

ICT活用工事（地盤改良工）試行要領

（趣旨）

第1条 この要領は、徳島県県土整備部が発注する工事において、ICT活用工事（地盤改良工）を試行するに当たり、必要な事項を定めるものとする。また、「ICT地盤改良工」という略称を用いることがある。

（対象工事、対象工種）

第2条 ICT活用工事（地盤改良工）は、原則として、工事工種体系ツリーにおける次の工種を対象とし、現場条件等から施工性を勘案し、発注者が決定するものとする。

（1）対象工種

- ・路床安定処理工
- ・表層安定処理工
- ・固結工（中層混合処理）
- ・固結工（スラリー攪拌工）
- ・パーチカルドレーン工（ペーパードレーン工）
- ・サンドコンパクションパイル工

（2）適用対象外

従来施工において、徳島県土木工事施工管理基準（案）の出来形管理基準及び規格値を適用しない工事は適用対象外とする。

（3）対象規模

ICT活用工事（地盤改良工）の対象規模は、（1）対象工種を条件とし、数量は規定しない。

（ICT活用工事）

第3条 ICT活用工事（地盤改良工）とは、次に示すICT地盤改良工における施工プロセスの各段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事である。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

（発注）

第4条 ICT活用工事（地盤改良工）の発注は、次の方式とし、特記仕様書に試行対象工事である旨を明記するものとする。

- ・ICT活用工事（受注者希望型）
発注時に使用する積算基準は、ICT地盤改良工によらない従来の積算基準

を用いるものとする。

(ICT活用工事の実施手続)

第5条 受注者は、第4条により発注された工事において、次の(1)又は(2)のICT施工技術の実施を希望する場合、契約後、発注者へ「ICT活用工事(地盤改良工)計画書」及び「ICT活用工事(地盤改良工)施工予定体制」を提出し協議を行い、協議が整った場合に第6条～第12条によりICT活用工事を行うことができるものとする。

なお、第4条により発注された工事以外においても、契約後、受注者から次の(1)又は(2)のICT施工技術の実施希望があった場合、発注者は協議に応じることとし、受注者希望型と同様の取扱いとする。

(1) ICT活用工事(受注者希望型)

第3条に示す①～⑤の全ての段階においてICT施工技術を活用する工事

(2) 簡易型ICT活用工事(受注者希望型)

第3条に示す①～⑤の内、②③④⑤の組合せでICT施工技術を活用する工事

(ICT活用工事の適用範囲)

第6条 原則、本工事の地盤改良工の対象施工範囲の全てで適用するものとするが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督員と協議するものとする。

(ICT施工技術の具体的な内容)

第7条 ICT施工技術の具体的な内容については、次の①～⑤によるものとし、関連要領等については、最新のものを適用するものとする。

関連要領等：https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量において、3次元測量データを取得するため、以下1)～7)から選択(複数以上可)として測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもICT活用工事とする。

また、地盤改良の関連施工としてICT土工が行われる場合、その起工測量データ及び施工用データを活用することができるものとし、ICT活用工事とする。

- 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 4) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 5) TS等光波方式を用いた起工測量
- 6) TS(ノンプリズム方式)を用いた起工測量
- 7) RTK-GNSSを用いた起工測量

② 3次元設計データ作成

受注者は、①で計測した測量データ等と、発注者が貸与する発注図データを用いて、3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成する。

なお、ICT地盤改良工の3次元設計データとは、「施工履歴データを用い

た出来形管理要領（表層安定処理等・中層地盤改良工事編）（固結工（スラリー攪拌工）編）」で定義する地盤改良設計データのことを言う。

③ ICT建設機械による施工

受注者は、②で得られた3次元設計データを用いて、次の1) 2) に示すICT建設機械を作業に応じて選択して施工を実施する。位置・標高をリアルタイムに取得するに当たっては、国土地理院の電子基準点のほか、国土地理院に登録された民間等電子基準点を活用することができる。

なお、位置情報サービス事業者が提供する位置情報サービスの利用においては、当該サービスが国家座標に準拠し、かつ、作業規程の準則（令和5年3月31日国土交通省告示第250号）付録1測量機器検定基準2-6の性能における検定基準を満たすこと。

- 1) 3次元MG機能を持つ地盤改良機
- 2) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

※MC：「マシンコントロール」の略称、MG：「マシンガイダンス」の略称
建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分に基づき建設機械の作業装置を自動制御する3次元マシンコントロール技術または、建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術を用いて、地盤改良を実施する。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

