

i-Construction説明会

Q & A

本書に記載している回答は、平成28年8月時点での基準・要領等に対するものです。今後、基準・要領等の改時には回答内容を変更する場合があります。また、現在回答を検討中の質問は順次掲載します。なお、会場で頂いた質問のうち、i-Constructionに直接関係しない質問の回答は掲載していません。

注) 本書では以下のように表記しています

UAVによる出来形管理: 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)

LSによる出来形管理: レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)



1. i-Construction全般	P3～
2. ICT活用工事	P12～
3. ICT活用計画	P20～
4. 電子納品・電子検査の事前協議	P27～
5. 施工計画書(起工測量編)の作成	P28～
6. 測量成果簿の作成	P40～
7. 機器・ソフトウェア等の選定・調達	P48～
8. 3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経費	P51～
9. 3次元設計データの作成	P54～
10. 施工計画書(土工編)の作成	
11. ICT建設機械施工	
12. 変更契約	
13. 施工段階の岩線計測	P59～
14. 出来形管理	P63～
15. 出来高部分払い	P87～
16. 検査	P88～
17. 工事成績評定	
18. 監督検査	
19. ICT活用工事積算要領	P90～
20. UAV等を用いた公共測量	P93～
21. 土工の3次元設計	
22. 発注者支援業務	
23. 導入支援	
24. Q&A サポート体制	P94～

Q1-1:
「i-Construction」の「i」の意味を教えてください。

A:

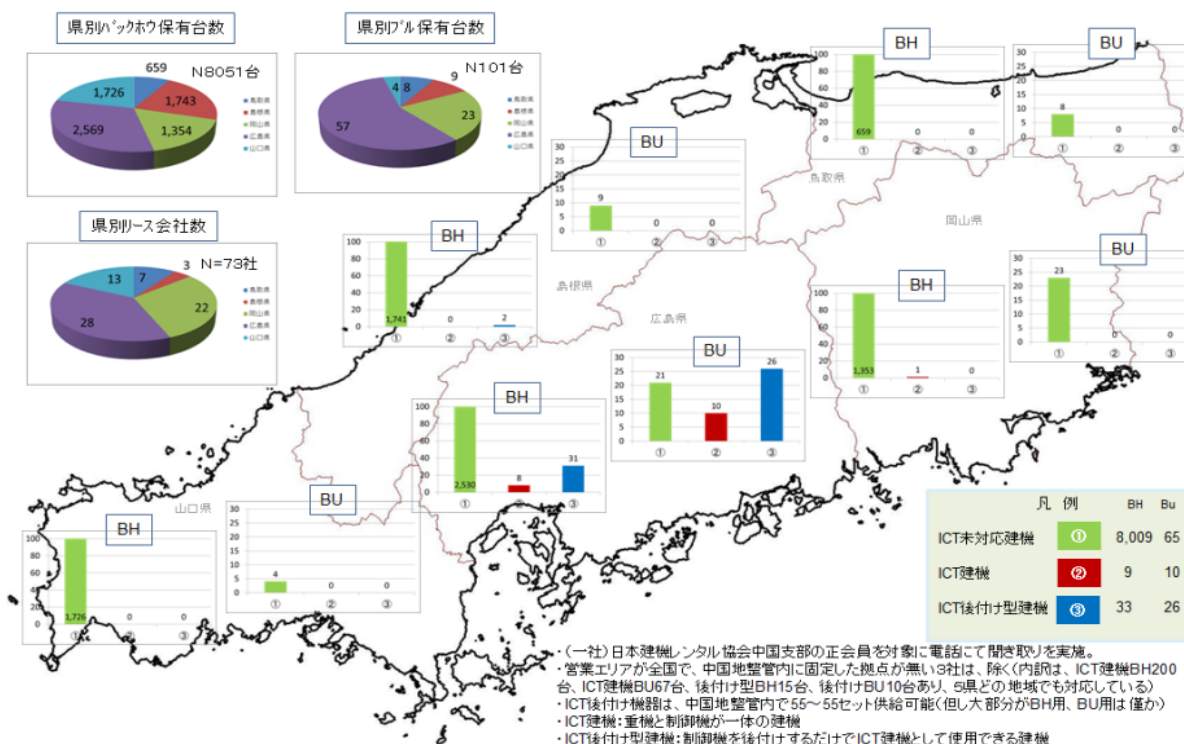
- 「i」については、いろいろな意味があるかと思われるので、皆さんでお考えください。
- 今回の取り組み内容からは、意味的に「Innovation」(物事の「新結合」「新機軸」「新しい切り口」「新しい捉え方」「新しい活用法」(を創造する行為)のこと。※)に近い言葉ですが、固定したものではありません。
- ちなみに、「i-Construction」は国総研より商標登録がなされています。(ブランド化)
- そのため、「i」は小文字、「C」は大文字、「-」もセットにした一体の言葉として利用しています。

※出典: Wikipedia「Innovation」, < <https://ja.wikipedia.org/wiki/イノベーション> > 2016年8月1日アクセス。

Q1-3:
ICT活用工事で使用するICT建設機械は潤沢にあるのか？

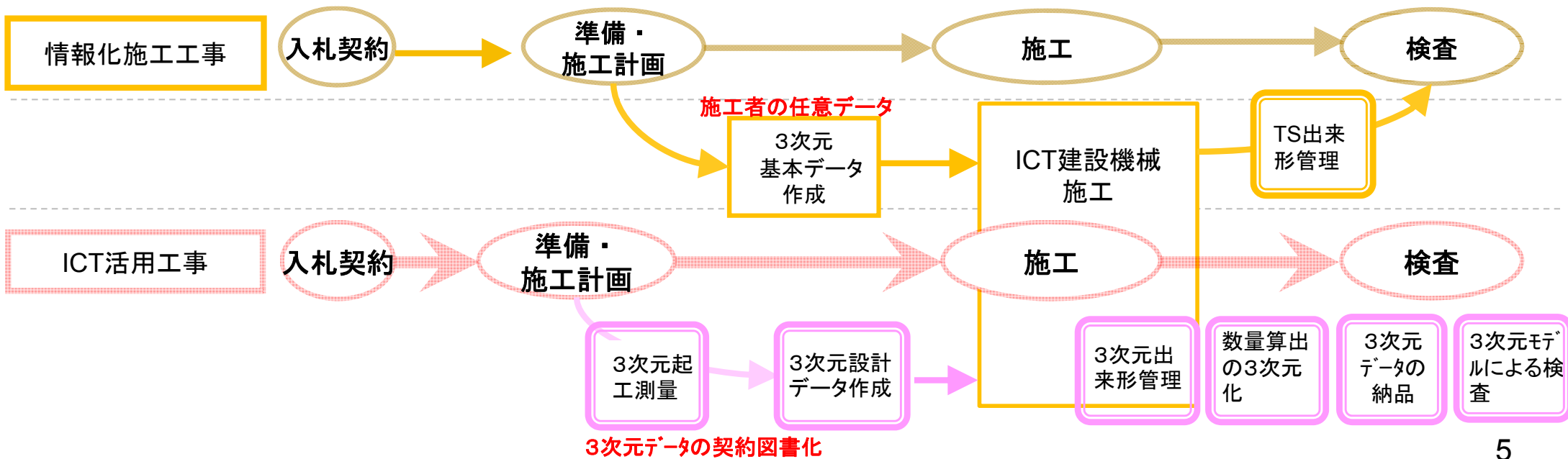
A:

- 中国地整管内の状況を把握するため、平成28年5月に中国地方整備局管内のレンタルメーカーに電話にて聞き取り調査を実施しました。
- ICT建設機械の扱いは山陽側が偏っていましたが、山陰側へも供給可能であることを確認しています。



Q1-4: 今までの情報化施工工事と、ICT活用工事の違いは？

- A:
- 部分的な情報化から、全体の情報化となりました。
 - 施工者の任意データから、3次元データの契約図書化となりました。
 - TS出来形管理から、UAVやLSによる出来形管理へ変更となりました。
 - **ICT建設機械による施工部分は変更ありません。**

