

急傾斜地での LS 測量による出来形計測の精度について

木内建設株式会社 静岡地区

主 現場担当者 松下 圭佑

副 監理技術者・現場代理人 安田 衛

1. はじめに

本工事は観光地として有名な静岡市清水区由比の薩埵峠(写真-1)における工事であった。歌川広重の浮世絵木版画「東海道五十三次」でも描かれているこの地域の景色を求め、休日のみならず平日でも多くの人が訪れている。急峻な峠の眼下には国道 1 号・JR・東名高速道路と主要な幹線が通り、これが日本の大動脈といわれる由縁である。

しかし、この地域は国土交通省による地すべり対策事業が行われており、集水井・排水トンネル等の抑制工、深礎杭による抑止工を現在も進めている状況である。今回はその地すべり対策事業の一環として工事用道路の築造を行った。

(1)工事名：平成 28 年度 由比大押道路東部地区整備工事

(2)発注者：国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

(3)工事場所：静岡市清水区由比西倉沢地先

(4)工期：平成 29 年 3 月 2 日～平成 30 年 3 月 28 日

2. 今回の取り組みときっかけ

現在、「i-Construction」の取り組みとして CIM による現場の 3D 化や ICT の活用により生産性・安全性等の向上が多く現場で図られている。しかし、実際にこの取り組みを実施することが困難な現場は多く課題が残っているのが現実である。

本工事のような急傾斜地においても ICT の活用が困難であり活用事例が少ない。様々な現場条件であっても、今後の少子高齢化による技術者不足、それに伴う一人一人の生産性の向上の問題を解決していくためには ICT の積極的な活用をしていく必要があると考えた。



写真-1 由比薩埵峠

3. 砂防工事における ICT の積極的な活用に向けて

当現場は前述にあるように急傾斜な土地での施工であった。斜面の最大傾斜角は約 50° あり、歩くことも困難な場所もあった(写真-2)。そこで、起工測量を LS(レーザースキャナー)にて実施し(写真-3)、点群データにより現場を 3D でとらえることで任意の断面データを再測量することなく得ることができた。また、再測量に伴う作業員の滑落の危険もなくすことができた。

このように起工時における ICT を活用した測量はその精度や安全の観点から急傾斜地でも徐々に行われてきているが、出来形について検証を行っている事例は少ない。

そこで今回は LS 測量により、出来形を計測し、実測と比較することでその精度の確認を行うこととした。その結果により今後の活用の可能性を検証することとした。



写真-2 急傾斜地での移動状況



写真-3 LS 測量による出来形計測

4. LS 測量による出来形計測の実施と結果

本工事は道路の路床盛土までを施工するものであったため、工事完了時に路床の基準高と幅を LS 測量の結果と比較検討することとした。まず基準高においては従来のレベルを用いた計測との比較を行い、幅員(ガードレール基礎と側溝の間の距離)においてはスチールテープによる実測との比較を行った。

結果は以下の表-1 の通りである。

表-1 実測と LS 測量による出来形計測の結果

	設計値	実測	LS 測量	実測と LS の差
No.17(山側)基準高	91.722m	91.712m	91.704m	8mm
No.17(センター)基準高	91.762m	91.749m	91.747m	2mm
No.17(谷側)基準高	91.798m	91.802m	91.807m	5mm
No.19(山側)基準高	88.326m	88.313m	88.301m	12mm
No.19(センター)基準高	88.366m	88.379m	88.370m	9mm
No.19(谷側)基準高	88.406m	88.408m	88.408m	0mm
No.17 幅員	4000mm	4020mm	4020mm	0mm
No.19 幅員	4000mm	4030mm	4028mm	2mm

結果としては実測と LS 測量との差は基準高で平均 6mm、幅員では平均 1mm となり、近い値を得たといえる。基準高において 5mm 以上の差が出ている箇所についてはレベルでの計測時、スタッフの当たる位置の微妙なズレや小石などが浮いている上で計測してしまっただけでも違いが出ることに加えて当現場は縦断勾配が約 9%と急であったため、人為的計測誤差が他工事に比べて出やすい状況であった。それらを考慮すると LS 測量での計測結果のほうがより精度としては高いと考えられる。参考までに図-1 は No.19 の設計断面(黒線)に LS での測量結果(赤線)を重ね合わせた図である。

