

I - 388

釧路沖地震の強震記録の解析

開発土木研究所 正員 中野 修 開発土木研究所 正員 金子 学
 開発土木研究所 正員 小野 裕二 開発土木研究所 正員 佐藤 京

1. はじめに

平成5年1月15日午後8時6分頃、釧路沖を震源とする地震が発生し、北海道東部を中心に道路、河川築堤や港湾施設で大きな被害が生じた。

開発土木研究所構造研究室では、全道の28箇所の橋梁に強震計を設置し、強震観測を実施してきているが、今回の地震では、その内の20 箇所で強震記録を得ることができた。現在、これらの記録を順次A/D変換し、スペクトル解析等を行ってきているが、今回、比較的震源に近い箇所での強震記録を解析したので、その結果を報告する。

2. 地震の概要

平成5年釧路沖地震の概要を取りまとめたのが表-1である。また、過去に我国で発生した大地震の記録を一覧にしたのが表-2である。

今回の釧路沖地震は、地震の規模で見ると大正時代の関東大地震や昭和になってから2回起きた十勝沖地震に次ぐ大きなものであり、震源も深かったのが特徴である。

3. 観測点および強震記録

今回の地震の強震記録が20箇所の観測点でとれているが、この内、比較的震源に近い観測点の橋梁名、その地盤種別、設置してある強震計の機種および震央距離を表-3にまとめてある。

これらの観測点の橋梁の内、強震計を設置してある温根沼大橋のすぐ横には北海道内では初めての免震橋梁が昨年完成しており、今回、国内の免震橋梁が体験した初めての巨大地震の強震記録がこの付近の地盤で得られたことは、今後の免震設計の発展に大きく寄与するものと思われる。

また、十勝河口橋は、昨年末に完成した最新の橋梁で、ここには、リオン製のデジタルタイプの強震計を設置していたが、データ処理の面で非常に問題があることも判明しており、今後検討していかなければならないものと思われる。

A/D変換後に必要な補正を加えた強震記録の成分別最大値をまとめたのが表-4である。

大槌毛橋の記録は、今回のような巨大地震の震央近傍で得られた非常に貴重なデータである。また、残りの4橋でもそれぞれ耐震工学上興味のある貴重なデータが得られている。

成分別の最大加速度の点では、水平動だけでなく、上下動も非常に大きかったのが今回の地震の特徴である。

表-1 平成5年釧路沖地震の概要

発生年月日	平成5年1月15日
発生時刻	午後8時6分
気象庁マグニチュード	7.8
震源	東経144°23' 北緯42°51'
震源の深さ	約107km
死者	1人
重軽傷者	933人
住宅被害（全壊、半壊）	84棟
住宅被害（一部破損）	3387棟
被害総額	約1000億円

表-2 過去の大地震の概要

発生年月日	地震名	M _j	震源の深さ
大正12年9月1日	関東大地震	7.9	—
昭和27年3月4日	十勝沖地震	8.2	0km
昭和36年8月12日	釧路沖地震	7.2	80
昭和43年5月16日	十勝沖地震	7.9	0
昭和48年6月17日	根室半島沖地震	7.4	40
昭和57年3月21日	浦河沖地震	7.1	40
平成5年1月15日	釧路沖地震	7.8	107

表-3 強震観測点の地盤種別等

橋梁名	地盤種別	機種	震央距離
大槌毛橋	2種地盤	SMAC-B ₂	21km
十勝河口橋	3種地盤	SM-12	65
千代田大橋	3種地盤	SMAC-B ₂	82
温根沼大橋	3種地盤	SMAC-Q	100
広尾橋	1種地盤	SMAC-Q	109