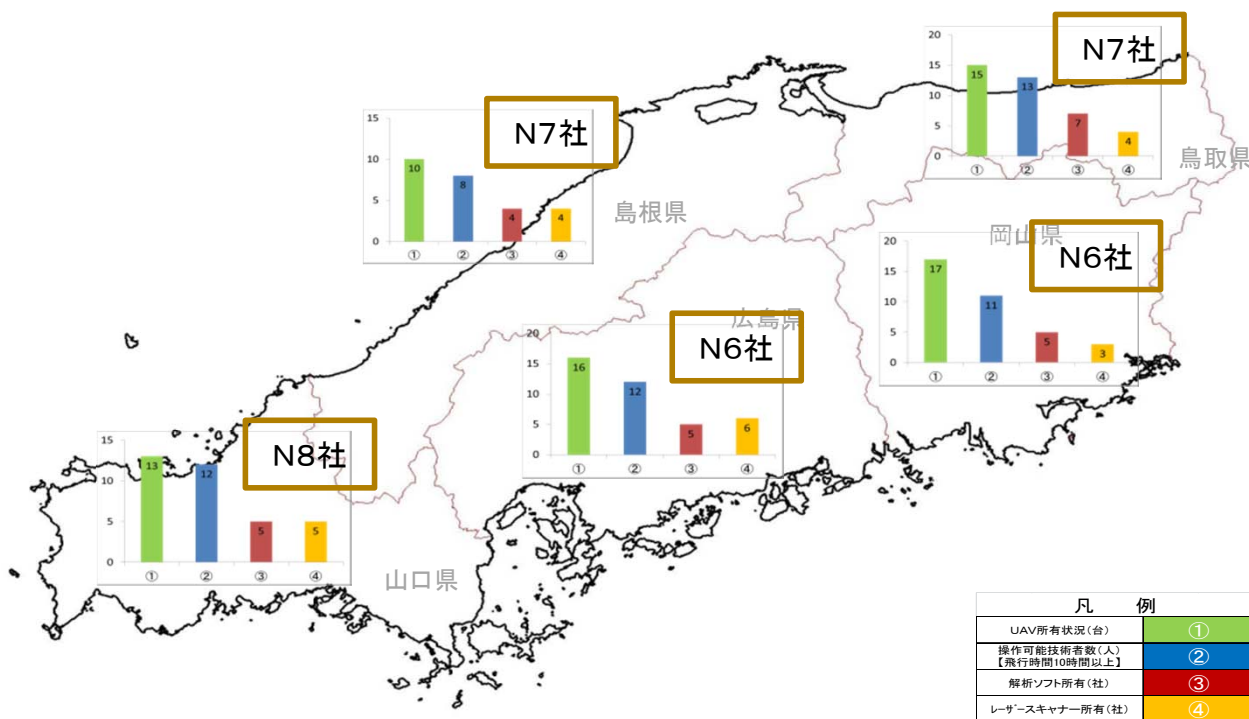


Q1-5:

ICT活用工事では起工測量や出来形管理を、UAVやLSを使用して測量を行うこととなるが、これらの測量が実施できる測量業者は存在するのか？

A:

- 平成28年4月に中国地方整備局管内に本社があり、国、県、市町村での受注実績があると思われる測量業、建設コンサルタントを任意に34社抽出し、アンケート調査を実施しました。
- 全社から回答があり、結果は、UAVは、約7割の社で保有、レーザースキャナーは、約6割の社で保有していることを確認しています。



Q1-6:

中国地方整備局管内各事務所での今後の取り組み予定のご説明をお願いします。

A:

- 平成28年5月27日に中国地方で初のICT活用工事を公告しました。
- 平成28年度は、約60件の公告を予定しています。

入札公告等(工事)案件概要	
発注機関	国土交通省中国地方整備局
担当部・事務所	倉吉河川国道事務所
工事名称	国道9号別所地区交差点改良第2工事
工事場所	自:鳥取県東伯郡琴浦町別所地内 至:
入札契約方式	一般競争入札(同時提出型)
工事種別/工事の業種	一般土木工事
設計書番号	16873153010006 *発注機関が独自に定めるコード
公告日時	2016年05月27日 00時00分
期限日時	2016年06月06日 17時00分
開札日時	2016年07月25日 10時00分

④ 本工事は、国土交通省が提唱する i-Construction に基づき、ICTの全面的活用を図るため、受注者の提案・協議により、起工測量、設計図書の照査、施工、出来形管理、検査及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用工事の対象工事である。

Q1-7:
今後、県や市町村などの自治体への展開はどのようになるのか？

A:

- 直轄にて土工を先行して実施し、得られた課題・問題点を解決しながら自治体にも拡大していくものと考えます。

Q1-8: 今回のICT活用工事は土工のみが対象だが、今後の拡大予定を教えてください。

A:

- 情報化施工においては、舗装工の出来形管理を試行中であり、今後ICT活用工事の対象工種になる予定です。

Q1-9:
適用範囲の拡大について
4年後には標準になると聞いたが如何か。

A:

- 今回は予定価格が3億円以上の工事は発注者指定としており、今後は、この指定範囲を拡大していく予定です。

Q1-10:
ICTを活用することによって何が効率化されるのか？

A:

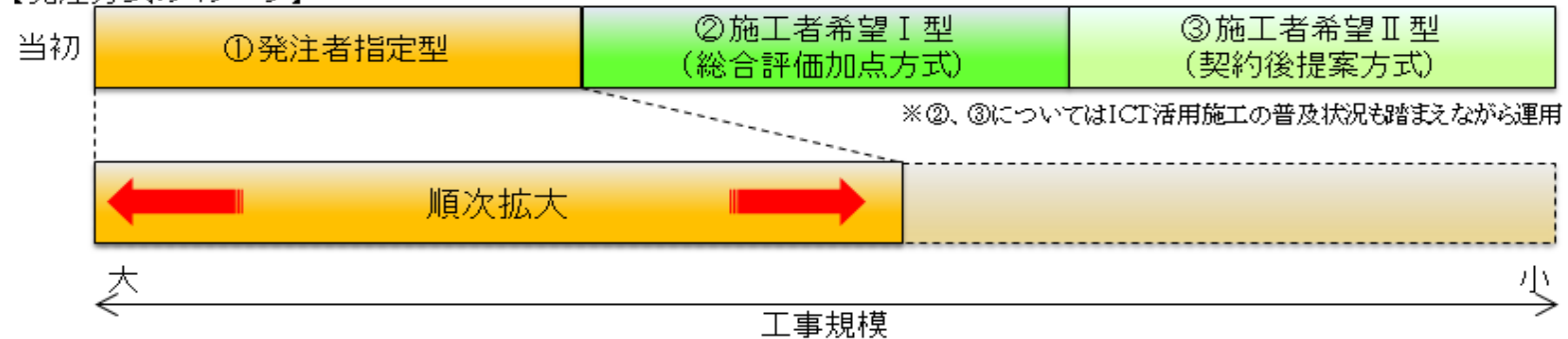
例えば起工測量、丁張りなどの手間、検査時の手間という部分では大きく低減されますが、当面3次元設計データ作成などの手間は必要です。
施工では、積算基準に示したとおり、従来と比較して日当たり施工量が1.1倍程度上がります。

Q2-1:
ICT活用工事の発注者指定型は、今後増やしていくのか？

A:

- ICT活用工事の件数や、ICT建設機械の普及状況を見ながら順次拡大して行く予定です。

【発注方式のイメージ】



Q2-2:
ICT土工の対象は、盛土、切土が主体でない工事にも適用なのか。

A:

- 改良工事に限らず、河川土工、道路土工、海岸土工、砂防土工を含む一般土木工事が対象で、土工量が1,000m³以上あれば対象となります。
- 例えば橋梁下部工事に、道路土工の盛土、切土の土工量が1,000m³以上ある場合は対象となります。

Q2-6:
浚渫は、ICT活用工事の対象となりますか？

A:

- 浚渫は、ICT活用工事の対象外です。
- ICT活用工事では河川土工、砂防土工、海岸土工の掘削工、盛土工、法面整形工が、道路土工の掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工が対象です。

Q2-7:

ICT活用工事では、起工測量や出来形管理が3次元化となり、それらの計画準備や実作業に時間を要すると思われませんが、工事の全体工期については、これらに要する時間は加味されますか？

A:

- ICT活用工事では、3次元設計データの作成は、従来施工と比較し付加作業となりますが、一方起工測量やICT建設機械による施工で効率化される作業もあることから、新たに工期を加味することはありません。
- 参考までに、昨年度試行した工事では、「UAV使用により起工測量の日数が約1週間から1日に短縮できた」の現場の声がありました。
- また、日当たりの施工量は従来建機に比べICT建設機械は1.1倍に、工事で作成する検査書類は1/50と言われており、従来よりは効率化します。

Q2-9:

発注者から貸与される設計図書は、すでに3次元化した電子データが貸与されるのか？

A:

