

土量算出技術の比較と最新制度動向

ドローン・LiDAR活用による施工管理と
法対応

東海エアサービス株式会社

技術的信頼性と制度対応力で、ゼネコンの現場力を向上
させます。



高精度測量
±5cm精度

効率化実績
作業時間30%削減

従来の地上測量では「精度・効率・安全性」の全てを確保できない

01

測量効率の低さ

広範囲の測量に多大な時間と人手を要し、データの鮮度が低下します。測量完了まで数日～数週間を要することが多く、進捗管理の遅延につながります。

数日～数週間の測量期間

02

測量誤差と手戻り

人手による点描測量では、測量誤差や差異が生じやすく、再測量による手戻りコストが発生します。精度の不確実性が施工品質に影響します。

再測量による追加コスト

03

安全性のリスク

危険斜面などでの人力作業が避けられず、測量スタッフの安全管理上のリスクが高い。労災事故の可能性も存在します。

人的リスクの増加

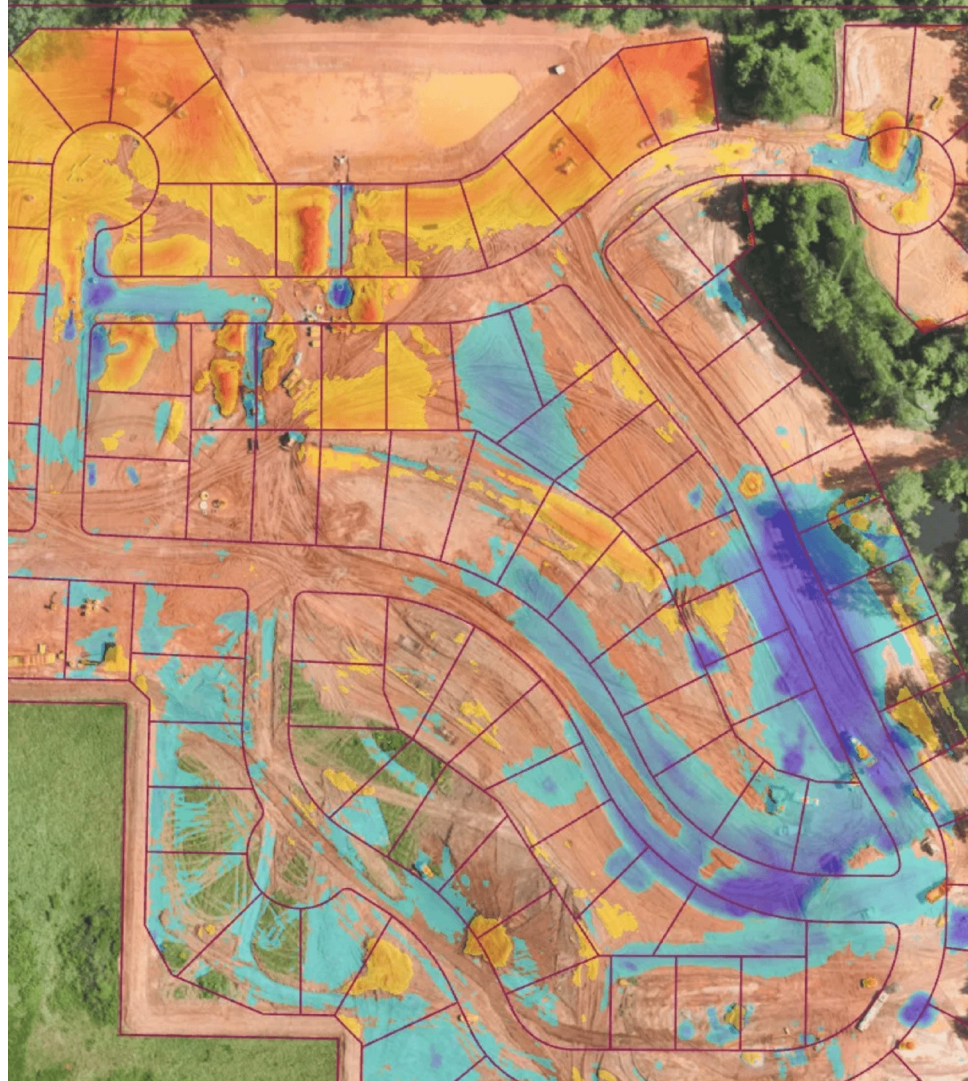
重要な気づき

これらの課題解決には、高効率かつ高精度な「3次元測量技術」の導入が不可欠です。

ドローン・LiDARは、従来の課題を解決し、土量算出の生産性を劇的に向上させる

従来測量	ドローン写真測量	LiDAR測量
効率性		
測量期間 数日～数週間	測量期間 数時間～1日	測量期間 数時間～1日
精度		
精度 ±5～10cm	精度 ±3～5cm	精度 ±2～3cm
安全性		
リスク 高い	リスク 低い	リスク 低い

