

III-383

火山灰地盤における間隙水圧観測システム

北海道開発局 開発土木研究所 正員 ○小田島 大
同 上 正員 能登 繁幸
同 上 正員 林 宏親

まえがき

高規格幹線道路日高自動車道は、苫小牧市の北海道縦貫自動車道苫小牧東ICで分岐し、日高支庁の所在地である浦河町に通じる延長120kmの自動車専用道路である。その中で、国道36号を横断する植苗高架橋からの約2,000m間は、深度15～20m前後までN値10以下の緩い二次堆積火山灰や砂が堆積しており、液状化の危険性が指摘され、サンドコンパクションパイル（以下、SCPとする）工法により地盤改良を行っている¹⁾。火山灰地盤の液状化に対する解析は、沖積砂地盤と見なして実施しているものの不明な点が多い。そこで、SCPによる地盤改良効果の確認と火山灰地盤の液状化挙動を把握するために火山灰地盤および砂地盤に加速度検出器、間隙水圧計を設置した。本報告は、その自動観測システムについて述べると共に観測記録の一例を紹介し考察を加えたものである。

1. 地盤概要

本システムは、火山灰地盤（観測地点A）と砂地盤（観測地点B）の2地点に設置されている。図-1(a)に観測地点Aの土質状況と計器埋設位置を示す。本地点は、支笏火山灰で構成される火山灰台地より浸食運搬された火山灰粒子や軽石からなる火山灰の二次堆積物が堆積している。観測地点Bは、ここより東方へ約1.5km離れており、海浜性の砂や後背湿地性の粘土が分布している。図-1(b)に観測地点Bの土質状況と計器埋設位置を示す。火山灰、砂地盤の液状化に対する抵抗率 F_L は0.98～1.03となっているが、間隙水圧を考慮した安定解析では盛土が不安定となる。そこで、SCPによる地盤改良が実施された。間隙水圧計は、SCP改良部（以下、改良地盤とする）と未改良部（以下、未改良地盤とする）に各々2器ずつ設置し、加速度検出器は未改良地盤に3器設置した。打設後の火山灰、砂地盤の F_L はそれぞれ1.17、1.19となっている。

2. 観測システムおよび観測例

平成2年度に設置した観測地点Bは、観測システムを作動させるための電源の確保が困難であったため、太陽電池を用いて観測を行っている（写真-1）。平成3年度に設置した観測地点Aは、AC100V電源が使用