- 3次元化した電子データがあれば貸与します。
- 土工の3次元設計の成果品ができるまでの間は、発注者から貸与する設計図書のうち、平面図、縦断図、横断図等は2次元設計による電子データを貸与します。
- 受注者が、貸与された2次元設計による電子データを基にして3次元設計データを作成してください。
- 3次元設計データ作成に係る経費については、発注者からの見積り依頼により、工事の受注者が見積り書を作成し、発注者に提出します。
- 発注者は、提出された見積り書の内容(作業工程、人件費や機器費の構成・比率など)を確認し、変更契約の対象としてその経費を計上します。

Q2-10:

UAVによる起工測量は、受注者が実施するのではなく、発注者が別の測量業者等に発注して行うのか？

A:

- 発注者から工事の受注者に対して、UAVによる起工測量を行う旨の指示があります。
- UAVによる起工測量に係る経費については、発注者からの見積り依頼により、工事の受注者が見積り書を作成し、発注者に提出します。
- 発注者は、提出された見積り書の内容を確認し、変更契約の対象としてその経費を計上します。
- LSによる起工測量についても同様の処理をします。

Q2-11:

ICT活用**試行**工事の通知を受けて、ICTを全面的に活用すべく協議を実施して、それを取り組むこととなったが、その費用の積算単価年月は何時か？

A:

- 発注者が「ICT活用試行工事」として指示するので、その指示年月を積算単価年月とします。

Q2-12:

ICT活用試行工事の場合は、情報化施工の調査票の提出は必要ですか？

A:

- 全面的なICT活用を行う場合は、従来の情報化施工の調査票に替えて、発注者が「ICT活用工事のアンケート調査票」を指示するので、こちらの調査票を提出してください。

Q3-1:
UAVによる出来形管理、LSによる出来形管理を行う場合には、TS出来形管理は必要か？

A:

- 二重の出来形管理は求めませんので、TS出来形管理は不要です。
- なお、地形条件等により部分的に3次元データ計測ができない場合に、TSによる補完(代替え)を行うことを妨げるものではありません。
- また、受注者が自主的に行うTS出来形管理を、受注者の社内ルールに従って実施して頂いてもかまいません。

Q3-2:

UAVによる出来形管理とLSによる出来形管理のうち、使用に当たってはどちらか指定があるのか？

A:

- UAV、LSの使い分けに関する指定はありません。
- 現地の状況に応じて使い分けてください。

- UAVの特徴
 - 計測の準備作業が軽減、計測時間が短く、測量作業が大幅に効率化する
 - 測量結果を3次元処理して、鳥瞰図、縦横断図などユーザの必要なデータが抽出できる
 - 計測箇所をピンポイントに計測できない
 - 強風や雨などの天候により計測できない
 - 航空法等の規制により利用できない地域がある

- LSの特徴
 - 計測の準備作業が軽減、計測時間が短く、測量作業が大幅に効率化する
 - 測量結果を3次元処理して、鳥瞰図、縦横断図などユーザの必要なデータが抽出できる
 - 計測箇所をピンポイントに計測できない
 - 取得データの計測密度にばらつきがある
 - 雨などの天候により計測できない機種がある

Q3-3:
ICT建設機械による施工は、使用する機種・技術は限定されているのか？

A:

- 使用する機種は限定していません。
- 施工技術は、以下の四種類の中から、施工する現場の条件に合わせて選択してください。
 - 3次元マシンコントロール(ブルドーザ)技術
 - 3次元マシンコントロール(バックホウ)技術
 - 3次元マシンガイダンス(ブルドーザ)技術
 - 3次元マシンガイダンス(バックホウ)技術※3次元技術を選択ください。2次元技術は選択できません。
- また、個々の施工技術についてもメーカー、技術名などは限定していません。

Q3-4:
今までの情報化施工で使用していたICT建設機械と、今回のi-Construction用のICT建設機械では仕様の違いはあるのか？

A:

- 変わりありませんので、そのまま使えます。

Q3-5:
ICT建設機械を使った施工に関しては、BHとBuの両方を使用しなければならないのか？

A:

- 施工形態に応じて選定してください。
(但し、法面整形工が有る場合はBHが必須です。)
- 法面整形工が無い場合で、BHとBuを両方使用する場合は、少なくともどちらか一方はICT建設機械を使用してください。
- たとえば、
 - ・Buは使用無しで、BHを4台使用する場合は、内1台のBHはICT建設機械を使用してください。
 - ・工期の前半が従来の建設機械を使用、後半はICT建設機械を使用でもかまいません。

Q3-6:

3DMC、3DMGで使用する機械には、稼働した施工履歴を記録、出力できるシステムでないと使用できないのでしょうか？

A:

- 施工履歴を利用して出来高数量算出する場合に、施工履歴の記録、出力ができる機能が必要となります。
- 施工履歴による出来高数量の算出を行わない場合は、このシステムは必要ありません。

Q3-7:

工事現場にUAVやLSを導入するには、購入費用が高く弱小企業には無理がある。

Jacicが販売している災害査定申請の支援ツールPhotog-CADは、普通のデジカメとポール・スタッフ・テープだけで3次元の面データを取得することができるが、このようなソフトは3次元出来形管理の対象技術にならないのか？

(<http://www.gis.jacic.or.jp/gis/photog/>)

A:

- 土木工事の出来形管理で利用できるか、まだ検討をしていませんので現状では利用できません。
- なお、災害査定では、従来測量方法と比較し、その精度が確認できたので災害査定の申請資料作成時に使用を認めています。

Q4-1:

受注者が3次元起工測量や3次元設計データ作成、出来形管理図表を作成しますが、その内容を確認する発注者側の環境整備はどうなっていますか？

A:

- 発注者側の環境整備は、現在進めているところであり、今のところデータを直接ビューすることができません。
- このことから、電子納品・電子検査の事前確認の段階で、受注者より提出を受ける各種データについては、ビューワ付きデータもしくは3DPDFでの提出が可能かを協議する事としています。

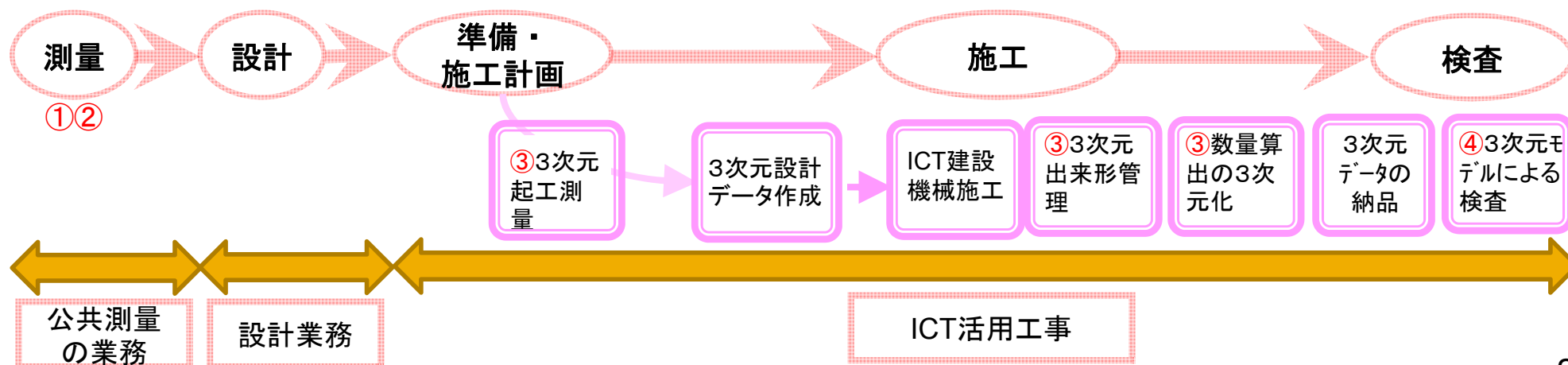
Q5-1:

工事で、UAVによる起工測量を実施するときは、どの基準を参照すべきですか？

A:

- 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)」の「1-3-1起工測量」を参照してください。

- ① UAVを用いた公共測量マニュアル(案)
- ② 公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)
- 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)
- ④ 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)



Q5-2:

UAVによる起工測量や出来形管理を行った場合、データの信頼度はあるのか？

A:

