

中国地方 建設現場の生産性向上について

2019年4月23日
中国地方整備局

I . 2019年度 i-Constructionの進め方(案)

●2019年度に中国地方整備局のi-Constructionで特に重点的に進めるものとして
「2つの柱と11の取組」を推進する

詳細な実施内容は調整中

柱	取組項目	2018年度	2019年度
生産性向上	①ICT「フル活用」モデル工事の実施	(ICT工事の実施)	新規・モデル工事で試行
	②中国 Light ICTの実施や小型ICT建機の活用推進	—	新規・各事務所で試行
	③「公募型」ICTサポートの導入	(支援業務で実施)	新規・各事務所で試行 ・自治体導入の検討
	④ICT活用証明書の発行	—	新規・地整導入
	⑤「モデル事務所」等での BIM/CIMの拡大	・管内5事業 ・大規模構造物等で実施 ・フロントローディング試行	拡大・管内7事業 ・大規模構造物等でBIM/CIMを継続 ・土工フロントローディング試行拡大
	⑥UAV、MMS等の活用推進	・実験的導入	拡大・河川、道路、港湾の管理に活用
	⑦「サポート事務所」を活用した自治体へのICT活用工事の普及拡大	・説明会、講演会等での講師派遣 (約2,500人)	拡大・各県推進連絡会の活性化 ・中国版i-Construction表彰制度の検討
働き方改革	⑧Web会議、ウェアラブルカメラ等の活用	—	新規・各事務所で実施
	⑨ウィークリースタンスの推進	・全ての業務の仕様書に明記	拡大・自治体への普及支援
	⑩週休2日工事の推進	・目標実施率50%(63%)	拡大・目標実施率70%
	⑪工事管理の負担軽減	・地整で標準化 ・広島県に標準化の普及支援	拡大・自治体工事の書類標準化の普及支援 ・直轄工事の書類簡素化の推進 ・長期保証工事の段階確認の簡素化の推進

2

「生産性向上」の取組

詳細な実施内容は調整中

①ICT「フル活用」モデル工事の実施

【モデル工事で試行】

- ・一連の工事(全ての工種)をICTで取り組むモデル工区を決めて試行する
- ・複数工事でICT建機を共有するモデル工事を実施する

②「中国 Light ICT」の実施や小型ICT建機の活用

【各事務所で試行】

- ・ICT建機を活用しない「中国 Light ICT」を実施する
- ・小型ICT建機(後付タイプ含む)を活用する工事を実施する

③「公募型」ICTサポートの導入

【各事務所で試行】【自治体導入の検討】

- ・地整でサポーターを公募・登録し、「中国ICTチャレンジverⅡ」工事において登録したサポーターを活用する
- ・登録した「サポーター」を自治体の工事で活用することを検討する

④ICT活用証明書の発行

【地整導入】

- ・ICT活用工事の監理(主任)技術者、現場代理人に対し2018年度実施工事から「ICT活用証明書」を地整で発行する
- ・さらに、「ICT活用証明書」の有無を総合評価で加点する

⑤「モデル事務所」等でのBIM/CIMの拡大

【管内7事業】

- ・管内7事業で、事業着手段階からBIM/CIMを導入する。 ※北条道路、福光・浅利道路、小田川付替、大樋橋西高架橋、福山道路、俵山・豊田道路、木与防災

【大規模構造物でBIM/CIMを継続】

- ・管内の橋梁、トンネル、港湾施設(棧橋)で引き続きBIM/CIMを実施する

【土工フロントローディングの試行拡大】

- ・発注者が設計段階で土工用3次元データを作成し、工事受注者に貸与する試行を全事務所に拡大する

⑥UAV、MMS等の活用推進

【河川、道路、港湾の管理に活用】

- ・河川巡視、道路施設点検、港湾施設点検等に3次元計測機器を活用することにより維持管理を高度化・効率化する

⑦「サポート事務所」を活用した自治体へのICT活用工事の普及拡大

【各県推進連絡会の活性化】

- ・ICT活用工事の普及拡大のための施策の行動計画を作成し、実務者向け研修や幹部向けセミナーなどを定期的に開催する

【中国版i-Construction表彰制度の検討】

- ・中国版i-Construction表彰制度を導入する

3

⑧「Web会議」「ウェアラブルカメラ」の活用

【各事務所で活用が有効な工事で実施】

- ・受発注者間協議等において、事務所と出張所（詰所）間等でWeb会議を実施する
- ・段階確認時等において、ウェアラブルカメラによる監督員の確認を実施する

⑨ウィークリースタンスの推進

【自治体への普及支援】

- ・業務等における、勤務時間内の打合せの徹底や休日作業が発生する短期依頼の排除等について、発注協等を通じて自治体への普及を図る

⑩週休2日工事の推進

【目標実施率70%】

- ・「交代制モデル工事」の導入等により実施率を70%に目標設定する
- ・週休2日工事の有無を総合評価で加点する

⑪工事管理の負担軽減

【自治体工事の書類標準化の普及支援】

- ・国において導入した工事書類の標準化について、2019年は5県2市と調整し、自治体の工事書類の標準化を推進する
- ・発注協等を通じて自治体への普及を図る

【直轄工事の書類簡素化の推進】

- ・全ての直轄工事の工事書類の簡素化について、受注者の意見を参考に、協議資料や工事完成図書において引き続き書類簡素化を推進する

【長期保証工事の段階確認の簡素化の推進】

- ・長期保証対象工事については、書類簡素化に加え段階確認の簡素化も推進する
※長期保証：H25～舗装、H26～トンネルに導入

【新規】「中国 Light ICT」～小規模工事での新たな取り組み～

目的

※「Light」…ICTを「軽く」始められる、ひと味違った「光る」取組をイメージ

- 整備局のICT活用工事は「施工者希望Ⅱ型」の実施率が最も低く、また各県の実施件数も10件程度に留まることなどから「小規模工事への展開が課題」。
- 一方、ICT活用工事の「5要件」は、今後自治体は各々の裁量により「一部」の活用でも認める方向。
- ICT建機を使わずとも、「3次元データの活用で現場省力化」が図れるツールも多種存在している。
- 今後の自治体展開が大きな課題である中、より取り組みやすい「中国 Light ICT」を制定し直轄の一部工事で試行。効果等を検証し、管内自治体の実施要領改訂に繋げ、建設現場でのICT活用の日常化（当たり前）を目指す。

「中国 Light ICT」で活用する技術（ツール）

従来の「ICT活用工事」ではなく、「3次元設計データ活用」により現場作業の省力化が図られる技術（ツール）の活用だけで「中国 Light ICT」とする。

（例えば）

- ✓ 小型ICT建機による工事（後付けタイプ） ※効果の高い範囲の限定使用で可
- ✓ 床掘作業の効率化
- ✓ ワンマン測量・位置出し（各種作業、2次製品設置や型枠設置等）
- ✓ その他、「3次元データ活用」で現場の省力化が図られるもので監督職員が認めたもの



位置出しツール

メリット

- 「中国ICTチャレンジverⅡ」としての発注となり、必要な「サポート」を受けながら工事を進める事が出来る。
- 「中国 Light ICT」を活用した場合、工事評定において「創意工夫（その他）」において加点。
- なお、3次元データ作成、小規模のICT工事の費用などの必要な経費について、受注者からの協議により契約変更の対象とする。

効果検証・展開の取組

- 小型ICT建機や外付けタイプの機器の種類、規格・価格調査、課題と対応の検討
- 施工方法や測量方法等の事例調査、課題と対応の検討
- 事例集（好事例、工夫、留意点）の作成
- 技術力向上、担い手育成（講習、研修等）

現状と課題

- これまでは「各県i-Construction推進連絡会」が、現場における課題に対する検討・共有を通じてサポート。
- 実践においては、よりきめ細やかなサポートが必要であり、今年度直轄では「中国ICTチャレンジ型」で、別契約による支援者によるサポート体制を確保。
- しかし、小規模工事でフルスペックのICT活用工事実施に対する採算性のハードルもあり、発注は1件に留まった。
- また、自治体発注工事は支援対象外となっている。

新たなサポーター制度の概要

- 意欲ある企業に対し、ICT活用工事の各段階で生じる課題に対し柔軟にアドバイス。
- サポーターへの「丸投げ」ではなく、自発的な取組の上で必要な事項を対象。
- サポーターは、「中国ICTチャレンジverⅡ」の一環として、整備局において公募。
(条件: サポート実績[ICT土工の普及展開]、所属企業の営利活動禁止など)
- 工事受注者とサポート契約し、サポート経費は工事変更契約により支払うものとする。
- 整備局が認定したサポーターは、自治体が活用することも可能とする。

6

i-Construction相談窓口

○ 地方公共団体や地域企業のi-Constructionの取組をサポートする相談窓口を全国54事務所に設置

都道府県	相談窓口	電話番号	都道府県	相談窓口	電話番号	都道府県	相談窓口	電話番号
北海道	< i-Construction小樽地方サポートセンター > (小樽開発建設部 技術管理課/施設整備課)	0134(22)8305 0134(23)5191	石川県	< 石川i-Constructionヘルプセンター > (金沢河川国道事務所)	076(264)8800	島根県	< 島根県i-Construction相談窓口 > (松江国道事務所)	0852(26)2131
青森県	< i-Construction相談窓口 > (青森河川国道事務所)	017(734)4521	福井県	< i-Construction福井サポートセンター > (福井河川国道事務所)	0776(35)2661	岡山県	< 3次元情報活用モデル事業問合せ先 > (岡山国道事務所)	086(214)2220
岩手県	< i-Construction相談窓口 > (岩手河川国道事務所)	019(624)3131	山梨県	< i-Construction相談窓口 > (甲府河川国道事務所)	055(252)5491	岡山県	< 岡山県i-Construction相談窓口 > (岡山河川事務所)	086(223)5101
宮城県	< i-Construction相談窓口 > (仙台河川国道事務所)	022(304)1902	長野県	< i-Construction相談窓口 > (長野国道事務所)	026(264)7010	広島県	< 広島県i-Construction相談窓口 > (広島国道事務所)	082(281)4131
	< i-Construction相談窓口 > (鳴瀬川総合開発工事事務所)	0229(22)7811		< i-Construction相談窓口 > (天竜川上流河川事務所)	0265(81)6418	山口県	< 山口県i-Construction相談窓口 > (山口河川国道事務所)	0835(22)1785
秋田県	< i-Construction相談窓口 > (秋田河川国道事務所)	018(823)4167	岐阜県	< i-Construction相談窓口 > (高山国道事務所)	0577(36)3821	徳島県	< i-Construction徳島サポートセンター > (徳島河川国道事務所)	088(654)9612
山形県	< i-Construction相談窓口 > (山形河川国道事務所)	023(688)8421		< i-Construction相談窓口 > (新丸山ダム工事事務所)	0574(43)4173	香川県	< i-Construction香川サポートセンター > (香川河川国道事務所)	087(821)1620
福島県	< i-Construction相談窓口 > (福島河川国道事務所)	024(546)4331	静岡県	< i-Construction相談窓口 > (静岡国道事務所)	054(250)8909	愛媛県	< i-Construction愛媛サポートセンター > (松山河川国道事務所)	089(972)0613
茨城県	< i-Construction相談窓口 > (下館河川事務所)	0296(25)2161		< i-Construction相談窓口 > (富士砂防事務所)	0544(27)4354	高知県	< i-Construction高知サポートセンター > (土佐国道事務所)	088(885)4824
栃木県	< i-Construction相談窓口 > (日光砂防事務所)	0288(53)3917	愛知県	< i-Construction相談窓口 > (愛知国道事務所)	052(761)1195	福岡県	< i-Construction普及・推進相談窓口(福岡ブロック) > (福岡国道事務所)	092(681)4731
群馬県	< i-Construction相談窓口 > (高崎河川国道事務所)	027(345)6000	三重県	< i-Construction相談窓口 > (紀勢国道事務所)	0598(52)5363	佐賀県	< i-Construction普及・推進相談窓口(佐賀ブロック) > (佐賀国道事務所)	0952(32)1151
	< i-Construction相談窓口 > (ハッ場ダム工事事務所)	0279(82)3477	滋賀県	< i-Construction滋賀サポートセンター > (滋賀国道事務所)	077(523)1741	長崎県	< i-Construction普及・推進相談窓口(長崎ブロック) > (長崎河川国道事務所)	095(839)9211
埼玉県	< i-Construction相談窓口 > (大宮国道事務所)	048(669)1200	京都府	< i-Construction京都サポートセンター > (福知山河川国道事務所)	0773(22)5104	熊本県	< i-Construction普及・推進相談窓口(熊本ブロック) > ※(ダム関係を除く) (熊本河川国道事務所)	096(382)1111
千葉県	< i-Construction相談窓口 > (千葉国道事務所)	043(287)0311	大阪府	< i-Construction大阪サポートセンター > (浪速国道事務所)	072(833)0261		< i-Construction普及・推進相談窓口(熊本ブロック) > ※(ダム関係を除く) (立野ダム工事事務所)	096(385)0707
東京都	< i-Construction相談窓口 > (東京国道事務所)	03(3512)9094	兵庫県	< i-Construction兵庫サポートセンター > (豊岡河川国道事務所)	0796(22)3126	大分県	< i-Construction普及・推進相談窓口(大分ブロック) > (大分河川国道事務所)	097(544)4167
神奈川県	< i-Construction相談窓口 > (横浜国道事務所)	045(316)3542	奈良県	< i-Construction奈良サポートセンター > (奈良国道事務所)	0742(33)1391	宮崎県	< i-Construction普及・推進相談窓口(宮崎ブロック) > (宮崎河川国道事務所)	0985(24)8221
新潟県	< 新潟i-Constructionヘルプセンター > (信濃川河川事務所)	0258(32)3020	和歌山県	< i-Construction和歌山サポートセンター > (紀南河川国道事務所)	0739(22)4564	鹿児島県	< i-Construction普及・推進相談窓口(鹿児島ブロック) > (大隅河川国道事務所)	0994(65)2541
富山県	< 富山i-Constructionヘルプセンター > (富山河川国道事務所)	076(443)4701	鳥取県	< 鳥取県i-Construction相談窓口 > (鳥取河川国道事務所)	0857(22)8435	沖縄県	< i-Construction相談窓口 > (南部国道事務所)	098(862)5325

