

i-Construction (ICT施工) の取り組みについて

2019年 2月21日 (木)

一般社団法人 日本建設機械施工協会
Japan Construction Machinery and Construction Association (略称: JCMA)

技師長 梶田 洋規

1

目次(主な内容)

1. JCMAにおける「i-Construction/情報化施工」に関する組織の活動

(1)組織の概要

➤ JCMA「情報化施工委員会」において活動する5つのWGについて

(2)「i-Con施工による生産性向上推進本部」及び「ICT活用戦略WG」の活動

➤ ICT導入協議会におけるJCMAの意見・提言について

(3)「i-Construction普及WG」の活動

①標準テキストの作成

②説明者の育成

③講習会の立案・実施・支援

(4)「規格検討WG」の活動

(5)「施工データ利活用検討WG」の活動

2. JCMA研究開発助成制度

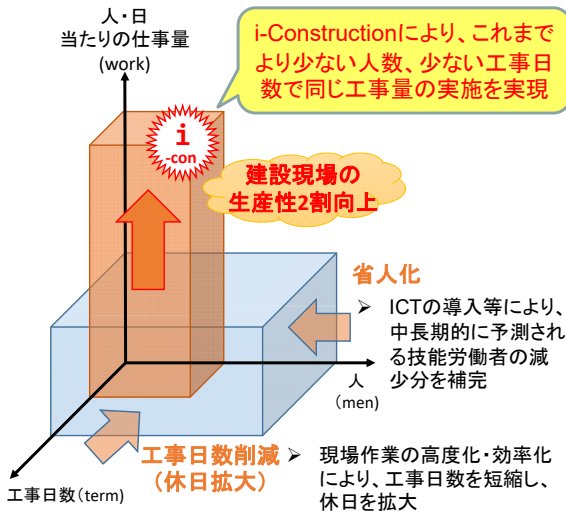
3. 高専支援「建設現場実装プロジェクト」

2

i-Constructionの目指すもの ～建設業の生産性向上～

- 平成28年9月12日の未来投資会議において、安倍総理から第4次産業革命による『建設現場の生産性革命』に向け、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す方針が示された。
- この目標に向け、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、測量にドローン等を投入し、施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐなど、新たな建設手法を導入。
- これらの取組によって従来の3Kのイメージを払拭して、多様な人材を呼び込むことで人手不足も解消し、全国の建設現場を新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場に劇的に改善。

【生産性向上イメージ】



(国交省HPより)



平成28年9月12日未来投資会議の様子



ICTの舗装工への活用イメージ(iCT舗装工)

3

i-Construction(ICT施工)の取り組みの経緯

「ICTの全面的活用」に関する取り組みの経緯

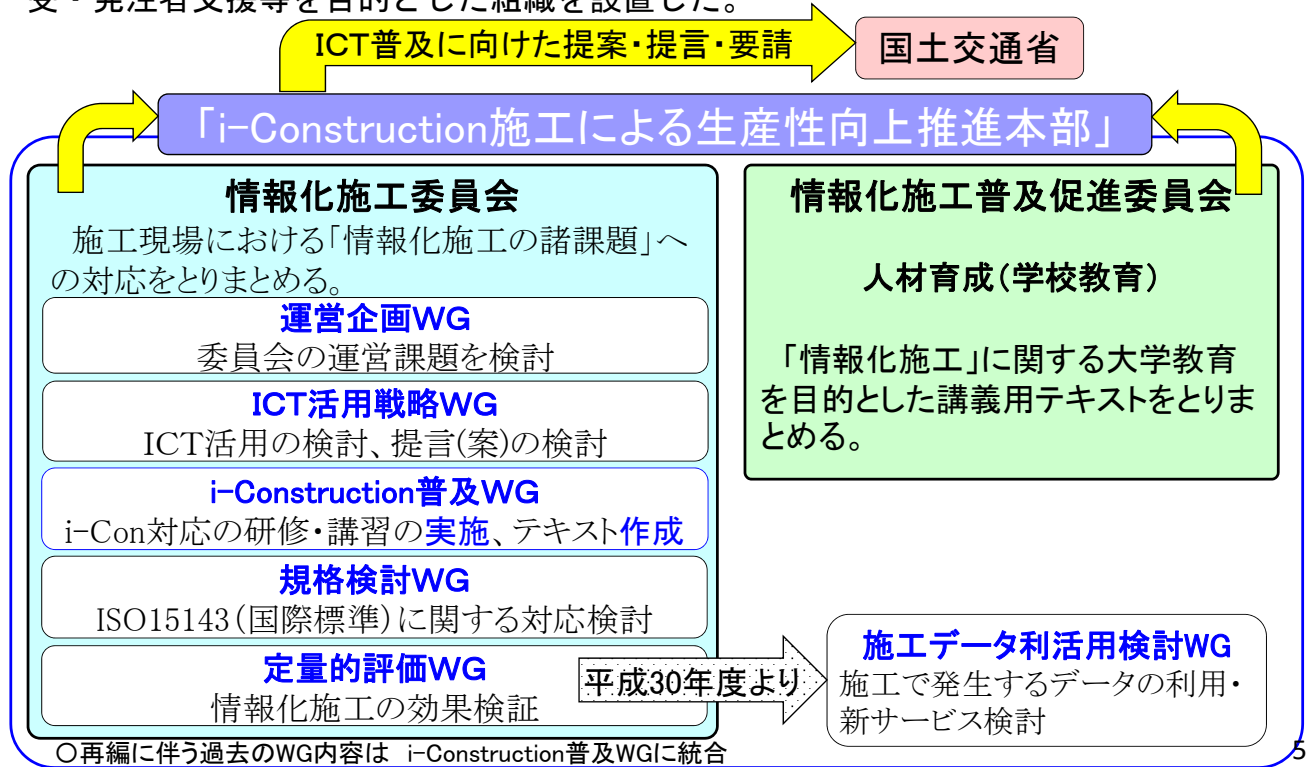
- H27.11 石井大臣定例記者会見で「i-Construction」を提唱
(この間、技術基準類の検証作業等)
- H28.3末 ICT土工に関する技術基準類・特記記載例・積算基準等ドキュメント整備
- H28.4 ICT土工公告開始
(この間、技術基準類のカイゼン・舗装工への拡大のための検証作業等)
- H29.3末 ICT舗装工に関する技術基準類・特記記載例・積算基準等ドキュメント整備
- H29.4 ICT舗装工(新設アスファルト舗装工事)
- H30.4 工種拡大:ICT河川浚渫工、ICT舗装工(コンクリート舗装)
カイゼン:LS搭載UAV等の起工測量の規定緩和(施工者意見より)
新技術への対応:(舗装工)移動型レーザーシキヤ、ノンプリズム方式

(国交省HP掲載情報を元に作成)

4

JCMAにおける「i-Construction/情報化施工」に関する組織

- JCMAは、これまで情報化施工の普及に先導的かつ積極的に取り組んできた。
- 国土交通省の i-Construction (ICT施工) の推進に向けた組織設置を踏まえ、情報化施工に関わる委員会活動を包括し、 i-Construction推進に向けて、提言や情報発信、受・発注者支援等を目的とした組織を設置した。



JCMA「情報化施工委員会」において活動する5つのWG

1. 運営企画WG

- 委員会(各WG)の体制など運営に関する議論実施(幹事会の役割)

2. ICT活用戦略WG

- 「ICT導入協議会(平成30年度)」への提言の素案とりまとめ

3. i-Construction普及WG

- JCMA認定テキスト(平成30年要領対応版)の作成
- JCMA認定講師育成のための試験の実施、既合格者向け講習会の実施

4. 規格検討WG

- 締固め回数管理データ交換標準(案)の実装に向けた検討
- 地盤改良工(混合処理)のデータ交換標準(案)の検討

5. 定量的評価WG → 施工データ利活用検討WG

- 土木研究所及び参画会員による共同研究実施報告など【平成29年度まで】
- 施工時にICTから取得できる施工データの利活用を検討【平成30年度以降】
→「ビッグデータ、AI」といった題材で議論した。

「i-Con施工による生産性向上推進本部」及び「ICT活用戦略WG」の活動

- ▶ 平成30年7月26日開催のICT導入協議会に向け、以下の5点を業団体として意見・提言し、「資料4 業団体より頂いた意見」に掲載された。

(1) ICT機器を用いた安全対策

- ▶ JCMAでは「3K→新3K」に向け、ICT機器を用いた安全対策の導入事例等の情報収集を行っている。結果を国交省に情報提供するので、**良い事例が普及するべく一緒に取り組んで欲しい。**
- ▶ 行政対応は「契約上の義務・制約、積算(損料・基礎価格)、技術提案の加点、工事点数の加点」が考えられ、また、安全技術もPL法など考慮すべき課題があるが、可能なものから導入を図って欲しい。

(2) ICT施工に資する監督・検査の合理化

- ▶ 監督職員の**立会**は**調整・準備・一時停止が発生し工事の生産性低下の大きな要因**である。ICT施工は機・材・労の量・時間を省くことで機器費増を上回るコスト減を得ているため、施工中断の影響が大きい。
- ▶ ICT河川浚渫工のようにICT機器の**施工管理データ**を利用することを進め、**ICT機器を活かした施工を止めない監督・検査**方法を積極的に進めて欲しい。(構造物は供用後でも瑕疵担保責任がある。)

(3) 技術者の3Dリテラシー向上に向けた情報提供

- ▶ **スキル不足**のためICTを活かした段取り等の**マネジメントが出来ないまま外注**し、費用に見合う**効果を得られていない**との声を多く聞くことから、小規模な現場からアドバイザー制度等で得られた「現場条件、注意点、段取り、効果」等の詳細・具体で**3Dリテラシーの向上意欲をそそる情報提供**が望まれる。

(4) 発注者内のICT教育の充実

- ▶ **ICT施工の導入効果は、発注者の理解度の影響が大きい。**今後、自治体を含め広く導入した際、「発注者側から二重管理を求められ受・発注者双方の手間が増えた」等の問題発生が懸念される。これは、**発注者メリットや阻害要因の理解不足**と想像されるので、**監督・検査職員の講習を充実**して頂きたい。

