

大震災がもたらしたものの…

株式会社かつら設計 測量課 根本 直行 岡崎 雅行

1 はじめに

この度の「東北地方太平洋沖地震」で被災された多くの方々に心よりお見舞い申し上げます。平成23年3月11日に発生した「東北地方太平洋沖地震」は、東北から関東の広域にわたって未曾有の被害をもたらし、被災地は今なお残酷な爪痕を残しております。

茨城県も震度6弱～震度6強とこれまで経験したことのない大きな揺れに見舞われました。海岸部では津波の被害、また一部の地域で液状化が起きるなど各地に甚大な被害を及ぼしました。県内各地で電気・水道・ガス等のライフラインの被害はもとより道路・港湾・河川・鉄道・通信情報施設・下水道・学校・病院・公園・公営住宅などのインフラにも大きな被害が及びました。



震災当時、当社撮影

2 それまでの私たちは

私たちの世代すなわち昭和50年代生まれは、バブルと呼ばれた時代、まだ小学生から中学生位の年頃でした。大学を経て社会人となり不景気ながら（残念ながら好景気を知らないのですが…）毎

日の業務に追われていました。

この会社に入り、これまで台風や豪雨による河川の災害査定の経験はありましたが、3.11この日が私たちのすべてを変えました。

停電が続き、曜日の感覚もなく各地の被害状況もはっきりわからないまま、目の前の災害現場を闇雲に走り回っていた記憶があります。

災害復旧測量作業中は、まだ余震が多発していた時期であったため、土砂崩れが起きた現場などの危険な現場では二次災害に注意しながらの作業でした。また、沿岸部での作業では、津波情報に耳を傾けながら測量を行い、時には津波注意報が発令され急いで避難したこともありました。そのような不安な日々を過ごしながらの作業でしたが、「いち早く復旧し多くの人々の生活が少しでも元に戻れば」という気持ちで作業を続けていました。

大地震による災害査定は、社内では誰も経験のないものでして、初めは手探りの状態で測量作業を続け、皆初めての経験であったため、どのようなデータが必要なのか、どのようにまとめたらよいのか等も決まっておらず、何度も発注者との打ち合わせを行い徐々に方針を固めていくといった状態でした。そのため作業を行いながらも、本当にこのやり方でよいのか、もっと良い方法があるのではないかと常に試行錯誤の日々が続いていました。

私達は、当初に行った災害復旧測量では、現場単位で応急処置的な考えであり、災害のその部分を修復することができるデータを取得できれば良いと考えていました。しかし、それはあくまで災害復旧であり、今後復興となると基準点・水準点などの位置、高さの情報は正確なものなのか？

そんなことを考え出したのは3月末頃だったかと思います。



震災当時、当社撮影

3 復旧から復興へ

その後も、道路、河川、港湾、下水、橋梁、津波被災などの依頼が舞い込み災害復旧のための測量を淡々とこなしていました。災害査定の測量も一段落ついてきたころ、施工工事会社からの依頼で震災前に設計された工事の確認測量（河川築堤）が何件か舞い込んできました。発注者と施工業者間で高さや位置の統一はどうすべきか検討がなされましたが結論は測量会社へと向けられました。

災害復旧測量の際は、高さの基準については沈下量が少ないとみられる橋や樋管等の大型構造物としていました。しかし、その考えも広範囲で確認を行い整合が取れないと分かった為に平成23年10月31日の国土地理院の水準点公表まで混乱が続きました。公表後は高さを統一し水準測量に没頭しました。位置情報に関しても余震がまだ続き、地区ごとの歪みが発生している中、GNSS（Global Navigation Satellite System）の情報を基に位置情報を取得し作業地区の統一を図る為に基準点測量を行いました。

その結果、他の河川の築堤工事箇所とも高さや位置情報の整合が取れ、その後の、設計や工事についてはスムーズに作業が進んだ模様です。

このような経験から、地震に伴う地殻変動や津波等により土地境界が不明確になった被災地域で

は、復興に有効となる官民境界の調査等を実施するほか、測量成果の補正や地籍再調査等の地籍整備を行う必要があるのではないかと考えております。



震災直後



復興後



震災直後



復興後

4 まとめ

「復旧・復興測量は、経験しなければわからない」と言われます。今回の地震災害は、一生に一度遭遇するかどうかです。このような大災害を直に経験できた私達は、今回得られた教訓を生かして、どのような場面でも適切に対応できる技術者になるための使命を授かったと考えております。

