

NO. 111

(2023. 7)

J. C. M. A.



野村ダム改良事業完成予想図：写真提供 四国地方整備局

- 越智道路（2工区）バイパス区間の開通
- 豊中観音寺拡幅（2工区）の4車線開通
- ICT施工促進に向けた取組みと展望
- 野村ダム改良事業を起工
- 令和4年度 インフラDX大賞 受賞工事

も く じ

会報「しこく」2023. 7. No.111

| | |
|---|----|
| 1. 巻頭言(令和5年度四国地方整備局の取組) | |
| 国土交通省 四国地方整備局 企画部長 奥田 秀樹 | 2 |
| 2. 事業報告 | |
| 令和4年度事業実施状況(下半期) | 3 |
| 第12回支部通常総会を開催 | 5 |
| 令和5年度 事業計画書 | 7 |
| 3. 記 事 | |
| 越智道路(2工区)バイパス区間の開通 | |
| 四国地方整備局 土佐国道事務所 計画課長 横江 れんげ | 9 |
| 豊中観音寺拡幅(2工区)の4車線開通 | |
| 四国地方整備局 香川河川国道事務所 所長 黒木 賢二郎 | 13 |
| 令和5年度 吉野川総合水防演習を実施(～みんなを守る防災のチカラ。みんなで守ろう、このまちを。～) | |
| 四国地方整備局 河川部 水災害予報センター長 片井 良英 | 17 |
| 4. 施 策 等 | |
| ICT施工促進に向けた取組みと展望 | |
| 四国地方整備局 企画部 施工企画課長 溝渕 輝夫 | 21 |
| 5. トピックス | |
| 野村ダム改良事業を起工 | |
| 四国地方整備局 肱川ダム統合管理事務所 建設専門官 伊藤 昭宏 | 25 |
| 6. 新技術・新製品紹介 | |
| 救命建機を普及させたい(次世代遠隔操作バックホウのご紹介) | |
| 四国建販株式会社 | 29 |
| 小規模土工のICT技術 | |
| 西尾レントオール株式会社 四国ICT施工推進課 課長 宮崎 弘樹 | 33 |
| 7. シリーズコーナー | |
| ☆「皆で育てる現場力」(令和4年度 インフラDX大賞 受賞工事) | |
| 令和2-3年度 外環空港線洗地川橋(上り)上部工事 . . .川田工業 株式会社 . . | 37 |
| ☆「同好会だより」 | 41 |
| 思えばゴルフって楽しい 村上 和隆 | 42 |
| 空気が読めないのは 社風? 日下 陽一郎 | 43 |
| 8. 出版図書(申込用紙) | 44 |

巻 頭 言（令和5年度四国地方整備局の取組）

国土交通省 四国地方整備局 企画部長 奥田 秀樹



（一社）日本建設機械施工協会四国支部のみなさまにおかれましては、長年にわたって四国地方における建設工事の機械化施工の推進と普及に努め、建設業界の近代化と施工技術の向上に貢献されていることに、深く感謝申し上げます。

また、平素から四国地方整備局の事業執行をはじめ、国土交通行政全般にわたりまして、格別のご理解とご協力を賜り厚くお礼申し上げます。

四国地方の建設業界においては全国より約25年早く進行していると言われている人口減少や少子高齢化などにより建設業労働者の減少など建設業の中長期的な担い手確保が近々の課題となっています。この問題を解決するには i-Construction の推進はもちろんのこと、生産性革命のエンジンであるBIM/CIM、遠隔臨場等の取り組みを加速し、インフラ分野におけるデジタル・トランスフォーメーション（DX）を推進していくことにより、働き方改革や生産性向上に資する取り組みをより一層進めていく必要があると考えています。

四国地方整備局においては令和5年3月14日「第3回四国地方整備局インフラDX推進本部会議」を開催し、令和5年度を「働き方改革を進め 担い手確保に向け 「躍進」の年」とし、生産性向上・働き方改革等の取り組みを推進するとともに研修・講習等の充実・拡大を行いながら「四国地方整備局インフラDX推進ロードマップ」に基づき、地域建設業の担い手確保を目的として生産性の向上（デジタル技術の活用推進）、人材育成環境整備、関係機関との連携、広報の推進などを引き続き推進してまいります。

働き方改革として週休2日を強力に推進し、特に第2、第4土曜日については国、県、市町村等合同の「全

工事統一休業日」を設けて積極的な休日取得を推進するとともに施工時期の平準化に努め、魅力的な職場作りを進めてまいります。

生産性向上においては、ICTを活用した工事・業務を普及させるための取組として講習会や体験会を積極的に開催し、特に今年度は県市町村発注の小規模な工事現場でICTを取り入れた研修に取り組んで行く予定です。

また建設業の魅力をPRするために週休2日やICT・最新技術の活用など、新しい建設業（現場）の魅力を各発注者から発信してまいります。

建設業が若者にとって魅力ある業界へと発展するためには、建設・製造会社はもとより、建設コンサルタント、建設機械メーカー及びリース・レンタル会社等が所属する貴協会四国支部のご協力が必要不可欠であり、会員皆様のご理解・ご協力を得ながら更なる取り組みを図っていきたいと考えています。

またいつ発生してもおかしくない南海トラフ巨大地震をはじめとする自然災害への備えを進め、必要なインフラ整備を推進するとともに、防災に必要な災害対策用機械の配備も推進し、安全・安心な豊かで魅力ある四国づくりを通じた地域の活性化を重点課題として取り組みを進めています。

この取り組みのなか、（一社）日本建設機械施工協会四国支部の会員の皆様には災害現場での支援活動並びに防災・減災活動に積極的に参加していただくなど常日頃からご理解・ご協力いただき誠にありがとうございます。特に遠隔操縦式バックホウのオペレータ育成に関しては平成18年度から日本建設機械施工協会四国支部の協力を得ながら四国各地で訓練を実施しているところでありまして、重ねて感謝申し上げます。

最後になりますが、貴協会四国支部の益々のご発展を祈念いたしますと共に、今後とも四国地方整備局が実施する建設事業にご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。巻頭言とさせていただきます。

令和4年度事業実施状況(下半期)

令和4年度事業については、5月19日に開催された第11回支部通常総会において承認された事業計画に基づいて実施しています。

尚、支部団体会員数は令和5年3月末時点で127社であり、その内訳は次表のとおりです。

| 時期 \ 業種 | 製造業 | 建設業 | 商社 | リース・レンタル業 | コンサルタント・その他業 | 合計 |
|---------|-----|-----|----|-----------|--------------|-----|
| 令和4年3月末 | 21 | 84 | 9 | 4 | 10 | 129 |
| 令和5年3月末 | 20 | 84 | 9 | 4 | 10 | 128 |
| 増減 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |

1. 総会、運営委員会等

1.1 運営委員会

- 1) 11月9日、「建設クリエイティブ」において開催し、令和4年度上半期の事業及び収支状況報告、下半期の事業計画等について審議決定した。
- 2) 3月24日、書面会議で開催し、令和5年度の事業計画及び予算書、令和5年度表彰予定者(本部・支部)等について審議決定した。

1.2 合同部会幹事会

- 1) 11月2日、「建設クリエイティブ」において開催し、令和4年度上半期の事業報告及び収支状況報告、下半期の事業計画等について協議した。

2. 企画部会

2.1 建設機械施工管理技術検定試験の実施

- 1) 11月16日、四国地方整備局及び支部事務局において令和4年度1級・2級建設機械施工管理技術検定試験の合格者を公表(掲示)した。(四国地方の受検者のみ)
- 2) 1月15日、高松市の「高松センタービル」において2級一次試験を実施した。[受験者：129名]
- 3) 3月8日、四国地方整備局及び支部事務局において令和4年度2級建設機械施工管理技術検定【一次】(2回目)試験の合格者を公表(掲示)した。

2.2 受託業務の実施支援

本部が四国地区で受託して実施した業務3件について、支援を行った。

- 2.3 「日本建設機械施工協会 土木工事技術エキスパート」に登録された技術者が四国地方整備局の事務所発注業務2件について提案・助言を行った。

- 2.4 12月8日「JCMA i-Construction 講習説明者認定試験」を実施した。[受験者：46名]

2.5 支部機関誌の発行

支部機関誌「しこく」No.110を1月に発行し、会員及び関係者にメール配信するとともにホームページに掲載した。

2.6 支部ホームページの更新・充実

- 1) ホームページの更新を1月、3月に行った。

2.7 協賛事業の実施

- 1) 2月16日、支部が協賛する四国建設広報協議会のWGのWEB会議に支部代表者が参加した。

2.8 部会幹事会等の開催

- 1) 11月2日、機関誌「しこく」No.110の編集について協議した。

3. 施工部会

3.1 講習会等の開催

- 1) 11月24日、1月25日、高松市においてi-Construction普及に向けて「ICT計測技術講習

会」を四国ICT施工活用促進部会主催で開催した。(参加者：23名)



【ICT計測技術講習会の様子】

2) 12月14日、高松市においてi-Construction普及に向けて「ICT施工技術講習会」を四国ICT施工活用促進部会主催で開催。(参加者：14名)



【ICT施工技術講習会の様子】

5. 主要行事回数一覧表

令和4年10月1日から令和5年3月31日の間の主要事業開催回数は下表のとおりです。

| 総会及び運営委員会等 | 開催回数 | 部 会 | 開催回数 |
|---------------|------|---------|------|
| 総 会 | 0 | 合 同 部 会 | 1 |
| 運 営 委 員 会 | 2 | 企 画 部 会 | 1 |
| 会 計 ・ 業 務 監 査 | 0 | 施 工 部 会 | 1 |
| | | 技 術 部 会 | 1 |
| 計 | 2 | 計 | 4 |
| 合 計 | | 6 | |

3.2 新技術・新工法の普及活動の実施

1) 12月5日、「R4. JCMA 四国支部建設施工研修会」(D. V. D. 映写会)を高松市において開催した。(参加者：39名)

4. 技術部会

4.1 講習会等

- 1) 11月15日、2月28日、国営讃岐まんのう公園において「ドローン操作訓練」をクリエイティブ入居5団体共催で実施した。
- 2) 12月1日・2日、四国地方整備局四国技術事務所との共催で「令和4年度遠隔操縦式バックホウ等操作訓練」を開催し、訓練前後の技量変化の評価並びに講習修了証の交付を実施した。(受講者：22名)



【遠隔操縦式バックホウ等操作訓練の様子】

4.2 災害支援体制の整備等

- 1) 11月1日、「JCMA 四国支部 R4 災害情報伝達訓練」を実施し、①四国内各地の被害情報の収集と報告 ②被災地への応援部隊派遣の可否等について、メールで情報交換した。(参加社：48社)

第12回支部通常総会を開催

四国支部第12回通常総会を令和5年5月18日(木) 15時30分から16時30分でホテル「マリパレスさぬき」で開催しました。当日は、支部団体127社のうち120社(委任状55社)が出席されました。

総会は、企画部会長泉川暢宏氏の開会の辞で始まり、岡村未対支部長のWEBでの挨拶のあった後、支部規定第16条により藤山副支部長が議長になって議案審議に入りました。

1. 議事

藤山議長は、先ず、泉川企画部会長に本日の出席者数を発表させて団体会員の過半数が出席していることを確認した後、支部規定第17条により本総会が成立していることを宣言し、先ず、大澤敏之氏と隅田礎氏を書記に任命しました。次に、承認を得て三野容志郎氏と阿部真和氏を議事録の署名人に指名しました。

議案は以下の第1号議案から第5号議案までの5件で、いずれも満場異議無く承認されました。

- 第1号議案 令和4年度事業報告承認の件
- 第2号議案 令和4年度決算報告承認の件
- 第3号議案 令和4年度会計及び業務監査報告に関する件
- 第4号議案 令和5年度事業計画に関する件
- 第5号議案 令和5年度収支予算に関する件



【総会の様子】

2. 表彰式

支部通常総会における表彰には、当協会の「団体会員等表彰規定」に基づく会長表彰と、四国支部の「支部功労者」及び「優良建設機械運転員等表彰規定」に基づく支部長表彰の2種類があります。

本年度の当協会の会長表彰は40年の永年会員1社(入交建設(株))、30年の永年会員1社(株小泉組)の2社に藤山副支部長より感謝状が授与されました。続いて永年役職員勤続者1名(宮本正司氏)に藤山副支部長より感謝状が授与されました。また、支部長表彰として、建設事業に長年従事し、勤務成績、技量共に優秀な優良建設機械運転員21名と整備員5名の代表に藤山副支部長から表彰状と記念品並びに顕彰バッジが手渡され、お祝いと激励の言葉が贈られました。



【岡村支部長挨拶】



【永年会員への感謝状授与】



【優良運転員・整備員の表彰】



【永年会員への感謝状授与】



【運転員への表彰状授与】



【永年役職員勤続者への感謝状授与】



【整備員への表彰状授与】

令和5年度 事業計画書

四国支部の令和5年度事業は、建設事業の機械化を推進し国土の開発と経済の発展に寄与することを念頭に、最近の社会的な背景をもとに次の事業を重点として実施する。

- I. i-Constructionによる建設生産性の向上に関する事業
- II. 安全の推進(事故災害防止)、維持管理技術・災害応急復旧技術等の推進に関する事業
- III. 環境保全・地球温暖化対策・建設リサイクル等の推進に関する事業
- IV. 品質確保・人材育成に関する事業
- V. 本部が実施する試験及び受託業務の支援に関する事業
- VI. 会員及び関係者へのサービス向上に関する事業

1. 総会、運営委員会等

1.1 総 会

令和5年度第12回四国支部通常総会を5月18日(木)に高松市で開催する。

1.2 運 営 委 員 会

事業執行上の諸課題を審議するため年3回程度(5, 11, 3月)開催する。

1.3 会計及び業務監査

支部長及び支部事務局職員等と意志疎通を図り、業務及び財産の状況を調査する為、4月下旬頃、前年度の会計及び業務監査を実施する。

1.4 合同部会幹事会

支部の事業計画立案、運営委員会に提出する案件の企画・調整事業実施状況報告等のため年2回程度(4, 10月)開催する。

2. 企 画 部 会

2.1 事 業 範 囲

本部が実施する試験及び受託業務等の支援、並びに会員等へのサービス向上に関する事業等を行うと共に、支部事業の総合企画並びに調整を行う。

2.2 事 業 内 容

1) 建設機械施工管理技術検定試験

1・2級建設機械施工管理技術検定試験(四国地区)を下記のとおり実施する。

・一次検定試験:6月18日(日)1級・2級(高松市)

・二次検定試験:9月9日(土)、10日(日)1級・2級(善通寺市)

2) 受託業務の実施支援

本部が四国地区で受託して実施する業務を支援する。

3) 四国地方整備局管内の事務所が発注する設計業務において「日本建設機械施工協会土木工事エキスパート」制度に登録された技術者による提案・助言を実施する。

4) 「JCMA i-Construction 講習説明者認定試験」「同更新講習」を実施する。

5) 技術交流会

建設事業の課題等について、必要に応じて四国地方整備局との技術交流会を開催する。

6) 広報活動及びサービス向上事業

(1) 建設事業に長年従事し、勤務成績、技術ともに優秀な建設機械運転員及び整備員を通常総会時に表彰する。

(2) 支部の運営、事業推進等に功績のあった会員及び個人を通常総会時に顕彰する。

(3) 支部機関誌「しこく」を年2回四国支部ホームページに公開する。

(4) 支部ホームページの更新・充実を図る。

(5) 新機種・新工法等について、会員の要請に応じて発表会を随時開催する。

(6) 必要に応じて四国内関係機関及び団体が実施する事業に協賛し、その実施に協力する。

(7) 必要に応じて会員の親睦行事を開催する。

5) 部会幹事会

部会事業の企画・立案や実施計画のため、随時開催する。

6) そ の 他

新規会員の勧誘、その他必要と認める事業を行う。

3. 施 工 部 会

3.1 事 業 範 囲

品質確保、人材育成、建設生産性の向上、及び、建設施工の安全対策推進に関する事業を行う。

3.2 事 業 内 容

1) 講 習 会 等

- (1) 工事・業務等の新たな入札契約方式等に関する講習会を開催する。
- (2) i-Constructionの普及に向けて四国 ICT 施工促進部会と共に講習会を開催する。

