

令和4年度

—公共測量— 作業規程の準則の改正

第4編 地形測量及び写真測量（三次元点群測量）

新旧対照表

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																																	
第３６７条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。	第４８８条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。																																		
第３節 オリジナルデータの作成		追加 以降、節番号 繰下げ																																	
第１款 要 旨		追加																																	
（要 旨） 第３６８条 この章において「オリジナルデータの作成」とは、地上レーザスキャナを用いて地形、地物等を計測し、オリジナルデータを作成する作業をいう。 ２ この章において「計測点」とは、地上レーザスキャナによりレーザ光を照射した地点をいう。	（新設）	追加																																	
（計測条件等） 第３６９条 同一地域において、複数時期のオリジナルデータを取得して比較点検等をする場合の計測条件は、対象及び計測時期間の標高の較差の許容範囲に応じて、次表を標準とする。 <table><tr><th rowspan="2">対象</th><th rowspan="2">計測時期間の標高の較差 の許容範囲 (標準偏差)</th><th colspan="2">計測条件</th></tr><tr><th>放射方向の計測点間隔</th><th>最小入射角 [度]</th></tr><tr><td>水平面</td><td>5mm</td><td>250mm</td><td>4</td></tr><tr><td>水平面</td><td>10mm</td><td>500mm</td><td>2</td></tr><tr><td>斜面</td><td>20mm</td><td>1000mm</td><td>二</td></tr></table> ２ 表面に凸凹や起伏のある地形は、前項を基準として計測時期間の標高の較差の許容範囲及び計測条件を設定するものとする。 ３ 第１項又は第２項の計測条件を設定しない場合は、オリジナルデータの要求精度及び要求点密度に基づき計測条件を設定するものとする。 ４ 計画機関は、目的に応じて、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ、数値地形図データ等の成果品目及び要求仕様を定めるものとする。 ５ 数値地形図データの地図情報レベルは、２５０及び５００を標準とし、数値図化の対象地物は目的に応じて設定するものとする。また、計測条件は地図情報レベルに応じて次表を標準とする。 <table><tr><th rowspan="2">地図情報レベル</th><th>地形</th><th colspan="2">地物</th></tr><tr><th>放射方向の計測点 間隔</th><th>放射方向の計測点 間隔</th><th>放射方向のスポット 長径(FWHM)</th></tr><tr><td>250</td><td>330mm</td><td>25mm</td><td>50mm</td></tr><tr><td>500</td><td>330mm</td><td>50mm</td><td>100mm</td></tr></table> 備考 地物の計測条件は、放射方向の計測点間隔又は放射方向のスポット長径のいずれかが満たされているものとする。	対象	計測時期間の標高の較差 の許容範囲 (標準偏差)	計測条件		放射方向の計測点間隔	最小入射角 [度]	水平面	5mm	250mm	4	水平面	10mm	500mm	2	斜面	20mm	1000mm	二	地図情報レベル	地形	地物		放射方向の計測点 間隔	放射方向の計測点 間隔	放射方向のスポット 長径(FWHM)	250	330mm	25mm	50mm	500	330mm	50mm	100mm	（新設）	追加
対象			計測時期間の標高の較差 の許容範囲 (標準偏差)	計測条件																															
	放射方向の計測点間隔	最小入射角 [度]																																	
水平面	5mm	250mm	4																																
水平面	10mm	500mm	2																																
斜面	20mm	1000mm	二																																
地図情報レベル	地形	地物																																	
	放射方向の計測点 間隔	放射方向の計測点 間隔	放射方向のスポット 長径(FWHM)																																
250	330mm	25mm	50mm																																
500	330mm	50mm	100mm																																
第２款 標定点の設置	第３節 標定点の設置	款に変更																																	
（要 旨） 第３７０条 この章において「標定点の設置」とは、座標変換等により地上レーザスキャナに水平位置、標高及び方向を与えるための基準となる点（以下この章において「標定点」という。）を設置する作業をいい、原則として平面直角座標系で行うものとする。	（要 旨） 第４８９条 本章において「標定点の設置」とは、水平位置及び標高の精度を持った既知点のほかに座標変換により地上レーザスキャナに水平位置、標高及び方向を与えるための基準となる点（以下本章において「標定点」という。）を設置する作業をいい、原則として平面直角座標系で行うものとする。	表現の適正化																																	
（標定点の配置） 第３７１条 標定点は、地上レーザスキャナの設置位置とともに次の各号を考慮し、適切に配置するものとする。 一 作業地域の大きさ 二 地上レーザスキャナの性能 三 レーザ光の地形上でのスポット長径 四 レーザ光の地物からの反射強度	（標定点の配置） 第４９０条 標定点の配置は、次項に規定するもののほか、第１３８条の規定を準用する。	変更 追加 以降、項番号 の繰下げ																																	

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																																
<u>五 平面直角座標系への変換の方法</u> <u>2 標定点は、計測条件を満たす範囲の外に設置することを原則とする。ただし、地形等により計測条件を満たす範囲の外側に設置することが難しい場合はその限りではない。</u> <u>3 標定点の数は、計測ごとに次の各号のとおりとする。</u> <u>一 相似変換による方法（以下この章において「相似変換法」という。）に用いる場合は４点以上</u> <u>二 後方交会による方法（以下この章において「後方交合法」という。）に用いる場合は３点以上</u> <u>三 器械点及び後視点による方法（以下この章において「器械点・後視点法」という。）に用いる場合は、器械点及び後視点としてそれぞれ１点以上</u> <u>4 異なる地点から複数回、計測する場合には、標定点の数は冗長性が保てる範囲で減らすことができる。</u> <u>5 次条に規定する水平位置及び標高の精度を持った既知点は、標定点を兼ねることができる。</u> <u>6 標定点は、三次元点群測量を実施する期間、保持できる場所に設置することを原則とし、標定点を兼ねる既知点も同様とする。<u>ただし</u>、保持が困難な場合は予備の標定点を設置するものとする。</u>	<u>2 標定点は、三次元点群測量を実施する期間、保持できる場所に設置することを原則とし、基準点も同様とする。<u>なお</u>、保持が困難な場合は予備の標定点を設置するものとする。</u>	表現の適正化																																
（標定点の精度） 第３７２条 標定点の精度は、水平位置（標準偏差）が０．１メートル以内、標高（標準偏差）が０．１メートル以内を標準とする。 <u>2 第３６９条第１項又は第２項の規定により計測条件を設定する場合は、次の各号の条件を満たすものとする。</u> <u>一 標定点間の距離の許容範囲は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>距離</th><th>許容範囲</th><th>備 考</th></tr><tr><td>20m未満</td><td>10mm</td><td rowspan="2">Sは点間距離の計算値（<u>m単位</u>）をいう。</td></tr><tr><td>20m以上</td><td>S/2, 000</td></tr></table> <u>二 標定点間の標高の閉合差の許容範囲は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>項 目</th><th>許容範囲</th><th>備 考</th></tr><tr><td>環閉合差</td><td>40mm√s</td><td rowspan="2">sは観測距離（片道、<u>km単位</u>）とする。</td></tr><tr><td>既知点間での閉合差</td><td>50mm√s</td></tr></table>	距離	許容範囲	備 考	20m未満	10mm	Sは点間距離の計算値（ <u>m単位</u> ）をいう。	20m以上	S/2, 000	項 目	許容範囲	備 考	環閉合差	40mm√s	sは観測距離（片道、 <u>km単位</u> ）とする。	既知点間での閉合差	50mm√s	（標定点の精度） 第４９１条 標定点の精度は、水平位置（標準偏差）が０．１メートル以内、標高（標準偏差）が０．１メートル以内を標準とする。 <u>2 標定点間の距離の許容範囲は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>距離</th><th>許容範囲</th><th>備 考</th></tr><tr><td>20m未満</td><td>10mm</td><td rowspan="2">Sは点間距離の計算値（<u>m位</u>）をいう。</td></tr><tr><td>20m以上</td><td>S/2, 000</td></tr></table> <u>3 標定点間の標高の閉合差の許容範囲は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>項 目</th><th>許容範囲</th><th>備 考</th></tr><tr><td>環閉合差</td><td>40mm√s</td><td rowspan="2">sは観測距離（片道、<u>km位</u>）とする。</td></tr><tr><td>既知点間での閉合差</td><td>50mm√s</td></tr></table>	距離	許容範囲	備 考	20m未満	10mm	Sは点間距離の計算値（ <u>m位</u> ）をいう。	20m以上	S/2, 000	項 目	許容範囲	備 考	環閉合差	40mm√s	sは観測距離（片道、 <u>km位</u> ）とする。	既知点間での閉合差	50mm√s	追加 号に変更 <
距離	許容範囲	備 考																																
20m未満	10mm	Sは点間距離の計算値（ <u>m単位</u> ）をいう。																																
20m以上	S/2, 000																																	
項 目	許容範囲	備 考																																
環閉合差	40mm√s	sは観測距離（片道、 <u>km単位</u> ）とする。																																
既知点間での閉合差	50mm√s																																	
距離	許容範囲	備 考																																
20m未満	10mm	Sは点間距離の計算値（ <u>m位</u> ）をいう。																																
20m以上	S/2, 000																																	
項 目	許容範囲	備 考																																
環閉合差	40mm√s	sは観測距離（片道、 <u>km位</u> ）とする。																																
既知点間での閉合差	50mm√s																																	

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																		
第３款　地上レーザ計測	第４節　地上レーザ観測	款に変更 表現の適正化																		
	（要　旨） 第４９４条　本章において「地上レーザ観測」とは、地上レーザスキャナを用いて地形、地物等を観測し、平面直角座標系に変換してオリジナルデータを作成する作業をいう。 ２　同一地域において、複数時期の三次元点群データを取得する場合の観測条件は、対象及び観測時期間の標高の較差の許容範囲に基づき、次表を標準とする。 <table><tr><th rowspan="2">対象</th><th rowspan="2">観測時期間の標高の較差 （標準偏差）</th><th colspan="2">観測条件</th></tr><tr><th>放射方向の観測点間隔</th><th>最小入射角 〔度〕</th></tr><tr><td>水平面</td><td>5mm</td><td>250mm</td><td>4</td></tr><tr><td>水平面</td><td>10mm</td><td>500mm</td><td>2</td></tr><tr><td>斜面</td><td>20mm</td><td>1000mm</td><td>－</td></tr></table> ３　表面に凸凹や起伏のある地形は、前項を基準として観測時期間の標高の較差の許容範囲及び観測条件を設定するものとする。 ４　観測時期間の標高の較差の許容範囲を設定しない場合の観測条件は、三次元点群データの要求密度等に基づき設定するものとする。	対象	観測時期間の標高の較差 （標準偏差）	観測条件		放射方向の観測点間隔	最小入射角 〔度〕	水平面	5mm	250mm	4	水平面	10mm	500mm	2	斜面	20mm	1000mm	－	削除 以降、条番号 繰上げ
対象	観測時期間の標高の較差 （標準偏差）			観測条件																
		放射方向の観測点間隔	最小入射角 〔度〕																	
水平面	5mm	250mm	4																	
水平面	10mm	500mm	2																	
斜面	20mm	1000mm	－																	
（使用する地上レーザスキャナの性能等） 第３７５条　地上レーザスキャナは、次の性能を有するものとする。 一　地上レーザスキャナの距離計測方法は、タイム・オブ・フライト方式又は位相差方式とすること。 二　スポット径が分かること。 三　水平及び垂直方向の角度の計測間隔が分かること。 四　地形、地物等とレーザ光がなす角を入射角とし、標準的な地形、地物等が入射角１．５度以上で計測できること。 五　反射強度が取得できること。 六　眼等の人体に悪影響を与えない機能を有していること。 七　安全基準が明確に示されていること。	（使用する地上レーザスキャナの性能等） 第４９５条　使用する地上レーザスキャナの性能等は、第１４３条の規定を準用する。	変更 追加																		
（削除）	（器械点と後視点の選定） 第４９６条　器械点と後視点は、水平位置及び標高の精度を持った既知点並びに標定点（以下本章において「標定点等」という。）を使用する。 ２　器械点は、地上レーザスキャナが堅ろうに整置できなければならない。	削除 以降、条番号 の繰上げ																		
（標識の設置） 第３７６条　点群データを平面直角座標系及び標高に変換（以下この章において「平面直角座標系への変換」という。）するため、標定点の上に一時標識（以下「標識」という。）を設置することを原則とする。ただし、標識と同等の観測精度が得られる地物を用いる場合は、この限りでない。 ２　標識の形状、大きさ及び反射特性は、標識の中心が所定の精度で観測できるものでなければならない。 ３　標識は、地上レーザスキャナの機種に適合するものを使用することを原則とする。 ４　標識の大きさは、地上レーザスキャナからの距離に応じて選択するものとする。 ５　標識は、地上レーザスキャナに対して正対して設置することを原則とする。	（標識の設置） 第４９７条　標識の設置は、第１４５条の規定を準用する。ただし、地物を標識に用いてはならない。	変更																		
（方　法） 第３７７条　地上レーザ計測は、地形、地物等に対する方向、距離及び反射強度を計測するものとする。 ２　計測の方向は、地形の低い方から高い方への向きを原則とする。 ３　計測結果は、方向及び距離から計算した座標値並びに受光した反射強度を記録するものとする。 ４　計測対象物は、標識、地形、地物等に分類し、これらの大きさ、形状及び地上レーザスキャナからの距離に応	（方　法） 第４９８条　方法は、次項及び第３項に規定するもののほか、第１４４条の規定を準用する。 ２　地上レーザ観測は、器械点と後視点による方法で行うことを原則とし、第４９４条第４項により観測条件等を設定した場合は、相似変換による方法及び後方交会による方法で行うことができる。	変更 削除 追加 以降、項番号 繰下げ																		

改正案	現行（令和2年3月31日改正）	コメント
<u>じて計測を行うものとする。</u> <u>5 計測方法は、次の各号を原則とする。</u> <u>一 平面直角座標系で計測する場合は、器械点・後視点法を用いるものとする。</u> <u>二 平面直角座標系以外の座標系で計測する場合は、相似変換法又は後方交会法を用いるものとする。</u> <u>三 第369条第1項又は第2項の規定により計測条件を設定した場合は、器械点・後視点法で行うことを原則とする。</u> <u>6 器械点・後視点法及び後方交会法を用いる場合は、コンペンセータ及び求心器を備えた地上レーザスキャナを用いなければならない。</u> <u>7 反射強度が同等の地物が隣接する場合は、それらの境が濃淡として捉えられるような措置をとることができるものとする。</u> <u>8 一部の対象物のみを高密度で計測することができるものとする。</u> <u>9 同一箇所から複数回計測する場合は、それぞれ地上レーザスキャナの器械高を変えることを原則とする。</u> <u>10 第369条第1項又は第2項の規定により計測条件を設定した場合は、地上レーザスキャナを次の各号のとおり整置及び測定するものとする。</u> <u>一 新規に計測する場合は、器械高をミリメートル位で測定するものとする。</u> <u>二 前号以外の場合は、新規の計測時の器械高に対し、標高較差の許容範囲の3分の1以内を標準として整置するものとする。</u> <u>11 反射強度等を用いた判読の資料とするため、地上レーザスキャナの位置から作業地域の写真を撮影することを原則とする。</u>	<u>3 第494条第2項又は第3項に基づいて行う場合、地上レーザスキャナの器械高は、次の各号のとおり整置するものとする。</u> <u>一 新規に観測する場合は、器械高をミリメートル位で観測するものとする。</u> <u>二 改測で観測する場合は、新規の観測時の器械高に対し、標高較差の許容範囲の3分の1以内を標準として整置するものとする。</u> <u>4 反射強度等を用いた判読の資料とするため、地上レーザスキャナの位置から作業地域の写真を撮影することを原則とする。</u>	表現の適正化
<u>（標識の計測）</u> <u>第378条 標識に照射された点群データを用い、標識の中心の座標を計測するものとする。</u>	<u>（標識の観測）</u> <u>第499条 標識の観測は、第146条の規定を準用する。</u>	表現の適正化
<u>（計測点の選定）</u> <u>第379条 計測点の選定は、第369条第1項から第3項まで及び第5項に規定する計測条件を満たすように行うものとする。</u> 2 内挿処理による点群データの細密化は、行ってはならない。	<u>（観測点の選定）</u> <u>第500条 観測点の選定は、第494条第2項に規定する放射方向の観測点間隔及び最小入射角に準じて行うものとする。</u> 2 内挿処理による観測点の細密化は、行ってはならない。	表現の適正化 変更
<u>（平面直角座標系への変換）</u> <u>第380条 平面直角座標系以外の座標系で計測した点群データは、標定点等を使用して平面直角座標系へ変換し、オリジナルデータとするものとする。</u> <u>2 平面直角座標系への変換における標定点等との水平位置の残差は、50ミリメートル以内とする。ただし、相似変換法における標定点等との標高の残差は、第369条第3項の規定により設定した精度以内とする。</u> <u>3 平面直角座標系への変換の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>	<u>（平面直角座標系への変換）</u> <u>第501条 平面直角座標系への変換は、本条に規定するもののほか、第148条の規定を準用する。</u> <u>2 平面直角座標系への変換は、原則として行うものとする。</u> <u>3 平面直角座標系への変換における標定点等との水平位置の残差は、50ミリメートル以内とする。ただし、相似変換による方法において、標定点等との標高の残差は、第494条第4項の規定により設定した精度以内とする。</u> <u>4 平面直角座標系への変換の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。</u>	変更 削除 項 番 号 繰 上 げ 変更 表現の適正化
	第5節 三次元点群データ編集	削除
第4節 その他の成果データの作成		追加
第1款 要 旨		追加
<u>（要 旨）</u> <u>第381条 この章において「その他の成果データの作成」とは、前節に基づいて作成するオリジナルデータを編集してその他の成果データを作成する作業をいう。</u> <u>2 その他の成果データは、第369条第4項の規定により設定した仕様に基づくものとする。</u>	<u>（要 旨）</u> <u>第502条 本章において「三次元点群データ編集」とは、オリジナルデータから地形を捉えていない点を除去してグラウンドデータを作成し、所定のデータ構造に構造化する作業をいう。</u> （追加）	変更
（削除）	<u>（三次元点群データ編集システム）</u> <u>第503条 三次元点群データ編集に使用するシステムは、次の各号の構成及び性能を有するものとする。</u> <u>一 電子計算機、スクリーンモニター、マウス等を有すること。</u> <u>二 任意の視点からの三次元表示ができること。</u> <u>三 X、Y、Zの座標値の修正及び記録できる機能を有すること。</u>	削除
第2款 グラウンドデータの作成		追加

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
（削除）	<u>（方 法）</u> 第５０４条 <u>三次元点群データ編集は、三次元点群データ編集システムを用いてオリジナルデータを三次元で表示し、目視にて地形以外から反射してきた観測点を除去し、グラウンドデータを作成する。</u>	削除
（削除）	<u>（構造化）</u> 第５０５条 <u>本章において「構造化」とは、グラウンドデータを決められた構造のデータに変換する作業をいう。</u> <u>なお、必要に応じてブレイクラインを追加できるものとする。</u> <u>２ 構造化は、不整三角網（T I N）又はグリッド構造を原則とする。</u> <u>３ 構造化の方法は、グラウンドデータの密度や作業地域の形状に応じて決定するものとする。</u> <u>４ 不整三角網への構造化は、地形の形状に応じて最適な方法を採用するものとする。</u> <u>５ グリッドへの構造化は、最近隣法又は不整三角網からの内挿を原則とする。</u>	削除
<u>（グラウンドデータの作成）</u> 第３８２条 <u>グラウンドデータは、オリジナルデータのうち地表面の高さを示すデータのみを抽出したデータを標準とし、オリジナルデータからフィルタリングを行い作成する。</u> <u>２ フィルタリング項目は目的に応じて必要なものを設定するものとし、第５５９条第３項の表から選定することを原則とする。</u> <u>３ 大規模な地表遮蔽部分等、オリジナルデータからの編集により、地形表現に不具合が生じるおそれがある場合は、オリジナルデータの追加作成又は他の測量による補備測量を行い、グラウンドデータを適宜補完するものとする。</u>	（新規）	追加
<u>（グラウンドデータの点検）</u> 第３８３条 <u>グラウンドデータは、各種出力図等又は図形編集装置を用いて、適正にフィルタリングが行われているか点検しなければならない。</u> <u>２ グラウンドデータの点検は、フィルタリング点検図等を作成して行うものとする。ただし、図形編集装置により行う場合には、フィルタリング点検図等の作成を省略することができる。</u> <u>３ グラウンドデータは、第３６９条第４項の規定により設定した仕様を満たしているか点検しなければならない。</u> <u>４ グラウンドデータの点検の結果は、グラウンドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。</u> <u>５ 図形編集装置の構成は、第１１３条の規定を準用する。</u>	（新規）	追加
第３款 グリッドデータの作成	（新規）	追加
<u>（グリッドデータの作成）</u> 第３８４条 <u>グリッドデータは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成することを標準とする。</u> <u>２ グリッドデータの格子間隔は、第３６９条第４項の規定により設定した要求仕様に基づき設定するものとする。</u> <u>３ 内挿補間は、データの密度を考慮し、T I N法又は最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、K r i g i n g法により内挿補間することができるものとする。また、必要に応じてブレイクラインを追加できるものとする。</u> <u>４ グリッドデータの各点については、必要に応じてフィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。</u> <u>５ 第３６９条第４項の規定により設定した要求仕様に基づき、グラウンドデータに代えてオリジナルデータを用いることができる。</u>		追加
<u>（グリッドデータの点検）</u> 第３８５条 <u>グリッドデータは、図形編集装置又は各種出力図等を用いて、適正に作成されているか点検しなければならない。</u> <u>２ グリッドデータの点検の結果は、グリッドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		追加
第４款 等高線データの作成		追加
<u>（等高線データの作成）</u>		追加