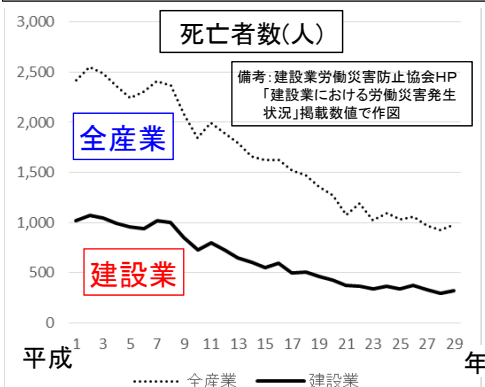
(5) 将来の維持管理で利用する情報の確定

- ▶ 「調査設計→施工→維持管理」でICTデータを流通・活用するにはデータの互換性が望まれるが、**維持管理で利用するICTデータが不明確**で、データ交換標準策定、機能実装、運用に**話が進まない**ため、**ICT機器の利活用を前提とした「維持管理」に必要な情報を検討**頂きたい。

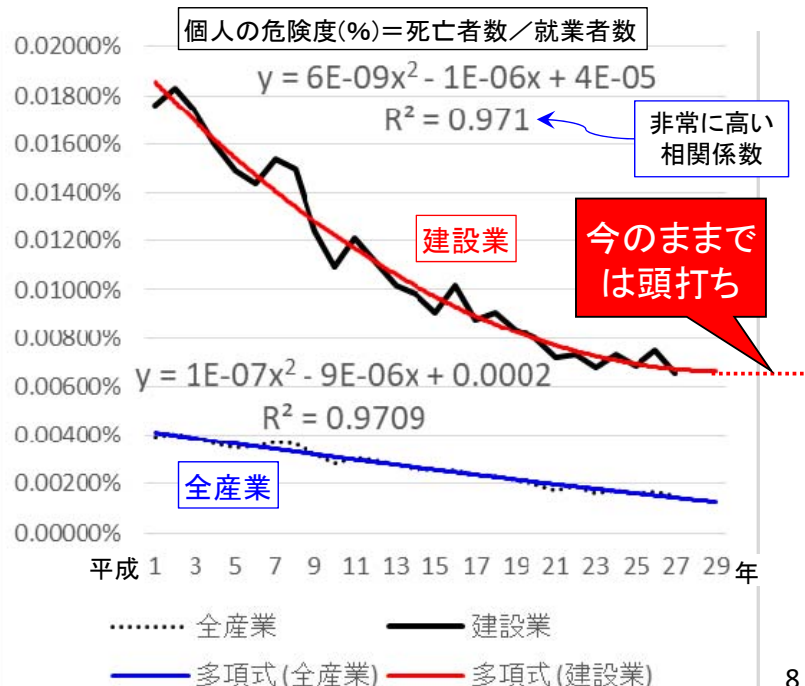
7

(1)ICT機器を用いた安全対策「ICT安全対策の必要性」

- ▶ 関係者の努力で**死亡人数は減っている**。しかし、**就業者個人の危険性(K)の改善は頭打ち**。今後、**言葉の壁や安全意識・慣習の異なる外国人労働者が増加**する。「3K→新3K」に向け、従来の安全教育に加え、今後、**自動的な安全対策が行えるICT機器を用いた安全対策が必要**。



死亡人数は減っているが、就業者**個人**の視点では仕事の**危険性**が重要な指標であり、それは就業者数当りの死亡者数の割合が考えられる。全産業は、ほぼ直線上に死亡者数を減らす改善が見られる。建設業は、全産業より高い(=危険な)上、まだまだ改善の余地があるにも関わらず改善に**鈍化(=頭打ち)**傾向が見られる。



8

「i-Con普及WG」の活動

コンセプト

- 全国に向けて統一的手法で啓発活動を行いたい。
- WG認定(JCMA認定)セミナーでは、誰が説明しても同一の説明を行う。

重点活動

(1)標準テキストの作成

- 何処でも同じ資料を配布
- 平成28年度版テキスト作成 講習会にて使用
- 平成29年度改訂版 講習会にて使用
- 平成30年度改訂版 講習会にて使用

(2)説明者の育成

- 誰が説明しても基本部分は同じ内容
- 講習講師としてテキストの理解度を確認する試験の実施
- そのためのテスト問題の作成

(3)講習会の立案・実施・支援

- 主催者が異なってもコンセプトは同じ
- 講習会支援として全国の支部で協力

標準テキストは利用実態で大別し「説明者の育成用」と「講習会用(=集約版)」の2種類あり

次ページ以降で標準テキスト(平成30年度改訂版)を少し紹介する。

9

i-Con普及WG (1)標準テキストの作成

- テキストは、施工の流れに沿って9つの段階に分類し、分かり易く解説している。



①適用技術、範囲

②施工計画書作

③起工測量

④3Dデータ作成

⑤ ICT建機準備

⑥岩線計測

⑦出来高管理

⑧出来形管理

⑨完成検査

◎ 3次元計測機による起工測量

起工測量は、工事着手前の現況地形を把握することを目的として、測量したデータから面データを作成する。



計測技術	土工	舗装工
UAV空中写真	○	×
UAV+LS	○	×
TS	○	○
TS(ノンプリ)	○	○
RTK-GNSS	○	×
TLS	○	○
移動体LS	○	○

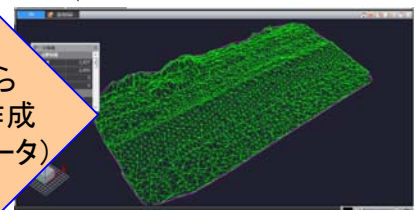
- ・ 0.25㎡(50cm×50cm) 当り 1点以上の点データを取得
- ・ 計測精度は10cm以内



工種毎に使える機器を整理

9つの段階に分けて説明

計測データから3D面データ作成(現況地形データ)



i-Con普及WG (1)標準テキストの作成

➤ 以前のテキストは、土工のみであったので、調査・測量・設計も記載していた。

	基準等の名称	新規	改訂	参照先URL等	
調査・測量、設計	1 UAVを用いた公共測量マニュアル(案)	○		http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html	
	1-1 UAVを用いた公共測量マニュアル(案)の概要	○		http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html	
	1-2 公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)	○		http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html#02	
	1-3 公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)の概要	○		"	
	1-4 無人航空機(ドローン・ラジコン機等)の安全な飛行のためのガイドライン	○		"	
	1-5 無人航空機の飛行に関する許可・申請の審査要領	○		"	
	1-6 測量調査に供する小型無人航空機を安全に運行するための手引き	○		"	
	1-7 無人航空機に係る規制の運用における解釈について	○		http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html	
	2 工事完成図書電子納品等要領		○	http://www.cals-ed.go.jp/cr_i_point/	
	2 土木設計業務等の電子納品要領		○	"	
	3 LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案) Ver.1.0	○		http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/des.html	
	3-1 LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)	○		"	
	3-2 3次元設計データの作成方法と取り扱いに係るノウハウ集	○		"	
	施工	4 ICTの全面的な活用の実施方針	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124407.pdf
		5 土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/280330kouji_sekukanrikijun01.pdf
6 土木工事数量算出要領(案)			○	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/suryo.htm	
6 施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案)		○		http://www.mlit.go.jp/common/001124406.pdf	
6-1 ICTバックホウの情報化施工管理要領(案)				http://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/ict-proposal.html	
6-2 ICTブルドーザの情報化施工管理要領(MCMG編)(案)				"	
7 土木工事共通仕様書 施工管理関係書類(帳票:出来形合否判定総括表)		○		http://www.nilim.go.jp/japanese/standard/form/index.html	
8 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)		○		http://www.mlit.go.jp/common/001124402.pdf	
9 レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)		○		http://www.mlit.go.jp/common/001124404.pdf	
検査		10 地方整備局土木工事検査技術基準(案)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	11 既済部分検査技術基準(案)及び同解説		○	"	
	12 部分払における出来高取扱方法(案)		○	"	
	13 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124403.pdf	
	14 レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124405.pdf	
	15 工事成績評定要領の運用について		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html	
積算基準	ICT活用工事積算要領	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124408.pdf	

修正前

i-Con普及WG (1)標準テキストの作成

➤ 平成30年度対応版のテキストでは、工種の追加への対応と共に分かり易くした。

工種	UAV	LS	TS	その他	種別	タイトル	発刊	新/改	
土工	○				要領	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	H30.3	改定	
					監督検査	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	"	"	
					監督検査	無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	"	"	
					監督検査	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	"	新規	
					監督検査	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	TS等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	"	改定	
					監督検査	TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	"	"	
					監督検査	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					要領	RTK-GNSSを用いた盛土の出来形管理要領(土工編)(案)	"	"	
					監督検査	RTK-GNSSを用いた盛土の出来形管理監督・検査要領(土工編)(案)	"	"	
					履歴	要領	施工履歴データによる土工の出来形管理要領(案)	H28.3	継続
					S写真	要領	ステレオ写真測量(地上移動体)を用いた土工の出来高算出要領(案)	H29.3	"
					盛土	要領	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領	"	"
					監督検査	要領	TS・GNSSを用いた盛土の締固め監督検査要領	"	"
舗装					要領	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	H30.3	改定	
					監督検査	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)	"	"	
					要領	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	"	新規	
					監督検査	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)	"	"	
					要領	TS等光波方式を用いた出来形管理要領(舗装工編)(案)	"	改定	
					監督検査	TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工編)(案)	"	"	
河川 浚渫					要領	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	"	"	
					監督検査	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)	"	"	
					要領	施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)	"	新規	
					監督検査	施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)	"	"	
					要領	音響測深器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)	"	"	
					監督検査	音響測深機器を用いた出来形管理の監督検査要領(河川浚渫工事編)(案)	"	"	

