

④建設ICT,工事情報の共有について

- ◆ 中部地方整備局においても、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスで3次元データを活用する i-Constructionを推進
- ◆ ICT施工の先駆者として豊富な経験を持つ「ICTアドバイザー」による支援体制を確立し、普及・拡大を図る
- ◆ i-Construction中部ブロック推進本部を中心に、i-Construction中部サポートセンターが各自治体の自主的で積極的な取り組みを支援

ふじのくにICT活用工事支援協議会
【静岡県】

清流の国ぎふICTモデル工事支援協議会
【岐阜県】

発注者
協議会

i-Construction中部ブロック推進本部
【平成28年2月29日 設置】



【H28.4.1設置】

- センター長：
建設情報・施工高度化技術調整官
- 推進本部事務局
 - ICT活用ガイドブック公開
 - i-Con質問箱を設置
 - 中部地整職員を講師派遣

本部長 中部地方整備局長

構成員 中部地整、管内の4県・3政令市 他 発注機関3団体
(一社)日本建設魚連合会中部支部、各県の建設業協会、
(一社)建設コンサルタント協会中部支部、他 7業団体
※ オブザーバー参加:長野県

中部i-Construction研究会
ICTアドバイザー
【中部地整:平成29年~】



三重県ICT活用工事支援協議会
【三重県】

愛知県i-Construction推進協議会
【愛知県】

- ◆ 発注者である自治体や特殊法人等及び、受注者である地元建設会社等が、ICT技術の先駆者である「ICTアドバイザー」から、自主的に技術修得や能力向上へのアドバイスが受けられる仕組みをつくり、中部地方における更なる建設生産性の向上(i-Construction)を図る



■学識アドバイザー
・i-Construction中部サポートセンターが登録

事務局として
運営協力・
情報共有

中部i-Construction研究会



ICTアドバイザー

- 中部i-Construction研究会の運営をICTアドバイザーが中心となって実施
- 中部地方におけるICTの裾野の拡大をめざして、技術支援、ノウハウなどの情報提供、各種研修・講習会・現場見学会等の実施を通じた普及活動などを行う。

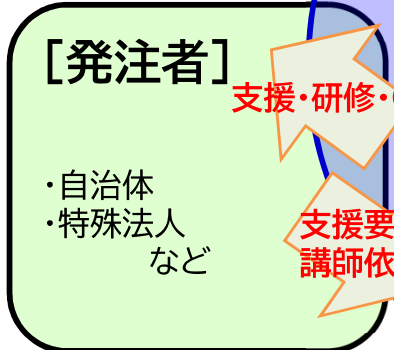
[受注者]

技術支援・導入普及

技術相談研
修参加

- ・測量会社
- ・建設コンサル
- ・建設会社

■民間アドバイザー
・公募による、ICT活用実績および研修講師実施などの活動実績を評価し登録



■行政アドバイザー
・地公体などの団体および職員をICTアドバイザーに登録しOJTによる裾野の拡大を図る

ICTアドバイザー登録要領(毎年改定)

- 令和4年4月1日
- ICTアドバイザー85名を登録 (民間アドバイザーの公募)

【ICT土工・床掘工・小規模土工・法面工】

- 中小建設業が施工する現場は比較的小規模な現場が多いため、小規模な現場に対応したICT施工の導入が求められている
- 都市部や市街地などの狭小現場でも小型のマシンガイダンス（MG）技術搭載バックホウを使うことでICT施工を可能とするICT実施要領等を策定
- ICT施工により、丁張作業を行うことなく作業が行えるため、土工作業全体の迅速化、現場の補助員削減による安全性の向上等が期待できる
- ICT土工・床掘工・小規模土工・法面工における出来形管理は、衛星測位（RTKGNSS）やトータルステーション（TS）等を活用した断面管理を標準とし、市販のモバイル端末を活用した面管理も活用可能とする

適用範囲

■ICT土工

1,000m³未満の施工に小型バックホウを適用

土量(m ³)	ICTバックホウ(クローラ型) 山積
5万	1.4m ³
1万	0.8m ³
0.1万	ICT(MG)バックホウ(クローラ型) 山積0.45m ³
0	

■ICT床掘工

平均施工幅2m未満の施工に拡大

土量(m ³)	ICT小規模土工にて対応	ICT(MG)バックホウ(クローラ型) 山積	ICTバックホウ(クローラ型) 山積
0		0.45m ³	0.8m ³
1m未満			
2m未満			
		平均施工幅(m)	

■ICT小規模土工

土工量100m³未満や施工幅1m未満の施工に拡大

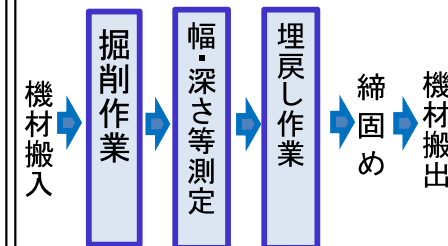
土量(m ³)	ICT(MG)バックホウ(クローラ型) 山積
200	0.28m ³
100	0.13m ³
0	
	平均施工幅(m)

■ICT法面工

1,000m³未満の法面整形作業において、小型バックホウを適用

土量(m ³)	ICTバックホウ(クローラ型) 山積
0.1万	0.8m ³
0	ICT(MG)バックホウ(クローラ型) 山積0.45m ³

施工フロー(土工)