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第３８６条 等高線データは、グラウンドデータ又はグラウンドデータを用いて作成したグリッドデータを用いて作成する。ただし、等高線間隔は第３６９条第４項の規定により設定した要求仕様に基づき設定するものとする。		
（等高線データの点検） 第３８７条 等高線データは、図形編集装置又は各種出力図等を用いて、形状、属性情報等を点検しなければならない。		追加
第５款 数値地形図データの作成	（新規）	追加
（現地調査） 第３８８条 本章において「現地調査」とは、計測が困難な各種表現事項、名称、計測不良箇所等を、現地において調査確認する作業をいう。 ２ 計測不良箇所は、主に次の各号に定める範囲を調査する。 一 他の地物による陰蔽範囲 二 レーザ光の無反射範囲 三 反射強度が同じ隣接地物		
（現地調査の実施） 第３８９条 現地調査は、次の各号による方法により実施するものとする。 一 写真や写生による方法 二 点群データの濃淡図に整理する方法 ２ 写真や写生による方法では、各種表現事項等を写真や写生で記載するものとする。 ３ 点群データの濃淡図に整理する方法では、各種表現事項等を地上レーザ計測の濃淡図に記載するものとする。 ４ 各種表現事項等は、必要に応じて明瞭な地物からオフセット値を測定することを原則とする。		
（現地調査の整理） 第３９０条 現地調査の結果は、数値図化及び数値編集作業を考慮して、位置が確認できるように整理するものとする。		
（現地調査の成果等） 第３９１条 現地調査の成果等は、次の各号のとおりとする。 一 現地調査結果の整理資料 二 その他の資料		
（数値図化） 第３９２条 現地調査の結果を基に、地上レーザ計測で得られたオリジナルデータを用いて数値図化を行うものとする。		
（数値図化機） 第３９３条 数値図化機の構成及び性能は、次の各号を有するものとする。 一 電子計算機、スクリーンモニター、マウス等を有すること。 二 スクリーンモニターが複数の画面に分割できること。 三 任意の視点からの三次元表示ができること。 四 X、Y、Zの座標値と所定のコードが入力及び記録できる機能を有すること。		
（取得する座標値の位） 第３９４条 数値図化における地上座標値は、０．０１メートル位とする。		
（細部数値図化） 第３９５条 細部数値図化は、線状対象物、建物、植生の順序で行い、等高線は地形図化で行うものとする。 ２ 分類コードは、付録７の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。 ３ 数値図化は、オリジナルデータの上方からの正射影を基図とし、断面図や陰影図を参考に行うものとする。 ４ 濃淡不足、陰蔽等の障害により判読困難な部分又は図化不能部分がある場合は、その部分の範囲を明示し、必要に応じて補測編集を行う場合の注意事項を記載するものとする。		
（地形図化） 第３９６条 地形図化は、オリジナルデータにより行うものとする。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>2 分類コードは、付録７の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。</u> <u>3 変形地は、可能な限り等高線で取得し、その状況によって変形地記号を取得するものとする。</u> <u>4 等高線は、主曲線だけでは地形を適切に表現できない部分については補助曲線等を取得するものとする。</u> <u>5 陰蔽等の計測不良により図化不能部分がある場合は、その部分の範囲を明示し、必要に応じて補測編集を行う場合の注意事項を記載するものとする。</u> <u>6 オリジナルデータは、等高線間隔で段彩表現することを原則とする。</u>		
<u>（標高点の選定）</u> <u>第３９７条 標高点は、地形判読の便を考慮して次のとおり選定するものとする。</u> <u>一 道路の主要な分岐点</u> <u>二 河川の合流点及び広い河川敷</u> <u>三 主な傾斜の変換点</u> <u>四 その付近の一般面を代表する地点</u> <u>五 凹地の読定可能な最深部</u> <u>六 その他地形を明確にするために必要な地点</u> <u>2 標高点は、等密度に分布するよう配置に努め、その密度は、地図情報レベルに４センチメートルを乗じた値を辺長とする格子に１点を標準とする。</u>		
<u>（標高点の観測）</u> <u>第３９８条 標高点の観測は、オリジナルデータからの読み取りを原則とする。</u> <u>2 オリジナルデータの間隔が広く、適切な位置に計測点がない場合には、周辺の計測点から内挿するものとする。</u>		
<u>（数値図化データの点検）</u> <u>第３９９条 数値図化データの点検は、第３９２条から前条までの工程で作成された数値図化データをスクリーンモニターに表示させて、オリジナルデータ等を用いて行うものとする。</u> <u>2 数値図化データの点検は、必要に応じて地図情報レベルの相当縮尺の出力図を用い、次の項目について行うものとする。</u> <u>一 取得の漏れ及び過剰並びに平面位置及び標高の誤りの有無</u> <u>二 接合の良否</u> <u>三 標高点の位置及び密度並びに観測値の良否</u> <u>四 地形表現データの整合</u> <u>3 数値図化データの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（数値編集）</u> <u>第４００条 現地調査等の結果に基づき、図形編集装置を用いて地形、地物等の数値地形図データを編集し、編集済データを作成する作業（以下この章において「数値編集」という。）を行う。</u>		
<u>（数値編集の点検）</u> <u>第４０１条 数値編集の点検は、編集済データ及び編集済データの出力図を用いて行うものとし、数値編集済データは、スクリーンモニターを用い、編集済データの出力図は自動製図機等による出力図を用いて行うものとする。</u> <u>2 編集済データの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。</u> <u>3 数値編集の点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（補測編集）</u> <u>第４０２条 数値図化で生じた判読困難な部分又は図化不能な部分を現地測量にて補備し、数値編集済データを編集する作業（以下この章において「補測編集」という。）を行う。</u> <u>2 補測編集は、必要に応じて行うものとする。</u>		
<u>（補測編集の方法）</u> <u>第４０３条 補測編集は、第５２５条に準じて行うものとする。</u>		
<u>（補測編集の整理）</u> <u>第４０４条 補測編集の調査結果は、数値図化出力図に整理することを原則とする。</u>		
<u>第５節 成果データファイルの作成</u>	<u>第６節 三次元点群データファイルの作成</u>	表現の適正化

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
（要 旨） 第４０５条 この章において「<u>成果データファイルの作成</u>」とは、作成及び点検を行ったオリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 ２ 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。	（要 旨） 第５０６条 本章において「<u>三次元点群データファイルの作成</u>」とは、製品仕様書に従ってグラウンドデータ又は変換した構造化データから三次元点群データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 ２ 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。	変更
第６節 品質評価	第７節 品質評価	同上
（品質評価） 第４０６条 <u>成果データ</u>の品質評価は、第４４条の規定を準用する。	（品質評価） 第５０７条 <u>三次元点群データファイル</u>の品質評価は、第４４条の規定を準用する。	同上
第７節 成果等の整理	第８節 成果等の整理	同上
（メタデータの作成） 第４０７条 <u>成果データ</u>のメタデータの作成は、第４５条の規定を準用する。	（メタデータの作成） 第５０８条 <u>三次元点群データファイル</u>のメタデータの作成は、第４５条の規定を準用する。	同上
（成果等） 第４０８条 成果等は、次の各号を標準とし、仕様に応じて定める。 一 <u>オリジナルデータファイル</u> 二 <u>その他の成果データファイル</u> 三 観測図 四 精度管理表 五 <u>品質評価表</u> 六 メタデータ 七 その他の資料	（成果等） 第５０９条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 <u>三次元点群データファイル</u> 二 <u>オリジナルデータ</u> 三 観測図 四 精度管理表 五 <u>品質管理表</u> 六 メタデータ 七 その他の資料	表現の適正化 削除 表現の適正化 追加 表現の適正化
第３章 ＵＡＶ写真点群測量	第３章 ＵＡＶ写真点群測量	
第１節 要 旨	第１節 要 旨	
（要 旨） 第４０９条 「ＵＡＶ写真点群測量」とは、ＵＡＶにより地形、地物等を撮影し、その数値写真を用いて<u>オリジナルデータ等の</u>三次元点群データを作成する作業をいう。 ２ ＵＡＶ写真点群測量は、裸地等の対象物の認識が可能な区域に適用することを標準とする。	（要 旨） 第５１０条 「ＵＡＶ写真点群測量」とは、ＵＡＶにより地形、地物等を撮影し、その数値写真を用いて三次元点群データを作成する作業をいう。 ２ ＵＡＶ写真点群測量は、裸地等の対象物の認識が可能な区域に適用することを標準とする。	追加
（工程別作業区分及び順序） 第４１０条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。 一 作業計画 二 標定点及び検証点の設置 三 撮影 四 三次元形状復元計算 五 <u>グラウンドデータの作成及び構造化</u> 六 <u>成果データファイル</u>の作成 七 品質評価 八 成果等の整理	（工程別作業区分及び順序） 第５１１条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。 一 作業計画 二 標定点及び検証点の設置 三 撮影 四 三次元形状復元計算 五 <u>三次元点群データ編集</u> 六 <u>三次元点群データファイル</u>の作成 七 品質評価 八 成果等の整理	表現の適正化
第２節 作業計画	第２節 作業計画	
（要 旨） 第４１１条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。 ２ 作成する<u>オリジナルデータ</u>の位置精度は、<u>点検</u>を行う点（以下<u>この章</u>において「検証点」という。）の位置座標と<u>当該オリジナルデータ</u>のX、Y、Z成分の較差の許容範囲により、０．０５メートル以内、０．１０メートル以内又は０．２０メートル以内のいずれかを標準とする。 <u>３ 計画機関は、目的に応じて、グラウンドデータ等の成果品目及び要求仕様を定めるものとする。</u>	（要 旨） 第５１２条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。 ２ 作成する<u>三次元点群データ</u>の位置精度は、<u>作業範囲において観測した三次元点群データの検証</u>を行う点（以下<u>本章</u>において「検証点」という。）の位置座標と、<u>この地点に相当する三次元点群データが示す位置座標</u>のX、Y、Z成分の較差の許容範囲により、０．０５メートル以内、０．１０メートル以内又は０．２０メートル以内のいずれかを標準とする。 （新規）	表現の適正化

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																
四 精度管理表 五 その他の資料	四 精度管理表 五 その他の資料																	
第４節 撮 影	第４節 撮 影																	
（要 旨） 第４１７条 この章において「撮影」とは、ＵＡＶを用いて三次元形状復元計算用の数値写真を撮影する作業をいう。	（要 旨） 第５１８条 本章において「撮影」とは、ＵＡＶを用いて三次元形状復元計算用の数値写真を撮影する作業をいう。	表現の適正化																
（使用するＵＡＶの性能等） 第４１８条 撮影に使用するＵＡＶの性能等は、第１４３条の規定を準用する。	（使用するＵＡＶの性能等） 第５１９条 撮影に使用するＵＡＶの性能等は、第２２５条の規定を準用する。	変更																
（使用するデジタルカメラの性能等） 第４１９条 撮影に使用するデジタルカメラの性能等は、第１４４条の規定を準用する。	（使用するデジタルカメラの性能等） 第５２０条 撮影に使用するデジタルカメラの性能等は、第２２６条の規定を準用する。	変更																
（撮影計画） 第４２０条 撮影計画は、撮影区域ごとに、作成するオリジナルデータの位置精度、地上画素寸法、対地高度、使用機器、地形形状、土地被覆、気象条件等を考慮して立案し、撮影計画図としてまとめるものとする。 ２ 撮影する数値写真の地上画素寸法は、作成するオリジナルデータの位置精度に応じて、次表を標準とする。 <table><tr><td>位置精度</td><td>地上画素寸法</td></tr><tr><td>0.05m以内</td><td>0.01m以内</td></tr><tr><td>0.10m以内</td><td>0.02m以内</td></tr><tr><td>0.20m以内</td><td>0.03m以内</td></tr></table> ３ 対地高度は、{(地上画素寸法)÷(使用するデジタルカメラの１画素のサイズ)×(焦点距離)}以下とし、地形や土地被覆、使用するデジタルカメラ等を考慮して決定するものとする。 ４ 撮影基準面は、撮影区域に対して一つを定めることを標準とする。ただし、高低差の大きい地域にあっては、ＵＡＶ運航の安全を考慮し、数コース単位に設定することができる。 ５ デジタルカメラの焦点距離は、レンズの特性や地形等の状況によって決定するものとする。決定した焦点距離は、撮影終了まで固定することを標準とする。ただし、地形形状等からオートフォーカスを使用することが適切であると判断される場合は、この限りではない。 ６ ＵＡＶの飛行速度は、数値写真が記録できる時間以上に撮影間隔がとれる速度とする。 ７ 同一コースは、直線かつ等高度の撮影となるように計画する。 ８ 撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度が８０パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度が６０パーセント以上を確保できるよう撮影計画を立案することを標準とする。撮影後に写真重複度の確認が困難な場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度は９０パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度は６０パーセント以上として撮影計画を立案するものとする。 ９ 外側標定点を結ぶ範囲のさらに外側に、少なくとも１枚以上の数値写真が撮影されるよう、撮影計画を立案するものとする。 １０ 撮影計画は、撮影時の明るさや風速、風向、地形、地物等の経年変化等により、現場での見直しが生じることを考慮しておく。	位置精度	地上画素寸法	0.05m以内	0.01m以内	0.10m以内	0.02m以内	0.20m以内	0.03m以内	（撮影計画） 第５２１条 撮影計画は、撮影区域ごとに、作成する三次元点群データの位置精度、地上画素寸法、対地高度、使用機器、地形形状、土地被覆、気象条件等を考慮して立案し、撮影計画図としてまとめるものとする。 ２ 撮影する数値写真の地上画素寸法は、作成する三次元点群データの位置精度に応じて、次表を標準とする。 <table><tr><td>位置精度</td><td>地上画素寸法</td></tr><tr><td>0.05m以内</td><td>0.01m以内</td></tr><tr><td>0.10m以内</td><td>0.02m以内</td></tr><tr><td>0.20m以内</td><td>0.03m以内</td></tr></table> ３ 対地高度は、{(地上画素寸法)÷(使用するデジタルカメラの１画素のサイズ)×(焦点距離)}以下とし、地形や土地被覆、使用するデジタルカメラ等を考慮して決定するものとする。 ４ 撮影基準面は、撮影区域に対して一つを定めることを標準とするが、高低差の大きい地域にあっては、ＵＡＶ運航の安全を考慮し、数コース単位に設定することができる。 ５ デジタルカメラの焦点距離は、レンズの特性や地形等の状況によって決定するものとする。決定した焦点距離は、撮影終了まで固定することを標準とする。ただし、地形形状等からオートフォーカスを使用することが適切であると判断される場合は、この限りではない。 ６ ＵＡＶの飛行速度は、数値写真が記録できる時間以上に撮影間隔がとれる速度とする。 ７ 同一コースは、直線かつ等高度の撮影となるように計画する。 ８ 撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度が８０パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度が６０パーセント以上を確保できるよう撮影計画を立案することを標準とする。撮影後に写真重複度の確認が困難な場合には、同一コース内の隣接数値写真との重複度は９０パーセント以上、隣接コースの数値写真との重複度は６０パーセント以上として撮影計画を立案するものとする。 ９ 外側標定点を結ぶ範囲のさらに外側に、少なくとも１枚以上の数値写真が撮影されるよう、撮影計画を立案するものとする。 １０ 撮影計画は、撮影時の明るさや風速、風向、地形、地物等の経年変化等により、現場での見直しが生じることを考慮しておく。	位置精度	地上画素寸法	0.05m以内	0.01m以内	0.10m以内	0.02m以内	0.20m以内	0.03m以内	表現の適正化
位置精度	地上画素寸法																	
0.05m以内	0.01m以内																	
0.10m以内	0.02m以内																	
0.20m以内	0.03m以内																	
位置精度	地上画素寸法																	
0.05m以内	0.01m以内																	
0.10m以内	0.02m以内																	
0.20m以内	0.03m以内																	
（機器の点検及び撮影計画の確認） 第４２１条 機器の点検及び撮影計画の確認は、第１４７条の規定を準用する。	（機器の点検と撮影計画の確認） 第５２２条 機器の点検と撮影計画の確認は、第２２９条の規定を準用する。	表現の適正化 変更																
（撮影飛行） 第４２２条 ＵＡＶによる撮影飛行は、第１４８条の規定を準用する。	（撮影飛行） 第５２３条 ＵＡＶによる撮影飛行は、第２３０条の規定を準用する。	変更																
（撮影結果の点検） 第４２３条 撮影の直後に、現地において撮影結果の点検を行うものとする。 ２ 撮影結果の点検は、次の各号について行い、精度管理表を作成し、再撮影が必要か否かを判定するものとする。 一 撮影区域 二 数値写真の画質 三 隣接数値写真間の重複度	（撮影結果の点検） 第５２４条 撮影の直後に、現地において撮影結果の点検を行うものとする。 ２ 撮影結果の点検は、次の各号について行い、精度管理表を作成し、再撮影が必要か否かを判定するものとする。 一 撮影区域 二 数値写真の画質 三 隣接数値写真間の重複度																	

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
四 隠蔽部の有無 五 全ての標定点及び検証点が適切に撮影できているか ３ 数値写真の画質は、全ての写真を対象に、ボケ、ブレ、ノイズ等について点検するものとする。 ４ 数値写真間の重複度は、撮影結果から、主点間の距離が長い地点等重複度が小さいと考えられる箇所を複数抜き取り、撮影区域等を元に計算する。ただし、数値写真重複度の確認が困難であって、同一コース内の隣接数値写真との重複度を９０パーセント以上として撮影計画を立案している場合には、点検を省略できるものとする。 ５ 隠蔽部の有無は、 <u>オリジナルデータ</u> 作成に障害がないかを点検するものとする。	四 隠蔽部の有無 五 全ての標定点及び検証点が適切に撮影できているか ３ 数値写真の画質は、全ての写真を対象に、ボケ、ブレ、ノイズ等について点検するものとする。 ４ 数値写真間の重複度は、撮影結果から、主点間の距離が長い地点等重複度が小さいと考えられる箇所を複数抜き取り、撮影区域等を元に計算する。ただし、数値写真重複度の確認が困難であって、同一コース内の隣接数値写真との重複度を９０パーセント以上として撮影計画を立案している場合には、点検を省略できるものとする。 ５ 隠蔽部の有無は、 <u>三次元点群データ</u> 作成に障害がないかを点検するものとする。	表現の適正化
（再撮影） 第４２４条 撮影結果の点検により、再撮影の必要がある場合は、 <u>第１５０条</u> の規定を準用する。	（再撮影） 第５２５条 撮影結果の点検により、再撮影の必要がある場合は、 <u>第２３２条</u> の規定を準用する。	変更
（成果等） 第４２５条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 撮影計画図 二 数値写真 三 撮影記録 四 撮影標定図 五 精度管理表 六 その他の資料	（成果等） 第５２６条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 撮影計画図 二 数値写真 三 撮影記録 四 撮影標定図 五 精度管理表 六 その他の資料	
第５節 三次元形状復元計算	第５節 三次元形状復元計算	
（要 旨） 第４２６条 「三次元形状復元計算」とは、撮影した数値写真及び標定点を用いて、数値写真の外部標定要素及び数値写真に撮像された地点（以下 <u>この章</u> において「特徴点」という。）の位置座標を求め、地形、地物等の三次元形状を復元し、オリジナルデータを作成する作業をいう。 ２ 三次元形状復元計算は、特徴点の抽出、標定点の測定、外部標定要素の算出、 <u>オリジナルデータ</u> の生成までの一連の処理を含むものとする。 ３ 三次元形状復元計算に用いる撮像素子寸法及び画素数は、デジタルカメラのカタログ値を採用し、焦点距離の初期値は、デジタルカメラのカタログの焦点距離の値を用いるものとする。 ４ 三次元形状復元計算は、分割して実施しないことを標準とする。 ５ カメラのキャリブレーションについては、三次元形状復元計算において、セルフキャリブレーションを行うことを標準とする。	（要 旨） 第５２７条 「三次元形状復元計算」とは、撮影した数値写真及び標定点を用いて、数値写真の外部標定要素及び数値写真に撮像された地点（以下 <u>本章</u> において「特徴点」という。）の位置座標を求め、地形、地物等の三次元形状を復元し、オリジナルデータを作成する作業をいう。 ２ 三次元形状復元計算は、特徴点の抽出、標定点の測定、外部標定要素の算出、 <u>三次元点群データ</u> の生成までの一連の処理を含むものとする。 ３ 三次元形状復元計算に用いる撮像素子寸法及び画素数は、デジタルカメラのカタログ値を採用し、焦点距離の初期値は、デジタルカメラのカタログの焦点距離の値を用いるものとする。 ４ 三次元形状復元計算は、分割して実施しないことを標準とする。 ５ カメラのキャリブレーションについては、三次元形状復元計算において、セルフキャリブレーションを行うことを標準とする。	表現の適正化
（三次元形状復元計算結果の点検） 第４２７条 三次元形状復元計算の結果は、三次元形状復元計算ソフトの機能に応じて点検するものとする。 ２ 三次元復元計算結果の点検結果は、精度管理表に <u>取りまとめ</u> るものとする。	（三次元形状復元計算結果の点検） 第５２８条 三次元形状復元計算の結果は、三次元形状復元計算ソフトの機能に応じて点検するものとする。 ２ 三次元復元計算結果の点検結果は、精度管理表に <u>とりまとめ</u> るものとする。	表現の適正化
（標定点の残差及び検証点の較差の点検） 第４２８条 三次元形状復元計算で得られる標定点の残差が、X、Y、Zのいずれの成分も、作成する <u>オリジナルデータ</u> の位置精度以内であることを点検する。 ２ あらかじめ求めた検証点の位置座標と、三次元形状復元計算で得られた検証点の位置座標との較差が、X、Y、Zのいずれの成分も、作成する <u>オリジナルデータ</u> の位置精度以内であることを点検する。 ３ 点検のために、必要に応じて <u>写真地図</u> を作成することができるものとする。 ４ 点検の結果、精度を満たさない場合には、不良写真の除去及び特徴点の修正を行った上で、再度三次元形状復元計算を行い、点検を行うものとする。こうした処理を行っても精度を満たさない場合には、再撮影を行うものとする。 ５ 三次元形状復元計算ソフトで直接検証点の位置座標を求めることができない場合は、検証点の位置座標は、次の方法で求めるものとする。 一 平面位置は、第３項で作成した <u>写真地図</u> 上で検証点の位置を確認し、座標を求める。 二 標高は、各検証点に対し平面座標上の距離が１５センチメートル以内であるような <u>オリジナルデータ</u> を抽出し、距離の重み付内挿法（Inverse Distance Weighted 法：IDW 法）で求める。	（標定点の残差及び検証点の較差の点検） 第５２９条 三次元形状復元計算で得られる標定点の残差が、X、Y、Zのいずれの成分も、作成する <u>三次元点群データ</u> の位置精度以内であることを点検する。 ２ あらかじめ求めた検証点の位置座標と、三次元形状復元計算で得られた検証点の位置座標との較差が、X、Y、Zのいずれの成分も、作成する <u>三次元点群データ</u> の位置精度以内であることを点検する。 ３ 点検のために、必要に応じて <u>オルソ画像</u> を作成することができるものとする。 ４ 点検の結果、精度を満たさない場合には、不良写真の除去及び特徴点の修正を行った上で、再度三次元形状復元計算を行い、点検を行うものとする。こうした処理を行っても精度を満たさない場合には、再撮影を行うものとする。 ５ 三次元形状復元計算ソフトで直接検証点の位置座標を求めることができない場合は、検証点の位置座標は、次の方法で求めるものとする。 一 平面位置は、第３項で作成した <u>オルソ画像</u> 上で検証点の位置を確認し、座標を求める。 二 標高は、作成した <u>三次元点群データ</u> を用いて、各検証点に対し平面座標上の距離が１５センチメートル以内であるような <u>三次元点群データ</u> を抽出し、距離の重み付内挿法（Inverse Distance Weighted 法：IDW 法）で求める。	表現の適正化