- UAVによる3次元計測は、計測毎に提出されるカメラキャリブレーションや精度確認試験の結果報告により、信頼性の確保を行っています。
- UAVによる起工測量や出来形管理の計測精度は、標定点配置、飛行計画、当日の天候等の条件、計測点群データの処理方法(使用するソフト、オペレータの処理手順)等によって左右されます。
- そのため、UAVによる起工測量や出来形管理では、受注者が、その計測の都度、計測したデータの提出と共に、カメラキャリブレーション及び精度確認結果報告書を作成し、掲出します。
- 発注者は、報告書に記載された計測精度が基準値内に収まっているか確認する事によって、計測されたデータの信頼性を判断します。
- 発注者は、LSによる起工測量や出来形管理の計測精度についても、同様に判断します。

Q5-3:

UAVによる出来形管理の監督検査要領の3ページ5-1-3)には、計測性能は地上画素寸法1cm/画素以内となっていますが、4ページ5-1-4)の四角囲いでは2cm/1画素となっています。

UAVによる出来形管理要領等を確認すると1cmが正かと思いますが、その認識でよろしいでしょうか？

A:

- UAVによる出来形管理の監督検査要領4ページの例が間違っていますので改訂時修正予定です。
- 3ページ5-1-3)の地上素寸法1cm/画素が正しい表現になります。

Q5-4:
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？

A:

- UAVに付属するカメラの性能が、要領にある対地高度50m程度を標準とし、地上画素寸法(1cm/画素以下)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、UAVによる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。

Q5-5:

カメラについての製造メーカーによる点検は必要に応じて行えば良いという認識で良いのでしょうか？

A:

- カメラについては、必要に応じて製造メーカー等による機能維持のための点検(センサの清掃及び機能確認など)を実施(不定期)してください。
- 点検の結果は、最新の点検日の報告書等を添付してください。

Q5-6:

デジタルカメラ単体の性能として「UAVを用いた公共測量マニュアル」第61条運用基準にて規定する「幾何学的位置ずれは、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」を満足する必要があるでしょうか？

A:

- UAVによる出来形管理要領では、デジタルカメラ単体への要求性能は、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」に含んで記載しています。
- よって、「UAVを用いた公共測量マニュアル」を満足する必要はありません。

Q5-7:

国土地理院の「UAVを用いた公共測量マニュアル」第61条運用基準では、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、UAVによる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。

A:

- 使用可能です。
- UAVによる出来形管理要領の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。

Q5-8:
撮影する画像の出力形式は、RAWではなく、JPEGでよろしいでしょうか。

A:

- 写真測量のモデルの生成のための写真については、UAVによる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。

Q5-9:

撮影計画については写真のラップ率や地上画素寸法等の基準が示されているが、これによるとデータ量が大きいいため、点群処理ソフトでの処理時間がかかるのではないのか？

A:

- 撮影計画の基準は、十分な精度を担保できるように検証作業結果に基づき設定しています。
- 処理時間は、対象範囲の広さ、写真枚数、処理ソフト、処理機器のスペック等に依存するため、一概に言えません。

Q5-10:

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？

A:

- 各メーカーのカタログに記載されると思われます。
- 記載が無い場合は、各メーカーのHP又は使用する機器の取扱説明書の該当部分の写しを添付してください。

Q5-11:

- ① 「公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)」の7-5.保険への加入とは、どのような保険を想定しての記載か教えて欲しい。
- ② 工事における起工測量等において、第三者への損害が想定されない場合は、保険加入は不要と考えて良いか？

A:

- ① UAVによる損害賠償保険を想定しています。
- ② 保険の加入については、発注者が判断するものではありません。しかし、航空局等では推奨しております。また、不慮の事故により第三者への損害が絶対にはないと言い切れないことと、発注者がそれを判断するべきものではないと考えています。

Q5-12:

LSによる出来形管理要領の1-1-5の施工計画において解説で「精度管理について、機械本体の動作やシステムに不具合が無いことを確認するために、LSを製造するメーカーが推奨する定期点検を実施し、その有効期限内であることを示す記録を添付する。」と記載されています。

- ① 測量機器については、準則により1年間の検定期限が決まっていますが、検定証書等には期限の記載は無いものと思います。
- ② LSの検定期間は決まっているのでしょうか。

A:

- ① 「有効期限内」とは測量機器の検定の期限ではなく、メーカーが推奨する定期点検の期間内であることを「有効期限内と」記載しています。記載内容がわかりづらいので改訂時に修正予定です。
- ② LSの検定期間は決まっていません。

Q6-1:

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)

A:

- 標定点及び検証点については、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)、検証点については精度確認試験結果報告書を提出ください。

Q6-2:

- ① UAVによる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を用いた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？

A:

- ① UAVによる出来形管理用要領のとおり、「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)」としています。
- ② 打合せ簿フォルダに格納して納品してください。なお、UAV測量マニュアルは「公共測量」に際して利用されるもので、起工測量、出来形管理については、UAVによる出来形管理要領での記述が基本です(準用する必要がある場合は、UAVによる出来形管理要領にその旨記載があります。)

Q6-3:
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？

A:

- 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。

Q6-4:

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？

A:

- 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。

Q6-5:

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を用いた公共測量マニュアル」にあるような、実施記録票や、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か？

A:

- UAVによる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」のみを提出してください。
- UAVを用いた公共測量マニュアルでは、実施記録表又はこれに相当する資料となっています。

Q6-6:

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、どちらでもよいか？

A:

- どちらで実施されてもかまいません。
- 計測に使用するソフトに合わせて実施してください。

Q6-7:

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？

A:

- 計測性能については、検証点での要求精度は以下のとおりです。
 - 起工測量、岩線計測では100mm以内
 - 部分払い払い用出来高測量では200mm以内
 - 出来形計測時は、50mm以内
- 精度確認試験は、実施手順に記載のとおり、各空中写真測量毎に実施ください。

Q6-8:

空中写真測量(無人航空機)の精度試験結果確認報告書で、必要な精度が確保されているか確認とあるが、誰が何を基準に行うのか？

A:

- UAVによる出来形管理要領のP72に記載してある「空中写真測量(UAV)の精度確認試験実施手順書(案)」に基づき、受注者が試験を実施して、精度を確認し、報告書を作成してください。

Q7-1:
3次元設計データの作成時に使用するパソコンは、どの程度のスペックが必要ですか？

A:

- 自社で使用されるソフトウェアや同時使用の有無などによってスペックは異なります。ソフトウェアを販売されているメーカー等にお問い合わせください。

Q7-2:

今回のUAVやLSによる出来形管理用の出来形帳票作成ソフトウェアは販売されているのか？

A:

- 現在、複数のソフトメーカーが開発中で、メーカーによっては平成28年秋に発売予定とプレス発表されています。
- それぞれ使用されているソフトメーカーに問い合わせ願います。

Q7-3:

《点群データの密度》について

UAVによる出来形管理要領の「点群密度の変更」に記載されている出来形計測データ(0.01m²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)違うものでしょうか？

A:

- 点群密度の変更は、下記の点密度が確保できるまで点群密度を減らしても良いこととなっています。
 - ・ 起工測量計測データは、0.25m²当たり1点以上
 - ・ 数量算出に用いる岩線計測データは、0.25m²当たり1点以上
 - ・ 出来形計測データは、0.01m²当たり1点以上
 - ・ 出来形評価用データは、1m²当たり1点以上
- 出来形計測データは、空中写真測量で計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として出来形地形としての面を構築したTINデータのことで、数量計算に使用します。
- 出来形評価用データは、空中写真測量で計測した計測点群データから不要な点を削除し、更に出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータのことで、専ら出来形の評価と出来形管理資料に使用します。

Q8-1:

3次元起工測量経費、3次元設計データの作成経費については、どの費目に計上されますか？

A:

- 3次元起工測量経費と3次元設計データの作成経費は、共通仮設費の準備費に計上となります。

Q8-3:

3次元起工測量経費と3次元設計データ作成経費については、発注者から受注者に対して、その費用について見積り提出を求め設計変更を実施しますとありますが、3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経費、それぞれどのような仕様で見積もり依頼があるのですか？

A:

- 現在、見積り依頼書の様式のイメージは説明会資料の通りです。
- 見積もり条件については当該工事の条件に合わせて適宜設定します。

Q8-4: 情報化施工工事と、ICT活用工事での設計データ作成経費は、どの様に扱われるのか？

A:

- 以下のとおりです。

		基本設計データ作成経費	3次元設計データ作成経費	ICT機械施工経費
情報化施工工事	発注者指定方式	情報化施工積算基準 当初から計上		積算要領 当初から計上
	施工者希望方式	受注者負担		受注者負担
ICT活用工事	発注者指定型		見積もり 変更で計上	ICT積算要領 当初から計上
	施工者希望Ⅰ型		見積もり 変更で計上	ICT積算要領 変更で計上
	施工者希望Ⅱ型		見積もり 変更で計上	ICT積算要領 変更で計上

