

ノンプリズム方式を用いる場合の手引き

平成25年3月

関 東 地 方 整 備 局

ノンプリズム方式を用いる場合の手引き (プリズム方式との相違点)

「T Sを用いた出来形管理要領（舗装工事編） 平成 24 年 3 月」（以下標準版要領と呼ぶ）では、トータルステーション（以下T S）を用いるにあたりプリズム方式を標準として実施することとしており、プリズム方式を踏まえた出来形管理実施手順、留意点、基準及び規格値等を記載している。

本手引きは、ノンプリズム方式活用に関わる対応と注意点を取りまとめたもので、施工者からの実施希望があった場合これを円滑に実施可能とすることを目的として作成した。

ノンプリズム方式による計測機能については、計測用光波の反射対象が施工毎に一定でないため一律な精度を確保することに課題があること又、隅角部等計測困難な形状が存在することが指摘されている。しかし施工管理の効率化や安全性確保等に寄与するツールとして有効活用が期待されていることから、受注者が現場条件を踏まえて施工現場で計測値確認を行うことで活用可能とした。

※ 本手引きで示した事項は平成 24 年時点の参考値であり、T S 機器及びその技術は日々開発・改良が続けられている。

手引きで示した条件と異なるノンプリズム方式活用についても、本手引きによる計測値の確認を個別の現場で受注者の責任によって実施することでこの活用をさまたげない。

1. ノンプリズム方式の適用の範囲について

（標準版要領の関連箇所：「1. 2 適用の範囲」）

・ノンプリズムを用いる場合の適用の工種はプリズム版と同様であるが、適用対象とする出来形管理項目については厚さ（基準高さ）に適用する。

2. ノンプリズム方式を用いる場合の施工計画書に記載すべき内容について

（標準版要領の関連箇所：「1. 5 施工計画書」）

・使用機器・ソフトウェアの確認については、標準版要領と同様に実施する。

3. 出来形管理用 T S 本体の計測性能および精度管理について

（標準版要領の関連箇所：「2. 2 出来形管理用 T S の計測性能及び精度管理」）

1) ノンプリズム方式の利用判断

・ノンプリズム方式は、以下に示す留意点を踏まえ、現場で実施する事前確認方法に従い、プリズム方式に対する計測値の差が規定の値以下であることを確認した上で、施工時の判断をもって使用することが出来る。

※ ノンプリズム方式の計測値は、計測条件の影響を受けプリズム方式に比較し差異が大きくなる場合があるが下記の効果が期待される。

- ① 出来形計測点付近にプリズムを持った計測員を立ち入らせる必要が無くなるため、重機や通行車両の通る本線内等での計測作業の安全性が向上し、また、工事測量時の車線規制が不要となる。
- ② 計測点を自動的に視準しノンプリズム方式で計測する機能を用いることにより、プリズム方式を用いる場合必要となる、計測点へのプリズムの誘導・マーキング作業が不要となり出来形計測作業の効率が向上する。

2) ノンプリズム方式適用上の留意点

- ・ ノンプリズム方式での出来形計測適用範囲は、視準距離 3.0 m以内を目安とする。

※ 計測対象となる路面への光波の入射角が小さくなると計測差異が大きくなる傾向がある。例として、計測対象となる路面が、TS から見て急な下り勾配になっている場合（勾配－6 %以下が目安）、TS を計測点に近づけるか、坂の下側から計測を行えるようTSを配置する等が必要である。

※ 計測対象の路面に水がたまっている状況では、レーザー光が乱反射し、ノンプリズム方式による計測ができない場合があるため、注意・対策が必要である。

3) ノンプリズム方式の事前確認方法

・ 施工者は出来形計測対象箇所において計測値確認を実施し、所要の計測値が得られる場合に限り、ノンプリズム方式を出来形計測に用いることが出来る。

・ 施工者は、「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート 解説」および「ノンプリズム方式TSの施工中の確認チェックシート 解説」に記載された確認方法にしたがって、施工前、施工中に、現場においてノンプリズム方式とプリズム方式の計測値の比較によりノンプリズム方式の計測値確認を実施して、所要の計測値が得られていることを確認する。

- ・ この結果は各チェックシートに記載し、監督職員に提出する。

4) その他の留意点

・ ノンプリズム方式にて計測を行う場合は、JIS C 6802 に定められるレーザー製品の安全基準を守ること。

4. 出来形計測方法

(標準版要領の関連箇所：「3. 5 出来形管理用 T S による出来形計測」)

