

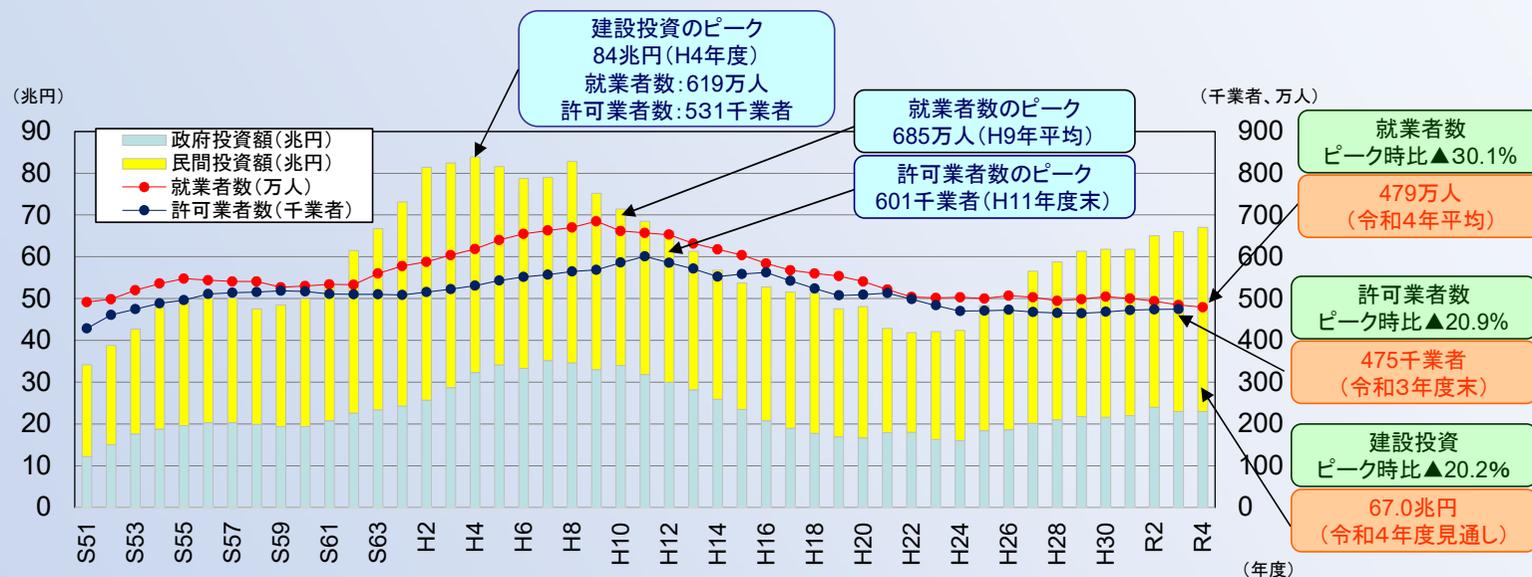
I C T 活用工事基礎研修 I

1) i-Constructionの概要や必要性和取組み

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

- 建設投資額はピーク時の平成4年度：約84兆円から平成22年度：約42兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、令和4年度は約67兆円となる見通し（ピーク時から約20%減）。
- 建設業者数（令和3年度末）は約48万業者で、ピーク時（平成11年度末）から約21%減。
- 建設業就業者数（令和4年平均）は479万人で、ピーク時（平成9年平均）から約30%減



出典: 国土交通省「建設投資見通し」・「建設業許可業者数調査」、総務省「労働力調査」

注1 投資額については令和元年度(2019年度)まで実績、令和2年度(2020年度)・令和3年度(2021年度)は見込み、令和4年度(2022年度)は見通し

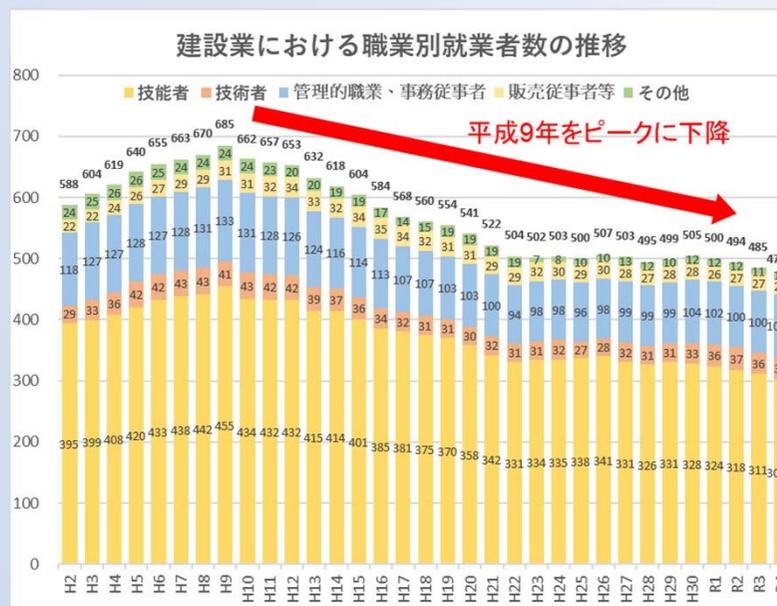
注2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値

注3 就業者数は年平均。平成23年(2011年)は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について平成22年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値

建設業就業者の現状（1）

● 技能者等の推移

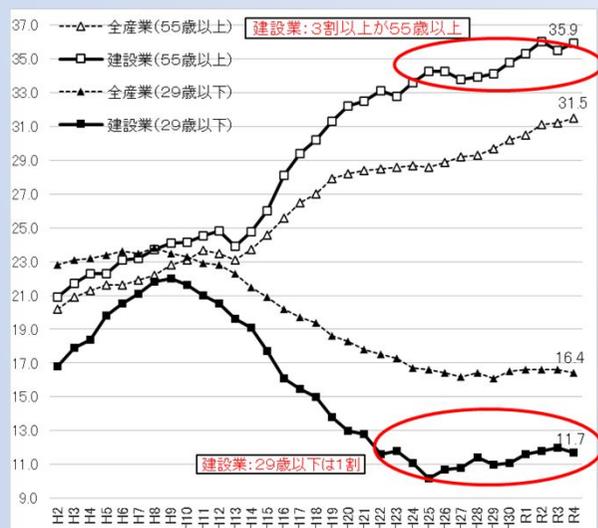
- 建設業就業者： 685万人（H9） → 504万人（H22） → 479万人（R4）（ピーク時より206万人減）
- 技術者： 41万人（H9） → 31万人（H22） → 37万人（R4）（ピーク時より 4万人減）
- 技能者： 455万人（H9） → 331万人（H22） → 302万人（R4）（ピーク時より153万人減）



出典：総務省「労働力調査」（暦年平均）を基に国土交通省で算出の流れ（道路土工の場合）
 （※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値）

建設業就業者の現状（２）

- 建設業就業者の高齢化の進行
- 建設業就業者は、55歳以上が35.9%、29歳以下が11.7%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題である。
- 2000年以降の16年間で建設業の平均年齢は、3.4歳上昇（製造業は1.6歳）するなど、製造業と比べて10年以上早く、2倍以上のスピードで高齢化が進展している。

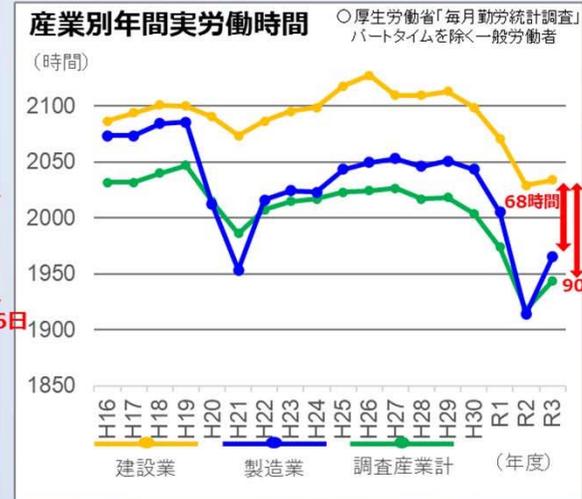
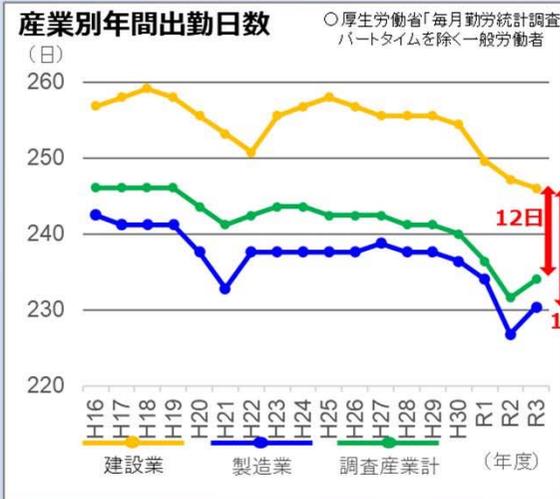


出典：総務省「労働力調査」（暦年平均）を基に国土交通省で算出
 （※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値）



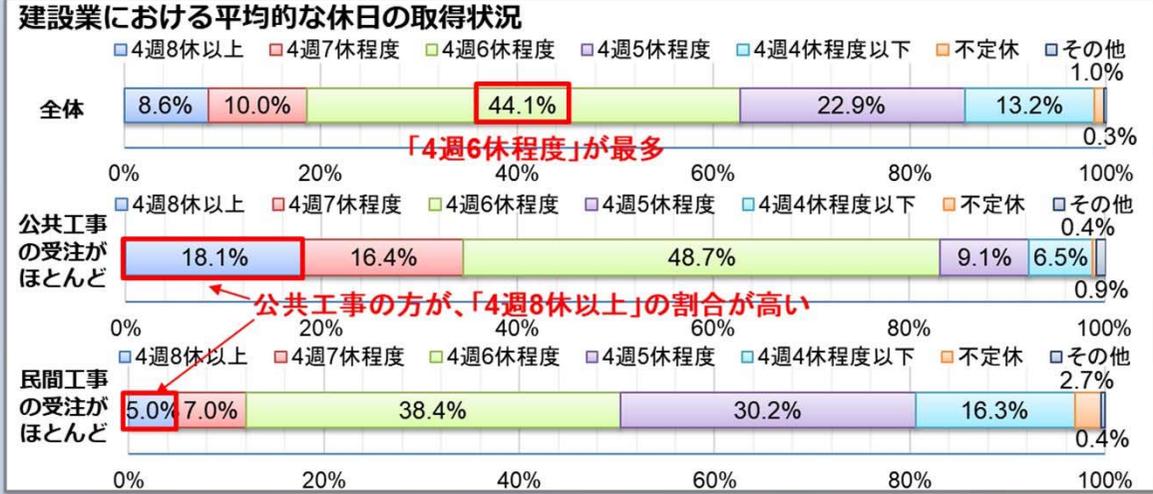
総務省「労働力調査」をもとに国土交通省で推計

建設産業における働き方の現状



年間の総実労働時間については、全産業と比べて90時間長い。また、20年程前と比べて、全産業では約90時間減少しているものの、建設業は約50時間減少と減少幅が小さい。

出典：厚生労働省「毎月勤労統計調査」
年度報より国土交通省作成



他産業では当たり前となっている週休2日もとれていない。

出典：国土交通省「適正な工期設定等による働き方改革の推進に関する調査」(令和4年6月15日公表)

建設産業の役割と課題

建設産業の役割

建設産業は、**地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手**であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には**最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手**として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担う。

【災害の応急対応】

平成30年7月豪雨災害では、岡山県、広島県の広範囲に渡り、土砂災害・河川氾濫に対する啓開作業・応急復旧作業に地元建設企業が尽力。



【インフラメンテナンスの必要性】

▼社会資本の老朽化による被害



【ミシシッピ川に係る高速道路橋の落橋事故(2007年ミネソタ州)】(出典: MN/DOT)



香川・徳島県境無名橋(鋼2径間単純トラス橋)の落橋(2007年)

建設産業の役割と課題

建設産業の役割

建設産業は、**地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手**であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には**最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手**として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担う。

【災害の応急対応】

平成30年7月豪雨災害では、岡山県、広島県の広範囲に渡り、土砂災害・河川氾濫に対する啓開作業・応急復旧作業に地元建設企業が尽力。



【インフラメンテナンスの必要性】

▼社会資本の老朽化による被害



【ミシシッピ川に係る高速道路橋の落橋事故(2007年ミネソタ州)】(出典: MN/DOT)



香川・徳島県境無名橋(鋼2径間単純トラス橋)の落橋(2007年)

現下の建設産業を取り巻く環境

近年の建設投資の急激な減少や競争の激化等により、**建設企業の経営を取り巻く環境の悪化と、現場の技能労働者の減少、若手入職者の減少**といった構造的な課題に直面。

