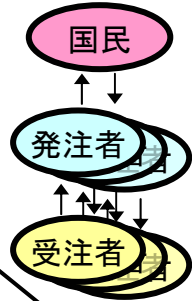


建設ICT導入研究会の全体状況

目的

建設事業の調査・計画・設計・施工・維持管理の一連の過程において、ICTの活用を通じ、事業の効率化又は効果向上を図り、受発注者及び関係者を含めた事業全体の生産性向上を目指す。



建設生産仕組み改革 [ICT活用×仕事改善]

設計技術 3D-CAD等
(設計の最適化・効率化)

情報共有技術 ASP,携帯等
(情報の一元管理による有効活用)

維持管理システム
(維持管理の適正化)

測量技術 TS,GNSS等
(測量の効率化・精度向上)

情報化施工技術 3D-MC等
(施工効率化・高品質・安全性向上)

検査技術 ICタグ等
(検査の適正化)

◎仕事改善:三者会議、ワンデーレスポンス、PM、PT、発注者評価 等



行動

建設ICTモデル事業

(現場・地元企業へのICT浸透)

- 施工モデル(37件中31件契約済み)
- 設計モデル(5件実施予定)
- 一元化モデル(今後実施予定)

連携

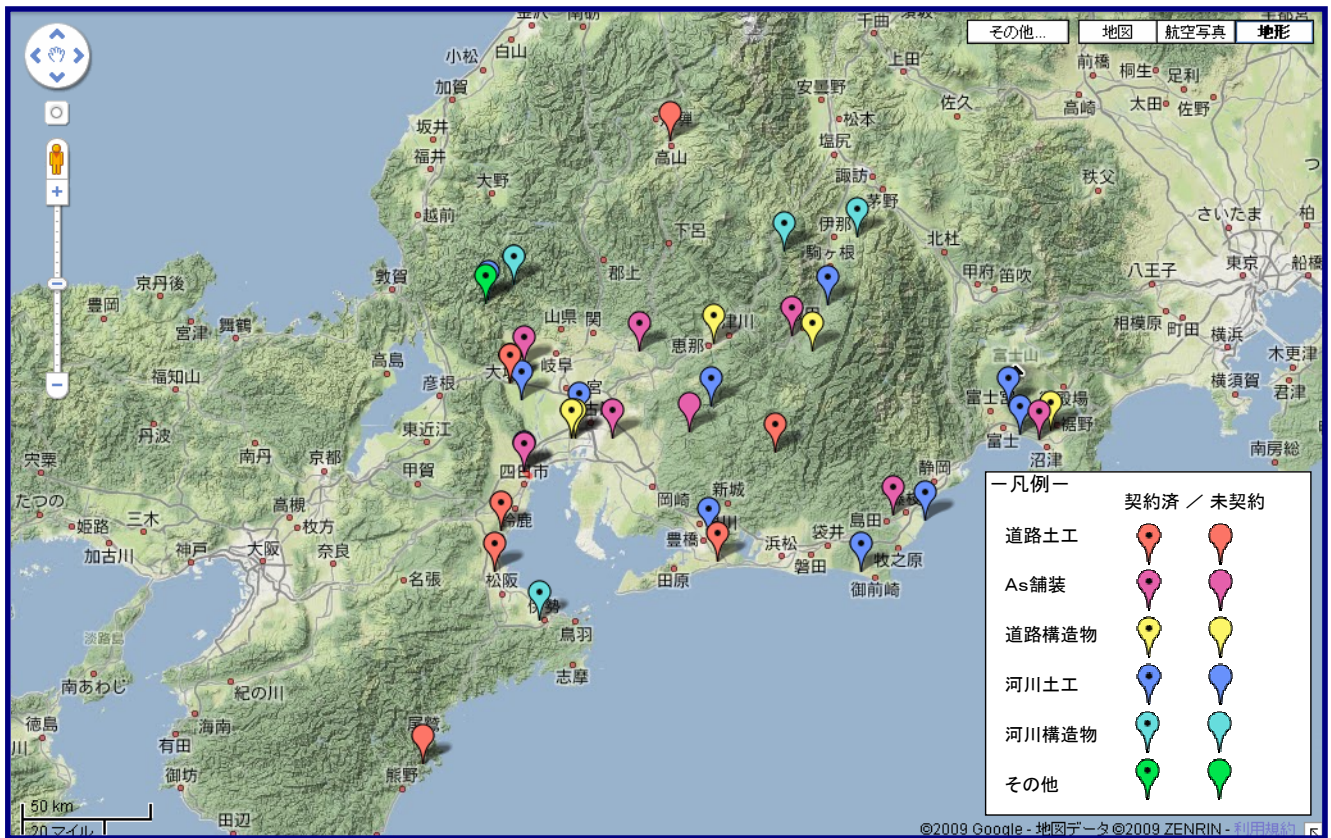
建設ICT導入研究会

(一般公募、ICTの集結、産学官連携)

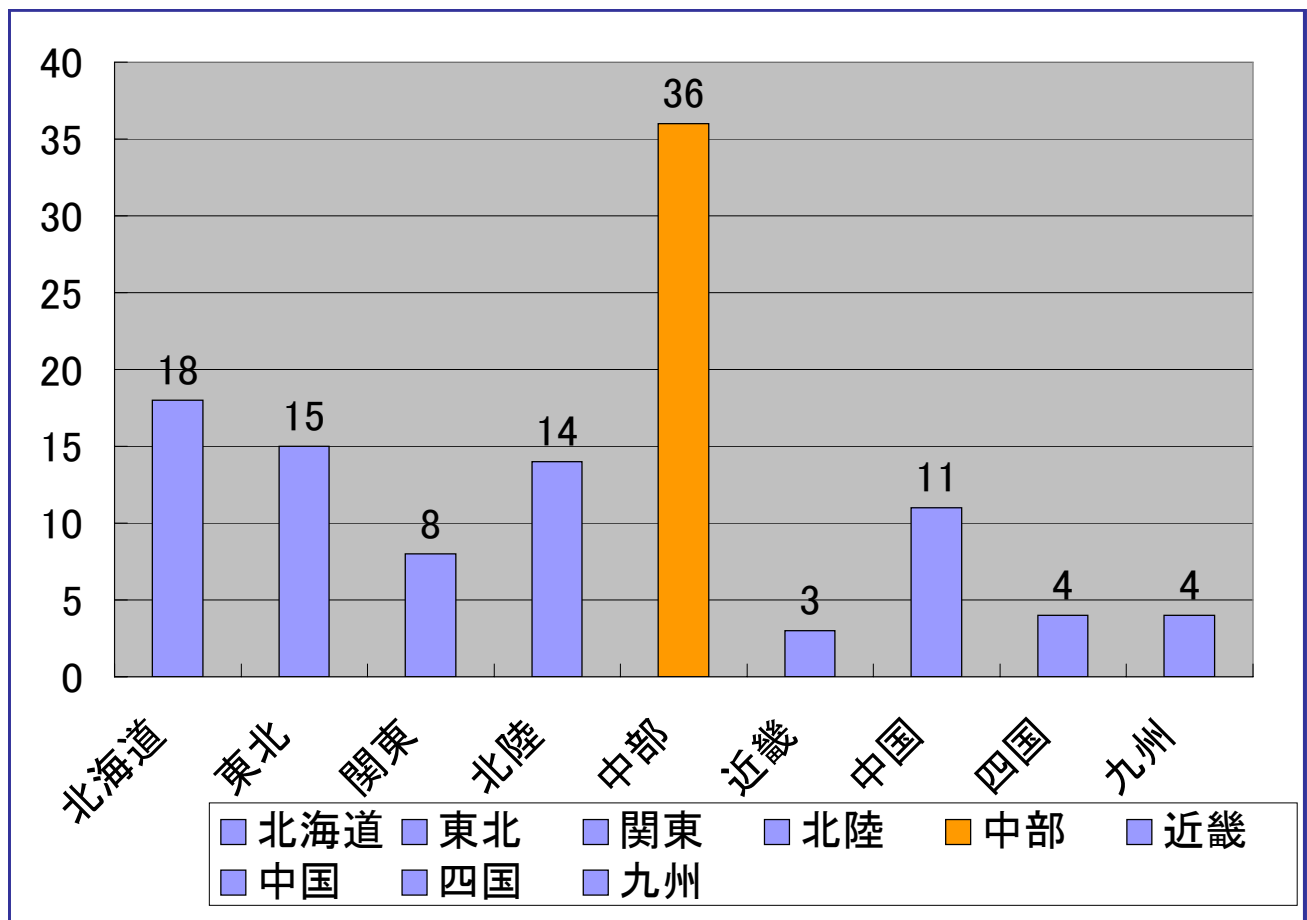
- 会員:292者(プロジェクト会員73、一般219)
- 技術普及・現場支援・技術研究
- PT(技術普及・監督検査見直し,検証等)

年度	2008	2009	2010	2011
モデル事業	施工モデル準備開始	7月施工モデル現場開始 37モデル事業実施 検証開始	設計モデル開始 →施工モデル 検証分析	本格導入と継続検証との仕分け
研究会	11月研究会設立	プロジェクトチーム設置 ・技術普及 ・現場支援 ・技術研究各種	・効果等検証 ・監督検査見直し ・情報共有効果 ・情報有効活用	・要領改訂提言 ・業務改善

ICTモデル工事マップ(中部地方整備局)



全国の情報化施工試行実施件数(暫定値)



※建設ICT導入研究会調べ

【建設ICTモデル事業一覧】

中部地方整備局管内 全36件

凡例		
実施中 (28)	施工済み (4)	実施予定 (4)

県	連番	事務所名	工事名	対象工程	請負者名	導入ICT(検討も含む)							
						情報共有システム	映像活用	TS/GNSS 出来形管理	MC	MG	ローラ 制御管理	ICタグ	3Dの 導入
静岡	1	沼津河川国道	H21 富士海岸吉原地区養浜工事	河川土工	(株)井出組	○						○	
	2	沼津河川国道	H21 伊豆縦貫長泉JCT道路建設工事	構造物(道路)	小野建設(株)	○						○	○
	3	浜松河川国道	H21 菊川国安河道掘削工事	河川土工	(株)松下組	○		○					
	4	浜松河川国道	H21 佐久間道路建設工事	道路土工	鈴木工業(株)	○		○		○			
	5	浜松河川国道	H21 浜松管内東部地区舗装工事	As舗装	(株)鈴恭組	○			○				
	6	静岡河川	H21 駿海海岸田尻養浜工事	河川土工	(株)山田組	○		○	○				
	7	富士砂防	H20 富士山凡夫沈砂地工事	河川土工	(株)西尾組			○		○			
	8	静岡国道	H21 1号沼津地区道路整備工事	As舗装	大有建設(株)	○		○	○				
愛知	9	庄内川河川	H21 庄内川日比津築堤護岸工事	河川土工	山正建設(株)	○		○	○		○		
	10	豊橋河川	H21 豊川大村築堤工事	河川土工	藤城建設(株)	○		○	○		○		
	11	名古屋国道	H21 1号松陰橋下部工事	構造物(道路)	中部土木(株)	○						○	○
	12	愛知国道	H21 302号中平道路建設工事	As舗装	昭和土木(株)	○		○	○		○		
	13	愛知国道	H20 1号一色電線共同溝かの里工事	電線共同溝	中部土木(株)	○		○					
	14	名四国道	H20 豊橋東BP小島道路建設工事	道路土工	東海興業(株)			○		○	○		
	15	名四国道	H21 153号足助BP舗装工事	As舗装		○		○	○				
	16	矢作ダム	H21 矢作ダム貯砂ダム上流堆積土砂掘削工事	河川土工	板垣建設(株)	○		○		○		○	
岐阜	17	多治見砂防国道	H21 木曾川水系北股沢流路工事	構造物(砂防)	奥田工業(株)	○	○	○		○			○
	18	多治見砂防国道	H21 19号恵中拡幅大井地区道路建設工事	構造物(道路)	恵中建設(株)	○							○
	19	多治見砂防国道	H21 21号可児御嵩バイパス中地区舗装工事	As舗装	日本道路(株)	○		○	○				
	20	木曾川上流	H21 牧田川瑞穂築堤護岸工事	河川土工	岐建(株)	○		○	○		○		
	21	越美山系砂防	H21 越美山系数原谷第1砂防えん堤工事	構造物(砂防)	(株)所組	○		○			○		○
	22	横山ダム	H20 横山ダム宮貝戸地区土砂掘削工事	河川土工	杉山建設(株)			○		○			
	23	横山ダム	H20 横山ダム選択取水設備工事	水門設備	(株)栗本鐵工所	○	○					○	○
	24	岐阜国道	H21 21号中野町南付加車線設置工事	As舗装	鹿島道路(株)	○		○	○				
	25	岐阜国道	H21 東海環状養老JCTランプ橋北下部工事	構造物(道路)		○						○	○
	26	岐阜国道	H21 東海環状養老JCT中央道路建設工事	道路土工	(株)土屋組	○		○			○		
27	高山国道	H21 中部縦貫上切道路建設工事	道路土工		○		○		○				
三重	28	三重河川国道	H21 宮川辻久留3号排水樋管工事	構造物(河川)	(株)山野建設	○							○
	29	三重河川国道	H20 23号三行南地区道路建設工事	道路土工	堀田建設(株)	○		○		○			
	30	三重河川国道	H21 23号木造北道路建設工事	道路土工	矢作建設工業(株)	○		○	○		○		
	31	紀勢国道	H21 熊野尾鷲道路賀田IC北道路建設工事	道路土工		○			○		○		
	32	北勢国道	H20 北勢BP垂坂舗装工事	As舗装	(株)土屋組			○	○				
長野	33	天竜川上流河川	H21 天竜川元大島地区自然再生工事	河川土工	神稲建設(株)	○		○		○			
	34	天竜川上流河川	H21 天竜川水系 藤沢川砂防林唐沢砂防えん堤工事	構造物(砂防)	清野建設(株)	○						○	○
	35	飯田国道	H21 153号飯田地区交差点改良工事	As舗装	(株)カリス	○		○					
	36	飯田国道	H21 三遠南信千代地区橋梁下部工事	構造物(道路)	神稲建設(株)	○							○

技術普及WG説明資料

建設ICT導入研究会

技術普及状況 現場見学会の実施

1. ICTモデル工事現場において現場見学会を開催

建設ICT導入研究会では建設ICT技術普及活動の一環として、「建設ICT技術とはどんなものか？」を理解することを目的に、「建設ICT現場見学会」を開催し、現在まで約600名が参加。