次のステップ



現場条件に応じた技術選択とハイブリッド活用が、コストと品質の最適解を導きます

写真測量とLiDARは競合する技術ではなく、現場の状況や目的に応じて組み合わせて活用するのが最も効果的です。例えば、工事着手前の既存地形はLiDARで詳細に計測し、工事中の定期モニタリングや出来形確認は写真測量で効率的に記録するといった使い分けが考えられます。

写真測量が最適な場合

- 地表面が露出している
- 定期的な進捗管理が必要
- 初期投資を抑えたい
- 短期間での実施が必要

LiDARが最適な場合

- 植生が茂っている
- 高精度が必須要件
- 天候条件が不安定
- 初期地形の詳細把握が必要

技術選択フローチャート

進捗管理
定期的な
モニタリング
→ 写真測量

初期計測
既存地形の
詳細把握
→ LiDAR

最適解
ハイブリッド
運用
推奨

費用対効果の考慮：複数データソースの統合により精度検証を行い、既知点との比較検証、標高基準の統一（ジオイド補正や座標統合）を実施することで、品質を確保しながら経済性を実現できます。

効率的な進捗管理と出来形確認を実現する「ドローン写真測量（SfM）」

SfM技術の原理

複数方向から撮影した空撮画像をSfM（Structure from Motion）技術により解析し、点群やオルソ画像を自動生成。広範囲の地形を数cm単位の精度で3次元モデル化します。

ドローン写真測量の特長

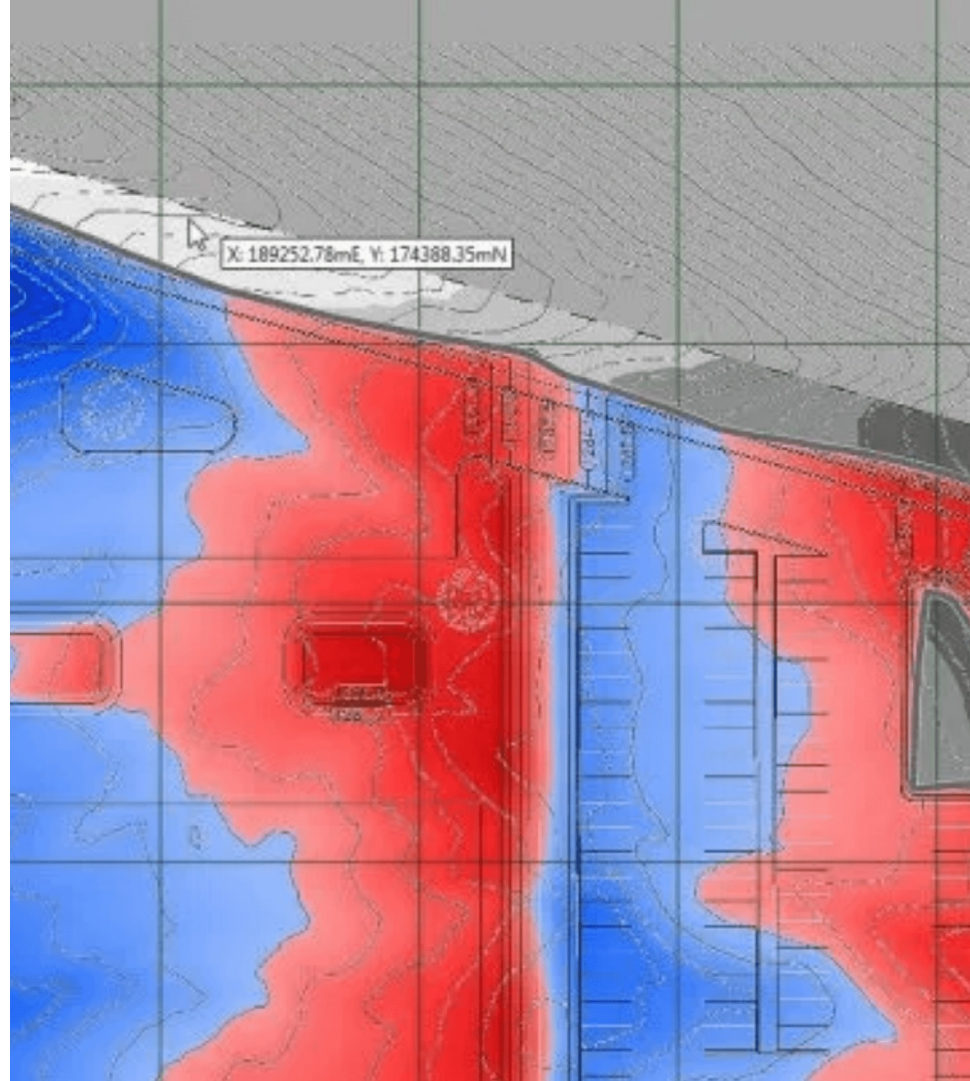
- 1 広範囲を短時間で計測：従来の数日～数週間から数時間～1日に短縮
- 2 高精度データ取得：地表露出部では $\pm 3 \sim 5$ cm精度を実現
- 3 自動土量計算：整地前後のデータ比較で搬出入土量を自動算出
- 4 安全性向上：危険区域での人力作業を大幅削減

