

郡山市公共基準点復元測量作業実施要領

(はじめに)

公共基準点は、都市再生街区基本調査により高密度に設置された街区基準点及び地籍調査事業により設置された地籍図根点であり、道路改修や地下埋設物の敷設・交換などの各種施工により、き損・亡失することが予想される。そのため、公共基準点の成果を効率的に維持管理するには、工事施工前に公共基準点の位置と関連付けた引照点等を設置し、工事施工後に引照点と公共基準点から引照点を設けた成果を合わせ、正確な復元を行うことが求められる。

郡山市公共基準点復元測量作業実施要領は、この様な背景から公共基準点を簡易で効率良く復元する手法を用いた、作業指針、位置復元方法等について定める。

第1章 総則

(目的)

第1条 公共基準点の位置復元の方法を規定することにより、その規格の統一を図るとともに、復元作業関連資料の標準化及び必要な精度を確保することを目的とする。

(公共基準点の復元)

第2条 公共基準点の復元とは、工事施工等によりき損・亡失の恐れのある公共基準点を維持管理するための引照点設置及び復元することをいう。

<第2条 運用基準>

1 公共基準点の復元の概要（水平位置）

(1) 引照点の設置

工事の施工等によりき損・亡失の恐れのある公共基準点については、次の手法を用いて引照点の設置を行う。

①構造物引照法：引照点の設置は行わず構造物（3点以上）を引照点と見なし、構造物と公共基準点との水平距離を測定する方法。この要領では、この方法を構造物引照法と呼ぶ。

②水系法

ア X型：水系を用いて公共基準点の十字の交点で交差する直線のそれぞれに公共基準点をはさんで両側に各1点の引照点を設ける方法。

イ V型：水系を用いて公共基準点の十字の交点を起点とした2方向の直線上に各2点の引照点を設ける方法。

ウ T型：水系を用いて公共基準点の十字の交点で直交する直線のうち、公共基準点上を通過する直線の公共基準点をはさんだ両側に各1点とこの直線に直交する直線上に2点の引照点を設ける方法。

③レーザー法

ア X型：(2)水系法①の水系の代わりにレーザー基準出し器（以下「基準器」という）を用いる方法。この要領では、この方法をレーザー法と呼ぶ。

イ V型：(2)水系法②の水系の代わりに基準器を用いる方法

ウ T型：(2)水系法③の水系の代わりに基準器を用いる方法

④TS法

ア X型：(2)水系法①の水系の代わりにトータルステーション又はセオドライト（以下「TS」

という)を用いる方法。この要領では、この方法をTS法と呼ぶ。

イ V型：(2)水系法②の水系の代わりにTSを用いる方法

ウ T型：(2)水系法③の水系の代わりにTSを用いる方法

⑤放射法：公共基準点と視通のある任意の地点に角測定を行うための引照点と角測定で零方向となる引照点を設け、公共基準点までの水平角観測及び距離測定を行う方法。

(2) 公共基準点の復元

①構造物引照法：構造物（3点以上）から水平距離を測定し、その交点に復元する。

②水系法

ア X型：引照点に水系を張り、水系2本の交点に復元する。

イ V型：引照点に水系を張り、水系2本の交点に復元する。

ウ T型：引照点に水系を張り、水系2本の交点に復元する。

③レーザー法

ア X型：引照点に基準器を整置し、基準器のレーザー光の交点に復元する。

イ V型：引照点に基準器を整置し、基準器のレーザー光の交点に復元する。

ウ T型：引照点に基準器を整置し、基準器のレーザー光の交点に復元する。

④TS法

ア X型：引照点にTSを整置し、TSの視準線の交点に復元する。

イ V型：引照点にTSを整置し、TSの視準線の交点に復元する。

ウ T型：引照点にTSを整置し、TSの視準線の交点に復元する

⑤放射法：引照点から公共基準点までの水平角と距離を用いて復元する。

2 公共基準点の復元の概要（標高）

(1) 引照点に対する標高の取り付け

①公共基準点から引照点（2点以上）の高低差を測定する。

②構造物引照法の場合、標尺を鉛直に保持できない場合は、標高のみ保全する引照点を設ける。

(2) 引照点からの標高の取り付け

引照点（2点以上）から公共基準点の高低差を測定する。

(3) 標高の更新省略

道路改修等で施工後に公共基準点の標高の変化が見込まれる場合は、施工計画時の資料等で復元された公共基準点の標高を確認し、第3条運用基準2に示す範囲内であれば標高の更新を省略することができる。なお、範囲外の場合は、国土交通省公共測量作業規程（平成14年3月20日）等に基づいて、標高の更新を行うものとする。

第2章 復元作業

(位置復元の方法)

第3条 公共基準点の位置復元は、次の方法により行うものとする。

(1) 構造物引照法

(2) 水系法（X型、V型、T型）

(3) レーザー法（X型、V型、T型）

(4) TS法（X型、V型、T型）

(5) 放射法

(6) 標高の保全・復元

2 引照点の設置を伴わない公共基準点の位置復元作業にあつてはそれぞれの復元作業の内容に準じて行う。

<第3条 運用基準>

1 公共基準点の位置復元は、次表の方法により行う。

位置復元作業の方法	構造物 引照法	水系法・レーザー法・TS法			放射法	標高の 保全・ 復元
		X型	V型	T型		
引照点	構造物 (3点以上)	4点	4点	4点	2点	2点
公共基準点～引照 点の距離	0.5m以上 30m以内	0.5m以上 20m以内 ※注	0.5m以上 20m以内 ※注	0.5m以上 20m以内 ※注	0.5m以上 30m以内	—
TS等を用いた取付点 (零方向)までの点間 距離	—	—	—	—	上記点間距 離の4倍以 上	—
点間距離の比(V型、T 型) ①中間引照点～ 公共基準点 ②外側の引照点～ 中間引照点	—	—	②/① \geq 3	②/① \geq 3	—	—

※注：レーザー法及びTS法における公共基準点～引照点の点間距離は、レーザー法にあっては基準器の最短照射距離以上～30m以内、TS法にあってはTSの最短合焦距離以上～30m以内とする。ただし、2m未満は水系法によることが望ましい。

2 公共基準点の位置復元方法で求めた位置の精度は、次表を標準とする。

項 目	位置の精度	摘 要
水平位置精度	10mm	
標高位置精度	30mm	

(工程別作業区分及び順序)

第4条 公共基準点の位置復元における工程別作業区分及び順序は次のとおりとする。

- (1) 作業計画
- (2) 選点
- (3) 引照点等の設置及び公共基準点の復元

(作業計画)

第5条 作業計画は、現地において公共基準点の設置状況を調査し、位置復元の方法を選定する。

<第5条 運用基準>

作業の方式、使用する主要器械、人員編成及び作業工程等を考慮して作業計画書を作成する。

(選点)

第6条 選点は、現地において引照点等又は構造物引照法に用いる構造物の位置を選定する。

<第6条 運用基準>

選定においては、引照点等又は構造物引照法に用いる構造物の保全や施工後の復元地点の地盤高について、施工計画時の資料を基に調査し最も適切な位置に選定するものとする。

(引照点の設置及び公共基準点の復元)

第7条 引照点の設置は、公共基準点と引照点の水平角観測及び距離測定又は構造物引照法に用いる構造物までの距離測定等を行う作業をいう。

2 公共基準点の復元は、施工後に引照点の設置で得られた成果等を使用して公共基準点を復元する作業をいう。

(位置復元作業に使用する機器等)

第8条 位置復元作業に使用する機器は、次表に掲げるもの又はこれらと同等以上のものとする

機 器	性 能	摘 要
2級トータルステーション相当	「測量機器級別性能分類表」に 準じる	X型、V型、T型 放射法
2級セオドライト相当		
光波測距儀（2級短距離型）相当	「測量機器級別性能分類表」に 準じる	X型、V型、T型 放射法
3級レベル相当		
レーザー基準出し器	縦ライン※精度 ±1 mm/10m	X型、V型、T型
鋼巻尺	J I S 1級	構造物引照法
水系	φ0.5 mm又はφ0.8 mm	X型、V型、T型

※縦ライン：基準器によるレーザー光（仰角約70°～俯角約70°）の照射ラインを指す。

(機器の点検・調整)

第9条 引照点の設置及び公共基準点の復元に使用する機器は、適宜、点検・調整を行うものとする。

<第9条 運用基準>

機器の点検・調整は、TS、セオドライト、光波測距儀、レベル、基準器及び鋼巻尺について実施するものとする。

- 1 機器の点検は作業着手前及び作業期間中に適宜行い、必要に応じて調整する。
- 2 TS、セオドライト、光波測距儀、レベル及び鋼巻尺の点検は、国土交通省公共測量作業規程第13条を準用する。
- 3 基準器の点検はレーザー法の測定前に以下の方法により点検する。
 - (1) 致心誤差：本体下部より路面等へレーザー光を照射し、本体を適宜回転させて照射地点の変位を読み取り点検するものとする。許容範囲は1mm以内とする。
 - (2) レーザー光の照射誤差：以下の何れかの方法により行う。
 - ・ TSを用いて路面等に視準線（30m地点）をマーキングし、基準器との変位を点検する。

・基準器を用いて路面等に照射線（5mと30m）をマーキングし、三脚を180°回転してマーキング地点（5m）を照射したのち、次のマーキング地点（30m）での変位を点検する。上記の何れの許容範囲も3mm以内とする。

4 TSの点検はTS法の測定前に以下の方法により点検する。

(1) 致心誤差：以下の何れかの方法により行う。

- ・TSを整置後、適宜回転させて、致心位置の変位を点検する。
- ・光学求心装置による致心後に下げ振りを用いて点検する。
上記の何れの許容範囲も2mm以内とする。

(2) 視準軸誤差

- ・TSを整置し、30mと60mの地点に目標点を設ける。
- ・TSの望遠鏡を反転し、30mの目標物を視準して、その直線上の目標点60mとの変位を点検する。
許容範囲は3mm以内とする。

(観測の実施)

第10条 観測は、次の定めるところにより実施するものとする。

(1) TSによる観測

- ①水平角観測は、方向観測法により、所定の水平目盛で所定の対回数をを行うものとする。
- ②鉛直角観測は、所定の対回数をを行うものとする。
- ③距離測定は、所定のセット数をを行うものとする。

(2) 高低差の観測

直接水準測量により行うものとする。ただし、地形、その他の状況により間接水準測量を併用することができる。

<第10条 運用基準>

1 器械高、反射鏡高及び目標高はcm位まで測定する。ただし、間接水準測量を行う場合は器械高、反射鏡高及び目標高はmm位まで測定する

2 TSの観測

- (1) 水平角観測は1視準1読定とし、望遠鏡正及び反の観測を1対回行う。
- (2) 鉛直角観測は片方向観測で1視準1読定とし、望遠鏡正及び反の観測を1対回とする。
- (3) 距離測定は、1視準2読定を1セットとする。
- (4) 観測の対回数等は次表のとおりとする。

項目		区分	構造物 引照法	水系法、レーザー法、TS法			放射法
				X型	V型	T型	
水平角 観測	読定単位	—	—	—	—	10"	
	対回数	—	—	—	—	1	
	水平目盛位置	—	—	—	—	0°	
鉛直角 観測	読定単位	—	—	—	—	10"	
	対回数	—	—	—	—	1	
距離 測定	読定単位	1 mm	1 mm				
	セット数	2	2				

3 高低差の観測

- (1) 視準距離は等しく、かつ、レベルはできる限り高低差を観測する2点を結ぶ直線上に設置する。
- (2) 標尺の零点目盛誤差を消去するため同一の標尺を使用する。
- (3) 読定単位はmm位とする。

(観測の手順)

