6.3	D06	想 北海道北西沖地震	7.5	6.9
A17	野幌丘陵断層帯	7.1	6.6	E01	再 1982 浦河沖地震	7.1	6.6
A18	軽井断層	6.8	6.4	E02	再 1961 宗谷沖や深発地震	6.7	6.3
A19	八雲断層	6.3	6.0				
A20	森断層	6.1	5.9				
A21	森越断層	5.8	5.6				
A22	想 札幌直下地震	7.1	6.6				
A23	想 旭川直下地震	7.1	6.6				

想：想定地震 再：再来地震

A：内陸活断層 B：プレート間 C：プレート内 D：日本海東縁部内陸 E：その他

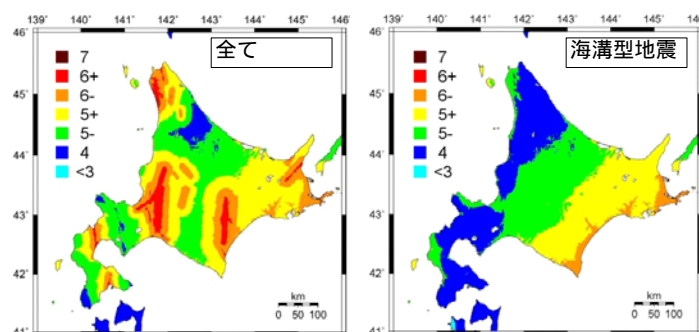


図4 地震発生源を組み合わせた地震危険度

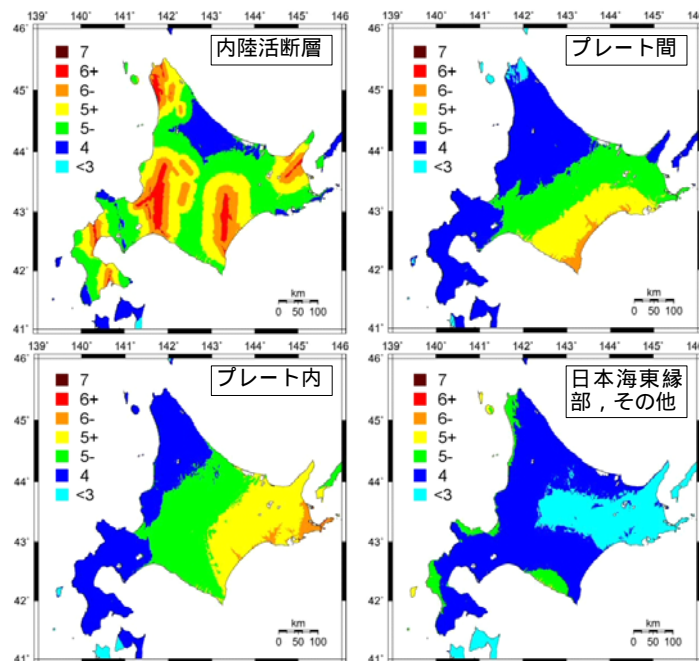


図5 地震発生源による地震危険度

【参考文献】

1) 佐藤・他：北海道開発局の地震情報伝達システム(WISE)による地震観測データを用いた距離減衰式について、第26回地震工学研究発表会講演論文集、209-212, 2001. 2) 司宏俊・翠川三郎：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式、日本建築学会構造系論文報告集、第523号、63-70, 1999. 3) 松岡昌志・翠川三郎：国土数値情報とサイスミックマイクロゾーニング、第22回地震震動シンポジウム資料集、23-34, 1994. 4) 佐藤京・他：地震情報伝達システム(WISE)を用いた地盤の地震動増幅度の検討、11JEEs、643-646, 2002. 5) 翠川三郎・他：計測震度と旧気象庁震度および地震動強さの指標との関係、地域安全学会論文集、Vol.1、51-56, 1999.