最適な活用シーン

定期的な進捗管理：工事中の各段階で定期的にドローンを飛行させ、施工進捗を可視化・定量化。

出来形確認：完成時の地形データと設計値を比較し、施工精度を検証。

留意点：樹木や構造物による死角、天候条件の影響、SfM解析に要する計算資源を考慮した運用計



植生下でも正確な地形を把握し、高精度な土量計算を可能にする「LiDAR測量」

測定原理

レーザ光の飛行時間測距により、高密度な点群データを取得します。レーザビームが地表に到達して反射するまでの時間から距離を計算し、数百万個の測定点を短時間で取得できます。

LiDARの特長

植生透過性

樹木や下草が繁茂する場所でも、レーザが地表に到達するため、地表データを正確に取得できます。

高精度計測

±2〜3cmの高精度で地形を把握でき、正確な土量計算の基礎データが得られます。

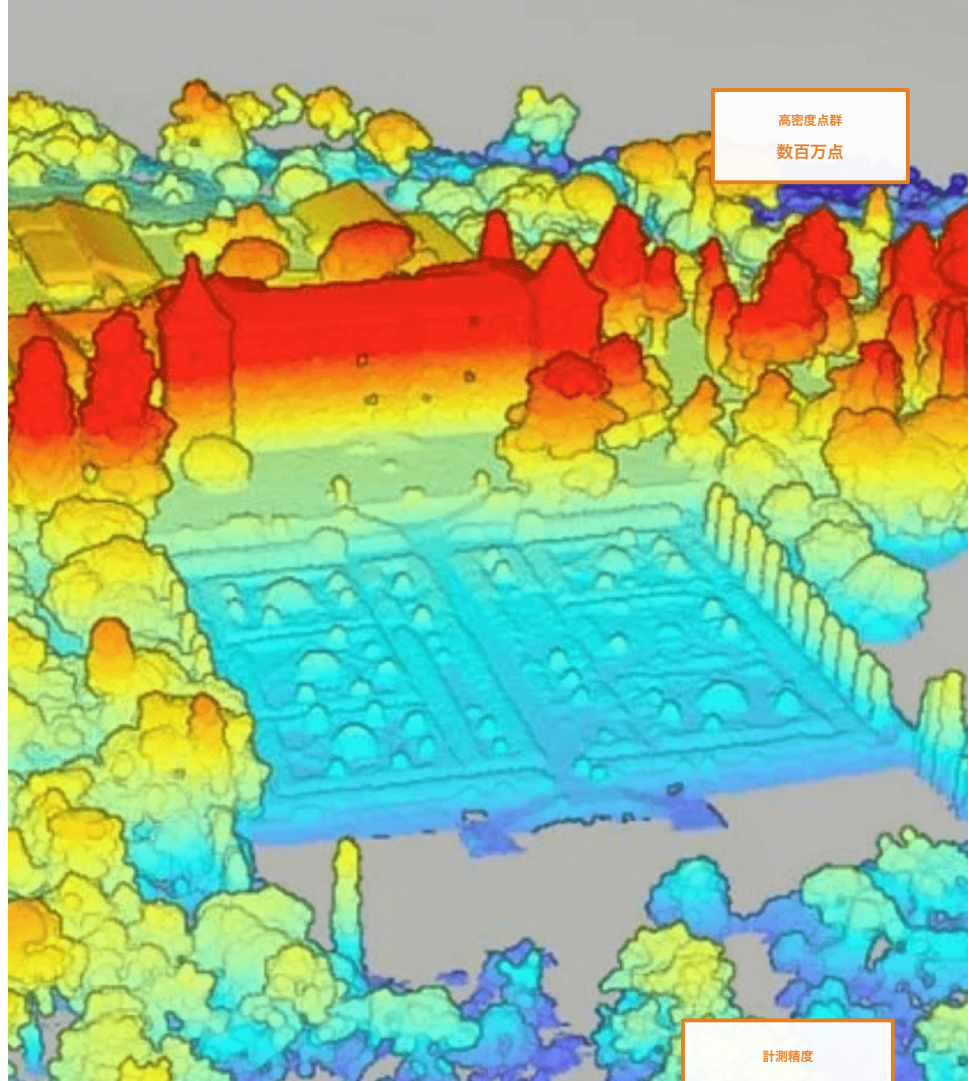
天候耐性

曇りや雨天でも測定可能で、天候に左右されない安定した測量が実現します。

最適な活用シーン

伐採前の森林造成地

樹木下の地盤形状を把握し、的確な土量算出の基礎データが得られます。



2023年施行「盛土規制法」への対応は、コンプライアンス上の最重要課題

規制の背景

