



測量技術者として歩み始めた私

株式会社キクチコンサルタント 測量調査部 古 庄 俊 彬

■ 測量を仕事に選んだきっかけ

就職活動中の私は京都府の事業の一環で、京都で就職を希望する35歳以下の若年者対象の職業訓練セミナーに在籍していました。私は大学で土木を専攻していたため、土木技術者の道を模索している最中でしたが、迷いもありました。測量は大学の授業で数回の基本的な実習と講義があった程度で知識は殆どありませんでした。

当時、測量をテーマにした映画「劔岳 点の記」が公開されており、以前大学の講義で測量実習があったのを思い出して観に行きました。その時点で私の進路の選択は固まったように思います。



写真 劔岳

その後当社を紹介され約2ヶ月のトライアウトワーキングを経て平成22年3月より測量技術者として歩み始めました。

■ 測量の第一印象

私が大学の実習で学んだ測量はアリダードで目標物を視準して方向を決め、巻尺で距離を測定し平板上に縮尺された図面を描くようなアナログ式でした。



アリダードによる平板測量風景

現在の測量技術に関しては全くの知識は無く、初めてトータルステーション（以下TS）に触れた時は大学の実習で使っていた器機との違いに驚かされました。

アリダードによる平板測量は現地で作図するため現地の地形地物の作図漏れはありませんが、作業人員やトレース等の後作業にコストが掛かり、また電子データとして取り扱うことが出来ません。一方、TS地形測量は、電子データとして使用が可能でノンプリズムにより直接現地に立ち入ることなく建物等を観測することができます。しかし現地で現況のスケッチ図を描き観測したプロット点を基に結線していくため、測り忘れや結線ミスなどが発見しにくい場合があります。しかし、それを考慮しても作業効率と観測精度は格段に上昇し、今では電子平板な

どで現地で直接図面を描く事が出来るためメモリットも解消されているように感じます。



TSによる平面測量風景

今でこそ測量の基本となる三脚の据え付けは早くなりましたが、当初は求心を合わせて設置するだけでも20分近くかかり、これに加えて器械高を持たせる場合は仕事の能率を妨げるほど時間が掛かっていたように思います。先輩のアドバイスを聞いて自分の頭では分かっているつもりでも実践では素早く据えられない日々が続き焦りを覚えました。悩みながらも数をこなしていくとある時期を境に頭を使って据えるというよりも体が覚えて据えるようになり、小さな事ではありますが自分の成長を感じた瞬間でした。また、GPSによる2級基準点測量に携わった時、機器を見るのも初めてでしたし長脚にポールそしてアンテナを取り付ける作業も初めてで何をしたらいいのか解らず戸惑いました。そして70分の観測を行いこの観測により座標が求まることを知り改めて驚きました。

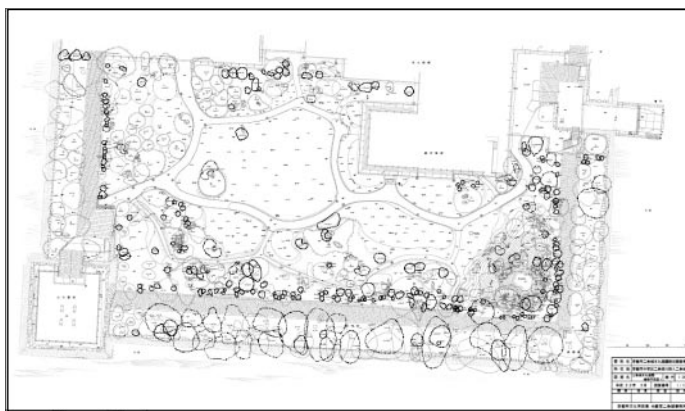
測量機器の発達により操作が簡素化され観測時間が短縮されたとは言え、現況点を一点一点観測していく等、実作業は以前と変化はなく正直地味な印象を受けました。そう考えると現場での苦労は今も昔も変わらないように思います。

■ 初めての業務

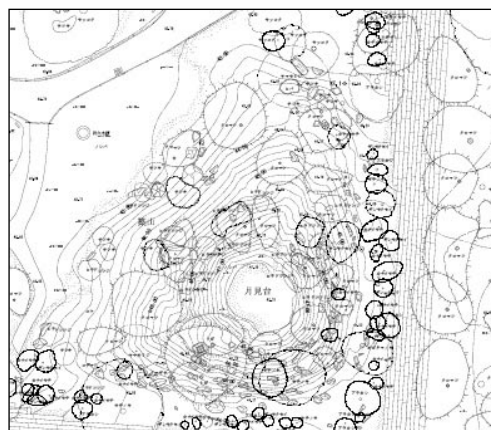
私が初めて本格的な測量の業務に携わった現場は世界遺産である二条城本丸庭園の平面測量でした。そこは中学生の時に観光で訪れた事があったのですが、まさか自分が測量補助者として再度訪れるとは夢にも思いませんでした。