Q9-1:

3次元設計データは、横断方向の作成ピッチはどの程度にすべきですか？

A:

- 通常の工事と同様に基本は横断図のピッチで作成してください。(20mまたは25m)
- ただし、3次元起工測量により現地との不整合があった箇所や擦り付け部は断面を追加してください。
- また、曲線部においてはICT施工を実施した場合に、出来形管理基準内に収まるように適宜断面を追加してください。
- なお、ICT建設機械の実施工の精度を考慮して数m程度のピッチで横断を追加されることを妨げるものではありません。

Q9-2:

3次元設計データの作成において、役杭の断面以外のデータ作成は、どのようにすべきなのか？

A:

- 契約図面を読み取って横断方向は20mまたは25mピッチ毎に断面を設定してください。
- 出来上がった設計データに3次元起工測量の結果を重ね合わせて細部形状を調整してください。
- 最終的に設計する横断ピッチは、3次元出来形管理やICT建設機械施工を考慮の上設定してください。

Q9-3:

手引きに記載されている「3次元設計データの貸与」において、貸与されるデータは、コンサルタントが設計業務にて設計したデータですか？

A:

- コンサルタントが設計業務にて設計したデータです。
- 現在は、この3次元設計データはありませんが、今後、土工の3次元設計の業務成果が得られた時点では、この成果品をもって貸与することになります。

Q9-4:

- 3次元の数量計算は必須ですか？
- 3次元設計データの作成には土工の数量計算は含まれますか？

A:

- UAVやLSによる出来形管理要領の1-4-1 3次元設計データの作成 6)数量算出が、作業項目として記載してあるので必須です。
- UAVやLSによる出来形管理要領の1-4-1 3次元設計データの作成 6)数量算出が、作業項目として記載してあるので土工の数量計算は含まれます。

Q9-5:

工事の3次元設計データ作成後の社内照査は、施工部門の技術士や施工管理技士による照査などの規定があるのか？

A:

- 通常の工事の設計図書の照査においても、照査を行う技術者の定めはありません。
- よって、3次元設計データの照査も同様に、受注者として品質を確保するための照査を実施してください。

Q13-1:

ICT建設機械(Bu,BH)で施工できない地質(例:中硬岩)に遭遇した場合の対応はどのようにすべきか？

A:

- 受注者は、設計図書に示された土及び岩の分類の境界を確かめられた時点で、監督職員の確認を受けなければなりません。
- 設計図書に示された土及び岩の分類の境界が現地の状況と一致しない場合は、監督職員の指示を受けなければなりません。
- 不一致が確認された場合は、ICT建設機械の施工箇所についての対処方法について、監督職員に協議してください。

Q13-2:
UAVやLSによる岩線計測をする場合に、岩面はどの程度清掃すべきか？

A:

- 原則的には、従来と同様に岩の表面を露頭させてください。
- UAVやLSの岩線計測は、50cm×50cmメッシュに1箇所以上の点を計測が必要で、この1点がUAVやLSで判別できるだけの面積は清掃が必要となります。
- 具体には、監督職員と現地で協議して決めてください。

Q13-3:

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ー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。

A:

- 岩の判定については今まで通りの方法で、判定する箇所密度(頻度)も今まで通りです。
- UAVやLSによる出来形管理要領に示される0.25m²(50cm×50cm)あたり1点以上の計測密度は、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。

Q13-4:

岩判定は、施工しながら判定場所を変えて複数回実施することとなるが、その都度UAVやLSによる計測する場合は、発注者はその費用を負担するのか？

A:

- 岩判定に係る費用は技術管理費の費用をもって実施していました。
- 今回は、その位置計測方法がTS等からUAVやLSに置き換わるだけなので、従来と変わらず施工管理の費用として共通仮設費の率分に含まれているという考え方です。
- UAVやLSによる岩線計測によらず、従来のTS等による位置計測を実施し3次元化する方法も利用できますので、現地の状況に応じた方法を用いてください。

Q14-1:

ICT土工の管理基準において平均値は50mmですが、各点では150mmと大きく舗装の管理基準と合わないが、擦り付け等どのように考えているのか。

A:

- H27に全国で行われた試行工事において、従来の出来形管理を行った箇所、UAVやLSを用いた計測を行い設定した管理基準です。
- 従来と同等の水準で管理するために定められた基準です。
- 面での管理として平均値も規定していることから、ボリューム的には問題ないと考えています。
(従来管理は20mピッチで管理断面以外は不明であったものが、断面管理から面の管理に変わっただけです。)

Q14-2:

ICT活用工事での出来形管理とTS出来形管理が重複することはないのか。

A:

- ICT活用工事として実施する場合は、TSによる出来形管理は不要です。
- 但し、自社内での管理や社内検査に用いることは拒みません。

- 施工者希望 I 型、II 型の入札公告での記載は、ICT活用対象工事の項と、情報化施工工事の項の2種類の工事実施形態が条件明示されています。
- これは、ICT活用を実施しない場合は、情報化施工対象工事であることを条件とするために表現しているものです。

【公告の記載例】

③ 本工事は、情報化施工技術<TSによる出来形管理技術(土工)>を活用する試行工事である。

※TS：トータルステーション

④ 本工事は、国土交通省が提唱する i-Construction に基づき、ICTの全面的活用を図るため、受注者の提案・協議により、起工測量、設計図書の照査、施工、出来形管理、検査及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用工事の対象工事である。

Q14-3:

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UAVやLSによる出来形管理要領により実施する必要があるでしょうか？

A:

- 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、これらの出来形管理要領の使用を妨げるものではありません。

Q14-4:

UAVによる出来形管理の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？

A:

- 「評価から除外しても良い。」は誤記ですので要領の改訂時に「評価から除く。」に修正予定です。
- 法肩、法尻の出来形管理については、計測は行いますが、出来形管理の評価時に除外してください。
- LSによる出来形管理の場合も同様です。

Q14-5:
UAVとLSを組み合わせて使っても良いのか？

A:

- 場所毎に使い分けして計測を行い、計測したデータを合成する事は、UAVやLSによる出来形管理要領に沿って実施されていれば、その使用を認めます。

Q14-6:

ICT活用工事におけるUAVやLSによる起工測量や出来形管理は外部委託でできるのか？

A:

- 従来から行っている工事の起工測量の外部委託と同様であるので可能です。
- 従来と同様に処理してください。

Q14-7:

切土の法肩の部分でラウンディングをする場合、出来形管理で評価する範囲は、どのようになりますか？

A:

- 法肩の交点から、斜面下方向に斜面延長1.0mまでに存在する計測点は、水平または標高較差の評価からは除くものとします。

土木工事設計マニュアル
第一編 共通編より

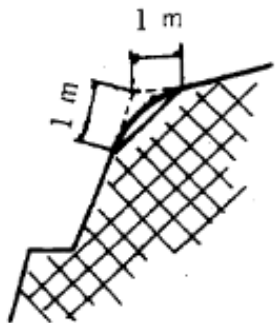
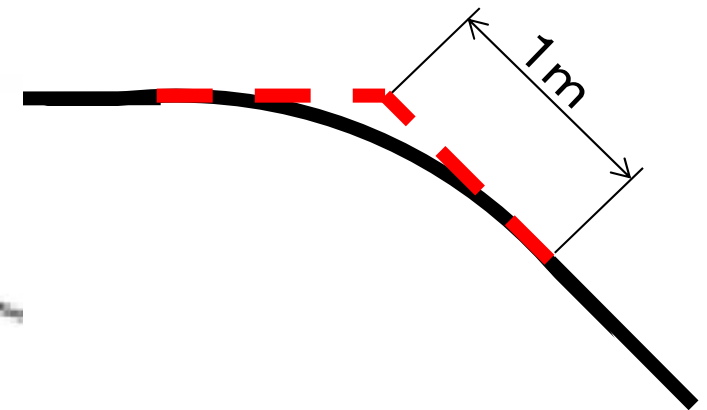
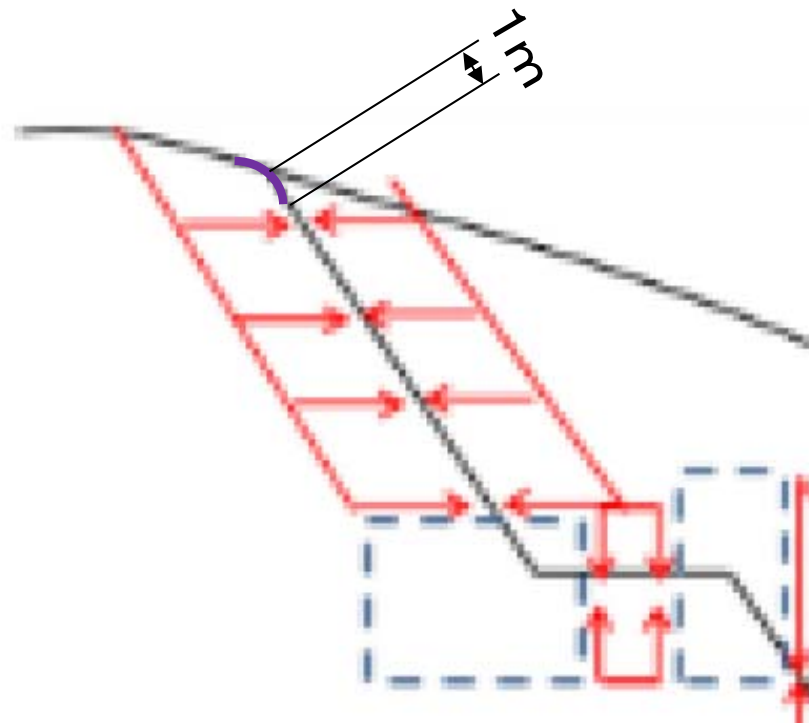


