

Ⅲ - A352

兵庫県南部地震による地中内変位の調査

阪神高速道路公団 正会員 安田 扶 律  
 同 上 正会員 南 庄 淳  
 中堀ソイルコーナー 正会員 久 木 英 一  
 基礎地盤コンサルタンツ 正会員 久保田 耕 司

1. はじめに

兵庫県南部地震発生以来、筆者らは埋立地盤の橋梁基礎構造物に関する震災調査を行ってきた。今回の調査は地震発生以前に設置した傾斜計測定孔を利用して地盤内部の変位状況を確認することを目的として実施したものである。

2. 調査地点概要

調査を行ったのは阪神高速5号湾岸線が通過する南芦屋浜の埋立地で、測点は図-1に示した位置にある。また、図-2には測点近傍の地質断面図を示している。なお、A s層以下は砂礫、砂質土、粘性土が入り乱れた複雑な互層構造となっている。

3. 調査方法

対象の測定孔は地震直後の調査で破損していることが判明しており、今回その修復を行ったがアルミ製の測定管には腐食による穴が開き、地震時に流入したと思われる土砂が管底に堆積して本来地表面下60mまで測定できたものが今回の調査では51mまでの区間での測定となった。このためデータの整理に当たっては51mの地点を仮の不動点とし、地表面下51m以浅における地震前後の変位について検討した。

4. 調査結果

傾斜計の測定当初の目的は測点北側の盛土による橋脚基礎への影響を調査するものであったが、図-3に示したようにその後盛土が北へ後退したため、平成5年11月以降平成6年8月までにはほとんど変位は生じていなかった。したがって、今回の測定値から最終の測定値（平成6年8月）を差し引いた値は地震による変位量とみなせる（図-4参照）。この変位量を東西方向、南北方向、およびそのベクトル合成量として整理したものが図-5である。図より、B層、A c層での変位が大きく、その下のA s層および橋脚の支持層であるD g 1層の動き

