

【 6 】

大深度オールコア・ボーリング
深度350m 東京下町低地での経験より基礎地盤コンサルタンツ株式会社 渡部 求
桜庭 四郎

1. まえがき

オールコア・ボーリングは、いわゆる岩盤調査においてはほぼ日常的に行なわれており、それほどめずらしいことではないが、筆者等は東京の下町低地において、未固結層を対象に地質層序の確立と地史の解明を目的とした深度350mに及びオールコア・ボーリングを経験した。調査の目的から、コア採取率は90%以上が要求されたが、途中層厚数十mの礫質土に遭遇したにもかかわらず、全長350mに対しほぼ100%に近い結果を得ることが出来た。このような大深度ボーリングにおいて、コア（サンプル）が良好に採取出来るか否かは、地盤条件を理解した上でボーリング、コアリングに対する周到な準備が必要不可欠な条件となるが、これに加えて現地作業中の適確な判断とその素早い実行も重要な要素となる。

ここ数年来、ジオフロント・大深度プロジェクト等が叫ばれているところから、今後ボーリングの深度も次第に深くなっていくことが予想される。筆者等が得たここでの貴重な経験が、将来のこの種の業務の参考になることを期待し、その知見を以下に報告する。

2. 地盤状況

ボーリング地点は、荒川と江戸川に挟まれた河口部辺りの、いわゆる東京の下町低地に位置している。深度350mまでの概略の地層構成は表1、および図1の通りであり、深度凡そ26mまではシルト層を主体とする軟弱な「有楽町層」、深度26mから141mまでは砂・砂礫を主体にシルト層等から成る洪積の「下総層群」、そしてそれ以深からボーリング終了深度の350mまでは砂層を主体に部分的に砂礫・シルト層を挟む、「上総層群」が続いている。

表1 概略地層構成

深度 (m)	時代	地質名	構成地層
0~26	沖積世	有楽町層	シルト層主体
26~141	洪積世	下総層群	砂・砂礫主体にシルト層
141~350		上総層群	砂主体に砂礫・シルト層

3. 使用資機材

資機材の調達に当たっては、既存の地盤情報を慎重に検討し、深度350m、採取率90%以上でオールコアリング(サンプリング)を支障なく完遂するために次に示す能力・諸元のものを用意した。

1) ボーリングマシン(株:利根ボーリング製)

- ・名称 HLL-スペシャル
- ・能力(m) 2,000~3,000
- ・スピンドル内径(mm) 160
- ・スピンドルストローク(mm) 750
- ・給圧力(kg) 25,000
- ・巻き上げ能力(kg) 8,000
- ・所要馬力(kw) 55~75-4p
- ・重量(除く:原動機)(kg) 8,400

2) 泥水用ポンプ(株:利根ボーリング製)

- ・名称 NAS-7H
- ・最大容量(L/分) 1,250
- ・最大圧力(kg/cm²) 70
- ・所要馬力(kw) 75~90
- ・重量(除く:原動機) 3,000

3) ロツド

- ・呼び径 60
- ・肉厚(mm) 6.5
- ・3m重量(kg) 27.7

4) ボーリングやぐら

- ・鋼製 高さ18m(5本切り用)

5) 保孔用材

a) ケーシング

- ・12インチ 12m
- ・8インチ 7.8m
- ・6インチ 2.10m

b) 泥水

- ・ベントナイトをベースにCMCを併用

6) 試料採取用具

- ・固定ピストン式シンワールサンプラー
軟弱粘性土用
- ・オープンドライブサンプラー
盛土層、貝殻の多い層、礫層用

深度(m)