図2-3-3 のり肩のラウンディング標準図



Q14-8:

3次元の出来形管理で、掘削面に法枠や擁壁などを施工する場合、どのように出来形管理するのか具体的に教えて下さい？

- ・坂巻のケース
- ・アンカー付き法枠
等

A:

- ICT活用する具体の工事内容及び対象範囲の協議にて、出来形管理の対象外とする範囲を合意してください。
- 想定されるケースの例は
 - 盛土の法尻部のブロック積擁壁の部分
 - 切土において「さかまき」となる部分
 - 切土においてアンカー工や法枠工がある部分

Q14-9:

UAVやLSによる出来形管理を実施するのに必要な経費は、発注者が負担されますか？

A:

- UAVやLSによる出来形管理や、UAVやLSによる岩線計測、UAVやLS、施工履歴による部分払い用出来形計測は、従来技術管理費の中で実施されていた項目が、UAVやLS等に置き換わったことから受注者の負担になります。

Q14-10:

工期末に悪天候が続いた場合に、UAVやLSで出来形測定ができなくなるリスクがあります。完成検査に出来形管理できなくなってしまった場合はどうなりますか？

A:

- 完成検査時に、出来形管理資料が提出されていない場合は不合格となります。
- 天候不順も考慮の上、工程を管理してください。

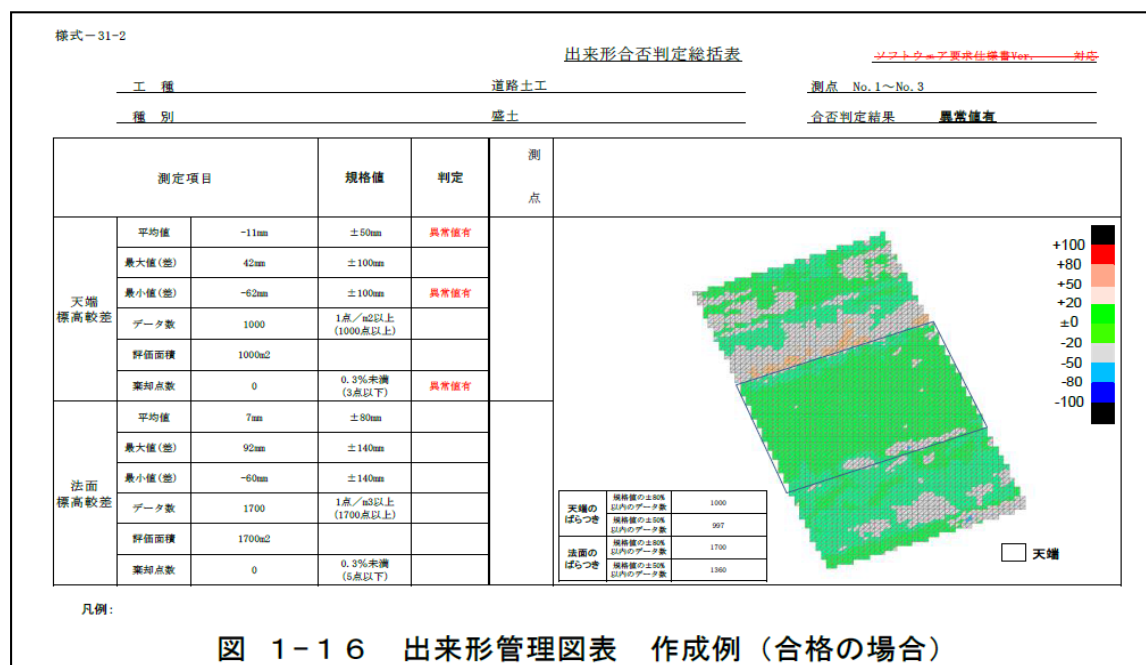
Q14-11:

判定の箇所に「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?)

A:

- UAVやLSによる出来形管理要領の図1-16の出来形管理図表作成例(合格の場合)の判定の項目にある「異常値有」は誤記ですので要領の改訂時修正予定です。
- 平均値、最小差、棄却点数の箇所は空欄が正解となります。



Q14-12:
植生の繁茂状況によっては、計測精度に影響がありますか？

A:

- 植生の繁茂状況によっては、計測精度に影響があります。
- 基本的には裸地を対象して、空中写真を撮影してください。
- 裸地で無い場合は、事前に草刈り等を実施して空中写真で地表面が判定できる状態にしてください。
- 植生が繁茂して空中写真に地面が写らないような場所では、取得する標高データが不足します。
- 取得する標高データが不足するような場所については、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」第48条(適用地区)の解説を参照してください。

Q14-13:
検証点と標定点の違いは何ですか？

A:

- 標定点とは…、
空中写真測量(UAV)による計測結果を3次元へ変換するために、座標値を持った基準となる点
- 検証点とは…、
現地に設置した複数の基準点(検証点)を、TSで測量を行い、得られた値を、空中写真測量(UAV)やLSによる計測結果と比較して精度を確認するためのもの

Q14-14:

「検証点については、UAVマニュアルにおける外部標定点及び内部検証点として天端に200m以内の間隔となるように設置する」とありますが、

- ①この「外部標定点」は、「外部検証点」の誤記でしょうか？
- ②検証点の設置は天端上のみでしょうか？

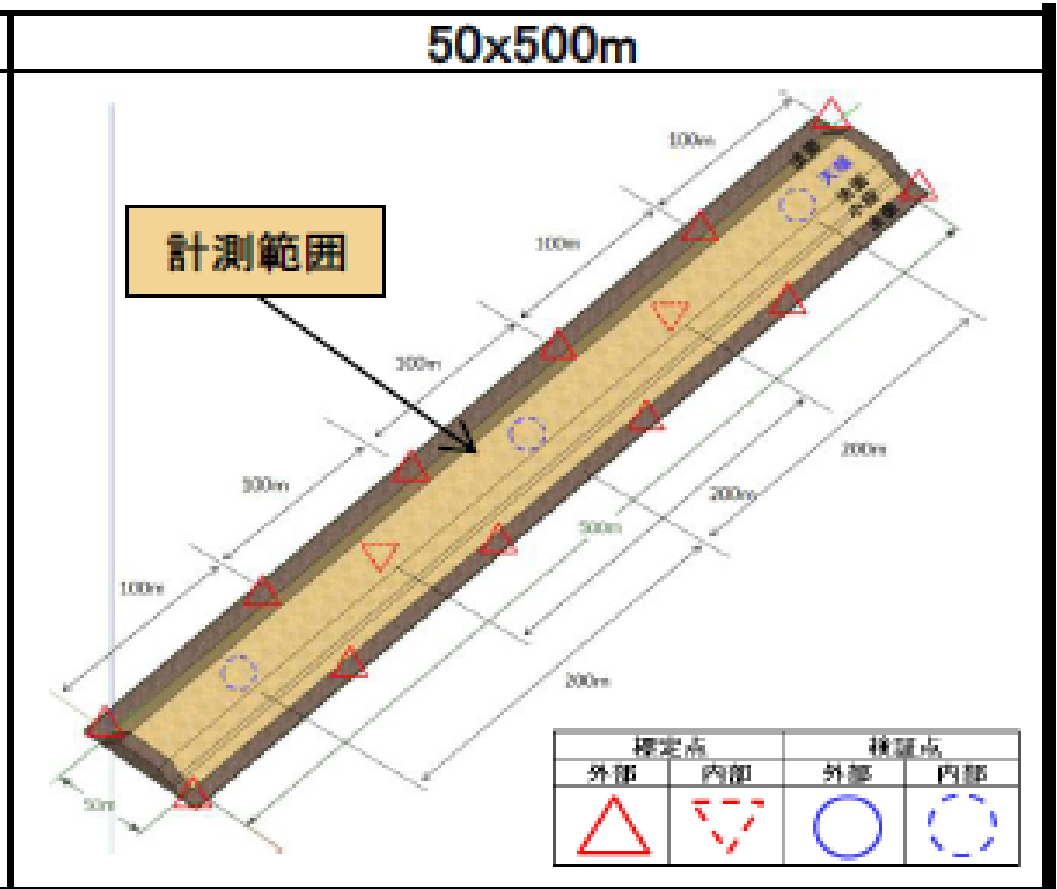
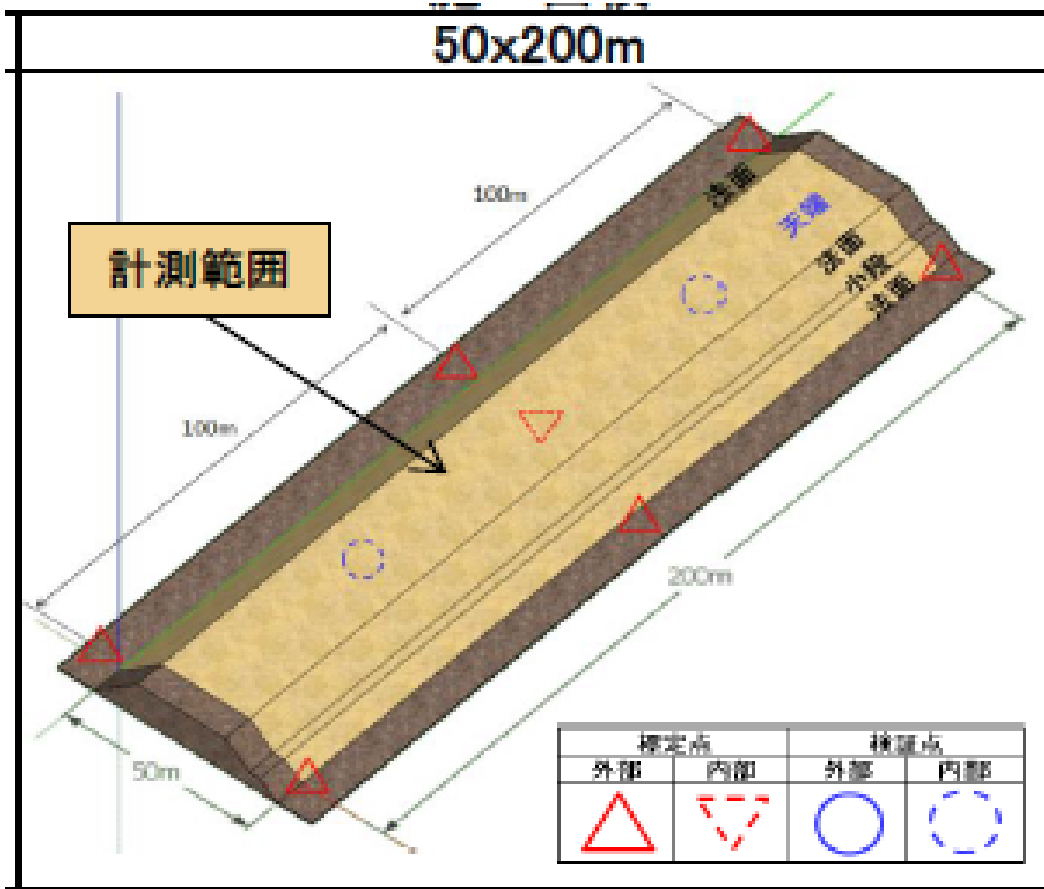
A:

- ① 外部検証点の誤記ですので、要領の改訂時修正予定です。
- ② 検証点の設置は、基本的に天端上のみとなります。
※検証点配置例を参照ください

- 検証点配置例(盛土)

標定点・検証点設置の留意点

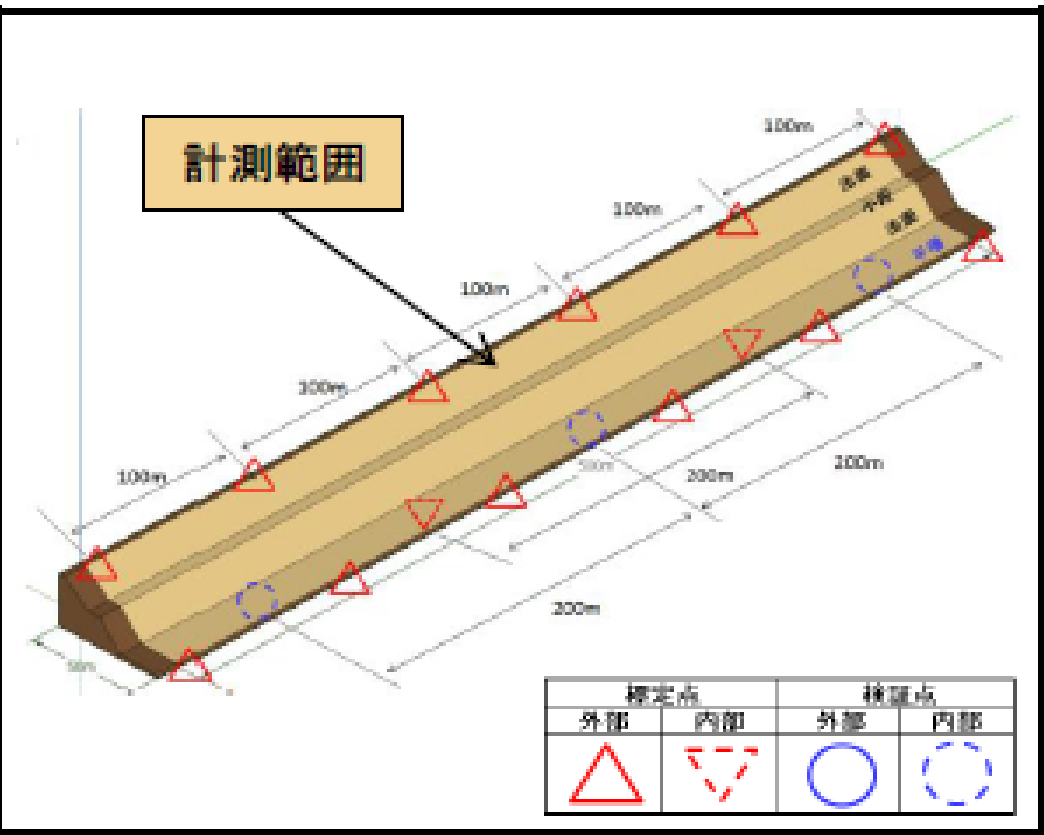
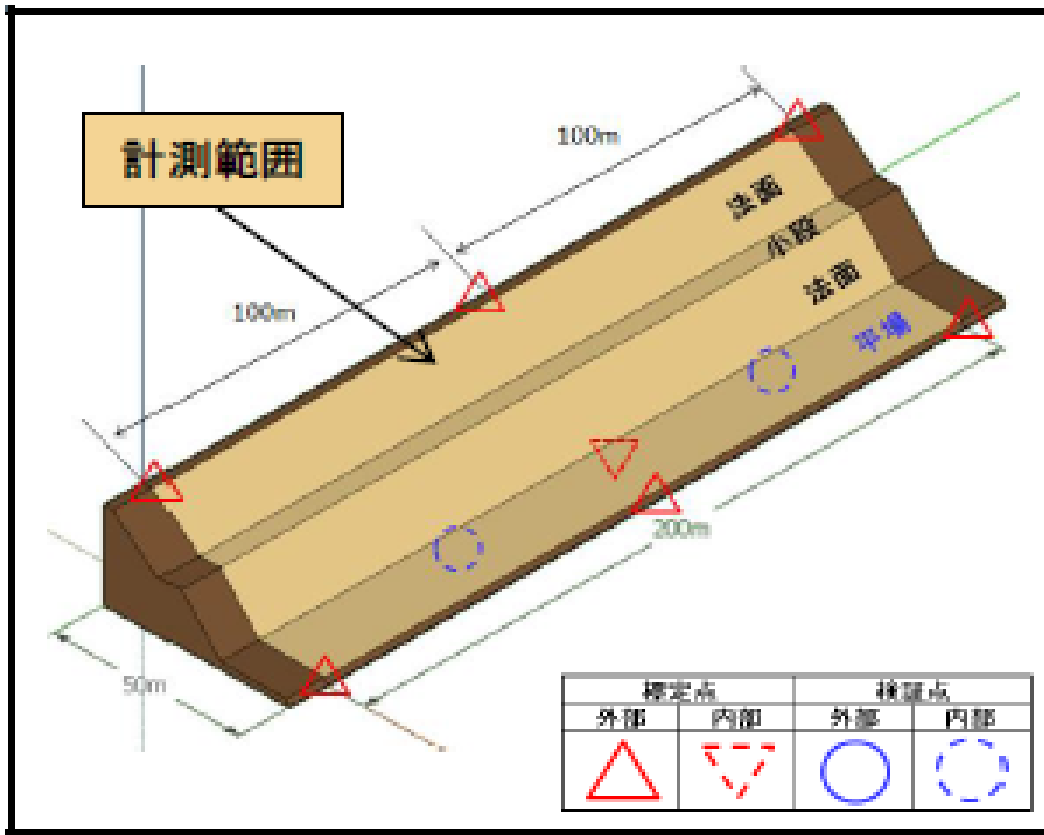
外部標定点: 撮影区域外縁に100m以内の間隔に設置
 内部標定点: 天端上に200m間隔程度を目安に設置
 検証点(外部・内部): 天端上に200m以内の間隔に設置