2) 現場見学会・現地講習会

- (1) 機会を捉えて四国内主要工事の現場見学会を開催する。
- (2) 新技術・新工法等を活用している現場において、現地講習会を随時開催する。

3) 新技術・新工法並びに安全対策等推進に関する普及活動

- (1) 新技術・新工法に関する DVD 映写会を開催する。
- (2) 機関誌「しこく」において、新技術・新工法・新製品等を紹介する。
- (3) 会員会社が、四国地方整備局から表彰を受けた優良工事について、その特徴的事例を機関誌「しこく」において紹介する。
- (4) 「建設フェア四国 2023in 高松」等に参加し、四国地域における建設技術の開発・普及に努める。

4) 部会幹事会

部会事業の企画・立案や実施計画等のため、随時開催する。

5) そ の 他

その他必要と認める事業を行う。

4. 技 術 部 会

4.1 事 業 範 囲

建設機械関連の安全対策、環境保全、地球温暖化対策、建設リサイクル等の推進、及び災害応急対策支援に関する事業を行う。

4.2 事 業 内 容

1) 講 習 会 等

- (1) 防災・建設機械の安全対策・環境保全等に関する講習会を開催する。
- (2) 四国地整管内の事務所等が実施する遠隔操

縦式建設機械の操作員育成講習に協力する。
(3) 国営讃岐まんのう公園において「ドローン操作訓練」をクリエイティブ入居の5団体共催で開催する。

2) 災害支援体制の整備

- (1) 四国地方整備局との防災協定に伴う体制確認のため、支部内情報伝達訓練を実施する。
- (2) 四国地方整備局が実施する災害対策用機械の設置・操作訓練等への積極的参加を図る。

3) 部会幹事会

部会事業の企画・立案や実施計画等のため、随時開催する。

4) そ の 他

その他必要と認める事業を行う。

越知道路（2工区）バイパス区間の開通

国土交通省 四国地方整備局 土佐国道事務所 計画課長 横江 れんげ

1. はじめに

越知道路（2工区）は、高知県吾川郡いの町から愛媛県松山市までを結ぶ高知松山自動車道の一部を構成する路線であり、急カーブなど線形不良箇所の解消、災害危険箇所の回避により、幹線道路としての機能の強化や安全性・走行性の向上、円滑な交通の確保を図る道路です。（図1）



図1 位置図

この越知道路（2工区）延長3.0kmのうち、バイパス区間にあたる1.8kmが令和5年6月10日に開通しました。（図2）

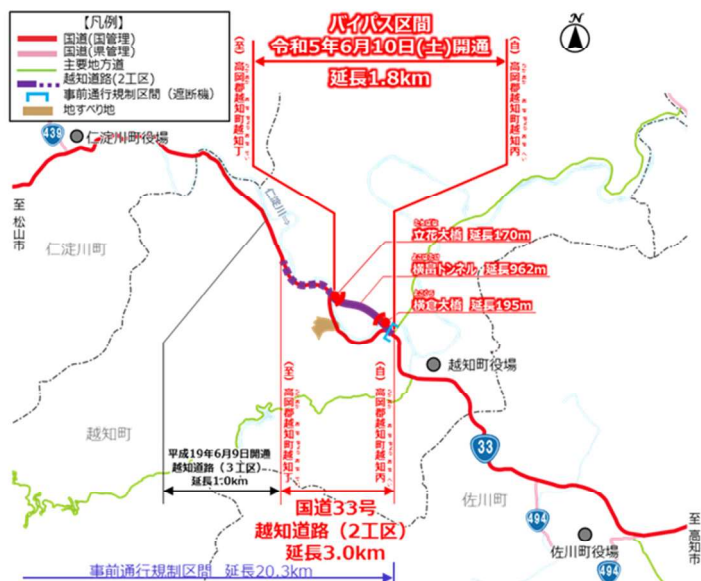


図2 開通区間

2. 事業概要

本事業は平成20年度に事業着手し、起点は高知県高岡郡越知町越知丙、終点は同越知丁、構造規格は第3種第2級、設計速度60km/h、標準幅員は7.5mとなっています。（表1、図3）

| | |
|------|---|
| 事業着手 | 平成20年度 |
| 区間 | 自) 高知県高岡郡越知町越知丙 至) 高知県高岡郡越知町越知丁 |
| 延長 | 3.0km（開通区間1.8km） |
| 構造規格 | 第3種第2級（車線数：2車線） 設計速度：60km/h 標準幅員：7.5m |

表1 事業概要

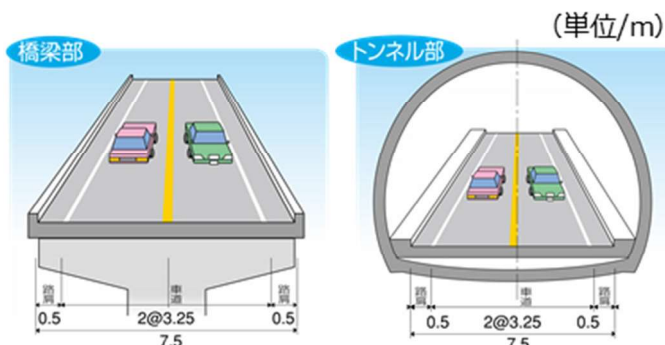


図3 標準断面図

3. 開通区間の特徴等

今回の開通区間の特徴は、延長1.8kmのうち、橋梁、トンネル、橋梁と、大規模な構造物が大部分を占めており、それぞれの延長は、横倉大橋の延長195m、横倉トンネルの延長962m、立花大橋の延長170mとなっています。（写真1）

構造物の諸元等については、横倉トンネルが、トンネル等級B等級、断面形状が上半3心円、内空断面積が約53m²です。掘削方式については発破掘削であり、令和2年11月にトンネルの掘削を開始し、令和3年8月1日の掘削340mを越えたところで1回目、同年10月13日の掘削440mを超えたところで2回目の突発湧水が発生しましたが、トンネル断面を支

える支保工の補強、湧水の止水や崩落を防ぐための補助工法により、これ乗り越り、令和4年5月18日に約1年6ヶ月の期間を経て、延長962メートルのトンネルを貫通することができました。(写真2、3)

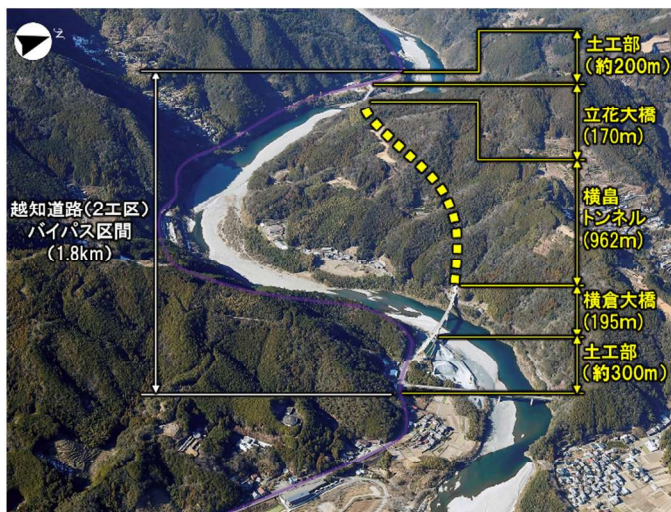


写真1 構造物の状況

また、立花大橋は、橋種が鋼2径間連続2主箱桁。平成25年度から工事に着手し、河川内にトラッククレーンなどの配置が困難であったことから、橋梁上にクレーンを配置して陸上部から桁を運搬するトラベラークレーン工法を採用し、令和2年10月に立花大橋の施工が完了しました。(写真4)



写真4 立花大橋の施工状況



写真2 横島トンネル突発湧水

そして、横倉大橋については、橋種が鋼3径間連続細幅箱桁。平成29年度に工事に着手、トラッククレーン架設とトラベラークレーン工法の併用にて施工を実施し、令和3年12月に施工が完了しました。(写真5)



写真3 横島トンネル貫通



写真5 横倉大橋の施工状況

4. 整備効果

①災害危険箇所の回避による安全・安心な交通の確保
 国道33号は、災害危険箇所や地すべり地が存在し、災害による通行止めリスクが高い状況です。今回の開通により越知町内の国道33号に存在する災害危険箇

所の4割及び地すべり地を回避することで、通行止めリスクの低減による安全・安心な交通の確保が期待されます。(図4、写真6、7)



図4 国道33号の災害危険箇所や地すべり地の分布



写真6 土砂流出の状況(H26)



写真7 岩盤崩壊の状況(H22)

②急カーブ箇所の回避による安全性の向上

国道33号は、急カーブ箇所が存在し、車両走行時の急ハンドルが多発しています。今回の開通により、

越知町内の国道33号に存在する急カーブ箇所の5割を回避することで、安全性の向上が期待されます。

③走行性向上による救急医療活動の支援

国道33号を利用して、仁淀川町から高知市方面に年間308件救急搬送をしています。今回の開通により、急カーブ箇所を回避することで、走行性が向上し、患者の負担軽減が期待されます。

5. 地域との協働

①小学生によるお絵かきイベントの開催

令和5年5月19日に、地元の越知小学校の3年生約20人を招き、開通前のトンネル内の路面にチョークで自由にお絵かきをしていただきました。併せて、高所作業車の乗車体験も実施し、開通前の道路を満喫していただきました。(写真8)



写真8 お絵かき状況(横畠トンネル内)

②橋梁銘板お披露目式

令和5年5月29日、事前に橋梁の銘板に地元の越知中学校の生徒4名に文字入れしていただき、現地に取り付ける「橋梁銘板お披露目式」を開催しました。橋梁銘板は「よこぐらおおはし」、「たちばなおおはし」の二つで、中学生からは、「自分の書いた文字が実際に橋に設置され誇りに思う」などの感想をいただきました。(写真9)

③33フリーウォーキング

令和5年6月3日、開通前の越知道路(2工区)バイパス区間で、車道上を徒歩や自転車で走行していただく「33フリーウォーキング」を開催しました。

当日は、地元の越知町民等約200名に参加していただき、橋から仁淀川を眺めるなど、開通前の道路を楽しんでいただきました。（写真10）



写真9 橋梁銘板お披露目式の状況



写真10 33フリーウォーキングの状況

6. 開通式典の開催

令和5年6月10日に越知町、高知県、四国地方整備局の主催による開通式典を執り行いました。

式典には、国会議員、高知県知事、越知町長をはじめ、総勢約60名に参加していただきました。

式典は、まず、越知町民会館にて四国地方整備局長、高知県知事、越知町長による挨拶や、国会議員による祝辞、土佐国道事務所長による事業経過報告等を行った後、現地（越知道路（2工区）バイパス区間の松山側交差点）に移動し、越知中学校の生徒によるプラスバンド演奏、テープカット、くす玉開披、通り初めが行われ、関係者全員で開通を祝うことが出来ました。

（写真11、12、13）



写真11 テープカット、くす玉開披



写真12 通り初め



写真13 地元の皆様による横断幕

7. おわりに

今回の開通は、越知道路（2工区）のバイパス部1.8kmであり、残りの現道活用区間1.2kmについては、鋭意、工事を進めています。

他にも国道33号沿線には、急カーブなど線形不良箇所や災害危険箇所が残っており、幹線道路としての防災機能の強化や安全性・走行性の向上を図っていく必要がありますので、引き続き、必要な対策を実施し円滑な交通の確保を目指し取り組んでまいります。

豊中観音寺拡幅（2工区）の4車線開通

国土交通省 四国地方整備局 香川河川国道事務所 所長 黒木 賢二郎

1. はじめに

一般国道11号豊中観音寺拡幅は、香川県三豊市豊中町笠田笠岡を起点とし、観音寺市植田町までの延長4.6kmの区間を2車線から4車線に拡幅する現道拡幅事業であり、主要渋滞箇所である六ノ坪交差点を含む区間の交通渋滞の緩和及び追突事故等の交通安全の確保を図るとともに、高松自動車道さぬき豊中インターへのアクセス性の向上のほか、地域の交流や三豊市と観音寺市の連携の促進を目的とした事業であります。

本事業は、平成19年に都市計画決定を行い、平成20年度に事業着手しています。

現在までに、全体延長4.6kmのうち三豊市豊中町上高野～本山の1.3km間が令和5年4月26日に4車線開通しました。



図1 豊中観音寺拡幅 位置図



図2 香川県内の国道11号（2車線区間を対象）における渋滞状況

現道拡幅事業により、中央分離帯等を設置し、無理な進入が減少することで、追突事故等の軽減が期待されるほか、六ノ坪交差点等の主要交差点を含む区間の渋滞緩和が期待されます。（写真1）

また、事業区間には、幅員3m以上の歩道が全体延長の8%しか設置されていない状況であるが、整備後は両側に広い歩道（幅員：3m）となり、歩行者の安全性が向上しています。（写真2）



写真1 4車線化前の交通状況



写真2 4車線化後の交通状況

2. 4車線開通時の整備効果

2.1 渋滞緩和・安全性の向上

香川県内の国道11号における渋滞状況について、豊中観音寺拡幅事業区間内に渋滞損失（渋滞により余計にかかる時間）ワースト2位～8位区間が存在し、慢性的な渋滞が発生しているほか、沿線企業等へ侵入する車両の影響により後続車両の速度低下に起因する追突事故が発生しています。

2.2 地域産業支援

レタス出荷量四国1位である香川県において、県内作付面積の約7割を三豊・観音寺地域が担っています。



図3 レタスの生産状況

4車線化により、国道11号の渋滞緩和が図られ、高松自動車道さぬき豊中インターなどへのアクセス性が向上したことにより、物流効率化による農産物の支援が期待されます。

2.3 地域観光再生支援

三豊市・観音寺市には、脚光を浴びるインスタスポットが点在し、多くの観光客が訪れているため、観光客入込客数も年々増加傾向であり、令和元年は、平成26年比で約1.2倍増加しています。



図4 西讃地域の観光客入込客数の推移

4車線化により、周辺地域の観光スポット巡りが強化され、アフターコロナにおける地域観光再生の支援が期待されます。

2.4 無電柱化整備

本道路事業において、平成30年度より香川県無電柱化推進計画が策定され、当事業区間が無電柱化推進区間として登録されたことから、本道路事業の整備と合わせて無電柱化を実施することとなりました。

無電柱化を行うことにより、大規模災害（地震、台

風等）が起きた際に、電柱などが道路に倒壊することによる緊急輸送道路等の道路の寸断を防止するとともに、良好な景観が形成されることが期待されます。

（写真3、4）



写真3 無電柱化前の状況（他地区）



写真4 無電柱化後の状況（他地区）

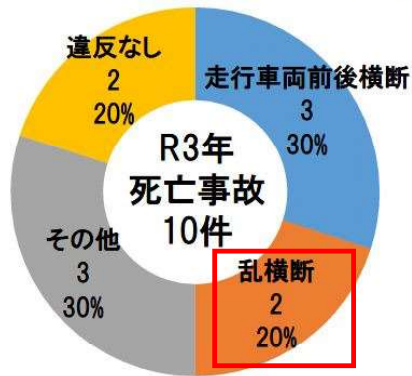
3. 豊中観音寺拡幅の対策事例

3.1 横断防止柵の設置

当道路事業では、一部区間において「歩行者横断禁止」区間に指定されており、令和4年には香川県内の国道で、横断歩道が無いところの乱横断による歩行者死亡事故が連続して発生しており、また、当事業区間において、事業化後に出店した大型店舗や飲食店等があり、多数の歩行者が横断歩道以外で横断することが想定されます。

