

**3次元計測技術を用いた
出来形管理の監督・検査要領
（法面工編）（案）**

令和7年3月

国 土 交 通 省

はじめに

i-Construction は、情報通信技術の適用により高効率・高精度な施工を実現するものであり、工事施工中においては、施工管理データの連続的な取得を可能とするものである。そのため、施工管理においては従来よりも多くの点で品質管理が可能となり、これまで以上の品質確保が期待される。

施工者においては、実施する施工管理にあつては、施工管理データの取得によりトレーサビリティが確保されるとともに、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成に係る負荷の軽減等が可能となる。また、発注者においては、従来の監督職員による現場確認が施工管理データの数値チェック等で代替可能となるほか、検査職員による出来形・品質管理の規格値等の確認についても数値の自動チェックが今後可能となるなどの効果が期待される。

今後、現場のニーズや本技術の目的に対し、更なる機能の開発等技術的發展が期待され、その場合、本要領についても開発された機能・仕様に合わせて改訂を行うこととしている。

なお、本要領は、施工者が行う施工管理に関する要領と併せて作成しており、施工管理については、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」の最新版を参照していただきたい。

目 次

第1章 目 的	1
第2章 活用のメリット	1
2-1 工事目的物の品質確保	1
2-2 業務の効率化	1
第3章 要領の対象範囲	1
第4章 用語の説明	1
第5章 監督職員の実施項目	2
5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認	2
5-2 基準点の指示	4
5-3 設計図書の3次元化の指示	4
5-4 工事基準点等の設置状況の把握	4
5-5 3次元設計データチェックシートの確認	4
5-6 精度確認試験結果報告書の把握	4
5-7 出来形管理状況の把握	5
第6章 検査職員の実施項目	6
6-1 出来形計測に係わる書面検査	6
6-2 出来形計測に係わる実地検査	7
第7章 管理基準及び規格値等	8
7-1 出来形管理基準及び規格値	8
7-2 品質管理及び出来形管理写真基準	8
参考資料【監検】－1	10
通常工事と「各3次元計測技術を用いた出来形管理」における監督・検査の 相違点比較一覧	
参考資料【監検】－2	11
3次元設計データチェックシート	

第1章 目 的

本要領は、空中写真測量（UAV）、地上写真測量、地上型レーザースキャナー（以下、TLS）、地上移動体搭載型レーザースキャナー（以下、地上移動体搭載型LS）、無人航空機搭載型レーザースキャナー（以下、無人航空機搭載型LS）、TS（ノンプリズム方式）、TS等光波方式、RTK-GNSSを用いた、法面工における出来形管理に係わる監督・検査業務に必要な事項を定め、監督・検査業務の適切な実施や更なる効率化に資することを目的とする。

また、受注者に対しても、施工管理の各段階（工事測量、3次元設計データの作成、施工中の出来形確認・出来高確認、施工後の出来形確認・出来高確認、出来形管理帳票の作成）で、より作業の確実性や自動化・省力化が図られるように、出来形管理、出来高管理が効率的かつ正確に実施されるための適応範囲や具体的な実施方法、留意点等を示したものである。

第2章 活用のメリット

各3次元計測技術を活用することによるメリットは、工事測量や出来形計測、数量算出など施工段階での計測作業の効率化や安全性向上を中心としたメリットとなる。

今回、3次元計測技術の機能を踏まえた「3次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領（法面工編）（案）」策定による発注者における主なメリットは、以下のとおりである。

2-1 工事目的物の品質確保

- 1) 2次元データから3次元設計データを作成するため、図面の照査が確実
 - ・詳細については、「5-5 3次元設計データチェックシートの確認」を参照。
- 2) 3次元計測技術を利用することで、安全で効率的に出来形の監督・検査が可能
 - ・詳細（監督職員対応）については、「5-7 出来形管理状況の把握」を参照。

2-2 業務の効率化

- 1) 3次元設計データの作成による図面の照査が効率化
 - ・詳細については、「5-5 3次元設計データチェックシートの確認」を参照。
- 2) 実地検査における計測作業を効率化
 - ・詳細については、「6-2 出来形計測に係わる実地検査」を参照。
- 3) 写真管理基準の効率化が可能
 - ・詳細については、「7-2 品質管理及び出来形管理写真基準」を参照。