7

II.平成30年度の取組状況

中国地方整備局 ICT活用工事 実施状況について

平成27年度の状況

ICT土工活用試行工事(H27年度公告の既契約工事で実施)	14工事
-------------------------------	------

平成28年度の状況

発注方式等		発注者 指定型	施工者 希望Ⅰ型	施工者 希望Ⅱ型	合計	実施率	未実施
ICT 土工	実施状況 (実施件数／協議済み件数)	3／3	24／27	41／112	68／142	48%	74／142

平成29年度の状況

発注方式等		発注者 指定型	施工者 希望Ⅰ型	施工者 希望Ⅱ型	合計	実施率	未実施
ICT 土工	実施状況 (実施件数／協議済み件数)	15／15	41／45	23／76	79／136	58%	57／136
ICT 舗装	実施状況 (実施件数／協議済み件数)	0／0	10／10	6／10	16／20	80%	4／20

ICT浚渫工:H29年度は発注者指定型で2件実施

平成30年度の状況(平成31年2月20日現在)

発注方式等		契約済み 件数	協議中	発注者 指定型	施工者 希望Ⅰ型	施工者 希望Ⅱ型	合計	実施率	未実施
ICT 土工	公告状況 (公告済件数／発注予定件数)			8／8	58／59	123／123	189／190		
	実施状況 (実施件数／協議済み件数)	109	13	4／4	21／22	15／70	40／96	42%	56／96
ICT 舗装	公告状況 (公告済件数／発注予定件数)			0／0	0／0	13／13	13／13		
	実施状況 (実施件数／協議済み件数)	11	1	0／0	0／0	3／10	3／10	30%	7／10

ICT浚渫工:H30年度は発注者指定型3件、施工者希望型1件で実施。ICT基礎工:施工者希望型で1件実施予定

◇平成30年度より、更なる普及促進を図るため対象数量を変更。

【ICT土工】

型式	平成29年度運用	平成30年度運用
発注者指定型	3億円以上で土工量1千 m^3 以上、または2億円以上で土工量5万 m^3 以上の工事の中から試行的に実施	3億円以上の <u>土工工事</u> 、または2億円以上で土工量5万 m^3 以上の工事の中から試行的に実施
施工者希望Ⅰ型	3億円未満で土工量2万 m^3 以上を目安として各事務所で設定	3億円未満で <u>土工量1万m^3以上</u> を目安として各事務所で設定
施工者希望Ⅱ型	3億円未満で土工量1千 m^3 以上2万 m^3 未満を目安として各事務所で設定	3億円未満で <u>土工量1万m^3未満</u> を目安として各事務所で設定

【ICT舗装工】

型式	平成29年度運用	平成30年度運用
発注者指定型	3億円以上で舗装面積1万 m^2 以上の工事の中から試行的に実施	3億円以上で舗装面積1万 m^2 以上の工事の中から試行的に実施
施工者希望Ⅰ型	3億円未満で舗装面積1万 m^2 以上を目安として各事務所で設定	3億円未満で舗装面積1万 m^2 以上を目安として各事務所で設定
施工者希望Ⅱ型	3億円未満で舗装面積3千 m^2 以上、1万 m^2 未満を目安として各事務所で設定	3億円未満で <u>舗装面積1万m^2未満</u> を目安として各事務所で設定

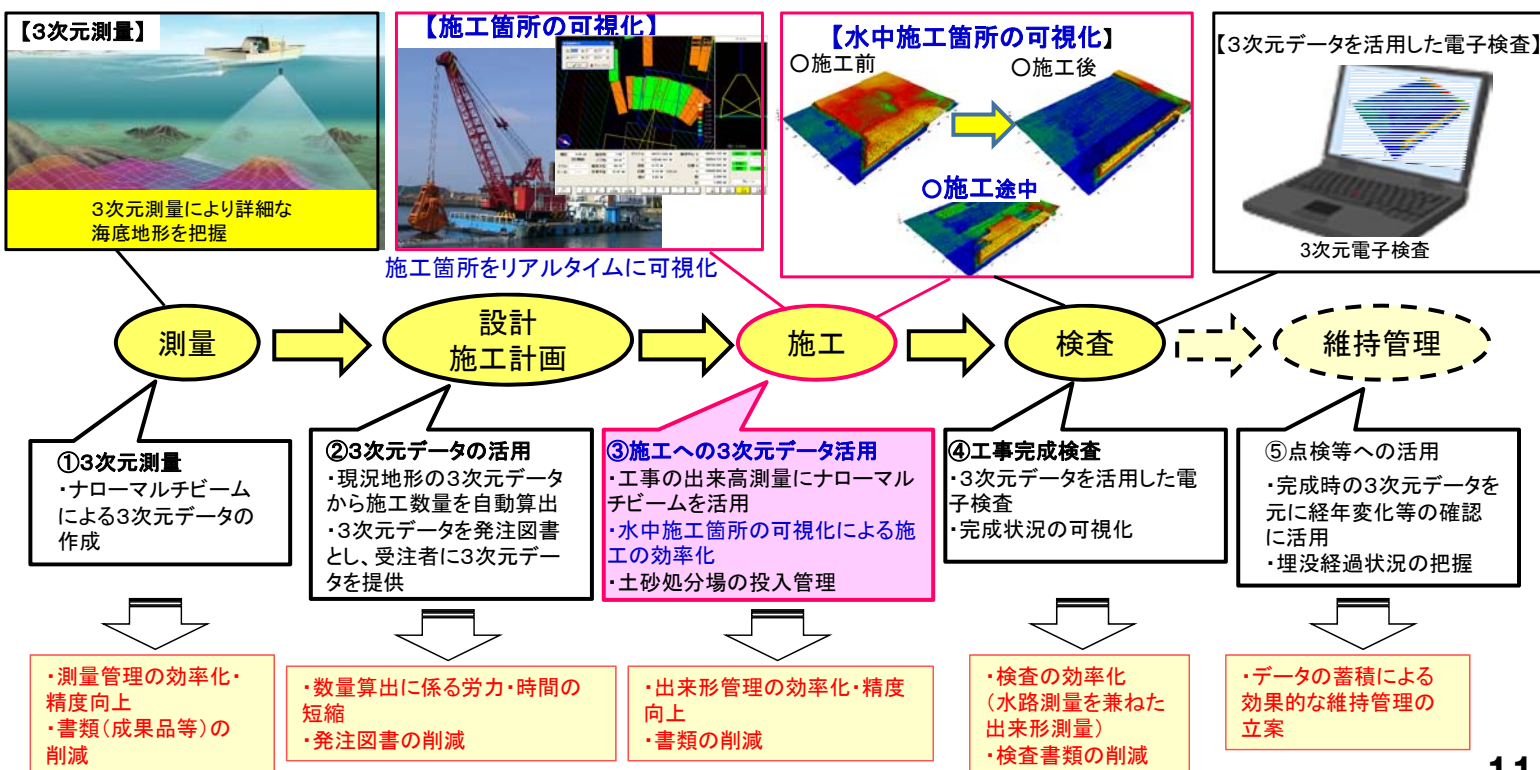
10

港湾におけるICT浚渫工のイメージと平成30年度試行工事の内容

平成29年度に試行したICT浚渫工（①3次元起工測量、②3次元数量計算、③3次元出来形測量、④3次元データの納品の4段階で3次元データを活用）を発展させ、平成30年度は「ICTを活用した施工」においても3次元データを活用する工事を試行する。

■ICTの全面的な活用（浚渫工事）

平成30年度に予定するモデル工事では青字箇所のICT活用を追加



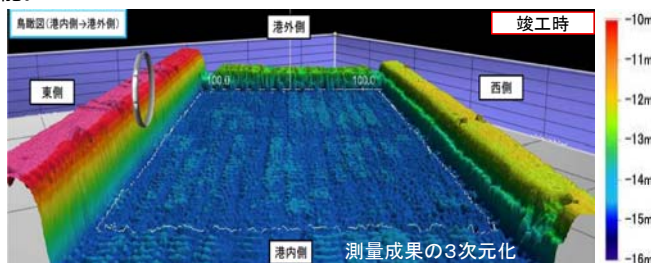
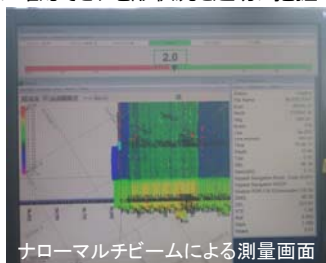
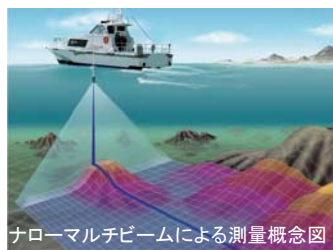
11

■ICT工事(浚渫施工のICT化)試行工事の実施

平成30年度より、ナローマルチビームによる測量に加えて、浚渫時にグラブバケットの位置と浚渫位置をリアルタイムで可視化し、オペレータを誘導する技術を活用するモデル工事を実施。

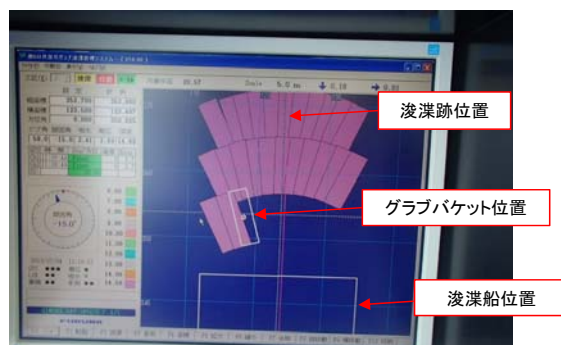
水中施工箇所の可視化

ナローマルチビームにより施工箇所を面的に確認でき、地形状況を適切に把握可能。



水中施工箇所の可視化(施工のICT化)

オペレータはモニタに表示された浚渫船の位置、グラブバケットの位置・深度、浚渫範囲を確認しながら、グラブバケットを目標位置まで旋回した後、グラブバケットの降下から掘削、巻き上げまでを自動化して浚渫を行う。



12

営繕工事におけるICT建築土工の試行

・平成30年度に発注する営繕工事において、**発注者指定でICT建築土工を試行的導入。**

・その他の新築事業においても、総合評価落札方式（**入口評価**）、請負工事成績評定（**出口評価**）において受注者からICT建築土工等の施工合理化技術※1の提案があった場合、評価の対象とする。

※1 施工合理化技術:プレハブ化、ユニット化、自動化施工（ICT施工、ロボット活用等）、BIM、ASP等を活用したもので施工の合理化に資するもの。

発注者指定でICT建築土工の試行を開始

平成30年4月10日以降に入札契約手続きを開始する官庁営繕関係の新営工事に適用

実施内容: **発注者指定でICT建築土工の試行を実施、省人化効果等を検証。**

対象工事: 平成30年度に発注する新営工事（官庁営繕費）であってS型※2で試行

※2 S型: 入札契約方式が技術提案評価型S型を指す。

（発注者が標準案に基づき算定した工事価格を予定価格とし、その範囲内で提案される施工上の工夫等技術提案と価格との総合評価を行う方式）

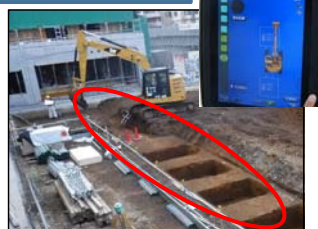
試行

3次元MC・MG建機による施工



海上保安大学校国際交流センター

受注者提案によるICT建築土工の活用例(H29)



