

## Ⅲ-A114

## 平成11年2月7日の地震による広島市域の地盤応答

広島大学工学部 正会員 加納 誠二  
 広島大学工学部 フェロー 佐々木 康  
 広島市消防局 正会員 小西 宏之  
 中電技術コンサルタン(株) 正会員 古川 智

## 1. はじめに

広島市は、平成11年4月より地震情報ネットワークシステムの運用を開始する<sup>1),2)</sup>。これに先立つ平成11年2月7日の地震動記録がこのシステムにより得られた。ここでは、この地震による広島市域の地盤応答について報告する。この地震の諸元は表-1のとおりである。

## 2. 観測地点

観測地点は図-1に示す8地点である。牛田浄水場、広域公園、防災センターでは工学的基盤までの深さは5m以下と浅く、その他の5地点では17m～45m程度と深い<sup>1)</sup>。消防航空隊基地地点では地表のほか地中の3深度にも強震計を設置している(後述図-6)。このシステムではトリガーレベルを1.5gal、遅延時間を15秒に設定している。落雷により故障していた防災センターを除くその他の7地点で平成11年2月7日の地震の記録が得られた。図-1には各地点での地表の最大水平加速度ベクトルも合わせて示す。図-2に得られた加速度時刻歴の例として、消防航空隊基地の地表と-36mでのデータを示す。

## 3. この地震による広島市域の地盤応答

7地点へのP波到達時点の波形を見ると、鉛直方向で負の加速度が観測され、いずれの地点でも引きの状態である。またP波到達後0.2～0.4秒間は鉛直加速度のみが観測され、S波到達後0.5秒くらいは水平加速度が卓越している。このことは地震波が鉛直方向から伝播しており、地震計は傾

表-1 地震諸元

|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| 発生時刻    | 平成11年2月7日 18:14:55.5                            |
| 震央位置    | 山口県東部<br>北緯34度13分08秒<br>東経132度03分20秒            |
| 深さ      | 約10km                                           |
| マグニチュード | 4.3                                             |
| 震度      | 3 山口県美川町、岩国市、<br>2 玖珂町、呉市、津和野市、<br>防府市、六日市町、湯来町 |

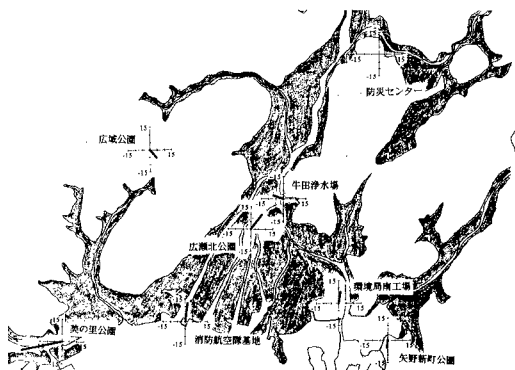


図-1 観測点の位置と最大加速度ベクトル

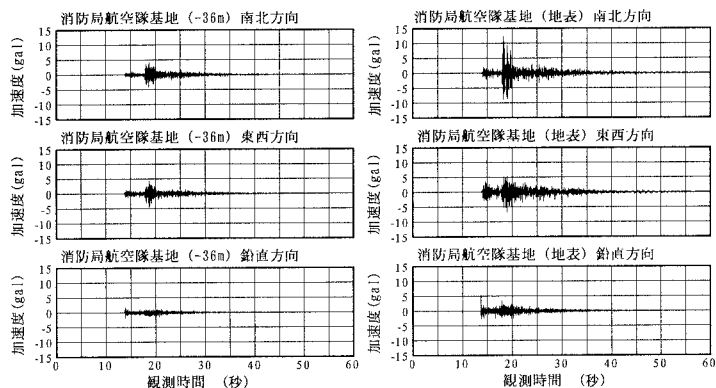


図-2 観測された地震波形の例

キーワード：強震観測、地盤応答、P波速度、基盤深度、震央距離  
 連絡先：〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1 Tel&Fax (0824)24-7785

斜していないことを示し、正常な作動状況にあるものと考えられる。

図-3に震央からの距離と各地点へのP波到達時間との関係を示す。P波到達時間は各観測地点でのP波到達時刻と表-1に示した地震発生時刻との差として求めた。これを見ると両者は直線関係にあり、この傾きより工学的基盤内の $V_p$ を求めると6.21km/秒となった。