2021年7月に発生した熱海市の大規模土石流災害を契機に、宅地造成等規制法が抜本改正されました。

2023年5月に盛土規制法（宅地造成及び特定盛土等規制法）が施行

規制の概要

付従規模以上の盛土・切土・土砂仮置きを行う前に、事業者には許可申請や事前届出を義務

平野部では規定容量以上の盛土等で届出が必須

規制対象となる行為

盛土面積や高さの閾値を超える盛土・切土・土砂仮置き

許可申請プロセス

傾斜地など危険区域では事前に知事許可を取得

提出すべき計画書類

安全性評価、排水計画等の技術基準に基づく詳細な計画

違反時の罰則

措置命令・公表・刑事罰など厳格な処分

現場への最大の影響

盛土等の体積を正確に算出し、安定計算や排水計画に反映する必要があります。ドローンやLiDARによる詳細な地形把握が、コンプライアンス上ますます重要になります。

3次元測量データが、盛土規制法対応の「正確な体積算出」を担保する

メリット1：計画書類の信頼性向上

高精度な3次元データから算出した体積値は、許可申請の審査で高く評価されます。正確性が認識され、審査官の信頼を獲得できます。

メリット2：審査期間の短縮

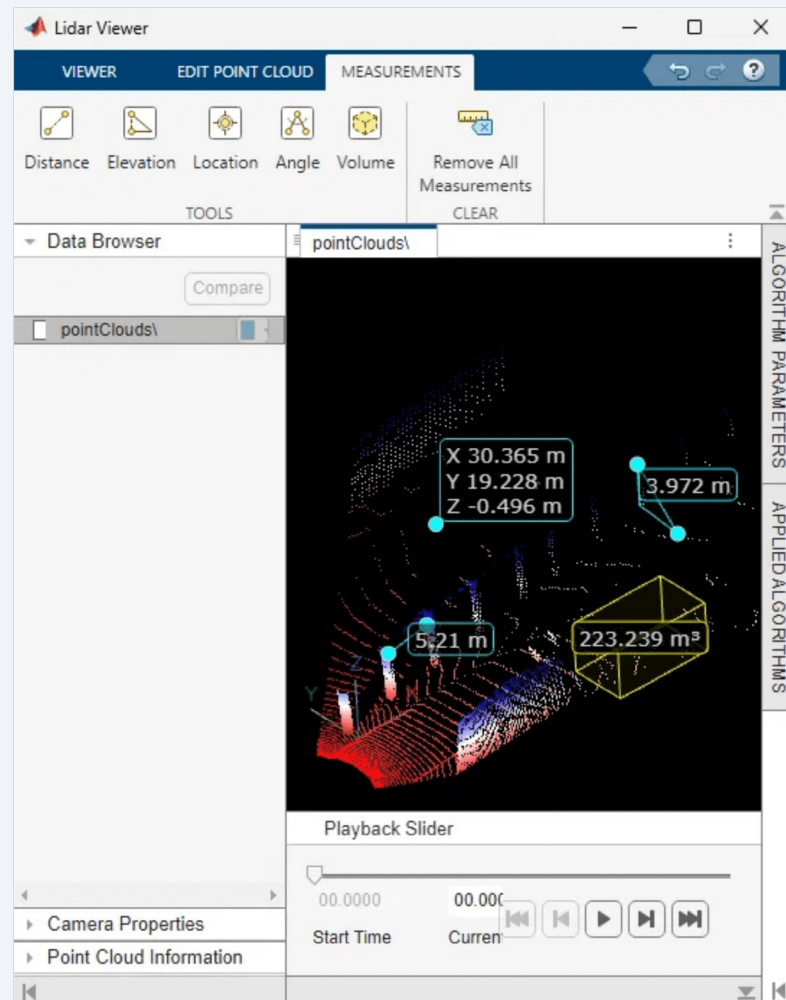
正確で信頼性の高いデータにより、行政の審査期間が短縮され、工事着手の遅延を防げます。スケジュール管理が容易になります。

