

大成建設(株) 正会員 植田 隆司 五十嵐 俊一 泉 博允

1. はじめに 先のノースリッジ地震は、都市近郊で起こった直下型地震として、数々の興味深い特徴を有している。ここでは、CSMIPの195カ所の加速度記録¹⁾から上下動と水平動の大きさを調べた。

2. 上下動(鉛直加速度)と水平動(水平加速度)の関係 右ページの図2, 3はCSMIPの最大加速度記録から、横軸に最大水平加速度H、縦軸に最大鉛直加速度Vをとり、各地点の最大加速度をプロットしたものである(単位はG)。最上段のグラフ(a)は全観測点、中下段(図の(b)と(c))は、それぞれ、0.3G以下、0.3G以上の地点をピックアップしプロットしたものである。各々のグラフにおいて原点を通る直線で回帰を行い、図中にその傾きを示した。

全体の回帰分析から、この地震の最大加速度は水平成分に対して鉛直成分が60~70%にも達し、従来50%以下とされていた鉛直加速度の割合が非常に高いことがわかる。特に、鉛直加速度の顕著だったのは、地表面では、Pacoima Dam(図中207)の1.39G、構造物では、L.A.110/405 Interchange(図中670)の1.83Gなどとなっている。特に後者の観測点は水平加速度が1.79Gであり、鉛直加速度の方が大きな値を示している。0.3G以上の加速度を記録した観測点だけを取り出すと、この傾向は更に顕著となり、 V/H は70~80%にもなる(図2, 3(c))。反対に、0.3G以下に絞ると、地表面では47.1%、構造物で39.3%となり、従来考えられていたとおり、鉛直成分が水平成分の1/2以下の値に収まる(図2, 3(b))。以上をまとめると、これまで鉛直加速度が水平加速度に対して1/2以下であると考えられてきたのは、今回のような大規模直下型地震が都市近郊で起こったことが少なく、データを得る機会がなかったからではないかと推察される。

3. まとめ 1994年ノースリッジ地震の強震記録から、震源付近では平均で、水平動の80%にも達する上下動が観測されていることが分かった。現行の耐震設計指針では、上下動の影響は考慮しないことが多い。考慮する場合でも、水平動の50%とされている^{2) 3)}。今後、大都市に於ける直下型地震に対する防災を考えるとときに水平動と同程度の上下動が生ずる可能性があることを考慮する必要があると考える。

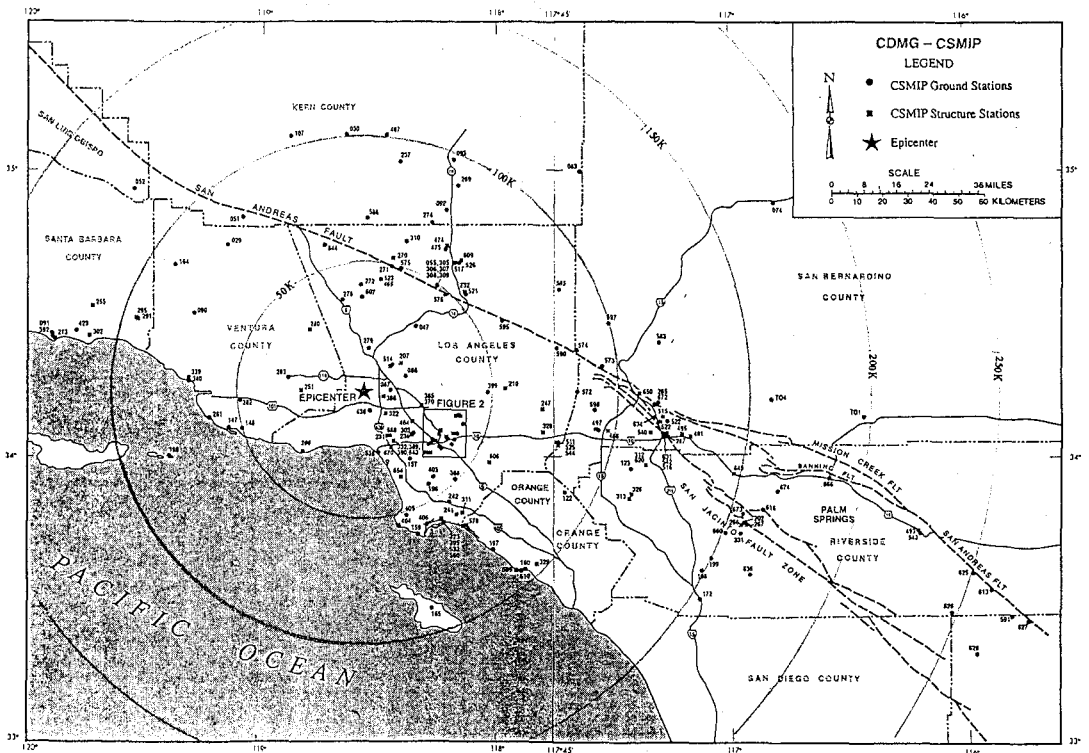


図 震央と観測点(文献(1)に加筆)

