

令和6年能登半島地震災害における内灘北部・南部地区の農地及び農業用施設の早期復旧に向けて

◆まえがき

被災した農地では、営農関係者より、来年度から作付けしたいという意欲が強く感じられ、多くの生産者の生活再建がかかっていることを考えると、身の引き締まる思いがありました。なんとかしても早期復旧工事に着手したいという気持ちがある一方で、現地は想像を超えるほど被害が大きく、ほ場整備を一からやり直すに等しい状況があり、解決すべき課題も多岐に渡っていました。

さらに、災害査定を受けるまでの日数も多くはなく、時間的に余裕のない中でどのように進めていけば効率的に作業ができるかを手探りで考えながらの日々でした。

液状化により被災した農地及び農業インフラの早期復旧に向け、最新のデジタル技術を活用し、災害査定資料作成を効率的に行った経験等について紹介します。

1. はじめに

内灘町では、令和6年1月1日の能登半島地震において、震度5弱を観測し、地盤の液状化が発生。道路は波打ち、住宅が側方流動により大きく動くなど、甚大な被害を受けた。砂丘の町として知られる町だが、被害は砂丘の上でも海岸部でもなく、内陸部に集中した。

液状化が発生しやすい場所は、地下水位が高く、N値などが低い軟弱な地盤と、堆積した砂地盤などがある地域と考えられ、震源域からの距離は100km以上離れているが、これらの条件が重なり、甚大な被害が発生した。

農地では、地盤の隆起や沈下、亀裂や噴砂などが確認され（写真-1）、水田としての機能が失われるほどの深刻な被害が出ている。

排水路では、勾配が逆転したほか、転倒などが発生し（写真-2）、排水ができない状況となっており、他にも農道や揚水機場が被災した（写真-3、4）。

これにより、内灘町では、約100haの農地で今年の水稲の作付けを断念した。



写真-1 田面の亀裂と噴砂



写真-2 排水路の転倒



写真-3 農道の沈下



写真-4 揚水機場周辺地盤の沈下

II. 内灘北部・南部地区の概要

本地区は、西に日本海、東に河北潟を擁した砂丘地にあり、北はかほく市、南は金沢市に接している。平成10年度から15年度に県営ほ場整備事業（担い手育成型）内灘北部地区として整備を行った地区である。

また、内灘南部地区は、平成2年度から12年度に非補助土地改良事業により整備を行っており、現在、内灘町土地改良区が農業用施設を管理している。

III. 災害復旧事業の県受託施行

来春からの営農が再開できるよう、災害復旧工事を早急に行う必要があるが、内灘町には農業土木技術者がいないことから、県が作業受託し、速やかな災害復旧工事を目指すこととした。

6月に災害査定を受け、7月に工事契約するためには、測量設計を早期に行う必要があるが、外注する場合、町等の予算確保に時間を要することや、委託発注し、業務の成果を受け取るまでに時間を要することが考えられた。また、本地区は、現場が平坦であり、ほ場整備済み区域であることから、県直営作業で実施することとなった。

IV. 災害査定設計書の作成

1. 現地測量

災害復旧の対象となる農地の水準測量において必要な測量点数は、1万5千点以上と膨大となる。従来の測量機器（レベル、スタッフ、巻尺）を用いて実施する場合、約20日、延べ150人工が必要（3人/組×3組で750点/日の測量を想定）である。

早期の災害復旧のためには、早急な測量の実施が必要であるが、従来の測量機器を用いて実施した場合、時間も人員も不足する。

このため、従来の測量方法ではなく、ドローンに

よる測量が実施できないか模索したところ、コマツ（株式会社小松製作所）が能登半島地震の災害復旧において企業として支援を検討しているという情報があり、相談した結果、CSR（企業の社会的責任）により無償でドローン測量の機器を借用できることとなった。

2. ドローンによる測量

ドローンによる測量では、約2日、延べ6人工（操作1名及び監視2名）で測量が完了し、大幅な事務の効率化及び省力化となった（写真-5, 6）。

ドローンにより撮影したデータから3次元点群データ（X, Y, Zの位置情報）とオルソ化された航空写真を生成し、データを取得することができた。



写真-5 ドローンによる写真測量



写真-6 エリアを設定し、ドローンが自動航行

3. ドローン測量より取得したデータの活用

取得した3次元点群データを活用するには、点群処理ソフトが必要となる。これについては、福井コンピュータ株式会社が能登半島地震の災害復旧において企業として支援を検討しているという情報があり、相談した結果、コマツと同様にCSR（企業の社会的責任）により無償でトレンドポイント（3D点群処理ソフト）を借用できることとなった。

(1) 航空写真により被災状況を詳細に把握

航空写真により、無数にある亀裂や噴砂の位置が詳細に正確に把握することができ、さらに、真上からの状況だけではなく、アングルを変えて視認ができるとともにデータ上で被災範囲の測定が可能となった(写真-7~10)。



写真-7 噴砂の位置を把握



写真-8 亀裂の位置を把握



写真-9 アングルを変えて視認



写真-10 データ上で被災範囲の測定

(2) 災害現場での作業負担を大幅に軽減

写真測量により取得した3次元点群データを活用した場合、災害査定設計書に添付する被災写真において起終点、各測点を示すポール、距離測定のためのリボンテープ等の設置を省略することが可能で、写真に起終点、各測点を明示することで対応できた(図-1)。

