

第 2 章 測 量

2-1 基準点測量

2-1-1 目 的

この測量は道路台帳において道路現況平面図の作成及び境界点測量の精度、工程等に対して大きな影響を及ぼすものであり、また、その成果をもって各種道路事業に供するための基礎となる重要な基準点の位置を定める作業であり、1 級基準点測量により設置される基準点を 1 級基準点、2 級基準点測量により設置される基準点を 2 級基準点、3 級基準点測量により設置される基準点を 3 級基準点、4 級基準点測量により設置される基準点を 4 級基準点とし、既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離に応じて、各基準点を設置するものとする。

- (1) GNSSとは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称で、GPS、GLONASS、Galileo及び準天頂衛星システム等の衛星測位システムがある。GNSS測量においては、GPS、GLONASS及び準天頂衛星システムを適用する。なお、準天頂衛星システムは、GPSと同等のものとして扱うことができる。

2-1-2 既知点の種類等

基準点測量の各区分における既知点の種類、既知点間の距離及び新点間の距離は、次表を標準とする。

項目 \ 区分	1 級基準点測量	2 級基準点測量	3 級基準点測量	4 級基準点測量
既知点の種類	電子基準点 一～四等三角点 1 級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1 ～ 2 級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1 ～ 2 級基準点	電子基準点 一～四等三角点 1 ～ 3 級基準点
既知点間の距離 (m)	4,000	2,000	1,500	500
新点間の距離 (m)	1,000	500	200	50

- (1) 前項の区分によらず、基本測量又は公共測量により設置した既知点を用いる場合は、当該既知点がどの区分に該当するかを特定の上、前項の基準に従い既知点として使用することができる。
- (2) 1 級基準点測量及び 2 級基準点測量においては、既知点を電子基準点のみとすることができる。この場合、既知点間の距離の制限は適用しない。ただし、既知点とする電子基準点は、作業地域に最も近い 2 点以上を使用するものとする。
- (3) 3 級基準点測量及び 4 級基準点測量における既知点は、厳密網平均計算及び厳密高低網平均計算又は三次元網平均計算により設置された同級の基準点を既知点とすることができる。ただし、この場合においては、使用する既知点の 2 分の 1 以下とする。

測量（基準点測量）

2-1-3 基準点測量の方式

基準点測量は、次の方式を標準とする。

- (1) 1級基準点測量及び2級基準点測量は、原則として、結合多角方式により行うものとする。
- (2) 3級基準点測量及び4級基準点測量は、結合多角方式又は単路線方式により行うものとする。
- (3) 結合多角方式の作業方法は、次表を標準とする。

区分 項目		1 級基準点測量	2 級基準点測量	3 級基準点測量	4 級基準点測量
結合多角方式	1 個 の 多 角 網 に おける既知点数	新点数 2+ $\frac{\quad}{5}$ 以上（端数切上げ）		3 点以上	
		ただし、電子基準点のみを既知点とする場合はこの限りではない。	—	—	—
	単位多角形の辺数	10 辺以下	12 辺以下	—	—
	路 線 の 辺 数	5 辺以下	6 辺以下	7 辺以下	10 辺以下
		伐採樹木及び地形の状況等によっては、計画機関の承認を得て辺数を増やすことができる。			
	節 点 間 の 距 離	250m以上	150m以上	70m以上	20m以上
	路 線 長	3km 以下	2km 以下	1km 以下	500m以下
		G N S S 測量機を使用する場合は 5 km 以下とする。			
		ただし、電子基準点のみを既知点とする場合はこの限りではない。	—		
	偏心距離の制限	$S/e \geq 6$ S：測点間距離 e：偏心距離			
路 線 図 形	多角網の外周路線に属する新点は、外周路線に属する隣接既知点を結ぶ直線から外側 40° 以下の地域内に選点するものとし、路線の中の夾角は 60° 以上とする。ただし、地形の状況によりやむを得ないときは、この限りではない。			同 左 50° 以下 同 左 60° 以上	
平 均 次 数	—	—	簡易水平網平均計算を行う場合は平均次数を 2 次までとする。		

測量（基準点測量）

備 考	1. 「路線」とは、既知点から他の既知点まで、既知点から交点まで、又は交点から他の交点までをいう。 2. 「単位多角形」とは、路線によって多角形が形成され、その内部に路線をもたない多角形をいう。 3. 3～4級基準点測量においては、条件式による簡易網平均計算を行う場合は、方向角の取付を行うものとする。
-----	--

（4）単路線方式の作業方法は、次表を標準とする。

区 分 項 目		1級基準点測量 ※	2級基準点測量 ※	3級基準点測量	4級基準点測量
単 路 線 方 式	方 向 角 の 取 付	既知点の1点以上において方向角の取付を行う。ただし、GNSS測量機を使用する場合は、方向角の取付は省略する。			
	路 線 の 辺 数	7 辺以下	8 辺以下	10 辺以下	15 辺以下
	新 点 の 数	2 点以下	3 点以下	—	—
	路 線 長	5km 以下	3km 以下	1.5km 以下	700m 以下
	路 線 図 形	新点は、両既知点を結ぶ直線から両側 40° 以下の地域内に選点するものとし、路線の中の夾角は 60° 以上とする。ただし、地形の状況によりやむを得ないときは、この限りではない。 同 左 50° 以下 同 左 60° 以上			
	準 用 規 定	節点間の距離、偏心距離の制限、平均次数、路線の辺数制限緩和及びGNSS測量機を使用する場合の路線図形は、結合多角方式の各々の項目の規定を準用する。			
備 考		※ やむを得ず単路線方式を行う場合に限る。			

2-1-4 測点の選定方法

（1） 十分現地を踏査のうえ配点、地形その他の条件を考慮して選定すること。

- ① 新点は埼玉県管理敷地内を原則とし、やむを得ず他の場所に設置（民地には設置しない。）する場合は、監督員と協議を行うものとする。その場合、管理者との調整を行い占用協議等の書類を取り交わすものとする。
- ② 測点間なるべく均等に配置する。
- ③ 永久標識の保全を考慮し、今後拡張等の計画地内ではない場所を確認選定する。
- ④ 車両及び歩行者等の通行の妨げにならない場所とする。
- ⑤ 1～3級基準点においては、可能な限り上空視界の確保できる場所とする。
- ⑥ 3級基準点において方位標の選定は原則2方向とし変化の恐れがない場所とする。
また、適当な場所がない場合は、地上の県敷地内に方位点として固定点を設置し、観測するものとする。

測量（基準点測量）

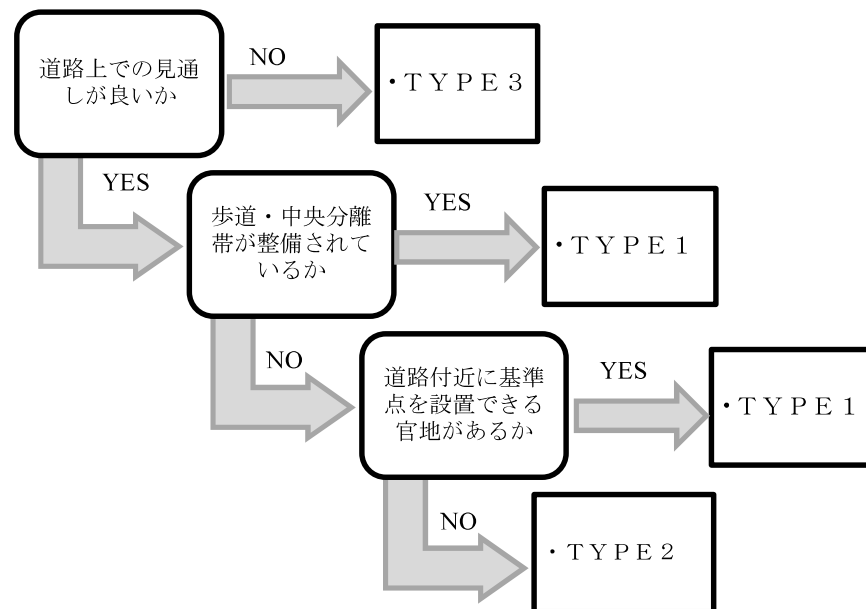
2-1-5 測量標の設置

（１） 永久標識の設置

- ① 新点には永久標識を設置するものとする。
- ② 設置は永久標識標準設置図に従い堅固に行わなければならない。
- ③ 永久標識は官地に設置することを原則とする。
- ④ 金属標は南側からその文字が読めるような向きに埋設しなければならない。
- ⑤ 地下埋設物の確認を行い影響のない場所に設置する。
- ⑥ 設置した永久標識については、写真等により記録するものとする。

基準点選点検討図

（TYPEの種別は、2-1-5（6）永久標識標準設置図参照）



（２） ４級基準点

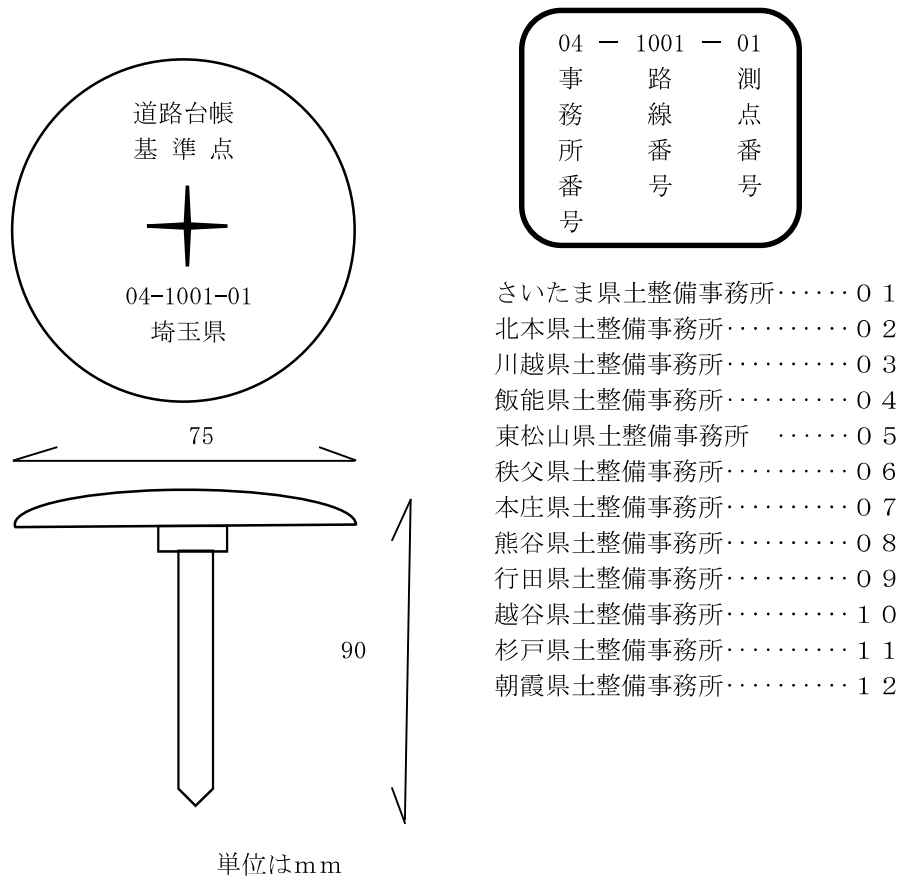
- ① 新点には測量鋺を使用し設置するものとする。また、測量鋺が設置できない場所についてはプラスチック杭（4.5×4.5×45cm）とする。
- ② 設置は修繕等の影響の少ない場所とする。また、車道上は原則避けること。

