

平成 15 年十勝沖地震における実橋梁の動的応答について

(株) 構研エンジニアリング 正 員 ○ 田尻太郎
 北海道開発土木研究所 正 員 池田憲二
 北海道開発土木研究所 正 員 岡田慎哉
 北海道開発局 正 員 佐藤昌志

1. はじめに

平成 15 年 9 月 26 日、北海道十勝沖において、マグニチュード 8.0 (気象庁発表暫定値) の地震が発生した。この地震による北海道内の最大震度は 6 弱で、過去に北海道周辺で発生した地震の中でも最大級のものであり、北海道開発局が試験運用中である強震観測システム WISE が経験した初の大規模地震でもある。本論文は、実橋に設置された WISE 地震計にて得られた同地震本震時の収録波形を用い、実橋梁への入力地震動の加速度と橋梁の応答加速度の卓越周期、および設計固有周期に注目し報告するものである。表-1 に対象橋梁の地震計一覧を示す。なお対象とした橋梁は、大偏心外ケーブルによるエクストラードード PC 箱桁形式を採用している。ここでは地表の地震動として速度計 の加速度 (測定速度の微分) 主塔の応答として加速度計、ピアの応答として加速度計、桁の応答として加速度計 の測定結果に基づくフーリエスペクトルを示す。

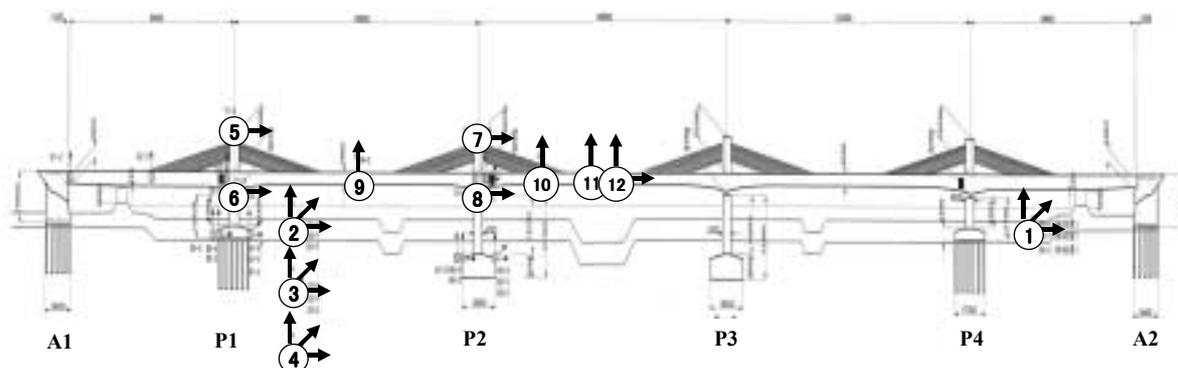


図-1 対象橋梁における WISE 地震計位置

表-1 対象橋梁における WISE 地震計

| No. | 地震計種類 | 測定方向 | | | 設置位置 |
|-----|-------|------|--------|------|---------------|
| | | 橋軸方向 | 橋軸直角方向 | 上下方向 | |
| ① | 速度計 | ○ | ○ | ○ | 地表 |
| ② | 加速度計 | ○ | ○ | ○ | 地表 |
| ③ | 加速度計 | ○ | ○ | ○ | 地中16m |
| ④ | 加速度計 | ○ | ○ | ○ | 地中30m |
| ⑤ | 加速度計 | ○ | × | × | P1主塔天橋 |
| ⑥ | 加速度計 | ○ | × | × | P1橋脚天橋 |
| ⑦ | 加速度計 | ○ | × | × | P2主塔天橋 |
| ⑧ | 加速度計 | ○ | × | × | P2橋脚天橋 |
| ⑨ | 加速度計 | × | × | ○ | P1~P2桁中央 |
| ⑩ | 加速度計 | × | × | ○ | P2~P3桁1/4 |
| ⑪ | 加速度計 | × | × | ○ | P2~P3桁中央(上流側) |
| ⑫ | 加速度計 | ○ | × | ○ | P2~P3桁中央(下流側) |

