



3D都市モデル整備のための 測量マニュアル

Manual of Survey for 3D City Modeling

目 次

第 1 編 測量マニュアルの概要	1
第 1 章 目的と構成	1
第 2 章 3D 都市モデルの LOD 及び位置正確度の定義	3
第 3 章 3D 都市モデル成果と測量法の関係	12
第 4 章 公共測量の手続きに関して	13
1. 作業規程の準則における公共測量に該当する地物の位置づけ	13
2. 公共測量の手続	14
第 5 章 用語と定義	23
第 2 編 総則	25
第 3 編 建築物モデルの作成	27
第 1 章 空中写真点群測量による建築物モデル作成	27
第 1 節 要旨	27
第 2 節 作業計画	28
第 3 節 標定点の設置	28
第 4 節 検証点の設置	28
第 5 節 対空標識の設置	29
第 6 節 撮影	29
第 7 節 同時調整	33
第 8 節 数値図化	33
第 9 節 数値地形図データファイルの作成	33
第 10 節 三次元形状復元計算	33
第 11 節 三次元点群データ編集	34
第 12 節 三次元点群データファイルの作成	35
第 13 節 建物接地面の高さの取得	35
第 14 節 建物高さの取得	36
第 15 節 屋根形状の取得	37
第 16 節 建築物モデルの作成	37
第 17 節 品質評価	38

第 1 8 節 成果等の整理	38
第 2 章 空中写真を用いた数値地形図作成及び建築物モデル作成.....	40
第 1 節 要旨	40
第 2 節 作業計画	41
第 3 節 標定点の設置	41
第 4 節 検証点の設置	41
第 5 節 対空標識の設置	41
第 6 節 撮影	41
第 7 節 同時調整	44
第 8 節 数値図化	44
第 9 節 数値地形図データファイルの作成.....	45
第 1 0 節 三次元形状復元計算	45
第 1 1 節 三次元点群データ編集.....	45
第 1 2 節 三次元点群データファイルの作成.....	45
第 1 3 節 建物接地面の高さの取得.....	45
第 1 4 節 建物高さの取得	45
第 1 5 節 屋根形状の取得	46
第 1 6 節 建築物モデルの作成	46
第 1 7 節 品質評価	47
第 1 8 節 成果等の整理	47
第 3 章 航空レーザ点群測量による建築物モデル作成.....	48
第 1 節 要旨	48
第 2 節 作業計画	49
第 3 節 固定局の設置	50
第 4 節 航空レーザ計測	50
第 5 節 調整用基準点の設置	50
第 6 節 三次元計測データの作成.....	50
第 7 節 オリジナルデータの作成.....	51
第 8 節 グラウンドデータの作成.....	51
第 9 節 グリッドデータの作成	51

第 1 0 節	三次元点群データファイルの作成.....	52
第 1 1 節	建物接地面の高さの取得.....	52
第 1 2 節	建物高さの取得	52
第 1 3 節	屋根形状の取得	53
第 1 4 節	建築物モデルの作成	54
第 1 5 節	品質評価	54
第 1 6 節	成果等の整理	54
第 4 編	交通（道路）モデルの作成	55
第 1 章	空中写真を用いた数値地形図作成及び交通（道路）モデル作成.....	55
第 1 節	要旨	55
第 2 節	作業計画	55
第 3 節	標定点の設置	56
第 4 節	検証点の設置	56
第 5 節	対空標識の設置	56
第 6 節	撮影	56
第 7 節	同時調整	57
第 8 節	数値図化	58
第 9 節	数値地形図データファイルの作成.....	58
第 1 0 節	道路縁のポリゴンデータ作成.....	58
第 1 1 節	道路縁の区切り方（交通（道路）モデル LOD1）	59
第 1 2 節	道路の歩車区分（交通（道路）モデル LOD2）	61
第 1 3 節	品質評価	62
第 1 4 節	成果等の整理	62
第 5 編	地形モデルの作成	63
第 1 章	航空レーザ点群測量を用いた数値地形モデル作成及び地形モデル作成.....	63
第 1 節	要旨	63
第 2 節	作業計画	64
第 3 節	固定局の設置	64
第 4 節	航空レーザ計測	64
第 5 節	調整用基準点の設置	64

第6節	三次元計測データの作成.....	64
第7節	オリジナルデータの作成.....	65
第8節	グラウンドデータの作成.....	65
第9節	グリッドデータの作成	65
第10節	品質評価	66
第11節	成果等の整理	66
第2章	空中写真を用いた数値地形モデル作成及び地形モデル作成.....	67
第1節	要旨	67
第2節	作業計画	68
第3節	標定点の設置	68
第4節	対空標識の設置	68
第5節	撮影	68
第6節	同時調整	68
第7節	数値地形モデルの作成	68
第8節	品質評価	68
第9節	成果等の整理	68

第1編 測量マニュアルの概要

第1章 目的と構成

本ドキュメントは、国土交通省がProject PLATEAUとして進める3D都市モデル(国土交通省都市局が定める「3D都市モデル標準製品仕様書」に準拠したCityGML形式のデータをいう。以下同じ。)の整備にあたり必要な測量手順及び成果物を定め、その精度担保及び品質の均一化を図ることを目的とする技術資料である。具体的には、「測量方法の種類(空中写真測量、航空レーザ測量等)」、「3D都市モデルの作成方法」、「3D都市モデルの地物毎の詳細度」の組みあわせにより必要となる測量成果を明らかにし、そのために必要な測量方法を整理するものである。

3D都市モデルは国際標準規格であるCityGML形式により、都市空間の地物及び属性を都市スケールで三次元的に再現したデータである。3D都市モデルの標準仕様については「3D都市モデル標準製品仕様書 第3.0版」(以下、「標準仕様書」という。)を、データ作成手順やデータ品質評価については「3D都市モデル標準作業手順書 第3.0版」(以下、「標準作業手順書」という。)を参照すること。

なお、本ドキュメントは3D都市モデルのうち公共測量に該当する地物として「建築物(LOD1~2.2)、道路(LOD1、2)、地形(LOD1、2)モデル」(以下、「公共測量に該当する地物」という。)を対象としている。

図1 公共測量に該当する地物の作成に必要な測量成果の流れ(建築物モデルの例)

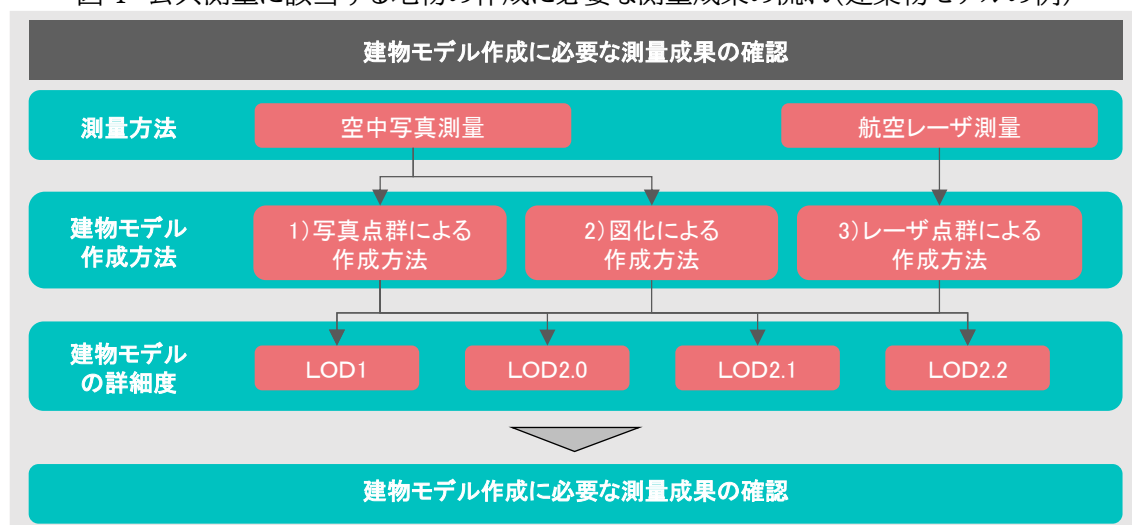


図2 3D都市モデル作成のフローと参照ドキュメント(建築物モデルの例)

	作業	参照ドキュメント
仕様検討	製品仕様の決定	「3D都市モデル標準製品仕様書」
3D都市モデル作成 に必要となるデータの 取得	仕様に基づく必要な測量成果の確認	「3D都市モデル測量マニュアル」
	既存データ収集 新規データ取得	「3D都市モデル標準作業手順書」
3D都市モデルの作成	幾何形状の作成	「3D都市モデル測量マニュアル」 「3D都市モデル標準作業手順書」
	属性情報の作成	「3D都市モデル標準作業手順書」
	CityGML形式への出力	
	品質評価	

第2章 3D都市モデルのLOD及び位置正確度の定義

本ドキュメントのLOD(Level Of Detail)定義は、標準仕様書(4.1)が定義する3D都市モデルと同様であり、位置正確度については標準仕様書(6.3.3)が定義する地図情報レベル2500を対象とする。それぞれのLODに応じた公共測量に該当する地物の定義と取得基準を表1に示す。

なお、前述と異なる地図情報レベル、地物又はLODにより3D都市モデルを作成する場合には、「標準作業手順書」を参照すること。

表1 本ドキュメントが対象とする地物とLOD

地物	LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
建築物モデル	○	○		
交通(道路)モデル	○	○		
地形モデル	○	○		

(1) 建築物モデル(LOD1)

建築物モデル(LOD1)の取得イメージを表2に、定義を表3に示す。

表2 建築物モデル(LOD1)の取得イメージ


	LOD1
取得例	

表3 建築物モデル(LOD1)の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD1	●	Building	Solid	射影の短辺の実長1m 以上	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の外周の上方からの正射影を取得し、地上から一律の高さを与えて立ち上げた立体を作成する。 	一律の高さは、中央値を原則とする。

●:必須

■:条件付必須

○:任意(ユースケースに応じて要否を決定してよい)

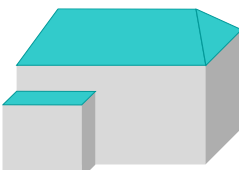
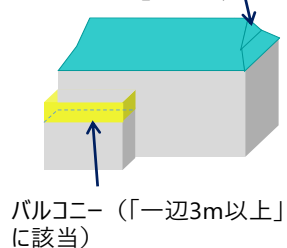
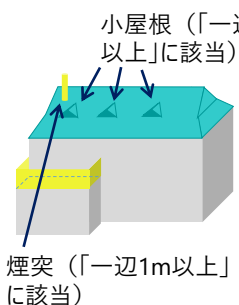
(2) 建築物モデル(LOD2)

建築物モデル(LOD2)は、含むべき地物により、LOD2.0、LOD2.1及びLOD2.2に区分する(表4)。

表4 LOD2.0、LOD2.1及びLOD2.3の区分

建築物モデル(LOD2)に含むべき地物	対応するCityGMLの地物型	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
建築物	Building	●	●	●
屋根	RoofSurface	● 射影の短辺の実長3m以上	● 射影の短辺の実長3m以上又は射影の短辺の実長1m以上かつ正射影の面積3m ² 以上	● 射影の短辺の実長1m以上又は正射影の面積1m ² 以上
底面	GroundSurface	●	●	●
壁面	WallSurface	●	●	●
建築物部分	BuildingPart	■ 1棟の建築物を主題属性の異なる複数の部分に分ける場合に必須とする。	■ 1棟の建築物を主題属性の異なる複数の部分に分ける場合に必須とする。	■ 1棟の建築物を主題属性の異なる複数の部分に分ける場合に必須とする。
閉鎖面	ClosureSurface	■ BuildingPartを使用する場合に必須とする	■ BuildingPartを使用する場合に必須とする	■ BuildingPartを使用する場合に必須とする
屋外床面	OuterFloorSurface		○	○
屋外天井面	OuterCeilingSurface			
屋外付属物 バルコニー、サンルーム、屋外階段、スロープ、手すり、エレベータ、エスカレータ、動く歩道、庇、給水タンク、室外機、アンテナ、煙突、看板	BuildingInstallation		● 射影の短辺の実長3m以上又は射影の短辺の実長1m以上かつ正射影の面積が3m ² 以上	● 射影の短辺の実長1m以上

表5 建築物モデル(LOD2)の取得イメージ

LOD	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
取得例			
説明	屋根の主要な外形が再現される。LOD2.0では付属物は取得しないため、バルコニーも屋根として取得する。なお、LOD2では屋根面は詳細化されるが壁面は詳細化されないため、バルコニーの下部も建築物の一部として表現される。	小屋根のうち規模が大きいものが再現される。LOD2.0では切妻屋根として表現されたが、LOD2.1の条件を満たしたため、小屋根として表現された。また、LOD2.1の条件を満たすバルコニーが、付属物として区分される。	小屋根のうち規模の小さいものが再現される。LOD2.1では無視された屋根窓の屋根がLOD2.2の条件を満たしたため、この屋根形状が表現された。また、LOD2.2の条件を満たす屋根上の煙突が付属物として、さらに区分される。

RoofSurface
 WallSurface
 BuildingInstallation

1) 建築物モデル(LOD2.0)の定義

建築物モデル(LOD2.0)の定義を表6に示す。

表6 建築物モデル(LOD2.0)の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD2.0	●	Building	Solid	射影の短辺の実長 1m 以上	<ul style="list-style-type: none"> 屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)及び底面(GroundSurface)を境界面とする立体を作成する。 	
LOD2.0	●	RoofSurface	MultiSurface	射影の短辺の実長 3m以上	<ul style="list-style-type: none"> 屋根の外周の正射影を取得し、棟(屋根の頂部であり、屋根の分水嶺となる箇所)及び谷(屋根と屋根のつなぎの谷状の部分)で区切る。 区切った面の各頂点に屋根の高さを与える。 	<p>屋根の棟及び谷で区切るにより、屋根の傾斜や向きを再現する。 屋根の棟及び谷は、以下を指す。</p>  <p>曲面の場合は、データセットが採用する地図情報レベルの水平及び高さの誤差の標準偏差に収まるよう平面に分割する。</p>
LOD2.0	●	GroundSurface	MultiSurface	なし	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の上方からの外周の正射影を取得する。 外周を構成する各頂点に、地表面の高さを与える。 	地表面の高さは、外周の水平面に含まれる地形の高さのうち、最も低い高さとする。
LOD2.0	●	WallSurface	MultiSurface	なし	<ul style="list-style-type: none"> 屋根面(RoofSurface)と底面(GroundSurface)を垂直に結ぶ各辺をつないだ面を取得する。 方位が変化する場所で区切る。 	曲面の場合は、データセットが採用する地図情報レベルの水平及び高さの誤差の標準偏差に収まるよう平面に分割する。
LOD2.0	■	BuildingPart	Solid	1棟の建築物を、主題属性の異なる複数の部分に分ける場合に必須とする。	<ul style="list-style-type: none"> 屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)、底面(GroundSurface)及び閉鎖面(ClosureSurface)を境界面とする立体を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> BuildingPart を使用する場合、1棟のBuildingには必ず2つ以上のBuildingPartが含まれていなければならない。 BuildingPart を使用する場合、Building の空間属性は空となる。
LOD2.0	■	ClosureSurface	MultiSurface	BuildingPartを作成する場合に必須とする。	<ul style="list-style-type: none"> BuildingPartと連続する他のBuildingPartとの境界線により囲まれた面を取得する。 	<ul style="list-style-type: none"> ClosureSurface の境界線は、屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)又は底面(GroundSurface)を区切る線分となる。
LOD2.0		OuterFloorSurface				対象外
LOD2.0		OuterCeilingSurface				対象外
LOD2.0		BuildingInstallation				対象外