最後に当時、同じように復旧に奔走された多くの方々、大変お疲れ様でした。

弊社URL

<http://www.katsura-web.co.jp/>

港湾における被災調査測量について

株式会社 コウノ 奥谷 純一

1 はじめに

はじめに、東日本大震災で被災された多くの方にお見舞いを申し上げますとともに、お亡くなりになられた方々のご冥福をお祈りします。

この度の東日本大震災の地震・津波の破壊力は、すさまじく、建物の倒壊、道路や堤防の崩落、液状化による地盤沈下など甚大な被害をもたらしました。

そのような状況の中、茨城県より、弊社に本件の依頼が有りました。

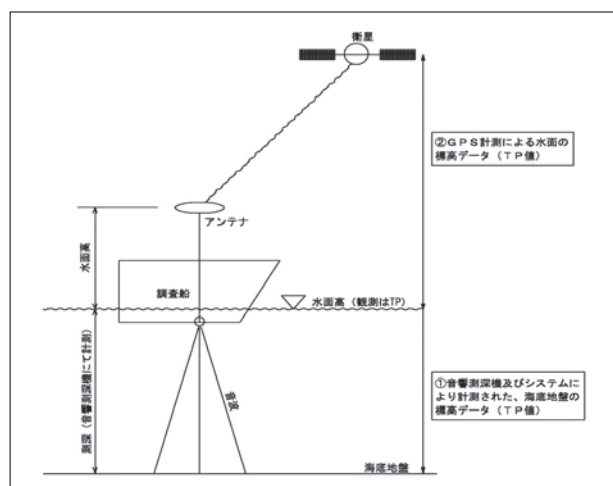


作業箇所

2 業務概要

本件の概要は、震災による港湾の海底面における被災状況の調査を目的としており、音響測深機を用いた深浅測量を行うというものでした。その内容を受けて、懸念すべき次項は、2つ考えられました。1つは、測位（測量船の誘導）は、正常に行

えるか、2つ目は、測深（標高）に対する震災の影響をどう補正すべきかということでした。近年は、RTK-GNSSを用いた深浅測量が一般的であり、両案件は共に電子基準点に起因する部分でした。しかし、当時は、震災直後であったため、電子基準点は、震災時点で停止しており、この問題を「どう解決するか」が本件の重点課題でした。

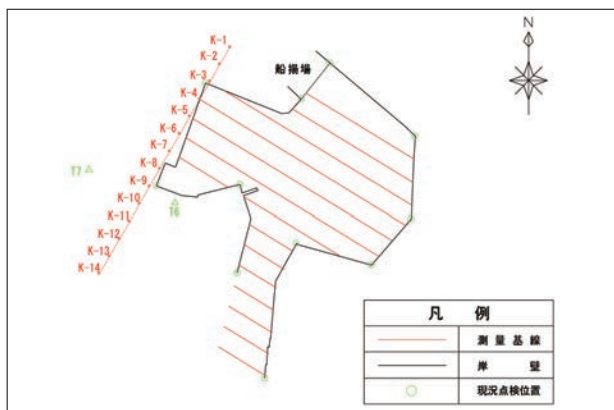


作業方法略図

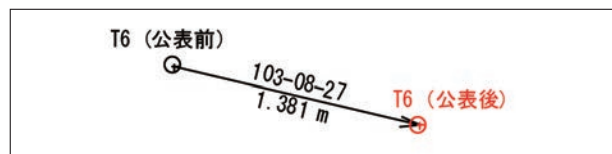
3 水平位置、標高の設定

まず、1つ目の測位に用いる座標値をどうするかという案件では、電子基準点の停止により、震災による変動後の座標値を取得することができないため、既存の座標値を用いることとしました。但し、既存座標値（測量基線）に対する震災の影響は、未知数であったため、現地踏査にて、既設基準点及び、岸壁などの既設構造物と測量基線との関係性をRTK-GNSSの単独測位にて測定し、関係性に相違が無いことの確認を行ないました。

