

## ボーリングマンの独り言

## 三品信

前号の大地に「ボーリングマンの昔話」と題して投稿をしましたが、この続きとの話がありました。そこで、なにを話すか迷いましたが、ボーリング調査の初心にかえて一番身近な問題について話をしてみたいと思います。

## 標準貫入試験は万能か

現在行われているボーリング調査で、簡易的な低層建物の基礎調査でも標準貫入試験の併用の無い調査はほとんどありません。また、試験間隔も1m毎に実施することは「あたりまえ」となっています。しかし、試験を始めたころ、1m毎に試験を実施するという事は至難の技でした。

まず、打ち込みですが人力によるロープ打ちのため、一人ではとても長続きはしません。2人でロープを引っ張るとなると心矢となるロッドの押さえと計3人が最低必要になります。当時は臨時の作業員の雇用は容易でしたので人員的には問題は無かったのですが、一日中ロープ引っ張りでは芸がありません。当時の試錐機のウインチでは巻き上げも速度が遅く、落下時のワイヤー摩擦も大きいので、すばやく実施するため、試錐機の改良から着手しなければなりませんでした。当時の試錐機にはロープ巻とりの太鼓ドラムは付いておりませんでしたの

でこれの取付け改良を行ったわけです。この簡単な装置により試験作業はかなり楽にはなりましたが、ここに問題が起きました。それはロープの摩擦熱でマニラロープが簡単に擦り切れてしまうことで、ロープメーカーの良悪しにも波及しました。このころになりますと「標準貫入試験JIS(案)」が発表され、この指針に基づいて試験作業を進めることにはなりますが、また、現場では頭を抱えることにはなります。当初のように3人体制が必要になったのではやむをえないにしてもトンビの紐引っ張りが予想以上に力が必要であり、また、引っ張ったときの衝撃が体に堪えませんでした。(後に述べますが引っ張り回数が多い)

トンビのツメの焼き入れを甘くすれば小さい力ですみますが、すぐ摩耗され巻揚げ中にはずれたりする危険を伴います。焼き入れを固くすると、なかなかはずれず強く引っ張ることになります。このころは杭打試験においてもトンビを使用した例が報告されている時代ですからこのような発想はやむをえないことかもしれません。そこで、自動でモンケンが落下する装置があればと誰しもが考えることで、76cmの高さになったらモンケンが自動で落下すればよく、この装置は平板に2本の爪を配置、この装置

にモンケンを吊り下げ、心矢の突起（76cmの高さ）までモンケンを引き揚げたら爪が左右に開きモンケンが切り離され落下する。（現在各社で製作しているものと原理は同じ）この装置により試験を行うようにオペレーターに徹底したのですが、ここでも問題がおきました。一つは装置の耐久力の問題です。軟弱地盤での打撃数はそれほどないので、爪の開閉が少ないのですが、砂、礫地盤となりますと「N値=50まで」というように打撃数が極端に大きくなります。例えば、砂礫層を1日3m掘さくしたとすれば、総打撃数は200回に及び単純に1ヶ月（20日稼働）に換算しても4000回も開閉することになり、ボルト締めや溶接程度の加工ではすぐ破損してしまいました。また、巻揚げ中、突然爪からモンケンが外れたり、突起に達しても爪が開かなかったりして安全の面でも問題が解決されず、2ヶ年程度の使用で自然に使用しなくなり、もとのロープ打ちに戻ってしまいました。そのうち、ボーリング機器メーカーが「標準貫入試験自動落下装置（協会での半自動落下装置）」として販売を開始、私共の会社でも10数年前から使用し現在に至っております。この装置により試験を実施しますとロープ打ち（コーンブリー）と比べ軟弱地盤では差があるようにも思われますが、見た目ではわかりません。

しかし、軟弱地盤の改良後のチェックボーリングを依頼されることが多々ありますが、改良前のN値とそれほど差がなかったりし

て。

次に、1m毎の試験位置についてですが、当初は、深度5mで実施するとすれば、深度4.85mまで掘さくして、予備打ち15cm、そして本打ちの深度がちょうど5.0mになるように考えたわけですが、砂質土などの崩壊性の土層ではスライムが沈殿しその位置にピッタリ、レイモンドサンプラーが挿入されない場合があります。この場合、どの程度のスライムの沈殿まで許容されるかは担当オペレーターの判断によることになり、沈殿が厚過ぎると判断すればサライ掘を行う。このため、試験位置が5.07mからになったり、現在のようにピッタリ1m毎に実施されるようになったのはボーリング機もオイルフィード型の普及と、掘さく技術も進歩して孔壁の崩壊防止にベントナイト泥水に替わりケーシングパイプを多用されるようになってからです。

これで問題が全部解決されたわけではありません。それはシューのことです。粘性土や砂質土地盤ではシューの焼き入れが固い方が長持ちしますが、礫質土や砂礫層の試験では簡単に刃先が欠けてしまい、シューの焼き入れが甘いと内側に捲れ込み中に礫などが噛み合えば、丸棒を貫入している状態になります。このため、製作メーカーにいろいろ注文をつけた時代もありましたが、現在は自然淘汰され良質のものだけが残っているようです。しかし、どの程度に摩耗したり欠けたりしたら交換するかはやはり個々のオペレーターの判断にまかされてい

るのが現状です。

私から言わせれば、「赤本」の歩掛で、粘性土では1個のシューで20回、砂質土で10回、砂礫では5回の使用となっていますが、この2倍の歩掛でもよいのではないのでしょうか。粘性土や砂質土では鋭い刃先が必要であり、砂礫では礫を砕いてN値=50（一部機関では60）まで打撃するとすれば東北地方の砂礫層の性状からみて1回の使用でも刃先がボロボロになってしまうことが多いのです。初期のある時期ではシューは無制限に使用するように指導したこともあります。

実際に標準貫入試験の歩掛に占めるシューの単価は安いものですから考えるべきです。

現在、標準貫入試験N値の利用頻度はかなり広範囲にわたり、また、N値と諸定数との研究が多々発表されており、N値をなくしては地盤の性状を語れない状態にまでなっています。このようにN値の利用が徹底されてるにもかかわらず、厳密には規格どおり実施されていないのが現状ではないのでしょうか。

1例として地質柱状図の標準貫入試験の試験方法の欄に「トンビ」と記入していても現場の記録写真では堂々とロープ打ち中の写真がのってた。これなどどんなものなのでしょうか。

ある発注機関からは1m毎に実施しているかの証明として試験中の写真とレイモンドサンプラーを開いた写真を連続で撮影し、ネガフィルムの提出を求められたりします

が、試験方法（器具を含めて）そのものには比較的無関心のように思われます。

協会連合会において自動落下装置の開発が完成されたようですが、この期にJIS規格の改正を含めて検討する時期ではないのでしょうか。

以上、今回は身近な問題として標準貫入試験について一言のべましたが、また機会があれば、その他の原位置試験や不攪乱試料の採取などについて話したいと思います。

（セントラルボーリング(株)）