修正後

平成30年度対応版のテキストの修正箇所(追記箇所)の一例

➤ ラップ率は、当初の要領では90%のみであったが80%が追加されたことを反映。



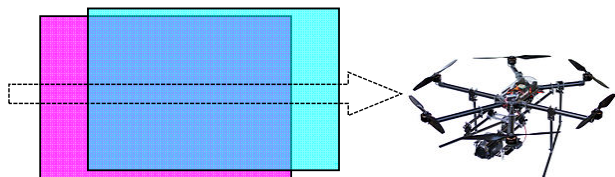
UAV出来形管理要領 《ラップ率》

● ラップ率

点群データを求めるにはデジタル写真をステレオで撮影する必要がある。

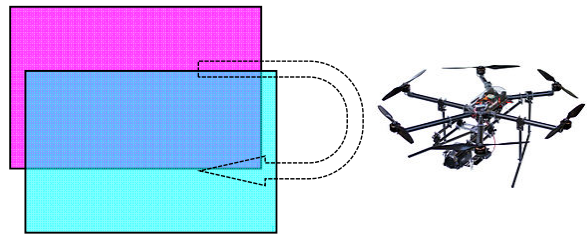
ステレオ写真は

進行方向 90%以上 隣接コース 60%以上 ラップすること



90%以上

UAVの飛行速度と、
撮影間隔を決定



60%以上

レーン間隔決定

UAVの飛行速度から、撮影間隔を求める
UAV写真測量等のソフトウェアを利用すると、
ラップ率はソフトウェア上で設定できるものがある。

平成30年度対応版のテキストの修正箇所(追記箇所)の一例

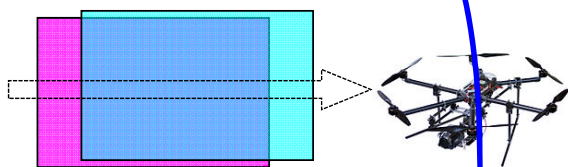
➤ ラップ率は、当初の要領では90%のみであったが80%が追加されたことを反映。

● ラップ率

点群データを求めるにはデジタル写真をステレオで撮影する必要がある。

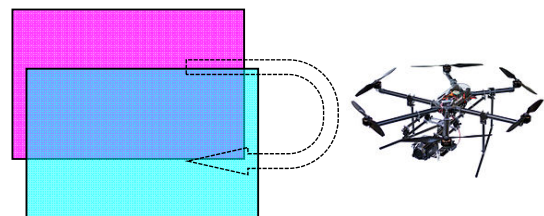
ステレオ写真は

進行方向 90% or 80%以上 隣接コース 60%以上 ラップすること



90% or 80%以上

UAVの飛行速度と、
撮影間隔を決定



60%以上

レーン間隔決定

80%以上とする場合は
確認方法を
施工計画書に記載する

要領の改訂を受けた追加例

UAVの飛行速度から、撮影間隔を求める
UAV写真測量等のソフトウェアを利用すると、
ラップ率はソフトウェア上で設定できるものがある。

平成30年度対応版のテキストの修正箇所(追記箇所)の一例
 ▶ ICT活用工事の出来形管理の概要説明の1枚。

- ①適用技術、範囲
- ②施工計画書作成
- ③起工測量
- ④3Dデータ作成
- ⑤ ICT建機準備
- ⑥岩線計測
- ⑦出来高管理
- ⑧出来形管理
- ⑨完成検査

◎ ICT活用工事の出来形管理は？

出来形計測は、
 工事完成後の出来形形状を把握すること
 計測したデータから面データを作成し、
 3D設計データと対比して出来形管理帳票を作成する。

計測方法は
 UAV空中写真測量あるいはLSを利用する。



出来形適合判定総括表

工種		道路土工		測点 No. 1~No. 3		
種別		場土		適合判定結果 異常箇所		
天端 標高較差	測定項目	規格値	判定		+100 +50 +20 ±0 -20 -50 -100	
	平均値	-11mm	±50mm			異常あり
	最大値(%)	42mm	±100mm			
	最小値(%)	-42mm	±100mm			異常あり
	ポイント数	1800	1点/㎡以上 (1700点以上)			
	評価面積	1800㎡				
法面 標高較差	測定項目	規格値	判定			
	平均値	7mm	±50mm			
	最大値(%)	92mm	±100mm			
	最小値(%)	-40mm	±100mm			
	ポイント数	2700	1点/㎡以上 (1700点以上)			
	評価面積	1700㎡				

▶ 平成30年度対応版のテキストの修正箇所(追記箇所)の一例

- ①適用技術、範囲
- ②施工計画書作成
- ③ICT建機施工
- ④岩線計測
- ⑤出来高管理
- ⑥出来形管理
- ⑦完成検査

◎ ICT活用工事の出来形管理は？

出来形計測は、
 工事完成後の出来形形状を把握すること
 計測したデータから面データを作成し、
 3D設計データと対比して出来形管理帳票を作成する。

工種の追加と共に
 適否と計測密度を
 表で分かり易く

計測技術	土工	舗装工	計測密度
UAV空中写真	○	×	1点/0.01㎡
UAV+LS	○	×	
TS	○	○	1点/1㎡
TS(ノンプリ)	○	○	
RTK-GNSS	○	×	1点/0.01㎡
TLS	○	○	
移動体LS	○	○	

国交省の要領を
 見れば出ている
 ので小さく

計測結果の“点群”密度は、(UAV、LS、TLS)
 1点当り0.01㎡(10cm×10cm)or
 帳票作成時は“出来形評価用データ”を
 1点当り1㎡(1m×1m)に調整する



i-Con普及WG (2)説明者の育成

- WG活動には、WG委員のみならず、WG委員所属企業のメンバーの協力も必要である。
- 説明者の育成として、理解度確認試験を実施し、合格者には認定証を発行している。なお、現時点、受験者はJCMA会員企業のみ(実質的にJCMA情報化施工委員会に参加している企業のみ)に限定しているが、受験者個人はi-Con普及WGに所属していなくても良い。

WG情報の展開について体制構築 i-Construction講師リーダーの配置

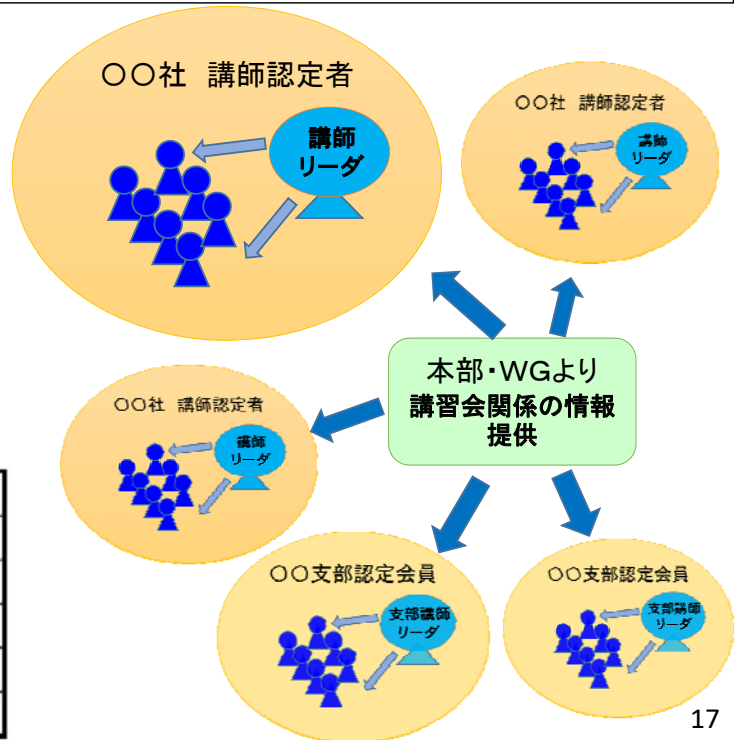


←【表】

【裏】
↓

認定講習 受験年月日 平成 29 年 03 月 14 日

概要	[0]
基礎	[1][2.3.2]
3D計測	[2.3.1][2.3.2][2.3.4]
ICT建機	[2.2.1][2.2.2][2.2.3]
TS.GNSS測位	[2.1][2.1.1][2.1.2]
データ処理	[2.3.3][2.4]



17

i-Con普及WG (2)説明者の育成

- テキスト作成のため、「i-Con普及講習テキスト編集サブWG」を5回(臨時を含む)開催した。
- 普及WGは3回開催した。
- 試験結果の合否判定のため、試験後に都度、合否判定会議を開催した。

- i-Con理解度確認試験の受験者数およびマスター認定者数は、以下の通りである。
- 平成29年度までの認定者については、新テキスト(H30対応版)で講習会を実施した。

①平成29年度まで

・本部実施	: 117名 (内、マスター102名)
・東北支部実施	: 12名 (内、マスター 7名)
・九州支部実施	: 14名 (内、マスター 13名)
・中国支部実施	: 29名 (内、マスター 17名)
・中部支部実施	: 24名 (内、マスター 21名)
・各企業実施	: 196名 (内、マスター167名)
⇒ 小計	392名 (内、マスター327名)

②平成30年度

53名 (内、マスター 39名)
未実施
18名 (内、マスター 10名)
45名 (内、マスター 28名)
未実施
58名 (内、マスター 32名)
174名 (内、マスター109名)

⇒ 2019年3月までの合計 566名(内、マスター436名)

【現在、検討中の事項】

① 試験・認定証の有料化

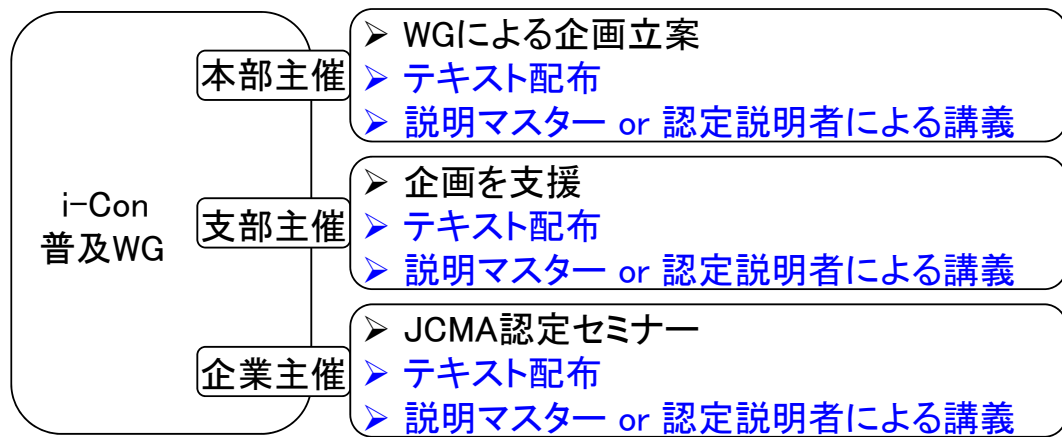
- 試験立会者の交通費は、現在、全て立会者の所属企業が持ち出ししている状況であり、その改善を図りたい。