建設産業の役割と課題

建設産業の役割

建設産業は、地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担う。

【災害の応急対応】

平成30年7月豪雨災害では、岡山県、広島県の広範囲に渡り、土砂災害・河川氾濫に対する啓開作業・応急復旧作業に地元建設企業が尽力。



【インフラメンテナンスの必要性】

▼社会資本の老朽化による被害



【ミシシッピ川に係る高速道路橋の落橋事故(2007年ミネソタ州)】(出典: MN/DOT)



香川・徳島県境無名橋(鋼2径間単純トラス橋)の落橋(2007年)

現下の建設産業を取り巻く環境

近年の建設投資の急激な減少や競争の激化等により、建設企業の経営を取り巻く環境の悪化と、現場の技能労働者の減少、若手入職者の減少といった構造的な課題に直面。

中長期的なインフラの品質確保等のため、国土・地域づくりの担い手として、持続可能な建設産業の構築が課題

生産性向上を図る

未来に良質なインフラを残すために、
構造的な課題である働き手の不足に立ち向かうために、
経営環境を改善し、より魅力ある建設産業にするために、

生産性向上を図る

未来に良質なインフラを残すために、
構造的な課題である働き手の不足に立ち向かうために、
経営環境を改善し、より魅力ある建設産業にするために、



生産性の向上を図ることが不可欠

「i-Construction」とは？

生産性革命プロジェクトの一つで、

「調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新」
までのあらゆる建設生産・管理プロセスにおいて、
ICT等の新技術を活用して、抜本的な生産性向上
を目指す仕組み

建設現場における生産性の現状

- トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。
- 一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。

(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)

■ トンネル工事



出典: 日本建設業連合会 建設イノベーション

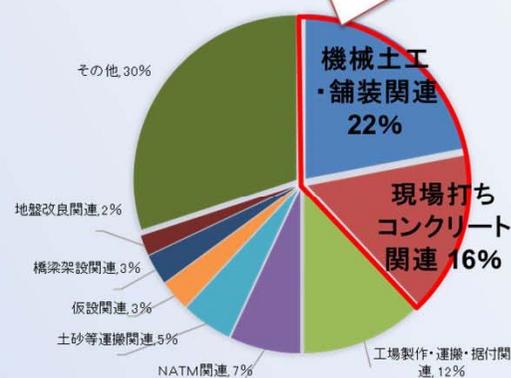
■ 土工



■ コンクリート工



「機械土工・舗装関連」及び「現場打ちコンクリート関連」で全体の約40%



H24国土交通省発注工事実績

建設業働き方改革プログラム

「建設業働き方改革加速化プログラム」は、建設業における働き方改革を推進するための取り組みである。

このプログラムは、長時間労働の是正、給与・社会保険の改善、生産性向上の3つの分野に焦点を当てている。

建設業働き方改革プログラム

「建設業働き方改革加速化プログラム」は、建設業における働き方改革を推進するための取り組みである。

このプログラムは、長時間労働の是正、給与・社会保険の改善、生産性向上の3つの分野に焦点を当てている。

①長時間労働の是正 . . . 週休2日制の導入推進

建設業働き方改革プログラム

「建設業働き方改革加速化プログラム」は、建設業における働き方改革を推進するための取り組みである。

このプログラムは、長時間労働の是正、給与・社会保険の改善、生産性向上の3つの分野に焦点を当てている。

- ①長時間労働の是正 . . . 週休2日制の導入推進
- ②給与・社会保険の改善 . . . 技能と経験にふさわしい処遇（給与）、社会保険加入の徹底

建設業働き方改革プログラム

「建設業働き方改革加速化プログラム」は、建設業における働き方改革を推進するための取り組みである。

このプログラムは、長時間労働の是正、給与・社会保険の改善、生産性向上の3つの分野に焦点を当てている。

- ①長時間労働の是正 週休2日制の導入推進
- ②給与・社会保険の改善 技能と経験にふさわしい処遇（給与）、
社会保険加入の徹底
- ③生産性向上 ICTの活用や新技術の導入による生産性向上

建設業における時間外労働規制の見直し（働き方改革関連法）

- 労働基準法の改正により、時間外労働規制を見直し。
- 違反した場合、使用者に6か月以下の懲役又は30万円以下の罰金。
- 大手企業は平成31年4月から、中小企業は令和2年4月から適用。

⇒ **建設業は令和6年4月から適用**

| | |
|---------|---|
| | 見直しの内容「労働基準法」（平成30年6月成立） 罰則：使用者に6カ月以下の懲役又は30万円以下の罰金 |
| 原則 | (1) 1日8時間・1週間40時間 (2) 36協定を結んだ場合、協定で定めた時間まで時間外労働可能 (3) 災害その他、避けることができない事由により臨時の必要がある場合には、労働時間の延長が可能（労基法33条） |
| 36協定の限度 | <ul style="list-style-type: none"> ・原則、①月45時間 かつ ②年360時間（月平均30時間） ・特別条項でも上回ることを出来ない時間外労働時間を設定 <ul style="list-style-type: none"> ③年720時間（月平均60時間） <p>○年720時間の範囲内で、一時的に事務量が増加する場合にも上回ることを出来ない上限を設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ④a. 2～6ヶ月の平均でいずれも80時間以内（休日労働を含む） ④b. 単月100時間未満（休日労働を含む） ④c. 原則（月45時間）を上回る月は年6回を上限 <p>※災害の復旧・復興の事業には、④a、bは適用されません。</p> |

新・担い手3法について

- 建設業の担い手の中長期的な育成・確保にむけ、各種法改正を実施している。

平成26年に、公共工事品確法と建設業法・入契法を一体として改正※し、適正な利潤を確保できるよう予定価格を適正に設定することや、ダンピング対策を徹底することなど、建設業の担い手の中長期的な育成・確保のための基本理念や具体的措置を規定。

※担い手3法の改正（公共工事の品質確保の促進に関する法律、建設業法及び公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律）

新たな課題・引き続き取り組むべき課題

相次ぐ災害を受け地域の「守り手」としての建設業への期待
働き方改革促進による建設業の長時間労働の是正
i-Constructionの推進等による生産性の向上

新たな課題に対応し、
5年間の成果をさらに充実する
新・担い手3法改正を実施

担い手3法施行(H26)後5年間の成果

予定価格の適正な設定、歩切りの根絶
価格のダンピング対策の強化
建設業の就業者数の減少に歯止め

建設業法・入契法の改正 ～建設工事や建設業に関する具体的なルール～ <政府提出法案>

令和元年6月5日成立公布日（6月12日）から1年6ヶ月以内施行（目標令和2年10月頃）

○工期の適正化

- 中央建設業審議会が、工期に関する基準を作成・勧告
- 著しく短い工期による請負契約の締結を禁止（違反者には国土交通大臣等から勧告・公表）
- 公共工事の発注者が、必要な工期の確保と施工時期の平準化のための措置を講ずることを努力義務化<入契法>

○現場の処遇改善

- 社会保険の加入を許可要件化
- 下請代金のうち、労務費相当については現金払い

○技術者に関する規制の合理化

- 監理技術者：補佐する者(技士補)を配置する場合、兼任を容認
- 主任技術者(下請)：一定の要件を満たす場合は配置不要

○災害時における建設業者団体の責務の追加

- 建設業者と地方公共団体等との連携の努力義務化

○持続可能な事業環境の確保

- 経営管理責任者に関する規制を合理化
- 建設業の許可に係る承継に関する規定を整備

働き方改革の推進

○発注者の責務

- 適正な工期設定（休日、準備期間等を考慮）
- 施工時期の平準化（債務負担行為や繰越明許費の活用等）
- 適切な設計変更（工期が翌年度にわたる場合に繰越明許費の活用）

○受注者（下請含む）の責務

- 適正な請負代金・工期での下請契約締結

生産性向上への取組

○発注者・受注者の責務

- 情報通信技術の活用等による生産性向上

災害時の緊急対応強化 持続可能な事業環境の確保

○発注者の責務

- 緊急性に応じた随意契約・指名競争入札等の適切な選択
- 災害協定の締結、発注者間の連携
- 労災補償に必要な費用の予定価格への反映や、見積り徴収の活用

○調査・設計の品質確保

- 「公共工事に関する測量、地質調査その他の調査及び設計」を、基本理念及び発注者・受注者の責務の各規定の対象に追加

品確法の改正 ～公共工事の発注者・受注者の基本的な責務～ <議員立法※> 令和元年6月14日公布、同日に施行

※平成17年の制定時及び平成26年の改正時も議員立法

I C T 活用工事基礎研修 I

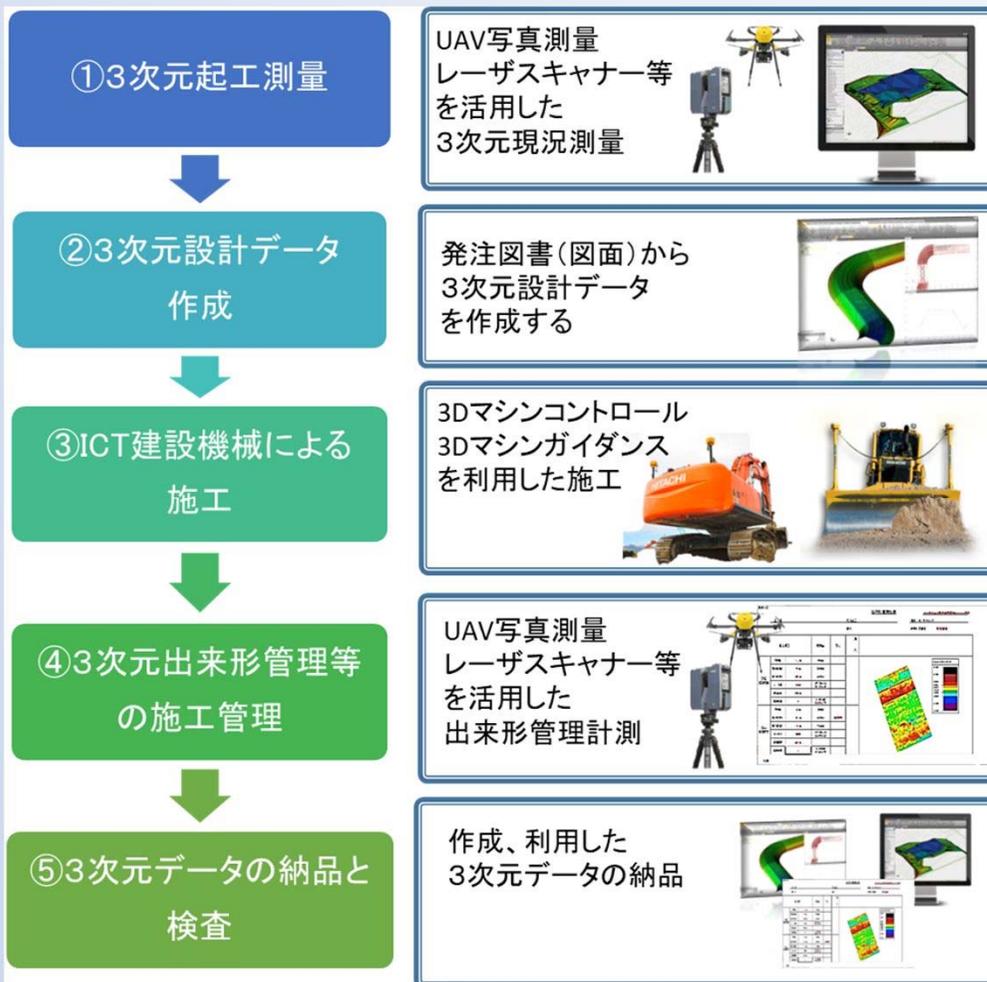
2) I C T 活用工事発注の流れ

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

ICT活用工事のフロー

R6年度時点

- ・ 土工
 - ・ 舗装工
 - ・ 法面工
 - ・ 浚渫工
 - ・ 基礎工
 - ・ 構造物工
 - ・ 地盤改良工
 - ・ 付帯構造物設置工
- 等の15工事の実施要領が発行されている。