キーワード 平成 15 年十勝沖地震, WISE, 実橋梁, フーリエスペクトル

連絡先 〒065-8510 札幌市東区北 18 条東 17 丁目 (株) 構研エンジニアリング 防災施設部 TEL011-780-2813

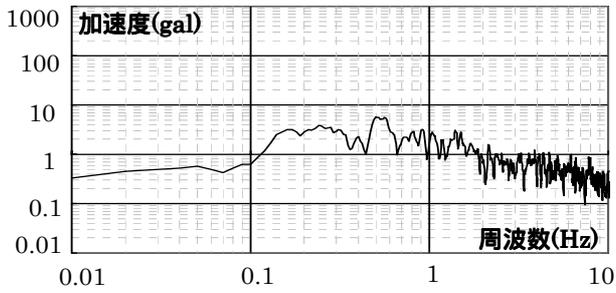


図-2 の地震動加速度フリス°トル（橋軸方向）

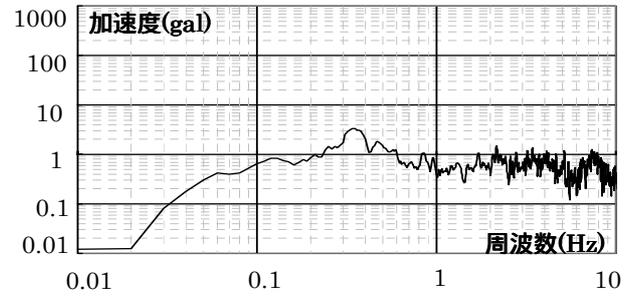


図-3 の地震動加速度フリス°トル（上下方向）

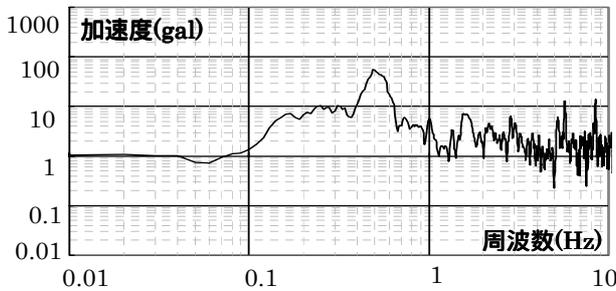


図-4 の応答加速度フリス°トル（橋軸方向）

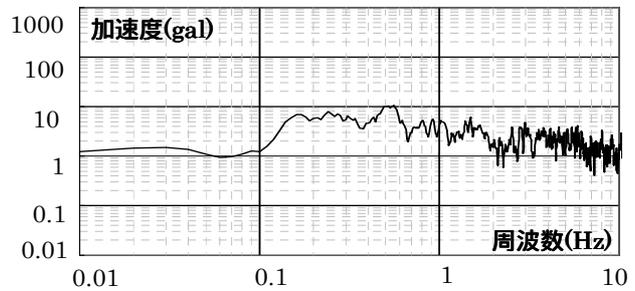


図-5 の応答加速度フリス°トル（橋軸方向）

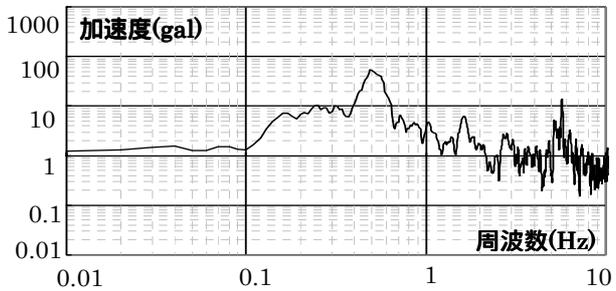


図-6 の応答加速度フリス°トル（橋軸方向）

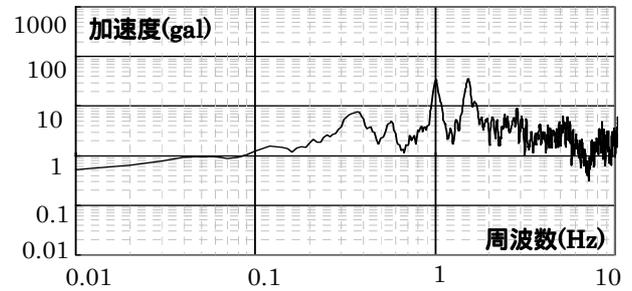


図-7 の応答加速度フリス°トル（上下方向）

2. WISE地震計による測定結果

入力地震動の加速度卓越周期は、橋軸方向で 2.0 秒，上下方向で 3.3 秒であり、橋軸方向については、橋梁応答の加速度卓越周期に一致する傾向にある。橋梁応答の加速度卓越周期は、橋軸方向で 2.0s，上下方向では 0.7~1.0 秒付近にあり、設計固有周期の 1 次（2.2 秒），2 次（2.2 秒），4 次（1.1 秒），6 次（0.7 秒）モードの値に近い結果となった。志賀直哉 佐藤昌志

3. まとめ

実橋に設置された WISE 地震計にて得られた平成 15 年十勝沖地震本震時の収録波形を用い、実橋梁への入力地震動加速度波形，橋梁の応答加速度波形の卓越周期、および設計時固有値解析における固有周期に注目し、比較を行った。

- 1) 橋梁の橋軸方向の応答に関して、卓越応答周期は入力地震動の卓越周期と一致し、また設計固有周期の 1 次または 2 次の固有周期にもほぼ一致した。
- 2) 橋梁の上下方向の応答に関して、卓越応答周期は入力地震動の卓越周期より数倍短く、設計固有周期との比較では、4 次または 6 次のモードに対応する周期となった。
- 3) 本論分で取り上げた観測記録の卓越周期に注目する限りでは、対象橋梁の応答は、上下方向に関して、必ずしも入力地震動波形の卓越周波数成分や、低次の固有モードに対応する応答ではなかった可能性があるものと思われる。

参考文献

- 1) 道路橋示方書・同解説 耐震設計編、社団法人日本道路協会、2002.3.
- 2) 新・地震動のスペクトル解析入門、大崎順彦，鹿島出版会，1994.5.
- 3) 斜張橋の耐震性に関する研究 - (その 1) 振動実験から見た斜張橋の振動特性 - ，川島他，土木研究所資料 2388 号，1986.6.