この技術を活用することで災害現場での作業負担を大幅に軽減した。



図-1 ポール、リボンテープを省略し、写真に起終点、延長を記載

(3) メッシュ方式による田面の不陸測定を把握

液状化により田面が沈下又は隆起し生じた不陸調査は、平面図、または航空写真等を長、短辺10mメッシュで区切り、測量データと照らし合わせて被害箇所を把握する必要がある。

トレンドポイントを活用することで、10mメッシュ方式による田面の不陸をソフト上で解析し、被害箇所を把握できたことで、作業の迅速化が図られた(図-2)。

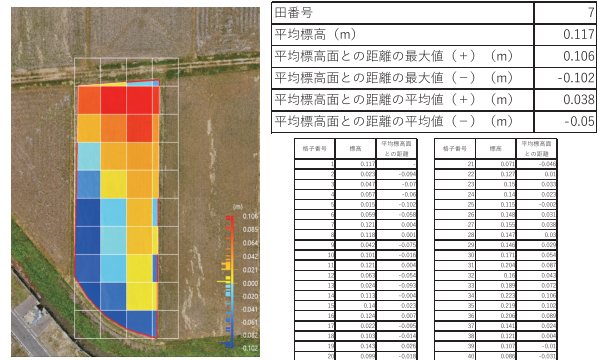


図-2トレンドポイントで解析

(4) 農道及び排水路の縦断、横断の状況を把握し効率的に図面を作成

3次元点群データを活用し、農道及び排水路の縦断、横断を迅速に把握できた。また、トレンドポイントのデータをCADに取り込み効率的に図面作成を行った(写真-11、図-3、4)。



写真-11トレンドポイントによる編集作業

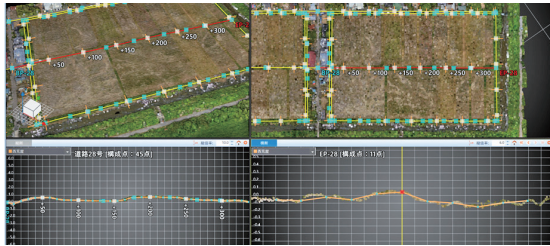


図-3 トレンドポイントを使用し農道及び排水路の横断、縦断の状況を把握

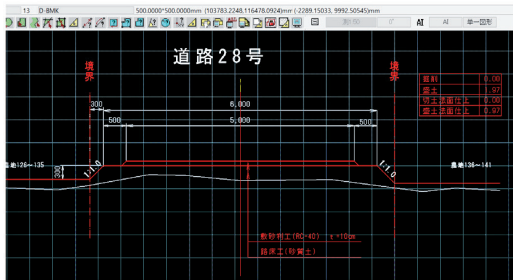


図-4 トレンドポイントのデータをCADに取り込み図面作成

(5) トレンドポイントを活用し田面の面積測定等の作業を省力化

トレンドポイントを活用し、田面の水張面積の求積や畦畔の延長の測定をデータ上で行い、作業の省力化を図った(図-5)。

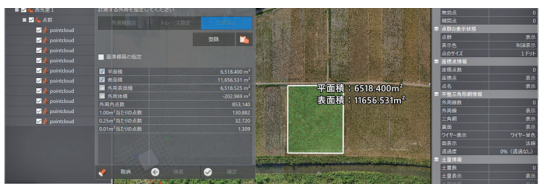


図-5 トレンドポイントを使用し、田面の水張面積を求積

4. 災害査定

100haの農地の災害査定資料作成にあたって、従来の方法であれば1年程度かかるところ、最新の測量技術やデジタル技術を活用し、直営により約2か月半で作成し、災害査定を受けることができた。

5. 工事発注

災害査定設計書における工事費の積上は、総合単価を使用せず、リーザによる積上で設計書を作成することで、災害査定が終わり次第、災害査定で使用した設計書で工事発注することが可能となった。これにより早期の工事発注が可能となり、7月中旬に工事契約を行うことができた。

6. 今後の査定に向けて

ドローンによる測量のメリットは、作業の効率化

だけでなく、災害現場が崩壊地等の危険箇所において、危険回避の手段としても役立てることが可能なため、今後、災害復旧においても選択肢の一案と考えられる。

V. おわりに

災害査定を受け、工事を早期に着工させることができた要因として、最新のデジタル技術を活用し、測量、設計や図面作成等を直営で行い、設計コンサルタントへの委託に頼ることなく、職員自らが復旧事業を進めたことによる。

被災から日数が経ってしまうと、草が生い茂り被災状況が把握しづらくなることや、場合によっては、増破の恐れもあるため、災害が起きた直後、早期に調査にとりかかる重要性は大きい。

近年は、測量や設計等は外部委託されることが多く、職員自ら図面作成や測量を行う機会がほとんどなくなっている。

震災等で被災が起きた際に、その規模にもよるが、最新のデジタル技術を活用し、直営でも調査・測量を迅速にできる技術力を持っていることが災害の早期復旧につながる。

そのためには、最新のデジタル技術を活用できる測量機器を日頃より備えるとともに、測量や設計等を直営でできる技術力を常に高めておくことが必要である。