

北海道の地震活動度を考慮した設計入力地震動の検討 ー観測記録を用いた標準加速度応答スペクトルの検討ー

土木研究所	寒地土木研究所	正会員	○	佐藤 京
土木研究所	寒地土木研究所	正会員		石川博之
土木研究所	寒地土木研究所	正会員		西 弘明
飛島建設(株)	技術研究所	正会員		池田隆明
飛島建設(株)	技術研究所	正会員		柴田 登

1. はじめに

性能設計的観点では、耐震設計に用いる地震外力は検討対象地点の地震活動度に応じて設定する必要がある。ここでは、地域特性を考慮した北海道の耐震設計法の検討を目的に、北海道周辺で発生した地震により北海道で観測された地震動記録から、道路橋の耐震設計に用いる標準加速度応答スペクトル(以後、標準スペクトル)¹⁾の検討を行った。ここで示す加速度応答スペクトルは、減衰定数 5%の弾性加速度応答スペクトルである。

2. 検討条件

標準スペクトルの検討は、道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編（以後、道示）¹⁾で規定されたレベル 2 地震動についてのみ行う。この地震動レベルの標準スペクトルは、地震のタイプにより 2 種類に分類されるが、本検討では観測記録が豊富なタイプ I（プレート境界型地震）を対象とする。また、標準スペクトルの検討は地域区分別に実施し、道示と同様に地盤種別毎に検討を行う。

検討対象とした地震は、規模が大きく、観測記録が多いものとし、図-1 に示す 5 地震とした。この地震において北海道開発局の WISE²⁾と防災科学技術研究所の K-NET³⁾で観測された地震動記録を検討に使用する。

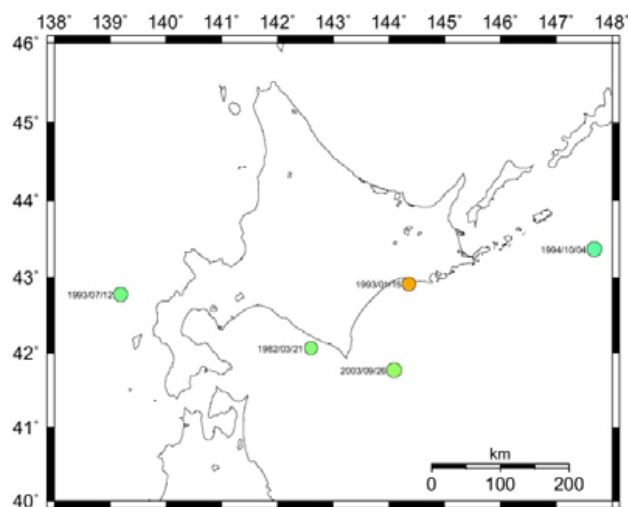


図-1 検討対象とした地震

3. 標準加速度応答スペクトルの検討

図-2 に A の地域区分における加速度応答スペクトルを示す。図中に示す破線が全てのスペクトルを包括するように設定したスペクトルである。青色の実線は道示に示された標準加速度応答スペクトルである。参考にタイプ II を赤色の実線で示す。

I 種地盤では、短周期帯域において現行の標準スペクトルを上回っているが、長周期帯域ではほぼ同程度である。II 種地盤では、K-NET の広尾と直別のスペクトルが現行のスペクトルを上回るため、大きなスペクトルとなる。直別のスペクトルを除外する⁴⁾と、0.3 秒以上では低下するが、0.7 秒迄は現行のスペクトルを上回る。III 種地盤では、現行のスペクトルよりも大きめであるが、他の種別に比べるとその程度は小さい。このように、全てのスペクトルを対象とした場合、現行の標準スペクトルよりも大きめの設定となる。

図-3 に A の観測地点の局所的な地盤条件や観測条件等による影響が考えられるデータを除いた場合の検討結果を示す。図からわかるように、I 種地盤は現行（タイプ II）を下回る標準応答スペクトルの設定が可能である。しかし、II 種地盤、III 種地盤はスペクトルにみられる特異データを除外して評価を行っても現行と同程度の標準応答スペクトルしか設定できないことがわかる。

図-4 に B の地域区分における加速度応答スペクトルを示す。A の地域区分とは異なり、ごく限られた周期帯を除き、現行のスペクトルの範囲に収まっている。特に、I 種地盤と II 種地盤では、長周期領域のスペクトルが小さい。このように、B の地域区分については、耐震設計に用いる地震外力を現行よりも大幅に低減できると考えられる。

図-5 に C の地域区分における加速度応答スペクトルを示す。B の地域区分以上に現行のスペクトルを下回っていることがわかる。

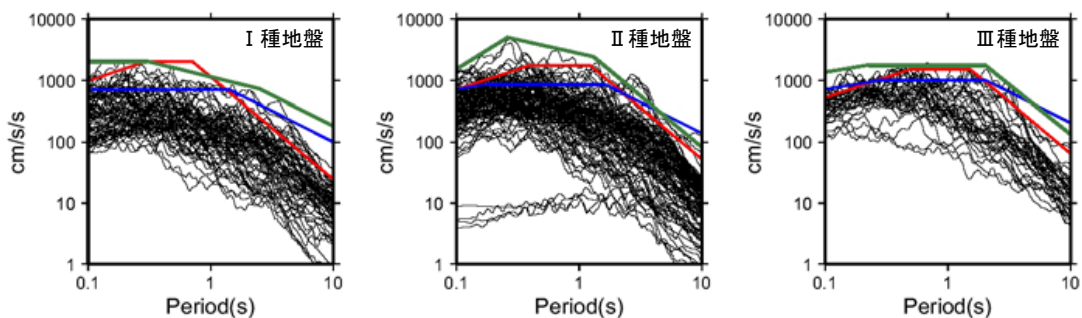


図-2 Aの地域区分における加速度応答スペクトル (h=5%)

