

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
143	R4.10.12	TS	TS等光波方式を用いた起工測量(出来形管理)について光波のみを用いた場合は3次元に該当するのですか。	TS等光波方式を用いた計測でも3次元計測に該当します。  ■参考 別紙-4 ICT活用工事(土工)実施要領 1. ICT活用工事 1-3 ICT施工技術の具体的内容 (1)出来形管理 下記1)~11)から選択(複数以上可)して、出来形管理を行うものとする。出来形管理にあたっては、標準的に面管理を実施するものとするが、 <b>施工現場の環境条件により面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による出来形管理を選択してもICT活用工事とする。</b> 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理 2) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理 <b>3) TS等光波方式を用いた出来形管理</b> <b>4) TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理</b> 5) RTK-GNSSを用いた出来形管理 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 7) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 8) 施工履歴データを用いた出来形管理(河床掘削) 9) 施工履歴データを用いた出来形管理(地盤改良工) 10) 施工履歴データを用いた出来形管理(土工) 11) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理
122	R3.8.4	TS	ICT地盤改良工(深層混合)の3次元起工測量について教えてください。 3. トータルステーション等光波方式を用いた起工測量について。 ICT施工すると杭芯を出す必要がないのですが、確認用の杭芯を打設し、TSにてXY座標を算出することは、3に該当するのでしょうか。 ICT地盤改良工(深層)は縦横断勾配がない平面を施工基面として施工するので、3次元起工測量として認められるケースが理解できません。何か例があれば教えてください。	地盤改良工の3次元起工測量は、地盤改良工の前工事で実施される土工の3次元起工測量を指しており、地盤改良工施工直前の3次元起工測量は不要なため、確認用の杭芯を打設し、TSにてXY座標を算出することは3に該当しません。但し、地盤改良工の前工事で実施される土工でTS等を用いた場合は、3次元起工測量として認められます。 ICT地盤改良工(深層)は縦横断勾配がない平面を施工基面として施工する場合、3次元起工測量としては、平面を施工する前の土工のための起工測量または出来形計測結果が該当する作業となると思われます。(この事例については確認中です。)
120	R3.7.14	全体	地方整備局のICT活用工事の手引の中に3次元計測技術による起工測量の成果品に関する記述がありますが、出来形管理要領(案)には、出来形管理の電子成果品に関する記述がありません。もし必要ならば、どの段階で提出が必要でしょうか。電子成果品にも入れる必要がありますか。  起工測量成果品構成 ●3次元計測技術による起工測量計測データ ●3次元計測技術による計測点群データ ●工事基準点及び標定点データ ●3次元計測技術による起工測量の状況写真 ●工事基準点及び標定点、検証点を表した網図	3次元計測技術を用いて起工測量を行い数量算出を実施した場合、起工測量時の計測点群データ及び起工測量計測データ(TIN)を電子成果品として収める必要があります。  [解説] 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)(令和3年3月 国土交通省) 第8章 電子成果品の作成規定 第1節 電子成果品の作成規定(面管理の場合) に以下の記載があります。参考にご覧ください。  5) 数量算出 数量算出に利用した場合は、以下についても電子成果品として提出すること。 ・ 起工測量時の計測点群データ (CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル) ・ 起工測量計測データ (LandXML ファイル等のTINファイル) ・ 岩線を計測した計測点群データ (CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル) ・ 岩線計測データ (LandXML ファイル等のTINファイル)
119	R3.7.15	UAV	河川内の樹木伐採の起工測量でUAVを使用した実例があれば教えてください。また、上記を実施するにあたり、基準や要領があれば教えてください。  一部適用や、準用ができるものがあれば合わせて知りたい。  樹木伐採がUAVできない場合は、どのようなものがUAVによる起工測量としてできるのか。樹木伐採要領等ができる予定はあるのか？	今の所、河川内の樹木伐採の起工測量でUAVを使用した実例は存じ上げておりません。 また樹木伐採に関しての基準、要領は現時点ではございません。  樹木伐採にUAV(写真測量)が利用できないケースの場合は、地上型レーザースキャナーを使い計測する方法もあると思いますが、その場合は、レーザースキャナーから死角に這入っている部分の計測はできないため、盛替えを複数回する必要があり、効率的な計測ができるかは当該現場の状況次第かと思われます。冬時期の葉や草が少ない場合などであれば、UAV搭載型レーザースキャナー等も候補に上がるかと思われます。
116	R3.6.16	全体	発注者から、3D起工測量データを貸与していただきました。この場合に、起工測量は【従来計測】を選択することができるとICT活用工事(土工)実施要領に記載されています。この場合、3D起工測量データをもとに2D化した横断面図と現地横断面測量結果を対比し、照査結果とし問題なければ使用できるものなのか、管理断面間の地盤を面的に計測して対比し、照査結果とするべきなのか御教授願います。また、現地との相違があった場合、3D測量を業者が行うべきなのでしょう？(お金の問題等あるため)	照査結果が問題なければ使用してください。問題があった場合の対応については、発注担当者との協議をお願いします。  [解説] ICT活用工事(土工)実施要領には、以下のように記載されています。この質問のケースでは、管理断面及び変化点の計測による測量でも、ICT活用工事の起工測量として認められます。新たに面計測を行う必要がある場合は、発注担当者と協議してください。  1-3 ICT施工技術の具体的内容 ICT施工技術の具体的内容については、次の①~⑥及び表-1によるものとする。 ① 3次元起工測量 起工測量において、3次元測量データを取得するため、下記1)~8)から選択(複数以上可)して測量を行うものとする。 起工測量にあたっては、標準的に面計測を実施するものとするが、前工事での3次元納品データが活用できる場合等においては、管理断面及び変化点の計測による測量が選択できるものとし、ICT活用とする。 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量 3) TS等光波方式を用いた起工測量 4) TS(ノンプリズム方式)を用いた起工測量
