

令和2年度

第二回東京都建設局ICT活用工事等推進連絡会

ICT活用工事等の推進について

令和3年3月2日

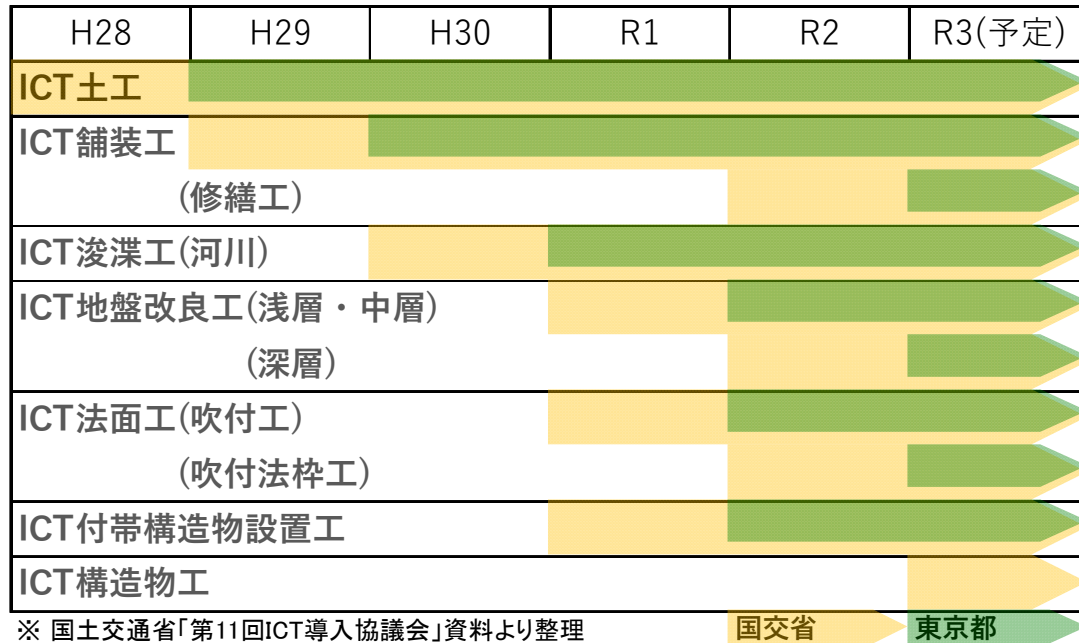
東京都建設局総務部
技術管理課長 中村正明

東京都建設局のICT活用工事の実施状況 ～全体～

- ◆ ICT活用工事の対象工種は順次拡大
- ◆ 適用率は微増傾向であり、R2年度は12月期でも21%となっている

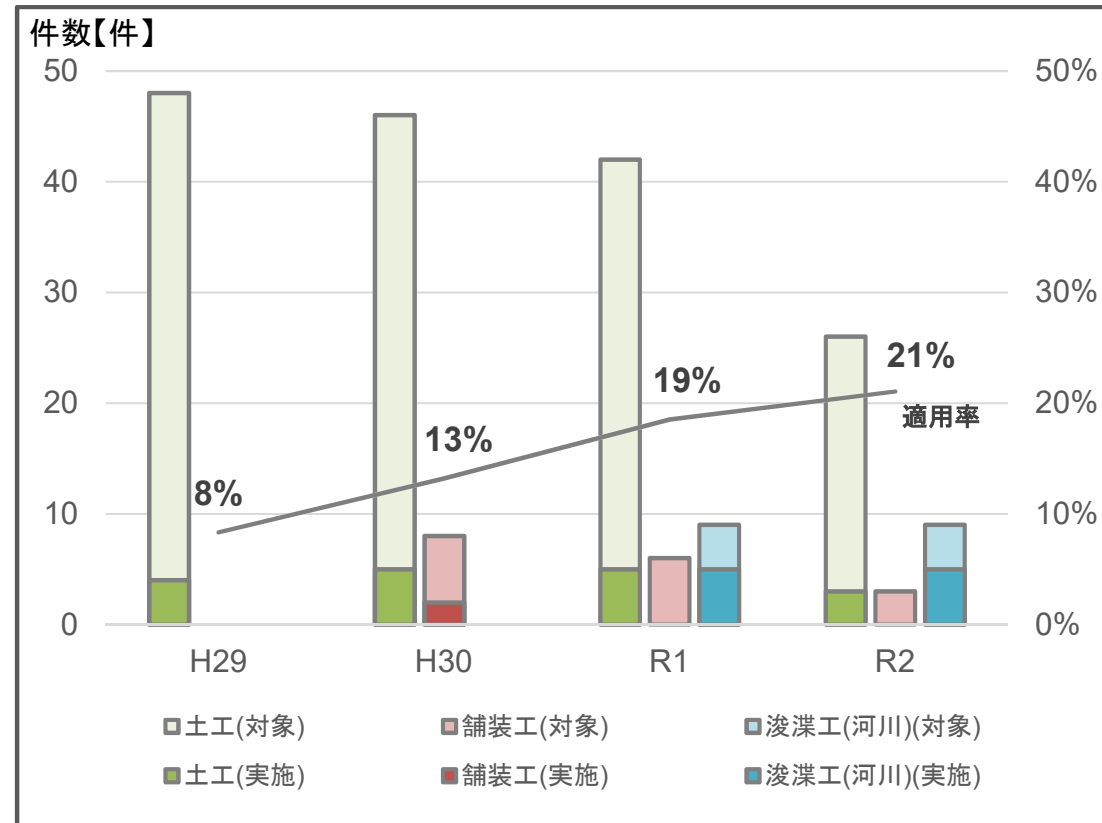
■ ICT活用工事の実績

○ICT施工に関する工種拡大



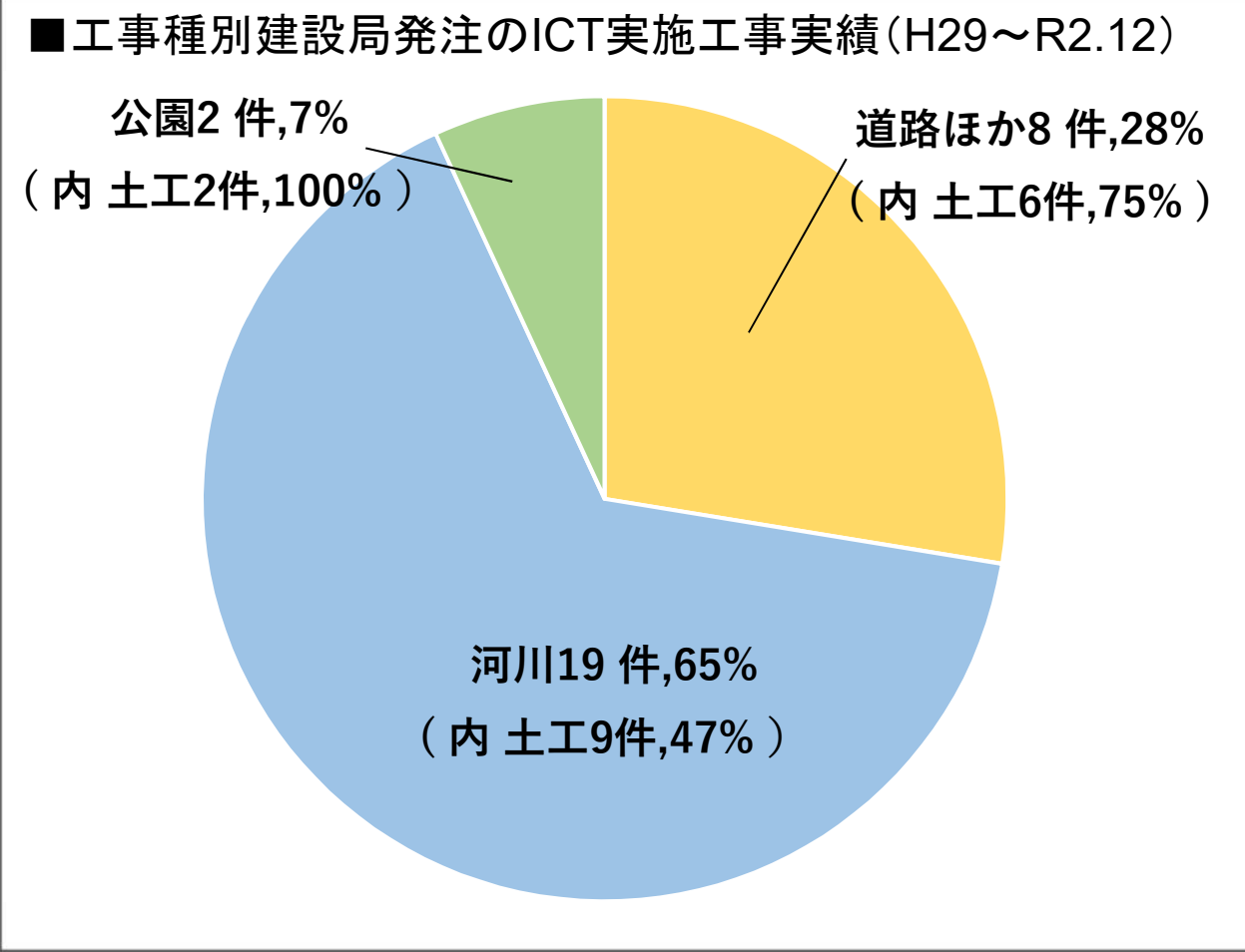
※ 国土交通省「第11回ICT導入協議会」資料より整理

○東京都建設局発注工事



東京都建設局のICT活用工事の実施状況① ~工事種別~