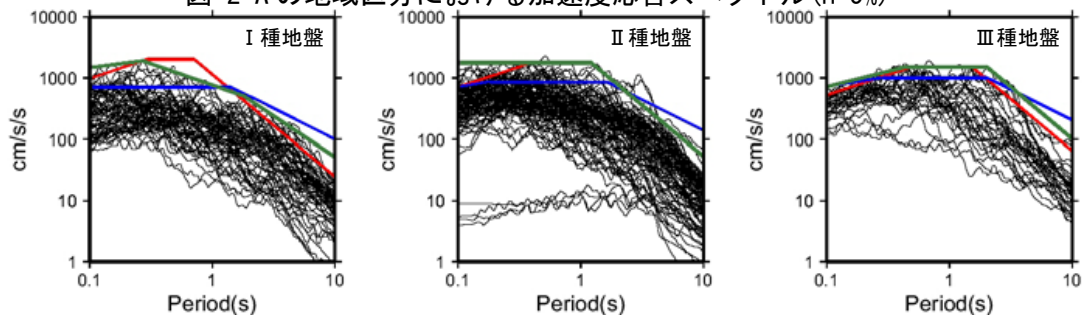


図-3 Aの地域区分における加速度応答スペクトル (特異データを除外, h=5%)

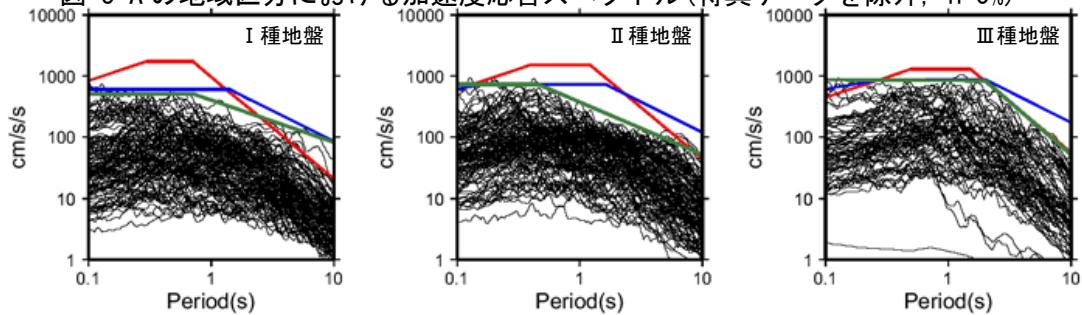


図-4 Bの地域区分における加速度応答スペクトル (h=5%)

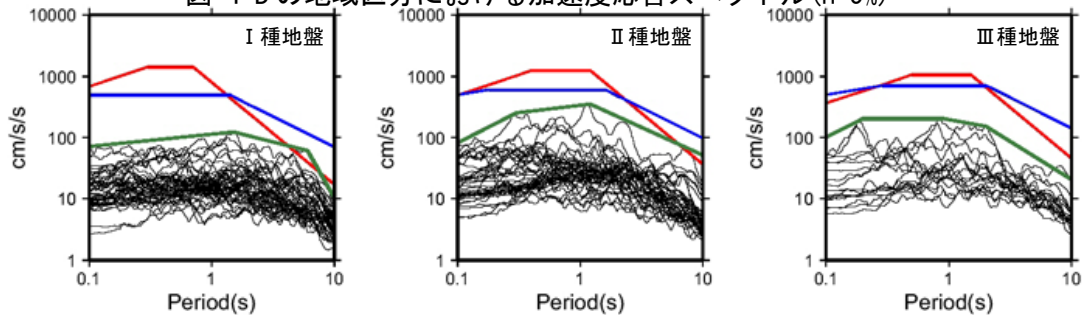


図-5 Cの地域区分における加速度応答スペクトル (h=5%)

4. まとめ

地域特性を考慮した北海道の耐震設計法の検討を目的に、標準応答スペクトルの検討を実施した。その結果、Aの地域区分においては、全てのスペクトルを包絡させた場合、現行の標準スペクトルを部分的に上回ることがわかった。観測地点の局所的な影響を含むスペクトル等を除外することにより、現行と同程度のスペクトルとなることがわかった。また、BおよびCの地域区分では現行と同程度以下のスペクトルが設定された。

今後、将来発生する可能性のある地震の取り扱いや、地域の細分化などの検討を行う必要がある。

謝辞： K-NETの観測記録と地盤条件を使用させていただきました。

参考文献

- 1)道路協会:道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編,2002.
- 2)北海道開発土木研究所構造研究室：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.
- 3)防災科学技術研究所：<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 4)防災科学技術研究所：K-NET 直別観測点(HKD086)設置状況調査報告(速報)，
http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/news/HKD086/index_hkd086.html