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
	で求める。	
	（成果等） 第５３０条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 <u>オリジナルデータ</u> 二 <u>三次元形状復元計算ソフトが出力する情報</u> 三 <u>精度管理表</u> 四 <u>その他の資料</u>	削除
（オリジナルデータの編集） 第４２９条 <u>作成したオリジナルデータに含まれるノイズ等の異常な点は、断面表示、鳥瞰^{かん}表示等することにより除去するものとする。</u>		追加
第６節 <u>グラウンドデータの作成及び構造化</u>	第６節 <u>三次元点群データ編集</u>	表現の適正化
（要 旨） 第４３０条 <u>この章において「グラウンドデータの作成及び構造化」とは、オリジナルデータから必要に応じて地形以外を示す特徴点の除去又は補間等の編集を行ってグラウンドデータを作成し、所定の構造に構造化する作業をいう。</u>	（要 旨） 第５３１条 本章において「<u>三次元点群データ編集</u>」とは、オリジナルデータから必要に応じて異常点の除去又は<u>三次元点群データ</u>の補間等の編集を行ってグラウンドデータを作成し、所定の構造に構造化する作業をいう。	表現の適正化 削除
（グラウンドデータの作成） 第４３１条 <u>オリジナルデータを複数の方向から表示し、地形以外を示す特徴点等を取り除きグラウンドデータを作成するものとする。</u> ２ <u>グラウンドデータ</u>が必要な密度を満たさない場合は、必要に応じてＴＳ等を用いて現地補測を行い補間する。 ３ <u>グラウンドデータ</u>が必要な密度を満たさない場所が広範囲に分布する場合には、数値写真及び三次元形状復元計算結果を見直し、必要に応じて数値写真の再撮影又は三次元形状復元計算の再計算を行うものとする。	（三次元点群データ編集） 第５３２条 <u>オリジナルデータを複数の方向から表示し、地形以外を示す特徴点及び成果に不要となる特徴点等の異常点を取り除くものとする。</u> ２ <u>オリジナルデータ</u>が必要な密度を満たさない場合は、必要に応じてＴＳ等を用いて現地補測を行い、<u>三次元点群データ</u>を補間する。 ３ <u>異常点やオリジナルデータ</u>が必要な密度を満たさない場所が広範囲に分布する場合には、数値写真及び三次元形状復元計算結果を見直し、必要に応じて数値写真の再撮影又は三次元形状復元計算の再計算を行うものとする。	表現の適正化
（構造化） 第４３２条 <u>この章において「構造化」とは、グラウンドデータをグリッドデータ等の構造化データに変換する作業をいう。</u> ２ 構造化に当たっては、必要に応じてブレイクラインを追加できるものとする。	（構造化） 第５３３条 本章において「構造化」とは、グラウンドデータを<u>決められた構造の</u>構造化データに変換する作業をいう。 ２ 構造化に当たっては、必要に応じてブレイクラインを追加できるものとする。	表現の適正化
第７節 <u>成果データファイルの作成</u>	第７節 <u>三次元点群データファイルの作成</u>	表現の適正化
（要 旨） 第４３３条 <u>この章において「成果データファイルの作成」とは、作成及び点検を行ったオリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。</u> ２ 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。	（要 旨） 第５３４条 本章において「<u>三次元点群データファイルの作成</u>」とは、製品仕様書に従って<u>グラウンドデータ又は変換した構造化データから三次元点群データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。</u> ２ 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。	表現の適正化
第８節 <u>品質評価</u>	第８節 <u>品質評価</u>	
（品質評価） 第４３４条 品質評価は、第４４条の規定を準用する。	（品質評価） 第５３５条 <u>三次元点群データファイルの品質評価は、第４４条の規定を準用する。</u>	削除
第９節 <u>成果等の整理</u>	第９節 <u>成果等の整理</u>	
（メタデータの作成） 第４３５条 メタデータの作成は、第４５条の規定を準用する。	（メタデータの作成） 第５３６条 <u>三次元点群データファイルのメタデータの作成は、第４５条の規定を準用する。</u>	削除
（成果等） 第４３６条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 <u>オリジナルデータファイル</u> 二 <u>グラウンドデータファイル</u> 三 <u>グリッドデータファイル</u>	（成果等） 第５３７条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 <u>三次元点群データファイル</u>	追加 以降、号番号

四 精度管理表 五 品質評価表 六 メタデータ 七 その他の資料		二 精度管理表 三 品質管理表 四 メタデータ 五 その他の資料	の繰下げ 表現の適正化				
第4章 UAVレーザ測量		(新規)	新規				
第1節 要 旨							
(要 旨) 第437条 「UAVレーザ測量」とは、UAVに位置姿勢データ取得装置及びレーザ測距装置を搭載した計測・解析システム（以下「UAVレーザ測量システム」という。）を用いて地形、地物等を計測し、取得したデータからオリジナルデータ等の三次元点群データ及び数値地形図データを作成する作業をいう。							
(工程別作業区分及び順序) 第438条 工程別作業区分及び順序は、次の各号を標準とする。ただし、第五号の工程については、第一号で策定する要求仕様の内容を踏まえ、必要となる作業のみを行うものとする。 一 成果品の要求仕様の策定 二 作業計画 三 作業仕様の策定 四 オリジナルデータの作成 五 その他の成果データの作成 六 成果データファイルの作成 七 品質評価 八 成果等の整理							
第2節 成果品の要求仕様の策定							
(要 旨) 第439条 「成果品の要求仕様の策定」とは、計画機関が、目的等を踏まえ、測量により作成する成果品の内容、精度等を明らかにして要求仕様として取りまとめる作業をいう。							
(目的の明確化) 第440条 計画機関は、当該測量により得られる成果品の使用目的を明らかにしなければならない。							
(成果品要求仕様書の作成) 第441条 計画機関は、前条の目的を踏まえ、成果品の内容、種類、精度、点密度等の次の各号の要求仕様を定め、成果品要求仕様書（以下この章において「要求仕様書」という。）を作成するものとする。 一 作成する成果データは、次の各号のとおりとする。 イ オリジナルデータ ロ 目的に応じて、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ、数値地形図データ等の成果品目を定めるものとする。 ハ フィルタリングを行う場合の項目及び点群の点間距離又は格子点間隔は、目的に応じて必要なものを設定するものとする。ただし、フィルタリングの対象は、第559条第3項の表から選定することを原則とする。 ニ 数値地形図データの地図情報レベルは、500及び1000を標準とする。また、数値図化の対象地物は目的に応じて設定するものとする。 二 オリジナルデータの点密度等は目的に応じ、次の各号を標準とする。ただし、より高い精度等を求める場合は、この限りでない。 イ 三次元点群データの作成 <table><tr><td>成果品目</td><td>点密度</td><td>要求精度 (標準値)</td><td>要求精度 (対象)</td></tr></table>	成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)			
成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)				

改正案				現行（令和２年３月３１日改正）		コメント
<u>グラウンドデータ</u> <u>グリッドデータ</u> <u>等高線データ</u>		<u>10～100 点／㎡</u>	<u>0.1m（RMS誤差）</u>	<u>標高</u>		
<u>備考</u> <u>植生の影響が大きい箇所において、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データの作成を目的とする場合のオリジナルデータの点密度は、２倍とする。</u>						
<u>ロ 数値地形図データの作成</u>						
<u>成果品目</u>	<u>点密度</u>	<u>要求精度（標準値）</u>	<u>要求精度（対象）</u>			
<u>数値地形図データ（地図情報レベル 500）</u>	<u>400 点／㎡以上</u>	<u>0.15m以内</u>	<u>水平位置</u>			
		<u>0.2m以内</u>	<u>標高</u>			
<u>数値地形図データ（地図情報レベル 1000）</u>	<u>100 点／㎡以上</u>	<u>0.3m以内</u>	<u>水平位置</u>			
		<u>0.3m以内</u>	<u>標高</u>			
<u>（取得する座標値の位）</u> <u>第４４２条 三次元点群データの位置及び標高は、０．００１メートル位とすることを標準とする。</u> <u>２ 数値地形図データの地上座標値は、０．０１メートル位とする。</u>						
<u>第３節 作業計画</u>						
<u>（要 旨）</u> <u>第４４３条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。</u>						
<u>第４節 作業仕様の策定</u>						
<u>（要 旨）</u> <u>第４４４条 「作業仕様の策定」とは、第４４１条の規定に基づき計画機関が作成する要求仕様書の内容を踏まえ、要求仕様を満たす成果品を作成するために使用するUAVレーザ測量システムを準備するとともに、これを用いた作業の方法等を定め、作業仕様として取りまとめる作業をいう。</u>						
<u>（UAVレーザ測量システム）</u> <u>第４４５条 UAVレーザ測量システムは、GNSSアンテナ、GNSS受信機、IMU（慣性計測装置）及びレーザ測距装置の各機器と、これらを搭載するUAV及び解析ソフトウェアから構成する。</u> <u>２ 構成する機器等の性能は、次の各号のとおりとする。</u> <u>一 GNSSアンテナ及びGNSS受信機</u> <u>イ GNSSアンテナは、UAVの頂部に確実に固定されていること。</u> <u>ロ GNSS観測データを１秒以下の間隔で取得できること。</u> <u>ハ ２周波で搬送波位相を観測できることを標準とする。</u> <u>二 IMU（慣性計測装置）</u> <u>イ センサ部の３軸の傾き（ローリング、ピッチング、ヘディング）及び加速度を計測可能なこと。</u> <u>ロ レーザ測距装置との位置関係を堅ろうに固定できるものとし、レーザ測距装置に直接装着することを標準とする。</u> <u>三 レーザ測距装置</u> <u>イ スキャン機能を有すること。</u> <u>ロ 眼等の人体に悪影響を与えない機能を有していること。</u> <u>ハ 安全基準が明確に示されていること。</u> <u>四 UAV</u> <u>イ 自動飛行機能及び異常時の自動帰還機能を装備していること。</u> <u>ロ 航行能力は、計測が想定される飛行域の地表風に耐えることができること。</u> <u>五 最適軌跡解析ソフトウェア</u>						

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>イ G N S S 及び I M U から得られたデータを用いて推定した誤差モデルから、再度軌跡を計算する繰り返し計算によって誤差モデルを改善し、最適解を算出できること。</u> <u>ロ 解析結果の評価項目を表示できること。</u> <u>六 統合解析ソフトウェア</u> <u>最適軌跡解析で得た結果及びレーザ測距データを統合解析し、計測点の三次元位置が算出できること。</u>		
<u>（U A V レーザ測量システムのボアサイトキャリブレーション及び精度試験）</u> <u>第４４６条 作業機関は、使用するU A V レーザ測量システムの特性や作成できるデータの品質を確認するために、ボアサイトキャリブレーション及び精度試験を実施しなければならない。</u> <u>２ ボアサイトキャリブレーションでは、U A V レーザ測量システムのミスアライメント値及びレバーアーム値を求めるものとする。</u> <u>３ 精度試験は、作成できる点群データの正確度及び均一度を確認するため、次の各号により行うものとする。</u> <u>一 精度試験は、ボアサイトキャリブレーション用に取得したデータで実施できるものとする。</u> <u>二 当該のボアサイトキャリブレーションで得たミスアライメント値及びレバーアーム値を適用する。</u> <u>三 試験用基準点を中心とする一定範囲内の計測点を対象に、平均標高、標高の標準偏差、基準点の成果値及び計測点の標高の較差の絶対値の最大値、平均値並びにRMS 誤差を求める。</u> <u>四 標高の確認を標準とし、必要に応じて水平位置の確認を行う。</u> <u>４ ボアサイトキャリブレーションの結果は、キャリブレーション記録簿に整理する。</u> <u>５ 精度試験の結果は、精度試験記録簿に整理する。</u> <u>６ ボアサイトキャリブレーション及び精度試験は、U A V レーザ測量システムを使用する測量作業前６か月以内に実施することを標準とする。ただし、構成する機器を取り外すこと等により機器の位置関係が変わった場合、機材に対して強い衝撃を与えた場合等は、再度ボアサイトキャリブレーションを行うものとする。</u>		
<u>（作業仕様書の作成）</u> <u>第４４７条 作業機関は、前条で実施したボアサイトキャリブレーション及び精度試験の結果を踏まえ、要求仕様書に示された要求仕様を満たす成果品を作成するため、次の各号に関する作業仕様を定めた作業仕様書を作成するものとする。</u> <u>一 成果品作成の全体作業工程</u> <u>二 使用するU A V レーザ測量システム</u> <u>三 標準的な計測諸元</u> <u>四 調整点の設置場所、点数及び観測方法</u> <u>五 点検測量の方法</u> <u>２ 全体作業工程は、第５節及び第６節に示す作業方法を標準とし、要求仕様書に示された要求仕様の内容を踏まえたものとする。</u> <u>３ 使用するU A V レーザ測量システムは、前条に示すボアサイトキャリブレーション及び精度試験の結果が成果品の要求仕様を満たしているものを原則とし、機器の固有番号等を含めて定めるものとする。ただし、他の精度管理を行うことで要求仕様を満たす成果品を作成できることが明らかな場合は、計画機関と協議の上、計画機関の承認を得て用いることができる。</u> <u>４ 点検測量の方法は、第５節第７款に示す方法を標準とし、要求仕様書に示された精度を有しているか確認する方法を具体的に示すものとする。</u> <u>５ 要求仕様を満たす成果品を作成するために、要求仕様書で定める成果品以外の成果品を作成することが必要な場合は、当該成果品の内容、精度、点密度等の要求仕様を作業機関が定め、作業仕様書の中に示さなければならない。</u>		
<u>（計測諸元）</u> <u>第４４８条 計測諸元は、精度試験の結果や、測量作業範囲の地形条件等を踏まえ、必要とする成果品を作成できるように設定するものとする。</u> <u>２ 計測諸元とは、対地高度、対地速度、コース間重複度（パーセント）、スキャンレート、スキャン角度、パルスレート、飛行方向・飛行直交方向の標準的な計測点間隔等をいう。</u> <u>３ 標準的な計測点間隔は、要求点間隔（要求点密度等を満たすために均等かつ最小限に計測する場合の点間隔）と定数（θ）を用いた次の式で求めることを標準とする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>計測点間隔＝要求点間隔／θ（θ：１．１～１．５）</u> <u>４ 標準的な計測点間隔以外の計測諸元は、標準的な計測点間隔を満たすことができるように設定するものとする。</u> <u>５ スキャン角度は、計測対象物へのレーザ光の入射角を４５度以上とするとともに、必要な計測距離を満たすように定めることを標準とする。また、コース間重複度の確認においても同様とする。</u> <u>６ 前項の計測距離は、使用するレーザ測距装置の最大測距距離の８０パーセント以下で計測を行うように定めることを標準とし、最大測距距離を超えないものとする。</u> <u>７ コース間重複度は、欠測が生じないこと及び第４６１条で行うコース間重複部における標高値の点検に使用する箇所を確保することを踏まえて設定するものとし、３０パーセント以上とすることを標準とする。</u> <u>８ 計測諸元は、飛行・計測諸元計画表に整理するものとする。</u>		
<u>（作業仕様書の計画機関による承認）</u> <u>第４４９条 作業機関は、作成した作業仕様書について、キャリブレーション記録簿その他必要な資料を添えて計画機関に提出し、次節の作業を開始する前に計画機関の承認を得るものとする。</u>		
第５節 オリジナルデータの作成		
第１款 計測計画の作成 <u>（計測計画の作成）</u> <u>第４５０条 作業機関は、作業仕様書を踏まえ、オリジナルデータの作成における具体的な作業方法、計測範囲、具体的な計測諸元、ＵＡＶの飛行コース、固定局、調整点、作業要員、作業日程等について定めた計測計画を、次の各号に基づき作成する。</u> <u>一 ＵＡＶレーザ計測を行う計測範囲は、作成する成果品の範囲の外周から１０メートル又は計測幅の５０パーセント以上延伸した範囲を標準とする。</u> <u>二 具体的な計測諸元は、成果品作業仕様書に定められた計測諸元を標準とし、作業地域の地形条件等を考慮して決定する。</u> <u>三 ＵＡＶの飛行コースは、計測諸元を踏まえ、これを満たすことができるよう、作業地域の気象条件等も踏まえ設定するものとする。また、ＵＡＶレーザ計測時には、ＵＡＶが計測範囲内を等速飛行できるよう設定するものとする。</u> <u>四 ＵＡＶレーザ計測の作業日程は、作業予定日の気象条件のほか、ＧＮＳＳ観測を行う際の受信可能な衛星数等を確認し、これらを踏まえて定めるものとする。</u>		
第２款 固定局の設置 <u>（固定局の設置）</u> <u>第４５１条 ＵＡＶレーザ計測における位置の決定は、ＧＮＳＳによるキネマティック法で行うものとし、キネマティック解析で用いる固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。ただし、必要に応じて新たに固定局を設置することができるものとする。</u> <u>２ 固定局は、計測地域から５０キロメートルを超えない点を用いるものとする。</u> <u>３ 新たに固定局を設置する場合は、１級基準点測量及び３級水準測量により位置及び標高を求めるものとする。</u> <u>４ 新たに固定局を設置して観測する場合は、次の各号について確認を行うものとする。</u> <u>一 上空視界の確保</u> <u>二 ＧＮＳＳアンテナの固定の確保</u> <u>三 ＧＮＳＳ観測データの取得状況</u> <u>５ 新たに固定局を設置した場合は、固定局明細表を作成するものとする。</u>		
第３款 調整点の設置 <u>（調整点の設置）</u> <u>第４５２条 この章において「調整点の設置」とは、点群データの点検及び調整を行うため、調整点を設置する作業をいう。</u> <u>２ 調整点には、既設の基準点を用いることができる。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>3 調整点の位置及び標高は、作成するオリジナルデータの要求仕様を踏まえ、これと同等以上の精度で求めるものとする。</u> <u>4 調整点の数及び配置は次の各号によるものとする。</u> 一 <u>調整点の数は、次のいずれかによるものとする。</u> イ <u>要求仕様に基づき水平位置と標高の両方について点検及び調整を行う場合は、２点以上設置するものとする。</u> ロ <u>第４７２条の規定に基づき数値地形図データを作成する場合は、４点以上設置するものとする。</u> ハ <u>標高のみの点検及び調整を行う場合は、１点以上設置するものとする。ただし、調整点を１点とする場合は、計画機関の承認を得るものとする。</u> 二 <u>調整点を複数設置する場合は、計測範囲内に偏りなく配置するものとする。</u> 三 <u>調整点は平坦で明瞭な地点とするか、調整点に適切な大きさの対空標識又はこれに相当するものを設置することを標準とする。</u> 四 <u>対空標識の大きさは、ＵＡＶレーザ計測により標識の場所や形状等が計測できる大きさとし、標準的な計測点間隔の５倍以上の辺長を標準とする。</u> 五 <u>水平位置の点検を行う場合は、水平位置を特定可能な大きさ及び形状で、地表から突出した対空標識等を設置することを標準とする。ただし、レーザ計測点の反射強度を利用して水平位置の特定が可能な場合は、対空標識を十分に平らな地表面に設置できるものとする。</u> 六 <u>標高のみの点検及び調整の場合は、対空標識を用いず十分に平らな地表面に設置できるものとする。</u> <u>5 設置した調整点の調整点配点図及び調整点明細表を作成するものとし、調整点明細表には現況等を撮影した写真を添付するものとする。</u>		
<u>（方 法）</u> <u>第４５３条 調整点の設置は、基準点測量に準じた観測又は第３編第２章第４節第２款のＴＳ点の設置に準じて行うものとする。ただし、前条に規定する精度を確保し得る範囲内において、既知点間の距離、調整点間の距離、路線長等は、この限りでない。</u> <u>2 前項によらず、オリジナルデータの要求精度が０．０５メートル以内の場合には、第１１８条に示すＴＳ等を用いるＴＳ点の設置に準じて行うものとし、観測の区分等は第６８１条第３項を準用する。</u> <u>3 調整点の標高は、第５４８条第１項第二号の規定を準用して求めることができる。</u>		
第４款 計 測		
<u>（計 測）</u> <u>第４５４条 ＵＡＶレーザ測量システムを用いて、ＧＮＳＳ観測データ、ＩＭＵ観測データ及びレーザ測距データ並びに固定局におけるＧＮＳＳ観測データを取得する。</u> <u>2 ＵＡＶ及び固定局におけるＧＮＳＳ観測については、次の各号のとおり行うものとする。</u> 一 <u>ＧＮＳＳ観測のデータ取得間隔は１秒以下とする。</u> 二 <u>観測するＧＮＳＳ衛星の数は、第３７条第２項第二号の規定を準用する。</u> <u>3 計測の前後及び一定時間経過ごとに、ＵＡＶレーザ測量システムの製造元が推奨する方法により初期化を行うものとする。</u>		
<u>（ＵＡＶの飛行）</u> <u>第４５５条 ＵＡＶの飛行は、次の各号により行うことを標準とする。</u> 一 <u>自動飛行方式により行う。</u> 二 <u>計測範囲内については直線で飛行することを原則とし、対地速度は一定の速度を保つものとする。</u> 三 <u>飛行高度は等高度を原則とし、地形条件により等対地高度とすることができる。</u> <u>2 ＵＡＶの飛行前には、第１４７条第２項及び第１４８条第三号の規定に準じて、周辺環境、ＵＡＶ及び計測機器等の確認を行うものとする。</u>		
<u>（数値写真の撮影）</u> <u>第４５６条 フィルタリング、数値図化等において画像による地物確認に用いるため、要求仕様に基づき数値写真を撮影する。ただし、数値写真の撮影は、計測範囲の状況等が変化しないよう、可能な限り計測と同時期に行うものとし、レーザ計測装置と同時搭載する機器の場合は同時撮影するものとする。</u>		

改正案	現行（令和2年3月31日改正）	コメント																					
<u>2 数値写真の地上画素寸法等は、利用目的を踏まえて決定するものとする。</u> <u>（計測の確認）</u> 第457条 計測終了後、速やかに計測の状況及び取得した各データについて確認を行い、必要に応じて再計測を行うものとする。 <u>2 計測直後に計測作業を行った場所において確認する事項は、次の各号を標準とする。</u> 一 <u>UAV及び固定局におけるGNSS測量機の作動及びデータ収録状況の良否</u> 二 <u>レーザ測距装置の作動及びデータ収録状況の良否</u> <u>3 取得したデータを分析して、次の各号について確認を行う。</u> 一 <u>収録した各データの展開及び処理の可否</u> 二 <u>計測範囲内におけるコース間重複状況及び未計測箇所</u> <u>4 計測の記録として、次の各号に関する資料を作成する。ただし、固定局観測記録簿は電子基準点以外の固定局を使用した場合に限る。</u> 一 <u>UAVレーザ計測記録簿</u> 二 <u>UAVレーザ計測作業日誌</u> 三 <u>固定局観測記録簿</u> 四 <u>GNSS観測データファイル説明書</u>																							
第5款 最適軌跡解析 <u>（最適軌跡解析）</u> 第458条 計測が終了した時は、速やかにGNSS／IMUデータの解析処理を行うものとする。 <u>2 解析処理は、固定局及びUAV搭載のGNSS測量機の観測データ、IMU観測データ等から得られたデータを用い、最適軌跡解析を行うものとする。</u>																							
<u>（最適軌跡解析の点検）</u> 第459条 最適軌跡解析におけるキネマティック解析結果については、次の各号に関する点検を行い、精度管理表に取りまとめるとともに、必要に応じて再解析又は再計測を行うものとする。 一 <u>最少衛星数</u> 二 <u>DOP値</u> 三 <u>位置の往復解の差</u> 四 <u>解の品質</u> 五 <u>位置の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>2 前項における点検項目の標準値は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>点検項目</th><th>標準値</th><th>備考</th></tr><tr><td>最少衛星数</td><td>第187条第2項の規定に基づく</td><td></td></tr><tr><td>DOP値</td><td>3以下</td><td>PDOP</td></tr><tr><td>位置の往復差の平均値とその絶対値の最大値</td><td>0.3m以内</td><td>各軸とも</td></tr><tr><td>解の品質</td><td>FIX解</td><td>固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。</td></tr><tr><td>位置の標準偏差の平均値</td><td>0.10m以内</td><td>各軸とも</td></tr><tr><td>位置の標準偏差の最大値</td><td>0.15m以内</td><td>各軸とも</td></tr></table> <u>3 最適軌跡解析結果については、次の各号に関する点検を行い、精度管理表に取りまとめるとともに、必要に</u>	点検項目	標準値	備考	最少衛星数	第187条第2項の規定に基づく		DOP値	3以下	PDOP	位置の往復差の平均値とその絶対値の最大値	0.3m以内	各軸とも	解の品質	FIX解	固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。	位置の標準偏差の平均値	0.10m以内	各軸とも	位置の標準偏差の最大値	0.15m以内	各軸とも		
点検項目	標準値	備考																					
最少衛星数	第187条第2項の規定に基づく																						
DOP値	3以下	PDOP																					
位置の往復差の平均値とその絶対値の最大値	0.3m以内	各軸とも																					
解の品質	FIX解	固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。																					
位置の標準偏差の平均値	0.10m以内	各軸とも																					
位置の標準偏差の最大値	0.15m以内	各軸とも																					