（３） 点の記

- ① 設置した永久標識については、点の記を作成するものとする。また、折点及び4級基準点についても、点の記を作成するものとする。
- ② 基準点は恒久固定物から少なくとも3箇所以上測距を行うものとする。
記載するときはメートル単位とし小数点第2位（小数点第3位を切り捨て）までを記載することとする。
- ③ 様式は、「本要領（案）7-4-1_様式リスト（様式1-4, 1-5）」を準用する。

測量（基準点測量）

（４） ３級基準点の表示方法



（５） ４級基準点の表示方法

- ・ 測量鋲……………現地マーキング
- ・ プラスチック杭

2 6 - 0 1

設 置 年 度	測 点 番 号
------------------	------------------

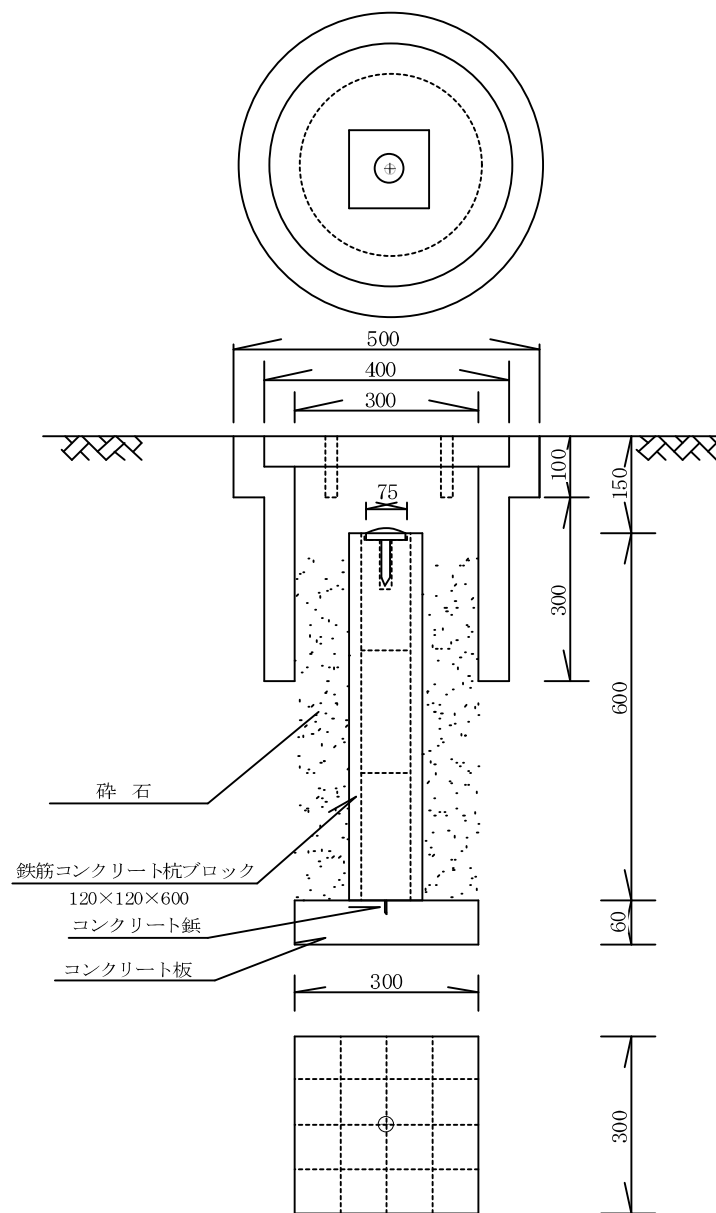
※ 補正ごとの設置を想定しているため同じ事務所、路線内で点名が重複しないための措置とする。

測量（基準点測量）

(6) 永久標識標準設置図
TYPE-1

材料表

材 料 名	単 位	数 量	規 格
金属標	個	1	φ 75
コンクリート板	枚	1	300×300×60
コンクリート蓋	枚	1	φ 400
コンクリート側塊	個	1	φ 500
コンクリート柱	個	1	120×120×600
コンクリート鋸	個	1	規格なし
砕石	m ³	0.1	適量



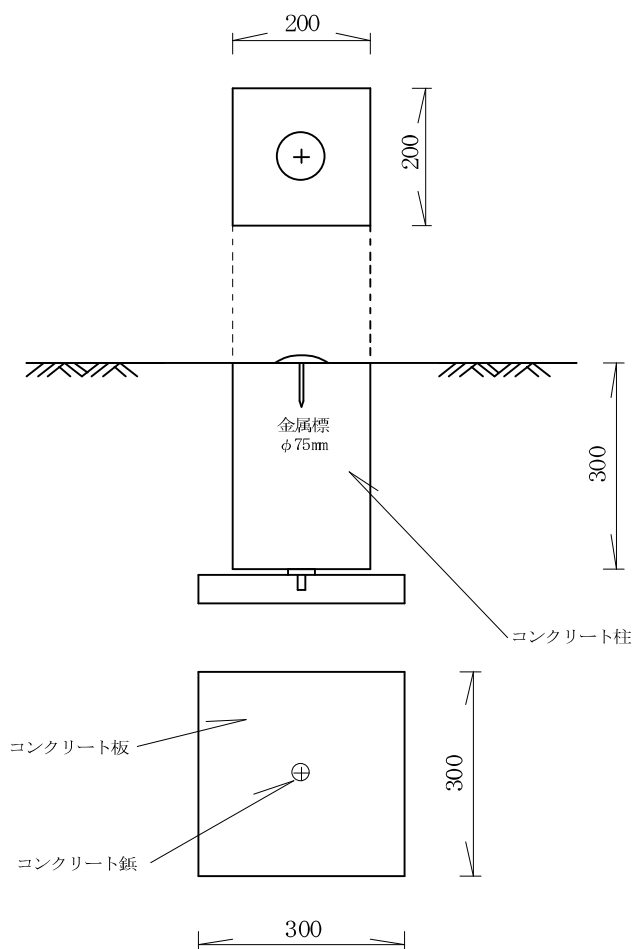
単位はmm

測量（基準点測量）

TYPE-2

材料表

材 料 名	単 位	数 量	規 格
金属標	個	1	φ 75
コンクリート板	枚	1	300×300×60
コンクリート柱	個	1	200×200×300
コンクリート鋳	個	1	規格なし



単位はmm

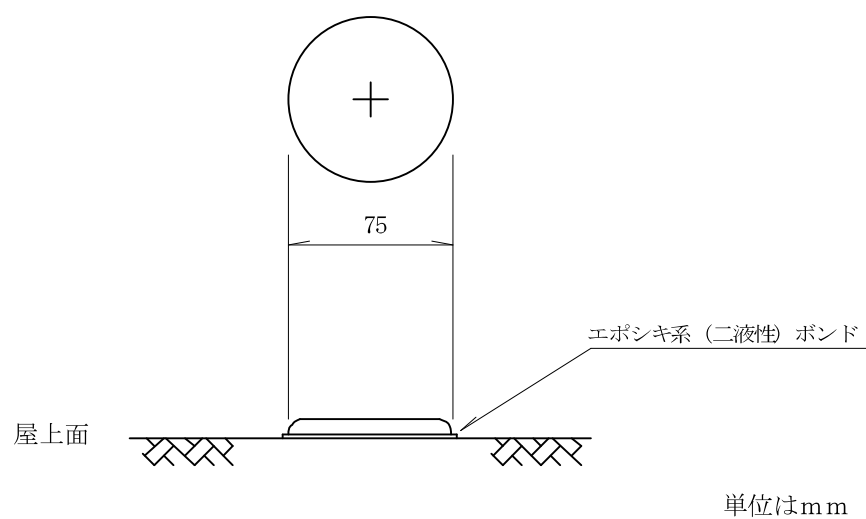
測量（基準点測量）

TYPE－3

材料表

材料名	単位	数量	規格
金属標	個	1	φ75
エポキシ系ボンド	個	1	二液性

TYPE－3



（7）保存標識

交通に支障のないコンクリート構造物上に鋳（10センチメートル以上）またはプラスチック盤（頭に十字線が刻まれたもの）を設置する。

測量（基準点測量）

2-1-6 観 測

（１）要 旨

平均図等に基づき、トータルステーション（データコレクタを含む。以下「ＴＳ」という。）、セオドライト、測距儀等（以下「ＴＳ等」という。）を用いて、関係点間の水平角、鉛直角、距離等を観測する作業（以下「ＴＳ等観測」という。）及びＧＮＳＳ測量機を用いて、ＧＮＳＳ衛星等からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業（以下「ＧＮＳＳ観測」という。）をいう。

- ① 観測は、ＴＳ等及びＧＮＳＳ測量機を併用することができる。
- ② 観測に当たっては、必要に応じ、測標水準測量を行うものとする。

（２）機 器

観測に使用する機器は、次表に掲げるものまたは、これらと同等以上のものを標準とする。

機 器	性 能	摘 要
1級トータルステーション	測量機器級別性能分類表による	1～4級基準点測量
2級トータルステーション		2～4級基準点測量
3級トータルステーション		4級基準点測量
1級ＧＮＳＳ測量機		1～4級基準点測量
2級ＧＮＳＳ測量機		1～4級基準点測量
1級セオドライト		1～4級基準点測量
2級セオドライト		2～4級基準点測量
3級セオドライト		4級基準点測量
測 距 儀		1～4級基準点測量
3級レベル		測標水準測量
2級標尺		測標水準測量
鋼 卷 尺	JIS 1級	—

（３）機器の点検及び調整

観測に使用する機器の点検は、観測着手前及び観測期間中に適宜行い、必要に応じて機器の調整を行うものとする。

（４）観 測

観測に当たり、計画機関の承認を得た平均図に基づき、観測図を作成するものとする。観測は、平均図に基づき、次に定めるところにより行うものとする。

- ① ＴＳ等の観測及び観測方法は、次表のとおりとする。ただし、水平角観測において、目盛変更が不可能な機器は、1対回の繰り返し観測を行うものとする。

測量（基準点測量）

区 分 項 目		1級基準点 測 量	2級基準点測量		3級基準点 測 量	4級基準点 測 量
			1級トータル ステーション 1級セオドライト	2級トータル ステーション 2級セオドライト		
水平 角 観 測	読定単位	1″	1″	10″	10″	20″
	対回数	2	2	3	2	2
	水平目盛 位置	0° , 90°	0° , 90°	0° , 60° , 120°	0° , 90°	0° , 90°
鉛 直 角 観 測	読定単位	1″	1″	10″	10″	20″
	対回数	1	1	1	1	1
距 離 測 定	読定単位	1mm	1mm	1mm	1mm	1mm
	セット数	2	2	2	2	2

- イ 器械高、反射鏡高及び目標高は、ミリメートル位まで測定するものとする。
- ロ TSを使用する場合は、水平角観測、鉛直角観測及び距離測定は、1視準で同時に行うことを原則とするものとする。
- ハ 水平角観測は、1視準1読定、望遠鏡正及び反の観測を1対回とする。
- ニ 鉛直角観測は、1視準1読定、望遠鏡正及び反の観測を1対回とする。
- ホ 距離測定は、1視準2読定を1セットとする。
- ヘ 距離測定に伴う気温及び気圧の測定は、次のとおり行うものとする。

1. TSまたは測距儀を整置した測点（以下「観測点」という。）で行うものとする。ただし、3級基準点測量及び4級基準点測量においては、気圧の測定を行わず、標準大気圧を用いて気象補正を行うことができる。
2. 気象測定は、距離測定の開始直前または終了直後に行うものとする。
3. 観測点と反射鏡を整置した測点（以下「反射点」という。）の標高差が400メートル以上のときは、観測点と反射点の気象を測定するものとする。ただし、反射点の気象は、計算により求めることができる。