ポイント

土工1,000m³未満、小規模土工は従来手法または3次元起工測量の選択が可能

ポイント

構造物工は該当無し

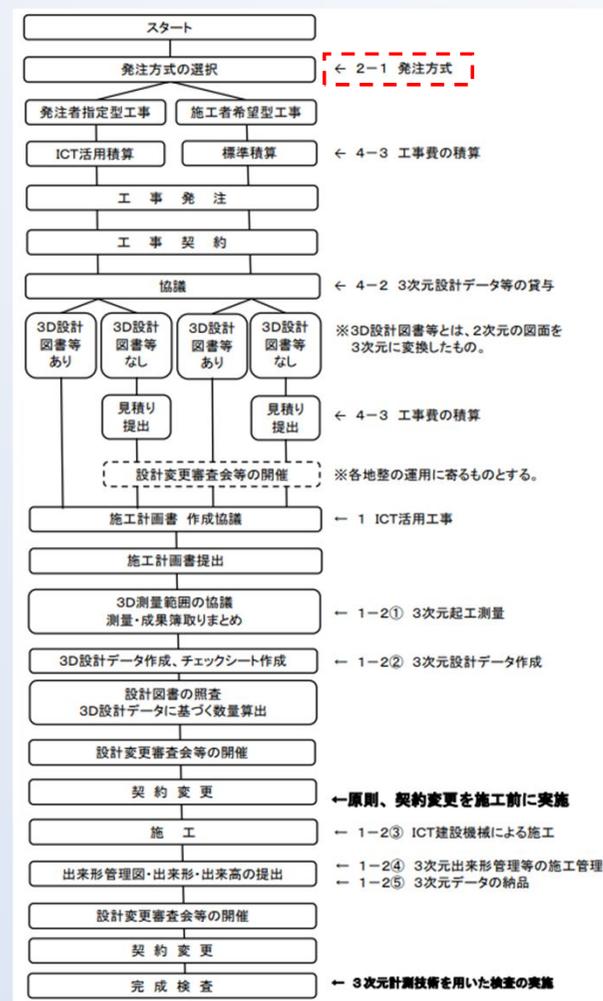
ポイント

作業土工、小規模土工は該当無し

ICT活用工事の発注から工事完成までの手続き及び流れ

フロー右側に記載している項目（例：2-1発注方式）は、各ICT活用工事の実施要領の節を示す。

発注にあたっては、各実施要領を参考に、適切な対応を行う必要がある。



発注方式の選択

ICT活用工事の発注は、下記の(1)～(2)によるものとするが、工事内容及び地域におけるICT施工機器の普及状況等を勘案し決定する。

(1) 発注者指定型

(2) 施工者希望 I 型、施工者希望 II 型

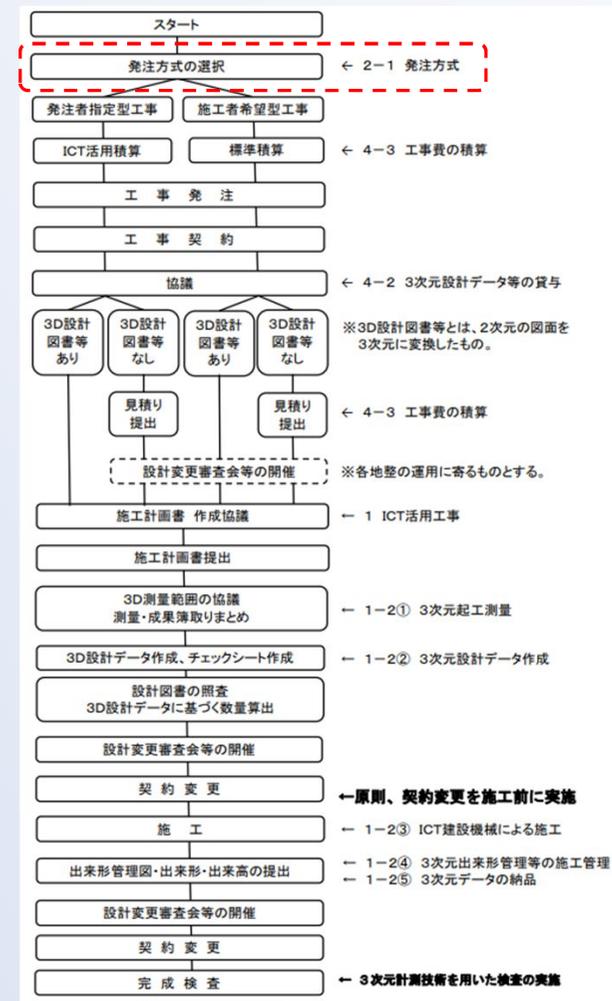
施工者希望 I 型：総合評価で評価項目とする

施工者希望 II 型：総合評価で評価項目としない

(契約後に希望(協議)する)

発注者指定型は、土工工事が対象となる

各工事により異なるため、発注前に実施要領を確認すること

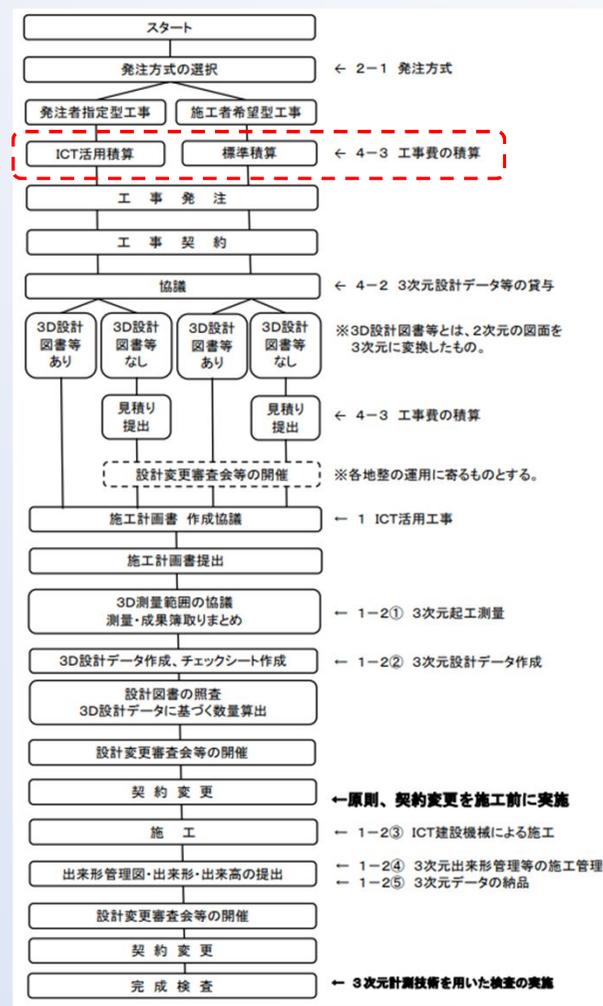


工事費の積算

ICT活用工事の工事費の積算は、各ICT活用工事の積算要領に基づき実施する。

現行基準による設計ストック等によりICT活用工事を発注する場合は、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、設計変更審査会等を通じて設計変更する。

見積り徴収にあたり、実施要領別紙36「ICTの活用に係る見積り書の依頼について」を参考にする。



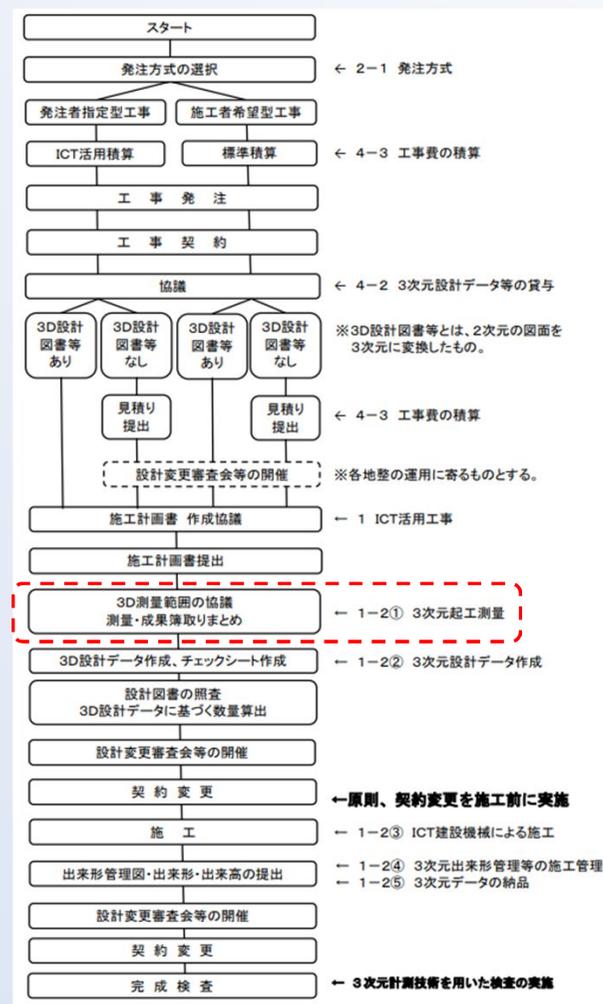
3次元起工測量

起工測量において、3次元測量データを取得するため、下記1)～8)から選択(複数以上可)して測量を行うものとする。

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

起工測量にあたっては、**実施範囲と手段について、必要性和有効性を協議にて確認**する。

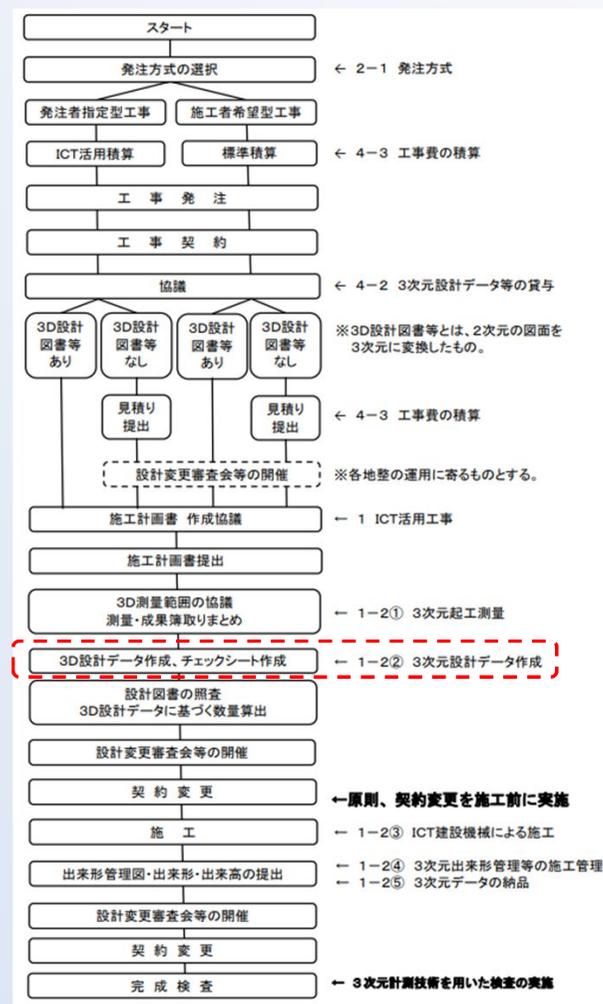
なお、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもICT活用工事とする。



3次元設計データ作成

起工測量で計測した測量データと、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。

ICT構造物工の施工管理においては、3次元設計データ（T I N）形式での作成は必須ではない。

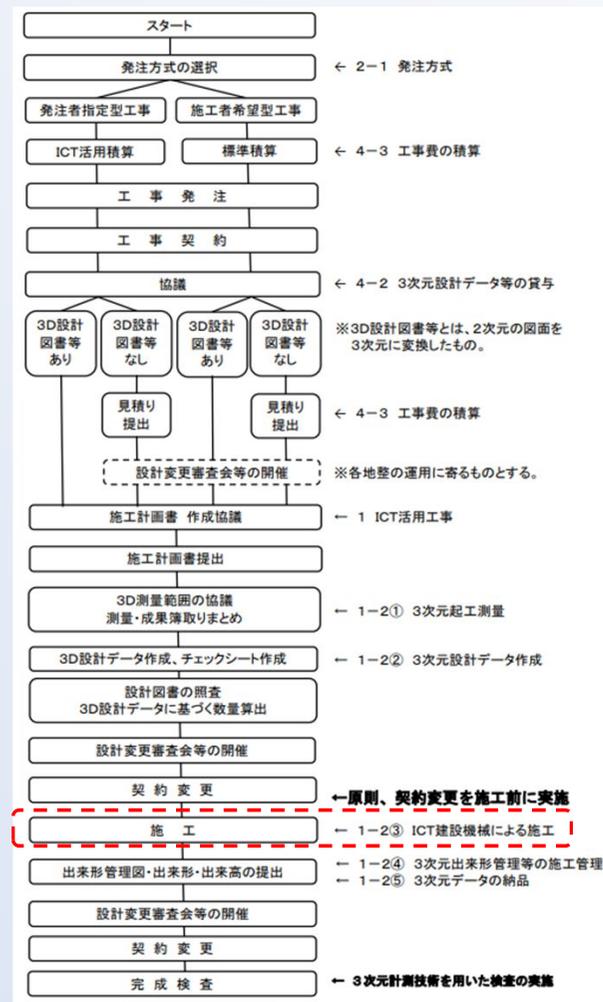


ICT建設機械による施工

3次元設計データを用い、ICT建設機械を活用して施工を実施する。

ただし、砂防工事など**施工現場の環境条件により、ICT建設機械による施工が困難**となる場合は、**従来型建設機械による施工を実施してもICT活用工事とする。**