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>応じて再解析又は再計測を行うものとする。ただし、点検項目の標準値は、使用した機器の推奨値を用いるものとする。</u> <u>一　GNSS解及びIMU解の整合性</u> <u>二　位置の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>三　姿勢の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>４　確認結果は、GNSS／IMU解析結果精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
第６款　オリジナルデータの作成		
<u>（点群データの作成）</u> 第４６０条 この章において「点群データの作成」とは、最適軌跡解析で得た結果とレーザ測距データとを統合解析し、三次元座標を持つ点群データを作成する作業をいう。 <u>２　作成した点群データに含まれるノイズ等の異常な点は、点群データを断面表示、鳥瞰表示等することにより除去するものとする。</u> <u>３　作成した点群データについて点検及び調整を行い、オリジナルデータを作成するものとする。作成するオリジナルデータには、反射強度等の属性情報を付与することができる。</u>		
<u>（コース間の重複部における標高値の点検及び調整）</u> 第４６１条 点群データは、全てのコースにおける隣接コースとの重複部において、コースごとの標高値を比較して点検及び調整を行うものとする。 <u>２　コース間の重複部における標高値の点検は、次の各号のとおり行うことを標準とする。</u> <u>一　コースごとの標高値の比較点検を行う箇所（以下「点検箇所」という。）は、コース間の重複部の中から、比較的平坦で植生等の影響が少ない場所を選定するものとする。</u> <u>二　点検箇所は、各コース間重複部に最低２か所以上設定するものとし、計測対象範囲内に偏りなく配置するよう努めるものとする。</u> <u>三　それぞれの点検箇所において、標準的な計測点間隔の５倍の直径の円又は５倍の辺長の正方形を設定し、当該範囲内に存在するコースごとの各点の標高値の平均値を求め、コース間で較差を求める。</u> <u>四　それぞれの点検箇所における標高値の平均値の較差が、要求精度よりも大きい箇所がある場合は、全体の較差が小さくなるように調整を行った上で再度統合処理を行い、再点検を行う。</u> <u>３　点検の結果、要求精度を満たさない場合には適切な調整を行い、再度点検を行う。また必要に応じて、再計測を行う。</u> <u>４　点検の結果は、コース間点検精度管理表に取りまとめるものとする。</u> <u>５　点検箇所の配点等は、調整点・検証点・コース間点検箇所配点図に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（調整点を用いた点検及び調整）</u> 第４６２条 オリジナルデータは、調整点において標高値等を比較して点検するものとし、次の各号のとおり行うことを標準とする。ただし、水平位置の点検は、要求仕様にに基づき必要に応じて実施するものとする。 <u>一　標高の均一度の点検</u> <u>イ　対空標識を設置した場合は、対空標識に照射された各点の標高値の平均値及び標準偏差を求める。</u> <u>ロ　対空標識を設置しなかった場合は、調整点を中心に、標準的な計測点間隔の５倍の直径の円又は５倍の辺長の正方形を設定し、当該範囲内に照射された各点の標高値の平均値及び標準偏差を求める。</u> <u>二　標高の正確度の点検</u> <u>全ての調整点において、前号で求めた標高値の平均値と調整点の標高値との較差を求め、その平均値及びRMS誤差を求める。</u> <u>三　水平位置の点検</u> <u>イ　対空標識を計測した点群から調整点の位置座標を求め、調整点の位置座標との較差を求める。</u> <u>ロ　全ての調整点を対象に較差の平均値及びRMS誤差を求める。</u> <u>２　点検の結果、作成するオリジナルデータの要求精度を満たさない箇所がある場合は、必要な調整を行った上で再点検を行う。また必要に応じて再計測を行う。</u> <u>３　標高の均一度の点検結果はオリジナルデータ均一度点検表に、標高の正確度の点検結果及び水平位置の点検結果は調整点点検精度管理表（標高・水平位置）に取りまとめるものとする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>（点密度の点検）</u> <u>第４６３条</u> 点群データは、要求仕様に示された要求点密度を満たしているか、次の各号に基づき点検しなければならない。 一 点密度は、要求仕様に設定された要求点密度に基づいてオリジナルデータを一定の格子間隔で区切り、１つの格子内に含まれるオリジナルデータの点の数により点検する。 二 点密度の点検を行う箇所には、水部は含まないことを標準とする。 <u>２</u> 点検の結果、要求仕様を満たさない場合には、追加計測を行う。ただし、追加計測に当たっては、点密度の達成率を計画機関に報告し、協議を行うものとする。 <u>３</u> 点検の結果は、点密度点検精度管理表に取りまとめるものとする。		
第７款 オリジナルデータの点検測量 <u>（オリジナルデータの点検測量）</u> <u>第４６４条</u> オリジナルデータの点検は、オリジナルデータと、オリジナルデータの作成とは別に実施する点検測量で得られるデータとの較差を求め、要求仕様を満たしているかを確認する。 <u>２</u> 点検測量は、計測範囲の状況等が変化しないよう、可能な限りオリジナルデータの作成におけるＵＡＶレーザ計測と同時期に行うものとする。 <u>３</u> 点検測量で得られるデータと、同等以上の精度を有する既存のデータを点検に使用することができる。ただし、当該データの作成時点からオリジナルデータの作成までの間に計測範囲の状況等が大きく変化していない場合に限る。 <u>４</u> 点検は、次の各号のいずれかの方法で行うことを標準とする。 一 検証点の設置による点検 計測範囲内に第４６２条で用いた調整点とは別に、その点数以上の検証点を設置し、第４６２条の規定に準じてオリジナルデータと検証点との較差を求め、要求仕様を満たしているかを点検する。 二 ＵＡＶレーザ測量による点検 オリジナルデータ作成時と同じ又は同等以上の性能を有するＵＡＶレーザ測量システムを用いて、データを再取得し、これとの比較を行い点検する。 イ オリジナルデータ及び点検測量で得られるデータを要求仕様に基づいて一定の格子間隔で区切り、各格子内に含まれる点の標高値の平均値をそれぞれ求め、植生等の影響がない格子のみを対象として、オリジナルデータと点検測量で得られたデータとの較差が要求仕様を満たしているか点検する。点検する面積は、オリジナルデータの計測面積の５パーセント以上とする。 ロ イによる面積がオリジナルデータの計測面積の５パーセント未満の場合は、前号の確認に加え、オリジナルデータと点検測量で得られるデータを任意の幅で抽出して断面表示し、地表面等同一の地点を取得していると推定される箇所において標高の較差を求め、要求仕様を満たしているか点検する。点検を行う断面は５測線以上とし、それぞれ２か所以上で点検するものとする。 三 横断測量による点検 オリジナルデータの作成時の全ての計測コースを横断する２本以上の測線を設定し、第６３８条に基づく横断測量の結果と、オリジナルデータを当該の測線に沿って任意の幅で抽出して作成した断面図から地表面等同一の地点を取得していると推定される箇所において標高の較差を求め、要求仕様を満たしているか点検する。点検は合計１０か所以上で行うものとする。 四 他の測量手法での三次元点群データによる点検 オリジナルデータと同等以上の精度を有する、地上レーザスキャナを用いた測量等で作成した三次元点群データとの比較を行い点検する。方法は第一号の規定を準用する。 <u>５</u> 点検の結果、オリジナルデータが要求仕様を満たしていない場合には、データの再作成等、要求仕様を満たすように必要な措置を講じる。 <u>６</u> 点検の結果は、点検測量の方法に応じて、精度管理表に取りまとめるとともに、次の各号について整理するものとする。 一 点検測量の実施箇所は、調整点・検証点・コース間点検箇所配点図に整理する。 二 検証点の観測結果は、検証点明細表に整理する。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第６節　その他の成果データの作成		
第１款　要　旨		
<u>（要　旨）</u> 第４６５条 この章において「その他の成果データの作成」とは、前節に基づいて作成する点検済みのオリジナルデータを編集してその他の成果データを作成する作業をいう。 <u>２　その他の成果データは、要求仕様に基づき、必要に応じて作成するものとする。</u>		
第２款　グラウンドデータの作成		
<u>（グラウンドデータの作成）</u> 第４６６条 グラウンドデータは、オリジナルデータのうち地表面の高さを示すデータのみを抽出したデータを標準とし、オリジナルデータからフィルタリングを行い作成する。 <u>２　フィルタリングの対象項目は、要求仕様に基づいて決定する。</u> <u>３　大規模な地表遮蔽部分等、オリジナルデータからの編集により、地形表現に不具合が生じるおそれがある場合は、オリジナルデータの追加作成又は他の測量による補備測量を行い、グラウンドデータを適宜補完するものとする。</u>		
<u>（グラウンドデータの点検）</u> 第４６７条 グラウンドデータは、各種出力図等又は図形編集装置を用いて、適正にフィルタリングが行われているか点検しなければならない。 <u>２　グラウンドデータの点検は、フィルタリング点検図等を作成して行うものとする。ただし、図形編集装置により行う場合には、フィルタリング点検図等の作成を省略することができる。</u> <u>３　グラウンドデータは、要求仕様に示された点密度を満たしているか点検しなければならない。</u> <u>４　グラウンドデータの点検の結果は、グラウンドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。</u> <u>５　図形編集装置の構成は、第１１３条の規定を準用する。</u>		
第３款　グリッドデータの作成		
<u>（グリッドデータの作成）</u> 第４６８条 グリッドデータは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成することを標準とする。 <u>２　グリッドデータの格子間隔は、要求仕様に基づいて決定する。</u> <u>３　内挿補間は、データの密度を考慮し、ＴＩＮ法又は最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、Ｋｒｉｇｉｎｇ法により内挿補間することができるものとする。</u> <u>４　グリッドデータの各点については、必要に応じてフィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。</u> <u>５　要求仕様を踏まえ、グラウンドデータに代えてオリジナルデータを用いることができる。</u>		
<u>（グリッドデータの点検）</u> 第４６９条 グリッドデータは、図形編集装置又は各種出力図等を用いて、適正に作成されているか点検しなければならない。 <u>２　グリッドデータの点検の結果は、グリッドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
第４款　等高線データの作成		
<u>（等高線データの作成）</u> 第４７０条 等高線データは、グラウンドデータ又はグラウンドデータを用いて作成したグリッドデータを用いて作成する。		
<u>（等高線データの点検）</u> 第４７１条 等高線データは、図形編集装置、各種出力図等を用いて、形状、属性情報等を点検しなければならない。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第５款　数値地形図データの作成 （数値地形図データの作成） 第４７２条　数値地形図データの作成は、オリジナルデータを用いて数値図化機による数値図化により行うものとする。 ２　数値図化の対象地物は、要求仕様に基づいて決定する。 ３　数値地形図データの作成に用いる数値図化機は、次の各号のいずれかの方法により数値図化が行える機能を有するものとする。 一　コンピュータ内に三次元空間を設け、スクリーンモニター上の複数の画面に異なる投影でオリジナルデータ及びその反射強度等を表示し、地図情報を数値化する方法 二　立体的構造物の形状が顕著になるようにオリジナルデータを三次元表示し、地図情報を数値化する方法 三　オリジナルデータ及びグリッドデータを陰影段彩表現に加工したデータを表示し、地図情報を数値化する方法 四　オリジナルデータから得られる反射強度の正射表示による方法 ４　数値地形図データ作成に用いる数値図化機は、数値図化用データの使用可能範囲を表示する機能を有するものとする。 ５　数値図化は、次の各号により実施する。 一　線状対象物、記号の順序で行うものとし、描画漏れのないように留意しなければならない。 二　データの位置、形状等は、スクリーンモニターに表示して確認する。 ６　数値地形図データの分類コードは、付録７の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。 ７　構造物や植生の遮蔽による障害により、判読困難な部分又は数値図化不能な部分がある場合は、その部分の範囲を表示し、現地補測において必要な注意事項を記載するものとする。 ８　オリジナルデータから得られる反射強度の正射表示による方法により数値図化を行う場合は、次の各号に留意するものとする。 一　数値図化に当たっては微地形表現図等の陰影図データを参照する。 二　周辺との反射強度に差がない地物は、微地形表現図等の陰影図データに加え、現地補測や設計図書等に基づいて数値図化する。 三　堰^{えん}堤やダム等の立体的構造を持つ地物は、オリジナルデータによる陰影を基に三次元形状から数値図化を行う。 四　樹木下の地物を捉えた点群の反射強度は、周辺の状況に注意して地物を特定して数値図化を行う。 ９　数値地形図データに示す標高点は、次の各号により選定する。 一　オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータより取得するものとする。 二　標高点の位置は、地形判読の便を考慮し、形状が明瞭な箇所を選定するものとする。 三　標高点の間隔は、作成する数値地形図データの地図情報レベルに４センチメートルを乗じた距離を標準とする。		
（数値地形図データ作成に用いるオリジナルデータ） 第４７３条　数値地形図データの作成に用いるオリジナルデータは、要求仕様に基づいて決定する数値図化対象地物が判読できる点密度とする。 ２　オリジナルデータで十分な点密度が確保されない場合や、遮蔽部分が存在する場合は、適切な測量方法で補測するものとする。		
（数値地形図データの点検） 第４７４条　数値地形図データの点検は、スクリーンモニターに表示させて行うとともに、別途撮影した数値写真等を用いて行うものとする。 ２　数値地形図データの点検は、次の項目について行う。ただし、必要に応じて作成する数値地形図データの地図情報レベルに相当する縮尺の出力図を用いるものとする。 一　取得の漏れ及び過剰並びに平面位置及び標高の誤りの有無 二　接合の良否 三　標高点の位置、密度及び測定値の良否 四　地形表現データの整合		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第７節 成果データファイルの作成		
<u>（要 旨）</u> 第４７５条 この章において「成果データファイルの作成」とは、作成及び点検を行ったオリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 <u>２ 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。</u>		
第８節 品質評価		
<u>（品質評価）</u> 第４７６条 品質評価は、第４４条の規定を準用する。		
第９節 成果等の整理		
<u>（メタデータの作成）</u> 第４７７条 メタデータの作成は、第４５条の規定を準用する。		
<u>（成果等）</u> 第４７８条 成果等は、次の各号を標準とし、要求仕様に応じて定める。 <u>一 オリジナルデータファイル</u> <u>二 その他の成果データファイル</u> <u>三 精度管理表</u> <u>四 品質評価表</u> <u>五 メタデータ</u> <u>六 その他の資料</u>		
第５章 車載写真レーザ測量	（新規）	新規
第１節 要 旨		
<u>（要 旨）</u> 第４７９条 「車載写真レーザ測量」とは、車両に自車位置姿勢データ取得装置、レーザ測距装置、計測用カメラ又は参照用カメラ及び解析ソフトウェアを搭載した計測・解析システム（以下「車載写真レーザ測量システム」という。）を用いて道路及びその周辺の地形、地物等を計測し、取得した写真・点群データからオリジナルデータ等の三次元点群データ及び数値地形図データを作成する作業をいう。 <u>２ 道路の周辺に適用する場合は、車載写真レーザ測量システムの性能を踏まえ、所定の精度等が得られる範囲とする。</u>		
<u>（工程別作業区分及び順序）</u> 第４８０条 工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。 <u>一 成果品の要求仕様の策定</u> <u>二 作業計画</u> <u>三 作業仕様の策定</u> <u>四 調整点の設置</u> <u>五 オリジナルデータの作成</u> <u>六 その他の成果データ作成</u> <u>七 成果データファイルの作成</u> <u>八 品質評価</u> <u>九 成果等の整理</u>		
第２節 成果品の要求仕様の策定		
<u>（要 旨）</u> 第４８１条 「成果品の要求仕様の策定」とは、計画機関が、車載写真レーザ測量の目的等を踏まえ、測量により		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																								
<u>作成する成果品の内容、精度等を明らかにして要求仕様として取りまとめる作業をいう。</u>																										
<u>（目的の明確化）</u> 第４８２条 計画機関は、車載写真レーザ測量を行うに当たって、当該測量により得られる成果品の使用目的を明らかにしなければならない。																										
<u>（成果品要求仕様書の作成）</u> 第４８３条 計画機関は、車載写真レーザ測量による成果品の内容、種類、精度、点密度等の次の各号の要求仕様を定め、成果品要求仕様書（以下この章において「要求仕様書」という。）を作成するものとする。 一 オリジナルデータ 二 目的に応じて、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ、数値地形図データ等の成果品目を定めるものとする。 三 グラウンドデータを作成する場合のフィルタリング項目、グリッドデータの格子点間隔、等高線データの等高線間隔は、目的に応じて設定するものとする。ただし、フィルタリング項目は第５５９条第３項の表から選定することを原則とする。 四 数値地形図データの地図情報レベルは、５００及び１０００を標準とし、数値図化の対象地物は目的に応じて設定するものとする。 ２ オリジナルデータの点密度等は目的に応じ、次の各号を標準とする。ただし、より高い精度を求める場合は、この限りでない。 一 三次元点群データの作成 <table><tr><th>成果品目</th><th>点密度</th><th>要求精度 (標準値)</th><th>要求精度 (対象)</th></tr><tr><td>グラウンドデータ グリッドデータ 等高線データ</td><td>10～100 点／㎡</td><td>0.1m（RMS誤差）</td><td>標高</td></tr></table> 二 数値地形図データの作成 <table><tr><th>成果品目</th><th>点密度</th><th>要求精度 (標準値)</th><th>要求精度 (対象)</th></tr><tr><td rowspan="2">数値地形図データ ※１ (地図情報レベル 500)</td><td rowspan="2">400 点／㎡以上</td><td>0.15m以内</td><td>水平位置</td></tr><tr><td>0.2m以内</td><td>標高</td></tr><tr><td rowspan="2">数値地形図データ ※２ (地図情報レベル 1000)</td><td rowspan="2">100 点／㎡以上</td><td>0.3m以内</td><td>水平位置</td></tr><tr><td>0.3m以内</td><td>標高</td></tr></table> <u>備考</u> ※１ 数値図化は当該の点密度を満たす範囲に限る。また、計測用カメラを併用する場合の点密度は 50 点/㎡ 以上かつ写真の地上画素寸法は 5 cm 以内の範囲に限る。 ※２ 数値図化は当該の点密度を満たす範囲に限る。また、計測用カメラを併用する場合の点密度は 13 点/㎡ 以上かつ写真の地上画素寸法は 10 cm 以内の範囲に限る。	成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)	グラウンドデータ グリッドデータ 等高線データ	10～100 点／㎡	0.1m（RMS誤差）	標高	成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)	数値地形図データ ※１ (地図情報レベル 500)	400 点／㎡以上	0.15m以内	水平位置	0.2m以内	標高	数値地形図データ ※２ (地図情報レベル 1000)	100 点／㎡以上	0.3m以内	水平位置	0.3m以内	標高		
成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)																							
グラウンドデータ グリッドデータ 等高線データ	10～100 点／㎡	0.1m（RMS誤差）	標高																							
成果品目	点密度	要求精度 (標準値)	要求精度 (対象)																							
数値地形図データ ※１ (地図情報レベル 500)	400 点／㎡以上	0.15m以内	水平位置																							
		0.2m以内	標高																							
数値地形図データ ※２ (地図情報レベル 1000)	100 点／㎡以上	0.3m以内	水平位置																							
		0.3m以内	標高																							
第３節 作業計画																										
<u>（要 旨）</u> 第４８４条 作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。																										
第４節 作業仕様の策定																										
<u>（要 旨）</u> 第４８５条 「作業仕様の策定」とは、要求仕様書に示される要求仕様を踏まえ、要求仕様を満たす成果品を作成するために使用する車載写真レーザ測量システムを準備するとともに、これを用いた作業の方法等を定め、作業仕様として取りまとめる作業をいう。																										
<u>（車載写真レーザ測量システム）</u>																										

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント										
第４８６条 車載写真レーザ測量システムは、車両、自車位置姿勢データ取得装置、レーザ測距装置、計測用カメラ又は参照用カメラ及び解析ソフトウェアで構成するものとする。 一 自車位置姿勢データ取得装置は、ＧＮＳＳ測量機、ＩＭＵ（慣性計測装置）及び走行距離計等で構成されるもので、それらが適切に同期され、解析処理に必要な自車位置姿勢データを取得できるものとする。 二 車載写真レーザ測量システムを構成する機器は、車両に堅固に固定できるものとする。 ２ 自車位置姿勢データ取得装置は、水平位置０．１５メートル以内、標高０．２メートル以内の精度を有するものとする。 ３ ＧＮＳＳ測量機は、別表１に規定する性能を有し、かつ１秒以下の間隔でデータが取得できるものとする。 ４ ＩＭＵは、センサ部のローリング、ピッチング、ヘディングの３軸の傾き及び加速度が計測可能で、データ取得間隔を含む性能は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上の性能を有すること。 <table><tr><td>セ　ン　サ　部</td><td>性　能</td></tr><tr><td>ロ　ー　リ　ン　グ</td><td>0.05 度</td></tr><tr><td>ピ　ッ　チ　ン　グ</td><td>0.05 度</td></tr><tr><td>ヘ　デ　ィ　ン　グ</td><td>0.15 度</td></tr><tr><td>データ取得間隔</td><td>0.01 秒</td></tr></table> ５ 写真・レーザ測距データ取得装置は、次の性能を有するものを標準とする。 一 計測用カメラの数値図化範囲内における正射影の地上画素寸法は、５センチメートル以内であること。 二 レーザ測距装置の数値図化範囲における正射影の最少点群密度は、次のとおりとする。 イ レーザ点群のみによる数値図化に用いる場合は、４００点／平方メートル以上であること。 ロ 複合表示による立体的構造を持つ地物の数値図化及び距離を得るために用いる場合は、５０点／平方メートル以上であること。 ハ 複合表示による平面的構造を持つ地物の数値図化に用いる場合は、２５点／平方メートル以上であること。 三 レーザ測距装置は、次の機能を有すること。 イ スキャン機能を有すること。 ロ 眼等の人体に悪影響を与えない機能を有していること。 ハ 安全基準が明確に示されていること。 ６ 参照用カメラは、次の性能を有するものとする。 一 レーザ測距装置の照射範囲が網羅できること。 二 数値図化対象の地物が十分に判読できる解像度を有すること。 ７ 解析ソフトウェアは、次の性能を有するものとする。 一 自車位置姿勢データに基づいて、数値図化用データが作成できること。 二 調整点から自車位置姿勢の軌跡座標を算出し、調整処理できること。	セ　ン　サ　部	性　能	ロ　ー　リ　ン　グ	0.05 度	ピ　ッ　チ　ン　グ	0.05 度	ヘ　デ　ィ　ン　グ	0.15 度	データ取得間隔	0.01 秒		
セ　ン　サ　部	性　能											
ロ　ー　リ　ン　グ	0.05 度											
ピ　ッ　チ　ン　グ	0.05 度											
ヘ　デ　ィ　ン　グ	0.15 度											
データ取得間隔	0.01 秒											
（キャリブレーション） 第４８７条 車載写真レーザ測量システムは、キャリブレーションを実施したものを使用するものとする。 ２ 固定式システムとは、車載写真レーザ測量システムを構成する機器の空間的配置を、作業者が変更できないものをいう。ＧＮＳＳ測量機、ＩＭＵ、レーザ測距装置等の機器を一つの筐体に固定し、筐体ごと車両に着脱できるシステムを含む。 ３ キャリブレーションの有効期間は、次のとおりとする。 一 固定式システムについては、１年を標準とする。 二 着脱式システムについては、６か月を標準とする。												
（作業仕様書の作成） 第４８８条 作業機関は、前条で実施したキャリブレーションの結果を踏まえ、要求仕様書に示された要求仕様を満たす成果品を作成するため、次の各号に関する作業仕様を定めた作業仕様書を作成する。 一 成果品作成の全体作業工程 二 使用する車載写真レーザ測量システム 三 標準的な移動取得の計測諸元												