第11条 観測の手順は、第3条(位置復元の方法)の各方法により実施するものとする。

<第11条 運用基準>

1 構造物引照法

公共基準点周辺の構造物(建物、側溝、集水桝等)の3点以上を引照点と見なし、復元を行う。

(1) 引照成果の測定

①引照点と見なす構造物との取り付け箇所は、3点以上を選定する。ただし、選定条件は次のとおりとする。

ア 引照点は公共基準点と高低差が小さい。

イ 引照点は保存性に優れ、距離測定箇所が明瞭である。

ウ 引照点は、各方向に均等に配置し、点間距離は30m以内とする。

②公共基準点との距離測定のため、構造物に明瞭な測定箇所がない場合は指標を設けることができる。なお、指標は明示板(十字を刻んだプレート等)を原則とする。

③指標は、公共基準点との点間距離が測定可能な箇所に設け、容易に破損や剥がれない施工方法とする。

④引照点から公共基準点までの水平距離を測定する。(2点間に高低差のある場合は下げ振りを利用する)

⑤引照点と公共基準点の高低差は3級レベル又はTSを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

単観測昇降式とは、TSにより、目標点の高低差を順次測定する方法である。なお、観測の対回数は第10条運用基準による。

計算式は、 $H_3 = H_1 + S_3 \cdot \sin \alpha_3 - S_1 \cdot \sin \alpha_1 + (B - F)$

$$= H_1 + f_2 - b_2 + (B - F)$$

ただし、 H_3 : T_3 点の標高

H_1 : T_1 点の標高

b_2 : T_2 点と T_1 点(後視)の比高

f_2 : T_2 点と T_3 点(前視)の比高

B : T_1 点における目標高

F : T_3 点における目標高

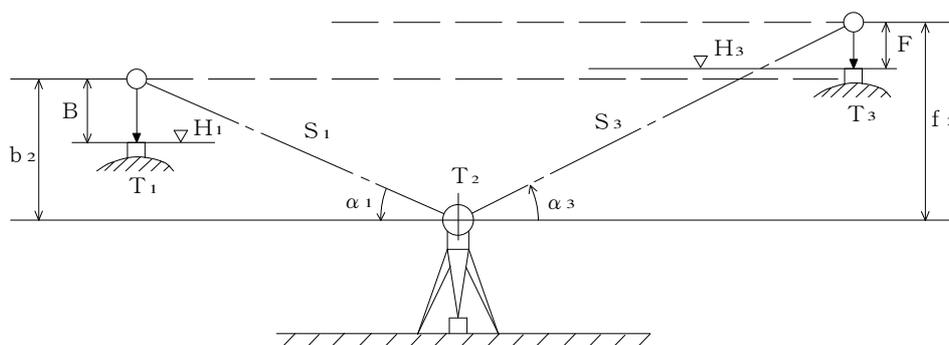


図 1-1 単観測昇降式

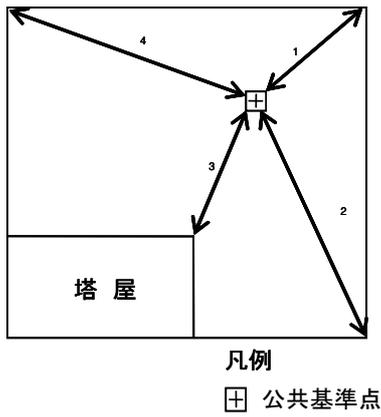


図 1-2 (屋上点)

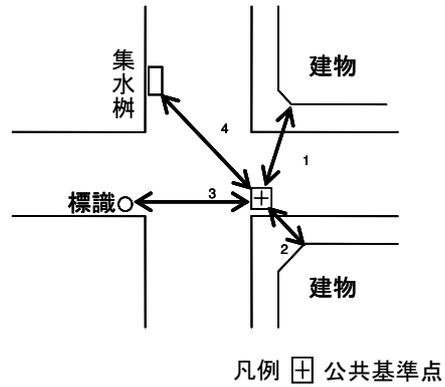


図 1-3 (地上点)

(2) 公共基準点の復元

- ①各引照点と見なした構造物から公共基準点まで測定した水平距離を用いて、基準点復元地点付近に距離の復元によりマーキングする。3点以上が一致する地点に公共基準点を設置する。なお、示誤三角形が生じた場合は、内接円の中心を公共基準点とする。
- ②埋設後、再度①を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ①工事施工後の地盤高が大きく変化すると構造物と公共基準点の距離測定が不可能となる。
- ②構造物へ引照点を設ける場合は、所有者の許可を得ることを必須とする。

2 水系法

2-1 X型

引照点は、復元を行う公共基準点の十字の交点で交差する直線で、それぞれ公共基準点をはさんだ両側に各1点ずつ設ける。

(1) 引照点の設置

- ①A引照点と公共基準点に水系を張り、その直線上にB引照点を設置する。
- ②C引照点と公共基準点に水系を張り、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角 方向に設置する。また、各引照点と公共基準点の点間距離 は等しくし、20m以内とする。
- ③引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

図 2-1-1 X型

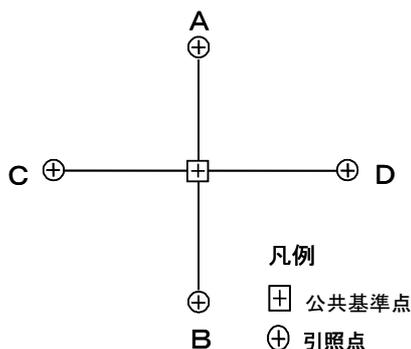
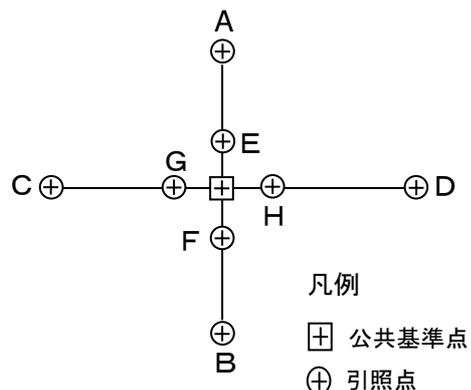


図 2-1-2 X型
 (E, F, G, Hは補助引照点)



(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点とB引照点に水系を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。
- ② C引照点とD引照点に水系を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ① 公共基準点と引照点に水系を張る場合、その中間地点に障害（地盤が凸地など）があると水系が屈曲することがある。
- ② 施工後の地盤高が著しく変化すると、水系による直線が再現できなくなり、読み取り精度も低下する。
- ③ 引照点が1点でも亡失すると水系による直線が再現できないため復元できない。この場合、公共基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～公共基準点の距離の比は、(3 : 1)とする。
- ④ 障害物等で水系が張れない場合、水系の代わりにTSを用いることもできるものとする。

2-2 V型

引照点をX型で設置するスペースがない場合は、公共基準点を起点として引照点をV字型に各2点ずつ計4点設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A、B引照点を公共基準点から20m以内を選定する。
- ② A引照点から公共基準点に水系を張り、A引照点～B引照点～公共基準点の点間距離の比(3 : 1)の地点にB引照点を決定し、引照点を設置する。
- ③ C引照点から公共基準点に水系を張り、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比(3 : 1)の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点はA引照点と公共基準点を結ぶ直線に対し、できるだけ直角方向に設置する。
- ④ B、D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用できる。
- ⑤ 引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

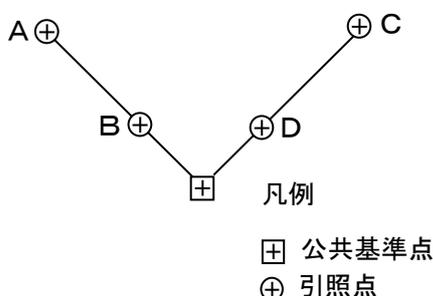


図2-2 V型

(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点とB引照点に水糸を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。
- ② C引照点とD引照点に水糸を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ① 公共基準点と引照点に水糸を張る場合、その中間地点に障害（地盤が凸地など）があると水糸が屈曲することがある。
- ② 施工後の地盤高が著しく変化すると、水糸による直線を再現できなくなり、水糸の読み取り精度が低下する。
- ③ 施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ④ 引照点が1点でも亡失すると復元できない（補助引照点を設けることもできない）。
- ⑤ 障害物等で水糸が張れない場合、水糸の代わりにTSを用いることもできるものとする。

2-3 T型

X型の応用型で、公共基準点を通過する直線の公共基準点をはさむ両側に引照点を設け、この直線と直交する直線上に2点の引照点を設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A引照点と公共基準点に水糸を張り、その直線上にB引照点を設置する。
- ② C引照点から公共基準点に水糸を張り、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比（3：1）の地点にD引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ③ D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用できる。
- ④ 引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

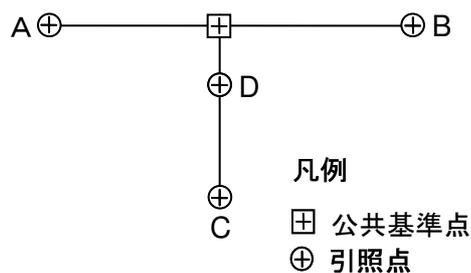


図2-3 T型

(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点とB引照点に水糸を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。
- ② C引照点とD引照点に水糸を張り、その直線上の公共基準点復元地点付近に方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ①公共基準点と引照点に水系を張る場合、その中間地点に障害（地盤が凸地等）があると水系が屈曲することがある。
- ②施工後の地盤高が著しく変化すると、水系による直線を再現できなくなり、水系の読み取り精度が低下する。
- ③施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ④引照点が1点でも亡失すると復元できない（補助引照点を設けることもできない）。
- ⑤障害物等で水系が張れない場合、水系の代わりにTSを用いることもできるものとする。

3 レーザー法

3-1 X型

引照点は、復元を行う公共基準点の十字の交点で交差する直線で、それぞれ公共基準点をはさんだ両側に各1点ずつ引照点を設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ①A引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ②C引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。また、各引照点と公共基準点の点間距離は等しくし、30m以内とする。
- ③引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

図3-1-1 X型

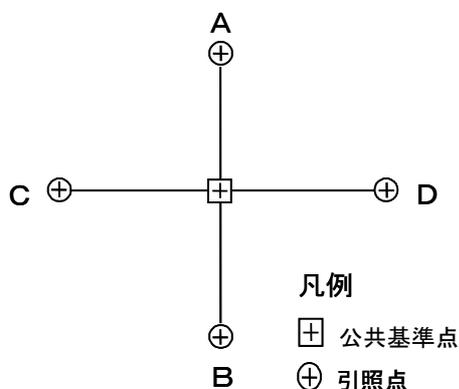
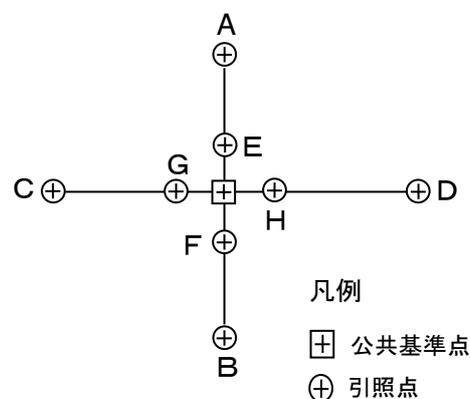


図3-1-2 X型

(E, F, G, Hは補助引照点)



(2) 公共基準点の復元

- ①A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ②C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

引照点が1点でも亡失すると基準器による直線が再現できないため復元できない。この場合、公共基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～公共基準点の距離の比は、(3:1)とする。

3-2 V型

引照点をX型で設置するスペースがない場合は、公共基準点を起点として引照点をV字型に各2点ずつ計4点設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A、C引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ② A引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、A引照点～B引照点～公共基準点の点間距離の比(3:1)の地点にB引照点を決定し、引照点を設置する。
- ③ C引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比(3:1)の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点はA引照点と公共基準点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ④ B、D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用できる。
- ⑤ 引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

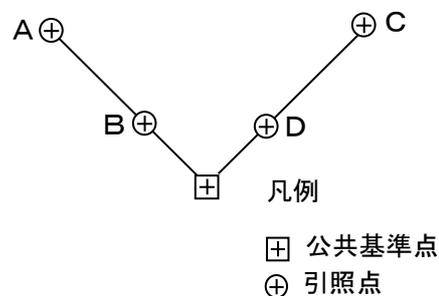


図3-2 V型

(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ① 施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ② 引照点が1点でも亡失すると復元できない(補助引照点を設けることもできない)。

3-3 T型

X型の応用型で、公共基準点を通過する直線の公共基準点をはさむ両側に引照点を設け、この直線と直交する直線上に2点の引照点を設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A、B引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ② A引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ③ C引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ④ C引照点に基準器を整置し、公共基準点を視準して、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比(3:1)の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ⑤ D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用でき