●:必須

■:条件付必須

○:任意(ユースケースに応じて要否を決定してよい)

2) 建築物モデル(LOD2.2)の定義

建築物モデル(LOD2.2)の定義を表7に示す。

表7 建築物モデル(LOD2.2)の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD2.2	●	Building	Solid	射影の短辺の実長1m以上	・ 屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)及び底面(GroundSurface)を境界面とする立体を作成する。	
LOD2.2	●	RoofSurface	MultiSurface	射影の短辺の実長1m以上 又は 上方からの正射影の面積1m ² 以上	・ 屋根の外周の正射影を取得し、棟及び谷で区切る。 ・ 区切った面の各頂点に屋根の高さを与える。	曲面の場合は、データセットが採用する地図情報レベルの水平及び高さの誤差の標準偏差に収まるよう平面に分割する。
LOD2.2	●	GroundSurface	MultiSurface	なし	・ 建築物の外周の正射影を取得し、外周を構成する各頂点の水平座標に、地表面の高さを与える。	地表面の高さは、外周の水平面に含まれる地形の高さのうち、最も低い高さとする。
LOD2.2	●	WallSurface	MultiSurface	なし	・ 屋根面(RoofSurface)と接地面(GroundSurface)を垂直に結ぶ各辺をつないだ面を取得する。 ・ 方位が変化する場所で区切る。	曲面の場合は、データセットが採用する地図情報レベルの水平及び高さの誤差の標準偏差に収まるよう平面に分割する。
LOD2.2	■	BuildingPart	Solid	1棟の建築物を、主題属性の異なる複数の部分に分ける場合に必須とする。	・ 屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)、底面(GroundSurface)及び閉鎖面(ClosureSurface)を境界面とする立体を作成する。	BuildingPartを使用する場合、1棟のBuildingには必ず2つ以上のBuildingPartが含まれていなければならない。それらは互いに接していなければならない。また、Buildingの空間属性は空でなければならない。
LOD2.2	■	ClosureSurface	MultiSurface	BuildingPartを作成する場合に必須とする。	・ BuildingPartと連続する他のBuildingPartとの境界線により囲まれた面を取得する。	ClosureSurfaceの境界線は、屋根面(RoofSurface)、外壁面(WallSurface)又は底面(GroundSurface)を区切る線分となる。
LOD2.2	○	OuterFloorSurface	MultiSurface	ユースケースで必要な場合	・ 屋外床面(OuterFloorSurface)の外周を取得し、外周の各頂点にその位置の屋根の高さを与える。	RoofSurfaceの代替として使用できる。
LOD2.2		OuterCeilingSurface				対象外
LOD2.2	●	BuildingInstallation	MultiSurface	短辺の実長1m以上	・ 屋外付属物の外形(外側から見える形)を構成する面を取得する。 ・ 面の各頂点に屋外付属物の高さを与える。	曲面の場合は、データセットが採用する地図情報レベルの水平及び高さの誤差の標準偏差に収まるよう平面に分割する

●:必須

■:条件付必須

○:任意(ユースケースに応じて要否を決定してよい)

(3) 交通(道路)モデル(LOD1)

交通(道路)モデル(LOD1)の取得イメージを表8に、定義を表9に示す。

表8 交通(道路)モデル(LOD1)の取得イメージ

LOD1	
取得例	<p>橋梁</p> <p>道路縁</p> <p>丁字路</p> <p>十字路</p> <p>地図情報レベル2500</p> <p>地図情報レベル500</p> <p>道路を区切る場所</p>
説明	<p>道路縁により囲まれた範囲を面として取得し、以下の場所で区切る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 車道交差部(十字路、丁字路、その他二つ以上の道路が交わる部分) ● 道路構造(トンネル、橋梁)が変化する場所 ● 位置正確度や取得方法が変わる場所 <p>高さは0とする。</p>

表9 交通(道路)モデルのLOD1の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD1	●	Road	MultiSurface	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地図情報レベル2500 では幅員1m 以上 ・ 地図情報レベル1000 では幅員0.5m 以上 ・ 地図情報レベル500 では全ての道路 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路縁をつないだ面を作成する。 ・ 以下の場所で区切る。 ・ 車道交差部 ・ 道路構造が変化する場所 ・ 位置正確度や取得方法が変わる場所 ・ 高さは0とする。 	

●:必須

■:条件付必須

○:任意(ユースケースに応じて要否を決定してよい)

(4) 交通(道路)モデル(LOD2)

交通(道路)モデル(LOD2)の取得イメージを表10に、定義を表11に示す。

表10 交通(道路)モデルのLOD2の取得イメージ

	LOD2
取得例	
説明	<p>道路縁により囲まれた範囲を面として取得し、面を以下に区分する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 車道部 ● 車道交差部 ● 歩道部 ● 島 <p>高さは0とする。</p>

表11 交通(道路)モデルのLOD2の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD2	●	Road	MultiSurface	<ul style="list-style-type: none"> 道路法の道路 建築基準法第42条の道路 	<ul style="list-style-type: none"> TrafficArea 及び AuxiliaryTrafficArea の集まりとして作成する。 	
LOD2	●	TrafficArea	MultiSurface	<ul style="list-style-type: none"> 車道部 	<ul style="list-style-type: none"> 車道部の境界をつないだ面を作成し、車道交差部を除く面を取得する。 高さは0とする。 	隅切りとは、道路構造令第27条第2項に示された、道路が同一平面で交差し、又は接続する場合に隅角部を切り取り、適当な見とおしができる構造としたものをいう。また、建築基準法施行規則第144条の4第1項第2号に示される隅切りを含む。 
				<ul style="list-style-type: none"> 車道交差部(隅切りがある場合) 	<ul style="list-style-type: none"> 隅切りに囲まれた車道部を取得する。 高さは0とする。 	
				<ul style="list-style-type: none"> 車道交差部(隅切りが無い場合) 	<ul style="list-style-type: none"> 交差する道路の道路縁が接する点を結ぶ線に囲まれた車道部を取得する。 高さは0とする。 	
LOD2	●	Auxiliary Traffic Area	MultiSurface	<ul style="list-style-type: none"> 歩道部 	<ul style="list-style-type: none"> 歩道部の境界をつないだ面を取得する。 高さは0とする。 	

●:必須

■:条件付必須

○:任意(ユースケースに応じて要否を決定してよい)

(5) 地形モデル(LOD1)

地形モデル(LOD1)の取得イメージを表12に、定義を表13に示す。

表12 地形モデル(LOD1)の取得イメージ

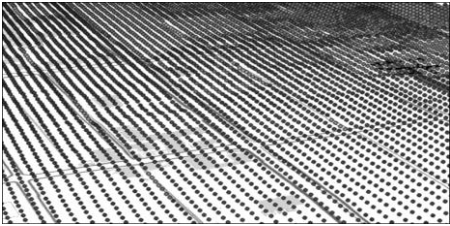
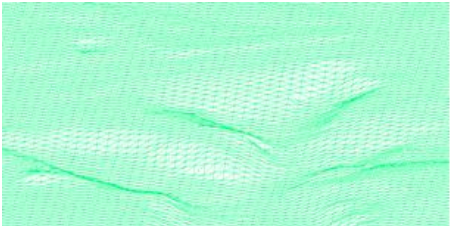
LOD1		
取得例		
説明	地形を、標高をもつ点の集まりとして表現する。	地形を、標高をもつ任意の3点で構成される三角形の集合として表現する。

表13 地形モデル(LOD1)の定義

		地物型	空間属性の型	取得基準	取得方法	補足
LOD1	●	ReliefFeature	—		<ul style="list-style-type: none"> MasPointRelief 又は TINRelief の集まりとして取得する。 	ReliefFeatureは地物の集まりとして表現し、空間属性はもたない。
LOD1	■	MassPointRelief	MultiPoint	<ul style="list-style-type: none"> レーザ点群の場合は、点密度 0.04 点/m² 以上 数値標高モデルの場合は、点密度 0.04 点/m² 以上のレーザ点群を使用して作成し、標高点格子間隔 5m 以内 	<ul style="list-style-type: none"> 標高をもつ点の集合を取得する。 	地形のLODは、その作成に使用する原典資料の点密度又は標高点格子間隔により決定する。
LOD1	■	TINRelief	TIN	<ul style="list-style-type: none"> レーザ点群の場合は、点密度 0.04 点/m² 以上 数値標高モデルの場合は、点密度 0.04 点/m² 以上のレーザ点群を使用して作成し、標高点格子間隔 5m 以内 	<ul style="list-style-type: none"> 標高をもつ 3 点で構成される三角形の集合を取得する。 	地形のLODは、その作成に使用する原典資料の点密度又は標高点格子間隔により決定する。

(6) 地形モデル(LOD2)

地形モデル(LOD2)の定義を表14に示す。

表14 地形モデル(LOD2)の定義

LOD	原典資料	
	レーザ点群の場合 点密度	数値標高モデル(DEM)の場合 作成に使用したレーザ点群の密度及び 標高点格子間隔
LOD2	0.25点/m ² 以上	・点密度0.25点/m ² 以上のレーザ点群を使用して作成 ・標高点格子間隔2m以内

第3章 3D都市モデル成果と測量法の関係

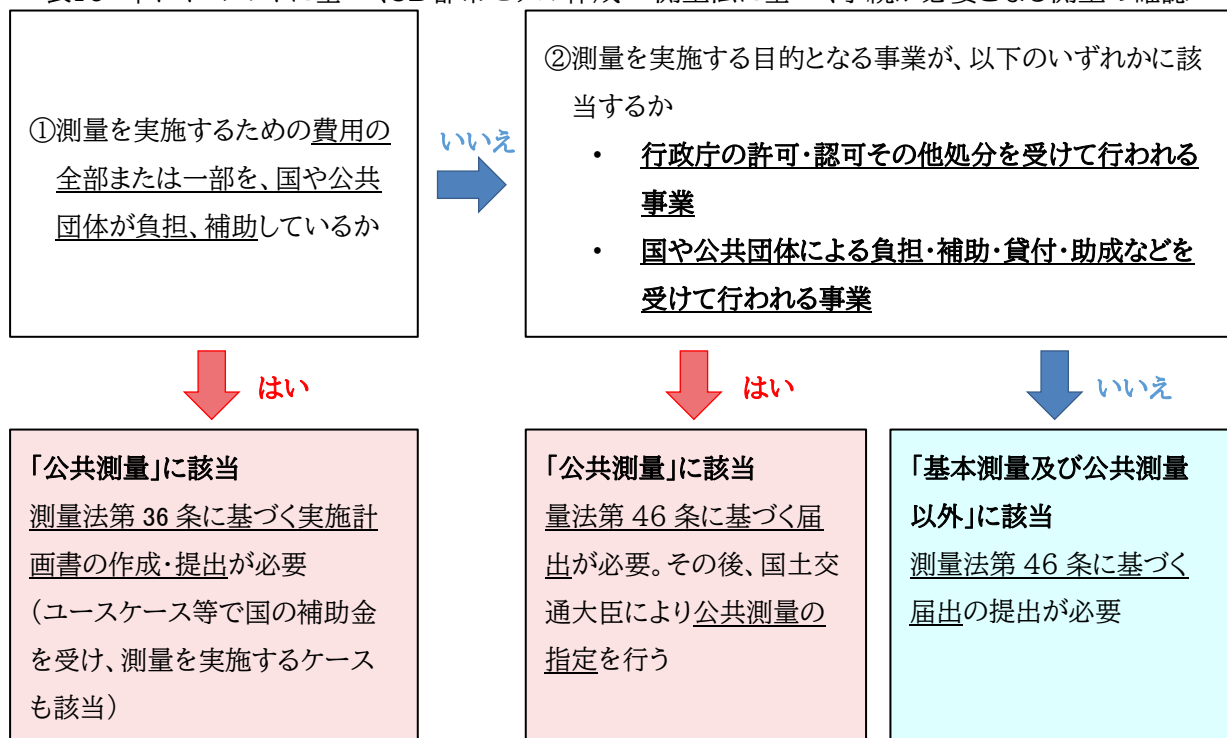
3D都市モデルの作成に必要な原典データは計測により得られた測量成果または基本図等の既存測量成果を用いるが、これらの精度を得た測量成果を用いる場合は測量法に基づき公共測量または基本測量及び公共測量以外の測量として国土地理院へ申請手続が必要となる。3D都市モデルの内、測量法に基づく国土地理院への申請手続が必要となる地物を表15に示す。

測量法に基づく申請手続は、その測量内容、方法によって手続等が異なるため、本ドキュメントに基づき3D都市モデルを作成する場合は、手続の有無を表16に基づいて確認し、手続を行う必要がある。なお、都市設備や植生等、本ドキュメントに反映できていない内容は次年度以降の対応を予定しているため、既に作成をしている場合はドキュメントに反映された後、その内容に従い、速やかに測量法に基づく国土地理院への申請手続が必要となる。

表15 測量法に基づく申請手続が必要となる地物

地物	測量法に基づく 申請手続が必要となる地物
建築物モデル	○
交通(道路)モデル	○
都市計画決定情報モデル	
土地利用モデル	
災害リスクモデル	
地形モデル	○
都市設備モデル	○
植生モデル	○

