

北海道における早期地震防災情報に関する検討 —海溝型地震に対する緊急地震速報の有効性—

Study on early warning system for earthquake disaster mitigation in Hokkaido
- Efficiency of the real-time earthquake information for subduction earthquake along the Chishima-Nippon trough -

飛島建設（株）技術研究所 正会員 池田 隆明(Takaaki IKDA)
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)
飛島建設（株）技術研究所 那仁満都拉(Naranmandora)

1. はじめに

地震はその発生を防止できないことから、地震が発生しても被害を最低限に抑制するような事前の対策が求められている。耐震設計や耐震補強・補修の他、地震が起きた際に適切に被害を予測することも有効な対策である。北海道では、北海道開発局が道路構造物に地震計を設置して構築した地震情報伝達システム（WISE）を用いて、地震直後の早期地震被害推定等を実施している。

気象庁が平成 18 年 8 月からの先行的提供を経て昨年 10 月より一般に公開した緊急地震速報も地震防災に活用できる重要な情報である。これは、地震により生じた地震動(P 波)から震源と規模を推定し、P 波と S 波との速度差を利用して、S 波が各地に到達する前に S 波の到達時間と揺れの大きさを予測し伝達するものである。緊急地震速報は、運用が開始されたばかりであるため、解決すべき課題はいくつか残されているが、地震動が到達するまでに適切な対応がとれることから、適切に活用することにより、地震防災に大きく寄与すると考えられる。

本報告では、北海道の地震危険度に大きく影響を及ぼす太平洋岸の千島・日本海溝沿いで発生する海溝型地震を対象に、速報が伝達されてから S 波が到達するまでに時間（余裕時間）を算出し、緊急地震速報の有効性について検討を実施した。

2. 震源の設定

東北地方と北海道の太平洋沖合では、北米プレートの下に太平洋プレートが沈み込みこんでおり、これまでにその沈み込み帯に沿った領域で多くの地震が発生している。1968 年十勝沖地震や 2003 年十勝沖地震もこの沈み込み帯で発生した地震である。本検討ではこの領域を 6 つの領域に分類し、それぞれ M7~M8 クラスの海溝型地震を設定する。図 1 および表 1 に設定した震源を示す。

3. 緊急地震速報による余裕時間の算出

緊急地震速報では、複数の地点で観測した P 波から震源と地震規模を推定する。震源と地震規模の推定は、単独観測点処理と複数観測点処理から推定を行っている¹⁾。単独観測点処理とは、個々の観測点において地震波形を処理し、震央距離や最大振幅値等を算出する。このデータを用いて複数観測点処理が実施される。単独観測点処理のデータが 2 地点得られるとテリトリ法、5 地点のデータが得られるとグリッドサーチ法を行い、震源位置や地震の規模を推定する。そのため、精度の高い情報を得るためには、最低でも 5 地点でのデータが必要と

考えられることから、本検討では 5 地点のデータが得られた段階で地震速報が得られるとする。

気象庁では、他の地震観測網のデータを複数観測点処理に用いる検討を行っているが、本検討では単独観測点処理に用いられるデータは、気象庁の地震観測網で得られるデータに限定して検討する。

震源は想定断層面の中央で破壊するとし、そこから生成された P 波が 5 地点の地震計で観測された際に震源と地震規模が推定され、波形処理・計算・伝達等に要する時間(Tn)を経て、緊急地震速報が伝達されると仮定する。この時間と S 波が到達するまでの時間差を余裕時間となる。本検討では Tn=5 秒とする。S 波速度(Vs)と P 波速度(Vp)は地震計設置地点周辺の地盤構造に応じて個々に設定する必要がある。しかし、本検討では震源距離が比較的長い海溝型地震を対象としており、表層地盤の Vs と Vp が余裕時間に及ぼす影響が小さいと考えられることから、基盤と表層地盤を区別せず基盤の速度値(Vs=3.0km/s、Vp=6.0km/s)を使用する