今回は通常の平面測量とは異なり文化遺産である伝統庭園の測量でしたので、景石一つ測るにも四方の点を押さえる必要があり苦労しました。

通常の測量平面図は設計計画する際に使われるのが一般的ですが庭園平面図の場合（特に今回は伝統庭園であったため）測量としての位置情報を維持しつつ最終的にはセンスのある図面に仕上げる必要がありました。「センスがある図面」とは抽象的な表現ではありますが、長年庭園の平面図を描かれた上司の話ではそこが一番のストロングポイントだそうです。



二条城本丸庭園現況実測図



二条城本丸庭園「月見台」拡大図

前述のとおり石の形状を一つ一つ観測していきその情報を基にCAD上で一つ一つ丁寧に描いていきここで絵画的描写センスが大事であると教えてもらいました。これを怠ってしまうと全体のバランスが悪くなり上手く表現されない図面になります。また、石のみならず樹木も一本ずつ計測していき、計測した木の幹から樹冠投影図を作成する作業も大変でした。今でこそPC上で平面図から立体図へと表現出来ますが、庭園の実測図は平面図から立体的に現況が想像出来るように描く事が求められ美的センスが問われるようです。

■ 横断測量について

最近の業務の中では一級河川鴨川の縦横断測量を行いました。それまでに経験した業務とは異なり作業範囲も約2kmと長く、私が経験した業務の中では一番大きいものでした。道路断面をレベルによる横断測量をした経験はありましたが、TSを使用しての横断測量は初めてであり、100～150mの川幅を測ると聞いた時はどの様に測量すればいいのか分からず不安を感じました。



横断作業風景

縦断測量については、測点の座標をTSによる3次元観測で求め標高については、レベルによる直接水準測量で行い3次元観測で求めた間接標高との点検を行いました。河川定期横断等、業務によってはレベルによる直接水準が求められる場合もあります。直接水準測量は、間接水

準測量に比べて標高の精度は良いが急峻な地形や高低差が大きい場合、器械の移動が多く作業量が増えます。間接水準は、高低角と距離により比高差を求め標高を決定していき断面上に器械を据えれば殆ど移動する事なく簡便に作業を進めます。今回は特に設計書に規定が無かったのでTSによる間接水準測量の方式をとりました。

横断箇所は見通しがよく、障害物も少ない河川でしたので比較的作業は行いやすかったです。そのため全ての断面において横断線上にTSを設置して作業できましたが、これが全ての現場に当てはまるわけではありません。時には断面上で視通出来ない場合もありますので断面線以外から観測する方法も身につけて、一つの観測方法に縛られるのでは無く様々な方法を試していきたいと思っています。

また、次回横断測量の機会がある場合はネットワーク型RTK-GPSを用いた横断観測に挑戦してみたいと思います。

今回の鴨川横断測量は先輩社員の下、発注機関の担当者との初回の打ち合わせから最終検査まで携わらせて頂き一連の業務の流れが掴めました。作業していく上で問題点等について自分の判断だけで対処出来ない時もあり先輩方によくアドバイスを求めました。先輩からは、今後担当者として業務を進めていく場合発注者との意思疎通をしっかりと行い、信頼関係を築く事も重要であると教えて頂きました。

作業を進める中で陸部の横断はスムーズに観測出来ましたが水部の横断は肉体的にも辛く、川の怖さを思い知らされました。河川の測量を行う上で堤防天端高や高水敷高を意識して観測を行ったため、私自身の河川に対する防災意識も高まりました。今では河川の近くを通ると水位の状況や高水敷高がどの位置に設計されているのかと自然に意識するようになったと思います。

高水といえば、鴨川の局地的集中豪雨時に高水流量観測を行った事があり現場で一晩中作業

した事を思い出します。低水観測は流速計を使用してのデジタル観測でしたが、高水観測は浮子を浮かべてストップウォッチにより時間を計り流速を求める原始的な方法に少し驚きました。

観測は、ある一定の水位が下がるまで1時間毎に作業を続けなければならないため時には激しい風雨のなかでの作業となり、台風などの災害時に私が家でのんびりしている傍ら、防災に携わっておられる方々の苦労を肌で感じました。