る。

⑥引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

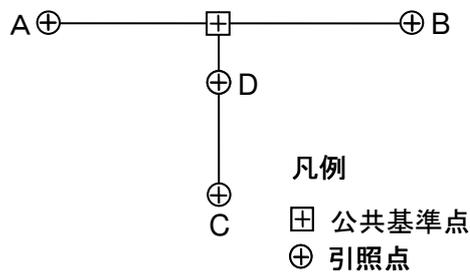


図3-3 T型

(2) 公共基準点の復元

- ①A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ②C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

引照点が1点でも亡失すると復元できない（補助引照点を設けることもできない）。

4. TS法

4-1 X型

引照点は、復元を行う公共基準点の十字の交点で交差する直線で、それぞれ公共基準点をはさんだ両側に各1点ずつ引照点を設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ①A引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ②C引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。また、各引照点と公共基準点の点間距離は等しくし、30m以内とする。
- ③引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

(2) 公共基準点の復元

- ①A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ②C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

図4-1-1 X型

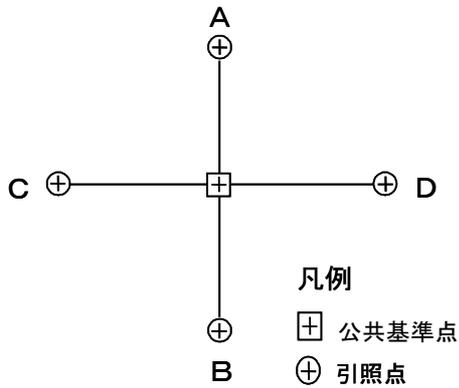
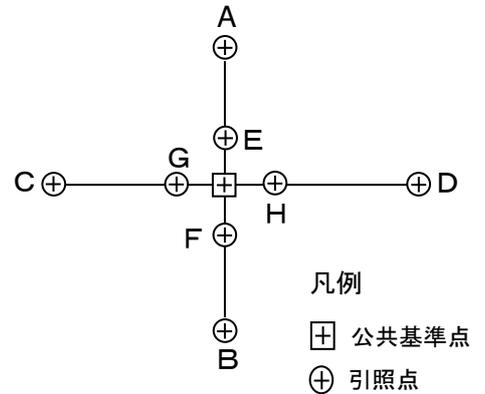


図4-1-2 X型
(E, F, G, Hは補助引照点)



(3) 注意点

引照点が1点でも亡失するとTSによる直線が再現できないため復元できない。この場合、公共基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～公共基準点の距離の比は、(3:1)とする。

4-2 V型

引照点をX型で設置するスペースがない場合は、公共基準点を起点として引照点をV字型に各2点ずつ計4点設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A、C引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ② A引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、A引照点～B引照点～公共基準点の点間距離の比(3:1)の地点にB引照点を決定し、引照点を設置する。
- ③ C引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比(3:1)の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点と公共基準点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ④ B、D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用できる。
- ⑤ 引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

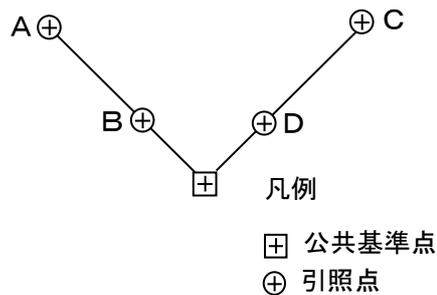


図4-2 V型

(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ① 施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ② 引照点が1点でも亡失すると復元できない（補助引照点を設けることもできない）。

4-3 T型

X型の応用型で、公共基準点を通過する直線の公共基準点をはさむ両側に引照点を設け、この直線と直交する直線上に2点の引照点を設け位置復元を行う。

(1) 引照点の設置

- ① A、B引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ② A引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ③ C引照点は公共基準点から30m以内に選定する。
- ④ C引照点にTSを整置し、公共基準点を視準して、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比（3：1）の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ⑤ D引照点と公共基準点の水平距離を測定する。この水平距離は公共基準点の復元の点検に使用できる。
- ⑥ 引照点と公共基準点の高低差を測定する場合は、3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

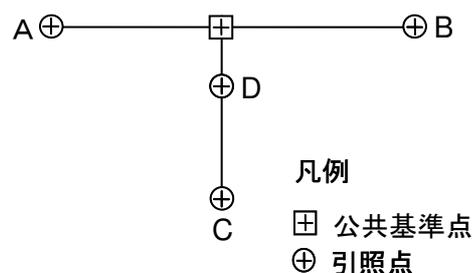


図4-3 T型

(2) 公共基準点の復元

- ① A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線下の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線上の公共基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に公共基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

引照点が1点でも亡失すると復元できない（補助引照点を設けることもできない）。

5 放射法

引照点は、公共基準点を視準できる地点に設け、水平角観測と距離測定により位置復元を行う。なお、公共基準点付近の基準点を引照点とすることもできる。また、B引照点は、自然目標でも良い。

(1) 引照点の設置

- ①公共基準点の視準できる地点にA引照点を設置する。なお、公共基準点とA引照点の点間距離は30m以内とする。
- ②A引照点から視準できる地点にB引照点を設置する。なお、A引照点とB引照点の点間距離は①の点間距離の4倍以上とする。
- ③A引照点でB引照点を零方向とし、公共基準点までの水平角観測及び距離測定を行う。
- ④引照点と公共基準点の高低差は3級レベルを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は、単観測昇降式等で求めることができる。

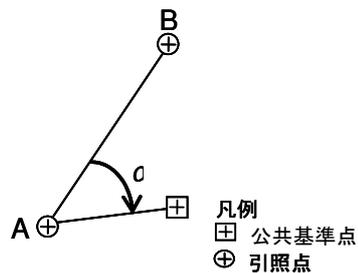


図5-1 放射法

(2) 公共基準点の復元

- ①A引照点にTSを整置し、B引照点を零方向として求めた公共基準点までの、水平角及び距離の復元により、公共基準点を設置する。
- ②埋設後、再度①を行って精度の確認を行う。

(3) 注意点

- ①引照点が亡失すると復元できない。
- ②零方向とした引照点が亡失すると復元できない。ただし、既設基準点をA、B引照点とした場合、他の基準点で代用できる場合がある。
また、2組の放射法を確保しておく、1組亡失しても復元が可能である。

(位置復元資料の整理)

第12条 作業が終了したときは、遅滞なく、復元作業に関する資料を整理するものとする。

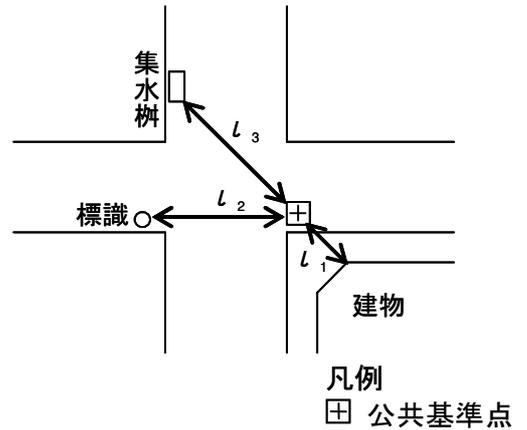
<第12条 運用基準>

位置復元資料の整理とは、引照点設置・復元作業で得られた資料及びその他参考資料を整理し、今後の公共基準点維持管理業務に寄与する資料を作成することを指す。

構造物引照法 その1

【引照成果の測定概要】

- ① 引照点と見なす3点以上の構造物を選定する。
- ② 構造物に明瞭な測定箇所がない場合は指標を設けることができる。
- ③ 引照点と見なした構造物から公共基準点（以下「基準点」という）までの水平距離を測定する。ただし、点間距離は30m以内とする。



【引照成果の測定手順】

(ア) 引照点と見なす構造物は、道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点とする。ただし、選定条件は次のとおりとする。

- 1 引照点は基準点と高低差が小さい。
- 2 引照点は保存性に優れ、距離測定箇所が明瞭である。
- 3 引照点は、各方向に均等に配置する。

(イ) 基準点との距離測定のため、構造物に明瞭な距離測定箇所がない場合、指標を設けることができる。なお、指標は明示版（十字を刻んだプレート等）を原則とする。

(ウ) 指標は、基準点との点間距離が測定可能な箇所に設け、容易に破損や剥がれない施工方法とする。

(エ) 構造物から基準点までの水平距離を測定する。また、基準点から各引照点までの点間距離は30m以内とする。

(オ) 距離を測定する2点間に高低差がある場合は下げ振りを使用し、水平距離を測定する。なお、2点間の高低差は3級レベル又はTSを用いて測定し、水平距離測定のための下げ振りの長さを利用するとよい。

(注意点)

- ・施工後の地盤高が著しく変化すると、構造物と基準点の距離測定が不可能となる。
- ・構造物へ引照点を設ける場合は、所有者の許可を得ることを必須とする。



引照点の選定



引照点の選定

水平距離の測定(基準点—引照点)

水平距離の測定(基準点—引照点)

水平距離の測定



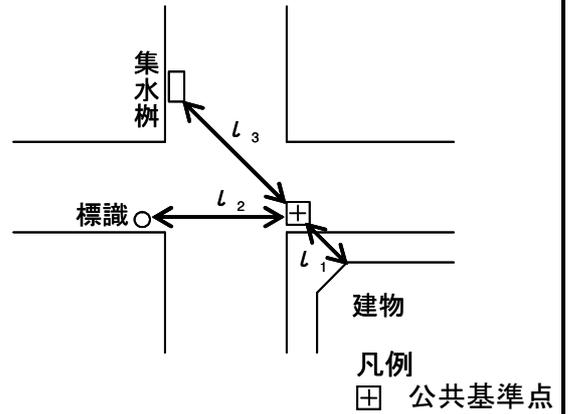
水平距離の測定(基準点～引照点)

引照点設置後の点検

構造物引照法 その2

【公共基準点の復元概要】

①各引照点とみなした構造物から基準点まで測定した水平距離を用いて、基準点復元地点付近に距離の復元によりマーキングする。3点以上が一致する地点に公共基準点を設置する。なお、示誤三角形が生じた場合は、内接円の中心を公共基準点とする。
 ②埋設後、再度①を行って精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

(ア) 引照点とみなした構造物から基準点まで、工事前に測定しておいた水平距離を用いて、概略の復元地点を決める。(例えば l_1 と l_2 を使用し、建物引照点を 0m、復元点を l_1 、標識引照点を $l_1 + l_2$ の距離となるように巻き尺でV字を作り、このV字の頂点を概略の復元地点とする。) 次に、この概略の復元点を挟む2点を路面等にマーキングする。ただし、概略の復元地点を挟む2点の点間距離は、下表による。

引照点とみなした構造物 ～復元点の点間距離(m)	復元点を挟む2点 の点間距離(cm)
0～10	10
10～20	20
20～30	30

(イ) マーキングしたポイント(2点)をチョーク墨出し器等(以下「墨出器等」という)を用いて直線で結ぶ。

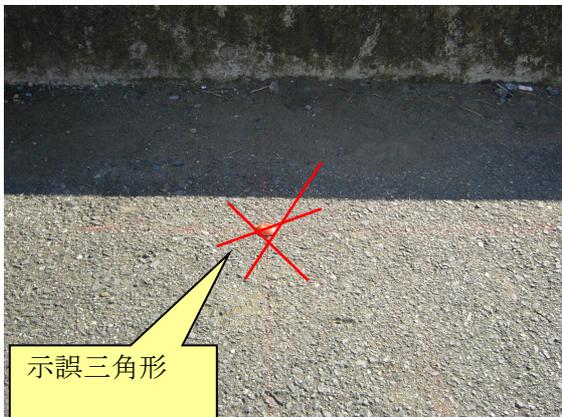
(ウ) 他の構造物の場合も(ア)(イ)と同じ。

(エ) (ア)～(ウ)による直線(3辺以上)の交点に基準点を埋設する。なお、示誤三角形が生じた場合は、示誤三角形の内接円の中心を復元する基準点の位置とする(下図参照)