106	R2.8.17	UAV	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)の4-3 2)標定点及び検証点の設置・計測の留意点においてSfM(Structure from Motion)の利用においてカメラ位置を直接計測できる手法(RTK、ネットワーク型RTK、PPK、自動追尾TS等)を”併用”する場合はと記述があります。弊社は今後、カメラ位置を直接計測できる手法(RTK)を用いたUAV測量を考えていますが、従来のUAV測量と併用ではなくRTKを用いたUAV測量のみでの測量は现阶段で可能でしょうか。また、使用できるUAVの指定はあるのでしょうか。 ※精度確認試験で起工100mm以内、出来形50mm以内が確保できるUAVであれば使用可能なのか。	要領上の“併用”とは“空中写真測量機器(UAV+カメラ)”に加え“カメラ位置を直接計測できる装置”を使用する事を指します。したがって、カメラ位置を直接計測できる機能を持ったUAVのみでの計測は可能です。また、精度が担保できる機器であれば利用する機材(性能や仕様)についての制限はありません。

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
105	R2.6.11	LS	起工測量時にレーザーUAVを検討していますが、手引きによれば「UAVレーザー本体が2周波GNSSであること」となっておりますが、1周波GNSSを複数搭載しているテラドローン社製のテラライダーを使用する事はできないのでしょうか？	現状では手引にあるように、2周波GNSS搭載のUAVでなければ計測に利用できません。
103	R2.6.5	全体	「ICT活用工事積算要領」では3次元起工測量・3次元設計データの作成を必要とする場合は、共通仮設費の技術管理費に計上するものとし、必要額を適正に積み上げるものとする。とありますが具体的な方法等ご教示ください。現状では3次元起工測量・3次元設計データの作成は施工業者が実施しているが、本来はそれぞれ測量業務、設計業務において実施させるものという点から、見積作成時において、測量業務、設計業務の直接人件費や諸経費の考え方としていいのでしょうか。	・3次元起工測量、3次元設計データの作成に要する費用につきましては、受注者からの見積り徴収結果に基づき、計上しております。 ・見積りにおける計上内容につきましては、各発注者からの見積り依頼書などの条件に基づき、見積を作成してください。
95	R2.1.31	TLS	ICT活用工事(舗装工)の起工測量計測時期等について質問です。 (現場施工断面：土工(掘削、盛土)+路床+下層路盤+上層路盤+表層) 舗装工での3次元起工測量のTLS計測時期は施工前の地盤の地形(路床完了後)という認識でよろしいでしょうか。また路床完了後の場合、規制の関係で一部舗装版・構造物等が残置していた場合、それらをすべて取り壊してから、路床面で起工測量を行うべきでしょうか。それとも、一部路床完了後の段階でTLSで全体を測量していれば、起工測量として満足しているのでしょうか。	今回のご質問の件ですが基本的には監督職員と協議の上、決定していただく内容となりますので、現場条件に応じて監督職員と協議し実施方針を決定してください。 (参考) ・起工測量は工事の着手時の現況を測る作業ですので、ICT対象工種着手時に1回計測します。例えば、ICT活用工種として土工と舗装を実施し土工完了面に舗装する場合ということであれば、土工着手時に1回計測を実施すれば良いです。(その場合は、土工の出来形計測結果を舗装の起工測量結果とすることも可能です。なお、ICT舗装で認められている計測器での計測が必要となります。)ただし、土工完了後に別工種等の作業実施を経て舗装を実施する(土工完了面＝舗装着手面と見せない)のであれば、舗装着手時の時点で再度計測を実施する必要があります。 ・ご質問の「規制の関係で一部舗装版・構造物等が残置していた場合」で、その範囲がICT活用対象範囲に含まれており、ICT対象工種着手時に計測していない範囲となれば、部分的に計測追加の必要があると思われます。
88	R1.7.3	音響	「施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)」を用いて施工を行うときの起工測量について、質問です。水中部が浅くて、シングルビームorマルチビームで水中測量が難しい場合は、どういった対応を行えばよろしいのでしょうか。	水深が浅く音響測深機器を用いた起工測量ができない場合、管理断面間隔より狭い間隔で従来手法(レベル等)の起工測量を行い、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間し、3次元設計データを作成してください。  【参考】 音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)第3章 3-1 起工測量【解説】2) 起工測量設計データの作成 受注者は、計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。自動でTINを配置した場合に、現場の地形と異なる場合は、TINの結合方法を手動で変更してもよい。また、管理断面間隔より狭い範囲においては、点群座標が存在しない場合は、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間してもよいものとする。
84	R1.5.30	音響	河道掘削の工事において、ICT活用工事として施工はしないのですが、他社の測量データを起工測量データとして、出来形管理を面管理(音響測深機器(ナローマルチ)を用いて計測)で実施したいと考えています。ICT活用工事で無い場合でも面管理の出来形管理基準を用いても問題無いでしょうか。	従来施工箇所の出来形管理を面管理するのは可能ですが、他社の計測データを起工測量結果とする事も含めて出来形管理方法について、施工開始前に監督職員と協議して決定してください。また、面的な出来形評価を行う上で、3次元設計データは必要となりますので、3次元設計データを出来形評価用に作成する必要がありますので留意ください。
75	H30.12.3	音響	音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)の「平均値」と「個々の測定値」の考え方について 1)平均値とは全体面積での平均値でよいのか？ 2)個々の計測値では+400以下と記載しているが、全体で+400以下となるよう施工し、かつ全体の平均値が0以下になるようにすればいいのか？ 例)100m <sup>2</sup> の施工範囲があり、50m <sup>2</sup> の分では+390mmであり、残りの50m <sup>2</sup> では-400mmで施工した場合、平均値が-10mmとなるが、そういう管理でいいのか？	1) 出来形管理に用いる平均値は「出来形評価用に間引いた点群の平均値」を意味しています。 2) 個々の規格値と平均の規格値の考え方の理屈はご質問の通りですが、最終的な評価はヒートマップで行うため、ご質問どおりの管理を行った場合、ばらつきや見栄えなど評価に影響が出る場合が考えられますので留意ください。