表16 本ドキュメントに基づく3D都市モデル作成 - 測量法に基づく手続が必要となる測量の確認



第4章 公共測量の手続に関して

1. 作業規程の準則における公共測量に該当する地物の位置づけ

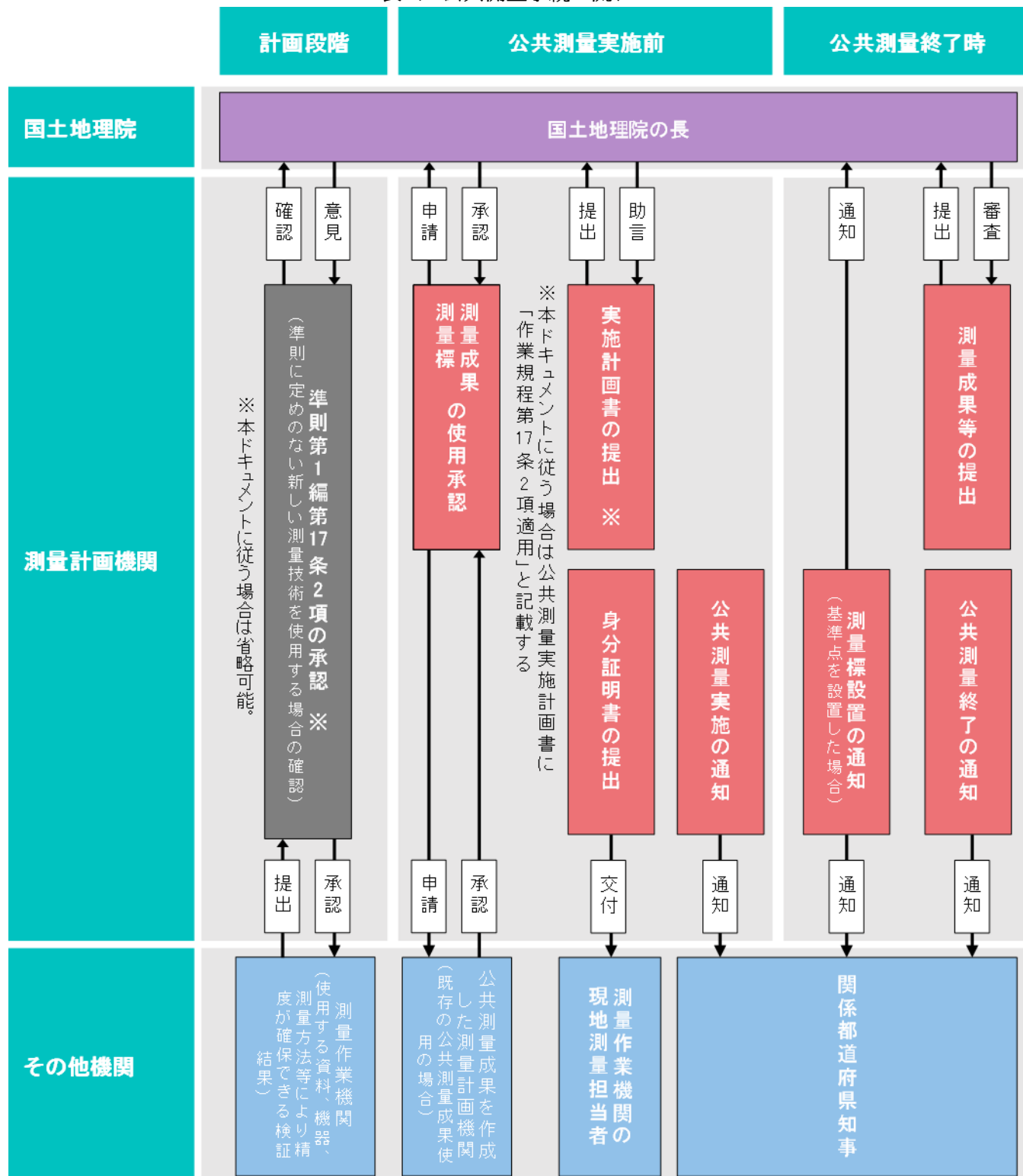
本ドキュメントに記載する測量方法は、国土地理院が定める「作業規程の準則（平成20年国土交通省告示第413号、最終改正令和5年3月31日）」（以下「準則」という。）に準拠した内容で構成されており、航空測量の実施から3D都市モデル作成までの工程を公共測量成果として作成することを想定している。

表15の公共測量に該当する地物の作成は準則第1編第17条に定める「機器等及び作業方法に関する特例」に該当しており、使用する資料、機器、測量方法等により精度が確保できることを作業機関等からの検証結果等に基づき確認するとともに、あらかじめ国土地理院の長の意見を求める必要がある（第17条2項の承認）が、本ドキュメントに記載される測量方法は、あらかじめ国土地理院の長に意見を求め、承認を得た内容である。そのため、本ドキュメントに従った方法で公共測量に該当する地物を作成する場合は、作業機関等が改めて第17条2項の承認を得る必要はない。この際、作業機関等は公共測量実施計画書に「作業規程第17条2項適用」と記すこととする。

2. 公共測量の手続

公共測量に該当する新規測量(空中写真撮影、航空レーザ計測、数値図化等)及び3D都市モデル作成を実施する場合、公共測量実施前及び公共測量終了時に表17に示す手続を行う。

表17 公共測量手続の流れ



(1) 公共測量実施前の手続

測量計画機関は、公共測量を実施しようとする場合は、あらかじめ測量の目的、地域、期間、作業量、精度及び方法を記入した公共測量実施計画書を国土地理院の長に提出し、技術的助言を求める必要がある。[出典 測量法第36条]

公共測量実施計画書提出時に必要な書類を下記に示す。

- ① 公共測量実施計画書
- ② 公共測量実施計画書の付図
- ③ 製品仕様書(または拡張製品仕様書)
- ④ 測量標・測量成果の使用承認申請

公共測量の手続に必要な様式と記載例は国土地理院HPからダウンロード可能である。

https://psgs2.gsi.go.jp/koukyou/public/tetuzuki/index_youshiki.html

① 公共測量実施計画書

新規計測及び3D都市モデル作成を含め、表18に示す実施しようとする測量の内容を記述した公共測量実施計画書の作成が必要である。

表18 3D都市モデル作成における公共測量実施計画書の記載方法

項目	記述方法
測量の目的	測量の目的を記入する。ただし、多目的で測量を実施する場合は総合計画と記入し、該当する項目がない場合や測量計画機関において同一目的で複数計画がある場合は、具体的な事業名を記入する。 目的が3D都市モデル作成の場合は「3D都市モデル作成」と記入する。
作業量	測量種別を等級及び縮尺に分けて、その事業量(km、平方kmの場合、小数第1位まで)を記入する。 (例:数値撮影(デジタル) 100km ² 、数値図化 20km ² 、3D都市モデル作成 20km ²)
測量精度	使用する作業規程の名称を記入。3D都市モデル作成のように既存の作業規程で規定されていない測量手法を用いる場合は、当該作業規程で機器等及び作業方法に関する特例を規定している条番号(例:「〇〇市作業規程第17条2項適用」)を記載する。 新技術・作業方法の作業マニュアル等の名称(例:「3D都市モデル整備のための測量マニュアル」)を併記する。
測量方法	測量作業に用いる主な測量機器又は作業方法を記入する。 3D都市モデル作成の場合は本ドキュメントの第3編、第4編、第5編の測量方法に応じて測量方法を記入する。

図3 公共測量実施計画書の記載例(3D都市モデル作成のみの公共申請の場合)

公共測量実施計画書		
測量法第36条の規定により下記のとおり計画書を提出します。		
令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日		
測量計画機関	〒○○○-○○○○ 所在地 ○○県○○市○○町○○番地 名 称 ○○市 代表者 ○○市長	
国土地理院長 殿		
測 量 の 目 的	3D都市モデル作成	
測 量 地 域	○○市全域	
作 業 量	3D都市モデル作成 ○○km ²	
測 量 期 間	令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日 から 令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日	
測 量 精 度	○○市公共測量作業規程 3D都市モデル整備のための測量マニュアル ○○市作業規程第17条 2項適用	
測 量 方 法	(※下記の内、いずれかまたは複数を選択) 空中写真点群測量による3D都市モデル作成 空中写真測量を用いた3D都市モデル作成 航空レーザ点群測量による3D都市モデル作成	
使用する測量成果の種類 及 び 内 容		
基本測量成果入手年月日	令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日	
測量に関する計画者氏名 及び測量士登録番号	○○ ○○ 測量士第H00-00000号(○○課)	
測 量 作 業 機 関	名 称	(株)○○測量(測量作業機関が未定の場合は「未定」と記入)
	測量業者登録番号	第(00)-0000号
	代 表 者 の 氏 名	○○ ○○
	所 在 地	○○県○○市○○町
	主任技術者氏名及び 測量士登録番号	○○ ○○ 測量士第H00-00000号
作 業 規 程	書類提出年月日	令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日
	承認年月日	令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日
	承認番号	国土地第○○○号
測量標・測量成果の使用 承認申請書提出年月日		令和 ○ 年 ○ 月 ○ 日
備 考		担当者 ○○課 ○○○○ 住所 : TEL : 000-000-0000 E-mail :

記載要領

- ① 測量地域欄は、別に地形図を用い、当該測量の測量成果及び当該測量において使用する測量成果の位置関係等を表示すること。
- ② 作業量欄は、当該測量の測量成果を記入すること。
- ③ 測量方法欄は、測量の方法、使用する主な機器等を具体的に記入すること。
- ④ 備考欄は、測量計画機関担当者の氏名、所属、電話番号等を記入すること。

② 公共測量実施計画書の付図

実施計画書に添付する付図は、地図の作成区域及び基準点の設置位置の把握、測量方法等を確認し測量の正確性の確保及び測量の重複を除くための資料として作成する。

付図として使用できる地図

1. 国土地理院ホームページから出力した地理院地図
2. 測量計画機関が作成しているもので、縮尺が確認できる地図(地方公共団体作成の管内図等)
3. 国土地理院発行の地形図、地勢図等

付図に必要な事項を記入する際の留意点

1. 測量実施地域の明示については、空中写真の撮影、数値図化、数値修正、地図編集、3D都市モデル作成等の測量を同一の計画で実施する場合は、それぞれの地域を明確に区分して作成すること。
2. 使用予定の基準点の位置、等級、名称、助言番号(公共基準点の場合)を明示すること。
3. 公共基準点及び標定点を設置する場合は、新点の位置、観測計画網を表示すること。
4. 空中写真撮影や航空レーザ測量の場合は、対空標識設置点、調整用基準点、コースの計画等を表示すること。
5. 地図編集では、使用する既成図について種類別の地域区分を明示すること。
6. 付図にはスケールバー又は縮尺を入れ込み、距離がわかるようにすること。

③ 製品仕様書

測量計画機関は、使用する作業規程に基づき、測量成果の種類、内容、構造、品質等を示した製品仕様書を定め、公共測量実施計画書の提出と併せて提出する。製品仕様書は測量種別に応じて作成をする必要がある。

(例：空中写真測量、数値図化、3D都市モデル作成の場合はそれぞれの製品仕様書を作成する)

3D都市モデル作成の場合、「3D都市モデル標準製品仕様書」に準拠して、各都市で拡張製品仕様書を作成することとなっている。拡張製品仕様書の内容は公共測量申請用の製品仕様書と同じ項目で構成されているため、拡張製品仕様書で代用することができる。

3D都市モデル拡張製品仕様書テンプレート[WORD形式]：

https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/template_specification.docx

図4 拡張製品仕様書のサンプル

1 概覧	
1.1 製品仕様の作成情報	
製品仕様の題名	〇〇県〇〇市 3D 都市モデル拡張製品仕様書
製品仕様の版	第 1.0 版
日付	20YY-MM-DD
作成者	〇〇県〇〇市
言語	日本語
分野	都市
文書書式	PDF
1.2 目的	
「〇〇県〇〇市 3D 都市モデル拡張製品仕様書」（以下、「本製品仕様書」と呼ぶ）は、〇〇県〇〇市における 3D 都市モデルの作成を目的とする。	
〇〇県〇〇市における 3D 都市モデルは、以下に示す三つのユースケースに使用されることを想定している。	
<ul style="list-style-type: none"> ● 都市に関わる様々な地理空間データを格納する基盤（オープンデータ化を含む） ● 3次元空間における都市計画決定情報の可視化 ● 災害リスク情報の3次元可視化 	
本製品仕様書が規定する〇〇県〇〇市における 3D 都市モデルの製品仕様は、国土交通省都市局が作成した 3D 都市モデル標準製品仕様書第 2.2 版（ https://www.mlit.go.jp/plateau/libraries/ ）（以下、「標準製品仕様書」と呼ぶ）に基づく。	
本製品仕様書では、標準製品仕様書を参照することによりその規定を引用し、それと相違点がある場合には、その点についてだけ記述している。したがって、本製品仕様書に無い内容は、標準製品仕様書に基づき、本製品仕様書と標準製品仕様書の記述が異なる場合は、本製品仕様書の規定が優先される。	
1.3 製品の範囲	
本製品仕様書に基づくデータ製品の空間範囲は、〇〇県〇〇市とする。	
本製品仕様書に基づくデータ製品の時間範囲は任意であり、特に定めない。	
1.4 引用規格等	
文書名	URL
3D 都市モデル標準製品仕様書第 2.2 版（国土交通省都市局）	https://www.mlit.go.jp/plateau/libraries/
〇〇市公共測量作業規程	
地理情報標準プロファイル (JPGIS) 2014（国土交通省国土地理院）	https://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis-downloads.html
JMP2.0 仕様書（国土交通省国土地理院）	https://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis-downloads.html
品質の要求、評価及び報告のための規則（国土交通省国土地理院）	https://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis-downloads.html
Data Encoding Specification of i-Urban Revitalization -Urban Planning ADE- ver.2.0（内閣府地方創生推進事務局）	https://www.chisou.go.jp/tiiki/toshisaisei/itoshisaisai/fur/index.html
OpenGIS® OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, Version 2.0, OGC document 12-019（Open Geospatial Consortium）	https://www.ogc.org/standards/citygml
OpenGIS® GML 3.1.1 simple dictionary profile, Version 1.0.0, OGC document 05-099r2（Open Geospatial Consortium）	https://www.ogc.org/standards/gml

④ 測量標・測量成果の使用承認申請

● 基本測量の測量標・測量成果の使用承認申請

基本測量以外の測量を実施しようとする者は、国土地理院の長の承認を得て、基本測量の測量標を使用することができる。[出典 測量法第26条]

基本測量の測量成果を使用して基本測量以外の測量を実施しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、国土地理院の長の承認を得なければならない。[出典 測量法第30条]

事前に国土地理院の長の承認を得る目的は、次の事項を国土地理院の長が確認するためである。

- ・ 使用予定の測量成果を使用することで当該公共測量が適切に行われるか
- ・ 使用予定の測量成果に異常がないか
- ・ 使用予定の測量標の維持管理状況は適切か
- ・ 同一測量標を同時期に複数の機関が使用していないか

※電子基準点を、GNSS観測の既知点やデジタル空中写真撮影の固定局に用いる等で、現地の電子基準点付属金属標を使用しない場合は、測量法第30条(測量成果の使用)の承認申請のみとなる。電子基準点付属金属標を使用する場合は、測量法第26条(測量標の使用)の承認申請も必要となる。

※基本測量成果である「地殻変動補正パラメータ」の使用にあたっては、測量法第30条に基づき、電子基準点とあわせて測量成果の使用承認申請が必要となる。

● 公共測量の測量標・測量成果の使用承認申請

公共測量の測量成果を使用して測量を実施しようとする者は、あらかじめ、当該測量成果を得た測量計画機関の承認を得なければならない。[出典 測量法第44条]

公共測量の測量標・測量成果の使用承認申請を行う目的は、次の事項を測量計画機関が確認するためである。

- ・ 使用予定の測量成果に異常がないか
- ・ 使用予定の測量標の維持管理状況は適切か
- ・ 同一測量標を同時期に複数の機関が使用していないか

申請先は、当該公共測量成果を管理する測量計画機関となる。承認申請様式等の手続手法については当該測量計画機関へ問い合わせて確認すること。なお、公共測量によって設置された測量標及び測量成果の使用に際し、国土地理院への申請は必要ない。

図5 測量標・測量成果の使用承認申請の記載例(第26条、第30条申請)