メリット3：違反リスク低減

正確な体積算定により、規制対象外と判断される可能性が高まり、許可申請の負担が軽減されます。コンプライアンスリスクが低下します。

次のステップ

計画段階から完了段階までの具体的な法令遵守チェックリストを確認し、各段階で必要な対応を把握することが重要です。



法令遵守のための土量管理チェックリスト

計画段階

3次元測量による既存地形把握

正確な盛土体積の算定

規制対象判定の確認

申請段階

計画書類への測量データ添付

安定計算の実施

排水計画の策定

施工段階

定期的な進捗測量の実施

出来形管理の実施

施工記録の保存

完了段階

最終測量による確認

完了報告書の提出

測量データの保管

実装ガイダンス

このチェックリストは、計画段階から施工・完了まで、法令遵守のための土量管理手法を体系的に整理したものです。各段階で必要な測量・計算・報告を確実に実施することで、盛土規制法への適切な対応と施工品質の確保が実現できます。

建設発生土の適正処理と再生土利用の厳格化に対応する

規制動向の強化

資源有効利用促進法

建設発生土は「指定副産物」として、可能な限り盛土や埋め戻し材として再利用することが求められています。

自治体条例による強化

千葉県など複数の自治体で再生土埋立の適正化条例が制定され、受入れ・埋立てルールが厳格化されています。

社会問題化

再生土中の有害物質基準超過やずさんな埋立による法面崩落事故が各地で発生し、規制強化の背景に。

環境基準と分類

建設発生土の分類

第1種～第4種に分類され、各種別に再利用基準が異なります。

分類	特性
第1種	清浄土
第2種	軽度汚染
第3種	中度汚染
第4種	高度汚染

有害物質基準

重金属等の含有量基準を超過する再生土の使用は禁止。事前調査の重要性が増しています。

次のステップ

これらの規制要件に対応するには、発生土の搬出入をデジタルで一元管理し、トレーサビリティを確保する仕組みが必要です。ICTを活用した土量トラッキングと土質データベース連携により、環境対応と経済性を両立させることが可能です。