現場見学会は、建設ICTモデル工事の施工現場で開催し、請負業者の感想、ICTセミナーの他、ICTバックホウや、ICTローラ、出来形管理用トータルステーション等を操縦、計測できる技術体験を行っている。また見学会のアンケート調査を行い、今後の活動の参考としている。

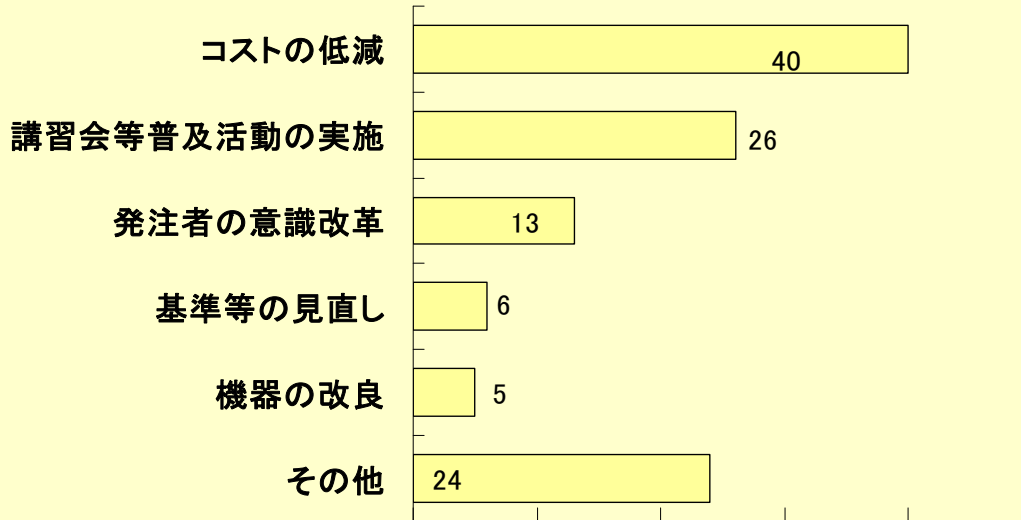
開催日	開催場所	参加人数	見学技術
平成21年1月29日	静岡県沼津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年8月4日	愛知県豊橋市	168名	ICTブル、ICTローラ等
平成21年9月8日	三重県津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年10月1日	岐阜県揖斐郡揖斐川町	80名	ICTバックホウ、TS等
平成21年11月19日	三重県四日市市	86名	ICTグレーダー、TS等



技術普及状況 現場見学会の実施

現場見学会参加者アンケート結果

問. 今後建設ICTが普及するためにはどうしたらいいと思いますか？【自由意見】

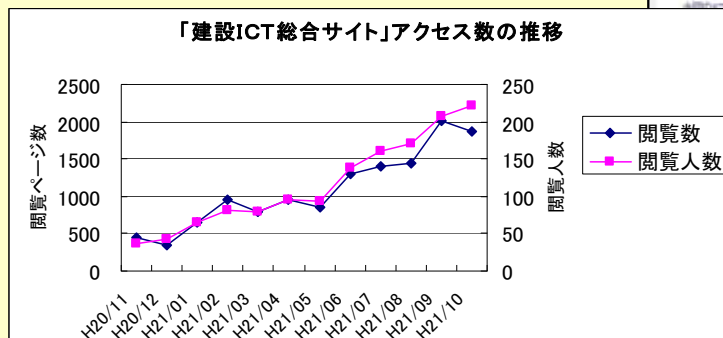


技術普及状況 広報活動

ホームページによる広報活動

- ・建設ICTに関する情報を皆様と共有するために「建設ICT総合サイト」を開設
 - ・サイトの制作／運営は事務局が担当
- 【主なコンテンツ】

- ・研究会の目標／行動指針
- ・建設ICTとは？
- ・研究会の概要と活動方針
- ・モデル工事支援
- ・イベント情報
- ・ICTスクラップ館
- ・ICT情報館
- ・ICT通信
- ・ICTレポート



11月現在、
延べ12,000人から
36万アクセス

技術普及状況 広報活動

ICT通信による情報発信

- ・建設ICTに関する様々な情報を、会員間にて共有することを目的に発信
- ・1回／2週間程度の配信（現在34回、**延べ1万人に配信**）

【主な内容】

- ・イベント開催情報
- ・ICTサイト更新情報
- ・新聞スクラップ情報
- ・技術情報の募集
- ・研究会活動の報告

建設ICT表彰制度について(提案)

目的

建設ICT導入研究会の活動に対する寄与度に応じて、研究会として表彰し、その功績をたたえ、研究会の更なる発展を目指すもの。

選定方法

建設ICT導入研究会活動への貢献度を数値化する。

活動としては以下のものとする。

- ・総会・プロジェクト会議等の各種会議への参加
- ・建設ICT見学会への運営協力
- ・意見照会への回答
- ・建設ICT展等イベントへの参加等

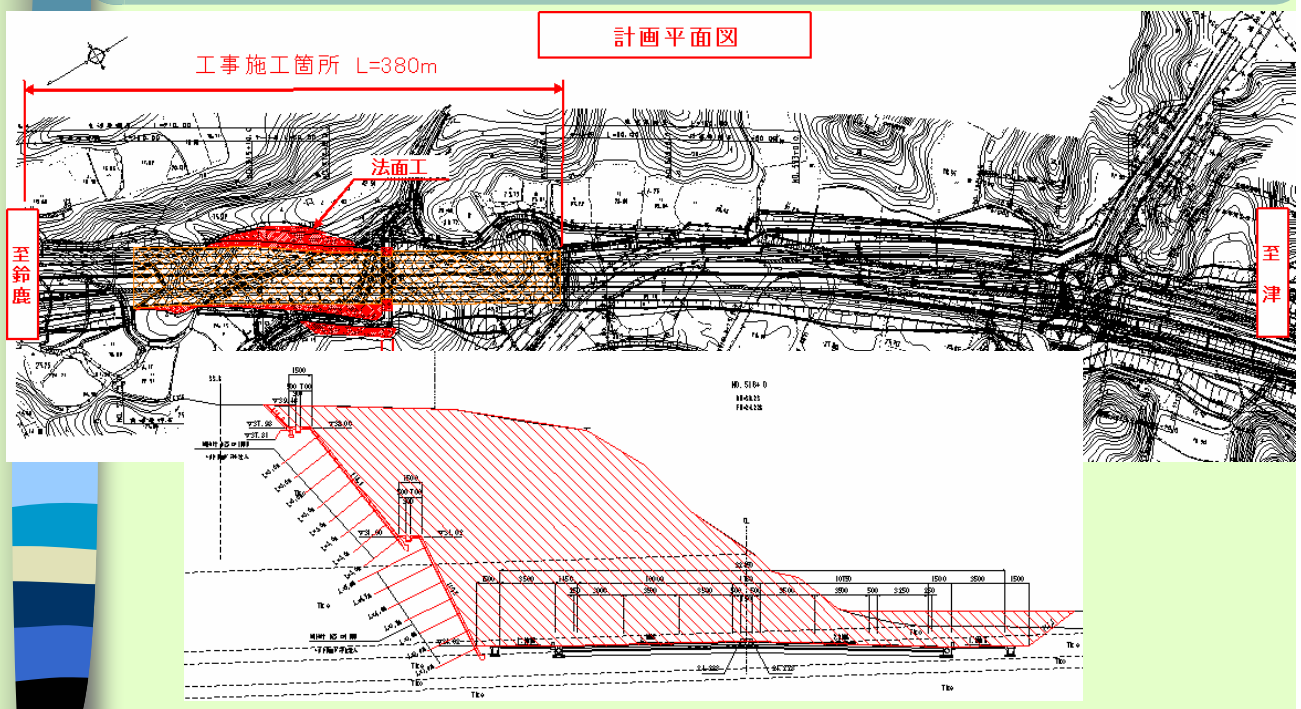
平成20年度 23号三行南地区道路建設 におけるバックホウのMG導入について

平成20年度23号三行南地区道路建設工事
堀田建設(株) 現場代理人 田口 佳嗣

◆工事内容について

8-2工区未供用区間(L=900m)の道路改良工事

- ICT:BF(MG)約25,000m³掘削
- 情報化施工期間:H21.7~H22.2(予定)



◆使用機器設置状況

GPSを利用して法面の掘削工事を行います。

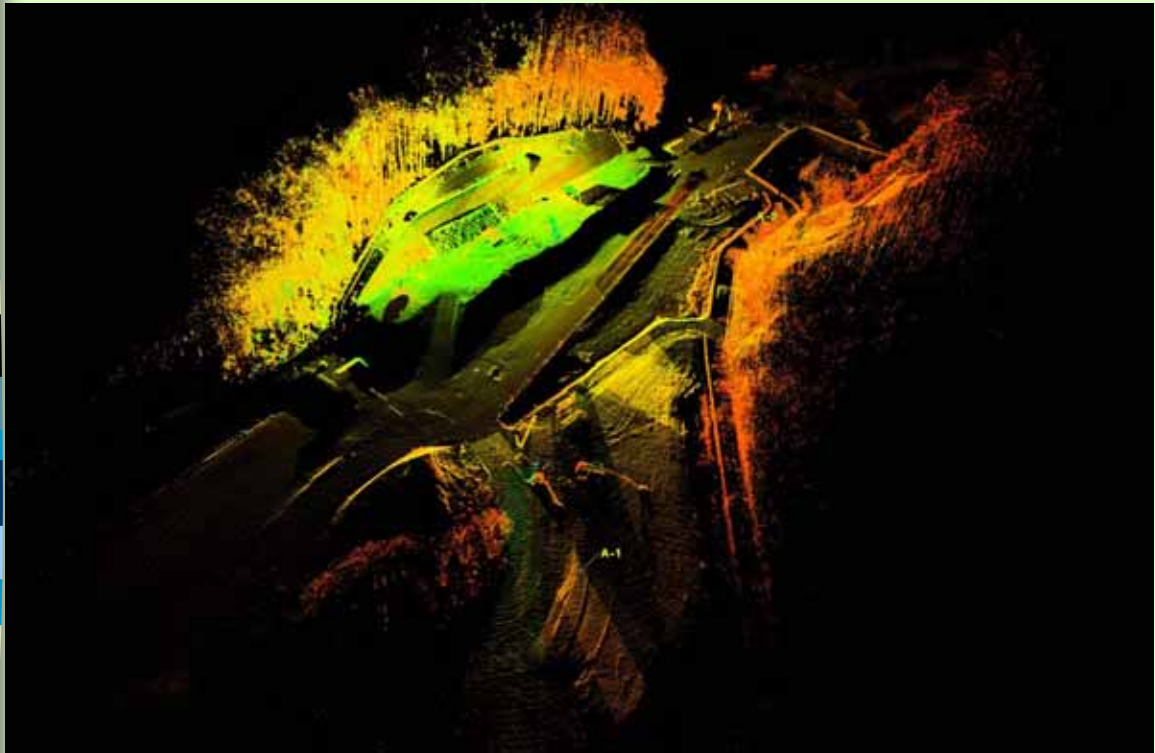


◆施工状況(掘削状況)

準備工(伐採)～現在(法枠工)まで

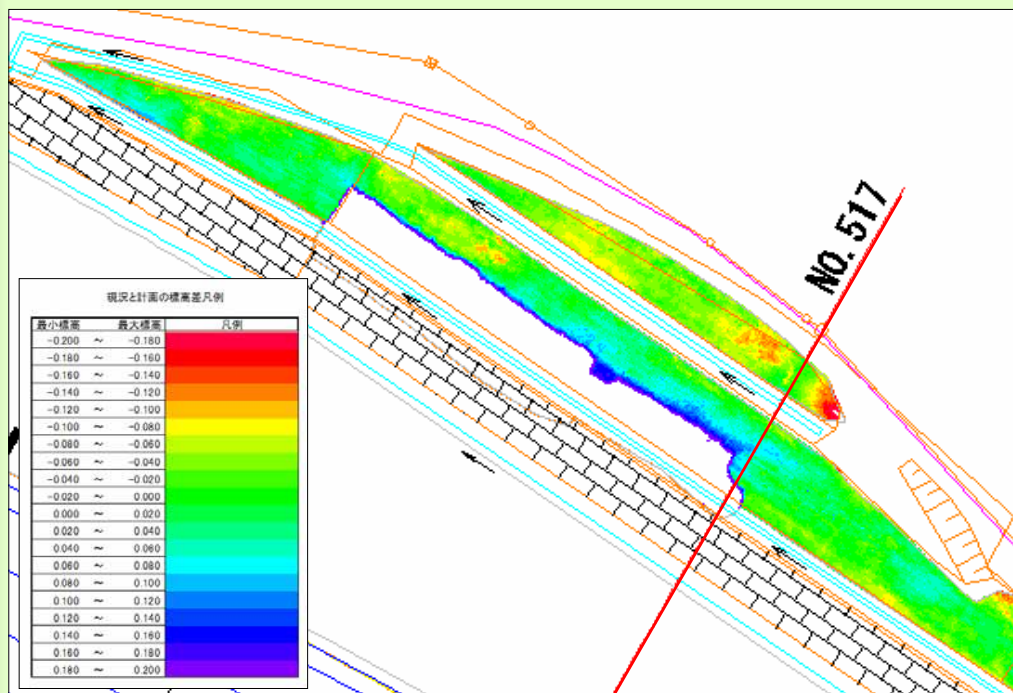


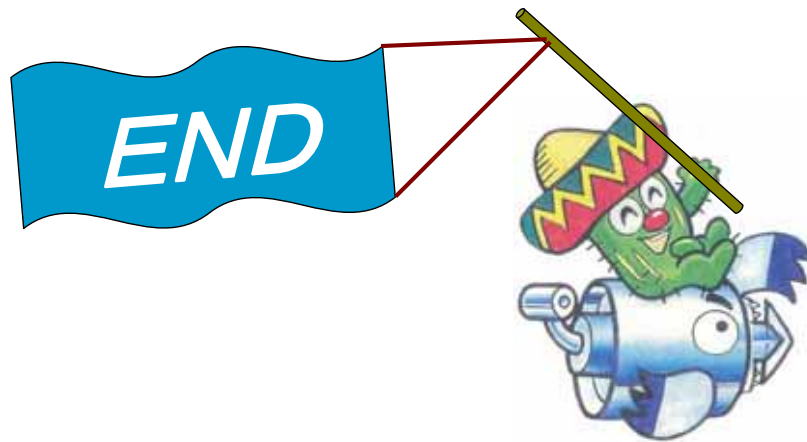
◆今後のICT活用について 3Dスキャナーの活用



3次元管理図(TINベースによる段彩平面図)