フローで囲みがないものは従来手法を想定

- 機械施工に小型MGバックホウを活用
- 現場状況により施工方法を選択

GNSSを活用した小型MGバックホウ

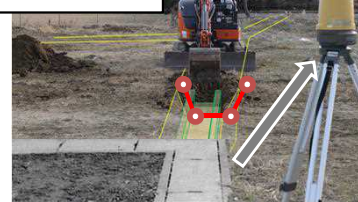


自動追尾型TS等を活用した小型MGバックホウ



- 出来形・出来高計測はRTKGNSSやTS等による断面管理を標準
- 面管理を行う場合はTLSなどの従来面管理手法に加え、モバイル端末を活用可能

断面管理



面管理

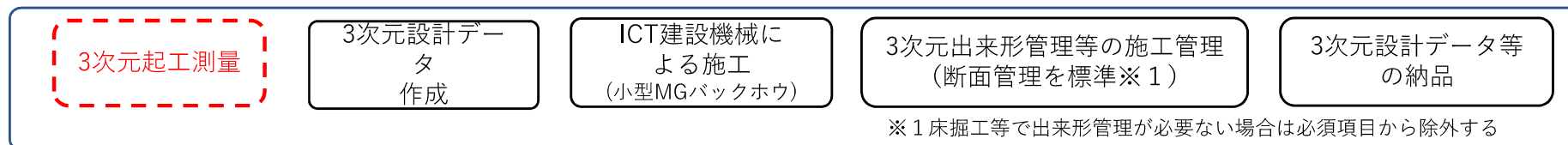


RTKGNSSやTS等による出来形管理

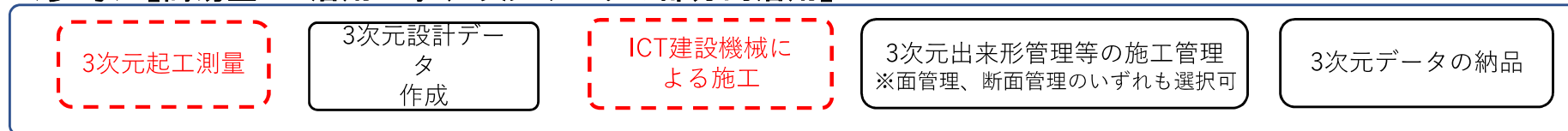
モバイル端末

- 起工測量から電子納品までの全ての段階で3次元データ活用を必須としていたが、一部の段階で3次元データ活用を選択することが可能
- 出来形管理については、普及促進を図るため断面管理とし、面計測を実施する場合は導入が容易なモバイル端末を活用した出来形管理を追加導入

【小規模現場に対応したICTの活用】



<参考>【簡易型ICT活用工事(3次元データの部分的活用)】



必須項目

選択可能な項目

【ICT活用工事】

○起工測量から電子納品までの全ての段階で3次元データ活用を**必須**

【小規模現場に対応したICTの活用】

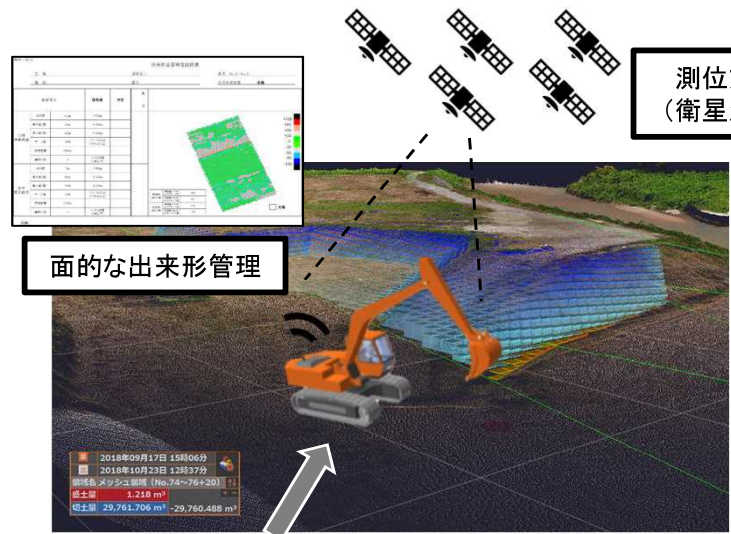
- 起工測量から電子納品の一部の段階で3次元データ活用を**選択することが可能**であり、1点の加点とする。
- ※3次元設計データ作成、ICT建設機械の施工、3次元データの納品での活用は必須(3次元出来形管理は必須な工種のみ)
- モバイル端末等により出来形計測(面計測)を行った場合は、更に1点の加点
- ※従来の面計測技術も含まれます。

<参考>【簡易型ICT活用工事(3次元データの部分的活用)】

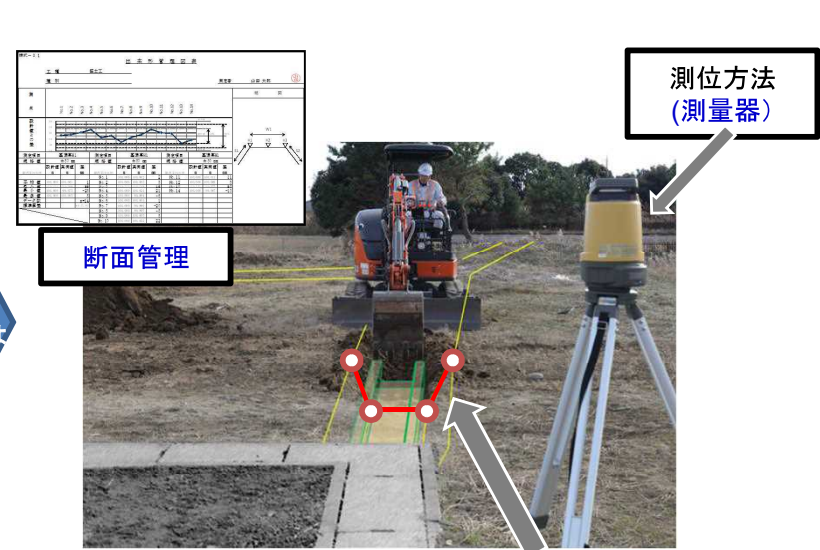
- 起工測量から電子納品の一部の段階で3次元データ活用を**選択することが可能**であり、1点の加点とする。
- ※ただし、3次元設計データ作成、3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品での活用は必須

- 小規模な現場ではマシンコントロールによる施工を行っても機械の稼働率が低く、コスト面で割高となるケースがあり、小型施工機械のマシンガイドンス技術などが開発されている。
- 都市部や市街地などの狭小箇所でも、小型のマシンガイドンスバックホウを使い、安価にICT 施工が行える環境を整備

● 施工規模の大きい現場(新設工事)



● 狭小箇所の現場(都市部・修繕工事など)



機能の絞り込み
小型建機の使用
衛星測位できない箇所は
測量器による測位

施工機械
(中型マシンコントロール機)
ハーフオートメーション

施工機械
(小型マシンガイドンス機)
ナビゲーション

工事規模・内容によりICT機器を使い分け

期待する効果

- ・ 小型建設機械の使用 → 【初期費用の抑制】
- ・ 機能の絞り込み (MG) → 【初期費用の抑制】
- ・ 測量機による測位 → 【利用環境の拡大】

【最適化の目標】

- ・ コスト 従来施工と同等
- ・ 生産性 従来施工より向上

モバイル端末を用いた出来形計測(A)



GNSS端末+ARマーカー



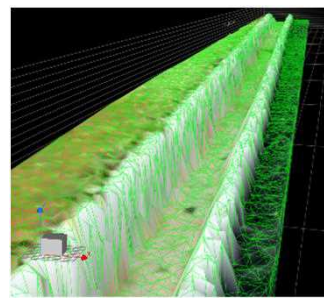
モバイル端末 (LiDER搭載)
+スタビライザ



GNSS端末
(標定点)