② 認定者が新しいテキストの受講方法にテレビ会議システムを利用する

- 講師と受講者の双方の「労力、時間、コスト低減」に向けた取り組み。

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

- 全国各地での講習会增加しており、各地方の認定説明者を育成していくことが重要である。



- 認定セミナーとは
 - ✓ WGが提唱するカリキュラム、説明内容を盛り込む。
- 認定セミナーメリット
 - ✓ 広報に利用
 - ✓ 資料の提供を受けられる
 - ✓ 講師派遣が可能

19

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

- 全国において、国交省や自治体をはじめ他機関と協働でi-Con講習会を開催。
- 認定証取得者が標準テキストにより講義を実施。

【北海道支部管内】

- 工業高校等8校において座学と実機体験講習を実施。(8回、約320名)

【東北支部管内】

- 工業高校等3校において座学と実機体験講習を実施。(3回)
- 地整や自治体等と協働で座学と実機体験講習を実施。(17回)

【関東(本部)管内】

- 地整及び日測工(JSIMA)と協働で座学と実機講習を実施。(3回)
- 神奈川県のと要請により、県職員及び施工業者向けの講習を実施。(3回)

【北陸支部管内】

- 地整との共催で座学の講習を実施。(3会場4回)

【中部支部管内】

- 大学等教育機関へ講師派遣し出前講座を実施(8回)

【関西支部管内】

- 地整と協働で研修会を実施。(1回) 展示会で実機体験を実施。(2回)

【中国支部管内】

- 全測連等と協働で講習会を実施(2回)

【四国支部管内】

- 地整と共催で、基礎講習(座学・見学)と実践講習(PC・機器利用の実務演習)を実施。(各2回)

【九州管内】

- 地整と共催で、座学と実機体験を実施。(座学14回、実機体験2回)

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

- ▶ 関東地方では、関東地整や日測工(JSIMA)と協働で、ICT施工の未経験者・初心者の自治体職員や受注者向けのICT施工体験実習を、JCMA会員企業のICT施工のトレーニングセンター・デモセンターを活用して実施した。平成31年度も計画している。

第1回ICT施工技術講習会(土工)

関東地方整備局では、建設技術展示館を開設し、建設現場の生産性向上に関する技術展示により最新の情報を提供しております。その一環として、「第1回 ICT施工技術講習会(土工)」を開催します。

本講習会では、ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を座学と実習形式を通して理解することを目的としております。

技術力向上の機会として参加くださいますようお願い申し上げます。

ICT建機施工体験



UAV計測実習



TLS計測実習



三次元設計データ作成実習



i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

- ▶ 2018/7/24(火)に、西尾レントオール 北関東テクノヤード(栃木県真岡市)で実施した。



第14期 建設技術展示館 技術講習会シリーズ

第1回ICT施工技術講習会(土工)

関東地方整備局では、建設技術展示館を開設し、建設現場の生産性向上に関する技術展示により最新の情報を提供しております。その一環として、「第1回 ICT施工技術講習会(土工)」を開催します。

本講習会では、ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を座学と実習形式を通して理解することを目的としております。

技術力向上の機会として参加くださいますようお願い申し上げます。



日時：平成30年 7月24日(火)
9:45~16:00(受付9:15)

会場：西尾レントオール株式会社
北関東テクノヤード
(栃木県真岡市荒瀬分丘1-6-3)

定員：20名
(定員になり次第が切ります)

参加費 無料

申込期限 平成30年7月17日(火)

対象者 土工関係施工管理技術者
地方自治体職員

本講習会は、(一社)全国土木施工管理技士会連合会(CPM)の協賛で開催いたします。
ICT建機の運転体験も希望の方は、事前に技
術講習終了後のご持参をお願いします。

交通のご案内 北関東自動車道真岡ICよりU2km約4分

申込方法

参加希望者は、下記建設技術展示館HPから申し込んで下さい。

URL <http://www.kansei.go.jp/>

主催：国土交通省 関東地方整備局

協賛：(一社)関東建設づくり協会

検索検索履歴

検索

お問い合わせ先：

関東技術事務所

建設技術展示館事務局

TEL 047-394-6471



第1回ICT施工技術講習会(土工)

9:45~9:50

- 挨拶 (関東技術事務所)

9:50~10:05(座学)

- i-ConstructionにおけるICT施工技術の活用について
(関東地方整備局 企画部 施工企画課)

10:05~11:45(座学・屋外)

- ICT建機施工体験 ((一社)日本建設機械施工協会)
 - ①ICTバックホウ
 - ②ICTブルドーザ
 - ③ICTグレーダ

昼食 11:45~12:45

12:45~14:35(座学)

- 三次元設計データ作成・実習 ((一社)日本測量機器工業会)
 - ①三次元設計データ作成
 - ②点群データ処理操作
 - ③出来形管理図表・出来高実演

14:40~15:40(屋外)

- 三次元測量機計測実習 ((一社)日本測量機器工業会)
 - ①UAVによる出来形管理技術
 - ②TLS(地上型レーザーキャナ)による出来形管理技術

15:45~16:00

- 質疑応答、アンケート記入

16:00

- 閉会

※この講習会は車両系技能講習修了証を保有していなくても申込みできますが、運転体験は資格保有者に限らせていただきます。

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

➤ 2018/10/23(火)に、日立建機 ICTデモサイト(茨城県ひたちなか市)で実施した。



第14期 建設技術展示館 技術講習会シリーズ (第8回)

第3回ICT施工技術講習会(土工)

関東地方整備局では、建設技術展示館を開設し、建設現場の生産性向上に関する技術展示により最新の情報を提供しております。その一環として、「第3回ICT施工技術講習会(土工)」を開催します。

本講習会では、ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を座学と実習形式を通して理解いただくことを目的としております。
技術力向上の機会として参加下さいますようお願い申し上げます。



日時: 平成30年10月23日(火)
9:45~16:00 (受付9:00)
会場: 日立建機「ICTデモサイト」
〒312-0005
茨城県ひたちなか市新光552-48
TEL (029)264-2671

参加費 無料
申込期限 平成30年10月16日(火)
対象者 土工関係施工管理技術者
地方自治体職員
この講習会は、(一社)多岐土木施工管理技術士会連合会CPDプログラムの認定を受ける予定です。



定員: 30名 (定員になり次第〆切りです)
申込方法
参加ご希望の方は、下記HPから申し込んで下さい。
URL <http://www.kensei-le.jp/>
主催: 国土交通省 関東地方整備局
賛助: (一社) 関東地域づくり協会

交通のご案内
・東水戸道路ひたちなかICより約9分
・常磐自動車道日立駅北口より約30分
・JRA常磐線日立駅より車で約20分

第3回ICT施工技術講習会(土工)

9:45~9:50
○ 挨拶 【関東技術事務所】

9:50~10:05(座学)
○ i-ConstructionにおけるICT施工技術の活用について
【関東地方整備局 企画部 施工企画課】

10:05~11:45(座学・屋外)
○ ICT建機施工体験 【(一社)日本建設機械施工協会・日立建機日本(株)】
①ICTバックホウ
②ICTブルドーザ
③ICTローラー締り締め管理
Q&A

昼食 11:45~12:45

12:45~14:35(座学)
○ 三次元設計データ作成・実習 【(一社)日本測量機器工業会】
①三次元設計データ作成
②点群データ処理操作
③出来形管理図表・出来高実演

14:40~15:40(屋外)
○ 三次元測量機計測実習 【(一社)日本測量機器工業会】
①UAVによる出来形管理技術
②TLS(地上型レーザーキャナ)による出来形管理技術

15:45~16:00
Q&A アンケート記入

16:00
○ 閉会挨拶

※ICT建機の運転体験を希望される方は、車両系技能講習終了証のご持参をお願いします。

国土交通省 関東地方整備局 建設技術展示館ホームページより

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

➤ 2018/12/5(水)に、コマツ IOTセンタ東京(千葉県千葉市)で実施した。



第14期 建設技術展示館 技術講習会シリーズ (第13回)

第4回ICT施工技術講習会(土工)

関東地方整備局では、建設技術展示館を開設し、建設現場の生産性向上に関する技術展示により最新の情報を提供しております。その一環として、「第4回ICT施工技術講習会(土工)」を開催します。

本講習会では、ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を座学と実習形式を通して理解することを目的としております。
技術力向上の機会として参加下さいますようお願い申し上げます。



日時: 平成30年12月5日(水)
9:45~16:00 (受付9:00)
会場: コマツ「IOTセンタ東京」
〒261-0002
千葉県千葉市美浜区新港232-1
TEL 050-3486-7843

参加費 無料
申込期限 平成30年11月30日(金)
対象者 土工関係施工管理技術者
地方自治体職員
この講習会は、(一社)多岐土木施工管理技術士会連合会CPDプログラムの認定を受ける予定です。



定員: 30名 (定員になり次第〆切りです)
申込方法
参加ご希望の方は、下記HPから申し込んで下さい。
URL <http://www.kensei-le.jp/>
主催: 国土交通省 関東地方整備局
賛助: (一社) 関東地域づくり協会

交通のご案内
・電車でご来場の方
・JR京葉線「船毛海岸」駅よりタクシーで約10分
・JR総武線「船毛」駅よりタクシーで約20分
・お車でご来場の方
・東京方面より東関東自動車道「海岸管理センター」
下野または京葉道路「船毛インター」下野
千葉方面より東関東自動車道「海岸管理センター」
下野または京葉道路「穴川インター」下野

第4回ICT施工技術講習会(土工)