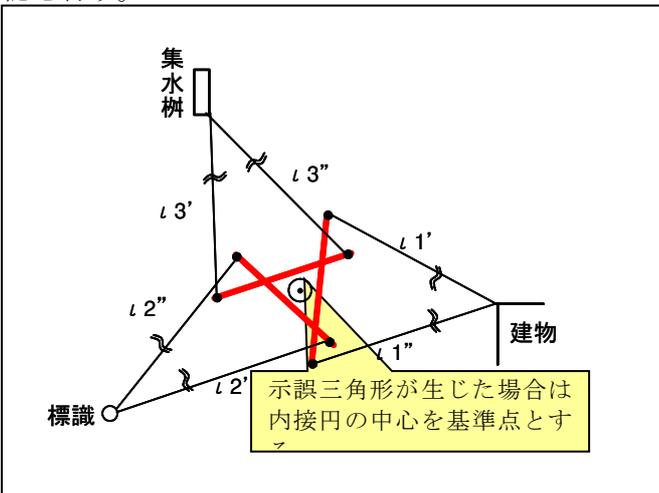
(オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し精度の確認を行う。



水平距離の測定(引照点～復元地点)



示誤三角形
 水平距離測定値によるマーキング



(注意点)

- ・引照点設置時の注意事項と同じ。

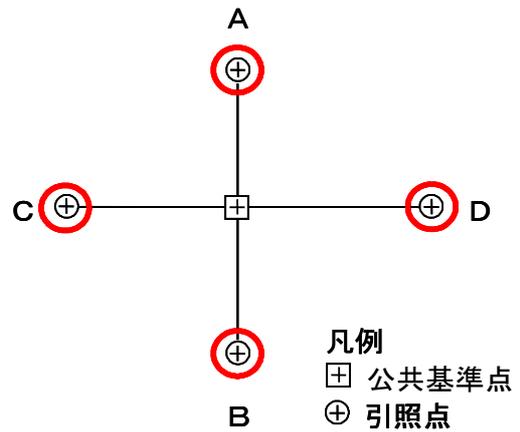


基準点埋設後の点検

水系法 (X型) その1

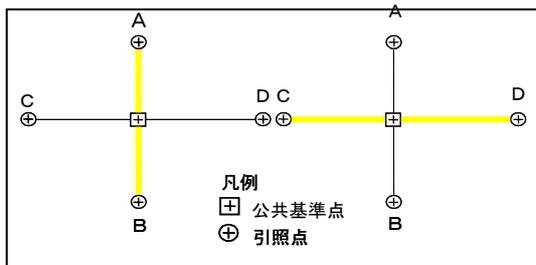
【引照点の設置概要】

- ① A引照点と基準点に水系を張り、その直線上にB引照点を設置する。
- ② C引照点と基準点に水系を張り、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。また、各引照点と基準点の点間距離は等しくし20m以内とする。



【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から20m以内の障害物がない地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、水系を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点を設置するためにA引照点から基準点に水系を張りその直線上のB引照点の概略地点まで水系を張る。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いてマーキングを行い、B引照点を設置する。(資料1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。(エスロンテープ使用)
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。なお、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。

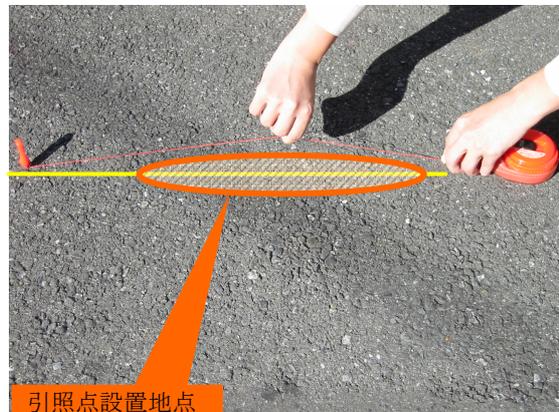


(注意点)

- ・基準点と各引照点に水系を張る場合、その中間地点に障害(地盤が凸地など)があると水系が屈曲することがある。
- ・施工後の地盤高が著しく変化すると、水系による直線が再現できなくなり、復元精度も低下する。
- ・引照点が1点でも亡失すると直線が再現できないため復元できない。この場合、基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～基準点の距離の比は(3:1)とする。
- ・障害物等で水系が張れない場合、水系の代わりにTSを用いることもできる。



水系を張る(A引照点～基準点～B引照点)



チョーク墨出し器によるマーキング

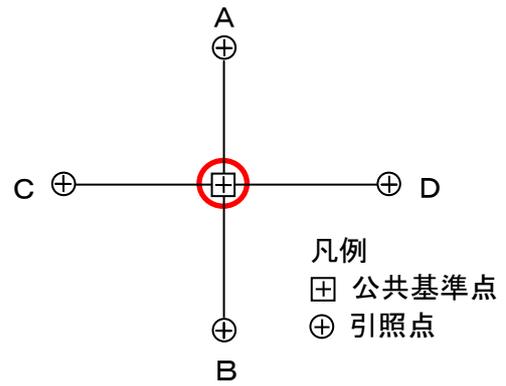


引照点設置後の点検

水系法（X型）その2

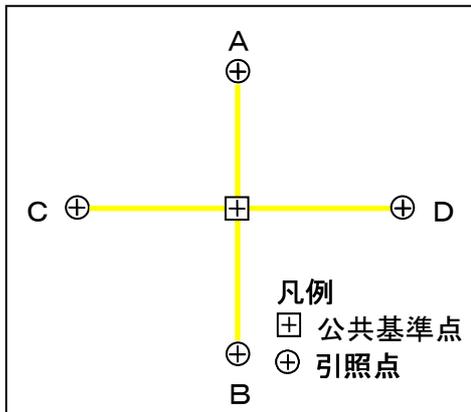
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点とB引照点及びC引照点とD引照点にそれぞれ水系を張る。
- ② 水系の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を実施し精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点からB引照点に水系を張る。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順はア)～イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

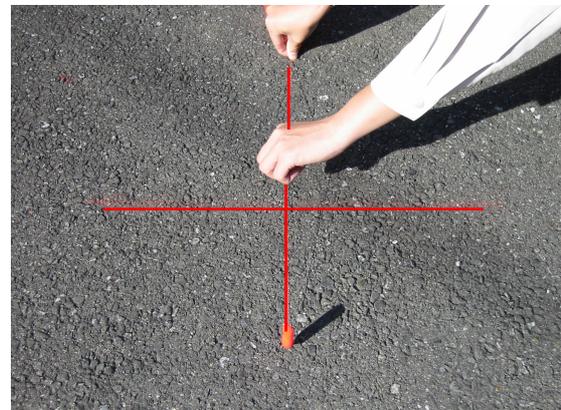


(注意点)

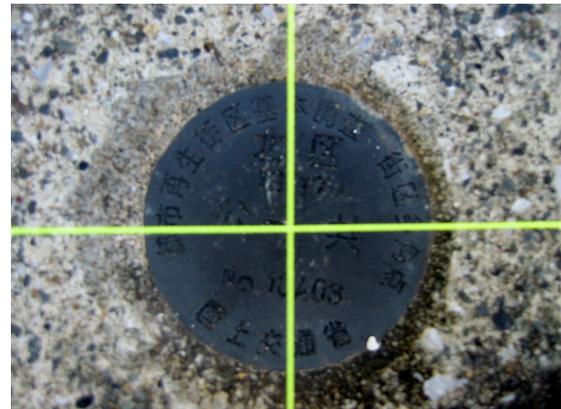
- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



水系を張る(A引照点～復元地点～B引照点)



水系の交点にマーキング

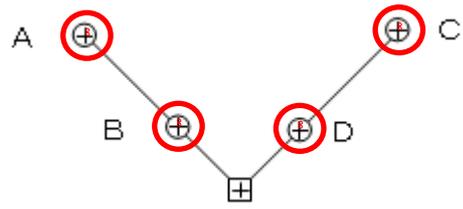


基準点埋設後の点検

水系法（V型）その1

【引照点の設置概要】

- ① A、B引照点を公共基準点から 20m 以内に選定する。
- ② A引照点から公共基準点に水系を張り、A引照点～B引照点～公共基準点の点間距離の比（3：1）の地点にB引照点を決定し、引照点を設置する。
- ③ C引照点から公共基準点に水系を張り、C引照点～D引照点～公共基準点の点間距離の比（3：1）の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点はA引照点と公共基準点を結ぶ直線に対し、できるだけ直角方向に設置する。
- ④ B、D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



凡例

- ⊕ 公共基準点
- ⊕ 引照点

【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 20m 以内の障害物がない地点にA引照点を設置する。(エソテープ 使用) ただし、A引照点～B引照点～基準点は直線上に設置するため、水系を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点を設置するためにA引照点から基準点まで水系を張る。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
- (資料 1) ただし、B引照点の設置位置は、A引照点～B引照点～基準点の点間距離の比（3：1）の地点とする。
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。なお、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) B、D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる



水系を張る(A引照点～B引照点～基準点)



引照点設置地点

チョーク墨出し器によるマーキング

(注意点)

- ・基準点と各引照点に水系を張る場合、その中間地点に障害（地盤が凸地など）があると水系が屈曲することがある。
- ・施工後の地盤高が著しく変化すると、水系による直線が再現できなくなり、復元精度も低下する。
- ・施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することがある。
- ・引照点が1点でも亡失すると復元できない(補助引照点を設けることもできない)
- ・障害物等で水系が張れない場合、水系の代わりにTSを用いることもできる。



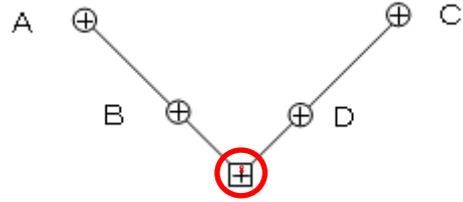
水平距離の測定(B・D引照点～基準点)



水系法 (V型) その2

【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点とB引照点及びC引照点とD引照点にそれぞれ水系を張る。
- ② 水系の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を実施し精度の確認を行う。



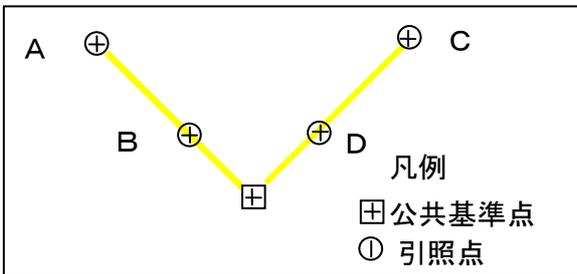
凡例
 ⊕ 公共基準点
 ⊕ 引照点

【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点からB引照点に水系を張る。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順はア)～イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後に、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

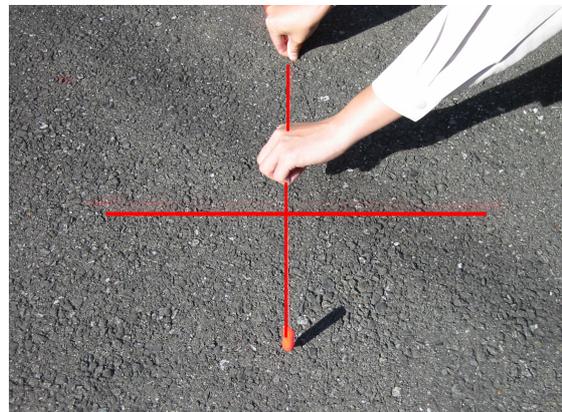


水系を張る(A引照点～B引照点～復元地点)



(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



チョーク墨出し器によるマーキング

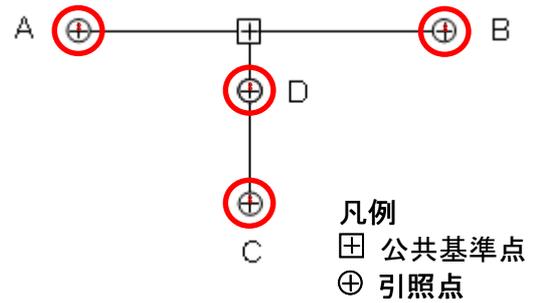


基準点埋設後の点検

水系法 (T型) その1

【引照点の設置概要】

- ① A引照点と基準点に水系を張り、その直線上にB引照点を設置する。
- ② C引照点から基準点に水系を張り、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比 (3 : 1) の地点にD引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ③ D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 20m 以内の障害物がない地点にA引照点を設置する。(エソソテープ使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、水系を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点を設置するためにA引照点から基準点に水系を張りその直線上のB引照点の概略地点まで水系を張る。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いてマーキングを行い、B引照点を設置する。(資料1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比は (3 : 1) とする。なお、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる

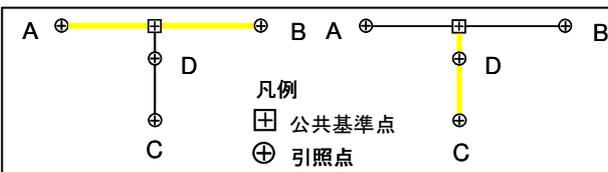


水系を張る(A引照点～基準点～B引照点)



引照点設置地点

チョーク墨出し器によるマーキング



(注意点)

- ・基準点と各引照点に水系を張る場合、その中間地点に障害(地盤が凸地など)があると水系が屈曲することがある。
- ・施工後の地盤高が著しく変化すると、水系による直線が再現できなくなり、復元精度も低下する。
- ・施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ・引照点が1点でも亡失すると復元できない(補助引照点を設けることもできない)
- ・障害物等で水系が張れない場合、水系の代わりにTSを用いることもできる。

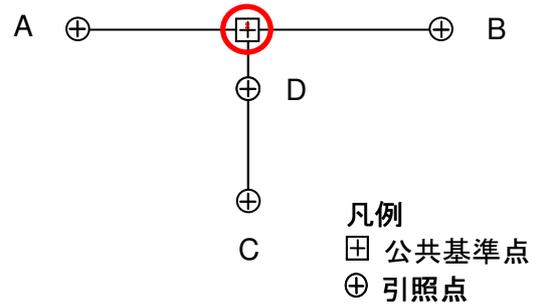


水平距離の測定(D引照点～基準点)

水系法 (T型) その2

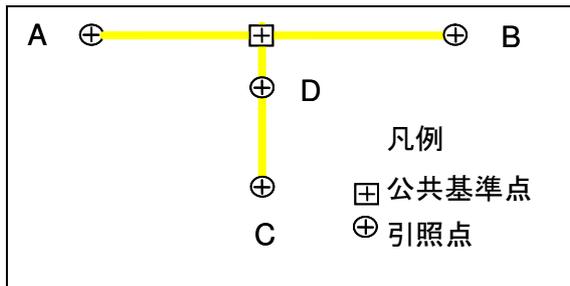
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点とB引照点及びC引照点とD引照点にそれぞれ水系を張る。
- ② 水系の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を実施し精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点からB引照点に水系を張る。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後に、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

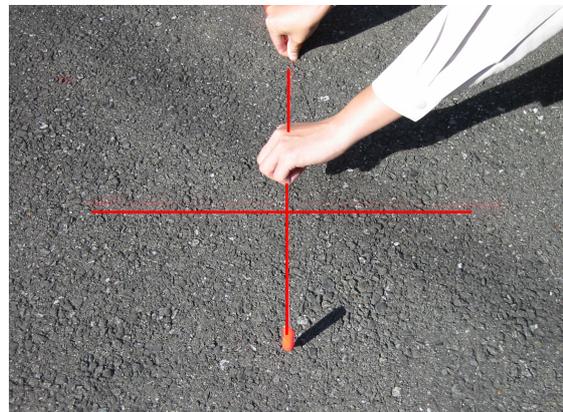


(注意点)

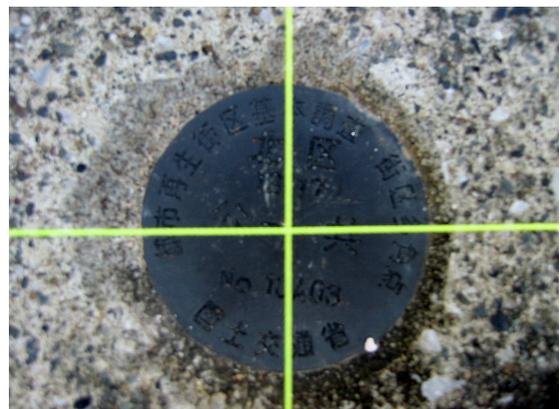
- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



水系を張る(C引照点～D引照点～復元地点)



水系の交点にマーキング

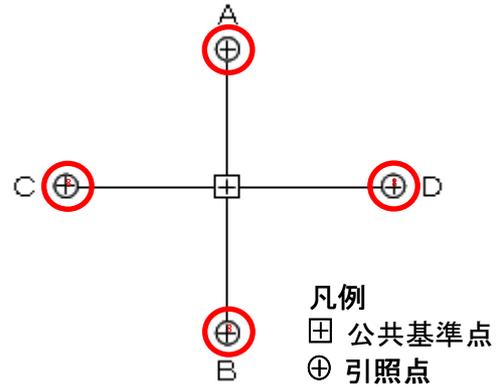


基準点埋設後の点検

レーザー法 (X型) その1

【引照点の設置概要】

- ① A引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ② C引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。また、各引照点と基準点の点間距離は等しくし、30m以内とする。

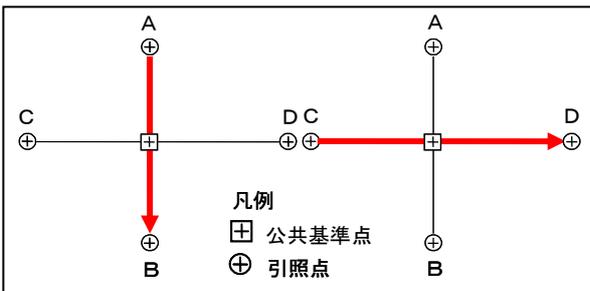


【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 30m 以内の地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ 使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点はA引照点に基準器を整置し、受光器を用いて、基準点の視準線の上に設置する。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出し器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
- (資料1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。(エスロンテープ 使用)
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。



A引照点での基準器による視準(A引照点～基準点～B引照点)



引照点設置地点

チョーク墨出し器によるマーキング

(注意点)

- ・引照点が1点でも亡失すると基準器による直線が再現できないため復元できない。この場合、基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～基準点の距離の比は、(3 : 1)とする。

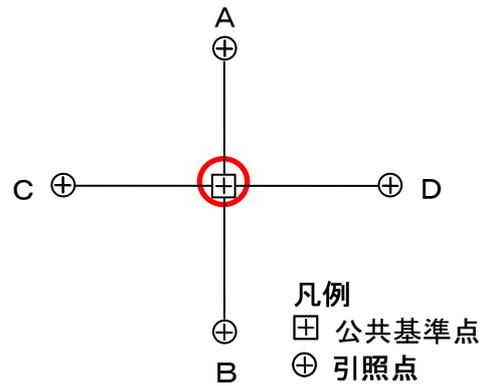


引照点設置後の点検

レーザー法 (X型) その2

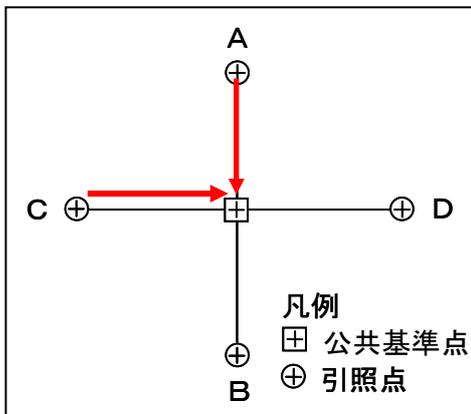
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 受光器を用いて復元地点付近に視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

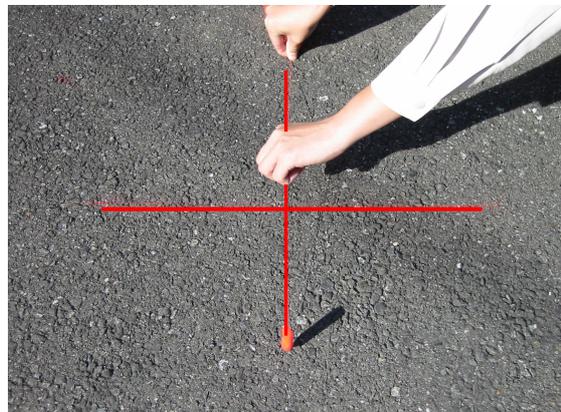


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



C引照点での基準器による視準(C引照点～復元地点～D引照点)



視準方向にマーキング

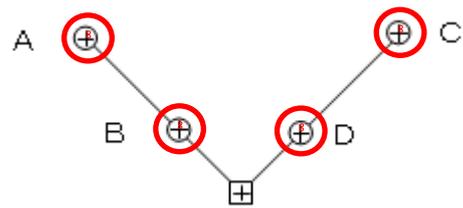


基準点埋設後の点検

レーザー法 (V型) その1

【引照点の設置概要】

- ① A、C 引照点は基準点から 30m 以内に選定する。
- ② A 引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、A 引照点～B 引照点～基準点の点間距離の比 (3 : 1) の地点に B 引照点を決定し、引照点を設置する。
- ③ C 引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、C 引照点～D 引照点～基準点の点間距離の比 (3 : 1) の地点に D 引照点を決定し、引照点を設置する。
なお、C 引照点は、A 引照点と基準点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ④ B、D 引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



凡例
 ⊕ 公共基準点
 ⊕ 引照点

【引照点の設置手順】

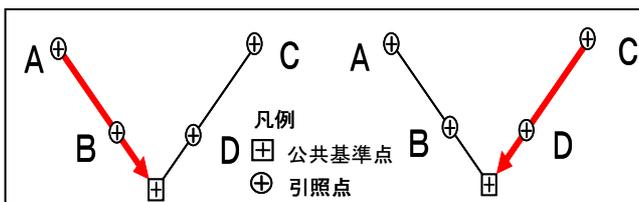
- (ア) A・B 引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 30m 以内の地点に A 引照点を設置する。(エスロンテープ 使用) ただし、A 引照点～B 引照点～基準点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B 引照点は A 引照点に基準器を整置し、受光器を用いて、基準点との視準線上に設置する。
- (エ) B 引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B 引照点を設置する。
- (資料 1) ただし、B 引照点の設置位置は、A 引照点～B 引照点～基準点の点間距離の比 (3 : 1) の地点とする。
- (オ) C・D 引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C・D 引照点は A・B 引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) B、D 引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



A 引照点での基準器による視準(A 引照点～B 引照点～基準点)



チョーク墨出し器によるマーキング(引照点設置)



(注意点)

- ・ 施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ・ 引照点が 1 点でも亡失すると復元できない (補助引照点を設けることもできない)。

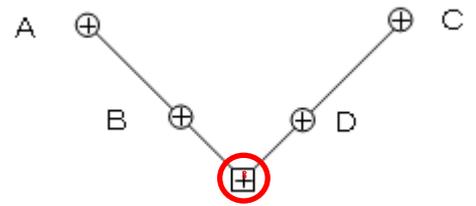


水平距離の測定(B・D 引照点～基準点)

レーザー法（V型）その2

【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。

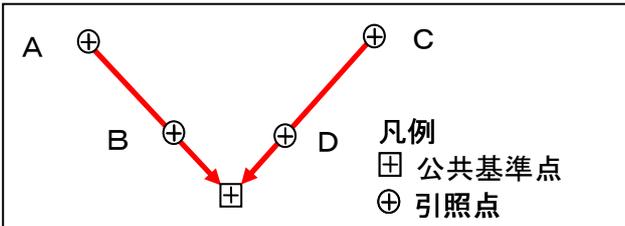


凡例

- ⊕ 公共基準点
- ⊕ 引照点

【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 受光器を用いて、復元地点付近に視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順はア)～イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