- ◆ ICT施工を実施した工事は、工事種別では、河川の実績が多い(下図)
- ◆ ICT実施工事の適用工種は、河川、道路、公園共に「土工」の実績が多い(右図)



※建設局実施要領：土工種においては、10,000m³以上は指定型

■ 建設局発注のICT実施工事一覧

適用工種	年度	件数	工事種別	施工規模
土工 (17件)	H29	4	道路	7,000
				12,830
			河川	1,900
				4,530
	H30	5	河川	22,000
				19,000
				40,000
			公園	74,160
			7,100	
	R1	5	道路	1,130
				6,800
			河川	20,000
			公園	7,000
	R2.12	3	道路	2,000
			道路	3,940
			河川	4,000
舗装工 (2件)	H30	2	道路	5,000
			道路関連	87,130
	R1	0	-	-
R2.12	0	-	-	
河川浚渫 (10件)	R1	5	河川	2,260
				5,860
				10,980
				27,990
				31,220
	R2.12	5	河川	7,690
				8,200
				10,700
				29,000
				34,800

東京都建設局のICT活用工事(土工)の実施状況② ～数量・地域比較～

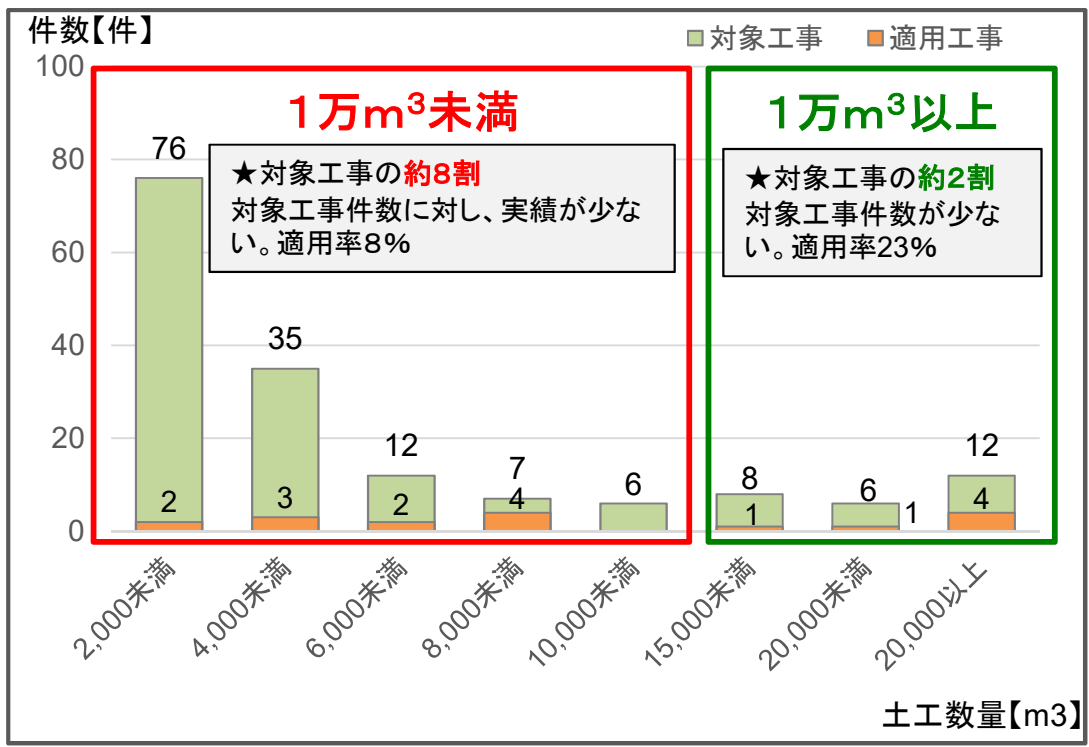
<土量規模(スケール)比較>

- ◆ 対象工事の約8割が1万m³未満であり、特に、数量4,000m³未満の割合が多い
- ◆ 土量規模別のICT活用工事(土工)の適用率は、1万m³未満では8%、1万m³以上でも23%と低い割合にある