受注者は、③による工事の施工管理において、次に示す方法により出来形管理を実施する。また、受注者は地盤改良の出来形管理について施工履歴データにより行うこととするが、改良土を盛立など履歴データによる管理が非効率となる部分について監督員との協議の上、従来手法による出来形管理を行っても良いものとする。

(1) 出来形管理

以下1)を用いて、出来形管理を行うものとする。

- 1) 施工履歴データを用いた出来形管理

⑤ 3次元データの納品

受注者は、①②④により作成した3次元データを、工事完成図書として納品するものとする。電子納品は、徳島県CALS/ECホームページの「徳島県電子納品運用ガイドライン【土木工事編】」により作成するものとする。

(ICT機器類の調達等)

第8条 第7条①～④を実施するために使用するICT機器類は受注者が調達し、施工に必要なICT活用工事用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督員と協議するものとする。発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT施工技術の活用を実施する上で有効と考えられる詳細設計等において作成した成果品と関連工事の完成図書は、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。

(関係基準)

第9条 ICT活用工事（地盤改良工）を実施した場合のICT地盤改良工に関する監督・検査等は、国土交通省が発出している「3次元計測技術を用いた出来形管理

要領（案）」及び各種「出来形管理の監督・検査要領（案）」に則り、監督・検査を実施するものとする。

（工事費の積算）

第10条 発注者は従来の積算基準により積算を行い発注するものとするが、契約後に受注者からICT活用に関する具体的な工事内容及び対象範囲の提案・明示があり、それぞれの協議が整った場合、ICT活用の実施に関わる項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下1）～6）に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

- 1) 土木工事標準積算基準書（徳島県県土整備部）
 - 2) ICT活用工事（地盤改良工）（安定処理）積算要領
 - 3) ICT活用工事（地盤改良工）（中層混合処理）積算要領
 - 4) ICT活用工事（地盤改良工）（スラリー攪拌工）積算要領
 - 5) ICT活用工事（地盤改良工）（ペーパードレーン工）積算要領
 - 6) ICT活用工事（地盤改良工）（サンドコンパクションパイル工）積算要領
- なお、ICT施工技術の活用について協議を行う際には、第3条①～④にかかるそれぞれの数量及び対象範囲を明示するものとする。

徳島県土木工事施工管理基準(案)に基づく出来形管理が行われていない箇所で、出来形測量により形状が計測出来る場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。

（工事成績評定）

第11条 受注者が第5条に示すICT施工技術を実施した場合には、主任監督員又は現場監督員による評価（5. 創意工夫 I. 創意工夫 【施工】）において、次を評価するものとする。

- (1) ICT活用工事（受注者希望型）
 - ・ 運搬車両・施工機械等の工夫
 - ・ 施工管理ソフト、土量管理システム等の活用に関する工夫
- (2) 簡易型ICT活用工事（受注者希望型）
 - 1) ②③④⑤のICT施工技術を活用した場合
 - ・ 運搬車両・施工機械等の工夫
 - ・ 施工管理ソフト、土量管理システム等の活用に関する工夫

（アンケート調査等）

第12条 受注者は、当該技術の施工に当たりアンケート調査を行うものとし、調査の実施及び調査票については別途指示するものとする。また、施工合理化調査を実施する場合はこれに協力するものとする。

（現場見学会・講習会の実施）

第13条 受注者は、発注者から要請があった場合は、ICT活用工事の推進を目的とした現場見学会・講習会に協力するものとする。

（ICT活用工事チェックリスト）

第14条 監督員は、「ICT活用工事チェックリスト」を用いた確認を行うこと。

(その他)

第15条 本要領に疑義を生じた場合又は記載のない事項については、監督員と協議するものとする。

附則

この要領は、令和2年4月1日から施行する。

この要領は、令和3年4月1日から施行する。

この要領は、令和6年12月1日から施行する。

この要領は、令和7年7月1日から施行する。

この要領は、令和8年5月1日から施行する。

補正係数の費用計上適用工種・適用外工種一覧

| 工種 | 経費補正 の対象 |
|----------------------------|-------------|
| 1) 土工1000m ³ 以上 | ○ |
| 2) 土工1000m ³ 未満 | × |
| 3) 砂防土工 | ○ |
| 4) 河床等掘削 | ○ |
| 5) 作業土工 (床掘工) | × |
| 6) 付帯構造物設置工 | ○ |
| 7) 法面工 | ○ |
| 8) 擁壁工 | ○ |
| 8) 地盤改良工 (安定処理) | × |
| 9) 地盤改良工 (中層混合処理) | × |
| 10) 地盤改良工 (スラリー攪拌工) | × |
| 11) 地盤改良工 (ペーパードレーン工) | × |
| 12) 地盤改良工 (サンドコンパクションパイル工) | × |
| 13) 基礎工 | ○ |
| 14) 河川浚渫 | ○ |
| 15) 舗装工 | ○ |
| 16) 舗装工 (修繕工) | × |
| 17) 構造物工 (橋梁上部) | × |
| 18) 構造物工 (橋脚・橋台) | ○ |
| 19) コンクリート堰堤工 | ○ |

