

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

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、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。研究会では、今後も現場見学会を順次開催していく。開催情報は「ICT通信」、[「建設ICT総合サイト」](#)にて公表していく。

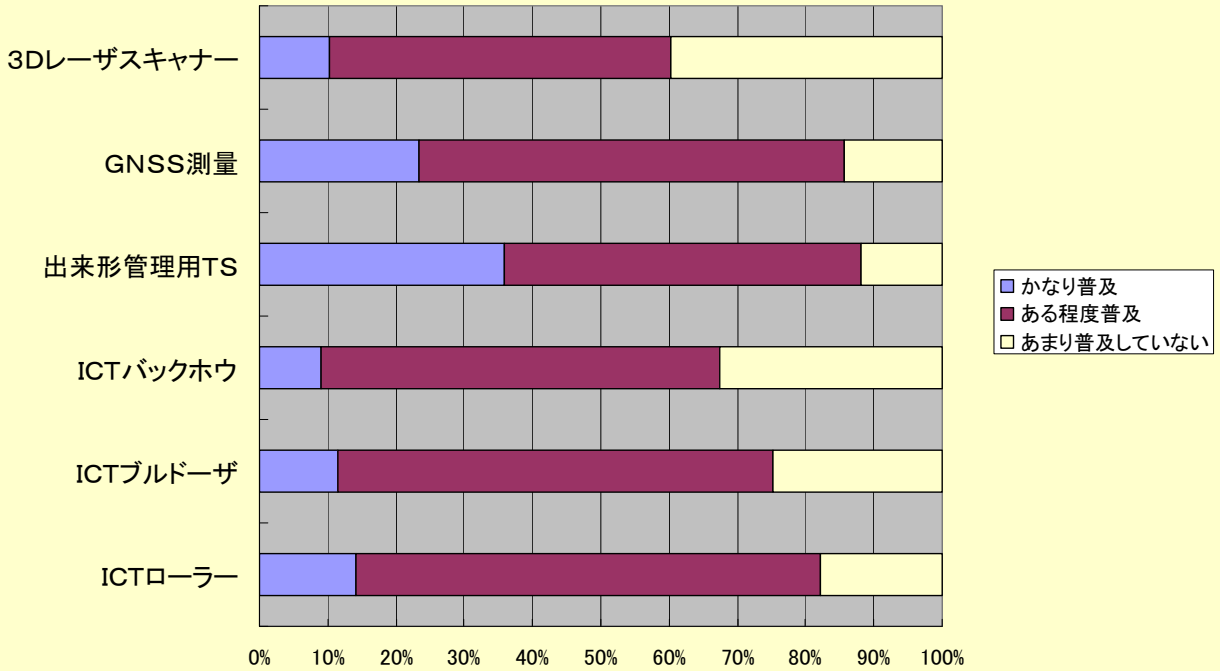
開催日	開催場所	参加人数	見学技術
平成21年1月29日	静岡県沼津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年8月4日	愛知県豊橋市	168名	ICTブル、ICTローラ等
平成21年9月8日	三重県津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年10月1日	岐阜県揖斐郡揖斐川町	80名	ICTバックホウ、TS等
平成21年11月19日	三重県四日市市	86名	ICTグレーダー、TS等