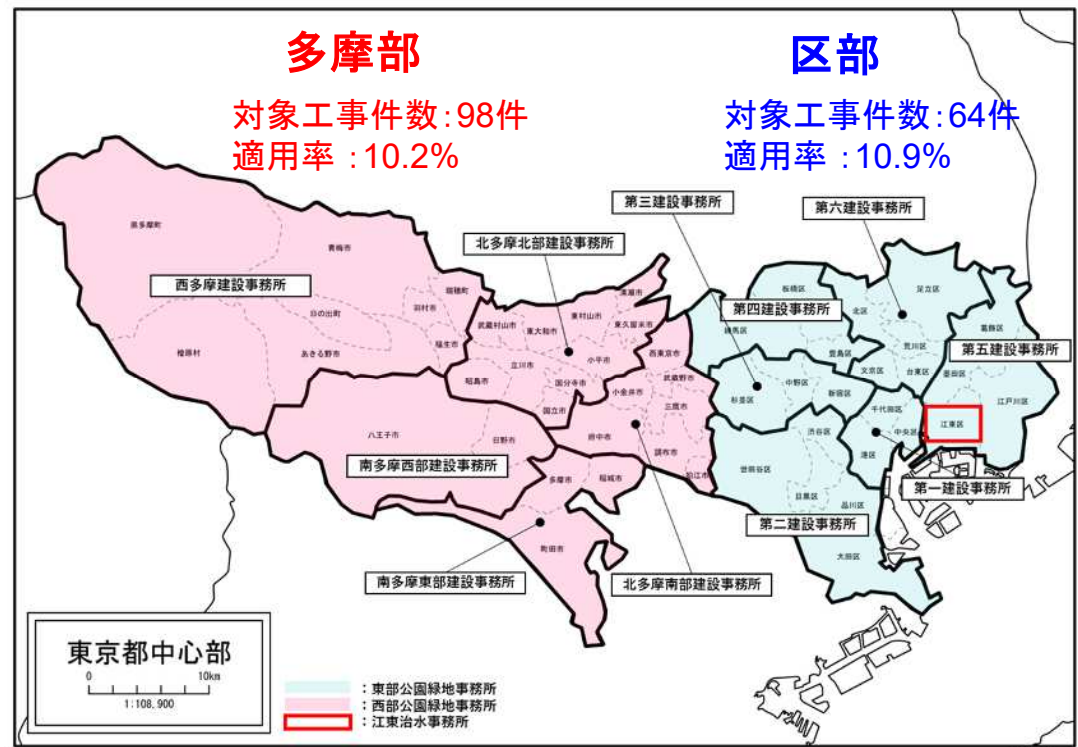
<地域比較>

- ◆ 対象工事件数は、区部(23区)と比較して、多摩部の方が多いが、適用率に大きな差はみられない
- 区部 :ビル等の建築物により、一般的に受信環境が悪い
- 多摩部 :山間部でも遮蔽物(斜面、森林)により、受信環境の悪い現場が多い

■ 土工数量別建設局発注のICT活用工事実績



■ 建設事務所の所管エリア



* 「H29年度～R2年度12月期」までの対象工事件数を集計
* 複数年継続して実施されている工事に関しては工事初年度のみ計上

R2年度の連絡会の取組み

<連絡会としての活動>

7月 第一回東京都建設局ICT活用
工事等推進連絡会

11月 発注者向け講習会開催
講師:(一社)日本建設機械施工協会
受講者:20名

2月 受発注者向け現場見学会を予定
予定会場 :コマツIoTセンタ東京
受講希望者:受発注者17名
※緊急事態宣言発令のため中止

その他

■ アンケート/ヒアリングの実施

ICT施工を促進するための課題を把握するため、
発注者・施工業者等に対し、アンケート/ヒアリング
調査を実施し、課題の把握促進策の検討を行っ
た。



第一回東京都建設局ICT活用工事等推進連絡会
(東京都建設局) (R2.7.28)

発注者向け講習会講習内容
(東京都建設局) (R2.11.16)

時間	内容
45分	ICT活用工事基礎 (必要性と国交省の取組み、実施要領)
60分	衛星観測
30分	3次元計測 (各種3次元計測の概要と特徴)
60分	ICT建機施工 (ICT建機概要と地方公共団体のICT建機施工)
30分	実地検査解説
60分	3次元設計データと点群処理
30分	質疑

工事発注者・受注者へのアンケートの結果

■ アンケート/ヒアリング結果

調査を実施した結果、3つの課題に分類できる(赤字:課題、青字:メリット)

