

4. 三次元データの作成手順

4-1. 概要

被災した工種や規模などから、スマートフォン等による三次元データを活用する現場を選定します。この後、被災した現場における作業の安全性を配慮した体制（2名以上が望ましい）で撮影を行います。現地ではスマートフォン等による撮影のほか、取得した三次元データを補正する場合や使用するアプリケーションによっては、標定点の設置と座標計測が必要です。また、三次元データの画像のみで査定設計書の添付資料やこれを補足する資料を作成することは難しいと思われるため、湧水や起終点箇所の写真撮影などの補足が重要です。

【解説】

災害が発生した場合、まずは地域内における被害発生箇所や規模等を把握します。スマートフォン等による三次元データの活用は、小規模な法面被害や水路が適していると考えられるため、このような被害箇所を選定します。また、スマートフォン等を活用する現場の作業は大きく以下の作業が必要と考えます。

想定される現場作業

- ①被災内容の確認、被災原因の推定
- ②起終点や被災断面の位置の決定
- ③スマートフォン等による撮影（三次元測量）
- ④スマートフォン等の補正のための標定点の座標計測
- ⑤黒杭の設置、設置状況の写真撮影
- ⑥その他、査定時の説明に必要な写真撮影（三次元データでは表現できないクラック、湧水、水面下の土砂の堆積状況、被災した構造物の状況等）

4－2. 直営と委託の区分

スマートフォン等による三次元データの取得から査定設計書の作成までの作業は、必要な機材（アプリケーションやCADソフトなども含む）や一定程度の知識と経験があれば誰でも行うことはできますが、災害の規模や災害対応可能な人員と機材等の整備環境を踏まえて、直営と委託の作業範囲を明確にしておくことが重要です。

また、査定設計書を作成するにあたって、被災範囲の起終点や復旧方法を判断する方（以下「災害経験者」という。）が必要となりますが、市町村等では災害経験者が多くない現状もあることから、以下のパターンを参考に実施体制や作業の流れをあらかじめ検討しておくことが望ましいです。

次ページに、災害経験者が現地へ行き作業等を行いながら起終点等を決定する場合と災害経験者が三次元データの画像などから机上で起終点を決定する場合の2パターンを示します。これらを参考に被災箇所数、体制、緊急度に応じて実施体制を検討してください。

※4-3以降は作業手順の個々の項目について解説しますが、パターン①に沿って説明します。

パターン①（災害経験者が現地で起終点等を決定する場合）：災害経験者が現地で起終点などを決定し、同行者へ指示などを行いながら作業を実施する。

- 災害経験者が現地を確認したうえで的確に起終点の判断や撮影のポイントを指示できるため作業の確実性が高い。
- 災害経験者が現地作業に拘束されるため、被害箇所が多い場合などは効率が低下する。

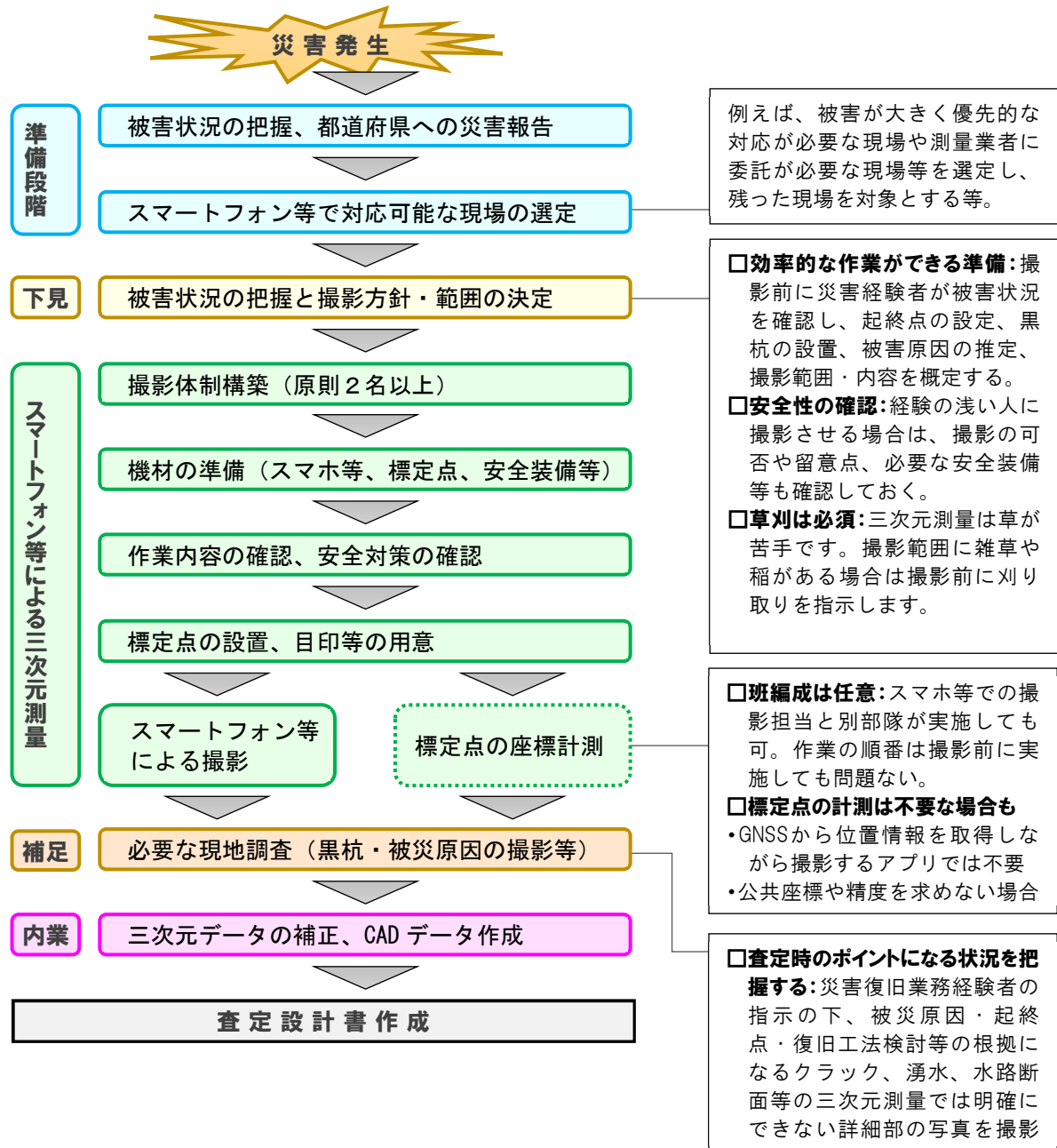


図3-17 スマートフォン等を用いた三次元測量の実施手順の例 パターン①
（災害経験者が現地へ行く場合）

パターン②（災害経験者が三次元データの画像により起終点等を決定する場合）：作業を行う者が現地へ出向いて三次元データを取得し、災害経験者が三次元データの画像から起終点や被災断面を決定する。