高水流量観測風景

■ 業務に求められるスキル

近年は成果の納品の仕方が紙ベースから電子納品に切り替わった事もあり現場での作業も勿論ですがパソコンのスキルも求められ状況に応じて肉体と頭脳を切り替えられる柔軟さが必要な気がします。

外業は山林、河川、住宅街など様々な場所での測量があり、その土地にあった対処法を考えなければなりません。外業では観測をする事だけに意識が集中しすぎて周囲の状況を把握出来ず、私自身危険な目にあった事もあります。冷静な態度で現場に臨み、周囲の状況を把握し技術的知識と観測手順や事前準備を怠らずに行っていきたいと思います。

内業は現場作業で観測してきたデータの電算処理を行い図化作成する作業ですが、今の時代はGPSや三次元的空間処理も求められておりより高度な技術を必要とする場合もあります。また、測るための技術力があるだけが測量に求

められるスキルではなく、関係地権者との立会により土地の境界を決める業務もありますので交渉・調整能力は欠かせないと思います。

■ 一年間を振り返って

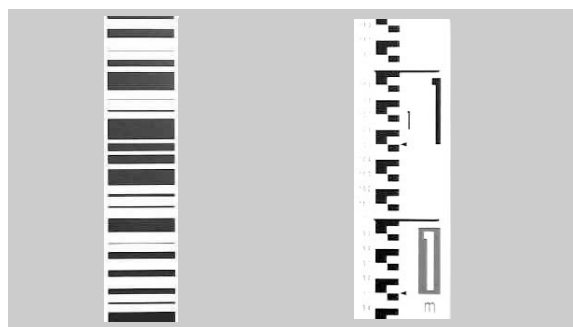
現場へ行き始めた頃は体が測量業務に馴れておらず、前日から憂鬱に感じていたように思います。それが今では二日も内業すれば自然と体が現場に行くようシグナルを出している気がします。外業と内業の両立は大変ですが、ある時期を境に肉体的にも精神的にも慣れてバランスのとれた仕事であると感じてきました。

測量は体力も大事ですがチームワークも重要であり、相手を信頼しないと成り立ちません。業務内容によっては自分の命を預ける場合も少なくはありませんので、日々のコミュニケーションを大事にして信頼関係を築く事が大切です。信頼を得るためには知識の共有も大事であり、先輩社員の考えている事を先読みしての現場作業が求められます。私が観測してきたデータをPC上で処理し、誤差が許容範囲内であると分かった時は測量を始めたばかりの私にとって安心感と同時に小さな喜びを感じ、現場作業のやりがいも感じます。これは私一人による結果ではなく現場に同行した人全員の努力の結果ではないかと思います。勿論、その逆もあり私の観測ミスによる苦い経験を思い出します。例えば境界観測において、鋼巻尺による距離を計測したが実測値と計算値の差が誤差範囲内に収まらず悩んだ経験があります。原因は単純で張力、温度補正、尺定数、縮尺係数等の補正をせずに読み値＝計算値と考えていたからです。又、水準測量で使用するレベルも同様に標尺の目盛を読むのが苦手で、先輩からは標尺の数字を読むのではなく目盛の図形で数値を読むと教えてもらった時は「なるほど」と感心し、今では図形を読み取る事で観測誤差も減ったように思います。

昨今、電子レベルによるバーコード読みが普

及し、私のように一般的な自動レベルに馴れていない人でも個人差による読み取り誤差がなく、ボタン一つで距離も計測し電子野帳にデータを保存出来るので時間短縮と精度向上に繋がります。反面、器械に依存するあまり標尺の傾きによる現況変化点を見落としてしまう可能性もあります。

夏場の測量では道路上に設置した三脚が沈んだり動く事で起こる観測誤差もありました。三脚の微動による観測誤差は求心の確認や基準にした後視点を観測終了後に再度視準する事で気づく事が出来ると思いますが、意外と習慣的に行わないと忘れてしまうのでどの現場でも「最後の視準点は後視点」という意識を持って臨みたいと思います。



バーコード標尺

スケール標尺

測量は設計計画を行う上での基礎となるものであり、測量のデータの善し悪しによりその後の設計計画に大きな影響を与えます。その為数値のミスは許されず、常に高い責任感やモチベーションを持って仕事に臨む必要があり、それもやりがいの一つと言えるでしょう。設計技術者が望んでいる意図を把握し設計計画等に適応した測量が求められているように感じます。また、自分が行った業務で数年後に道路や街の区画が整備されるのを見るのも私にとって今後楽しみの一つであります。

現場作業に多少馴れてくると、単に観測するだけでは無く観測誤差を如何に小さくしていくかを意識するようになってきました。例えば境界測量の点検を行う時に後視点を変えて観測し座標差の確認を行う等、ただどうしても電算プ