① ICT施工に不適な現場条件 (非GNSS環境 等)	対象者
・ 作業時に衛星通信が途切れることがあり、施工が出来ず困る。 ⇒ <u>GNSS環境の整備</u> が必要。	施工業者-ICT実績 有
・ 多摩部においても山間部などは遮蔽物 (斜面、森林等) により、 <u>衛星受信環境が悪く</u> 活用が難しい。	発注者
・ 市街地での施工は原則、非GNSS環境を前提に考えている。 ⇒ <u>衛星の受信環境に依存</u>	建機レンタル・リース会社
② 施工規模 (小規模工事・適正な経費計上)	対象者
・ 小型ICT 土工は現場からの評価が高く、 <u>安全、工程管理等の面で優れている。</u>	施工業者-ICT実績 有
・ 土工量が少ない場合に設計変更しても金額が合わない。 ⇒ 現場条件などを考慮した適正な積算が必要。	施工業者-ICT実績 有
・ 小規模工事では使うメリットがない。 <u>適正な設計歩掛・単価の設定を望む。</u> (対象) ICT建機/3次元測量機器の調達 等	施工業者-ICT実績 無
③ ICTに関する知識、情報の不足 (発注者、施工業者共)	対象者
・ ICT施工が身近で行われていないため、建設局発注でのICT 活用工事で、経費計上できないことを知らない業者も多い。	施工業者
・ ICTに関する <u>知識不足。</u>	施工業者
・ ICT関連機器の取扱等、 <u>従業員教育</u> が不十分。	施工業者
・ <u>発注者側の理解不足。</u>	施工業者
・ ICT技術の知識が不足。ICT工事での経費計上や積算等の <u>費用面に関する知識</u> の共有が必要。	発注者

東京都建設局におけるICT施工の普及拡大に向けた促進策

○背景

- ◆ ICT活用工事において、ICT施工等を実施している工事件数は微増傾向にあるが、適用率は21%(R2.12現在)に留まり、普及拡大しているとは言えない状況
- ◆ 建設局の土工工事では、全体の約8割が1万m³未満であり、特に数量4,000m³未満の割合が多い
- ◆ 土量規模別では、1万m³未満の適用率が8%と、特に小規模工事での適用実績が少ない(アンケート、ヒアリング結果から、小規模工事でのスケールメリットや非GNSSに関する問題点の指摘有)

○課題と促進策

<課題>

1. 現場条件

- ・非GNSS環境などICT導入に不適な施工環境

2. 施工規模

- ・小規模工事(土工)での活用実績が少ない。
- ・小規模工事にあった経費計上等

3. 人材育成

- ・ICTに関する専門知識が受発注者ともに不足
- ・発注担当者をサポートする仕組みが不十分等

<促進策>

① 非GNSS環境での施工

② 小規模工事での活用

③ 現場での活用気運の発揚

〔促進策①〕非GNSS環境でのICT施工

背景

- ◆ ICT施工を行う場合、精度の高い測位システムが必要
- ◆ 一般的に、ICT施工の現場の多くで「RTK-GNSS※」を採用
※ 基準局を設置し、そこを基に観測点の測位を行うシステム

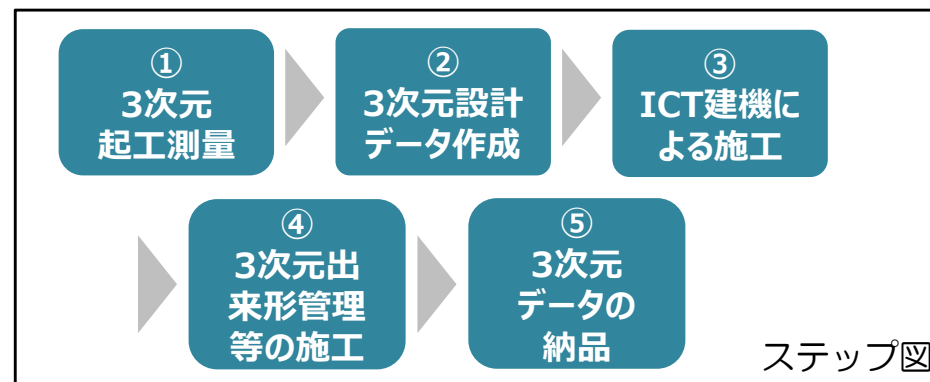
課題

- ◆ 建設局発注工事の現場では、遮蔽物(都心部:ビル、山間部:斜面、森林)により、衛星との接続が困難な可能性がある
- ◆ 「ICT活用工事実施要領」の内容を把握していない施工業者も多く、受注者希望型でもステップ①～⑤を全て行わないといけない(非GNSS環境では実施できない)といった認識を持っている施工業者もいる(右図上)