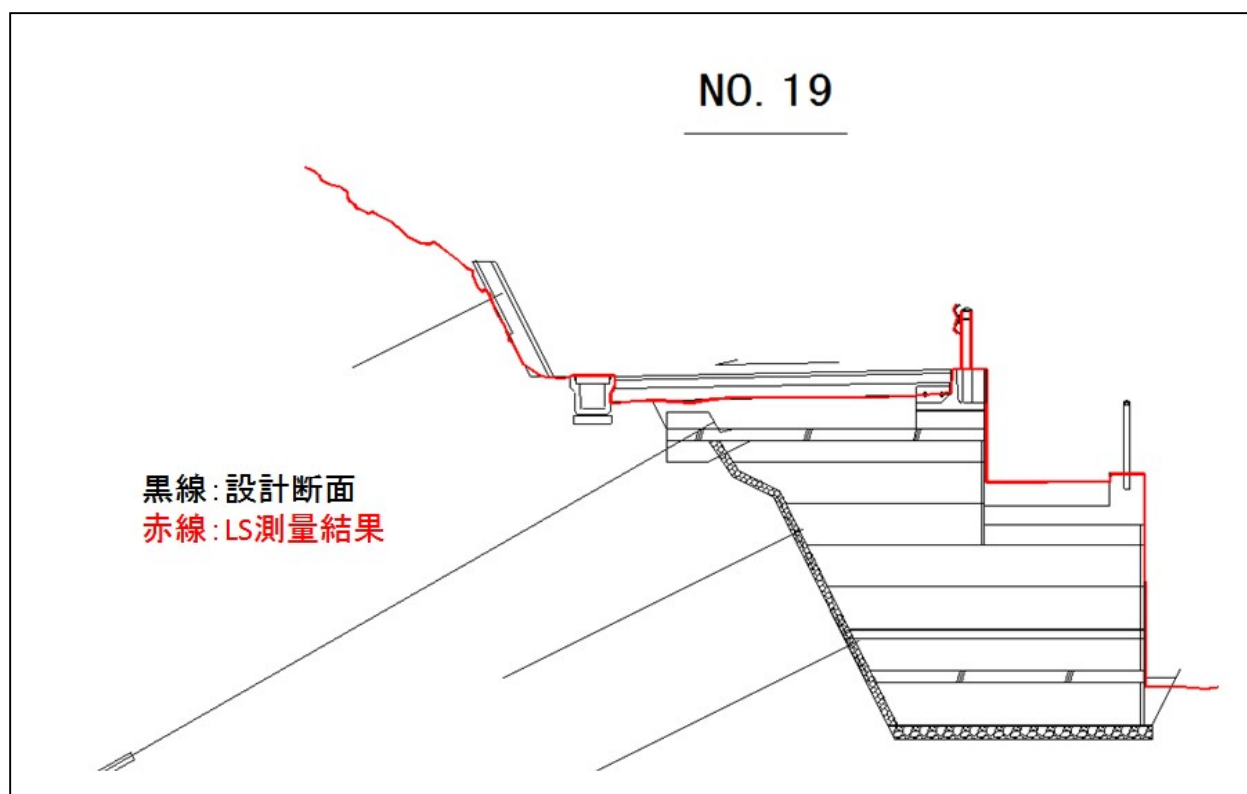


図-1 No.19 測点における設計断面と LS 測量断面図

5. まとめ

今回の結果から本現場のような急傾斜地であっても LS 測量による出来形管理ができる可能性が見いだせた。以前に同様の工事で UAV を用いた写真測量で起工・出来形測量を実施したが、影となってしまう部分の結果が出ないことや、同一色が続いている面を撮影すると写真の解析がうまくいかない場合があった。LS 測量ではその問題はなく UAV 測量に比べて手間や技術的な面で取り組みやすい。しかし、今回実際に比較したものは幅員と基準高のみであり、その他多くの工種における管理項目については比較していない、というよりもその時々で LS を用いて計測しなければ比較することはできないが、それは現実的に困難であり、どの管理項目で用いることができ、LS 測量をするだけの利点・価値がある、ということがはっきりしなければ、まだまだ足かせの ICT 技術であり生産性を上げるようなものにはなれない。ただ、起工測量における LS 測量は当現場においても設計照査・施工検討・安全管理に関して多大な成果を上げた。

積極的に ICT 技術を活用しながら失敗から得た問題点を抽出し、それを解決していくことで建設業界におけるさらなる ICT 技術の発展となるよう、その一端として今後も工事に取り組んでいきたい。