ICTを活用した土量トラッキングとトレーサビリティ確保

ソリューション1

デジタル管理

発生土の搬出入をデジタルで一元管理し、どこからどこへ、どの土砂が搬出入されたかを追跡可能に。リアルタイムでの土量管理と進捗把握が実現できます。

ソリューション2

土質データベース連携

各現場の土質試験結果をデータベース化し、再利用可能な土砂の最適なマッチング実現。発生土と需要地のマッチングを効率化し、搬送距離を短縮できます。

ソリューション3

コンプライアンス強化

マニフェスト発行要否の判断基準を明確化し、法令遵守体制を構築。デジタル記録により監査対応も容易になり、規制当局への報告も効率化されます。

ソリューション4

環境負荷低減

発生土の再利用率向上により、最終処分量を削減し、持続可能な施工を実現。CO2排出削減と資源循環の両立が可能になります。

ICTソリューションの統合的な活用

計測・記録

ドローン・LiDARで取得した土量データと土質試験結果をデジタル化し、一元管理システムに入力。

マッチング・最適化

土質データベースを活用して、発生土と需要地の最適なマッチングを実現。搬送効率を向上。

トレーサビリティ・報告

搬出入の全過程をデジタル記録し、マニフェスト発行やコンプライアンス報告を自動化。

ICT施工とCIM連携で、土工全体の作業時間を平均3割以上削減

ICT施工の効果

生産性の大幅向上

3次元測量データとマシンコントロール施工の組み合わせにより、起工測量から検査まで土工全体の作業時間が平均で3割以上削減できたとのデータがあります。

CIM連携の効果

情報の一元化と可視化

施工から設計・維持管理まで情報を一元化し、計画と実績の差異を3次元で可視化。関係者間でリアルタイムに情報共有が可能となります。

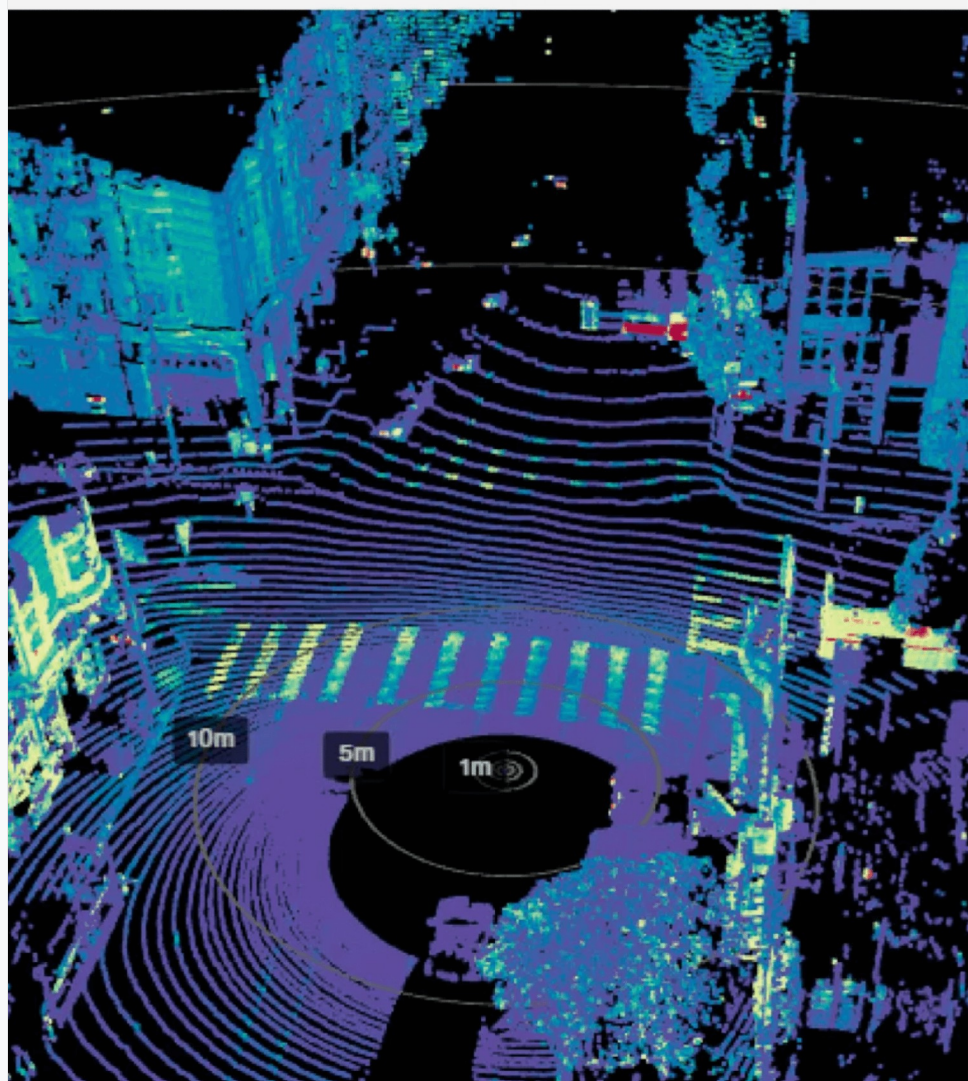
現状の普及率

大規模工事での実施率

土工量1万m³以上の大規模工事では9割超でICT施工が実施されています（直轄工事）。業界全体のデジタル化は加速しています。

次のステップ

2025年度のBIM/CIM原則適用方針と、事業者が今から準備すべき対応ポイントを確認します。



CIM連携と2025年BIM/CIM原則適用への対応準備

CIM連携による情報一元化と可視化

情報の一元化

施工から設計・維持管理まで、プロジェクト全体の情報を**3次元モデルに統合**。関係者間での情報共有が効率化され、意思決定の質が向上します。

計画と実績の差異を可視化

ドローンやLiDARで取得した出来形の点群データを設計時のCIMモデルと重ね合わせ、**施工誤差を早期発見**。出来高管理が飛躍的に効率化されます。

2025年度BIM/CIM原則適用方針

2025年度から実施

小規模案件を除くすべての公共事業でBIM/CIM原則適用が打ち出されています。事業者にとって対応は急務です。この方針により、デジタル化への対応能力が受注競争力を左右する時代が到来します。

