

## 水中部点検におけるロボット活用業務実施要領

## 1. 水中部点検におけるロボット活用業務

## 1-1 概要

水中部点検におけるロボット活用業務とは、点検の品質・効率・安全性の向上に資することを目的に、ダム堤体及びダム放流設備等の水中部において、ロボットの特性を考慮し、以下に示す「概査」、「精査」による成果物を作成するものである。

## (1) 概査

概査は広範囲の映像データ取得を行い、現状状況の把握や、変状の有無・位置等を把握する目的で実施する。また、点検対象設備によるが、成果物として取得した映像データからモザイク図を取りまとめる。

広範囲の点検を効率良く実施し、成果物となるモザイク図作成をより容易にする機能（参考）として、下記機能のうち点検内容に適した機能を具備したロボットを使用すること。

- ・浮遊物、ノイズを取り除く等の画像鮮明化装置：高濁度時の点検能力低下防止
- ・点検対象面と正対する機能：画像歪み・ブレ防止
- ・一定の離隔距離保持機能：点検漏れ防止、画像ブレ防止
- ・一定の移動速度保持機能：成果物の一様な品質確保
- ・照度均一機能：成果物の一様な品質確保
- ・点検位置情報精度として±10cm 程度  
(成果物提出時、変状箇所等の位置を再確認可能な精度)
- ・概略寸法計測装置等の機能
- ・その他点検に必要な機能

## (2) 精査

精査はある特定箇所の鮮明な映像を取得することや、清掃機能（ケレン装置）による付着物除去、漏水検知装置による漏水箇所の特定等の付属装置を用いる。

精査の点検目的は様々であり、各点検目的別に必要な機能が異なる。精査時に活用できる機能・付属装置として下記機能のうち点検内容に適した機能を具備したロボットを使用すること。

- ・濁水対応装置（画像鮮明化装置）：濁水中でも鮮明な画像取得  
(例) 映像から浮遊物除去・ノイズ除去等の手法  
箱メガネ（カメラ前方へ清水注入）を用いた鮮明画像取得方法 等
- ・堤体面と正対する機能：画像歪み・ブレ防止
- ・その場に留まる姿勢制御機能：画像歪み・ブレ防止
- ・点検箇所清掃機能：付着物除去による鮮明な画像取得
- ・寸法計測装置：詳細な寸法取得
- ・漏水検知装置：色水や流速計等を用いた漏水箇所の特定
- ・点検位置情報精度として±10cm 程度  
(成果物提出時、変状箇所等の位置を再確認可能な精度)、の機能

- ・その他点検に必要な機能

①精査（損傷調査）

損傷調査（精査）は概査で発見した損傷等の変状について、鮮明な映像（画像）取得や寸法計測を目的に実施する。

②精査（漏水調査）

漏水調査（精査）は漏水箇所特定を目的に実施する。ロボットを使用して漏水の有無を確認する場合は、漏水検知装置を有する必要がある。さらに、漏水箇所の要因把握として、水密部の損傷等の寸法計測も必要な場合は対応したロボットを選定する。

漏水検知装置の種類として、流速計による計測、色水の吐出・観察等がある。漏水量推定については、流速計による測定の場合には、流速から流量への換算（実験による換算式）、色水の場合にはその吸い込み時の映像解析により漏水量の推定値を算出可能である（ただし、推定値の精度については未検証である）。

## 1-2 水中部点検におけるロボットの活用

### (1) 水中部点検の作業方法・手順

水中部点検におけるロボットの活用にあたり、作業方法・手順について実施計画書等を記載する。なお、受発注者間で実施計画書において協議を行う。

実施計画書等に管理用道路の交通規制やその期間、仮設方法を記載するとともに、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム堤体編】」、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム放流設備編】」に基づき、ロボットと従来方法で実施する範囲を決定する。

### (2) 成果物の納品

国土交通省が別途定める「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム堤体編】」、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【放流設備編】」に基づき、静止画および動画を成果物として納品する。また、点検対象物によってはモザイク図も成果物として納入する。

## 2. 対象業務

ダム総合点検実施要領・同解説（国土交通省 水管理・国土保全局 河川管理課 平成 25 年 10 月）やダム用ゲート設備等点検・整備・更新マニュアル（案）（国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 平成 30 年 3 月）等のダムの点検に係る基準・要領等に基づく定期点検業務等を対象とする。