オープンカット法面整形(60°3D) つぼ堀 床付け(3D:2D+深さ)

ICT建築土工 H30試行の特徴(一般的な建築土工との違い)

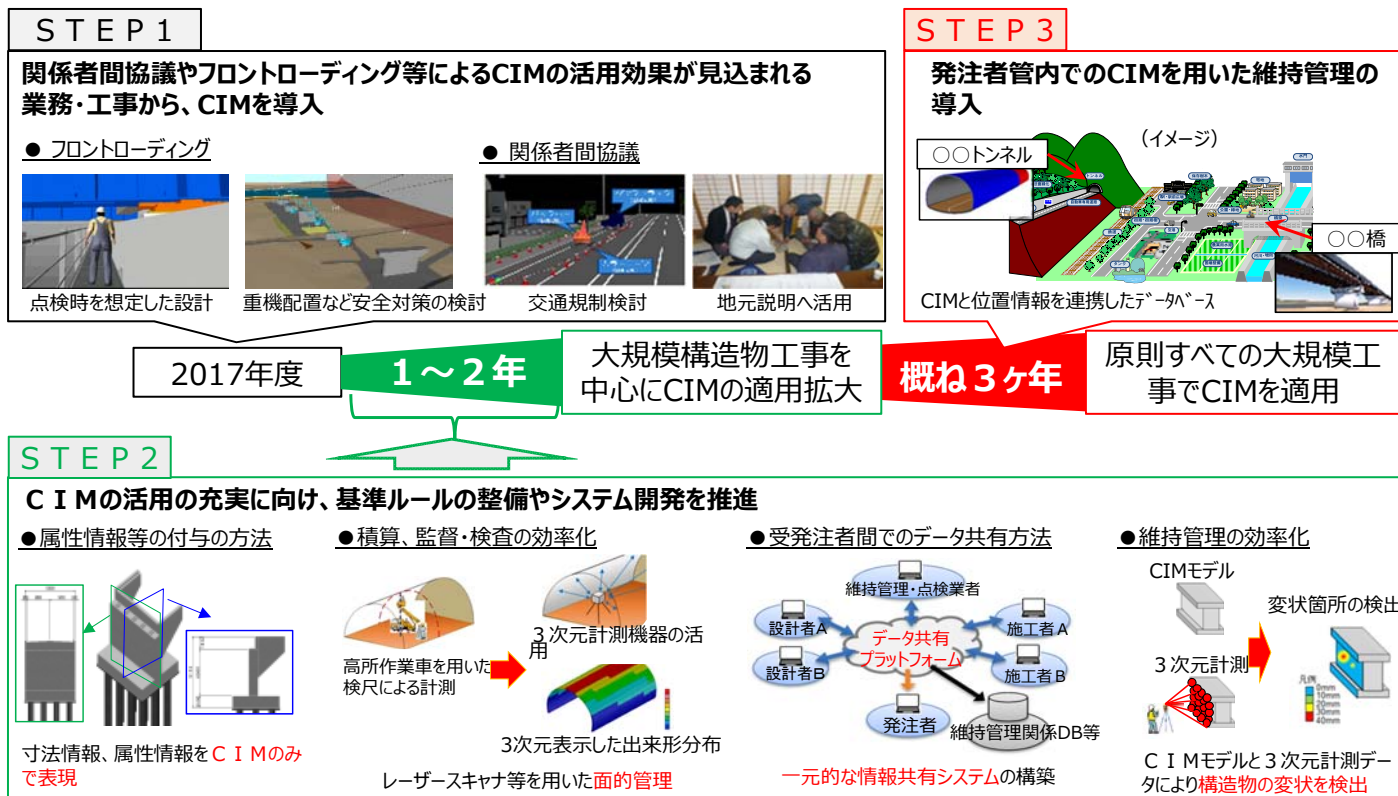
- データの入力 : 傾斜のある形状は3Dを活用。床付けのみの箇所は2D-CAD情報の活用によりデータ入力を簡略化。
- 3DMC・3DMG: 掘削時の縄張り・遣方(丁張り)が省略でき、施工性が向上。
- 3D床付け管理: 建築床付け管理に必要な精度が3Dで確保出来ているかを今回の試行で検証するため、一般的な測量機器を併用して管理。
- 電子納品 : 今回の試行では施工データをオリジナル形式とpdf形式で納品。



ICT建築土工の試行結果により省人化効果を検証

13

◆ i-Constructionの更なる浸透を図るため、大規模構造物工事において3次元設計 (CIM) の適用拡大を図る



14

BIM/CIMの活用について

1. 大槌橋西高架橋工事(岡山国道事務所)におけるBIM/CIM活用(ECI方式)

【CIMモデルの作成】

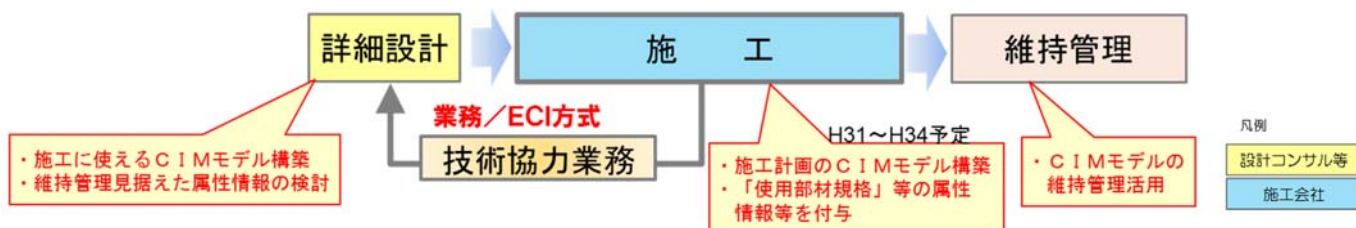
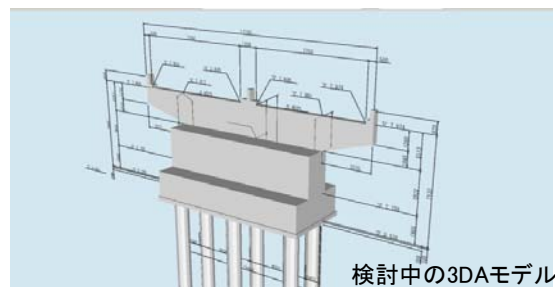
①設計コンサル

- **工事に活用できるCIMモデル**を施工会社の技術提案を踏まえて作成
 - ・「工事契約図書化」に向けた検討(従来の図面相当)
 - ・CIMモデルと連動した自動的な「数量」、「工事費」、「工期算出」の検討等

②施工会社

- 設計コンサル作成のCIMモデルをベースに「**施工計画**」の**CIMモデル**を作成
 - ・CIMモデルに時間軸を加えた(4D)、「施工手順」等の検討
 - ・実際に使用した材料等の付与すべき属性情報の検討(維持管理活用も視野)等

③CIMモデル作成にあたり、発注者、設計コンサル、施工会社における情報共有を実施(CIMLINKを利用)



2. 北条道路(倉吉河川国道事務所)におけるBIM/CIM活用

- ・ H29年度 3次元路線測量を実施
- ・ H30年度 3次元データを活用した道路予備設計でBIM/CIMを活用

15

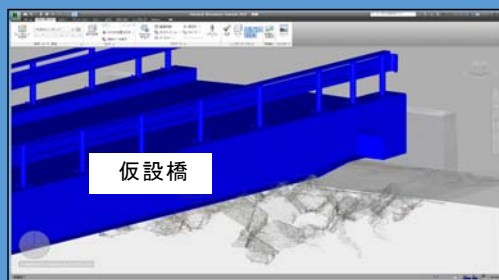
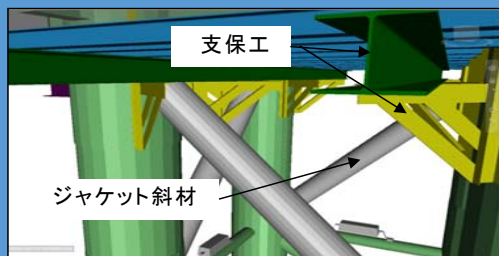
○ CIMを活用した港湾施設設計の試行

CIM:Construction Information Modelingの略。最新のICT 技術を活用して建設生産システムの計画、設計、施工、管理の各段階において情報を共有することにより、効率的で質の高い建設生産システムを構築することを目指す概念・理念。

・栈橋等を対象にCIMを活用した設計業務を試行実施

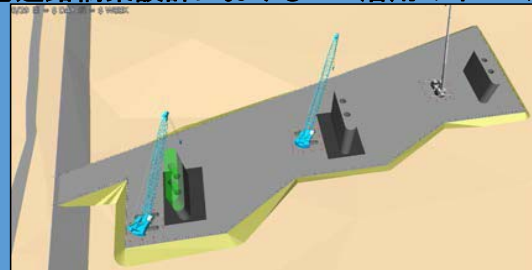
管内港湾における栈橋、臨港道路橋梁の設計業務においてCIMを活用した設計業務を試行する。(2件程度を実施)

栈橋設計におけるCIM活用のイメージ

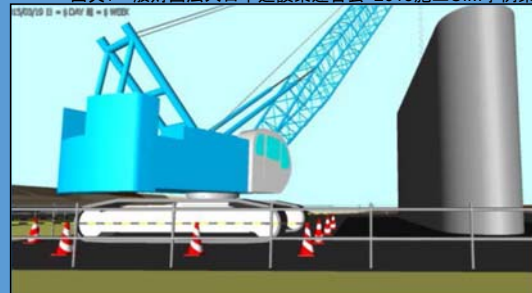


設計を3次元化することで仮設支保工とジャケット斜材の干渉の有無や、仮設橋と現場地形との干渉状況が視覚的に把握可能となるなどにより、円滑な施工着手が期待される。

臨港道路橋梁設計におけるCIM活用のイメージ



出典：一般財団法人日本建設業連合会「2015施工CIM事例集」



設計を3次元化することで施工段階での作業機械配置や作業ヤードの占有範囲など視覚的に把握可能となり、隣接関係者との調整等の円滑化が期待される。

16

ICT土工におけるフロントローディング

①ドローン等による3次元測量



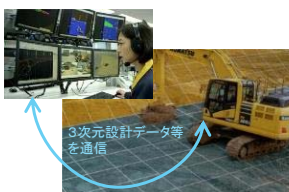
ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



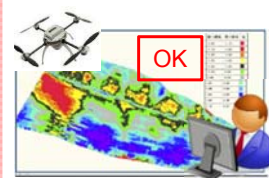
③ICT建設機械による施工

3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。

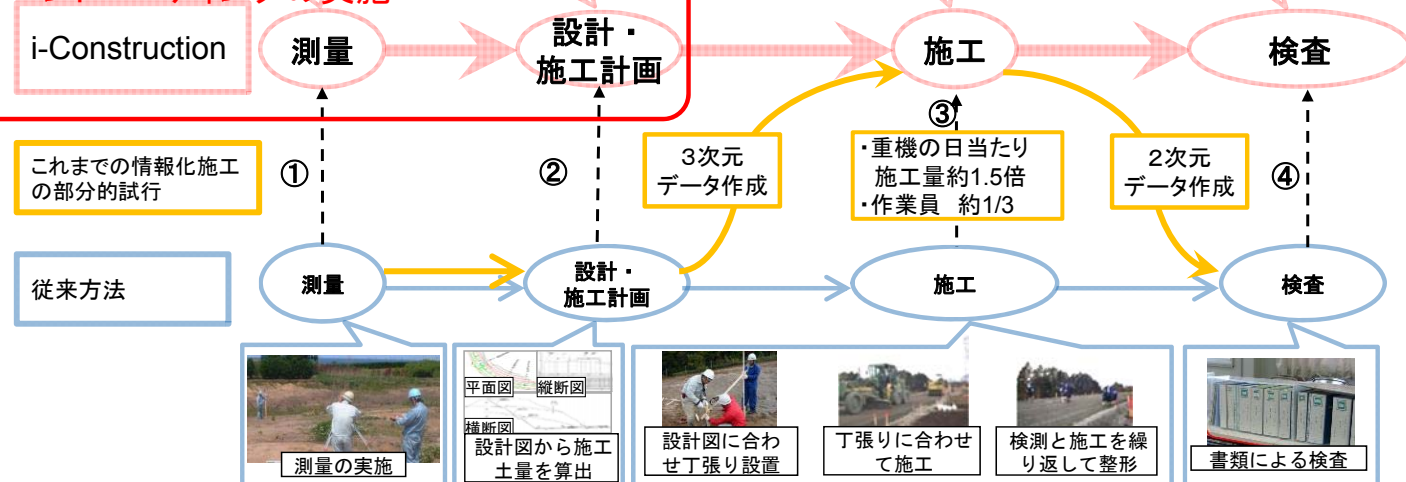


④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



フロントローディングの実施



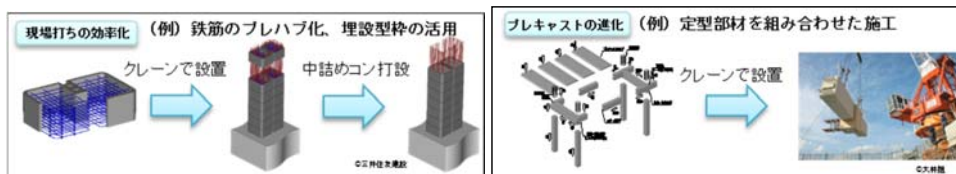
17

- 平成28年度以降、「機械式鉄筋定着工」「現場打ち鉄筋コンクリートのスランプ12cmの標準化」などについて現場に導入
- 平成31年度は、「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」「プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン」の活用について通知