なお、ICT法面工や構造物工など、工事によっては本項目が対象外となるため、各実施要領を確認する必要がある。



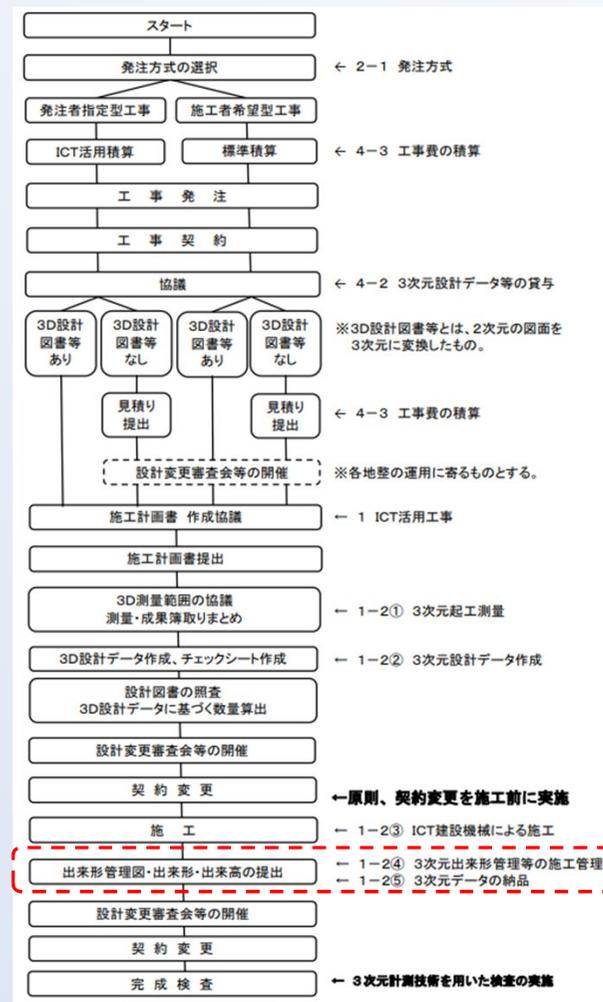
3次元出来形管理等の施工管理

工事の施工管理において、出来形管理や品質管理を実施する。

出来形管理にあたっては、別途定める各工事の出来形管理の監督・検査要領に基づいて実施する。

ICT土工などは、品質管理の基準もあるため各要領に基づき適切に対応するよう、受注者に指導する。

構造物工などでは、計測精度の確保が困難となる箇所や繰り返し計測を行うことが必要な箇所等も想定されるため、施工段階における出来形計測結果が分かる写真・画像データ等と併用するなど、他の計測技術による出来形管理を行っても良いので、受注者と協議して適切に判断する必要がある。

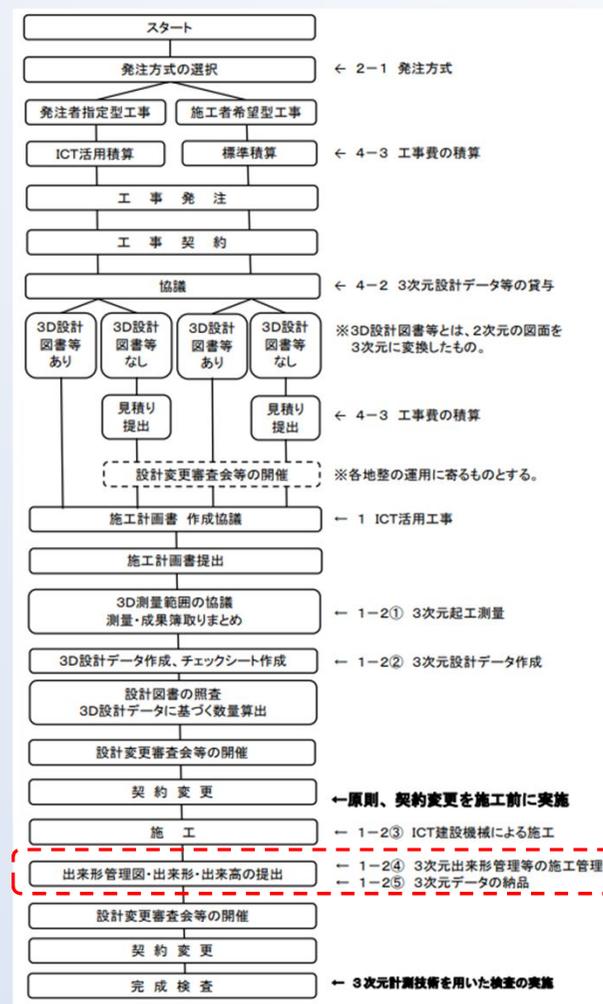


3次元データの納品

3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品するものとする。

中国地方整備局では、**関連する業務や工事、さらに、将来の維持管理の効率化にむけて、3次元データを一気に通貫して管理することを目標**としている。

このため、施工段階で作成した、3次元起工測量や3次元設計データなど**全ての3次元データについて、参考資料として電子納品する**。（中国地方整備局独自の取組み）

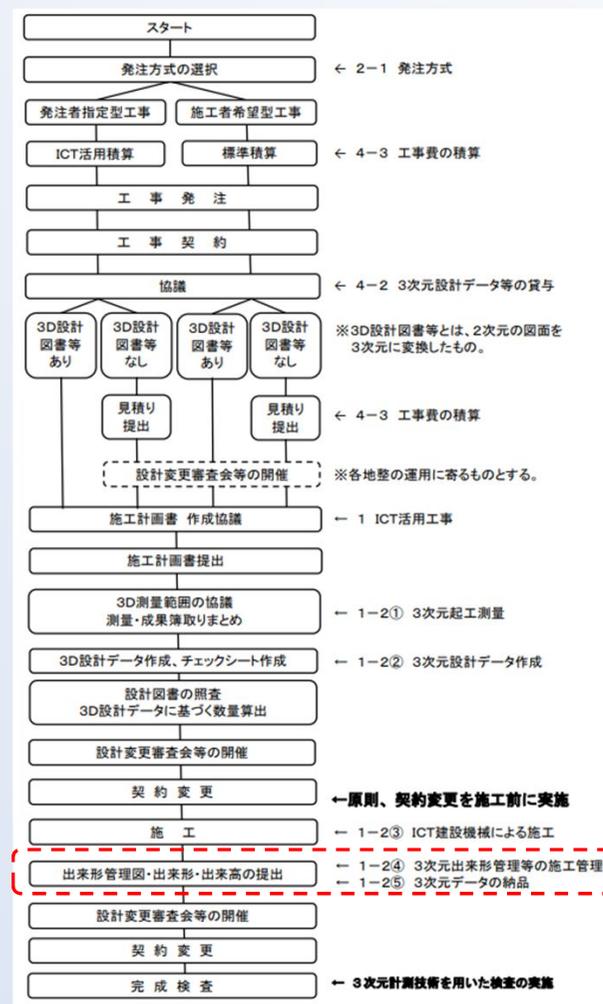


3次元データの納品

3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品するものとする。

中国地方整備局では、**関連する業務や工事、さらに、将来の維持管理の効率化にむけて、3次元データを一気に通貫して管理することを目標**としている。

このため、施工段階で作成した、3次元起工測量や3次元設計データなど**全ての3次元データについて、参考資料として電子納品する**。（中国地方整備局独自の取組み）



I C T 活用工事基礎研修 I

3) I C T 活用工事の種類及び基準・要領の一覧

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

ICT活用工事の適用拡大

- 国土交通省では、ICTの活用のための基準類を拡充し、構造物工へのICT活用を推進する。
- 中小建設業がICTを活用しやすくなるように小規模工事への更なる適用拡大を検討している。

| 平成28年度 | 平成29年度 | 平成30年度 | 令和元年度 | 令和2年度 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 | 令和6年度 | 令和7年度 (予定) |
|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| ICT土工 | | | | | | | | | |
| ICT舗装工 (平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装) | | | | | | | | | |
| ICT浚渫工 (港湾) | | | | | | | | | |
| ICT浚渫工 (河川) | | | | | | | | | |
| ICT地盤改良工 (令和元年度:浅層・中層混合処理、令和2年度:深層混合処理) (ベアーバードレーン工) (サンドコンパクションバイブル工) | | | | | | | | | |
| ICT法面工 (令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法砕工) | | | | | | | | | |
| ICT付帯構造物設置工 | | | | | | | | | |
| ICT舗装工 (修繕工) | | | | | | | | | |
| ICT基礎工 (港湾) | | | | | | | | | |
| ICTブロック据付工 (港湾) | | | | | | | | | |
| ICT構造物工 (基礎工(既製杭工)、基礎工(矢板工)、基礎工(場所打杭工)、橋梁上部) 基礎工(既成杭工)拡大 (鋼管ソイルセメント杭) | | | | | | | | | |
| ICT海上地盤改良工 (床掘工・置換工) (港湾) | | | | | | | | | |
| ICT擁壁工 | | | | | | | | | |
| ICTコンクリート堰堤工 | | | | | | | | | |
| ICT本体工 (港湾) | | | | | | | | | |
| 小規模工事へ拡大 (小規模土工) 付帯道路施設工等 電線共同溝工 | | | | | | | | | |
| 民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大 | | | | | | | | | |

I C T 施工に関する要領一覧（1）《出来形管理、出来形管理の監督・検査要領》

| 番号 | 分類 | タイトル | 年度 |
|----|---|---|----|
| 01 | 出来形管理要領 | 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案) | R6 |
| 02 | 出来形管理の監督・検査要領 | 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 03 | | 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 04 | | 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の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 05 | | 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の監督検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 06 | | TS(ノンプリ)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 07 | | 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 08 | | TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 09 | | RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 10 | | 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案) | R5 |
| 11 | | 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の監督・検査要領(舗装工事編)(案) | R5 |
| 12 | | TS(ノンプリ)を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案) | R5 |
| 13 | | TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案) | R5 |
| 14 | | 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(路面切削工編)(案) | R5 |
| 15 | | 音響測深機器を用いた出来形管理の監督検査要領(河川浚渫工事編)(案) | R5 |
| 16 | | 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案) | R5 |
| 17 | | TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(護岸工編)(案) | R5 |
| 18 | | 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(表層安定処理・中層地盤改良工事編)(案) | R5 |
| 19 | | 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(固結工(スラリー攪拌工)編)(案) | R5 |
| 20 | | 3次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領(案) | R5 |
| 21 | | 地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) | R5 |
| 22 | | TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(路切削工編)(案) | R5 |
| 23 | | 地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領(路面切削工編)(案) | R5 |
| 24 | | 3次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領(案)(構造物工(橋脚・橋台)編) | R5 |
| 25 | | 3次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領(構造物工(橋梁上部工)編)黒字版 | R5 |
| 26 | 3次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工(1,000m3未満)・床堀工・小規模土工・法面整形工編)(案) | R5 | |

ICT施工に関する要領一覧（２）《その他要領、実施要領》

| 番号 | 分類 | タイトル | 年度 |
|----|-------|---|---------|
| 27 | その他要領 | TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理監督検査要領 | R3 |
| 28 | | TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領 | R2 |
| 29 | | 施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案) | H31(R1) |
| 30 | | ステレオ写真測量(地上移動体)を用いた土工の出来高算出要領(案) | R2 |
| 31 | | 地上写真測量(動画撮影型)を用いた土工の出来高算出要領(案) | R2 |
| 32 | | 点検支援技術(画像計測技術)を用いた3次元成果品納品マニュアル(トンネル編)(案) | R5 |
| 33 | | 点検支援技術(画像計測技術)を用いた3次元成果品納品マニュアル(橋梁編)(案) | R5 |
| 34 | | ICT建設機械精度確認要領(案) | H31(R1) |
| 35 | 実施要領 | R6 ICT活用工事(土工)実施要領 | R6 |
| 36 | | R6 ICT活用工事(作業土工(床掘))実施要領 | R6 |
| 37 | | R6 ICT活用工事(土工1000m3未満)実施要領 | R6 |
| 38 | | R6 ICT活用工事(小規模土工)実施要領 | R6 |
| 39 | | R6 ICT活用工事(法面工)実施要領 | R6 |
| 40 | | R6 ICT活用工事(付帯構造物設置工)実施要領 | R6 |
| 41 | | R6 ICT活用工事(擁壁工)実施要領 | R6 |
| 42 | | R6 ICT活用工事(地盤改良工)実施要領 | R6 |
| 43 | | R6 ICT活用工事(構造物工(基礎工))実施要領 | R6 |
| 44 | | R6 ICT活用工事(河川浚渫)実施要領 | R6 |
| 45 | | R6 ICT活用工事(舗装工)実施要領 | R6 |
| 46 | | R6 ICT活用工事(舗装工(修繕工))実施要領 | R6 |
| 47 | | R6 ICT活用工事(構造物工(橋梁上部))実施要領 | R6 |
| 48 | | R6 ICT活用工事(構造物工(橋脚・橋台))実施要領 | R6 |
| 49 | | R6 ICT活用工事(コンクリート堰堤工)実施要領 | R6 |