前掲図-1に示すように震央距離の短い観測地点では比較的大きな最大加速度が観測されており、美の里公園で最大となっている。また太田川デルタ内では広島広域公園などの工学的基盤面の浅い観測地点に比べ加速度が大きくなっていることがわかる。

図-4に各地点でのNS方向およびEW方向の最大加速度と工学的基盤までの深度との関係を示す。工学的基盤までの深度が大きくなると最大加速度が大きくなる傾向にあるが、矢野新町公園では小さい観測値が得られている。

次に図-5に震央距離と各地点でのNS方向およびEW方向の最大加速度との関係を示す。基盤での最大加速度は観測波形より等価線形応答解析<sup>3)</sup>を用いて計算したものである。最大加速度は距離に比例して減少しているが、広島広域公園では他のものに比べやや小さい。

図-6には、消防航空隊基地の柱状図、観測深さならびにこの鉛直アレーでの観測結果を示す。この図には地表での合成水平加速度が最大となる位相での各深さでの位相（図-6（b）中の矢印）の合成水平加速度ベクトルを求め、その方向と大きさを示す。これより深度が浅くなるほど加速度が増幅されていることがわかる。

#### 4. まとめ

最大でも30gal弱と小さい地震ではあったが、平成11年2月7日に発生した地震動記録が得られ、広島市地震情報ネットワークシステムが良好に稼動することが確認された。また、この地震による広島市域の地盤応答は、表層の厚さのみならず震央距離によっても影響を受けていたことがわかった。

本報告は広島市地震情報ネットワークシステム検討委員会のデータを利用させて頂いたものであり、関係各位に感謝の意を表します。

参考文献：1)渡辺修士、佐々木康、小西宏之、久保田博章：広島市地震情報ネットワークシステムについて、土木学会第54回年次学術講演会講演概要集、1999。2)小西宏之、佐々木康、岸本幸夫、久保田博章：広島市地震情報ネットワークシステムについて、第51回土木学会中国支部研究発表講演概要集、1999。3)杉戸真太、合田尚義、増田民夫：周波数依存性を考慮した等価ひずみによる地盤の地震応答解析法に関する一考案、土木学会論文集、No.493/II-27、pp49-58、1994。

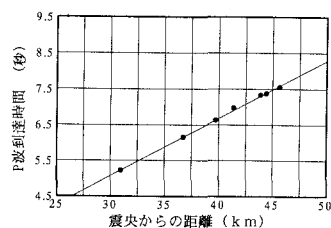


図-3 震央距離とP波到達時間の関係

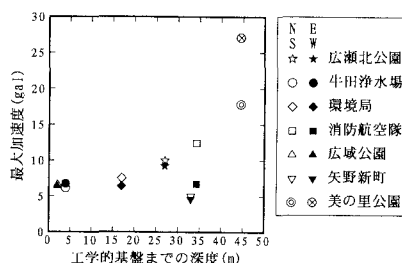


図-4 工学基盤までの深度と最大加速度の関係

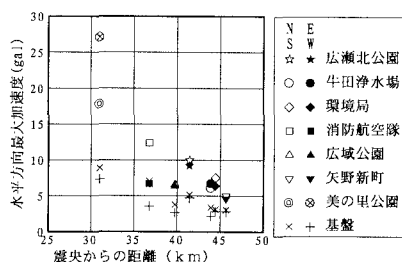


図-5 震央距離と最大加速度の関係

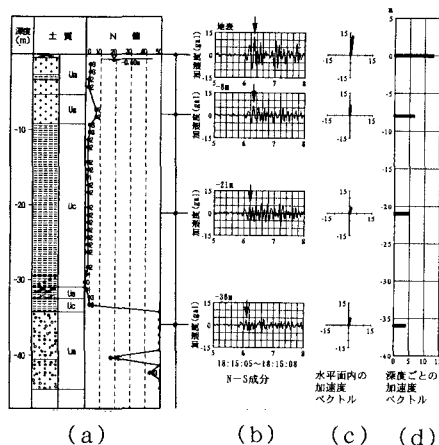


図-6 消防航空隊基地の鉛直アレーでの観測結果