

管理No.	問合せ箇所	Q:質問	A:回答
8. 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)			
U01	出来形管理要領の適応について	受注者が自主的に行う日常的な出来形・出来高管理についてもこの要領により実施する必要があるでしょうか？	従来のとおり、受注者が自主的に行う管理については、受注者の任意です。受注者の社内ルール等により実施してください。なお、この要領の使用を妨げるものではありません。
U58	出来形管理要領の適応について	ICT活用工事で、UAVによる空中写真測量が完了し、成果資料を提出したいのですが、 ・「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)(案)」 ・「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」 どちらの基準に従い作成・提出すればよろしいでしょうか？ (UAVマニュアルP50 第4編 資料 標準様式等に記載の資料は必要でしょうか？)	ICT活用工事では、「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)」により、資料を提出してください。
U05	1-1-5 施工計画書	施工計画書へ記載の適応工種参照先として、「2-1-1 適応工種」(道路土工)のみ記載ありますが、「2-2-1 適応工種」(河川・海岸・砂防土工)も適応対象と考えてよろしいでしょうか？	河川・海岸・砂防土工も適応対象です。 「2-2-1 適応工種」が記載漏れのため、次回改訂時追記します。
U26	1-1-5 施工計画書	ICT活用工事では、起工測量や出来形管理などの計測の場面がありますが、レーザースキャナーや空中写真測量を組み合わせることで計測を実施してもよいのでしょうか？	レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)や空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)に従った計測であれば組み合わせることで計測することが可能です。下記のように施工計画書に、施工段階と使用する機器がわかる内容を記載してください。 <記載例> ①起工測量 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) ②岩線測量 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) ③出来形計測 レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
U23	1-1-7 検査職員による検査の実施項目	検査職員が任意に指定する箇所の出来形検査とはどのような検査なのでしょう？	TS、GNSSローバを用いて出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値内であることを確認する検査です。 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)P8「6-2出来形計測に係わる実地検査」に記載されていますので参考にしてください。
U55	1-1-7 検査職員による検査の実施項目	法面部にブロック・法枠・植生等の構造物が設置されるなどで検査時に土工面が露出していない場合は、土工の出来形管理基準及び規格値は使用せず、設置する工種の出来形管理基準及び規格値を使用するものと考えて宜しいのでしょうか？	検査時に土工面が露出していない場合であっても、土工の出来形管理基準及び規格値を使用して出来形管理を行い、書面により確認することが可能です。
U03	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	国土地理院のUAVを用いた公共測量マニュアルでは、使用するカメラについて、「レンズは単焦点とする」と規定されていますが、出来形管理要領では、ズームレンズの使用は可能と考えてよろしいでしょうか？	使用可能です。1-2-2に記載されている計測性能および測定精度を満たす機器であれば構いません。
U06	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	デジタルカメラ単体性能としてUAV公共測量マニュアル第61条にて規定する「幾何学位置ずれは、カメラキャリブレーション後、画像座標の標準偏差0.5画素以内」を満足必要があるのでしょうか？	出来形管理要領では、デジタルカメラ単体への要求性能も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」に含んで記載しており、記載事項以外はUAV公共測量マニュアルを満足する必要はありません。