74	H30.11.26	全体	起工測量において、全体の1部を起工測量し、その他の範囲を貸与データ(他社データ)によって3次元化する場合は最終的に①の起工測量の分野でICT施工と認められるのですか？(起工測量 1割： 貸与データ(他社データ) 9割)	現地起工測量は、工事前に測量を実施し現地盤線などを確認し、設計変更等工事数量算出などに使用する重要な測量となっております。そのため、基本的に工事着手前に実施するものと考えております。 例えば、前工事が完了し、すぐに同じ現場へ着手する場合などは、前工事の完成時の測量結果を用いることも考えられますが、この場合は起工測量を実施したこととなります。ただし、施工者の責において起工測量をしたこととなりますので、現地盤と前工事完成時測量と相違があったとしても変更対象になりませんので留意ください。
73	H30.11.21	UAV	弊社はUAVによる写真測量の際、3次元形状復元後に写真の重複率を算出できないソフトを使用しています。施工計画書には起工測量の進行方向ラップ率90%以上、隣接方向ラップ率60%以上で撮影計画を提出し、実際の計測も上記のラップ率で実施しました。その後、発注者より実際のラップ率がどの程度か知りたいと問い合わせがありました。このような場合重複率を算出方法はありますか？また、90%以上の進行方向ラップ率で計画した場合の進行方向の最低ラップ率はあるのでしょうか？その際何%になりますか？	実際のラップ率の確認については、例えば以下のような方法が想定されますが、具体的な方法については発注者との協議をお願いいたします。 1. ラップ率が算出される写真測量ソフトを使用する。 2. 写真の枚数からおよそのラップ率を計算する。 3. 代表的な箇所できり合った写真2枚を抽出し、変化点の位置や写真の重なり具合でラップ率を確認する。 また、出来形管理要領では進行方向のラップ率を最低90%以上で計画した場合、実際のラップ率を確認することまでは求めていないため、実際のラップ率の規定はされていません。
72	H30.11.12	全体	河川浚渫ICTについて質問です。3次元起工測量の計測方法ですが水深が約10cm～20cm程度でLS、UAV、マルチビームにての計測が不可能な現場が多くあります。このような場合の計測方法として横断測量(平均断面法以上の土量計算が可能な間隔)にてTIN配置を行う方法でよろしいでしょうか？	起工測量において、やむを得ず点群が欠損した場合、以下の対応が認められています。 音響測深機器で計測できない範囲については、従来の起工測量を実施し点群の補完を行ってください。

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
70	H30.10.24	UAV	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理出来形管理について 今回受注した、河川掘削工事の現場内のの一部に、道路橋が横断しています。道路橋の直下となる幅は、18m程度であるため、起工前測量時の道路橋の直下となる場所については、UAV斜め撮りによる半自動撮影にて写真を撮ろうと計画しています。かつ撮影結果にて、点群が不足する箇所については、TS面管理にて点群を取得する計画であります。 上記の計画を、起工前測量施工計画に記載したところ、なかなか受け入れてもらえません。せつかくのICT工事なので、部分的なTS管理は極力避けたいと思います。レーザー測量についても、写真測量についても、計画通り測量を行っても点群を計画通り取得できる保証は100パーセントではないと思います。 記述の施工計画は不適当なのでしょうか？	現在の要領等では、カメラの向きに対しての制限は記載されていないため、地上画素寸法とラップ率、計測精度が規定範囲内で撮影されたことを証明する資料が提出可能であれば、斜め写真での計測も可能です。 ただし、斜め写真は垂直写真と異なり、撮影範囲は奥が広い台形となるため、写真内の位置で地上画素寸法や対地高度が変わります。対地高度や地上画素寸法を写真のどの部分で設定するか等、発注者との事前の協議を詳細に行う必要がありますので留意してください。
69	H30.10.24	音響	音響測深機器を用いた現況計測ですが、出来形要領案に水位記録簿の様式が記載されております。ラジコンボートを使用する際、アンテナからソナーまでの高さからを基準とするため水位計測の機能がございません。 その際でも水位記録簿の提出は行わなければならないのでしょうか？	音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)P18 2-4 水深測量ソフトウェアにて、標高算出の基準は、水位(潮位)あるいは、位置測位データとすると記載されてますので、水位(潮位)から標高値を求める場合は、様式一七の水位記録簿の提出が必要ですが、位置測位データから標高値を算出する場合は、様式一七の提出は不要となります。
68	H30.10.24 R3.3.29 要領改定に伴い回答修正	全体	ICONフォルダに格納するデータで、計測点群データとは、計測した生データのことでしょうか？それとも、ごみ取りなどの処理をした後の点群データでしょうか？前者の場合データサイズが非常に大きくなってしまいます。	計測点群データとしてICONフォルダに格納するデータは、ごみ取りなどの処理をした後の点群データとなります。 ただし、出来形評価等の処理のために行う点群密度調整は未実施の点群データの格納が必要ですのでご注意ください。  (参考) 「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」の場合 4-3 空中写真測量(UAV)による出来形計測 4)計測点群データの作成 UAVにて撮影した空中写真を写真測量ソフトウェアに読み込み、地形や地物の座標値を算出し、算出した地形の3次元座標の点群から不要点等を除去し、3次元の計測点群データを作成する。
67	H30.10.17 R3.3.29 要領改定に伴い回答修正	LS	「H30.3無人航空機搭載型レーザー扫描仪を用いた出来形管理要領(土工編)(案)P26第3章3-1 起工前の計測密度計測密度は1m2あたり4点以上であるが、フィルタリング後のクラウドデータでは樹木の繁茂状況によっては、フィルタリングにより点群が取得困難な場所が発生しますが、m2あたり4点を確保できない場合は再度データ取得による補間が必要なののでしょうか？ 国土地理院の公共測量マニュアルでは点密度の達成度が設けられているようですが、出来形管理では達成度は設けられないのでしょうか？	樹木等に当たった点群を不要点として除去した後の、有効な計測点数が1m2に4点以下となる場合でも、計測点が無いグリッドが管理断面間隔より広い範囲に連続して分布していなければ、数量算出において平均断面法と同等の計算結果がえられるようにTINで補間することができます。  (参考) 「無人航空機搭載型レーザー扫描仪を用いた出来形管理要領(土工編)(案)平成30年3月」の 第3章 3-1起工測量【解説】2)起工測量データの作成