そのため、今後事業を進める上で、さらなる店舗の増が見込まれるため、歩行者に無理な横断をさせない道路環境を整備すべく、横断防止柵を設置することとしました。

■R3年の歩行者死亡事故の原因



出典: 令和3年香川の交通(香川県警)

図5 令和3年の歩行者死亡事故の原因(香川県内)

横断防止柵は、中央分離帯に設置し、中央分離帯が狭い箇所や交差点部においては、歩車道境界にも設置を行い、歩行者の安全性を確保しています。

また、横断防止柵には、国土交通省による「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン」で推奨された景観色を採用しています。(写真4)



写真4 横断防止柵・平張コンクリート設置状況

3.2 維持管理費縮減対策

中央分離帯の防草対策として、平張コンクリートや防草タイプ型の縁石を施工しています。

以前までは、防草シートを施工していたが、風化などにより防草シートが劣化し、破れた箇所から草が生える状況でした。また、縁石部においても、同様に縁石と舗装の合間から草が生える状況であったため、防草タイプの縁石を施工し、除草に対する費用及び除草作業時の事故リスクを軽減する観点から、当事業区間において、写真4のような防草対策を実施した。

4. 交通安全教室の開催

当事業開通区間において、4車線化に合わせて令和5年4月27日に地元小学生を対象に交通安全教室(渡り方教室)を警察と連携し開催しました。(写真5)

「交通安全教室」では、豊中観音寺拡幅事業や交通安全への取り組みを説明し、また、警察からは交通规则や横断歩道の渡り方実習を行うなど地元小学生の交通安全教育等にも力を入れています。



写真5 交通安全教室

5. 豊中観音寺拡幅開通を祝う会の開催

令和5年5月14日に三豊市内にて「国道11号豊中観音寺拡幅 開通を祝う会」を国道11号(西讃地域)整備促進期成同盟会主催により実施していただきました。

式典には、国会議員、香川県知事や三豊市長、観音寺市長をはじめ、地元関係者や工事に携わった関係者など、総勢約120名が参加しました。

式典では、観音寺市長と三豊市長による式辞、国会議員や香川県知事、四国地方整備局長等による祝辞や、獅子舞演舞、地元中・高校吹奏楽部の演奏、地元高校による産直バザー、バルーンリリースなどが行われ、地域の方からも「三豊市・観音寺市を訪れる観光客の皆様が周遊の利便性が上がり、さらに多くの皆様を訪れることを期待しています。」や「農作物を全国の消費地へトラックにて輸送しておるため、4車線化によりトラックの輸送時間が短縮され、農作物の鮮度を保つことで、地域のイメージアップに繋がることを期待しています。」などの期待の声が寄せられる等、関係者全員で開通を祝うことができました。(写真6)

6. おわりに

豊中観音寺拡幅は、現道拡幅であるため、現交通を振り替えながら工事をしなければならず、また、現道沿いに商業施設が隣接する等、周辺環境に影響を与えないように道路整備を進める必要がありました。そのため地域の皆様方や道路利用者の皆様方、並びに工事関係者の皆様方のご協力を頂きながら、一部区間ではありますが、4車線化開通することができました。

引き続き、早期の全線開通を目指し事業を推進するとともに、本年度事業化した本山橋の橋梁架替に早期に着手できるように事業を推進し、道路の信頼性を高めて、地域の産業・経済の活性化に貢献したいと思います。



写真6 開通を祝う会 バルーンリリース

令和5年度 吉野川総合水防演習を実施

～みんなを守る防災のチカラ。みんなで守ろう、このまちを。～

国土交通省 四国地方整備局 河川部 水災害予報センター長 片井 良英

1. はじめに

毎年のように広域かつ甚大な被害が相次いで発生するとともに、支川氾濫等による浸水被害が頻発するなど、気候変動による水害リスクの高まりに対し、地域防災力のさらなる向上が求められています。このため、「水防技術の向上・伝承及び水防団の士気高揚」、「地域社会の防災意識向上」、「災害対処能力のさらなる向上」の3つの目的を定め、令和5年5月28日(日)に徳島県三好市三野町芝生地先の西部健康防災公園にて、『令和5年度吉野川総合水防演習』を実施しました。

四国での水防演習は、昭和59年に吉野川から始まり、毎年四国四県での持ち回りで実施(平成23年、令和2～4年は中止)し、吉野川での水防演習は今回で9回目となります。



図1 水防演習ポスター

2. 演習での取り組み

水防演習を行うにあたり、四国地方整備局・徳島県・関係4市町(三好市、美馬市、つるぎ町、東みよし町)において、流域内の水防機関の連携強化、消防団の水防技能の習熟と関係機関及び流域住民の水防意識高揚のため、「令和5年度吉野川総合水防演習実行委員会」を組織し、演習の効果的かつ円滑な実施を図ることとしました。

また、水防の主体は市町村であることから、演習中の消防団への指示や報告を受ける演習本部長の役割を開催地である三好市長に担っていただきました。

さらに、若い世代へ水防の重要性を認識いただくことを目的に、地元高校生に水防演習のポスター制作、進行役のアナウンサー役及び水防活動体験に参加いただいた他、当日会場にお越しいただけない方々にも水

防演習を観ていただけるよう、YouTube を活用し、リアルタイムで動画配信をしました。



写真1 高校生アナウンサー

3. 演習主催者及び参加団体等

演習主催者は「令和5年度吉野川総合水防演習実行委員会」とし、演習には関係市町の消防団や自衛隊、警察、消防、医療関係、学校、防災に関する企業など41の機関約500人にご参加いただきました。

開会式では、四国地方整備局長の開会の辞、指揮者(三好市連合消防団副連合団長)から演習本部長(三好市長)への人員報告、国土交通事務次官、徳島県知事より挨拶を行った後、地元選出の国会議員による演習参加者への激励がありました。



写真2 開会式の様子

4. 演習実施内容

演習は、「超大型で非常に強い台風が勢力を維持したまま接近し、四国地方では大雨となる恐れがあり、

吉野川においても急激な水位上昇が予想される」との想定のもと、タイムラインに沿った実践的な訓練を実施しました。

以下に主な演習実施内容の概要を報告します。

●水防工法訓練

地元自主防災会や高校生の皆様に、土のう作りや自宅などの浸水被害を防止するための簡易型積み土のう工及び避難訓練を体験いただきました。簡易型積み土のう工は、ブルーシートと土のうがあれば小規模な浸水に対応出来る工法です。



写真3 自主防災会・高校生による簡易型積み土のう工体験

消防団等による水防工法訓練では、各市町の消防団が堤防等を巡視し異常箇所を発見、各市町の首長からの命令により出動・着手しました。

水防工法は、吉野川上流で使用頻度の高い工法〔法崩れ対策工（シート張り工・水防マット工）、漏水対策工（月の輪工・釜段工）、越水対策工（積み土のう工・改良積み土のう工）及び支川での決壊対策工（捨て土のう工）〕を実施しました。水防工法実施中は、来賓や一般見学者に水防工法を分かりやすく伝えるため、会場に設置したモニターにイメージを表示して解説するとともに、高校生アナウンサーが各市町の消防団の取り組みや活躍を紹介しました。



写真4 消防団による水防活動（月の輪工）



写真5 消防団による水防活動（改良積み土のう工）

また、終盤には役員（徳島県知事、各市町の首長、国土交通省幹部）により、水防工法実施箇所を訪れて消防団への慰労や激励を行いました。



写真6 役員による激励

●情報伝達訓練

吉野川の水位が避難指示発令の目安である氾濫危険水位に達すると判断したことから、徳島河川国道事務所長から三好市長、美馬市長、つるぎ町長、東みよし町長に対し、現状をホットラインで伝えました。これを受けた各市町の首長は、避難指示発令の検討を行いました。



写真7 ホットライン
(徳島河川国道事務所長→三好市長)

また、徳島河川国道事務所災害対策支部と徳島地方気象台による「吉野川氾濫危険情報」の発表訓練の他、つるぎ町内での氾濫発生を確認したため、徳島河川国道事務所長からつるぎ町長へのホットライン、東みよし町内で孤立した住民救出のため、東みよし町長から徳島県知事への災害派遣要請、各市町の被災者救出の

ため、徳島県知事から陸上自衛隊への災害派遣要請などの情報伝達訓練を行いました。



写真8 災害派遣要請（徳島県知事→陸上自衛隊）

●被害状況調査訓練

吉野川流域での被災状況を把握するため、国土交通省の災害対策用ヘリコプター「はるかぜ号」（九州地方整備局保有）や「四国地方整備局TEC-FORCEドローン班」による被災状況調査を実施しました。四国地方整備局では、災害発生時に被災状況を安全かつ効率的に把握できるよう、令和4年3月にTEC-FORCEにドローン班を設置しています。



写真9 四国地方整備局TEC-FORCEによる被災状況調査

●被災者救出・搬送・救護訓練

洪水から逃げ遅れ、被災家屋から出られなくなった被災者を徳島県警察本部と陸上自衛隊第15即応機動連隊による被災者救出、その被災者を陸上自衛隊第14飛行隊のヘリコプターで市立三野病院へ搬送、市立三野病院が陸上自衛隊員から引き継ぎ、病院内へ搬送救護する一連の訓練を実施しました。



写真10 徳島県警察本部と陸上自衛隊による被災者救出訓練



写真11 陸上自衛隊と市立三野病院による被災者救護訓練

●道路啓開訓練

吉野川の氾濫水により流木や土砂等の障害物で国道の一部が通行不能となったため、徳島河川国道事務所は徳島県建設業協会に出動要請を行い、道路上の障害物の除去を行う道路啓開訓練を実施しました。併せて、四国地方整備局四国技術事務所が保有している遠隔操作のバックホウによる障害物の撤去も行いました。



写真12 徳島県建設業協会と四国地整による道路啓開訓練

●ライフライン復旧訓練

N T T西日本による災害発生時に侵入困難箇所の被災状況の早期把握や通信設備への影響把握のためドローンを使用した被災状況調査を中継にて実施しました。併せて、各ライフライン事業者の取り組みをモニターで紹介しました。



写真13 N T T西日本によるライフライン被災状況調査

●その他の訓練

映像での紹介となりましたが、美馬市や四国地方整備局が保有する排水ポンプ車による排水作業、国土地理院の測量用航空機「くにかぜⅢ」による被災状況撮影、小松島港湾・空港整備事務所の海洋環境整備船「みずき」による航路啓開作業の様子を会場のモニターにて説明しました。

5. 体験・PR・車両展示コーナー

今回の演習では、実動訓練以外に防災関係機関による体験・PR・車両を展示するコーナーも会場内に設置しました。

体験コーナーでは、水防工法をより身近に感じてもらうため、四国地方防災エキスパートが講師となり、水防の基本となるロープワークや土のう作りの水防工法体験、また地震体験車、降雨体験車や土石流3Dシアター等、多くの人に体験してもらいました。



写真14 水防工法体験（ロープワーク）

PR・車両展示コーナーでは、各機関から防災に関するパネルや水防製品の展示、防災に関するゲームやクイズ、災害時に活躍する車両展示など、どれも趣向を凝らしたもののばかりでした。また、高校生アナウンサーが日本赤十字社徳島県支部の職員へ救護テントの使用法や救急法についてインタビューも行いました。



写真15 PRコーナーの状況



写真16 高校生アナウンサーによるインタビュー

6. おわりに

閉会式では、指揮者（三好市連合消防団副連長）から演習本部長（三好市長）への実施作業完了報告を行った後、徳島県県土整備部長より講評、開催地を代表して三好市長より挨拶、四国地方整備局河川部長の閉会の辞により演習を終了しました。

四国での総合水防演習は、コロナ禍により4年ぶりの開催となりましたが、参加いただきました関係機関の皆様方のご協力により、無事演習を終了することが出来ました。この紙面をお借りして厚くお礼申し上げます。

四国地方も出水期に入っており、台風等に伴う豪雨により河川の氾濫や土砂災害発生の危険性が高まってきます。今回の総合水防演習を活かし、今後も関係機関と連携して、防災に万全の備えを行ってまいります。

※当日の演習風景は、YouTubeでも視聴が可能ですので、是非ご覧ください。

<https://youtu.be/5oGyYF7oIHM>

I C T 施工促進に向けた取組みと展望

四国地方整備局 企画部 施工企画課長 溝渕 輝夫

1. はじめに

四国地方の生産年齢人口は全国に約10年先駆けて減少に転じるなど、担い手確保が僅々の問題となっており、建設分野における生産性向上や建設労働者の賃金水準の向上・安全性の確保が必要不可欠な課題となっている。国土交通省ではこの課題に対し、建設現場の生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す取組みとして、平成28年度より「ICTの全面的な活用」、「規格の標準化」「施工時期の平準化」を3本柱とする「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を2025年までに20%向上させることを目的として取り組んでいる。(図-1)

また、四国地方整備局では平成29年度に国や県、関連団体で組織する「四国ICT施工活用促進部会」を立ち上げ、ICTをより積極的に建設現場へ導入できるよう普及促進に努めている。

2. ICT施工活用状況

国土交通省がICT活用対象工事として発注された工事のうち約80%(表-1)でICT施工が実施されているが、地域を基盤とする中小建設業の未経験割合は高く、小規模な工事ほどICT施工が実施されにくい傾向にある。(図-2)

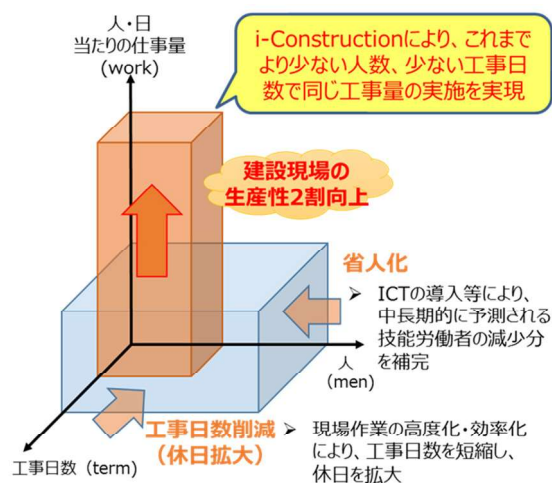


図-1 生産性向上のイメージ

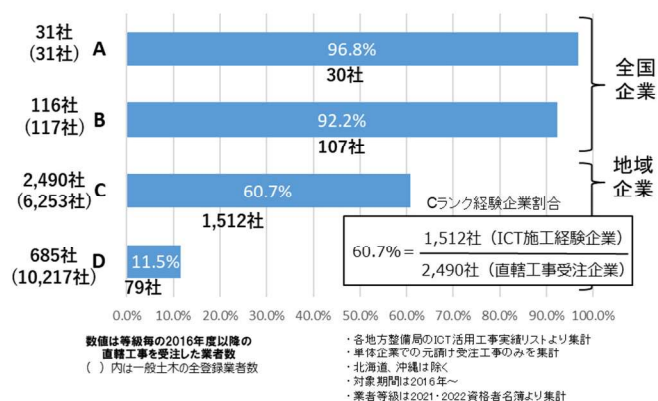


図-2 一般土木工事の等級別 ICT 施工経験割合 (2016年度～2021年度の直轄工事受注実績に対する割合)

