

3次元データ等を活用した四国地方整備局職員 の担い手育成・技術の伝承への挑戦

港湾空港部 工事安全推進室 大谷 侑也
港湾空港部 港湾空港整備・補償課 佐々木 啓文

港湾関係の事業実施にあたっては、新・担い手3法の趣旨を踏まえつつ、「働き方改革」「担い手育成・確保」「生産性の向上」の3本柱を中心に取り組みを推進しているところである。四国地方整備局の職員においても担い手育成や技術の伝承が重要な課題となっている。本稿では、3次元データ等を活用し、効率的、且つ、臨場感を意識した四国地方整備局（港湾空港関係）職員の担い手育成・技術の伝承に関する取り組みを紹介する。

キーワード：担い手育成，技術の伝承，3次元データ

1. はじめに

「担い手3法」とは、「公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）」と「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（入契法）」の一体的改正をいう。平成26年に、建設業の担い手の中長期的な育成と確保のための基本理念や具体的措置を規定する「担い手3法」が成立し、予定価格の適正な設定・歩切りの根絶・ダンピング対策の強化・就業者数減少の歯止めといった成果がもたらされてきた。令和元年6月には、「担い手3法」による成果の更なる充実とともに、新たな課題に対応するための「新・担い手3法」が成立した。また、改正労働基準法によって、令和6年4月から建設業にも「時間外労働の上限規制」が適用される。

港湾関係の実施にあたっては、新・担い手3法の趣旨を踏まえつつ、「働き方改革」「担い手育成・確保」「生産性の向上」の3本柱を中心に取り組みを推進しているところである。具体の一例として、「働き方改革」では、「工物品質確保調整会議」にて受発注者双方が工程計画を協議し、休日確保に向けた必要な措置を講じることを徹底している。「担い手育成・確保」では、現場条件に即した積算を徹底するため、見積書による変更契約や円滑な契約変更手続きを図るため、「港湾工事における契約変更事務ガイドライン」を基に受発注者双方が協議し、必要な措置を講じることを徹底している。「生産性の向上」では、港湾の建設現場における遠隔臨場やプレキャスト部材の検討・導入を積極的に推進している。

2. 現状と課題

(1) 職員の構成

四国地方整備局（港湾空港関係）の職員は、全体で200人程度（令和5年4月現在）と少なく、とりわけ20代後半から30代において急激に少なくなっている（図-1）。この年代は、各課等の業務を処理する上で、重要な役割を担う、事務所や本局の係長クラスに該当する。

(2) 職員の主な業務

職員は、企画、調査・計画、事業説明、設計積算、工事施工、完成など事業の全ての過程に携わるようになるが、事業を進めるために部署毎に過程を分担しており、ここでは設計積算から完成までを例として、業務の内容を紹介する。

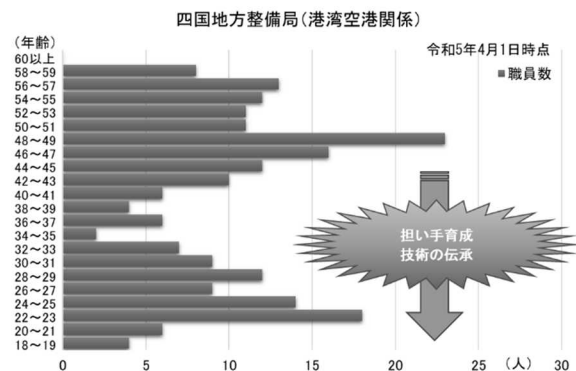


図-1 四国地方整備局（港湾空港関係）職員の構成

工事発注にあたっては、設計結果を基に現地の状況も踏まえて工事の仕様や施工条件を定めた特記仕様書等の作成を行うとともに、特記仕様書等に沿いながら諸条件を反映させた積算書を作成する。

また、工事を発注し、無事に完成を迎えるまでの間、職員は、円滑な工事实施を図るため、受注者との協議等に加えて、関係各課等との調整を行っている(表-1)。その一助として、本省港湾局で策定された「港湾工事における契約変更事務ガイドライン(以下、ガイドライン)」がある(図-2)。これは、契約変更を円滑に行うための手続き(フロー)や設計変更事例等の掲載に加えて、受発注者双方のコミュニケーションの事例などが掲載されており、円滑な契約変更事務に寄与しているところである。