ログラムに頼りすぎて本質を理解せず業務に携わっているようにも感じています。今の時代、測量機器やPCの発達により短時間で仕事が進むようにはなりましたが現場作業での応用力が利かず何度も同じミスを繰り返してしまう事がありました。測量技術者としての知識はついてきましたが、同種の仕事であっても現状が異なる現場に対応出来なければ意味がありません。例えば横断測量一つを取っても平地と山地、道路と河川など観測精度や図面作成についても異なるため現場毎に臨機応変な対応が求められるでしょう。

■ 測量の役割と多様性

GPS測量は、人工衛星の発達により世界測地系による精度の良い位置情報が安易且つ低コストで求められるようになり測量以外でも航空機や船舶の位置情報に使用されるようになりました。

近年の地震等の災害による被害状況を見ますと、世界測地系であればGPS測量等により復興に向けての都市整備計画に必要となる基準点等がより早く正確な位置を取得する事が出来ると感じます。逆に任意座標や日本測地系であったならば、災害により都市部の街区基準点や公共基準点の亡失及び移動によって従前の土地の復元が困難になります。その意味においても世界基準で統一された座標を使用する事は安心感を与えることにも繋がります。



GPSによる基準点測量風景

本年2月に発生しましたニュージーランドの震災報道を見ているのを見かけました。恐らく瓦礫の撤去、運搬を行う為、体積量などを3次元的に計測していたものだと思います。

また、測量技術が災害時以外にも思わぬ場所で活用されているのに驚きました。オリンピックの距離を競うフィールド競技(砲丸投げややり投げ等)では砲丸ややりが落下した場所にミラーを置いて投下した地点からの正確な投函距離を測定します。他にも、警察では立体写真機で撮影された交通事故現場等の写真を基に立体図化機を操作して、公判資料や鑑定資料となる事故現場等の図面を作成する業務に役立てているようです。このように測量技術を他分野で活用する方法が今度も求められると感じています。

■ 次世代の測量業界の担い手

測量業界の若年者の人材不足は深刻な問題であり、技術者の高齢化の波も押し寄せている状況であります。現に私が入社した時も20代は私一人で30歳以上の技術者が大半を占めていました。

図解法から数値情報化、そして電子情報技術とデジタル化が進む業界の変革は職人気質の方が多い測量業界の中で仕事をしていこうとする若年者にとってチャンスであると考えられます。

当然これは私にも言える事です、測量技術は現場作業で培われ、経験に勝る技術はないとこの一年間で感じた部分もあります。

それでも以前に比べれば、フィールドワークが軽減しデスクワークが増加していく傾向にありますので女性の測量技術者も増えると業界の活性化に繋がるのではないのでしょうか。また、卒業を控え就職を希望する若者だけでなく小さな子供がいる親御さんに対しても社会基盤の基本である測量業の意義を伝え関心を高めてもらえば認知度も上ると思います。そして外業と内

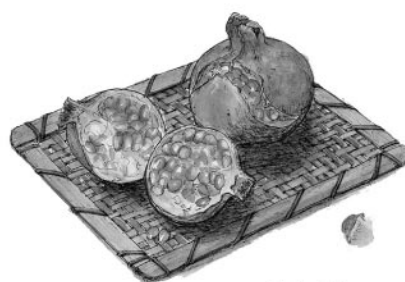
業を随時切り替えていき変化に富んだ仕事である事をアピールしていくのも良いと思います。人材不足はある種今の測量業界の情勢を知らない事に起因すると思いますので、以前とは違う業界の環境を広く知ってもらえるようにすべきだと感じます。

当社では私が入社した後に数名の測量未経験若年者が入社しました。たかだか一年先にこの業界に入った程度ではありますが、私が先輩方に教わった事や自らの失敗談も交えて伝えていきたいと思っています。

まだまだ牛歩の歩みではありますが、時代の変化に沿った技術力を学んで業務に活かしていきたいと思っています。

最後に本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の被災地の復興には測量業務に携わる人の力は必要不可欠であると感じます。被災された皆様にお見舞い申し上げますと共に一日も早い復興のため、私も微力ではありますが寄与できればと思っています。

Column



ザクロ (提供：豊田氏)

ザクロ

ザクロの絵は、職場の同僚が結婚あるいは出産を迎えるときなどのプレゼント(押しつけ)としてよく描く素材。ザクロの絵を寝室の北側に飾るといいのだとか?人口減少の歯止めに役立つといいのだが。

ザクロは水彩スケッチの好対照と思っているが、テーブルにただ置いただけでは絵にならないので、背景となる器がポイントになるのかな?