■ 建設局の発注方式

【発注者指定型】⇒①～⑤の全てを実施

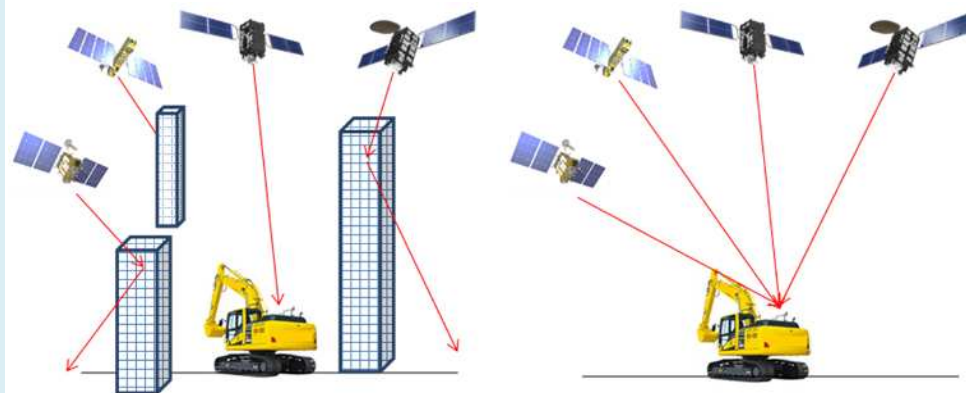
【受注者希望型】⇒①～⑤の複数を実施



<GNSS受信イメージ図>

[受信状況が悪い現場]

[受信環境が良い現場]



〔促進策①〕非GNSS環境でのICT施工

実施方針

- 非GNSS環境でも“可能な”ICT施工を周知することで、ICT活用工事の拡大を促進する

具体的内容

- 全ステップ活用しなくても(1ステップ以上)ICT活用工事とし、周知していく
- 受注者希望型の解説資料を作成・周知
※ 非GNSS環境でも可能なICT施工方法、施工事例等の内容を記載

解説資料



周知

施工業者

【実施事例】

自動追尾トータルステーション(TS)の活用

【実施事例】自動追尾型TSの活用

- GNSSではなく、自動追尾型TSに対応した建機で施工
建機に測量用プリズムを設置して、TSを自動追尾させ、位置情報を把握
- 導入にあたっては、現場条件などの精査が必要

(メリット)

- 非GNSS環境で対応が可能。
- RTK-GNSS方式と比べて、精度が高い。

(デメリット)

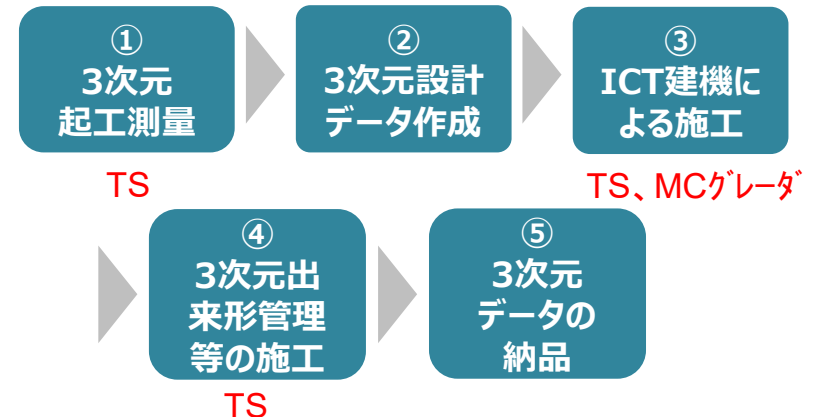
- 建機1台につきTSが1台必要。
- 現場条件によっては非効率。



TS



MCグレーダ



※ 関東地方整備局「ICT活用工事好事例」より整理

〔促進策②〕小規模工事での活用

背景

- ◆ 適用率を増やすためには、小規模工事でのICT施工の推進が必要
- ◆ 建設局では、活用ステップの数によらず、必要経費を計上(右図)

課題 (アンケート等より)

- ◆ 施工業者から、「スケール規模がないとメリットが出ない」「ICT建機等の価格が高い」「建機コストと施工単価とのバランスが必要」との意見

※ R2年6月より、国交省関東地方整備局は「簡易型ICT活用工事」を推進
⇒ 高コストの「3次元起工測量」、「ICT建機による施工」を省略可能

【各ステップでの必要経費の計上方法(建設局)】



小規模土工
(MCバックホウ-山積0.28m³)