第3章 要領の対象範囲

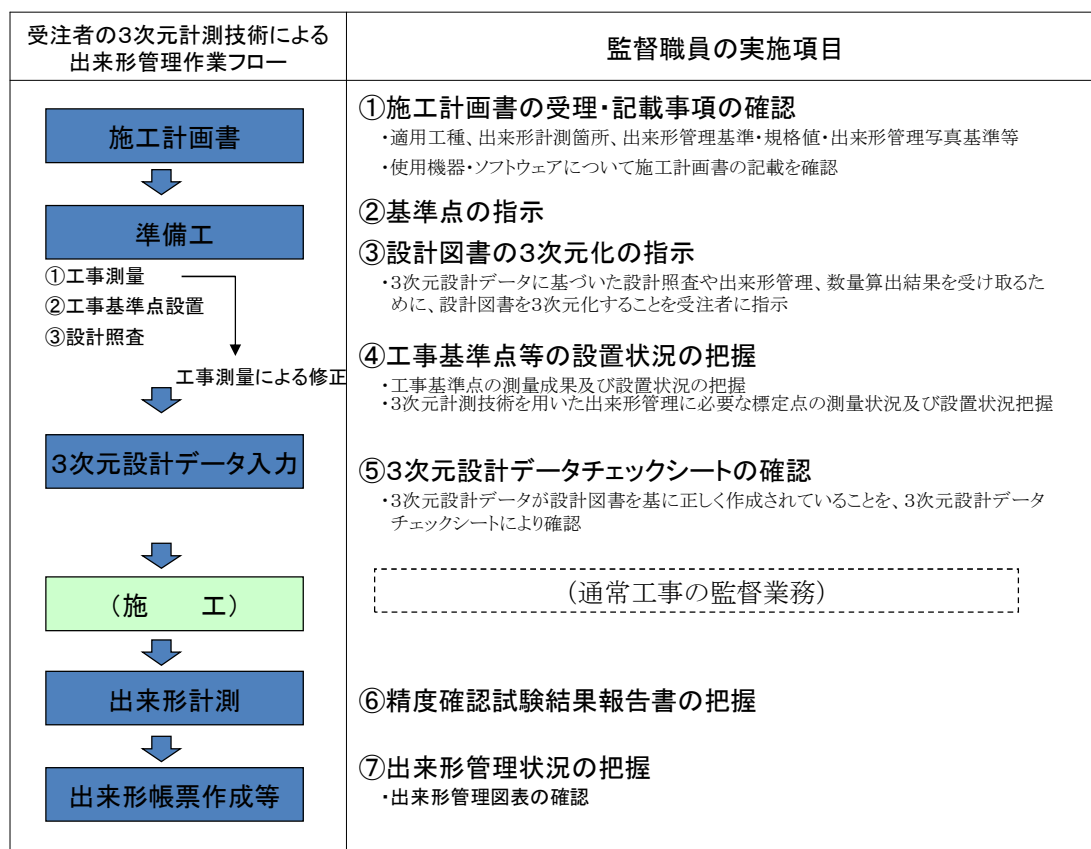
本要領の対象範囲は、空中写真測量（UAV）、地上写真測量、TLS、地上移動体搭載型LS、無人航空機搭載型LS、TS（ノンプリズム方式）、TS等光波方式、RTK-GNSSを用いた法面工の出来形管理を対象とする。

第4章 用語の説明

用語の説明については「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」を参照。

第5章 監督職員の実施項目

本要領を適用したICT活用工事において、空中写真測量（UAV）、TLS、地上移動体搭載型LS、無人航空機搭載型LS、TS（ノンプリズム方式）、TS等光波方式、RTK-GNSSを用いた法面工についての出来形管理の監督職員の実施項目は、以下の項目とする。



図－1 監督職員の実施項目

<本施工前及び工事施工中>

5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認

受注者から提出された施工計画書の記載内容をもとに、下記の事項について確認を行う。

1) 適用工種の確認

本要領では、ICT活用工事において、3次元計測技術を用いて3次元計測技術を用いた出来形管理を実施するものである。監督職員と協議の上実施してよい。適用工種の例として表－1に示す。

表－１ 適用工種（例）

編	章	節	工種	対象とする 出来形測定項目	対象外の出来形 測定項目
土木工事 共通編	一般施工	法面工	植生工、吹付工 (コンクリート) (モルタル)	法長 延長	厚さ
			法枠工 (現場打法枠工) (現場吹付法枠工)	法長、幅、 高さ、延長 枠中心間隔	
道路編	道路改良	落石雪害 防止工	落石防止網工	幅、延長	
			落石防護柵工	高さ、延長	
			防雪柵工	高さ、延長 基礎（幅・高さ）	
			雪崩予防柵工	高さ、延長 基礎（幅・高さ）	アンカー長（打 込み・埋込み）
	道路修繕	落石雪害 防止工	落石防止網工	幅、延長	
			落石防護柵工	高さ、延長	
			防雪柵工	高さ、延長 基礎（幅・高さ）	
			雪崩予防柵工	高さ、延長 基礎（幅・高さ）	アンカー長（打 込み・埋込み）

2) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認

「設計図書」及び「出来形管理基準及び規格値」の測定基準に基づいた出来形計測箇所が記載されていることを確認する。

3) 使用機器・ソフトウェア名記載の確認

出来形管理に使用する３次元計測技術本体及びソフトウェアについては、下記の項目及び方法で確認する。

① ３次元計測技術本体

本要領では以下の出来形管理について３次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）で定める所定の性能を有する３次元計測技術を利用することができる。

監督職員は、出来形管理等に使用される３次元計測技術の種別とその計測性能が施工計画書に記載されていることを確認する。

- ・ＴＳ等光波方式
- ・ＴＳ（ノンプリズム方式）
- ・ＲＴＫ－ＧＮＳＳ
- ・ＴＬＳ
- ・地上移動体搭載型ＬＳ
- ・空中写真測量（ＵＡＶ）

- ・ 無人航空機搭載型 L S
- ・ 地上写真測量

②使用するソフトウェア

3次元計測技術を用いた出来形管理は、従来の断面における幅、法長、延長などの寸法値において3次元計測技術を用いて計測した3次元座標の点間距離から算出する手法である。

監督職員は、出来形管理等に使用されるソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）が施工計画書に記載されていることを確認する。

5-2 基準点の指示

監督職員は、工事に使用する基準点を受注者に指示する。基準点は、4級基準点及び3級水準点（山間部では4級水準点を用いてもよい）、若しくはこれと同等以上のものは国土地理院が管理していなくても基準点として扱う。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

5-3 設計図書の3次元化の指示

監督職員は、設計図書が2次元図面の場合、3次元設計データ（中心線形データ、横断形状、3次元の面的なデータ）に基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示する。。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

5-4 工事基準点等の設置状況の把握

監督職員は、受注者から工事基準点に関する測量成果を受領した段階で、工事基準点が、指示した基準点をもとにして設置したものであること、また、精度管理が適正に行われていることを把握する。

標定点を利用する場合は、指示した基準点あるいは工事基準点をもとにして設置したものであることを把握する。

5-5 3次元設計データチェックシートの確認

監督職員は、3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを、受注者が確認し提出された「3次元設計データチェックシート（参考資料【監検】－2）」により確認する。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

5-6 精度確認試験結果報告書の把握

監督職員は、受注者が実施3次元計測技術の計測性能あるいは精度管理に関する資料を受領した段階で、出来形管理に必要な測定精度を満たす結果であることを把握する。

精度確認試験結果報告書の様式については「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）参考資料第1編 土工編」を参照。

5-7 出来形管理状況の把握

監督職員は、受注者の実施した出来形管理結果（出来形管理図表）を用いて出来形管理状況を把握する。

第6章 検査職員の実施項目

本要領を適用した出来形管理箇所における出来形検査の実施項目は、当面の間、下記に示すとおりである。

<工事検査時>

6-1 出来形計測に係わる書面検査

1) 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる施工計画書の記載内容

施工計画書に記載された出来形管理方法について、監督職員が実施した「施工計画書の受理・記載事項の確認結果」を工事打合せ簿で確認する。

（施工計画書に記載すべき具体的な事項については、本要領「5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認」項目を参照）

2) 設計図書の3次元化に係わる確認

設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿で確認する。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

3) 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる工事基準点等の測量結果等

出来形管理に利用する工事基準点や標定点について、受注者から測量結果が提出されていることを、工事打合せ簿で確認する。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

4) 3次元設計データチェックシートの確認

3次元設計データが設計図書（工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ）を基に正しく作成されていることを受注者が確認した「3次元設計データチェックシート（参考資料【監検】－2）」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

5) 利用する3次元計測技術の計測性能および精度管理に係わる報告書の確認

3次元計測技術が適正な測定精度を満たしていることを、各技術が該当する施工管理要領（案）に規定する報告書が提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

6) 出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認

出来形管理図表について、出来形管理基準に定められた測定項目、測定頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認する。