- 起終点位置等を判断できる技術者数が限られている場合に適用することが考えられる。
- 災害経験者は机上で作業を行うことができるため効率的であるが、現地の詳細が確認できないため確実性が低下する。
- 現地で安全や撮影範囲等を判断できる人が1名は帯同する必要がある。

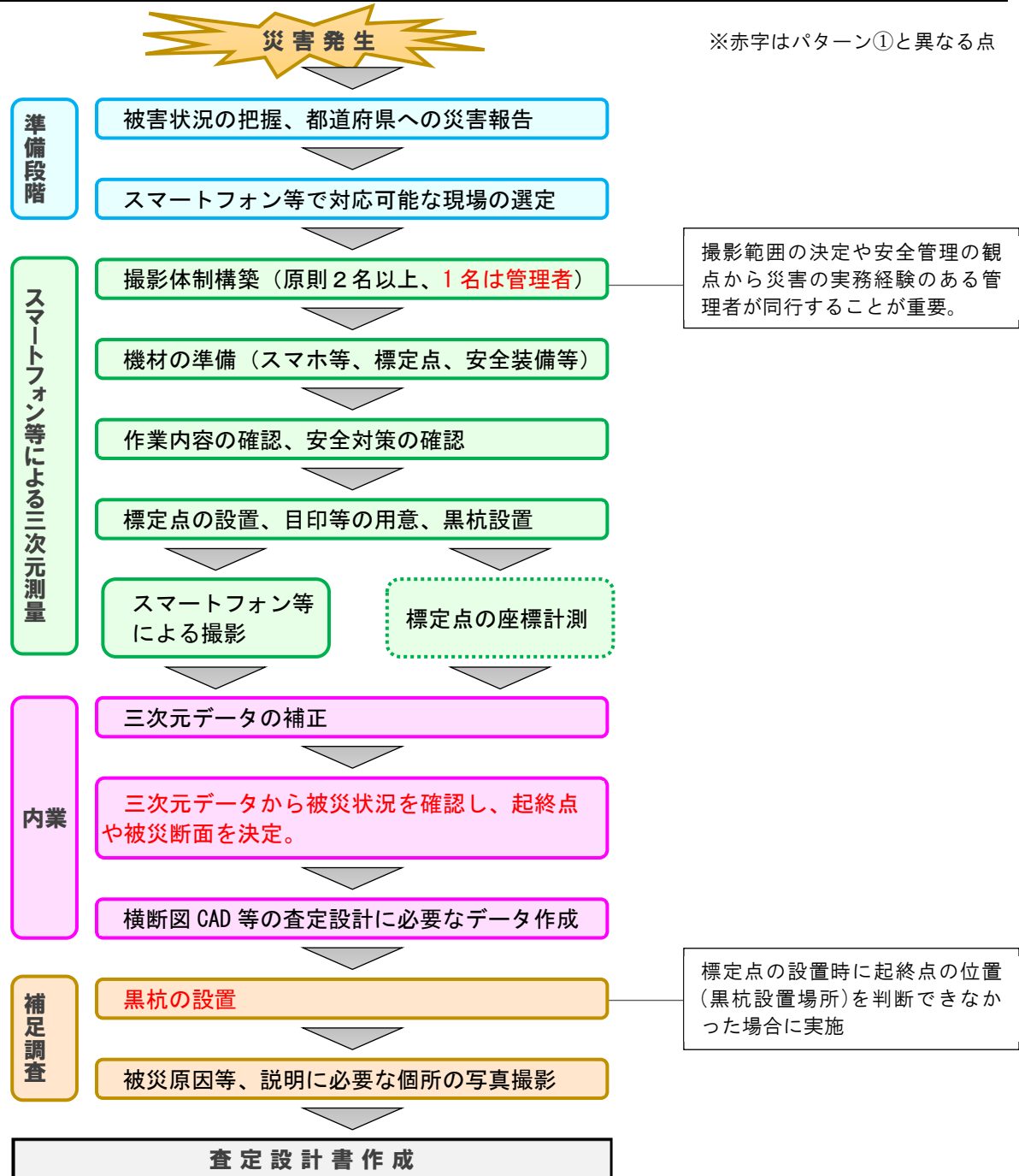


図3-18 スマートフォン等を用いた三次元測量の実施手順の例②
（災害経験者が事務所などから指示する場合）

4－3. 準備段階

災害発生後に地域内の被害状況を把握した後は、被害状況・人員・機材・緊急性等を踏まえて適切に作業分担を考えつつ、スマートフォン等を用いた三次元データの活用を適用する現場と作業担当を決めていきます。

【解説】

スマートフォン等の画面を見ながら災害現場を歩く作業は危険を伴います。

例えば、被災面積の大きい農地や頭首工など規模が大きい施設の被災箇所は、委託業務で実施し、それ以外の比較的小規模な被災箇所では土砂崩落などの被災形状もシンプルな現場ではスマートフォン等を用いた三次元データの活用を適用することなどが考えられます。

4-4. 事前の状況把握と撮影方針・範囲の決定

被害状況、草刈等の事前準備の実施状況、安全性等を確認し、スマートフォン等での撮影が可能かを判断します。可能と判断した場合は撮影範囲を決定します。この作業は災害経験者が行い、三次元の撮影を行う方に具体的な作業の範囲などを指示することが望ましいです。

【解説】

□現地条件から撮影方針を決める：対象となる災害現場の状況を確認し、撮影範囲や作業方針を決定します。可能であれば黒杭や撮影範囲の目印を設置しておくことで撮影作業者は間違いなく作業ができます。

□業務委託する場合：作業を委託する場合は、発注者（自治体職員等）も同行して一緒に条件や対処方針を確認することで効率的に作業が進められます。

□事前の確認事項：スマートフォン等による三次元データの取得などの現地作業を円滑かつ効率的に行うため、事前に確認しておくべき事項は以下のとおりです。事前事項のチェックリスト案を次ページに添付しますので、参考にしてください。