ICT活用工事(各工種毎)における出来形管理手法と積算方法

| ICT活用工種 積算要領名称 | 出来形管理 | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 3次元出来形管理等の施工管理 | | | | | | | | | | |
| | 空中写真測量 (無人航空機)を用いた出来形管理 | 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理 | 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 | 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 | TS等光波方式を用いた出来形管理 | TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理 | RTK-GNSSを用いた出来形管理 | 施工履歴データを用いた出来形管理 | 地上写真測量を用いた出来形管理 | モバイル端末を用いた出来形管理 | 音響測深機を用いた出来形管理 |
| 土工1000㎡以上 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 土工1000㎡未満 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 砂防土工 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 河床等掘削 | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> |
| 作業土工(床掘工) | 3次元出来形管理等の施工管理対象外 | | | | | | | | | | |
| 付帯構造物設置工 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 法面工 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 擁壁工 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 地盤改良工(安定処理) | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | |
| 地盤改良工(中層混合処理) | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | |
| 地盤改良工(スラリー攪拌工) | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | |
| 地盤改良工(ペーパードレーン工) | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | |
| 地盤改良工(サンドコンパクションパイル工) | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | |
| 基礎工 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 河川浚渫 | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> |
| 舗装工 | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 舗装工(修繕工) | | | | | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 構造物工(橋梁上部) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 構造物工(橋脚・橋台) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 構造物工(コンクリート堰堤工) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |

※

※

【注意事項】

○ : 補正係数等の費用計上対象出来形管理

※土工1000㎡未満、構造物工(橋梁上部)については、管理断面及び変化点の出来形計測(従来の出来形管理)を想定しているため、面管理を実施しても費用計上は行わないこと。


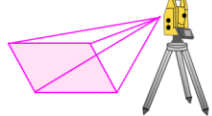


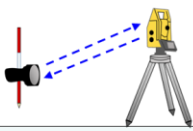
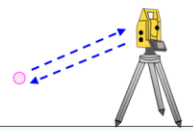
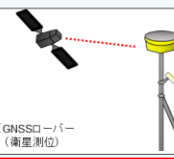
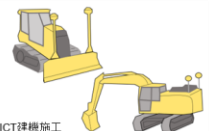
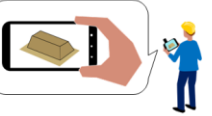
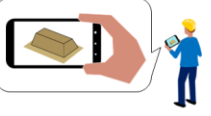
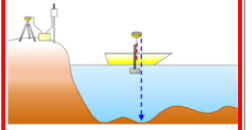
補正係数の費用計上できる出来形管理手法(面管理)①

【対象工種】ICT土工1000m³以上、ICT砂防土工、ICT河床等掘削、ICT河川浚渫、ICT舗装工

【出来形管理】出来型管理の計測範囲において、1m間隔以下(1点/m²以上)の点密度が確保できる出来形計測を行い、3次元設計データと計測した各ポイントとの離れを算出し、出来形の良否を面的に判定する管理手法(面管理)

① 出来形計測

下記3次元計測技術を用いて1点/m²以上の点密度が確保出来る出来形管理を実施(工種毎に使用できる3次元計測技術が異なります)

| | | | |
|---|--|--|---|
| 空中写真測量 (UAV) | 地上型レーザーキャナー (TLS) | 無人航空機搭載型レーザーキャナー (UAVレーザー) | 地上移動体搭載型レーザーキャナー (MLS) |
|  |  |  |  |
| TS等光波方式 | TSノンプリズム方式 (NTS) | RTK-GNSS | 施工履歴データ |
|  |  |  |  |
| 地上写真測量 | モバイル端末を用いた3次元計測技術 | 音響測深機器 | |
|  |  |  | |