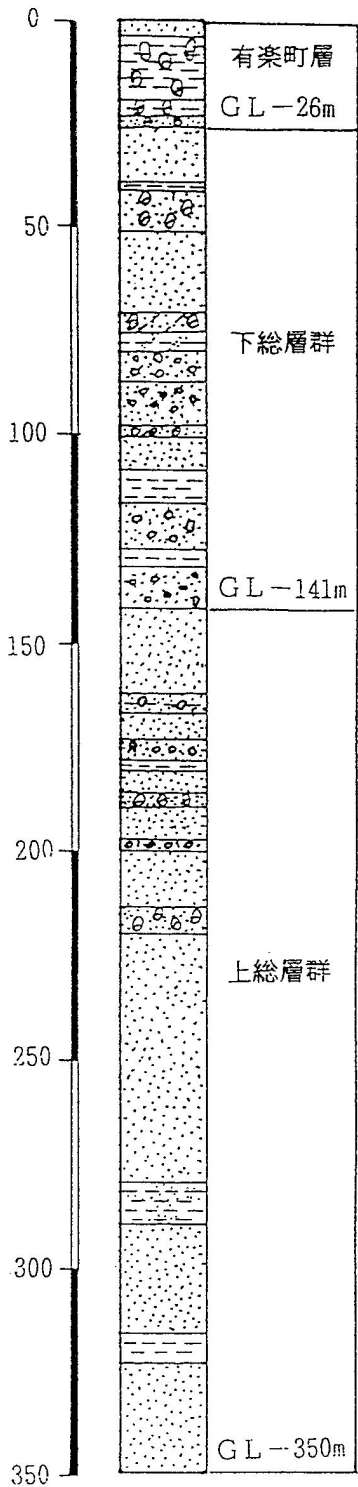


図1 概略地層構成

- ・トリプルチューブサンプラー
砂層、硬質粘性土層、泥岩層用
- ・シングルコアチューブ
礫層用

4. ケーシング計画

ケーシング計画は、ボーリング深度が350mと深く、これに対する詳しい地盤情報も十分ではないところから、径、段落とし、そして挿入深度をどのように決めるか最も気を使ったが、結果的には図2に示すように、200m付近で確認された層厚およそ3mの最下位の砂礫層の下10m迄の深度210m迄を3段のケーシングで保孔した。しかし、実際の作業過程では深度145m付近迄、一時的に5インチのケーシングを挿入して、試料採取に伴う孔壁の保護とスライムの排除に配慮した。そして、210m迄の試料採取が終わった後、図3に示す特製のコアチューブ(セジメントチューブ付き)を用いてリーミングし、6インチのコアチューブを深度210m迄挿入した。正直なところ210m迄のケーシング挿入に対しては、リーミングによる孔曲がりの生じることを恐れていたが、挿入作業は約半日と思いの外スムーズに完了した。リーミングにはトリコンビットの使用も検討したが、結果的には図3に示すコアチューブを用いたことによって、210m迄のケーシング挿入作業を順調に終わらせることが出来たものと判断している。