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント						
四 <u>調整点の設置場所、点数及び観測方法</u> 五 <u>点検測量の方法</u> 点検測量の方法は、第５１０条第４項に示す方法を標準とし、要求仕様書に示された精度を有しているか確認する方法を具体的に示すものとする。 2 <u>要求仕様書に示された要求仕様を満たす成果品を作成するために、要求仕様書に示された成果品以外の成果品を作成することが必要な場合は、当該成果品の内容、精度、点密度等の要求仕様を作業機関が定め、作業仕様書の中に示さなければならない。</u>								
（作業仕様書の計画機関による承認） 第４８９条 <u>作業機関は、作成した作業仕様書について、キャリブレーション記録簿及びその他必要な資料を添えて計画機関に提出し、次節の作業を開始する前までに計画機関の承認を得るものとする。</u>								
第５節 調整点の設置								
（要 旨） 第４９０条 <u>この章において「調整点の設置」とは、既知点のほかに解析結果の点検や調整処理に必要な水平位置及び標高の基準となる点（以下この章において「調整点」という。）を設置する作業をいう。</u>								
（調整点の設置） 第４９１条 <u>調整点は、走行区間の路線長や景況に応じて２点以上を、次の各号の順で設置することを原則とする。</u> 一 <u>G N S S衛星からの電波の受信が困難な箇所</u> 二 <u>カーブや右左折等の進路変動箇所</u> 三 <u>取得区間の始終点</u> 2 <u>調整点は、写真・点群データ上で明瞭に確認できる地物とする。ただし、それらが存在しない場合には標識、反射テープ等を使用して設置するものとする。</u>								
（調整点の精度） 第４９２条 <u>調整点の精度は、水平位置（標準偏差）０．１メートル以内、標高が（標準偏差）０．１メートル以内を標準とする。</u> 2 <u>各取得区間における解析結果の調整処理に用いる調整点間の距離の許容範囲は、次表を標準とする。ただし、前項によらず、０．１メートル以内の精度を設定した場合は、要求精度と使用する車載写真レーザ測量システムに応じて、設定する。</u> <table><tr><td><u>調整点間の距離</u></td><td><u>許容範囲</u></td></tr><tr><td><u>500m以上</u></td><td><u>点間距離の 1／10,000</u></td></tr><tr><td><u>500m未満</u></td><td><u>50mm</u></td></tr></table>	<u>調整点間の距離</u>	<u>許容範囲</u>	<u>500m以上</u>	<u>点間距離の 1／10,000</u>	<u>500m未満</u>	<u>50mm</u>		
<u>調整点間の距離</u>	<u>許容範囲</u>							
<u>500m以上</u>	<u>点間距離の 1／10,000</u>							
<u>500m未満</u>	<u>50mm</u>							
（方 法） 第４９３条 <u>調整点の設置は、第２編第２章の基準点測量に準じた観測又は第３編第２章第４節第２款のT S点の設置に準じて行うものとする。ただし、前条に規定する精度を確保し得る範囲内において、既知点間の距離、調整点間の距離、路線長等は、この限りでない。</u> 2 <u>前項によらず、オリジナルデータの要求仕様を示される位置精度が０．０５メートル以内の場合には、第１１８条のT S等を用いるT S点の設置に準じて行うものとし、観測の区分等は第６８１条第３項を準用する。</u> 3 <u>調整点の標高は、第５４８条第１項第二号の規定を準用して求めることができる。</u> 4 <u>前条第２項に基づき、調整点を設置した場合は第６２７条第７項及び第８項に準じて点検を行い、点検結果は精度管理表に取りまとめるものとする。</u>								
第６節 オリジナルデータの作成								
第１款 移動取得								
（要 旨） 第４９４条 <u>「移動取得」とは、車載写真レーザ測量システムを用いて、自車位置姿勢データ及び写真・レーザ測距データを取得する作業をいう。</u>								

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>（移動取得計画）</u> <u>第４９５条</u> 移動取得を行うに当たっては、走行区間及び取得区間を決定し、移動取得計画図を作成するものとする。 ２ 走行区間は、自車位置姿勢データ取得装置の初期化から終了処理までの区間とし、取得区間への進入及び退出においては、ＧＮＳＳ衛星からの電波の安定した受信及び車両の安定した走行ができるものとする。 ３ 取得区間は、写真・レーザ測距データを取得する区間とし、次の各号に留意して決定するものとする。 一 <u>ＧＮＳＳ衛星からの電波の安定した受信が可能な取得区間が連続する場合には、一つの取得区間とすることができる。</u> 二 <u>ＧＮＳＳ衛星からの電波の安定した受信が長時間にわたって期待できない箇所では、自車位置姿勢データ取得装置のセルフキャリブレーションが行える待避場所を確保するものとする。</u> 三 <u>車両の走行が可能で、かつ数値図化が適切に行える幅員でなければならない。</u> ４ 移動取得計画の策定に当たっては、次の各号に留意するものとする。 一 <u>取得区間の道路幅員を調査するとともに、立体交差部、側道部、取付け道路部、道路工事、積雪等、移動取得の障害となるものの有無について確認する。</u> 二 <u>ＧＮＳＳ衛星の配置を事前に確認し、適切な移動取得ができるようにする。</u> 三 <u>車両の走行速度は、所定の地上画素寸法又は点密度を得ることができ、かつ、欠測の生じない速度とする。</u> 四 <u>同一区間での取得を複数回行う必要がある場合には、それらの点群データの合成が適切に行えるようにする。</u> ５ 固定局は、次の各号のとおりとする。 一 <u>固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。</u> 二 <u>新たに固定局を設置する場合は、１級基準点測量及び３級水準測量により水平位置及び標高値を求めるものとする。</u> 三 <u>固定局と取得区間との基線距離は１０キロメートル以内を原則とし、やむを得ない場合でも３０キロメートルを超えないものとする。</u> 四 <u>新たに固定局を設置した場合は、固定局明細表を作成するものとする。</u>		
<u>（移動取得）</u> <u>第４９６条</u> 移動取得は、移動取得計画に基づき、次の各号のデータを適切に取得するものとする。 一 <u>自車位置姿勢データ取得装置を用いて、次のとおりＧＮＳＳ観測データ、ＩＭＵによる加速度、角速度データ等を取得する。</u> イ <u>固定局のＧＮＳＳ観測データ取得間隔は、１秒以下とする。</u> ロ <u>ＧＮＳＳ測量機のＧＮＳＳ観測データ取得間隔は、１秒以下とする。</u> 二 <u>計測用カメラによる写真及びレーザ測距装置によるレーザ測距データを取得する。</u> ２ 移動取得を開始するに当たっては、次の各号により使用する機器の初期化を行うものとする。 一 <u>初期化は、車載写真レーザ測量システムの機器構成を考慮して行うものとする。</u> 二 <u>ＧＮＳＳ測量機の初期化は、仰角１５度以上の上空視界を確保できる場所で行うことを標準とする。</u> 三 <u>使用するＧＮＳＳ衛星の数は、第３７条第２項第二号の規定を準用する。</u> ３ 移動取得時は車両の安定走行に努めるものとし、交通状態、気象状態、衛星状態、光量、太陽高度等を勘案し、随時、取得区間を見直すものとする。 ４ 移動取得を終了するに当たっては、第２項に準じて使用した機器の終了処理を行うものとする。		
<u>（既知点との整合）</u> <u>第４９７条</u> 固定局を現地の既知点に設置しない場合、移動取得前に作業地域の既知点とＧＮＳＳ観測で得られる座標値の整合を確認し、必要に応じて既知点との整合を行うものとする。 ２ 既知点との整合の確認及び方法は、第１２０条第４項に準じて行うものとする。 ３ 標高を求める場合は、ジオイド・モデルより求めたジオイド高を用いて、楕円体高を補正して求めるものとする。		
<u>（取得結果の点検及び再移動取得）</u> <u>第４９８条</u> 移動取得の終了後は、速やかにデータの取得状況及び取得したデータの良否を点検するものとする。 ２ 点検の結果、取得状況又は取得したデータが良好でなかった区間において速やかに再移動取得を行うものとする。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>する。ただし、取得状況の改善が見込めない場合や再移動取得を行うことが非効率である場合は、調整点による調整処理を行うものとする。</u>		
第２款 データ処理		
（要 旨） 第４９９条 「データ処理」とは、車両に搭載されたレーザ測距装置及び計測用カメラの計測位置及び姿勢を解析して、写真・点群データの作成、調整点との調整処理等を行うことをいう。		
（解析処理） 第５００条 解析処理は、移動取得の終了後に行うものとする。 ２ 解析処理は、ＧＮＳＳ測量機、ＩＭＵ、走行距離計等から得られたデータを用い、最適軌跡解析により自車位置姿勢データを求めることをいう。 ３ 解析処理の結果とキャリブレーションデータを用いて、レーザ測距装置及び計測用カメラの位置と姿勢を算出するものとする。 ４ 解析処理の結果の点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。		
（写真・点群データの作成） 第５０１条 解析処理の終了後は、次の各号のとおり写真・点群データを作成するものとする。 一 計測用カメラで撮影された写真には、外部標定要素を与えるものとする。 二 レーザ測距装置により取得された距離データ及び反射強度データに三次元座標を与えるものとする。 三 計測用カメラの写真による正射画像を生成する場合は、レーザ測距装置による標高データで写真を正射変換するものとする。 四 色付き点群を生成する場合は、レーザ測距装置によるレーザ測距データに、計測用カメラによる写真の色情報を合成して作成するものとする。 五 内挿処理による地上画素寸法や点群データの細密化を行ってはならない。		
（点群データの点検） 第５０２条 点群データの作成後は、速やかに点検を行い、精度管理表を作成し、再移動取得又は調整点による調整処理を行う必要があるか否かを判定するものとする。 ２ 点検は次の各号について行うことを標準とする。 一 データの収録状況の良否 二 ＧＮＳＳ衛星からの電波の受信状況 ３ 調整点との調整処理が必要な区間は、次の各号による。 一 ＧＮＳＳ衛星からの電波を長距離にわたり受信できなかった区間 二 渋滞等によりＧＮＳＳ衛星からの電波を長時間不均等に受信した区間 三 位置が所定の精度を満たしていない区間 ４ 点群データと調整点との較差を点検し、要求精度が得られていない区間については、再移動取得又は調整点による調整処理を行うものとする。		
（点群データの調整処理） 第５０３条 点群データの調整処理は、次の各号のいずれかによるものとする。 一 調整点からＧＮＳＳアンテナの軌跡座標を算出し、解析を再度行う方法による処理 二 調整点から車載写真レーザ測量システムの軌跡を算出し、解析処理結果に補正值を加え、点群データを再作成する方法による処理 三 調整点から点群データの補正值を求めて、点群データを補正する方法による処理 ２ 点群データの調整処理は、速やかに行うものとする。		
（調整処理結果の点検） 第５０４条 点群データの調整処理後、速やかに調整処理結果の点検を行い、精度管理表を作成し、調整点の補充の可否を判定するものとする。 ２ 調整点からＧＮＳＳアンテナの軌跡座標を算出して解析を再度行う方法による調整処理結果の点検項目は、次の各号のいずれかによるものとする。 一 最適軌跡解析の解の標準偏差、平均値、最大値		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>二 調整処理前後の最適軌跡解析の解の標準偏差の較差</u> <u>三 調整処理後の点群データと調整点との較差</u> <u>3 調整点から車載写真レーザ測量システムの軌跡を算出して点群データを再作成する方法及び点群データの補正値を求めて点群データを補正する方法による調整処理結果の点検項目は、調整処理に使用した調整点以外の調整点と点群データの較差とする。</u> <u>4 調整処理結果の点検の許容範囲は、第５０２条第４項に準ずるものとする。</u> <u>5 調整処理結果の点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（写真・点群データの再作成又は補正）</u> <u>第５０５条 調整処理を行った場合には、調整処理結果に基づき、写真・点群データを再作成するか又は補正するものとする。</u>		
<u>（合 成）</u> <u>第５０６条 同一取得区間で複数の移動取得を実施した場合は、必要に応じて、作成された点群データを合成するものとする。</u> <u>2 合成の方法は、次の各号のとおり行うものとする。</u> <u>一 合成は、合成するそれぞれの点群データから共通に認識できる特徴点又は特徴線を４つ以上抽出し、三次元の座標変換により行うことを原則とする。</u> <u>二 合成するそれぞれの点群データを座標変換する場合には、特徴点の取得精度に応じた重量を用いるものとする。</u> <u>三 全体の点群データに部分的な点群データを合成する場合には、部分的な点群データを全体の点群データに座標変換するものとする。</u> <u>四 第５０３条第１項第二号により調整点から車載写真レーザ測量システムの軌跡を算出し、それぞれの点群データが再作成された場合には、座標変換を行わずに合成ができるものとする。</u> <u>3 合成のための座標変換に使用した特徴点の残差は、座標軸の各成分の最大値が最大地上画素寸法の範囲内とする。</u>		
<u>（合成結果の点検）</u> <u>第５０７条 合成結果の点検は、合成作業の終了後速やかに行い、精度管理表を作成するものとする。</u>		
<u>（写真・点群データの整理）</u> <u>第５０８条 写真・点群データの整理は、次の各号により行うものとする。</u> <u>一 第５０１条各号により作成された点群データは、水平位置及び標高並びに色又は反射強度を付加したオリジナルデータとして整理するものとする。</u> <u>二 第５０１条各号により作成された写真は、写真ファイル名で連結された外部標定要素を付加して整理するものとする。</u>		
第３款 オリジナルデータの点検		
<u>（点密度の点検）</u> <u>第５０９条 作成・整理したオリジナルデータは、要求仕様に示された点密度を満たしているか、次の各号により点検する。</u> <u>一 点密度は、要求仕様に設定された点密度に基づいてオリジナルデータを一定の格子間隔で区切り、１つの格子内に含まれるオリジナルデータの点の数により点検する。</u> <u>二 点密度の点検を行う箇所には、水部と対象範囲外は含まないことを標準とする。</u> <u>2 点検の結果、要求仕様を満たさない場合には、追加取得を行う。ただし、追加取得に当たっては、点密度の達成率を計画機関に報告し、協議を行うものとする。</u> <u>3 点検の結果は、点密度点検精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（オリジナルデータの点検測量）</u> <u>第５１０条 オリジナルデータの点検は、オリジナルデータと、オリジナルデータの作成とは別に実施する点検測量で得られるデータとの較差を求め、要求精度を満たしているかを確認する。</u> <u>2 点検測量は、移動取得範囲の状況等が変化しないよう、可能な限りオリジナルデータの作成における移動取得と同時期に行うものとする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>3 点検測量で得られるデータと同等以上の精度を有する既存のデータを点検に使用することができる。ただし、当該データの作成時点からオリジナルデータの作成までの間に移動取得範囲の状況が大きく変化していない場合に限る。</u> <u>4 点検は、次の各号のいずれかの方法で行うことを標準とする。</u> 一 検証点の設置による点検 イ 検証点の設置箇所は、調整点を含めた点間距離がおおむね等しくなるよう配置し、植生の少ない堅固な箇所とする。 ロ 検証点の位置及び標高は、第４９２条の規定に準じて求める。 二 車載写真レーザ測量による点検 イ 点検測量で使用する調整点は、オリジナルデータ作成時に使用した調整点と同じものを使用するものとし、点検測量の範囲内に、これらの調整点を１点以上含める。 ロ 点検測量の範囲は、取得対象の地物が平均的な範囲を標準とする。 ハ 点検測量は、オリジナルデータの作成とは別に、独立した作業として行う。 三 横断測量による点検 イ 横断測量の起点及び終点は、オリジナルデータ作成時に使用した調整点とする。 ロ 横断測量で測定する地形変化点は、植生がなく連続した面の横断形状を表せる地点とする。 四 その他の測量手法での三次元点群データによる点検 イ 点検測量の範囲は、植生の少ない範囲を標準とする。 ロ 点検測量は、オリジナルデータ作成の移動計測と同時期に行うものとする。 <u>5 点検の結果、オリジナルデータが要求仕様を満たしていない場合には、データの再作成等、要求仕様を満たすように必要な措置を講じる。</u> <u>6 点検の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
第７節 その他の成果データの作成		
第１款 要 旨		
<u>（要 旨）</u> <u>第５１１条 この章において「その他の成果データの作成」とは、作成した点検済みのオリジナルデータを編集してグラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データを作成する作業及び写真・点群データから数値地形図データを作成する作業をいう。</u> <u>2 その他の成果データは、要求仕様に基づき、必要に応じて作成するものとする。</u>		
第２款 グラウンドデータの作成		
<u>（グラウンドデータの作成）</u> <u>第５１２条 グラウンドデータは、オリジナルデータのうち地形の高さを示すデータのみを抽出したデータを標準とし、オリジナルデータからフィルタリングを行い作成する。</u> <u>2 フィルタリングの対象項目は、要求仕様に基づいて決定する。</u> <u>3 大規模な地表遮蔽部分等、オリジナルデータからの編集により、地形表現に不具合が生じるおそれがある場合は、オリジナルデータの追加作成又は他の測量による補備測量を行い、グラウンドデータを適宜補完するものとする。</u>		
<u>（グラウンドデータの点検）</u> <u>第５１３条 グラウンドデータは、図形編集装置、各種出力図等を用いて、適正にフィルタリングが行われているか点検しなければならない。</u> <u>2 グラウンドデータの点検は、フィルタリング点検図等を作成して行うものとする。ただし、図形編集装置により行う場合には、フィルタリング点検図等の作成を省略することができる。</u> <u>3 グラウンドデータは、要求仕様に示された点密度を満たしているか点検しなければならない。</u> <u>4 グラウンドデータの点検の結果は、グラウンドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。</u> <u>5 図形編集装置の構成は、第１１３条の規定を準用する。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第３款　グリッドデータの作成		
（グリッドデータの作成） 第５１４条 グリッドデータは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成することを標準とする。 ２　グリッドデータの格子間隔は、要求仕様に基づいて決定する。 ３　内挿補間は、データの密度を考慮し、T I N又は最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、K r i g i n g法により内挿補間することができるものとする。 ４　グリッドデータの各点については、必要に応じてフィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。 ５　要求仕様を踏まえ、グラウンドデータに代えてオリジナルデータを用いることができる。		
（グリッドデータの点検） 第５１５条 グリッドデータは、図形編集装置又は各種出力図を用いて、適正に作成されているか点検しなければならない。 ２　グリッドデータの点検の結果は、グリッドデータ作成作業精度管理表に取りまとめるものとする。		
第４款　等高線データの作成		
（等高線データの作成） 第５１６条 等高線データは、グラウンドデータ又はグラウンドデータを用いて作成したグリッドデータを用いて作成する。		
（等高線データの点検） 第５１７条 等高線データは、図形編集装置、各種出力図等を用いて、形状、属性情報等を点検しなければならない。		
第５款　数値地形図データの作成		
（車載写真レーザ測量用数値図化機） 第５１８条 車載写真レーザ測量用数値図化機は、次の各号のいずれかの方法により数値図化が行える機能を有するものとする。 一　コンピュータ内に三次元空間を設け、スクリーンモニター上の複数の画面に異なる投影で点群データ及び外部標定要素付き写真を重畳した色付き点群を使用し、地図情報を数値化する複合表示による方法 二　正射変換した写真や正射表示した点群データ又は反射強度点群を用いて地図情報を数値化する正射表示による方法 三　立体的構造物の形状が顕著になるように点群データを三次元表示し、地図情報を数値化する方法 ２　車載写真レーザ測量用数値図化機は、写真・点群データの使用可能範囲を表示する機能を有するものとする。		
（取得する座標値の位） 第５１９条 数値図化における地上座標値は、０．０１メートル位とする。		
（数値図化範囲） 第５２０条 数値図化範囲は道路縁内を原則とし、車載写真レーザ測量システムの性能が数値地形図データの精度の許容範囲を超えない範囲で道路縁外も数値図化できるものとする。 ２　道路縁外を数値図化する場合は、レーザ測距装置及び計測用カメラから遮蔽される部分は、地図情報レベルが同等な地上レーザ測量、空中写真測量等で補測するものとする。		
（細部数値図化） 第５２１条 細部数値図化は、次の各号による。 一　線状対象物、記号の順序で行うものとし、描画漏れのないように留意しなければならない。 二　描画は、第４８３条第２項第二号に規定する範囲で行う。 三　データの位置、形状等は、スクリーンモニターに表示して確認する。 ２　分類コードは、付録７の数値地形図データ取得分類基準を標準とする。 ３　陰影やハレーション等の障害により、判読困難な部分又は数値図化不能な部分がある場合は、その部分の範囲を表示し、第５２４条から第５２７条までの規定に基づいて実施する現地補測において必要な注意事項を記		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>載するものとする。</u> <u>４ 接合は、第２４１条に準じて行うことを原則とする。</u> <u>５ 写真の正射表示による方法により細部数値図化を行う場合は、次の各号に留意するものとする。</u> 一 <u>段差のある箇所は、車両に近い箇所を数値図化の基準とする。</u> 二 <u>写真間の接合部で座標を取得する場合には、中間点とする。</u> 三 <u>ガードレールや電柱等の立体的構造を持つ地物は、道路面等との接点で数値図化を行う。</u> <u>６ 点群データから得られる反射強度の正射表示による方法により細部数値図化を行う場合は、次の各号に留意するものとする。</u> 一 <u>数値図化に当たっては参照用写真を参照する。</u> 二 <u>周辺との反射強度に差がない地物は、参照用写真に加え、現地補測や設計図書等に基づいて数値図化する。</u> 三 <u>電柱等の立体的構造を持つ地物は、点群データによる陰影を基に三次元計算によって形状から中心位置の数値図化を行う。</u> <u>７ 複合表示による方法により細部数値図化する場合は、次の各号に留意するものとする。</u> 一 <u>数値図化範囲全体を三次元空間として扱うことを原則とする。</u> 二 <u>直線状の地物の中間で座標を取得しないようにする。</u> 三 <u>段差のある箇所は、車両に近い箇所を数値図化の基準とする。</u> 四 <u>ガードレール等、立体的構造を持つ線状対象物は、点群データによる陰影や点群データによる断面を用いて数値図化を行う。</u> 五 <u>電柱等の立体的構造を持つ地物は、点群データによる陰影を基に三次元計算によって形状の数値図化を行う。</u>		
<u>（標高点の選定）</u> <u>第５２２条 標高点の選定は、レーザ測距装置により取得したデータより行うものとする。</u> <u>２ 標高点の計測位置は、地形判読の便を考慮し、交差点等の形状が明瞭な箇所を選定するものとする。</u> <u>３ 標高点の計測間隔は、地図情報レベルに４センチメートルを乗じた距離を標準とする。</u>		
<u>（数値図化データの点検）</u> <u>第５２３条 数値図化データの点検は、第５１３条から前条までの工程で作成された数値図化データをスクリーンモニターに表示させて、参照用写真等を用いて行うものとする。</u> <u>２ 数値図化データの点検は、次の項目について行う。また、必要に応じて地図情報レベルの相当縮尺の出力図を用いるものとする。</u> 一 <u>取得の漏れ及び過剰並びに平面位置及び標高の誤りの有無</u> 二 <u>接合の良否</u> 三 <u>標高点の位置、密度及び測定値の良否</u> 四 <u>地形表現データの整合</u> <u>３ 数値図化データの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>		
<u>（現地補測）</u> <u>第５２４条 数値図化データの出力図を用いて数値地形図データを作成するために必要な各種表現事項及び名称等について、地図情報レベルを考慮して現地において確認及び補測し、数値編集に必要な現地補測データを作成する作業（以下この章において「現地補測」という。）を行う。</u>		
<u>（現地補測の方法）</u> <u>第５２５条 現地補測において確認及び補備すべき事項は、次のとおりとする。</u> 一 <u>写真・点群データから数値図化できなかった箇所</u> 二 <u>数値図化作業において生じた疑問事項及び重要な表現事項</u> 三 <u>境界及び注記</u> 四 <u>各種表現対象物の表現の誤り及び脱落</u> <u>２ 現地補測は、判読又は数値図化が困難な地物等及び移動取得後に変化が生じた地域について、基準点等又は数値図化データ上で現地との対応が確実な点に基づき、第３編第２章第４節の細部測量により行うものとする。</u>		
<u>（出力図の作成）</u> <u>第５２６条 現地補測に使用する出力図の縮尺は、原則として、地図情報レベルに相当する縮尺とする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>（現地補測の結果の点検）</u> <u>第５２７条</u> 現地補測結果の点検は、現地補測データ及び前条の規定により作成した出力図を用い、第５２５条第１項に規定する事項について行うものとする。 <u>２</u> 現地補測の点検は、第３編第２章第４節の細部測量により行うものとする。 <u>３</u> 現地補測の点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。		
<u>（数値編集）</u> <u>第５２８条</u> 現地補測等の結果に基づき、図形編集装置を用いて数値図化データを編集し、編集済データを作成する作業（以下この章において「数値編集」という。）を行う。		
<u>（数値編集の方法）</u> <u>第５２９条</u> 図形編集装置に入力したデータについて、追加、削除、修正等の処理を行い、編集済データを作成するものとする。 <u>２</u> 等高線データは、スクリーンモニター又は地図情報レベルの相当縮尺の出力図を用いて点検を行い、矛盾箇所等の修正を行うものとする。 <u>３</u> 数値編集は数値図化に用いた数値図化手法を考慮して行うものとする。 <u>４</u> 各地物の形状の特徴を表現するように編集を行うものとする。		
<u>（数値編集の結果の点検）</u> <u>第５３０条</u> 数値編集結果の点検は、編集済データにより作成した出力図を用いて行うものとする。 <u>２</u> 編集済データの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。 <u>３</u> 数値編集結果の点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。		
第８節 成果データファイルの作成		
<u>（要 旨）</u> <u>第５３１条</u> この章において「成果データファイルの作成」とは、作成及び点検を行ったオリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 <u>２</u> 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。		
第９節 品質評価		
<u>（品質評価）</u> <u>第５３２条</u> 品質評価は、第４４条の規定を準用する。		
第１０節 成果等の整理		
<u>（メタデータの作成）</u> <u>第５３３条</u> メタデータ作成は、第４５条の規定を準用する。		
<u>（成果等）</u> <u>第５３４条</u> 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 オリジナルデータファイル 二 その他の成果データファイル 三 精度管理表 四 品質評価表 五 メタデータ 六 その他の資料 <u>２</u> 外部標定要素付き写真を測量成果とする場合には、個人情報の保護及びプライバシーに配慮する。		
第６章 航空レーザ測量	（新規）	追加（第３編より移動）
第１節 要 旨		
<u>（要 旨）</u> <u>第５３５条</u> 「航空レーザ測量」とは、航空レーザ測量システムを用いて地形、地物等を計測し、格子状の標高デ		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント										
<u>ータであるグリッドデータ等の三次元点群データファイルを作成する作業をいう。</u>												
（地図情報レベルと格子間隔） 第５３６条　グリッドデータの規格は、地上での格子間隔で表現するものとする。 2　地図情報レベルと格子間隔の関係は、次表を標準とする。 <table><tr><td>地図情報レベル</td><td>格子間隔</td></tr><tr><td>500</td><td>0.5m以内</td></tr><tr><td>1000</td><td>1m以内</td></tr><tr><td>2500</td><td>2m以内</td></tr><tr><td>5000</td><td>5m以内</td></tr></table>	地図情報レベル	格子間隔	500	0.5m以内	1000	1m以内	2500	2m以内	5000	5m以内		
地図情報レベル	格子間隔											
500	0.5m以内											
1000	1m以内											
2500	2m以内											
5000	5m以内											
（工程別作業区分及び順序） 第５３７条　工程別作業区分及び順序は、次を標準とする。 一　作業計画 二　固定局の設置 三　航空レーザ計測 四　調整点の設置 五　点群データの作成 六　オリジナルデータの作成 七　グラウンドデータの作成 八　グリッドデータの作成 九　等高線データの作成 十　成果データファイルの作成 十一　品質評価 十二　成果等の整理												
第２節　作業計画												
（要　旨） 第５３８条　作業計画は、第１１条の規定によるほか、工程別に作成するものとする。 2　航空レーザ計測は、ＧＮＳＳ衛星配置等を考慮して、計測諸元、飛行コース、固定局の設置場所及びＧＮＳＳ観測について計画するものとする。 3　「計測諸元」とは、対地高度、対地速度、コース間重複度（パーセント）、スキャンレート、スキャン角度、パルスレート及び飛行方向・飛行直交方向の標準的取得点間距離等をいい、必要となるデータ間隔を得るための計画に使用する。 4　標準的な計測点間隔（β）は、グリッドデータの格子間隔（α）及び定数（θ）を用いた次の式により求め、格子内に１点以上になるように計画するものとする。 （式）$\beta = \alpha \div \theta$　（θ：１．１～１．５） 5　航空レーザ計測は、地形条件によっては、飛行コース間の重複度の調整や往復飛行による計測の設定を行う。 6　飛行コース間重複度は、３０パーセントを標準とする。 7　計測対象地域は、作業地域の外周を格子間隔の１０倍以上の距離を延伸して計測するように設計する。 8　固定局の設置場所は、上空視界や基線距離等を考慮し計画するものとする。 9　ＧＮＳＳ観測計画は、最新の軌道情報を用いて受信可能な衛星数等を考慮して行うものとする。												
第３節　固定局の設置												
（固定局の設置） 第５３９条　「固定局の設置」とは、航空レーザ測量において、レーザ測距装置の位置をキネマティック法で求めるための地上固定局を設置することをいう。 2　固定局の設置は、計測対象地域内の基線距離が５０キロメートルを超えないように選定するものとする。 3　固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。												