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

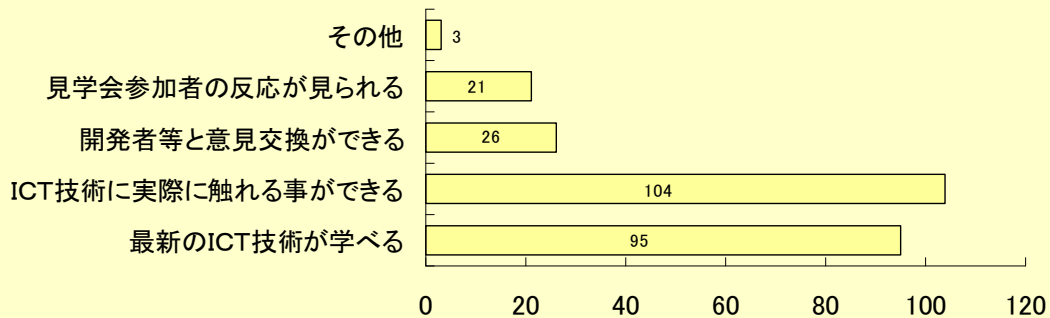
問. 今回見学した技術は2年後に普及していると思いますか？



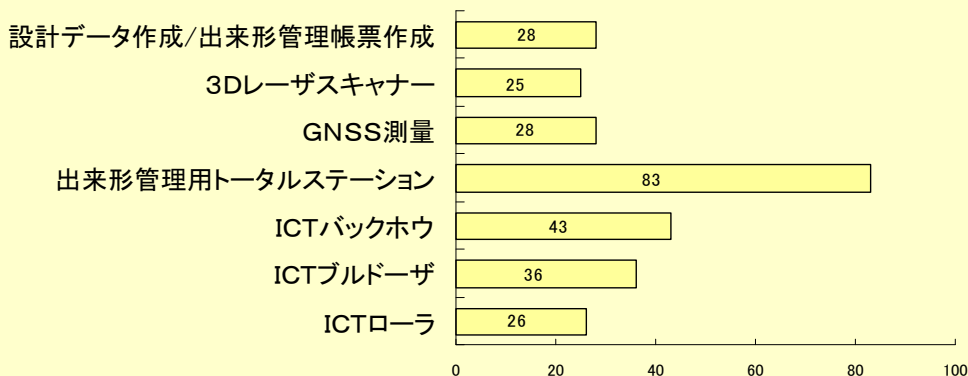
技術普及状況(2) 現場見学会の実施

現場見学会参加者アンケート結果(1)

問. この見学会にどんな事を期待して来られましたか？



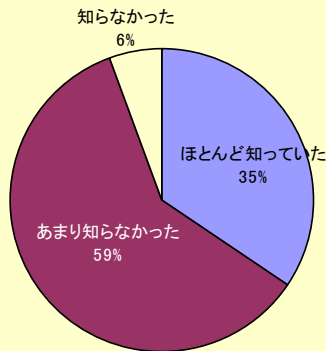
問. この見学会の中で特に印象が残った技術は何ですか？



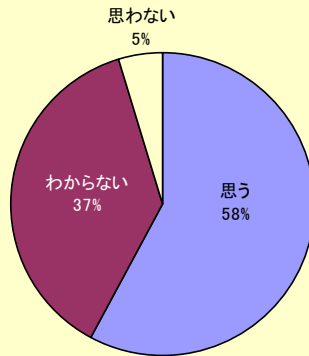
技術普及状況 現場見学会の実施

2. 現場見学会参加者アンケート結果(2)