<経緯>

- ・H28.7.28 機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドラインの策定について
⇒積極的に採用
- ・H29.5.22 現場打ちの鉄筋コンクリート構造物におけるスランプ値の設定等について
⇒「スランプ12cm」の標準化
- ・H29.9.11 「現場打ちのコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン」の活用について
⇒道路橋示方書で規定される箇所、適用の優位性が認められる箇所に適用
(※溶接業との調和から一定の線引きで適用)
- ・H30.7.3 「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」の活用について
⇒予備設計段階の選定時に参考、プレキャスト部材採用時の設計・施工で適用
- ・H31.2.13 「プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン」の活用

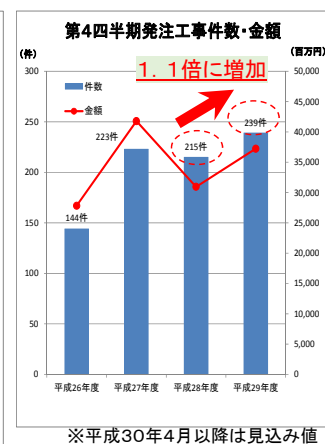
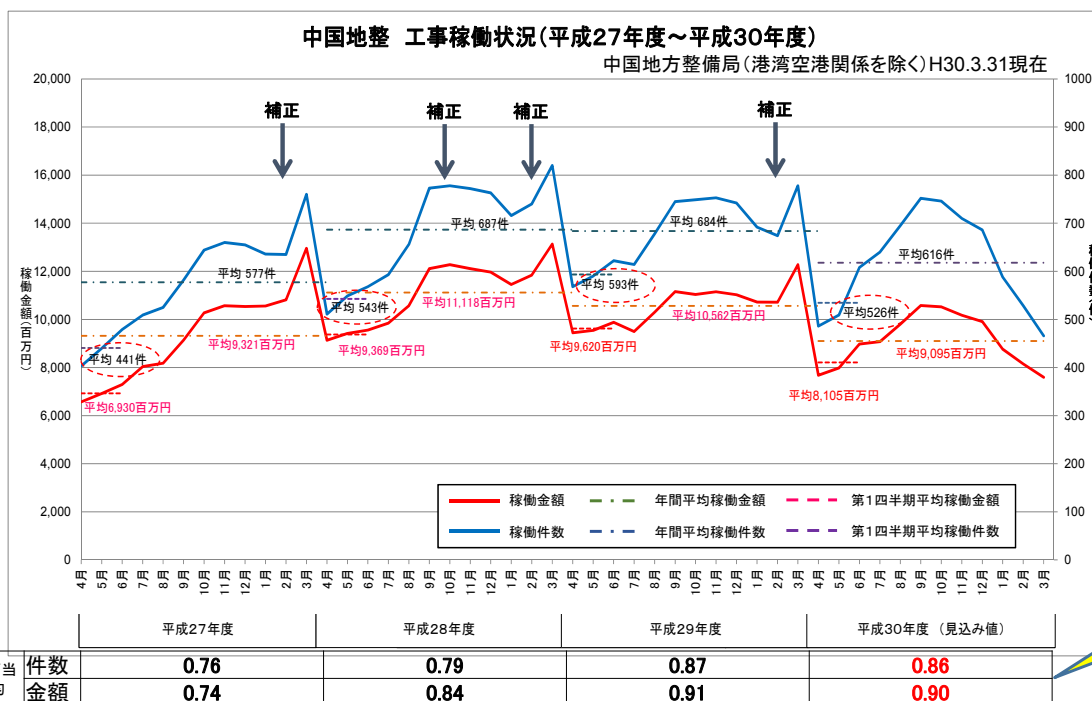
規格の標準化 全体最適設計 工程改善
コンクリート工の生産性向上のための3要素



18

工事の平準化の状況

- ◇平準化の取り組みについては、年度末における工事履行期限の過度な集中を避け、年間の仕事量を平均化していくよう、国債や翌償を適切に活用し、計画的な発注に努めていくもの。
- ◇H28年度から翌償、繰越し手続きの簡略化を実施(継続)。
- ◇H29年度から当初予算においてゼロ国債を設定(継続)。
- ◇第4四半期における発注件数は増加傾向であり、第1四半期の稼働が年間平均に近づく(1.0に近づく)傾向。



第1四半期の稼働が年平均に近づく傾向

※1 稼働金額...工事に当該月が含まれている工事ごとに請負金額(税込)を工期(月数)で除した金額を総計した金額
※2 稼働件数...工期に当該月が含まれている工事の総件数

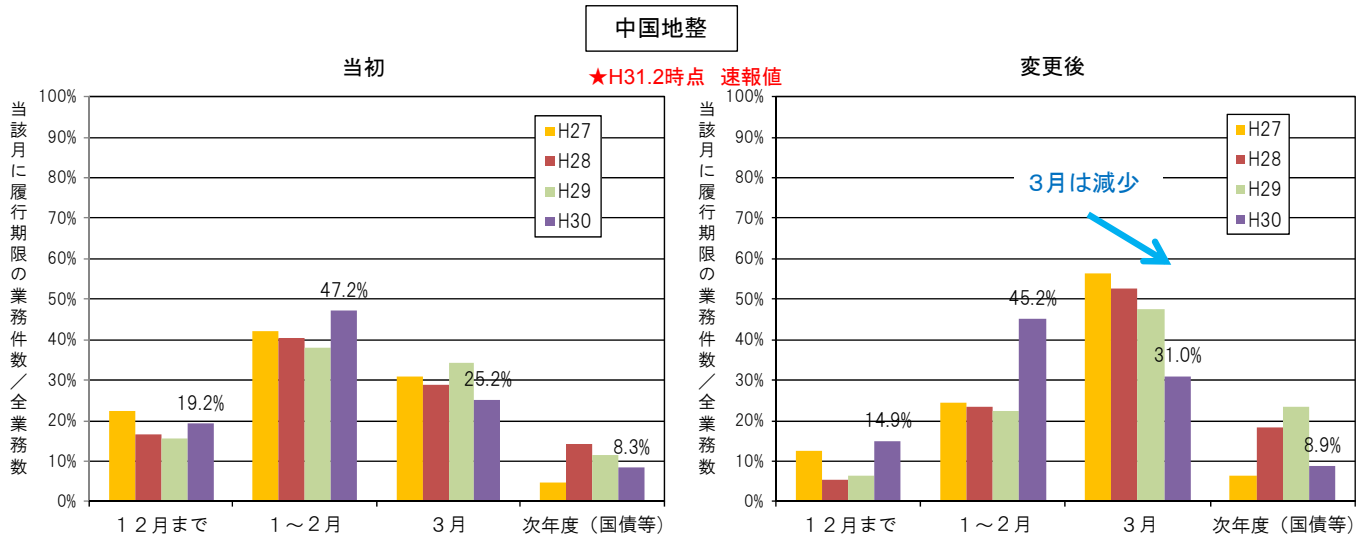
19

平成27～30年度業務の履行期限設定状況及び結果(測量・地質調査・土木関係建設コンサルタント)

【目標】業務完了時期の割合

H30年度 4月～12月:25%以上、1～2月:25%以上、3月:50%以下

H31年度 4月～12月:30%以上、1～3月:70%以下、3月:40%以下



- ・早期発注、国債、当初ゼロ国債や翌債を活用して計画的に業務発注
- ・年度内に適切な履行期間を確保できなくなった場合は、適切に翌債手続を実施

20

技術力向上、育成の取組

●H30年度中国5県の研修や講演会等で2,083名に講話

- ＜鳥取県＞
 - ・「ICT活用工事」講習会 (9/3～4) [施工管理技士会] : 189名
 - ・「i-Construction」研修 (11/28) : 67名
 - ＜島根県＞
 - ・i-Constructionセミナーin松江(4/18) [日本建設機械施工協会] : 160名
 - ・ICT施工対応セミナー (5/23) [建設興業タイムス] : 80名
 - ・ICT(情報通信技術)の活用 (6/21) : 71名
 - ＜岡山県＞
 - ・建設産業育成支援セミナー(i-Construction)(11/7) [日本建設情報技術センター] : 30名
 - ・i-Constructionの概要(初級)講座(11/22) : 20名
 - ＜広島県＞
 - ・i-Constructionセミナーin広島(4/17) [日本建設機械施工協会] : 300名
 - ・i-Construction技術講習会 (10/5) [道路建設業協会] : 39名
 - ・新技術・新工法発表会 (10/24) [日本建設機械施工協会] : 82名
 - ・建設産業育成支援セミナー(i-Construction)(12/6) [日本建設情報技術センター] : 43名
 - ＜山口県＞
 - ・建設産業育成支援セミナー(i-Construction)(11/8) [日本建設情報技術センター] : 22名
- ※その他、入契説明会(750名)、積算基準関係説明会(230名)等にて、i-Constructionの最近の動向を説明

●整備局主催でi-con説明会等を開催

- ・中国5県で経験度合いを考慮した2部構成(初心者、経験者)で整備局主催の説明会を開催(393名)
[鳥取1/16(66名)、島根西12/18(58名)・東19(90名)、岡山1/21(91名)、広島 未定、山口12/13(88名)]
- ・中国技術事務所で開催される研修(一部地方自治体参加)において「i-Construction」を講義

21

Ⅲ.ICT活用工事の効果と取組事例

[取組事例] ICT建機の工夫(小型建機改造での対応例)

小型建機も既存パーツ活用でICT建機に

- 既存の小型バックホウ(0.10m³級)に、ブルドーザーの排土板制御システムを流用
- 排土板の左右アームを個々制御出来るように改良
- 機械の位置はトータルステーション(自動追尾)を活用、ICT建機として、小規模工事(歩道整備)に活用



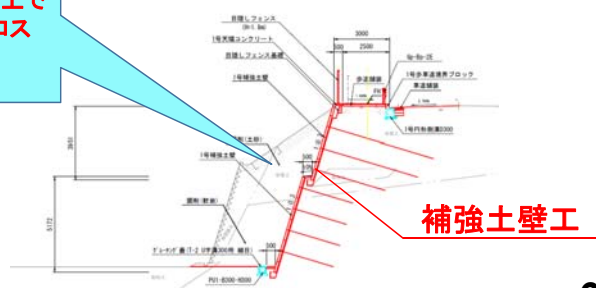
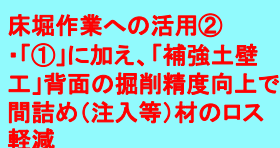
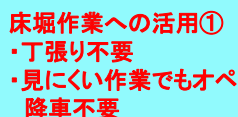
バックホウ 010m³級(3.5tクラス)



排土板制御システム流用(幅1.55m)

※当該現場の取組の結果、メーカーが製品化に踏み切る

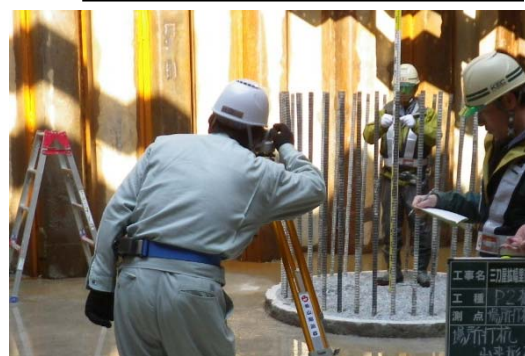
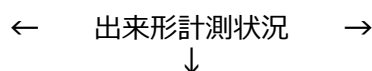
- ICT活用工事において、現在構造物工の「作業土工」は対象外
- 掘削において、ICTバックホウの効果が発揮されるのは、対象土工の設計面付近（床堀等も有効）
- ICT土工で使用した機械を、「作業土工等にも活用」することで、重機を遊ばせることなく、かつ他の作業効率を上げるなどから、現場でトータル的に効率化を図るとともに経費も節減