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																
4 新たに固定局を設置する場合は、１級基準点測量及び３級水準測量により水平位置及び標高値を求めるものとする。 5 固定局を設置した場合は、固定局明細表を作成するものとする。																		
（固定局の点検） 第５４０条 固定局の点検は、固定局の設置時に状況調査を行い、次の各号について行うものとする。 一 上空視界の確保及びG N S S 観測データ取得状況 二 計測対象地域における選定の良否 三 固定局の水平位置及び標高値精度の確保 四 G N S S アンテナの固定の確保																		
第４節 航空レーザ計測																		
（航空レーザ計測） 第５４１条 「航空レーザ計測」とは、航空レーザ測量システムを用いて計測する作業をいう。																		
（航空レーザ測量システム） 第５４２条 航空レーザ測量システムは、G N S S ／ I M U 装置、レーザ測距装置及び解析ソフトウェアから構成するものとする。 2 構成する機器等の性能は、次のとおりとする。 一 航空機搭載のG N S S アンテナ及び受信機 イ G N S S アンテナは、航空機の頂部に確実に固定できること。 ロ G N S S 観測データを１秒以下の間隔で取得できること。 ハ ２周波で搬送波位相を観測できること。 二 キネマティック解析ソフトウェアは、次の機能を有するものを標準とする。 イ キネマティック解析にて基線ベクトルの解析ができること。 ロ 解析結果の評価項目を表示できること。 三 G N S S 測量機は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上の性能を有するものとする。 <table><tr><th>項 目</th><th>性 能</th></tr><tr><td>水平成分</td><td>0.3m</td></tr><tr><td>高さ成分</td><td>0.3m</td></tr></table> 四 I M U イ I M U は、センサ部のローリング、ピッチング、ヘディングの３軸の傾き及び加速度が計測可能で、解析結果の標準偏差及びデータ取得間隔が次表に掲げるもの又はこれらと同等以上の性能を有すること。 <table><tr><th>セ ン サ 部</th><th>性 能</th></tr><tr><td>ローリング</td><td>0.015 度</td></tr><tr><td>ピッチング</td><td>0.015 度</td></tr><tr><td>ヘディング</td><td>0.035 度</td></tr><tr><td>データ取得間隔</td><td>0.005 秒</td></tr></table> ロ I M U は、レーザ測距装置に直接装着できること。 五 レーザ測距装置 イ ファーストパルス及びラストパルスの２パルス以上計測できること。 ロ スキャン機能を有すること。 ハ 眼等の人体への悪影響を防止する機能を有していること。 ニ 安全基準が明確に示されていること。 六 解析ソフトウェアは、計測点の三次元位置が算出できること。 七 航空レーザ測量システムは、ボアサイトキャリブレーションを実施したものをを用い、キャリブレーションの有効期間は６か月とする。ただし、構成する機器を取り外すこと等により機器の位置関係が変わった場合	項 目	性 能	水平成分	0.3m	高さ成分	0.3m	セ ン サ 部	性 能	ローリング	0.015 度	ピッチング	0.015 度	ヘディング	0.035 度	データ取得間隔	0.005 秒		
項 目	性 能																	
水平成分	0.3m																	
高さ成分	0.3m																	
セ ン サ 部	性 能																	
ローリング	0.015 度																	
ピッチング	0.015 度																	
ヘディング	0.035 度																	
データ取得間隔	0.005 秒																	

改正案	現行（令和2年3月31日改正）	コメント												
<u>は、ボアサイトキャリブレーションを行うものとする。</u> <u>八 機器点検内容を記録した点検記録簿は、作業着手前に作成するものとする。</u>														
<u>（データの取得）</u> <u>第543条 データの取得は、固定局のGNSS観測データ、航空機上のGNSS観測データ、IMU観測データ及びレーザ測距データについて行うものとする。</u> <u>2 同一コースの航空レーザ計測は、直線かつ等高度で行うことを原則とする。ただし、回転翼航空機を利用する場合はこの限りでない。</u> <u>3 同一コースにおける対地速度は一定の速度を保つように努めるものとする。</u> <u>4 計測対象地域は、作業地域の外周を格子間隔の10倍以上の距離を延伸した範囲とする。</u> <u>5 GNSS観測については、次の方法により行うものとする。</u> <u>一 固定局及び航空機上のGNSS観測のデータ取得間隔は1秒以下とする。</u> <u>二 取得時のGNSS衛星の数は、第37条第2項第二号の規定を準用する。</u> <u>三 GNSS観測結果等は、GNSS衛星の配置等を記載した手簿、記簿等の資料、基線解析結果等を記載した精度管理表に取りまとめる。</u>														
<u>（航空レーザ用数値写真）</u> <u>第544条 航空レーザ用数値写真は、空中から地表を撮影した画像データで、フィルタリング及び点検のために撮影するものとする。</u> <u>2 航空レーザ用数値写真は、次の各号に留意して撮影するものとする。</u> <u>一 航空レーザ計測と同時期に撮影することを標準とする。</u> <u>二 建物等の地表遮蔽物が確認できる解像度とし、地上画素寸法は1.0メートル以下を標準とする。</u> <u>三 撮影は、計測対象地域を網羅する範囲とする。</u>														
<u>（GNSS／IMUの解析処理）</u> <u>第545条 航空レーザ計測が終了した時は、速やかにGNSS／IMUデータの解析処理を行うものとする。</u> <u>2 解析処理は、固定局及び航空機搭載のGNSS測量機の観測データ、IMU観測データ等から得られたデータを用い、最適軌跡解析を行うものとする。</u> <u>3 同時に撮影した航空レーザ測量用数値写真には、最適軌跡解析結果により算出した外部標定要素を付与するものとする。</u>														
<u>（航空レーザ計測の点検）</u> <u>第546条 航空レーザ計測の点検は、航空レーザ計測終了時に、速やかに行い、精度管理表等を作成し、再計測が必要か否かの判定を行うものとする。</u> <u>2 点検は、次の各号について行うものとする。</u> <u>一 固定局、航空機搭載のGNSS測量機の作動及びデータ収録状況の良否</u> <u>二 サイクルスリップ状況の有無</u> <u>三 航空レーザ計測範囲の良否</u> <u>四 航空レーザ用数値写真の撮影範囲及び画質の良否</u> <u>五 計測高度及び計測コースの良否</u> <u>3 キネマティック解析結果の点検は、計測コース上において次の各号について行うものとする。</u> <u>一 最少衛星数</u> <u>二 DOP値</u> <u>三 位置の往復解の差</u> <u>四 解の品質</u> <u>五 位置の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>4 前項における点検項目の標準値は、次表を標準とする。</u> <table><tr><th>点検項目</th><th>標準値</th><th>備考</th></tr><tr><td>最少衛星数</td><td>第543条第5項第二号の規定に基づく</td><td></td></tr><tr><td>DOP値</td><td>3以下</td><td>PDOP</td></tr><tr><td>位置の往復差の平</td><td>0.3m以内</td><td>各軸とも</td></tr></table>	点検項目	標準値	備考	最少衛星数	第543条第5項第二号の規定に基づく		DOP値	3以下	PDOP	位置の往復差の平	0.3m以内	各軸とも		
点検項目	標準値	備考												
最少衛星数	第543条第5項第二号の規定に基づく													
DOP値	3以下	PDOP												
位置の往復差の平	0.3m以内	各軸とも												

改正案			現行（令和２年３月３１日改正）	コメント											
	<table><tr><td><u>均値とその絶対値の最大値</u></td><td></td><td></td></tr><tr><td><u>解の品質</u></td><td><u>F I X解</u></td><td><u>固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。</u></td></tr><tr><td><u>位置の標準偏差の平均値</u></td><td><u>0.10m以内</u></td><td><u>各軸とも</u></td></tr><tr><td><u>位置の標準偏差の最大値</u></td><td><u>0.15m以内</u></td><td><u>各軸とも</u></td></tr></table>	<u>均値とその絶対値の最大値</u>			<u>解の品質</u>	<u>F I X解</u>	<u>固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。</u>	<u>位置の標準偏差の平均値</u>	<u>0.10m以内</u>	<u>各軸とも</u>	<u>位置の標準偏差の最大値</u>	<u>0.15m以内</u>	<u>各軸とも</u>		
<u>均値とその絶対値の最大値</u>															
<u>解の品質</u>	<u>F I X解</u>	<u>固定局との基線距離が確保できない場合は、安定フロート解も可能とする。</u>													
<u>位置の標準偏差の平均値</u>	<u>0.10m以内</u>	<u>各軸とも</u>													
<u>位置の標準偏差の最大値</u>	<u>0.15m以内</u>	<u>各軸とも</u>													
<u>５ 最適軌跡解析結果の点検は、計測コース上において次の各号について行うものとし、点検項目の標準値は、使用した機器の推奨値とする。</u> <u>一 G N S S 解及び I M U 解の整合性</u> <u>二 位置の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>三 姿勢の標準偏差の平均値及び最大値</u> <u>６ 計測実施状況の点検は、次の各号について行うものとする。</u> <u>一 コースごとの計測漏れ</u> <u>二 飛行コース上の飛行軌跡</u> <u>７ 点検資料として、次の各号について作成するものとする。</u> <u>一 キネマティック解析処理時に出力される計測時間帯の衛星数及び P D O P 図</u> <u>二 コースごとの計測範囲を重ね書きした計測漏れの点検図</u> <u>三 飛行コース上に飛行軌跡を展開した航跡図</u> <u>四 航空レーザ計測記録簿</u> <u>五 航空レーザ計測作業日誌</u> <u>六 G N S S 衛星の配置等を記載した手簿、記簿</u> <u>七 G N S S ／ I M U 解析結果精度管理表</u> <u>８ 電子基準点以外の固定局を使用した場合には、点検資料として次の各号について作成するものとする。</u> <u>一 固定局観測記録簿</u> <u>二 G N S S 観測データファイル説明書</u> <u>９ 点検結果により、再計測の必要がある場合は、速やかに行うものとする。</u>															
第５節 調整点の設置 <u>（調整点の設置）</u> 第５４７条 <u>この章において「調整点の設置」とは、点群データの点検及び調整を行うため、調整点を設置する作業をいう。</u> <u>２ 調整点の設置は、次の各号により行うものとする。</u> <u>一 設置場所は、平坦で計測点間隔の２倍から３倍までの辺長があるグラウンド、空き地、道路、公園、屋上等で、樹木や歩道の段差等の障害物がなく、計測が可能な場所とする。</u> <u>二 点数は、作業地域の面積（平方キロメートル単位）を２５で割った値に１を足した値を標準とし、最低数は４点とする。</u> <u>三 配点は、作業地域の四隅に設置することを原則とし、所定の平坦地や水準点の位置を考慮し、作業地域全体で均一になるようにするものとする。</u>															
<u>（調整点の測定）</u> 第５４８条 <u>調整点の測定は、次の各号のとおりとする。</u> <u>一 水平位置の測定は、第２編第２章で規定する４級基準点測量により行う。ただし、近傍に必要な既知点がない場合には、第５９条第６項第二号に規定する単点観測法に準じて行うことができる。</u> <u>二 標高の測定は、第２編第３章で規定する４級水準測量により行うことを原則とする。ただし、近傍に必要な</u>															