〔促進策②〕小規模工事での活用

実施方針

- ICT導入コストを軽減する活用方法を周知し、小規模工事でも導入しやすい環境を整備

具体的内容

- 全ステップの内、1ステップを活用すればICT活用工事とみなし、要した費用は計上
- 小規模工事でのICT必要経費について、調査を行っていく
 - ※ 施工業者が負担と感じている部分についての詳細な実態調査
- 都の補助金制度や国のアドバイザー制度などの情報を周知

①
3次元
起工測量
見積

②
3次元設計
データ作成
見積

③
ICT建機
による施工
都単価

④
3次元出来
形管理等の
施工管理
間接費内

⑤
3次元
データの
納品
間接費内

【都の補助金制度】

ICTツール導入助成事業

生産性向上を目的としてICTツールを導入する場合、導入経費の一部を助成します。

助成限度額：300万円（下限額30万円）

助成率：1/2以内（小規模企業者2/3）

革新的事業展開設備投資支援事業

機械設備導入と同時にIoT化を進めるために必要となる最新機械設備を新たに購入する場合、またはロボットを導入する場合、購入経費の一部を助成します。

助成限度額：1億円（下限額100万円）

助成率：2/3以内

※ 東京都中小企業振興公社
「生産性向上のためのIoT、AI、ロボットの導入事業支援」パンフレットより抜粋



東京都建設局のICT活用工事における効果(事例紹介)

◆ 工事名:野山北・六道山公園法面保護工事(29)その2(東京都西多摩郡瑞穂町、H30年度実施)

【主な工種(ICT対象)】

掘削 :約7,160m³

法面整形 :約1,200m²

【活用したICT施工技術】

起工測量 :地上レーザースキャナー(TLS)