 国土交通省
中国地方整備局

- 構造物の現行の出来形管理は、計測に費やす時間や安全性の確保等、潜在的な課題が存在。
- 3次元データを活用した出来形管理により、「出来形計測作業等の省力化」、「出来形管理の高精度化・高効率化」とともに、「安全性の向上」を図る。

- ① スチールテープ・リボンロッド・レベル等を用いて、出来形寸法（高さ・幅・厚さ・長さ）を計測〔自主管理〕
- ② 計測結果の記録として、出来形管理写真を撮影
- ③ 計測結果を基に、出来形管理資料及び出来形図を作成
- ④ 立会・検査時も、自主管理と同様な測定作業を実施

[illegible]

立つのが容易でない測定位置！

【今回のプロジェクト】

- ① 構造物（杭基礎及び躯体）の3次元設計データを作成
- ② 3Dスキャナを用いて構造物の点群を取得、併せて隅角点座標を測定〔3次元出来形計測〕
- ③ 出来形計測値を従来の出来形管理へ適用しつつ、3次元設計データと3次元出来形計測データの較差を導出〔新たな出来形管理手法の提案〕

＜計測機器＞ 地上レーザースキャナ搭載型トータルステーション（MS60）

- ・LS機能により対象構造物の3次元点群データを取得
- ・TS機能により隅角点座標を測定



＜計測状況、3次元計測データ等＞

計測状況

3次元計測データの処理

出来形管理表（フーチングの例）

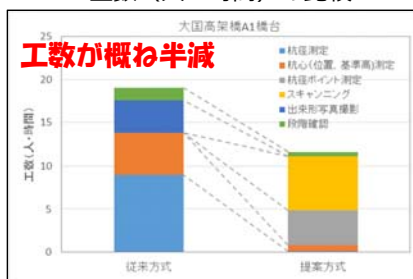


項目	設計値	計測値	差
幅	10.00	10.05	+0.05
高さ	2.00	2.02	+0.02
傾斜	0.00	0.01	+0.01
位置	0.00	0.00	0.00

データ確認状況

3次元偏差も

工数（人・時間）の比較



【結果及び考察】（中間報告）

＜試行結果＞

- ・従来の出来形管理に必要なデータは、十分取得可能。
- ・従来計測方法の値と若干の差はあるが、規格値を満足。

＜効果＞

- ① 作業工数は概ね半減、管理写真は数100枚削減。
- ② 手元作業が不要（リスク回避）となり、安全性が向上。
- ③ 設計と出来形の対比が、視覚的にも可能。
- ④ 点群データは、次工程や維持管理等へ活用可能（CIM）。
- ⑤ 立会頻度低減や計測確認省力化の実現により、監督検査の大幅な簡素化が可能。
- ⑥ 出来形図作成で大幅な省力化が可能。
- ⑦ 3次元データの活用で、寸法以外の出来形管理も可能

26

●従来の橋梁上部工事において、【（鉄筋組立時の作業遅れによる工程圧迫）、（型枠・出来形計測時の技術者不足や作業時間増）、（施工計画の関係者間の共有不足による作業遅れによる工程圧迫）】などが生じていた。

●建設現場において、「CIMで設計した3Dモデルデータ」を活用し、AR技術、TS測量技術の新技术を活用した施工管理の生産性向上に向け①複合現実技術による施工支援および検査の効率化、②トータルステーション測量技術による出来形計測の効率化、③4D施工計画の効率化の3要素技術を試行している。

※コンソーシアム構成員…（株）IHIインフラ建設、（株）IHI、オフィスケイワン（株）、千代田測器（株）

【従来方法】

①熟練技能労働者が型枠または鉄筋等に図面を見ながら配筋作業を行っていた。また、組立て完了後は、段階的に監督職員、品質証明員、現地職員等が現地で検査を実施していた



配筋間隔割マーキング



配筋作業状況

②視準と測点に標尺を置く技術者：複数人作業で測点の位置だし〜計測までに時間を要していた



床版型枠高さ計測状況



測点位置だし状況

③工事における工程内容は、2次元図面や説明文章で工事関係者に説明していた

【現状の課題】

- ・複雑な鉄筋組立作業は、立体的に配置位置や組立順序などの把握がしづかったことから、作業性が悪く工程短縮や省人化ができなかった
- ・経験が少ない若年技能労働者は、熟練技能労働者の指示待ちに時間を費やしていたことから、作業の円滑化手法が必須であった
- ・段階検査時、監督職員、品質証明員等は限られた時間内で、検査することから、広範囲を確認するには時間的な制約があった
- ・現状の配筋図面は2次元データのみで維持管理の初期データとして把握しづらく将来の管理には不向きであった

- ・型枠・出来形計測は複数人が必要で、測点の位置だし作業は型枠組立完了後やコンクリート打設硬化後にしかできなく、事前に作業ができなかった
- ・現地では計測ミスで手戻りになることがあり、時間のロスが発生することから計測作業時間の短縮や省人化にはつながらなかった
- ・出来形帳票などの作成に時間を費やしていた

- ・2次元図面や文章では、施工時、完成時での構造物や付属物との干渉チェック、施工手順等のイメージ共有がしづかった

27

試行状況 データ取得業務は、H30.12.27日にすべて完了済み。現在、取得データの活用方法についてまとめ作業を行っている。広報活動は、①パンフレット1000枚作成②家入龍太公式サイト「建設ITワールド」に掲載（H30.11月中旬～現在）。

1. 複合現実 技術による 施工支援および検査の効率化

【省力化、施工時間の短縮：達成目標15%】

頻度 1径間/床版配筋

・鉄筋組立時の施工支援

・配筋検査の遠隔管理の実施

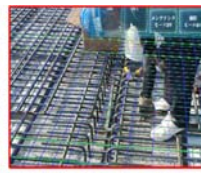
・MRデバイスから現場データと作業空間と重畳させる方法

・配筋検査の現地と工事事務所等の遠隔管理方法

・省人化や作業時間短縮による効率化の検証



配筋作業者のMRデバイス装着



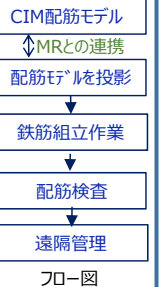
MRデバイス装着者から見た配筋画像



検査員のMRデバイス装着



事務所で品質証明員の画像確認



◆省人化・作業時間短縮や熟練作業者の代替え【作業時間 約18%短縮】

2. トータルステーション測量技術による 出来形計測の効率化

【省力化、施工時間の短縮：達成目標15%】

頻度 1径間/床版、壁高欄

・クラウド経由で携帯端末に読み込みTS計測器と連動

・計測データのリアルタイム可視化方法、取得データの精度

・クラウドデータ管理による迅速なデータ活用

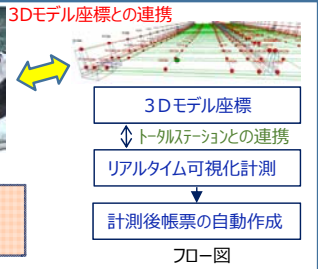
・機器のシステムの安定性の検証



自動追尾TS壁高欄型枠設置高・床版高さ計測



リアルタイム可視化



◆省人化・作業時間が短縮【省人化×作業時間 約60%短縮】
(事前の計測点設置作業を必要とせず、2人作業が1人作業)

3. CIMモデルの4D可視化による 施工計画の効率化

【作業時間の短縮、手戻り防止：達成目標10%】

頻度 各工種/施工単位ごと

・CIM3Dモデルに時間軸を付加し4DCIM施工計画

・時系列での現地進捗管理のリアルタイム可視化方法



4 DCIM工事関係者との共有



現地での4DCIM工程管理



◆事前にリスクを可視化、各作業の安全性・作業性の確認、工程の進捗管理【作業日数 約12%短縮】

①-3品質管理高度化】鳥取西道路 重山トンネル工事

・トンネル工事では覆工コンクリートの品質確保及び耐久性向上のためには、覆工コンクリートの施工管理、脱型後のコンクリート表面品質および出来形管理に関して、より高度な施工・品質管理方法の確立が必要とされてきた。

・当現場では、IoT及びAIをはじめとする新技術を活用したトンネル施工管理の高度化実現に向け ①スマートセンサ型枠による打設状況の見える化 ②コンクリート表面品質のAI画像診断 ③MMS(Mobile Mapping System)による出来形管理 の3技術を試行している。

※コンソーシアム構成員：日本国土開発(株)、東京大学、(株)科学情報システムズ、児玉(株)、アジア航測(株)

従来手法

1. 覆工コンクリート施工の特徴

- ・狭隘で閉鎖された空間へのコンクリート打設
- ・限られた検査窓からのバイブレータ操作による締固め
- ・打設後18時間程度での脱型



写真1. 検査窓からのバイブレータによる締固め作業

2. コンクリートの表面品質評価

- ・脱型後のコンクリート表面の出来映えを目視で評価
- ・目視での評価結果を施工方法改善(PDCA)に活用する取組みを東北地整、山口県等が実施



写真2. 「コンクリート構造物の品質確保の手引き(案)」(東北地整)より

3. 覆工コンクリートの出来形管理

- ・管理断面に対して、幅はテープ、高さはレベルとスタッフで測定。
- ・各測点のデータのみ記録。
- ・高所作業車を使用した測定。



写真3. トンネル断面完成状況

課題及び対応策

- ・コンクリートの充填状況の把握が難しい。特に、吹上げ方式で打設する天端部は目視確認が出来ない。
- ・満遍なく締め固められたかの確認が難しく、締め固め不足箇所、豆板等の不具合が生じる場合がある。
- ・脱型強度不足によるひび割れ等の不具合が生じる場合がある

⇒ **コンクリートの充填・締固め・強度発現の「見える化」取組み**

- ・従来手法は、人による目視評価。技術者の経験や知識によって評価結果にばらつきが生じ易い。また、同じ技術者でも評価点数にばらつきが生じる場合もある。
- ・技術者の技能に拠らない客観的な評価手法が望まれる。

⇒ **コンクリート表面品質の「AI画像診断」への取組み**

- ・従来手法は、管理断面における限られた点データ。現場の全データをアーカイブしたものとは言えない。
- ・測定には、多くの労力が必要。
- ・維持管理を顧慮し、トンネル形状を3次元的に捉える初期データの整備が必要。

⇒ **MMS(モービル マッピング システム)による出来形管理への取組み**

①-3【品質管理高度化】鳥取西道路 重山トンネル工事

- ・「見える化」では、充填・締固め状況をリアルタイムに把握し、締固め不足箇所はその場で指示し改善した。センサ情報の活用で、不具合が生じ易い箇所や打設・締固めの改善点などが把握できる。今後、これら情報を蓄積・分析し、不具合が生じない施工手順の構築等に反映していく。
- ・「AI表面品質評価」に基づいて打設・締固め方法を改善した結果、品質の向上を確認。今後、気泡以外の表面品質評価への展開が必要である。
- ・データの取得はH30年1月30日で全て完了。現在、取得データの活用方法について、取りまとめを行っている。

1 覆工コンクリート打設状況 施工管理

- ・見える化対象：標準断面の覆工コンクリート施工
- ・ブロック数：8ブロック
- ・見える化(リアルタイム)：充填状況、締固め状況
- ・見える化(再生)：充填状況、締固め状況、強度発現状況

スマートセンサ情報に基づき打設状況を「見える化」



写真4. スマートセンサ(移動式型枠に約1.5m間隔で105個配置)

＜取得データと活用内容＞

- ・静電容量：コンクリートの充填を検知
- ・振動加速度：締固めエネルギーに換算し、締固め状況を把握
- ・温度：積算温度法で強度発現を推定

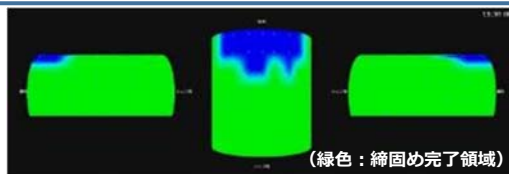
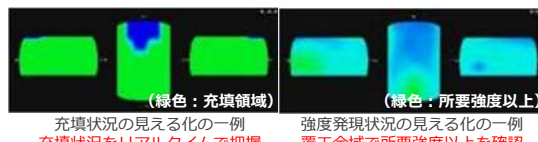