U04	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	撮影する画像の出力形式は、RAWではなく、JPEGでよろしいのでしょうか？	写真測量のモデルの生成のための写真については、出来形管理基準に記載の要件を満たせば良いため、RAW・JPEG形式のどちらでも構いません。電子成果品についてはJPEG形式での納品となります。

U37	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	①「ファントム」「インスパイア」の出来形への適用出来るのでしょうか？（国土交通省の概要資料にあるUAVの写真が掲載されている。） ②測定精度±5cmをクリアすれば、ファントムで計測しても良いでしょうか。	①UAVのイメージを表しているもので、UAVの機種を指定しているものではありません。 ②要領にある計測性能（地上画素寸法1cm/画素以内）および測定精度（±5cm以内）をクリアすれば否定はしません。 出来形管理要領では計測機器については、施工者の責任となります。国土交通省は計測の方法として使用しても良いとしていますが、精度を保証しません。 また、写真枚数が多くなることで誤差が発生したり、処理の時間が長くなる恐れがあります。
U07	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	UAVに付属したカメラを用いた計測でもよいのでしょうか？	UAVに付属するカメラの性能が、要領にある地上画素寸法(1cm/画素以内)および測定精度(±5cm以内)をクリアすれば、使用可能です。 ただし、出来形管理要領では、受注者の責任において計測機器を選定することになっており、出来形等の計測精度を保証しているものではありません。
U19	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 第4章 空中写真測量(UAV)の精度確認試験実施手順書および試験結果報告書	出来形管理計測と精度等が異なる起工測量、岩線測量、部分払い用出来高測量において、計測性能と精度管理をどのように実施する必要があるでしょうか？	計測性能については施工計画書に記載して下さい。 また、精度管理については検証点での要求精度が起工測量、岩線計測では100mm以内、部分払いでは200mm以内となります（出来形計測時は、50mm以内）ので、精度確認試験を実施手順に記載のとおり、各空中写真測量ごとに実施ください。
U08	1－2－4 点群処理ソフトウェア	【解説】1)の②「点群密度の変更」に記載されている出来形計測データ(0.001m2あたり1点)と③「グリッドデータ化」に記載されている出来形評価用データは(1m2あたり1点)違うもののでしょうか？	出来形計測データは、TINを作成し数量算出のためのデータで、出来形評価用データは、出来形の評価と出来形管理資料のためのデータです。 (空中写真測量(無人航空機)出来形管理要領(土木編)(案)P9参照)
U57	1－2－4 点群処理ソフトウェア	①点群密度の変更(データの間引き)について、点群処理ソフトウェアによっては、1m2単位で設計値との標高較差が最も小さい計測点を出来形評価用データとして抽出する機能があります。 このように設計値との標高較差が最も小さい計測点を出来形評価用データとして提出することは、面的な出来形管理の規格値の考え方からすると不合理ではないでしょうか？ ②グリッドデータ化について、出来形評価用データを作成する作業において、点群密度の変更による方法の他に、グリッドデータ化によって1m2あたり1点程度のデータにすることが認められていると思います。 グリッドデータ化の場合のみ内挿も認められると思いますが、グリッドデータ化は出来形評価用データの採用の場合のみに使えるという認識でよろしいでしょうか？ それとも起工測量計測時などにもこの手法を採用してよいのでしょうか？	①点群データの間引きについて、現在は規定しておりません。そのためH28年度末にソフトウェア機能要求仕様規定で、整理させていただきます。 ②1m2に1点のグリッドデータ化は出来形評価用データ作成時のみに適用可能です。その他のデータ作成時には、この手法を採用することはできません。
U24	1－2－7 工事基準点の設置	工事基準点の設置について、ネットワーク型RTK-GNSSを用いて設置してよいのでしょうか？	ネットワーク型RTK-GNSSを用いて工事基準点を設置することは可能です。 要領(案)の記載のとおり、工事基準点の設置は「国土交通省公共測量作業規程」に基づいて実施することとなっており、作業規程にネットワーク型RTK-GNSSの記載があります。
U46	1－3－1 起工測量	起工測量における、UAVの写真の地上画素寸法はどのくらいになりますか？	2cm/画素以内となります。 UAV公共測量マニュアルのP40第5節第59条運用基準の7の表によります。

U10	1－3－1 起工測量	起工測量時の検証点の設置間隔は出来形計測時と同様に200m間隔で良いのでしょうか？	起工測量時の計測方法については、計測密度、地上画素寸法、精度確認以外の項目については、1－4－3空中写真測量(UAV)による出来形計測を準用してください。 上記より、起工測量時の検証点設置間隔は出来形計測時と同様に200m以内間隔で実施ください。