3次元設計データと3次元現況データを重ね、標高差を段彩表示で表現する事により視覚的なMC施工の評価及び、施工状況が詳細に把握できる。





技術普及状況 建設ICT展の開催

1. 建設技術フェア2009in中部の特別企画として「建設ICT展」を開催

■テーマ・コンセプト

計画から測量・設計・施工・管理に至るトータルマネジメントが体験できる技術出展を実施。併せてICT技術の導入によるすばらしさ、魅力を「建設ICT展」を通じて体感。

■開催概要

開催日時 平成21年10月28日(水)～29日(木)

開催場所 中部地方整備局中部技術事務所

◆技術体験コーナー

ICTバックホウ、施工管理ツールの体験を実施

・体験者数 約300人

◆建設ICT講演会／技術発表(28日)

建設ICT導入研究会会員による技術発表を実施

・聴講者数 約700人(延べ)



技術普及状況

建設ICTデータベース(試行)の整備・公開

1. 建設ICTデータベースとは？

建設ICT関連の技術情報、事例情報を募集し、「建設ICTデータベース」として中部技術事務所のホームページ上のデータベースで公開します。開発されている技術・システムに限らず、施工実績など広く募集中です。

2. 建設ICTデータベースの内容

- ①募集は、当面、公的機関及び建設ICT導入研究会会員とします。
- ②タイトル、技術・事例情報の区分、キーワード、概要、アピールポイント、問合せ先等の情報提供とします。

3-1. 建設ICTデータベースの開設

技建設ICTデータベース(試行)の登録中

3-2. 建設ICTデータベースの開設

業者名	タイトル	登録日	改訂日
ユナイテッド(株)	施工機械	H21.11.12	
東急建設(株)	環境ジュアライザ	H21.11.12	
	盛土施工管理システム	H21.11.12	
(有)セトコンサルタント	地上型3次元レーザースキャナーによる出米形計測システム	H21.11.12	
鹿島道路(株)	3D-MC(三次元マシンコントロールシステム)ダレーダ	H21.11.12	
	高精度 GNSS(GPS)ダレーダ	H21.11.12	
	地盤剛性計測システム搭載ローラ	H21.11.12	
	3D-MC スリップフォームペーパー	H21.11.12	

技術者育成の取り組みについて

中部地方整備局職員に対する取り組み。

- ・施工技術研修会でのICT施工現場見学

出張所係長クラスを対象に、地域ごとに行う勉強会

- ・職員研修での建設ICTの技術紹介

中部地整が行う研修の際、最近の話題として建設ICTを紹介している。

- ・中部技術事務所建設ICT検討会

中部技術職員と近隣事務所希望者を対象に建設ICTの最新技術や取り組みについて講演、体験を実施している。

技術者育成の取り組みについて

今後の取り組み

・今後の取り組み

モデル工事やモデル業務での経験を基に、必要なカリキュラム、実施時期、実施方法についてプロジェクトチームで検討する。

いろいろな立場でどのような研修を行う事で効果的か検討する。

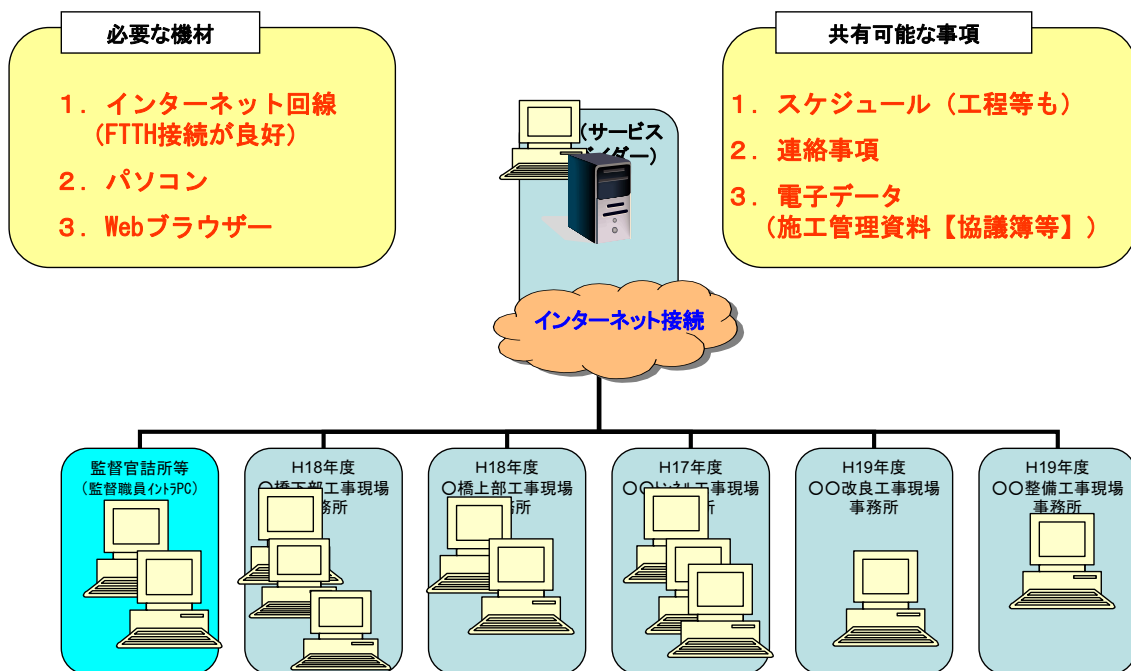
検討にあたっては、現在のプロジェクトメンバーより広いメンバーで行いたいので再度希望を募る。

- ① 技術者育成PT
- ② 3次元設計技術力向上PT
- ③ 行政ICT向上PT

情報一元化WG説明資料

建設ICT導入研究会

グループウェアを使用した情報共有システム



※ASPとは、アプリケーションサービスプロバイダ(Application Service Provider)の略称です。

※FTTH(Fiber To The Home)とは、アクセス系光通信(インターネット)の網構成方式です。

情報共有システムの運用について

- **情報共有**は、**発注者と施工者**、および**施工者間**で実施
- 「**スケジュール調整**」と「**帳票の作成提出**」を中心に運用
- **ASPを使用**した情報共有の活用

～登録状況～

試行件数：**約240工事**（11月20日現在）

～PTによる検討～

発注者（情報共有システム利用の監督員、中出連）、技術補助者（協会等）、施工者（中部建設青年会議）による**課題の抽出と検討実施**

- 現場技術員のアクセス検討
- 検査時の紙データ提出（二重）と電子検査の検討
 - ASPによる書類共有を活用し事前書類検査の試行
- 来年度以降の情報共有と、長期的な情報共有の仕様等検討

建設ICT導入研究会 第3回総会

現場支援WG説明資料

現場支援状況

建設ICTモデル工事支援状況

1. 建設ICT導入研究会現場支援チーム

建設ICT導入研究会現場支援チームとして、モデル工事の現場が円滑に建設ICTに取り組める様に支援することを目的として工事打合せ等を実施しています。

中部技術事務所は、それぞれの現場に的確な情報等を提供し十分な支援をしていくには、建設ICTを良く理解し、具体的な支援内容を検討していく必要があることから平成21年6月16日(火)に「中部技術事務所建設ICT検討会」を発足しました。



“中部技術 建設 I C T 検討会”を発足”

2-1. 建設ICTモデル工事打合せ実施状況

モデル工事	全38件
施工完了	2件
打合せ済み	30件
打合せ調整中	1件
契約手続き前	5件



“モデル工事打合せ状況”

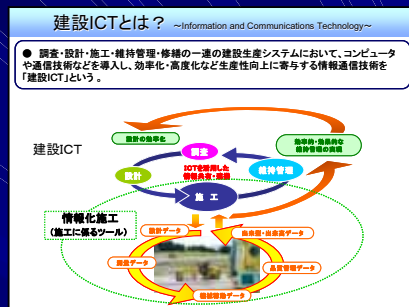
現場支援状況

建設ICTモデル工事支援状況

2-2. 建設ICTモデル工事打合せ実施状況

建設ICTモデル工事打合せ内容

1. 建設ICTについて
2. 情報化施工について
3. 情報化施工を構成する技術について
4. 工事概要説明
5. モデル工事の実施方法について
6. モデル工事の現場検証について
7. 意見交換



3. 建設ICT(情報化施工、TS出来形管理)工事の施工計画書記載例の提供

建設ICT工事の請負者が工事着手前に作成、提出する「施工計画書」の記載例を建設ICT総合サイトにて提供しています。

建設ICT総合サイト

建設ICT

検索



モデル工事へのICT導入効果 (中間とりまとめ)

平成21年11月27日

建設ICT導入研究会 現場検証PT

1

目的

ICTを最適に導入するために、

- ・現在施工中の建設ICTモデル工事において、現場の検証方法及び検証内容について確認
問題点や課題の整理。
課題の対応方法について整理。

2

現場検証PT

第1回開催

平成21年11月9日 13:30~15:30

19名参加

現場関係者(発注事務所、請負者)

導入研究会

導入メーカー



3

モデル工事における効果検証について

- 調査票(監督職員、検査職員、請負者作成)に基づき、ヒアリングを実施。
- 品質(出来映え)はTISにより現地確認を実施。

検証項目		検証内容					
施工性	着手前	システム準備・片付け	作業編成	作業時間			
		基本データ作成作業編成	作業編成	作業時間	供用日数	運転日数	運転時間
	施工中	起工測量	作業編成	作業時間			
		丁張り設置	作業編成	作業時間	従来比較		
		労務	作業編成	作業時間	従来比較		
		建設機械	作業時間	施工量	従来比較		
品質			施工精度	従来比較			
環境		Co2削減量	運転日数	運転時間	従来比較		
安全性		施工中の安全性	従来比較				
経済性		システム準備・片付け	必要経費	従来比較			

利用場面		ポイント
監督職員	出来形管理状況の把握	施工不良の早期発見
	出来形完成書類の確認	書類確認作業の効率化
検査職員	書類検査	資料確認作業の効率化
	実地検査	計測データの確認
	検査職員が指定する箇所の出来形検査	立会検査の合理化

4

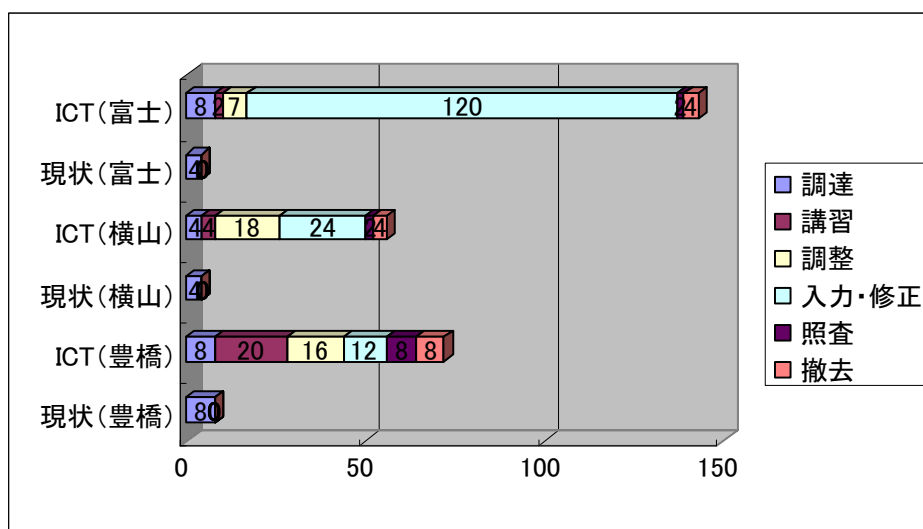
今回整理したモデル工事

- ①富士砂防(静岡県富士市)モデル工事(BF(MG))
- ②三重(三重県津市)モデル工事(BF(MG))
- ③横山(岐阜県揖斐郡揖斐川町)モデル工事(BF(MG))
- ④豊橋(愛知県豊橋市)モデル工事
(BD(MG)、振動ローラー(MG))

5

施工性(着手前)

準備にかかった時間



調達に時間を要した。

測量丁張り作業の大幅な軽減した。

操作習得、データ作成・入力・修正に時間を費やした。

不慣れで入力データの修正に時間を費やす。
発注者から貸与される設計図面の情報のみではデータの作成はできない。
現況地形を踏まえ、断面の追加(修正)が必要

6

アンケート調査より

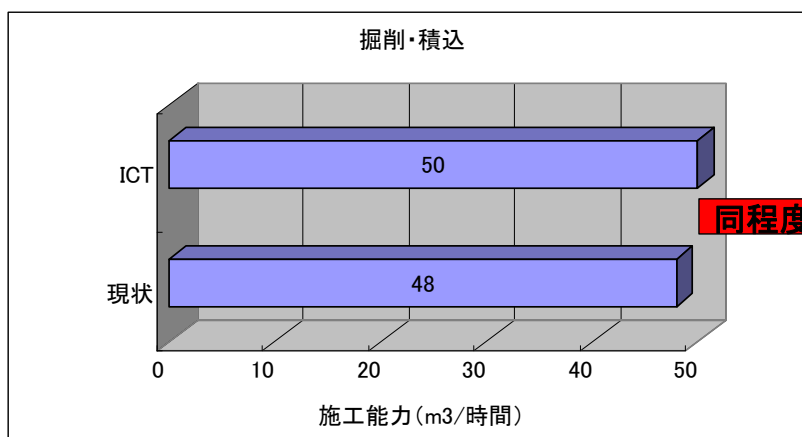
出来形管理・マシンガイダンス用データ作成

- 図面から座標を読み取ることに時間がかかった。
- 平面図、横断図、構造図が完全に整合してなかったので、何を拠り所にすれば良いのか、また、どの程度修正しなければならないか判断に時間がかかった。
- 導入時はどの程度の精度(盛土勾配等を考慮すれば、施工高毎に施工範囲が変わる等)でデータを作成すれば良いのか判断できなかった。
- 施工途中で盛土材料が当初予定していた1種類から4種類に増えたため、施工領域を材料に合わせて分ける必要が生じた。この作業に手間取った。

7

アンケート調査より

掘削工(バックホウ)



掘削工バックホウの時間あたりの施工量

(ICT) $200\text{m}^3 \div 4\text{時間} / \text{日} = 50\text{m}^3 / \text{時間}$ (アンケートより)