9:45~9:50
○ 挨拶 【関東技術事務所】

9:50~10:05(座学)
○ i-ConstructionにおけるICT施工技術の活用について
【関東地方整備局 企画部 施工企画課】

10:05~11:45(座学・屋外)
○ ICT建機施工体験実習 【(一社)日本建設機械施工協会】
①ICTバックホウ
②ICTブルドーザ
③質疑応答

昼食 11:45~12:45

12:45~14:35(座学)
○ 三次元設計データ作成・実習 【(一社)日本測量機器工業会】
①三次元設計データ作成
②点群データ処理操作
③出来形管理図表・出来高実演

14:35~15:45(屋外)
○ 三次元測量機計測実習 【(一社)日本測量機器工業会】
①UAVによる出来形管理技術
②TLS(地上型レーザーキャナ)による出来形管理技術

15:45~16:00
質疑応答 アンケート記入

16:00
○ 閉会挨拶

※ICT建機の運転体験を希望される方は、車両系技能講習終了証とヘルメット、長靴または安全靴のご持参をお願いします。

建設技術展示館で開催する技術講習会等の案内は、建設技術展示館ホームページまたはツイッターをご覧ください。

建設技術展示館ホームページ: <http://www.kensei-le.jp>

関東技術事務所ツイッター: https://twitter.com/mit_kanji

国土交通省 関東地方整備局 建設技術展示館ホームページより

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

➤ 開催結果の概要は建設技術展示館HPで公表されている。

第14期建設技術展示館技術講習会シリーズ(第4回) 第1回 ICT施工技術講習会(土工)を開催しました

ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を座学と実習形式を通して理解することを目的に、土工関係施工管理技術者及び地方自治体職員を対象にした、ICT施工技術講習会(土工)を開催しました。

開催日時：平成30年7月24日(火) 9:45~16:00
 場所：西尾レントオール株式会社 北関東テクノヤード
 (栃木県真岡市鬼怒ヶ丘1丁目6-3)
 受講者数：18名
 協力出版者：(一社)日本建設機械施工協会、(一社)日本測量機器工業会

JCMA
担当



i-ConstructionにおけるICT施工技術の活用について(関東地方整備局企画部)



ICT建機施工体験(一社)日本建設機械施工協会



三次元設計データ作成・実習(一社)日本測量機器工業会



TLS(地上型レーザーキャナ)による三次元測量機計測実習(一社)日本測量機器工業会

受講者の感想
 ・ICT建機施工体験を受講し、生産性向上につながるこれらの技術だということを理解した。
 ・三次元測量機計測実習を受講し、UAVは使ったことがあるが、レーザーキャナを見るのは初めてだったので、大変参考になりました。

第14期建設技術展示館技術講習会シリーズ(第8回) 「第3回ICT施工技術講習会(土工)」を開催しました。

土工関係の施工管理技術者及び地方自治体職員を対象に、ICT施工技術を現場で活用するために必要となる設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を、座学と実習形式を通してご理解いただくことを目的として、第3回ICT施工技術講習会(土工)を開催しました。

開催日時：平成30年10月23日(火)9:45~16:00
 場所：日立建機「ICTデモサイト」(茨城県ひたちなか市新光町552-48)
 受講者数：15名
 協力出版者：(一社)日本建設機械施工協会・(一社)日本測量機器工業会
 日立建機日本(株)

JCMA
担当



関東地方整備局企画部によるi-ConstructionにおけるICT施工技術の活用についての説明



ICT建機施工体験(MG表示モニタの説明)



TSやGNSSを用いた総合管理の実演



点群データ処理ソフトを用いた操作実習

受講者の感想
 ・座学での説明で、TSとGNSSの違い、MCとMGの違いが理解できた
 ・ICT建機を実際に見ることでより理解を深めることができた
 ・三次元設計はあまり良く知らなかったため、今回の講習会は有意義だった
 ・3次元データ収集、処理の手間について思ったよりハードルが高くないと感じた

国土交通省 関東地方整備局 建設技術展示館ホームページより

JCMA
担当

i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援

➤ 開催結果の概要は建設技術展示館HPで公表されている。

第14期建設技術展示館技術講習会シリーズ(第13回) 第4回ICT施工技術講習会(土工)を開催しました

設計から施工までの具体的な流れや、計測、データ処理からICT建機の活用方法までの知識を、座学と実習形式を通してご理解いただくことを目的として、第4回ICT施工技術講習会(土工)を開催しました。

開催日時：平成30年12月5日(水) 9:45~16:00
 場所：コマツ「IoTセンタ東京」(千葉県千葉市美浜区新港232-1)
 受講者数：12名
 協力出版者：(一社)日本建設機械施工協会 (一社)日本測量機器工業会

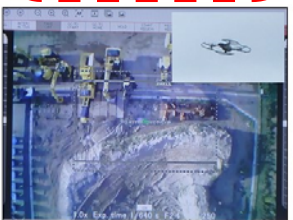
JCMA
担当



ICT建機稼働の実験説明(一社)日本建設機械施工協会



出力型管理図表作成実習(一社)日本測量機器工業会



UAVによる三次元測量デモンストラーション見学(一社)日本測量機器工業会



TLSによる出力型管理技術の説明(一社)日本測量機器工業会

受講者の感想
 ・建設機械の操作に慣れていない者でも、ICT建機を使用すると熟練者と同様の施工ができることについて理解できました。
 ・UAVやTLSを用いた三次元計測は、今後活用現場が広がると思いました。

➤ HP公表の受講者の感想以外にも、JSIMAとJCMAによりアンケート調査を実施。

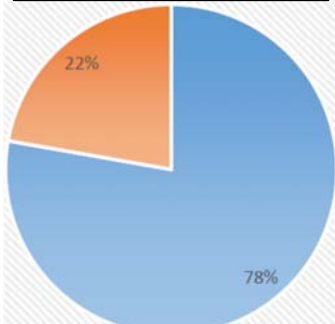
(結果の一部を次頁以降に掲載)

国土交通省 関東地方整備局 建設技術展示館ホームページより

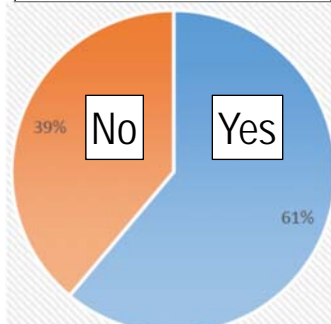
i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援 実施結果(18/07/24@栃木県)

▶ ICT施工技術講習会時に受講者にアンケート調査を実施している。(一例を紹介)

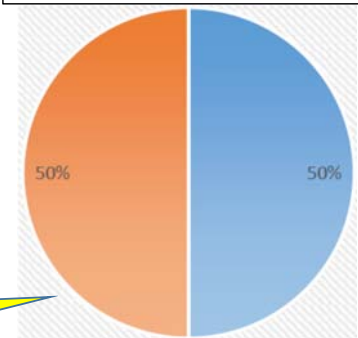
MCを知っていたか？



MGを知っていたか？

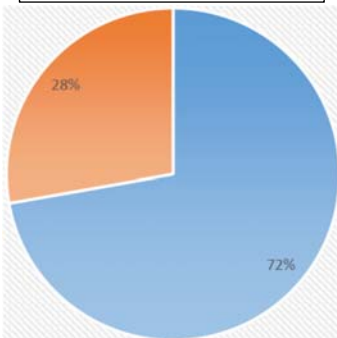


盛土締固め管理システムを知っていたか？

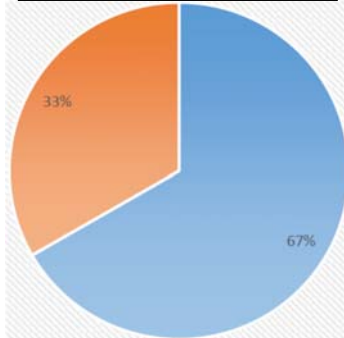


重機に搭載するシステムの中では手軽で検査に利用できる「盛土締固め回数管理システム」の認知度が低い

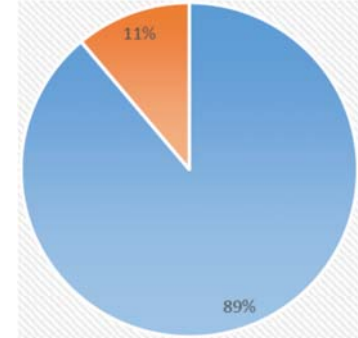
TSを知っていたか？



TLSを知っていたか？

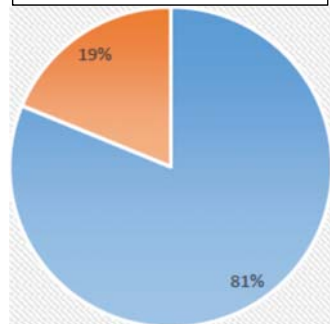


UAV写真測量を知っていたか？

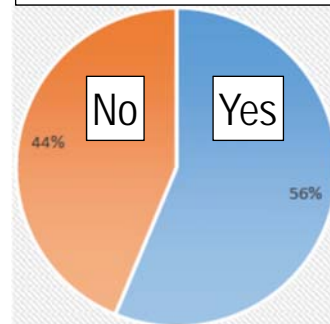


i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援 実施結果(18/10/23@茨城県)

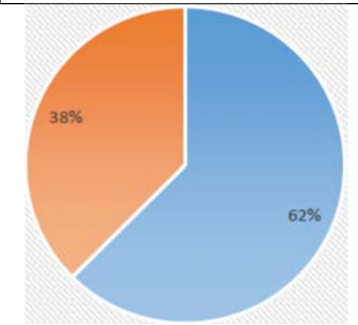
MCを知っていたか？



MGを知っていたか？

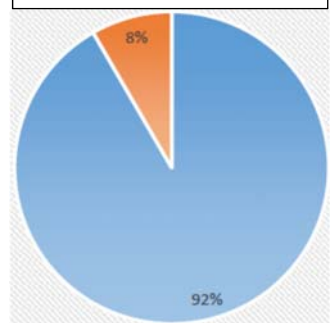


盛土締固め管理システムを知っていたか？

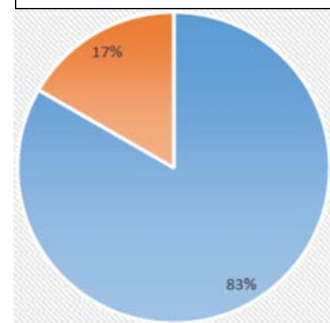


i-Con普及WG (3)講習会の立案・実施・支援 実施結果(18/12/05@千葉県)