被災状況の把握

- ・被災場所
- ・被災内容
- ・被災原因

調査方法の判断

（スマホ等で撮影可能かを判断）

- 近接して撮影が可能か
- 撮影できる広さか
- 危険な場所はないか
- 撮影範囲に水面が多い現場ではないか
- 電波状況等、使用するアプリが対応できる場所か？
- 草刈の要否（必要な場合は草刈範囲）

撮影者への指示（現場）

- 撮影範囲の四隅にリボン等で目印を設置
- 起終点杭の設置（法肩、法尻）
- 用地境界杭の設置
- 用地境界線を着色
- 正常断面、被災断面のラインを着色
- 上記の結果をスケッチ写真撮影（作業員への指示書とし

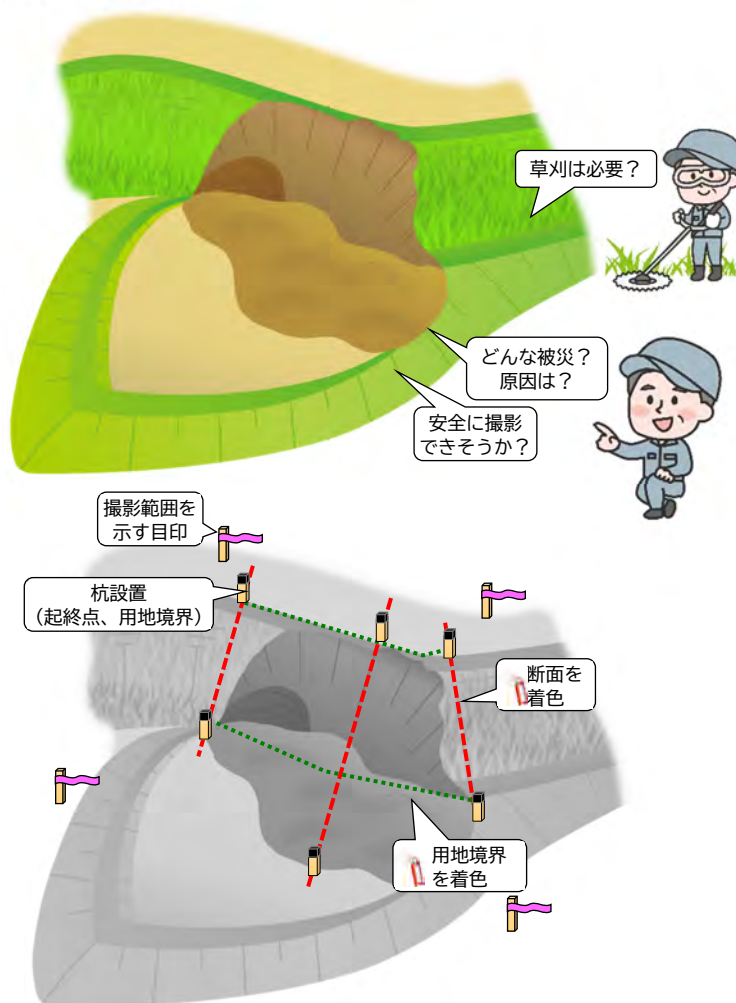


図4-1 事前の現場確認

現場チェックリスト（案）

被災場所	町 地内	確認者	確認日時	年 月 日 時
被災内容	☐ 農地の法面崩壊 ☐ ため池の堤体の崩壊 ☐ 農地への土砂の堆積 ☐ 土砂崩壊による水路の閉塞 ☐ 水路の流亡、周辺法面の崩壊 ☐ その他 ()	起終点位置 被災断面の 設定	起点(上流側正常断面)	☐ 黒杭No. 特記事項：
			被災断面1	☐ 杭No. 特記事項：
			被災断面2	☐ 杭No. 特記事項：
			被災断面3	☐ 杭No. 特記事項：
			被災断面4	☐ 杭No. 特記事項：
			終点(下流側正常断面)	☐ 黒杭No. 特記事項：
			発生要因	☐ 地表からの浸透水による崩壊 ☐ 地下水位の上昇に伴う崩壊 ☐ 地震動による崩壊 ☐ その他 ()
法尻側(または右岸側)	☐ 杭No. 特記事項：			
その他				
草刈可否	☐ 正常断面取得予定位置の法面等が露出しているか ☐ 被災断面の法肩、法裾の健全部が露出しているか ☐ その他 ()	スマホ 撮影の可否 ☐ 可 ☐ 不可	☐ 安全に撮影可能か ☐ 5 m程度まで近接可能か ☐ 概ね5 m×5 m程度か ☐ (水路の場合) 断面を取得位置に流水や水たまりがないか ☐ 携帯電話の圏内か ☐ GNSSを用いる場合、森林等の遮蔽物が近接していないか	
			撮影者への引継ぎ事項	
被災状況スケッチ(起終点、断面設定位置、別途写真撮影が必要な個所、危険個所等をメモ)				被災断面スケッチ(被災形状、原因等をメモ)

※書ききれない場合は裏面に記載

4－5. 現場作業の体制構築

事前の下見の結果を基に、作業する方に作業内容を指示します。

現場の作業は安全性の面から2名以上での行動が基本と考えています。現場の作業においては、安全性や作業手順などを統括する方を配置し安全性を確保することとし、万が一に事故が発生した際も速やかに応急的な対応や連絡が可能な体制の下で作業を進めてください。

【解説】

□災害現場は危険がいっぱい：災害発生場所には二次災害の危険があります。特に実務経験が少ない方は、立ち入ってよい場所といけない場所の判断ができない可能性があります。また、普段は事務作業が主体の方は現場作業に対応できる体力がない場合もあります。

□撮影しながらの移動も危険：スマートフォン等での撮影作業時は、どうしてもスマホの撮影画面と足元の両方を気にしながら移動する必要があります。スマホの画面は広角レンズであったとしても実際の視界に比べれば見える範囲は限定的です。

□人手が足りずとも2名以上で！：このようなことから、スマートフォン等による撮影作業は「危険を伴うことがある作業」であることを十分に認識して作業を進めてください。撮影自体は1名でも可能ですが、安全面を考えれば2名以上で行動する必要があります。