参考文献 (1)CSMIP STRONG-MOTION RECORDS FROM THE NORTHRIDGE, CALIFORNIA EARTHQUAKE OF JANUARY 17, 1994(Report No. OSMS 94-07). California Department of Conservation Division of Mines and Geology Office of Strong Motion Studies; 1994. (2)土木研究所資料 総プロ「新耐震設計法の開発」研究報告：新耐震設計法（案）．建設省土木研究所, 1977. (3)道路橋示方書・同解説 V.耐震設計編 （社）日本道路協会, 1990.

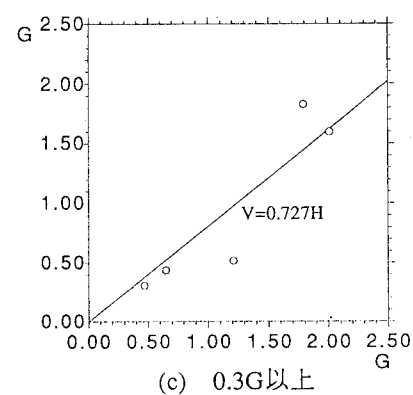
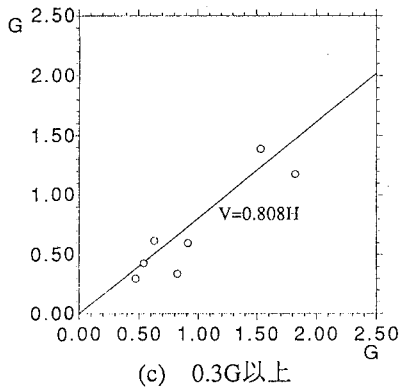
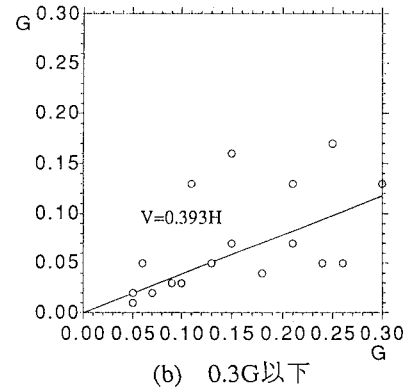
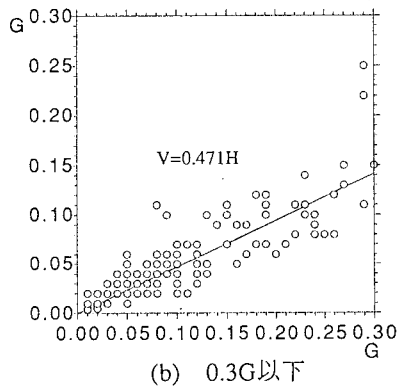
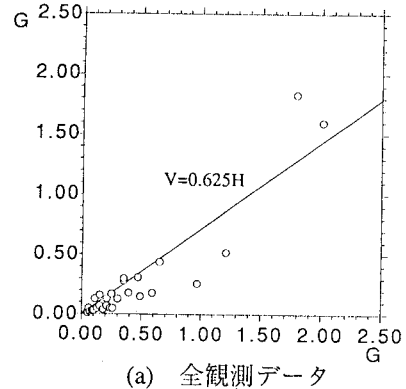
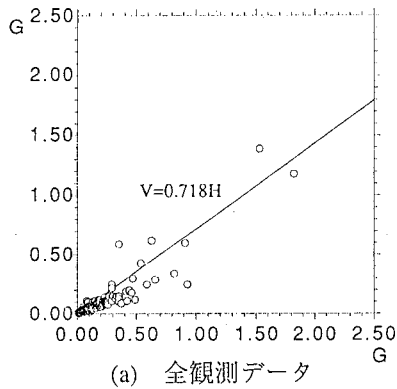


図2 最大水平加速度と最大鉛直加速度（地表面）

図3 最大水平加速度と最大鉛直加速度（構造物）