ICT施工に関する要領一覧（3）《積算要領、見積依頼書》

| 番号 | 分類 | タイトル | 年度 |
|----|-------|---------------------------------|----|
| 50 | 積算要領 | R6 ICT活用工事(土工)積算要領 | R6 |
| 51 | | R6 ICT活用工事(作業土工(床堀))積算要領 | R6 |
| 52 | | R6 ICT活用工事(土工1000m3未満)積算要領 | R6 |
| 53 | | R6 ICT活用工事(小規模土工)積算要領 | R6 |
| 54 | | R6 ICT活用工事(法面工)積算要領 | R6 |
| 55 | | R6 ICT活用工事(付帯構造物設置工)積算要領 | R6 |
| 56 | | R6 ICT活用工事(擁壁工)積算要領 | R6 |
| 57 | | R6 ICT活用工事(地盤改良工)(安定処理)積算要領 | R6 |
| 58 | | R6 ICT活用工事(地盤改良工)(中層混合処理)積算要領 | R6 |
| 59 | | R6 ICT活用工事(地盤改良工)(スラリー攪拌工)積算要領 | R6 |
| 60 | | R6 ICT活用工事(地盤改良工(パーパードレーン工)積算要領 | R6 |
| 61 | | R6 ICT活用工事(構造物工(基礎工))積算要領 | R6 |
| 62 | | R6 ICT活用工事(河川浚渫)積算要領 | R6 |
| 63 | | R6 ICT活用工事(砂防土工)積算要領 | R6 |
| 64 | | R6 ICT活用工事(河床等掘削)積算要領 | R6 |
| 65 | | R6 ICT活用工事(舗装工)積算要領 | R6 |
| 66 | | R6 ICT活用工事(舗装工(修繕工))積算要領 | R6 |
| 67 | | R6 ICT活用工事(構造物工(橋梁上部))積算要領 | R6 |
| 68 | | R6 ICT活用工事(構造物工(橋脚・橋台))積算要領 | R6 |
| 69 | | R6 ICT活用工事(コンクリート堰堤工)積算要領 | R6 |
| 別 | 見積依頼席 | R6 ICT活用工事にかかる見積り書の依頼について | R6 |

I C T 活用工事基礎研修 I

4) I C T 施工協議、施工計画書、3次元データの納品について

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

I C T活用工事の流れと概要

I C T施工協議

I C T活用に関する具体的な工事内容及び数量・対象範囲を確認する
使用する計測機器やソフトウェア等の選定・調達の内容を確認する

施工計画書

I C T技術を活用した施工の計画を詳細に記載する

3次元起工測量

設計照査のため施工前の地盤について、3次元計測技術を用いて地形測量を実施する

3次元設計データ作成

設計図書や3次元起工測量データを用いて、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

I C T施工

3次元設計データを用い、I C T建設機械等により施工する

3次元出来形管理等の施工管理

3次元起工測量データや3次元設計データと、3次元計測技術により計測した施工後の出来形評価用データを比較して出来形管理帳票等を作成する

3次元データの納品

3次元出来形管理等の施工管理により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する

I C T活用工事の流れと概要

I C T施工協議

I C T活用に関する具体的な工事内容及び数量・対象範囲を確認する
使用する計測機器やソフトウェア等の選定・調達の内容を確認する

施工計画書

I C T技術を活用した施工の計画を詳細に記載する

3次元起工測量

設計照査のため施工前の地盤について、3次元計測技術を用いて地形測量を実施する

3次元設計データ作成

設計図書や3次元起工測量データを用いて、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

I C T施工

3次元設計データを用い、I C T建設機械等により施工する

3次元出来形管理等の施工管理

3次元起工測量データや3次元設計データと、3次元計測技術により計測した施工後の出来形評価用データを比較して出来形管理帳票等を作成する

3次元データの納品

3次元出来形管理等の施工管理により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する

ICT施工協議

ICT施工協議

ICT活用に関する具体的な工事内容及び数量・対象範囲を確認する
使用する計測機器やソフトウェア等の選定・調達の内容を確認する

施工計画書

ICT技術を活用した施工の計画を詳細に記載する

3次元起工測量

設計照査のため施工前の地盤について、3次元計測技術を用いて地形測量を実施する

3次元設計データ作成

設計図書や3次元起工測量データを用いて、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

ICT施工

3次元設計データを用い、ICT建設機械等により施工する

3次元出来形管理等の施工管理

3次元起工測量データや3次元設計データと、3次元計測技術により計測した施工後の出来形評価用データを比較して出来形管理帳票等を作成する

3次元データの納品

3次元出来形管理等の施工管理により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する

具体の工事内容及び対象範囲の協議

具体の工事内容及び対象範囲の協議

- 受注者は発注者指定型、施工者希望型にかかわらず、受注者からICT活用工事の**具体の工事内容及び施工対象範囲**を協議します。
監督職員はその内容を確認します。
- 協議内容は、作業内容ごとに採用する技術の種類、技術名、使用する技術の概要を記載し、ICT活用に関する**具体的な工事内容及び数量・対象範囲**を明示します。

様式-9

工事打合せ簿

| | | | |
|--------------------------|--|-------|-----------|
| 発議者 | <input type="checkbox"/> 発注者 <input checked="" type="checkbox"/> 受注者 | 協議年月日 | 令和4年7月13日 |
| 発議事項 | <input type="checkbox"/> 指示 <input checked="" type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 通知 <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 報告 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> その他 () | | |
| 工事名 | [] 工事 | | |
| (内容) 【ICT施工技術の活用について】 | 標記について、特記仕様書 第26条【ICT活用工事(土工)】4項 及び 第27条【ICT活用工事(法面工)】4項に基づき、ICT施工技術を活用する工事内容及び対象範囲について協議します。 | | |
| 添付図 業、その他添付図書 | 上記について <input checked="" type="checkbox"/> 指示 <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> 受理 します。 <input type="checkbox"/> その他 () 協議のとおり施工されたい。 年月日: 令和4年7月13日 | | |
| 発注者 | 上記について <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> 報告 <input type="checkbox"/> 受理 します。 <input type="checkbox"/> その他 () 年月日: | | |

| | | |
|-------|-----|-------|
| 主任監督員 | 監督員 | 現場技術員 |
| | | |

| | | |
|-------|---------|---------|
| 現場代理人 | 特別監視技術者 | 監視技術者補佐 |
| | | |

ICT活用工事の概要

- 3次元測量について
無人航空機搭載レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3次元出来形管理等の施工管理について
【河川土工】
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
【法面工】
TS等光法方式を用いた出来形計測技術
- ICT建設機械による施工について
特記仕様書で指定された工種
河川土工
路体(築形)盛土 (ICT)・・・MCブルドーザーによる施工
TS・GNSSによる精密測図管理
法面整形工 (ICT)・・・MCバックホウ及びUMGバックホウによる施工
- ICT活用範囲の考え方
河川土工
路体(築形)盛土 (ICT) ※別紙添付図による。
法面整形 (盛土部) (ICT) ※別紙添付図による。
法面工
法面維持工 (植生工) ※別紙添付図による。

見積参考資料

| 工種 | 名称 | 単 | 単位 | 数量 | 単価 | 金額 | 備注 |
|----|------------------------|----|----|----|--------|--------|--|
| 土工 | 3次元測量 | 1回 | 1回 | 1 | 10,000 | 10,000 | 3次元測量機 (レーザースキャナー) 1台、無人航空機 (ドローン) 1機、測量士 (測量士) 1名、測量士補 (測量士補) 1名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名 |
| 土工 | 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理 | 1回 | 1回 | 1 | 10,000 | 10,000 | 地上型レーザースキャナー 1台、測量士 (測量士) 1名、測量士補 (測量士補) 1名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名 |
| 土工 | TS等光法方式を用いた出来形計測技術 | 1回 | 1回 | 1 | 10,000 | 10,000 | TS等光法方式を用いた出来形計測技術 1台、測量士 (測量士) 1名、測量士補 (測量士補) 1名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名 |
| 土工 | MCブルドーザーによる施工 | 1台 | 1台 | 1 | 10,000 | 10,000 | MCブルドーザー 1台、測量士 (測量士) 1名、測量士補 (測量士補) 1名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名 |
| 土工 | MCバックホウ及びUMGバックホウによる施工 | 1台 | 1台 | 1 | 10,000 | 10,000 | MCバックホウ及びUMGバックホウ 1台、測量士 (測量士) 1名、測量士補 (測量士補) 1名、測量補助員 (測量補助員) 2名、測量補助員 (測量補助員) 2名 |

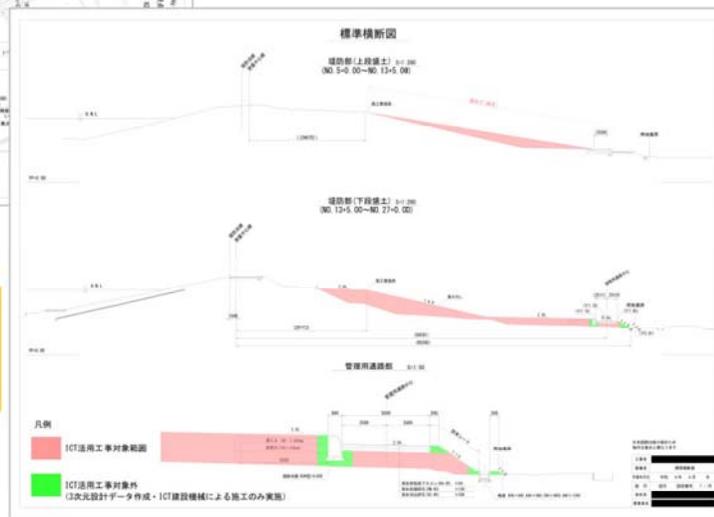
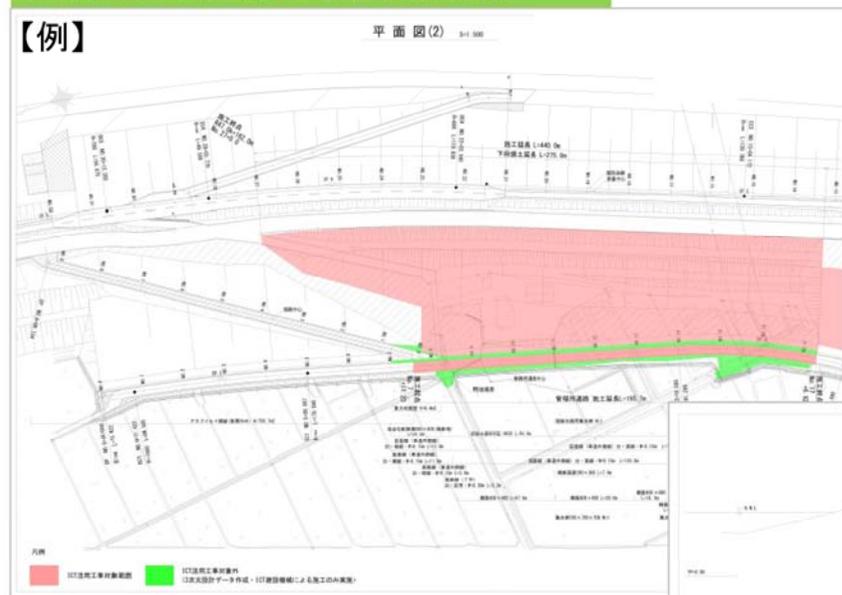
河川土工活用 法面工活用

国土交通省 河川局 河川課

具体の工事内容及び対象範囲の協議

具体の工事内容及び対象範囲の協議

【例】



ポイント

・ICT活用箇所と従来施工箇所を色分けし、**明確化**する。

機器・ソフトウェア等の調達・選定フロー

機器構成、仕様の確認

必要な機器構成や仕様について確認する



機器・ソフトウェアの選定・調達

必要な機能の取捨選択を行い使用する機器・ソフトウェア等の選定・調達を行う

機器・ソフトウェア等の選定・調達時の留意事項

機器構成、仕様の確認

必要な機器構成や仕様について確認する

機器・ソフトウェアの選定・調達

必要な機能の取捨選択を行い使用する機器・ソフトウェア等の選定・調達を行う

- **要領・基準等に準拠**した適切な機器・ソフトウェアを選定し、出来形計測精度及び機器やソフトウェア間の互換性を確保する必要がある。

機器・ソフトウェア等の選定・調達時の留意事項

機器構成、仕様の確認

必要な機器構成や仕様について確認する

機器・ソフトウェアの選定・調達

必要な機能の取捨選択を行い使用する機器・ソフトウェア等の選定・調達を行う

- **要領・基準等に準拠**した適切な機器・ソフトウェアを選定し、出来形計測精度及び機器やソフトウェア間の互換性を確保する必要がある。
- 機器・ソフトウェアは、測量機器販売店やリース・レンタル店、施工関連のソフトウェアメーカー等より、購入またはリース・レンタルにより調達が可能である。