図4-2 現場と事務所の体制イメージ

4－6．機材等の用意

スマートフォン等の他、安全装備、あると便利な道具等を用意します。

【解説】

以下の道具が必要です。■は必須、□はあると便利な道具です。

①安全に作業するために



■ヘルメット



■長靴、安全靴等



■軍手等

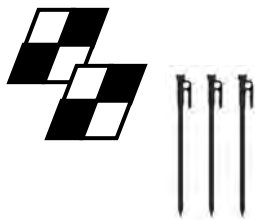
図4-3-1 安全の観点から必要な道具の例

②スマートフォン等のほかに用意するもの

- 下見をした災害経験者等からの指示事項メモ
- 被災箇所の位置図、航空写真等(メモ用)
- 位置補正のための標定点(固定用のペグ・釘)
- その他目印となるもの(リボンテープ、スタッフ、現場着色用のスプレー等)
- 座標計測が可能な器具(トータルステーション、簡易なGNSS受信機等)
- 自撮り棒、ストラップ
- スマートフォン等の予備バッテリー



位置図、メモ等



標定点と固定具(ペグ等)



距離の目安となるスタッフ等



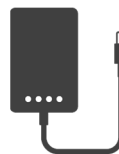
スプレー等



座標計測器具(トータルステーション等)



自撮り棒、ストラップ



予備のモバイルバッテリー



草刈り機

図4-3-2 現場作業に必要な道具の例

4－7．現場での作業内容確認、安全対策の確認

現場に着いたら、まず作業する方自身の目で、下見をした方からの指示等を確認したうえでKY（危険予知）活動を行い、安全に十分に配慮してから作業に着手することが重要です。危険や不安を感じた場合は、本作業の責任者などに対応を協議し、安全と判断できた時のみ作業に着手してください。

また、作業前において、湧水や法面崩落の深掘れ箇所など、周辺と異なるような状況の有無を確認し、作業における安全性の確保や査定時の説明資料として補足する写真（補足）の撮影箇所を計画しておきます。

【解説】

作業を行う前に災害査定時に説明する観点で必要な情報をもれなく取得するために必要な作業を再確認します。

また、安全に作業を行うため、下見をした方からの注意事項のみならず作業を行う方同士で危険予測等を行うKY活動等を実践し、危険を回避できる作業手順を確認してから作業に移行します。

4－8．標定点と目印の設置

内業時に行う位置補正の既知点情報として、現地に座標を測定する標定点を設置します。
また、現地において用地境界や被災範囲などをスプレーで明確にし、長さの目安としてスタッフを設置しておく、と、三次元データの画像を基に行う内業の作業が行いやすくなるほか、査定設計書に添付する被災写真として現地の状況説明が容易になります。

【解説】

□位置補正の起点となる標定点：内業時に行う位置補正の既知点情報として、現地に座標がわかる標定点を設置します。

□欠測することがあるため、外縁部には5 mに1か所程度の間隔で、目立つ場所に標定点を配置します。

□標定点は釘やペグ等で固定し、風等で飛ばないようにします（「4-10. 標定点の座標計測」も参照）。

□管理を容易にするために番号を振ります。

□内業効率化、画像の見た目向上のための目印設置：三次元データを作成した後、被災延長の計測や被災断面図の作成を行う場合、三次元画像が少しでも不鮮明だとその場所を見つけることが難しくなります。このため、以下のような目印を現地に用意し、目印も撮影することが有効と考えます。

□黒杭を設置する。

□用地境界ライン、被災範囲の外周、正常断面や被災断面をスプレー等で明示します。

※上記項目ごとにスプレーの色を決めておくことが望ましい。

□長さの目安となるよう、スタッフを配置します。

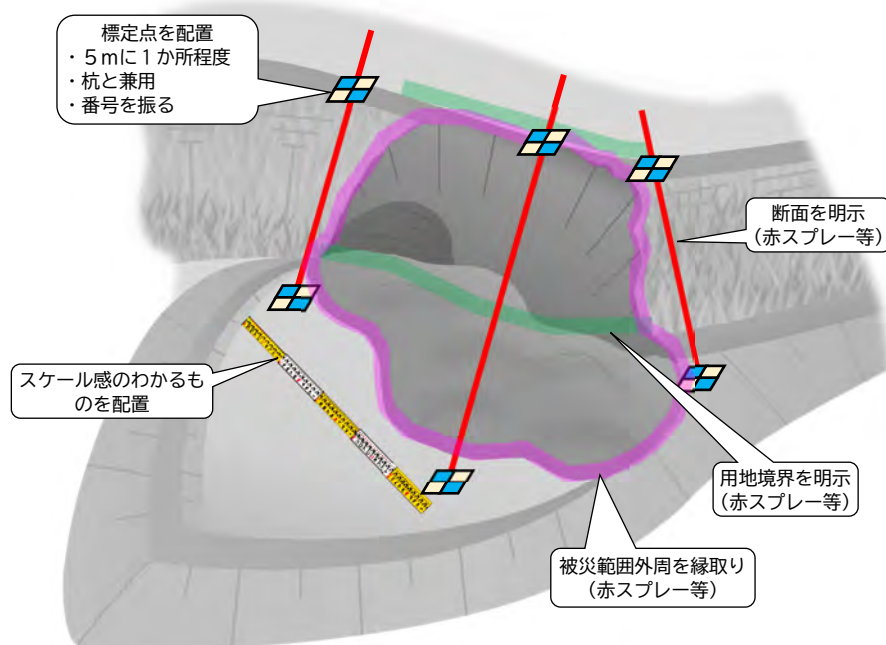


図4-4 標定点と目印の設置イメージ

ここがポイント

- 📍 **標定点は目印と兼用できるように配置する**：被災範囲の外周を赤スプレーなどで着色しておく、作業する方が撮影範囲を認識しやすくなります。また、内業でのパソコン作業でも目印となり作業の効率化につながります。
- 📍 **標定点はなるべくたくさん設置する**：内業時に使用するアプリケーションにもよりますが、できれば4か所以上の標定点が“映っている”ことが重要です。標定点を撮影したつもりでも撮影漏れ(欠測)となっている場合があります。このため、標定点は多めに設置しておくことが確実です。
- 📍 **設置場所を位置図にメモする**：内業時に標定点座標を基に位置合わせを行いますが、どの場所に何番の標定点を置いたのかわからないと補正作業時に混乱します。このため、予め航空又は衛星写真の出力を持参し、設置した場所をメモしておくとの作業で役に立ちます。またはスマホの地図アプリの機能を用いて記録しても構いません。