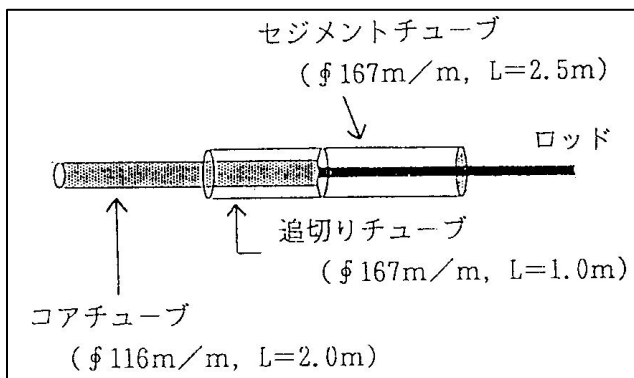


図3 リーミング用特性コアチューブ

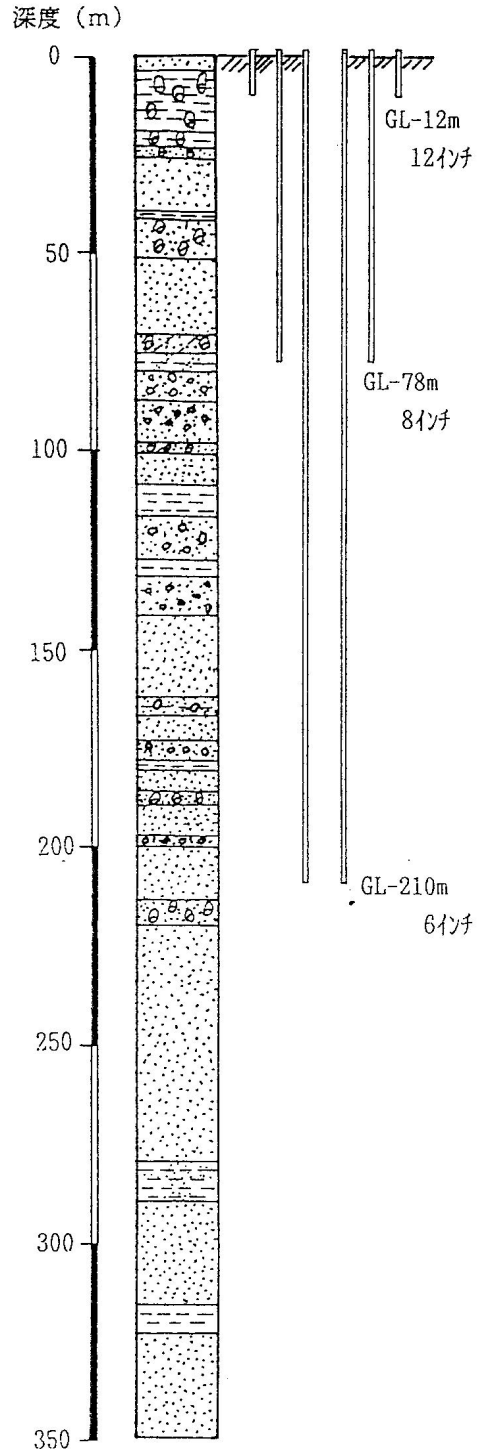


図2 ケーシング計画

なお、保孔のもう一つの要素である泥水に関しては、ベントナイトおよびCMCの使用を基本とし、スライムが循環しないように十分注意したが、特にロッド引き上げ時にはそれによって生じる孔内水の水位低下を防ぐため、孔口へ泥水をリターンさせて常に泥水が孔口迄満たされているように慎重な管理を心がけた。

5. コア(試料)採取

本業務でのコア採取の目的は、「まえがき」の項でも述べたように、地質学的な地層の分析をすることにあるので、試料の乱れに関しては問題視されない。むしろ、乱れていようと深度に対応した必要量の試料の確保が最大の目的であるから、3.6)で説明した4種類のサンプラーを準備し、それぞれの地盤に適合するものを使い分けた。礫質土を対象に今回準備したオープンドライブサンプラーは、一般に使用されている標準貫入試験器を大きくしたものに、VU75m/mのエンピパイプを内蔵させたものであり、コアチューブによる無水掘りの補完に有効であった。GL 200m以深は固結した砂、泥岩層がほとんどであり、これらの層に対しては過去の実績などからその能力が最も適していると判断されたトリプルチューブサンプラーを主体に用いた。このようにして各種サンプラーを使い分けながら350mに達するサンプリングを行なった結果の採取率は図4に示す通りであり、平均採取率96.6%とほぼ100%に近い成果を収めることが出来た。

6. 謝 辞

このサンプリング業務は、通産省工業技術院地質調査所から委託を受けて実施したものである。このような貴重な経験と、本稿を発表する機会を与えていただいた同所に対し、心からお礼を申し上げる次第である。

以 上

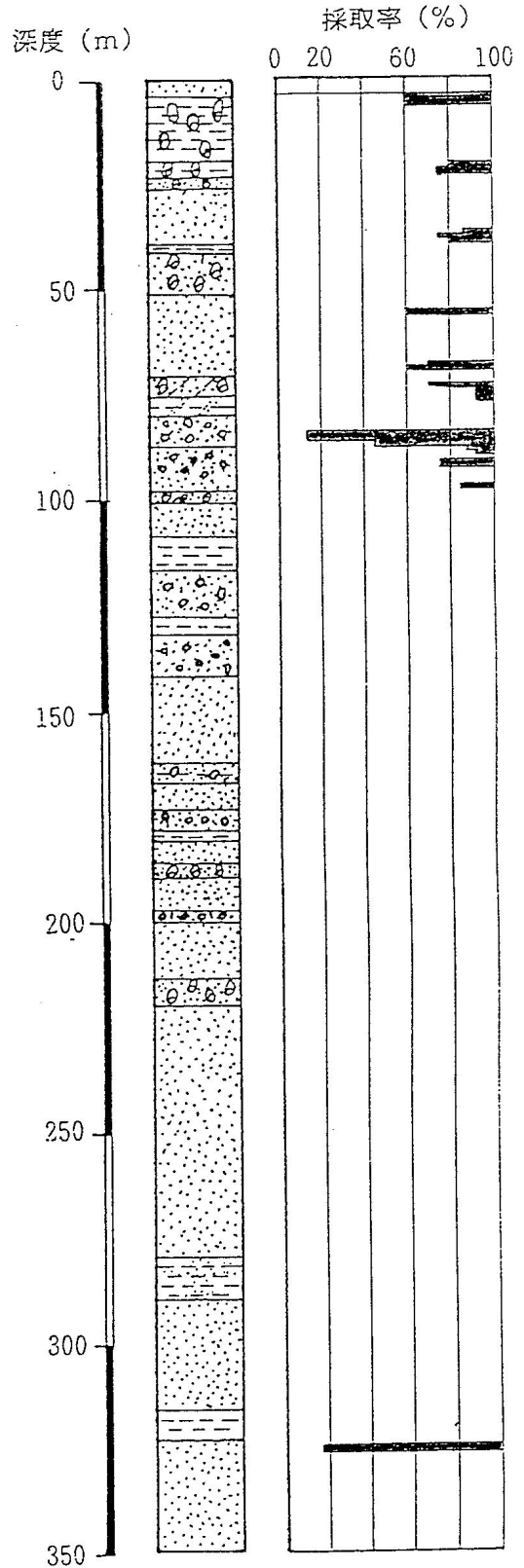


図 4 コア(試料)採取率