

【別紙1】地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）									
1	全体		類似要領の統一	ステレオ写真測量（地上移動体）を用いた土工の出来高算出要領（案）と共通部分が多いため、似たような要領案は統一できないでしょうか。	他要領との整合については、今後検証の上、改正すべきか否かを判断いたします。									
2		総論	RTK-GNSSまたは、ネットワーク型RTK-GNSSについて	<p>下記Table.1に示すように、撮影時のRTK-GNSSの必要性については、標定点による補正がある場合とない場合で、場合分けがされるべきではないか。現状の要領（案）では、標定点補正プロセスがある場合でも、RTK-GNSSによる撮影画像への座標付与が前提になっているようにも読み取れる。</p> <p>Table.1のケース1であれば、RTK-GNSSの撮影画像へのRTK-GNSSによる位置情報付与は不要とすることで、当該要領に基づく効率的かつ、所定の基準200mm精度の測定の適用範囲が広がり、結果大きな効果が得られる要領となると考えます。</p> <p>要領（案）全体にわたり、Table.1のような場合分けが明確になっておらず、整合性がとれない部分があります。合理的な理由により、以下のような場合分けを意識した要領とする必要があると考えます。</p> <p style="text-align: center;">Table.1 RTK-GNSS必要性のケース分類</p> <table border="1" data-bbox="1014 1082 1606 1193"> <thead> <tr> <th data-bbox="1014 1082 1095 1139">ケース</th> <th data-bbox="1095 1082 1341 1139">標定点補正</th> <th data-bbox="1341 1082 1606 1139">撮影時 RTK-GNSSの必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1014 1139 1095 1166">1</td> <td data-bbox="1095 1139 1341 1166">あり</td> <td data-bbox="1341 1139 1606 1166">なし</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1014 1166 1095 1193">2</td> <td data-bbox="1095 1166 1341 1193">なし</td> <td data-bbox="1341 1166 1606 1193">あり</td> </tr> </tbody> </table>	ケース	標定点補正	撮影時 RTK-GNSSの必要性	1	あり	なし	2	なし	あり	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
ケース	標定点補正	撮影時 RTK-GNSSの必要性												
1	あり	なし												
2	なし	あり												
3	全体			動画撮影時にGNSSによる位置情報を付加する場合と、標定点により後から位置情報を付与する場合で基準を整理する必要があったと感じました。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。									

【別紙1】地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
4		基準案の名称		「地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）」とありましたので、出来形計測に適用できるのではないかとおりましたが、「1-2 適用の範囲」で「本要領は、出来高部分払における土工の出来高数量を算出する場合に適用する。」とありますので、基準案の標題に（部分払）を追加された方が施工業者の勘違い等ないと思われます。	名称を「出来高算出要領（案）」としております。ご理解下さい。
5	1	1-1 目的		解説7行目に「GNSSによる位置情報を付加した写真を抽出した後、」の記載がありますが、他方式で3Dモデル生成後に現場座標と紐付する方法も想定されるため、この文節は不要ではないでしょうか。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
6	1	1-1 目的	「GNSSによる位置情報を付加した写真を抽出した後」の表現について	GNSSによる位置情報の取得が必須であるように受け止めました。「第2章 事前準備 2-1 機器構成 解説」中で「写真測量で生成した3次元モデルの計測精度は、検証点によって確認する。写真の自己位置算定は、標定点で計算しても、GNSSで自己位置を取得してもどちらでも良い。」とありますので、文言不要ではないかと思います。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
7	1, 9, 10, 13			都市部および林間部等における現場ではGNSSによる位置情報の取得が困難と予想されます。GNSSに限定せず電波の受信し難い環境下では、座標を持ったマーカ等を使用して3Dモデルを生成する方法が有効と考えます。	必要に応じ、有効性等を確認の上、今後改正判断の検討を行って参ります。

【別紙1】地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
8	7	2-1 機器構成		動画撮影機本体について、スマートフォン・タブレットとそれに搭載されたデジタルカメラと記載がありますが、映像品質が3D点群データの再現に影響する事が予想されるため、録画機能や手ブレ補正機能を搭載したデジタルカメラ、アクションカメラ(ビデオカメラ)、360度カメラ等も有効と考えるため、追記してはどうでしょうか。	必要に応じ、有効性等を確認の上、今後改正判断の検討を行って参ります。
9	7	2-1 機器構成	「動画撮影機本体」について	1) 動画撮影機本体の項に、「動画を撮影後に、写真測量に利用する静止画を切り出して出力できるものとする。」とありますが、動画撮影機本体（例えばスマートフォン）上で静止画の出力まで必要と読み取りました。写真測量ソフトウェア等に読み込み評定点で座標設定等行う一般的な技術の利用ができなくなると考えられます。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
10	10	2-3 RTK-GNSSまたはTSの適用確認	位置情報をRTK-GNSSにより取得する必要がある場合、写真測量に用いる撮影機の位置情報取得には、RTK-GNSSまたはネットワーク型RTK-GNSSが構成機器の一部となる。そのため、システムの適用にあたっては、RTK-GNSSまたは、ネットワーク型RTK-GNSSの利用可能な現場条件であることを確認しなければならない。（中略）	本表「No.2」記載の意見の理由により、標定点補正のプロセスを踏み、所定の精度（検証点誤差200mm以内）が得られる場合には、この限りではなく、撮影画像に対するRTK-GNSSによる位置座標付与は必須としない。とすべきではないか。スマートフォンやタブレットでの撮影動画、画像による測量適用範囲を、合理的な理由（標定点補正による精度保証）に基づき広げるべきだと考えます。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。