ここに注意

- 📍 **標定点の大きさは最低でも10cm×10cm以上、できればもう少し大きく**：本マニュアル作成に当たっては10cm×10cmの大きさの標定点を設置しました。撮影者は標定点を必ず撮影するように意識しながら撮影しましたが、それでも欠測が生じました。一方で、ドローン計測用に用意した30cm×30cmの標定点はほぼ欠測がありませんでした。標定点が大きすぎると被災箇所を隠してしまいましたが、標定点の大きさは10～30cmの範囲で作成すると欠測が少なくなります。
- 📍 **細い赤白ポールも三次元化されにくい**：赤白ポールを三次元化すると、下図のように画像のように歪んだり一部が欠測してしまう場合があります。このため、スタッフやリボンテープは極力、太いスタッフやリボンテープを使用することが望ましいです。



(参考図) 歪みや欠測が生じているポール、スタッフの三次元画像

4-9. 撮影

(1) 撮影の基本

災害査定の説明において必要な情報（被災範囲を特定するなど）を得ることを意識して撮影範囲を設定し、なるべくきれいな画像が得られるように歩き方等に注意して撮影してください。

【解説】

撮影は使用するスマートフォン等のアプリケーションの指示に従いつつ、なるべく「カニ歩き（平行移動）」・「一筆書き」・「被災範囲周辺の健全部（未被災部分）も含め」撮影してください。

ここがポイント

📍 **端部は欠測が出やすい**：情報が欲しい範囲の外側まで撮影することが重要です。

📍 **復旧の設計に必要な情報を撮影する**：設計では健全部（未被災部分）との擦付け等も考える必要があります。下図の場合、横断面図作成には法肩側（上側）と法尻側（下側）の両方の田面高の情報が重要です。このため、被災範囲よりも外側も撮影する必要があります。

以上より、被災範囲から最低2～3m離れた場所まで撮影しておくとおく安心です。

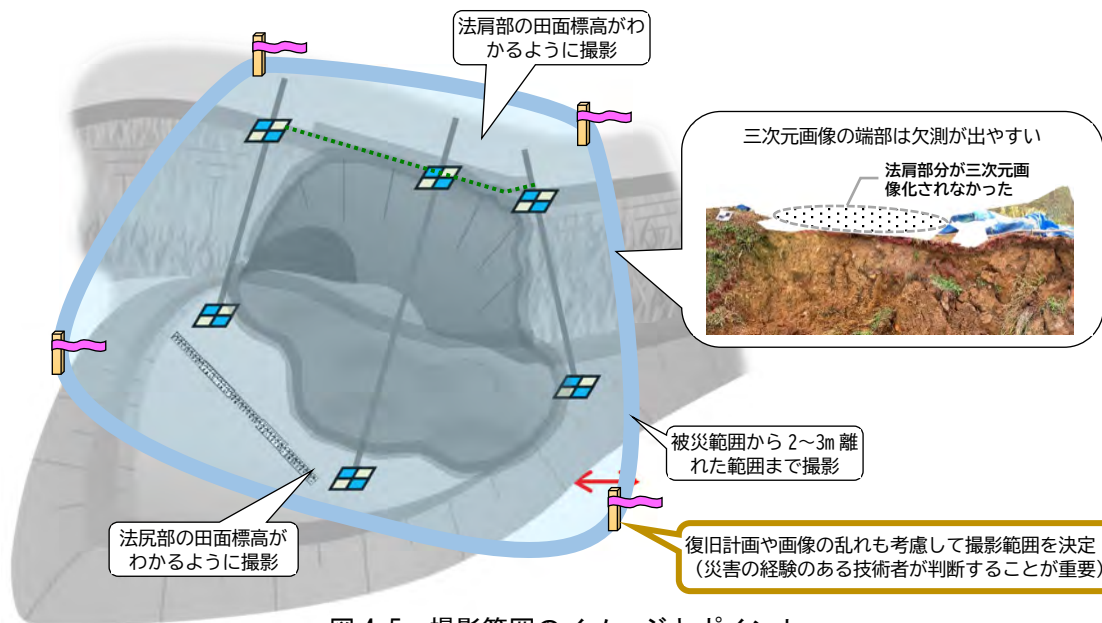


図 4-5 撮影範囲のイメージとポイント

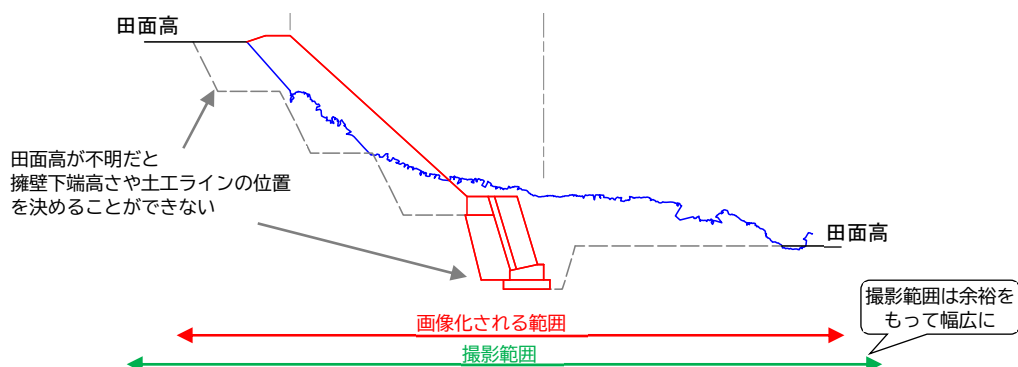


図 4-6 復旧断面図作成にあたって必要な情報と撮影範囲のイメージ

ここがポイント

📍 **カニ歩き&一筆書きが基本**：使用するアプリケーションにもよりますが、なるべくカメラの角度を変えず体を平行移動させる“カニ歩き”で撮影します。現場条件でカニ歩きが難しい場合は、「の」の字を書くように歩くことも考えられます。

📍 **同じ場所を何度もスキャンしない**：同じ場所を何度もスキャンするとデータが二重化される場合があります。アプリケーションによってこの現象の生じやすさは異なります。

📍 **段差を上り下りする時などは撮影を一時停止**：このような時はどうしても移動に集中するため、カメラがおかしな方向を向いている可能性があります。これが三次元画像を作成するときのノイズになりかねません。このような場合には、一時停止機能がありますので一旦撮影を中断してから再開することで回避できます。ただし、アプリケーションによっては一時停止機能の設定がない場合もありますので、注意してください。