測量標 の使用承認申請書 測量成果		文書番号
測量法第 26 条の規定により下記のとおり申請します。 30 令和 〇〇年 〇〇月 〇〇日		
申請者 住 所 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地 氏 名 〇〇市町 〇〇〇〇		
国土地理院長 殿		
使用目的又は当該測量の種別	都市計画図作成及び3D都市モデル作成のため	
測 量 地 域	〇〇市全域	
使 用 期 間	令和 〇〇年 〇〇月 〇〇日から令和 〇〇年 〇〇月 〇〇日	
使用する測量成果の種類及び内 容	基本測量 基準点、水準点、電子基準点	
〇測 量 精 度	〇〇市公共測量作業規程 3D都市モデル整備のための測量マニュアル(公共測量作業規程第 17条2項適用)	
使 用 方 法	GNSS/IMU解析、数値図化の標定点	
×使用する測量標の種類及び所在	別添付図に示すとおり	
×使用する測量標の上方に測標等 を設ける場合はその所在	なし	
〇完成図の縮尺及び名称	地図情報レベル2500 〇〇市都市計画図	
測量 計画 機関	名 称	
	代 表 者 の 氏 名	申請者と同じ
	所 在 地	
測量 作業 機関	名 称	(株) 〇〇測量
	×測量業者登録番号	第(〇)-〇〇〇号
	代 表 者 の 氏 名	代表取締役社長 〇〇〇〇
	所 在 地	〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地
〇成 果 入 手 年 月 日	令和 〇〇年 〇〇月 〇〇日	
公共測量実施計画書提出年月日	令和 〇〇年 〇〇月 〇〇日	
備 考	担当者〇〇課〇〇〇〇 TEL0000-00-0000	

記載要領 ① ×印欄は法第26条、〇印欄は法第30条に規定する申請の場合にのみ記載すること。
 ② 使用方法欄は、測量(地図編集等を含む。)作業の方法を詳しく記載すること。

図6 測量標・測量成果の使用承認申請の記載例(第30条申請)

測量標 の使用承認申請書 測量成果		文書番号
測量法第 26 30 条の規定により下記のとおり申請します。 令和 ○○年 ○○月 ○○日 申請者 住 所 ○○県○○市○○町○○番地 氏 名 ○○市町 ○○○○ 国土地理院長 殿		
使用目的又は当該測量の種別	3D都市モデル作成のため	
測 量 地 域	○○市全域	
使 用 期 間	令和○○年○○月○○日から令和○○年○○月○○日	
使用する測量成果の種類及び内 ○容	公共測量 空中写真 ○○市（令○部公第○○○号） 公共測量 数値図化 ○○市（令○部公第○○○号）	
○測 量 精 度	○○市公共測量作業規程 3D都市モデル整備のための測量マニュアル（公共測量作業規程第 17条2項適用）	
使 用 方 法	別添仕様書のとおり	
×使用する測量標の種類及び所在		
×使用する測量標の上方に測標等 を設ける場合はその所在		
○完成図の縮尺及び名称	地図情報レベル2500 ○○市3D都市モデル	
測量 計画 機関	名 称	
	代 表 者 の 氏 名	申請者と同じ
	所 在 地	
測量 作業 機関	名 称	（株）○○測量
	×測量業者登録番号	第（○）-○○○号
	代 表 者 の 氏 名	代表取締役社長 ○○○○
	所 在 地	○○県○○市○○町○○番地
○成 果 入 手 年 月 日	令和 ○○年 ○○月 ○○日	
公共測量実施計画書提出年月日	令和 ○○年 ○○月 ○○日	
備 考	担当者○○課○○○○ TEL0000-00-0000	

記載要領 ① ×印欄は法第26条、○印欄は法第30条に規定する申請の場合にのみ記載すること。

② 使用方法欄は、測量（地図編集等を含む。）作業の方法を詳しく記載すること。

(2) 公共測量終了後の手続

測量計画機関は、公共測量の測量成果を得たときは、遅滞なく、その写を国土地理院の長に送付しなければならない。[出典 測量法第40条1項]

上記内容から、測量計画機関が公共測量の測量成果を得たときは、速やかに当該測量成果の精度、内容等进行检查し、遅滞なくその写しを国土地理院長(所管の地方測量部等宛)に提出する必要がある。

国土地理院へ提出する3D都市モデル作成の測量成果については、拡張製品仕様書の「7.2.4 フォルダ構成とフォルダ名称」の内容に従い、オープンデータ用のルートフォルダ内を対象として測量成果一式とする。

図7 公共測量成果等の提出の記載例(3D都市モデル作成のみの公共申請の場合)

令和〇〇年〇〇月〇〇日

国土地理院長 殿

(測量計画機関名)

公共測量成果等の提出について

令和〇〇年〇〇月〇〇日付け〇公第〇〇号で助言を受けた公共測量実施計画書に基づき測量成果を得たので、測量法第40条第1項に基づき下記のとおり提出します。

記

成果品の名称 3D都市モデル測量成果 DVD (あるいはCD等) 数量 1 部

内訳

1. 3D都市モデルオープンデータ

- ・コードリスト
- ・メタデータ
- ・XMLSchema
- ・索引図
- ・拡張製品仕様

2. 精度管理表一式

表19 国土地理院に提出する公共測量成果の内訳

項目	数量	単位
(1) 3D都市モデル成果(オープンデータ)	1	式
コードリスト	1	式
メタデータ	1	式
GMLSchema	1	式
拡張製品仕様書	1	式
3D都市モデルデータ(CityGML形式)	1	式
索引図	1	式
(2) 精度管理表一式	1	式

第5章 用語と定義

空中写真

空中から地表を撮影した画像データ。

数値写真

空中写真から空中写真用スキャナにより数値化した写真。

対地高度

航空機が飛行する高度から地表面までの高さ。

対空標識

空中写真撮影時に写り込むよう一時的に地表に設置した標識。

標定点

同時調整の調整計算に使用する、水平位置及び標高の基準となる点。

検証点

解析結果の点検に必要な既知点(水平位置及び標高成果がある点)となる点。

同時調整

標定点成果及び撮影時に得られた空中写真毎の外部標定要素(三次元位置と傾き)を用いた調整計算により、各写真の外部標定要素の成果値、画像間の特徴点(パスポイント、タイポイント)等の水平位置及び標高を決定する作業。

数値地形図データ

地形、地物等の位置、形状を表す座標データ及びその内容を表す属性データ等を、計算処理が可能な形態で表現したもの。

数値図化

空中写真及び同時調整等で得られた成果を使用し、デジタルステレオ図化機によりステレオモデルを構築し、地形、地物等の座標値を取得し、数値図化データを記録する作業。

点密度

単位面積あたりの点の数を示し、計測データの細かさを示す指標。

三次元点群データ

全ての点群データに三次元の座標が含まれた点データ。

オリジナルデータ

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た三次元点群データ。

グラウンドデータ

オリジナルデータからフィルタリング処理により算出した地表面の三次元点群データ。

グリッドデータ

レーザ測量システムを用いて地形を計測した格子状の標高データ。

三次元点群データファイル

地形を表す三次元の座標データ及びその内容を表す属性データを、計算処理が可能な形態で表現した電磁的記録媒体。

建築物モデル

「標準仕様書」の定める建築物(Building)パッケージに基づき作成された建築物の3D都市モデル。

交通(道路)モデル

「標準仕様書」の定める交通(道路)(Road)パッケージに基づき作成された交通(道路)の3D都市モデル。

地形モデル

「標準仕様書」の定める地形(Relief)パッケージに基づき作成された地形の3D都市モデル。

第2編 総則

(目的及び適用範囲)

第1条 本ドキュメントは、空中写真を用いた数値図化、空中写真及び航空レーザを用いた三次元点群作成、建築物モデル作成、道路モデル作成及び地形モデル作成について、その標準的な作業方法等を定めることにより、その規格の統一標準化及び必要な精度の確保に資することを目的とする。

2 この規定は、建築物モデル、道路モデル及び地形モデル作成用の測量に適用する。

(測量法の遵守等)

第2条 測量法の遵守等は、準則第1編第3条の規定を準用する。

(関係法令等の遵守等)

第3条 関係法令等の遵守等は、準則第1編第4条の規定を準用する。

(測量の計画)

第4条 計画機関は、本ドキュメントの測量を実施しようとするときは、目的、地域、作業量、期間、精度、方法等について適切な計画を策定しなければならない。

2 計画機関は、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質等を示す仕様書(以下「製品仕様書」という。)を定めなければならない。

一 製品仕様書は、「3D都市モデル標準製品仕様書」に準拠するものとする。

二 製品仕様書による品質評価の位置正確度等については、この測量マニュアルの各作業工程を適用するものとする。

(測量法に基づく手続)

第5条 測量法に基づく手続は、準則第1編第6条の規定を準用する。

(実施体制)

第6条 実施体制は、準則第1編第9条の規定を準用する。

(安全の確保)

第7条 安全の確保については、準則第1編第10条の規定を準用する。

(作業計画)

第8条 作業計画は、準則第1編第11条の規定を準用する。

(工程管理)

第9条 工程管理は、準則第1編第12条の規定を準用する。

(精度管理)

第10条 精度管理は、準則第1編第13条の規定を準用する。

(測量成果等の提出)

第11条 成果及び資料等の様式は、準則第1編第16条の規定を準用する。

第3編 建築物モデルの作成

第1章 空中写真点群測量による建築物モデル作成

第1節 要旨

(要旨)

第12条 空中写真点群測量とは、航空機により地形、地物等を撮影し、その数値写真を用いて建築物モデルの基礎データとなる数値地形図データの作成、三次元点群データ及び建築物モデルを作成する作業をいう。

(数値地形図データ及び建築物モデルの地図情報レベル及び精度)

第13条 作成する数値地形図データ及び建築物モデルの位置精度及び地図情報レベルは、準則第3編第1章第2節第106条に準じ次表を標準とする。

2 建築物モデルの高さ精度については標高点の標準偏差に準拠する

一 建築物モデルの品質評価すべき各地物型については「標準仕様書」の内容に準拠する。

精 度 地図情報レベル	水平位置の 標準偏差	標高点の 標準偏差	等高線の 標準偏差
2500	1.75m以内	0.66m以内	1.0m以内

(工程別作業区分及び順序)

第14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 標定点の設置
- 三 検証点の設置
- 四 対空標識の設置
- 五 撮影
- 六 同時調整
- 七 数値図化
- 八 数値地形図データファイルの作成
- 九 三次元形状復元計算
- 十 三次元点群データ編集
- 十一 三次元点群データファイルの作成
- 十二 建物接地面の高さの取得
- 十三 建物高さの取得
- 十四 屋根形状の取得
- 十五 建築物モデルの作成
- 十六 品質評価
- 十七 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第15条 作業計画は、第2編第8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 標定点の設置

(標定点の設置)

第16条 同時調整の標定点の設置は、準則第3編第4章第3節の規定を準用する。

2 三次元形状復元計算の標定点については同時調整の標定点と同じ精度、数量、配点方法とする。

第4節 検証点の設置

(要旨)

第17条 検証点の設置とは、三次元形状復元計算で得られる三次元点群データの水平位置及び標高を検証するための点(以下この章において「検証点」という。)を設置する作業をいう。

(検証点の精度)

第18条 検証点の精度は、準則第4編第3章第3節第414条6項の規定を準用する。

(方法)

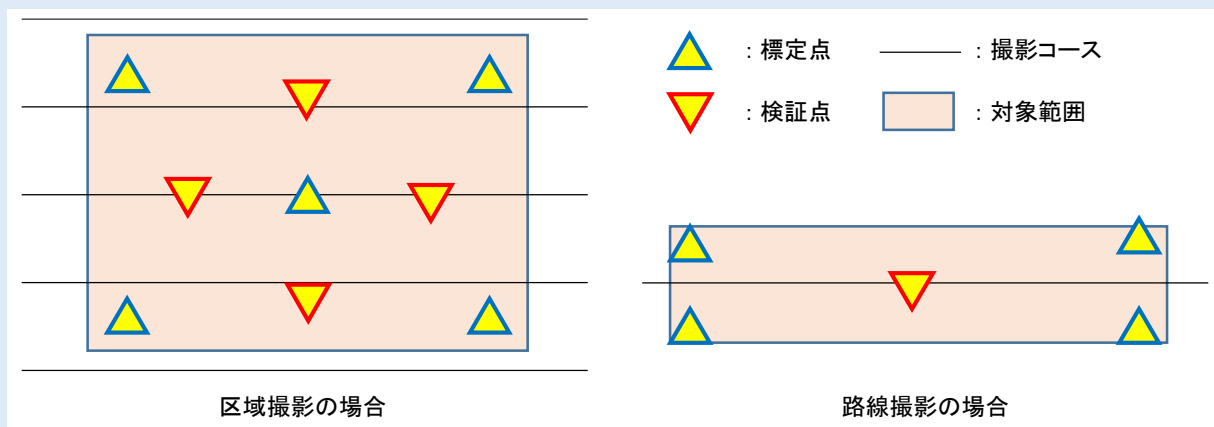
第19条 検証点の設置は、次の各号のとおりとする。ただし、前条に規定する精度を確保し得る範囲内において、既知点間の距離、検証点間の距離、路線長等は、この限りでない。

- 一 水平位置は、準則第2編第2章の基準点測量に準じた観測、又は準則第2編第2章第5節のTS点の設置に準じた観測で求めることができる。
 - 二 標高は、準則第2編第3章で規定する簡易水準測量に準じた観測、又は準則第2編第2章第5節のTS点の設置に準じた観測で求めることができる。ただし、地図情報レベル2500以上の数値地形図データを作成する場合は、準則第2編第2章の基準点測量に準じた観測で標高を求めることができる。
- 2 空中写真上で周辺地物との色調差が明瞭な構造物が測定できる場合は、その構造物上に検証点の設置を行い対空標識に代えることができる。
- 3 対空標識に代えることができる明瞭な構造物は、次の各号のうち、いずれかに該当するものとする。
- 一 対空標識A型と同等又は3方向以上から同一点を特定できるもの。
 - 二 正方形で対空標識B型の寸法と同等なもの。
 - 三 円形で対空標識B型の寸法以上のもの。
- 4 検証点の配置及び点数は、次の各号のとおりとする。
- 一 区域撮影においては、ブロック内の四隅付近と中央部付近に配置されたそれぞれの標定点間に配置するものとし、計4点配置することを標準とする。
 - 二 路線撮影においては、各コースの中央部付近に1点配置することを標準とする。

コラム：空中写真の重複度の変更について

検証点は後述する三次元形状復元計算の工程で得られた位置座標を点検するために使用するため、同時調整の標定点による調整計算の影響が弱い箇所、または、標定点から離れた箇所に設置することが望ましい。区域撮影の標定点はブロック内の四隅付近と中央部付近の配点が標準である。よって、検証点はそれぞれの標定点間に4点配置することを標準とする。また、路線撮影の標定点は各コースの両端に2点ずつ、計4点の配点が標準である。よって、検証点の中央部付近に1点配置することを標準とする。

〈検証点の配点例〉



第5節 対空標識の設置

(対空標識の設置)

第20条 対空標識の設置は、準則第3編第4章第4節の規定を準用する。

第6節 撮影

(要旨)