図1. 締固め状況の「見える化」の一例



充填状況の見える化の一例

強度発現状況の見える化の一例

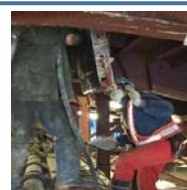


写真5. 見える化情報に基づいて締固め不足箇所を指示・改善。締固め不足を防止。

2 AI画像診断による コンクリート表面品質評価 品質確認

- ・施工箇所ごとの評価結果の確認
- ・施工箇所ごとの平均点の推移

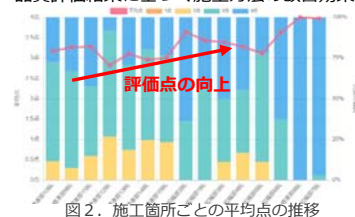
女性技術者や若手技術者による品質評価の実施



写真6. 施工箇所ごとの評価結果の確認



品質評価結果に基づく施工方法の改善効果



3 モービル マッピング システム MMS(Mobile Mapping System) による出来形計測 出来形管理

- ・トンネル全線15BL覆工コンクリートの点群データ



写真7. MMSによる計測状況

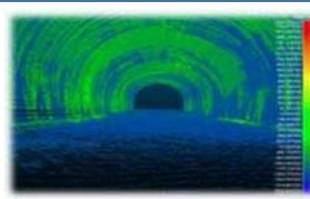


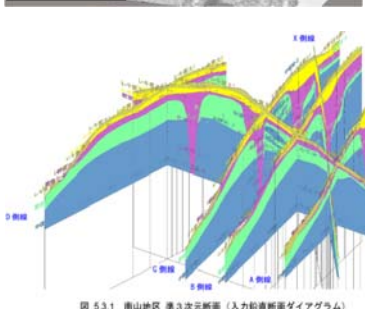
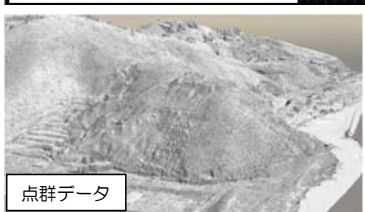
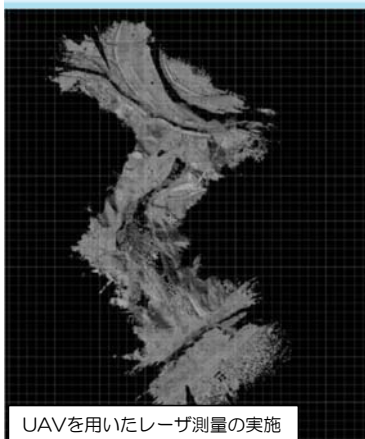
図3. 取得した点群データ

②-1小田川付替 南山工区での3次元化

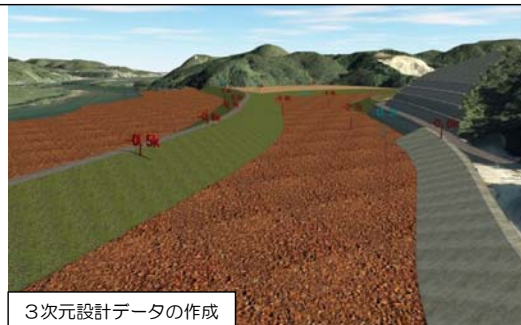
工事名：小田川付替え南山掘削他工事

- ・設計段階で3次元測量、3次元地層モデル、3次元設計データを含むCIMモデルを作成
- ・H30.12.14公告済み(WTO)、H31.5月中旬以降契約予定
- ・3次元設計データを含むCIMモデルを契約後手交し、施工計画・管理に活用する

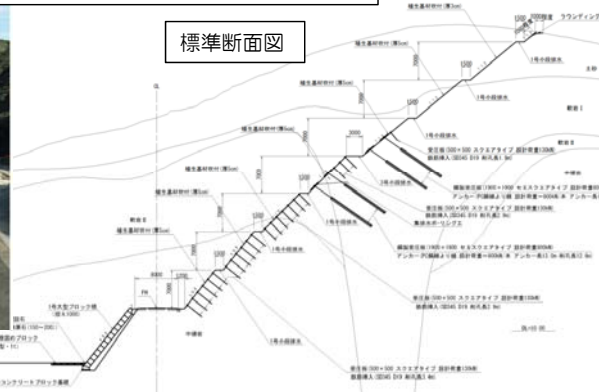
→ 施工段階でのCIMモデル活用を行っていく
ICT建機施工により効率的な施工を行っていく



3次元地層モデルの作成



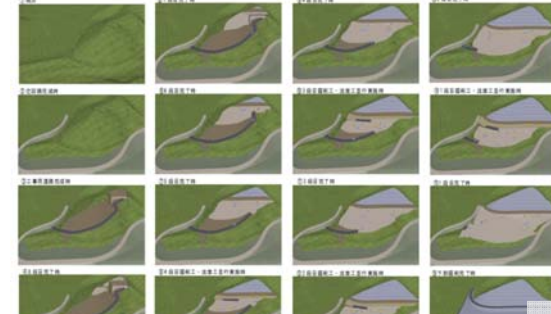
3次元設計データの作成



標準断面図



ICT建機による施工(イメージ)



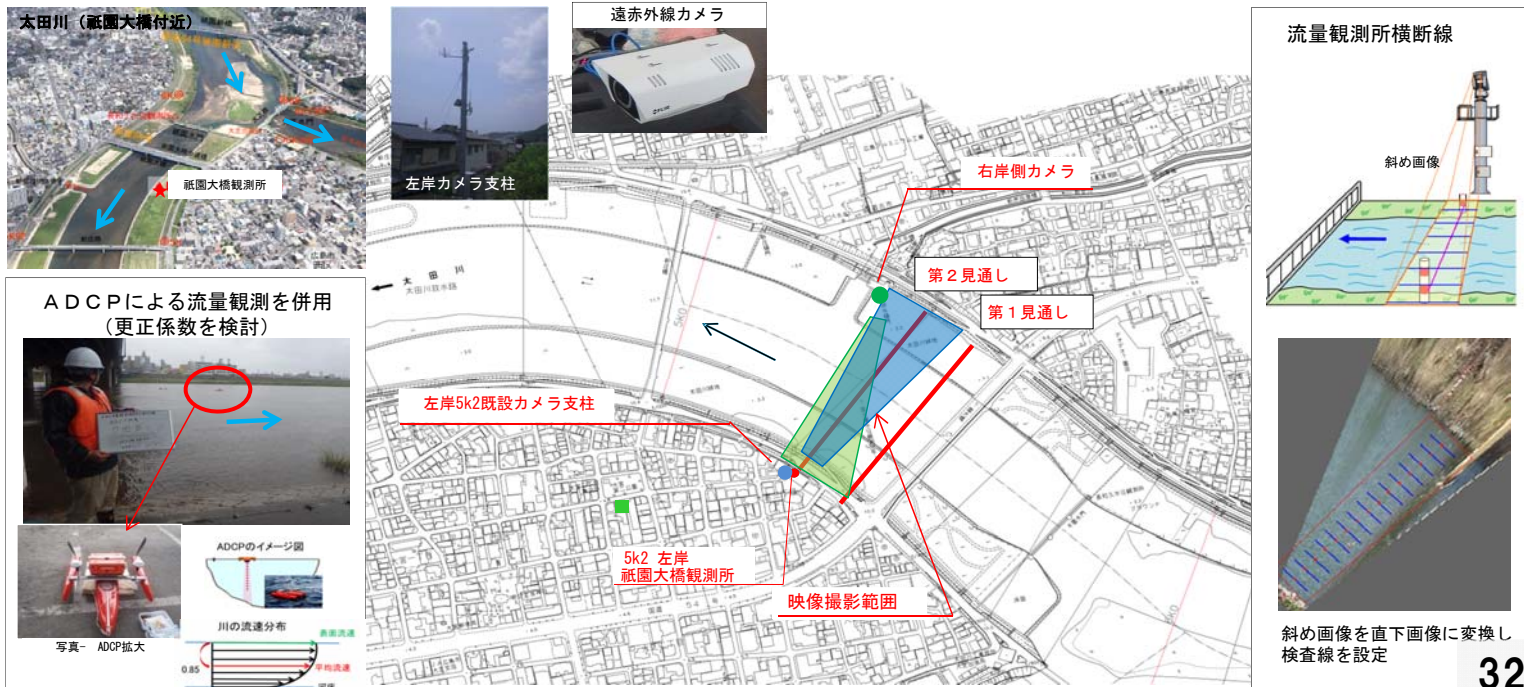
CIMモデルによる工程ステップ図

②-2画像解析手法（STIV）を活用した流量観測実施状況

- 太田川祇園大橋水位流量観測所では感潮域での観測をするため潮位の影響を受ける。
- これまでの浮子による流量観測から画像解析手法による無人化・省力化に向けた観測を推進
- CCTVカメラや遠赤外線カメラを使用した観測、画像解析を平成28年度から実施
- 現在、本省で開発中の革新的河川技術プロジェクト※【流量観測機器】浮子に替わる画像解析等を活用した無人化・省力化に向けた「流量観測機器」の開発にフィールドを提供（太田川：飯室水位流量観測所）

※革新的河川技術プロジェクト

IT、航空測量技術等の最新技術を開発・実証の手法によりスピード感をもって河川管理への実装化を図り河川管理及び災害対応の高度化を図るもの。



32

②-3、IoT技術を活用した新しい河川管理（危機管理型水位計）

- 革新的河川技術プロジェクト※（第1弾）で洪水時に特化した低コストな危機管理型水位計を機器開発した。
- 平成30年7月豪雨をうけて、地域住民が水位状況をリアルタイムで確認できるよう危機管理型水位計を高梁川水系小田川とその支川に設置し、8月6日から運用を開始している。（国土交通省が6箇所、岡山県が3箇所設置）
- 台風第24号では小田川の水位が上昇し、上流の矢掛観測所では9月30日18:30に氾濫危険水位3.90mを超過し、21:20に4.96mに到達した。
- 危機管理型水位計の整備により、倉敷市の防災関係者も危険箇所の水位をリアルタイムで監視することが可能となった。
- 危機管理型水位計は平成30年度末までに管内河川で約400台整備する予定。

※革新的河川技術プロジェクト

IT、航空測量技術等の最新技術を開発・実証の手法によりスピード感をもって河川管理への実装化を図り、河川管理及び災害対応の高度化を図るもの。

〔危機管理型水位計の設置箇所〕



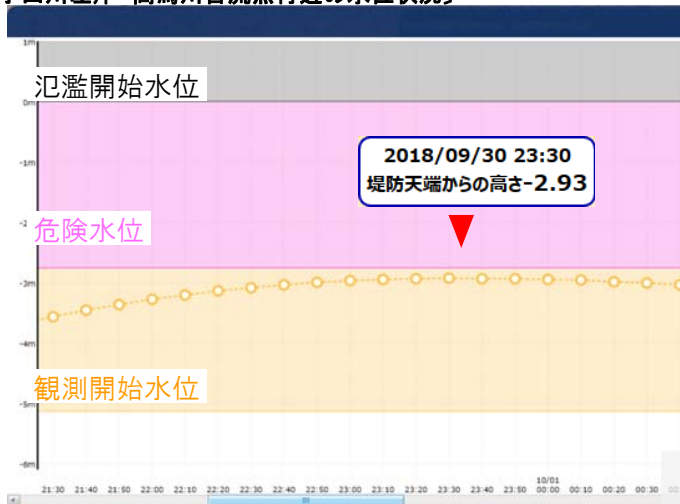
〔危機管理型水位計の設置例〕



◆伊東倉敷市長の声：

「台風24号では、国土交通省と岡山県が設置した**危機管理型水位計が非常に有効に機能した**。小田川の水位も堤防天端まであと3mぐらいになった状況が把握でき、**避難行動の的確な判断に活用**できた。」

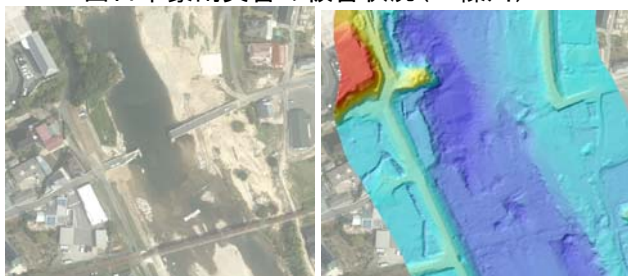
〔小田川左岸 高馬川合流点付近の水位状況〕



33

- 平成30年度に、「河川定期縦横断測量業務実施要領・同解説」が改定され、点群測量（航空レーザ等による測定）ができることとなった。
- 点群測量の試行として、航空レーザによる縦横断測量の試行（平成30年太田川中流）を実施している。
- 距離標区間の横断線に比べ、河道状況を面的に把握する事が可能となり、危険箇所や河道変動の確認がより正確に行えることとなった。これにより河川管理、工事、災害時の復旧やi-Constructinなど、多様な活用が期待できる。