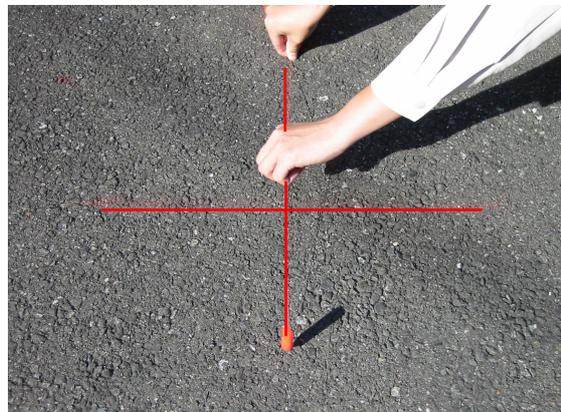


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



C引照点での基準器による視準(C引照点～D引照点～復元地点)



視準方向にマーキング

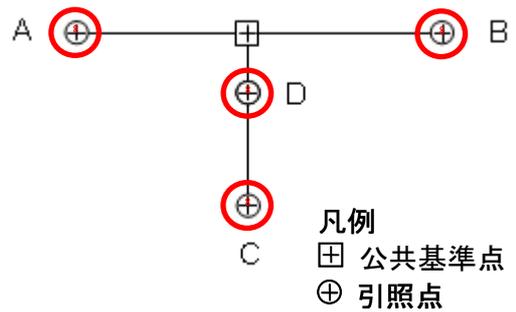


基準点埋設後の点検

レーザー法（T型）その1

【引照点の設置概要】

- ① A、B引照点は基準点から 30m 以内に選定する。
- ② A引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ③ C引照点は基準点から 30m 以内に選定する。
- ④ C引照点に基準器を整置し、基準点を視準して、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比（3：1）の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。
なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ⑤ D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 30m 以内の地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ 使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点はA引照点に基準器を整置し、受光器を用いて、基準点の視準線上に設置する。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
(資料 1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。(エスロンテープ 使用)
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比は（3：1）とする。なお、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



A引照点での基準器による視準(A引照点～基準点～B引照点)



チョーク墨出し器によるマーキング



(注意点)

- ・引照点が1点でも亡失すると基準器による直線が再現できないため復元できない。この場合、基準点と引照点の間に補助引照点を設け、引照点～補助引照点～基準点の距離の比は、（3：1）とする。

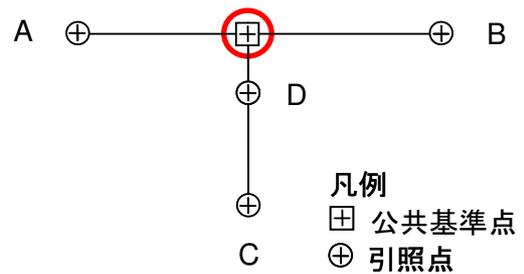


水平距離の測定(D引照点～基準点)
水平距離の測定(基準点～D引照点)

レーザー法 (T型) その2

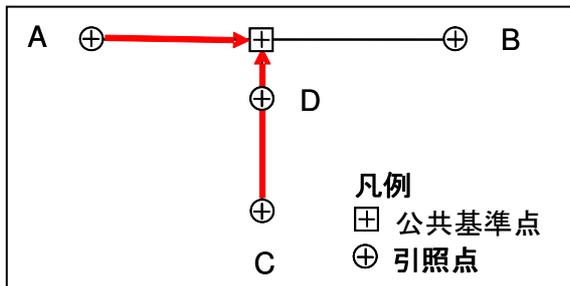
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点に基準器を整置し、D引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点に基準器を整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 受光器を用いて、復元地点付近に視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

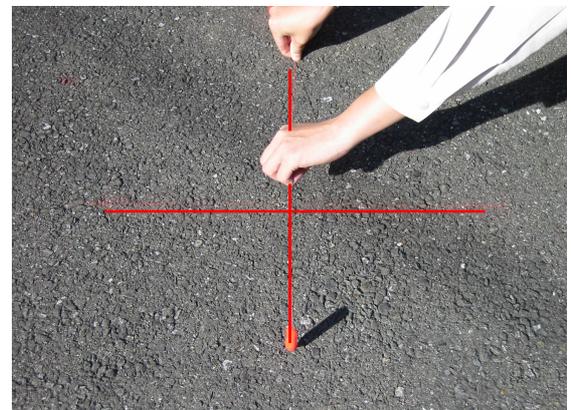


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



A引照点での基準器による視準(A引照点～復元地点～B引照点)



視準方向にマーキング

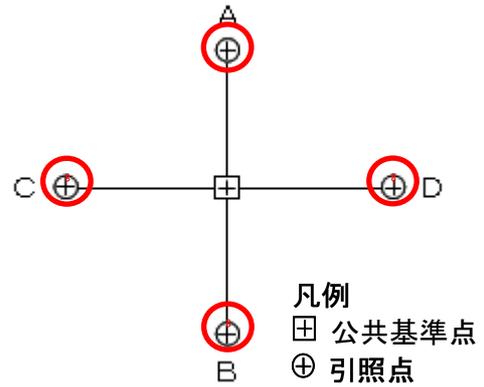


基準点埋設後の点検

TS法 (X型) その1

【引照点の設置概要】

- ① A引照点にTSを整置し、基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ② C引照点にTSを整置し、基準点を視準して、その直線上にD引照点を設置する。なお、C引照点及びD引照点はA引照点とB引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。また、各引照点と基準点の点間距離は等しくし、30m以内とする。

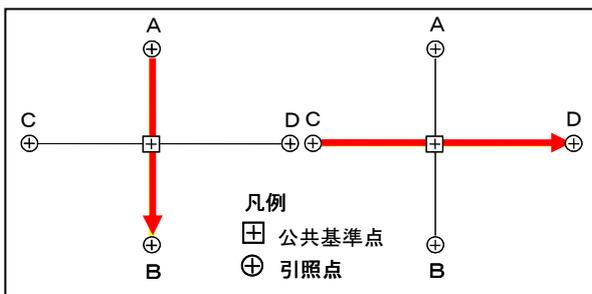


【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
基準点から 30m 以内の地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ 使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (イ) B引照点は、A引照点にTSを設置し、その視準線上に設置する。
- (ウ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
(資料1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。(エスロンテープ 使用)
- (エ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。



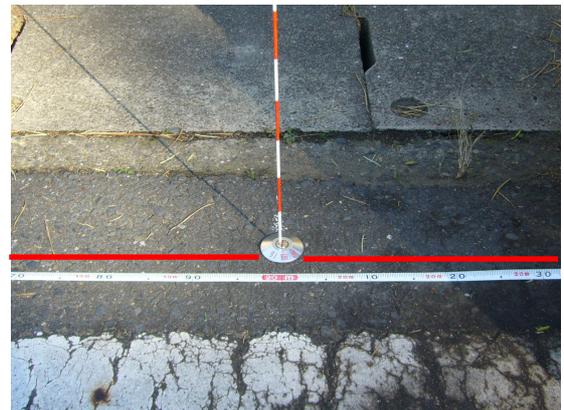
A 引照点でのTSによる視準(A引照点～基準点～B引照点)



引照点設置地点
チョーク墨出し器によるマーキング

(注意点)

- ・引照点が1点でも亡失するとTSによる直線が再現できないため復元できない。この場合、基準点と引照点の間に補助引照点を設けると良い。引照点～補助引照点～基準点の距離の比は、(3:1)とする。

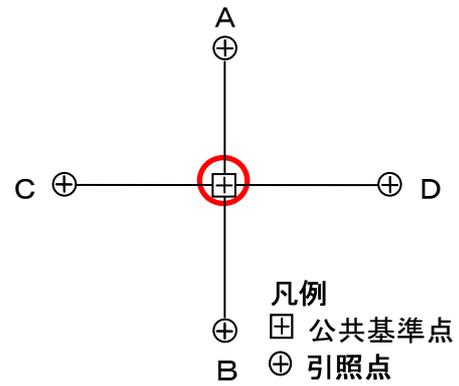


引照点設置後の点検

TS法 (X型) その2

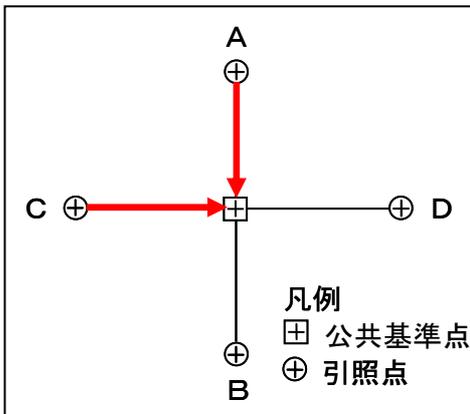
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を実施し精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点にTSを整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

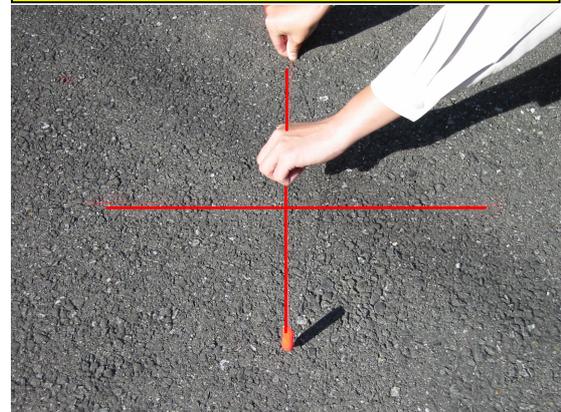


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



A引照点でのTSによる視準(A引照点～復元地点～B引照点)



視準方向にマーキング

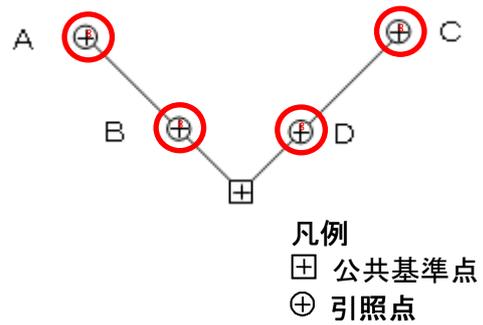


基準点埋設後の点検

TS法 (V型) その1

【引照点の設置概要】

- ① A引照点にTSを整置し、基準点を視準して、A引照点～B引照点～基準点の点間距離の比(3:1)の地点にB引照点を決定し、引照点を設置する。
- ② C引照点にTSを整置し、基準点を視準して、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比(3:1)の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点と基準点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ③ B、D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から30m以内の地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ使用)ただし、A引照点～B引照点～基準点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点は、A引照点にTSを整置し、基準点との視準線上に設置する。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
- (資料1) ただし、B引照点の設置位置は、A引照点～B引照点～基準点の点間距離の比(3:1)の地点とする。(エスロンテープ使用)
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) B、D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。

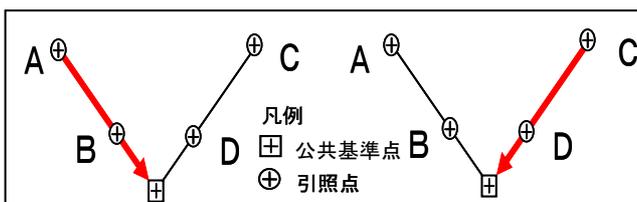


A引照点でのTSによる視準(A引照点～B引照点～基準)



引照点設置地点

チョーク墨出し器によるマーキング



(注意点)

- ・施工区域が拡大すると一度に引照点を亡失することが考えられる。
- ・引照点が1点でも亡失すると復元できない(補助引照点を設けることもできない)。

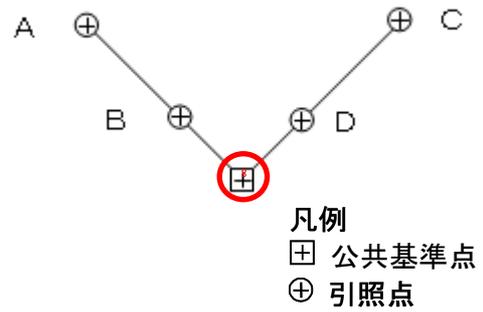


水平距離の測定(B・D引照点～基準点)