第21条 本章において「撮影」とは、測量用空中写真を撮影する作業をいい、後続作業に必要な外部標定要素の同時取得及びデータ解析、写真処理及び数値写真の作成工程を含むものとする。

(機材)

第22条 機材は、準則第3編第4章第5節2款の規定を準用する。

(平面形状(2D図形)を取得する場合の空中写真の地上画素寸法)

第23条 平面形状を取得する場合のデジタル航空カメラで撮影する数値写真の地上画素寸法及び地図情報レベルとの関連は、準則第3編第4章第5節第3款第185条に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	地上画素寸法(式中のB:基線長、H:対地高度)
2500	$300\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 375\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$

(建築物モデルの詳細度に応じた地上画素寸法)

第24条 建築物モデル作成に使用する空中写真の地上画素寸法は、作成する建築物モデルのLODに応じ、次表を標準として決定する。

2 地上画素寸法は前条により求める地上画素寸法の値と、次表の地上画素寸法の値の内、より詳細な地上画素寸法の値を採用すること。

LOD詳細度	地上画素寸法
LOD1.0	0.25m以内
LOD2.0	0.25m以内
LOD2.1	0.15m以内
LOD2.2	0.08m以内

(撮影計画)

第25条 撮影計画は、撮影区域ごとに次の各号の条件を考慮して作成するものとする。

- 一 地形等の状況により、実体空白部を生じないようにする。
 - 二 GNSS衛星の数及び配置は、作業に必要な精度が得られるよう計画するものとする。
 - 三 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。また、撮影コースは建築物モデル作成範囲より外側に1コース以上を配置するように計画する。
 - 四 隣接コースの空中写真との重複度は30%を標準とする。ただし、地形等の状況及び用途によっては、同一コース内又は隣接コースのどちらについても、重複度を増加させることができる。
 - 五 撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上設定する。
- 2 撮影基準面は、原則として、撮影区域に対して一つを定めるが、高低差の大きい区域にあっては、航空機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。
 - 3 フィルム航空カメラを用いる場合の対地高度は、撮影縮尺及びフィルム航空カメラの画面距離から求める。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。
 - 4 デジタル航空カメラを用いる場合の対地高度は、地上画素寸法、素子寸法及び画面距離から求めるものとする。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。
 - 5 キネマティック解析における整数値バイアスの決定方法は、固定局と撮影区域の基線距離を考慮し、地上初期化方式と空中初期化方式から選択するものとする。
 - 6 IMU初期化飛行は、撮影の開始コース、終了コース及び撮影基準面が異なるコースを考慮し行うものとする。
 - 7 撮影コース長は、IMUの累積誤差を考慮しておおむね15分以内で撮影できる距離とする。
 - 8 固定局は、撮影区域内との基線距離を原則50キロメートル以内とし、やむを得ない場合でも70キロメートルを超えないものとする。
 - 9 固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。
 - 10 新たに固定局を設置する場合は、1級基準点測量及び3級水準測量に準ずる測量によって水平位置及び標高を求めるものとする。
 - 11 固定局の設置位置は、次の各号に留意して決定するものとする。
 - 一 上空視界の確保及びデータ取得の有無
 - 二 GNSSアンテナの固定の確保

(撮影時期)

第26条 撮影時期は、準則第3編第4章第5節第3款第187条の規定を準用する。

(撮影飛行)

第27条 撮影飛行は、準則第3編第4章第5節第3款第188条の規定を準用する。

(露出時間)

第28条 露出時間は、準則第3編第4章第5節第3款第189条の規定を準用する。

(航空カメラの使用)

第29条 航空カメラの使用は、準則第3編第4章第5節第3款第190条の規定を準用する。

(空中写真の重複度)

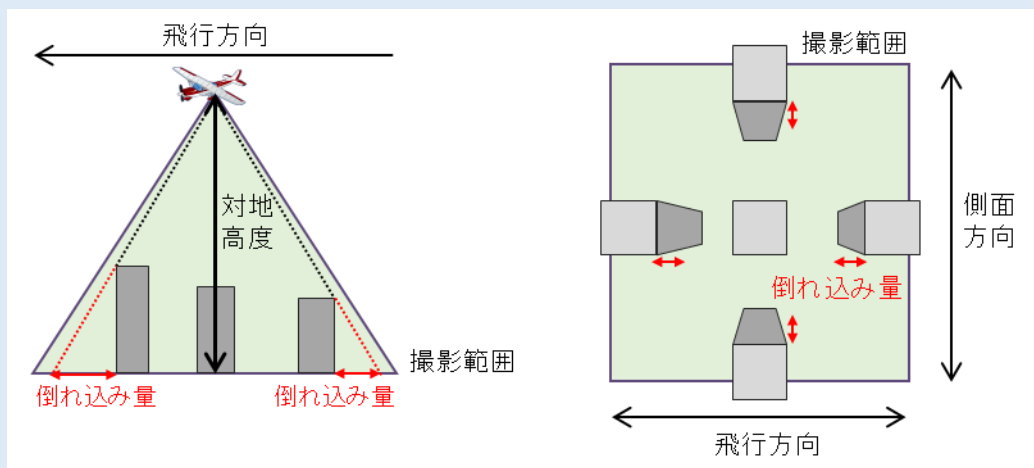
第30条 空中写真の重複度は、後続の工程で作成する建築物モデルのLODに応じ、次表を標準として決定する。

LOD詳細度	隣接空中写真間の重複度	コース間の空中写真の重複度
LOD1.0	60%	30%
LOD2.0	60%	30%
LOD2.1	80%	30%
LOD2.2	80%	30%

コラム:空中写真の重複度の変更について

空中写真測量により撮影された画像は中心投影によって撮影されるため、カメラのレンズ端に写る建築物は倒れ込みが生じる。倒れ込みは高層の建築物であるほど顕著となり、周辺の建築物を覆い隠す可能性があるため、空中写真の重複度は撮影対象を考慮して調整する必要がある。例えば、高層の建築物が密集する地区を撮影する場合は必要に応じて、隣接空中写真間の重複度、またはコース間の空中写真の重複度どちらについても、重複度を増加させることができる。

〈空中写真と建築物の倒れ込みの関係〉



(GNSS／IMUデータの処理)

第31条 GNSS／IMUデータの処理は、準則第3編第4章第5節第4款の規定を準用する。

(数値写真の統合処理)

第32条 数値写真の統合処理は、準則第3編第4章第5節第5款の規定を準用する。

(数値写真の整理)

第33条 数値写真の整理は、準則第3編第4章第5節第7款の規定を準用する。

(品質評価)

第34条 品質評価は、準則第3編第4章第5節第8款の規定を準用する。

(成果等の整理)

第35条 成果等の整理は、準則第3編第4章第5節第9款の規定を準用する。

第7節 同時調整

(同時調整)

第36条 同時調整は、準則第3編第4章第6節の規定を準用する。

第8節 数値図化

(数値図化)

第37条 数値図化は、準則第3編第4章第8節の規定を準用する。

2 建築物モデルの作成に用いる数値地形図データを既成のデータで代用する場合は本作業を不要とする。

第9節 数値地形図データファイルの作成

(数値地形図データファイルの作成)

第38条 数値地形図データファイルの作成は、準則第3編第4章第11節の規定を準用する。なお、建築物モデルの作成に用いる数値地形図データを既成のデータで代用する場合は本作業を不要とする。

第10節 三次元形状復元計算

(要旨)

第39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(以下本章において「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、三次元点群データの生成までの一連の処理を含むものとする。

(三次元形状復元計算結果の点検)

第40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、精度管理表にとりまとめるものとする。

(標定点の残差及び検証点の較差の点検)

第41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、作成する三次元点群データ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、作成する三次元点群データの位置精度以内であることを点検する。

3 点検のために、必要に応じてオルソ画像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項で作成したオルソ画像上で検証点の位置を確認し、座標を求める。

二 標高は、作成した三次元点群データを用いて、各検証点に対し平面座標上の距離が1メートル以内であるような三次元点群データを抽出し、距離の重み付内挿法(Inverse Distance Weighted 法:IDW法)で求める。

第11節 三次元点群データ編集

(要旨)

第42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必要に応じて異常点の除去又は三次元点群データの補間等の編集を行う作業をいう。

(三次元点群データ編集)

第43条 オリジナルデータを複数の方向から表示し、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。

2 オリジナルデータ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、三次元点群データを補間する。

3 異常点やオリジナルデータ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。

第12節 三次元点群データファイルの作成

(要旨)

第44条 本編において「三次元点群データファイルの作成」とは、製品仕様書に従ってオリジナル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、準則付録7を使用することができる。

第13節 建物接地面の高さの取得

(要旨)

第45条 「建物接地面の高さの取得」とは、前章までの測量成果とグリッドデータを用いて建物接地面の高さを算出する作業をいう。また、既存データに建築物の地階の高さデータがある場合は建物下面の高さとして入力する作業をいう。

(取得方法)

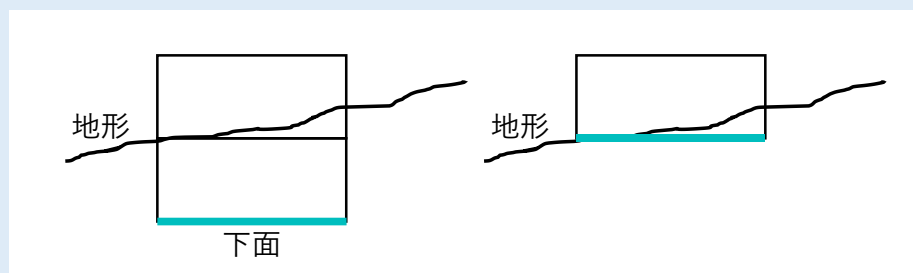
第46条 建物接地面の高さの取得方法は、次の各号の通りとする。

- 2 建築物の地階の高さデータが含まれる場合は建物地階の高さを既存データより入力する。
- 3 建物接地面の高さの取得に用いるデータはグリッドデータ及びグラウンドデータとする。なお、グリッドデータ及びグラウンドデータは既成のデータを使用することも可能とするが、データの品質、経年変化等についての点検を行うものとする。
- 4 建物接地面の高さの基準はグリッドデータまたはグラウンドデータからTINを発生させ、建物外形の中で最も高さの低い地点を建物接地面の高さとして決定する。
- 5 建物接地面の高さは数値地形図データの建物ごとに決定する。

コラム：建物接地面の高さについて

LOD1で建築物を記述する場合、下面の高さは、下図に示す二つの方法のいずれかにより決定する。建築物に地階が存在し、その最も低い高さが得られる場合にはその高さを使用する。地階の高さについての情報が得られない場合には、LOD0の平面形状とグリッドデータまたはグラウンドデータからTINを発生させた地形の重ね合わせにより、最も低い点の高さを取得し、この値を使用する。

〈建物接地面の高さの取得方法について〉



第14節 建物高さの取得

(要旨)

第47条 「建物高さの取得」とは、数値地形図データを用いて三次元点群データにより該当する建物の屋根高さを算出する作業をいう。

2 建物高さはLOD1の建築物モデル作成の基礎データとして使用する。

(取得方法)

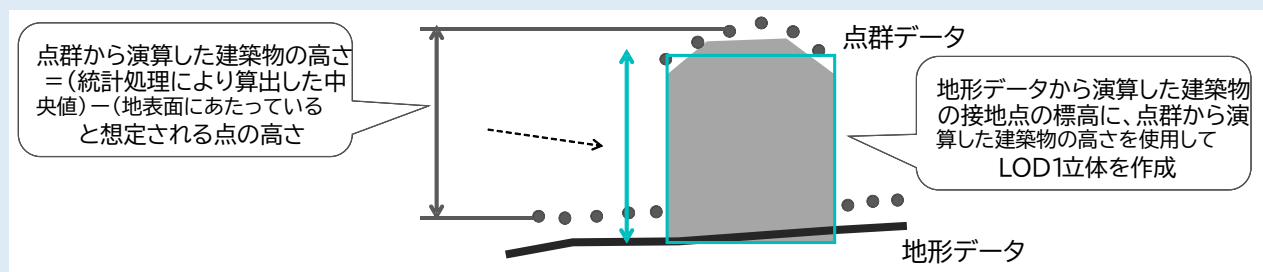
第48条 建物高さは数値地形図データの建築物の屋根面に含まれる三次元点群データの高さ情報を用いて、建物高さの中央値を算出する。ただし、ユースケースに応じて建物高さの取得基準が明確になっている場合はその限りではない。

2 建物高さが樹木等により取得が困難な場合は計画機関と協議の上、建物高さの値を決定する。

コラム：建物高さの取得について

中央値はLOD0の平面に含まれる点群データにおいて、データを小さい順に並べたとき中央に位置する値を採用する。また、中央値以外の建物高さを算出する場合の算出方法については下図に示す通りする。このうち、中央値は平均値と異なり、上下に極端にはずれた数値の影響を受けにくいとされる。そのため、標準仕様書では、多目的な利用を想定し、中央値の採用を推奨している。

〈LOD1における建物高さの取得例〉



代表値	算出方法
最高値	LOD0の平面に含まれる点群データのうち、最も高さの高い点の値。屋根が傾斜している場合や多層型の屋根形状の場合、その一番高いところの高さを示す。
中央値	LOD0の平面に含まれる点群データにおいて、データを小さい順に並べたとき中央に位置する値。
平均値	LOD0の平面に含まれる点群データにおいて、データの分布の重心を表す値。
最頻値	LOD0の平面に含まれる点群データにおいて、最も頻繁に出現する値。
最低値	LOD0の平面に含まれる点群データのうち、最も高さの低い点の高さ。屋根が傾斜している場合や多層型の屋根形状の場合、その一番低いところの高さを示す。

(点検方法)

第49条 建物高さの点検方法は、取得した値が樹木等の建物以外による標高の誤りでないか点検を行うこととする。

第15節 屋根形状の取得

(要旨)

第50条 「屋根形状の取得」とは、三次元点群データを用いて建物の屋根形状を作成する作業をいう。

2 取得した屋根形状はLOD2.0～2.2の建築物モデル作成の基礎データとして使用する。

3 LOD2.0～2.2の建築物モデル作成の必要がない場合は本作業を不要とする。

(取得方法)

第51条 三次元点群データによる建物屋根形状の取得方法は、以下のとおりとする。

2 建物の屋根形状の取得は三次元点群データを用いて、屋根形状や勾配を取得する。

3 三次元点群データにより取得した建物の屋根形状と数値地形図データの形状が合わない場合は屋根形状を再取得する。屋根形状の再取得でも解消できない場合は、該当する建物の数値図化を行う。

(点検方法)

第52条 屋根形状の点検は、作成した屋根を三次元表示し、形状の良否を確認する。

第16節 建築物モデルの作成

(作成方法)

第53条 建物接地面の高さや建物高さ及び建物屋根形状を用いて建築物モデルを作成する。各LODの作成を以下のとおりとする。なお、LOD2.0～2.2の建築物モデル作成の必要がない場合は本作業を不要とする。