66	H30.10.4	音響	音響測深機器を用いた出来形要領(河川浚渫工事)についてですが起工測量時水面より上に陸部が高くなっている箇所がある場合、もちろん音響測深機器を用いての計測は不可となります。その場合TS等にて補間を行う際の密度の記載がありません。(出来形測量時にやむを得ず欠損した場合は、1.0mメッシュにて補間)と記載があります。 起工測量時に関しては0.25mメッシュで補間しなければならないのでしょうか？ となると莫大な量になるのでUAVやTLSとの使用が必須になるのでしょうか？	音響測深機器による工事測量(起工測量)の計測密度については、0.25m2(0.5m×0.5mメッシュ)あたり1点以上とすることとされていますが、やむを得ず点群が欠損した場合、以下の対応が認められています。音響測深機器で計測できない範囲については、従来の起工測量を実施し点群の補完を行ってください。  ■音響測深機器を用いた出来形要領(河川浚渫工事編) 第3章 3-1起工測量【解説】2)起工測量計測データの作成 発注者は、計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。自動でTINを配置した場合に、現場の地形と異なる場合は、TINの結合方法を手動で変更してもよい。また、管理断面間隔より狭い範囲においては、点群座標が存在しない場合は、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間してもよいものとする。

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
65	H30.9.28	全体	<p>ICT活用工事の手引き(H30. 7)の5頁「10.出来形管理」に記載のある「3次元設計データ、精算数量の協議、数量計算の方法の協議」とは具体的に何を協議するのでしょうか。(設計数量については、起工測量の3次元データと3次元設計データとの差分で確定しており、設計面が変更にならない限り数量の変更は無いはずですが。設計面が変更になる場合は、出来形管理の前に協議が必要と考えます。)</p> <p>また、69、70頁に記載のある出来高数量ですが、算出結果は何に利用できるのでしょうか？70頁に記載の「契約条件として認められている場合」とは、入札説明書及び特記仕様書にはどのように記載されているのでしょうか？また、どのような場合に契約条件として認められるのでしょうか。</p>	<p>協議の内容は下記のとおりです。 3次元設計データ： 3次元設計データ作成に関する協議です。なお、現場状況によっては、協議を行う必要がない場合もあります。 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)【平成30年3月】第4章4-1【解説】2)をご参照下さい。</p> <p>精算数量の協議： 3次元設計データ作成に関する協議で、ICT対象外とする箇所がある場合や、ICTと通常施工が混在する場合等で起工測量の3次元データと3次元設計データとの差分から算出される数量と、平均断面法から算出される数量を合算する場合など個々の現場条件により精算数量の算出方法について協議が必要となる場合があります。</p> <p>数量計算の方法の協議： 数量計算方法(点高法、TIN分割等を用いた教積、プリズモイダル法)を事前に受発注者間で決めるための協議です。 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)【平成30年3月】第5章5-2【解説】をご参照下さい。</p> <p>また、出来高数量は、土木工事共通仕様書(案)(平成30年3月)1-1-1-211に基づく既済部分検査等で必要となります。</p> <p>契約条件については、出来高数量算出に必要な施工前の地形データを発注者が貸与する場合(前工事の完成データを次工事の施工前データとして使用 等)で、予め特記仕様書で貸与することが条件明示されていれば、「契約条件として認められている場合」に該当します。</p>
63	H30.8.23	LS	<p>無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)の精度確認試験実施手順におけるUAVの飛行コースについて質問です。 P68【解説】7行目にUAVレーザーを用いてサイドラップ30%で計測を行い、検証点の較差を比較するとあります。この場合、飛行コースはサイドラップを30%確保するためにコース間隔を離して別位置を飛行するよう設定する必要があります。一方で、同要領(案)P69の最終行ならびにP70の図4-1では往復方向とも同じ飛行コースを飛行させ計測を行うことと記載されています。解説と実施手順書(案)で飛行方法が異なりますが、どちらを採用すべきでしょうか？</p>	<p>精度確認試験については、無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)(UAVレーザーの精度確認実施手順書(案))の内容に準じて実施してください。</p>
58	H30.6.7	全体	<p>3次元起工測量データより現況横断ラインを作成し、発注図面の横断図の起工前現況確認をします。横断図に現況ラインを重ねて現況確認は出来るのですが、作成した現況横断図の発注者による立会確認の方法をどう準備して行えば良いのでしょうか？</p>	<p>ICT活用工事においては面的管理を実施することになりますので、起工測量結果を発注図(横断図)に横断線を加えた横断図として提出する決まりは特に定められていません。また、起工測量結果について、監督職員の立会確認を定めたものも特ではありません。ただし、現場条件等によって監督職員の立会確認が必要と考えられる場合は監督職員と協議の上、決定してください。</p> <p>【参考】 ○ 起工測量結果について監督職員の立会を特に定めていないのは、計測頻度や計測箇所が従来の横断図や平均断面法とは異なるため、求められる数量が設計数量と異なることによる変更と位置付けられているためです。 ○ 3次元起工測量結果の立会確認を実施する方法としては、下記のような方法があります。 ・施工者が作成した3次元地形データに対して、TS(またはGNSSローバー)を用いて任意の箇所を計測し、施工者が計測した地形データ(近傍点あるいは面)に対して高さの差が起工測量の精度以内(±100mm以内)であることを確認する。</p>
52	H30.1.29	UAV	<p>空中写真のラップ率についての質問です。 進行方向にラップ率90%もしくは撮影後に80%以上を確認すれば良い事になっておりますが、ラップ率は施工範囲全てで確保しなければならぬのでしょうか。実際のラップ率を確認した所、概ね80%以上は確保出来ているのですが、撮影範囲の端の方では80%を確保出来ていない箇所がありました。(60%程度の箇所がある)起工測量に求められる測定精度は±100mm以内となっており、精度確認の結果、検証点の中で一番誤差の大きい点でも50mm程度には収まっており、精度確保という点では問題無いと考えております。このまま3次元設計データの作成に進んで良いのでしょうか。</p>	<p>「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」に計測作業上の留意点として「進行方向のラップ率は、①実際のラップ率を確認しない場合、最低90%以上で計画すること。②実際のラップ率を確認する場合、最低80%以上とすること。」と記載されております。ご質問のケースが①の場合は、計測結果に問題は無い事になりますが、②の場合ですと撮影結果はNGという判断になります。 (補足) 撮影実施時の留意点として、「撮影区域を完全にカバー(高精度な3次元点群を取得)するため、コース始めと終わりに撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上形成する」必要があります。この点に留意し進行方向のラップ率90%以上で計画されれば、実際の進行方向のラップ率も基本的には80%以上確保されるものと考えています。</p>