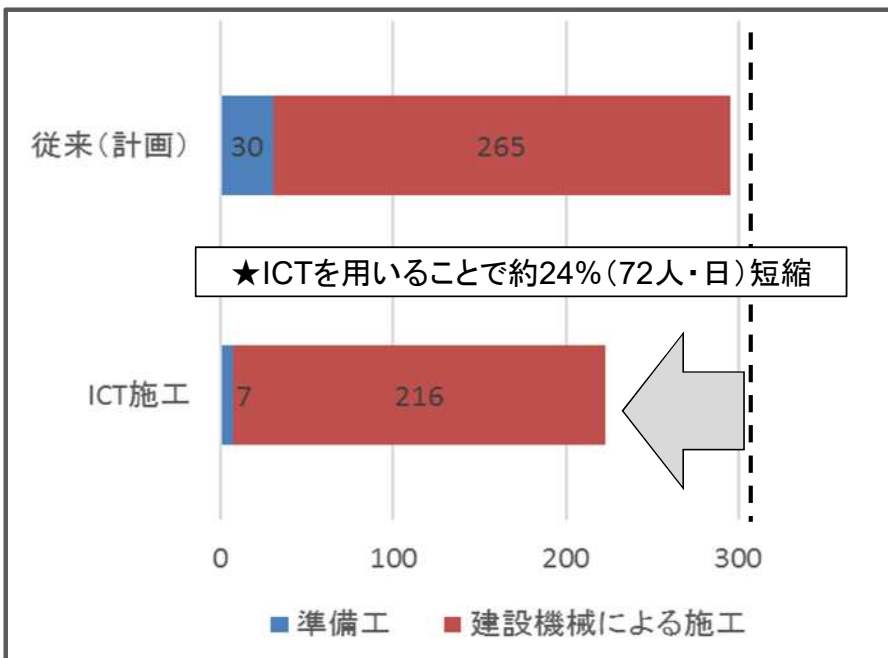
ICT建機 :マシンコントロール(MC)バックホウ

◆ 従来施工と比べ**約24%(72人・日)**の短縮効果が発現し、生産性向上につながっている

■ 全てのステップ(①~⑤)で実施



■ ICT施工の削減効果



【施工前】



【施工後】



【法面整形の施工状況】

〔促進策③〕現場での活用気運の発揚

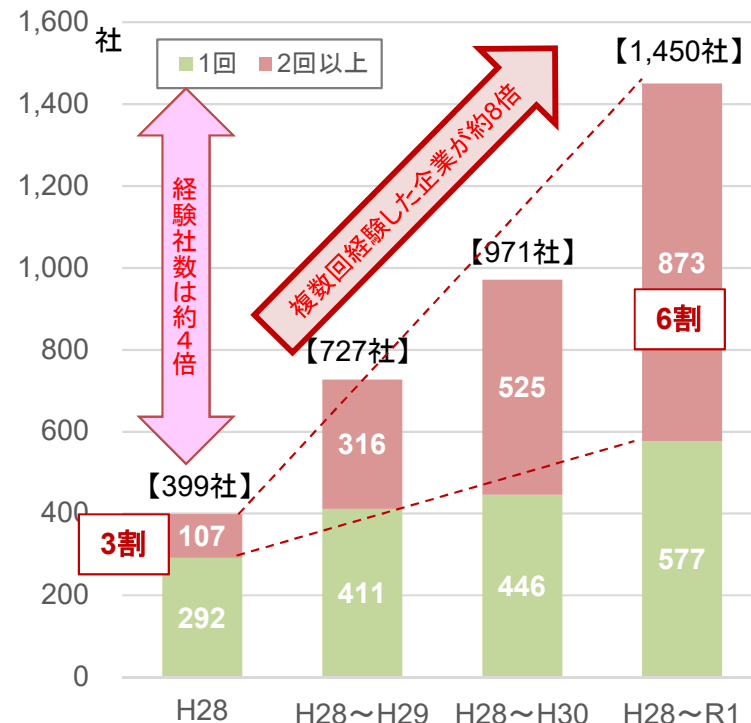
背景

- ◆ ICT施工を1回でも経験した施工業者は、次回以降も実施する傾向がある。
⇒経験してみることが受発注者ともに重要
(右上図参照)
- ◆ 発注者側の知識不足については施工業者からも意見があり、建設局ではR2年度に発注者向けの講習会を開催
(右下写真)

課題 (アンケート等より)

- ◆ 施工業者からは「一般に行われる講習会で十分な知識を得にくい」との意見
※座学講習だけではイメージが湧かないとの声あり
- ◆ 施工業者側にICT施工に伴うデータ入力等の知識が十分でないとの意見
- ◆ 発注者からは、「監督・検査等において、より実践的な知識を得られる環境を充実させて欲しい」との意見

○1企業あたりのICT受注回数と企業数の推移



※ 国土交通省「第11回ICT導入協議会」資料をもとに加工して作成



参考：発注者向け講習会（東京都建設局）
(R2.11.16)

[促進策③]現場での活用気運の発揚

実施方針

- ICT講習会や研修の内容を充実させ、受発注者ともにICT活用に関する知識の習得を図る

具体的内容

- 施工業者向けに「座学講習」と「操作訓練」の両軸でICT講習会を開催
⇒施工業者と建機メーカー(又はリース会社)とをつなぐ交流の場ともなる
- 職員向け研修カリキュラムを新設し、ICT施工で必要となる知識を醸成

【**施工業者**向けカリキュラム(案)】 ※ICT建設機械は実現場での開催を含めて検討

No	科目	形式	時間	内容
1	i-Construction等の取組に関する概論	座学	120分	<ul style="list-style-type: none">□ 生産性向上への取組の必要性と重要性□ i-Constructionの取組□ ICT施工の5つのプロセス概要/関連機器説明
2	起工測量	操作	30分	<ul style="list-style-type: none">□ UAV又はTLSによる測量体験□ 点群処理ソフトによる測量データ作成
3	ICT建設機械	操作	180分	<ul style="list-style-type: none">□ ローカライゼーション概要□ マシンコントロール技術等によるICT施工を体験
4	出来形管理計測	操作	30分	<ul style="list-style-type: none">□ UAV又はTLS等を用いた出来形計測体験

まとめ＜R3年度の取り組み＞

＜R3年度取組方針＞

- 建設局発注工事における現場の生産性向上、安全性の確保等に有益となるICT技術の活用に向け、以下の取組を進める

＜R3年度取組事項＞

1 ICT活用工事の適用環境の把握

- 建設局発注工事において、事前にGNSS受信環境等やTS活用等の現場条件を調査
 - GNSS環境 ⇒ 設計図書等に可能な旨を表記
 - 非GNSS環境 ⇒ トータルステーション（TS）などGNSSに代わる位置情報の取得方を周知
- 小規模工事での活用策
 - 必要経費の計上方法を周知
 - 小規模工事の活用事例を作成し、協会、施工業者等に周知していく

まとめ<R3年度の取り組み>

2 ICTを適用しやすい環境整備

■ 受注者希望型における適用条件の緩和

- ①～⑤のステップの内、1ステップを活用すればICT活用工事とみなし、要した費用は計上



3 ICT講習会や研修の内容を充実

- 施工業者を対象とした“ICT講習会”を開催
- 職員向けにICT研修を開催、発注者側の知識を養成

4 新規工種の拡大

- 国のR2年度新規工種を検証した結果、R3年度から局事業に適用

- ・ICT舗装工（修繕工）
- ・ICT地盤改良工（深層）
- ・ICT法面工（吹付法枠工）

