

の補強方法も、増し杭や、杭内に何かを注入するなどの方法によらず、フーチングより一回り広い範囲の下部表層（たとえば深さ7~8m）地盤を何らかの方法で一体的に改良または補強するのが得策と考える。

さて表層が側方流動しやすい地点での新しい高架橋基礎形式としては、①フーチング外周下部に連壁または柱列壁でスカートを降ろし（深さ10m程度）内側は通常の場所打ち杭基礎を支持層まで構築するもの、②従来の場所打ち杭の本数を2

倍程度に増やしコンクリートに代わりソイルミキシングコンクリート（排出土抑制）を打設しN値30程度の地層まで置換型杭を構築するもの、③前記②において杭の代わりに壁を使用するもの、の3つを提案する。なお、この提案の意図するところ、供用中の高架橋下部を補強する低空頭の基礎施工機械、排出土抑制の置換型杭（または壁）施工法等に関しては、別の機会に討論できれば幸いである。

見えないものは難しい

正会員 工博 (株)中堀ソイルコーナー・代表 中堀 和英 Kazuhide NAKABORI

この大きい災害から学ばねばならない、教訓の山と思った。その一端を示す。

埋立地盤内の杭基礎は、深さ16m程まで土石流の中にあるような動土圧を受けたと思う。前はチャンの式や K_h 値を考え地盤土は杭を守るものと思っていた。守りが攻撃側に廻られるのはこわい。ポートアイランドでの加速度波形も16m以深と地表とでモードを異にしている。変位波形でも地表部は異相となり相対変位約40cm、最大速度80cm/sec、衝撃的な強制変位であり、杭は深い部分まで大きい曲げ作用を受けたようである。

これに耐えるには、剛・靱な材で安定層まで入れた柱列か壁で囲む法が思い浮かぶ。中の土の軟らかさは課題である。杭頭が壊れて免震作用となった報告もあるが学ぶべき点かも知れない。

ビル・マンションの杭基礎で不同沈下の発生も多く見た。埋込杭などの鉛直・水平支持ともに問題が残る。斜面や擁壁近くの杭は地盤の動きで壊された例が多い。これも地盤が攻撃に廻っている。

木造住宅基礎、これほど近代技術の検討から疎外されたものもなからう。まず設計という意を感

じるものが少ない。上下動で柱が跳び上がった話も多い。多くの人がここで死んだ。金物による基礎との連結が大切であろう。

役割を十分果たせた例もある。東灘区西岡本、建坪123 m^2 、RC2階、4~6m深の軟岩まで1m ϕ 場所打杭8本を入れた建物、無傷で近隣の被害と比べ画然としていた。

今後の課題では、限界状態における基礎の役割の明確化、地盤内の動土圧の解明、上述の拘束効果や免震構造、杭材料のねばりの開発、など多くが浮ぶ。

柔よく剛を制すというが、構造系全体にどこか遊びが必要と思う。また杭基礎に頼らず、地盤改良や鋼格子補強土に直接載せてよかったと思う例もある。

自然界の樹木は枝と同じ位に根を張っているそうだが学ぶべきかも知れない。

いずれにしても基礎は見えないので難しい。設計も施工もまたその復旧も難しいので軽視は禁物である。足元しっかり！