(3) 課題

ガイドライン策定など、担い手育成・確保に向けた全国的な施策が進んでいるが、工事発注ならびに受注者や関係各課等との協議・調整を行うには、職員自身が工事内容を十分に理解しておくことが前提となる。ところが、経験の浅い職員は、2次元の図面から工事内容を理解したり、発注準備や立会、安全等の業務における着眼点を理解することが難しい。また、経験豊かな上司等の指導の下に、発注準備から受注者との協議、立会等の技術を習得する機会も少なくなっている。このため、効率的、且つ、臨場感を意識した担い手育成・技術の伝承を行うことが喫緊の課題となっている。

表-1 職員の主な業務

主な流れ	主な業務内容
発注準備	特記仕様書、工程計画、積算書作成
工事品質確保調整会議 (工着手前、工事中は必要に応じて複数回開催)	受発注者双方で以下の事項等を協議
	・設計図書(条件明示)に関する事項
	・受発注者双方の工程計画
	・『契約変更事務ガイドライン』に基づく設計変更に関する事項
立会	監督項目(施工状況、品質・出来形管理など)
安全	安全パトロール
検査	中間検査、竣工検査

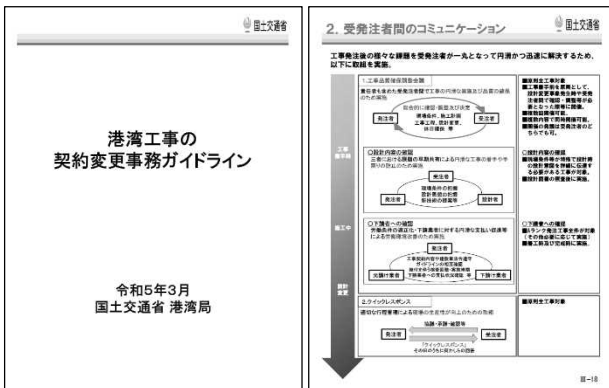


図-2 港湾工事の契約変更事務ガイドライン

3. 3次元データ等を活用した取り組み

3次元データ等を活用し、効率的、且つ、臨場感を意識した四国地方整備局(港湾関係)職員の担い手育成・技術の伝承に関する取り組みをいくつか紹介する。

(1) 発注準備(特記仕様書・積算書作成)

完成検査では、工事概要を説明する際、工事受注者の創意工夫により各種動画が使用されることが多い。この動画には、ドローンにより工種毎の施工状況を撮影し、一連の流れを取りまとめられたものや3次元データをアニメーション化したものなど、各者で工夫がされている。

発注準備(特記仕様書・積算書作成)において、特に継続工事の場合は、前工事の情報を収集し、現場条件や施工方法等を確認することが重要である。動画を活用した事前学習により、現場でどのような施工が行われているのか容易にイメージすることが可能となり、経験豊かな上司等とのコミュニケーション・ツールや視覚的に業務における着眼点(施工に支障を来す要因となる事象はないか、現地で必要な作業が積算で適切に計上されているか等)を伝授することへの活用に取り組んでいる。

(図-3)。

(2) 安全(安全パトロール)

a) 遠隔臨場

令和2年度から工事現場における「施工状況検査」、「材料検査」及び「立会」について、受発注者双方の効率化(移動時間の削減、立会調整時間の削減)を図るため、ウェアラブルカメラ等を利用した遠隔臨場による試行工事を実施している。ここに、安全パトロールや検査(指定部分)についても遠隔臨場による実施に取り組んでいる室津港を紹介する。