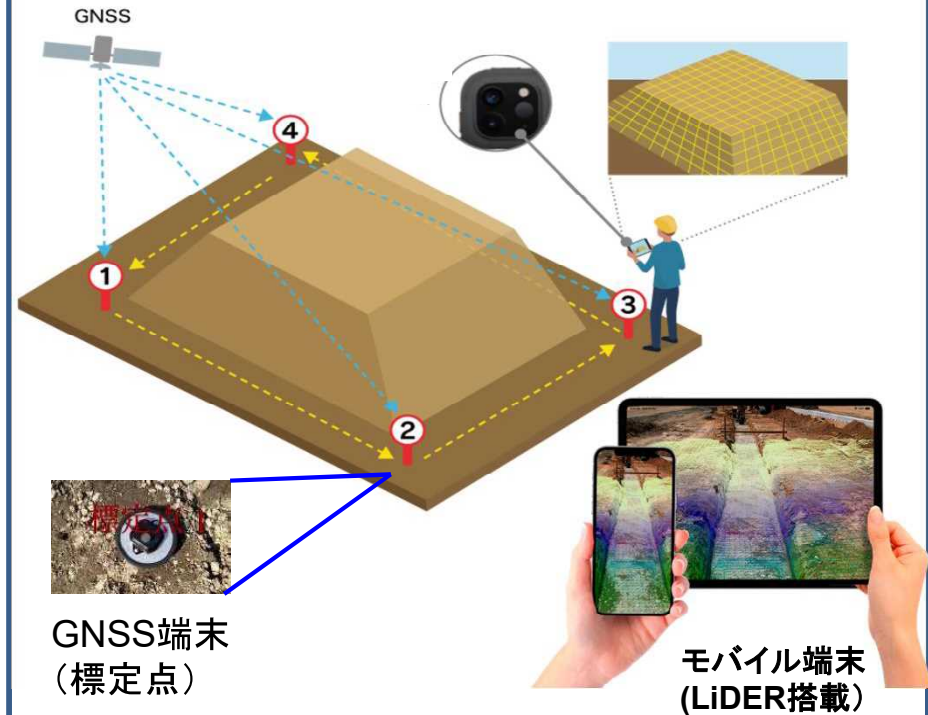


側溝計測



側溝計測データ
(メッシュ)

モバイル端末を用いた出来形計測(B)



GNSS端末
(標定点)

モバイル端末
(LiDER搭載)



ボックスカルバート計測データ

- ICT施工の中小企業等への普及を加速させるため、従来の建設機械に後付けで装着する機器を含め必要な機能等を有する建設機械※を認定する制度を令和4年度より開始
- 認定を受けた機械は、精度確認試験の資料提出を不要とするなど書類作成の簡素化を可能とし、その活用を支援

※ICT建設機械には、建設機械に後付けすることにより、ICT施工が可能となる装置(以下、「後付け装置」という)及び、後付け装置を装着した建設機械を含む

■主なICT建設機械

ICTバックホウ



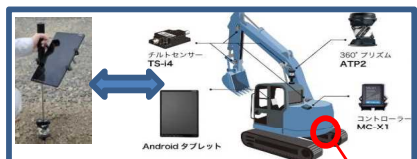
ICTブルドーザ



ICT振動ローラ



ICTモータグレーダ

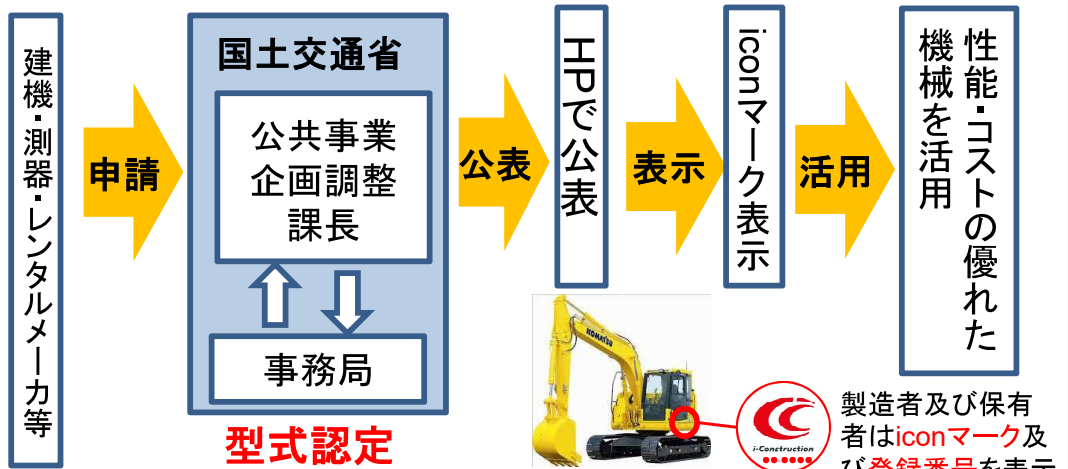


ICT後付け機器認定イメージ

ICT建機認定イメージ

【ICT建機認定イメージ】

■認定フロー



型式認定

■認定・届出項目 が認定項目(案)(型式認定)

メーカー名	開発メーカー名称
機種名	バックホウ、ブルドーザ、振動ローラ等の機種名
型式	建設機械の型式
仕様	バケット容量、ブレード幅、ローラ幅など
定格出力(KW)	原動機又は原動機の定格出力
測位方式	建設機械の測位方式
測位精度 (cm)	水平精度、高さ精度、測位サイクル (HZ)
機械質量(kg)	標準装備品一式を装備し実作業可能な状態での質量
販売年月(西暦)	販売開始年月 (西暦)
年間出荷台数	販売からの累計出荷台数
標準価格(万円)	標準付属品を装備した国内の標準価格

製造者及び保有者はiconマーク及び登録番号を表示

※型式認定を受けた機械については精度確認試験の記録・提出の簡素化を可能とする。44

○概要・・・ICT床掘(地盤改良工)

○特長・・・地盤改良工の鋤土をMCやMGで施工する。掘削はセメント区割り面の設計データを使用する。

○効果・・・掘削面をオペレーターが視認できる。掘削手戻りが無くなる。手下作業員の減員や、余裕時間を活用できる。



従来施工では、丁張りが必要となるが、施工時には支障となる。糸下がりの基準高管理にも手下作業員が必要となる。夕方から夜間にかけての掘削時の糸下がりによる基準高管理は、見にくくなり作業効率が落ちる。



Point 夜間作業をMCBHを使用する事で精度を確保

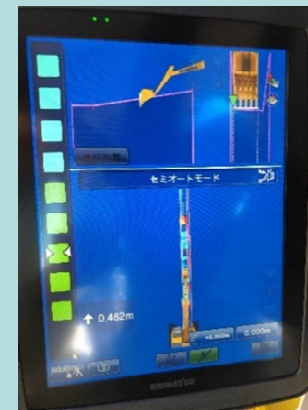
セメント区画割りの際(きわ)部分の掘削領域と高さがオペレーターにとって明確。掘り残しや過掘りが減少。



- 概要・・・グラウンド改修工事における地下排水の床掘作業
- 特長・・・BH(0.28m³級)に床掘幅よりも少し幅の狭いバケットを装着することで効率的な「ICT床掘」を実施
- 効果・・・グラウンド全体に張り巡らされた全長1km超に渡る地下排水の施工を、丁張無しで行い、施工管理の省力化と共に、他作業の施工性を保ちながら、大幅な効率化が図れた。