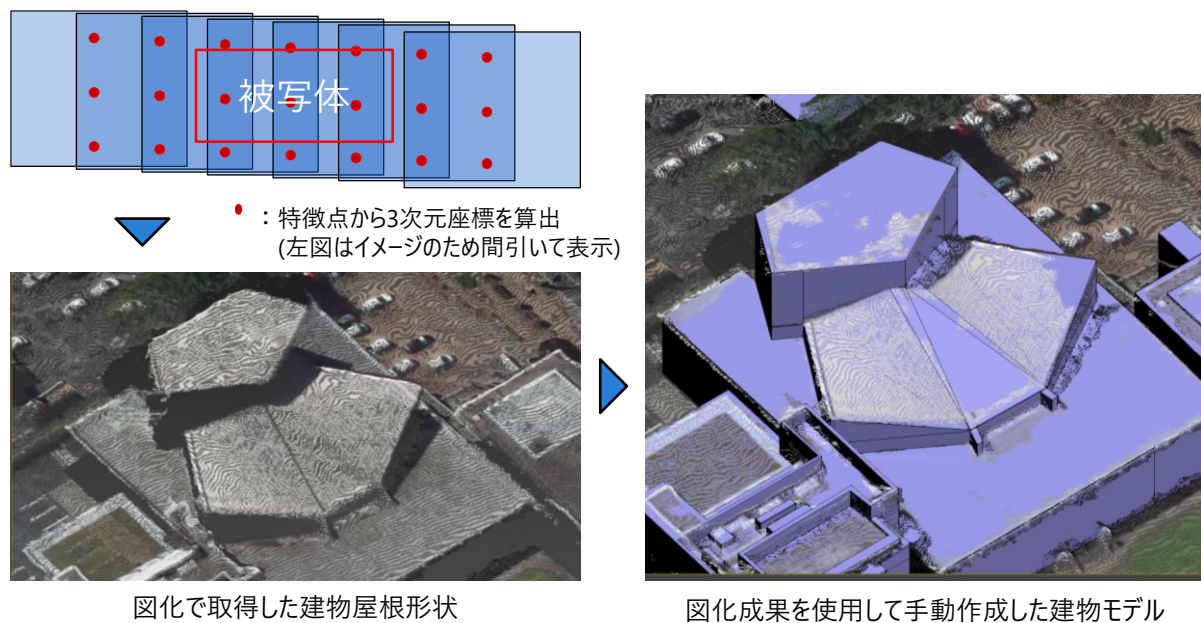
一 LOD1の建築物モデルの作成方法は、数値地形図データを基に取得した建物接地面の高さを底面とし、前章までに取得した建物高さの中央値を上面として角柱を作成し、建築物モデルを作成する

二 LOD2の建築物モデルの作成方法は、数値地形図データを基に取得した建物接地面の高さを底面とし、前章までに取得した建物屋根形状を基に上面を作成し、建築物モデルを作成する

コラム：三次元点群データによる建築物モデルの作成

三次元形状復元計算により得られた三次元点群データを用いて、建物の屋根形状を作成する。なお、建物の外形は建物接地面の高さを取得した数値地形図データを基に建築物モデルの作成を行う。

〈三次元点群データによる建築物モデルの作成例〉



第17節 品質評価

(品質評価)

第54条 品質評価は、次の各号のとおり確認する。

- 一 数値地形図データファイルの品質評価は、準則第2編第2章第7節第44条の規定を準用する。
- 二 建築物モデルの品質評価は、「標準仕様書」の品質評価手順に基づき品質評価を実施するものとする。

2 評価の結果、品質要求を満足していない項目が発見された場合は、必要な調整を行うものとする。

第18節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第55条 三次元点群データファイルのメタデータの作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

(成果等)

第56条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 三次元点群データファイル
- 三 精度管理表
- 四 品質管理表
- 五 メタデータ
- 六 建築物モデルデータ
- 七 その他の資料

第2章 空中写真を用いた数値地形図作成及び建築物モデル作成

第1節 要旨

(要旨)

第57条 本編は空中写真を用いて建築物モデルの基礎データとなる数値地形図データ、三次元点群データ及び建築物モデルを作成する測量作業の方法等を定める。

2 「数値地形図」とは、地形、地物等の位置、形状を表す座標データ及びその内容を表す属性データ等を、計算処理が可能な形態で表現したものをいう。

(数値地形図データ及び建築物モデルの地図情報レベル及び精度)

第58条 建築物モデルの地図情報レベルと精度は第3編第1章第1節第13条を準用する。

(工程別作業区分及び順序)

第59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 標定点の設置
- 三 対空標識の設置
- 四 検証点の設置
- 五 撮影
- 六 同時調整
- 七 数値図化
- 八 数値地形図データファイルの作成
- 九 三次元形状復元計算
- 十 三次元点群データ編集
- 十一 三次元点群データファイルの作成
- 十二 建物接地面の高さの取得
- 十三 建物高さの取得
- 十四 屋根形状の取得
- 十五 建築物モデルの作成
- 十六 品質評価
- 十七 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第60条 作業計画は、第2編第8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 標定点の設置

(標定点の設置)

第61条 標定点の設置は、準則第3編第4章第3節の規定を準用する。

第4節 検証点の設置

(検証点の設置)

第62条 検証点の設置は、第3編第1章4節の規定を準用する。

第5節 対空標識の設置

(対空標識の設置)

第63条 対空標識の設置は、準則第3編第4章第4節の規定を準用する。

第6節 撮影

(要旨)

第64条 本章において「撮影」とは、測量用空中写真を撮影する作業をいい、後続作業に必要な外部標定要素の同時取得及びデータ解析、写真処理及び数値写真の作成工程を含むものとする。

(機材)

第65条 機材は、準則第3編第4章第5節2款の規定を準用する。

(平面形状(2D図形)を取得する場合の空中写真の地上画素寸法)

第66条 平面形状を取得する場合、デジタル航空カメラで撮影する数値写真の地上画素寸法及び地図情報レベルとの関連は、準則第3編第4章第5節第3款第185条に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	地上画素寸法(式中のB:基線長、H:対地高度)
2500	$300\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 375\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$

(建築物モデルの詳細度に応じた地上画素寸法)

第67条 数値地形図データ作成に使用する空中写真の地上解像度は第4編第6章第66条の他、後続の工程で作成する建築物モデルのLODに応じ、次表を標準として決定する。

LOD詳細度	地上画素寸法
LOD1.0	0.25m以内
LOD2.0	0.25m以内
LOD2.1	0.15m以内
LOD2.2	0.15m以内

(撮影計画)

第68条 撮影計画は、撮影区域ごとに次の各号の条件を考慮して作成するものとする。

- 一 地形等の状況により、実体空白部を生じないようにする。
 - 二 GNSS衛星の数及び配置は、作業に必要な精度が得られるよう計画するものとする。
 - 三 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。また、撮影コースは建築物モデル作成範囲より外側に1コース以上を配置するように計画する。
 - 四 同一コース内の隣接空中写真との重複度は60%、隣接コースの空中写真との重複度は30%を標準とする。ただし、地形等の状況及び用途によっては、同一コース内又は隣接コースのどちらについても、重複度を増加させることができる。
 - 五 撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル以上設定する。
- 2 撮影基準面は、原則として、撮影区域に対して一つを定めるが、高低差の大きい区域にあつては、航空機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。
 - 3 フィルム航空カメラを用いる場合の対地高度は、撮影縮尺及びフィルム航空カメラの画面距離から求める。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。
 - 4 デジタル航空カメラを用いる場合の対地高度は、地上画素寸法、素子寸法及び画面距離から求めるものとする。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。
 - 5 キネマティック解析における整数値バイアスの決定方法は、固定局と撮影区域の基線距離を考慮し、地上初期化方式と空中初期化方式から選択するものとする。
 - 6 IMU初期化飛行は、撮影の開始コース、終了コース及び撮影基準面が異なるコースを考慮し行うものとする。
 - 7 撮影コース長は、IMUの累積誤差を考慮しておおむね15分以内で撮影できる距離とする。
 - 8 固定局は、撮影区域内との基線距離を原則50キロメートル以内とし、やむを得ない場合でも70キロメートルを超えないものとする。
 - 9 固定局には、電子基準点を用いることを原則とする。
 - 10 新たに固定局を設置する場合は、1級基準点測量及び3級水準測量に準ずる測量によって水平位置及び標高を求めるものとする。
 - 11 固定局の設置位置は、次の各号に留意して決定するものとする。
 - 一 上空視界の確保及びデータ取得の有無
 - 二 GNSSアンテナの固定の確保

(撮影時期)

第69条 撮影時期は、準則第3編第4章第5節第3款第187条の規定を準用する。

(撮影飛行)

第70条 撮影飛行は、準則第3編第4章第5節第3款第188条の規定を準用する。

(露出時間)

第71条 露出時間は、準則第3編第4章第5節第3款第189条の規定を準用する。

(航空カメラの使用)

第72条 航空カメラの使用は、準則第3編第4章第5節第3款第190条の規定を準用する。

(数値写真の重複度)

第73条 数値写真の重複度は、準則第3編第4章第5節第3款第191条の規定を準用する。

(GNSS／IMUデータの処理)

第74条 GNSS／IMUデータの処理は、準則第3編第4章第5節第4款の規定を準用する。

(数値写真の統合処理)

第75条 数値写真の統合処理は、準則第3編第4章第5節第5款の規定を準用する。

(数値写真の整理)

第76条 数値写真の整理は、準則第3編第4章第5節第7款の規定を準用する。

(品質評価)

第77条 品質評価は、準則第3編第4章第5節第8款の規定を準用する。

(成果等の整理)

第78条 成果等の整理は、準則第3編第4章第5節第9款の規定を準用する。

第7節 同時調整

(同時調整)

第79条 同時調整は、準則第3編第4章第6節の規定を準用する。

第8節 数値図化

(数値図化)

第80条 数値図化は、第3編第1章第8節の規定を準用する。

第9節 数値地形図データファイルの作成

(数値地形図データファイルの作成)

第81条 数値地形図データファイルの作成は、準則第3編4章第11節の規定を準用する。

第10節 三次元形状復元計算

(三次元形状復元計算)

第82条 三次元形状復元計算は、第3編第1章第10節の規定を準用する。

第11節 三次元点群データ編集

(三次元点群データ編集)

第83条 三次元点群データ編集は、第3編第1章第11節の規定を準用する。

第12節 三次元点群データファイルの作成

(三次元点群データファイルの作成)

第84条 三次元点群データファイルの作成は、第3編第1章第12節の規定を準用する。

第13節 建物接地面の高さの取得

(建物接地面の高さの取得)

第85条 建物接地面の高さの取得は、第3編第1章第13節の規定を準用する。

第14節 建物高さの取得

(要旨)

第86条 「建物高さの取得」とは、数値地形図データを用いて数値図化または三次元点群データにより該当する建物の屋根高さを算出する作業をいう。

2 建物高さはLOD1の建築物モデル作成の基礎データとして使用する。

(取得方法)

第87条 建物高さは数値地形図データの建築物の屋根面に含まれる三次元点群データの高さ情報を用いて、建物高さの中央値を算出する。ただし、ユースケースに応じて建物高さの取得基準が明確になっている場合はその限りではない。

2 建物高さの算出方法が中央値以外で数値図化により高さの取得が可能な場合は数値図化により建物高さを取得することができる。

3 建物高さが樹木等により取得が困難な場合は計画機関と協議の上、建物高さの値を決定する。

第15節 屋根形状の取得

(要旨)

第88条 「屋根形状の取得」とは、屋根形状を数値図化により取得し、建物の屋根形状を作成する作業をいう。

2 取得した屋根形状はLOD2.0～2.2の建築物モデルを作成するための基礎データとして使用する。

3 LOD2.0～2.2の建築物モデル作成が必要ない場合は本作業を不要とする。

(取得方法)

第89条 数値図化による建物屋根形状の取得方法は、次の各号の通りとする。

- 一 建物の屋根形状の取得は三次元による数値図化で実施し、屋根形状や勾配を取得する。
- 二 三次元による数値図化で取得した建物の屋根形状と数値地形図データの形状が合わない場合は屋根形状を再取得する。屋根形状の再取得でも解消できない場合は、該当する建物の数値図化を行う。

(点検方法)

第90条 「点検方法」は、第3編第1章第15節第52条の規定を準用する。

第16節 建築物モデルの作成

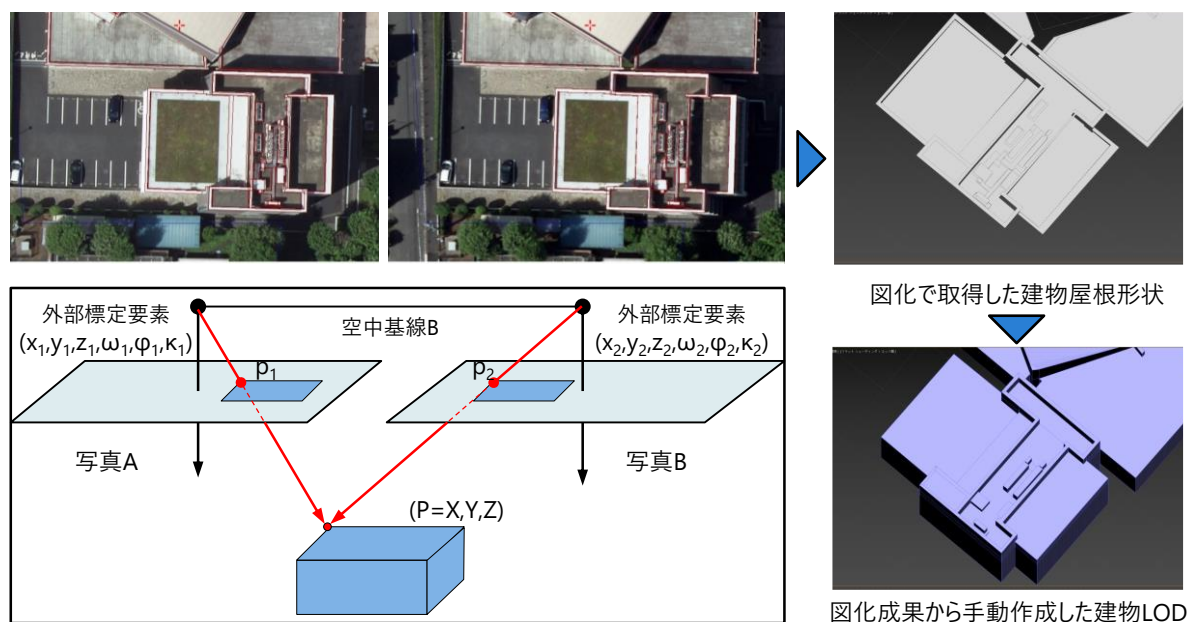
(作成方法)

第91条 建築物モデルの作成は、第3編第1章第16節の規定を準用する。

コラム:数値図化による屋根形状の取得方法

空中写真測量により得られたステレオ写真から建物の屋根形状を3次元図化により取得する。なお、建物の外形は建物接地面の高さを取得した数値地形図データを基に建築物モデルの作成を行う。

〈数値図化による建築物モデルの作成例〉



第17節 品質評価

(品質評価)

第92条 品質評価は、第3編第1章第17節の規定を準用する。

第18節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第93条 三次元点群データファイルのメタデータの作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