### 3. 水中部点検におけるロボット活用業務の実施方法

#### (1) ロボット活用業務の導入方法

水中部点検におけるロボット活用業務について、入札公告、入札説明書、特記仕様書等に明記する。

なお、ロボットを活用した水中部点検の導入は、契約後内容協議型（具体的なロボットを使用する作業方法・手順・点検範囲は協議による）または、受注者希望型（業務契約後の受注者からの提案により実施。）による。

#### (2) 業務成績評価における措置

主任調査員による評価における、以下の2点にて評価する。

- ・「実施状況の評価：当該業務の特性を考慮しつつ、新たな、あるいは高度な調査・解析・設計等の手法・技術に関する提案がなされている。」
- ・「実施状況の評価：創意工夫、提案力等にかかる特筆すべき事項がある。」

なお、地方整備局委託業務等成績評定要領の対象外の業務は除く。

また、請負者の責でなくロボットを活用した水中部点検が実施されなかった場合において、業務成績評価における減点を行わない。

#### (3) 業務費の積算

当分の間（標準歩掛制定までを想定）、原則として、特定された提案者より見積を徴収し、積算を実施するものとする。発注者は、従来の「ダム総合点検実施要領・同解説」、「ダム用ゲート設備等点検・整備・更新マニュアル（案）」等のダムの点検に関係する基準・要領等に基づく定期点検業務に対して、水中部点検におけるロボットの活用とそれに係わる成果物の納品についての積算を実施し、その費用を計上する。

見積り徴収にあたり、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム堤体編】の表 3.3.1 水中点検ロボット選定のチェックリスト①～表 3.3.5 の水中点検ロボット選定のチェックリスト③」、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【放流設備編】の表 3.3.1 水中点検ロボット選定のチェックリスト①～表 3.3.4 の水中点検ロボット選定のチェックリスト③」を参考にするものとする。

#### (4) 入札公告、入札説明書への条件明示

入札公告、入札説明書に以下の記載例を参考に記載する。なお、記載例にないものについては個別に作成する。

【入札公告】

(記載例)

『1. 業務概要』に以下を記載

(番号) 本業務は、国土交通省が提唱する i-Construction の取り組みにおいて、ICT の全面的活用を図るため、水中部点検におけるロボット活用業務である。

【入札説明書（業務説明書）】

(記載例)

『(番号) 業務の概要』に以下を記載（下線部は対象構造物により選択）

(番号) 業務の形態

本業務は、国土交通省が提唱する i-Construction に基づき、水中部点検におけるロボット活用を図るため、発注者への協議により【放流設備／ダム堤体】の点検・定期検査等における「映像データの取得」に加え、水中部の定期点検対象構造物に対するロボットを活用した【概査（損傷調査）／概査（漏水調査）／精査（損傷調査）／精査（漏水調査）】を実施し、成果物を作成する水中部点検におけるロボット活用業務の対象業務【契約後内容協議型／受注者希望型】である。

【メモ：以下、受注者希望型の場合】

受注者は契約後、業務計画書等の提出までに【監督職員／調査職員】へ協議を行い、協議が整った場合に水中部点検におけるロボット活用を行うことができる。なお、水中部点検におけるロボット活用にかかる費用については、設計変更の対象とし、詳細については特記仕様書によるものとする。【メモ：以下、契約後内容協議型の場合】

受注者は契約後、業務計画書等の提出までに【監督職員／調査職員】へ協議を行い、協議が整った場合に水中部点検におけるロボット活用を行うものとする。なお、水中部点検におけるロボット活用にかかる費用については、設計変更の対象とし、詳細については特記仕様書によるものとする。

(4) 特記仕様書への条件明示

特記仕様書に以下の記載例を参考に記載する。

【特記仕様書】

(記載例)

【メモ：(番号) を追記】

第〇〇条 水中部点検におけるロボット活用業務について

1. 水中部点検におけるロボット活用業務

本業務は、国土交通省が提唱する i-Construction の取り組みにおいて、ICT の全面的活用を図るため、【放流設備／ダム堤体】の点検・定期検査等における「映像データの取得」に加え、水中部の定期点検対象構造物に対するロボットを活用した【概査（損傷調査）／概査（漏水調査）／精査（損傷調査）／精査（漏水調査）】を実施し、成果物を作成するものである。