51	H30.1.18	UAV	<p>現在、起工測量、出来形測量等でUAV測量を行っております。現場へ施工体制台帳を提出する際、非専任であっても10年以上経験年数を持つ社員または有資格者の選任を求められる場合があります。 弊社で指定したカリキュラムを修了した社員にはUAVパイロット資格証を付与しており、当然 資格保有者を現場に配属しております。 しかし、資格証が民間発行の為、認められないと言われる現場等もあります。 UAV測量を始めまだ10年は経過しておらず、また、学校の専門学科等もない為 どのように記載をするべきか等、ご教示お願い致します。</p>	<p>問合せのUAV測量による起工測量、出来形測量については、建設工事の請負契約にはあたらないため、建設業法上の施工体制台帳への記載は必要ありません。 ただし、発注者が別途仕様書等で記載を求めている場合は記載が必要となります。その場合は、記載内容について発注者と協議して決定してください。</p>

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答														
50	H29.12.27	全体	<p>出来形管理要領では、標定・検証点の計測方法は4級基準点及び3級水準点と同等以上の精度が得られる手法と記載されています。UAVを用いた公共測量マニュアルでは第54条で要求精度が0.05mの出来形計測以外では2対回によるTS計測、要求精度が0.05mの場合は準則第92条に準じて行くとされています。どの方法でも良いのでしょうか？</p>	<p>ICT活用工事の出来形計測では、以下(a~c)の方法が、4級基準点及び3級水準点と同等以上の精度が得られる計測方法として運用されています(H29.12月時点)。</p> <p>a. 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編(案)P23の記載に基づき、「基準点からTS、標定点からTSまでの計測距離を3級TSは100m(2級TSは150m)とする。(TSを用いた出来形管理要領より引用)とし、TSの仕様(2級または3級)と精度管理(1年以内の精度管理)が確実に実施されている場合、基準点及び工事基準点からの放射観測を行うことも可能である。</p> <p>b. UAVを用いた公共測量マニュアル(案)第54条に基づいて計測を行う。 1)要求精度が0.05m以外の場合 ・TS等を用いる場合は、準則第445条第3項を準用し、次表を標準とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>水平角観測</th> <th>鉛直角観測</th> <th>距離測定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>方法</td> <td>2対回(0°, 90°)</td> <td>1対回</td> <td>2回測定</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">較差の許容範囲</td> <td>倍角差</td> <td>60"</td> <td rowspan="2">5 mm</td> </tr> <tr> <td>観測差</td> <td>40"</td> </tr> </tbody> </table> <p>・キネマティック法あるいはRTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、準則93条及び94条に準じて行う。この場合、観測は2セット実施し、セット間較差の許容値はX,Y方向は20mm、Z方向は30mmを標準とする。</p> <p>c. 公共測量における「4級基準点」「3級水準点」に準じた計測機器および精度管理による計測を行います。 1)4級基準点測量 :3級TSを用いて観測を行う。 ※国土交通省公共測量作業規定解説と運用 第2章 基準点測量 第2編 基準点測量 2.8.2 機器 に記載 2)3級水準点測量 :3級レベル(水準器感度20"/2mm相当)を用いて、直接水準測量を行う。 ※国土交通省公共測量作業規定解説と運用 第3章 水準測量 に記載</p>	区分	水平角観測	鉛直角観測	距離測定	方法	2対回(0°, 90°)	1対回	2回測定	較差の許容範囲	倍角差	60"	5 mm	観測差	40"
区分	水平角観測	鉛直角観測	距離測定															
方法	2対回(0°, 90°)	1対回	2回測定															
較差の許容範囲	倍角差	60"	5 mm															
	観測差	40"																
49	H29.12.20	TLS	<p>地上型レーザースキャナを使用して起工測量及び出来形測量を行う場合、それぞれの点群密度は0.25㎡、0.01㎡あたり1点と決められていますが地上型レーザースキャナの特長上、器械の下部・入射角の小さい対象物(法面の天端等)は点群が取得できない、点群間隔が広い等の問題があり、器械の設置間隔を短くして観測を行っています。それですと作業効率が非常に悪いので法面の天端や道路のような一律の平面部はソフトで補完を行ってもよろしいのでしょうか。</p>	<p>地上型レーザースキャナにおける計測では、機械位置と計測対象面の角度により取得される点群の密度が変化します。このため、地上型レーザースキャナを用いた計測計画の立案において、起工測量及び出来形測量を行う場合、主な計測箇所(面)と機械位置の関係から、点群密度が下記となるような設定を行います。 ○起工測量 :0.25㎡あたり1点 ○出来形測量 :0.01㎡あたり1点 しかし、実際の計測結果としては所定の計測密度が得られない場合もあります。その場合、ご質問のソフトウェアで点群データを作成(補間により生成)することはできませんが、以下の方法により計測結果を利用することは可能です。 ① 起工測量・岩線形測においては、計測結果にTINを形成することによって面データを作成し、数量算出に利用することができます。 ② 出来形計測においては、1点/m<sup>2</sup>を確保できない場合は、補足の計測を行う必要があります。補足の計測方法としては、レーザースキャナによる計測の他、TSやRTK-GNSSによる追加計測(1点/m<sup>2</sup>)が可能です。</p>														
48	H29.12.5	LS	<p>『無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)』に記載されている「UAVレーザーの精度確認試験」についての質問です。調整用基準点の水平位置・標高をTSによる実測値と比較し較差を求め、規定値以内であるか確認することですが、UAV計測点群データは調整用基準点による位置補正済みのもので較差を評価してよろしいのでしょうか？それとも、位置補正をせずにGNSSとIMUから解析されたままの点群データから調整用基準点の位置を評価するのでしょうか？</p>	<p>UAVレーザーの精度確認試験においては、調整用基準点を用いた位置補正を行わない計測結果と、調整用基準点の座標値との水平成分、鉛直成分の較差を評価してください。これは、解析による位置補正を行わない状態で、UAVレーザー自身が有する計測精度を評価することが本試験の目的であるためです。 また、『無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)』に記載されている精度確認試験の実施方法についての「調整用基準点」とは、調整に用いる基準点では無く、精度確認のための検証点として用いるとお考えください。</p>														