【出来形計測イメージ】

3次元計測技術を活用して1点/m²以上の点群データを取得

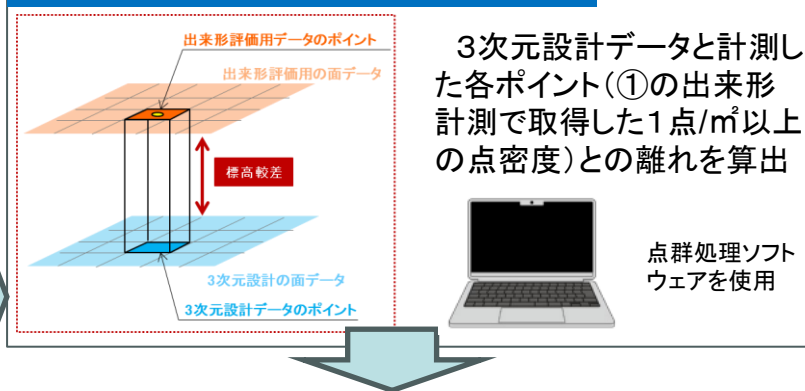


【注意事項】

- : 費用計上対象となる3次元計測技術
- 赤枠以外の出来形管理を行った場合は、いかなる場合であっても補正係数等の費用計上は行わない。

②

② 各ポイントの離れの算出



③ 出来形の良否を面的に判定

出来形管理図表(ヒートマップ)を作成し、出来形の良否を面的に判定

点群処理ソフトウェアを使用

対象工種において、①②③を実施し、3次元起工測量、3次元設計データ作成、3次元出来形管理等で作成したデータを納品した場合に、補正係数等の費用計上対象となります。


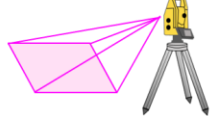


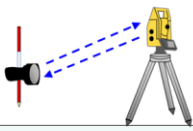
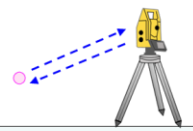
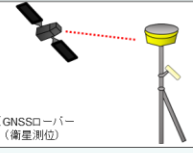
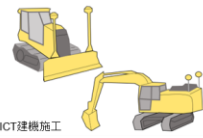
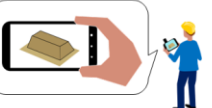
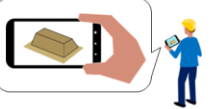
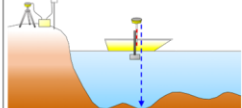
【対象工種】ICT付帯構造物設置工、ICT法面工、ICT擁壁工、ICT基礎工、ICT構造物工(橋脚・橋台)、ICTコンクリート堰堤工

①

【出来形管理】工事検査前の工事竣工段階の目的物について点群データを取得して、出来形管理を実施した場合(面管理)②

①点群データ取得

下記3次元計測技術を用いて1点/m²以上の点密度が確保出来る出来形管理を実施(工種毎に使用できる3次元計測技術が異なります)

| | | | |
|---|--|--|---|
| 空中写真測量(UAV) | 地上型レーザースキャナー(TLS) | 無人航空機搭載型レーザースキャナー(UAVレーザー) | 地上移動体搭載型レーザースキャナー(MLS) |
|  |  |  |  |
| TS等光波方式 | TSノンプリズム方式(NTS) | RTK-GNSS | 施工履歴データ |
|  |  |  |  |
| 地上写真測量 | モバイル端末を用いた3次元計測技術 | 音響測深機器 | |
|  |  |  | |

【出来形計測イメージ】

3次元計測技術を活用して点群データを取得

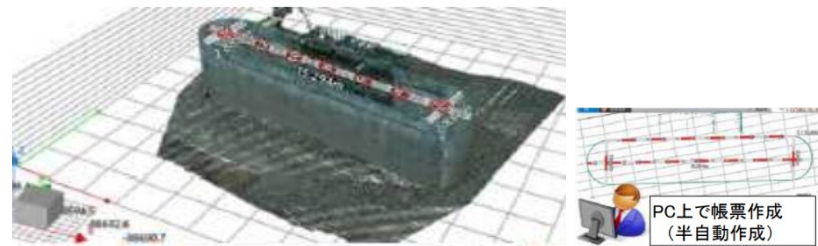


【注意事項】

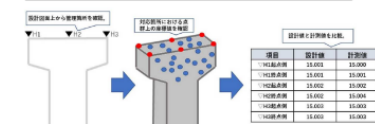
- : 費用計上対象となる3次元計測技術
- 赤枠以外の出来形管理を行った場合は、いかなる場合であっても補正係数等の費用計上は行わない。

②出来形管理(構造物工(橋脚・橋台)の例)