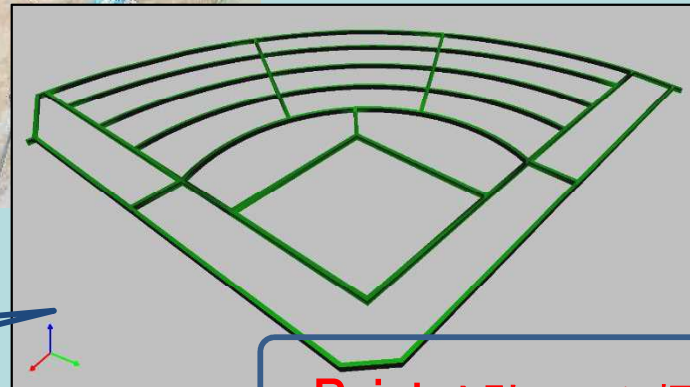
グラウンド全景



0.28m³級BH(幅狭バケット装着)



床掘用3次元設計データ

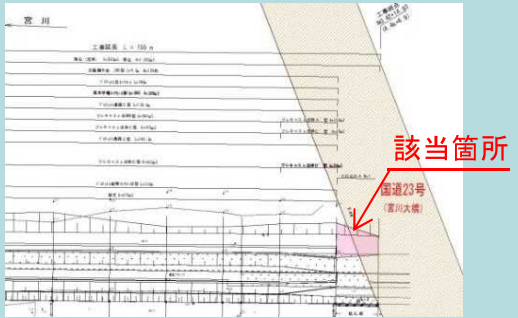


Point 小型MCBHに幅狭バケットを装着する事で効率化を達成

- 概要: 築堤・護岸工事等で橋梁周辺での作業バックホウ作業におけるICTの活用
- 特長: バックホウ3DMC(マシンコントロール)を用いた橋梁への接触防止装置の代替としての使用
- 効果: 捨石・根固め作業等でバケット位置を制御する事で橋梁の接触による損傷を回避できる。

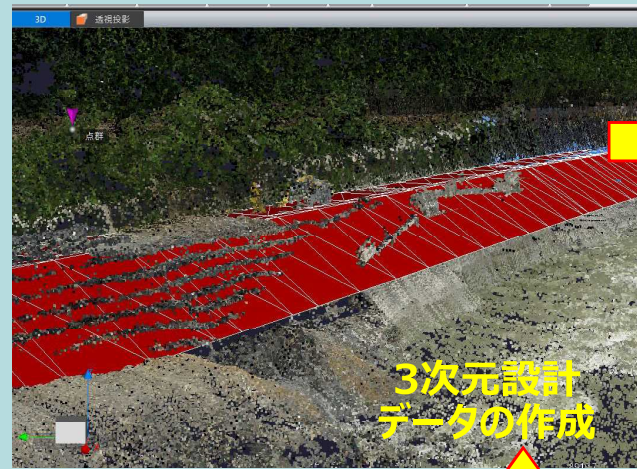


3DMCを用いてバケット高さを制限することで橋梁への接触防止装置の代替となる。



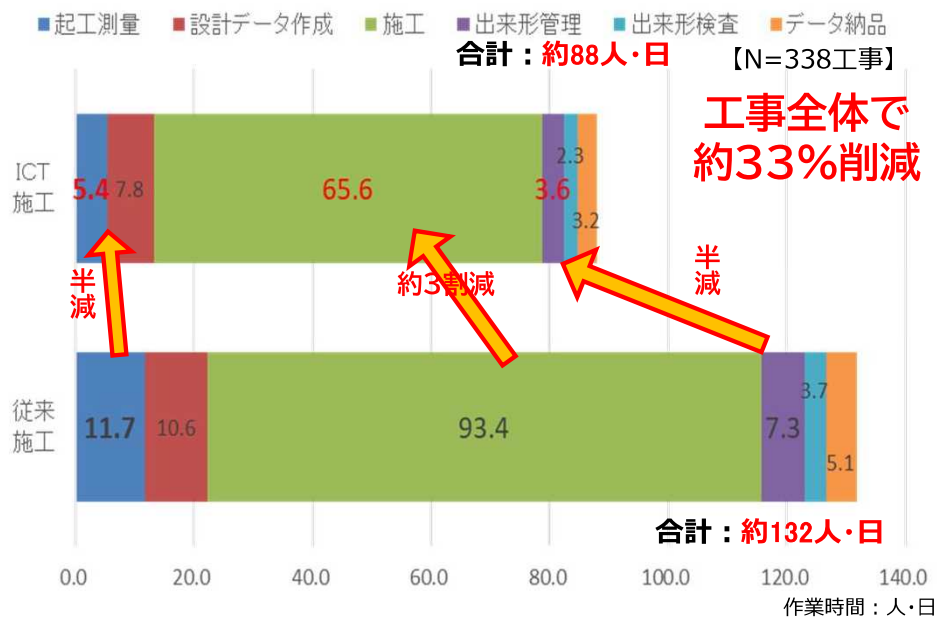
Point 重機の自動停止機能を活用する事で安全性を確保

- 概要・・・令和2年7月豪雨で崩壊した国道41号線の早期復旧に、ICT土工による掘削・盛土・整形を実施。
- 特長・・・GNSS-RTK方式によるドローン測量および、GNSSローバー(VRS)を利用。
- 効果・・・GNSS測量による位置確認や、3次元設計データに基づいたMC建機による施工によって、24時間の施工が可能となったため早期復旧に結び付いた。



- 中部地方整備局発注の直轄工事で、令和3年度末までに完成した工事の受注者から提出されたアンケート(N=338)を分析した結果、全国平均と同等の**約33%の削減効果が発現**。(平均土量:約14,400m³)
- 特に、「起工測量」「ICT建機による施工」「出来形管理」の作業時間(人・日)で、従来施工と比較して**作業時間の削減効果が発現**。
- 延べ作業時間の削減は、**施工した土量にかかわらず削減効果が発現**している。