- ・出来形計測作業には、プリズム方式とともにノンプリズム方式を用いることが出来る。
- ・ただし、ノンプリズム方式を用いる場合、次頁以降に示す方法にしたがって、ノンプリズム方式の事前確認を実施し、所要の計測値が得られることが確認された現場条件・視線距離の範囲内で、ノンプリズム方式を用いることが可能である（前掲3. 3）参照）

5. 出来形計測点

(標準版要領の関連箇所：「3. 6 5. 6 6. 6 出来形計測点」)

- ・標準版要領と同じ

6. 出来形管理資料

(標準版要領の関連箇所：「6. 出来形管理資料の作成」)

- ・受注者が提出すべき出来形管理資料および電子納品要領は、標準版要領と同じ

7. 出来形管理基準および規格値

(標準版要領の関連箇所：「7. 出来形管理基準及び規格値」)

- ・標準版要領と同じ

資料－1 ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート

受注者は、ノンプリズム方式による出来形計測を行う前に、現場にて本資料に記載の手順に従ってノンプリズム方式とプリズム方式の計測結果の比較を実施すること。また、受注者は、比較結果を本チェックシートに記載し、監督職員に提出する必要がある。

受注者は、本事前確認により、ノンプリズム方式にて所要の計測値が得られる場合に限り、これを確認した計測条件、視準距離の範囲内で、ノンプリズム方式を出来形計測に適用することが出来る。

平成 年 月 日

工 事 名 :

受注会社名 :

作 成 者 :

ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート

受注者は、ノンプリズム方式によるTS計測の着手前に下記の手順で使用するTSの計測値について事前確認を行い、結果を本チェックシートに記載して監督職員に提出すること。

- ・ 現場内等の安全が確保された任意の位置に計測点を5点配置する。
- ・ 計測点の配置は、測定距離3～30mの間で概ね等間隔になるようにする。
- ・ 計測点の高さ（z座標）をプリズム方式で各点2回ずつ計測し、結果を下表に記入する。
- ・ プリズム計測完了後、プリズムを立てた状態を保ちながら、TSの望遠鏡の向きを操作し、望遠鏡内に見える十字線のセンターの位置をピンポイントの先端の位置に合わせる。
- ・ ノンプリズム方式で各点2回ずつ計測し、結果を下表に記入する。
- ・ プリズム方式とノンプリズム方式で計測した高さ(z座標)の差が下表のチェック内容を満足することを確認し、「チェック結果」欄に“○”と記入する。

■計測条件記入欄

天候	気温	路面の乾湿の状態	計測対象層の性状		
			種別 (例：下層路盤 等)	排水性or 密粒度	色 (カラー舗装の場合)
		乾・湿			

■計測結果記入欄

チェック対象		視準距離 (m)	高さ計測値(m)※1 (小数点第3位(mmの位) まで記入)		高さ計測値の差 (mm) ③ (=②－①)	チェック内容	チェック結果
			プリズム方式	ノンプリズム方式			
			①Z座標	②Z座標			
①点目	1回目					高さ計測値の 差（本表③欄） が±3mm以内か ？	
	2回目						
②点目	1回目						
	2回目						
③点目	1回目						
	2回目						
④点目	1回目						
	2回目						
⑤点目	1回目						
	2回目						
全点（5点×2回）の高さ計測値の差の平均値(mm)						高さ計測値の 差（本表③欄） の10点の平均 値が±1.5mm以 内か？	
本事前確認を実施した箇所（例）測点 No.○～No.○)							
計測可能と判断した視準距離（m）							

※1：プリズム方式とノンプリズム方式の計測値（各点2回、合計10回）を記入

ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート 解説

ノンプリズム方式の計測値確認手順と留意点を以下に示す。

1. 計測点の設置

- ・現場内等の安全が確保された任意の位置に計測点を5点配置する。
- ・計測点は出来形計測を実際に行う区間内かその付近に配置する。
- ・計測点の配置は、測定距離3～30mの間で概ね等間隔になるようにする。
- ・例) ①点目:3m程度, ②点目:10m程度, ③点目:17m程度, ④点目:23m程度, ⑤点目:30m程度
- ・計測点に水がたまっている箇所には計測点を配置しないこと。
- ・計測対象の路面に急勾配(6%程度以上が目安)がある現場では、TSから見て計測点が下り勾配の路面に位置しないように、TSと計測点を配置する。