- ト 水平角観測において、対回内の観測方向数は、5方向以下とする。
- チ 観測値の記録は、データコレクタを用いるものとする。ただし、データコレクタを用いない場合は、観測手簿に記載するものとする。
- リ TSを使用した場合で、水平角観測の必要対回数に合せ、取得された鉛直角観測値及び距離測定値は、すべて採用し、その平均値を用いることができる。

測量（基準点測量）

② G N S S 観測は、干渉測位方式で行い、観測方法は次表を標準とする。

観測方法	観測時間	データ取得間隔	摘 要
スタティック法	120分以上	30秒以下	1 級基準点測量（10km以上）※1
	60分以上	30秒以下	1 級基準点測量（10km未満） 2 ～ 4 級基準点測量
短縮スタティック法	20分以上	15秒以下	3 ～ 4 級基準点測量
キネマティック法	10秒以上※2	5秒以下	3 ～ 4 級基準点測量
R T K 法	10秒以上※3	1秒	3 ～ 4 級基準点測量
ネットワーク型 R T K 法	10秒以上※3	1秒	3 ～ 4 級基準点測量
備 考	※1 観測距離が10km以上の場合は、1級GNSS測量機により2周波による観測を行う。ただし、節点を設けて観測距離を10km未満にすることで、2級GNSS測量機により観測を行うこともできる。 ※2 10エポック以上のデータが取得できる時間とする。 ※3 F I X 解を得てから10エポック以上のデータが取得できる時間とする。		

③ 観測方法による使用衛星数は、次表を標準とする。

G N S S 衛星の組合せ	観測方法	短縮スタティック法 キネマティック法 R T K 法 ネットワーク型R T K 法
	スタティック法	
G P S 衛星	4 衛星以上	5 衛星以上
G P S 衛星及びG L O N A S S 衛星	5 衛星以上	6 衛星以上
摘 要	① G L O N A S S 衛星を用いて観測する場合は、G P S 衛星及びG L O N A S S 衛星を、それぞれ2 衛星以上を用いること。 ② スタティック法による10km 以上の観測では、G P S 衛星を用いて観測する場合は5 衛星以上とし、G P S 衛星及びG L O N A S S 衛星を用いて観測する場合は6 衛星以上とする。	

- イ アンテナ高は、ミリメートル位まで測定するものとする。
- ロ 標高の取り付け観測において、距離が500メートル以下の場合は、楕円体高の差を高低差として使用できる。
- ハ G N S S 衛星の作動状態、飛来情報等を考慮し、片寄った配置の使用は避けるものとする。
- ニ G N S S 衛星の最低高度角は15度を標準とする。
- ホ スタティック法及び短縮スタティック法については、次のとおり行うものとする。

測量（基準点測量）

1. スタティック法は、複数の観測点にGNSS測量機を整置して、同時にGNSS衛星からの信号を受信し、それに基づく基線解析により、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。
 2. 短縮スタティック法は、複数の観測点にGNSS測量機を整置して、同時にGNSS測量機からの信号を受信し、観測時間を短縮するため、基線解析において衛星の組合せを多数作るなどの処理を行い、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。
 3. 観測図の作成は、同時に複数のGNSS測量機を用いて行う観測（以下「セッション」という。）計画を入力するものとする。
 4. 電子基準点のみを既知点として使用する以外の観測は、既知点及び新点を結合する多角路線が閉じた多角形を形成させ、次のいずれかにより行うものとする。
 - i) 異なるセッションの組み合わせによる点検のための多角形を形成する。
 - ii) 異なるセッションによる点検のため、1辺以上の重複観測を行う。
 5. スタティック法及び短縮スタティック法におけるアンテナ高の測定は、GNSSアンテナ底面までとする。なお、アンテナ高は標識上面からGNSSアンテナ底面までの距離を垂直に測定することを標準とする。
- ヘ キネマティック法は、基準となるGNSS測量機を整地する観測点（以下「固定局」という。）及び移動する観測点（以下「移動局」という。）で、同時にGNSS衛星からの信号を受信して初期化（整数値バイアスの決定）などに必要な観測を行う。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して観測を行い、それに基づき固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。なお、初期化及び基線解析は、観測終了後に行う。
- ト RTK法は、固定局及び移動局で同時にGNSS衛星からの信号を受信し、固定局で取得した信号を、無線装置等を用いて移動局に転送し、移動局側において即時に基線解析を行うことで、固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して、固定局と移動局の間の基線ベクトルを即時に求める観測方法である。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。
1. 直接観測法は、固定点と移動点で同時にGNSS衛星からの信号を観測し、基線解析により固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。直接観測法による観測距離は、500メートル以内を標準とする。
 2. 間接観測法は、固定局及び2か所以上移動局で同時にGNSS衛星からの信号を受信し、基線解析により得られた2つの基線ベクトルの差を用いて移動局間の基線ベクトルを求める観測方法である。間接観測法による固定局と移動局の間の距離は10キロメートル以内とし、間接的に求める移動局間の距離は500メートル以内を標準とする。
- チ ネットワーク型RTK法は、配信業者（国土地理院の電子基準点網の観測データ配信を受けている者または、3点以上の電子基準点を基に、測量に利用できる形式でデータを配信している者をいう。以下同じ。）で算出された補正データ等または面補正パラメータを、携帯電話等の通信回線を介して移動局でGNSS衛星からの信号を受信し、移動局側において即時に解析処理を行って位置を求める。その後、複数の観測点に次々と移動して移動局の位置を即時に求める観測法である。
- 配信事業者からの補正データ等又は面補正パラメータを通信状況により取得できない場合は、観測終了後に解析処理を行うことができる。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。
1. 直接観測法は、配信事業者で算出された移動局近傍の任意地点の補正データ等と移動局の観測データを用いて、基線解析により基線ベクトルを求める観測方法である。

測量（基準点測量）

2. 間接観測法は、次の方式により基線ベクトルを求める観測方法である。
 - i) 2台同時観測方式による間接観測法は、2か所の移動局で同時観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標差から移動局の基線ベクトルを求める。
 - ii) 1台準同時観測方式による間接観測法は、移動局で得られた三次元直交座標とその後、速やかに移動局を他の観測点に移動して観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。なお、観測は、速やかに行うとともに、必ず往復観測（同方向の観測も可）を行い、重複による基線ベクトルの点検を実施する。
3. 3級～4級基準点測量は、直接観測法又は間接観測法により行うものとする。

④ 測標水準測量は、次のいずれかの方式により行うものとする。

- イ 直接水準測量は、4級水準測量に準じて行うものとする。
- ロ 間接水準測量は、次のとおり行うものとする。

1. 器械高、反射高及び目標高は、ミリメートル位まで測定するものとする。
2. 間接水準測量区間の一端に2つの固定点を設け、鉛直角観測及び距離測定を行うものとする。
3. 間接水準測量における環の閉合差の許容範囲は、3センチメートルに観測距離（キロメートル単位とする。）を乗じたものとする。ただし、観測距離が1キロメートル未満における許容範囲は3センチメートルとする。
4. 鉛直角観測及び距離測定は、距離が500メートル以上のときは1級基準点測量、距離が500メートル未満のときは2級基準点測量に準じて行うものとする。ただし、鉛直角観測は3対回とし、できるだけ正方向及び反方向の同時観測を行うものとする。
5. 間接水準測量区間の距離は、2キロメートル以下とする。

(5) 観測値の点検及び再測

観測値について点検を行い、許容範囲を超えた場合は、再測するものとする。

① TS等による許容範囲は、次表を標準とする。

区 分 項 目		1級基準点 測 量	2級基準点測量		3級基準点 測 量	4級基準点 測 量
			1級トータルステーション、 1級セオドライト	2級トータルステーション、 2級セオドライト		
水平角 観 測	倍 角 差	15"	20"	30"	30"	60"
	観 測 差	8"	10"	20"	20"	40"
観 鉛 直 角 測 角	高度定数の 較 差	10"	15"	30"	30"	60"

測量（基準点測量）

距離測定	1セット内の測定値の較差	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm
	各セットの平均値の較差	20mm	20mm	20mm	20mm	20mm
測標水準	往復観測値の較差	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$	$20\text{mm}\sqrt{S}$
備 考		Sは観測距離（片道、km単位）とする。				

② G N S S 観測による基線解析の結果は F I X 解とする。

測量（基準点測量）

2-1-7 偏心要素の測定

基準点で直接に観測ができない場合は、偏心点を設け、偏心要素を測定し、許容範囲を超えた場合は再測するものとする。

- (1) G N S S 観測において、偏心要素のための零方向の視通が確保できない場合は、方位点を設置することができる。
- (2) G N S S 観測における方位点の設置距離は200メートル以上とし、偏心距離の4倍以上を標準とする。なお、観測は2-1-6 (4) ②の規定を準用する。
- (3) 偏心角の測定、偏心距離及び本点と偏心点間の高低差の測定は、埼玉県公共測量作業規程を準用する。

2-1-8 計 算

(1) 計 算

計算とは、新点の水平位置及び標高を求めるため、次に定めるところにより行うものとする。

- ① T S 等による基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いる。なお、楕円体高は、標高とジオイド高から求めるものとする。
- ② ジオイド高は、次の方法により求めた値とする。
 - イ 国土地理院が提供するジオイドモデルから求める方法
 - ロ イのジオイドモデルが構築されていない地域においては、G N S S 観測と水準測量等で求めた局所ジオイドモデルから求める方法
- ③ 3級基準点測量及び4級基準点測量は、基準面上の距離の計算は楕円体高に代えて標高を用いることができる。この場合において経緯度計算を省略することができる。

(2) 計算の方法等

計算は、埼玉県公共測量作業規程の付録6の計算式、またはこれと同精度もしくはこれを上回る精度を有することが確認できる場合は、当該計算式を使用することができる。

- ① 計算結果の表示単位等は、次表のとおりとする。

区分 項目	直角座標 ※	経緯度	標 高	ジオイド高	角 度	辺 長
単 位	m	秒	m	m	秒	m
位	0.001	0.0001	0.001	0.001	1	0.001
備 考	※ 平面直角座標系に規定する世界測地系に従う直角座標					

- ② T S 等で観測を行った標高の計算は、0.01メートル位までとすることができる。
- ③ G N S S 観測における基線解析では、以下により実施することを標準とする。

測量（基準点測量）

イ 計算結果の表示単位等は、次表のとおりとする。

項 目 \ 区 分	単 位	位
基線ベクトル成分	m	0.001

ロ G N S S 衛星の軌道情報は、放送暦を標準とする。

ハ スタティック法及び短縮スタティック法による基線解析では、原則として P C V (Phase Center Variation) 補正を行うものとする。

ニ 気象要素の補正は、基線解析ソフトウェアで採用している標準大気によるものとする。

ホ スタティック法による基線解析では、基線長が 10 キロメートル未満は 1 周波で行うことを標準とし、10 キロメートル以上は 2 周波で行うものとする。

ヘ 基線解析の固定点の経度と緯度は、固定点とする既知点の経度と緯度を入力し、楕円体高は、その点の標高とジオイド高から求めた値を入力する。以後の基線解析は、これによって求められた値を順次入力するものとする。

