

北電産業(株) 取締役 土木部長 正眞 稲松敏夫 (技術士)

北電産業(株) 土木部 主 佐 天谷道夫

北電産業(株) 土木部 主 佐 正眞 オ伴 明満

1. まえがき

さきに、N値0の超軟弱地盤の地盤特性調査について報告したが(55年度土木学会全国研究発表会Ⅲ-97超軟弱地盤基礎の地盤特性調査)その後他地点でも同様な調査を実施し比較したので、その内容と結果を報告する。

2. 調査地点の概要 調査は、超軟弱地盤としてA地点(能登幹線)軟弱地盤としてB地点(新敦賀変電所)普通地盤として、C地点(中能登変電所)の3ヶ所で行なった。C地点ではさらに、C-1地点(盛土部)、C-2地点(切土部)と分けて調査を行なった。A地点は、邑知湿地帯と呼ばれる低地帯で、表層は、N値0の極めて軟弱な地盤で60m位の深い超軟弱地盤である。B地点は、約10m堆積した腐植土の上に、サンドマットを敷き、約15mの盛土をした地盤である。C地点は、安山岩とその風化した粘性土の表層から成る地盤で、表層の1部を切土した地盤と盛土した地盤に分けた。

3. 調査内容と結果 (1) ボーリング調査 各地点のボーリング柱状図とN値を図に示す。A地点は、盛土部を除いて-20m位まではN値0の軟弱な粘土層で、それから-30m位まではN値5前後の腐植土・シルト粘土層がある。さらに、N値50以上の砂礫層が続き、その下に約10mの粘土層をはさんでN値50以上の細砂・砂礫層がある。B地点は、粘土質砂礫の盛土層が約14mあり、その下に約8mのN値5前後の軟弱な腐植土が続く。さらに、4mのシルト混り細砂層があり、以深はN値50以上の粘板岩となる。C-1地点は砂質シルトの盛土層が約8mあり、その下に約6mの礫混り砂質シルト、約4mの粘土混り砂礫層が続き、N値50以上の安山岩に達する。C-2地点は、表層約10mが砂質シルトから成り、以深は安山岩となる。

(2) 地表での常時微動測定 常時微動測定は、対象となる各調査地点と、その付近の露頭岩盤上で行なった。これらの波形のスペクトル分析結果より、各調査地点固有のものと思われる振動数を表に示す。(3)弾性波速度(V_p ・ V_s)測定 各調査地点のボーリング孔と、その付近の地表において V_p ・ V_s を測定した。S波は板たたきによって、P波はモンケン落下等によって発生させた。各地点の V_s の値を図に示すが、A地点の軟弱層は約50 m/sec B地点の軟弱層は約70 m/sec となった。A、B、C-1、C-2各地点の基盤層はそれぞれ約250 m/sec 、700 m/sec 、400 m/sec 、500 m/sec となった。

4. 理論解析 各地点の地盤を図のようにモデル化し、2つの方法(重複反射理論、質点系)で地震応答解析を行なった。入力地震波としては、EL-CENTROとTAFTの2波を考えた。その結果地表での応答倍率は、A地点で約1.8倍~2.3倍、B地点で約0.9~1.8倍、C-1地点で約2.6~3.3倍、C-2地点で約1.5~2.7倍となった。(図)ここで解析に使用したモデルの固有振動数は、表のようになった。

5. 考 察 常時微動より求めた各地点の卓越振動数と理論解析で用いたモデルの固有振動数は比較的良好一致し、計算モデルの妥当性を示している。

C-1地点での応答倍率は、地盤(モデル)の固有周期と入力地震波の卓越周期が接近しており割合大きな値となった。またB地点のように上層、下層が比較的硬く、中間に軟弱な層を含む地盤では、軟弱層では大きく増巾するが、地表ではあまり増巾しないことがわかった。

今後このような特性を確認するために、実地震の観測を実施する予定であるが、更に地盤特性と構造物との対応設計について、次回に発表する予定である。