■土工に係る延べ作業時間 ※全工事(人・日)での比較

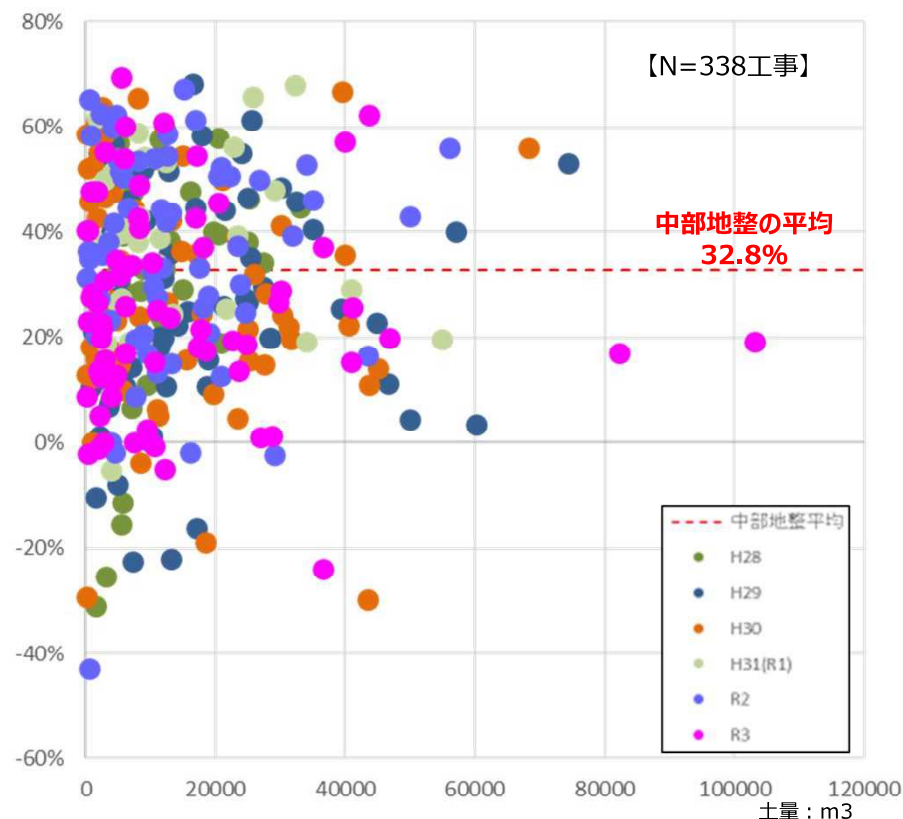


※全国平均データは、平成31年3月1日に国土交通本省で開催された「ICT導入協議会(第7回)」資料-1より引用(N=126工事)
 ※従来施工は、同じ工事内容を実施した場合の各社の想定時間(人・日)
 ※起工測量
 ・ICT施工、従来施工とも基準点測量は除く。
 ※設計データ作成
 ・ICT施工は、3次元設計データの作成、起工測量との重ね合わせ作業を対象(追加・修正含む)
 ・従来施工は、起工測量結果の設計横断面上への図化及び丁張り設置のための準備計算作業を対象。

※施工
 ・ICT施工には、キャリブレーション及びローカライゼーション等を含む。
 ・従来施工には、丁張り設置を含む。
 ※出来形管理
 ・出来形計測及び出来形管理資料作成にかかる作業を対象。
 ※出来形検査
 ・実地検査にかかる作業を対象。
 ※データ納品
 ・成果品作成及び整理を含む作業を対象。

1工事当たりの延べ作業時間が
約33%削減(中部地整の平均)
(全国平均 約3割)

■土量別削減率の分布 ※全工事(人・日)での比較

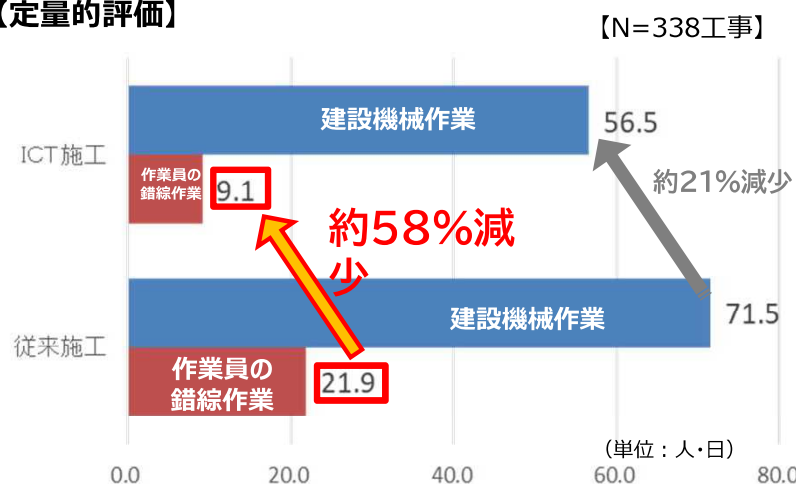


土量に関わらず作業時間の削減効果が発現

- 建設現場の事故発生要因としては、建設機械との接触等による事故は、墜落に次いで多い。
- ICT施工により丁張り設置作業がほぼ無くなり、接触事故の危険性が高い建設機械と作業員が錯綜する作業時間が、約58%減少し建設機械周辺での手元作業員が不要となるため、安全性の向上に大きく寄与。

■ 建設機械周辺の延べ作業時間 (人・日)

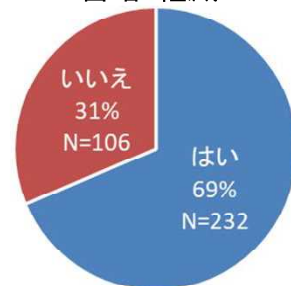
【定量的評価】



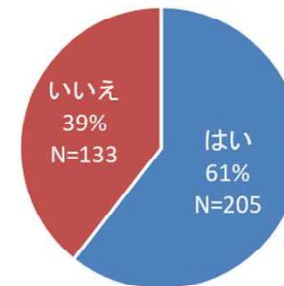
■ 施工時の作業について【定性的評価】

【N=338工事】

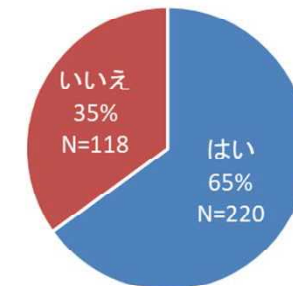
丁張り設置作業の省略・軽減



作業人員の削減



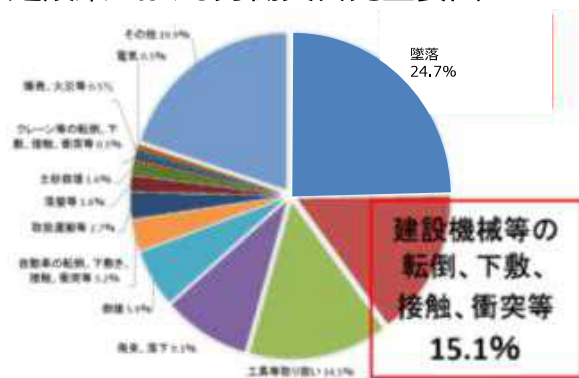
施工の安全性向上



■ 現場の声

- ・ 測量時間の短縮、施工開始迄の期間短縮の効果をととも感じた。
- また、高低差等のある危険な箇所の測量において、測量技術者の安全確保ができるメリットを感じた。