ト 基線解析に使用する G N S S 測量機の高度角は、観測時に設定した受信高度角とする。

（3）点検計算及び再測

点検計算は、観測終了後に行うものとする。ただし、許容範囲を超えた場合は、再測を行う等適切な措置を講ずるものとする。

① T S 等観測

イ すべての単位多角形及び次の条件により選定されたすべての点検路線について、水平位置及び標高の閉合差を計算し、観測値の良否を判定するものとする。

i) 点検路線は、既知点と既知点を結合させるものとする。

ii) 点検路線は、なるべく短いものとする。

iii) すべての既知点は、1 つ以上の点検路線で結合させるものとする。

iv) すべての単位多角形は、路線の 1 つ以上を点検路線と重複させるものとする。

ロ T S 等による点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

項 目 \ 区 分		1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
・結 単合 路多 線角	水平位置の閉合差	$10\text{cm} + 2\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$10\text{cm} + 3\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$15\text{cm} + 5\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$15\text{cm} + 10\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$
	標高の閉合差	$20\text{cm} + 5\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$20\text{cm} + 10\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$20\text{cm} + 15\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$20\text{cm} + 30\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$
単位 多角形	水平位置の閉合差	$1\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$1.5\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$2.5\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$	$5\text{cm}\sqrt{N\Sigma S}$
	標高の閉合差	$5\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$10\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$15\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$	$30\text{cm}\Sigma S/\sqrt{N}$
標高差の正反較差		30cm	20cm	15cm	10cm
備 考		Nは辺数、 ΣS は路線長 (km) とする。			

測量（基準点測量）

② G N S S 観測

イ 観測値の点検は、次のいずれかの方法により行うものとする。

- i) 点検路線は、異なるセッションの組み合わせによる最少辺数の多角形を選定し、基線ベクトルの環閉合差を計算する方法
- ii) 重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法
- iii) 既知点が電子基準点のみの場合は、2点の電子基準点を結合する路線で、基線ベクトル成分の結合計算を行い点検する方法

ロ 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

i) 環閉合差及び各成分の較差の許容範囲

区 分		許容範囲	備 考
基 線 ベ ク ト ル の 環 閉 合 差	水平 ($\angle N$ 、 $\angle E$)	$20\text{mm}\sqrt{N}$	N : 辺数 $\angle N$: 水平面の南北方向の閉合差 $\angle E$: 水平面の東西方向の閉合差 $\angle U$: 高さ方向の閉合差
	高さ ($\angle U$)	$30\text{mm}\sqrt{N}$	
重 複 す る 基 線 ベ ク ト ル の 較 差	水平 ($\angle N$ 、 $\angle E$)	20mm	
	高さ ($\angle U$)	30mm	

ii) 電子基準点のみの場合の許容範囲

区 分		許 容 範 囲	備 考
結 合 多 角 又 は 単 路 線	水平 ($\angle N$ 、 $\angle E$)	$60\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N}$	N : 辺数 $\angle N$: 水平面の南北方向の閉合差 $\angle E$: 水平面の東西方向の閉合差 $\angle U$: 高さ方向の閉合差
	高さ ($\angle U$)	$150\text{mm} + 30\text{mm}\sqrt{N}$	

ハ 点検計算の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。

(4) 平均計算

平均計算は、次のとおり行うものとする。

- ① 既知点1点を固定するG N S S 測量機による場合の仮定三次元網平均計算は、次のとおり行うものとする。ただし、既知点が電子基準点のみの場合は省略することができる。

イ 仮定三次元網平均計算の重量 (P) は、次のいずれかの分散・共分散行列の逆行列を用いるものとする。

1. 基線解析により求められた分散・共分散の値
ただし、すべての基線の解析手法、解析時間が同じ場合に限る。

2. 水平及び高さの分散の固定値
ただし、分散の固定値は、

$$d_N = (0.004\text{m})^2 \quad d_E = (0.004\text{m})^2 \quad d_U = (0.007\text{m})^2 \text{ とする。}$$

ロ 仮定三次元網平均計算による許容範囲は、次のいずれかによるものとする。

測量（基準点測量）

1. 基線ベクトルの各成分による許容範囲は、次表を標準とする。

区 分 項 目	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
基線ベクトルの 各成分の残差	20mm	20mm	20mm	20mm
水平位置の閉合差	$\triangle s = 100\text{mm} + 40\text{mm}\sqrt{N}$ $\triangle s$ ：既知点の成果値と仮定三次元網平均計算結果から求めた距離 N ：既知点までの最少辺数（辺数が同じ場合は路線長の最短のもの）			
標高の閉合差	250mm + 45mm $\sqrt{N}$ を標準とする N ：辺数			

2. 方位角、斜距離、楕円体比高による場合の許容範囲は、次表を標準とする。

区 分 項 目	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
方位角の残差	5秒	10秒	20秒	80秒
斜距離の残差	20mm + 4 × 10 ⁻⁶ D D：測定距離			
楕円体比高の残差	30mm + 4 × 10 ⁻⁶ D D：測定距離			
水平位置の閉合差	$\triangle s = 100\text{mm} + 40\text{mm}\sqrt{N}$ $\triangle s$ ：既知点の成果値と仮定三次元網平均計算結果から求めた距離 N ：既知点までの最小辺数（辺数が同じ場合は路線長の最短のもの）			
標高の閉合差	250mm + 45mm $\sqrt{N}$ を標準とする N ：辺数			

② 既知点2点以上を固定する厳密水平網平均計算、厳密高低網平均計算、簡易水平網平均計算、簡易高低網平均計算及び三次元網平均計算は、平均図に基づき行うものとし、平均計算は次のとおり行うものとする。

イ TS等観測

1. 厳密水平網平均計算の重量（P）には、次表の数値を用いるものとする。

区 分 重 量	m_s	γ	m_t
1級基準点測量	10mm	5 × 10 ⁻⁶	1.8''
2級基準点測量			3.5''
3級基準点測量			4.5''
4級基準点測量			13.5''

2. 厳密水平網平均計算の重量（P）は上記の数値を用い、簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算を行う場合、方向角については各路線の観測点数の逆数、水平位置及び標高については、各路線の距離の総和（0.01キロメートル位までとする。）の逆数を重量（P）とする。

3. 厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

測量（基準点測量）

区 分 項 目	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
一 方 向 の 残 差	12″	15″	—	—
距 離 の 残 差	80mm	100mm	—	—
単位重量の標準偏差	10″	12″	15″	20″
新点位置の標準偏差	100mm	100mm	100mm	100mm
高 低 角 の 残 差	15″	20″	—	—
高低角の標準偏差	12″	15″	20″	30″
新点標高の標準偏差	200mm	200mm	200mm	200mm

4. 簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

区 分 項 目	3 級基準点測量	4 級基準点測量
路線方向角の残差	50″	120″
路線座標差の残差	300mm	300mm
路線高低差の残差	300mm	300mm

ロ G N S S 観 測

- 新点の標高決定は、次の方法によって求めた値により決定するものとする。
 - 国土地理院が提供するジオイドモデルによりジオイド高を補正する方法
 - i) のジオイドモデルが構築されていない地域においては、G N S S 観測と水準測量等により、局所ジオイドモデルを求めジオイド高を補正する方法
- 三次元網平均計算の重量 (P) は、前項 (4) ①イの規定を準用する。
- 1 級基準点測量において、電子基準点のみを既知点とする場合は、国土地理院が提供する地殻変動補正パラメータを使用しセミ・ダイナミック補正を行うものとする。なお、地殻変動補正パラメータは、測量の実施時期に対応したものを使用するものとする。
- 三次元網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

区 分 項 目	1 級基準点測量	2 級基準点測量	3 級基準点測量	4 級基準点測量
斜 距 離 の 残 差	80mm	100mm	—	—
新 点 水 平 位 置 の 標 準 偏 差	100mm	100mm	100mm	100mm
新点標高の標準偏差	200mm	200mm	200mm	200mm

- ③ 平均計算に使用した概算値と平均計算結果値の座標差が 1 メートルを超えた観測点については、平均計算結果の値を概算値として平均計算を繰り返す反復計算を行うものとする。
- ④ 平均計算に使用するプログラムは、計算結果が正しいものと確認されたものを使用するものとする。
- ⑤ 平均計算の結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。

測量（基準点測量）

2-1-9 品質評価

- （１）品質評価とは、基準点測量成果について、製品仕様書が規定するデータ品質を満足しているか評価する作業をいう。
- （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。
- （３）作業機関は、品質評価手順に基づき品質評価を実施するものとする。

2-1-10 成果等

成果等は、次の各号のとおりとする。ただし、作業方法によっては、この限りでない。

- ① 観測手簿
- ② 観測記簿
- ③ 計算簿
- ④ 平均図
- ⑤ 成果表
- ⑥ 点の記
- ⑦ 建標承諾書
- ⑧ 測量標設置位置通知書
- ⑨ 基準点網図
- ⑩ 品質評価表及び精度管理表
- ⑪ 測量標の地上写真
- ⑫ 基準点現況調査報告書
- ⑬ 成果数値データ
- ⑭ 点検測量簿
- ⑮ 電子記録媒体
- ⑯ その他の資料

測量（地形測量）

2-2 地形測量

2-2-1 意 義

地形測量とは、数値地形図データ等を作成及び修正する作業をいい、地図編集を含むものとする。また、「数値地形図データ」とは地形、地物等に係る地図情報を位置、形状を表す座標データ、内容を表す属性データ等として、計算処理が可能な形態で表現したものをいう。

2-2-2 数値地形図データの精度

（１）数値地形図データの位置精度及び地図情報レベルは、次表を標準とする。

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
500	0.25m以内	0.25m以内	0.5m以内

（２）「地図情報レベル」とは、数値地形図データの地図表現精度を表し、数値地形図における図郭内のデータの平均的な総合精度を示す指標をいう。

（３）地図情報レベルと地形図縮尺の関係は、下記のとおりとする。

地図情報レベル	相当縮尺
500	1／500

2-2-3 地形測量の範囲

道路台帳平面図を作成するために行う地形測量の範囲は、原則として当該道路区域の外側各10メートルまでとし、交差する道路・河川・鉄道等については概ね20メートルとする。

2-2-4 対象物

（１）道路本体

道路及び、その境界を表す境界標・縁石・石積・擁壁・橋りょう（立体交差含む）・トンネル・渡船施設・歩道橋・地下横断道路等

（２）道路附属物

防護柵・境界ブロック・街路樹・緑地帯・道路照明灯・道路標識（道路管理者の設置したもの）・道路標示・道路情報提供装置・車輛監視装置・道路管理者の設けた材料置場・駐車場・共同溝・排水ポンプ場等

（３）占用物件

人孔・消火栓・量水器・電柱（電気・電話）・信号機・電話ボックス・配電塔等・路上に露出した占用物件

測量（地形測量）

- （４） 地象物
河川・溝渠・堤・鉄道・軌道・建物及び工作物・垣根・塀等・植生界
- （５） その他
道路台帳平面図記載項目及び調書作成に必要な項目内容の調査測量

2-2-5 図面の縮尺

図面の縮尺は原則として1／500とする。

2-2-6 図面の用紙

図面の出力用紙の規格は普通紙 厚み0.10ミリメートル以上とする。

2-2-7 座 標

図面の座標は、平面直角座標系第9系「世界測地系（測地成果2011）」による座標値とする。

2-2-8 図面の図郭

「本要領（案）6－2－8_図面構成」を参照。

2-2-9 図 式

（１）図式規程（数値地形図データ取得分類基準表）

図式は、埼玉県公共測量作業規程に準拠し、地図情報レベル500の数値地形図の調整について、その取得する事項及び地形、地物等の取得方法、その記号の適用等の基準を定め規格の統一を図ることを目的に定めたものであり、「本要領（案）7－2_図式規程」を準用する。

なお、基準としている埼玉県公共測量作業規程や、図式データの作成方法及び整理方法に変更が生じた場合には、道路台帳図チェックシステムを含め改訂を行う場合がある。

（２）記入項目

- ① 県・郡・市・町・村・大字・町目・字等の区域名及び境界
- ② トンネル・橋・立体交差の名称
- ③ 交差する道路・鉄道・河川の名称
- ④ 沿道の地物・公共建物・主要施設の名称
- ⑤ 概ね100メートルごとにおける隣接地の地番
- ⑥ 基準点
- ⑦ 境界標柱（新設標を含む）
- ⑧ 方位及び接図（接図は右上、方位は原則として右上）
- ⑨ 図面の接合線