47	H29.11.20	UAV	<p>UAVを利用し起工測量を実施する際に提出する(様式-2)の精度確認試験結果報告書に添付する写真についての質問です。精度確認試験結果(詳細)に添付する写真は要領では杭をテープで計測しているような写真を例として掲載されていますが、具体的にどのような写真を添付する必要があるのでしょうか？</p>	<p>真値とする検証点の計測作業を行っている状況を証明できる写真を添付する必要があります。 例: TSで真値の座標を計測する場合は、TS本体をターゲットに設置しているプリズムを写した写真を添付する。</p>														

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
46	H29.11.15	UAV	<p>標定点の設置方法に関する問合せです。空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)では「標定点及び検証点の計測については、4級基準点及び3級水準点と同等以上の精度が得られる計測方法をとる。」との記載ですが具体的にどのような作業となるのでしょうか。</p> <p>例えばUAVを用いた公共測量マニュアル(案)の第54条にある「TS等を用いる場合は、準則第445条第3項を準用し、次表を標準とする。」とあります。準則の「補助基準点は、基準点から辺長100メートル以内、節点は1点以内の開放多角測量により設置するものとする。なお、観測の区分等は、次表を標準とする。」とありますので、この方法で標定点設置測量を実施してよいのでしょうか。</p>	<p>4級基準点および3級水準点と同等以上の方法としては、以下の方法があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 公共測量における「4級基準点」及び「3級水準点」に準じた計測および精度管理を行う。</li> <li>② UAVを用いた公共測量マニュアル(案)第54条に基づき、「標定点及び検証点の位置及び高さは準則第3編第2章第4節第1款のTS点の設置基準に準じた観測」を行う。</li> <li>③ 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)P23の記載に基づき、「基準点からTS、標定点からTSまでの計測距離(斜距離)についての制限を、3級TSは100m以内(2級TSは150m以内)(TSを用いた出来形管理要領より引用)」にて計測を行う。</li> </ol> <p>&lt;補足&gt;</p> <p>②の方法を利用する場合は、RTK-GNSSなどの利用も可能です。ただし、出来形計測(要求精度が5cm)の場合はTSのみ利用可能です。</p> <p>③の方法では、TSの仕様(2級あるいは3級)と精度管理(1年以内の精度管理)が確実に実施されている場合に、基準点及び工事基準点からの放射観測により座標を計測することができます。</p>
43	H29.9.12	UAV	<p>H29 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)において、同要領P10の施工計画書内 5)撮影計画の作成留意点として「撮影区域を完全にカバーするため……最低1モデル以上設定する」と記載されています。</p> <p>撮影区域外に1モデル以上を形成するという意味は、写真全体が完全に撮影区域外を撮影している写真を1モデル(2枚以上の写真)形成する必要はありますか？それとも直線コースの始めと終わりそれぞれにて、撮影区域外が写真の一部に写りこむような写真を2枚以上撮影し1モデルとしてよろしいのでしょうか？</p>	<p>「撮影区域を完全にカバーするため……最低1モデル以上設定する」という記載の意図は、空中写真測量において撮影区域を完全にカバー(高精度な3次元点群を取得)するため、「コース始めと終わりに撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上形成する」ことが必要ということです。</p> <p>&lt;補足&gt;</p> <p>一般的に、UAVのラップ率設定は前後および左右の撮影が実施されている区域での計算値となります。このため、撮影範囲の境界部分では外側の撮影、開始と終了箇所では前後の撮影が途切れるため、撮影区域外でも1モデル以上の撮影を実施し、撮影区域の境界部でも確実な3次元点群を取得する必要があります。</p> <p>&lt;補足2&gt;</p> <p>最低1モデル以上設定する具体事例については以下を参照してください。</p> <p>(※UAVを用いた公共測量マニュアル H29.3 P26参照:&lt;抜粋&gt;外側標定点を結び範囲の外側に、1枚以上の空中写真を撮影する)</p> <p>&lt;補足3&gt;</p> <p>最低1モデルを確保できない範囲の計測方法については、地上型レーザーキャナーによる計測の他、出来形計測では1m2当たり1点を計測する手法(TSあるいはRTK-GNSS)により補足することが可能です。具体的方法は下記の要領(案)を参照してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① TSを用いた出来形管理要領</li> <li>② TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)</li> <li>③ RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)</li> </ol>
42	H29.9.5	UAV	<p>H29 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)において、P34に「②自動航行を行わない場合の留意点」として「撮影区域を完全にカバーするため、コース始めと終わりに撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上形成できるように飛行する」とありますが、同要領P10の施工計画書内 5)撮影計画の作成留意点として「撮影区域を完全にカバーするため……最低1モデル以上設定する」と記載されています。</p> <p>P34出来形計測には「自動航行を行わない場合」と飛行方法が特定されているにもかかわらず、P10施工計画書の要領には飛行方法は特定されていません。</p> <p>コース始めと終わりの撮影区域外の1モデル以上形成できるように飛行させるというのは、飛行方法(自動/非自動)にかかわらず実施しなければならないのでしょうか？</p>	<p>空中写真測量においては、飛行方法(自動航行/自動航行を行わない)にかかわらず、「撮影区域を完全にカバー(高精度な3次元点群を取得)するため、コース始めと終わりに撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上形成する」ことが重要となります。</p> <p>このため、自動航行においては撮影コースの設定により実施します。一方、自動航行を行わない場合は目視確認での飛行となることから、撮影区域外での1モデル以上飛行することを留意点として念押ししています。</p> <p>&lt;補足&gt;</p> <p>一般的に、UAVのラップ率設定は前後および左右の撮影が実施されている区域での計算値となります。このため、撮影範囲の境界部分では外側の撮影、開始と終了箇所では前後の撮影が途切れるため、撮影区域外でも1モデル以上の撮影を実施し、撮影区域の境界部でも確実な3次元点群を取得することが必要なことから本項目が記載されています。</p>