T S法 (V型) その2

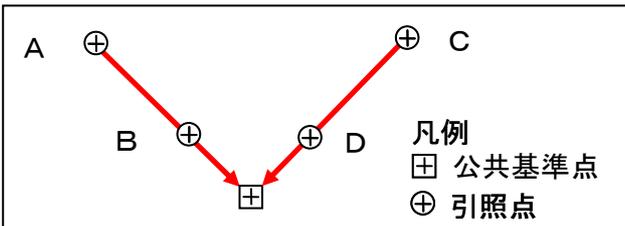
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点にTSを整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

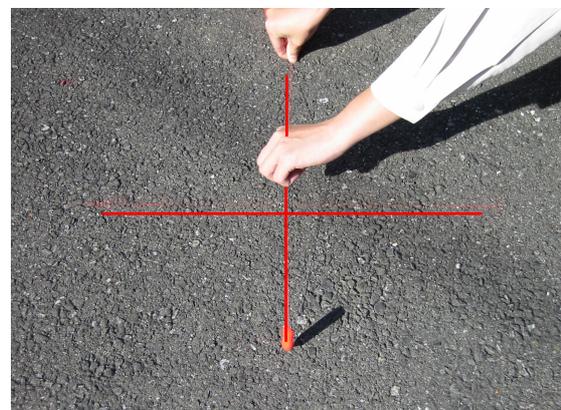


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



A引照点でのTSによる視準(A引照点～B引照点～復元地点)



視準方向にマーキング

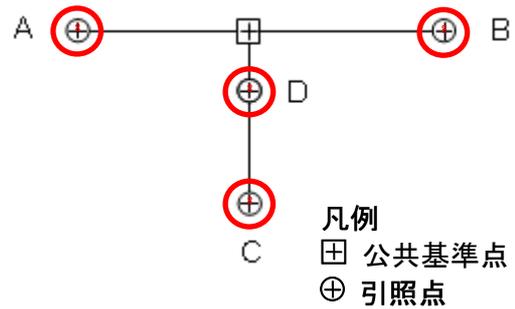


基準点埋設後の点検

TS法（T型）その1

【引照点の設置概要】

- ① A、B引照点は基準点から 30m 以内に選定する。
- ② A引照点にTSを整置し、基準点を視準して、その直線上にB引照点を設置する。
- ③ C引照点は基準点から 30m 以内に選定する。
- ④ C引照点にTSを整置し、基準点を視準して、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比（3：1）の地点にD引照点を決定し、引照点を設置する。なお、C引照点は、A引照点とB引照点を結ぶ直線に対して、できるだけ直角方向に設置する。
- ⑤ D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



【引照点の設置手順】

- (ア) A・B引照点は道路工事等の影響がなくかつ、保全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から 30m 以内の地点にA引照点を設置する。(エスロンテープ 使用) ただし、A引照点～基準点～B引照点は直線上に設置するため、エスロンテープ等を用いて概略の直線を確認する。
- (ウ) B引照点は、A引照点にTSを整置し、基準点の視準線上に設置する。
- (エ) B引照点設置地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。B引照点を設置する。
- (資料 1) ただし、基準点からB引照点までの点間距離は基準点からA引照点までの点間距離と等しくする。(エスロンテープ 使用)
- (オ) C・D引照点の設置手順は、(ア)～(エ)と同じ。ただし、C引照点～D引照点～基準点の点間距離の比は（3：1）とする。なお、C・D引照点はA・B引照点の直線に対してできるだけ直角方向に設置する。
- (カ) D引照点と基準点の水平距離を測定する。この水平距離は基準点の復元の点検に使用できる。



A引照点でのTSによる視準(A引照点～基準点～B引照点)



引照点設置地点

チョーク墨出し器によるマーキング



(注意点)

- ・引照点が1点でも亡失するとTSによる直線が再現できないため復元できない。この場合、基準点と引照点の間に補助引照点を設け、引照点～補助引照点～基準点の距離の比は、（3：1）とする。

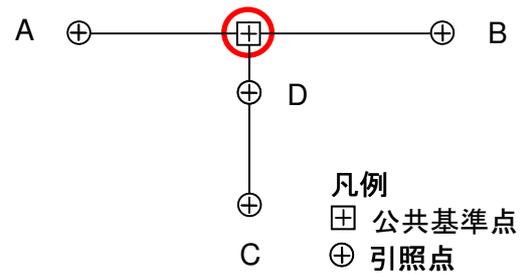


水平距離の測定(D引照点～基準点)
 水平距離の測定(基準点～D引照点)

TS法 (T型) その2

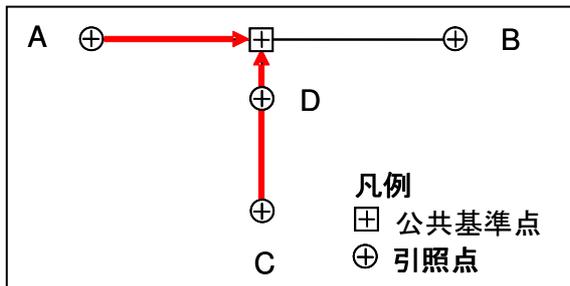
【公共基準点の復元概要】

- ① A引照点にTSを整置し、B引照点を視準して、その直線下の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。
- ② C引照点にTSを整置し、D引照点を視準して、その直線上の基準点復元地点付近に視準方向線をマーキングする。なお、各方向線の交点に基準点を設置する。
- ③ 埋設後、再度①、②を行って精度の確認を行う。



【公共基準点の復元手順】

- (ア) A引照点にTSを整置し、B引照点を視準する。
- (イ) 復元地点付近に墨出器等を用いて視準方向線のマーキングを行う。(資料1)
- (ウ) C・D引照点による手順は(ア)～(イ)と同じ。
- (エ) (ア)～(ウ)によるマーキングの交点に基準点を埋設する。(資料1)
- (オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。

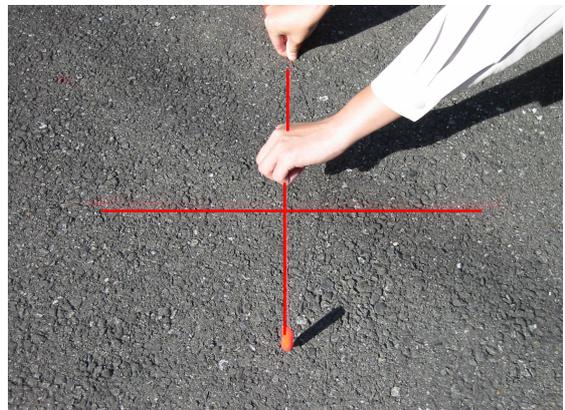


(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



A引照点でのTSによる視準(A引照点～復元地点～B引照点)



視準方向にマーキング

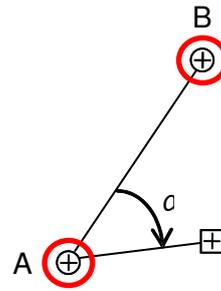


基準点埋設後の点検

放射法 その1

【引照点の設置概要】

- ①基準点の視準できる地点にA引照点を設置する。なお、基準点とA引照点の点間距離は30m以内とする。
- ②A引照点から視準できる地点にB引照点を設置する。なお、A引照点とB引照点の点間距離は①の点間距離の4倍以上とする。
- ③A引照点とB引照点を零方向とし、基準点までの水平角と距離を測定する。



凡例

- ⊞ 公共基準点
- ⊕ 引照点

【引照点の設置手順】

- (ア) 各引照点は道路工事等の影響がなくかつ、安全に適した地点を選定する。
- (イ) 基準点から30m以内の地点にA引照点を設置する。(スロテープ[®]使用)ただし、基準点・B引照点までの視通に支障がない地点を選定する。
- (ウ) B引照点は、A引照点からの視通が確保できる地点に設置する。ただし、基準点からB引照点までの点間距離は、基準点からA引照点までの点間距離の4倍以上とする。なお、周囲の状況により自然目標(避雷針)をB引照点と見なすことができる。
- (エ) A引照点にTSを整置する。B引照点を零方向とし、基準点までの水平角と距離を測定する。



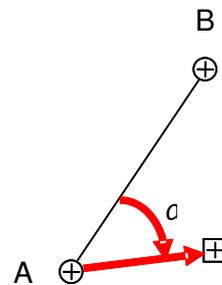
TSによる視準(A引照点～B引照点)

(注意点)

- ・引照点が亡失すると復元できない
 - ・零方向とした引照点が亡失すると復元できない。
- ただし、既設基準点をA、B引照点とした場合、他の基準点で代用できる場合がある。また、2組の放射法を確保しておく、1組亡失しても復元が可能である。



TSによる視準(A引照点～基準点)



凡例

- ⊞ 公共基準点
- ⊕ 引照点

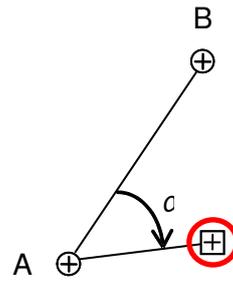
水平角と距離の測定

放射法 その2

【公共基準点の復元概要】

①A引照点にTSを設置し、B引照点を零方向として基準点までの水平角と距離を用いて測定する。基準点復元地点付近に視準線方向線をマーキングし、基準点を設置する。

②埋設後、再度①を行って精度の確認を行う。



凡例

⊕ 公共基準点

⊕ 引照点

【公共基準点の復元手順】

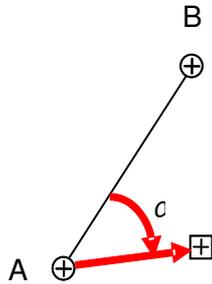
(ア) A引照点にTSを設置し、A引照点からB引照点を視準する。

(イ) B引照点と、基準点の(放射法その1 引照点の設置手順 エ)より得られた)水平角を用いて、復元地点付近を視準する。墨出器等を用いて視準線方向のマーキングを行う。(資料1)

(ウ) 水平距離により基準点の復元位置を決定する。

(エ) 基準点を埋設する。(資料1)

(オ) 埋設後、(ア)～(ウ)を再び実施し、精度の確認を行う。



凡例

⊕ 公共基準点

⊕ 引照点



視準方向にマーキング

(注意点)

- ・引照点設置時の注意事項と同じ。

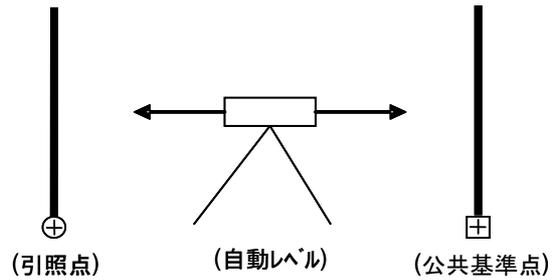


基準点埋設後の点検

標高の保全・復元 その1

【標高の保全概要】

- ①視準距離は等しく、かつ、レベルはできる限り高低差を観測する2点を結ぶ直線上に設置する。
- ②標尺の零目盛誤差を消去するため同一の標尺を使用する。
- ③読定単位は1mmとする。

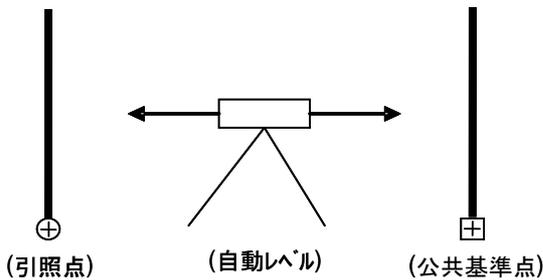


【標高の保全手順】

- (ア) 引照点の視通に影響がない堅固な地点にレベルを整置する。ただし、高低差を観測する全ての引照点への視通に支障がない地点とする。
- (イ) 基準点と2点以上の引照点との高低差を測定する。ただし、観測は往復観測とし、零目盛誤差を消去するため、使用する標尺は1本とする。
- (ウ) (イ) で得られた高低差と基準点の標高より、引照点の標高を求める。



高低差の観測(基準点)



高低差の観測(引照点)

(注意点)

- ・引照点と基準点の高低差は3級レベル又はTSを用いて測定する。なお、レベルを使用しない場合は単観測昇降式等で求めることができる。単観測昇降式とは、TSにより、目標点の高低差を順次測定する方法である。