測量（地形測量）

- ⑩ 路線番号・路線名は外図郭上段中央部に入力する。図番は外図郭の上段右側に入力する。

2-2-10 地形図の点検

- （１） 「本要領（案）６－４_道路台帳図チェックシステム」を参照。

2-2-11 成果品

- | | |
|------------------------|----|
| ① 道路現況平面図（数値地形図データ） | 一式 |
| ② 道路台帳図チェックシステムによる点検結果 | 一式 |
| ③ 検査用出力図（検査資料） | 一式 |

測量（境界測量）

2-3 境界測量

2-3-1 目的

この調査測量は、道路管理に必要な区域線または、道路敷地境界線（以下「境界線」という。）を明確にすることを目的とする。

2-3-2 作業項目

- (1) 関係資料の謄写収集(法務局調査)
- (2) 現地踏査
- (3) 境界測量
- (4) 境界線または、区域線の仮記入
- (5) 用地境界幅杭設置（境界線または、区域線の仮杭設置）
- (6) 土地境界立会い確認書作成
- (7) 境界確認
- (8) 境界標設置
- (9) 地点標設置
- (10) 境界点間測量
- (11) 境界標調書の作成

2-3-3 作業細目

- (1) 関係資料の謄写収集
この作業は境界線または、区域線を決定するに必要な資料を収集することである。

1. 公図及び土地登記簿類（※1）
2. 古文書類
3. 区画整理または、耕地整理事業に伴う確定図
4. 固定資産の課税台帳
5. 土地換地図
6. 国土調査等による成果品
7. 既存道路台帳図面及び成果
8. 用地測量図、寄付類等
9. 道路に関する告示調書類
10. 既設境界確定図

（※1）公図及び土地登記簿類の作業詳細

- ① 関係法務局に対し、別紙様式による申請書を提出する。
- ② 公図の転写は忠実に行い、公図転写連続図においては、各葉ごとの接続部は若干空白を残し、接続のための修正は行なってはならない。
- ③ 公図の転写は、道路沿いに民地側2筆程度（大きい筆の場合は1筆）とし、公図転写連続図を作成する。
- ④ 公図転写連続図は、デジタイザまたはスキャニングデータをCAD等を使用して計測し、電子データを作成する。（ラスターデータのベクター化）

測量（境界測量）

- ⑤ 公図転写連続図と道路台帳平面図は同一図番とする。また、公図縮尺が1/250の場合は公図の図番は枝番で対応すること。（例 道路台帳平面図 20/32、公図 20-1/32 20-2/32）
- ⑥ 公図転写連続図の紙出力図は、下記のとおり着色すること。
1. 国有地（道路） 赤色
 2. 国有地（水路） みず色（シアン）
 3. 埼玉県有地 緑色
 4. 市町村有地・組合有地 黄色
 5. 道路敷地内民地 桃色（マゼンタ）
- ⑦ 土地登記簿等の調査は、道路区域内、道路隣接地について調査し、現地立会に基づき土地所有者一覧表（道路台帳様式2-3）を作成する。
- ⑧ 対象地番においては必ず地積測量図を取得し、現地及び工事図面等の境界点間距離を確認すること。（相違がある場合は監督員と協議のうえ、道路区域を決定すること）

（2）現地踏査

この作業は、境界線または区域線を適正に定めるための事前調査である。

- ① 道路内及び沿道隣接地の地番・地目・筆界を現況と照合確認
- ② 境界杭（官民・民民）の有無の確認
- ③ 境界確定の要素となるべき不動点（構造物等）の調査
- ④ 現況道路幅員の調査
- ⑤ 基本幅員の推定
- ⑥ 関係資料（公図・地積測量図）と現況との照合
- ⑦ 用地測量図、既設境界確定図書等による既設境界確定箇所の現況確認
- ⑧ 道路台帳基準点の有無
- ⑨ 周囲の状況確認（安全の確保、駐車場の確保）

（3）境界測量

この作業は現地において境界点を測定し、その座標値を求める作業を言う。

- ① 境界測量は、近傍の4級基準点以上の基準点に基づき、放射法等により行うものとする。ただし、やむを得ない場合は、補助基準点を設置し、それに基づいて行うことができる。
- ② 観測は、測量地域の地形、地物等の状況を考慮し、次のとおり行うものとする。

1. TS等に用いる観測は、次表を標準とする。

区 分	水平角観測	鉛直角観測	距離測定
方 法	0.5対回	0.5対回	2回測定
較差の許容範囲	—	—	5mm

2. キネマティック法、RTK法又はネットワーク型RTK法による場合は、干渉測位方式により2セット行うものとし、使用衛星数及び較差の許容範囲等は、次表を標準とする。

測量（境界測量）

使用衛星数	観測回数	データ取得 間隔	セット間較差の 許容範囲		備 考
5衛星以上	FIX解を得て から10エポッ ク以上	1 秒 (ただし、キ ネマティック 法は5秒以下)	△N	20mm	△N：水平面の南北方向のセット間較差 △E：水平面の東西方向のセット間較差 ただし、平面直角座標値で比較するこ とができる。
			△E	20mm	
摘 要	G L O N A S S衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は6衛星以上とする。た だし、G P S衛星及びG L O N A S S衛星を、それぞれ2衛星以上用いること。				

③ ネットワーク型R T K法による観測は、間接観測法又は単点観測法を用いる。

④ 単点観測法による場合は、作業地域周辺の既知点において単点観測法により、
整合を確認するものとする。なお、整合の確認及び方法は、次のとおりとする。

イ 整合の確認は、次のとおり行うものとする。

1. 整合を確認する既知点は、作業地域の周辺を囲むように配置する。
2. 既知点数は、3点以上を標準とする。
3. 既知点での観測は、（3）境界測量①項及び②項の規定を準用する。
4. 既知点成果値と観測値で比較し、許容範囲で整合しているかを確認する。

ロ 整合していない場合は、次の方法より整合処理を行うものとする。

1. 水平の整合処理は、座標補正として次により行うものとする。
 - i) 平面直角座標で行うことを標準とする。
 - ii) 補正手法は適切な方法を採用する。
2. 高さの整合処理は、標高補正として次により行うものとする。
 - i) 標高を用いることを標準とする。
 - ii) 補正手法は適切な方法を採用する。

ハ 座標補正の点検は、水平距離と標高差（標高を補正した場合）について、次
のとおり行うものとする。

1. 単点観測法により座標補正に使用した既知点以外の既知点で観測を行
い、座標補正を行った測点の単点観測法による観測値との距離を求める。
2. 1項の単点観測法により観測を行う既知点の成果値と、1項の座標補正
を行った測点の補正後の座標値から距離を求める。
3. 1項と2項の較差により点検を行う。較差の許容範囲は次表を標準とす
る。

点検距離	許容範囲
500m以上	点検距離の 1/10,000
500m以内	50mm

ニ 前号において1セット目の観測終了後、再初期化を行い2セット目の観測を
行う。なお、境界点の座標値は、2セットの観測から求めた平均値とする。

測量（境界測量）

- ⑤ 補助基準点は、基準点から辺長 100メートル以内、節点は1点以内の開放多角測量により設置するものとする。なお、観測の区分等は、次表を標準とする。

区 分		水平角観測	鉛直角観測	距離測定
方 法		2対回（0°、90°）	1対回	2回測定
較差の許容範囲	倍 角 差	60”	60”	5mm
	観 測 差	40”		

- ⑥ 上記②に基づき、計算により境界点の座標値、境界点間の距離及び方向角を求めるものとする。

- ⑦ 計算を計算機により行う場合は、次項に規定する位以上の計算精度を確保し、座標値及び方向角は、次項に規定する位の次の位において四捨五入するものとし、距離及び面積は、次項に規定する位の次の位以下を切り捨てるものとする。

- ⑧ 座標値等の計算における結果の表示単位等は、次表を標準とする。

区 分	方 向 角	距 離	座 標 値	面 積
単 位	秒	m	m	m ²
位	1	0.001	0.001	0.000001

- ⑨ ネットワーク型RTK法による場合は、既知点となった電子基準点の名称等を記録する。

（4）境界線または、区域線の仮記入

この作業は関係資料、現地調査に基づき地形測量で得られた図面に境界線または区域線を推定図示することである。

- ① 仮境界線または、区域線については監督員の承認を受けなければならない。
- ② 仮境界線または、区域線の図面表示は他の線と混同しない様、朱色とする。

（5）用地境界幅杭設置（境界線または、区域線の仮杭設置）

この作業は、境界線または区域線の仮記入図に基づき、現地に目標となるよう明示することである。

- ① 仮杭について監督員の承認を受けなければならない。

（6）土地境界立会い確認書作成

この作業は、道路境界確認書（道路台帳様式1－7）に基づき対象地番に対し確認書を作成する。

（7）境界確認

この作業は、仮杭を道路管理者側の主張点として隣接土地所有者と現地立会いのうえ、境界点（または線）または、区域点（または線）を確認する作業をいう。

測量（境界測量）

- ① 隣接土地所有者に対し、土地境界立会い依頼書(道路台帳様式1－6)による立会い依頼通知を行う。
- ② 隣接土地所有者の了解の得られた境界については、承諾書を徴するものとする。
- ③ 承諾書の取り交わしにおける印鑑は認印とする。また、代理人の場合は委任状(道路台帳様式1－8)を必要とし、代理人と承諾書を取り交わすこととする。
- ④ 承諾書の得られた境界については、決裁のうえ、承諾書の土地所有者保有分を隣接土地所有者に送付するものとする。
- ⑤ 境界不調箇所については、理由等を境界承諾不調調書(道路台帳様式2－7)に入力するものとする。必要に応じて特記事項調書(道路台帳様式2－4)を作成するものとする。

(8) 境界標設置

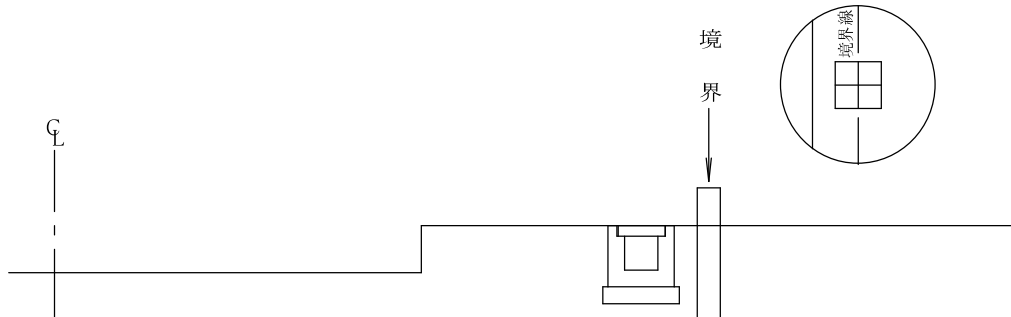
この作業は、現地立会いにより、新たに境界が定まった箇所について、境界標柱または道界紙（以下「境界標」という。）を設置することである。

- ① 境界標は、直線部分においては概ね20メートル間隔に設置するものとし、変化点（折点）には全箇所に設置する。ただし、曲線部については、道路の曲率半径及び道路構造等を考慮し、境界標間の距離を定める。
- ② 境界標の設置については、土地所有者の了解を得ること。
- ③ 境界標は既設も含め境界標設置調書(道路台帳様式2－2)を作成する。
- ④ 境界標の設置は、境界標設置基準による。