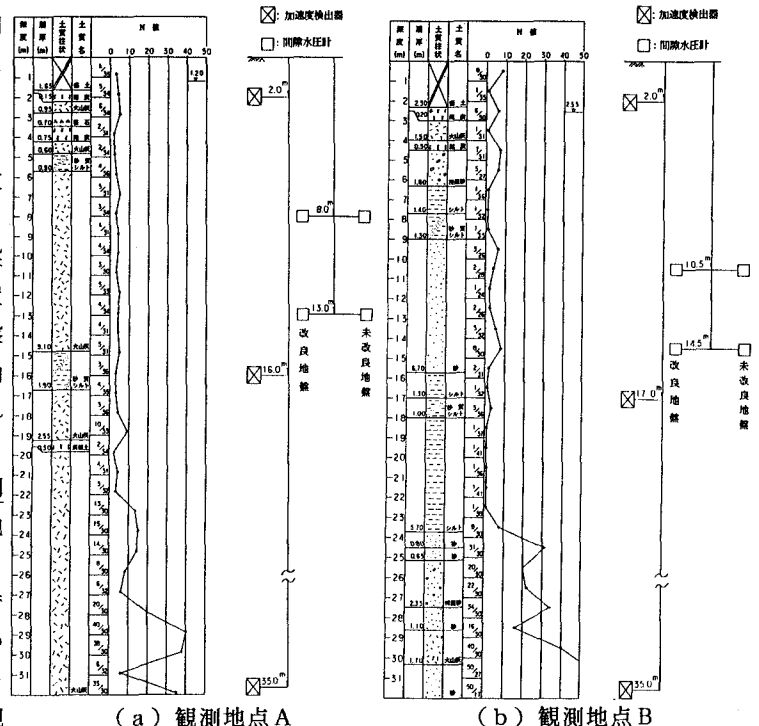


図-1 土質状況と計器埋設位置

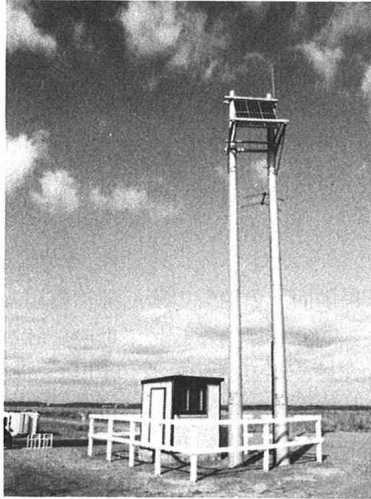


写真-1 観測地点B

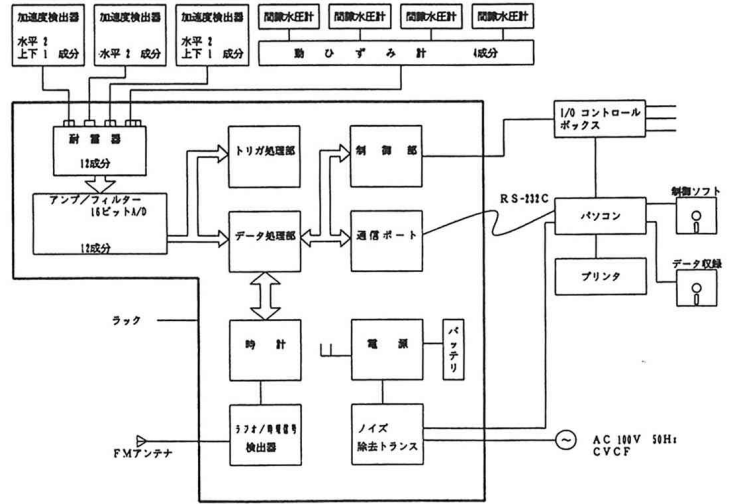


図-3 観測システムブロック図

できるとともに電話回線を用いたデータの収集が可能である。加速度検出器の測定方向は、観測地点Aの深さ 2.0m、35.0m でSN（南北）、EW（東西）、UD（上下）、16.0m（観測地点Bは17.0m）でSN、EWとなっている。以上のように両観測地点での測定成分は加速度が8成分、間隙水圧が4成分の計12成分となる。この12成分は24時間観測されているが、深さ35.0mのEW、UD、16.0m（観測地点Bは17.0m）のEWのうちいずれかの1成分が2.5gal以上の加速度を感知した時点の10秒前からのデータを自動的に取り込むようにセットされている。ここで、水平方向の成分がEWとなっているのは、本地区で発生する地震の震源の多くが観測地点の東方に集中しているためである。図-3に観測システムのブロック図を示す。耐震器、フィルターを経由した観測データは、データ処理部へ送られ蓄積される。データの収録は、専用の制御ソフトを用い、通信ポートから電話回線を通じて行うことができる。

図-4に1991年11月27日に浦河沖で発生した地震（M6.4、深さ64km、N41°59.8′、E142°39.9′）の観測地点Aにおける深さ2.0m EW方向の加速度と未改良地盤および改良地盤の深さ8.0mに設置した間隙水圧計の記録を示す。図中 ΔU は過剰間隙水圧を表わしている。加速度の最大値はEWの12.1galであった。未改良地盤 $\Delta U >$ 改良地盤 ΔU となり、SCPによる改良効果が現れたものと考えられる。また、これにより生じた過剰間隙水圧比 $\Delta U_{max} / \sigma_v'$ は未改良地盤で0.05であり、液状化は生じていない。

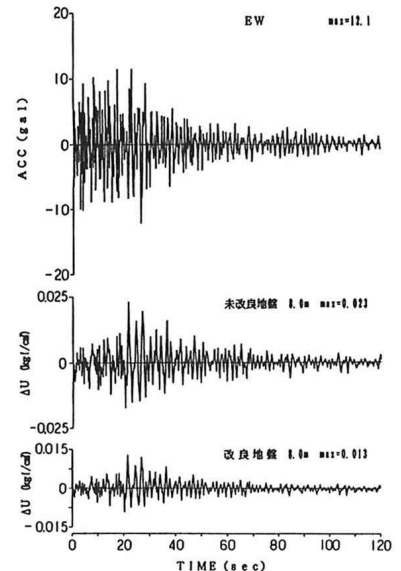


図-4 観測記録

あとがき

本報告は自動観測の紹介程度にとどまるが、今後も観測を続けデータを蓄積するとともに詳細な検討をしていきたいと考えている。最後に、この観測に際しての観測小屋の設置、計器類の埋設などで室蘭開発建設部苫小牧道路事務所にご多大なるご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 田中弘三、太田政一、阿倍隆二；二次堆積火山灰の液状化特性について（第2報） 第34回北海道開発局技研発表会 1991, 2