

解

説

トラブルゼロ

「あたりまえ」で始まる 測量トラブル

いなば とみお
稲葉 富男

(株)ソーキ
常務取締役



1 はじめに

本号の特集は、施工状況の変化に伴う予期しない事態に遭遇したトラブルに対する対応や事前準備についてである。測量に関しては予期しない事態も皆無ではないが、ほとんどの場合測量はある一定のルーチンに従って行う作業であり、このような事象は少ないと言って良い。ところがこのルーチン作業の中にも、「あたりまえ」という考えや「以前と同じ」という考えに支配されたとき、思わぬトラブルに見舞われることがあり、ここでは事前の対応が不十分な場合に遭遇するトラブルについて述べる。

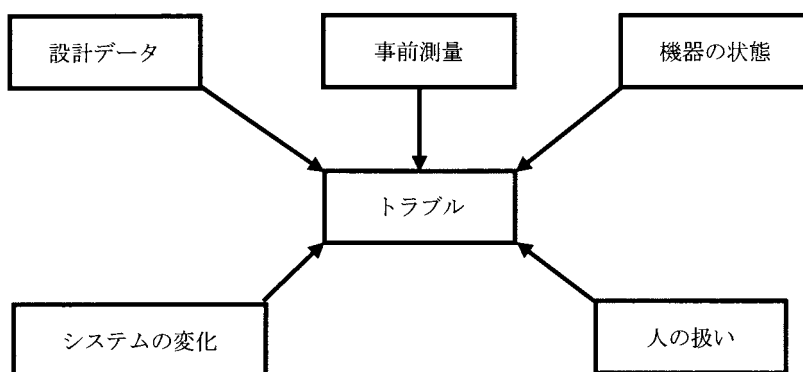


図-1 隠れ家の模式図

システムトラブルが生じ、ひいては推進工事のトラブルへと発展する。

2 トラブルとエラー

エラーとは「過ち、失策、誤作動」という意味に用いられ、本来の目的としたものに対して別の内容を具現化してしまった状態である。測量システムにおけるエラーとしては、本来動くべき測量機が動かない状態や、測量した角度や距離の間違い、通信異常、コンピュータの計算・表示間違い等が考えられる。これらのエラーにより測量シ

3 トラブルの隠れ家

測量トラブルを引き起こすエラーは次のような場所に潜んでいる(図-1)。

- ①設計データや図面
- ②立坑基準点および到達測量
- ③機器の品質状態
- ④システムの変化(機器の移り変わり、ソフトのバージョンアップ)
- ⑤人のシステムへの関わり方や取扱操作

4 隠れ家探検とその事例

4.1 設計データや図面

設計や図面の間違っているデータをそのまま使用してしまう。何らかの原因で変更が行われているにも関わらず変更前の図面を使用してデータを入力してしまう。あるいは図面の読み違い、たとえば管の長さ表示のスタート位置の間違いなどが多い。時には図面の表示数字が間違っている場合もある。図面の左右の間違い記述や横断勾配が逆になっているのを見過ごす(図-2)。

【事例】出発位置を間違えて入力した時の到達事例

4.2 立坑基準点および到達測量

トラブルの原因として次のようなものがある。

- ①立坑基準点から到達までの確認測量が行われておらず、図面の線形ではうまく繋がらない不具合を持ったまま施工をしてしまう。
- ②立坑の地上基準点を立坑内へ下ろす場合に誤差を生じる。
- ③立坑が土圧等で変形し、基準点が動いている可能性があるにも関わらず、再測量が行われていない。

(図-3)

4.3 機器の品質状態

機器の整備不良や外的な要因により精度が保たれていない状態の測量機を使用している。特に現場が連続して存在し前現場からの機器を流用した場合や、何らかの事情で工事が中断し管内でそれなりの期間を放置した場合にも精度劣化や機器動作不良の原因となる。

また通常、測量機の精度試験は室内においてコリメーターを使用して角度調整を行い距離精度は短距離、中距離、長距離の基準点の距離を計測して補正を行う。この方法では単純な測量機の精度確認はできるが、システム全体の動作検証は難しい。そのため、通常の品質検査では見つけられない測量機の悪さ加減を発見するためシステムによる検査を導入した(写真-1、2)。

4.4 システムの変化(機器の移り変わり、ソフトのバージョンアップ)

システムはリリースした時点から進化と劣化が始まる。進化とは現場で運用されることでいろんな不具合が改善されることである。同時に様々な改良がシステムを悪くする要因にもなる。ソフトウェアの改良で今まではバランスが取れていたものが、たとえばシステムのタイミングバランスが微妙に崩

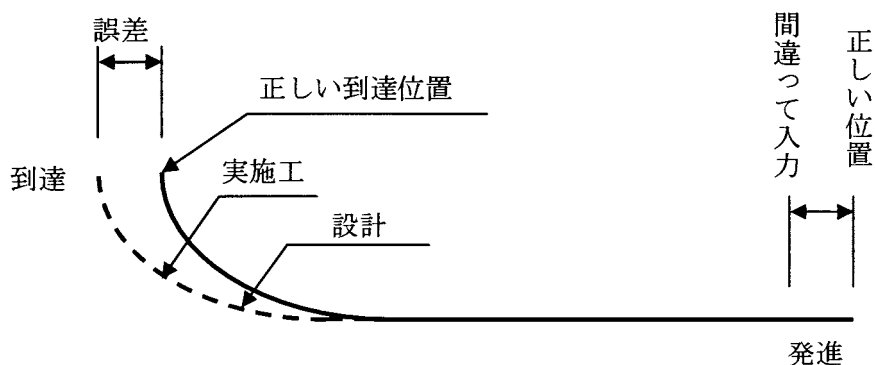


図-2 データ入力間違いによる誤差

解説: 当初設計に対して実施工は相似形となり、間違い入力分の値がほとんどそのまま誤差となる。

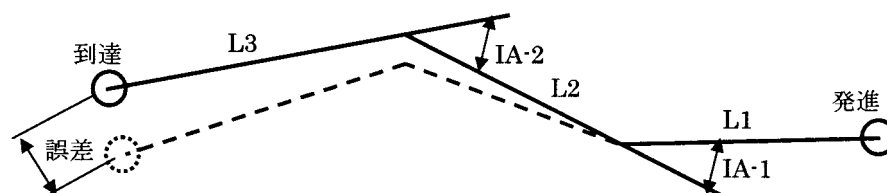


図-3 到達測量をしなかった時の線形の間違い事例

解説: 当初設計要素のL1、L2、L3、IA-1、IA-2では到達せず、実測により修正した測量要素で施工(破線)



写真-1 単体精度試験



写真-2 システム精度試験

れ、新しい不具合を抱える可能性も十分にある。またハード自体も改良が加えられ、システムのバランスを崩すこともある。システムの不具合が常に出てくるものの改善はそれほど難しくはないが、不具合が普段は現れずある一定の条件の場合のみ出現するものは改善が難しい。

それらの事象として以下のようなものがある。

- ①システムのコマンドタイミングが間違っていたために起こったトラブル

事例

→急曲線施工時に発覚

- ②角度計算のsinとtanを間違っていた事例

→急勾配で発覚

- ③測量機のバージョンアップでセンサの感度が良くなったためにエラー率が増えた。エラーの原因が感度アップだとわかるのに相当の時間を要し、これの対策として計測手段を変更した。