機器・ソフトウェア等の選定・調達時の留意事項

機器構成、仕様の確認

必要な機器構成や仕様について確認する

機器・ソフトウェアの選定・調達

必要な機能の取捨選択を行い使用する機器・ソフトウェア等の選定・調達を行う

- **要領・基準等に準拠**した適切な機器・ソフトウェアを選定し、出来形計測精度及び機器やソフトウェア間の互換性を確保する必要がある。
- 機器・ソフトウェアは、測量機器販売店やリース・レンタル店、施工関連のソフトウェアメーカー等より、購入またはリース・レンタルにより調達が可能である。
- 各メーカーによって機器・ソフトウェアの操作性・機能・コストが異なるため、事前に各メーカーのカタログ、HPなどから情報収集したり、**デモ等のサービス**を利用し、**操作性や機能について事前確認**することが有効となる。

機器・ソフトウェア等の選定・調達時の留意事項

機器構成、仕様の確認

必要な機器構成や仕様について確認する

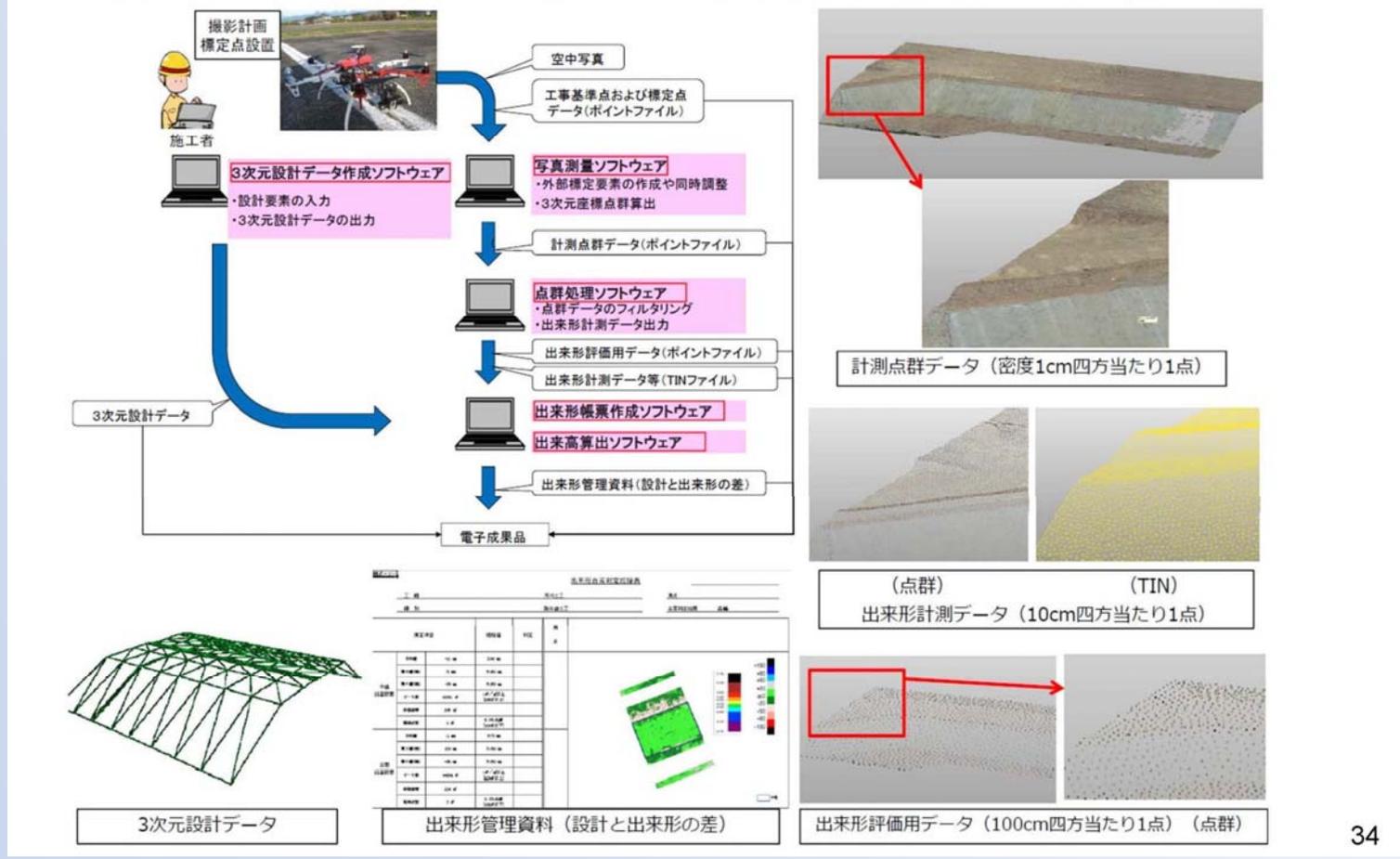
機器・ソフトウェアの選定・調達

必要な機能の取捨選択を行い使用する機器・ソフトウェア等の選定・調達を行う

- **要領・基準等に準拠**した適切な機器・ソフトウェアを選定し、出来形計測精度及び機器やソフトウェア間の互換性を確保する必要がある。
- 機器・ソフトウェアは、測量機器販売店やリース・レンタル店、施工関連のソフトウェアメーカー等より、購入またはリース・レンタルにより調達が可能である。
- 各メーカーによって機器・ソフトウェアの操作性・機能・コストが異なるため、事前に各メーカーのカタログ、HPなどから情報収集したり、**デモ等のサービス**を利用し、**操作性や機能について事前確認**することが有効となる。
- 選定した機器・ソフトウェアの情報 メーカー、機器名、ソフトウェア名、バージョン等を**施工計画書に記載**する。ただし、**カタログや仕様書の提出は不要**である。

参考：UAVを用いる場合の機器・ソフトウェアの活用イメージ

起工測量から検査までの各プロセスに対応するソフトウェア (UAV)



施工計画書

ICT施工協議

ICT活用に関する具体的な工事内容及び数量・対象範囲を確認する
使用する計測機器やソフトウェア等の選定・調達の内容を確認する

施工計画書

ICT技術を活用した施工の計画を詳細に記載する

3次元起工測量

設計照査のため施工前の地盤について、3次元計測技術を用いて地形測量を実施する

3次元設計データ作成

設計図書や3次元起工測量データを用いて、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

ICT施工

3次元設計データを用い、ICT建設機械等により施工する

3次元出来形管理等の施工管理

3次元起工測量データや3次元設計データと、3次元計測技術により計測した施工後の出来形評価用データを比較して出来形管理帳票等を作成する

3次元データの納品

3次元出来形管理等の施工管理により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する

施工計画書の記載内容と主な記載事項

1) 適用工種

※出来形管理要領:3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)

出来形管理要領による適用工種に該当する工種を記載する。
適用工種は「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」の工種区分とする。

2) 適用区域

出来形管理要領による**3次元計測範囲、出来形管理を行う範囲を明記**する。
平面図上に施工範囲を示し、出来形管理要領による出来形管理範囲と「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」による**出来形管理範囲を塗り分ける**。

3) 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

「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を明記する。
3次元計測技術を用いた出来形管理を行う範囲については、出来形管理要領に基づく出来形管理基準及び規格値、出来形管理写真管理基準を記載する。

4) 使用機器・ソフトウェア

使用する機器構成(計測機器名称、計測機器メーカー、ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン)を記載する。
カタログや仕様書の提出は不要である。

①機器構成

出来形管理で利用する機器及びソフトウェアを記載する。

②3次元計測機器本体

出来形管理要領が求める計測性能を有し、適正な精度管理が行われていることを添付資料として提出する。

③ソフトウェア

使用するソフトウェア(ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン)を記載する。

5) 使用する3次元計測技術による計測に関わる事項

各3次元計測技術毎に必要な記載事項(撮影計画(撮影コース及び重複度等)、飛行計画(飛行経路、飛行高度、サイドラップ率、有効計測角等))を記載する。

施工計画書 (①適用工種)

1) 適用工種

適用工種は「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」の工種区分を元に当該工事における工種を記載する。

【ICT土工の場合】

表2-1 適用工種区分

| 編 | 章 | 節 | 工種 | |
|-----|---------|------------|-------|-------|
| 共通編 | 土工※1 | 道路土工 | 掘削工 | |
| | | | 路体盛土工 | |
| | | | 路床盛土工 | |
| | | 河川・海岸・砂防土工 | 掘削工 | |
| | | | 盛土工 | |
| | | | 法面整形工 | |
| 河川編 | 一般施工 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 築堤・護岸 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 橋門・橋管 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 水門 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 堰 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 排水機場 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 床止め・床固め | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 河川修繕 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 河川海岸編 | 堤防・護岸 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 |
| | | 突堤・人工岬 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 |
| 養浜 | | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| 砂防編 | 砂防堰堤 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 流路 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 斜面对策 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| 道路編 | 道路改良 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 橋梁下部 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 道路維持 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |
| | 道路修繕 | 軽量盛土工 | 軽量盛土工 | |

(「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」の工種区分より)

※1: 1箇所あたりの施工規模が1,000m³以上となる土工区分に適用する。

【ICT舗装工の場合】

表3-1 本管理要領(案)の対象となる適用工種及び測定項目

| 編 | 章 | 節 | 条(工種) | 出来形測定項目 | 備考 |
|--------------------|--------------|-----------------------------|--|------------|-----------------------|
| 第3編 土木工事 共通編 | 第2章 一般施工 | 第6節 一般舗装工 | 7条(アスファルト舗装工)※1 8条(半たわみ性舗装工)※1 9条(排水性舗装工)※1 10条(透水性舗装工)※1 11条(グー・スファルト舗装工) 12条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |
| 第6編 河川編 | 第1章 築堤・護岸 | 第11節 付帯道路工 | 5条(アスファルト舗装工)※1 6条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |
| | | 第18節 舗装工 | 5条(アスファルト舗装工)※1 6条(半たわみ性舗装工)※1 7条(排水性舗装工)※1 8条(透水性舗装工)※1 9条(グー・スファルト舗装工) 10条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |
| 第7編 河川海岸編 | 第1章 堤防・護岸 | 第14節 付帯道路工 | 5条(アスファルト舗装工)※1 6条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |
| 第8編 砂防編 | 第1章 砂防堰堤 | 第12節 付帯道路工 第4節 舗装工 | 5条(アスファルト舗装工)※1 6条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |
| 第10編 道路編 | 第2章 舗装 | 第4節 舗装工 | 5条(アスファルト舗装工)※1 6条(半たわみ性舗装工)※1 7条(排水性舗装工)※1 8条(透水性舗装工)※1 9条(グー・スファルト舗装工) 10条(コンクリート舗装工)※1 | 厚さあるいは標高較差 | 幅、厚さは、厚さあるいは標高較差に統合※2 |

※1 路盤工を含む。

※2 3次元計測技術で取得した出来形の計測点群を利用して幅及び平坦性を管理することもできる。

施工計画書 (②適用区域)

2) 適用区域

出来形管理要領による**3次元計測範囲**、**出来形管理を行う範囲を明記**する。

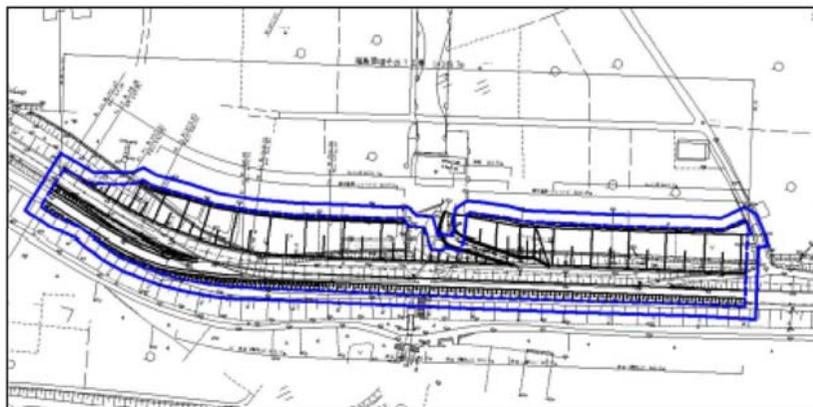
平面図上に**施工範囲**を示し、出来形管理要領による**出来形管理範囲**と「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」による**出来形管理範囲を塗り分ける**。

3次元計測範囲は土工部分を周囲に5m程度広げた範囲を基本とし、施工エリア全体としてもよい。

2. 適用区域

本計画を下図の青線に示す区域に適用する。

※実施協議を踏まえて、「出来形管理要領 1-5 施工計画書 解説」により、「土工部分を周囲に5m程度広げた範囲」または「施工エリア全体」を記載する。



ポイント

- ・3次元データが作成できない部分(擦りつけ部等)が適用範囲になっていないか確認する。
- ・工事の次工程や関連工事の影響により**計測が複数となる場合など面管理が非効率となる場合は従来手法による管理を考慮し、適用区域を協議する。**

施工計画書 (③出来形計測箇所等)

3) 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

「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を明記する。

3次元計測技術を用いた出来形管理を行う範囲については、出来形管理要領に基づく出来形管理基準及び規格値、出来形管理写真管理基準を記載する。**自主管理するための任意の計測箇所については、記載不要である。**

