

ため池等の農業農村整備事業における 3 次元データ活用上での留意点 Important points when using 3D data in rural development projects

上野 裕士
UENO hiroshi

1. はじめに

農林水産省では農業農村整備事業において、近年発展著しい ICT の全面的な活用を推進している。本報では、ため池整備等の土工事主体の農業農村整備プロセスのうち、測量～設計～施工を通じて 3 次元データを活用するにあたって留意すべき点について報告する。

2. 3 次元測量データを 3 次元設計に活用する場合の課題・留意点

(1) 座標参照系・単位の確認が重要

3 次元測量や情報化施工の様々な局面で GNSS を活用することが多くなるため、①モデルの座標参照系には水平座標系に世界測地系（日本測地系 2024^{*1}）を用い、平面直角座標系を採用、②単位を m（メートル）に統一、③鉛直座標参照系は原子に T.P.（東京湾平均海面）の使用を標準としていることの 3 点について確認を行うことが重要である。

(2) 3 次元点群データの特性に対する理解が重要

3 次元測量は、UAV による空中写真測量、地上レーザ、UAV 搭載型レーザ、航空レーザ、車載型レーザ、モバイル端末による LiDAR 技術などで、太陽光や照射したレーザ等の反射を記録して 3 次元点群データを作成し、短時間で広い範囲の地形把握が可能なことが最大の特徴である。他方で、技術的な特性から、以下の点に関する理解が重要である。

① 特定の箇所（点）を狙って測量することはできない

既設構造物等の特定の断面や端点の測定が必要な場合は、TS 等の従来方式による単点測量などの追加作業が必要となる。また、近接して点群密度の高いデータを取得し近似断面を得ることは可能であるが、特定の端点を取得できる保証はない。

② 水面下の測定はできない（追加作業が必要となる）

水面下の測定では、深浅測量やマルチビームなどの追加作業が必要となる。グリーンレーザでは、透明度の高い水面下の測定は可能であるが、濁水下や流水下の測定は難しい。

③ 樹木や雑草等が繁茂している場合は精度が落ちる

3 次元測量では、取得した点群のオリジナルデータから、家屋・樹木等の不要な点群データを点群処理ソフトにより編集・除去したグラウンドデータを用いて、精度に応じたグリッドデータ、等高線データを作成する。このため、樹木や雑草等が繁茂している場合は除去対象の点群データが増え、グラウンドデータの点群数が減るため精度が落ちる。可能な限り、測定直前に草刈り等を行う事が重要である。

(3) 3 次元地形データ（地形モデル）で 2 次元平面測量の代わりはできない

地形モデルは、3 次元測量の成果であるグリッドデータ等を用いて、数値標高モデルとして、TIN、テクスチャ画像等で表現される。この地形モデルは、地形状況を把握・解析する上では 2 次元の平面図より情報量が多く有用である。一方、地形モデルには、地物や道・水路、敷地の境界など、設計に必要な情報が含まれていないため、2 次元平面測量の

代わりはできない。設計内容に応じた精度の平面測量を、別途、実施する必要がある。

(4) 地形モデルの精度への理解が重要

地形についてのモデル詳細度は測量精度（地図情報レベル 250～10000 の 6 段階）と点密度（1m メッシュ辺りに必要な点数又は 1 点辺りの格子間隔）で規定されている。また地図情報レベルとその精度及び従来の地図縮尺との関係は Table 1 の通りである。

Table 2 地図情報レベルとその精度及び従来の地図縮尺との関係*

Table 1 Map information levels, their accuracy and relationship to map scales

地図情報レベル	水平位置の標準偏差	標高点の標準偏差	等高線の標準偏差	相当地図縮尺
250	0.12m 以内	0.25m 以内	0.5m 以内	1/250
500	0.25m 以内	0.25m 以内	0.5m 以内	1/500
1000	0.70m 以内	0.33m 以内	0.5m 以内	1/1,000
2500	1.75m 以内	0.66m 以内	1.0m 以内	1/2,500
5000	3.50m 以内	1.66m 以内	2.5m 以内	1/5,000
10000	7.00m 以内	3.33m 以内	5.0m 以内	1/10,000

既に実施された 3 次元測量データを基に 3 次元設計を行う際には、その測量データの地図情報レベルと測量精度を確認することが重要である。設計では段階や目的に応じた詳細度の設定が重要であり、ため池など地形モデルとの統合が求められる設計では、測量データの有する誤差を踏まえた詳細度の設定に留意する必要がある。

3. 3 次元設計データを情報化施工に活用する場合の課題・留意点

(1) 受渡しデータの定義に課題がある

設計から施工への受け渡しは、国土交通省の BIM/CIM 業務では、サーフェスモデルは J-Land XML, ソリッドモデルは IFC が標準となっている。J-Land XML で作成されたデータは、建設機械の MG や MC で活用されているほか、出来形管理用 TS に読み込むことで出来形管理に活用できる。しかし J-Land XML のデータ定義は、道路と河川を対象としており、ため池など農業農村整備の独自工種には対応していない。このため、道路や河川に対応した定義内容を読みかえて利用するしかない。

(2) 設計で作成している 3 次元モデルデータと施工用 3 次元設計データは異なる

ため池で情報化施工に取り組んでいる施工業者によると、施工用の 3 次元データは、施工業者が水平面や法面などパーツ毎に分けて作成したデータを建設機械の MG や MC に読み込んでいる。そのデータは設計成果と少し異なり、3 次元を構成する各面がオーバーラップするように作成され、面の端のデータが欠損しないように工夫されている。また、2 次元設計の設計断面に加えて、変化点の断面を追加して作成しているケースが多い。

これと同様に、曲線部では細かなピッチで断面を追加することで、より円滑な施工が可能となる。他方、断面ピッチを建設機械のバケット幅（標準幅で 1.17m, 法面バケットで 2m）よりも小さくすると MG や MC が判断できなくなる。このため、追加する断面ピッチは、2m～2.5m を最小幅にすることが建機メーカーにより推奨されている。

4. おわりに

農業農村整備事業における 3 次元データの活用は緒についた所で、本報で述べた内容以外にも多くの課題が残されている。種々の試行による課題解決が期待される所である。

*1)2025 年 4 月より運用 *2)農林水産省 BIM/CIM 活用ガイドライン第 1 編共通編より