

野山北・六道山公園の盛土箇所における高密度表面波探査について

1. はじめに

狭山丘陵に位置する野山北・六道山公園は、計画面積約260haに及ぶ都立公園最大の都市計画公園である。公園内の石畑地区には、建設発生土の有効利用の観点から、用地取得後の公園整備等の際に発生した園内各所の建設発生土を複数年にわたり盛土している（写真—1）。当該地における盛土は、高さ約7mに及んでおり、将来的には公園内でも良好な眺望を有する広場となるポテンシャルを有している。

一方、盛土による災害としては、令和3年7月に静岡県熱海市伊豆山地区で発生した土石流が記憶に新しい。この土石流の被災範囲は、延長約1km、最大幅約120mに及び、死者28名、人家被害98戸であり、多くの被害が生じ、大規模な盛土箇所における十分な安全性の調査及び解析の重要性が改めて認識された。

この災害の教訓を踏まえ、当該盛土箇所を整備し、開園するにあたり、十分な地質調査による現況把握を実施した。

2. 地質調査手法の検討

当該盛土箇所における公園整備においては、重量のある休憩舎などを設置していくことを計画している。これまで、複数年にわたり高さ約7mの盛土を行う際には、機械ボーリングによる地質調査を行っているが、熱海市の土石流災害の事例からも、盛土の安定性については、十分な詳細調査を行った上で、設計及び工事を進める必要があると判断した。一方、都民からは公園広場としての供用を待ち望まれており、早期開園に向けた効率的な調査手法を検討する必要がある。



写真—1 公園内の盛土箇所

このため、複数の整備工事による建設発生土で形成されている今回のような盛土箇所において、短期間で広大な面積の地質状況を把握できる調査手法の検討を進めた。

まず一般的な手法としては、機械ボーリングによる複数箇所の土質調査が考えられる。この手法は事例も多く、調査や解析が比較的容易である。しかし、当該盛土箇所のような土質条件が一定ではない場所では、正確な解析を導くために多数の調査箇所を設定しなければならず、長期に及ぶ調査期間や多額の費用が想定される。

そこで、さまざまな他自治体の実績などから事例調査を行った結果、高密度表面波探査による調査手法が有効であることがわかった。高密度表面波探査は、全面的な表面探査を行うことで、地質的に不安定な箇所が判明し、機械ボーリングによる土質調査を行うべきポイントを抽出することができる。限定した調査箇所における土質調査を行うことができることから、短期間で詳細な地盤状況を把握することが可能である。

しかし、探査にあたっては、地形が水平であること、探査深度に対して2倍以上の側線長が確保されること、探査深度から半分程度の距離内に建築物や大きな構造物がないこと等、複数の条件を満たさなければならなかった。今回の調査地は斜面部が多い地形であったが、その中でもできる限り平坦かつ側線長が長くとれる箇所を選定することで、

必要な条件を満たすことがわかった。

以上のことから、広大な範囲の地質状況を効率的に把握できることの調査手法として、西部公園緑地事務所として初の調査手法となる「高密度表面波探査」を採用した。

3. 高密度表面波探査の調査方法

調査の流れとして、①まずは現地踏査及び地歴調査により、側線の設定箇所を決定した(図一1)。②次に、2m間隔で設置した側線において、地表面の鉛直方向に振動(ハンマー打撃)を与えることにより、地中に伝播する表面波を線上に設置した複数の受振器で測定した(図一2)。測定した表面波の解析を行い、地中を伝わるS波速度を求めた。S波速度と地盤の強さを表すN値とは正の高い相関関係があることが示されているため、表面波を測定することにより地盤の強さを解析した。③その後、盛土部分の高密度表面波探査の結果にばらつきがある側線付近において機械ボーリングを行うことで、鉛直方向の実測値を観測した。

5. 調査の解析結果

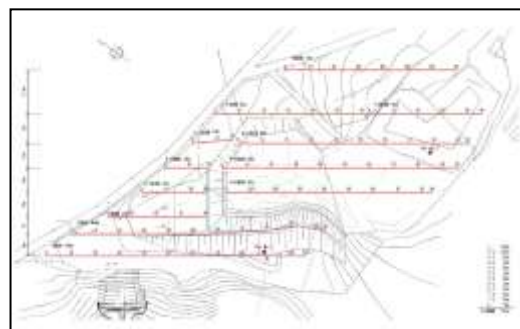
高密度表面波探査及び機械ボーリングの結果、盛土箇所全体の地質傾向を把握し、解析を行ったところ、休憩舎などの小規模建物の建築は可能であり、レベル2地震動が発生した場合でも、損傷被害は限定的なものであり、速やかな機能回復が見込まれるという結果が得られた。

6. おわりに

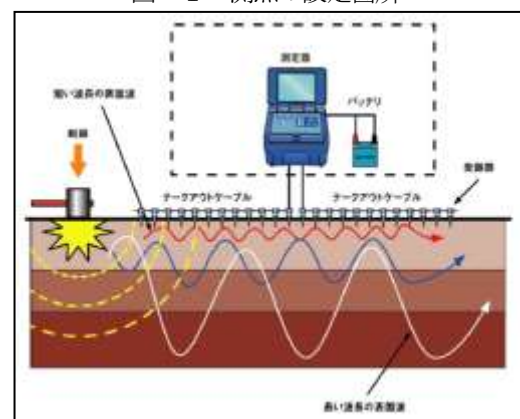
高密度表面波探査は、一般的な手法と比べて、広大な敷地の地質状況を効果的かつ効率的に把握することができる。丘陵地公園は地歴が不明で広大な敷地が多く、そうした箇所の用地を取得し、整備を進めるにあたり、今後も活用できる調査手法である。

今回の盛土箇所は、野山北・六道山公園の中でも標高が高い箇所に位置し、晴れた日には富士山や奥多摩・丹沢地域を臨む眺望の良い箇所である(写真一2)。将来的には展望広場として供用し、休憩舎やベンチで景色を楽しむ人たちが多く訪れる場所になることが期待できる。

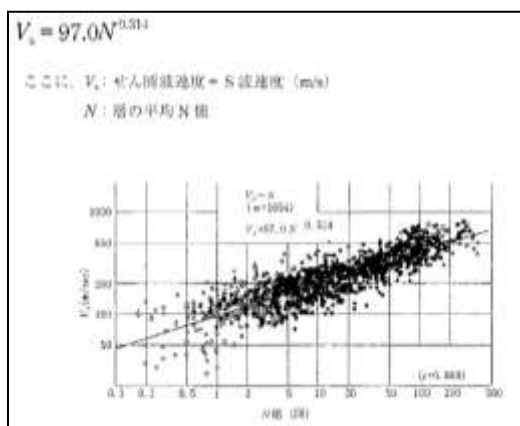
より安全・安心な公園利用を促進するためにも、前例にとらわれず、新しい技術を今後も積極的に活用していきたい。



図一1 測点の設定箇所



図一2 表面波測定の様式図



図一3 N値とS波速度の相関関係



写真一2 調査地からの眺望