表-1 国土交通省発注工事でのICT活用の割合

| 工種 | 2016年度 [平成28年度] | | 2017年度 [平成29年度] | | 2018年度 [平成30年度] | | 2019年度 [令和元年度] | | 2020年度 [令和2年度] | | 2021年度 [令和3年度] | |
|---------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | 公告 件数 | うちICT 実施 | 公告 件数 | うちICT 実施 | 公告 件数 | うちICT 実施 | 公告 件数 | うちICT 実施 | 公告 件数 | うちICT 実施 | 公告 件数 | うちICT 実施 |
| 土工 | 1,625 | 584 | 1,952 | 815 | 1,675 | 960 | 2,246 | 1,799 | 2,420 | 1,994 | 2,313 | 1,933 |
| 舗装工 | — | — | 201 | 79 | 203 | 80 | 340 | 233 | 543 | 342 | 384 | 249 |
| 浚渫工(港湾) | — | — | 28 | 24 | 62 | 57 | 63 | 57 | 64 | 63 | 74 | 72 |
| 浚渫工(河川) | — | — | — | — | 8 | 8 | 39 | 34 | 28 | 28 | 42 | 41 |
| 地盤改良工 | — | — | — | — | — | — | 22 | 9 | 151 | 123 | 189 | 162 |
| 合計 | 1,625 | 584 | 2,175 | 912 | 1,947 | 1,104 | 2,397 | 1,890 | 2,942 | 2,396 | 2,685 | 2,264 |
| 実施率 | 36% | | 42% | | 57% | | 79% | | 81% | | 84% | |

3. ICT施工促進に向けた取組み

3.1 ICT活用工種の拡大

国土交通省では平成28年度よりICT活用を推進しており、基準類を拡充し順次工種を拡大している。前述した、小規模な工事にICT施工が進まない課題に対し、ICT（土工）において、令和4年度には小規模な現場でもICT施工を活用できるよう「ICT小規模土工」や「ICT土工（1000m³未満）」などの実施要領を策定している。（図-3）またタブレットなどの比較的安価で汎用的なモバイル端末（LiDAR付きモバイル端末）を用いた出来形管理の手法について要領化した。

3.2 ICT専任講師登録制度

四国地方整備局独自の取組みとして、受注者が自主的に技術取得や能力向上への取組みが可能となるようICTの先駆者を「ICT専任講師」として登録し、必要な時に実践的な支援等が受けられる制度として平成29年度に設けられた。（図-4）

本制度を、直轄工事受注者が企業として初めて活用した場合、ICT専任講師の必要費用（謝金や交通費など）について契約変更の対象とするものである。本制度を活用し、積極的にICTの内製化に取り組んでいただきたい。

3.3 ICT活用のインセンティブ

国土交通省が発注する施工者希望I型のICT活用工事※1において、応札者がICTの全面活用を希望する場合に、企業評価（その他の企業評価）で加点評価する取組みを実施している。また、ICTを全面活用した工事に対して工事成績評定点の加点や、ICT施工技術を活用した監理技術者（主任技術者）、現場代理人、及び担当技術者に対して「ICT活用証明書」を交付し、当該証明書の交付を受けた監理技術者（主任技術者）が競争参加する全ての工事の総合評価において加点評価をする取組みを実施している。なおICT活用証明書の有効期間は交付日より2年間である。



図-4 ICT専任講師登録制度

※1：総合評価落札方式において「ICT活用施工」を評価項目とする発注方式。

| 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 | (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) | | | | | | | |
| | ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法枠工) | | | | | | | |
| | ICT付帯構造物設置工 | | | | | | | |
| | ICT舗装工(修繕工) | | | | | | | |
| | ICT基礎工・ブロック据付工(港湾) | | | | | | | |
| | ICT構造物工(橋脚・橋台)(基礎工) (橋梁上部工) (基礎工拡大) | | | | | | | |
| | ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工) | | | | | | | |
| | 小規模工事へ拡大(小規模土工) (暗渠工) | | | | | | | |
| | 民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大 | | | | | | | |

図-3 ICT活用工種の拡大

3.4 ICT建設機械等認定制度

ICT建設機械等認定制度は、建設現場の生産性向上を目的として、施工業者の方々が安心してICT建設機械を選定・導入できるようにするため、国土交通省が一定の機能を持つ建設機械及び後付け装置を「ICT建設機械等」と認定・公表する制度である。令和4年10月現在、ICT建設機械等として65件の認定を行った。

認定されたICT建設機械等に付すことができる認定表示を図-5に示す。認定表示を付すことによって、国土交通省の認定を受けたICT建設機械等であることがひと目で明確となり、円滑な現場導入が期待できる。



図-5 認定表示例



写真-1 ICT計測技術講習会の状況



写真-2 ICT施工技術講習会の状況

3.5 ICT施工に関する講習会の実施

四国地方整備局では令和4年度にICT施工促進の取組みとして表-2に示すICT施工に関する講習会を実施した。(写真-1、写真-2) 令和4年9月に実施したICT施工経営者講習会では「i-Construction大賞」受賞者を講師として招き、ICT施工のトップランナーとしての取組み状況を発表していただいた。感染症拡大防止の観点からwebによる開催であったが、参加者は200人を超え、ICT施工に対する関心の高さが伺えた。

表-2 ICT施工に関する主な講習会(令和4年度)

| 名称 | 対象 | | 参加人数 [人] |
|-------------|-----|-----|-------------|
| | 受注者 | 発注者 | |
| ICT施工経営者講習会 | ● | ● | 235 |
| ICT現地研修会 | | ● | 109 |
| ICT計測技術講習会 | ● | | 23 |
| ICT施工技術講習会 | ● | | 16 |
| ICT舗装技術講習会 | ● | | 20 |
| ICT小規模工事講習会 | ● | | 22 |
| 合計 | | | 425 |

また、ICT施工経営者講習会の参加者を対象にアンケート調査を実施した。そのうち「ICT施工促進のために何が必要か」の問いに対しては、図-8のような結果となった。(N=122)

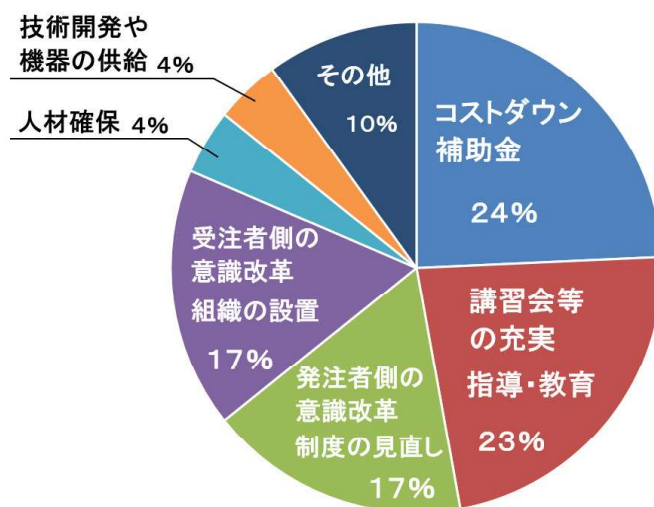


図-8 アンケート結果 (ICT施工促進のために何が必要か)

3.6 i-Constructionに関する情報発信サイト

四国地方整備局では令和4年度にi-Constructionサイトを全面リニューアルし、スマートフォンに対応した。ICT施工に関する基準類や講習会の開催案内などを順次更新している。また、令和5年3月に「インフラDX四国相談室」をサイト内に設け、ICT施工やDX、BIM/CIM等に関する相談を受け付けている。(図-9)



図-9 四国地方整備局 i-Construction サイト

4. 今後の展望

4-1 課題解消に向けた取組み

前述したように、工事規模が小さくなるほどICT施工を取り入れにくい状況が伺え、小規模な工事でも生産性向上が図れるICT活用のノウハウを地元中小建設業者へ普及させる事が当面の課題である。また、講習会のアンケート結果ではICT施工はコストが高いと考える受講者が多い一方で、講習会や体験会の開催、受発注者の意識改革が必要と答えた数は全体の半数以上を占めていることを踏まえ、令和5年度は引き続き小規模な現場に適用できる技術を盛り込んだ「ICT小規模工事講習会」やICT施工としてできることから生産性を向上させるICT施工未経験の企業向けに講習会を企画し、ICT施工に対する受発注者双方の意識改革に取り組む。

4-2 ICTは新しいステージへ

国土交通省では、ICT施工の普及浸透を図りつつ、現在進めている工種単体のICT施工について工事全体を効率化し、さらなる生産性向上を目指す新たな取

組みとなる「ステージII」の方向性を令和4年12月に示した。本取組みは、IoTやデジタルツイン等を活用し、建設現場のリアルタイムな工程改善、作業と監督検査の効率化を図り、抜本的な生産性向上を実現させるものであり、今後現場での試行を通じて各種データの仕様策定や既存の監督検査に係る基準の改定を検討する。(図-10)

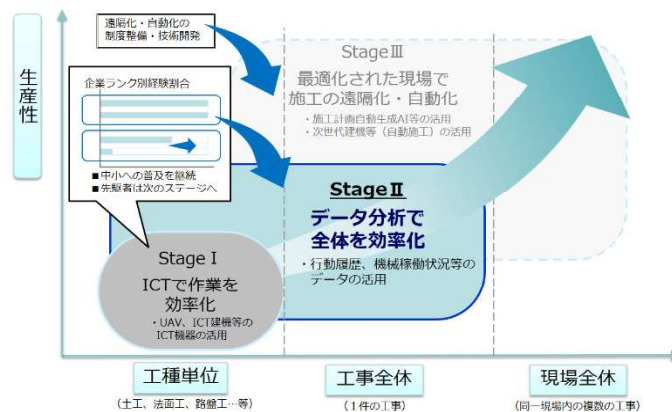


図-10 ICT施工は次の段階へ

5. おわりに

平成28年より進めているi-Constructionの取組みにより、ICT施工に積極的な企業と未経験の企業との2極化が進んでいるように感じる。

2025年までに建設現場の生産性を20%向上させることを目標としており、期限は目前にまで迫っている。引き続き四国の建設業の課題解決に向けて取組みを加速させ、生産性向上に尽力していきたい。

最後に、各種講習会の開催に際し、貴協会四国支部並びに同会員の皆様のご協力について感謝申し上げます。

(参考)

◆四国地方整備局i-Constructionサイト：
<https://www.skr.mlit.go.jp/kikaku/iconstruction/index.html>



野村ダム改良事業を起工

国土交通省 四国地方整備局 肱川ダム統管理事務所 建設専門官 伊藤 昭宏

1. はじめに

野村ダムは、愛媛県西予市野村町野村（一級河川肱川水系肱川）に位置する多目的ダムで、堤高60m、堤頂長300m、堤体積25.4万 m^3 、総貯水容量1,600万 m^3 、有効貯水容量1,270万 m^3 の重力式コンクリートダムであり、昭和57年3月に完成し管理を行っている。平成30年7月に発生した豪雨災害により肱川流域において大きな被害が発生したが、これを契機として野村ダムではこれと同規模の洪水においても河川整備と相まって肱川の氾濫を防ぐことができるよう、新たな放流設備を増設するダムの改良事業を進めることとなった。本事業は令和4年度までに調査・設計、工事用道路の整備等を完了し、6月4日に起工式を行い、野村ダムの施設改良工事に着手した。



画像-1 現在の野村ダム

2. 野村ダム堰堤改良事業の概要

野村ダムは多目的ダムであり、洪水調節容量350万 m^3 （洪水期）の他に920万 m^3 の利水容量を持つが、利水者の協力を得て令和2年5月に利水容量の一部411万 m^3 を洪水調節可能容量として洪水貯留に用いることができるようになった。これにより大雨を予測すると予め事前放流を行って貯水位を下げ、洪水調節のための容量を最大約760万 m^3 確保できることとなったが、貯水位が低くなると現在の放流設備だけでは十分な放流量が確保できず、洪水初期に低い貯水位を維

持することが不可能な状況となる。そこで、ダムの低い位置に新たに放流設備を増設し、事前放流により確保した容量を効率的に活用することにより、平成30年7月豪雨と同規模の洪水においても異常洪水時防災操作を回避することが可能となる。

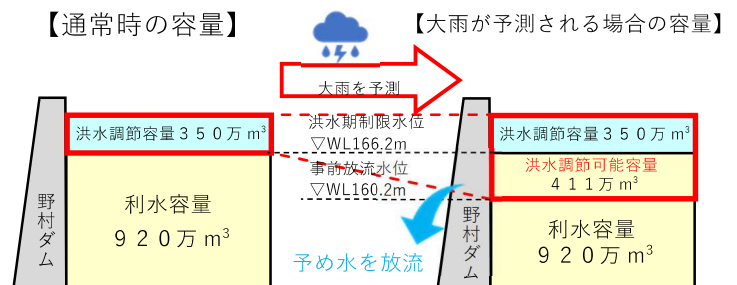


図-1 野村ダム容量配分模式図

3. 施設改良工事

新たな放流設備を増設を行う施設改良工事として、堤体削孔、減勢工、仮設工（構台、渡河橋、仮締切等）、ゲート設備等の施工を行う。



画像-2 野村ダム堰堤改良事業完成予想図

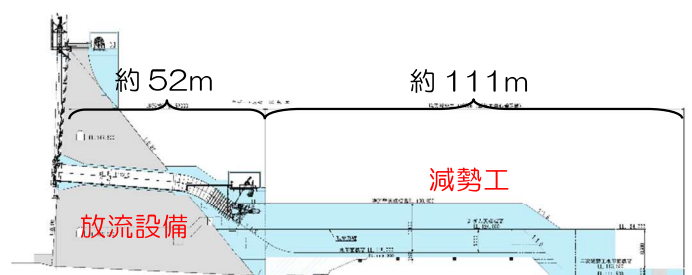


図-2 増設放流設備断面図

4. 上流仮締切設備

ダムは通常の運用を行いながら本事業を進めるため、ダム貯水池内の施工を行うために貯水位を低下させることはしない。よってダム堤体の削孔を行う際にはダム上流側に作業空間を確保する必要があり、このためダム堤体上流側に仮締切設備を設置する。

仮締切設備の方式は台座コンクリートや支持金物等の基礎施設が不要となる浮体式を採用することとし、工程短縮及びコスト縮減を図っている。

〔主要諸元〕

| | |
|------|--|
| 形式 | 浮体式門構多段チャンネル式 |
| 数量 | 1門（14段） |
| 内空寸法 | 幅10.0m×高38.0m ×奥行き6.74m（上部） ～3.70m（下部） |

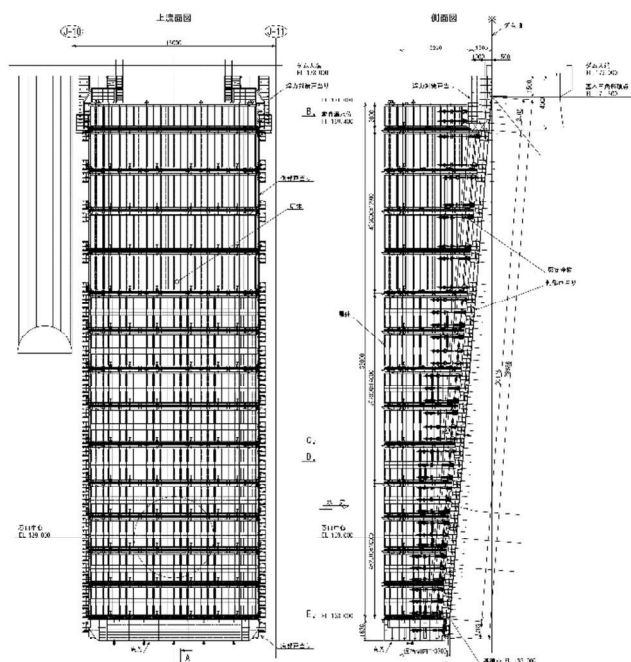


図-3 上流仮締切設備

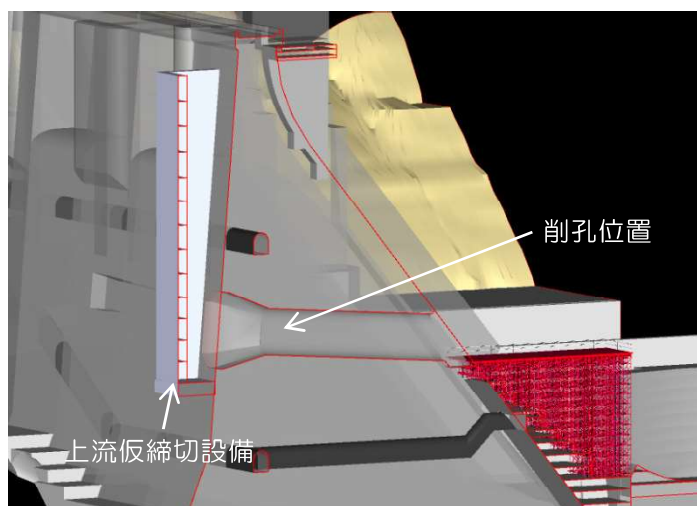


図-4 上流仮締切設備イメージ

浮体式仮締切設備は、設備の扉体内部に空気室を設け、扉体自体が浮き上がる構造となっている。これにより仮締切設備を支える基礎施設を省略することで大深度での水中工事を大幅に減らすことができるため、施工の大幅な合理化が可能となった。