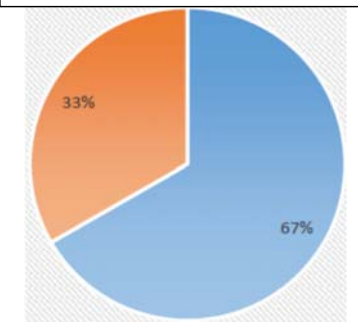
MCを知っていたか？



MGを知っていたか？



盛土締固め管理システムを知っていたか？



「規格検討普及WG」活動報告

- 過年度はTS・GNSS盛土締固め管理データ交換標準について意見交換を実施した。
- データ交換標準は、土木研究所資料として公表。
- 平成32年度から現場での運用できる体制を整える。

ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第4372号

土木研究所資料

TS・GNSSによる盛土締固め管理データ交換標準(案)

平成30年 3月

国立研究開発法人土木研究所
技術推進本部先端技術チーム



図 2-2 盛土締固め管理データのスキーマ図

1. 目的
本書は、盛土締固め管理データについて、異なるシステム間でのデータ交換を目的に、システムに共通するための交換標準を定めたものである。

2. 適用範囲
本書は、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理業務に適用した工事において、盛土締固め管理データを交換する際に適用する。図 2-1 に示すとおり、発注者から発注者へのデータ提出の間に適用する。発注者は、盛土締固め管理データを、本書に記した標準データフォーマット形式で作成または変更し、受注者に提出する。

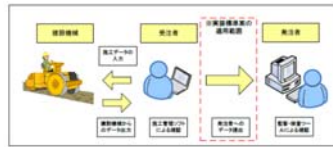


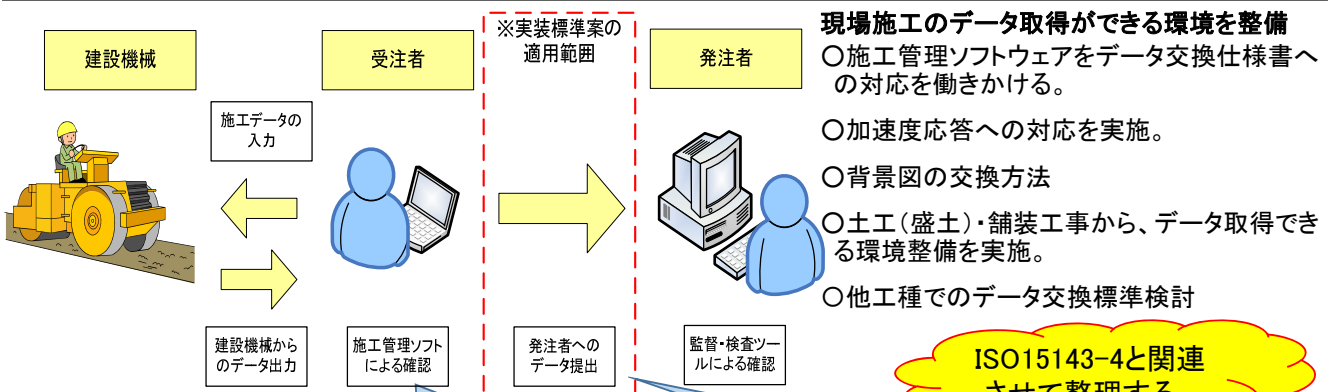
図 2-1 適用範囲

【補記】
本書では、前記の適用範囲に加え、盛土締固め管理を対象として、データ項目を規定しているが、特筆、適用範囲の拡大も視野に入れて、一部、締固め業務に関するデータ項目も規定している。
締固め業務に関するデータ項目については、利用者が任意で利用できるデータ項目である。盛土締固め管理に関するデータ項目についても、全てのデータ項目を記入する必要はない。発注者から発注者へ提出する必要のあるデータ項目は、各属性の「データの登録・連携ルール」に必要であることを記載している。これらの必要項目については、必要記入が強制であるが、発注後等によって記入が困難な場合は、発注後調整によって記入を省略できるものとする。

項目名	属性	単位	データ形式	備考
作業日	日付		YYYYMMDD	
オペレータ	文字		0000	
天候	文字		晴	
層番号	整数		2	
材料番号	整数		6	
施工含水比	実数	%	12.5%	
締固め機械	文字		00 AT100	
開始時刻	時刻		8:50	
終了時刻	時刻		10:25	
走行時間	時刻		1:25h	
走行距離	距離	km	4.92km	
平均速度	速度	m/h	3.94m/h	
記憶力	整数		200kN	
管理ブロックサイズ	長さ	m	0.5m	
締固め幅	長さ	m	2.1m	
重量捕捉数	整数		5~8	
19層以上				

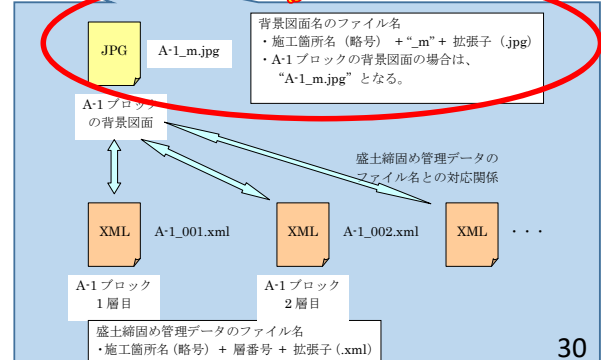
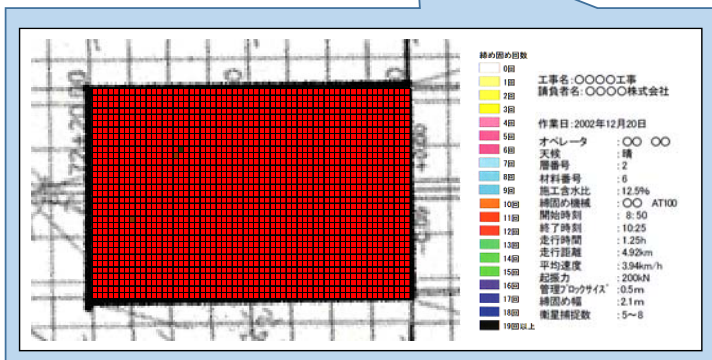
「規格検討WG」活動報告

- TS・GNSS盛土締固め管理データ交換標準について、意見照会・意見交換で協力した。
- ISO15143-4に関連して、背景図(地形データ)を議論。



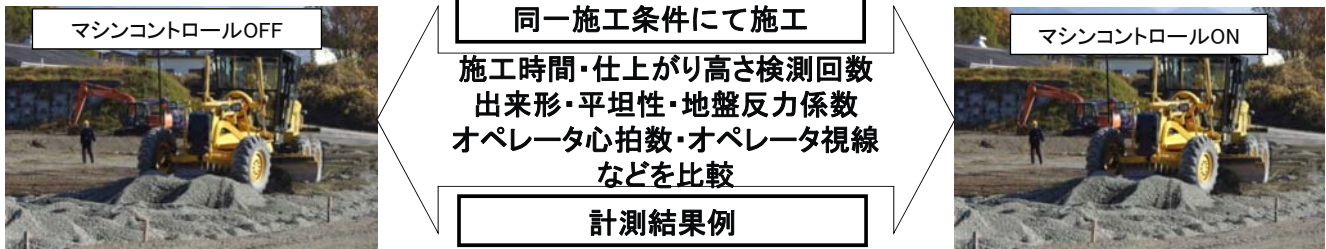
- 現場施工のデータ取得ができる環境を整備
- 施工管理ソフトウェアをデータ交換仕様書への対応を働きかける。
 - 加速度応答への対応を実施。
 - 背景図の交換方法
 - 土工(盛土)・舗装工事から、データ取得できる環境整備を実施。
 - 他工種でのデータ交換標準検討

ISO15143-4と関連させて整理する。

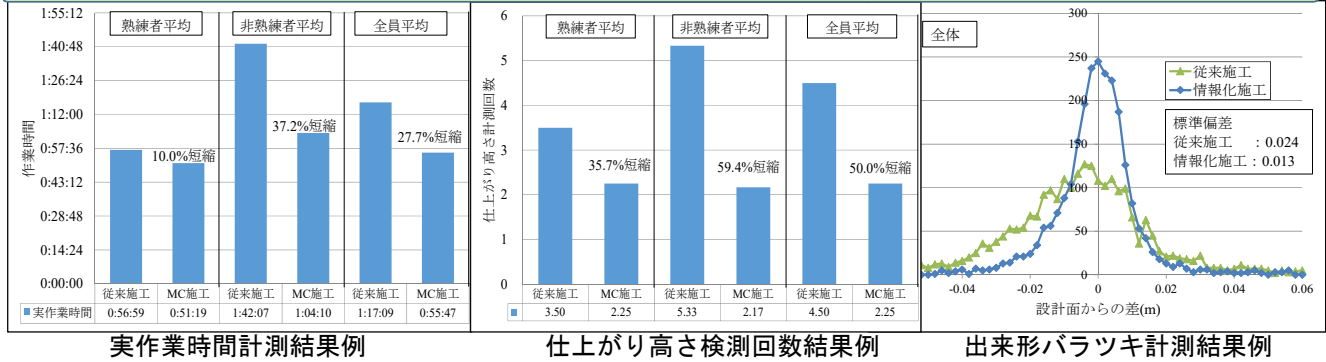


「定量評価WG」活動報告【H29(2017)年度まで】

▶ 情報化施工の効果を定量的に評価する。(平成29年度でWGは終了)



土木研究所とWG参画企業から希望があった5社と共同研究を締結し、研究を実施した(H27~H28年度)



- ① 作業時間の短縮, 仕上がり高さ検測回数の削減, 出来形バラツキ改善, 効果は非熟練オペレータの方が高い.
- ② 非熟練者にMC施工を導入した場合, ほぼ熟練者並に作業できる可能性があることがわかった.
- ③ 施工中のオペレータ心拍数が低下しており, オペレータ負担を低減できる可能性があることがわかった.
- ④ ブレード近傍注視時間割合が減少しており, より安全な施工ができる可能性があることがわかった.