図-3 動画による担い手育成

高知県の南東部に位置する室津港では、避難港整備事業により防波堤の整備を行っている。太平洋に向かって突き出した室戸岬近くということもあり、海象条件が厳しいため、比較的、波が穏やかとなる例年1月頃に防波堤のケーソンの据付を行っている。また、高速道路が整備途中の区間も多い地域であり、高松市内から3時間半程度の移動を要することと、冬季には、山間部の降雪による心配がある。このような中、安全パトロールを遠隔臨場にて実施することで、本局（高松）から多数の職員が参加する機会を得ることが可能となり、経験豊かな上司等の下、多面的に安全パトロールの着眼点（積算担当、計画担当、発注担当など複数の目から見た危険箇所等）を伝授することへの活用に取り組んでいる（図-4）。

b) 現場臨場

建設現場の生産性向上を図るため、港湾におけるi-ConstructionやBIM/CIM活用の取り組みを推進している。これに伴って、現場臨場による安全パトロールでは、3次元データやドローン動画の活用に取り組んでいる（図-5、図-6）。



図-4 遠隔臨場（安全パトロール）による担い手育成

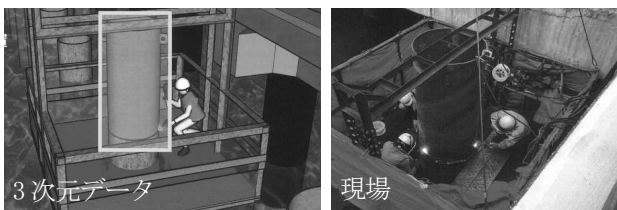


図-5 3次元データを活用した安全パトロール（栈橋下面）

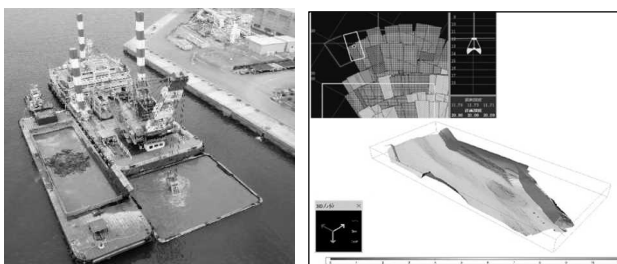


図-6 ドローン動画等による作業内容説明資料（水面下）

当日の作業内容に合わせた3次元データによる安全対策の説明やドローン動画による作業船団等の施工状況の説明を行っている。3次元データ等を活用することで、現場でどのような施工が行われているのかを容易にイメージすることが可能となり、効率的に安全パトロールの着眼点（安全対策が現地で確実に実施されているか、予定作業以外の危険行為をしていないか等）を伝授することへの活用に取り組んでいる。また、栈橋下面や水中部など目視できない作業内容における現場に精通した監理技術者等とのコミュニケーション・ツールとしても活用されている。

(3) 検査

会計法に基づいて執行される国の請負工事においては、検査職員が工事目的物の契約図書との適合を確認して初めて対価の支払いが可能となる。工事目的物が契約図書に定められた出来形や品質等を確保されたものを発注者として受け取り、その対価の支払いに値することの確認（給付完了の確認）や検査時の指導を通じて適正な施工を確保し、工事に関する技術水準の向上に資することが検査の重要な役割である。このような検査職員が実施する公共工事の完成検査等に、若手職員が参加する取り組みを実施している。

検査を通じて、施工状況、品質・出来形管理など工事の監督を行う上で重要となるポイントや、受注者の現場管理方法、現地施工を進める上での受注者の工夫点及び苦慮した点などを学ぶことができるため、工事発注や監督業務などの日常業務へと活かされている（図-7）。

また、検査時に行う施工管理や安全管理等の確認において、検査職員と受注者との対話に3次元データ等を用いることで、現場確認における着眼点や留意事項等を視覚的に認識でき、若手職員でも容易に確認内容を理解することが可能となることで、効果的な技術の伝承の取り組みにつながっている。



図-7 検査（3次元データの活用）による担い手育成

4. ヒアリング

3次元データ等を活用した取り組みの成果を確認するため、取り組みに携わった若手職員へヒアリングを行った。

以下のとおり、経験豊かな上司や現場に精通した監理技術者等とのコミュニケーションも相まって、3次元データ等を活用した取り組みについて、概ね好評な結果であった。

- イ) 工事内容を理解する上で、2次元の図面に比べて、3次元データはリアリティがあり、理解し易かった。
- ロ) 水面下の不可視部分を可視化した3次元データは、施工状況の把握がし易かった。
- ハ) 陸上、海上作業問わず、現場を多面的に捉えることができた。
- ニ) 施工手順を取りまとめた動画は、（説明を受けた後に）いつでも、何度でも振り返り、自主ラーニングに活用できる。
- ホ) 経験の浅い職員や上司等と質疑を交わす上で、共有が図り易い。