設備の施工は右岸施工ヤードで扉体1段毎に地組を行った後、順にダム貯水池に吊り込み、貯水池内で14段の扉体の組立を行う。その後組み立てた扉体を事前にダム堤体上流面に設置した戸当り上に一括で設置し固定する。

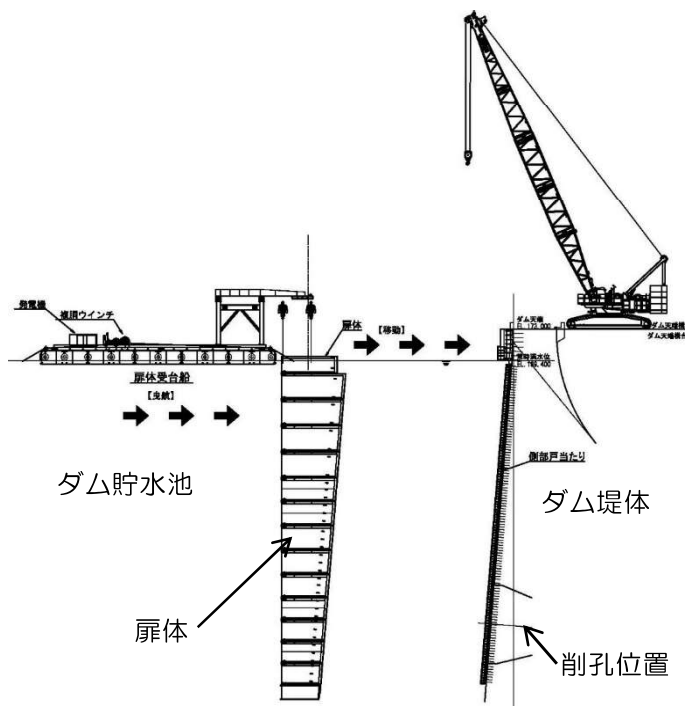


図-5 浮体式上流仮締切設備の据付

仮締切設備はその下流側で作業員が働くため、設備の水密性は安全管理上、非常に重要な項目である。本設備においては設備各部に計測機器を設置し本体各部の応力、張力、漏水量等について常時観測を行うことにより施工中の安全を確保する。

5. ゲート設備

新しく増設を行う放流管は1条であり、下流側に流量調節を行う主ゲート設備を1門、上流側に放流管の呑口を塞ぐ予備ゲート設備を1門設置する。

〔主ゲート設備主要諸元〕

| | |
|----|----------------------------|
| 形式 | 油圧シリンダ式高圧ラジアルゲート |
| 数量 | 1門 |
| 寸法 | 純径間4.2m×有効高2.8m ×脚長5.0m |

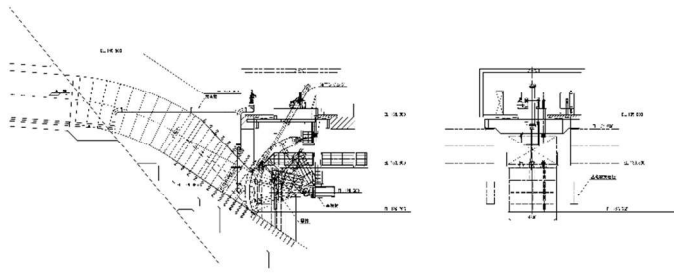


図-6 主ゲート設備

主ゲート設備の形式は施工実績が多く水理面に優れる高圧ラジアルゲートとした。扉体及び戸当りの主要材質は、種々の鋼製設備の材料として近年採用が進んでおり、比較的安価で耐食性が期待できるリーニ二相系ステンレス鋼(SUS821L1)を採用した。リーニ二相系ステンレス鋼は、従来よく採用されている溶接構造用圧延鋼材(SM490等)と比較して強度が高いことから扉体重量を軽くでき、耐食性に優れることから扉体の塗替塗装が不要となるため、将来のメンテナンス費用を含めて比較すると経済的な設備となる。

[予備ゲート設備主要諸元]

形式 電動ワイヤロープ式高圧ローラゲート
 数量 1門
 寸法 呑口幅5.88m×呑口高5.88m

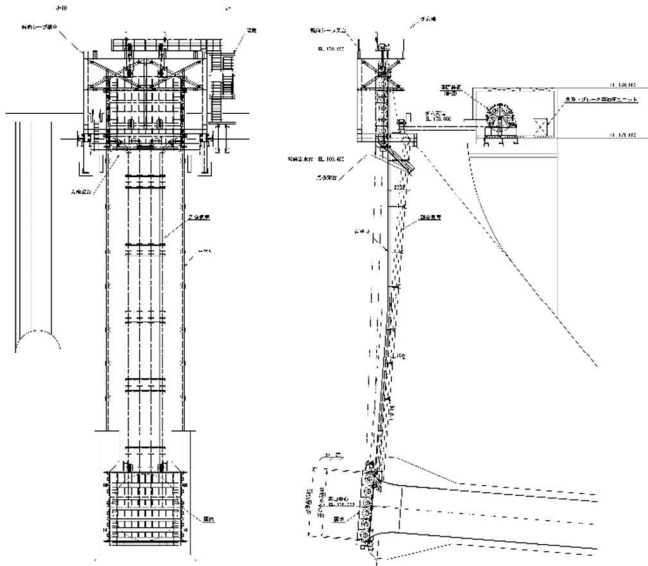


図-7 予備ゲート設備

予備ゲート設備はメンテナンス時、緊急時の流水遮断時に放流管呑口を塞ぐものである。

予備ゲート設備についても主ゲート設備と同様に主要材質に二相系ステンレス鋼を採用している。

[放流管諸元]

形式 鋼製水圧管
 数量 1条
 延長 約46.8m(呑口～吐口直線距離)
 構成 呑口ベルマウス(φ5.88m→φ4.2m)
 直管(φ4.2m×長さ約28.5m)
 曲管(φ4.2m×半径21.0m)
 トランジション管
 (φ4.2m→□4.2m×2.8m)
 整流板(幅4.2m→幅約5m)

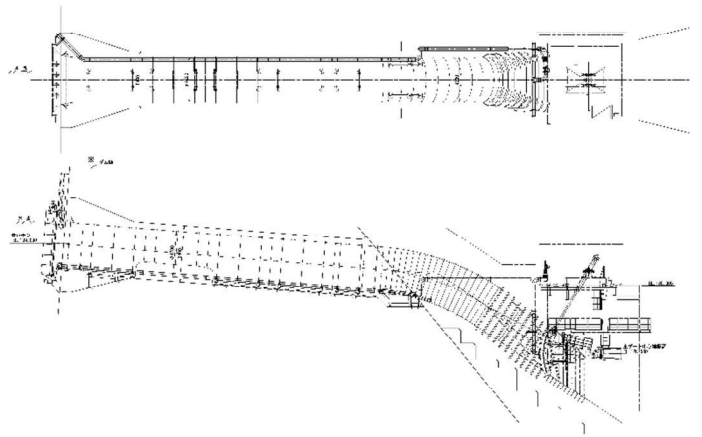


図-8 放流管

放流管は経済性を考慮し、管胴の材質にステンレスクラッド鋼を採用している。基本の断面形状は内外圧に対して有利な円形とし、主ゲート扉体直上流部でトランジション管により矩形としている。

6. 起工式

本事業の起工に際し、令和5年6月4日に西予市野村町の乙亥会館において起工式を開催した。



画像-3 起工式の状況

愛媛県知事をはじめ、関係市町の首長、国会議員等

関係者約90名を招いて、鍬入れ、くす玉開披を行い工事の順調な進捗を祈願した。また関連行事として西予市により、地元保存会による乙亥太鼓の披露、地元中高生による琴演奏及び餅まきが行われた。

その後、野村ダムに移動し、改良工事を行う箇所の現地視察を行った。



画像－4 乙亥太鼓披露



画像－5 琴演奏



画像－6 現地視察

7. 現在の進捗状況及び今後の予定

これまでにダム下流の工事用道路の整備を終え、現在のところ、ダム下流右岸側の施工箇所に進入するための渡河橋の施工及びダム天端における構台等の仮設施設の施工を行っている。

今後減勢工上流部の掘削、コンクリート工事等の施工を行い、ダム堤体削孔に向け施工を進める。ダム堤体の削孔開始は令和7年度からの予定であり、その後ゲート設備、下流部減勢工等の施工を行い令和9年度の事業完了を目指す。



画像－7 渡河橋施工状況



画像－8 ダム天端仮設構台施工状況

8. おわりに

令和元年度から始まった本事業も、地権者や地元関係者等の協力を得てようやく起工式を開催し、現地施工に着手することができた。今後も安全に配慮しながら各工事の施工を進める予定である。

救命建機を普及させたい 次世代遠隔操作バックホウのご紹介

四国建販株式会社

(1) 遠隔操作建機の今

先の5月24日から26日に幕張メッセで開催された第5回建設・測量生産性向上展（^{シーエスピーアイ} ^{エック} ^ス ^ポ ²⁰²³、3日間合計来場者数45,000名）では建機メーカー各社から「遠隔操作式バックホウ」が展示され技術を競いました。キャタピラーブースでは幕張（千葉県）から約100km離れた秩父市（埼玉県）にある0.8m³バックホウと21t級ブルドーザの遠距離遠隔操作を来場者に体験操作していただき貴重なご意見を頂戴しました。

これは幕張メッセの1台の操縦席から、上記2台の機械を1名のオペレータが切り替え操作で遠隔操作するという日本初公開の技術です。



幕張メッセ(千葉)から埼玉の2台の機械をオペレート
バックホウからブルドーザに切り替えて操作中

CSPI 千葉幕張会場のCATコマンドステーションから埼玉県のブルドーザとバックホウを遠隔操作する愛媛県からの来場者

バックホウの遠隔操作システム「^{キャット}CATコマンドコントロール」（2020年発売開始）は好評にお応えして適合機種を4モデルから10モデルに拡大しました。

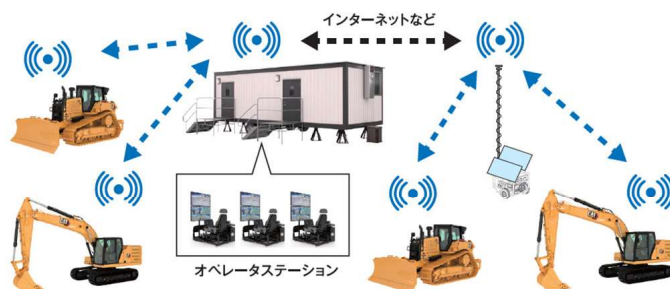
| COMMAND 適合機種 | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 適応機種 | 320 | 323 | 325 | 326 | 330 | 336 | 340 | 352 | 374 | 395 |
| 運転質量 kg | 20,900 | 22,500 | 225,900 | 25,600 | 29,700 | 34,200 | 35,700 | 52,300 | 71,700 | 91,800 |
| バケット容量 m ³ | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 4.6 |
| テクノロジー | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS | NETIS |

NETIS (New Technology Information System) 新技術情報提供システムとは、国土交通省が運用している建設機械に関する情報も、共有及び提供するためのデータベースです。NETIS連携技術を活用することで「公共工事の入札時の加点評価」「工期短縮」「コストカット」などのメリットがあります。NETISについて詳しくはこちら▶



CAT コマンドソリューションではインターネットや衛星回線を利用して世界の現場をつなげることが可能です。前回のCSPI-EXPOでは幕張メッセと約1万km離れたアメリカの機械をつないで操作する実演を行いました。

システム構成



安全性を大幅に向上

(2) 遠隔操作から自律運転へ

建設機械の遠隔操作は「自律運転（完全自動運転）」への1ステップです。遠隔操作ではオペレータの手元の送信機から無線電波により機械のコンピュータに指示を送りその指示により安全に機械を動かすことができる仕組みになっています。

もう一つの自律運転へのマイルストーンは「プログラム運転」で、機械のコンピュータにあらかじめ入力したプログラム通りに機械が動くもので大規模鉱山の大型ダンプで実績があります。車載コンピュータの指示で前後進、ブレーキ、ハンドル、荷台の上げ下げの操作を自動で行います。

さらには構内の衛生環境を守る 76,000ℓ積みの大型散水車も自動運転されています。



無人で散水する自律運転の大型散水車

遠隔操作もプログラム運転も ICT も自動ブレーキもすでに実用化された技術ですので、自律自動運転の実現は遠い未来ではありません。これらの安全技術を統合制御することにより自律運転を目指して技術開発を進めています。



自動車の自動運転が自動ブレーキの開発から始まったように、建機の自律運転は遠隔操作機の普及が後押しをされると考えられています。

古くは高度成長期の 1960 年代から開発されていた有線式遠隔操作機ですが、当時は特殊技術であり極めて高価なため、その活躍の場は作業環境の著しく厳しい工場内や水中など限定的な特殊用途でした。

(3) 特別な技術から普及への道のり

ターニングポイントは 1991 年に起きた雲仙普賢岳の大火砕流による災害復旧です。作業者の 2 次災害を防ぐために施行者と建機メーカーが協力して無線式の無人化施工機が開発されました。しかし当時の無人化施工の効率は搭乗式の半分にも届かず、あくまで人命や

健康を守るために効率は二の次とした安全のための無人化施工の域を超えられませんでした。それでも GPS による位置データを活用した無人化施工技術はこれを機に大きく発展しました。



次に訪れたターニングポイントは 2011 年の東日本大震災とそれによる福島原発事故でした。

線量の高い危険区域ではオペレータが搭乗しての作業は最大 10 分しか行えないため、早期の復旧を目指して安全距離から操作性が良く効率よい遠隔操作機の開発が進みました。

メルトダウンした炉心にガレキを排除しながら無線探索ロボットが近づくには海外製のラジコン機械では力不足で、国産メーカーで共同開発に成功した遠隔操作バックホウにより探索ロボットの走路を確保して炉心の調査を進めることで日本を守ることができました。

これを教訓に官公庁では災害に備えるインフラ整備として遠隔操作機の導入が進み自衛隊や警察、原発機構でも遠隔操作機が配備されました。特に国交省では^{アイ}i コンストラクション対応で空輸可能な分解式遠隔操作建機を倍増させ、熊本地震や西日本豪雨でも活躍しました。



中国地整



北海道開発局



東京消防庁



米軍御用達

(4) 災害大国日本を守る救命建機

遠隔操作建機は南海トラフ巨大地震が予想される四国でも増備を進めていますが、今のところ保有数は限られています。

官公庁での増備には限りがありますので、市民の生命を守るには民間への普及が望まれます。

2011年の東日本大震災では津波によるガレキで道路がふさがれ、緊急車両が通行できなくなるという事態が多発しました。この教訓を生かして発災後は救援ルートを確認する道路啓開を最優先することになりました。



