

## 孔内傾斜計設置時の工夫について

日本エルダルト(株) ○松永 浩誌  
亀田 康弘

### 1. はじめに

現在、地すべり計器観測の分野では、長期間の観測が可能で実変位を把握できることから地中変位計として孔内傾斜計を選定する頻度が高い。その際の削孔径はグラウトホースを含めたガイドパイプと孔壁のクリアランス確保という観点からφ86mmが標準と認識されている。

しかし、孔内傾斜計を設置する場合でも削孔径がφ66mmで発注されることが少なからずあり、その対応に腐心することが多い。

そこで、樹脂製のフラットホースを使用することで、削孔径φ66mmでも確実性の高い外周グラウトができることが確認されたので、その手法について紹介する。

また、孔内傾斜計設置時に、従来は人力に依存していた挿入作業に対して簡易なツールを作成し、実用に供しており、このツールについても紹介する。

### 2. 孔内傾斜計設置の概要

#### (1)設置一般

孔内傾斜計は互いに直交する4方向の溝を有するアルミ管をガイドパイプとするもので、ガイドパイプはボーリング孔に挿入設置される。挿入作業は現場代理人等の監督下で、オペレーターが実作業を分担することが一般的である。

孔内傾斜計のガイドパイプは、水位観測孔を併用するストレナー加工フィルター巻きと無孔管の2タイプがあり、その用途に応じてパイプの選択がなされている。

孔内傾斜計はガイドパイプと地山が一体化することが前提であるため、ガイドパイプの外周は砂や砂利、あるいはセメントミルクで充填して、ガイドパイプと孔壁のクリアランスを埋めている。一般的な充填方法は以下のとおりである。このうち、今回の発表はグラウト充填を対象としている。

有孔管：砂、砂利充填

無孔管：グラウト充填

なお、ガイドパイプメーカーの資料では、孔単位で考えた場合には有孔管の採用率は30%程度で、30mを越えるような深度の観測孔は圧倒的に無孔管の採用率が高いとのことである。

これは、設置深度が増すほど砂や砂利充填の信頼性が低下することが要因となっている。

#### (2)グラウト充填時の削孔径

一般に使用されているガイドパイプは、定尺長3.0mのアルミ管をソケットを介してリベット止めするもので、ソケットの最大外径は約53mmである。またグラウトホ

ースは黒ポリパイプが標準的に使用され、最小規格である呼び径13と称されるものでも外径は約22mmである。

これに遮水加工用の止水材やテープ類を含めると、削孔径は最低でもφ86mmとする必要がある。

以上のことから、削孔径はφ86mmが標準となっており、孔内傾斜計計測マニュアル(案)<sup>1)</sup>においてもその旨が示されている。

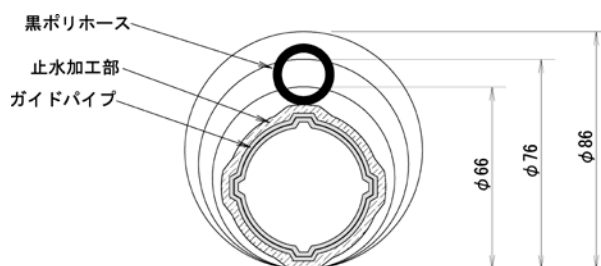


図-1 ガイドパイプと削孔径の概念図

#### (3)φ66mmでの削孔

孔内傾斜計ガイドパイプの挿入を前提としたボーリングであっても、前述のとおり削孔径がφ66mmで発注されるケースが多々見られる。

これは、発注者の認識としてガイドパイプ挿入時の最小削孔径がφ86mmであることが浸透していないこと、過年度の発注実績を見直さずに踏襲していること等が要因として推定される。

このような場合、グラウトホースとして黒ポリパイプを使用する際には、φ66mmでコアを採取してφ86mmで拡孔する、あるいは太い保孔管を挿入する等の対応をすることになる。

いずれの対応も受注者にとっては持ち出し作業で、特に太い保孔管の挿入は必要以上に時間を要することが多く、オペレーターにとっても負担となる。

### 3.フラットホースを用いたグラウト充填

#### (1)グラウト概要

上記に鑑み、φ66mm削孔径でも対応可能なグラウト充填方法として、樹脂製フラットホースの使用を試みたところ、十分な実用性を有することが確認された。

削孔径をφ86mm以上とする理由は、挿入時においてグラウトホースを含めたガイドパイプと孔壁のクリアランス確保のみである。この際、フラットホースを使用した場合には、挿入時のホース厚さは3mm程度であり、遮水加工を施したガイドパイプに抱かせた場合でも、φ66mmの削孔径で十分なクリアランスを確保することができる。

フラットホースは黒ポリパイプに比べて耐圧性能が低

いこと挙げられるが、常用耐圧は0.7MPaを有していることから瞬間耐圧はその2倍程度は十分に見込め、挿入深度70m程度までのグラウトであれば、耐圧上の問題は生じないと考えられる。

なお、当社では深度80m程度までのグラウト実績を有しているが、フラットホース自体の耐圧性に問題が生じたことはない。



写真-1 フラットホース使用時の挿入状況



写真-2 フラットホース取り付け先端部

#### (2)フラットホースの使用利点

孔内傾斜計外周のグラウト充填にフラットホースを使用した場合の利点を以下に示す。

- 1)深度によってはφ66mmでも十分にグラウトが可能  
ホース多段設置時も同様である
- 2)黒ポリパイプは挿入時に“より”が発生することが多いが、フラットホースに“より”は生じない
- 3)フラットホースはロール状であることから、現場への持ち込み時や挿入作業時も場所を取らない

#### 4.その他ツールの工夫

孔内傾斜計のガイドパイプは4方向の連続突起を有する円筒管であることから、ケーシングバンドのような市販固定ツールは存在しない。また、材質自体がアルミで軟質であることから、挿入時の支えは人力あるいはVベルト等を使用することが多い。また、挿入作業自体も人力に頼る部分が多く、挿入長が長い場合には作業従事

者の負担も非常に大きかった。

そこで、オペレーターの視点から2点の工夫を提案して実用に供している。これらを使用することで作業効率、安全性ともに大きく向上している。

#### (1)バンドの製作

2本の木角材を糸鋸で切削してバンドを作成した。4方向の突起のうちの2方向に触れないような形状とし、残り2方向についてはバンドの合わせ目と一致させることで触れないようにしている。

形状的には完全な円形とは言えないが、バンドの数カ所が面としてガイドパイプに接することで十分な摩擦力が作用し、ガイドパイプを变形させることなく固定することができる。

#### (2)吊り具の製作

ガイドパイプの端部を使用して吊り具を作成した。通常、ガイドパイプの上端部にはソケットが装着されていることから、ソケットに挿入してガイドパイプを吊り下ろすものである。

吊り具とソケットの固定にリベットを使用しているのが特徴であり、迅速な装着が可能である。



写真-3 作成した釣り具とバンド

#### 5.最後に

本稿はオペレーターの立場からの工夫を紹介したもので、いずれも誰でも簡単に導入することができる。地質調査は削孔技術のみならず、周辺技術もオペレーターの技量に依存する部分が多くあり、ほんの少しの工夫をすることで作業性や確実性、安全性が大きく向上することがあると考えている。よって、これからも小さな工夫を積み重ねる努力をしていきたい。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 独立行政法人土木研究所土砂管理グループ地すべりチーム他編：地すべり地における挿入式孔内傾斜計計測マニュアル(案)，pp.1-12，2008.11.