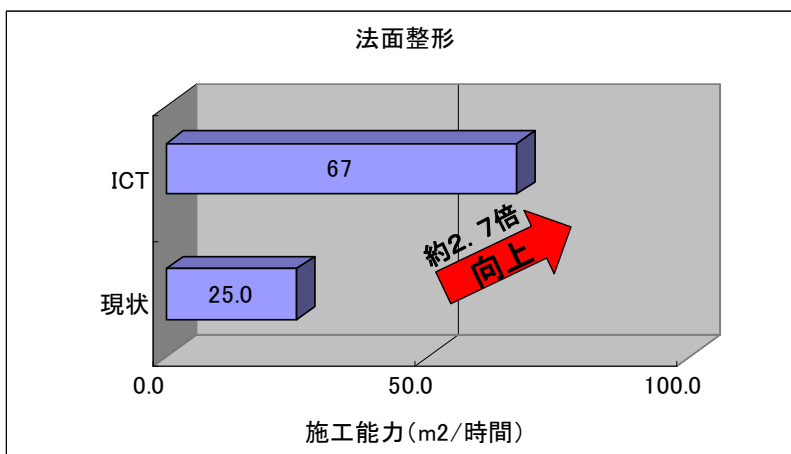
(現状) $300\text{m}^3 \div 6.2\text{時間}$ (建設機械等損料算定表より) $\approx 48\text{m}^3 / \text{時間}$

調査期間:平成21年6月26日~7月2日の内3日間

8

アンケート調査より

切土法面整形工(バックホウ)



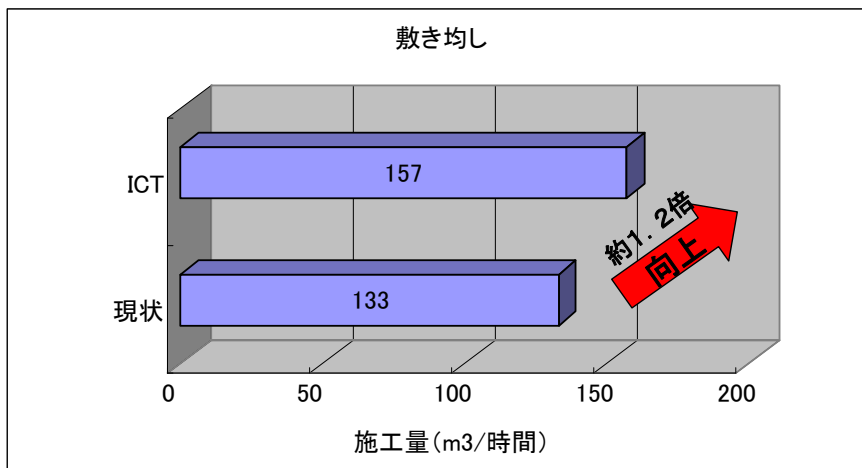
切土法面整形バックホウの時間あたり施工量
 (ICT) $670\text{m}^2 \div 5\text{日} \times 2\text{時間/日} = 67\text{m}^2/\text{時間}$ (ヒアリングより)
 (現状) $100\text{m}^2 \div 4\text{時間}$ (H21土木工事標準積算基準書より) $\div 25.0\text{m}^2/\text{時間}$
 時間あたりの施工能力としては、 $42\text{m}^2/\text{時間}$ (約278%) 向上している。

調査期間:平成21年6月26日~7月2日の内3日間

9

アンケート調査より

盛土工(敷均し)



盛土工・敷均し 時間あたりの施工量
 (ICT) 486m^3 (平均) $\div 3.1\text{時間}$ (平均) $\div 157\text{m}^3/\text{時間}$
 (現状) 690m^3 (土木工事標準積算基準書より) $\div 5.2\text{時間}$ (建設機械等損料算定表より) $\div 133\text{m}^3/\text{時間}$

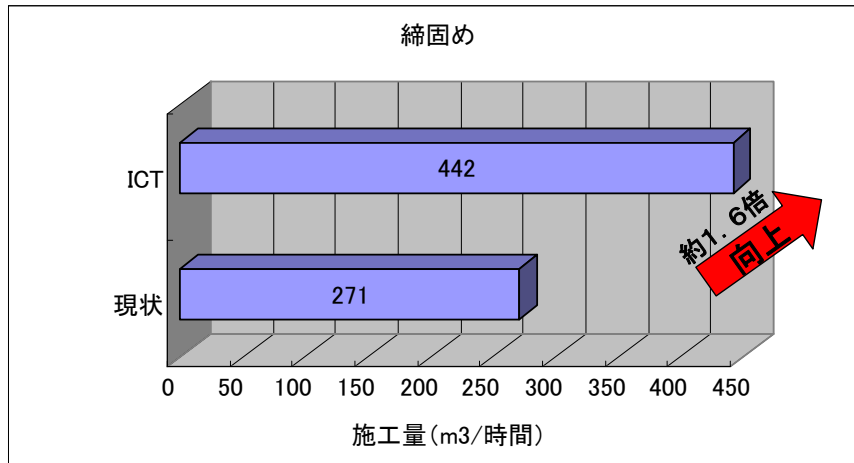
調査期間:平成21年7月20日~7月24日の内5日間

ブルトーザの敷均しは丁張りが不要となるため、効率的でもっと現場が大きくなれば人員の削減が期待できる。

10

アンケート調査より

盛土工(締固め)



盛土工・締固め 時間あたりの施工量
 (ICT) 486m³(平均) ÷ 1.1時間(平均) / 日 = 442m³ / 時間
 (現状) 1330m³(土木工事標準積算基準書より)
 ÷ 4.9時間(建設機械等損料算定表より) ≒ 271m³ / 時間

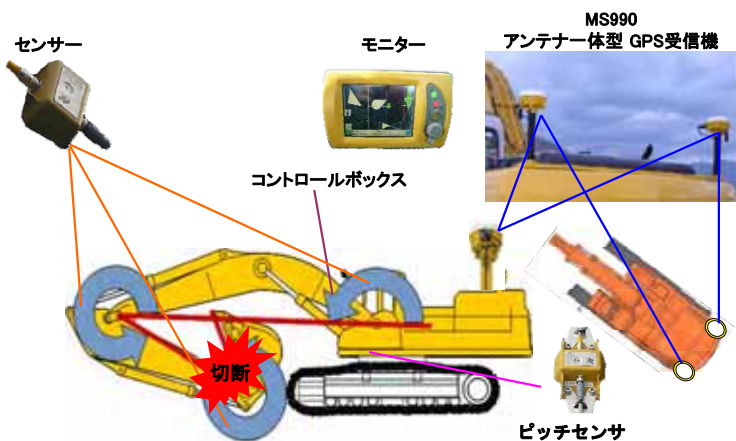
調査期間:平成21年7月20日~7月24日の内5日間

11

アンケート調査より

故障発生→1日以上作業中止

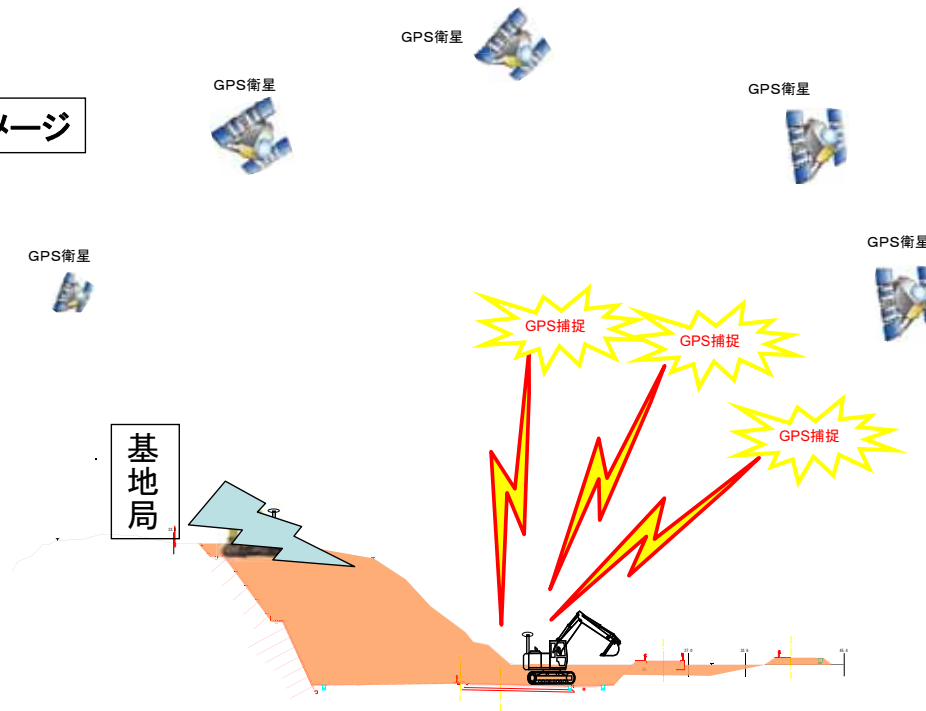
- ①バックホウアームとバケットの接続部(ゴムホース部)のケーブルが切断(2回)
伐採木移動作業中、
- ②センサーの故障(2回)→位置情報がおかしい
原因不明:センサー切断によるショート等の影響も考えられる。



無線による接続にしない限り完全に防ぐことは出来ない。
 切断が発生することも想定して、現場にケーブル・センサーの予備を置いておくことが必要。
 検証PT打合せでの意見

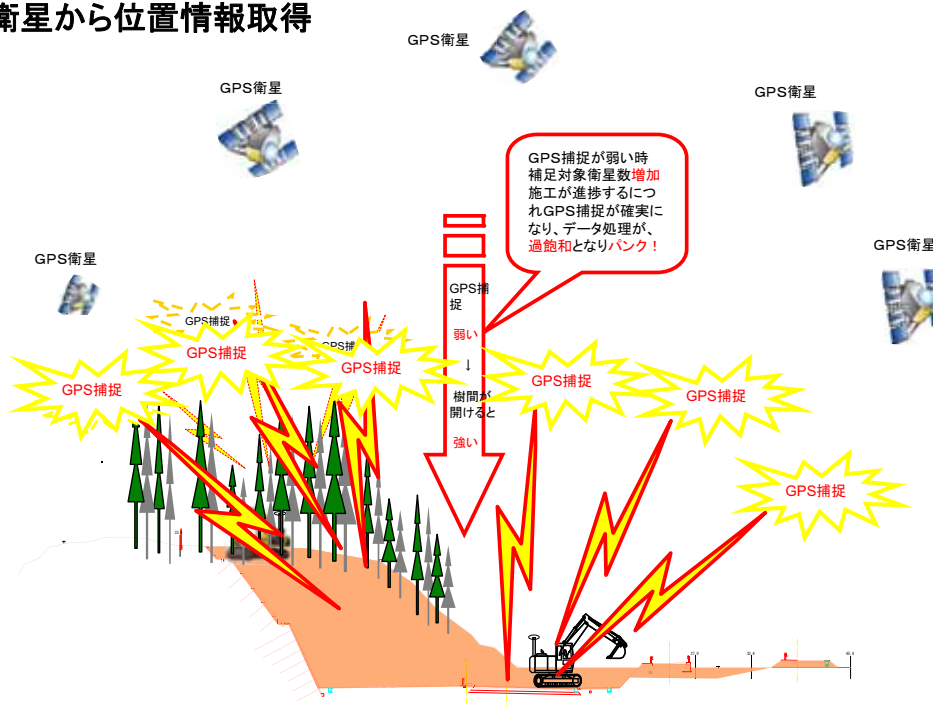
GPS補正情報の通信 山側で施工した場合、低精度の表示が頻繁に出た。

イメージ



施工状況を想定して基地局の設置位置を見通しが良い位置に設置する。

衛星からの位置情報データが多くデータ容量オーバー
最大15衛星から位置情報取得

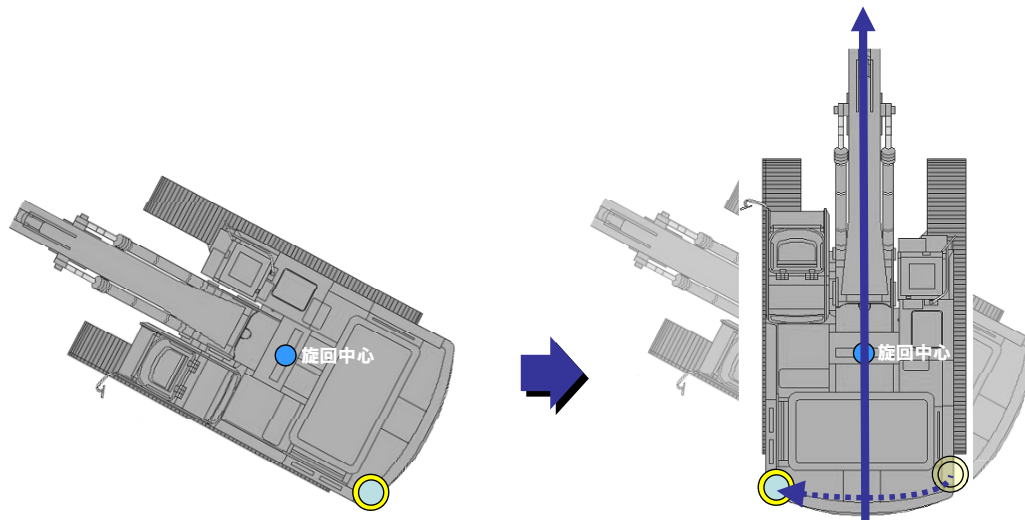


当初GPS+GLONASSで設定していたが、GPSのみ受信する様に設定変更

GPSアンテナを1本にしてリース代縮減

ただし、位置情報をリセットするための旋回が必要(通常作業では旋回しない)

・コスト上、今回はバックホウ側の受信アンテナを1基とした為、作業中に横移動(通常の移動)を約20cm動くと、重機の旋回中心が変わる為、重機を旋回作業(45度以上)が必要。