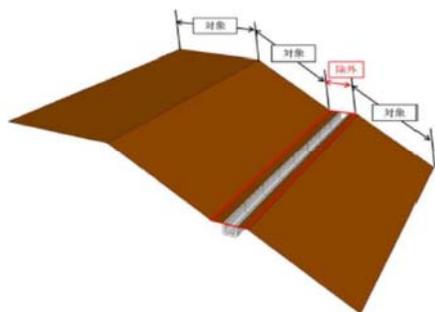
3. 出来形計測箇所

出来形計測は地上型レーザーキャナーを用いて実施するが、出来形計測箇所は下図に示すとおりとし、法肩、法尻から水平方向にそれぞれ±5cm以内に存在する計測点は評価から外すものとする。



地上型レーザーキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案) 国土交通省 平成30年4月より

また、側溝工などの構造物が設置されるなど土工面が露出していない場合は、設置する工種の出来形管理基準及び規格値によることとする(下図の小段参照)。



4. 出来形管理基準及び規格値

地上型レーザーキャナーを用いた出来形管理について、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)」のうち面管理の場合に定められた以下の値とし、すべての測定値(出来形評価用データのうち99.7%)が規格値を満足するものとする。

| 編 | 章 | 節 | 項 | 工種 | 測定項目 | 規格値 | 測定基準 | 測定箇所 | 備考 |
|---|---|---|---|----|------|-----|------|------|--|
| 1 | 高 | 道 | 2 | 土工 | 平均値 | ±10 | ±10 | 面管理 | 3次元データによる出来形管理について「出来形評価用データ」の取得・管理・評価(配)に基づき出来形管理要領(案)に準じて出来形管理を実施する。計測結果・計測データは計測実施日より出来形管理実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。 |
| | | | | | 標準偏差 | ±5 | ±5 | 面管理 | 計測データの信頼性は計測機器の精度・計測者の技術・計測条件等により異なる。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。 |
| | | | | | 最大値 | ±15 | ±15 | 面管理 | 計測データの信頼性は計測機器の精度・計測者の技術・計測条件等により異なる。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。 |
| | | | | | 最小値 | ±15 | ±15 | 面管理 | 計測データの信頼性は計測機器の精度・計測者の技術・計測条件等により異なる。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。計測結果は計測実施日より遅くとも1週間以内のうちに提出する。 |

土木工事施工管理基準及び規格値(案) 国土交通省 令和4年3月より

5. 品質管理及び出来形管理写真基準

① 写真管理項目

地上型レーザーキャナーを用いた出来形管理の工事写真の撮影管理項目は、「写真管理基準(案)」によるものとする。

② 撮影方法

撮影にあたり、以下の項目を小黑板に記載し被写体とともに写しこむものとする。

- > 工事名
- > 工種等
- > 出来形計測範囲(始点側測点～終点側測点)

施工計画書 (④使用機器・ソフトウェア)

4) 使用機器・ソフトウェア

使用する機器構成(計測機器名称、計測機器メーカー、ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン)を記載する。
カタログや仕様書の提出は不要である。

①機器構成

出来形管理で利用する機器及びソフトウェアを記載する。

②3次元計測機器本体

出来形管理要領が求める計測性能を有し、適正な精度管理が行われていることを添付資料として提出する。

③ソフトウェア

使用するソフトウェア(ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン)を記載する。

使用機器(TLS編)

(1) 使用機器

| 種別 | 名称 | 規格 | 検定番号 | 固有番号 |
|----------------------|--------------------------|----|----------|----------|
| トータルステーション | GT-1205 | 2級 | | XQ003480 |
| レーザースキャナー | TOPCON GLS-2000 | | SC-18002 | NC0120 |
| ソフトウェア (3次元設計データ) | EX-TREND武蔵 SITECH 3D | | | |
| ソフトウェア (点群処理) | TREND-POINT LandForms | | | |
| ソフトウェア (出来形帳票) | TREND-POINT | | | |
| ソフトウェア (出来高算出) | TREND-POINT | | | |
| | | | | |

使用機器参照



レーザースキャナー(TOPCON GLS-2000)仕様(カタログ値)

| | |
|----------|---|
| 機体直径 | 228(D) x 293(W) x 412(H) mm (ハンドル、基盤含む) |
| 機械高 | 226mm(基盤取付け面からミラー回転中心まで) |
| 機体重量 | 10kg(基盤、バッテリーを含む) |
| レーザークラス | Class 3R(標準モード) |
| 測定距離 | 1m~90m |
| スキャンスピード | 最大60,000点/秒 |
| 点間隔 | 最小3.1mm(10m時) |
| 距離精度 | 3.5mm(σ) |

施工計画書 (⑤各技術毎に必要な記載事項)

5) 使用する3次元計測技術による計測に関わる事項

各3次元計測技術毎に必要な記載事項(撮影計画(撮影コース及び重複度等)、飛行計画(飛行経路、飛行高度、サイドラップ率、有効計測角等))を記載する。

【空中写真測量(UAV)の例】

6. 撮影計画

(1) 伐採・除草

空中写真測量は面的な地形計測が可能であることから、起工測量時、計測範囲内の草類及び計測に支障のある樹木等については伐採・除草を実施する。

(2) 標定点・検証点の設置

①配置

標定点・検証点は「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領」に従い、標定点は、計測範囲を包括するように外側標定点として撮影区域外縁に100m以内の間隔となるように設置し、内側標定点として天端上に200m間隔程度を目安に設置する。

検証点は天端200m以内の間隔となるように設置する。

標定点及び検証点の計測は、4級基準点及び3級水準点と同等以上の精度とする。

※ 標定点および検証点のソフトウェアなどによる飛行計画の構築によることもできる。



- ・外側標定点 (■): 9点
計測対象範囲を包含し、辺長100m以内
- ・内側標定点 (■): 2点
辺長200m以内
- <検証点>
- ・検証点 (■): 2点
- 合計: 13点

| | 要領の記載内容 | 本工事 |
|-------|------------------------|-----|
| 外側標定点 | 辺長100m間隔程度以内(内部含め最低4点) | 9点 |
| 内側標定点 | 辺長200m間隔程度以内 | 2点 |
| 検証点 | 天端上辺長200m間隔程度以内(最低2点) | 2点 |

～施工計画書の受理・記載事項の確認～

●撮影計画

空中写真測量(UAV)の撮影が安全で確実に計測できる撮影計画となっているかを把握する。

| | |
|------|--|
| 撮影方法 | 撮影コース、飛行高度、空中写真の重複度の計画。 |
| 計測性能 | 計画した飛行高度における地上画素寸法(10mm/画素以内)の算定。 |
| 安全確保 | 航空機の高航行の安全確保のために作成する「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」許可要件に準じた飛行マニュアル。 |

撮影計画

- 1) 撮影方法
- 2) 計測性能

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 地上画素寸法 | 10mm/1画素(カメラ画素数(2400万画素)で飛行高度50mの場合) |
|--------|--------------------------------------|

- 3) 安全管理

- ・所定のラップ率、地上画素寸法が確保できる飛行経路及び飛行高度の算出結果。所定のラップ率の確認方法。
- ・算出に使用するソフトウェアの名称
- ・標定点の外観及び設置位置、標定点位置の測定方法を示した設置計画
- ・直線かつ、等高度又は等対地高度の撮影となるように計画されているか。
- ・撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル(2枚の空中写真の組み合わせ)以上設定されているか。
- ・対地高度は、必要な精度を満たす地上画素寸法が確保できているか。

3次元データの納品

ICT施工協議

ICT活用に関する具体的な工事内容及び数量・対象範囲を確認する
使用する計測機器やソフトウェア等の選定・調達の内容を確認する

施工計画書

ICT技術を活用した施工の計画を詳細に記載する

3次元起工測量

設計照査のため施工前の地盤について、3次元計測技術を用いて地形測量を実施する

3次元設計データ作成

設計図書や3次元起工測量データを用いて、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

ICT施工

3次元設計データを用い、ICT建設機械等により施工する

3次元出来形管理等の施工管理

3次元起工測量データや3次元設計データと、3次元計測技術により計測した施工後の出来形評価用データを比較して出来形管理帳票等を作成する

3次元データの納品

3次元出来形管理等の施工管理により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する

着手時：電子納品・電子検査の事前協議

電子納品及び電子検査を円滑に行うため、工事着手時に、事前協議チェックシート(土木工事用)を活用し、次の事項について監督職員と受注者で事前協議し決定します。

ア) 工事施工中の情報交換・共有方法(例: 無償ビューワー付ファイルや3DPDF提出の有無、発注者側の環境確認)

イ) 電子成果品とする対象書類(例: 無償ビューワー付ファイルや3DPDFの提出の有無)

ウ) その他の事項

※3DPDFとは電子文書ファイルに3Dモデルを埋め込んだもの。

電子納品・電子検査 事前協議チェックシート(土木工事用)(例)

(1) 協議対象 協議日 年 月 日

(2) 協議関係者

(3) 協議事項

(4) 協議内容

(5) 協議結果

(6) 協議内容

(7) 協議内容

(8) 協議内容

(9) 協議内容

(10) 協議内容

(11) 協議内容

(12) 協議内容

(13) 協議内容

(14) 協議内容

(15) 協議内容

(16) 協議内容

(17) 協議内容

(18) 協議内容

(19) 協議内容

(20) 協議内容

(21) 協議内容

(22) 協議内容

(23) 協議内容

(24) 協議内容

(25) 協議内容

(26) 協議内容

(27) 協議内容

(28) 協議内容

(29) 協議内容

(30) 協議内容

(31) 協議内容

(32) 協議内容

(33) 協議内容

(34) 協議内容

(35) 協議内容

(36) 協議内容

(37) 協議内容

(38) 協議内容

(39) 協議内容

(40) 協議内容

(41) 協議内容

(42) 協議内容

(43) 協議内容

(44) 協議内容

(45) 協議内容

(46) 協議内容

(47) 協議内容

(48) 協議内容

(49) 協議内容

(50) 協議内容

(51) 協議内容

(52) 協議内容

(53) 協議内容

(54) 協議内容

(55) 協議内容

(56) 協議内容

(57) 協議内容

(58) 協議内容

(59) 協議内容

(60) 協議内容

(61) 協議内容

(62) 協議内容

(63) 協議内容

(64) 協議内容

(65) 協議内容

(66) 協議内容

(67) 協議内容

(68) 協議内容

(69) 協議内容

(70) 協議内容

(71) 協議内容

(72) 協議内容

(73) 協議内容

(74) 協議内容

(75) 協議内容

(76) 協議内容

(77) 協議内容

(78) 協議内容

(79) 協議内容

(80) 協議内容

(81) 協議内容

(82) 協議内容

(83) 協議内容

(84) 協議内容

(85) 協議内容

(86) 協議内容

(87) 協議内容

(88) 協議内容

(89) 協議内容

(90) 協議内容

(91) 協議内容

(92) 協議内容

(93) 協議内容

(94) 協議内容

(95) 協議内容

(96) 協議内容

(97) 協議内容

(98) 協議内容

(99) 協議内容

(100) 協議内容



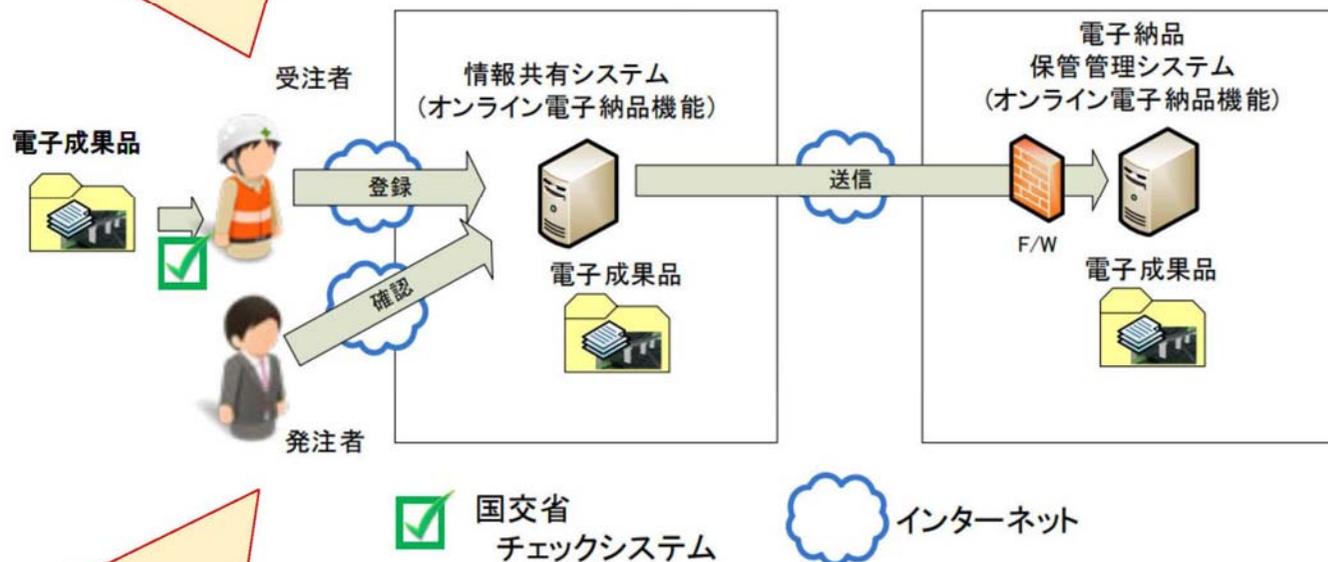
| | | | |
|---------|---------------------|---|-----------------|
| ICON | J-Constructionデータ | ○ | 確認・修正・再発行・訂正・変更 |
| BIM/CIM | BIM/CIMデータ | ○ | |
| PLAN | PLAN_XML_PLAN05.DTD | ○ | |
| ORG | 施工計画書 | ○ | |
| MEET | MEET_XML_MEET05.DTD | ○ | |
| ORG999 | 工事概観 | ○ | |