また、福島原発事故の教訓から日本原子力発電ではラジコン重機の必要性を重視し、福井県に美浜原子力緊急支援センターを設けています。ここでは4台のラジコン重機がもしもの時に備えて待機と訓練をしています。



災害時は初期対応が重要なので、いざというときにすぐ現場で救命建機が活躍できるよう自治体ごとに配備することで、より多くの命が救われると言われてい

ます。発災後道路に放置された車両(トラック、バス)を移動するには相応の重量と力を持つ機械が必要です。

そこで四国建販では、0.8 m³クラス自重20 tのバックホウ CAT320 ラジコン仕様をレンタル機として四国初導入しました。

まずは愛媛県松山市への配置ですが、防災関係の多くの方に実物をご覧いただくことで四国への導入促進のお役に立ちたいと思います。

(5) 2種類の操作スタイル

キャタピラーでは遠隔操作システムをCAT コマンドと呼称しています。

送信機を手持ち(肩掛け)して目視で操作する「**①**コマンドコンソール」と遠隔操作用操縦席からカメラ映像を無線伝送を通してモニターを見ながら操縦する「**②**コマンドステーション」があります。



①



②

今回松山に導入したのは災害発災の緊急道路啓開で救命建機として役立つ「コマンドコンソール」です。

オペレータは安全を確保できる場所から操作ができるので、2次災害の危険を防げます。

すぐに稼働でき、目視で機械全体を監視できるので安全性と作業効率が確保でき、機械の崩落や

落石の恐れがある作業に適しています。



より遠距離から操作可能な「コマンドステーション」は工場や港湾などの固定された環境での作業向きです。楽な姿勢で操作できるので長時間の作業に適しています。目視では不可能な遠距離操作が可能となり厳しい作業環境からオペレータを守ります。機械に装着するカメラに加えて機外周囲からのカメラを複数設置することで、機械の姿勢や目標との距離感がつかみやすくなり作業効率が上がります。

インターネット回線や衛星回線を用いれば技術的にはどこからでも操作可能ですが、システムの複雑さと構築時間やコスト面から実用化されているのは工場や港湾の敷地内です。(実証試験では東京から約1万km離れたアメリカの機械を動かすことが可能でした)



(6) CATコマンドの特徴

CATコマンド最大の特徴は最新のキャタピラー建機が「built into the design concept」となっており、ベースマシンの設計が当初より自律運転を目指した設計となっていることです。

これまでの遠隔操作機は購入者と現場などの条件により標準機を都度改造していました。1台1台注文に

応じて遠隔操作の設計を行っていたため、打ち合わせから改造工事、納車まで非常に長い期間とそれに応じたコストが必要であり、改造内容によっては標準機能の一部を失うこともありました。

CATコマンドは標準機に純正オプションとして選択装着可能なため取り付け工事は3日で済みキャタピラーの次世代型油圧ショベル搭載テクノロジーがそのままお使いいただけます。

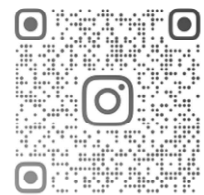
これにより安全を担保するEフェンス(作動制限システム)やCATアシスト(自動水平引き・一定角度の法面成型)、自動旋回停止に加えてiコンストラクションに対応するCAT 3Dグレードもそのままご使用いただけます。

これらのテクノロジーを用いることで搭乗しての作業の半分以下であった遠隔操作の作業効率が大幅に向上しました。(テスト値20~40%向上)

遠隔操作導入初期の習熟期間中は機械の作業スピードや反応速度を下げたいという声にもお応えします。CATコマンド搭載の油圧ショベルは遠隔操作時はゆっくりと、オペが搭乗した時はキビキビと機械の運動特性を変化させることが可能です。従来はエンジン回転数を下げることで対応していましたが本来のパワーを発揮できず、作業効率が落ちてしまいます。油圧パワーは高く保ったまま作業機や旋回をスローにすることで、安全性と作業効率を両立できるようになりました。

通常時は最新テクノロジーのバックホウとしてお使いいただき、必要時にはスイッチ一つで遠隔操作が可能となるCATコマンドの革新性を実感いただくことで四国での救命建機普及促進につなげたくレンタルフリートとしてご用意していますのでご用命お待ちしております。

四国建販ホームページ<https://onl.sc/zYaS6rG>



四国建販Instagram

小規模土工の ICT 技術

会社名・西尾レントオール(株) 四国 ICT 施工推進課 課長 宮崎弘樹

ICT 土木工事は 2016 年に始まった i-Construction が、「前進」「深化」の年を経て 2019 年には「貫徹」の年に。ICT を活用した直轄工事は全体の 6 割まで増え、実際の作業時間（起工測量から電子納品まで）を約 3 割削減出来たという効果も出ています（2018 年度実績）。そして土工を皮切りに、舗装、浚渫、地盤改良、構造物工など、どんどん工種が広がっており、一通りの工種に ICT を活用出来る環境になっています。また、ICT 技術は急速な進歩により変化し続けています。使う場所も使うアイテムも多種多様となってきております。このように ICT を活用する各プラットフォームは着実に仕上がってきている状況となっております。しかし、ここにきて我々が思っているほど ICT が活用されていないと感じることが度々見受けられます。それは「コストに見合った成果が期待できるのか?」「新しい事にチャレンジしなくても現状は何も影響がなく、チャレンジする事でリスクだけ背負わなければならないのか?」といった様々な不安・疑問が根底にあり、その内容も多様化している様に感じております。

ICT の普及促進の為には、小規模土工での ICT 技術の活用度を上げる事がこれからの大きな鍵でもあります。小規模土工では、大規模土工に比べて ICT 土工に関連する技術やノウハウ・専門知識の普及度が低いのが現状です。それらの要因が ICT 土工の導入を制約する足枷となっています。従来施工、作業手法、プロセスから離れられない、イコール変革がまだまだ進んでいないことを意味します。この状況を打開し、活用度を上げていくには、小規模土工での ICT に対するマイナスイメージを払拭しなければなりません。私が考える小規模土工で ICT を活用するメリットは、

1. 小規模だからこそ、リスクは最小限に抑えられる。
2. 設計面（施工後）と現状面（施工前）離れが少ないので、施工し易い。
3. 大規模土工に比べ ICT 活用に掛かる費用面を大幅に抑えられる。
4. 普及率がまだまだ少ないので、差別化につながる。

る。

5. 小規模工事の分、数をこなせられる（大型工事だと年間数本あるかないかのところ、小規模工事だと民間工事含め件数は多い。）
6. 工事件数をこなせられる分、期間を空けずに現場対応できるので技術を忘れにくい、新しい技術を試行できる。

等々、非常に魅力的な内容が多いです。

反対にデメリットと感じる部分においては、

1. 費用面（受注金額に見合っただけのコストパフォーマンスがあるか）
2. 3D データを活用したいが作成する技術が無い。
3. 小規模土工での ICT 建機のラインナップがまだ少ない。
4. 工期短縮の部分で目に見えた成果が分かりづらい。

以上、メリット・デメリットの部分ですが、ほとんどのデメリットは経験と実績によって解消することが可能です。あとは使用する側がどの様なメリットを求めて ICT を活用するのかという、明確な目的を持つことでリスク部分はほとんどカバーできると思われれます。

ここからは弊社で取り扱っている、小規模土工に適任な【ボブキャット(コンパクトトラックローダ)ICT】と【ミニバックホウ排土板ガイダンスシステム】の 2 種類をご紹介します。

まずボブキャットですが、特筆すべき利点はそのコンパクトさと、様々な作業に多目的に適応できる点です。



Fig1.ボブキャットコンパクトトラックローダ

建設現場の掘削、積み込み、整地、清掃など様々なタスクに使用することができます。コンパクトなサイズでありながら強力なエンジンと堅牢な構造を備えています。そのため、狭いスペースや難しい地形でも機動性を最大限に活かして作業を行う事ができます。また、操作が簡単+操作性も優れており、比較的短時間で熟練した操縦をすることが可能です。また、若者受けしそうなコックピット内で快適・安全装備が完備されております。



Fig2.コックピット内観

ジョイスティックとスイッチによる操作となります

そのため所謂”3K”とは程遠い作業環境が整っています。機体本体に装着できるアタッチメントは豊富にあり、状況に応じた様々な運用を可能としております。アタッチメント交換は、所謂バックホウの油圧式クイックヒッチのようにワンタッチで交換できます。アタッチメントに油圧・電気回路が搭載されたものに関してもワンタッチカプラーでの取付け・取外しのため、慣ればものの数分で交換作業を実施する事が可能です。これらの利点にプラスして、ICT のシステムを導入することにより、より高いパフォーマンスを発揮します。現在運用可能な ICT のアタッチメントに関しては、グレーダアタッチとドーザアタッチの2種類となります。2D・3D のどちらでも刃先を自動でコントロールする事ができ、車体の小ささも相まって小規模な現場での活用が増えてきています。



Fig3.小規模現場での ICT 施工風景

MC 制御による高精度施工を狭小地でも実現致します

ICT 仕様のボブキャットグレーダは、小規模現場でも設計データに基づきオペレータの経験に左右されない仕上りが期待できます。ボブキャット本体の特性を活かし、狭い現場での方向転換は、重機全長程度のスペースがあればその場で旋回することが可能です。機敏で繊細な操作性により生産性向上につながります。



Fig4.狭小地での旋回イメージ

グレーダ部分を持ち上げることで、車体の全長分のスペースで360°旋回可能です

ボブキャットに限らず ICT 施工の要となる物は 3D データの作成となります。3D データ作成はやはりハードルが高い、有効活用できるか不安といったお話を私自身よく耳に致します。しかし設計データ作成し使ってみることで、データの重要性・利便性を体験することとなり、最終的には 3D データ無しでの施工は考えられなくなるともよくお聞きいたします。

3D 設計データの作成方法は、大きく分けると線形計算書、平面図、横断図、縦断図を元に作成する路線デ

ータと、現場で測量した変換点同士を結んで作成する TIN データの 2 パターン存在します。小規模現場の場合、情報がしっかり入った図面等が無い為現地測量からの現地合わせとなることが多く、後者の形式での 3D 設計データ作成となります。

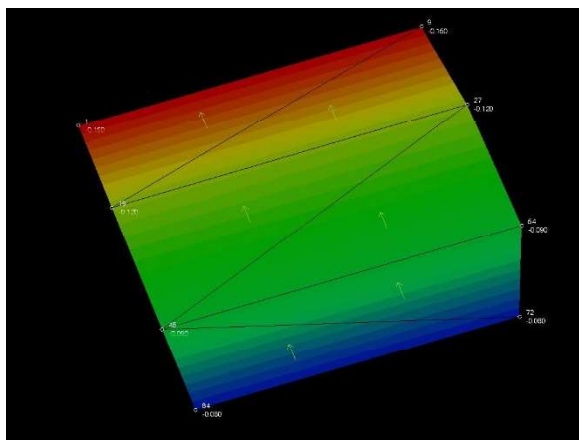


Fig5.小規模現場の 3D 設計データイメージ
施工エリア外周と変化点を測量しデータ化しています

この形式でのデータ作成のフローは、①各種測量機材で施工エリアの変化点を測量 (X、Y、Z 座標を取得)、②取得データの Z 座標値を仕上り高さに合わせて変更、③各種ソフトにて TIN データ化し重機へ搭載。といったものとなります。文章にすると難しそうに感じますが、ポブキャットを ICT 仕様で使用する場合、標準で付属されております自動追尾式 TS と専用ハンディコントローラを用いることで単純な形状であれば①～③の工程を全て行うことが可能となります。

また弊社ではこのような TIN データを作成する為の測量方法からデータ作成までの一連の流れや、所謂路線データ作成方法の説明まで、様々な講習会を随時実施致しております。講習を通じて 3D データの有効性をご体感いただくことで、より ICT を身近に感じて頂けるのではないかと考えております。ポブキャットにご興味をお持ちになられた方は、ぜひ 3D データ作成・活用講習会もご検討頂ければ幸いです。

続きましてはミニバックホウ排土板ガイダンスシステムのご紹介になります。本システムは主に小規模な現場で一般的に行われる、0.1m³級のミニバックホウの排土板による整地作業で 3D 設計データ活用するシステムとなります。そのメリットは、

- ① 付属の PC と測量機のみでその場でデータ作成可
- ② 配線レスで様々な機種に後付け可能

③ 3D データをミニバックホウで活用可能となります。



Fig6.ミニ BH 排土板ガイダンス
一般的な排土板付きバックホウへプリズム、モニター兼用 PC を装着し、自動追尾 TS を使用し誘導するものです

こちらのシステムは自動追尾 TS、マグネット固定式の全周プリズム、車載モニター兼用のタフブック PC 等で構成されております。タフブックには弊社オリジナルの 3D データ作成機能付きマシンガイダンスソフトが搭載されております。このソフトと付属の自動追尾 TS を活用することにより、ワンマン測量の実施と 3D データ作成を事務所に戻ることなく、その場で簡単に行うことができます。実際の施工中は、モニター部分に表示される『高さインジケータの色』や『切盛り数字』を確認しながら排土板を操作することで、3D データに沿った施工をおこなうことができます。

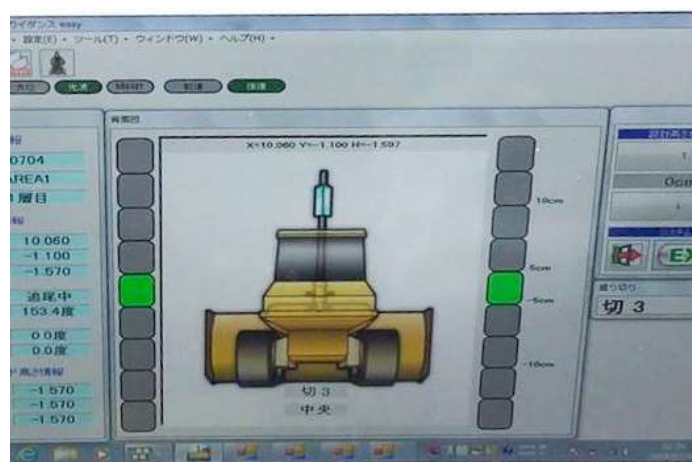


Fig7.ミニ BH 排土板ガイダンス施工画面
3D データに対する排土板の高さを色と数字で表現し、仕上り高さへ誘導致します

また重機に装着する機材は、全周プリズムと前述のモニター兼用のタフブック PC のみとなっております。

プリズムは強力マグネットによる固定、タフブック PC は専用マウントを U 字クランプ等で手摺へ固定する形となっております。それぞれ簡単に脱着ができるほか、TS-タフブック PC 間の通信は Bluetooth 接続の為配線レスとなっております。基本的には面倒な取付作業が一切必要御座いません。そのため、お客様がお持ちのバックホウへの後付けを実現しております。新規で重機を購入する必要はなく、重機本体ごとレンタル頂かなくてもシステムを運用できるため、導入費用を大幅に抑えることが可能となります。また、あくまでガイダンスに特化しているため、施工中は普段通りの操作となります。その為、新しく機械操作の習熟を図る必要が無く、ストレスフリーな施工を実現できます。



Fig8. 施工中のイメージ

普段通りの施工姿勢作業に臨むことができます

あくまで搭載しているデータは 3D となっておりますので、重機がどの向きに施工しようとも、常にガイダンスを行うことができます。あたかも測量・誘導を排土板の上に乗った手元誘導員の方がリアルタイムで行ってくれているような感覚をご体験頂けるかと思えます。

今までは新技術となると主に大規模な現場での使用が中心となっております。しかし近年では小規模工事でも徐々に ICT 土工の活用が進んできており、特に効率化や品質向上が高まるなど、利点が明確になればなるほど小規模工事に於ける ICT 土工の普及が進むことが期待できます。