【別紙1】地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
11	10	2-3 RTK-GNSSまたはTSの適用確認	「RTK-GNSSまたはTSの適用確認」について	RTK-GNSSにより撮影機本体で位置情報を取得する場合でも、P15、3-5「地上写真測量（動画撮影型）の計測精度確認」で検証点により行うことが記述されておりますので、不要と思われま	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
12	15	3-5 地上写真測量（動画撮影型）の計測精度確認	確認手法の統一性	差の確認について、（XY合成、Z）の差は、他の要領案との精度確認手法の統一性を持つべきと考えます。「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）（案）」でも、点群を出来高に用いることはありますが、各座標値の較差となっております。「ステレオ写真測量（地上移動体）を用いた土工の出来高算出要領（案）」では（xy合成、z）となっております。統一性についてご検討ください。	以下の通り修正しました。 ・「計測結果から求められた座標とTSによる計測結果の座標（XY合成、ZZ）の較差」 →「計測結果から求められた座標とTSによる計測結果の座標（X,Y,Z）の較差」
13	15	3-5 地上写真測量（動画撮影型）の計測精度確認		解説3行目に「撮影対象外縁に50mごとに1点以上の標点を設置する」とありますが、事前準備に時間を要し手軽な測量ではなくなると思われます。他方式でも精度が担保できれば、必須条件にしなくても良いのではないのでしょうか。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。
14	15	3-5 地上写真測量（動画撮影型）の計測精度確認	地上写真測量（動画撮影型）の計測精度	撮影する動画に画素数などの基準が設けられていない。	当該技術は、動画から静止画を切り出す技術のため、画素数を規定していません。
15	17	3-6 地上写真測量（動画撮影型）	「・撮影時は、精度の良い自己位置情報を取得する。」	「・撮影時は、精度の良い自己位置情報を取得する。」とありますが、評定点を用いてソフト等で写真切り出し後に位置情報を写真に与える既存技術の利用ができなくなると思われます。	今後、検討の上、他要領との整合性も確認し、必要に応じ対応いたします。

【別紙1】地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
16	17	3-6 地上写真測量（動画撮影型）	また、専用アプリケーションなどを用いて動画から適切に静止画を切り出し、写真に位置情報をメタデータとして付加する。	切り出す静止画の重複率の基準が設けられていない。UAVを用いた空中写真測量の場合、撮影する写真に最低フロントラップ80%、サイドラップ60%の基準がある。	当該技術は、動画から静止画を切り出す技術のため、重複率を規定していません。
17	18	3-7 3次元点群データの生成	文章の見直し	文書内で、「撮影した写真」と表現されているが、動画から切り出した静止画であり撮影した写真ではないので、文書を見直してほしい。	ご指摘の通りです。修正いたしました。 ・「撮影した写真」→「動画から切り出した画像」
18	21	3-9 出来高の算出	文章の見直し	解説の出来高数量の算出は「算出数量の90%」と表現しており、「ステレオ写真測量（地上移動体）を用いた土工の出来高算出要領（案）」や「施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）」の表現では「（1-一定率（10%）」と表現しており、同じ意味合いであれば統一についてご検討ください。	ご指摘の通り、統一いたしました。 ・「算出数量の90%」→「算出数量 ×（1-一定率（10%）」
19	24	様式-1	TSによる検査点の確認	精度確認試験結果報告書内に【検査点】と記載があるが、検証点とどう違うのか。	ご指摘の通りです。修正いたしました。 ・「検査点」→「検証点」
20	24	様式-1	TSによる検査点の確認	精度確認試験結果報告書内、TSによる検査点の確認挿入写真に検証点が設置されていないが、設置は不要なのでしょうか。	ご指摘の通りです。 ・写真を差し替えいたしました。