また、出来形座標確認ソフトウェアを用いて出来形として計測した座標が出来形管理すべき断面上にあることを確認する。

7) 品質管理及び出来形管理写真の確認

「7-2 品質管理及び出来形管理写真基準」に基づいて撮影されていることを確認する。

8) 電子成果品の確認

出来形管理や数量算出の結果等の工事書類が、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認する。ただし、同じ電子データがBIM/CIMの電子成果品として納品することが求められている場合は、重複して納品する必要はなく、受発注者が協議していずれか一方の納品を行えばよい。

電子成果品	・ 3次元設計データ※¹ (LandXML 又は TS-XML、オリジナルフォーマット等) (※1 3次元設計データは、中心線形データ、横断形状データ、面データとする) ・ 出来形管理資料 (出来形管理図表 (PDF) 又は、ビューアー付き 3次元データ) ・ 3次元計測技術による出来形評価用データ※² (CSV、LandXML、LAS 等のポイントファイル) ・ 3次元計測技術による出来形計測データ※² (LandXML 又は、オリジナルフォーマットの T I Nデータ) ・ 3次元計測技術による計測点群データ※² (CSV、LandXML、LAS 等のポイントファイル) ・ 工事基準点及びデータ (CSV、LandXML、SIMA 等のポイントファイル) ※2 について、T S 出来形管理を実施した場合は 3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出は不要。
-------	---

6-2 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、3次元計測技術を用いて、現地で自らが指定した項目（幅、法長、延長、高さの端部、枠中心間隔、）を構成する端部の座標計測を行い、2点の座標間の距離を算出することによって設計値と計測値の差が規格値内であるかを検査する。座標間の距離の算出手法は以下のとおりとする。

①法長を算出する方法

法長は、管理すべき断面上または測線上の法長の端部を構成する 2箇所を計測し、計測した 3次元座標間の斜距離を用いる。法長を分割して計測する場合は、分割位置の 3次元座標を計測し、各計測座標を結んだ斜距離の累積長さを法長とする。

②幅を算出する方法

幅は、管理すべき断面上または測線上の幅の端部を構成する 2箇所を計測し、計測した 3次元座標間の斜距離を用いる。幅を分割して計測する場合は、分割位置の 3次元座標を計測し、各計測座標を結んだ水平距離の累積長さを幅とする。

③延長を算出する方法

延長は、管理すべき測線上の延長の端部を構成する 2箇所を計測し、計測した 3次元座標間の斜距離を用いる。延長を分割して計測する場合は、分割位置の 3次元座標を計測し、各計測座標を結んだ斜距離の累積長さを延長とする。

④高さを算出する方法

高さは、管理すべき高さの端部を構成する 2箇所を計測し、計測した 3次元座標間の鉛直方向の差分、法枠工については斜距離を用いる。

⑤枠中心間隔を算出する方法

枠中心間隔は、管理すべき枠の枠中心間隔を構成する 2箇所を計測し、計測した 3次元座標間の斜距離を用いる。

⑥測点群を利用して幅、法長、延長、高さ、枠中心間隔を管理する場合

多点計測技術で取得した出来形の計測点群を利用して各項目の管理をする場合は、計測する断面あるいは測線から±10cm の範囲内で実在する座標を任意に選択し、上記の算出方法に沿って出来形値を求める。

第7章 管理基準及び規格値等

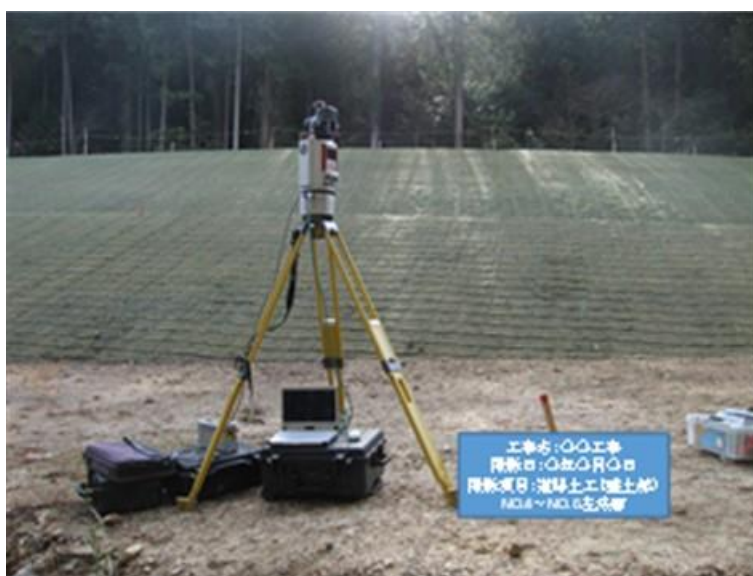
7-1 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準及び規格値は、「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」に定められたものとし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