また冒頭記述させて頂いたとおり ICT 技術のアイテムはどんどん多く出てきています。今回は主に 2 機種をご紹介させて頂きましたが、それら以外にも弊社では小規模な現場でも ICT 施工をご活

用頂ける機材を各種取り揃えております。

杭ナビ⇔ICT施工連携システム



杭ナビ活用でもっと手軽にICT施工を導入！生産性向上！！



システムイメージ

```

graph TD
    A[杭ナビ  
(LN-100 / LN-150)] -- "杭ナビの計測データを  
フォーマット変換" --> B[杭ナビ⇔ICT施工  
連携システム]
    B -- "シリアルポートにて送信" --> C[ICT施工のシステム]
            
```

特徴

- 杭ナビ (LN-100 / LN-150) で転圧システムなどのICT施工システムを運用可能
- システムソフト側から杭ナビの左右旋回、サーチ、ロック、計測などをリモートコントロール
- 杭ナビは自動整準機能により設置が簡単
- CSVファイルでの杭ナビの座標入力が可能



転圧管理システム



排土板支援システム
(ブルガイダンス)



ミニバックホウ
排土板支援システム



深淺測量システム

等のICT施工システムを簡単に素早く杭ナビと連携可能！！

Fig9. 小規模現場向け商材の例

今後も弊社では更なるシステムの充実を図るとともに、小規模現場での ICT 施工普及の一助となれる取り組みを推進していく所存です。

1. はじめに

近年、建設業界では少子高齢化などによる労働者人口の減少に伴い、AI や IoT 等の技術を活用した i-Construction への取組が加速している。鋼橋の建設現場では、施工管理の一環として多岐にわたる品質・出来形検査業務が行われている。代表的な検査業務としては、鋼桁の出来形測量や塗膜厚検査などがあり、検査項目も多岐にわたり、工事の施工管理に加え、測定データの収集、分析、整理、帳票作成などにも多くの時間を費やしている。

これらの現状を踏まえ、当社の建設現場では、自社開発した IoT による省力化システムを複数導入しており、「令和2-3年度 外環空港線洗地川橋（上り）上部工事」では、その取り組みを評価いただき、インフラDX大賞 四国地方整備局長賞を受賞した。本稿では、i-Construction への取り組みとして、松山河川国道事務所様のいくつかの現場で試行した事例について紹介する。

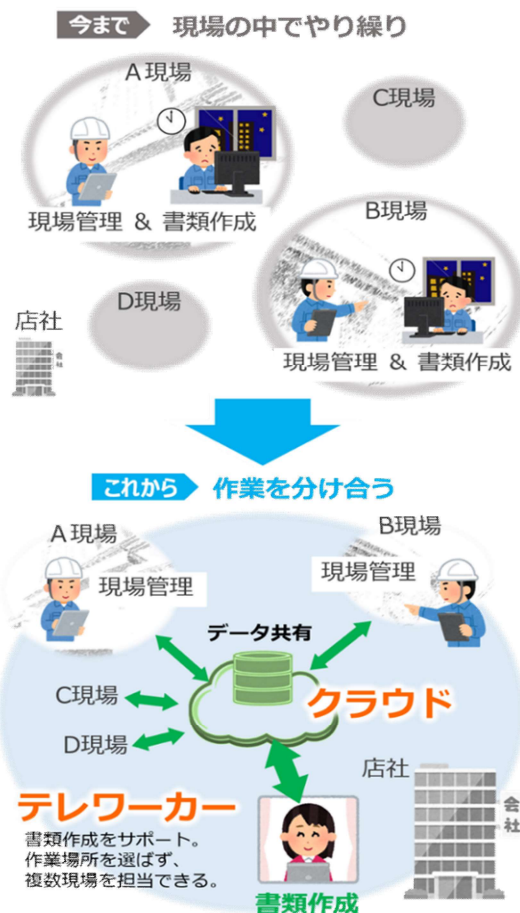
2. 従来方法と課題

2.1 出来形測量

鋼橋の施工における出来形測量では、レベル測量器、光波測距儀やスタッフ、指金等複数の測量器具を用いて測量する必要がある、測量は使用する器具の個数と同じかそれ以上の人数で実施する作業である。その中でも、そり、支間長および通りは、架設の過程を管理する上で極めて重要な測量項目であり、架設ステップごとに測量するなど測量頻度も高く、測定点数も多い。いずれの測量も、測量器側とターゲット側に1人、通りにおいては中間点にもう1人作業者を配置し、最小でも2~3人での作業となっている。さらに、野帳に記入した測量結果を事務所に戻ってから Excel ファイル等に転記し、帳票を整理する作業が発生するため、大きな負担となっている。

2.2 工事写真管理

工事写真は施工状況や品質管理のエビデンスとして重要な役割を握っており、発注者の要領で規定された写真と施工者が自主的に記録する写真を合わせると、



その撮影数は膨大な枚数となる。

現場では、撮影忘れが発生しないように、常に作業手順を確認し黒板を準備しておく必要があり、1枚撮影する度に、工種や写真タイトル等を間違いなく黒板に記入し、その情報をもとに現場職員が手作業で電子納品のための写真整理を行っていた。

写真整理は重複した写真やピンボケ等の不適切な写真を一枚一枚確認しながら選別するため、多くの時間を要する作業であった。

3. 現場職員の作業量を低減するテレワーク

インターネット通信の高速化・安定化・セキュリティの充実を背景に、テレワークを活用した時間単位や日単位での作業支援が可能となっている。これを活用して図-1に示すように、現場の書類業務を店社の内

勤者に委ね、現場職員の労働時間を現場対応の段取りや品質管理業務といった「現場でしかできない仕事」に集中させ、工程余裕の創出や施工品質の向上を図る仕組みを導入した。さらに、クラウドストレージやチャットツールを併用し、現場と店社間でのスムーズなデータ共有とコミュニケーションを可能とした。

4. 解決策

4.1 ワンマン測量システムの開発

鋼橋で要求される測定精度を確保しつつ、鋼橋特有の出来形測量をワンマンでスピーディに管理できるシステムの構築を目指し、既存の土工事用のワンマン測量ソフトウェアをベースに精度向上と出来形管理機能を改良する形で開発を行った。

測量機器は従来のレベル測量器を用いたものと同程度以上の精度とし、具体的には 50m 離れた測点の測量誤差を 1mm 以内に抑えるために、高精度なトータルステーションを採用した。

図-2 に示すように、現場職員は発信器を有したプリズム付きポールと測量用タブレットを持っており、タブレットを操作することで自動追尾式のトータルステーションをプリズムに向けることや、測量を行うことができる。さらに、測量値は設計値や許容値、設計値との誤差とともにタブレットに表示され、その場で測量結果の合否判断が行えるものとした。また、図-3 に示すように、本システムは簡易計測・標高計測・XYZ 測量・杭打ち/放射測量の 4 種類の計測方法を備えており、橋梁工事で想定されるすべての用途に対応している。

また、タブレット操作時に片手で持った測量用ポールを揺らし測量結果に影響を与えてしまう不安があったため、音声操作での測量に対応させた。その結果、測量用ポールを常に両手で保持し安定して測量できる。さらに測定した座標データと計画値を照合し、所定の測点名を自動検出することで入力手間を省略した。画面上に測量完了箇所を視覚的に確認できること等、便利な機能が搭載されている。

なお、設計値や許容値、座標等をタブレットにインプットするための事前作業や測量結果の帳票化をテレワーカーにて実施できるものとしている。

4.2 工事写真管理システムの開発

電子黒板の情報入力を簡易にするため、電子納品情報を付加した電子黒板情報をデータベースに蓄え、写真撮影時にデータベース上から選択するシステムを構

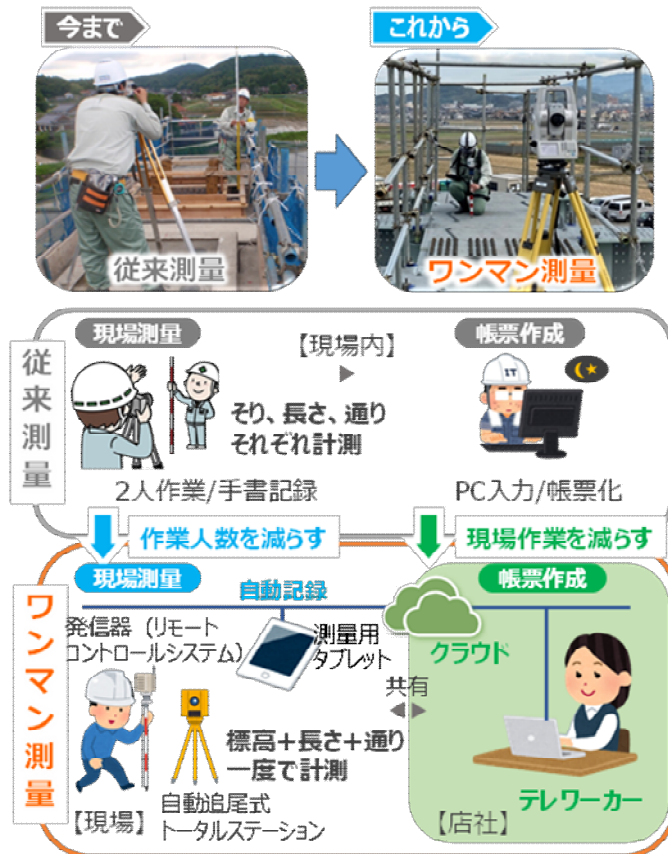


図-2 ワンマン測量システム概要



図-3 ワンマン測量システムの機能

築した。

本システムは図-4 に示すように、現場乗り込み前に、テレワーカーが設計書・作業計画書をもとに、電子納品に必要な情報を付加した黒板情報のリスト（撮影計画）を作成する。撮影時には、黒板を選択し撮影するだけとなり、写真を PC に取り込む際に自動的に電子納品の様式に整理される。電子黒板情報には、撮影未完了、撮影済みの情報も管理し、写真の撮り忘れも iPhone 上で確認できる。

本システムを使用することで現場職員は、常に携帯している iPhone のアプリを起動し、対象とする黒板を選択してシャッターを押すだけの簡単な操作で、電子納品情報を付加した写真の撮影を行うことができる。

5. 各種システムの効果

5.1 ワンマン測量システム

ワンマン測量の効果を確認するため、同一の測量対象物を従来方法（レベル水準器等）により測量し、作業時間等の比較を行った。写真-1 にワンマン測量の作業状況を示す。

表-1 に従来方法とワンマン測量システムによる作業要員および作業時間を比較した結果を示す。従来方法では、そり・支間長・通りの測量を2人1組で行う必要があったが、ワンマン測量においては、1人で確実な測量作業を実施することができ、作業要員を2人から1人に削減できた。

また、従来方法では、標高の測量と支間長・通りの測量は、別々の測量機器を使用していたが、ワンマン測量システムでは、XYZの座標を記録し自動計算することで、標高・支間長・通りを瞬時に確認でき、作業時間の削減も可能となった。

現場の測量結果から、ワンマン測量システムを活用することで、70%程度の省力化効果を確認できた。

5.2 工事写真管理システム

工事写真管理システムを利用することで現場職員は、写真情報を一枚一枚入手する手間や入力ミスから解放され、撮影時の労力は激減した。さらに、現場乗り込み前に作成する撮影計画の作成や、写真取り込み後の写真台帳の整理をテレワーカーに分担することで、現場職員の写真整理作業時間をほぼゼロとすることができた。テレワーカーの作業時間＝現場での作業低減時間と見なして評価した結果を図-5に示す。

現場塗装は1日1層ずつ複数箇所同時に日々作業しているため、塗装の作業写真に自動取込みを使うと、複数箇所での作業写真が混在し、塗装箇所毎の工程写真台帳とすることができない。このため塗装の写真については、テレワーカーによる手動整理とした。工事写真の整理において、3.2 人工の作業を店社のテレワーカーに委ねることで、従来現場で負担していた作業を削減できた。

6. 今後の展望

建設現場の作業員が減少していくことに備え、現在ICTの利活用が急速に進められているが、遠隔操作ロボット（アバターロボット、以下「アバター」と称す）を利用した検査業務支援について、「令和元-2年度外環空港線洗地川橋（下り）上部工事」の実現場での試行を行っており、概要と今後の展望を紹介する。



図-4 工事写真管理システム概要



写真-1 ワンマン測量実施状況

表-1 桁架設出来形 比較測量結果

| | | 作業要員 | 作業時間 | 要員×時間 | |
|---------------------------|-----------------|-------|------|-------|------------|
| 従来方法 | そり | 現場計測 | 2.0人 | 2.3h | 4.6(人・h) |
| | | 標高計算 | 1.0人 | 1.0h | 1.0(人・h) |
| | | 帳票まとめ | 1.0人 | 1.5h | 1.5(人・h) |
| | | 小計 | | | ① 7.1(人・h) |
| ワンマン測量システム | 支間長 通り | 現場計測 | 2.0人 | 2.2h | 4.4(人・h) |
| | | 帳票まとめ | 1.0人 | 1.0h | 1.0(人・h) |
| | | 小計 | | | ② 5.4(人・h) |
| ワンマン測量システム | そり 支間長 通り | 現場計測 | 1.0人 | 3.4h | 3.4(人・h) |
| | | 帳票まとめ | 1.0人 | 0.4h | 0.4(人・h) |
| | | 小計 | | | ③ 3.8(人・h) |
| 省力化効果 (1-③)/(①+②) ⇒ ▼ 70% | | | | | |

※測量対象：3径間（標高105点、支間長15か所、通り15か所）

アバターは、遠隔地にいる操作者が建設現場の品質データ、出来形データの取得や現場職員との協働作業を可能にするシステムで、書類業務に留まらず現場でモノを扱う作業を支援する「新しい働き方」の確立を目指している。工事の進捗に伴い日々状況が変化する架設現場内では、ロボットによる完全な自動化ではなく操作者の判断で動作するアバターに優位性がある。

このため、産業用ロボットの「NEXTAGE（カワダロボティクス社製）」と電動車椅子の「WHILL Model CR（ウィル社製）」を一体化したアバターを製作し、芝浦工業大学との共同研究を経て現場での試行を行った。

試行では、写真-2 に示すように現場内での移動性能試験など基本データの取得に加え、自動追尾型のトータルステーションと組合せてアバターがセットしたプリズムターゲットを測量する出来形検査や、塗膜厚測定装置を操作して現場塗装の品質検査を遠隔操作により行い、可用性や課題を確認した。現段階では画像の遅延やアバターの力覚を操作者に直感的にフィードバックさせる手法や通信遅延などの課題が残されるが、将来的には目的に応じた様々な形態のアバターが業界の壁を超えて建設現場に投入されることが期待される。

7. おわりに

ワンマン測量システムと工事写真管理システムの試行導入を行った。効果として、ワンマン測量システムでは70%程度の省力化効果を得ることができた。本システムでは、測量結果がその場でわかるため、現場作業員への指示がすぐにでき、調整作業等がスムーズに進んだ。

工事写真管理システムでは、現場職員の写真整理の作業時間をほぼゼロにすることができた。経験や習熟を要する作業を分業化、自動化することで黒板に記入する文言に悩む時間も解消され、初心者でも一定水準の成果を出せるようになった。

アバターに橋梁工事の品質検査を行わせる試みは、まだ端緒についたばかりであるが、すでにドローンを用いた点検業務などは一般的になりつつあり、将来、目的に応じた様々な形態のロボットが業界の壁を超えて建設現場に投入されることが期待される。

アバターを用いて建設工事の品質と生産性向上を両立させ、さらにアバターパイロットという新たな職域を確立していくことで、今後も建設業の魅力を高めていきたい。

現場の作業時間

3.2人工

現場の作業時間

ゼロ

職員撮影分
(2682枚)