- 検証点配置例(切土)

標定点・検証点設置の留意点

外部標定点: 撮影区域外縁に100m以内の間隔に設置
 内部標定点: 天端上に200m間隔程度を目安に設置
 検証点(外部・内部): 天端上に200m以内の間隔に設置



Q14-15:
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？

A:

- 評定点、検証点の数は、計測を行う範囲によって変化するため、数を固定することはできません。
- 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、UAVによる出来形管理要領の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。

※標定点は、計測対象範囲を包括するように、外部標定点として撮影区域外縁に100m以内の間隔で設置
内部標定点として、天端上に200m間隔程度を目安に設置

※検証点は、内部検証点として天端上に200m以内の間隔で設置
計測範囲が狭い場合は最低2箇所設置

Q14-16:

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間隔で良いでしょうか？

A:

- 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、UAVによる出来形管理要領の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。

Q14-17:
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？

A:

- 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。

Q14-18:
標定点や検証点の設置は、単点観測法によるGNSS観測で実施してもよいでしょうか？

A:

- 単点観測法によるGNSS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として「国土交通省公共測量作業規程」に記載がないことから対象外とします。

Q14-19:
検証点の設置方法について、国土地理院の「UAVを用いた公共測量マニュアル」はどこまで準用すればよいのか？

A:

- UAVによる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作業を実施してください。
- そのため、外部検証点、内部検証点については、UAVによる出来形管理要領記載の設置方法に従います(天端上200m間隔に1点以上)。

Q14-20:

LS計測範囲については、解説に「実験結果では200mで入射角が 10° の場合、水平精度 $\pm 20\text{mm}$ 、高さでは $\pm 50\text{mm}$ 程度となる。」の記載がありますが、入射角 10° 以下では計測できないでしょうか？

A:

- 本記載は、あくまで入射角によって精度が劣化する場合もあると旨の留意事項であるため、計測できない規定ではありません。

Q14-21:

要求精度が5cmの場合、10cmメッシュあたり1か所の計測点が必要とのことですが、入射角の関係で、LSを据え付けた場所から近く(30メートルくらい)しか、基準を満足する計測点がとれず、計測回数が多くなるのではないかと心配する声があります。

LS据え付け位置から半径何メートルの範囲まで、10cmメッシュあたり1か所の計測点計測ができるものなのでしょうか。

A:

- LSの性能によります。
- 性能に合わせた計測範囲の設定が必要です。

Q14-22:

数量算出では50cmメッシュ、出来形管理では10cmメッシュ、出来形評価では1mメッシュと使い分けられているが統一できないのか。

A:

求める精度や点群計測データ数が多くなると解析に時間を要すること等から、最低限必要な規格として定められたものです。

Q15-1:

出来高部分払いでは、50cmメッシュで出来高数量は9割計上とするものとされたが、最終数量も9割となるのか。

A:

- 「出来形数量算出」は出来形計測の結果を用いることから、測定精度は5cmですが、「出来高部分払い数量算出」は測定精度が20cmかつ検証点も通常200mピッチを400mピッチでよいものとし、簡便に数量算出が出来るよう定められたものです。
- このように測量の精度が低いことから出来高数量は9割計上としています。
- 完成時の数量は、出来形計測の結果を用いて「出来形数量算出」を行いますから10割計上としています。

Q16-1:
検査の時の実地検査においては、検測する位置はどのようにするのか？

A:

- 検査官が、書面検査時に出来形管理資料を見て、任意の位置でのX,Yの設計高さZと、その点の出来形管理値X,Y,Zをメモします。
- 検査官は、現地に出向き、TSやGNSSローバーの誘導機能を利用して、メモしたX,Yまで誘導してもらって、その現地高さZを計測して、設計値のZと比較し管理値に収まっているか否かを判定します。
- ちなみに、計測する位置は、天端または平場を対象に出来形管理した箇所から任意に数點選点します。

Q16-2:

「検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で自ら指定した箇所が出来形計測」と記載があります。UAVやLSによる出来形管理した箇所でもTS出来形管理用の基本設計データの作成が必要ですか？

A:

- 出来形計測をUAVやLSにより面管理した場合、TS出来形用の基本設計データの作成は必要ありません。
- 一般的に、準備可能なTSでの検査を想定していますが、その他、GNSSローバーなどの3次元座標を確認できるものなら良いと考えています。
- なお、計測機器によっては、LandXML形式の3次元設計データを読み込むことが可能であり、その場合は現場端末で設計との標高較差を確認します。

Q19-1:

ICT建設機械は広島県に集中しているとの話であったが、山陰で使用した場合に回送費は見込んでいただけるのか？

A:

- 土木工事積算基準書の考え方に基づき積算します。
- 使用するICT建設機械が質量20t以上であれば貨物自動車等による運搬は積み上げにより計上します。

Q19-3:

保守点検とシステムの初期費は、共通仮設費のどの費目に計上されますか？

A:

- 保守点検は、現場管理費に計上します。
- システムの初期費は、準備費に計上します。

Q19-4:
共通仮設費に積み上げる「システムの初期費」の内容を教えてください。

A:

- システムの初期費とは、「現場導入時の立会費用を含むシステム操作指導費」として調査した結果です。

Q20-1:

UAVについての測量基準は「UAV等を用いた公共測量マニュアル(案)」が策定されたが、レーザースキャナーについての測量基準はあるのか？

A:

- まだ策定されていません。

Q24-1:

今後、i-Constructionに関するQ&Aが掲載されたホームページは開設されますか？

開設される場合、その時期は？

A:

- 本HPのほかに、出来形管理要領を中心とした技術面についてのQ&Aが、国土技術政策総合研究所(社会資本マネジメント研究センター社会資本施工高度研究室)のホームページにて5月16日から掲載されていますので参照してください。
<http://www.nilim.go.jp/lab/pfg/bunya/cals/tdu.html>

- 問合わせ先

- 中国地方整備局

- i-Constructionサポートセンター

- 担当 企画部 技術管理課 (入札契約、積算、監督・検査、業務)

- 企画部 施工企画課 (ICT建設機械による施工)

- 電話 082-221-9231 FAX 082-227-5222

- (<http://www.cgr.mlit.go.jp/icon/index.htm>)



- 『**出前講座**』も行っていますので、お気軽に申込みください

- 講座名: ICT活用工事の推進について
 - 講座内容: ICT活用工事の概要とその推進への取組
 - 主な対象: 一般
 - 出前範囲: 中国5県
 - 詳しい内容は

- <http://www.cgr.mlit.go.jp/cginfo/account/kouza/goannai.html>