2. 高さ計測結果の確認

(1) プリズム方式による計測

- ・計測点にプリズムを設置する。プリズムを付けるピンポールには、先端が平らなものを用い、ピンポール先端が路面の窪みに刺さらないようにする(図-1左参照)。ピンポールの下に平滑で小さいプレートを設置しても良い。この場合プレートの厚みを高さ計測値から差し引く。
- ・プリズムをTSで視準し、高さ(z座標)を各点2回計測し、計測結果をチェックシートに記入する。
- ・

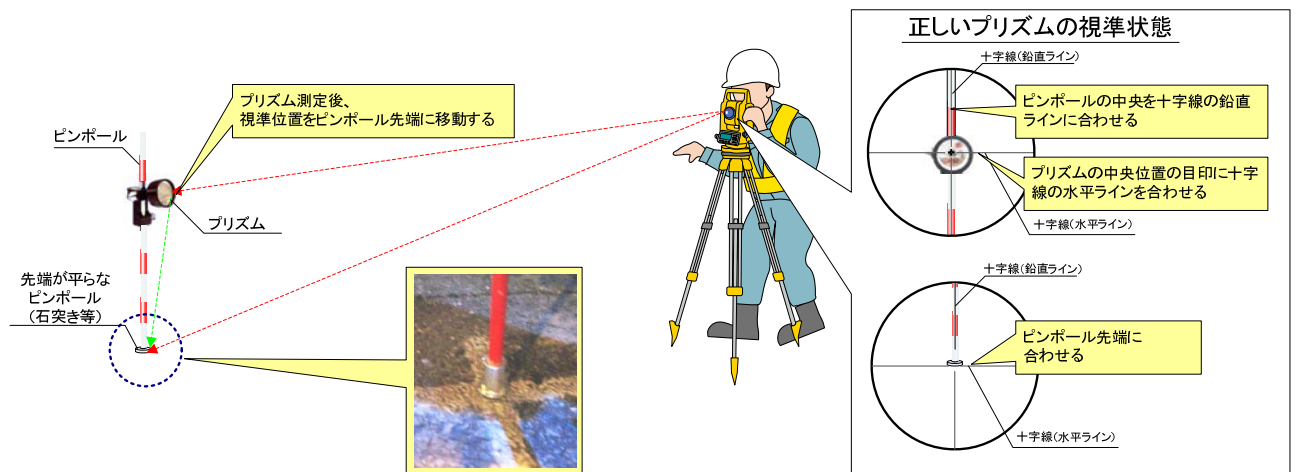


図-1 プリズムを視準する位置

(2) ノンプリズム方式による計測

- ・プリズム計測完了後、そのままプリズムを立てた状態を保ちながら、望遠鏡内の十字線をピンポールに沿わせて、ピンポール先端(石づき等)に合わせる。
- ・ピンポールやプレートを計測点から外し、ノンプリズム方式にて高さ(z座標)を各点2回計測し、計測結果をチェックシートに記入する。

(3) プリズム方式とノンプリズム方式で計測した“高さの差”の確認

- ・プリズム方式とノンプリズム方式で計測した“高さの差”を算出し、結果をチェックシートに記入する。
- ・“高さの差”が全て±3mm以内であることを確認した後、チェックシートの該当欄に“○”を記入する。
- ・“高さの差”の10点の平均値が±1.5mm以内であることを確認した後、チェックシートの該当欄に“○”を記入する。

No.6	0.013EP寄	×
■高さ プリズム方式 245.123m		
ノンプリズム方式 245.122m		
■高さの差 1mm		
戻る	モード	
記録	測距	

図-2 高さの差を確認する画面例

資料－2 ノンプリズム方式TSの施工中の確認チェックシート

受注者は、ノンプリズム方式による計測を行う場合、施工中適宜、現場にてノンプリズム方式の計測値確認を本資料に記載の手順に沿って行う必要がある。施工前にノンプリズム方式の計測値確認を実施した計測対象面と、粒度、路面の色が異なる路盤、アスファルト舗装等を対象として出来形計測を行う場合は必ず、再度ノンプリズム方式TSの計測値確認を実施する。また、確認結果を本チェックシートに記載し、監督職員に提出する必要がある。

平成 年 月 日

工 事 名 :

受注会社名 :

作 成 者 :

ノンプリズム方式TSの施工中の確認チェックシート

受注者は、「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート」による確認時とは粗度、色等が異なる舗装面を対象としてノンプリズム方式による出来形計測を行う場合、ノンプリズム方式の計測値確認を行い、結果を本チェックシートに記載して監督職員に提出すること。