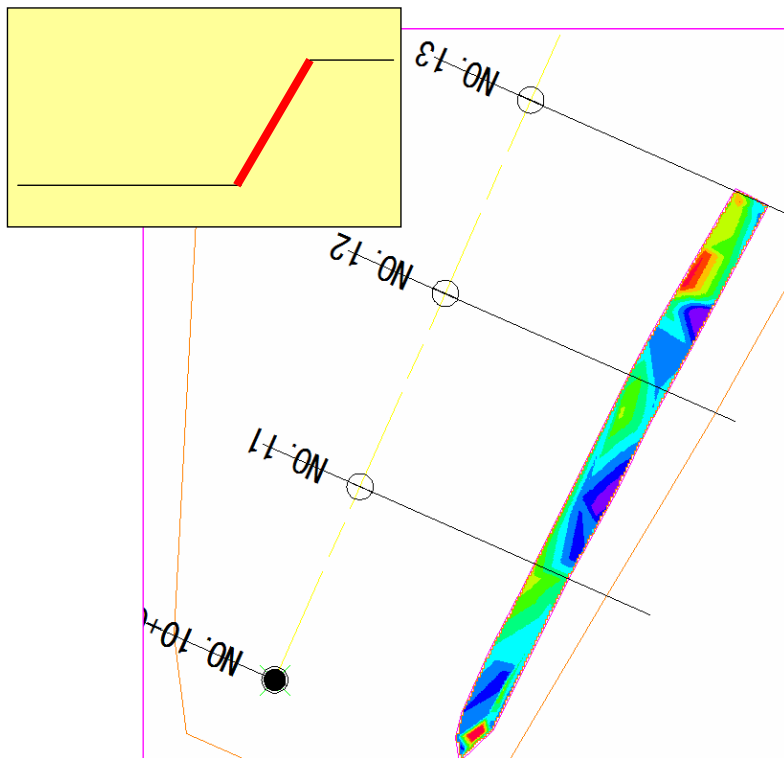


モニターのバケットが計画法面に入ってしまう

・重機バケットのセンサーがバケット先端(爪部分)にて【0セット】を行うが、モニターに表示される設計勾配とバケットの角度が合わない。モニターに表示される計画勾配線にバケットの角度を合わせると、法面を掘削しすぎる恐れがある。



TS(ノンプリズム)による法面計測状況



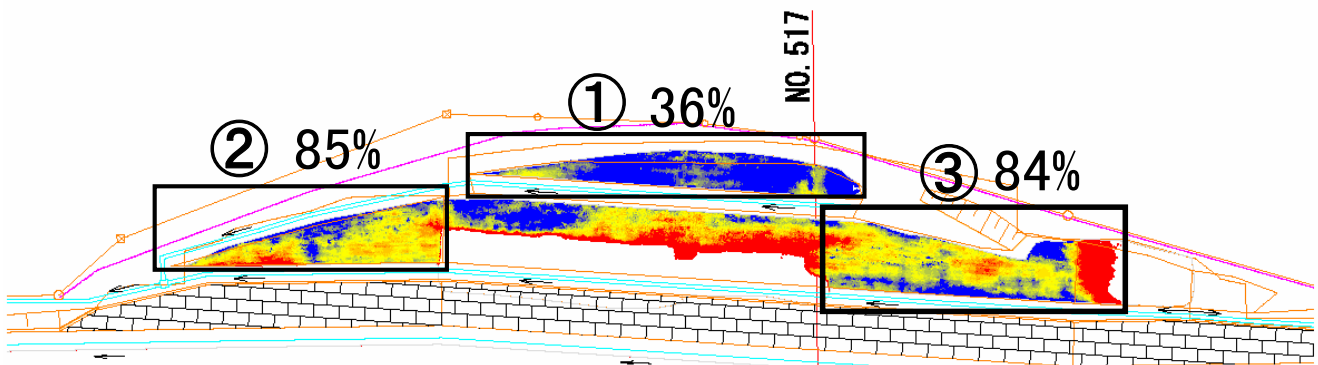
標高テーブル

番号	最小標高	最大標高	色
1	-0.500	-0.200	赤
2	-0.200	-0.150	オレンジ
3	-0.150	-0.100	黄
4	-0.100	-0.050	黄緑
5	-0.050	0.000	緑
6	0.000	0.050	青緑
7	0.050	0.100	青
8	0.100	0.150	水色
9	0.150	0.200	紫
10	0.200	0.500	紫

※出来形が設計より高いと(+),低いと(-)を示す。

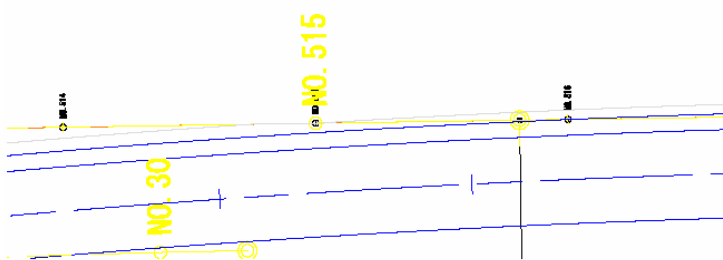
施工技術総合研究所より資料提供

3Dレーザースキャナーによる法面計測状況



※上記数値は測定値が規格値内の割合

現況と計画の標高差凡例

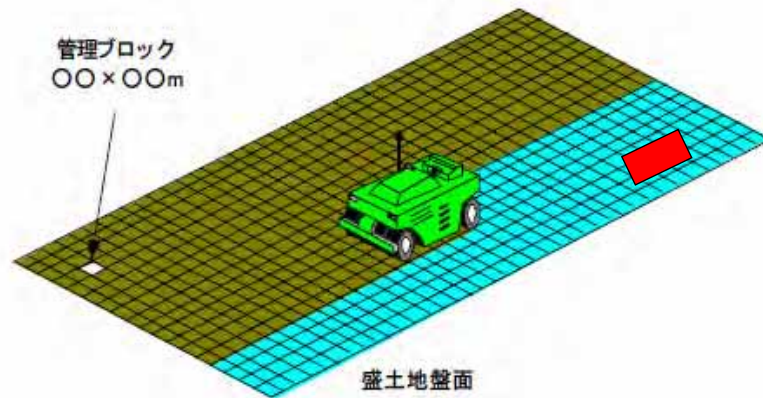


最大標高	最小標高	凡例
0.200	~ 0.050	赤
0.050	~ 0.040	オレンジ
0.040	~ 0.030	黄
0.030	~ 0.020	黄緑
0.020	~ 0.010	緑
0.010	~ 0.000	青緑
0.000	~ -0.010	青
-0.010	~ -0.020	水色
-0.020	~ -0.030	紫
-0.030	~ -0.040	紫
-0.040	~ -0.050	紫
-0.050	~ -0.200	紫

(有)セクトコンサルタント資料提供

オペが過敏になることも

・ブルドーザの敷均しについて、敷き均し高さがモニターに細かく表示されるので、当初オペレータが数値に過敏になり、効率が悪くなる傾向が見られた。モニターを丁張り代わりに考え方を変わるまで少し時間が掛かった。



19

アンケート調査より

・既設橋台が遮蔽物となり、GPSが捕捉できないことが多く、「GPS受信低下」という画面表示が頻発した。

・車載装置の配線がよく緩んで、「GPSなし」とPCに表示された。この症状は特にブルドーザーで出た。

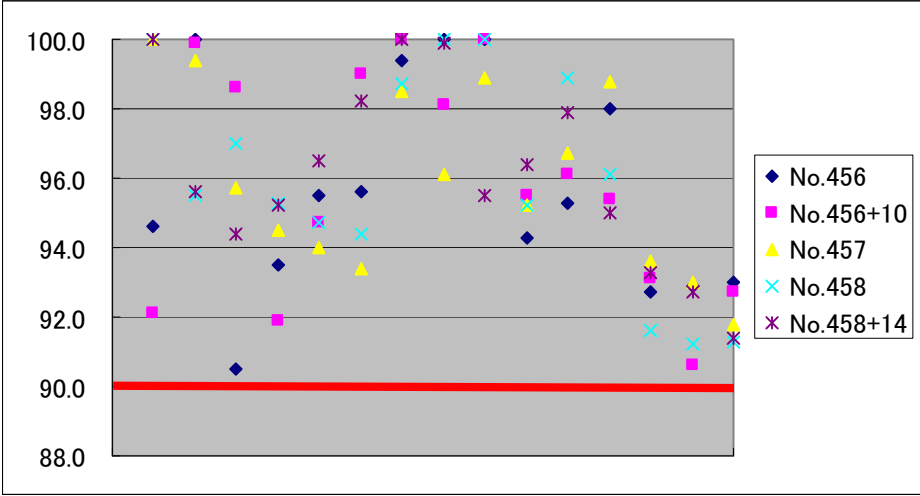


20

アンケート調査より

締め固め密度

RIIによる自主管理測定結果・・・締め固め密度を確認

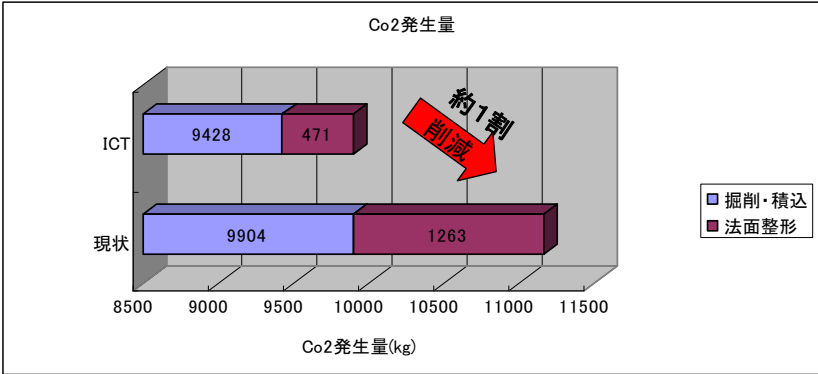


参考

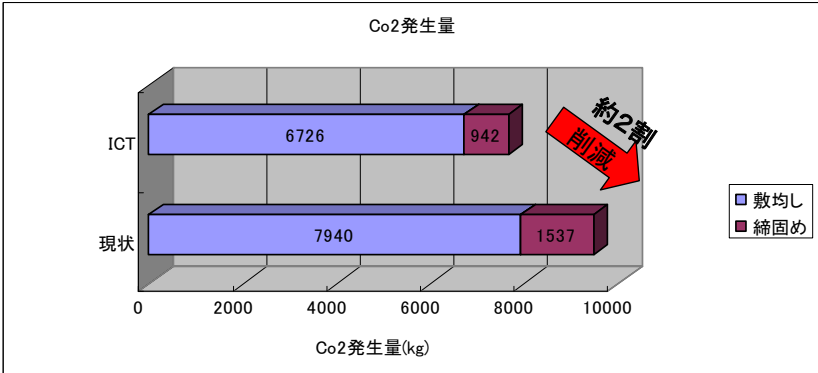
【締め固め度による管理】
 路体・路床とも1管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の90%以上。
 又は、設計図書による。（土木工事施工管理基準（中部地方整備局）より抜粋）

作業効率向上により排出量削減

富士砂防
バックホウ
(MG)



豊橋
ブルドーザー(MG)
振動ローラー(MG)



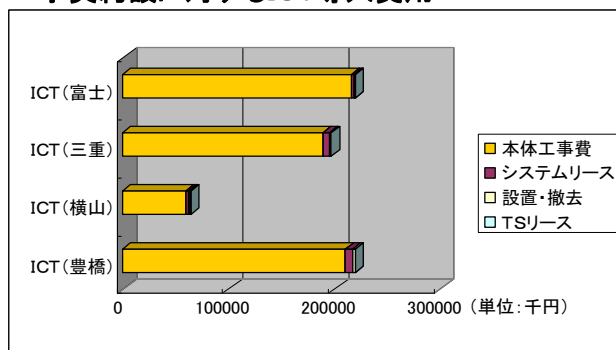
労務者の安全確保

仕上がり確認のためのバックホウ周辺への作業員立入回数の軽減
重機オペの乗降が最小限で済んだ。

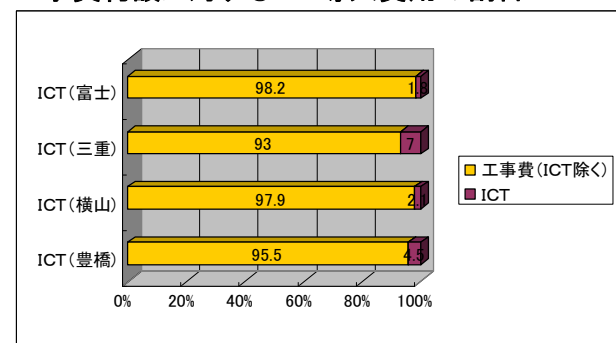
オペレータはモニター操縦席のモニターを見て作業をしているので、
巻き出し厚の確認等の重複作業が無くなった。その結果、安全面にお
いても検測員と重機との接触事故も減るのではないかと思う。

経済性

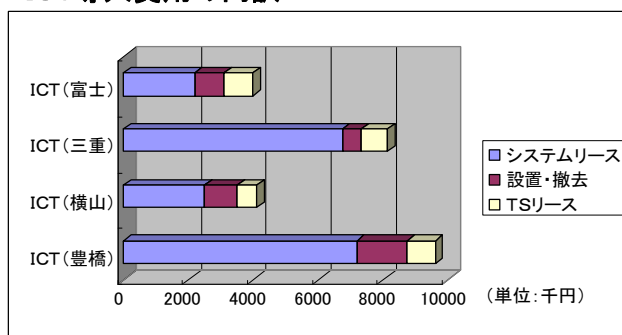
工事契約額に対するICT導入費用



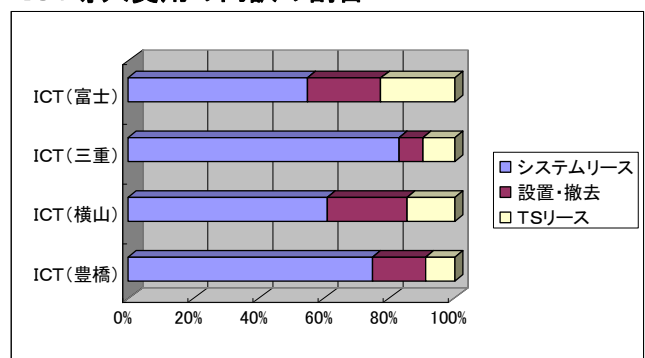
工事契約額に対するICT導入費用の割合



ICT導入費用の内訳



ICT導入費用の内訳の割合



今回の検証まとめ

モデル工事	導入技術	施工性		品質	環境	安全性	経済性
		着手前	施工中				
富士	BF						
三重	BF						
横山	BF						
豊橋	BD・ローラー						

凡例

	従来施工より向上する傾向
	従来施工より劣る

25

今後の取り組みとして

建設生産システム	調査・計画	設計	施工	維持・管理
発注者		モデル業務検証	モデル工事検証 (監督検査の効率化・適正化)	
受注者			モデル工事検証 (施工性・経済性・安全性)	
国民			モデル工事検証 (環境・品質)	