テレワーカー
が整理

今まで

データ共有

図-5 店社テレワーカーの作業状況



出来形測量検査状況

塗膜厚検査状況

(a) 現場のアバター



(b) 遠隔地の操作者



(c) アバター視点の映像の例

写真-2 遠隔操作による塗膜厚測定作業

最後に、国土交通省 四国地方整備局 松山河川国道事務所の監督官ならびに関係者の皆さまには、弊社の i-Construction への取り組みにご理解いただき、この場を借りて感謝の意を表します。

同好会だより

○ゴルフ同好会

ゴルフ同好会の例会は年6回、奇数月の土曜日に、開催しています。

最近は14組～12組・56名～48名の参加で活況を呈しています。

更には、当同好会の評判を聞きつけて新たに入会を希望する会社もおられます。

また、参加者にとっても、和気藹々に気分良くゴルフを楽しんだ後、上位に入賞しなくても抽選で豪華賞品が貰えるオマケ付きです。

今後とも、皆様のお力添えをいただきながら当同好会を盛り上げていきたいと思えます。

さて、例会の成績ですが、今回は第356回、第357回・第358回の3回分について掲載します。

ゴルフ同好会最近3回の優勝・準優勝者等

- ・第356回 R5.1.21開催
ロイヤル高松CC 55名参加
優勝 村上 和隆
準優勝 安原 慶治
第3位 福田 昌史
- ・第357回 R5.3.18開催
鮎滝CC 56名参加
優勝 日下 陽一郎
準優勝 川原 桂史
第3位 沖野 卓偉
- ・第358回 R5.5.20開催
高松グランドCC 56名参加
優勝 佐竹 茂樹
準優勝 青木 正典
第3位 村上 周作



思えばゴルフって楽しい

株式会社奥村組 村上和隆

このたび、J CMA第356回例会にて優勝することができました。ハンディキャップ、同伴メンバー、さらには天候にも恵まれ、伸び伸びと楽しくプレーできたので良い結果につながったと思います。

5月25日現在、四国にはパブリックを除いて61のゴルフ場（愛媛県20香川県16徳島県14高知県11）があります。これらのゴルフ場を全てラウンドしてみようと88ヶ所四国遍路ならぬ61ヶ所ゴルフ場巡りをしているところで、あとは愛媛県1（西条）、高知県2（四万十、土佐ユートピア）の計3ヶ所を残すのみとなりました。成就に向けて一緒にラウンドしていただける方を募っております。

四国でのラウンド始めは1991年となります。1989年に入社後、関西の2現場で勤務した後、四国支店に転勤となり、「伊方発電所3号機本館新築工事」の現場に赴任しました。休日に現場寮で退屈していたところ、先輩職員から「ゴルフに行かないか？」と誘われ、意気揚々と四国での初ラウンドへ。その後は休日の都度、勤務地近辺の「愛媛ゴルフ倶楽部（内子コース）」、「大洲ゴルフ倶楽部」、「宇和島カントリー倶楽部」へ出掛けるようになりました。当時はバブル時代でゴルフ場も大盛況で、お昼の待ち時間が長いことが多く、午後からのラウンドはコースに挑む気持ちがすっかり薄れてしまい、OBを連発して高価なボールを沢山失いました。帰り道にはゴルフショップへ直行というのがルーティーンでした。

そのような中、1997年10月に滝の宮カントリークラブで開催した社内コンペで事件が発生します。8番のティーショットをトップし、打球方向を見ることもなく「ああ谷か」と意気消沈していると、キャディさんが「あっ！入る、入る、入った！」と叫んでいるじゃないですか。手を叩いて喜んでいるキャディさんに「どういうこと？」と聞くと、2バウンドしてカップインしたとのこと。人生初のホールインワンの瞬間を見逃してしまい、喜びと後悔が入り混じった何とも言えない気持ちになりました。ちょうど1ヶ月前にゴルフ保険に加入していたので、大きな負担もなく、

参加者やキャディさんに記念品を贈ることができたのは幸いでした。ちなみにその時のスコアカードは今も大切に手元に保管しています。

2009年より営業職となり徳島営業所勤務となりました。それまでよりラウンドの回数は増えましたが、スコアは一向に良くなる気配がありません。このままではダメだと一念発起してゴルフレッスンに通うことにしました。四十の手習いです。営業所近くの打ち放し練習場で、1時間6人しか受付しない少人数のレッスンが行われているのを見つけ、すぐに入会しました。女性のインストラクターも在席していたことが背中を押したのかもしれませんが。週1回ペースでレッスンに通うようになり、我流のスウィングもかなり矯正され、極端なスライスを克服することが出来ました。レッスン翌日は筋肉痛で腰、肩、肘が悲鳴を上げるほどでしたが、その努力が実を結びスコアは徐々に良くなっていきました。お客さまとのコンペでは、ブービーメーカーまたはブービーが定位置だったのが、時には上位入賞できるまでに上達し、お客さまからプライベートでもゴルフに誘われるようになりました。そして2015年6月には、サンピアゴルフクラブにて84のベストスコアが出ました。その日は気温が高く空気密度は低く、飛距離が出やすかったことと、奮発して揃えたクラブセットのおかげも多分にあると思いますが、筋肉痛に耐えながら続けたレッスンの成果であると信じています。ちなみにその時のクラブセットは、カラダにしっくりきているので、なかなか手放せず、現在も使い続けています。

2019年からは四国支店（高松）に異動となり、香川県内にある数々のゴルフ場を楽しくラウンドしています。最近のコンペでは、参加されている皆様から気さくにお声をかけていただき、スタート前に気がほぐれます。これも皆様に仲間と認めてもらえた証であると勝手に解釈しています。

これからも皆様のご迷惑にならないプレーを心掛けていきますので、今後ともよろしく願いいたします。

「空気が読めないのは 社風？」

執筆者名 株式会社安藤・間 日下陽一郎

この度、J CMA第357回例会で優勝という栄えある賞をいただくことができました。これもプレイ中に「日下君、今日はハンディもあるし優勝できるよ！」と激励(プレッシャー?)していただいた同伴メンバーの嘉田様、田中様、野上様のお陰です。本当にありがとうございました。このような大きなコンペで優勝するという大変名誉なことで大喜びするはずなのですが、まさかの例会幹事会社である上に、表彰式の司会まで務めている中での優勝ということで、思わず優勝者の発表後、「申し訳ございません。」と言ってしまいました。これには理由があり、実は過去にも第344回の例会で幹事会社を務めさせていただいている時、弊社参加者が、ワンツーフイニッシュ(優勝・準優勝)してしまい、表彰式では「空気読めてない!社風?」などの叱咤激励のお言葉を皆様から頂戴したことを鮮明に記憶していたため、自然とこの言葉が出てきた次第です。

今回、寄稿させて頂くことから私のゴルフ歴について少しお話しさせていただきたいと思います。

私がゴルフを始めたのは、会社に入った24歳の時です。父親から「社会人になったらゴルフするようになるからクラブが要るぞ。」と言って、自分が使っていた中古クラブを私にくれました。新入社員で京都のダム現場に配属になりました。当時の現場職員は同年代から50歳代まで幅広い年齢層の職員が25名程度在籍していました。ダム現場にしては珍しく比較的下界(町)に近かったこともあり、毎週水曜日は現場所長以下、有志でゴルフ練習場に出向き、定期的で開催される現場のコンペで好成績を残すために、結構真面目にみんなが練習していたと記憶しております。私はというとコンペで諸先輩方に「無謀なチャレンジを挑み、大きな失点をしない!」という少し違う目的でしたが、他メンバー同様に真面目に練習したと記憶しております。現場のコンペでは練習するようになって以降、メキメキ成績もよくなり、入社当時は130~140点台だったのが、2年目の夏ごろには100点台を出すぐらいまでスコアが伸びていたと思います。

3年8か月でダム現場から故郷である四国の現場に

異動になり、その後20代後半から45歳まで、四国内を中心に現場に従事しておりましたが、ゴルフに関しては、新入社員のダム現場時代が一番練習し、成績が伸びた時期だったと思います。その以降の現場では、練習もせずゴルフ前日・中・当日の夜に開催していた「ハンディ委員会」と称した飲み会を楽しむためにゴルフをしていたように思います。

ゴルフキャリアは20年以上にも関わらず、アベレージが105~115点だった私の転機となったのが、営業職になった45歳の時です。それまでは、飲み会を楽しむにゴルフをしていましたが、営業職になったことで色々な方とゴルフをご一緒させていただく機会が増えたことで、楽しみ方が変わりました。今まで観たこともないテレビのゴルフ中継やプロのレッスンを見たりするようになり、3年前にクラブを新調してからは、チーピンが出てくると練習場に行ったりするようになりました。明らかにゴルフに対するモチベーションが変わり、「上手になりたい」という欲求が出てきたのです。その欲のお陰なのか、ドライバーの飛距離は若いころに比べると明らかに落ちましたが、スコアは最近では90前半~100点ぐらいになり、無謀なチャレンジをしない限り、大きな失点?をすることも随分減ったと思います。

今回の例会で優勝させていただいたことでコツコツと貯蓄していたハンディも僅かになってしまいましたが、これから数年かけて貯蓄を増やし、数年後に再度、栄えある栄誉を勝ち取れるように自己研鑽と適度な燃料補給に努めたいと思います。

いつも楽しいゴルフをされている皆様方と一緒にできることを楽しみに今後も参加させていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

なお、再度栄えある賞をいただく機会が万が一あって、それが幹事会社を務めているときでも「空気が読めないのは社風?」ではなく、私個人が「空気が読めない奴!」ということでご理解いただければ幸いです。今後もよろしく願いいたします。

一般社団法人日本建設機械施工協会 発行図書一覧表

(令和5年5月時点)
消費税10%を含む

◆発行年月順

| No. | 発行年月 | 図 書 名 | 一般価格 (税込) | 会員価格 (税込) | 送料 |
|-----|---------|---------------------------------------|--------------|--------------|------|
| 1 | R5年5月 | 橋梁架設工事の積算 令和5年度版 | ¥12,100 | ¥10,285 | ¥990 |
| 2 | R5年5月 | 令和5年度版 建設機械等損料表 | ¥9,680 | ¥8,228 | ¥770 |
| 3 | R4年5月 | 大口径岩盤削孔工法の積算 令和4年度版 | ¥6,600 | ¥5,610 | ¥770 |
| 4 | R4年5月 | よくわかる建設機械と損料2022 | ¥6,600 | ¥5,610 | ¥770 |
| 5 | R4年4月 | 令和4年度版 建設機械等損料表 | ¥8,800 | ¥7,480 | ¥770 |
| 6 | R4年3月 | 日本建設機械要覧 2022年版 | ¥53,900 | ¥45,100 | ¥990 |
| 7 | R3年1月 | 情報化施工の基礎 ～i-constructionの普及に向けて | ¥2,200 | ¥1,870 | ¥770 |
| 8 | R2年5月 | よくわかる建設機械と損料2020 | ¥6,600 | ¥5,610 | ¥770 |
| 9 | R2年5月 | 大口径岩盤削孔工法の積算 令和2年度版 | ¥6,600 | ¥5,610 | ¥770 |
| 10 | H29年4月 | ICTを活用した建設技術(情報化施工) | ¥1,320 | ¥1,122 | ¥770 |
| 11 | H26年3月 | 情報化施工デジタルガイドブック【DVD版】 | ¥2,200 | ¥1,980 | ¥770 |
| 12 | H25年3月 | 機械除草安全作業の手引き | ¥990 | ¥880 | ¥770 |
| 13 | H23年4月 | 建設機械施工ハンドブック (改訂4版) | ¥6,600 | ¥5,610 | ¥770 |
| 14 | H22年7月 | 情報化施工の実務 | ¥2,200 | ¥1,870 | ¥770 |
| 15 | H21年11月 | 情報化施工ガイドブック 2009 | ¥2,420 | ¥2,178 | ¥770 |
| 16 | H20年6月 | 写真でたどる建設機械200年 | ¥3,080 | ¥2,618 | ¥770 |
| 17 | H18年2月 | 建設機械施工安全技術指針・指針本文とその解説 | ¥3,520 | ¥2,992 | ¥770 |
| 18 | H17年9月 | 建設機械ポケットブック (除雪機械編) | ¥1,100 | ¥990 | ¥770 |
| 19 | H15年7月 | 建設施工における地球温暖化対策の手引き(増刷版) | ¥1,650 | ¥1,485 | ¥770 |
| 20 | H15年6月 | 道路機械設備 遠隔操作監視技術マニュアル(案) | ¥1,980 | ¥1,782 | ¥770 |
| 21 | H15年6月 | 機械設備点検整備共通仕様書(案)・機械設備点検整備特記仕様書作成要領(案) | ¥1,980 | ¥1,782 | ¥770 |
| 22 | H15年7月 | 地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル | ¥550 | ¥495 | ¥770 |
| 23 | H13年2月 | 建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(第3版) | ¥6,600 | ¥5,940 | ¥770 |
| 24 | H12年3月 | 移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル(第2版) | ¥2,750 | ¥2,475 | ¥770 |
| 25 | H11年10月 | 機械工事施工ハンドブック 平成11年度版 | ¥8,360 | ¥7,524 | ¥770 |
| 26 | H11年5月 | 建設機械化の50年 | ¥4,400 | ¥3,960 | ¥770 |
| 27 | H11年4月 | 建設機械図鑑 | ¥2,750 | ¥2,475 | ¥770 |
| 28 | H10年3月 | 大型建設機械の分解輸送マニュアル | ¥3,960 | ¥3,564 | ¥770 |
| 29 | H9年5月 | 建設機械用語集 | ¥2,200 | ¥1,980 | ¥770 |
| 30 | H6年4月 | 建設振動対策マニュアル | ¥6,380 | ¥5,742 | ¥770 |
| 31 | | 建設機械履歴簿 | ¥440 | ¥396 | ¥770 |
| 32 | 毎月25日 | 建設機械施工【H25.6月号より図書名変更】 | ¥880 | ¥792 | ¥770 |

※1. 価格には消費税(10%)が含まれております。

※2. 送料は複数冊を同時購入の場合変わります。

※3. 購入のお申し込みは当支部ホームページ又は支部機関誌「しこく」に添付の「購入申込用紙」に必要事項を記入してFAXでお送り下さい。

◆ 図 書 購 入 申 込 書 ◆

一般社団法人
 日本建設機械施工協会 四国支部 行
 (FAX番号：087-822-3798)

| 図 書 名 | 数 量 |
|-------|-----|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

上記図書を申し込みます。

令和 年 月 日

| | | | |
|-----------|--|--|--|
| 官公庁名／会社名 | | | |
| 所 属 | | | |
| 担 当 者 氏 名 | T E L | | |
| | F A X | | |
| 住 所 | 〒 | | |
| 必 要 書 類 | 見積書 () 通 ・ 請求書 () 通 ・ 納品書 () 通 | | |
| 送 料 の 取 扱 | () 単価に送料を含む () 単価と送料を2段書きにする } 該当する方の () に○をして下さい。 | | |

- ※1. 必要書類で指定の様式がある場合は、申込書と共にご送付下さい。
- ※2. 代金の支払いは、請求書に記載している口座にお振り込み下さい。

| | |
|----|----------|
| 受付 | 令和 年 月 日 |
| 発送 | 令和 年 月 日 |

JCMA「しこく」2023.1 NO.110

一般社団法人 日本建設機械施工協会四国支部 企画部会

〒760-0066 高松市福岡町3-11-22

建設クリエイトビル4F

TEL (087) 821-8074 FAX (087) 822-3798

[URL:http://www.jcmanet.or.jp/shikoku/](http://www.jcmanet.or.jp/shikoku/)

E-mail アドレス:jcma@mail.netwave.or.jp