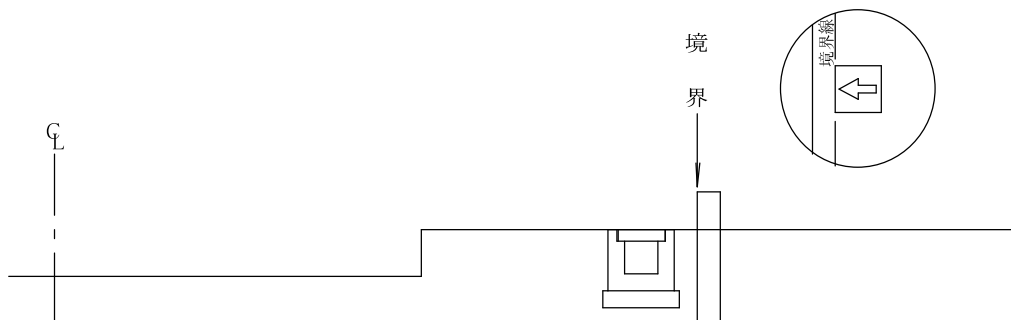
測量（境界測量）

境界標設置基準【境界標柱の場合】

A型境界標柱

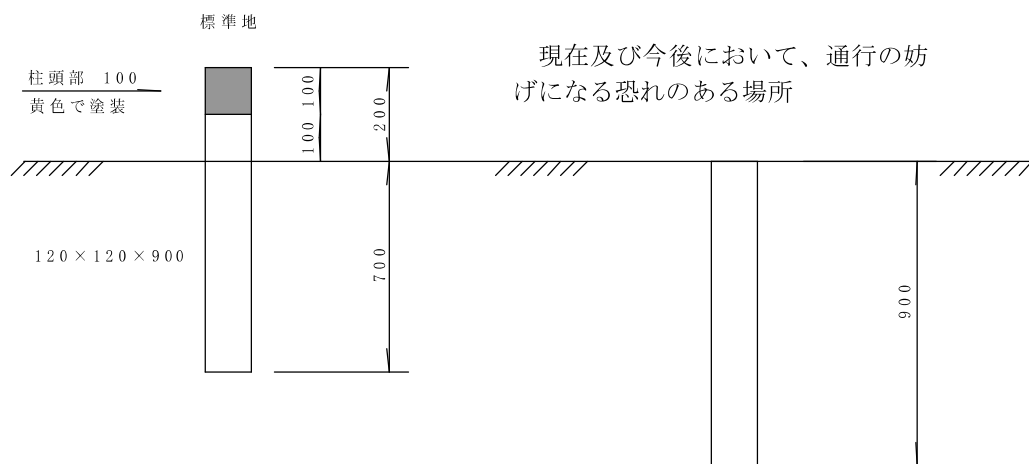


B型境界標柱



構造物によりA型が設置できない場合は民地側よりB型を設置することとする。但し地権者の了解を得たものに限る。官地内に設置する場合はこの限りでない。

設置図

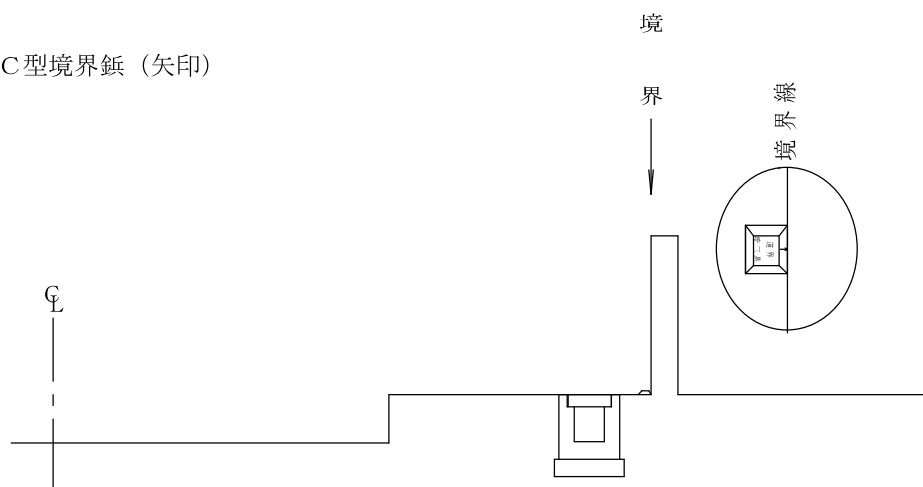


単位はmm

測量（境界測量）

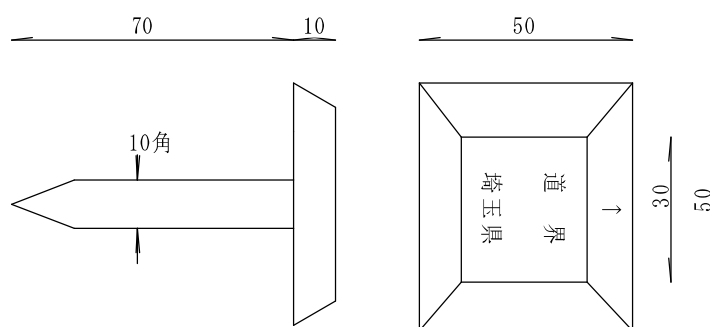
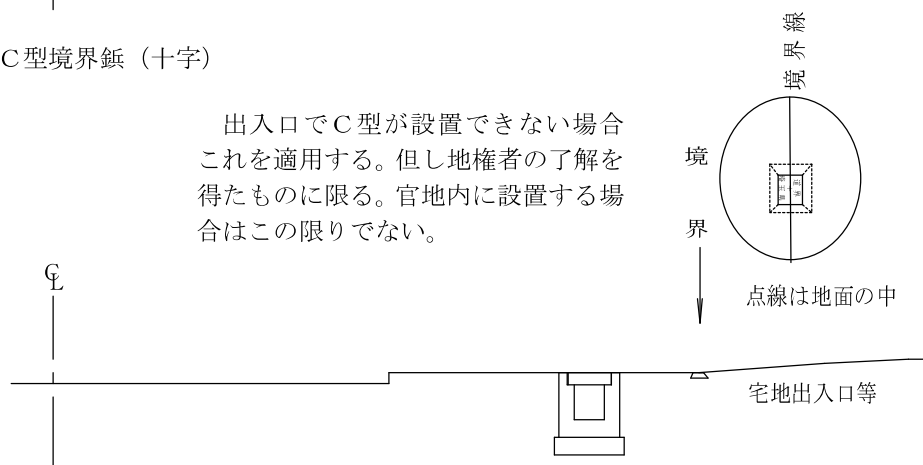
境界標設置基準【道界鉾の場合】

C型境界鉾（矢印）



C型境界鉾（十字）

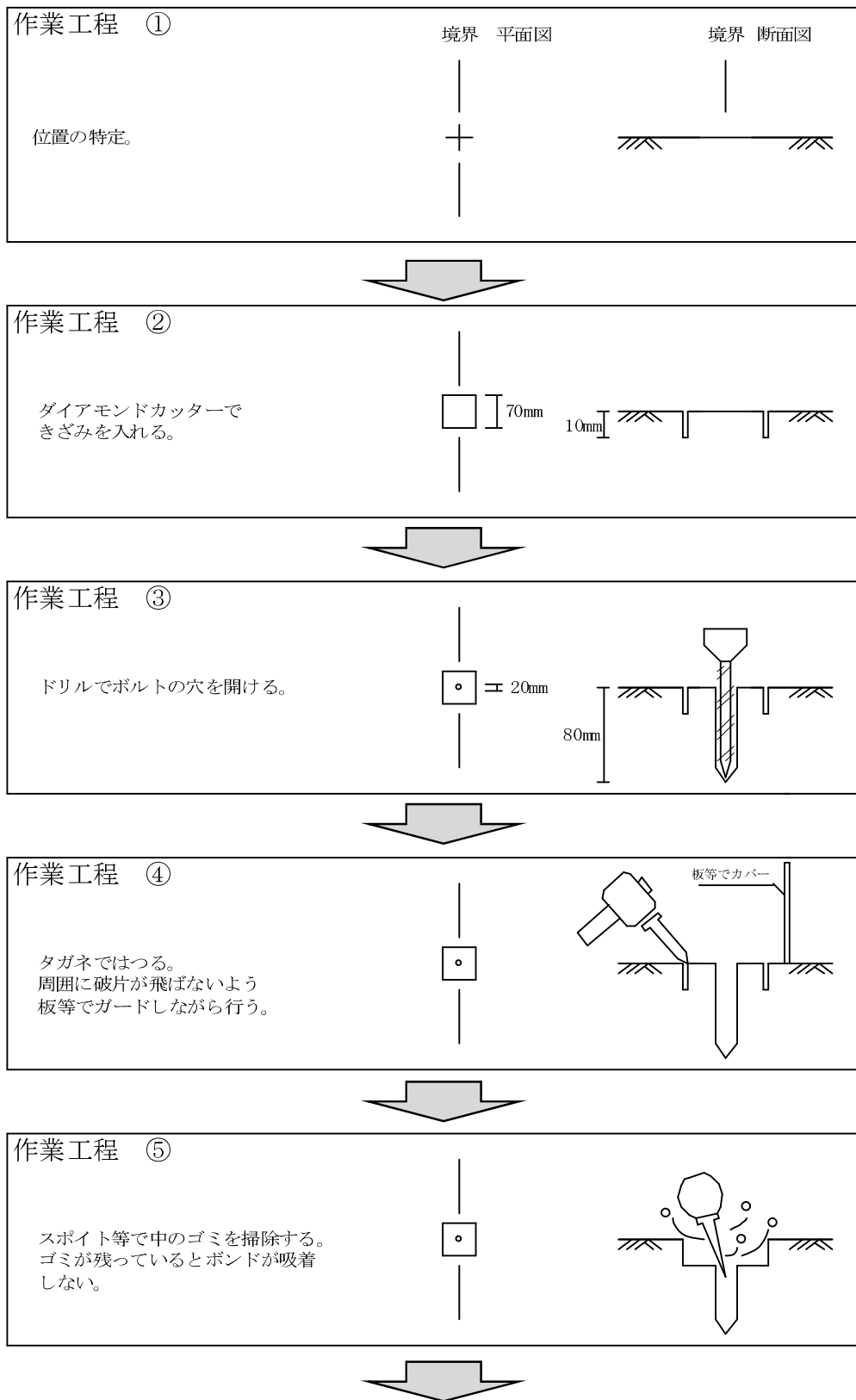
出入口でC型が設置できない場合
これを適用する。但し地権者の了解を
得たものに限る。官地内に設置する場
合はこの限りでない。