26

監督検査施工管理WG 説明資料

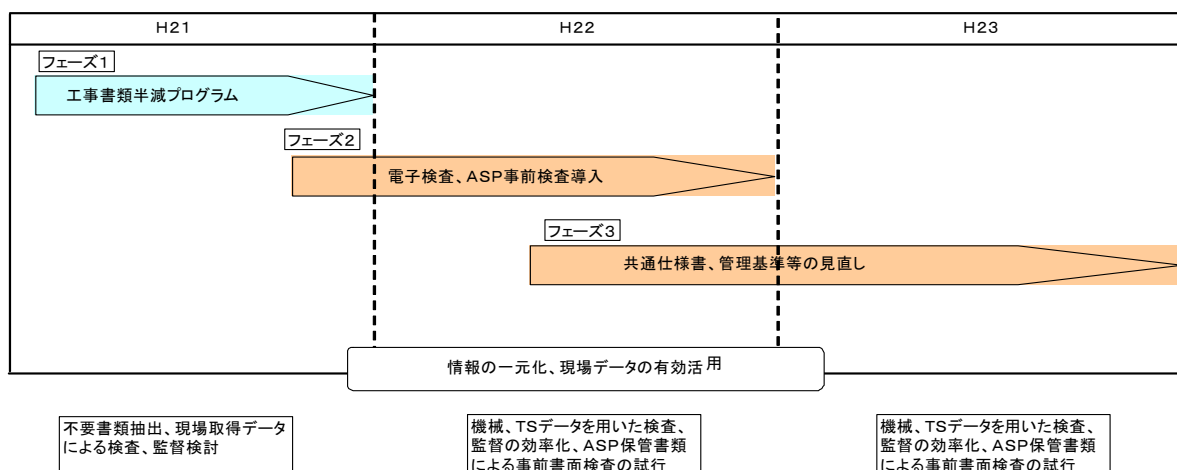
建設ICT導入研究会

監督・検査・施工管理の効率化

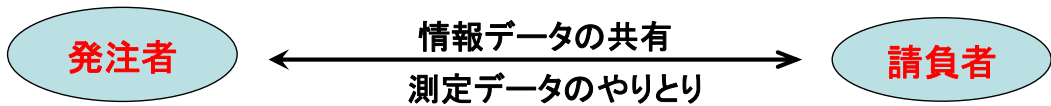
目標とするもの

- 1) 書類半減プログラムによる**現場負担の軽減**
- 2) **情報化施工**による電子情報(機械、TSデータ)を活用した検査、監督の実施
- 3) **3Dデータを活用**した視覚化による検査、監督、品質管理への活用と効率化
- 4) 情報化施工による履行確認実施により**支払いの円滑化**(出来形・出来高の確認)

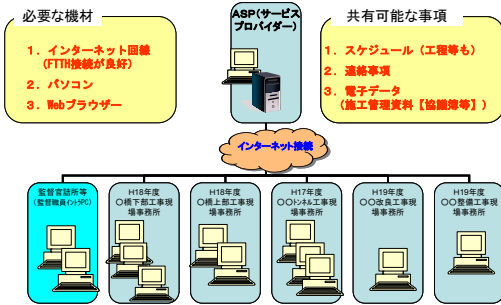
検査・監督効率化ロードマップ



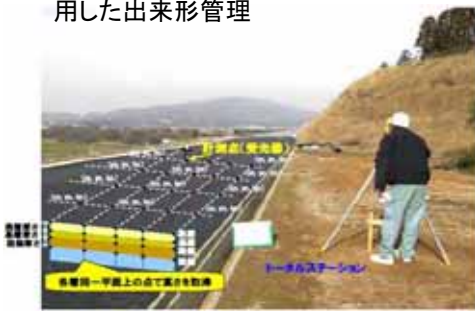
建設 ICT 監督・検査・施工管理について



情報共有システムの例



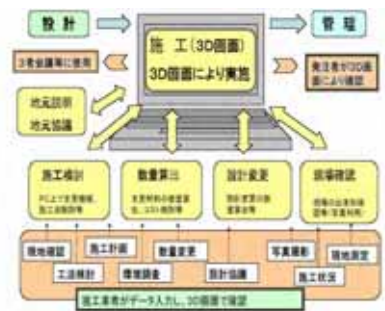
TS:トータルステーションを使用した出来形管理



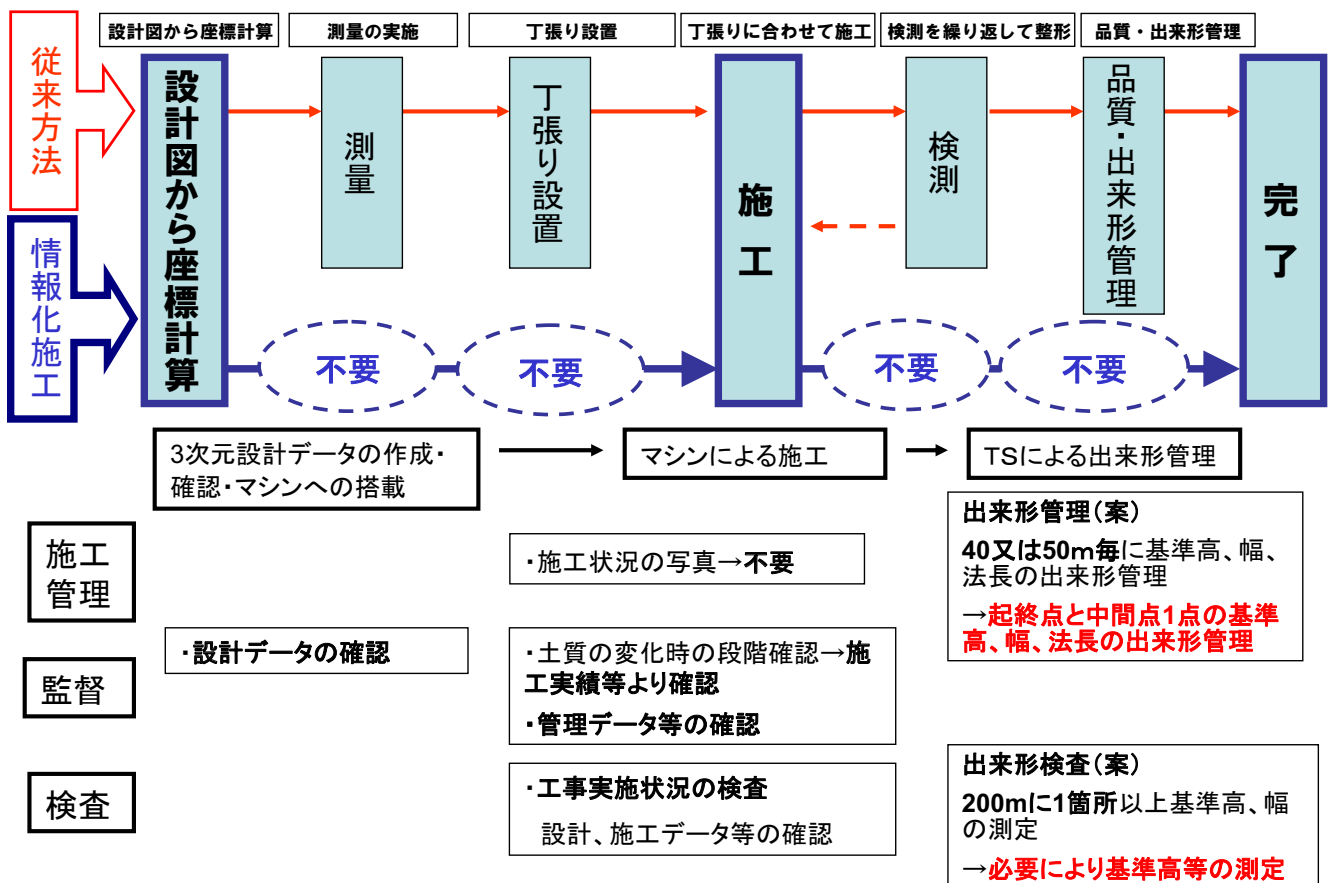
GPSを利用した締め管理



3D画面による確認



情報化(マシンガイダンス・マシンコントロール+TS)施工



～建設ICTの現場からの声～

- 1)「盛土における高さ管理は丁張りによる写真管理が必要と記載されている。なんとかなしにならないか」
- 2)「3級水準と4級基準点がTS出来形管理において必要となっているが、公共測量にもとづく測量が必要か。施工時の仮BM等と同様にならないか。発注者側の測量基準についても公共測量基準にもとづく基準点を事前に設置してほしい。」
- 3)「機械から取得しているデータで帳票を作れないか。特に水中掘削については、あとから船で測量する必要性がないのではないか。」
- 4)「出来形管理は、現地盤データと完成データの管理でよいが、現場は層管理して段階的に既済部分や中間検査を実施する必要がある。中間段階モードがほしい」

●監督・検査・施工管理における課題

1. 要領・仕様書等の改正

施工において、要領や仕様書により指定されている事項が多くて、情報化施工等により改正が必要なもの（仕様規定→性能規定へ）→ ex) 盛土の締め固め厚さの規定(仕様書は一層の締め固め厚さ30cm以下)

2. 監督・検査の省略できる内容

建設ICTや情報化施工により、品質向上が確保されるため、監督・検査を省略できるもの

ex) 施工状況写真の省略、出来形の確認(検測)の省略等

3. 生データの利用による監督・検査

情報化施工により発生する生データを利用することにより、監督・検査への活用

ex) TSを使用した場合は、データを使用することにより、出来形写真の省略・MGバックホーを利用して水中掘削をした場合の出来形確認の省略

4. 点管理から面管理への移行検討

今まで出来形を点管理していたが、建設ICTを使用することにより、面管理することが可能となり、確認行為の省力化。

ex) レーザースキャナーを使用することにより、面管理のデータ取得が可能となる

5. 今まで管理できなかった区間の出来形管理

設計が困難なすりつけ区間や現場合わせの土方カーブ区間を、情報化施工により、今後、どのように扱うかの検討が必要

建設ICTプロジェクト会議(第4回)

監督検査施工管理WG

関係要領見直しPT・監督検査・施工管理見直しPT

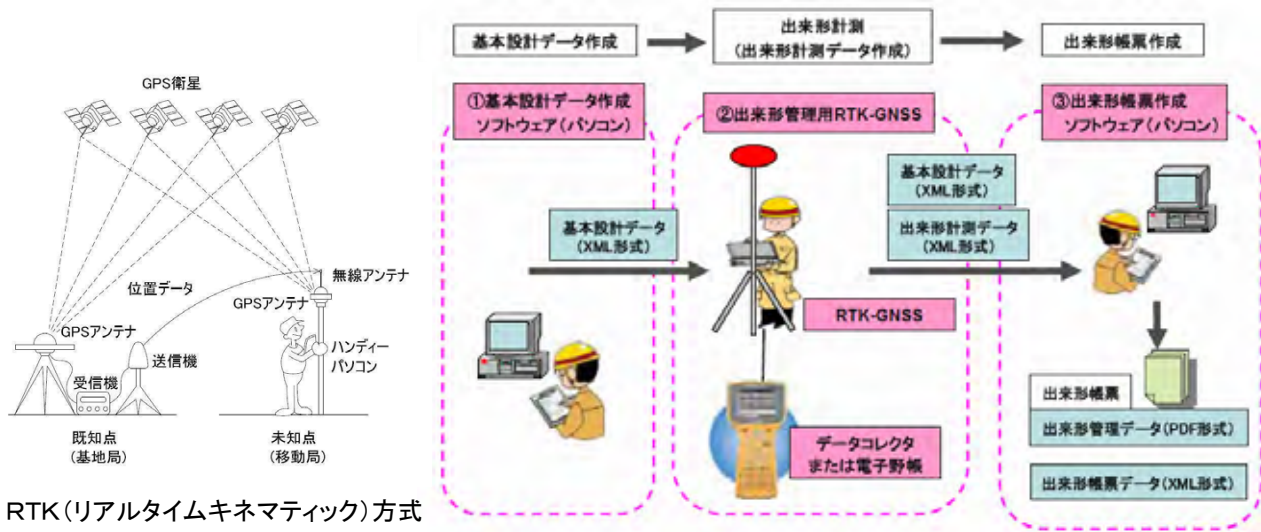
RTK-GNSSを用いた出来形管理の試行と TSを用いた道路地下埋設物の出来形管理の 試行について

—説明項目—

- ・ 本年度試行工事の目的
- ・ 実施概要
- ・ 試行対象 工事一覧@中部地整管内
- ・ 今後のスケジュール

今年度試行工事の取り組み「計測ツールの拡大」

RTK-GNSSの活用の検討



RTK-GNSS手法のメリット

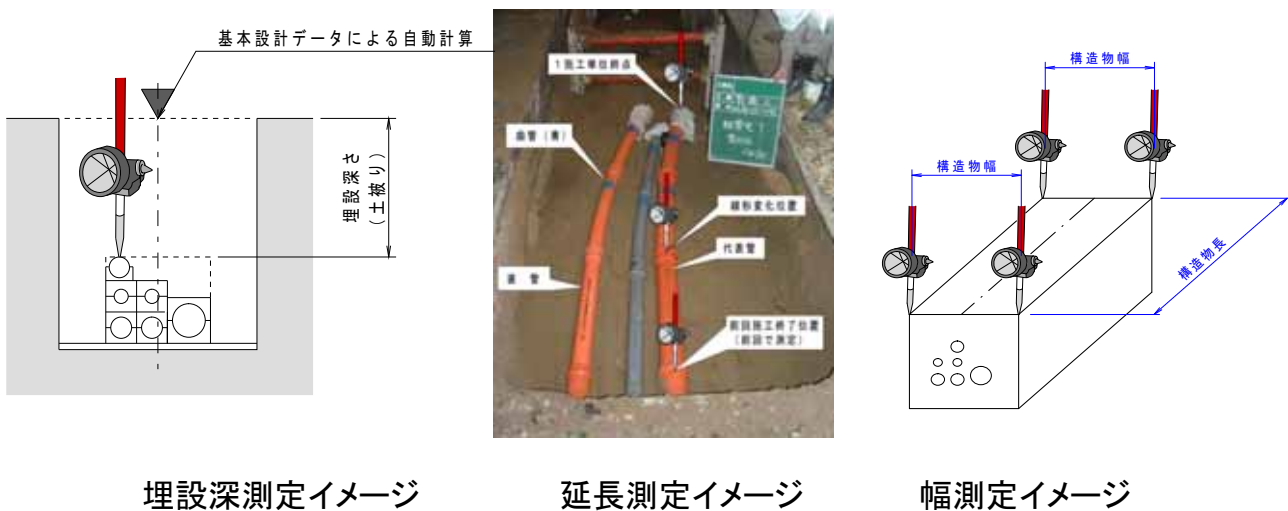
- ・広範囲の出来形計測が可能 (基地局から500m半径)
- ・ワンマン計測が可能
- ・一つの基地局に対し、多くの移動局が設置可能

