

フィリピン・マニラ首都圏における強震観測

Strong Motion Observation in Metro Manila, the Philippines

山中 浩明[1], 栗田 勝実[2], 大町 達夫[3], 翠川 三郎[4], 瀬尾 和大[5], 衣笠 善博[6], 年縄 巧[4], 藤本 一雄[4], あべ木 紀男[7]

Hiroaki Yamanaka[1], Katsumi Kurita[2], Tatsuo Ohmachi[3], Saburoh Midorikawa[4], Kazuo Seo[5], Yoshihiro Kinugasa[6], Takumi Toshinawa[7], Kazuo Fujimoto[8], Norio Abeki[9]

[1] 東京工大・総理工, [2] 東工大・総理工, [3] 東工大総合理工, [4] 東工大・総理工・人間環境システム, [5] 東京工大・総合理工・人間環境, [6] 東工大・総合理工・環境理工学創造, [7] 関東学院大・工・建築

[1] T.I.Tech, [2] Environmental Sci. and Tech., Titech, [3] Graduate School at Nagatsuta, TITECH, [4] Dept. of Built Environment, Tokyo Institute of Technology, [5] Built Environment, Tokyo Inst.Tech., [6] Dept. of Environmental S&T, TITech, [7] Built Env. Dept., Tokyo Inst. Tech., [8] Dept. of Built Env., T.I.T., [9] Dept. of Architecture, Kanto Gakuin Univ.

<http://yama1.depe.titech.ac.jp/>

フィリピン・マニラ首都圏において6地点からなる強震観測網を構築した。観測点のうち5地点では、専用の地震計小屋を作った。1点はシェラ・マドレ山脈のふもとにあり、堆積層がもっと薄い。また、マリキナ平野と中央台地にそれぞれ1点、海岸低地には3点の観測点が設けられた。各観測点では、Altas ETNAを設置した。ルソン島南西部で発生した中程度の地震の中央台地での記録には、S波到着から30秒後に長周期の後続位相が見られた。この観測点の直下では、厚さ1.5km程度の堆積層があると考えられ、この長周期地震動は深い地盤に関係したものであると考えられる。

1. はじめに

近年の経済・産業発展によりフィリピンの都市域では、急激に人口や建物は過密化しつつある。とくに、マニラ首都圏は17市から構成され、人口1000万人、面積920km²の大都市圏であり、地震災害の軽減は大きな課題となっている。マニラ首都圏の地震危険度評価は主に確率統計的に行われており、地震動の実記録データがほとんど無いため、評価結果の妥当性などについての議論が出来ない現状にある。そこで、我々のグループでは強震動評価の基礎的資料を得ることを目的としてマニラ首都圏に強震観測網を構築した。

2. マニラ首都圏の地盤

マニラ首都圏はセントラル・バレーに位置し、東西をザンパラス山脈とシェラ・マドレ山脈に挟まれている。マニラ首都圏の地形は大別して3つに分類される。マニラ湾沿いの海岸低地、中央台地そしてマリキナ低地である。中央台地の表層地質は比較的地盤条件の良い第三紀のグアダルーペ層に覆われている。一方、海岸低地とマリキナ低地は第四紀の沖積層が主体で軟弱地盤となっている。海岸低地とマリキナ低地の沖積層の厚さは大まかに推定されており、海岸低地での厚さは最大で30m以上とされている(例えば、松田, 1998)。マニラ首都圏での地盤に達するまでの地下構造は、人工地震によるP波初動の走時解析から推定されている(山中・平野, 1998)。第三紀層の層厚はマリキナ低地の東縁では非常に薄く、西に向かって徐々に深くなり、中央台地では1.5kmとなる。地形から見るとマニラ首都圏は3つの地域に分けられるが、第三紀層は一つの盆地構造を成している。

3. 強震観測

構築した強震観測網はマニラ首都圏の6地点から構成されている。これらの観測点のうち5地点は専用の地震計小屋を作り、地震計を設置した。1点はシェラ・マドレ山脈付近に位置しており堆積層が最も薄い地点(SKB)であり、地盤増幅を理解する上で基準となる。また、マリキナ低地(MRK)と中央台地(PHV:フィリピン火山地震研究所)にはそれぞれ1点、そして海岸低地に3点(DBM, PSY, UST)を設置した。観測点のうち、いくつかでは微動のアレイ観測を実施し、S波速度3km/s程度の地盤までのS波速度構造を明らかにした。また、表層のボーリング調査も実施した。

観測機器の設置は、1998年3月から開始され、2000年はじめには全地点で機器を設置することができた。採用した記録器はフォースバランスサーボ型加速度計を内蔵したキネメトリックス社のAltas ETNAである。マニラ首都圏は交通量が多く、微動レベルが高いため、トリガーレベルの設定を比較的高くしている。観測機器の管理は、共同研究者であるPHIVOLCSの研究者を中心に行われている。

現時点で、観測記録はそれほど蓄積されていないが、いくつか地震記録には上記の地盤条件を反映した特徴が認められている。例えば、1999年12月12日のルソン島南西部での中規模の地震(Mw7.1)の際には、3点で記録が得られた。中央台地の観測点PHVで観測された地震記録では、S波到着から周期4~5秒の長周期成分の振幅が顕著になり、継続時間が長くなっている。この観測点直下にある厚い堆積層に関係した長周期成分であると考え

られる．基準点（SKB）に対する PHV のスペクトル比は，PHV での微動アレイ観測による S 波速度構造から期待される増幅特性とよい対応を示すことがわかった．

[謝辞]

本研究はフィリピン火山地震研究所との共同研究であり，Punongbayan 所長をはじめとした関係者のご協力には感謝いたします．