(成果等の整理)

第94条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 三次元点群データファイル
- 三 精度管理表
- 四 品質管理表
- 五 メタデータ
- 六 建築物モデルデータ

第3章 航空レーザ点群測量による建築物モデル作成

第1節 要旨

(要旨)

第95条 航空レーザ点群測量とは、航空機によるレーザスキャナを用いて地形、地物等を観測し、三次元点群データ及び建築物モデルを作成する作業をいう。

(建築物モデルの地図情報レベルと精度)

第96条 建築物モデルの地図情報レベルと精度は第3編第1章第1節第13条を準用する。

(建築物モデルのLOD詳細度とオリジナルデータの点密度)

第97条 建築物モデルのLOD詳細度とオリジナルデータの関係は次表を標準とする。

LOD詳細度	点密度
LOD1.0	4点/㎡
LOD1.1	8点/㎡
LOD2.0	8点/㎡
LOD2.1	18点/㎡
LOD2.2	18点/㎡

(地図情報レベルとグリッドデータの格子間隔)

第98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、準則第4編第6章第1節第536条第2項に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	格子間隔
2500	2m以内

(工程別作業区分及び順序)

第99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 調整用基準点の設置
- 五 三次元計測データの作成
- 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 等高線データ作成
- 十 三次元点群データファイル作成
- 十一 建物接地面の高さの取得
- 十二 建物高さの取得
- 十三 屋根形状の取得
- 十四 建築物モデルの作成
- 十五 品質評価
- 十六 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第100条 作業計画は、第2編第8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(%)、スキャン回数、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、三次元計測データとして必要となるデータ間隔を得るための計画に使用する。
- 4 航空レーザ計測は、オリジナルデータの点密度を満たすように計画するものとする。その際、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。
- 5 飛行コース間重複度は、建物等の地物を複数方向から計測し、レーザ点群の死角となる箇所を軽減するため60パーセントを標準とする。ただし、地物の形状や計測方法等により十分な点密度が確保できる場合は飛行コース間重複度を変更することができる。
- 6 計測対象地域は、作業地域の外周をグリッドデータの格子間隔の10倍以上の距離を延伸して計測するように設計し、かつ、一番外側の飛行コースが計測範囲よりも外側となるよう設定する。
- 7 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。
- 8 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101条 作業計画は、準則第4編第6章第3節に基づき実施するものとする。

第4節 航空レーザ計測

(航空レーザ計測)

第102条 航空レーザ計測は、準則第4編第6章第4節に基づき実施するものとする。

第5節 調整用基準点の設置

(調整用基準点の設置)

第103条 調整用基準点の設置は、準則第4編第6章第5節に基づき実施するものとする。

第6節 三次元計測データの作成

(三次元計測データの作成)

第104条 三次元計測データの作成は、準則第4編第6章第6節第549条に基づき実施するものとする。

(三次元計測データの点検)

第105条 三次元計測データの点検は、準則第4編第6章第6節第550条に基づき実施するものとする。

(コース間標高値の点検)

第106条 コース間標高値の点検は、準則第4編第6章第6節第551条に基づき実施するものとする。

(再点検)

第107条 再点検は、準則第4編第6章第6節第552条に基づき実施するものとする。

(航空レーザ用写真地図データの作成)

第108条 航空レーザ用写真地図データの作成は、準則第4編第6章第6節第553条に基づき実施するものとする。

(水部ポリゴンデータの作成)

第109条 水部ポリゴンデータの作成は、準則第4編第6章第6節第554条に基づき実施するものとする。

(欠測率の計算)

第110条 欠測率の計算は、要求するオリジナルデータの点密度に基づいて三次元計測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三次元計測データの点の数により点密度を計算し、要求する点密度を満たしていない格子の割合を求める

(データの点検)

第111条 データの点検は、準則第4編第6章第6節第556条に基づき実施するものとする。

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112条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第7節に基づき実施するものとする。

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113条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第8節に基づき実施するものとする。

第9節 グリッドデータの作成

(グリッドデータの作成)

第114条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第9節に基づき実施するものとする。

第10節 三次元点群データファイルの作成

(要 旨)

第115条 本編において「三次元点群データファイルの作成」とは、次の各号に従って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 本編において三次元点群データファイルは、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 航空レーザ用写真地図データ
- 七 位置情報ファイル
- 八 格納データリスト

第11節 建物接地面の高さの取得

(建物接地面の高さの取得)

第116条 建物接地面の高さの取得は、第3編第1章第13節の規定を準用する。

第12節 建物高さの取得

(要旨)

第117条 「建物高さの取得」とは、空中写真又は既存の数値地形図データに基づきオリジナルデータを用いて該当する建物の屋根面の高さを算出する作業をいう。

2 建物高さはLOD1の建築物モデル作成の基礎データとして使用する。

(取得方法)

第118条 LOD1の建築物モデルの建物高さは各建物の数値地形図データに含まれる屋根面のオリジナルデータの高さ情報の中央値とする。ただし、ユースケースに応じて中央値以外の建物高さを取得する場合には中央値と合わせて中央値以外の建物高さを取得する。

2 建物高さが樹木等により取得が困難な場合は計画機関と協議の上、建物高さの値を決定する。

(点検方法)

第119条 点検方法は、第3編第1章第15節第52条の規定を準用する。

第13節 屋根形状の取得

(要旨)

第120条 「屋根形状の取得」とは、オリジナルデータを用いて建物の屋根形状を作成する作業をいう。

2 取得した屋根形状はLOD2.0～2.2の建築物モデル作成の基礎データとして使用する。

3 LOD2.0～2.2の建築物モデル作成の必要がない場合は本作業を不要とする。

(取得方法)

第121条 建物の屋根形状の取得はオリジナルデータを用いて、屋根形状や勾配を取得する。

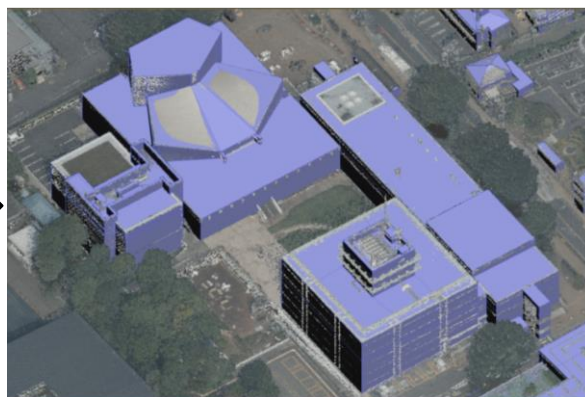
コラム：レーザ点群による屋根形状の取得方法

航空レーザ測量により得られたオリジナルデータから建物の屋根形状を作成する。なお、建物の外形は建物接地面の高さを取得した数値地形図データを基に建築物モデルの作成を行う。

〈オリジナルデータによる建築物モデルの作成例〉



航空レーザにより建物モデルのレーザ点群を取得



レーザ点群を用いて建物モデルを手動作成

第14節 建築物モデルの作成

(作成方法)

第122条 建築物モデルの作成は、第3編第1章第16節の規定を準用する。

第15節 品質評価

(品質評価)

第123条 品質評価は、第3編第1章第17節の規定を準用する。

第16節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第124条 メタデータの作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

(成果等)

第125条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 三次元点群データファイル
- 二 精度管理表
- 三 品質管理表
- 四 メタデータ
- 五 建築物モデルデータ
- 六 その他の資料

第4編 交通（道路）モデルの作成

第1章 空中写真を用いた数値地形図データ作成及び交通（道路）モデル作成

第1節 要旨

（要旨）

第126条 本編は空中写真を用いて交通（道路）モデルの基礎データとなる数値地形図データ及び交通（道路）モデルを作成する測量作業の方法等を定める。

（交通（道路）モデルの地図情報レベルと精度）

第127条 交通（道路）モデルの地図情報レベルと精度は第3編第1章第1節第13条を準用する。

（工程別作業区分及び順序）

第128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 標定点の設置
- 三 対空標識の設置
- 四 検証点の設置
- 五 撮影
- 六 同時調整
- 七 数値図化
- 八 数値地形図データファイルの作成
- 九 道路縁ポリゴンの作成
- 十 車道交差部の取得（道路LOD1）
- 十一 道路の歩車区分（道路LOD2）
- 十二 品質評価
- 十三 成果等の整理

第2節 作業計画

（要旨）

第129条 作業計画は、準則第3編4章第2節の規定を準用する。

2 交通（道路）モデルの作成に用いる数値地形図データを既成のデータで代用する場合は第3節から第9節までの作業を不要とする。

第3節 標定点の設置

(標定点の設置)

第130条 標定点の設置は、準則第3編第4章第3節の規定を準用する。

第4節 検証点の設置

(検証点の設置)

第131条 検証点の設置は、第3編第1章第4節の規定を準用する。

第5節 対空標識の設置

(対空標識の設置)

第132条 対空標識の設置は、準則第3編第4章第4節の規定を準用する。

第6節 撮影

(要旨)

第133条 本章において「撮影」とは、測量用空中写真を撮影する作業をいい、後続作業に必要な外部標定要素の同時取得及びデータ解析、写真処理及び数値写真の作成工程を含むものとする。

(機材)

第134条 機材は、準則第3編第4章第5節第2款の規定を準用する。

(平面形状(2D図形)を取得する場合の空中写真の地上画素寸法)

第135条 平面形状(2D図形)を取得する場合の空中写真の地上画素寸法は、第3編第2章第6節第66条の規定を準用する

(交通(道路)モデルの詳細度に応じた地上画素寸法)

第136条 交通(道路)モデルの詳細度に応じた地上画素寸法は、準則第3編第4章第5節第3款第185条に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	地上画素寸法(式中のB:基線長、H:対地高度)
2500	$300\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}] \sim 375\text{ mm} \times 2 \times B[\text{m}] \div H[\text{m}]$

(撮影計画)

第137条 撮影計画は、準則第3編第4章第5節第3款第186条の規定を準用する。

（撮影時期）

第138条 撮影時期は、準則第3編第4章第5節第3款第187条の規定を準用する。

（撮影飛行）

第139条 撮影飛行は、準則第3編第4章第5節第3款第188条の規定を準用する。

（露出時間）

第140条 露出時間は、準則第3編第4章第5節第3款第189条の規定を準用する。

（航空カメラの使用）

第141条 航空カメラの使用は、準則第3編第4章第5節第3款第190条の規定を準用する。

（数値写真の重複度）

第142条 数値写真の重複度は、準則第3編第4章第5節第3款第191条の規定を準用する。

（GNSS／IMUデータの処理）

第143条 GNSS／IMUデータの処理は、準則第3編第4章第5節第4款の規定を準用する。

（数値写真の統合処理）

第144条 数値写真の統合処理は、準則第3編第4章第5節第5款の規定を準用する。

（数値写真の整理）

第145条 数値写真の整理は、準則第3編第4章第5節第7款の規定を準用する。

（品質評価）

第146条 品質評価は、準則第3編第4章第5節第8款の規定を準用する。

（成果等の整理）

第147条 成果等の整理は、準則第3編第4章第5節第9款の規定を準用する。

第7節 同時調整

（同時調整）

第148条 同時調整は、準則第3編第4章第6節の規定を準用する。

第8節 数値図化

（数値図化）

第149条 数値図化は、第3編第8章第37条の規定を準用する。

第9節 数値地形図データファイルの作成

（数値地形図データファイルの作成）

第150条 数値地形図データファイルの作成は、準則第3編4章第11節の規定を準用する。

第10節 道路縁のポリゴンデータ作成

（道路縁のポリゴンデータ）

第151条 道路縁のポリゴンデータ作成は、数値地形図データから線形データである道路縁を抽出し、道路縁のポリゴンデータを作成する作業をいう。

2 前項のポリゴンデータは次の各号の場所でデータを区切るものとする。

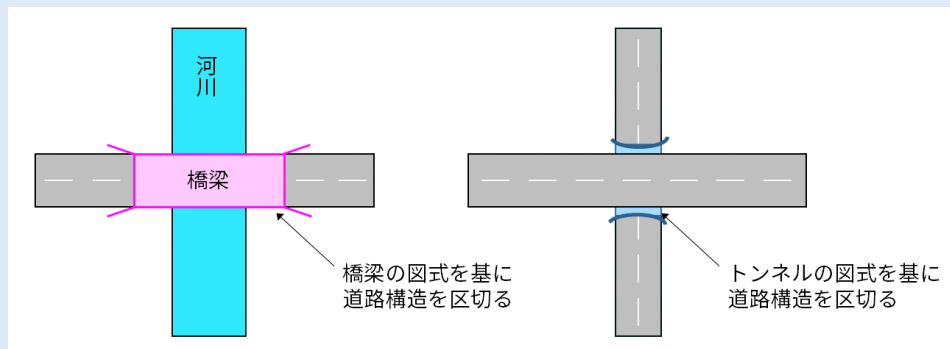
- 一 道路構造が変化点する場所
- 二 位置正確度や取得方法が変わる場所

コラム：道路構造が変化点する場所での区切り方法

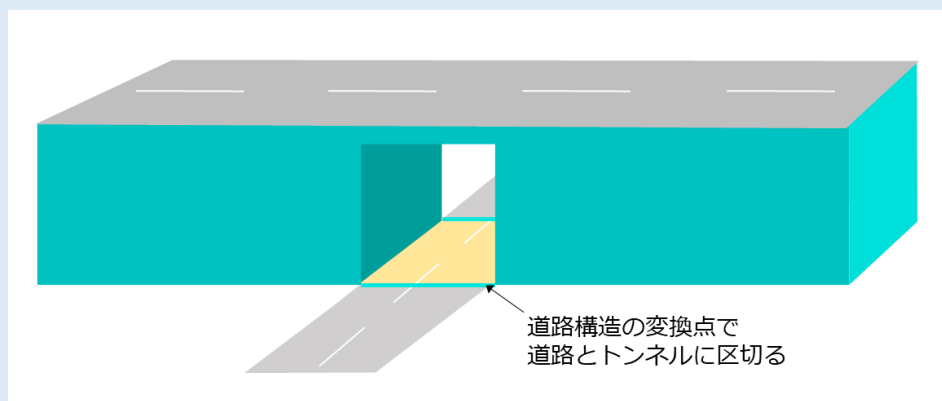
道路は延長方向に連続して存在する地物であるため、データ作成者によって異なる区切り方になる可能性がある。そこで、標準仕様書では、道路を必ず区切るべき位置として、「車道交差部（十字路、丁字路、その他二つ以上の道路が交わる部分）」、「道路構造の変化点（トンネル、橋梁）」、及び「位置正確度や取得方法が変わる場所」を指定している。これらの位置では、かならず道路を区切らなければならない。[出典 標準作業手順書 D.3.1.]