U09	1－3－1 起工測量	①起工測量の完了時に提出しなければならない資料(データ)は何があるのでしょうか？ ②起工測量時に標定点、検証点の数はいくつ必要でしょうか？	①起工測量時の計測点群データや起工測量データ、写真測量に使用したデジタル写真が必要となります。その他に協議に必要とされたデータ等を必要に応じて提出してください。 ②起工測量時の計測方法については、計測密度、地上画素寸法、精度確認以外の項目については、1－4－3空中写真測量(UAV)による出来形計測を準用してください。
U13	1－3－2 岩線計測	岩質の境界面を確定させるため、全ての横断面及び変化点毎にシュミットハンマなどによる岩判定を立会も含めて実施しているが、面的に計測する場合の岩判定は、0. 25m2毎に実施するのでしょうか？	岩判定については今まで通りの方法となります。要領に示される0.25m2の計測密度は、設計変更のための地形測量に必要な計測点の密度を表しています。
U12	1－3－2 岩線計測	UAVによる出来形管理を実施する場合、岩線計測もUAVで実施するものとなるのでしょうか？ TSでも可とする場合は、明記が必要と考えます。	基本は、UAVで計測するものとします。 現場状況によりTSでの計測可能です。 TSで実施する場合は施工計画書に記載してください。
U25	1－4－2 3次元設計データの確認	3次元表示した図とはどのようなもののでしょうか？	中心線形データや横断形状データを3次元設計データ(TIN)に重ね合わせた資料となります。 要領(案)P35【解説】5)に記載されており、P70に3次元ビュー(ソフトウェアによる表示あるいは印刷物)の事例を示しているので参考にして下さい。
U44	1－4－3 空中写真測量(UAV)による出来形計測	①撮影結果で撮影された写真のラップ率に関する書類は施工者から提出されるのでしょうか？ ②撮影された写真のラップ率90%を確認する方法はあるのでしょうか？	①施工者に提出の義務はありません。 ②ソフト等で自動的に確認する方法はありません。 また、出来形管理要領では確認することを規程していません。
U36	1－4－3 空中写真測量(UAV)による出来形計測	「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。」とあるが、ネットワーク型RTK－GNSSの単点観測法は精度が得られる計測方法と判断されるのでしょうか？	「作業規程の準則－基準点測量(観測の実施)」に、単点計測法が記載されていないため、精度が得られる計測方法と判断できません。なお、RTK－GNSSの利用については管理No.U49を参照して下さい。
U49	1－4－3 空中写真測量(UAV)による出来形計測	標定点・検証点の計測をRTK－GNSSで実施してもよいのでしょうか？	RTK－GNSSを使用して計測可能です。 精度の担保として「作業規程の準則」のTS点の設置を準用することとします。 (公共測量における準則第4節第1款(TS点の設置)第93・94条よりRTK法・ネットワークRTK法については、計測を2セット行い、その較差の許容範囲は $\Delta N \cdot \Delta E$ を20mm、 ΔU を30mm) 【参考】 標定点、検証点の設置方法(TS又はGNSSでの測量)については、最終的には施工者の判断となります。 ・RTK－GNSSで行うときは、機器の性質上1日に広い範囲の標定点の設置を行うことに向いているといえます。しかしGNSSを使用するため計測範囲を分割し日を変えて測量する場合には、計測精度が日々変わるため精度管理が必要です。 ・TSでは、設置比較的狭い範囲において計測を行うことに向いていると言えます。それは、TSからミラーを直接視認するため計測精度が安定しているためですが、しかしTSの盛換え設置が多く必要な現場では、盛換え設置の誤差が累積による誤差等があります。 どちらの測量方法も、適切な測量の精度管理を行うことで、精度の良い測量を行うことが可能です。このため施工者が、機器の性質を十分に理解し、現場条件に適した測量方法を選択する必要があります。

U42	1－4－3 空中写真測量(UAV)による 出来形計測	評定点及び検証点の測量成果について ①UAV出来形管理要領には標定点及び検証点の測量成果について、「工事基準点及び標定点データ(CSV, LandXML等のポイントファイル)」を電子成果品として所定のフォルダに格納する旨記述がある。成果品としてはポイントファイルのみでよいか？ ②一方、UAV公共測量マニュアル(案)P.38には「標定点及び検証点の成果表」「標定点及び検証点の配置図」「標定点及び検証点の測量簿及び同明細簿」「精度管理表」「その他の資料」を成果とする記述がある。 工事基準点、評定点及び検証点の配置、精度管理表等は工事打合せにおいて確認作業等を行うため、打合せ簿の資料として、打合せ簿フォルダに納品することとなるか？	①出来形管理要領のとおり、「工事基準点及び標定点データ(CSV, LandXML等のポイントファイル)」を成果品として提出して下さい。 ②出来形管理要領で①以外(UAV公共測量マニュアルで記述の成果)を納品する必要はありません。