図 4-7 撮影時の歩き方のイメージ

ここがポイント

📍 **撮影結果はなるべくその場で確認**：使用するアプリケーションや通信環境にもよりますが、スマートフォン等の画面上で三次元データの作成状況を確認し、欠測などの不足があれば追加の撮影を行います。

📍 **複数回に分けて作成したデータの合成は可能。ただし、共通の座標系であること**：欠測があった場合、最初から全範囲を撮影しても構いませんが、それだと時間を要する、危険である場合には、欠測範囲に限定して撮影しても構いません。同じ座標系で補正すれば内業時に合成することができます。その場合は補正できるように欠測箇所だけでなく、周辺の標定点を4点以上撮影するようにしてください。

(2) 安全管理

足元の悪い災害現場を歩く必要があり、作業員の安全に配慮する必要があります。

【解説】

三次元測定の撮影中は、スマートフォン等の画面を見ながら歩くことになります。ある程度広角のレンズであっても人間の視界に比べればかなり限られた範囲です。本マニュアル作成時に行った試行調査では、参加した全員が危険を感じることもあり、撮影中につまづくこともありました。

また、参加した若手技術者からは「私は現場の経験が少ないため、この場所に近づいていいのか判断に迷った」という感想もありました。スマートフォン等はだれでも簡単に撮影できるという利点がありますが、危険と隣り合わせであることも忘れずに作業する必要があります。

特に災害現場に慣れていない人に撮影を依頼する場合は、

☐ 危険の判断ができる人が事前に現地を見て注意点を確認すること

(結果によっては災害現場に慣れていない人は派遣しない)

☐ 危険の判断ができる人とペアで作業すること

☐ 平常時に訓練を行うこと

等が考えられます。



図 4-8 撮影中のスマートフォン等の画面の例(視界が狭い)

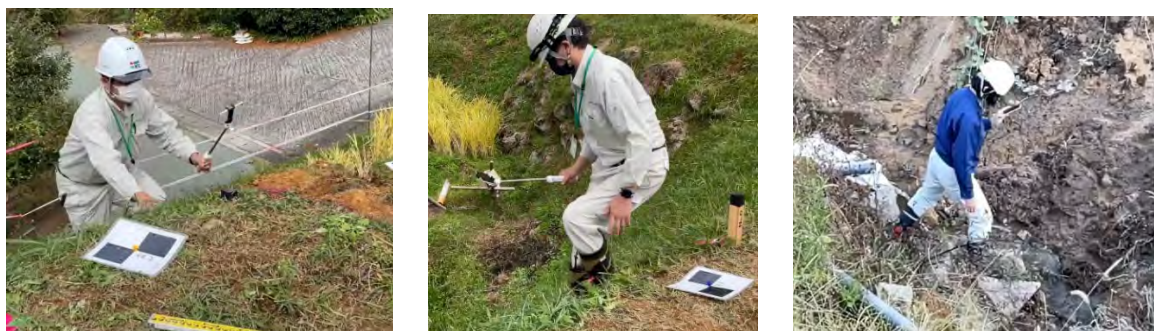


図 4-9 足場の悪い場所での撮影風景

また、現地において有効と考えられる事項は以下のとおりです。

- 自撮り棒の活用：手が届かない場所も撮影できるため、足を使っでの移動量を抑制できる
- ストラップの設置：万が一落としてしまった場合に壊れてしまうことを防止



図 4-10 自撮り棒を利用した撮影

4-10. 標定点の座標計測

以下のような場合には、設置した標定点のX, Y, Z座標を測量機器等により計測します。
(三次元データを処理する際に、この測量機器等により計測した結果を反映させます。)

- ① 計測する三次元データに尺度が無い（延長等を「m単位」などで表せない）アプリケーションを使用する場合
- ② 計測する三次元データに尺度がある場合（延長等が「m単位」などで表せる）アプリケーションを使用する場合で、精度を確保したい場合
- ③ 三次元データに水路中心座標等の情報を合成したいとき
- ④ 計測した三次元データを公共座標系で処理したい場合

【解説 ①②について】

標定点の中心点の座標を計測・記録します。（三次元データを公共座標系にしない場合は任意座標でかまいません。）

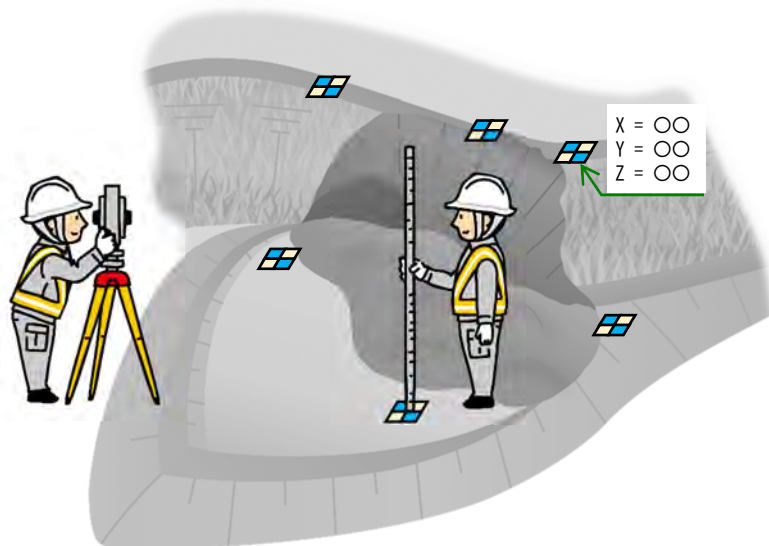


図4-11 標定点の座標計測イメージ

□アプリによっては標定点の測量は不要と判断することも：アプリケーションによってはLiDAR機能やその他独自の技術により一定程度の長さを計測する機能を有しています。このような機能を使用することで上記の標定点の計測を省略することが可能です。ただし、この機能には限界があり、撮影範囲が広くなれば誤差も大きくなります。このため、誤差がなるべく生じないように復旧計画を策定したい場合、水路のように延長が長い場合等は、アプリケーションにかかわらず補正のための計測を行うことが望ましいと考えます。

□現地で何らかの長さを計測し簡単に検証することも考えられます：補正の要否について判断でない場合は、撮影時に標定点間の延長を巻き尺などで測っておき、三次元化データ作成後にその延長の再現性を確認、誤差がある場合は標定点の座標計測を指示するといった運用も考えられます。

