

砂礫地盤での基礎杭施工の教訓

神 原 裕 一 (かんばら ゆういち)

(株)奥村組 東京土木事務センター

昭和51年11月～昭和52年5月に利根川上流（埼玉県と群馬県の県境）の河川敷で送電線鉄塔基礎を施工した時の話である。柱状図によると、地表面より全層にわたり N 値が30から50程度の玉石（径30cm程度）混じり砂礫層であり、地下水位はG.L. 0.40mと高く、転石（搬出最大径：1.2m）の存在も予測された。基礎形式は工程的に有利なフーチングレスの1柱1脚式、上部構造物はガントリー型式が採用され上部構造物を含め1渇水期での施工となった。基礎は土質、地下水条件を考慮するとケーソン基礎が一般的であるが、工程面より $\phi 3.0\text{m}$ 、 $L=21.0\text{m}$ の場所打ち杭となり、当社が開発したベノーク工法（揺動・圧入装置と掘削装置を分離、大口径化を図ったオールケーシング杭工法）の出番となった。特殊な地盤であることから、施工の是非について検討会が実施され、「できる」・「できない」と意見が対立したが（当事者である私はできないほうであった）。施主にいまさら施工を断るわけにもいかず、「君、これが砂層なら問題あるが、礫だからできるんだよ」と、当時の上司にわけの判らない励ましの言葉と共に現地に送り出されてしまった。

掘削初期の段階はケーシングが先行できたが、掘削の進行に伴ってケーシングの先行が困難になり孔内注水により地下水とバランスさせたが、孔壁面の崩壊を押さえることができず、ケーシングと地山の間に隙間ができ、その隙間にまた崩壊した砂礫が落ち込んでいくという始末で、崩壊を押さえるため孔内水を泥水にして比重をあげた。その結果、掘削能率が極端に低下し、掘削時間が長時間に及んだため機械が「キイ・キイ」ときしみ、その音が「もう勘弁して」と悲鳴のように聞こえるありさまで、いつ機械が壊れるのかハラハラしながらの施工であった。

礫層の崩壊を防止し揺動抵抗を軽減するためケー

シングの外周にそって地盤を改良する計画をたてたが、改良に時期を要するため平行して2本目の杭はケーシングと地山の隙間を粘土でシールすることで施工を試みた。粘土の効果は抜群で、揺動圧は低下し動きがスムーズになったが、粘土が機械の揺動で水に溶けだし効果が長続きしなかった。掘削があと1.5mとなったところで礫がくさび状にケーシング周辺に咬み込み、急速に揺動抵抗が大きくなりついには機械の能力を超えてしまい、揺動・圧入・引き抜き不能という最悪の事態を生じてしまった。ケーシングの予備はなく、残りの杭を施工するためにはどうしてもケーシングを回収する必要があるが、ケーシング周辺をオーガー掘孔しジャッキで引き抜きを試みたが、ケーシングを接続しているボルトにハイテンションを使っていたため、遅れ破壊により切断荷重以下で切断してしまった。これがケーシングの回収作業をさらに困難なものとし、周囲の地盤を改良して回収するのに2か月を要することになってしまった。

工期はなくなってくるのは、ケーシングは抜けないのはで気は焦りおかげで10kgもダイエットする羽目になったのである。サンプラーより径の大きな礫がある場合、 N 値は過大に報告されやすいこと、25mボーリングするのに9日間も費やしていること等、1枚の柱状図からできるかぎりの情報を読みとり、対策をたてるべきであったことを反省している。それと共に、柱状図記事欄にはボーリング時に生じたさまざまな出来事を記入することが、実際の施工時に必要なことではなからうか。

なお、地盤改良を行った杭の施工はなんの問題もなく完了した。

(原稿受理 1992.6.1)