※3 発注者から発注図CADデータの提供の有無に係らず、電子納品の対象とする。なお、運用にあたっては「CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(H29.3)」(P.54~57)等を参考とする。

※4 各要領を適用した電子納品を行う場合の記入例を示す。

納品時：電子成果品のオンライン納品

受注者は、国土交通省「電子成果品に関する要領・基準」のWebサイトで公開されている電子納品チェックシステムを実行し、エラーがないことを確認する。



監督職員は、登録内容、チェック結果に問題がないことが確認できたら、登録承認操作を行う。
(操作は、利用する情報共有システムによる。)

【掲載場所】

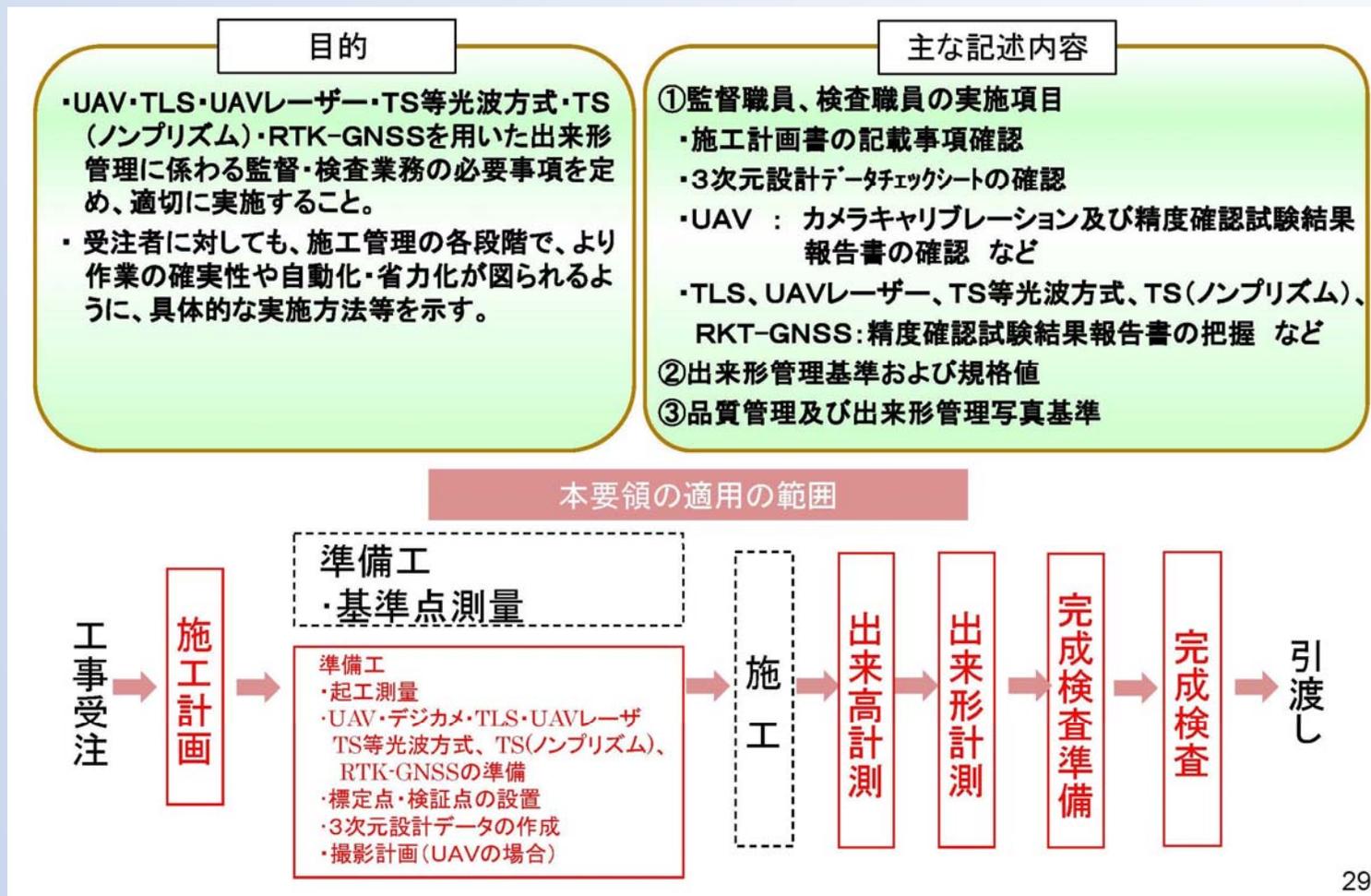
http://www.cals-ed.go.jp/cr_point/

I C T 活用工事基礎研修 I

5) I C T 施工監督・検査の流れについて

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

監督・検査要領の目的と範囲



監督・検査要領について（例：空中写真測量：土工編）

空中写真測量（無人航空機）を用いた 出来形管理の監督・検査要領 （土工編） （案）

令和5年3月

国土交通省

目次

| | |
|--|----|
| 1. 目的 | 1 |
| 2. 空中写真測量（UAV）活用のメリット | 1 |
| 2-1 工事事物の品質確保 | 1 |
| 2-2 業務の効率化 | 1 |
| 3. 要領の対象範囲 | 2 |
| 4. 用語の説明 | 2 |
| 5. 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 | 3 |
| 5-2 基準点の指示 | 5 |
| 5-3 設計図書の3次元化の指示 | 5 |
| 5-4 工事基準点等の設置状況の把握 | 5 |
| 5-5 3次元設計データチェックシートの確認 | 5 |
| 5-6 精度確認試験結果報告書の把握 | 5 |
| 5-7 出来形管理状況の把握 | 5 |
| 6. 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 | 8 |
| 7. 管理基準及び規格値等 | 9 |
| 7-1 出来形管理基準及び規格値 | 9 |
| 7-2 品質管理及び出来形管理写真基準 | 10 |
| | |
| (参考資料) | |
| 参考資料-1 通常工事と「空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧（河川土工編）（道路土工編） | 12 |
| 参考資料-2 3次元設計データチェックシート | 14 |
| 参考資料-3 カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書 | 15 |
| 参考資料-4 用語の説明 | 20 |
| 参考資料-5 空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理の活用により期待される機能と導入効果 | 26 |

監督職員の実施項目（7項目）

3. 要領の対象範囲
 本要領の対象範囲は、3次元設計データを活用した空中写真測量（UAV）を用いた土工における出来形管理を対象とする。
4. 用語の説明
 用語の説明の内容は、参考資料-4に示す。
5. 監督職員の実施項目
 本要領を適用した空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理についての監督職員の実施項目は、以下の項目とする。

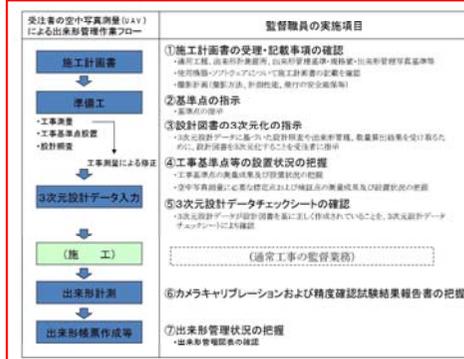


図-1 監督職員の実施項目

5. 監督職員の実施項目

本要領を適用した空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理についての監督職員の実施項目は、以下の項目とする。

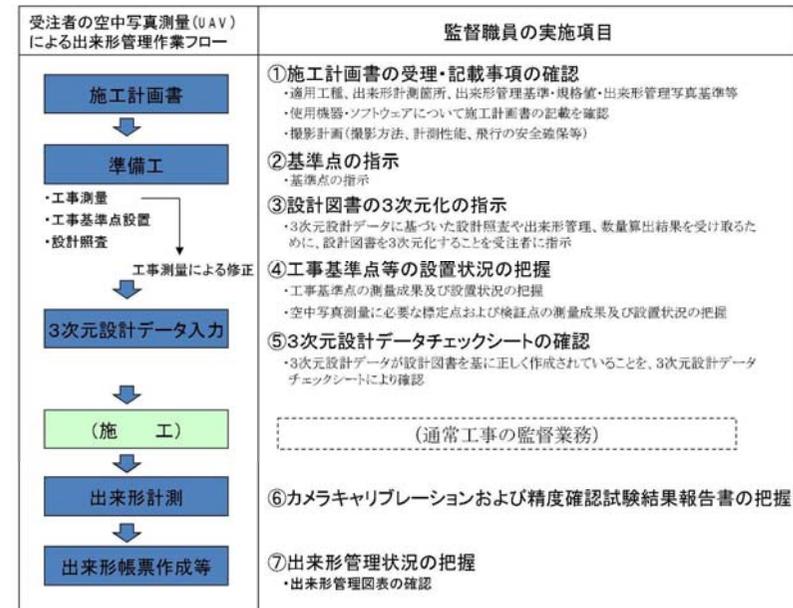


図-1 監督職員の実施項目

検査職員の実施項目（実地検査）

6-2 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値内であることを検査する（ただし、出来形帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書が配出され、計測データの改ざん防止や信頼性の確認可能なソフトウェアが現場導入されるまで期間とする）。

検査頻度は表-2のとおりとする（ここでいう断面とは厳格に管理断面を指すものではなく、概ね同一断面上の数が所の標高を計測することを想定している）。なお、「7-1 出来形管理基準及び規格値」に示す基準を適用できない場合は、「土木工事施工管理基準(案)」の「1-2-3-2-1 掘削工」、「1-2-3-3-1 盛土工」、あるいは、「1-2-4-2-1 掘削工」、「1-2-4-3-1 路体盛土工、1-2-4-4-1 路床盛土工」に示される出来形管理基準及び規格値によることができる。

表-2 検査頻度

| 工種 | 計測箇所 | 確認内容 | 検査頻度 |
|------|---------------------------|-------------------------------|-----------|
| 河川土工 | 検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所 | 3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差 | 1工事につき1断面 |
| 道路土工 | 検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所 | 3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差 | 1工事につき1断面 |

表-2 検査頻度

| 工種 | 計測箇所 | 確認内容 | 検査頻度 |
|------|---------------------------|-------------------------------|-----------|
| 河川土工 | 検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所 | 3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差 | 1工事につき1断面 |
| 道路土工 | 検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所 | 3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差 | 1工事につき1断面 |

監督・検査要領の巻末参考資料

参考資料

参考資料-1 通常工事と「空中写真測量(UAV)を用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧

- 1-1 河川土工
- 1-2 道路土工

参考資料-2 3次元設計データチェックシート

参考資料-3 カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書

参考資料-4 用語の説明

参考資料-5 空中写真測量(UAV)を用いた出来形管理の活用により期待される機能と導入効果

GNSSの精度確認試験実施手順書(案)

1. 実施時期
GNSSの精度確認は、現場の計測と同時に実施することも可能であるが、利用までにその精度確認試験を行うことが望ましい。

2. 実施方法
現場内の2箇所以上の既知点を利用し、GNSSによる計測結果から得られる既知点の座標を計測する。

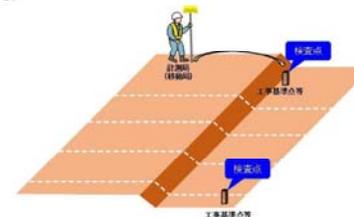


図-1 精度確認の実施方法

3. 検査点の検測
真値となる検査点は、基準点あるいは、工事基準上などの既知点の座標値や、基準点及び工事基準点を用いて測量した座標値を利用する。

4. 評価基準
計測結果を既知点などの真値と比較し、その差が適正であることを確認する。

表-1 精度確認試験での精度確認基準

| 比較方法 | 精度確認基準 | 備考 |
|---------|-----------------------------|----------|
| 各座標値の較差 | 平面座標 ±20mm以内 標高差 ±30mm以内 | 現場内2箇所程度 |

5. 実施結果の記録
精度確認の実施結果を記録・提出する。

これで、
ICT活用工事基礎研修 I の
eラーニングを終了します。
ご視聴ありがとうございました。

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。