U18	1－4－3 空中写真測量(UAV)による 出来形計測	空中写真計測に用いる標定点・検証点については測量成果の提出は不要でしょうか？(工事基準点については「測量成果報告書」を提出しています)	標定点・検証点について測量成果「測量成果報告書」の提出は不要です。 標定点については施工計画書に添付する撮影計画、電子成果品(標定点データ)、検証点については「カメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書」を提出してください。
U14 U17 U34 U47	1－4－3 空中写真測量(UAV)による 出来形計測	標定点・検証点の設置方法について教えてください。	出来形管理要領の適用範囲における使用においては、要領内の記載内容に従います。 「検証点は天端上に200m以内の間隔に設置」 ・基本的に天端上のみに設置 ・外部検証点は求めてはおりません 現場状況によりますが、幅が50m程度の盛り土のような場合は、道路を設置する天端といった精度を確保したいところに、検証点をもうけて下さい。ただし1000m×500mといった広域の整備の場合は、状況に合わせて検証点を設置して下さい。(中心線上に設置するだけではなく幅広の現場状況も考慮して設置の必要があります。) ※検証点配置例を参照ください
U15	1－4－3 空中写真測量(UAV)による 出来形計測	検証点の精度確認時に、標定点と検証点の入れ替えはしてもよいのでしょうか？	標定点と検証点を入れ替えて処理し直しても構いません。ただし標定点と検証点の設置間隔が適正である必要があります。
U59	1－4－3 空中写真測量(UAV)による 出来形計測	天端のない現場(切土のみ)において、標定点、検証点の設置はどのように配置すればよいのでしょうか？	天端がない場合は傾斜地に設置して下さい。 【補足】 出来形管理要領P35【解説】2)に記載しているとおり、標定点と検証点を天端上に設置するという条件は、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」における要求精度±50mmの規定を参考とした標準的な設置条件です。
U20	1－5－1 出来形管理資料の作成	図1－16 出来形管理図表 作成例(合格の場合)について、判定の箇所「異常値有」と赤字で表示されているが、なにが異常値なのでしょう？(測定値は規格値内なので問題ないと思われるが？)	判定の箇所にある「異常値有」は誤記ですので改訂時修正します。 平均値、最小差、棄却点数の箇所は空白に改訂します。
U60	1－5－1 出来形管理資料の作成	①管理図表の平均値、最大値、最小値、棄却点、データ数には棄却点は含まれるのでしょうか？ ②管理図表(ヒートマップ)における、棄却点の表示の方法はどのようにすればよろしいのでしょうか？	①各項目の規定は下記の通りです。 ・出来形が合格の場合 平均値: 棄却点を除く平均値 最大値: 棄却点を除く最大 最小値: 棄却点を除く最小 データ数: 棄却点を含む全データ数 棄却点: 全棄却点数 ・出来形が不合格の場合 不合格の内容が各項目で確認できる様、表示してください。 ②現時点(H29.1)では要領等で規定していません。 選択した方法を備考として余白等に表記してください。 1) 棄却点を含む全データ表示 2) 棄却点を除くデータを表示

U39	1－5－2 数量算出	点群データ処理、数量算出等に用いるソフトウェアが「UAVを用いた出来形管理要領」に対応する機能を有しているかを確認するため、施工計画書にソフトウェアのカタログ、ソフトウェア仕様書・・等を添付するように要領には記載があるが、「UAV出来形要領対応」かはどのように確認すればよいか？カタログ等に明記されているものか？	各メーカーのカタログ、HP又は取扱説明書に記載されると思われます。 なお、対応状況は国総研HPで情報提供しています。 ※対応ソフトウェア一覧を参照下さい
U45	1－5－3 電子成果品の 作成規定	ICT活用工事を対象とした出来形管理要領による納品物の容量はどの程度になりますか？（施工延長1,000mとした場合）	現場条件および計測状況により増減しますが、昨年度の検証実験では、延長40m×幅60m（約2400㎡（天端、法面含む））を対象に出来形管理を行った場合、約900MBでした。このため延長1,000m×幅60mでは、20GB程度と予想されますが、現場条件及び計測状況により増減します。