西日本豪雨災害の被害状況（三篠川）

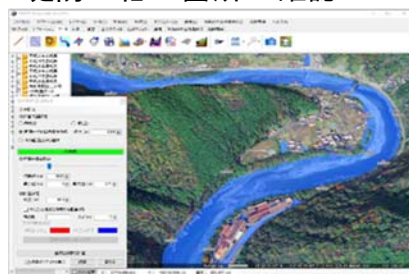


左図:航空レーザと同時に撮影した航空写真
右図:ALB航空レーザによる河道内の状況

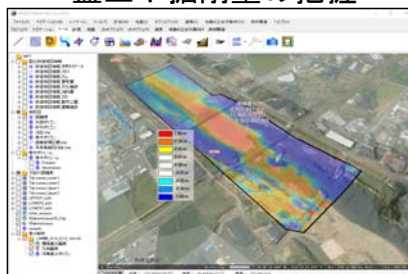
- 点群測量では3次元データが取得できるため、ビューアソフトを活用（受注業者から提供された場合）することにより、任意箇所の断面図、堤防高が低い箇所の確認、盛土や掘削量の把握が行えることとなった。
- 距離標間隔で実施していた横断図が任意の断面で取得可能となり、ビューアソフトで作成した断面図のデータを河川改修工事発注のための測量データに活用している。

三次元データを利用したビューアソフトの活用事例

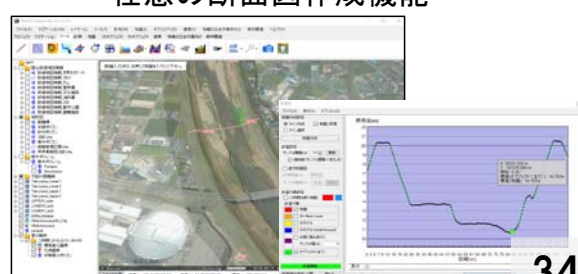
堤防の低い箇所の確認



盛土や掘削量の把握



任意の断面図作成機能



34

②-7. 全天候型ドローンの出水時河川巡視への活用

- 出水時河川巡視は、冠水・法面崩壊・倒木等で沿川道路が通行できない区間が発生する場合がある。
- 車両による河川巡視ができない区間の代替の巡視方法について全天候型ドローンによる対応を検討。

【出水時河川巡視 巡視経路の道路上支障状況】



河川巡視経路の道路は、転石や倒木等により車両走行が困難となる場合がある。

【参考】全天候型ドローン機体事例（INSPECTOR α II 型）

総重量 : 9.0kg
(機体及びバッテリー8.4kg)
最大搭載重量 : 3.4kg
飛行可能風速 : 18.2m/s
防水機能 : IPX6準拠以上
(全方向に防水性を有する)
ホバリング精度 : 垂直0.5m、水平1.5m
最大飛行速度 : 18.2m/s
上昇下降速度 : 上昇5m/s以上、下降4m/s以上
最大飛行時間 : 20分(搭載物無し)
周辺環境 : -20℃～45℃
(コントローラの動作環境温度)
運用高度 : 標高2,000mまで

全天候型ドローンの活用＜事例＞



全天候型ドローンを活用することで、路面状況や天候の回復を待たずに現地状況の把握が可能となる。



降雨時ドローン飛行



35

②-8. 降雨後、地震後における溪流点検、砂防施設点検への活用

- 降雨後、地震後の溪流点検、砂防施設点検では崩壊・倒木等により徒歩目視による点検が困難な場合がある。
- 安全で効率的に点検を行うためドローンの活用を実施。

【崩壊発生溪流での点検状況】



【ドローン活用の現地実証状況】



大型～超小型の4種類のドローンを用い、砂防現場における適用性を検討。
ドローンにより溪流内の状況を視認することができ、点検における有効性を確認。
小型機ではバッテリーの制限により広範囲を点検できないなどの課題を確認。

【溪流点検への活用検討結果】

下流氾濫域状況



溪流全景状況



氾濫域の範囲、被害状況、溪流の概況を俯瞰的に把握できることを確認

流水状況



巨礫状況



流木状況



搭載カメラのズーム機能等を用いることで溪流内の状況を把握できることを確認

【砂防施設点検への活用検討結果】

堰堤堆積状況



既設堰堤の堆砂状況を把握できることを確認

溪床部状況



既設堰堤背後の溪床部状況を把握できることを確認

36

②-9.AIカメラによる交通量リアルタイム観測の試行（1ヶ月後）

- 呉市内の国道31号(2箇所)でAIカメラによる交通量の試行観測を開始。
- 概ね1ヶ月間のAI学習結果、高い検出率が確認でき、今後の交通マネジメント施策への有効性が確認。



- 現地にWebカメラを設置し、カメラ画像を4G通信を介してクラウドへ送信
- カメラ画像をAI技術で解析し、国道31号の交通状況を把握

【計測事項】 交通量：上下別・車種別(大型/小型)・1時間集計
【計測機器数】 2基

	設置箇所	設置完了	計測開始
①	呉市天応 大屋橋北詰交差点	11/3(土)	11/16(金)
②	呉市吉浦 宮川橋交差点	11/10(土)	12/21(金)

AIカメラの交通量観測精度(呉市天応)

※検出率 検出率% = 計測交通量 / 人的計測交通量

H30.12.25(火)		交通量(上り)			交通量(下り)		
計測 [台/2時間]		人的 計測	AIカメラ 計測	検出率	人的 計測	AIカメラ 計測	検出率
昼間 (14~15時台)	全車	1,258	1,216	97%	1,138	1,100	97%
	大型車	145	139	96%	135	133	99%
	小型車	1,113	1,077	97%	1,003	967	96%
夜間 (18~19時台)	全車	1,234	1,119	91%	1,237	1,119	90%
	大型車	48	49	102%	38	36	95%
	小型車	1,186	1,070	90%	1,199	1,083	90%



呉市天応(11/3設置)のAIカメラ検出状況(夜間)

概ね1ヶ月間のAI学習結果、高い検出率を確認
今後の交通マネジメント施策への有効性が確認

→ ◆作業性の確認 ◆点検コストへの影響確認 ◆性能確認 ◆歩掛調査

Figure 1 consists of two photographs. Photograph (a) is a close-up of the sensor assembly mounted on a wall. It features a black sensor unit with a white label that reads 'Honeywell' and 'SST-100'. Above the sensor unit is a small black rectangular device. Photograph (b) shows the sensor assembly in a tunnel environment. The sensor unit is mounted on a wall, and a blue box is visible on the floor. The tunnel has a concrete floor and walls, and a bright light source is visible at the end of the tunnel.

国の定期点検の現場で先行的に活用

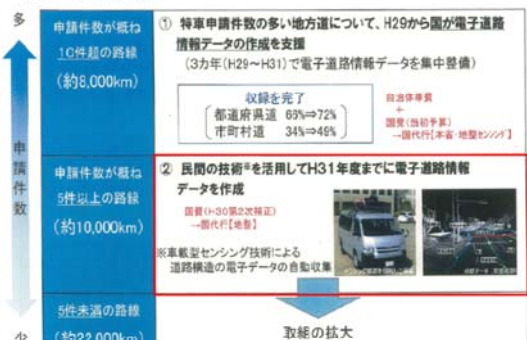
国土交通省
中国地方整備局

取得対象	道路面上の主要地物(車道交差点部の形状、区画線、距離標、標識、バス停)の位置情報
点群データ密度	50点/m2以上、レーザー1台で最大27,100点/秒のデータを取得
数値地形図の精度	25cm以内(地形図縮尺 1/500)
カメラ	1枚/1~2m 500万画素

3. 特車通行許可審査への活用

特殊車両通行許可の審査の基となる道路情報便覧を平成31年度末までに申請件数が多い区間約8,000kmを整備することに加え、H30第2次補正により申請件数が概ね5件以上の路線約10,000kmについてセンシング装置により道路データを収集し、電子道路情報データを作成する。

電子データの整備計画



●今年度、中国地整管内における道路幅員・交差点形状などデータを取得する箇所

計測延長	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	計
県道	0.04	0	3.43	1.61	0	5.08
市町村道	0.89	2.48	0	1.2	2.09	6.66
計	0.93	2.48	3.43	2.81	2.09	11.74



4. 路面性状調査への活用

既存のセンシング装置は、これまで「総点検実施要領」に基づき作業員による現地目視及び測量で確認していた「ひび割れ率」、「わだち掘れ量」、「縦断凹凸」等の指標を安全にかつ効率的に取得することは可能であるが、機器性能上、路面性状測定車と同等の計測・評価は困難。

●センシング装置による路面性状調査結果(例)

5m単位に区間を設定し、その区間単位で路面性状調査を判定する。

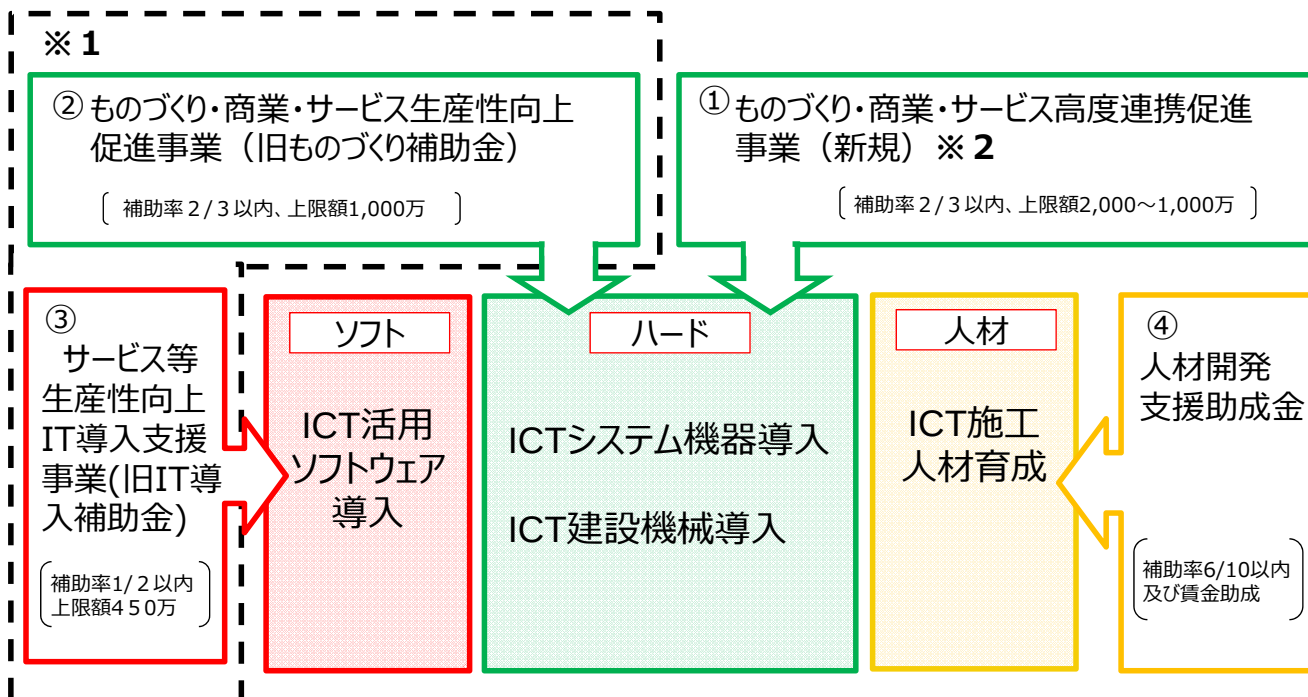


●路面性状測定車と同等の性能を有するには、路面真下向きのカメラによる画像撮影や高密度レーザースキャナにより点群データの取得を100万点/秒にする必要がある。

【参考】三次元点群データを用いた新たな路面評価手法の検討(土木学会論文集より抜粋)
高密度レーザースキャナ等を搭載して、路面性状調査を実施した結果(右下)