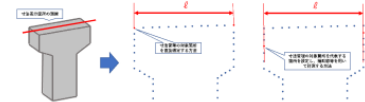
3次元計測技術を活用して点群データを取得し、帳票作成



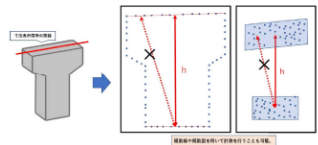
1. 基準高・計画高の算定方法



2. 水平距離の算出方法(天端幅、敷幅等)



3. 鉛直方向の差分算出方法(高さ等)



4. 支間長等、5. 支承部アンカーボルト箱抜き(高さ等)、6. 精度検証用検証点の設置方法について

管理対象箇所全ての箇所で3次元座標値を取得し、出来形計測結果を算出



対象工種において、①②を実施し、3次元起工測量、3次元設計データ作成、3次元出来形管理等で作成したデータを納品した場合に、補正係数等の費用計上対象となります。

■ 出来形計測を行う管理断面と出来形計測対象点の指定を行い、3次元計測技術及び検尺テープ等により出来形計測を行い、出来形管理基準及び規格値を満足するかの判定を一定の間隔毎の断面で計測等を行う管理手法(断面管理)

① 出来形計測

下記3次元計測技術や検尺テープ等を用いて管理断面における出来形管理基準及び規格値に記載されている測定項目の計測を実施

| | | | |
|--------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 空中写真測量 (UAV) | 地上型レーザースキャナー (TLS) | 無人航空機搭載型レーザースキャナー (UAVレーザー) | 地上移動体搭載型レーザースキャナー (MLS) |
| | | | |
| TS等光波方式 | TSノンプリズム方式 (NTS) | RTK-GNSS | 施工履歴データ |
| | | | |
| 地上写真測量 | モバイル端末を用いた3次元計測技術 | 音響測深機器 | |
| | | | |

【出来形計測イメージ】

3次元計測技術技術を活用して単点のデータを取得

管理断面 No.6 -0.022

C.L.離れ
設計: 5.000m 実測: 5.012m 0.012右側
標高
設計: 6.016m 実測: 6.018m 0.002高い

戻る 観測

② 出来形管理基準及び規格

路体盛土工の例

| 測定項目 | 規格値 | |
|-----------------------------------|--------|-------|
| 基準高▽ | ±50 | |
| 法長ℓ | ℓ < 5m | -100 |
| | ℓ ≥ 5m | 法長-2% |
| 幅 w ₁ , w ₂ | -100 | |

測定項目毎(基準高、法長、幅)に計測し規格値を満足しているか確認する。

③ 出来形の良否を断面的に判定

出来形管理資料の作成

| 測定項目 | 規格値 | | | 規格値 | | | 規格値 | | | 規格値 | | | | | |
|------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|-----|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| | 設計値 | 実測値 | 差 | 設計値 | 実測値 | 差 | 設計値 | 実測値 | 差 | 設計値 | 実測値 | 差 | | | |
| 平均値 | 100.000 | 100.004 | 4 | No. 2 | 100.000 | 100.005 | 5 | 平均値 | 100.000 | 100.004 | 4 | No. 2 | 100.000 | 100.005 | 5 |
| 最大値 | 100.000 | 100.022 | 22 | No. 3 | 100.000 | 100.012 | 12 | 最大値 | 100.000 | 100.022 | 22 | No. 3 | 100.000 | 100.012 | 12 |
| 最小値 | 100.000 | 99.980 | -20 | No. 4 | 100.000 | 100.021 | 21 | 最小値 | 100.000 | 99.980 | -20 | No. 4 | 100.000 | 100.021 | 21 |
| 最多値 | 100.000 | 100.005 | 5 | No. 5 | 100.000 | 99.994 | -6 | 最多値 | 100.000 | 100.005 | 5 | No. 5 | 100.000 | 99.994 | -6 |
| データ数 | n=10 | | | No. 6 | 100.000 | 100.001 | 1 | データ数 | n=10 | | | No. 6 | 100.000 | 100.001 | 1 |
| 標準偏差 | ±13.47 | | | No. 7 | 100.000 | 99.980 | -20 | 標準偏差 | ±24.24 | | | No. 7 | 100.000 | 99.949 | -51 |
| | No. 8 | | | 100.000 | 99.995 | -5 | | No. 8 | | | 100.000 | 99.995 | -5 | | |
| | No. 9 | | | 100.000 | 100.005 | 5 | | No. 9 | | | 100.000 | 100.005 | 5 | | |
| | No. 10 | | | 100.000 | 100.022 | 22 | | No. 10 | | | 100.000 | 100.052 | 52 | | |