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>な水準点がない場合には、次の方法に従ったG N S S観測のスタティック法により標高を求めることができる。</u> <u>イ 観測時間は２時間以上とする。</u> <u>ロ 既知点は測定する調整点に最も近い２点以上の水準点又は電子基準点（「標高区分：水準測量による」に限る。）とする。</u> <u>ハ 既知点に水準点を使用する場合、緯度経度は既知点から最も近い電子基準点の成果表の値を用いて、当該電子基準点との基線解析により求められた値を使用する。</u> <u>ニ 既知点の楕円体高は、成果表の標高にジオイド・モデルより求めたジオイド高を加えた値を使用する。</u> <u>ホ セミ・ダイナミック補正は行わないものとする。</u> <u>２ 調整点配点図及び調整点明細表を作成するものとし、調整点明細表には現況等を撮影した写真を添付する。</u>		
第６節 点群データの作成 （点群データの作成） 第５４９条 「点群データの作成」とは、レーザ測距データと最適軌跡解析データを統合解析し、点群データを作成する作業をいう。 <u>２ 点群データを作成する際は、断面表示、鳥瞰表示等により、隣接する建物等に複数回反射して得られるノイズ等によるエラー計測部分を削除するものとする。</u> <u>３ 点群データにおける地上座標値は、０．０１メートル位とする。</u>		
（点群データの点検） 第５５０条 点群データの点検は、調整点成果との比較により行うものとする。 <u>２ 調整点及び点群データの比較点検は、次のとおりとする。</u> <u>一 調整点と比較する点群データは、計測点間隔と同一半径の円又は２倍辺長の正方形内の計測点を平均したものとする。</u> <u>二 各調整点において調整点と点群データとの較差を求め、その平均値とRMS誤差等を求めるものとする。</u> <u>三 全ての調整点において点群データの平均値との較差を求め、その平均値とのRMS誤差等を求めるものとする。</u> <u>四 点検結果は、点群データ点検表及び調整点調査表に整理するものとする。</u> <u>３ 前項の点検の結果に対する措置は、次のとおり行うものとする。</u> <u>一 各調整点における点検の結果、較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上又はRMS誤差が３０センチメートル以上の場合は、原因を調査の上、再計算処理又は再測等の是正処置を講じる。</u> <u>二 全ての調整点での点検の結果、較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上又はRMS誤差が２５センチメートル以上の場合は、原因を調査の上、再計算処理又は再測等の是正処置を講じる。ただし、較差の傾向が、作業地域全体で同じ場合は第５５７条の規定に基づき補正を行う。</u>		
（コース間標高値の点検） 第５５１条 コース間標高値の点検は、コース間の重複部分に点検箇所を選定し、コースごとの標高値の比較点検を行うものとする。 <u>２ 点検箇所の選定及び点検は、次のとおりとする。</u> <u>一 点検箇所の数は、（コース長 キロメートル／１０＋１）の小数点以下切り上げとする。</u> <u>二 点検箇所の配置は、重複部分のコースの端点に取り、重複部分の上下に均等に配置する。</u> <u>三 山間部、線状地域等の地形条件の場合は配置及び点数を変更することができる。</u> <u>四 点検箇所の標高値は、平坦で明瞭な地点を選定し、計測点間隔と同一半径の円又はおおむね２倍に辺長の正方形内の計測データを平均したものとする。</u> <u>五 重複コースごとの各コースの点検箇所の標高値の較差を求め、較差の平均値等を求めるものとする。</u> <u>六 重複コースごとの標高値の較差の平均値の絶対値が３０センチメートル以上の場合は、点検箇所の再選定又は点検結果からキャリブレーション値の再計測及び計測データの再補正を行うものとする。</u> <u>３ コース間標高値の点検の整理は、コース間点検精度管理表で行うものとする。また、配点図は、コース間点検箇所配点図を作成するものとする。</u>		
（再点検）		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
第５５２条 作業終了後には、調整点配点図、調整点明細表、点群データ点検表、調整点調査表、コース間点検箇所配点図及びコース間点検精度管理表を作成し、これらに航空レーザ測量用数値写真を用いて、次の各号の点検を行うものとする。 一 調整点の配点及び設置箇所の適否 二 調整点と点群データとの較差の平均値及びRMS誤差の適否 三 点検箇所の配点及び選点箇所の適否 四 点検箇所の標高値の較差の平均値及びRMS誤差の適否		
（航空レーザ用写真地図データの作成） 第５５３条 航空レーザ用写真地図データの作成は、航空レーザ用数値写真及び点群データ等を用いて正射変換により行うものとする。 ２ 航空レーザ用写真地図データファイルの作成は、次の各号により作成するものとする。 一 ファイルの単位は、国土基本図の図郭の単位を原則とする。 二 データの形式は、T I F Fとする。 三 位置情報ファイルは、ワールドファイル形式とする。		
（水部ポリゴンデータの作成） 第５５４条 水部ポリゴンデータは、航空レーザ用写真地図データを用いて水部の範囲を対象に作成するものとする。 ２ 「水部」とは、海部のほか、河川、池等地表が水で覆われている場所とする。 ３ 水部ポリゴンデータの作成は、所定の格子間隔により決定するものとする。ただし、水部が存在しない場合は、作業を省略することができる。		
（欠測率の計算） 第５５５条 欠測率の計算は、計画する格子間隔を単位とし、点群データの欠測の割合を算出するものとする。 ２ 「欠測」とは、点群データを格子間隔で区切り、１つの格子内に点群データがない場合をいう。ただし、水部は含まないものとする。 ３ 欠測率は、対象面積に対する欠測の割合を示すものであり、次の計算式で求めるものとする。 欠測率＝（欠測格子数／格子数）×100 ４ 計算は、国土基本図の図郭ごとに行い、欠測率は、欠測率調査表に整理するものとする。 ５ 欠測率は、格子間隔が１メートルを超える場合は１０パーセント以下、１メートル以下の場合は１５パーセント以下を標準とする。		
（データの点検） 第５５６条 データの点検は、第１１３条に規定する図形編集装置等を用いて行うものとする。 ２ 点検は、次の各号について行うものとする。 一 主要地物（道路等）に着目し、航空レーザ用写真地図データの画像接合部の著しいずれの有無 二 水部ポリゴンデータの取得漏れの有無 三 水部ポリゴンデータ接合の良否 四 欠測率の良否		
第７節 オリジナルデータの作成		
（オリジナルデータの作成） 第５５７条 「オリジナルデータの作成」とは、点群データから調整点成果を用いて点検・調整した三次元点群データを作成する作業をいう。 ２ 調整点と点群データとの較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上の場合は、地域全体について補正を行うものとする。 ３ 補正処理は、地域全体の点群データの標高値を上下の一律シフトの平行移動による補正とする。		
（オリジナルデータの点検） 第５５８条 オリジナルデータの点検は、オリジナルデータ作成の補正前及び補正後において行い、作業の終了時において再点検を行うものとする。 ２ 補正を行いオリジナルデータを作成した場合は、補正後の較差の平均値及びRMS誤差が許容範囲内である		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																									
<u>かを調整点残差表により点検するものとする。</u>																											
第８節　グラウンドデータの作成 （グラウンドデータの作成） 第５５９条 「グラウンドデータの作成」とは、オリジナルデータからフィルタリング処理により地表面の点群データを作成する作業をいう。 ２ グラウンドデータは、作業地域の外周を格子間隔の１０倍以上の距離を延伸した範囲について作成するものとする。 ３ 「フィルタリング」とは、地表面以外のデータを取り除く作業をいう。対象項目は、次表を標準とする。																											
<table><tr><td rowspan="3">交通施設</td><td>道路施設等</td><td>道路橋（長さ５m以上）、高架橋、横断歩道橋、照明灯、信号灯、道路情報板等</td></tr><tr><td>鉄道施設</td><td>鉄道橋（長さ５m以上）、高架橋（モノレールの高架橋含む。）、跨線橋、プラットホーム、プラットホーム上屋、架線支柱、信号灯支柱</td></tr><tr><td>移動体</td><td>駐車車両、鉄道車両、船舶</td></tr><tr><td>建物等</td><td>建物及び附属施設等</td><td>一般住宅、工場、倉庫、公共施設、駅舎、無壁舎、温室、ビニールハウス、競技場のスタンド、門、プール（土台部分含む。）、堀</td></tr><tr><td>小物体</td><td></td><td>記念碑、鳥居、貯水槽、肥料槽、給水塔、起重機、煙突、高塔、電波塔、灯台、灯標、輸送管（地上、空間）、送電線</td></tr><tr><td>水部等</td><td>水部に関する構造物</td><td>浮き桟橋、水位観測施設、河川表示板</td></tr><tr><td>植生</td><td></td><td>樹木※１、竹林※１、生垣※１</td></tr><tr><td>その他</td><td>その他</td><td>大規模な改変工事中の地域※２、地下鉄工事等の開削部、資材置場等の材料、資材</td></tr><tr><td>備考</td><td colspan="2">※１　地表面として、判断できる部分は可能な限り採用するものとする。 ※２　地表面として、ほぼ恒久的であると判断できるものは採用するものとする。</td></tr></table>	交通施設	道路施設等	道路橋（長さ５m以上）、高架橋、横断歩道橋、照明灯、信号灯、道路情報板等	鉄道施設	鉄道橋（長さ５m以上）、高架橋（モノレールの高架橋含む。）、跨線橋、プラットホーム、プラットホーム上屋、架線支柱、信号灯支柱	移動体	駐車車両、鉄道車両、船舶	建物等	建物及び附属施設等	一般住宅、工場、倉庫、公共施設、駅舎、無壁舎、温室、ビニールハウス、競技場のスタンド、門、プール（土台部分含む。）、堀	小物体		記念碑、鳥居、貯水槽、肥料槽、給水塔、起重機、煙突、高塔、電波塔、灯台、灯標、輸送管（地上、空間）、送電線	水部等	水部に関する構造物	浮き桟橋、水位観測施設、河川表示板	植生		樹木※１、竹林※１、生垣※１	その他	その他	大規模な改変工事中の地域※２、地下鉄工事等の開削部、資材置場等の材料、資材	備考	※１　地表面として、判断できる部分は可能な限り採用するものとする。 ※２　地表面として、ほぼ恒久的であると判断できるものは採用するものとする。			
交通施設		道路施設等	道路橋（長さ５m以上）、高架橋、横断歩道橋、照明灯、信号灯、道路情報板等																								
		鉄道施設	鉄道橋（長さ５m以上）、高架橋（モノレールの高架橋含む。）、跨線橋、プラットホーム、プラットホーム上屋、架線支柱、信号灯支柱																								
	移動体	駐車車両、鉄道車両、船舶																									
建物等	建物及び附属施設等	一般住宅、工場、倉庫、公共施設、駅舎、無壁舎、温室、ビニールハウス、競技場のスタンド、門、プール（土台部分含む。）、堀																									
小物体		記念碑、鳥居、貯水槽、肥料槽、給水塔、起重機、煙突、高塔、電波塔、灯台、灯標、輸送管（地上、空間）、送電線																									
水部等	水部に関する構造物	浮き桟橋、水位観測施設、河川表示板																									
植生		樹木※１、竹林※１、生垣※１																									
その他	その他	大規模な改変工事中の地域※２、地下鉄工事等の開削部、資材置場等の材料、資材																									
備考	※１　地表面として、判断できる部分は可能な限り採用するものとする。 ※２　地表面として、ほぼ恒久的であると判断できるものは採用するものとする。																										
４ 大規模な地表遮蔽部分のフィルタリングにおいて、地形表現に不具合が生じる場合は、周囲のフィルタリングしていないグラウンドデータ等を用いて内挿補間を行うものとする。																											
（低密度ポリゴンデータの作成） 第５６０条 低密度ポリゴンデータは、欠測又はフィルタリングによってグラウンドデータが低密度となり、内挿補間による地形表現が困難な範囲を対象に作成するものとする。 ２ 「低密度」とは、オリジナルデータがフィルタリングによりまとまって除去された範囲をいう。 ３ 低密度の範囲は、第１０６条の数値地形図データの精度を満たせない箇所とし、等高線等の表示によって決定するものとする。																											
（既存データとの整合） 第５６１条 既存データとの整合は、既存データ及びグラウンドデータの重複区間を設定して、標高値について比較及び点検を行うものとする。 ２ 点検箇所は、調整点及び地表遮蔽物の影響が少ないグラウンド、空き地、道路、公園等で平坦な箇所を対象とし、国土基本図の図郭単位ごとに１か所以上、１か所当たりの計測数が１００点以上存在することを原則とする。 ３ 点検は、次のとおり行うものとする。 一　重複範囲内のグラウンドデータを平均化し比較する。 二　較差の平均値及びRMS誤差を求める。 三　RMS誤差が３０センチメートル以上の場合は、オリジナルデータ等も考慮した原因を調査した上、再計算処理又は再計測等の是正措置を講じる。 四　既存データとしてグラウンドデータがない場合は、既存データのグリッドデータとの較差に代えることができる。 五　点検結果は、既存データ検証結果表に整理する。																											
（フィルタリング点検図の作成）																											

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																			
第５６２条 <u>フィルタリング点検図は、フィルタリングが適切に行われたか否か、作成されたグラウンドデータの異常の有無について点検するために作成するものとする。</u> <u>２ フィルタリング点検図は、「航空レーザ用写真地図データ及び等高線データの重ね合わせ図」及び「航空レーザ用写真地図データ、オリジナルデータ、水部ポリゴン及び低密度ポリゴンの重ね合わせ図」の２種類を作成するものとする。ただし、航空レーザ用写真地図データが作成されていない場合は、航空レーザ用写真地図データに代えてオリジナルデータから作成された陰影段彩図等とすることができる。</u> <u>３ フィルタリング点検図は、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。</u> <u>４ フィルタリング点検図は、格子間隔の地図情報レベルに対応した縮尺で出力するものとする。</u> <u>５ 「航空レーザ用写真地図データ及び等高線データの重ね合わせ図」における等高線の間隔及び色区分は、次表を標準とする。また、計曲線には等高線データ数値を付加し、凹地については凹地記号をそれぞれ付加するものとする。</u> <table><tr><td><u>等高線種類</u></td><td><u>間 隔</u></td><td><u>色 区 分</u></td></tr><tr><td><u>計 曲 線</u></td><td><u>５ m</u></td><td><u>黄 色</u></td></tr><tr><td><u>主 曲 線</u></td><td><u>１ m</u></td><td><u>赤 色</u></td></tr></table> <u>６ 「航空レーザ用写真地図データ、オリジナルデータ、水部ポリゴン及び低密度ポリゴンの重ね合わせ図」における色区分は、次表を標準とする。</u> <table><tr><td><u>項 目</u></td><td><u>色 区 分</u></td></tr><tr><td><u>オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点</u></td><td><u>赤 色</u></td></tr><tr><td><u>オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点</u></td><td><u>黄 色</u></td></tr><tr><td><u>水部ポリゴンの境界線</u></td><td><u>紺 色</u></td></tr><tr><td><u>低密度ポリゴンの境界線</u></td><td><u>緑 色</u></td></tr></table> <u>７ フィルタリング点検図は、図郭から格子間隔の１０倍以上の距離を延伸した範囲について作成するものとする。</u>	<u>等高線種類</u>	<u>間 隔</u>	<u>色 区 分</u>	<u>計 曲 線</u>	<u>５ m</u>	<u>黄 色</u>	<u>主 曲 線</u>	<u>１ m</u>	<u>赤 色</u>	<u>項 目</u>	<u>色 区 分</u>	<u>オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点</u>	<u>赤 色</u>	<u>オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点</u>	<u>黄 色</u>	<u>水部ポリゴンの境界線</u>	<u>紺 色</u>	<u>低密度ポリゴンの境界線</u>	<u>緑 色</u>		
<u>等高線種類</u>	<u>間 隔</u>	<u>色 区 分</u>																			
<u>計 曲 線</u>	<u>５ m</u>	<u>黄 色</u>																			
<u>主 曲 線</u>	<u>１ m</u>	<u>赤 色</u>																			
<u>項 目</u>	<u>色 区 分</u>																				
<u>オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点</u>	<u>赤 色</u>																				
<u>オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点</u>	<u>黄 色</u>																				
<u>水部ポリゴンの境界線</u>	<u>紺 色</u>																				
<u>低密度ポリゴンの境界線</u>	<u>緑 色</u>																				
<u>（フィルタリングの点検）</u> 第５６３条 <u>フィルタリングの点検は、フィルタリング点検図を用いて次の各号について行うものとする。</u> <u>一 第５５９条第３項に規定するフィルタリング対象項目のオリジナルデータ採否の適否</u> <u>二 水部ポリゴン範囲の適否</u> <u>三 低密度ポリゴン範囲の適否</u> <u>２ フィルタリングの点検は、全体の５パーセント実施するものとする。</u> <u>３ フィルタリングの良否の判断が困難な場合は、図形編集装置を用いた断面表現等により点検するものとする。</u> <u>４ フィルタリングの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>																					
第９節 グリッドデータの作成 <u>（グリッドデータの作成）</u> 第５６４条 <u>「グリッドデータの作成」とは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成する作業をいう。</u> <u>２ グリッドデータの標高値の精度は、次表を標準とする。</u> <table><tr><td><u>項 目</u></td><td><u>標高値（標準偏差）</u></td></tr><tr><td><u>格子間隔内にグラウンドデータがある場合</u></td><td><u>０.３m以内</u></td></tr><tr><td><u>格子間隔内にグラウンドデータがない場合</u></td><td><u>２.０m以内</u></td></tr></table> <u>３ グリッドデータは、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。</u> <u>４ グリッドデータへの標高値の内挿補間法は、地形形状及びグリッドデータの使用目的並びにグラウンドデータの密度を考慮し、ＴＩＮ、最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、<u>K r i g i n g</u>法により内挿補間することができるものとする。</u> <u>５ グリッドデータの各点については、必要に応じてフィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。</u>	<u>項 目</u>	<u>標高値（標準偏差）</u>	<u>格子間隔内にグラウンドデータがある場合</u>	<u>０.３m以内</u>	<u>格子間隔内にグラウンドデータがない場合</u>	<u>２.０m以内</u>															
<u>項 目</u>	<u>標高値（標準偏差）</u>																				
<u>格子間隔内にグラウンドデータがある場合</u>	<u>０.３m以内</u>																				
<u>格子間隔内にグラウンドデータがない場合</u>	<u>２.０m以内</u>																				

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																																	
<u>6 グリッドデータにおける標高値は、0. 1メートル位とする。</u> <u>（グリッドデータ点検図の作成）</u> <u>第５６５条</u> グリッドデータ点検図は、作成されたグリッドデータの異常の有無及び隣接図との接合の適切性を点検するために作成するものとする。 <u>2 グリッドデータの点検を図形編集装置により行う場合には、グリッドデータ点検図作成を省略することができる。</u> <u>3 グリッドデータ点検図は、国土基本図の図郭単位に作成された陰影段彩図を標準とし、低密度ポリゴンの境界線を重ね合わせて表示するものとする。</u> <u>4 陰影段彩図は、地図情報レベル５０００から１００００を標準として作成するものとする。</u> <u>5 作業地域に隣接して既存データが存在する場合は、作業地域の外周に格子間隔の１０倍以上の距離を延伸した範囲について作成することを標準とする。</u> <u>（グリッドデータの点検）</u> <u>第５６６条</u> グリッドデータの点検は、グリッドデータ点検図又は図形編集装置を用いて次の各号について行うものとする。 一 所定の格子間隔等の適否 二 標高値の誤記及び脱落 三 水部の範囲 四 低密度の範囲 五 接合の良否 <u>2 グリッドデータの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。</u>																																			
<u>第１０節 等高線データの作成</u> <u>（等高線データの作成）</u> <u>第５６７条</u> 「等高線データの作成」とは、グラウンドデータ又はグリッドデータから自動生成により等高線データを作成する作業をいう。 <u>2 等高線データの作成は、次のとおりとする。</u> 一 等高線データは、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。 二 グラウンドデータ又はグリッドデータの間隔は、次表を標準とする。ただし、グラウンドデータ及びグリッドデータは、作業地域の外周を格子間隔の１０倍以上の距離を延伸した範囲のものを使用することとする。 <table><tr><th rowspan="2">地図情報 レベル</th><th rowspan="2">主曲線</th><th rowspan="2">計曲線</th><th colspan="3">グラウンドデータ、グリッドデータ</th></tr><tr><th>約１m</th><th>約２m</th><th>約５m</th></tr><tr><td>500</td><td>1 m</td><td>5 m</td><td>○</td><td>＝</td><td>＝</td></tr><tr><td>1000</td><td>1 m</td><td>5 m</td><td>○</td><td>＝</td><td>＝</td></tr><tr><td>2500</td><td>2 m</td><td>10m</td><td>○</td><td>○</td><td>＝</td></tr><tr><td>5000</td><td>5 m</td><td>25m</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>	地図情報 レベル	主曲線	計曲線	グラウンドデータ、グリッドデータ			約１m	約２m	約５m	500	1 m	5 m	○	＝	＝	1000	1 m	5 m	○	＝	＝	2500	2 m	10m	○	○	＝	5000	5 m	25m	○	○	○		
地図情報 レベル				主曲線	計曲線	グラウンドデータ、グリッドデータ																													
	約１m	約２m	約５m																																
500	1 m	5 m	○	＝	＝																														
1000	1 m	5 m	○	＝	＝																														
2500	2 m	10m	○	○	＝																														
5000	5 m	25m	○	○	○																														
<u>（等高線データの点検）</u> <u>第５６８条</u> 等高線データの点検は、図形編集装置、出力図等を用いて行うものとする。 <u>2 点検内容は、次のとおりとする。</u> 一 等高線データの誤記及び脱落 二 等高線データ形状の良否																																			
<u>第１１節 成果データファイルの作成</u> <u>（要 旨）</u> <u>第５６９条</u> この章において「成果データファイルの作成」とは、オリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 <u>2 三次元点群データ説明書は、付録７を使用することができる。</u> <u>3 この章において成果データファイルは、次の各号のとおりとする。</u>																																			

改正案	現行（令和2年3月31日改正）	コメント										
一 オリジナルデータ 二 グラウンドデータ 三 グリッドデータ 四 水部ポリゴンの境界線 五 低密度ポリゴンの境界線 六 航空レーザ用写真地図データ 七 位置情報ファイル 八 等高線データ 九 格納データリスト												
第12節 品質評価 （品質評価） 第570条 品質評価は、第44条の規定を準用する。												
第13節 成果等の整理 （メタデータの作成） 第571条 メタデータの作成は、第45条の規定を準用する。 （成果等） 第572条 成果等は、次の各号のとおりとする。 一 成果データファイル 二 作業記録 三 精度管理表 四 品質評価表 五 メタデータ 六 その他の資料												
第7章 航空レーザ測深測量		新規										
第1節 要 旨 （要 旨） 第573条 「航空レーザ測深測量」とは、航空レーザ測深システムを用いて、河川等の水域及びその周辺の陸域の地形、地物等を計測し、オリジナルデータ等の三次元点群データを作成する作業をいう。 （測深点間隔と計測点間隔） 第574条 レーザ光の照射間隔は、水底の測深点間隔と、陸上の計測点間隔に分けて表現するものとする。 2 測深点間隔は、水底地形の形状や測深成果の利用目的等によって決定するものとする。 3 計測点間隔は、陸上に形状を正確に取得したい人工物（堤防等）がある場合には、その大きさ・形状を考慮して決定するものとする。 4 地図情報レベルに応じたグリッドデータを作成する場合、測深点間隔及び計測点間隔（β）は次表の格子間隔（α）と定数（θ）を用いた次の式により求めたものを標準とする。 <table><tr><td>地図情報レベル</td><td>格子間隔（α）</td></tr><tr><td>500</td><td>0.5m以内</td></tr><tr><td>1000</td><td>1 m以内</td></tr><tr><td>2500</td><td>2 m以内</td></tr><tr><td>5000</td><td>5 m以内</td></tr></table> （式） β = α / θ （θ：1.1～1.5）	地図情報レベル	格子間隔（α）	500	0.5m以内	1000	1 m以内	2500	2 m以内	5000	5 m以内		
地図情報レベル	格子間隔（α）											
500	0.5m以内											
1000	1 m以内											
2500	2 m以内											
5000	5 m以内											
（工程別作業区分及び順序） 第575条 工程別作業区分及び順序は、次を標準とする。												

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント						
一 作業計画 二 固定局の設置 三 航空レーザ測深 四 調整点の設置 五 点群データの作成 六 オリジナルデータの作成 七 グラウンドデータの作成 八 グリッドデータの作成 九 等高線データの作成 十 成果データファイルの作成 十一 品質評価 十二 成果等の整理								
（精 度） 第５７６条 航空レーザ測深の精度は、次表を標準とする。ただし、水部の標高は水質の影響により水底が測深できない場合は、適用しないものとする。 <table><tr><td>区 分</td><td>精度（標準偏差）</td></tr><tr><td>陸部の標高</td><td>0.3m以内</td></tr><tr><td>水部の標高</td><td>0.3m以内</td></tr></table>	区 分	精度（標準偏差）	陸部の標高	0.3m以内	水部の標高	0.3m以内		
区 分	精度（標準偏差）							
陸部の標高	0.3m以内							
水部の標高	0.3m以内							
第２節 作業計画								
（作業計画） 第５７７条 作業計画は、第１１条によるほか、工程別に作成するものとする。 ２ 航空レーザ測深は、ＧＮＳＳ衛星配置等を考慮し、計測諸元、飛行コース、固定局の設置場所、ＧＮＳＳ観測及び河川調査について計画し、必要とする測深点間隔又は計測点間隔が得られるようにするものとする。 ３ 計測諸元は、対地高度、対地速度、コース間重複度（パーセント）、スキャンレート、スキャン角度及びパルスレートを標準とする。 ４ 水底と陸上は、同時に計測することを標準とする。 ５ 航空レーザ測深と同時に、航空レーザ測深用数値写真も撮影することを標準とする。 ６ 飛行コースは、流路を直線で定義できる区間に分割し、各区間を２コース以上の複数の飛行コースにより計測することを標準とする。飛行コースは、等高度直線又は等対地高度直線とする。 ７ 飛行コース両端は、河口部等、特別な場合を除き、陸上とする。 ８ 計測の際のレーザスキャン角度は±２０度以内、飛行コース間の重複度は３０パーセントを標準とする。 ９ 隣接する直線区間の飛行コース同士は、交差していることを原則とする。 １０ 計測対象地域は、作業地域の外周を５メートル以上延伸した範囲とする。 １１ 固定局の設置場所は、上空視界や基線距離等を考慮して計画するものとする。 １２ ＧＮＳＳ観測計画は、最新の軌道情報を用いて受信可能な衛星数等を考慮して行うものとする。 １３ 航空レーザ測深の日時は、次の各号に留意して決定する。 一 河川の水質 二 河川の水位 三 水辺の植生密生度								
（水質の調査） 第５７８条 河川の水質は、支川も含めて測深に影響を与えるものを、次の各号のとおり調査する。 ２ 調査実施の時期等については、計画機関と作業機関との協議により決定するものとする。 ３ 水質の事前調査は次の各号のとおりとする。 一 事前の資料収集による作業地域の概況把握 二 直前の天候（出水等）による水質の低下の有無の確認 三 水質に影響を与える工事の状況等の確認 四 支川等からの河川の水質を低下させるものの流入の有無の確認								