災害発生前に身近な場所でアプリケーションを使ってみて、誤差の発生程度を確認しておくことも有効です。

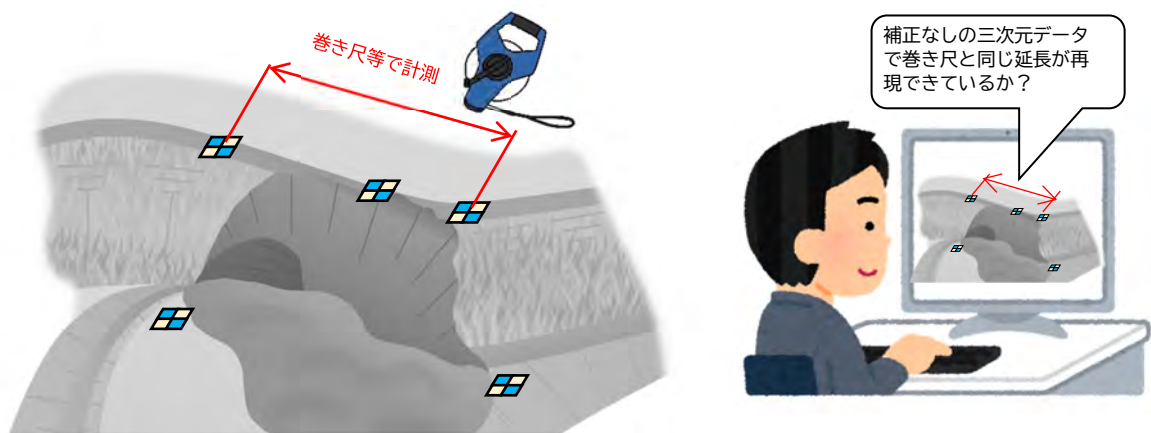


図4-12 補正要否の検証イメージ 標定点の座標計測イメージ

【参考-1】安価なGNSS受信機を活用し簡単に座標を計測

最近10万円以下の安価なGNSS受信機が販売されています。一部は国土地理院の1級GNSS測量機に登録されています。衛星からのデータと合わせて携帯電話キャリアが提供する位置情報補正サービスの2種類を基に高い精度の測位をリアルタイムで行うことが可能です。

右図のようにGNSSを標定点の中心に配置し、携帯電話で座標を読み取り・記録します。

この方法で計測される座標は公共座標で標高はTP標高(東京湾平均海面)になります。



図4-13 安価なGNSS(ビズステーション(株) RWP)と作業風景



【参考-2】補正作業の簡略化または省略

前述した安価なGNSS受信機の購入が難しい場合や誤差が心配な場合は、トータルステーションを用いての計測になります。この方法は確実である一方で、測量業者の確保が必要になります。測量業者がほかの大規模現場の作業を優先する必要がある場合等は、標定点の計測ができないために作業が遅れることにもなりかねません。

以下に代案と試行結果を示していますが、スタッフを標定点の代わりにして補正を行う手法は誤差が大きくこれを採用することができません。また、試行した結果では補正を行っても行わなくとも、測量成果に対する誤差は大きく変わりませんでした。このため、いずれのアプリケーションを用いた場合であっても、従来の測量に対しては一定程度の誤差が生じることから、災害査定の申請においてはアプリケーションによる三次元データを活用して作成した査定設計書であることを明言する必要があります。

- ❶スタッフを標定点の代わりにする：現場にスタッフを置き、その長さを基に補正を試行しました。この結果では、補正を行わない場合よりも従来の測量に対して誤差が大きく生じました。

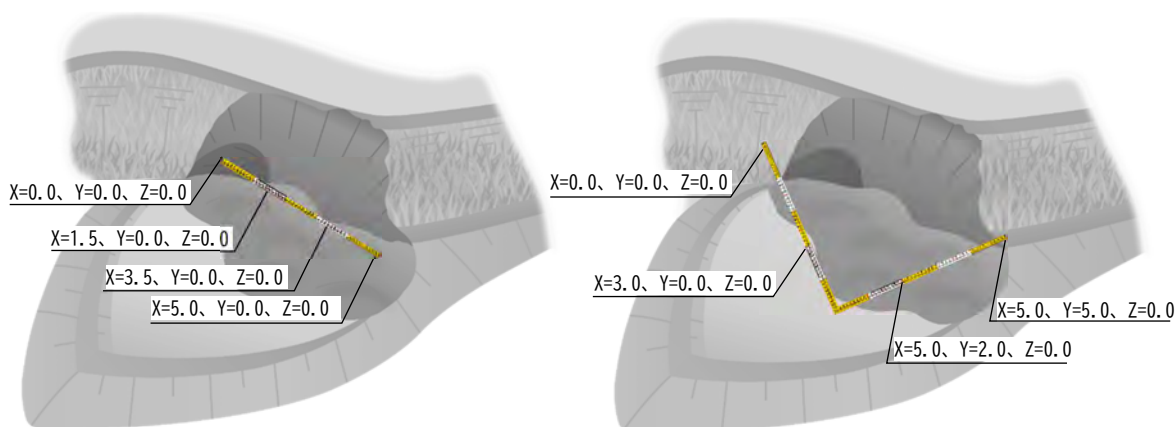
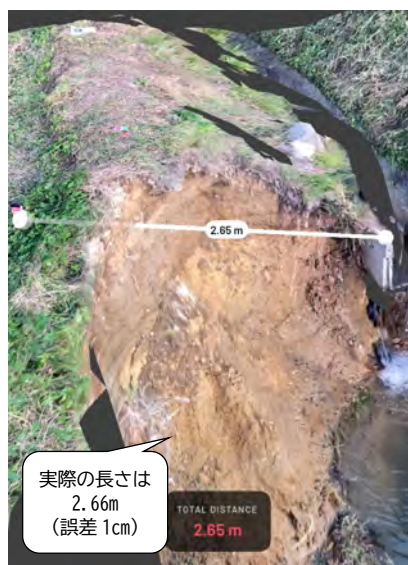


図4-15 標定点代わりのスタッフ配置例

- ❷補正そのものをしない(高精度なアプリケーションを利用する)：LiDAR機能を利用したアプリケーションを利用する方法やLiDARなしでもある程度距離を補正できるアプリケーションを利用すれば、ある程度の精度で計測ができます。