4. 余裕時間

表 1 に想定した 6 つの海溝型地震の震源から 5 番目に近い地震観測点までの距離を示す。最も短い距離は領域 B の 95.6km である。

図 2 に各対象地震に対する余裕時間を示す。領域 B と領域 C で発生する地震が最も余裕時間が厳しい。特に領域 C では、根室支庁の東部で余裕時間が 0 秒を下回り、緊急地震速報が間に合わない地域が存在することがわかる。それ以外でも、領域 B では十勝支庁の沿岸域で、領域 C では釧路・根室支庁の沿岸域での余裕時間は 5 秒程度以下である。領域 A と領域 D で発生する地震に対しては、震源に近い沿岸域では余裕時間が 15 秒程度となる。領域 E と領域 F では十分な余裕時間を得ることが出来る。

5. まとめ

北海道の太平洋岸の沈み込み帯で発生する海溝型地震を対象に緊急地震速報の余裕時間を指標にその有効性の検討を行った。その結果、根室半島沖で発生する地震に対しては、一部緊急地震速報が間に合わない地域が存在することがわかった。

【参考文献】1)気象庁地震火山部：緊急地震速報の概要や処理手法に関する技術的参考資料

表1 検討対象とする海溝型地震の諸元

領域	断層名称	規模		長さ (km)	幅 (km)	最短観測地点		5番目観測地点	
		Mj	Mw			距離(km)	到達時間(s)	距離(km)	到達時間(s)
A	再来1968十勝沖地震	7.9	7.2	150	100	107.0	17.83	127.0	21.17
B	再来1952十勝沖地震	8.2	7.5	130	100	81.2	13.53	95.6	15.93
C	再来1973根室半島沖地震	7.4	6.9	100	100	72.1	12.02	145.7	24.28
D	再来1969北海道東方沖地震	7.9	7.2	150	85	191.7	31.95	262.3	43.72
E	再来1958択捉沖地震	8.1	7.4	150	70	291.6	48.60	348.6	58.10
F	再来1963択捉沖地震	8.1	7.4	250	150	502.9	83.82	553.7	92.28