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>五 その他</u> <u>４ 水質等の現地調査は、調査箇所を定めて、次の各号について行うものとする。</u> <u>一 水質情報（透明度・着底、濁度、透視度、浮遊物質量（ＳＳ））</u> <u>二 水質調査地点の測深値、近傍の最測深値</u> <u>三 その他</u> <u>５ 水質調査結果は、水質調査記録簿に整理する。</u>		
第３節 固定局の設置		
<u>（固定局の設置）</u> <u>第５７９条 「固定局の設置」とは、航空レーザ測深において、レーザ測距装置の位置をキネマティック法で求めるための地上固定局を設置することをいう。</u> <u>２ 固定局の設置は、第５３９条第２項から第５項までの規定に準じて行うものとする。</u>		
<u>（固定局の点検）</u> <u>第５８０条 固定局の点検は、固定局の設置時に状況調査を行い、第５４０条の規定に準じて行うものとする。</u>		
第４節 航空レーザ測深		
<u>（航空レーザ測深）</u> <u>第５８１条 「航空レーザ測深」とは、航空レーザ測深システムを用いて、計測する作業をいう。</u>		
<u>（航空レーザ測深システム）</u> <u>第５８２条 航空レーザ測深システムは、ＧＮＳＳ／ＩＭＵ装置、レーザ測距装置及び解析ソフトウェアから構成するものとする。</u> <u>２ 航空レーザ測深システムを構成する機器等の性能は、次の各号を除き、第５４２条第２項第一号から第四号まで、第七号及び第八号に準じたものとする。</u> <u>一 レーザ測距装置</u> <u>イ 反射波の記録形式は、波形記録形式であること</u> <u>ロ スキャン機能を有すること。</u> <u>ハ 眼等の人体への悪影響を防止する機能を有していること。</u> <u>ニ 安全基準が明確に示されていること。</u> <u>ホ レーザ測距装置は、水底、水面及び陸上を計測できる機能を備えていること。</u> <u>二 解析ソフトウェア</u> <u>イ 計測した位置の三次元座標を算出できること。</u> <u>ロ 水中の屈折率を補正解析する機能を有すること。</u>		
<u>（データの取得）</u> <u>第５８３条 データの取得は、固定局のＧＮＳＳ観測データ、航空機上のＧＮＳＳ観測データ、ＩＭＵ観測データ及びレーザ測距データについて行うものとする。</u> <u>２ 同一コースの航空レーザ測深は、直線かつ等高度で行うことを標準とする。ただし、回転翼航空機を利用する場合はこの限りではない。</u> <u>３ 同一コースにおける対地速度は一定の速度を保つように努めるものとする。</u> <u>４ ＧＮＳＳ観測については、次の方法により行うものとする。</u> <u>一 固定局及び航空機上のＧＮＳＳ観測のデータ取得間隔は１秒以下とする。</u> <u>二 取得時のＧＮＳＳ衛星の数は、第３７条第２項第二号の規定を準用する。</u> <u>三 ＧＮＳＳ観測結果等は、ＧＮＳＳ衛星の配置等を記載した手簿、記録簿等の資料、基線解析結果等を記載した精度管理表に取りまとめる。</u>		
<u>（航空レーザ測深用数値写真の撮影）</u> <u>第５８４条 航空レーザ測深用数値写真は、空中から陸部及び水部を撮影した画像データで、フィルタリング及び点検のために撮影するものとする。</u> <u>２ 航空レーザ測深用数値写真は、次の各号に留意して撮影するものとする。</u> <u>一 計測と同時期に撮影することを標準とする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
二 地表遮蔽物が確認できる解像度とし、地上画素寸法は０．２５メートル以下を標準とする。 三 撮影は、計測対象地域を網羅する範囲とする。		
（GNSS／IMUの解析処理） 第５８５条 計測が終了した時は、速やかにGNSS／IMUデータの解析処理を行うものとする。 二 解析処理は、第５４５条第２項を準用する。 三 同時に撮影した航空レーザ測深用数値写真には、最適軌跡解析結果により算出した外部標定要素を付与するものとする。		
（航空レーザ測深の点検） 第５８６条 航空レーザ測深の点検は、計測終了時に、速やかに行い、精度管理表等を作成し、再計測が必要か否かの判定を行うものとする。 二 点検は、第５４６条第２項から第８項の規定を準用して行うものとする。		
第５節 調整点の設置		
（調整点の設置） 第５８７条 この章において「調整点の設置」とは、点群データの点検及び調整を行うため、調整点を陸部に設置する作業をいう。 二 調整点の設置は、次の各号により行うものとする。 一 設置場所は、計測点間隔の２倍から３倍の広さがある平坦地とする。 二 設置位置及び設置数は、データ取得範囲の形状に応じて、次のいずれかによるものとする。 イ 点数は、作業地域の長さ（キロメートル単位）を５で割った値に１を足した値を標準とし、最低数は４点とする。また、作業地域の両端に各１点設置することを原則とする。 ロ 点数は、作業地域の面積（平方キロメートル単位）を２５で割った値に１を足した値を標準とし、最低数は４点とする。また、作業地域の四隅に設置することを原則とする。 三 配点は、所定の平坦地や水準点の位置を考慮し、作業地域全体で均一になるようにするものとする。		
（調整点の測定） 第５８８条 調整点の測定は、次の各号のとおりとする。 一 水平位置の測定は、第２編第２章で規定する４級基準点測量により行う。ただし、近傍に必要な既知点がない場合には、第５９条第６項第二号に規定する単点観測法に準じて行うことができる。 二 標高の測定は、第５４８条第１項第二号の規定を準用して求めることができる。ただし、水準点が調整点に隣接又は近傍にある場合は次の各号により、行うことができる。 イ 標高の測定は、水準点が隣接して設置されている場合は、水準点から調整点までの高さを測定し、偏心することができる。 ロ 標高の測定は、水準点が近傍に設置されている場合は、水準点から調整点までの偏心距離及び偏心角を測定し、偏心計算により行うことができる。 二 調整点配点図及び調整点明細表を作成するものとし、調整点明細表には現況等を撮影した写真を添付する。		
第６節 点群データの作成		
（点群データの作成） 第５８９条 「点群データの作成」とは、レーザ測距データと最適軌跡解析データを統合解析し、点群データを作成する作業をいう。 二 点群データを作成する際は、断面表示、鳥瞰表示等により、隣接する建物等に複数回反射して得られるノイズ等によるエラー計測部分を削除するものとする。 三 点群データにおける座標値は、０．０１メートル位とする。		
（点群データの点検） 第５９０条 点群データの点検は、調整点との比較により行うものとする。 二 調整点と点群データとの比較点検は、次のとおりとする。 一 調整点と比較する点群データは、計測点間隔と同一半径の円又は２倍辺長の正方形内の計測点を平均したものとする。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
二 各調整点において調整点と点群データとの較差を求め、その平均値及びRMS誤差等を求めるものとする。 三 すべての調整点において点群データの平均値との較差を求め、その平均値とのRMS誤差等を求めるものとする。 四 点検結果は、点群データ点検表及び調整点調査表に整理するものとする。 3 前項の点検の結果に対する措置は、次のとおり行うものとする。 一 各調整点における点検の結果、較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上又はRMS誤差が３０センチメートル以上の場合は、原因を調査の上、再計算処理又は再測等の是正処置を講じる。 二 すべての調整点での点検の結果、較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上又はRMS誤差が２５センチメートル以上の場合は、原因を調査の上、再計算処理又は再測等の是正処置を講じる。ただし、較差の傾向が、作業地域全体で同じ場合は第５９８条の規定に基づき補正を行う。		
（コース間標高値の点検） 第５９１条 コース間標高値の点検は、コース間の重複部分に点検箇所を選定し、コースごとの標高値の比較により行うものとする。 2 点検箇所の選定及び点検は、次のとおりとする。 一 点検箇所数は、（コース長 キロメートル／１０＋１）の小数点以下切り上げとする。 二 点検箇所の配置は、陸域の重複部分のコースの端点にとり、重複部分の上下に均等に配置することを標準とする。ただし、陸域が存在しない場合はこの限りではない。 三 山間部、線状地域等の地形条件の場合は配置及び点数を変更することができる。 四 点検箇所の標高値は、平坦で明瞭な地点を選定し、計測点間隔と同一半径の円又はおおむね２倍の辺長の正方形内の計測点を平均したものとする。 五 重複コースごとの各コースの点検箇所の標高値の較差を求め、較差の平均値等を求めるものとする。 六 重複コースごとの標高値の較差の平均値の絶対値が３０センチメートル以上の場合は、点検箇所の再選定又は点検結果からキャリブレーション値の再計測及び計測データの再補正を行うものとする。 3 コース間標高値の点検の整理は、コース間点検精度管理表で行うものとする。また、配点図は、コース間点検箇所配点図を作成するものとする。		
（再点検） 第５９２条 作業終了時には、調整点配点図、調整点明細表、点群データ点検表、調整点調査表、コース間点検箇所配点図及びコース間点検精度管理表を作成し、これらに航空レーザ測深用数値写真を用いて、次の各号の点検を行うものとする。 一 調整点の配点及び設置箇所の適否 二 調整点と計測データとの較差の平均値及びRMS誤差の適否 三 点検箇所の配点及び選点箇所の適否 四 点検箇所の標高値の較差の平均値及びRMS誤差の適否		
（航空レーザ測深用写真地図データの作成） 第５９３条 航空レーザ測深用写真地図データの作成は、航空レーザ測深用数値写真及び計測データを用いて正射変換により行うものとする。 2 航空レーザ測深用写真地図データファイルの作成は、次の各号により行うものとする。 一 正射変換は、陸上及び水面の標高を使用して行うことを原則とする。 二 ファイルの単位は、国土基本図の図郭の単位を原則とする。 三 データの形式は、TIFFとする。 四 地上画素寸法は０．２５メートル以下を標準とする。 五 位置情報ファイルは、ワールドファイル形式とする。		
（水部ポリゴンデータの作成） 第５９４条 水部ポリゴンデータは、水面標高から作成することを標準として、必要に応じて航空レーザ測深用写真地図データを使用して作成する。		
（欠測率の計算） 第５９５条 欠測率の計算は、測深点間隔及び計測点間隔に基づき決定する格子間隔を単位とし、レーザの反射光を取得出来ていない範囲の割合を算出するものとする。		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント
<u>２ 欠測率の計算は、次の各号に基づいて行うものとする。</u> <u>一 欠測箇所は、第５７４条第４項に規定された格子間隔で作業範囲を格子状に区切り、計測データがない格子とする。</u> <u>二 欠測率は、作業範囲全体の格子数に対し、欠測している格子の数の割合をいい、次の計算式で求めるものとする。</u> <u>欠測率＝（欠測格子数／作業範囲全体の格子数）×１００</u> <u>三 計算単位は、水部と陸部に分け、国土基本図の図郭単位とし、欠測率調査表に整理するものとする。</u> <u>四 欠測率は、格子間隔が１メートルを超える場合は１０パーセント以下、１メートル以下の場合は１５パーセント以下を標準とする。</u>		
<u>（点群データの結合）</u> 第５９６条 <u>近赤外レーザと緑波長レーザの２種類以上の計測データを取得した場合には、点群データを結合するものとする。</u>		
<u>（データの点検）</u> 第５９７条 <u>データの点検は、図形編集装置等を用いて行うものとする。図形編集装置の構成は、第１１３条の規定を準用する。</u> <u>２ 後処理及び品質評価に必要となる調査を、必要に応じて現地にて行うものとする。</u> <u>３ 点検は、次の各号について行うものとする。</u> <u>一 航空レーザ測深用写真地図データの画像接合部の著しいずれの有無</u> <u>二 水部ポリゴンデータの取得漏れの有無</u> <u>三 水部ポリゴンデータ接合の良否</u> <u>四 欠測率の良否</u> <u>五 点群データ結合の良否</u> <u>４ 欠測範囲については、水質の状況も踏まえて補測の要否・方法を検討する。</u>		
第７節 オリジナルデータの作成		
<u>（オリジナルデータの作成）</u> 第５９８条 <u>「オリジナルデータの作成」とは、点群データから調整点成果を用いて点検・調整した三次元点群データを作成する作業をいう。</u> <u>２ 調整点と点群データとの較差の平均値の絶対値が２５センチメートル以上の場合は、地域全体について補正を行うものとする。</u> <u>３ 補正処理は、地域全体の点群データの標高値を上下の一律シフトの平行移動による補正とする。</u>		
<u>（オリジナルデータの点検）</u> 第５９９条 <u>オリジナルデータの点検は、次の各号により行うものとする。</u> <u>一 補正を行わない場合は、調整点成果を用いた点検を行う。</u> <u>二 補正を行う場合は、オリジナルデータ作成の補正前及び補正後において点検を行い、作業の終了時において再点検を行うものとする。</u> <u>２ 補正を行い、オリジナルデータを作成した場合は、補正後の較差の平均値とＲＭＳ誤差が許容範囲内であるかを調整点残差表により点検するものとする。</u>		
第８節 グラウンドデータの作成		
<u>（グラウンドデータの作成）</u> 第６００条 <u>「グラウンドデータの作成」とは、オリジナルデータからフィルタリング処理により水底地形及び陸上地形の地表面の三次元点群データを作成する作業をいう。</u> <u>２ グラウンドデータは、作業地域の外周を５メートル以上延伸した範囲とする。</u> <u>３ 「フィルタリング」とは、地形面以外のデータを取り除く作業をいい、水底地形及び陸上地形に分けて行う。</u> <u>４ 水底地形のフィルタリングは、水中の濁り、漁業関連施設、水生植物、浮草等から反射したレーザ光による点データを取り除くものとする。ただし、地形面として、判断できる部分は可能な限り採用するものとする。</u> <u>５ 陸上地形のフィルタリングの対象項目は、第５５９条第３項を標準とする。</u>		

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																			
<u>（低密度ポリゴンデータの作成）</u> <u>第６０１条</u> 低密度ポリゴンデータは、欠測又はフィルタリングによってグラウンドデータが低密度となり、内挿補間による地形表現が困難な範囲を対象に作成するものとする。 <u>２</u> 低密度ポリゴンデータは、水部と陸部に分けて作成する。																					
<u>（既存データとの整合・接合）</u> <u>第６０２条</u> 既存の航空レーザ測量成果又は航空レーザ測深成果（以下この章において「既存の成果」という。）との整合・接合は、次の各号とおりに行うものとする。 一 整合は、既存の成果が使用した調整点を用いることが可能な場合にその調整点にあわせてグラウンドデータの補正を行い、既存の成果と比較及び点検を行うものとする。 二 既存の航空レーザ測深成果との水底の接合は、新規に作成するデータの計測範囲界等の重複する箇所で行うものとする。 三 既存の成果との陸上での接合は、重複範囲の地形形状を考慮して、データ間の差異に起因する地形変化箇所が露わにならないよう、必要に応じて編集して結合する。 <u>２</u> 既存の航空レーザ測量成果との接合箇所は次を標準とし、段差が生じないようにする。 一 天端の端 二 地形急変箇所 <u>３</u> 点検結果は、既存データ検証結果表に整理する。																					
<u>（グラウンドデータの統合）</u> <u>第６０３条</u> 水部と陸部のグラウンドデータは、ひとつのデータファイルに統合することができるものとする。																					
<u>（フィルタリング点検図の作成）</u> <u>第６０４条</u> フィルタリング点検図は、フィルタリングが適切に行われたか否か、作成されたグラウンドデータの異常の有無について点検するために作成するものとする。 <u>２</u> フィルタリング点検図は、「陰影段彩等の地形解析図データと等高線データの重ね合わせ図」及び「航空レーザ測深用写真地図データ、オリジナルデータ、水部ポリゴン及び低密度ポリゴンの重ね合わせ図」の２種類を作成するものとする。ただし、航空レーザ測深用写真地図データが作成されていない場合は、航空レーザ測深用写真地図データに代えてオリジナルデータから作成された陰影段彩図等とすることができる。 <u>３</u> フィルタリング点検図は、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。 <u>４</u> フィルタリング点検図は、陸部の計測点間隔の地図情報レベルに該当した縮尺で出力するものとする。 <u>５</u> 「陰影段彩等の地形解析図データ及び等高線データの重ね合わせ図」における等高線の間隔及び色区分は、次表を標準とする。また、計曲線には等高線データ数値を付加し、凹地については凹地記号をそれぞれ付加するものとする。 <table><tr><td>等高線種類</td><td>間 隔</td><td>色 区 分</td></tr><tr><td>計 曲 線</td><td>5 m</td><td>黄 色</td></tr><tr><td>主 曲 線</td><td>1 m</td><td>赤 色</td></tr></table> <u>６</u> 「航空レーザ測深用写真地図データ、オリジナルデータ及び低密度ポリゴンの重ね合わせ図」における色区分は、次表を標準とする。 <table><tr><td>項 目</td><td>色 区 分</td></tr><tr><td>オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点</td><td>赤 色</td></tr><tr><td>オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点</td><td>黄 色</td></tr><tr><td>水部ポリゴンの境界線</td><td>紺 色</td></tr><tr><td>低密度ポリゴンの境界線</td><td>緑 色</td></tr></table> <u>７</u> フィルタリング点検図は、計測範囲の外周を５メートル以上延伸した範囲について作成するものとする。	等高線種類	間 隔	色 区 分	計 曲 線	5 m	黄 色	主 曲 線	1 m	赤 色	項 目	色 区 分	オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点	赤 色	オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点	黄 色	水部ポリゴンの境界線	紺 色	低密度ポリゴンの境界線	緑 色		
等高線種類	間 隔	色 区 分																			
計 曲 線	5 m	黄 色																			
主 曲 線	1 m	赤 色																			
項 目	色 区 分																				
オリジナルデータでグラウンドデータとして採用された点	赤 色																				
オリジナルデータでフィルタリングにより削除された点	黄 色																				
水部ポリゴンの境界線	紺 色																				
低密度ポリゴンの境界線	緑 色																				
<u>（フィルタリングの点検）</u> <u>第６０５条</u> フィルタリングの点検は、フィルタリング点検図を用いて、次の各号について行うものとする。 一 第６００条第４項及び第５項に規定するフィルタリング対象項目のオリジナルデータ採否の適否 二 水部ポリゴン範囲の適否																					

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント						
三 低密度ポリゴン範囲の適否 2 フィルタリングの良否の判断が困難な場合は、図形編集装置を用いた断面表現等により点検するものとする。 3 フィルタリングの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。								
第9節 グリッドデータの作成 （グリッドデータの作成） 第606条 「グリッドデータの作成」とは、グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成する作業をいう。 2 グリッドデータの標高値の精度は、次表を標準とする。 <table><tr><th>項 目</th><th>標高値（標準偏差）</th></tr><tr><td>格子間隔内にグラウンドデータがある場合</td><td>0.3m 以内</td></tr><tr><td>格子間隔内にグラウンドデータがない場合</td><td>2.0m 以内</td></tr></table> 3 グリッドデータは、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。 4 グリッドデータへの標高値の内挿補間法は、地形形状及びグリッドデータの使用目的並びにグラウンドデータの密度を考慮し、T I N、最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、K r i g i n g法により内挿補間することができるものとする。 5 グリッドデータの間隔は測深点間隔に基づき格子間隔を決定するが、陸部及び水部ともに水部の格子間隔を標準とする。 6 グリッドデータの各点については、必要に応じてフィルタリング状況又は水部状況を表す属性を付与するものとする。 7 グリッドデータにおける標高値は、0．１メートル位とする。 8 原則として、第601条に規定する低密度ポリゴンデータの範囲内は、内挿補間を行わないものとする。	項 目	標高値（標準偏差）	格子間隔内にグラウンドデータがある場合	0.3m 以内	格子間隔内にグラウンドデータがない場合	2.0m 以内		
項 目	標高値（標準偏差）							
格子間隔内にグラウンドデータがある場合	0.3m 以内							
格子間隔内にグラウンドデータがない場合	2.0m 以内							
（グリッドデータ点検図の作成） 第607条 グリッドデータ点検図は、作成されたグリッドデータの異常の有無及び隣接図との接合が適切性を点検するために作成するものとする。 2 グリッドデータの点検を図形編集装置により行う場合には、グリッドデータ点検図作成を省略することができる。 3 グリッドデータ点検図は、陰影段彩図等と低密度ポリゴンの境界線を重ね合わせたものを標準とする。 4 陰影段彩図等は、測深点間隔が陰影段彩表現等から読図点検できる解像度とする。 5 計測範囲に隣接して既存データが存在する場合は、計測範囲の外周を5メートル以上延伸した範囲について作成することを標準とする。								
（グリッドデータの点検） 第608条 グリッドデータの点検は、グリッドデータ点検図又は図形編集装置を用いて次の各号について行うものとする。 一 所定の格子間隔等の適否 二 標高値の誤記及び脱落 三 陸水部の範囲 四 低密度の範囲 五 接合の良否 2 グリッドデータの点検結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。								
第10節 等高線データの作成 （等高線データの作成） 第609条 「等高線データの作成」とは、グラウンドデータ又はグリッドデータから自動生成により等高線データを作成する作業をいう。 2 等高線データの作成は、次のとおりとする。 一 等高線データは、国土基本図の図郭単位で作成するものとする。								

改正案	現行（令和２年３月３１日改正）	コメント																																	
二 等高線データの作成に使用するグラウンドデータ又はグリッドデータの間隔は、次表を標準とする。ただし、グラウンドデータ及びグリッドデータは、作業地域の外周に５メートル以上の距離を延伸した範囲のものをを使用することとする。 <table><tr><th rowspan="2">地図情報レベル</th><th rowspan="2">主曲線</th><th rowspan="2">計曲線</th><th colspan="3">グラウンドデータ、グリッドデータ</th></tr><tr><th>約 1 m</th><th>約 2 m</th><th>約 5 m</th></tr><tr><td>500</td><td>1 m</td><td>5 m</td><td>○</td><td>＝</td><td>＝</td></tr><tr><td>1000</td><td>1 m</td><td>5 m</td><td>○</td><td>＝</td><td>＝</td></tr><tr><td>2500</td><td>2 m</td><td>1 0 m</td><td>○</td><td>○</td><td>＝</td></tr><tr><td>5000</td><td>5 m</td><td>2 5 m</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>	地図情報レベル	主曲線	計曲線	グラウンドデータ、グリッドデータ			約 1 m	約 2 m	約 5 m	500	1 m	5 m	○	＝	＝	1000	1 m	5 m	○	＝	＝	2500	2 m	1 0 m	○	○	＝	5000	5 m	2 5 m	○	○	○		
地図情報レベル				主曲線	計曲線	グラウンドデータ、グリッドデータ																													
	約 1 m	約 2 m	約 5 m																																
500	1 m	5 m	○	＝	＝																														
1000	1 m	5 m	○	＝	＝																														
2500	2 m	1 0 m	○	○	＝																														
5000	5 m	2 5 m	○	○	○																														
（等高線データの点検） 第 6 1 0 条 等高線データの点検は、図形編集装置、出力図等を用いて行うものとする。 2 点検内容は、次のとおりとする。 一 等高線データの誤記及び脱落 二 等高線データ形状の良否																																			
第 1 1 節 成果データファイルの作成																																			
（成果データファイルの作成） 第 6 1 1 条 この章において「成果データファイルの作成」とは、オリジナルデータ等の成果データについて、製品仕様書に従った形式で電磁的記録媒体に記録する作業をいう。 2 三次元点群データ説明書は、付録 7 を使用することができる。 3 この章において成果データファイルは、次の各号のとおりとする。 一 オリジナルデータ 二 グラウンドデータ 三 グリッドデータ 四 水部ポリゴンの境界線 五 低密度ポリゴンの境界線 六 航空レーザ測深用写真地図データ 七 位置情報ファイル 八 等高線データ 九 格納データリスト																																			
第 1 2 節 品質評価																																			
（品質評価） 第 6 1 2 条 品質評価は、第 4 4 条の規定を準用する。																																			
第 1 3 節 成果等の整理																																			
（メタデータの作成） 第 6 1 3 条 メタデータの作成は、第 4 5 条の規定を準用する。																																			
（成果等） 第 6 1 4 条 成果等は、次の各号を標準とし、仕様に応じて定める。 一 成果データファイル 二 作業記録 三 精度管理表 四 品質評価表 五 メタデータ 六 その他の資料																																			