右図はScaniverseというフリーソフトを用いて撮影し、スマートフォン等のアプリ上で長さを計測した画像です。このアプリケーションはLiDAR搭載機種ではLiDARを用いて自動補正を行いますが、非搭載機種では2Dカメラの画像から3Dの奥行を推測するとともに、カメラを動かすことで3D形状をより正確に判断できるManyDepth技術を用いてかなり精度よく補正されます。



【検証】

平板測量成果における点間距離を正とし、

- ① 標定点の計測座標による補正を行った場合
- ② スタッフで補正した場合
- ③ LiDAR を用いた場合

で、下図の2点間距離の計測値で比較しました。

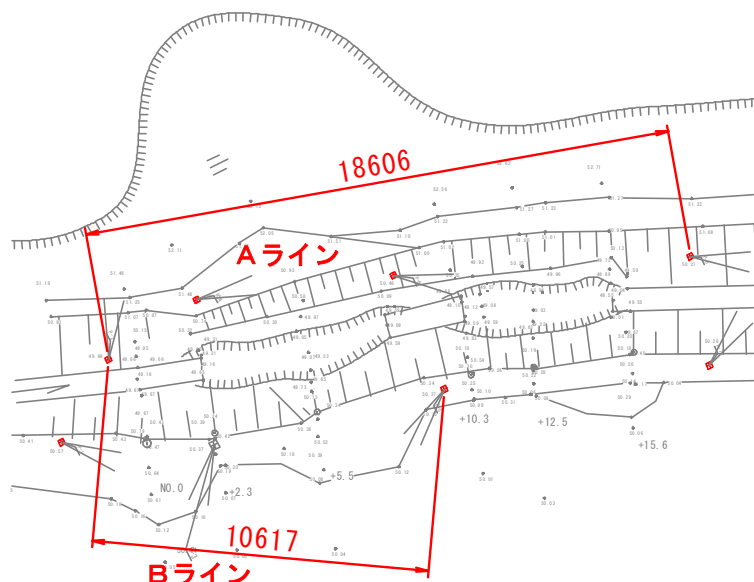


図 4-16 補正精度の比較用距離(平板測量成果)

LiDAR や ManyDepth 機能を用いれば、補正をせずとも 1%以下の高精度で補正ができています。これらの機能を持たないアプリであればスタッフでの補正も考えられますが、誤差は大きく残ります。

表 4-1 補正精度の検証結果

アプリ	項目	Aライン：18.606m			Bライン：10.617m		
		①座標値 で補正	②スタッフ 補正	補正なし	座標値 で補正	スタッフ 補正	補正なし
写真測量 (Scaniverce) ManyDepth 技術	計測値(m)	18.765	19.151	18.756	10.514	10.725	10.507
	誤差(mm)	159	545	151	103	108	110
	誤差(%)	0.9%	2.9%	0.8%	1.0%	1.0%	1.0%
③LiDAR アプリ① (Scaniverce)	計測値(m)	18.569	18.500	18.56	10.703	10.657	10.692
	誤差(mm)	37	106	42	86	40	75
	誤差(%)	0.2%	0.6%	0.2%	0.8%	0.4%	0.7%
③LiDAR アプリ② (Pix4DCatch)	計測値(m)	—	—	18.672	—	—	10.681
	誤差(mm)	—	—	66	—	—	64
	誤差(%)	—	—	0.4%	—	—	0.6%

【解説 ③について】

農業用施設(水路)等の復旧設計に当たっては、水路の平面図、縦断図、横断図の作成が必要になります。その際には、初めに中心線を設定する必要があります。三次元測量で作成した地形図では、等高線の情報しかなく水路の位置を知ることは困難です。

このため、被災範囲上下流の水路の中心座標と敷高は計測し、三次元画像と合成する作業が必要となります。合成するためには三次元画像と水路の座標・敷高は同じ次元の情報とする必要がありますので、標定点の座標計測が必要になります。

三次元測量：水路中心線の特定が困難



地形測量：水路端部が図化されており、中心線の特定が容易

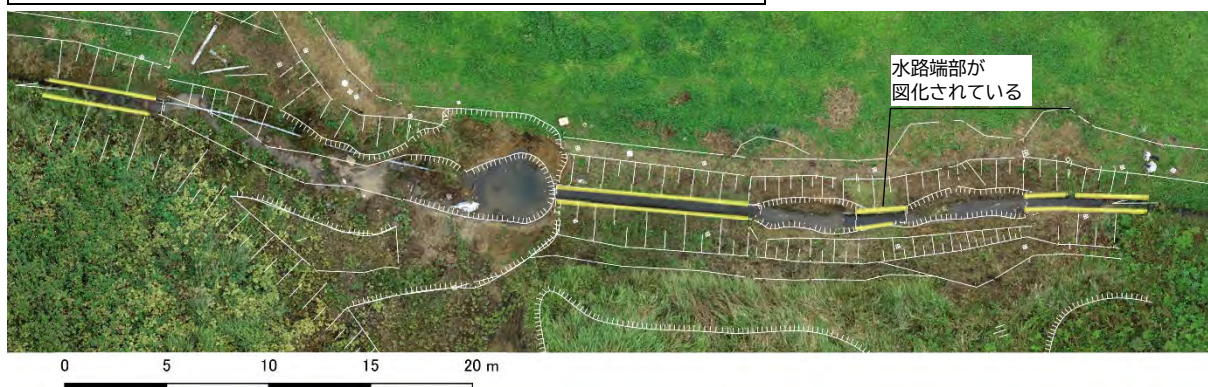


図 4-17 水路中心線の設定について

【解説 ④について】

現場の状況から公共座標での整理が必要な場合はGNSS受信機等を活用した標定点座標の計測が必要です。

公共座標が有効な例として、災害復旧にかかわる工事業者の意見を紹介します。『大雨等により多くの場所で同様の法面崩壊が発生した場合等は、類似した現場が多いため受注した現場を探すことが難しく、公共座標で位置が示してあると探しやすい』とのことでした。

4-11. その他の補足調査

査定計画書の添付に必要な写真や、復旧計画の設計に当たり三次元画像では不足する情報等を調査します。

【解説】

これまでも述べたように、細部の画像が不鮮明になることへの対処、水路の規格や中心線、排水する土砂厚さを調査し、必要な写真撮影を行います。



図4-18 起終点の設定写真の例



図4-19 被災した構造物の拡大写真の例



図4-20 堆積土砂厚の計測例



図4-21 崩壊面からの湧水発生状況の例