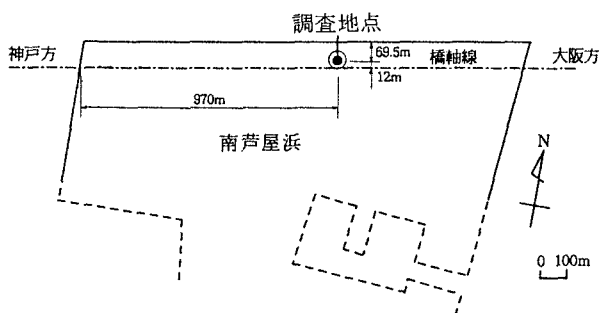


図-1 調査地点平面図

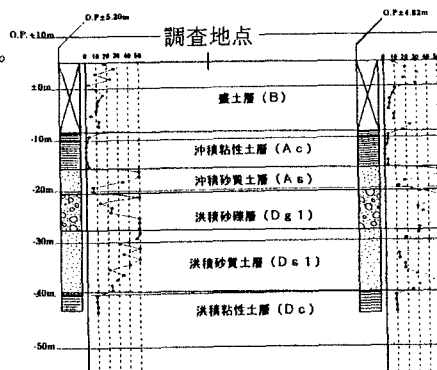


図-2 想定地質断面図

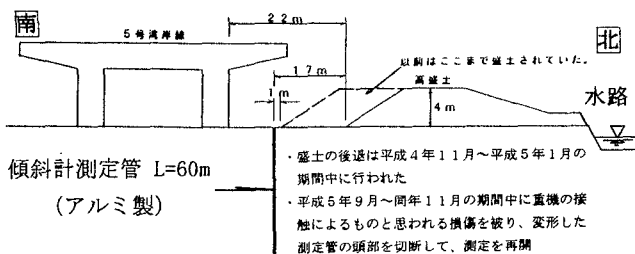


図-3 測定点周辺の状況

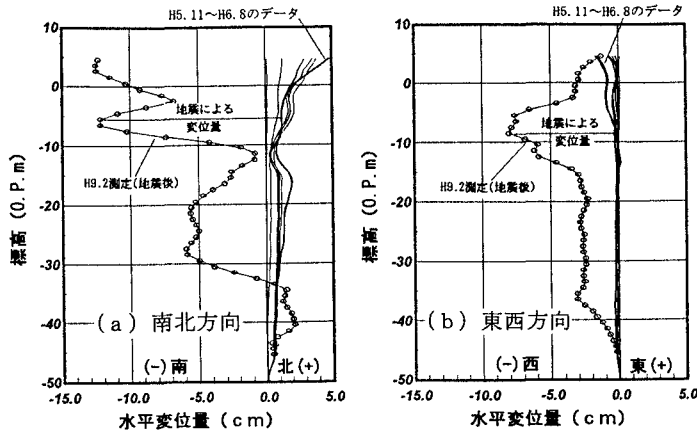


図-4 水平変位の経時変化図

は少ないことがわかる。またさらに深い位置にあるD s 1層でも大きな変位が認められるが、これは図-2の断面図にあるようなN値が10前後の軟弱層の介在がその一因として考えられる。なお、D c層においても変位が認められることから、今回の地震ではかなり深い所でも地盤が動いていることが考えられる。各層の変位の大きさについては、図-6に1m当たりの変位量の最大値・最小値・平均値を求めて整理した。次に、変位の方向についてまとめたものが図-7である。これは、X軸に東西の動きを、Y軸に南北の動きをとってデータを整理したものであり、(a)ではG.L.-51mを原点にとり(b)では各層の下面を原点にとって各層内での変位の方向を示した。図(a)をみると、層全体としては南西の方向に動いているのが確認できるが、図(b)をみると各層ごとの変位に一定性はみられず、特にB層とA c層では挙動が複雑でさらに両層の動きの向きがほぼ180°異なっている。

図(a)中の2本の矢印は、測量結果から求めた測点周辺の地表面の移動方向(175°)と今回の測定で判明した地表面の移動方向を示したもので、両者には若干の差異が認められるがほぼ一致している。また測量の結果では地表面は39cm移動(埋立地の平均値は28cm)しているのに対し、今回の測定では13cmであり両者の間には26cmの差がある。両者の間に移動方向・移動量の違いが生じた要因としては、先にも述べたようにD c層よりさらに深い層においても変位が生じていることが考えられる。

5. まとめ

今回の調査結果によって、

- ・ B, A c層での変位が大きく、方向性も一定でないこと
- ・ D s 1, D c層のような深い層にも変位が発生していることが確認できたが、今後は地盤の変位と杭などの橋脚基礎構造物の損傷状況との間にどのような因果関係があるかについて検討を進めたい。

図-7 地震による変位(XY平面)

[参考文献] 1) 阪神高速道路公団：埋立地盤の橋梁基礎構造物に関する震災調査研究, pp. 83, 1996. 12

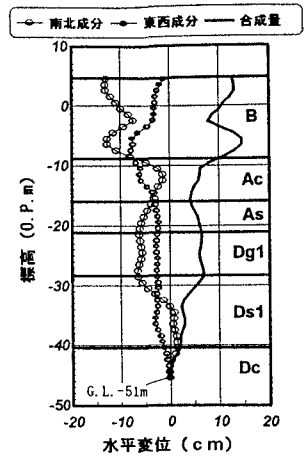


図-5 地震による変位量

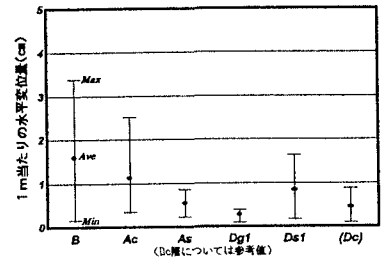


図-6 1m当たりの水平変位量

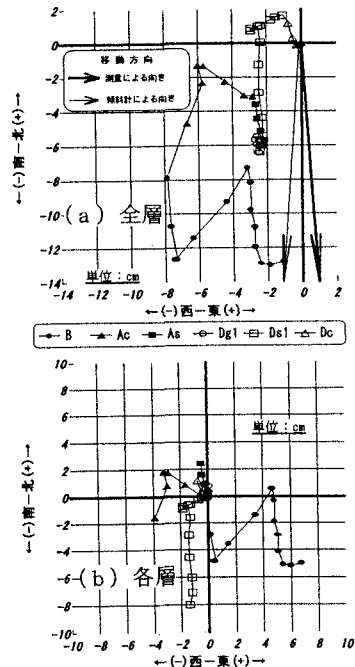


図-7 地震による変位(XY平面)