7-2 品質管理及び出来形管理写真基準

本要領に関する工事写真の撮影は、「写真管理基準(案)」に定められたものとする。
なお、撮影の留意点としては、以下の項目がある。

- ①出来形管理状況の写真は、3次元計測技術の設置状況が分かるものとする。
- ②被写体として写しこむ小黑板については、工事名・工種等・出来形計測点（測点・箇所）を記述し、設計寸法・実測寸法・略図については省略してよい。



図－2 写真撮影例

参 考 資 料【監 検】

**参考資料【監検】－1 通常工事と「各3次元計測技術を用いた出来形管理」における監督・検査の相違点比較
一覧**

参考資料【監検】－2 3次元設計データチェックシート

参考資料【監検】－１ 通常工事と「各３次元計測技術を用いた出来形管理」における監督・検査の相違点比較一覧

【監督関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	出来形管理の監督・検査要領(法面工編)(案)	備 考
1. 施工計画書の受理		要領 5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	・3次元計測技術を用いた出来形管理に関する記載事項を確認する。
2. 監督職員の確認事項		要領 5-3 設計図書の3次元化の指示 ①設計図書の3次元化の指示	・適切な出来形管理箇所にに基づいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示する。
		要領 5-5 3次元設計データチェックシートの確認 ①「3次元設計データチェックシート」の確認	・3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを、受注者に確認した「3次元設計データチェックシート」により確認する。
		要領 5-6 精度確認試験結果報告書の把握 ①「精度確認試験結果報告書」の把握	・3次元計測技術が適正な計測精度を満たしているかについて、受注者が実施した計測性能および精度確認に関する報告書を把握する。
		要領 5-7 出来形管理状況の把握 ①出来形管理結果(出来形管理資料)による出来形管理状況の把握	・出来形管理資料を確認し、出来形管理状況を把握する。

【検査関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	出来形管理の監督・検査要領(法面工編)(案)	備 考
1. 出来形管理に関わる資料検査		要領 6-1-2) 設計図書の3次元化に係わる確認 ・設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿により確認	・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化の実施について、工事打合せ簿で確認する。
		要領 6-1-4) 3次元設計データチェックシートの確認 ・「3次元設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	・3次元計測技術を用いた出来形管理では、監督職員による「3次元設計データチェックシート」の確認を、工事打合せ簿で確認する。
		要領 6-1-5) 3次元計測技術の計測性能および精度管理に係わる報告書の確認 ・「検査成績書」や「精度確認試験結果報告書」が提出されていることを、工事打合せ簿により確認	・利用する3次元計測技術が所定の計測性能および適正な精度管理を満たしているかについて、受注者から計測性能および精度管理に関する報告書が提出されていることを、工事打合せ簿で確認する。
		要領 6-1-8) 電子成果品の確認 ・出来形管理や数量算出の結果等の電子成果品が提出され、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認	・成果品は、出来形計測データ、3次元設計データ、出来形管理資料である。
2. 実地検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)別表第2出来形寸法検査基準 ・レベル・巻尺等により実測により確認	要領 6-2 出来形計測に係わる実地検査 ・受注者が3次元計測技術として多点計測技術を用いている場合は、3次元点群から選定した出来形計測点と計測すべき断面位置を対比できる出来形座標確認ソフトウェアを利用し、コンピュータ上で抽出した3次元座標から算出した出来形管理値の検査により代替することができる	・計測点群からの位置の長さでも検査できるため。

参考資料【監検】—2 3次元設計データチェックシート

(様式)

令和 年 月 日

工 事 名 : _____

受 注 者 名 : _____

作 成 者 名 : _____ 印

3次元設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック 結果
1) 基準点及び 工事基準点	全点	・ 監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・ 工事基準点の名称は正しいか？	
		・ 座標は正しいか？	
2) 平面線形	全延長	・ 起終点の座標は正しいか？	
		・ 変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・ 曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・ 各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断線形	全延長	・ 線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・ 縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・ 曲線要素は正しいか？	
4) 出来形横断面 形状	全延長	・ 作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・ 基準高、幅、法長は正しいか？	
5) 3次元設計 データ	全延長	・ 入力した2)～4)の幾何形状と出力する3次元設計データは同一となっているか？	

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

※2 該当項目のデータ入力が無い場合は、チェック結果欄に“－”と記すこと。