〈数値図化により区切り例〉

道路構造の変化点での道路の区切りはトンネル、橋梁の図式を基に区切る。



道路構造の変化箇所(左:橋梁 右:トンネル)



トンネルにおける道路構造の変化点(俯瞰イメージ図)

第11節 道路縁の区切り方(交通(道路)モデルLOD1)

(車道交差部の取得)

第152条 交通(道路)モデルLOD1は、前条の道路縁のポリゴンデータを基に車道交差部(十字路、丁字路、その他二つ以上の道路が交わる部分)で区切るものとする。

コラム：車道交差部（十字路、丁字路、その他二つ以上の道路が交わる部分）での道路の区切り方法

車道交差部での道路の区切り方は以下に定義する優先順位で区切る。なお、道路が交差、分岐又は合流する場合において、ある道路の道路縁と他の道路縁とが接する点（道路角）を「接点」と呼ぶ。

① 隅切りのない十字路

一つの道路において、道路縁の両側に接点が存在する場合は、接点を結んで道路を区切る。ただし、区切った車道交差部が重複する場合は、ひとつの車道交差部とする。

② 隅切りのある十字路

一つの道路において、道路縁の両側に隅切りが存在する場合は、隅切りの頂点を接点とし接点を結んだ範囲を車道交差部とする。また、どちらか一方にしか隅切りが存在しない場合は、隅切りの頂点及び接点を結んだ範囲を車道交差部とする。

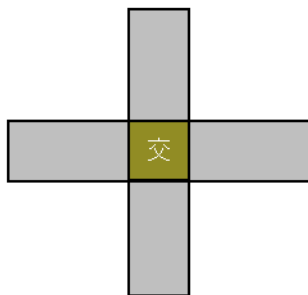
③ 丁字路・その他二つ以上が交わる道路

道路縁の片側にしか接点が存在しない道路が一つでもある場合（丁字路）は、全ての接点から垂線を引き区切る。隅切りがある場合や区切りが複数ある場合は、より外側の区切りを採用する。

[出典 標準作業手順書 D.3.1.]

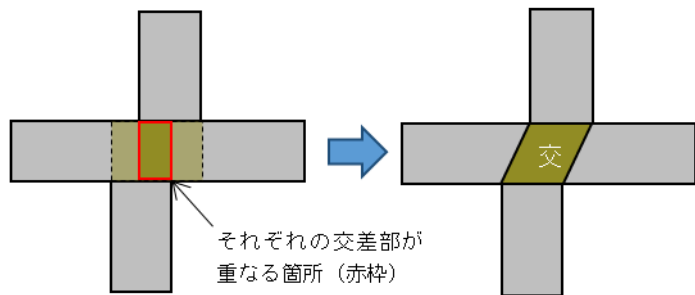
① 隅切りのない十字路

一般的な十字路の場合



接点を結んだ範囲を車道交差部とする。

それぞれの車道交差部が重複する場合

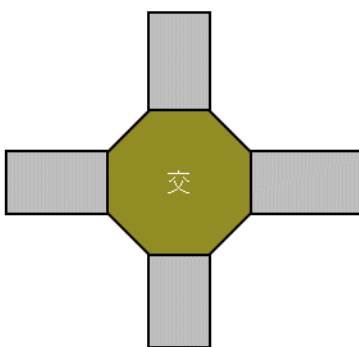


それぞれの交差部が重なる箇所（赤枠）

それぞれの交差部が重複する場合は、接点を結んだひとつの範囲を車道交差部とする。

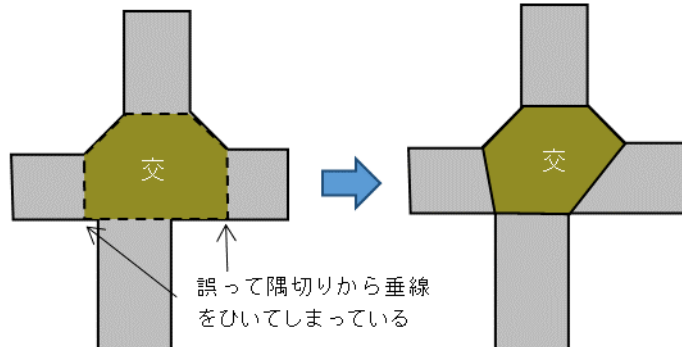
② 隅切りのある十字路

両方に隅切りが存在する十字路の場合



隅切りの頂点を接点とし、接点を結んだ範囲を車道交差部とする。

どちらか一方にしか隅切りが存在しない場合

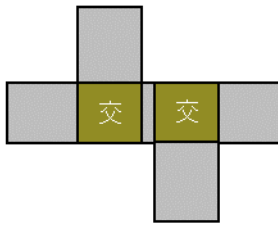


誤って隅切りから垂線をひいてしまっている

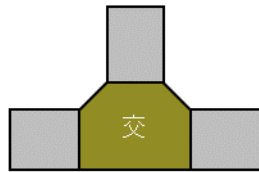
隅切りがどちらか一方にしか存在しない場合は、垂線をひかず隅切りの頂点及び接点を結んだ範囲を車道交差部とする。

③丁字路・その他二つ以上が交わる道路

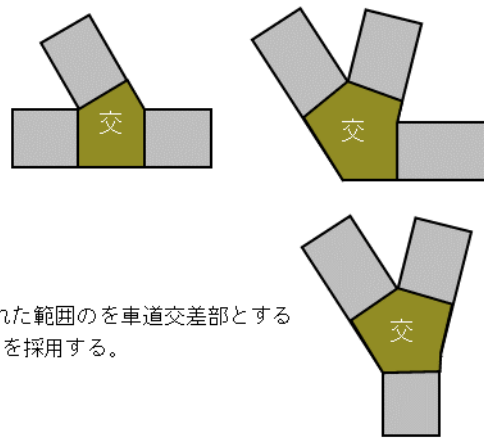
丁字路の場合



隅切りのある丁字路の場合



その他二つ以上交わる道路の場合



いずれの場合においても、全ての接点から垂線をひき、区切られた範囲のを車道交差点とする
隅切りがある場合や区切りが複数ある場合は、より外側の区切りを採用する。

第12節 道路の歩車区分(交通(道路)モデルLOD2)

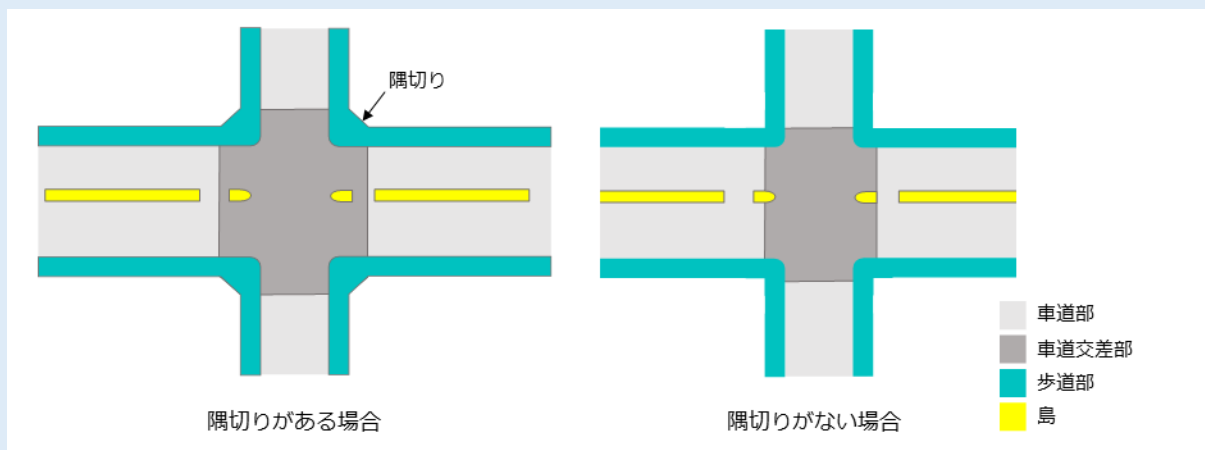
(道路の歩車区分)

第153条 交通(道路)モデルLOD2は、前条の道路縁のポリゴンデータを基に、数値図化の方法により、車道、歩道、分離帯で区切るものとする。

2 前項の場合に関わらず、交通(道路)モデルLOD2の車道、歩道、分離帯の区切りについては数値地形図の区切りを用いることができる。

コラム:交通(道路)モデルLOD2の車道交差点の取得方法

交通(道路)モデルLOD2は歩車区分を表現するため、交通(道路)モデルLOD1車道交差点の取得範囲が異なる。車道交差点に隅切りがある場合、隅切りに囲まれた車道部を取得する。もし、隅切りがない場合は、交差する道路の道路縁が接する点で結ばれた線に囲まれた車道部を取得する。



第13節 品質評価

（品質評価）

第154条 品質評価は、次の各号のとおり確認する。

- 一 数値地形図データファイルの品質評価は、準則第2編2章第7節第44条の規定を準用する。
- 二 交通（道路）モデルの品質評価は、「標準仕様書」の品質評価手順に基づき品質評価を実施するものとする。

2 評価の結果、品質要求を満足していない項目が発見された場合は、必要な調整を行うものとする。

第14節 成果等の整理

（メタデータの作成）

第155条 数値地形図データファイルのメタデータの作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

（成果等）

第156条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 数値地形図データファイル
- 二 精度管理表
- 三 品質評価表
- 四 メタデータ
- 五 交通（道路）モデルデータ
- 六 その他の資料

第5編 地形モデルの作成

第1章 航空レーザ点群測量を用いた数値地形モデル作成及び地形モデル作成

第1節 要旨

(要旨)

第157条 本編は航空レーザを用いて地形の起伏を表現した数値地形モデルデータ及び3D都市モデルの地形モデルを作成する測量作業の方法等を定める。

2 航空レーザ点群測量とは、航空機によるレーザスキャナを用いて地形、地物等を観測し、三次元点群データ及び地形モデルを作成する作業をいう。

(地図情報レベルとグリッドデータの格子間隔)

第158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、準則第4編第6章第1節第536条第2項に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	格子間隔
2500	2m以内
5000	5m以内

(地形モデルの地図情報レベルと格子間隔)

第159条 地形モデルのLOD詳細度とオリジナルデータの関係は次表を標準とする。

LOD詳細度	点密度	格子間隔
LOD1	0.04点/m ²	5m
LOD2	0.25点/m ²	2m

（工程別作業区分及び順序）

第160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 三次元計測データの作成
- 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 品質評価
- 十 成果等の整理

第2節 作業計画

（要旨）

第161条 作業計画は、準則第4編第6章第2節の規定を準用する。

第3節 固定局の設置

（固定局の設置）

第162条 作業計画は、準則第4編第6章第3節に基づき実施するものとする。

第4節 航空レーザ計測

（航空レーザ計測）

第163条 航空レーザ計測は、準則第4編第6章第4節に基づき実施するものとする。

第5節 調整用基準点の設置

（調整用基準点の設置）

第164条 調整用基準点の設置は、準則第4編第6章第5節に基づき実施するものとする。

第6節 三次元計測データの作成

（三次元計測データの作成）

第165条 三次元計測データの作成は、準則第4編第6章第6節第549条に基づき実施するものとする。

（三次元計測データの点検）

第166条 三次元計測データの点検は、準則第4編第6章第6節第550条に基づき実施するものとする。

(コース間標高値の点検)

第167条 コース間標高値の点検は、準則第4編第6章第6節第551条に基づき実施するものとする。

(再点検)

第168条 再点検は、準則第4編第6章第6節第552条に基づき実施するものとする。

(航空レーザ用写真地図データの作成)

第169条 航空レーザ用写真地図データの作成は、準則第4編第6章第6節第553条に基づき実施するものとする。

(水部ポリゴンデータの作成)

第170条 水部ポリゴンデータの作成は、準則第4編第6章第6節第554条に基づき実施するものとする。

(欠測率の計算)

第171条 欠測率の計算は、準則第4編第6章第6節第555条に基づき実施するものとする。

(データの点検)

第172条 データの点検は、準則第4編第6章第6節第556条に基づき実施するものとする。

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173条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第7節に基づき実施するものとする。

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174条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第8節に基づき実施するものとする。

第9節 グリッドデータの作成

(グリッドデータの作成)

第175条 オリジナルデータの作成は、準則第4編第6章第9節に基づき実施するものとする。

第10節 品質評価

(品質評価)

第176条 品質評価は、第3編第1章第17節の規定を準用する。

第11節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第177条 メタデータの作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

(成果等)

第178条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 三次元点群データファイル
- 二 精度管理表
- 三 品質管理表
- 四 メタデータ
- 五 地形モデルデータ
- 六 その他の資料

第2章 空中写真を用いた数値地形モデル作成及び地形モデル作成

第1節 要旨

(要旨)

第179条 本編は空中写真を用いて地形の起伏を表現した数値地形モデルデータ及び3D都市モデルの地形モデルを作成する測量作業の方法等を定める。

2 「数値地形モデルの作成」とは、ブレークライン法等により標高を取得し、数値地形モデル(グリッドデータ又はTIN)を作成する作業をいう。

(地図情報レベルと数値地形モデルのグリッド間隔)

第180条 数値地形モデルのグリッド間隔は、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、準則第3編第7章第1節第311条第2項に準じ次表を標準とする。

地図情報レベル	地上画素寸法	数値地形モデル	
		グリッド間隔	標高点(標準偏差)
500	0.1m 以内	5m 以内	0.5m 以内

(地形モデルの地図情報レベルと格子間隔)

第181条 地形モデルのLOD詳細度と格子間隔の関係は次表を標準とする

LOD詳細度	点密度	格子間隔
LOD1	0.04点/m ²	5m
LOD2	0.25点/m ²	2m

(工程別作業区分及び順序)

第182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 標定点の設置
- 三 対空標識の設置
- 四 撮影
- 五 同時調整
- 六 数値地形モデルの作成
- 七 品質評価
- 八 成果等の整理

第2節 作業計画

(要旨)

第183条 作業計画は、準則第3編第4章第2節の規定を準用する。

第3節 標定点の設置

(標定点の設置)

第184条 標定点の設置は、準則第3編第4章第3節の規定を準用する。

第4節 対空標識の設置

(対空標識の設置)

第185条 対空標識の設置は、準則第3編第4章第4節の規定を準用する。

第5節 撮影

(撮影)

第186条 撮影は、準則第3編第4章第5節の規定を準用する。

第6節 同時調整

(同時調整)

第187条 同時調整は、準則第3編第4章第6節の規定を準用する。

第7節 数値地形モデルの作成

(数値地形モデルの作成)

第188条 数値地形モデルの作成は、準則第3編第7章第3節に基づき実施するものとする。

第8節 品質評価

(品質評価)

第189条 品質評価は、次の各号の通り確認する。

- 一 数値地形図データファイルの品質評価は、準則第2編2章第7節第44条の規定を準用する
 - 二 品質評価は、「標準仕様書」の品質評価手順に基づき品質評価を実施するものとする。
- 2 評価の結果、品質要求を満足していない項目が発見された場合は、必要な調整を行うものとする。

第9節 成果等の整理

(メタデータの作成)

第190条 メタデータ作成は、準則第2編第2章第8節第45条の規定を準用する。

(成果等)

第191条 成果等は、次の各号のとおりとする。

- 一 三次元点群データファイル
- 二 精度管理表
- 三 品質管理表
- 四 メタデータ
- 五 地形モデルデータ
- 六 その他の資料

3D都市モデル測量マニュアル(第2.0版)

国土交通省 都市局
協力)国土地理院