2. 定義

(1) i-Construction とは、ICT の全面的な活用、全体最適の導入、施工時期の平準化等の施策を建設現場に導入することによって、建設現場のプロセス全体の最適化を図る取り組みである。

(2) 水中部点検におけるロボット活用業務とは、ROV 等に搭載したビデオカメラおよび付属装置により、水中部にて撮影した動画をもとに成果物を作成し、点検の品質・効率・安全性の向上に資することを目的に、ダム堤体及びダム放流設備等の水中部において、ロボットの特性を考慮し、成果物を作成するものである。

3. 具体的な業務内容及び対象範囲は、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム放流設備編／ダム堤体編】」を参考に、【監督職員／調査職員】と協議するものとする。なお、ロボットを使用する作業方法・手順・点検範囲等については業務計画書等に記載するものとする。

4. 実施方法

受注者は水中部点検におけるロボット活用業務を行う希望がある場合、契約後、業務計画書等の提出までに、適用技術・対象範囲等について【監督職員／調査職員】へ協議を行い、協議が整った場合に 5～8 により水中部点検におけるロボット活用業務を行うことができる。【メモ：受注者希望型のみ記載を想定】

受注者は、契約後、業務計画書等の提出までに、適用技術・対象範囲等について【監督職員／調査職員】へ協議を行い、協議が整った場合に 5～8 により水中部点検におけるロボット活用業務を行うものとする。【メモ：契約後内容協議型のみ記載を想定】

5. 水中部点検におけるロボット活用に際し、以下の項目を実施する。

- ① 水中部点検の作業方法・手順

活用するロボットに応じて、管理用道路の交通規制やその期間、仮設方法といった作業計画を立案すること。

具体的なロボットを使用しての作業方法・手順・点検範囲は、「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム放流設備編／ダム堤体編】」を参考に【監督職員／調査職員】と協議し、詳細について

業務計画書を作成し、発注者に提出すること。

② 水中部点検におけるロボットの活用

①で確定した作業内容に沿って、ロボットによる水中部の映像データ等を取得する。

③ 成果物の納品

国土交通省が別途定める「水中部点検におけるロボット活用マニュアル（案）【ダム放流設備編／ダム堤体編】」に基づき、静止画および動画を成果物として納品する。

6. 上記5. ①～③を実施するために使用する機器類は、受注者が調達すること。

水中部点検におけるロボットを選択する前に、事前に【監督職員／調査職員】と協議するものとする。

7. 本特記仕様書に疑義を生じた場合、または記載の無い事項については、【監督職員／調査職員】と協議する。

第〇〇条 水中部点検におけるロボット活用業務の費用について

ロボットの活用を実施するにあたり、水中部点検におけるロボットの活用と成果物の納品について、当初予定していた実施項目から変更が生じた場合は、設計変更の対象とする。

4. 地方整備局等における水中部点検におけるロボット活用業務に関する調査等

水中部点検におけるロボットを活用した定期点検等の実施状況の把握を円滑に行うため、以下に記載する内容を適切に実施する。

(1) 発注見通しの調査（母集団調査）（提出様式は別途指示）

ダム総合点検、定期検査および臨時点検等のうち、水中部点検におけるロボットの活用が見込まれる業務について、年2回程度、発注見通しの調査（以下、「母集団調査」という。）を実施し、対象業務の概要等を本省（総合政策局公共事業企画調整課）に報告するものとする。

(2) 水中部点検におけるロボットを活用した定期点検業務の活用実績と報告

（提出様式は別途指示）

水中部点検におけるロボット活用業務や実績について、必要に応じて、本省の依頼に基づき、水中部点検におけるロボット活用業務とその概要等を本省へ報告するものとする。

また、総合評価における技術提案や契約後の業務の節目に適時実施される協議において受注者からの提案により水中部点検におけるロボット活用業務を実施する場合についても、活用実績を本省に報告するものとする。

(3) 水中部点検におけるロボットを活用した定期点検に関する調査（別途指示）

水中部点検におけるロボットを活用した定期点検を行う業務の効果に関して調査を実施する場合がある。なお、内容はその都度、別途指示する。