39	H29.7.31	全体	<p>H29年度新基準内で起工測量後地形データと、発注図現況地形との重畳が必須との記載があります。(UAV出来形管理要領ではP29-30)そこで、起工測量と差異が生じ、(例えば実測が低かった)設計データの延長等が必要となった場合、監督員との協議後『チェックシート』上での記載方法等(赤線で設計追加部と記載、別枠に記載しチェックするなど)どのように対応したらよいのでしょうか？</p>	<p>起工測量結果と設計図書(発注図現況地形)に差異がある場合には、施工開始前に設計照査結果として、監督職員と協議し3次元設計データの作成に反映してください。</p> <p>協議の際には、「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)【平成29年3月】」31頁「1-4-2 3次元設計データの確認」【解説】に記載のとおり、下記資料および監督職員から指示のあった資料を提示してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○協議時に添付する資料             <ul style="list-style-type: none"> <li>・3次元設計データチェックシート</li> <li>・照査結果資料(道路工事においては線形計算書、河川工事においては法線の中心点座標リスト、その他共通の資料として平面図、縦断面図、横断面図のチェック入り)</li> </ul> </li> </ul>
37	H29.6.26	UAV	<p>空中写真測量に関して、H29度より出来形測量以外での標定点・検証点の計測方法にGNSSによる計測が追加されましたが、先日発注者より、評定点・検証点をGNSSで計測時、使用機器(GNSSローバー)の校正証明書の提出を依頼されました。</p> <p>GNSSによる出来形測量実施時には機器の校正証明書の提出義務について「RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)」に記載ありますが、UAVによる空中写真測量時の標定点・検証点をGNSSにて計測の際は、事前の「GNSS精度確認報告書」の提出のみで校正証明書の提出義務はないと認識しております。UAVによる空中写真測量時、標定点・検証点をGNSSで計測した際に機器の校正証明書の提出義務はあるのでしょうか？</p>	<p>標定点・検証点をGNSSで計測する場合は、機器の計測性能(平面座標±20mm以内、標高差±30mm以内)を確認するためのカタログあるいは機器仕様書を提出してください。</p>

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
34	H29.6.5	TS	3次元起工測量として、「その他の3次元計測技術による起工測量」と定義されています。 【質問1】これは具体的にどのような機材等を使用した測量を意味しているのでしょうか？ 【質問2】3次元計測技術として、TSを使用した測量でも3次元起工測量に位置づけられるのでしょうか？	【回答1】 起工測量時に選択できる”その他の3次元計測技術”については、「ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針」の(別紙-4)ICT活用工事(土工)実施要領又は(別紙-7)ICT活用工事(舗装工)実施要領に記載の無い計測技術を指しています。ただし、使用にあたっては、各出来形管理要領等で定める計測精度および精度管理と同等以上であることを発注者との協議により確認する必要があります。 【回答2】 TSを用いた起工測量についても、ICT活用工事における3次元起工測量として行うことは可能です。  「ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針」(国土交通省HP) : <a href="http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html">http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html</a>
32	H29.5.15	UAV	点群データの精度確認方法について、「UAVを用いた公共測量マニュアル」に規定されている三次元形状復元精度管理表の標定点と検証点の交差残差についても提出が必要ですか？(三次元形状復元精度管理表の標定点と検証点の交差残差について質問です。SfMソフトのレポートデータの何を指すのか？交差残差自体も理解できません。)	「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)」では、該当工種の出来形管理に利用する場合は、以下の精度管理を行うことが規定されており、「UAVを用いた公共測量マニュアル」で規定しているsfmのレポートデータや標定点や検証点の交差残差の算出および提出は不要です。  「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)」 1-2-2 UAVの性能とデジタルカメラの計測性能及び精度管理 【解説】 2)測定精度 空中写真測量(UAV)の測定精度は、以下の手順にて精度確認試験を行い、測定精度が±5cm以内であることを計測点群データ作成時に確認する。 測定精度の確認方法は、精度確認用の検証点を現場に設置し、空中写真測量から得られた計測点群データ上の検証点の座標と真値の位置座標(基準点あるいは、工事基準点上といった既設点や、基準点及び工事基準点を用いて測量した座標値)を比較することで確認することとする。そのため、別紙様式-2に示す現場精度確認を実施し、その記録を提出する。
29	H29.4.27	UAV	H29年度の「空中写真測量を用いた出来形管理要領(土工編)」の1-2-3「写真測量ソフトウェア」には、カメラキャリブレーションを実施しておく必要があるとありますが、SfMソフトのセルフキャリブレーションを使用する場合でも、独自のキャリブレーションを実施するのでしょうか？	カメラキャリブレーションには事前にメーカー等で実施する方式やSfMソフトウェアで実施する方式がありますが、どちらでも構いません。そのため、SfMソフトウェアでセルフキャリブレーションを実施して問題ありません。