U54	1－5－3 電子成果品の 作成規定	①ファイル命名規則について、整理番号は「0」の記載しかございませんが、固定でよろしいのでしょうか？ ②画像を格納する際は、「撮影ごとに納品することとし、ICONフォルダにサブフォルダを作成して、jpgファイルを格納する。」とありますがサブフォルダ名の命名規則は以下の解釈でよろしいでしょうか？ ・番号部分は撮影ごとのファイル番号の先頭を入力する （同一データ作成時に、2回撮影を行い、データの番号が001～、と005～のファイル群に分かれる場合、サブフォルダはUAV0XX001PICとUAV0XX005PICの2つ作成するのでしょうか）	①整理番号は「0」で固定です。 ②サブフォルダの命名規則は撮影ごとのファイル番号に関係なく、オリジナルデータの末尾にPICを付けたものとしてください。 また、「撮影ごとに」とは起工測量、出来高、出来形等の用途ごとを意味します。用途ごとに画像をまとめてサブフォルダを作成して下さい。 よって同じ用途であれば2回に分け撮影した場合もフォルダは1つとなります。
U21	2－1－3 2－1－4 出来形管理基準及び規格値	2-1-3出来形計測箇所の中で、「法肩、法尻から水平方向にそれぞれ±5cm以内に存在する計測点は評価から除外しても良い。」と記載があるが、2-1-4では「標高較差の評価から除く」となっている。除外してもよい(計測してもよい)のか、除外するのか、どちらが正解か？	面的管理の規格値(2-1-4)としては除外しますが、出来形管理においては±5cmの範囲の計測・評価は問いません。
U51	2－1－4 2－2－4 出来形管理基準及び規格値	①「表 出来形管理基準及び規格値」の、注4で「～連続する一つの面とする～」の意味を解説いただけますでしょうか。 ②規格値がマイナスのみの場合、仮想上限を設定する必要があるでしょうか。また、仮想上限を設定した場合には、その範囲内で平均値・最大値・最小値を算出するのでしょうか？ ③規格値の上限がない場合には、＋側の色設定は仮想の上限値まで＋100%～0%の色で表現するのでしょうか？それとも、＋側すべてが合格色でよろしいのでしょうか？ ④50%内、80%内のカウントはどうしたら良いでしょうか？	①「連続する一つの面」とは同一工種（土工）で連続する施工範囲かつ同一な出来形管理基準の管理項目となります。このため工区が離れているところや天端、法面など管理基準の項目が違うところは、分けて算出することとなります。 ②出来形管理の規格値がマイナスのみの場合は、上限を設定しておりません。このため出来形管理用データとして採用された点を全て採用して算出します。 ③規格値の上限が無い場合については、「工事成績評定要領の運用について」（別紙-4）にあるように、従前より上限値を仮定してばらつきを判断することとなっているため、出来形管理図表のヒートマップでは＋側についても色分け表現をして下さい。 ただし、仮定の上限値を超えても規格値外ではないので、不合格の色とならないよう表現に注意して下さい。 なお、地方整備局の現場においては、仮定の上限値(+100%)は、下限の規格値と同じ絶対値の数値とすることが多いようです。（例外もあるようです。） ④上限値を仮定した上で、±50%内、±80%内をカウントして下さい。
U28	第4章 空中写真測量（UAV）の精度確認試験実施手順書および試験結果報告書	精度確認試験においては、検証点は何点必要でしょうか？	表4－1「精度確認試験での精度確認基準」備考欄記載の通り、設置された全ての検証点で実施しますので、「1－4－3空中写真測量（UAV）による出来形計測」の解説「2）標定点および検証点の設置・計測の留意点」に従って下さい。
U22	第4章 空中写真測量（UAV）の精度確認試験実施手順書および試験結果報告書	施工計画書の提出時に、カメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書（様式－2）の提出も必要でしょうか？	カメラキャリブレーションおよび精度確認試験の実施のタイミングは、撮影前や写真測量ソフトウェアでの処理時になりますので、必ずしも施工計画書作成時に提出する必要はありません。なお、施工計画書の測定精度の記載内容については、カメラキャリブレーションや精度確認試験の実施時期や確認方法（様式－2による）を記載してください。

U40	第4章 空中写真測量 (UAV)の精度 確認試験実施 手順書および 試験結果報告 書	カメラキャリブレーションの実施報告については、様式「カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書」のみで良いでしょうか？ 報告書への記載内容は、カメラキャリブレーションの実施年月日と作業期間、担当者、カメラの種類のみであるが、 UAV公共測量マニュアルにあるような、実施記録や、カメラキャリブレーションデータファイルの提出は不要でしょうか？	出来形管理要領によりますので、様式「カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書」のみで良いです。 UAV公共測量マニュアルでは、実施記録又はこれに相当する資料となっておりません。
U41	第4章 空中写真測量 (UAV)の精度 確認試験実施 手順書および 試験結果報告 書	カメラキャリブレーションには事前にメーカーで実施する方式と計測後に実施する方式(セルフキャリブレーション)が存在するようですが、どちらでもよいでしょうか？	どちらでも良いです。 計測に使用するソフトに合わせて行ってください。