2つ目の測深についても同様にRTK-GNSSの単独



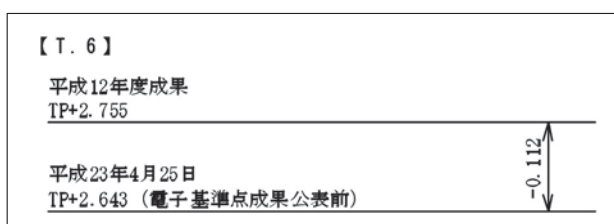
点検箇所及び測量基線



水平位置



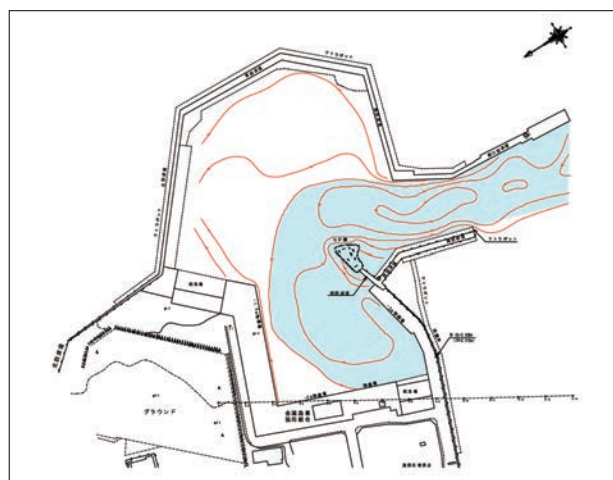
標高



標高の点検結果



作業風景



測量結果

※青で表示された箇所で浸食が確認された。

座標変換、標高については、換算を行い成果を取り纏めました。

測位により既設の標高と件の点検を行い約11cmの沈下が観測されたため、点検結果を標高基点として採用しました。

上記により、測量基線、標高基準が定まり、深浅測量を実施しました。

4 電子基準点成果公表後の補正

平成23年5月31日に国土地理院より成果値（暫定値）の公表を受け、測量基線、標高の基準とした既設基準点を再度測定し、測量基線については、

5 終わりに

今回の業務を振り返って、通常行っている業務とは異なり、論理を構築し、適切な測量基準（水平位置や標高）を求める事は、なかなか無いことかと思います。しかし、昨今のニュースで頻繁に取り上げられている「首都圏直下型地震」や「東南海連動地震」など、近い将来に必ず発生と言われています。

そのような際に、1日でも早い港湾機能の復興に本件の事例が少しでも役立てば幸と思います。

— 災害復旧測量について —

高木測量株式会社・業務本部 測量部課長 飯田 一昭

はじめに、東日本大震災で被災された方々へ心よりお見舞いを申し上げます。

今般の大震災で千葉県においても各地に被害を受けました。

弊社におきましても、所属する（社）千葉県測量設計業協会が千葉県と締結しております「地震・風水害・その他の災害応急対策に関する業務協定」に基づき、災害応急業務の支援要請を受け、数社の協力を得て作業を実施いたしました。

当時の状況を千葉県印旛土木事務所管内の作業を一例としてご説明いたします。

平成23年3月17日、担当課より災害復旧測量の依頼を受けました。

震災後の沈下量を計測し、堤防全体の被災状況の把握を目的に、印旛沼堤防（全長44.2km）に設置してある距離標を4級水準測量により観測するという作業内容でした。



平成23年3月撮影（当社撮影）
印西市下井地先印旛沼堤防



応急工事後 平成24年5月撮影（当社撮影）
左写真と同じ場所

依頼を受けてから2日後の3月19日に現地着手しましたが、十分な現地踏査を行う時間が無い中で大きく崩れた堤防や無数に存在する亀裂を避けながらの移動、強風によりスタッフがあおられるのを必死に保持、風雨等による2次災害防止の為に張り巡らされたブルーシートの中の距離標を探す等の危険が伴う厳しい作業でした。

そのような状況の中、依頼から5日後の3月22日に観測データが揃い、計算、点検をし、7日後の3月25日に沈下量の報告をいたしました。

経験したことの無い多数の災害査定申請に追われる発注者側担当者とは何度も打合せし、限られた時間の中で成果品を作成していく作業を繰り返し、時には意思の疎通がうまく図れず手戻りしたケースもありました。



通行不能になった神崎大橋（当社撮影）

他にも、弊社では液状化による橋脚の移動のため通行止めとなった利根川に架かる神崎大橋（全長530m）の変位測定作業を実施いたしました。



TSによる橋脚の変位測定

弊社では今回経験したことを教訓とし、近い将来発生が予想されている千葉県東方沖地震等の巨大地震に対し、日頃から災害応急対策に関する知識、技術の向上に努め、測量技術者として社会に貢献できるよう努力してまいりたいと思っております。

最後に、被災地の一日も早い復興をお祈りいたします。