2

本年度試行工事取り組み「工種拡大」

3

道路付属物工事(地下埋設物)の出来形管理にTSを利用



TS出来形管理技術(地下埋設物)のアウトカム

- ・TSを用いて3次元座標を取得して管理を高度化
→ ケーブル切断事故などを防止

3

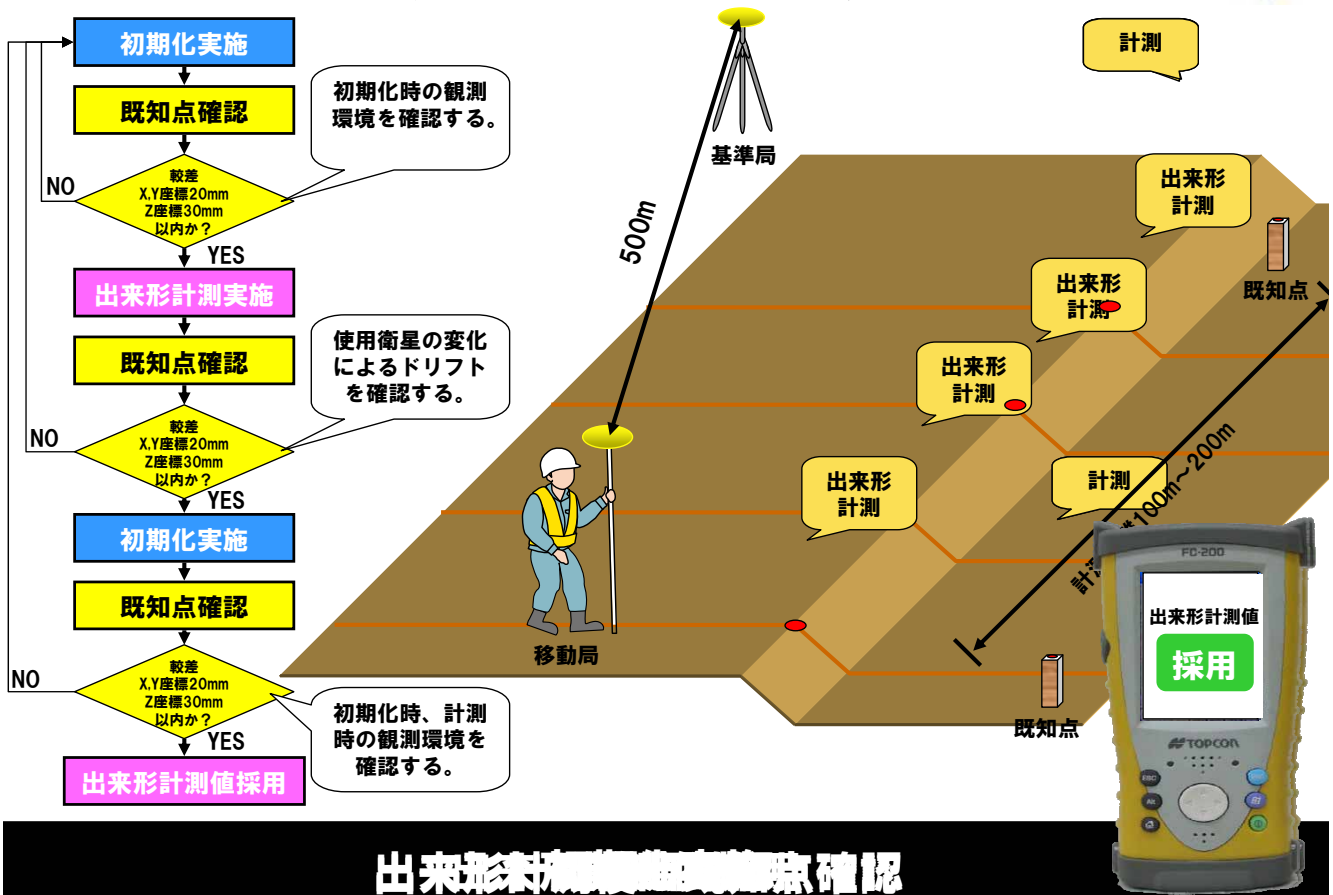
【目的】

- 出来形管理技術を使える環境整備
 - 手法の現場適応性の確認
 - 要領策定のためのデータ収集
 - 導入効果や現場での使いやすさの把握

【アウトプット】

- RTK-GNSS出来形管理要領(案)
- TS出来形管理要領の改訂(適応工種拡大)
- 監督・検査マニュアルなど

GNSS出来形管理の計測手順



GNSSを利用した出来形現地確認画面



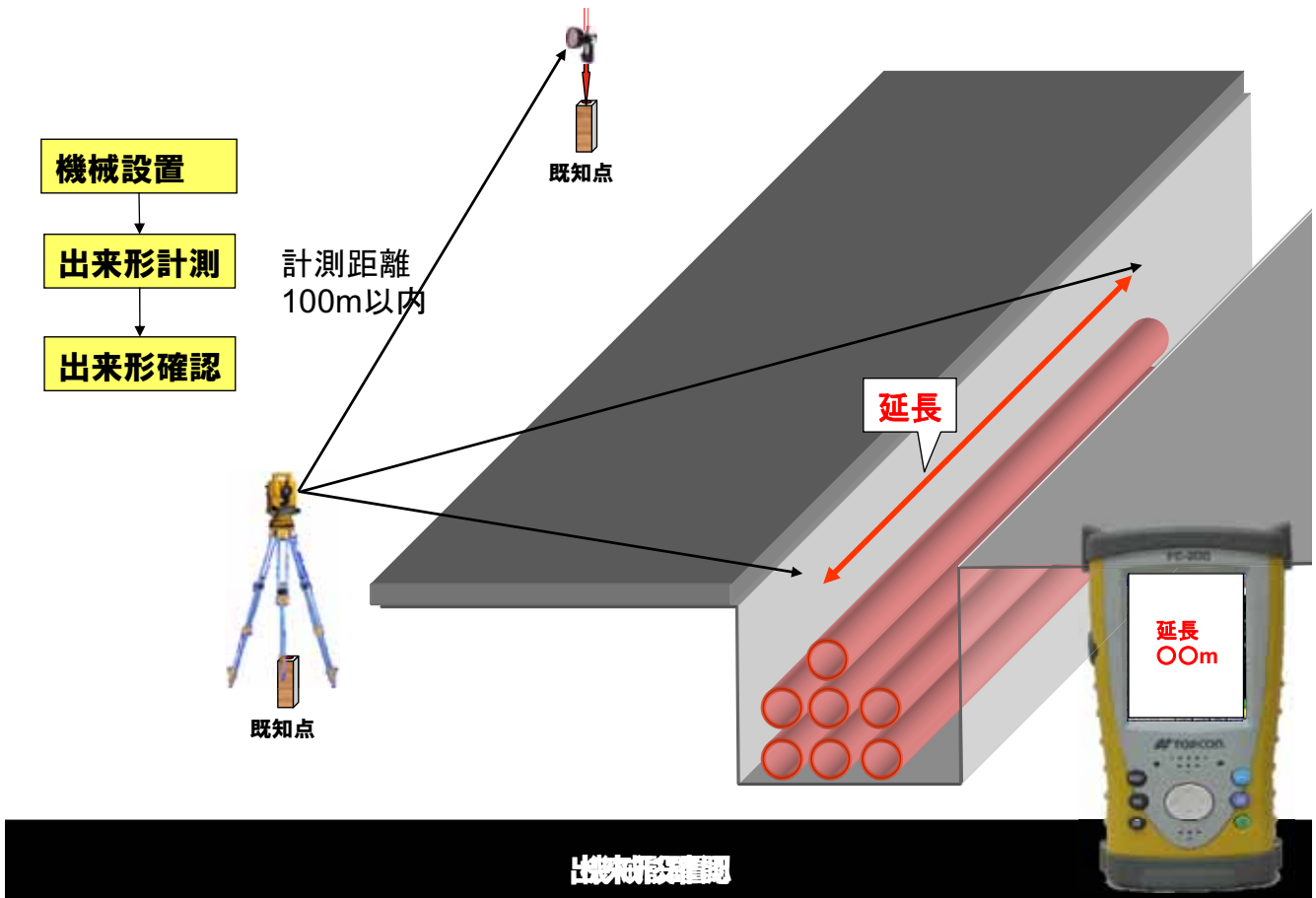
6

出来形計測(GNSS)



7

TS出来形管理の計測手順



TSを利用した出来形現地確認画面

横断位置

道路測点

CLからの距離

標高

道路面からの比高 (土被り)

平面位置

CapWin

Lin Display Help

【トナリ(データ)】

1m

CL

【計算結果】リスト

NO.137+216.957

左杭 7.684m

標高 0.585m

下 1.397m

20m EP.

戻る 記録 モード 手入力

中心杭離れ

■TSを利用した出来形計測



試行工事現場一覧

事務所名	浜松河川国道事務所	豊橋河川事務所	天竜川上流河川事務所	愛知国道事務所
工事名	H21 佐久間道路建設工事	H21 豊川大村築堤工事	H21 天竜川元大島地区自然再生工事	平成20年度1号一色Ⅱ電線共同溝かの里工事
工事場所	愛知県北設楽郡東栄町	愛知県豊橋市大村町	長野県松川町元大島地先	名古屋市中川区富田町江松地先
請負者名	鈴木工業株式会社	藤城建設株式会社	神稲建設株式会社	中部土木株式会社

試行工事へのご協力感謝申し上げます

RTK-GNSSおよびTS出来形管理要領 公表へ向けたスケジュール

実施年月	平成21年度														
	11月			12月			1月			2月			3月		
実施内容	建設ICT導入研究会														

**平成22年3月末 要領公表予定
(開発者向け仕様書等も同時期に作成、公表)**

ICタグを用いたICT技術の実施事例

- モデル工事においてICタグを用いた**土砂運行管理**を2件実施中
- 今後**作業員の現場入退場管理**、KY活動参加確認、安全教育実施管理等を予定

現状と課題

1. ソフトとハードを一体で販売形式での展開が一般的となっており、常設型のゲート等についてはコスト面や導入期間が必要となることからハンディードライタを用いた安価な方法を選択。
→ 安全誘導員がいる箇所での作業とともに出荷側業者の協力により実施
オンライン伝票や重量計からのデータ取得等においてIT化が進めばさらなる効率化が図られる。
2. 安全管理や出来高管理においては、受注者側が自らおこなうものであるため、コスト面(初期投資)において発注者側の後押しが必要となる。
3. 作業員の入退場管理については、トンネル等への入坑管理や建退共証紙の管理などへの活用とともにKY活動実施時の紙ベースでの実施とサインをICタグとハンディーライターによる内容確認入力により、工事書類の電子化が図られる。
また、あわせて電光表示板によるKY内容や本日の作業員数、無事故時間表示案も検討している。



●作業員への周知とイメージアップ事例

ICタグを用いた土砂運搬管理（イメージ図）

出荷時（購入土場）



運搬



搬入現場



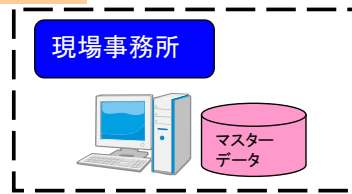
ICタグを取付



ICタグデータ取得：出発時間、車両番号管理
重量計測：重量計測データ入力

ICタグデータ取得：到着時間、車両番号管理

ハンダイライター
データ送信



現場事務所

帳票処理



ハンダイライター
データ送信

日付	管理No.	タグID	車番	運搬者名	所属会社	回数	積載重量	換算土量	搬出時間	搬入時間
11月27日	001	20KH02C026	28-40	〇〇〇〇	〇〇〇〇	1	5		8:30	9:20
11月27日	025	20AB32HU01	11-70	〇〇〇〇	〇〇〇〇	1	5		10:15	11:40

ICタグを用いた土砂運行管理技術（実施状況報告）

1. 毎日1時間程度の作業効率アップ、およびデータを用いた安全管理を工夫して実施。年配作業員でも容易に利用できる環境。
2. 生コンやアスファルト運搬車など材料運搬に利用することにより効率化が図られる。

●従来の場合：工事終了後に毎日実施 作業時間 2～2.5時間

伝票回収(工事終了後)→伝票集計(車番及び業者別)→データ入力(車番・土砂重量・業者名)



●ICタグ利用の場合：工事終了後に毎日実施 作業時間 1～1.5時間

伝票回収(工事終了後)→伝票集計(車番及び業者別)→データ入力(土砂重量)

11月中には、データ入力(数量)を土取場で重量計を見て入力するシステムに改良予定

現場技術者の感想～実施中に感じたこと～

作業員が年配者であったが、2時間の実施研修をおこなった程度で操作できた。操作が容易で問題なく操作できている。

データの安全管理への利用～工夫していること～

取得したデータを元に運行時間による運行速度等の安全管理に役立てている。

ICタグの今後の利用について

モデル工事で実施中

- ダンプトラックの運行管理
- KY活動や安全教育、建退共などの作業員管理

今後の方向

- **事務手続きの効率化**ができるもの
ex) ・生コンクリートの出荷、品質管理、
・アスファルトの出荷、温度管理
・施工体制台帳等の管理
- **紙データが省略**できるもの
ex) 鋼材、鉄筋等の品質証明、材料管理
廃棄物マニフェストの紙による管理 → 電子マニフェスト
- **人と機械の運行状況管理**
ex) 人や機械にICタグと取り付けて、センサーや画像による安全管理

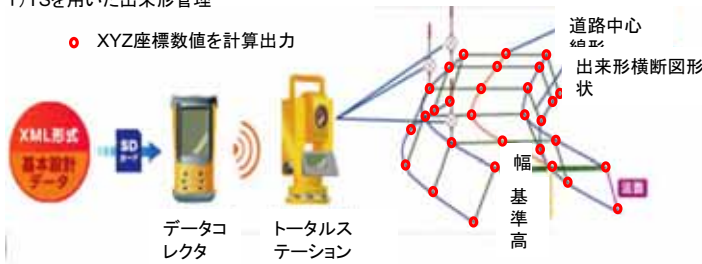
建設ICT導入研究会 第3回総会

設計施工見直しWG説明資料

3Dモデル設計作成データイメージ

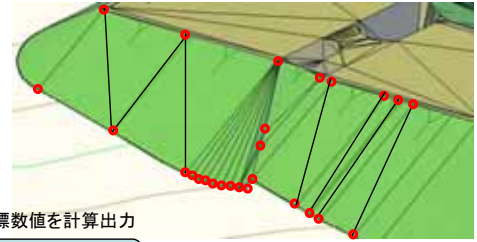
1) TSを用いた出来形管理

- XYZ座標数値を計算出力



2) 情報化施工機械搭載データ

- XYZ座標数値を計算出力



・H21詳細設計 → H22工事施工 ・中部地整で、5件程度業務委託

3D設計における課題等

1. 3D設計データはいろいろな利用の仕方があるが、**施工において何に使用するか、その範囲を決める必要がある。**
(情報化施工データ、地元説明資料の視覚化など)
2. 3D設計のTINデータをどのような**精度**で、作成するか決める必要がある。(業務委託の仕様書に明記する)
3. **発注用図面をどのようにするか。**3D設計でも、発注時に2D設計図面にする必要がある。
(将来のことを考えた場合、3D発注図面の仕様が必要)
4. **3Dの数量の取りまとめ等**において、土木工事標準積算基準書を改正する必要がある。
5. 3D設計を行う場合は、**測量から3D図面を使用した設計**とする必要がある。
6. 3D設計における**発注者側の環境作り**が必要である。(ソフト、パソコン、人材等)