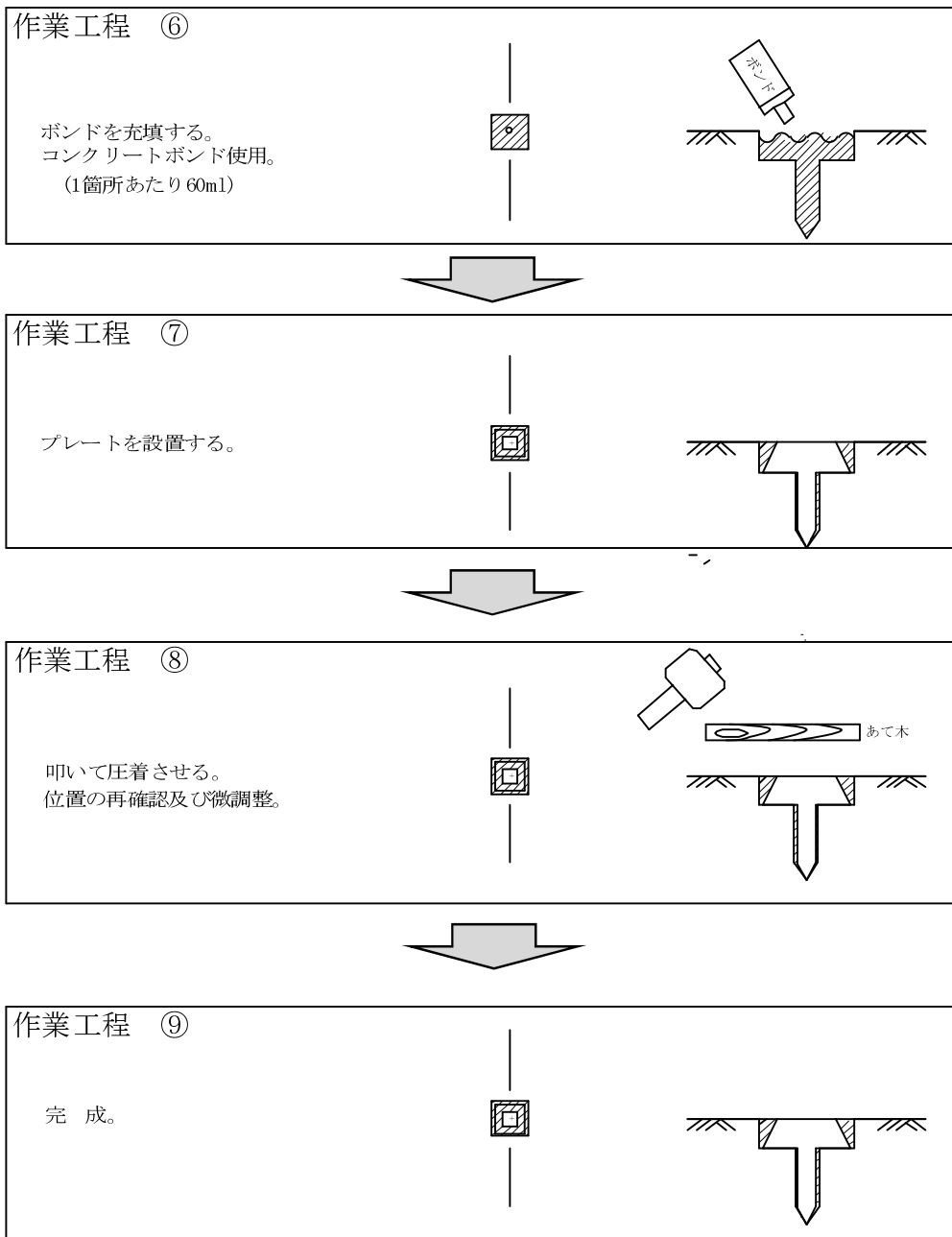
単位はmm

測量（境界測量）

【設置手順】 C型境界標柱（十字の場合）



測量（境界測量）



測量（境界測量）

（９）地点標設置

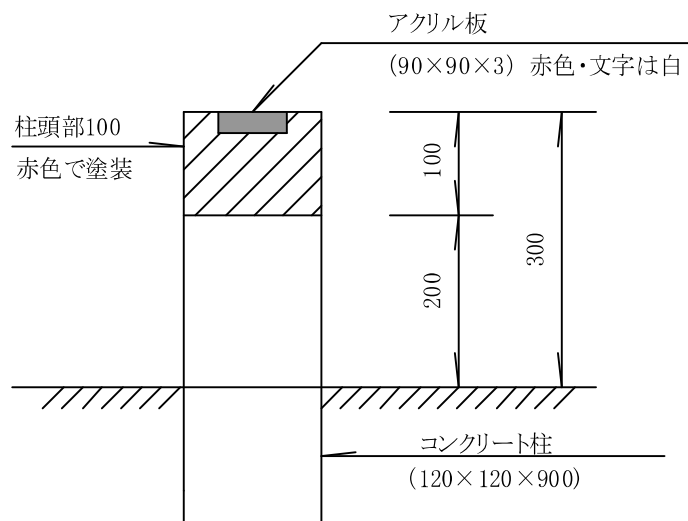
地点標は、起終点及び市町村境並びに道路管理者境に設置するものとする。

- ① 地点標の設置位置は、起点から終点に向かって原則として左側に設置するものとする。
- ② 地点標は地点標台帳（道路台帳様式２－５）、地点標調書（道路台帳様式２－６）を作成する。
- ③ 地点標の設置は、地点標設置基準による。

地点標設置基準

- ・ A型地点標（コンクリート柱にアクリル板を埋め込む）

下図を標準とするが、市街部等においては、交通に支障のない範囲まで頭部を埋設することができる。

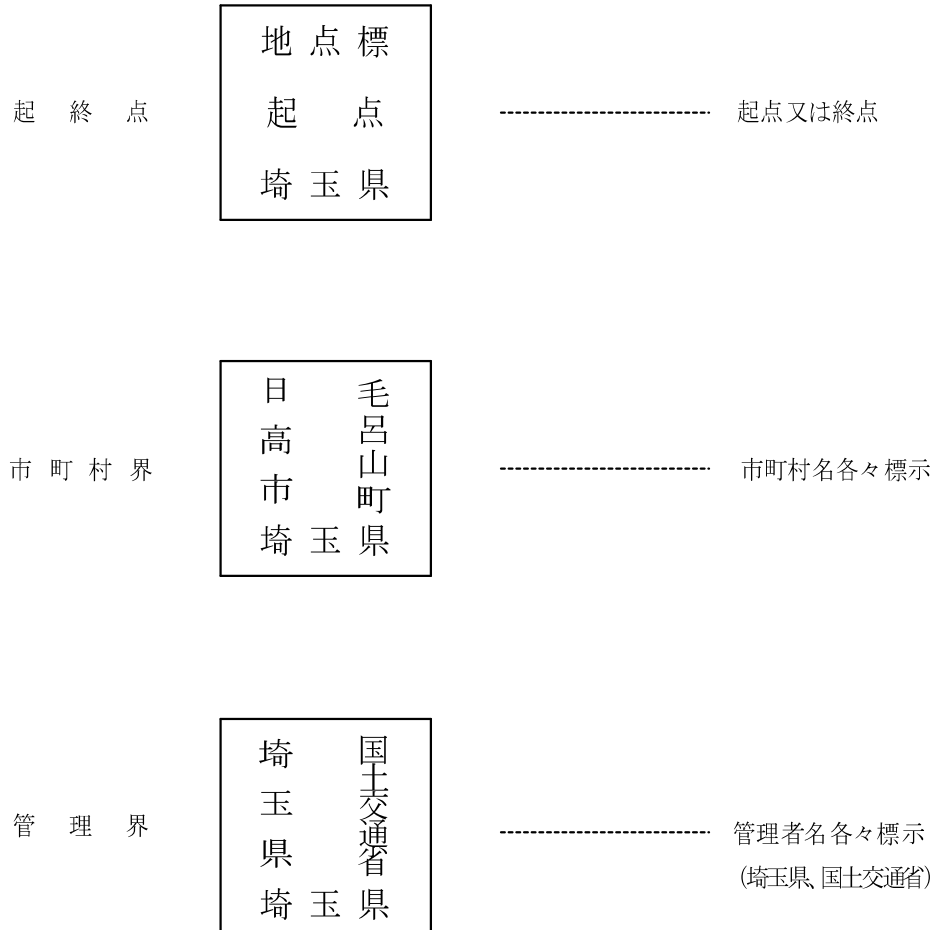


単位はmm

測量（境界測量）

- ・ B型地点標（歩車道境界ブロック等にアクリル板を貼り付けたもの）

[アクリル板標示方法]



(10) 境界点間測量

この測量は、境界測量等において隣接する境界点間の距離を、T S等を用いて測定し精度を確認する作業をいう。

① 境界点間測量は、次の測量を終了した時点で行うものとする。

- i) 境界測量
- ii) 境界立会い
- iii) 境界標設置

② 境界点間測量は、隣接する境界点間または境界点と用地境界杭を設置した点との距離を全辺について現地で測定し、用地測量成果等と比較を行うものとする。
なお、許容範囲は、次表を標準とする。

測量（境界測量）

区 分 距 離	平 地	山 地	備 考
20m未満	10mm	20mm	S は点間距離 の計算値
20m以上	S/2,000	S/1,000	

- ③ 境界点間の距離が直接測定できない場合は、その境界点の座標値の決定に用いた既知点以外の既知点から別に求めた座標値の軟差または T S の対辺測定機能を用いて条件点間距離を測定し、その軟差により点検する。
- ④ 境界点間測量の結果は、精度管理表に取りまとめるものとする。

（1 1）境界標調書の作成

計算の終了した境界標について、境界標調書（道路台帳様式 2－1）を作成する。

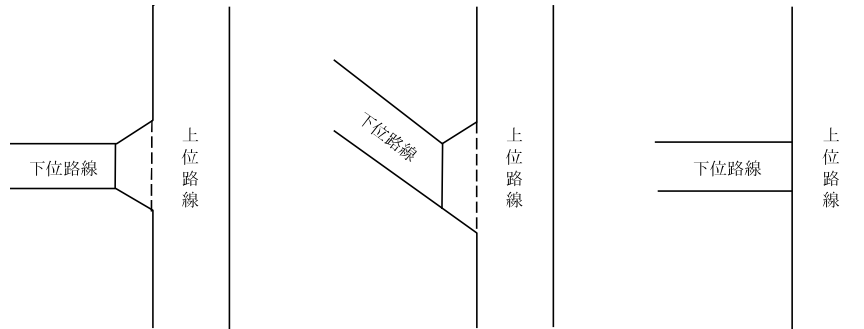
- ① 境界標調書は敷地図ごとに作成する。
- ② 重用部分は別調書を作成する。

測量（境界測量）

2-3-4 特殊箇所境界線または区域線基準凡例

（１） 隅切り部

隅切り部は原則として上位路線に含むものとする。ただし、管理者の異なる時は協議によるものとする。



（２） 隣接水路部

① 道路区域内に横断的に存在する場合

イ 法定外国有水路の取り扱い

法定外国有水路が道路区域内に横断的に存在する場合は、無償貸与を受けているもの（道路法 90 条 2 項）とみなして、道路の法線に基づいて道路境界を定める。

ロ 市町村有水路の取り扱い

市町村有水路が、道路区域内に横断的に存在する場合には、無償貸付を受けているものとみなして、道路の法線に基づいて、道路境界を定める。

② 道路に接して法定外国有水路が存在する場合の取り扱い

イ 水路の機能管理者が市町村である場合には、市町村と立会いのうえ、次により境界を定める。

1. 水路が道路施設である場合には、①.イに準じ道路に含めて境界を定める。
2. 水路が道路施設としての機能がない場合で、該当水路とは別に側溝が整備されている場合は、水路を含めないで境界を定めることができる。

ロ 水路の機能管理者が市町村以外である場合には、水路の機能管理者と立会いのうえ次により境界を定める。

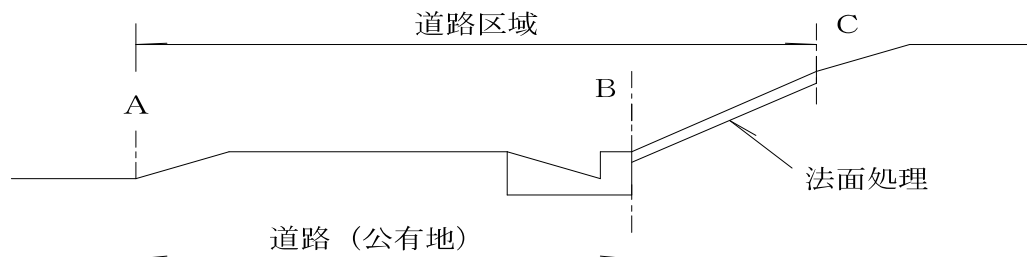
測量（境界測量）

1. 道路と水路が相互に効用を兼ねている場合には、兼用工作物管理協定が締結されていればこれに基づいて、協定が未制定であれば、協議された内容に基づいて道路区域を定める。
2. 道路としての機能がなく、それぞれ管理区域が分かれている場合には、水路敷地を外して境界を定めるものとする。