4 強震記録の解析

今回の地震で得られた強震記録の内、本研究で解析の対象にしたのが、一般国道336号にある十勝河口橋の地盤での強震記録である。その成分別の波形を図-1に示している。

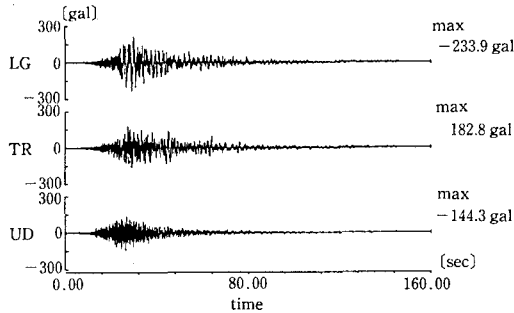


図-1 十勝河口橋の強震記録

表-4 最大加速度

橋梁名	加速度 (gal)		
	LG	TR	UD
大楽毛橋	372	352	117
十勝河口橋	234	183	144
千代田大橋	244	244	70
温根沼大橋	341	363	114
広尾橋	584	325	178

LG:橋軸方向

TR:橋軸直角方向

UD:上下方向

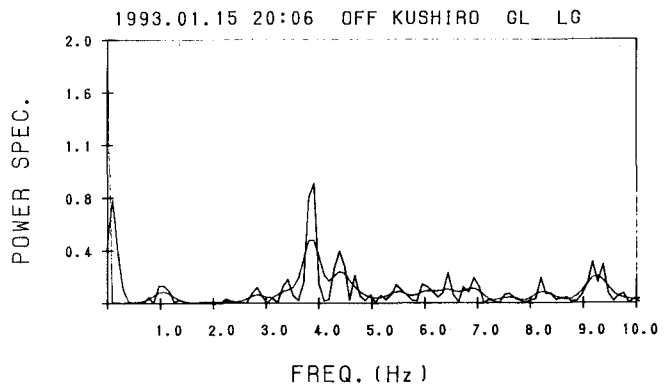
この波形を使い、1)P波に相当する記録開始よりの10秒間、2)S波に相当する記録開始後16秒より32秒間の二つの部分に分けてそれぞれのパワースペクトル、加速度応答スペクトルを求めているが、図-2にその一例として橋軸方向のパワースペクトル解析結果のみを示している。また、ここには掲載していないが、十勝河口橋での3成分の波形を使用して3次元ボーラリゼーション解析も行い主軸、方位別の波形解析も実施している。

5. まとめ

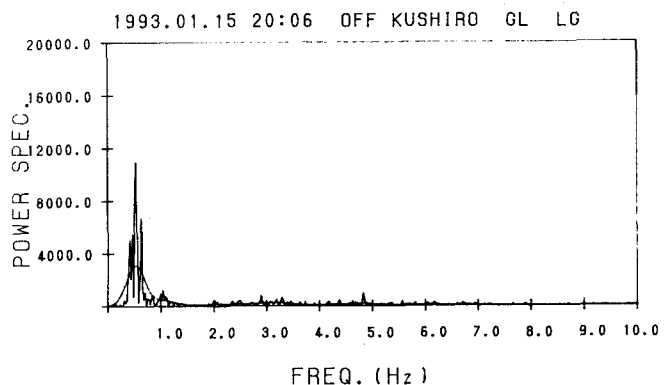
今回の釧路沖地震は、マグニチュードが7.8もあり、しかも、震源の深さが107kmと深かったので、水平動が非常に大きかったが、上下動も大きかったのが特徴である。

強震記録の解析結果より、今回の釧路沖地震の主要動の部分では、周期2秒前後の波が卓越していたことが明らかになった。この事は、今回の地震被害が道路関係では、下部構造等に問題のあった橋梁以外には橋梁関係では目立った被害がなく、片切り片盛りの土工部に被害が集中した事、河川関係では、軟弱地盤地区の築堤に大きな被害が発生した事実を裏付けている。

今回の地震では、地震波の水平成分別で南北方向が大きかったとの報告があるが、方位別の解析結果では、東西方向が241gal、南北方向が168galとなっており、他の強震記録でも同様の傾向にあるので、南北、水平方向に太平洋プレートが断裂したとの北海道大学の分析結果と合致するものである。



1)のパワースペクトル



2)のパワースペクトル