○ 建設業における労働災害発生要因※



※国土交通本省発表「建設産業事故」より引用

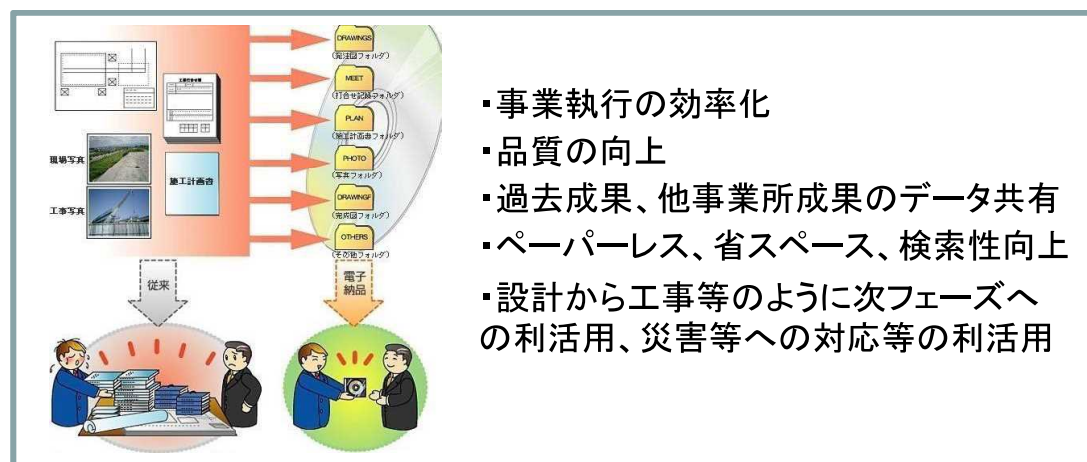
○ 従来施工とICT施工の比較



情報共有化システム オンライン電子納品の取り組み

- 電子納品とは、建設生産システムにおける調査・設計・工事等の各段階の成果の一部を電子成果品として電子的に納品すること（平成16年より本格運用中）
- 各事業プロセスや関係者間をまたぐ情報の共有・有効活用を図ることで、公共事業の生産性向上等に寄与
- オンライン化（情報共有システム上の電子成果品を、インターネットを介して納品）により電子納品の更なる省力化、効率化を図る
- 令和2年度の本格運用