VI. 参考資料

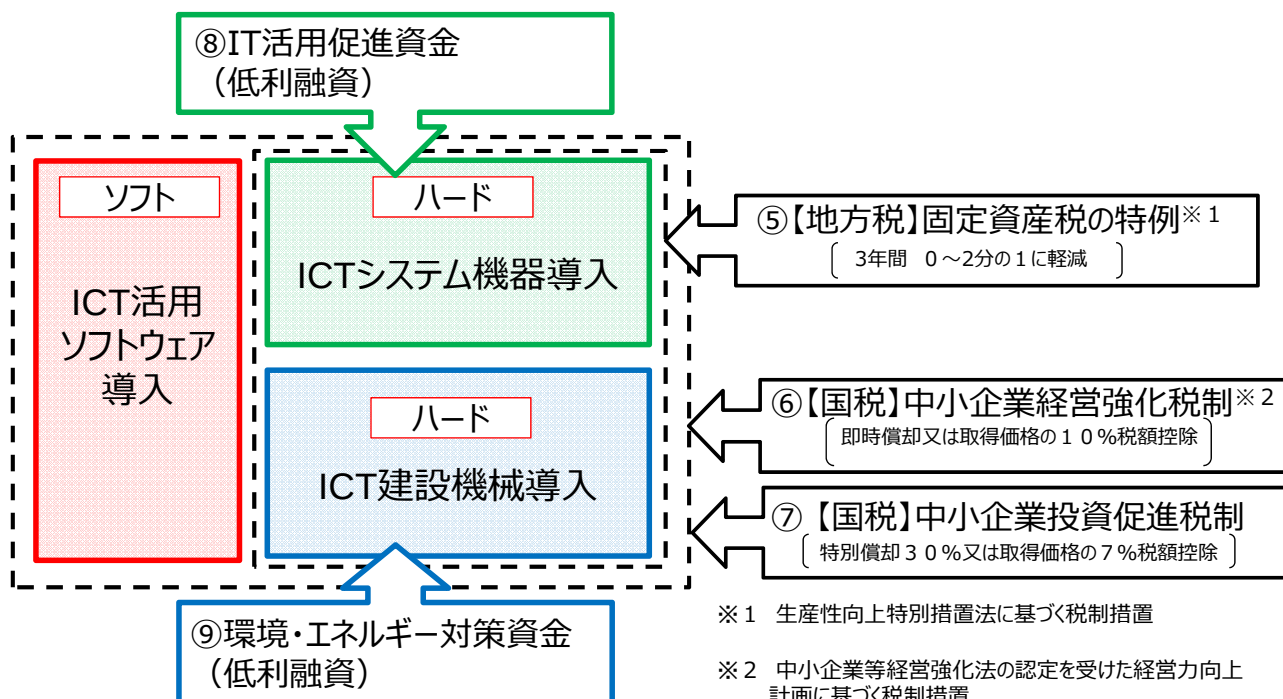


※ 1 中小企業生産性革命推進事業として制度を統合

詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。

※ 2 複数の事業者にて連携することが前提

42



※詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。

※ 1 生産性向上特別措置法に基づく税制措置

※ 2 中小企業等経営強化法の認定を受けた経営力向上計画に基づく税制措置

43

□ 中小企業が事業者間でデータ共有・活用し生産性を高める取組に対し補助を行う。

①

1. 企業間データ活用型

補助上限額

: 2,000万/者 ※1

※1 連携体は10者 【3社連携の場合】

まで、さらに 200万

×連携参加数を上

限に 配分可能

A社 2,000万

B社 2,000万

C社 2,000万

+ 200万×3=600万

(連携体内で配分可能)

補助率

: 1/2 ~ 2/3 ※2

※2 先端設備等導入計画の認定又は労働生産性年率3%以上向上を含む経営革新計画の承認を受けた者

補助率 2/3

複数の中小企業が事業者間でデータ共有し、連携体全体として生産性の向上を図るプロジェクトを支援

2. 地域経済牽引型

補助上限額

: 1,000万/者

補助率

: 1/2 ~ 2/3 ※3

※3 労働生産性年率3%以上向上を含む地域経済牽引事業計画の承認を受けた者

補助率 2/3

複数の中小企業が地域未来投資促進法に基づく、地域経済牽引事業計画の承認を受けて連携して事業を行い地域経済へ波及効果をもたらすプロジェクトを支援



最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口にも必ず確認して下さい。

● 専門家を活用する場合補助額上限30万円アップ (1~2共通)

対象となる条件(共通)

「中小ものづくり高度化法」に基づく基盤技術を活用した生産プロセスの改善であり、3~5年で「付加価値額」年率3%及び「計上利益」1%の向上を達成できる計画であること。

44

中小企業生産性革命推進事業(ものづくり補助金、ICT導入補助金)

□ 中小企業生産性革命推進事業として制度を統合

②

ものづくり・商業・サービス生産性向上促進事業 (旧ものづくり補助金)

補助上限額 : 1,000万 ※1

※1 専門家を活用する場合補助額上限30万円アップ

補助率 : 1/2 ~ 2/3 ※2 ※3

※2 先端設備等導入計画の認定又は労働生産性年率3%以上向上を含む経営革新計画の承認を受け一定の要件を満たす者

補助率 2/3

※3 小規模な額で小規模事業者の場合

補助率 2/3

中小企業・小規模事業者が行う革新的な生産性プロセスの改善に必要な設備投資等を支援
小規模な額での支援も行う

③

サービス等生産性向上IT導入支援事業 (旧IT導入補助金)

補助上限額 : 450万

補助率 : 1/2

中小企業が生産性向上を実現するためバックオフィス業務の効率化等に資するITツールの導入を支援



最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口にも必ず確認して下さい。

45

□ 職務に関連した専門知識及び技能取得費用を助成

④ 【人材開発支援助成金】

支給対象となるコース

特定訓練コース

- ・職業能力開発促進センター等が実施する在職者訓練（高度職業訓練）、事業分野別指針に定められた事項に関する訓練、専門実践教育訓練、生産性向上人材育成支援センターが実施する訓練等
- ・採用5年以内で、35歳未満の若年労働者への訓練
- ・熟練技能者の指導力強化、技能承継のための訓練、認定職業訓練
- ・海外関連業務に従事する人材育成のための訓練
- ・厚生労働大臣の認定を受けたOJT付き訓練
- ・直近2年間に継続して正規雇用の経験のない中高年齢新規雇用者等（45歳以上）を対象としたOJT付き訓練

！ 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口には必ず確認して下さい。

※研修事例（ICT土工）

- 1 安全衛生（4時間）
 - ① 研修ガイダンス
 - ② 災害事例
 - ③ まとめレポート作成
- 2 ICT概論（3時間）
 - ① ICT土工概要
 - ② ICT施工管理法
- 3 起工測量（16時間）
 - ① UAVの概要
 - ② UAV等による起工測量実習
 - ③ 写真点群データ作成実習
- 4 ICT施工（16時間）
 - ① ICT施工実習
 - ② 3次元出来形管理実習
- 5 関係法令（2時間）
 - ① 公共測量におけるUAV安全基準

- ・ 6日間
- ・ 受講費用：約35万円

【助成額計算例】
 $41h \times 960円 = 39,360円$
 $350,000 \times 0.6 = 210,000円$
 計 249,360円

約25万円

46

固定資産税優遇措置

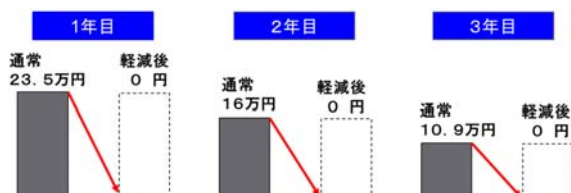
□ 生産性向上特別措置法による固定資産税減免を受けられる。

⑤ 【地方税】 固定資産税の特例 〔3年間 0～2分の1に軽減〕

「導入促進基本計画」の同意を受けた市区町村に所在する中小企業で、「経営革新等支援機関」による「先端設備等導入計画」の事前認定を取得すること。

ICT建設機械を2,000万円で取得した場合

取得価額：2,000(万円) 法定耐用年数：6年 原価率(r)：0.319と仮定 固定資産税率：1.4%と仮定



必要とされる書類

- ・工業会の証明書 ※1
- ・「先端設備等導入計画」の申請書・認定書

1,606 の自治体が、
固定資産税ゼロの措置を実現
(平成31年2月末時点)

先端設備導入に伴う固定資産税
ゼロの措置を実現した市区町村

<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/seisansei/2019/190318koteishisan.pdf>

出典 中小企業庁HPより

！ 「導入促進基本計画」は各市町村により異なります。各市区町村固定資産担当窓口で必ず確認して下さい。

対象となる要件

- ・最新モデルであること（新車・新品）
- ・発売から10年以内（機械設備/建設機械） 6年以内（器械/測量機器）
- ・160万以上（建設機械） 30万以上（測量機器等）
- ・前モデル比で生産性平均1%以上向上 ※1

！ 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口には必ず確認して下さい。

47

□ 中小企業等経営強化法による、法人税減免の減免を受けられる。

⑥ 【国税】 中小企業経営強化税制
〔即時償却又は取得価額の税額控除〕

即時償却 又は 税額控除

資本金3,000万円以下

購入初年度に
取得価額の
100%償却

取得価額の10%

資本金3,000万円超～1億円以下

取得価額の7%

必要とされる書類

- ・工業会の証明書 ※1
- ・「経営力向上計画」の申請書・認定書 ※2

対象となる要件(⑥)

- ・一定期間内に販売されたモデル(中古品は対象外)
- ・前モデル比で生産性平均1%以上向上 ※1
- ・担当省庁より発行される「経営力向上計画」の事前認定 ※2
- ・160万以上(建設機械) 70万円以上(ソフトウェア等) 30万以上(測量機器等)

! 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口に必ず確認して下さい。

□ 中小企業投資促進税制では、法人税減免の減免を受けられる。

⑦ 【国税】 中小企業投資促進税制
〔特別償却30%又は取得価格の7%税額控除〕

特別償却 又は 税額控除

資本金3,000万円以下

購入初年度に
取得価額の
30%償却

取得価額の7%

資本金3,000万円超～1億円以下

特別償却

購入初年度に
取得価額の30%償却

対象となる要件(⑦)

- ・160万以上(建設機械)
- 70万以上(一定のソフトウェア 事業年度内の取得価額の合計70万以上)
- 120万以上(測量機器等事業年度内の取得価額の合計120万以上)

! 対象外の業種があります。

48

低利融資制度

□ IT活用促進資金

⑧ ICT施工機器の購入・賃借
〔基準金利〕

□ 環境・エネルギー対策資金

⑨ 各種環境対策型建設機械の購入
〔基準金利、特別金利〕

中小企業事業(限度額7億2千万)

基準金利 1.11%

特別利率① 0.71%

(5年超6年以内、平成31年1月)

国民生活事業(限度額7千2百万)

基準金利 2.06～2.55%

特別利率A 1.66～2.15%

(担保不用の貸付、平成31年1月)

! 標準的な利率のため
詳細は最新情報を制
度紹介HPや窓口に
確認して下さい。

貸付対象はMC/MG機器やTS/GNSS、TLS
等のICT機器と取付改造費

! ・建設機械は含みません。
・賃貸業は対象外。

貸付対象は各種環境対策型建設機械の購入費

○排出ガス対策型建設機械：基準金利

○オフロード法基準適合車：特別利率①※/A

※基準適合表示が付されていない同等の諸元を有する
建設機械等からの買い替えに係る資金のみ特別①

○低炭素型及び燃費基準達成建設機械：特別利率
①/A

貸付金額が4億円を超える場合は基準金利

! 新車で販売中のICT建機はオフロード法基準適合
車です。低炭素型建設機械、燃費基準達成建設機
械の認定の有無はメーカー等に確認して下さい。

49

補助金・税制・融資等支援一覧

区分	制度	対象	実施機関	問い合わせ先 HP
補助金	① ものづくり・商業・サービス高度連携促進事業(新規)	事業者間でデータを共有・活用することで生産性を高める高度なプロジェクトを支援	購入費	— http://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2019/pr/ip/chuki_17.pdf
	② ものづくり・商業・サービス生産性向上促進事業(旧ものづくり補助金)	生産性向上に資する革新的サービス開発・試作品開発・精算プロセスの改善を行うための設備投資	購入費	— http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/smes/monozukuri190118.pdf
	③ サービス等生産性向上IT導入支援事業(旧IT導入補助金)	ITツールのソフト本体、クラウドサービス、導入教育費用他	購入費	—
人材育成	④ 人材開発支援助成金	ICT土工をはじめとする特定訓練の経費や賃金補填	研修費 賃金補填	職業能力開発促進センター等 https://www.mhlw.go.jp/content/11600000/000496159.pdf

50

補助金・税制・融資等支援一覧

区分	制度	対象	実施機関	備考
税制優遇	⑤ 生産性向上特別措置法	生産性が年平均3%以上向上する建設機械、情報化施工機器等	固定資産税	市町村 http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/seisansi/index.html
	⑥ 中小企業経営強化税制	生産性が年平均1%以上向上する建設機械、情報化施工機器等	法人税、所得税、法人住民税、事業税	国(法人税、所得税)、都道府県(法人住民税、事業税)、市町村(法人住民税) http://www.chusho.meti.go.jp/zaimu/zeisei/2018/181226zeiritu.pdf
	⑦ 中小企業投資促進税制	建設機械、情報化施工機器等	法人税、所得税、法人住民税、事業税	http://www.chusho.meti.go.jp/zaimu/zeisei/2018/181226zeiritu.pdf
低利融資	⑧ IT活用促進基金	情報化施工機器の購入・賃借	購入・賃借	(株)日本政策金融公庫 https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/11_itsikin_m_t.html
	⑨ 環境・エネルギー対策資金	建設機械	購入	https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/15_kankyoutaisaku_t.html

51