- ・ノンプリズム方式にて出来形計測を行う計測点のうち、TSの設置点より最も遠い計測点から概ね等間隔に5点選定し、全点又は遠方より3点計測する。
- ・計測点の配置は、測定距離3～30mの間で選定する。
- ・計測点の高さ(z座標)をプリズム方式で各点2回ずつ計測し、結果を下表に記入する。
- ・プリズム計測完了後、プリズムを立てた状態を保ちながら、TSの望遠鏡の向きを操作し、望遠鏡内に見える十字線のセンターの位置をピンボールの先端の位置に合わせる。
- ・ノンプリズム方式で各点2回ずつ計測し、結果を下表に記入する。
- ・プリズム方式とノンプリズム方式で計測した高さ(z座標)の差が下表のチェック内容を満足することを確認し、「チェック結果」欄に“○”と記入する。

■計測条件記入欄

天候	気温	路面の乾湿の状態	計測対象層の性状		
			種別 (例：下層路盤 等)	排水性or 密粒度	色 (カー舗装の場合)
		乾・湿			

■計測結果記入欄

チェック対象		視準距離 (m)	高さ計測値(m)※1 (小数点第3位(mm)の位 まで記入)		高さ計測値の差 (mm) ③ (=②－①)	チェック内容	チェック結果
			プリズム方式	ノンプリズム方式			
			①Z座標	②Z座標			
①点目	1回目					高さ計測値の 差(本表③欄) が±3mm以内か ?	
	2回目						
②点目	1回目						
	2回目						
③点目	1回目						
	2回目						
④点目	1回目						
	2回目						
⑤点目	1回目						
	2回目						
全点(5点×2回)の高さ計測値の差の平均値(mm)又は 遠方より3点(3×2回)の高さ計測値の差の平均値(mm)						高さ計測値の 差(本表③欄) の平均値が± 1.5mm以内か?	
本事前確認を実施した箇所(例)測点No.○～No.○)							
計測可能と判断した視準距離(m)							

※1：プリズム方式とノンプリズム方式の計測値を記入

ノンプリズム方式TSの施工中の確認チェックシート 解説

ノンプリズム方式の施工中の計測値確認手順と留意点を以下に示す。

1. 施工中の確認の実施時期

「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート」により計測値確認を行った路面表面の粗度や色と、出来形計測時点での粗度や色とが異なる場合、出来形計測開始前に、本チェックシートに沿って計測値の確認を実施する。

例えば、路面切削工において、「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート」による計測値確認を、路面切削前の表層で実施した場合、表層に対して路面切削後の路面の粗度は大きく異なるため、出来形計測前に本チェックシートを用いた計測値の再確認を実施する必要がある。同様に、路盤施工後、舗設完了後についても再度本チェックシートを用いた計測値の確認を実施する。

なお、下層路盤と上層路盤を施工する場合や、基層・中間層・表層等を舗設する場合について、使用材料の粒度や色に著しい違いが無い場合は、路面の粗度・色に違いは無いと見なし、計測値確認は下層路盤や基層の出来形計測実施前に実施すれば良い。

また、計測対象の路面の材料が同じ層の出来形管理を、TSを盛替えながら実施する場合については、出来形計測前に精度確認を実施すれば、TSを盛替える毎に精度確認を実施する必要は無い。

2. 計測点の設置

- ・ ノンプリズム方式にて出来形計測を行う点のうち、TSの設置点から最も遠い位置にある測点より概ね等間隔に5点選定し、全点又は遠方より3点計測する。
- ・ 計測点の配置は、測定距離3～30mの間で選定する

3. 高さ計測結果の確認

(1) プリズム方式による計測

「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート 解説」の「2. 高さ計測結果の確認」と同様の手順で計測を行う。

(2) ノンプリズム方式による計測

「ノンプリズム方式TSの事前確認チェックシート 解説」の「2. 高さ計測結果の確認」と同様の手順で計測を行う。

(3) プリズム方式とノンプリズム方式で計測した“高さの差”の確認

- ・ プリズム方式とノンプリズム方式で計測した“高さの差”を算出し、結果をチェックシートに記入する。
- ・ “高さの差”が全て±3mm以内であることを確認した後、チェックシートの該当欄に“○”を記入する。
- ・ “高さの差”の10点又は6点の平均値が±1.5mm以内であることを確認した後、チェックシートの該当欄に“○”を記入する。