

III-322

1993年グアム島地震の地盤被害調査報告

東京大学工学部 正 東畑郁生

〔1〕はじめに

1993年8月8日にグアム島近海で起こったマグニチュード8.1の地震のあと、9月26日から30日まで土木学会耐震工学委員会の援助で筆者らは現地状況を調査した。メンバーは他に、佐藤忠信（京都大学）、山崎文雄（東京大学）、陸好宏史（埼玉大学）の各氏であった。震源は確定していないが、佐藤・山崎（1994）のデータから計算すると、島の中心部からの震央距離が70kmほど、震源深さが50ないし60kmである。

〔2〕グアム島の地盤

図1は、グアム島の地質図である。北半分は石灰岩の露頭で占められ、南半分は火山起源の固い赤土で構成されている。島の中心をなすAganaからTumonにかけての地域は石灰岩地帯の上にあり、良好な地盤条件に恵まれている。また島の北半分は、海岸に沿って幾重にも海岸段丘が見られ、島が隆起しつつあることを示している。したがって、小河川が海沿いに形成した沖積地はごく小規模なものである。

〔3〕建築物の被害

住民によると、強い震動が約1分間続いた。また最大加速度は島の中心部で200ないし300ガルと推定された（佐藤・山崎）。日本領事館は海岸段丘上の9階建てビルディングの4階にあった。内部ではロッカーなど什器が転倒し、加速度の大きかったことがわかる。だがこのビルディング自体には構造的被害は無かった。

建築物への構造的被害は、限られた例（図2）を除いて、見られなかった。図3は北部石灰岩地帯にある給水塔の姿である。強い震動が推定されているにもかかわらず、基礎、上部ともに変状が無かった。被害が一般に軽微ですんだ理由として、地盤が固いことに加えて、設計風荷重が水平方向に大きいこと（電柱では70ないし80m/秒）が挙げられる。

〔4〕橋梁取り付け盛土の変状

島の東南部には小河川がいくつかあり、沖積地を形成している。ここを横断する道路の橋梁取り付け盛土に変状が発生した。図4はPago Bridgeの例である。盛土は60cm沈下し、法面にも亀裂が発生した。同様の被害は近隣の橋梁でも見られたが、落橋など重大な事態は起こらなかった。

〔5〕液状化問題

島の西北Piti地区には埋立地があり（図5）、液状化が発生した。海軍発電所は元グアム島とカプラス島間の海峡で、珊瑚礁の上にビーチサンドをもって造成した（1951年以前）。自然の珊瑚礁がすぐ下にあるので埋め立て層厚は限られているはずである。ここで噴砂や陥没が見られた。液状化層厚は小さいらしく、構造物に影響がない（図6）。

商業港（図5）の一部でも液状化が起これ、舗装の亀裂、矢板護岸のわずかなはらみだしが見られた（図7）。控えは矢板である。鋼棒タイロッドを設けて護岸を支えている。

ここは1968年ころに護岸を造り、砂州を削って護岸の裏に埋めた。裏込め土の表層は8インチごとに100%締固めたが、水面下の土は水中投棄しただけである。

ボーリングデータは、無被害地点のものしかない（図8）。一般に、砂には礫がまじり、N値も大きい。ごく浅いところに珊瑚礁の層があり、埋め立て砂層の薄いことがわかる。

〔6〕まとめ

大きなマグニチュード、短い震央距離のわりには被害が少なかった。その理由として、地盤が硬いこと（石灰岩の露頭）、設計風荷重が水平方向に大きいこと、沖積層や埋め立て土層が薄いことが挙げられる。

〔7〕参考文献

佐藤忠信、山崎文雄（1994）1993年グアム島地震被害調査報告、JSEEP NEWS, No.134.