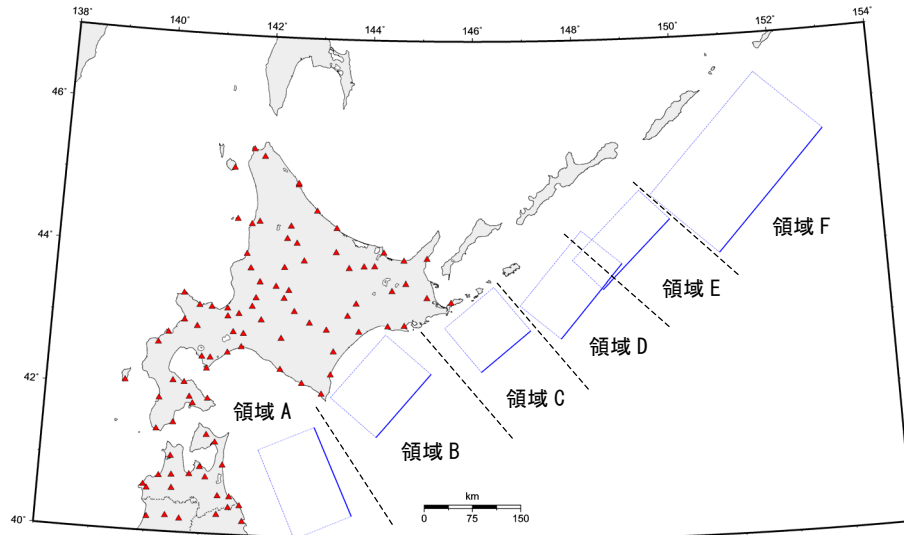


図1 検討対象とした海溝型地震の震源と緊急地震速報の発信に用いる地震観測点

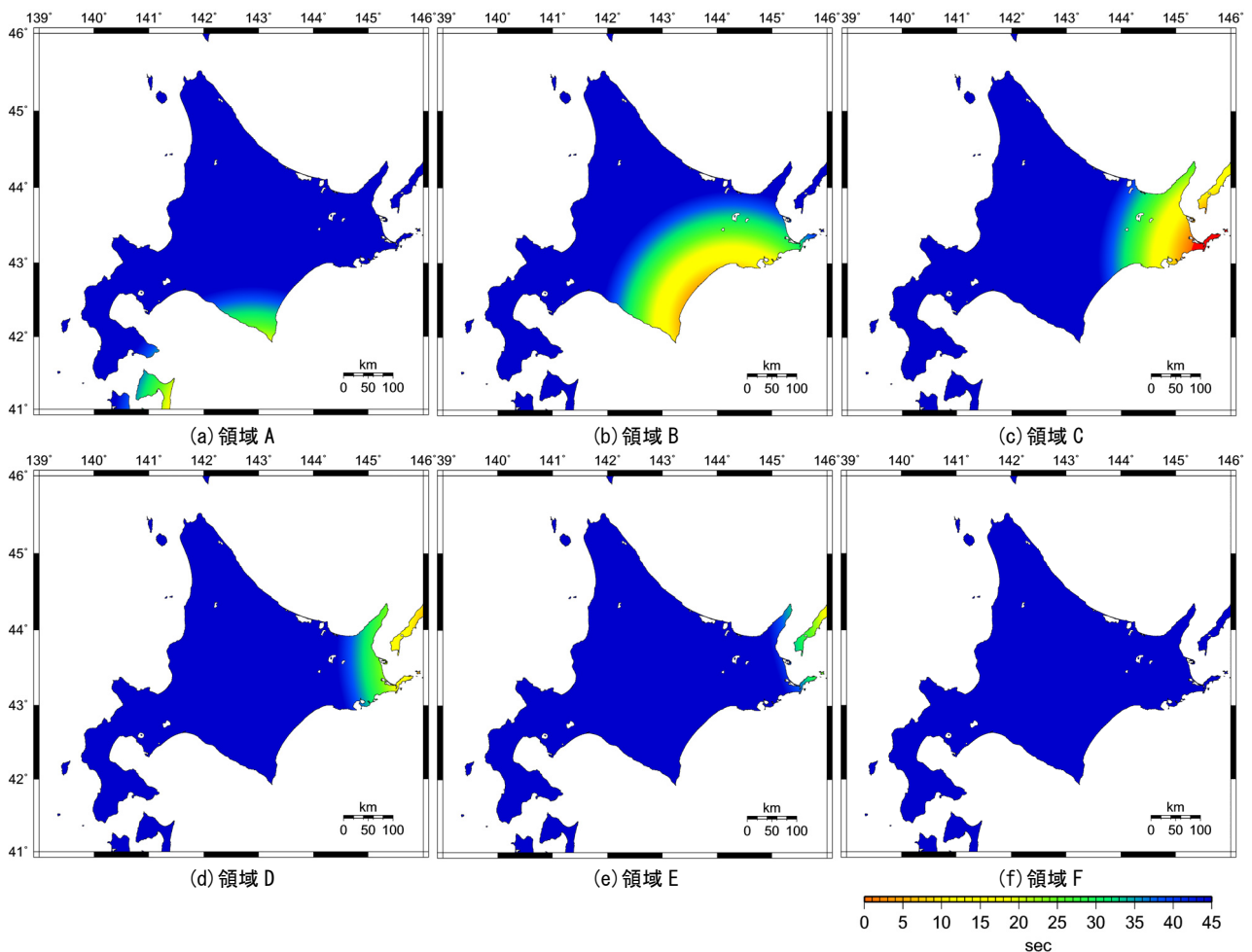


図2 海溝型地震を対象とした緊急地震速報の余裕時間