ハ 道路に接して市町村または、組合等所有の水路敷地が存在する場合には水路敷地所有者と立会いのうえ、次により定める。

1. 道路と水路が相互に効用を兼ねている場合には、兼用工作物管理協定が締結されていればこれに基づいて、協定が未制定であれば協議された内容に基づいて、水路を含めて区域を定める。
2. 道路としての機能がなく、それぞれの管理区域が分かれているものについては、水路敷地を外して境界を定める。

（３）法面部



上図A～B間が道路（官地）、B～C間が民地の場合、B～C間が道路管理上必要な区域の場合は、A～C間を道路区域とする。

2-3-5 成果品

- ① 土地所有者一覧表
- ② 道路境界確認（承諾）書
- ③ 境界承諾不調調書
- ④ 境界標設置調書
- ⑤ 地点標設置調書（設置時）
- ⑥ 境界標調書
- ⑦ 境界標成果表
- ⑧ 境界標計算簿
- ⑨ 特記事項調書
- ⑩ 電子記録媒体
- ⑪ その他資料

測量（境界測量）

2-4 境界点の「世界測地系（測地成果 2011）」への変換

2-4-1 目的

道路台帳整備業務の基になっている基準点、境界点及び地形図等の座標は、新規に供用開始されたバイパス等の一部を除き、そのほとんどは「日本測地系」座標で作成されたものである。道路台帳整備業務として、統一されたシステムの基で一括管理をするためには、「日本測地系」から「世界測地系（測地成果 2011）」（以下「測地成果 2011」という。）への座標変換が今後必要となる。このため埼玉県では、道路台帳の座標を順次「測地成果 2011」に移行するものとする。

本項では、「測地成果 2011」に対応する測量成果とするための座標変換方法を定めるとともに、その規格の統一と必要な精度の確保に資することを目的とする。

2-4-2 変換への対応

本県では、既に「測地成果 2011」に変換済または変換予定の自治体（市町村）を除く地域に、平成 25 年度から 1 級基準点網の構築・整備作業を実施するとともに、既設 3 級基準点の改測を平成 28 年度に完了した。

一方、道路管理者が、道路管理事務を円滑に遂行するためには、道路区域の境界確定が必要不可欠である。

一般に、境界点の座標は、基準点からの取付け観測を行えば取得できると思われる。当然、測地成果 2011 の境界点座標は、測地成果 2011 の基準点から取付け測量を行えば取得できることになる。しかし、現実には取付け座標で得られた境界点座標は、道路幅員や隣接の境界点などの諸条件を加味し、調整計算された値になっている。既に日本測地系の座標で運用されている路線では、一般的に、境界証明などで地権者等関係者に境界点間距離などが公表されている。（境界確認が済んでいる。）

測量法の改正により測量の基準が変わったとしても、現地に埋設されている境界点の点間距離が大きく変化することは許されない。そのため取付け測量後の調整に係わる諸条件の設定や、境界座標の変換には一定以上の精度を保持する変換方法の選択が求められる。また、境界杭の設置から長い月日が経過し、現地の境界杭に紛失や移動が生じていることがある。特に境界に影響する部分で工事が行われた場合は、境界杭は正常な外見をしているのに、動かされている例が多く見られる。これら、障害のある境界点の座標は、取付け測量では取得することはできない。現在、「調整・整合」を図る手段として、幾つかの手法はマニュアルとして公開はされているが、調整する技術者の判断により手法が決められ、技術者が替わると同じ結果が得られない場合もあり得る。

平成 14 年度に「日本測地系」から「世界測地系（測地成果 2000）」に移行した際、国土地理院が公表した『測地成果 2000 導入に伴う公共測量成果座標変換マニュアル』（下記 URL を参照）は、調整の曖昧な部分を明確にして、技術者が替わっても同じ結果が得られるように、変換に伴う指針を示したマニュアルになっている。このマニュアルは、「測地成果 2011」にも適用することができる。ただし、幾つかの変換手法があるため、作業範囲の大小や、各地区に適した座標変換手法を選択する必要がある。

国土交通省 国土地理院 ホームページ

http://psgs2.gsi.go.jp/koukyou/download/henkan_manual/pdf/henkan_manual.pdf

測量（境界測量）

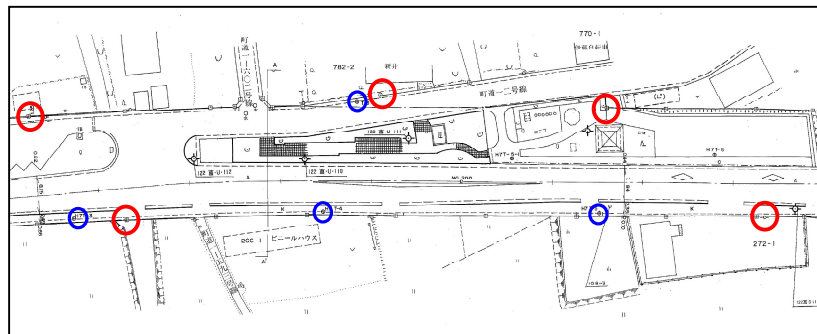
2-4-3 境界点の座標変換手法（概要）

（１） 補正業務の範囲内（１図面単位）等での境界点の座標変換

境界点の座標変換は、「測地成果 2011」の基準点を基に、「日本測地系」または「任意座標系」の座標を持つ境界点を１図面当たり４～５点を踏査・選点（各座標系で共通する基準点及び境界点を選点することが重要）し、旧座標系と新座標系との移動量（シフト量）を求め、その図葉内の境界点がどのような傾向を示しているのか検討する必要がある。特定の地域毎に移動量（シフト量）が変化しているような場合は、基準点の設置当時の平均図と同じ範囲で座標変換を行うことで変換による誤差を小さくすることが可能である。

※変換手法の一例を、以下に示す。

境界座標の変換手法において最も重要な事項は、変換する範囲内に新成果（測地成果 2011）と旧成果（変換前の座標系）を持つ共通の基準点または、境界点を選点することである。（準拠点「固定点」の選択が重要となる。）



○：基準点 ○：準拠点

- ① 予め資料収集した、公図・地積測量図・査定済資料等を基に、現地において境界点調査（正常・異常の判別）を行う。
- ② 座標変換に用いる新・旧共通の基準点又は境界点は、座標変換を行おうとする境界点の周辺を囲むように配置（選点）する。
- ③ 測地成果 2011 の座標を持つ４級以上の基準点より、境界点の取付け観測を行う。
- ④ 旧成果を求めた基準点が現存する場合には、その基準点に取付け観測を行う。
- ⑤ 測地成果 2011 で求めた境界点の点間距離等と、旧成果の点間距離を比較検討し、固定点を決定する。
- ⑥ 新・旧の成果より、作業範囲の移動量（シフト量）を求め、アフィン変換を行う。
- ⑦ 固定点以外の境界杭については５％程度の取付け観測を行い、変換の良否を確認すると共に、結果は精度管理表に取りまとめるものとする。

◇アフィン変換

アフィン変換は、X 座標及び Y 座標の回転量、スケールファクター等の変換パラメータを求めて、任意地点の未知点の座標変換補正量をもとめる手法である。（変換の詳細は、国土地理院が公表している座標変換マニュアルを参照。）

測量（境界測量）

（２） 広範囲を対象とした境界点の座標変換

検討する境界点の座標変換手法は、測地成果 2011 で求めた基準点を基に、境界点の取付け測量を行い「測地成果 2011」の座標を求め、旧座標系の境界点間の距離と夾角を計算で求め、厳密水平網平均計算（以下「平均計算」という。）で座標変換する手法である。

基準点測量は既知点の座標と距離及び夾角から平均計算で求めるものであり、つまりは境界点の座標変換を基準点測量と同じ方法で求める手法である。

平均計算は、境界点間の距離や夾角を最小の補正で測地成果 2011 の座標を求める。つまり、既存の境界点間の距離を最大限そのままの状態ですべて座標変換を行うものである。

座標変換作業は、交差点における境界点の 2 重成果解消、整合の確保を考慮すると、県土整備事務所単位で行うのが最も効率的であるが、2～3 地区に分割して複数年で行っても、精度確保は可能な手法である。（あまり細かく分割すると接合部が増えて、その処置における作業及び管理の負担が増大する懸念がある。）

おおまかな手順は下記の通りである。

- ① 地区内の「測地成果 2011」の基準点から境界点の取付け観測を行う。
 - ・基準点から境界点は 3～5 点、取り付ける。
 - ・取付け観測した境界点間の座標距離を「測地成果 2011」と「日本測地系」で比較点検し、境界点に移動がないことを確認する。
 - ・最も堅牢と見られる境界点を固定点（既知点）とする。
 - ・側道や、T 字路など 20 メートル以上突き出す場合は、突き出しの末端点の境界に取り付ける。
 - ・「測地成果 2011」に変換された地域と接する同一の境界点は隣接地域の境界点座標で固定する。
 - ・固定点とした境界点間の座標距離を「測地成果 2011」と「日本測地系」とで比較点検して精度管理を行う。
- ② 「日本測地系」の境界点座標から隣接する境界点との距離と夾角を求める。
 - ・1 つの境界点から隣接する境界点（3 点以上）の距離と夾角を求める。
 - ・距離は基準面上の球面距離に変換する。（任意座標の場合は不要）
- ③ 固定点以外の境界点の「測地成果 2011」仮座標を求める。
 - ・仮座標は地区内の移動量または TKY2JGD 等で求める。
- ④ ①の固定点を既知点座標、②の距離と夾角、③の座標を求点座標として平均計算を行う。
 - ・距離の補正量を確認して、境界点間距離の補正量が 2 センチメートル以上の場合は点検を行う。座標の補正量が 0.5 ミリメートル未満になるまで平均計算を繰り返す。
- ⑤ 座標変換の精度管理を行う。
 - ・固定点以外の境界点を 5 % 程度無作為に選び、現地で取付け観測を行い、精度管理を実施する。

- （１） 基本となる準拠点（固定点）の選点作業は、変換する作業範囲の大小に関係なく、最も重要な要件となる。
- （２） 固定点以外の境界点については、座標変換の良否を確認するため、所定の作業量について点検測量を実施すること。
- （３） 変換後の成果表には、所定の位置に「世界測地系（測地成果 2011）」を必ず表記すること。

測量（境界測量）

※ 境界査定を終了している路線では、境界点を正確に「測地成果 2011」に復元・変換することにより、数値地形図の位置精度は格段に向上する。
よって、数値地形図を作成する前に必ず境界点の座標変換を実施することが肝要となる。

2-4-4 成果品

- ① 成果表
- ② 座標変換データ等ファイル
- ③ 座標変換計算簿
- ④ 点検測量観測成果
- ⑤ 精度管理表
- ⑥ 電子記録媒体

【解説】

- 1、成果表には、旧成果と新成果を区別するため、「世界測地系（測地成果 2011）」を表記すること。
- 2、座標変換データ等ファイルは、座標変換のために整備した座標変換補正量のデータファイルをいう。
- 3、計算簿には、座標変換年度及び座標変換の方法を明らかにするため、「平成〇年設置」、「平成〇年改測」、「平成〇年度地域毎の変換パラメータ改測による座標変換」等、記入する。
- 4、点検測量は、「測地成果 2011」の基準点から、作業範囲内で無作為に抽出した境界点について、放射法等により取付け観測を行い、座標変換の良否を確認するものとし、点検結果は、精度管理表にとりまとめるものとする。