上記、共同研究に関する成果報告会(5月18日)を開催、JCMAシンポジウムにて成果発表した。 31

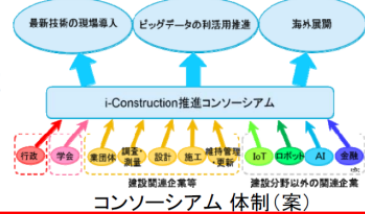
「施工データ利活用WG」活動報告【H30(2018)年度より】

▶ i-Constructionで実施することがうたわれているオープンデータ化に向けて、3次元データだけにとどまらず、今後の施工に関するデータの収集・利活用を目的に、協会関係者間での意見交換を実施する。

推進体制の構築・3Dデータ利活用促進

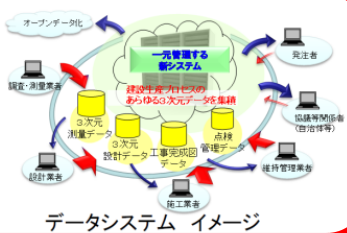
i-Construction推進コンソーシアム

○産学官が連携して推進するため、産学官連携によるi-Construction推進コンソーシアムを設置。



3次元データ活用検討(オープンデータ化)

○3次元ビッグデータを収集し、広く官民で活用するため、オープンデータ化に向けた利活用ルールやデータシステム構築に向けた検討等を実施



i-Conでは、建設生産プロセスのビッグデータ化→オープンデータ化が示されている

最新技術の建設分野への導入促進

○建設分野以外の最新技術を建設現場で活用する技術開発、現場導入の促進を図る。



平成30年度は、施工現場の工事進捗データの保管・共有利用に関して意見交換。

例: AIを活用した施工計画(段取り)の作成支援など

JCMA研究開発助成制度

- 国交省では、ICT導入効果を高めるため工事全体の生産性向上に向け「人力施工の改善」に取り組んでいる。

資料4

2018年3月26日開催
「ICT導入協議会」資料

今後の取組について



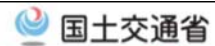
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

(国交省HPより)

33

JCMA研究開発助成制度

2-1. 人力施工の改善に関する検討



【機密性2】

■ 課題

1. ICT施工により機械土工の生産性は向上するが**人力施工を改善しないと支障が出る**
2. 人力施工は高齢化・人手不足により**将来的に担い手が居なくなる**ことが懸念される

■ 検討内容

1. **人力施工実態アンケート調査**(39者)を実施し、データを解析。
 - ⇒ 人力施工の割合が高い工種、苦渋作業、などの**実態を把握**。
 - ⇒ 人力施工の機械化、苦渋作業の解消、などの**工夫事例を収集**。
 - ⇒ **人力施工の機械化、苦渋作業の解消、などを促進する施策を検討・提案**

■ 検討結果

1. 以下の視点から**施工改善「事例集」**を作成し、好事例の普及を促進
 - ① **既存の機械・アタッチメント・治具等**を活用する事で、作業環境を改善
 - ② **新たな機械・アタッチメント・治具等**を開発・導入する事により、作業環境を改善
 - ③ **設計段階から工事目的物を工夫する事等**により、作業環境を改善
 - ※ H30モニタリング調査にて、改善事例を収集し、事例集をブラッシュアップ
2. 人力施工の改善に努めた施工者へのインセンティブの検討(継続)
(例: 下請・専門工事業者への表彰制度、等)

(国交省HPより)

34

JCMA研究開発助成制度

2-2. 人力施工の改善事例

■ 既存の機械・アタッチメント・治具等を活用する事で、作業環境を改善

1. Co二次製品メーカーによる**専用吊り具の提供**
⇒専用吊り具により安全性・施工性が向上。



2. **電動アシスト二輪車**の導入・活用
⇒電動アシストにより重量物運搬の苦渋性を改善。



3. **小型不整地運搬車**の導入・活用
⇒現場内での重量物小運搬の苦渋性を改善。



4. 現場条件に適した**荷揚げ機**の有効活用
⇒荷揚げ機により重量物運搬の苦渋性を改善。



(国交省HPより)

JCMA研究開発助成制度

2-2. 人力施工の改善事例

■ 新たな機械・アタッチメント・治具等を開発・導入する事により、作業環境を改善

1. コンクリート二次製品の据付け専用アタッチメントを備えた小型機械(外国製)の導入
⇒コンクリート二次製品の小運搬・据付け作業の機械化施工により安全性・施工性が向上



2. ブロック(インターロッキング)把持用の専用アタッチメントを備えた小型機械(外国製)の導入
⇒ブロックの運搬・据付けの機械化施工により、安全性・施工性が向上



3. コンクリート二次製品の運搬・据付け用に、バキューム動力を利用した小型運搬機(外国製)を導入
⇒コンクリート二次製品の小運搬・据付け作業の機械化施工により安全性・施工性が向上



4. ブロック等運搬用の簡易型運搬機(外国製)の導入
⇒ブロックの運搬の機械化により、安全性・施工性が向上



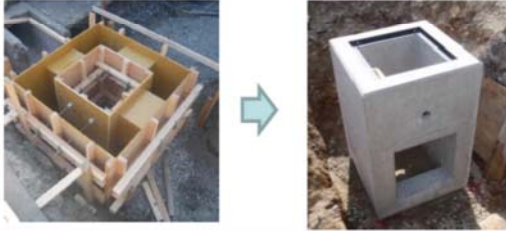
(国交省HPより)

JCMA研究開発助成制度

2-2. 人力施工の改善事例

■ 設計段階から工事目的物を工夫する事により、作業環境を改善

1. 現場打ち集水樹を**コンクリート二次製品に変更**
⇒現場での施工手間が省けるため人力作業が減少。



2. コンクリート側溝に替えて、**軽量の樹脂製を採用**
⇒ 作業員が運搬・施工するコンクリート重量物が、樹脂製に軽量化されることで、作業員の苦渋性が改善。



3. 山間部や吹付法面の小段側溝等に、**モルタル吹付による簡易的な側溝を採用**
⇒ 構造物の性能を必要最小限度に抑えることで、現場での施工工種(二次製品側溝の設置)が削減され、作業が合理化できる。



4. コンクリート二次製品に専用**治具取付け用の加工**を施す
⇒ 専用治具が簡単・確実に取り付けられることで、安全性や施工性が向上。



(国交省HPより)

JCMA研究開発助成制度

2-3. 人力施工改善事例集のイメージ (1)

工事概要：道路改良工事における 人力運搬に補助機械を併用

荷揚げ機の利用⇒



小型不整地運搬車の利用

アシスター輪車を使用⇒



◆実施による効果

- ①工期:〇〇日 → 〇〇日(〇%減)
- ②人工:〇〇人 → 〇〇人(〇%減)
- ③コスト:〇〇円 → 〇〇円(〇%増)

★採用に当たっての留意事項

- ・機械搬入路、機械動線の確保
- ・安全性の確保、操作方法の周知
- ・設計変更の協議が必要

(国交省HPより)

工事概要：道路改良工事において、コンクリート製U字溝をポリエチレン製U字溝に変更



◆実施による効果

- ①工期:〇〇日 → 〇〇日(〇%減)
- ②人工:〇〇人 → 〇〇人(〇%減)
- ③コスト:〇〇円 → 〇〇円(〇%増)

★採用に当たっての留意事項

- ・強度、流量計算の確認
- ・納期、輸送費の確認
- ・設計変更の協議が必要

(国交省HPより)

39

➤ 国交省では、ICT導入効果を高めるため工事全体の生産性向上に向け「人力施工の改善」に取り組んでいる。

2018年7月26日開催
「ICT導入協議会」資料

資料-5

人力施工の改善

JCMA研究開発助成制度

人力施工改善技術事例の収集・普及について

人力施工を改善し「施工効率の向上」と「苦渋作業からの解放」を目指す

① 既存改善技術
を収集・整理

② 現状の制度
による普及促進

③ 新たな普及
促進策の検討

作成に着手

1. 改善技術事例集を作成

- ・ H30に**人力土工**の改善技術を収集。
- ・ HPで公開。

2. 現場実態調査により事例収集

- ・ モニタリング調査にて改善技術を収集。

現在の運用
で対応

総合評価落
札方式による
技術提案

1. 工事成績評定による加点

- ・ 工事で改善技術を活用し、効果がみられた場合は工事成績にて加点

2. 総合評価加点制度の活用

- ・ 表彰された施工者（下請・専門工事業）を総合評価にて加点対象

(案) 総合評価におけるテーマ設定

- ・ 施工能力評価型の「簡易な施工計画」において、「**人力施工に対して施工効率化を考慮した技術の提案**」を求め、提案のあった提案者に技術点を加点

JCMA研究開発助成制度

人力施工改善事例の収集・普及について (案)

(案) 総合評価落札方式によるテーマ設定

対象工事の発注 (地整)

- ・ 施工能力評価型における「簡易な施工計画」のテーマを「**人力施工に対して施工効率化を考慮した技術の提案**」として工事発注

普及促進

技術審査 (地整)

- ・ 人力施工の合理化に資する**効果の高い改善技術の提案**があれば技術評価で加点

インセン
ティブ

改善技術の
標準化 (本省)

- ・ 現場実態調査等による標準化

事務所支援 (本省)

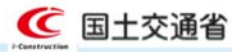
- ・ 「**人力施工改善事例集**」の提供
- ・ 効果の高い改善技術の整理 (内部資料)

改善事例の収集 (本省)

- ・ 技術提案のあった**改善技術**を収集し、改善事例として収集

JCMA研究開発助成制度

人力施工改善事例の収集・普及について（案）



（案）スケジュール

H30.10	・ 技術事例集（人カ土工）の作成 ・ 事例収集（人カ舗装工、道路清掃工（人カ清掃）、堤防除草工（人カ）他）
H30.12	・ 工事成績評定によるインセンティブの試行 ※人カ土工を含む工事対象
H31. 4	・ 施工能力評価型の「簡易な施工能力」によるテーマ設定 試行 ※人カ土工を含む工事対象
H31.10	・ 事例集追加（人カ舗装工他）、更新（人カ土工） ※以降、年度毎に工種拡大