今から準備すべき3つのポイント

準備項目1

3次元データ作成能力

ドローン測量やLiDAR、写真測量から3次元モデルを作成する技術を得得。測量から解析、モデル化までの一連のプロセスを理解することが必須です。

準備項目2

ソフトウェア習熟

CIM対応ソフトウェアの操作スキルを得得。3次元モデルの作成、編集、データ統合、可視化など、実務的な操作能力が必要になります。

準備項目3

社内体制整備

CIM導入に対応する組織体制の構築。専任者の配置、部門間の連携体制、データ管理ルールの整備など、組織全体での対応が必要です。

重要な気づき

2025年度の原則適用まで残された時間は限定的です。今から段階的に準備を進め、組織全体のデジタル化対応力を強化することが、今後の受注競争力を左右する重要な経営課題となります。

ドローン写真測量とLiDARのハイブリッド活用 戦略

工事段階に応じた技術の使い分け

工事着手前と工事中で異なる技術を使い分けることで、必要な情報を確実かつ経済的に取得できます。

着手前

LiDAR測量：既存地形を詳細に計測し、正確な初期データを取得

工事中

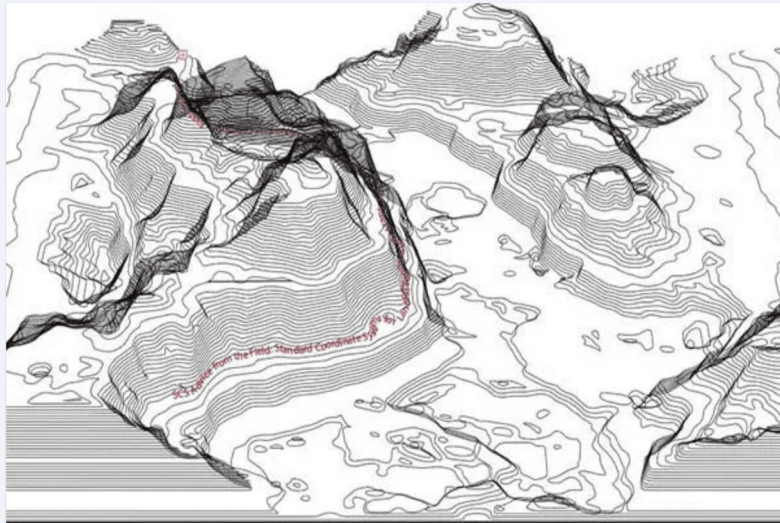
写真測量：定期的なモニタリングと出来形確認を効率的に実施

精度管理の基本的な考え方

複数の測量データソースを組み合わせる場合、データの信頼性を確保し、異なる時期・方法のデータを正確に比較可能にすることが重要です。これが精度管理の基本となります。

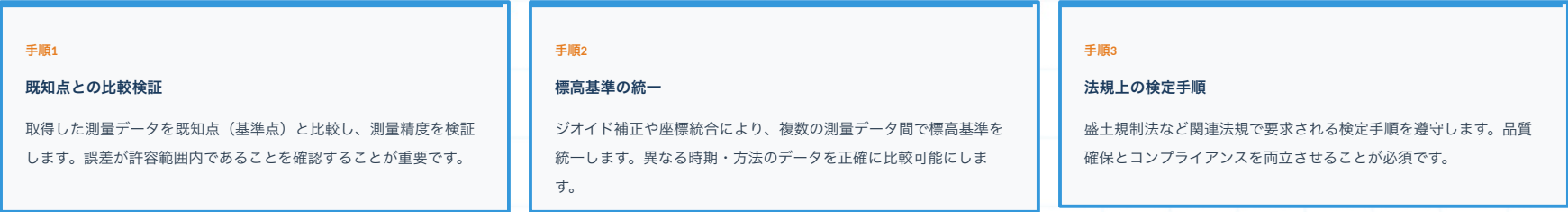
次のステップ

精度管理の具体的な実務手順と、現場規模・用途ごとの最適な技術選定フローチャートを確認します。

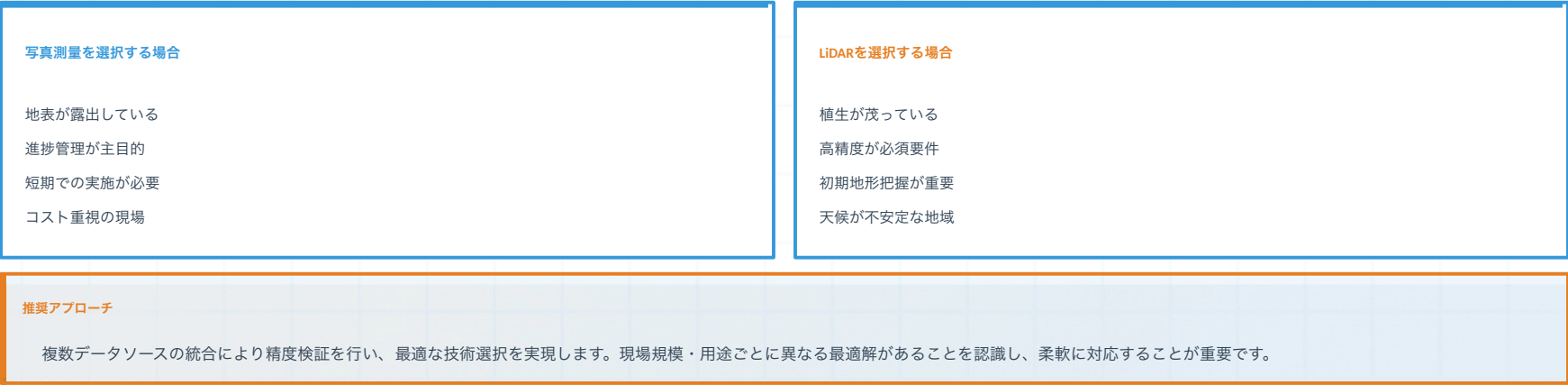


精度管理の実務手順と技術選択フローチャート

精度管理の3つの実務手順



技術選択の判断基準：フローチャート



技術と制度対応の両輪で、建設業界の競争力を高める

東海エアサービスの強み1

技術的信頼性

ドローン写真測量、LiDAR、ICT施工など最新技術を駆使し、高精度な土量算出と施工管理を実現。3次元データの取得から解析、可視化まで、一貫した技術サポートを提供します。

東海エアサービスの強み2

制度対応力

盛土規制法、建設発生土の再利用基準、2025年BIM/CIM原則適用など、急速に変化する制度要件に対応。法令遵守とコンプライアンス強化を確実にサポートします。

東海エアサービスの強み3

包括的なワンストップサービス

測量・データ解析からCIM導入支援、法令対応まで、プロジェクトのあらゆる段階でサポート。貴社の現場力向上とコンプライアンス強化を実現する総合的なパートナーです。