28	H29.4.27	GNSS	RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)平成29年3月の要領についての質問です。 他の要領(例えば空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編))ではGNSSの利用時に「GNSSの精度確認試験実施手順書(案)」に基づいて試験を行うことになっています。しかし、本要領においてはP. 1の図1-1に「④RTK-GNSSの精度確認試験(必要に応じて)」と記載されていますが、特に作業手法に言及されておりません。どのように実施すればよいのでしょうか。また必要に応じてとはどのような場合を指すのでしょうか。	「RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)」は、ICT土工で実施している面管理で利用する場合と、従来管理と同様な断面での出来形管理で利用する場合を対象として記載されています。面管理で利用する場合は、測量機器メーカーの発行する検査成績書(1年以内)を提出すれば、「④RTK-GNSSの精度確認試験」は不要です。 ご質問の“必要に応じて”とは、断面での出来形管理(高さ補完機能を用いた計測機器を利用)に利用する場合、出来形管理に必要な鉛直精度を満たす計測性能を有することや適正な精度管理が行われていることを確認する資料として、測量機器メーカーの発行する検査成績書(1年以内)、あるいは検査成績書が無い場合には「高さ補完機能付きRTK-GNSS測量機の精度確認ガイドライン」で確認した結果(1年以内)で確認することも認められていることを指しています。
27	H29.4.27	UAV	平成29年3月に発表された「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)平成29年3月」と「UAVを用いた公共測量マニュアル平成29年3月」における検証点の設置数についての質問です。 今回改定された「UAVを用いた公共測量マニュアル」の53条2において「設置する検証点の数は、設置する標定点の総数の半数以上(端数は繰り上げ。)を標準とする。」とありますが、「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)」には「第4章 空中写真測量(UAV)の精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」内に、「現場に設置した2箇所以上の既知点を使用し…」となっており、ICT施工工事のUAV測量における検証点の数は「標定点の半数以上」ですか。それとも、「2箇所以上あれば標定点の半数以下」としてもよろしいでしょうか。	ICT活用工事のUAV測量における検証点の設置点数については、「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領 平成29年3月国土交通省」に沿って実施することになりますので、「天端上に200m以内(範囲が狭い場合は最低2箇所以上)」で設置することとなります。

ICT施工ヘルプデスク Q&A (起工測量)

番号	回答日	区分	質問	回答
26	H29.4.3	UAV	平成29年適用の新基準について。UAVカメラ位置の直接定位は、撮影開始位置についてのみ測定し、その後はUAVのGNSS情報を補正して使用する事によいということでしょうか？	<p>直接定位という表現は、「カメラ位置を直接計測できる手法」という表現に修正されています。直接計測する手法については特定の技術を指定してはませんが、その手法で得られる結果について精度検証(要領案に添付)が必要となります。</p> <p>&lt;参照&gt;          ○「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」          第3節 空中写真測量(UAV)による工事測量          1-3-1 起工測量          起工測量の…実施事項については「1-4-3…」を準用する。</p> <p>1-4-3 空中写真測量による出来形計測          2) 標定点及び検証点の設置・計測の留意点          …SfM(Structure from Motion)の利用においてカメラ位置を直接計測できる手法を併用する場合は、標定点の設置は不要とすることができるが、その場合、第4章 空中写真測量(UAV)の精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書に記載の「カメラ位置計測を併用する空中写真測量(UAV)の事前精度確認試験実施手順書(案)」を参考に機器の検証を行うこと。…</p>
24	H29.2.23	全体	積雪などで地表面が計測できない場合の起工測量の実施方法について教えてください	<p>ICT活用工事の起工測量実施時に、積雪等の影響でUAV等による地表面計測が困難な場合は、従来手法(横断測量)の結果を用いて着工前の3次元地形面(TIN)とすることができます。</p> <p>&lt;参照&gt;          ○「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」          第3節 空中写真測量(UAV)による工事測量          1-3-1 起工測量          ○「レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)」          第3節 LSIによる工事測量          1-3-1 起工測量</p> <p>2) 起工測量計測データの作成          受注者は、計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。自動でTINを配置した場合に、現場の地形と異なる場合は、TINの結合方法を手動で変更してもよい。また、管理断面間隔より狭い範囲においては、点群座標が存在しない場合は、数値算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間してもよいものとする。</p>
22	H29.1.26	全体	発注者から3次元測量データの提供が無い現状では、3次元起工測量を行う指示を受けましたが、将来発注者から3次元測量データを提供されるようになった場合には起工測量は不要になるのでしょうか？	<p>契約図書として工事箇所の3次元測量データが付与されるようになった場合においても、ICT活用工事として位置付ける場合においては、起工測量が必要となります。また、共通仕様書に記載の設計図書の照査における内容からも工事着手前の基準測量等は不要にならないと現時点では考えています。</p>
16	H28.12.6	UAV	UAV出来形測量における対空標識の設置について、“TSによる計測”と“GNSSによる計測”の両方が必要なのか？	<p>標定点および検証点の計測をTSで実施する場合は、「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)」(以下、要領という。)1-2-7に準拠した計測を行ってください。</p> <p>&lt;参照&gt;          ① 標定点の計測は、「要領 1-4-3 空中写真測量(UAV)による出来形計測【解説】」に下記の記載があります。          標定点および検証点の計測については、4級基準点および3級水準点と同等の以上の精度が得られる計測方法をとる。</p> <p>② この方法の一つとして、「要領 1-2-7 工事基準点の設置【解説】」に下記の記載があります。          標定点を計測する場合は、基準点からTS、TSから標定点までの計測距離(斜距離)についての制限を、3級TSは100m以内(2級TSは150m)とする。</p>
1	H25.9.26	全体	工事基準点と工事基準点間の設置間隔に100mの制限があるのでしょうか。	<p>工事基準点間に設置間隔の制限はありません。          工事基準点の設置に際する注意点として、TSによる計測範囲を網羅できるような設置をお願いします。</p>