一方、3次元データ等だけでは、以下のような海上作業特有の現場条件等への対応を理解することが困難な場合もあるため、しっかり現地を見ることも大切であるという意見もあった。

- i) 刻々と変化する潮位や潮流、周囲を航行する船舶への対応。
- ii) 移動に時間を要する非自航船（自力で航行できない船）の曳船等による対応（特に、大型作業船の曳航方法等）。

5. 港湾工事及び業務のICT、BIM/CIM活用の推進

港湾においては、平成28年度から浚渫工を対象にICT活用の検討を始め、令和5年度よりICT基礎工、ブロック据付工の本格運用を開始し、他職種にもICT活用の試行工事等の拡大を推進している。また、業務・工事へBIM/CIMの導入等の取り組みについても推進しており、令和5年度には、小規模等を除く全ての工事において、BIM/CIMの導入が達成できる見込みである（図-8）。

BIM/CIMの導入拡大は、担い手育成・技術の伝承において、3次元データ等の活用を広げるとともに、新たな活用方策の検討とその取り組みを促進するための契機となる。

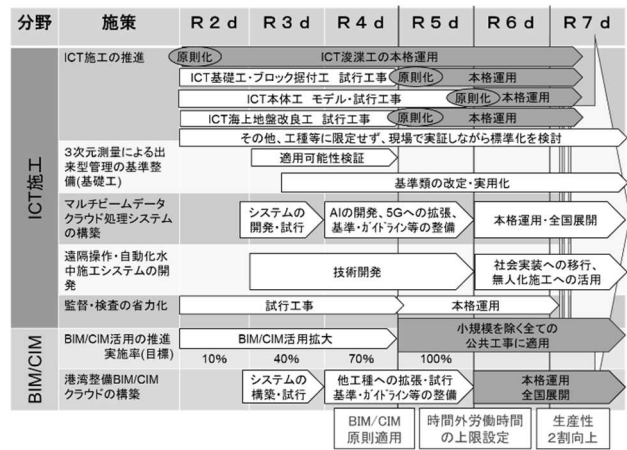


図-8 港湾におけるi-Construction・BIM/CIMロードマップ

6. おわりに

効率的、且つ、臨場感を意識した四国地方整備局（港湾関係）職員の担い手育成・技術の伝承について、3次元データ等を活用した発注準備（特記仕様書・積算書作成）、安全（安全パトロール）、検査に関する取り組みを紹介した。

2次元の図面を読んで現場をイメージしていた時代から、3次元データを視ることで容易に現場をイメージできる時代へと変化してきている。正確な現場のイメージを掴めるため、作業の効率が格段に上がるとともに、他者への不明点の共有も行いやすいため、上司への質問・相談等、コミュニケーションの取りやすさを実感しているところである。また、普段、現場に出る機会の少ない本局職員にとっては、3次元データ等による事前学習で得たイメージを、経験豊かな上司等から着眼点を伝授してもらいながら、遠隔現場等により現地と照らし合わせることで、非常に知識として身につけやすさを感じている。

新・担い手3法に則った工事の発注・施工を継続的に実施していくためには、経験豊かな上司等が在職されている間に、その知識や技術力を今後の実務を担う若手職員へ着実に伝承していかなければならない。このような中で、本取り組みは、建設業全体の取り組みの中のほんの一例であり、試行錯誤の中で始まったばかりである。今後、より実りのある取り組みとするためには、若手職員がこのような取り組みにより得られた機会を好機と捉え、積極的に知識や技術力を吸収しようとすることも重要である。

今後も引き続き、担い手育成・技術の伝承に関する新たな取り組みの創出と有効な取り組みの継続的実施に挑戦することで、職員の技術力向上へと寄与し、魅力ある建設業の更なる発展へと繋がることを期待したい。