次のステップ



パートナーシップと次のステップ：東海エアサービスとの協業

今後の建設業界で求められるのは、**最新技術と制度対応力の両面への精通**です。東海エアサービスは、ドローン測量からCIM導入支援まで、プロジェクトのあらゆる段階でサポートする総合的なパートナーとして、貴社の競争力強化を実現します。

具体的な協業領域

協業領域1

現場の土量管理課題

従来の測量手法の限界を超え、**高効率かつ高精度な土量算出**を実現。現場規模に応じた最適な技術選択と運用体制の構築をサポートします。

協業領域2

ドローン測量・LiDAR活用の導入検討

ドローン写真測量とLiDAR測量の**ハイブリッド活用戦略**を提案。導入から運用、スタッフ教育まで、一貫したサポートを提供します。

協業領域3

CIM対応体制の構築支援

2025年BIM/CIM原則適用への対応を先制的に実現。**3次元データ作成能力の習得**、ソフトウェア習熟、社内体制整備をトータルサポート。

協業領域4

法令遵守体制の整備サポート

盛土規制法、建設発生土の再利用基準、環境基準への**確実な対応体制**を構築。コンプライアンス強化と经营风险低減を実現します。

次のステップ

東海エアサービスへのお問い合わせ

貴社の土量管理・測量・CIM導入に関するご相談や技術的な質問をお待ちしております。**現場の課題解決と競争力強化**に向けて、東海エアサービスが総合的にサポートします。

次のステップを東海エアサービスがサポート



ドローン測量・3次元計測

ドローン写真測量とLiDAR測量による高精度な3次元データ取得。
既存地形から工事進捗まで、あらゆる段階での正確な計測が可能です。



データ解析・土量算定

取得した3次元データから正確な土量を算定。盛土規制法対応や
環境基準への適合性判定まで、**技術的信頼性**を確保します。



CIM導入支援

2025年BIM/CIM原則適用への対応支援。3次元モデル作成から社内
内体制整備まで、**包括的なサポート**を提供します。

東海エアサービス株式会社

東海エアサービス株式会社

ドローン測量、LiDAR計測、3次元データ解析、CIM導入支援まで、建設業界の技術課題をワンストップで解決するパートナーです。

電話

050-7117-7141

メール

info@tokaiair.com

Webサイト

www.tokaiair.com

お問い合わせください

貴社の土量算出・測量・CIM導入に関するご相談や技術的なご質問をお待ちしております。

技術相談・コンサルティング

測量・計測サービスのご依頼

CIM導入支援のご相談

デモ・トライアルのお申し込み

お問い合わせフォームへ