今後の3D設計の利用について

1. **3D設計のメリット(画面の視覚化により)**
 - ・発注者の設計チェックを省力化、検査の効率化
 - ・設計業務におけるワンデーレスポンスの実施(発注者、請負者間の効率化)
 - ・設計ミスの防止
2. **積算への反映(視覚化による積算)**
 - ・3Dデータをそのまま積算へ反映(積算の効率化)
 - ・3Dデータを設計図書へ位置づけ(企業も積算等に活用)
3. **施工への反映 (視覚化、発注者・設計者・施工者の情報共有)**
 - ・地形、地質を含めて視覚化
 - ・構造物は、配筋、仮設構造物を含めて3D設計
 - ・設計照査による現場不一致の確認
 - ・施工計画書の作成(視覚化、シミュレーションによる)
 - ・計画工程の作成(材料搬入、数量計算、搬入時期の計画)
 - ・視覚化による協議(関係機関、地元)
 - ・情報化施工に使用(情報データをそのまま使用)
 - ・施工管理に使用(工程、出来形、品質等、データの情報共有)
 - ・変更資料、自動数量計算
 - ・可視化による現地との整合(映像、写真使用)

宮川辻久留3号排水樋管工事における 三次元設計データの利活用 【中間報告】

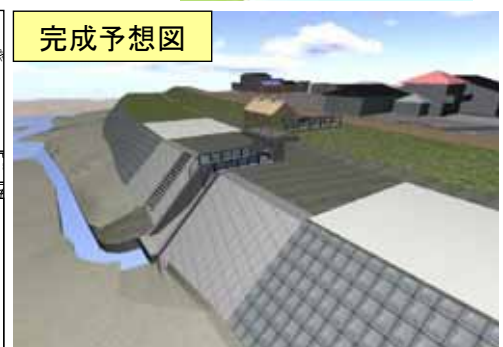
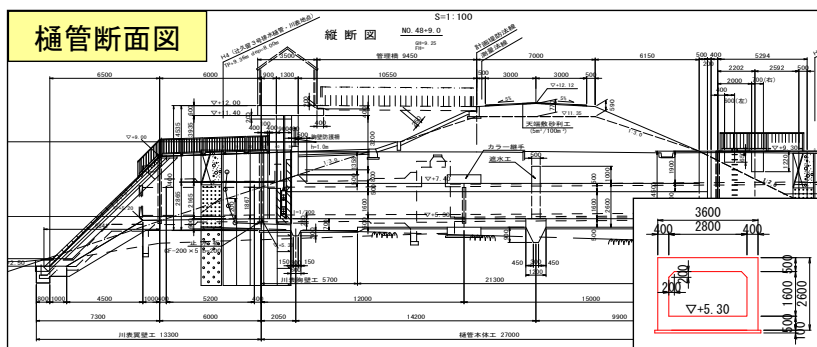
三重河川国道事務所
(株)山野建設
中央復建コンサルタンツ(株)

H21.11.27 建設ICT導入研究会 総会

三重河川国道事務所・(株)山野建設・中央復建コンサルタンツ(株)

1. 工事概要

工事名称	平成21年度 宮川辻久留3号排水樋管工事
発注者	三重河川国道事務所
施工者	(株)山野建設
三次元設計支援	中央復建コンサルタンツ(株)
工事内容	工事延長 L=40m 排水量 9.0m ³ /s 樋管本体工(本体延長27m 1.6m×2.8m 1門)
工事場所	三重県伊勢市辻久留町地先



H21.11.27 建設ICT導入研究会 総会

三重河川国道事務所・(株)山野建設・中央復建コンサルタンツ(株)

2. 三次元設計データの利活用の概要(1)

■ 基本方針

- ▶ 三次元設計データの工事の中での利活用を試行

■ 実施項目

① 三次元データの作成
② 視覚化による技術検討、景観検討、関係機関協議等
③ 部材の干渉チェック
④ 施工計画の検討
⑤ 視覚化による施工進捗状況の管理
⑥ 視覚化による現場確認
⑦ 情報共有システムと連携した工事管理

3. 三次元設計データの利活用の概要(2)

■ 対象工種

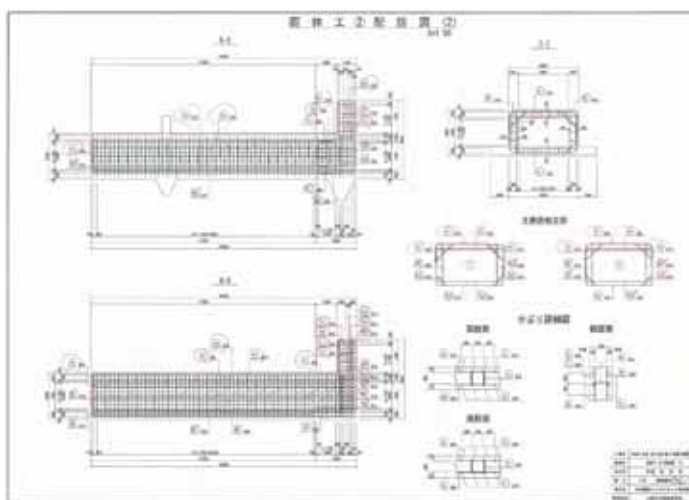
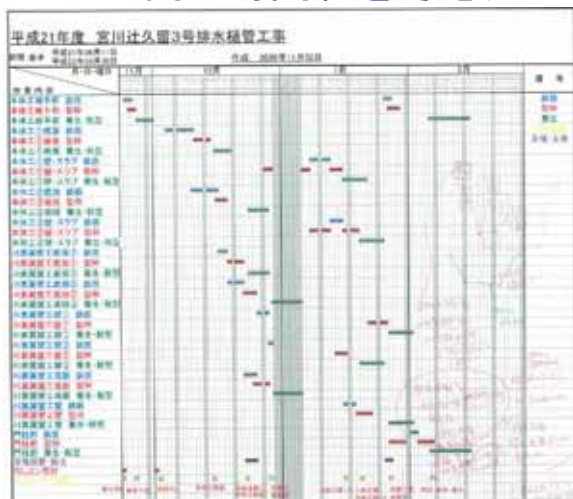
- ▶ 当初設計の二次元CADデータを三次元化
- ▶ 「樋門・樋管本体工」は、時間軸・施工ステップを考慮(下表)

大項目	中項目	小項目
樋門・樋管 本体工	作業土工	床掘り、埋戻し
	矢板工	広幅鋼矢板
	函渠工	コンクリート、コンクリート型枠、均しコンクリート、コンクリート、鉄筋、差し筋、目地板、止水板、型枠、足場、支保
	翼壁工	均しコンクリート、コンクリート、鉄筋、目地板、型枠、足場

4. 三次元データの作成(1)

■ 構造物の三次元データの作成

- 二次元図面の三次元化
- 施工ステップの三次元モデルへの反映（12ブロックによる分割で時間軸を考慮）



5. 三次元データの作成(2)

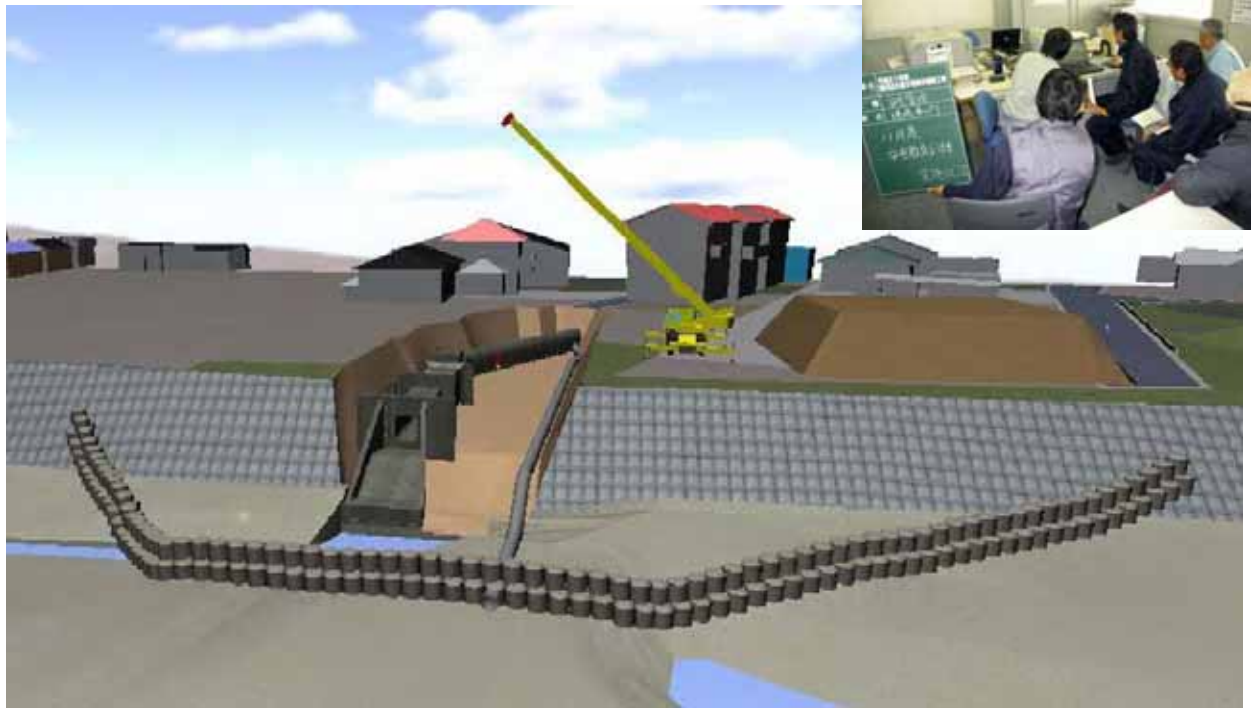
■ 周辺地形・建物の三次元データの作成

- 三次元写真測量



6. 施工シミュレーション

➤ 安全教育で活用(現況、掘削完了時、完成時)

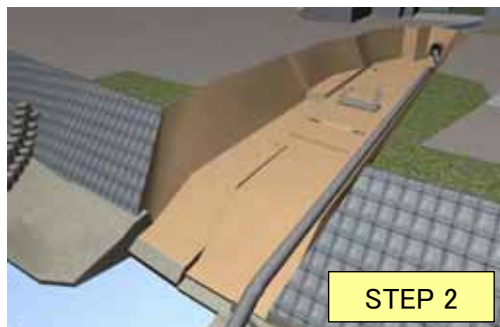


H21.11.27 建設ICT導入研究会 総会

三重河川国道事務所・(株)山野建設・中央復建コンサルタンツ(株)

7. 視覚化による施工進捗状況の管理

➤ 工事進捗に応じた構造物の築造状況を視覚的に表現

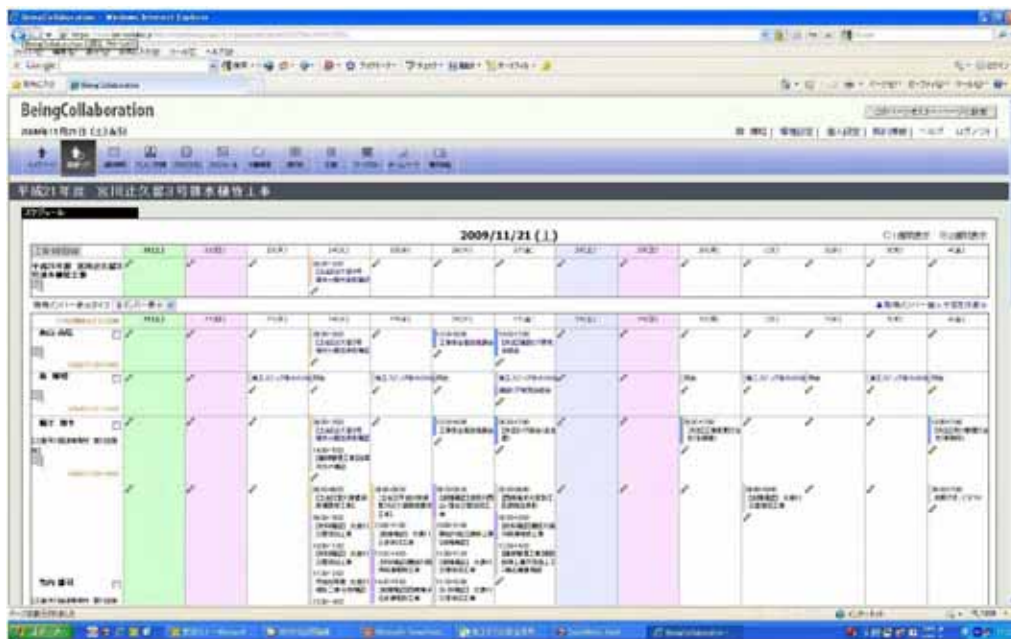


H21.11.27 建設ICT導入研究会 総会

三重河川国道事務所・(株)山野建設・中央復建コンサルタンツ(株)

8. 情報共有システムと連携した工事管理

- ▶ 時点モデル、作業スケジュールの受発注者間での共有による工程管理



9. 今後の予定

- 三次元モデルの完成
 - ▶ 周辺建物、施工ステップの反映
- モデルの安全教育・施工計画での活用
 - ▶ 工事手順の事前確認、建機配置シミュレーション
- 関係機関協議での活用
 - ▶ 視覚的なゲート操作説明資料、完成予想図面(パース図)
- 本工事における課題整理
 - ▶ 干渉、図面不整合、施工上の問題等の整理
- 三次元モデル利活用のレビュー
 - ▶ 得られた効果、今後の課題等の整理