<電子納品のメリット>



オンライン化

- ・電子媒体(CD-R)への格納や郵送等の作業削減
- ・電子納品の確実な納品（電子納品・保管管理システムへの自動登録）



<これまでの実施内容と今後の予定>

平成30年度
 手法及びシステム仕様の検討
 現場試行26件（内訳：工事24件、業務2件）



令和元年度
 システム開発



システム検証

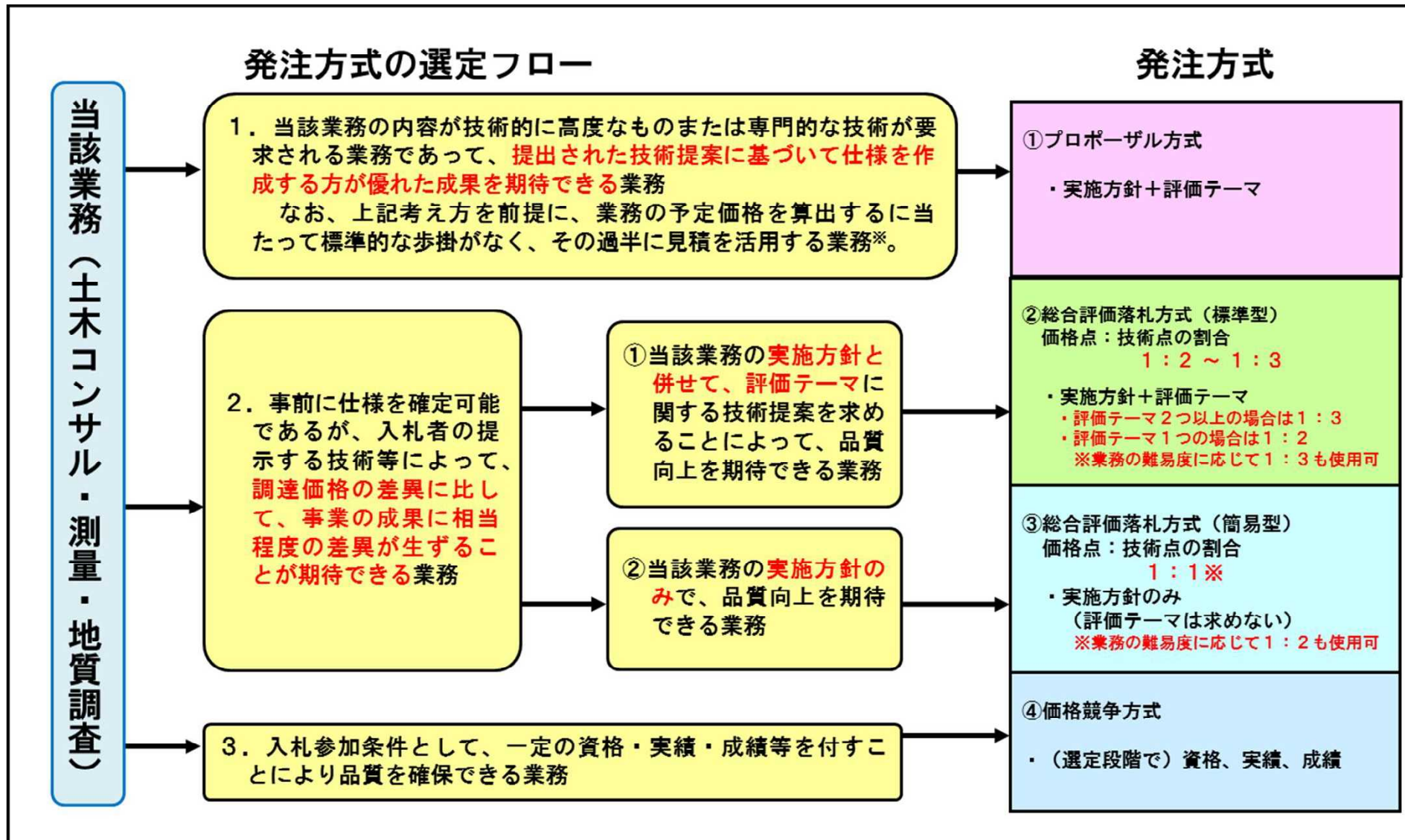


令和2年度運用開始

⑤総合評価落札方式の導入（業務） について

【業務/実施に努める】②入札契約方式の選択・活用

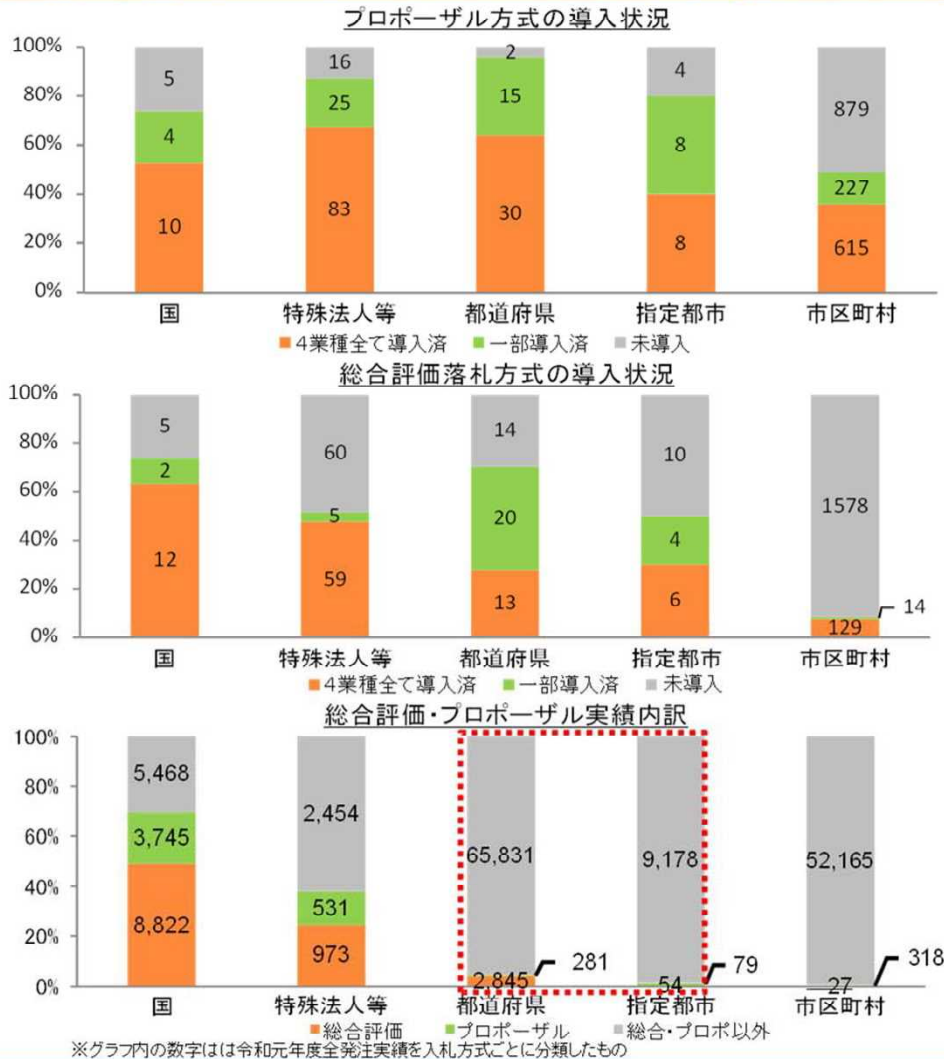
業務の発注に当たっては、業務の内容や地域の実情等に応じ、プロポーザル方式、総合評価落札方式、価格競争方式、コンペ方式等の適切な入札契約方式を選択するよう努める。



業務に関するプロポーザル方式・総合評価落札方式の導入の位置付け

- 品確法において、発注者に対し、競争参加者から技術提案を求めるべき旨の努力義務が規定
- 運用指針において、「業務の発注に当たっては、業務の内容や地域の実情等に応じ、プロポーザル方式、総合評価落札方式、価格競争方式等の適切な入札契約方式を選択するよう努める」ことが明記

業務に関するプロポーザル方式・総合評価落札方式の導入状況等



○プロポーザル方式は、国、特殊法人等、都道府県、指定都市、市区町村のいずれにおいても、概ね半数以上で導入済。特に特殊法人等と都道府県、指定都市では、多くの発注者が導入済

○他方で、総合評価落札方式は、相対的に導入が進んでいない状況

○プロポーザル方式、総合評価落札方式の制度導入割合が比較的高い都道府県、指定都市においても、令和元年度の発注実績はプロポーザル方式、総合評価落札方式が全体の1割程度



○業務の内容に応じ、価格のみによって契約相手を決定するのではなく、技術提案の優劣を評価し、最も適切な者と契約を結ぶことを通じ、品質を確保することが重要

○各発注者に対して、適切な入札契約方式を選択することの重要性について、引き続き普及啓発

地方自治体等支援(取組み)

協議会事務局における取組み(R4)

研修・講習会の実施(実施時期は適宜)

- ・改正品確法運用指針等の講習会を各県部会にて開催
- ・地方自治体の講習会・研修への講師派遣
- ・直轄の工事監督・検査担当職員研修、中部地整研修への自治体職員受入

直轄工事検査への臨場立会(立会時期は秋頃から2月まで)

- ・直轄工事の検査に自治体職員の臨場立会

人的支援(支援時期は適宜)

- ・地方自治体の総合評価審査委員会へ委員として職員を派遣

相談窓口の設置・情報共有

- ・公共工事品質確保の相談窓口を設置
- ・改正品確法受注者アンケート(窓口)の設置

外部からの支援体制の活用

- ・中部ブロックで「公共工事発注者支援機関の評価制度」を設立し活用

認定機関として[土木]5機関 [建築]5機関を認定 (令和4年6月9日現在)

研修・講習の講師派遣、検査等の臨場立会の依頼につきましては、総括窓口の本局技術管理課まで、窓口への相談等につきましては、近隣の県代表事務所または本局技術管理課までご連絡をお願いします

地方自治体等支援(窓口一覧)

◆相談窓口一覧

(R4.4.1現在)