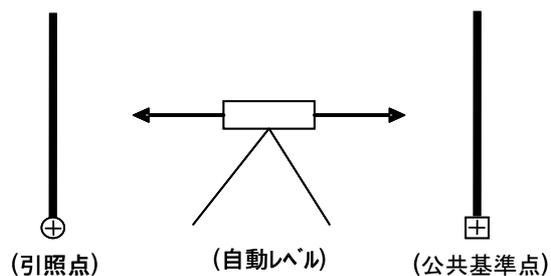


高低差の観測(引照点)

標高の保全・復元 その2

【標高の復元概要】

- ① 視準距離は等しく、かつ、レベルはできる限り高低差を観測する2点を結ぶ直線上に設置する。
- ② 標尺の零目盛誤差を消去するため同一の標尺を使用する。
- ③ 読定単位は1mmとする。



【標高の復元手順】

- (ア) 引照点の視通に影響がない堅固な地盤にレベルを整置する。ただし、高低差を観測する全ての引照点への視通に支障がない地点とする。
- (イ) 基準点と2点以上の引照点との高低差を測定する。ただし、観測は往復観測とし、零目盛誤差を消去するため、使用する標尺は1本とする。
- (ウ) (イ) で求めた高低差と引照点の標高より、基準点の標高を求める。

(注意点)

- ・ 引照点設置時の注意事項と同じ。



高低差の観測(基準点)

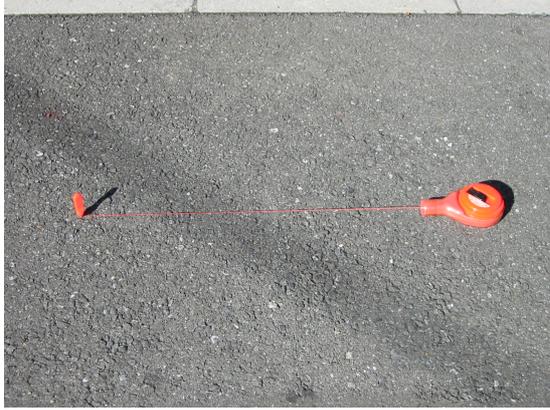


高低差の観測(引照点)



高低差の観測(引照点)

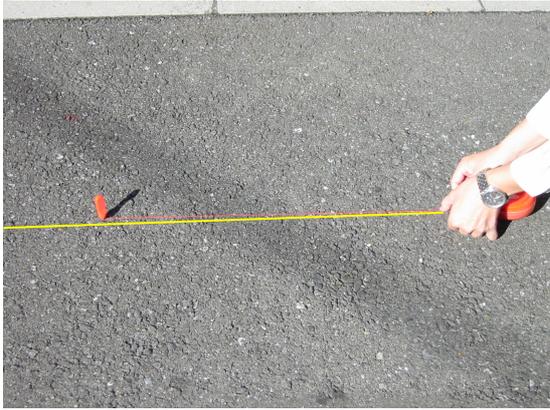
(資料1)・チョーク墨出し器による引照点及び基準点の埋設方法



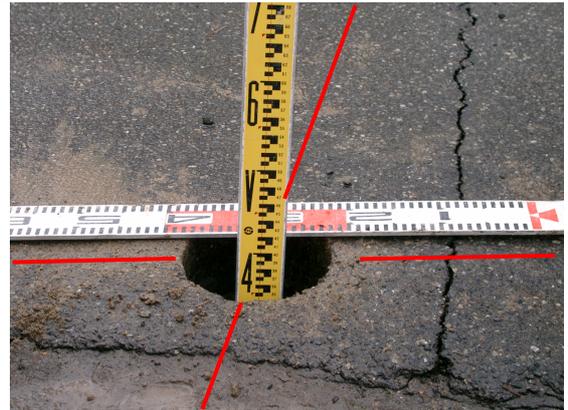
1. チョーク墨出し器の使用



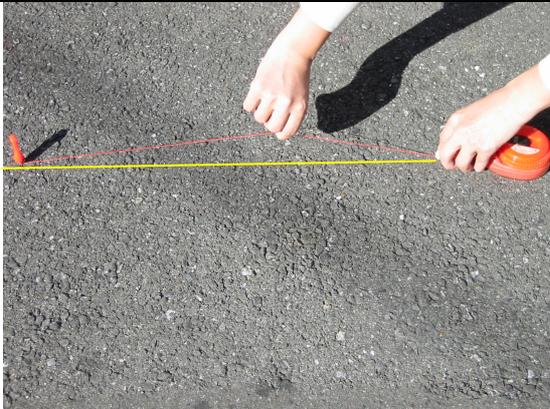
5. 掘削（近景1）



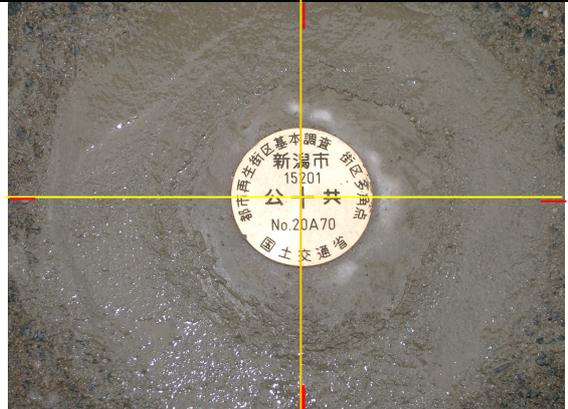
2. 水系にチョーク墨出し器の糸を沿える。



6. 掘削（近景2）



3. チョーク墨出し器の糸を持ち上げ、放す。

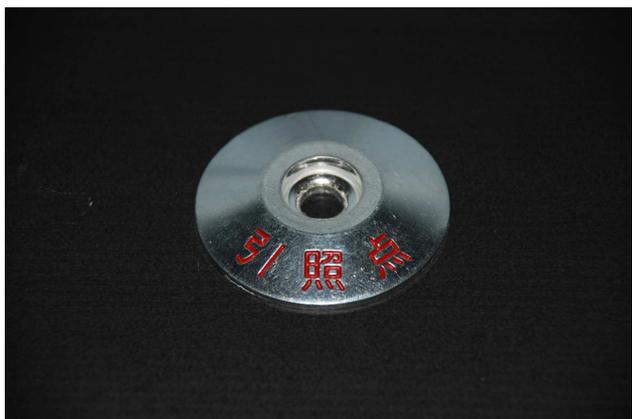


7. 基準点（引照点）の点検



4. チョーク粉が路面に付着する。

標識の写真



(引照点：大)



(引照点：大)



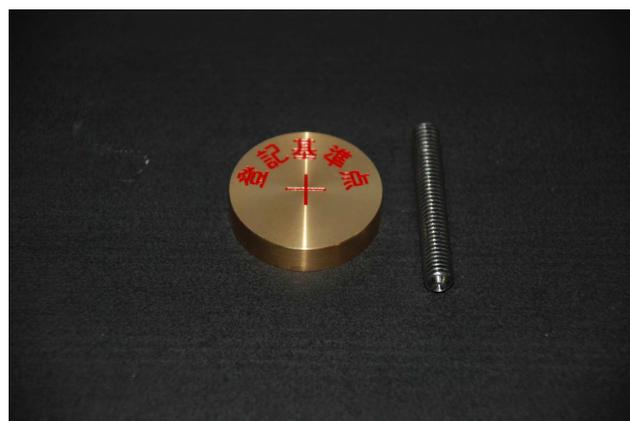
(引照点：小)



(引照点：小)

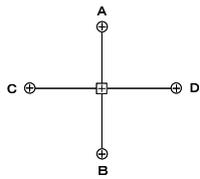
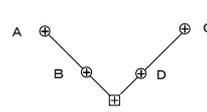
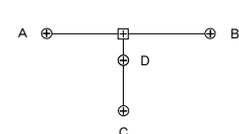
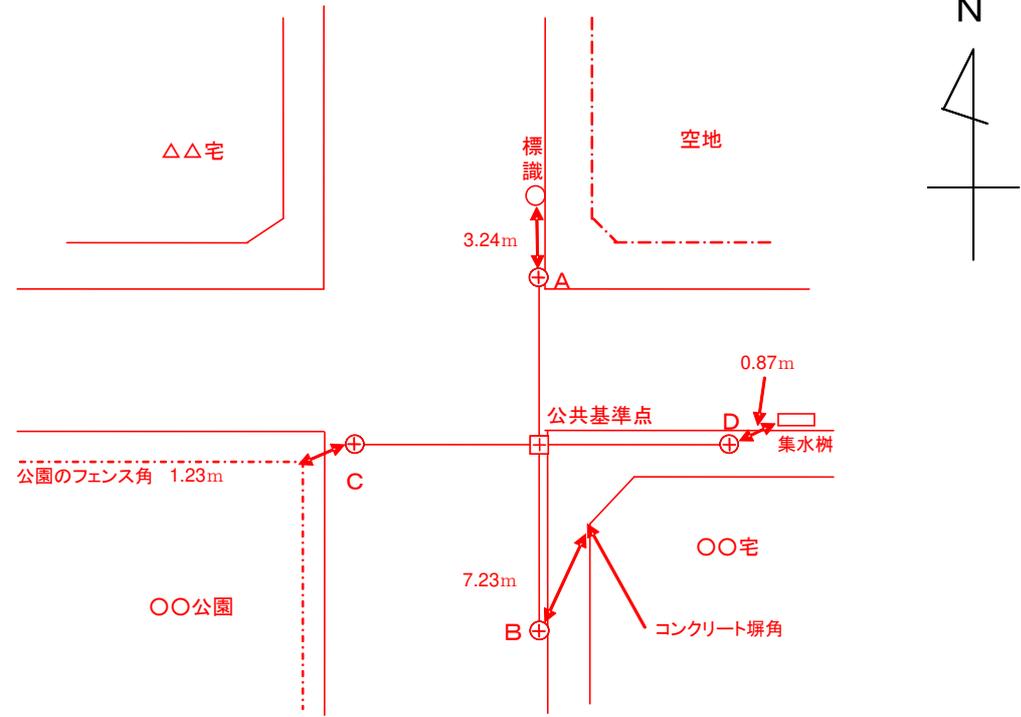


(引照点：登記基準点)



(引照点：登記基準点)

引照点成果表

公共基準点名称	10A01	所在地	〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地先
		所有者・管理者	〇 〇 市
引照点埋設年月日	平成 〇 年 〇 月 〇 日	観測年月日	平成 〇 年 〇 月 〇 日
引照点標識の種類	金 属 標	埋 設 法	地 上
作業者 (所属・氏名)	株式会社 〇〇〇〇		
1. 復元手法	(X 型) · (Y 型) · (T 型)		
水系法 ・ レーザー法 ・ TS法			
2. 構造物引照法	水平距離 (m)	3. 放 射 法	
A引照点	—	取り付け方向	〇〇マンション (避雷針)
B引照点	—		° / "
C引照点	—	水平角Φ	—
D引照点	—	水平距離 (m)	—
4. 高 低 差		備考	
公共基準点～A引照点	0.018m		
公共基準点～B引照点	0.027m		
公共基準点～C引照点	0.022m		
公共基準点～D引照点	—		
<p>見取り図</p> 			

調製年月日 平成〇年〇月〇日

位置復元に使用する主要機器、人員及び所要時間

No.	名称	主要機材	必要人員	所要時間		備考
				引照点の設置	公共基準点の復元	
1	構造物引照法	鋼巻尺	2	1.5 時間	1.5 時間	
2	水系法 (X型)	水系	3	1 時間	0.5 時間	
3	水系法 (V型)		3			
4	水系法 (T型)		3			
5	レーザー法 (X型)	レーザー基準出し器	2	1 時間	1 時間	
6	レーザー法 (V型)		2			
7	レーザー法 (T型)		2			
8	T S 法 (X型)	T S	2	1 時間	1 時間	
9	T S 法 (V型)		2			
10	T S 法 (T型)		2			
11	放射法	T S	2	1 時間	1 時間	
12	標高の保全・復元	レベル	2	0.5 時間	0.5 時間	引照点 4 点として

※所要時間については、引照点の設置及び公共基準点の復元位置の特定に要する作業時間

※標高の保全・復元については、レベルによる高低差の測定に要する作業時間

※公共基準点の撤去及び再設に伴う作業時間は除く