（国交省HPより）

43

JCMA研究開発助成制度

- JCMAでは、毎年、上限200万円の研究開発助成のテーマ募集を行っている。
- 平成30年度の応募は5件あり、全て大学であった。
- 生産性向上に向け昨年度と同じ「特定テーマ」と設定したが応募が無かった。
- 次年度は大学の研究寄りのテーマになる可能性がある。
- 本特定テーマに応募意欲があれば、7月前に一報頂きたい。【注：当確ではない】

【平成30年度（一社）日本建設機械施工協会 研究開発助成 実施要綱の一部抜粋】

2. 研究開発助成の対象

建設機械又は建設施工（施工に伴う調査を含む）に関する技術開発若しくは研究であって、以下のいずれかをその目的として、新規性・必要性・発展性が高いと判断されるものを助成の対象とします。

- ①施工の合理化・生産性向上
- ②施工の品質管理
- ③建設工事における安全対策
- ④建設工事における環境保全
- ⑤災害からの復旧及び防災
- ⑥社会資本の維持管理・保全技術の向上又は合理化
- ⑦その他建設機械又は建設施工に関する技術等の向上と普及

また、特定テーマと一般テーマを設定します。

今年度の特定テーマは「**小規模な人力施工の機械化**」とします。

（一般テーマは、特定テーマ以外のものです。）

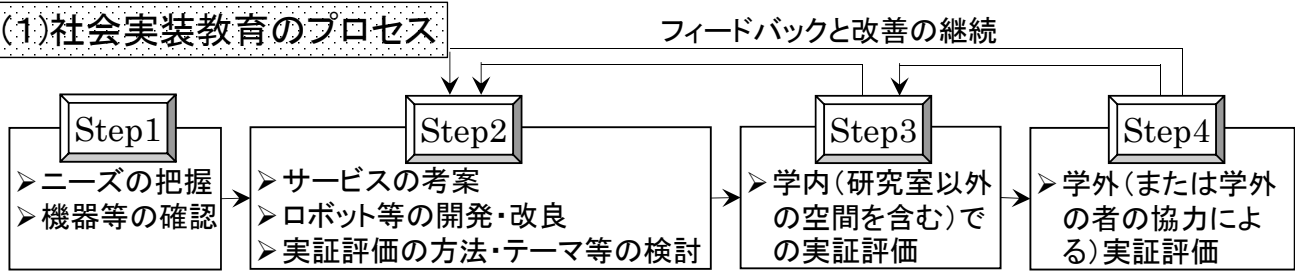
H30年度テーマは
本省が進めている
「人力施工の改善」
に沿って設定した

44

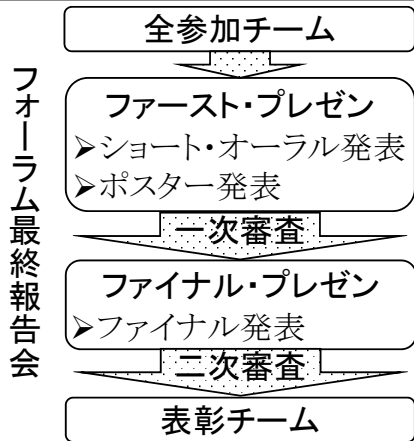
高専支援「建設現場実装プロジェクト」

➤ 高専において「社会実装教育」が取り組まれており、全国の高専(参加校)の学生らの研究成果はコンテスト形式で発表・表彰されている。

(1)社会実装教育のプロセス



(2)社会実装教育フォーラム(平成30年度)の流れとスケジュール



日程	時刻	実施内容
3/1 (金)	13:00~	開会式
	13:15~	ショート・オーラル発表
	14:35~	ポスター発表
	16:05~	PROG講評
	17:00	解散
3/2 (土)	8:30~	受付開始
	9:00~	ファイナル進出チーム発表
	9:10~	ファイナル発表
	11:00~	特別講演会
	11:55~	表彰式・講評/閉会式

45

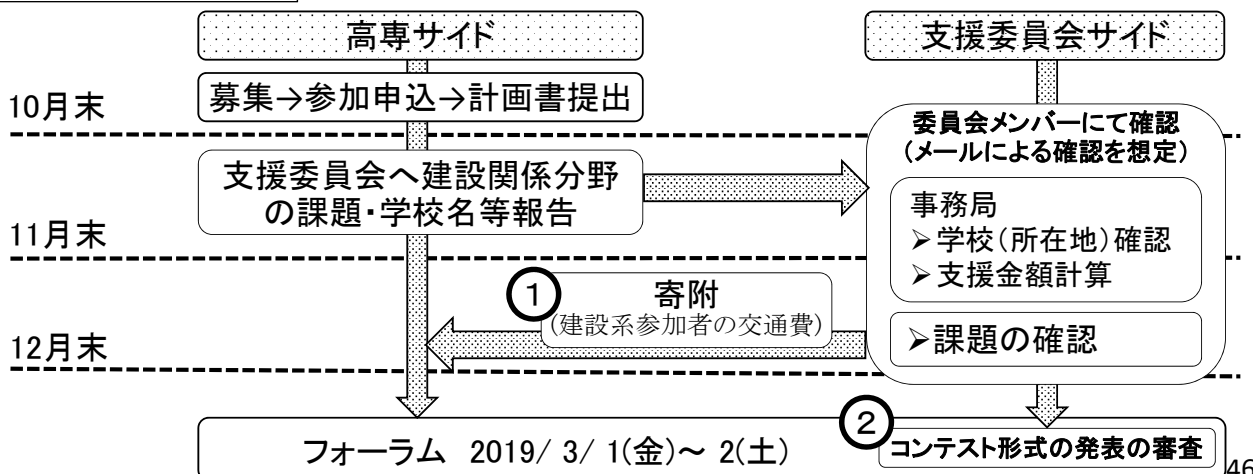
高専支援「建設現場実装プロジェクト」

➤ JCMAは建設現場実装プロジェクト支援委員会を設置し、国交省や(一財)先端建設技術センターと協力して高専の取り組みの建設分野を支援している。

(1)支援委員会の構成

委員長	北海道大学	教授	高野 伸栄
委員(学)	東京大学	名誉教授	佐藤 知正
委員(学)	立命館大学	教授	小林 泰三
委員(学)	東京工業高等専門学校	教授	多羅尾 進
委員(官)	国土交通省 総合政策局	公共事業企画調整課	
委員(産)	一般財団法人	先端建設技術センター	
委員(産)	一般社団法人	日本建設機械施工協会	

(2)支援手続きフロー



高専支援「建設現場実装プロジェクト」

- 平成29年度は、全国21高専から50チーム(約110名)の学生が参加・発表し、幅広い取り組みテーマで19チーム(重複受賞を除くと16チーム)が受賞している。

受賞	高専名	チーム名	取り組みテーマ
社会実装大賞	東京高専	東京09	無給電力センサを用いた操業監視と省エネ対策
社会実装賞 (構想)	東京高専	東京07	IoTを活用した学校環境可視化システムの開発
	東京高専	東京11	土壌汚染の見える化への挑戦
社会実装賞 (要素技術・ハードウェア)	東京高専	東京02	悪路走破用車椅子の開発
社会実装賞 (要素技術・ソフトウェア)	阿南高専	阿南03	スマートフォンを用いた救急救命支援システムの開発
	北九州高専	北九州02	注射薬自動読み取り装置の開発
社会インフラ用ロボット賞 (建設現場実装プロジェクト)	小山高専	小山01	赤外線サーモグラフィーを利用した壁面欠陥検出システムの開発
三菱電機ロボット技術賞	東京高専	東京11	土壌汚染の見える化への挑戦
安川電機ロボティクス ヒューマンアシスト賞	阿南高専	阿南03	スマートフォンを用いた救急救命支援システムの開発
構想賞	沼津高専	沼津01	橋梁下面における作業員負荷軽減を目的としたロボットユニットの開発
	沖縄高専	沖縄02	路面の状態による車椅子の操作性と利用者への影響調査
要素技術賞 (ハードウェア)	一関高専	一関02	原子炉建屋内部の状況調査を目的とした廃炉作業移動ロボットの開発
	舞鶴高専	舞鶴01	原子炉建屋内での作業を想定したロボットの製作
要素技術賞 (ソフトウェア)	宇部高専	宇部01	オンライン上で出入庫・ポイントの管理ができる駐車場管理システム
	久留米高専	久留米01	視覚障がい者が実行できるプログラミング教材の開発
社会実験賞	鶴岡高専	鶴岡01	抗菌性と美味しさの差別化を追求した環境循環型くん製ウッドの開発
	呉高専	呉01	特別支援学校や企業と連携して肢体支持器具を創る喜び
	阿南高専	阿南01	ため池の水位見張り番の開発
ポスターピア・レビュー賞	東京高専	東京07	IoTを活用した学校環境可視化システムの開発

47

高専支援「建設現場実装プロジェクト」

- 平成29年度の建設現場実装プロジェクトは、6校11チームが参加した。
 ➤ 現場実装に向け、企業5社と1自治体が7チームに協力した。
 ➤ 協力希望がある場合、JCMAへ一報願います。

高専名/チーム名	連携業者名	技術開発テーマ
函館高専 函館01	(株)玉川組	除雪作業の負担軽減を目的とした除雪ロボットの開発
函館高専 函館02	(株)玉川組	高圧部へ火山礫を投入し搬送する装置の開発
一関高専 一関05	(株)佐原	スタンドグラスを用いた二重窓ガラスの断熱性能について
一関高専 一関06	一関市	橋梁の交通量の計測センサの開発
小山高専 小山01		赤外線サーモグラフィーを利用した壁面欠陥検出システムの開発
東京高専 東京03	日本ロード・メンテナンス(株)	ロードコーンのハンドリングに関する一考察
東京高専 東京06		応力聴診器を用いたボルト締結体の緩み検出技術の検討
東京高専 東京11		土壌汚染を見える化する挑戦
長野高専 長野01	(株)守谷商会	建設現場で利用可能な気象観測ロボットの開発
長野高専 長野03		街路整備に向けたアイトラッキングによる歩行空間評価手法の開発
沼津高専 沼津01	中村建設(株)	橋梁下面における作業員負荷軽減を目的としたロボットユニットの開発

48