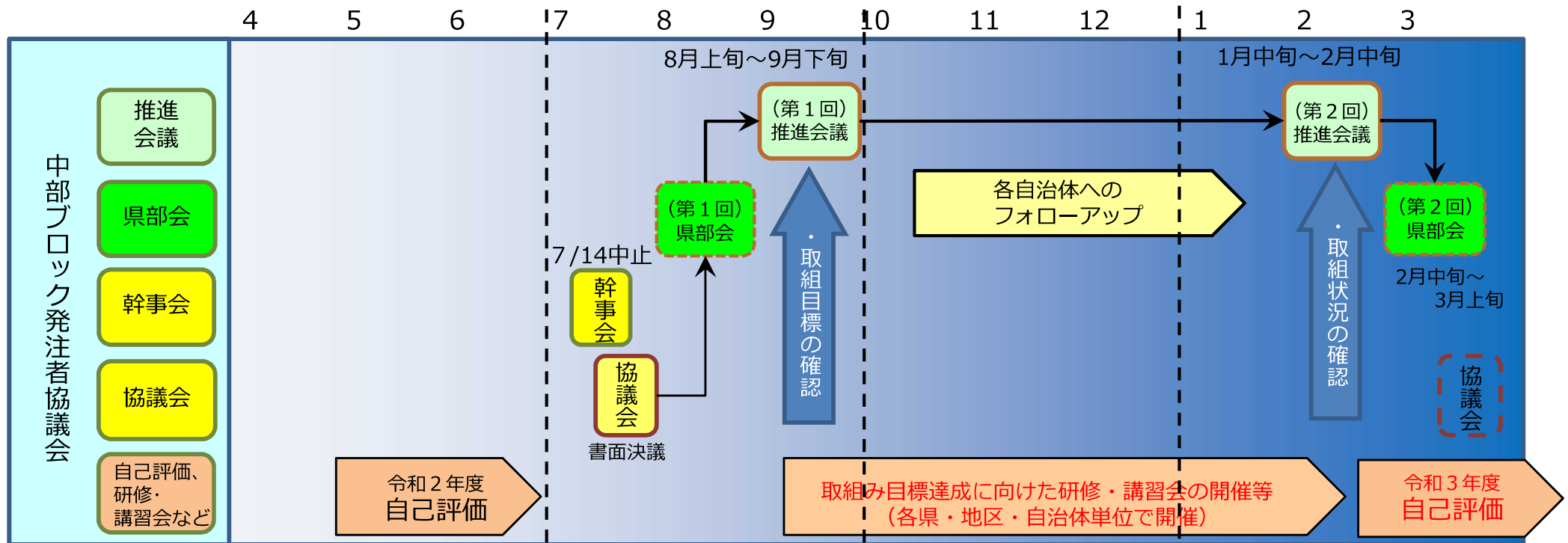
		事務所名等	役職	担当者名	連絡先【電話】		
公共工事発注者支援本部	本局	総務部 企画部 港湾空港部	(総括窓口) 技術管理課 課長補佐	田島 健	052-953-8131		
		営繕部	(公共建築相談窓口) 技術・評価課 建設専門官	村瀬 昌康	052-953-8197		
	県代表事務所	岐阜県	木曾川上流河川事務所	副所長(技)	神本 崇	058-251-1321	
			岐阜国道事務所	副所長(技)	岩田 明	058-271-9811	
		静岡県	静岡河川事務所	副所長(技)	桃木 優一	054-273-9100	
			静岡国道事務所	副所長(技)	浅井 聡	054-250-8900	
			清水港湾事務所	副所長(技)	和田 尚久	054-352-4146	
			静岡営繕事務所	(公共建築相談窓口) 技術課長	白金 秀俊	054-255-1421	
		愛知県	庄内川河川事務所	副所長(技)	浅井 慎一	052-914-6711	
			名古屋国道事務所	副所長(技)	奥出 克	052-853-7320	
			名古屋港湾事務所	副所長(技)	飯田 基	052-651-6266	
			三河港湾事務所	副所長(技)	山口 孝昭	0532-32-3251	
		三重県	三重河川国道事務所	副所長(技)	岡村 和久	052-229-2211	
			四日市港湾事務所	副所長(技)	細川 浩二	059-351-1357	
		長野県	天竜川上流河川事務所	副所長(技)	菊池 五輪彦	0265-81-6411	
			飯田国道事務所	副所長(技)	市川 英敏	0265-53-7200	
		その他事務所		『改正品確法運用指針』に関するご相談は、上記担当者を窓口と致しますが、各事務所に設置の地域総合支援室「担当者」でも受け付けます。			

⑥今後のスケジュール

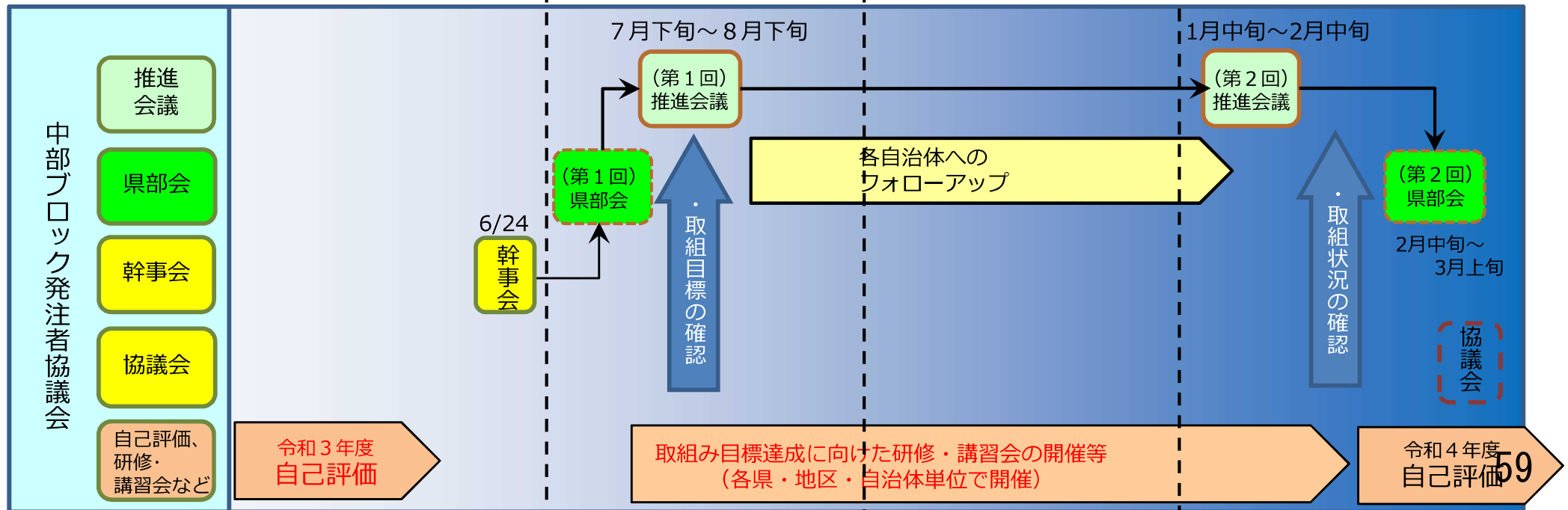
協議会スケジュール

中部ブロック発注者協議会

令和3年度



令和4年度(案)



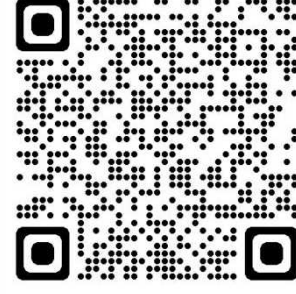
動画 「人と技術が守る明日」



～令和3年7月に発生した静岡県熱海市での土砂災害～
災害復旧現場で活躍する技術者の方に焦点を当てた動画です

一般社団法人 日本建設業連合会 中部支部
ホームページにて動画(3分程度)を公開しています

URL:https://www.nikkenren.com/about/shibu_5.html
QRコードからアクセス▶



制作 一般社団法人 日本建設業連合会 中部支部
資料提供 中部建設青年会議
国土交通省 中部地方整備局
協力 大成建設株式会社