【別紙2】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要領（土工編）（案）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
1	3	2-2 地上移動体搭載型LS本体の計測性能及び精度管理	色データの取得が望ましい	色データの取得が望ましいとあるが例示された追加されたシステムでは取得できない。	「色データの取得が望ましい」とはありますが、必須ではないので、本要領の適用を妨げるものではありません。
2	7	参考資料-4	計測性能（②主要機材 2Dレーザースキャナー）	LMS511 Proの仕様では系統誤差 ± 25 mm (1 m ... 10 m)、± 35 mm (10 m ... 20 m)とあるが、GNSSや傾斜計の誤差を考慮した場合、出来形の誤差許容範囲 ±50mmを満たすことは難しいのではないかと。	要領 参考資料-4 に用いた枠外の図表等の記載内容は、単に参考資料（記載例）です。地上移動体搭載型LS本体の計測性能及び精度管理については、「2-1 地上移動体搭載型LS本体の計測性能及び精度管理」に基づき実施することとしております。
3	10	精度確認試験結果報告書(2)c①	<p>< 条件1 ></p> <p>● 本システムは、GNSS で位置と方位、2 D レーザースキャナーで距離、傾斜計によるピッチ、ロールの補正を行い各センサーのデータを演算し3次元座標によるピッチ、ロールの補正を行い各センサーのデータを演算し3次元座標を求める仕組みである。</p> <p>計測距離が長距離になるとレーザースポット径の拡大、入射角が小さくなることから計測精度が低下する。</p> <p>要求精度の±50mm に対して最大計測可能距離〇〇 m 以内とする。</p>	誤差要因がレーザーのスポット径が支配的のように記述されている。誤差は総合的であり、誤解を招かない記述にされたい。なお、各センサ類の原理から、センサグレードを上げた場合のボトルネックは、GNSSによる方位である。	要領 参考資料-4 に用いた枠外の図表等の記載内容は、単に参考資料（記載例）です。地上移動体搭載型LS本体の計測性能及び精度管理については、「2-2 地上移動体搭載型LS本体の計測性能及び精度管理」に基づき実施することとしております。

【別紙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）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
1		全体		<p>RTK搭載ドローンは、外部標定要素を事前に決定することで、高い精度が得られることが実験によっても明らかになっていますが垂直方向（Z座標）が一定の数値でオフセットされる現象が発生する場合があります。</p> <p>これを解消するためには、一定の頻度による斜め撮影を追加するか、正解データ（標定点）の標高を参照して高さ方向のみを調整するかの、いずれかの作業が必要となります。</p> <p>しかし、斜め撮影を追加する手法の場合、撮影条件によっては理論値通りに収束しないこともある為、一般的な手法としては、高さ方向の事後調整がより現実的であると考えられます。</p> <p>その為、新基準の中に、「RTK搭載型UAVを使用してSfM解析を行う場合、標定点及び検証点の標高値を参照し、高さ方向のみ一定量の調整を行うことを認める」等の文言を追加していただきたいと考えます。</p>	<p>必要に応じ有効性等を確認の上、今後改正判断の検討を行って参ります。</p>
2	2	2) 標定点及び検証点の設置・計測の留意点	<p>カメラ位置を直接計測できる手法として、自動追尾TSを利用する場合は、計測範囲内でTSから最も離れた位置に、少なくとも1点検証点を設置することとする。</p>	<p>事前精度確認試験実施手順書（案）は不要でよいか。</p>	<p>事前精度確認試験実施手順書(案)は不要となります。</p>

【別紙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）に対するご意見とそれに対する考え方

No.	ページ	章・項	該当箇所	意見等	国土交通省の考え方（案）
3	12	参考資料－4	<p>なお、カメラ位置を直接計測できる手法として、自動追尾TSを利用する場合は、計測範囲内でTSから最も離れた位置に、少なくとも1点検証点を設置することとする。</p>	<p>「カメラ位置を直接計測できる手法として、従前の自己位置測定装置（RTK、VRS、PPK）に加えて、自動追尾TSを利用する場合は」と記載する。理由としては、現在の記載では自動追尾TSしか認めていないことに変更したと、施工者に誤解を与える恐れがあるためです。</p>	<p>ご意見を踏まえ、誤解のないよう、要領「4－3【解説】2）」へ、カメラ位置を直接計測できる手法の例として、「RTK、ネットワーク型RTK、PPK、自己追尾TS等」を追記しました。</p> <p>また、ご意見を踏まえて記載内容を以下の通り修正しました。</p> <p>・要領 参考資料－4 解説文 「自動追尾TSを利用する場合は、計測範囲内でTSから最も離れた位置に、少なくとも1点検証点を設置することとする。」</p> <p>→「自動追尾TSを利用する場合は、計測範囲内でTSから最も離れた位置に、1点検証点を設置することとする。」</p>