問. この見学会で紹介した技術について以前から知っていましたか？



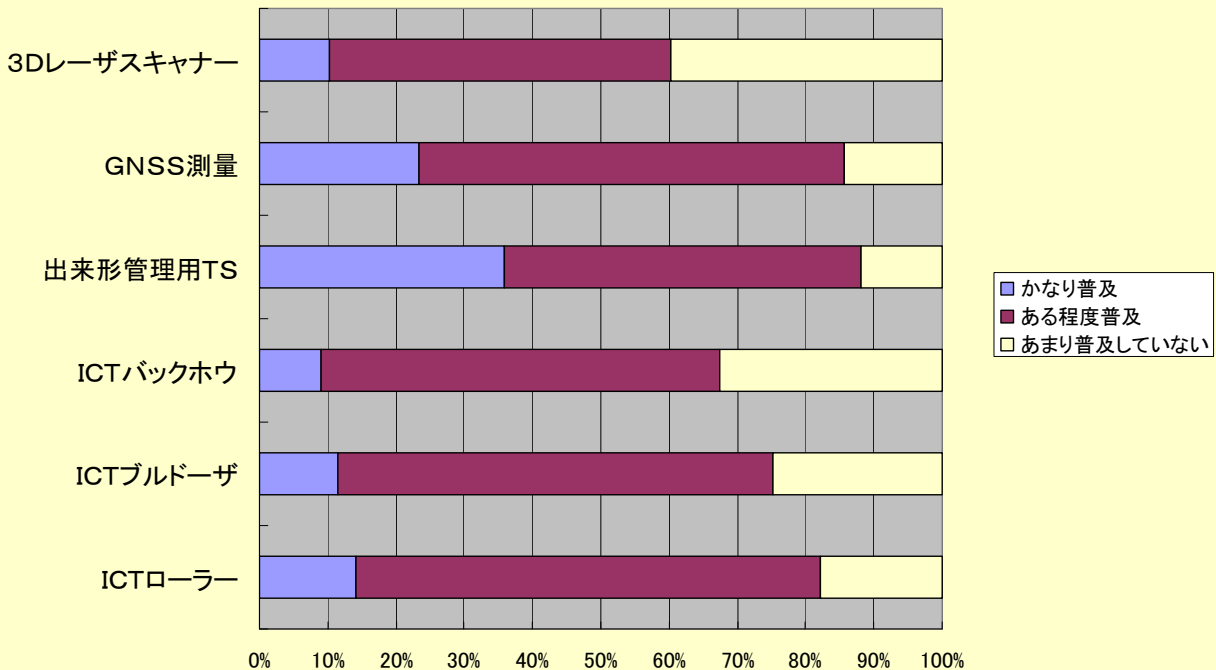
問. この見学会に参加して今後建設ICT技術を自社に導入したいと思いますか？



技術普及状況(2) 現場見学会の実施

2. 現場見学会参加者アンケート結果(3)

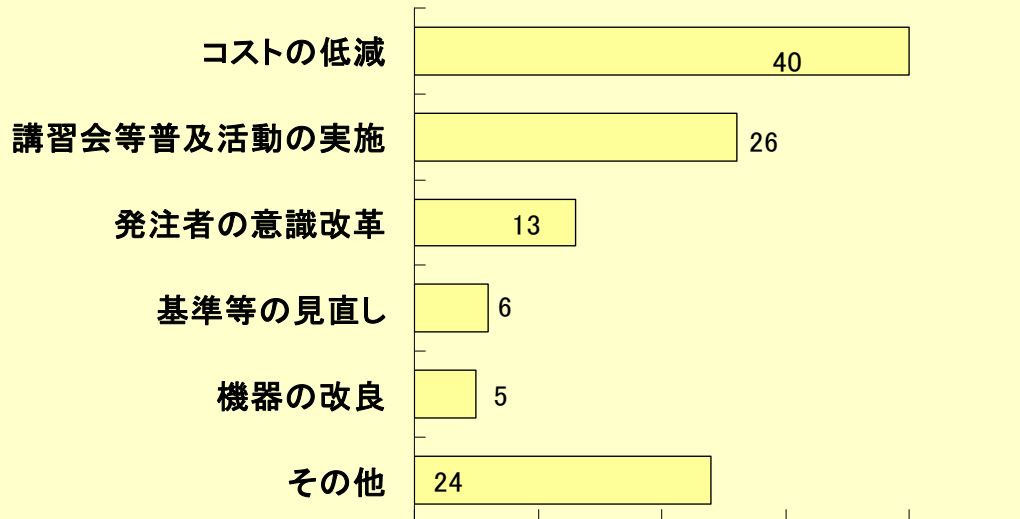
問. 今回見学した技術は2年後に普及していると思いますか？



技術普及状況 現場見学会の実施

2. 現場見学会参加者アンケート結果(4)

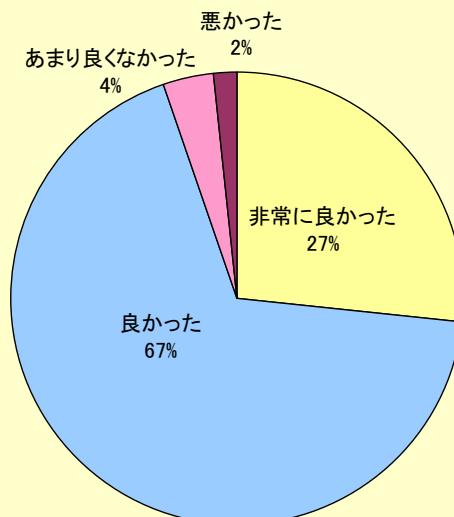
問. 今後建設ICTが普及するためにはどうしたらいいと思いますか？【自由意見】



技術普及状況(2) 現場見学会の実施

2. 現場見学会参加者アンケート結果(5)

問. 実際にこの見学会に参加していかがでしたか？

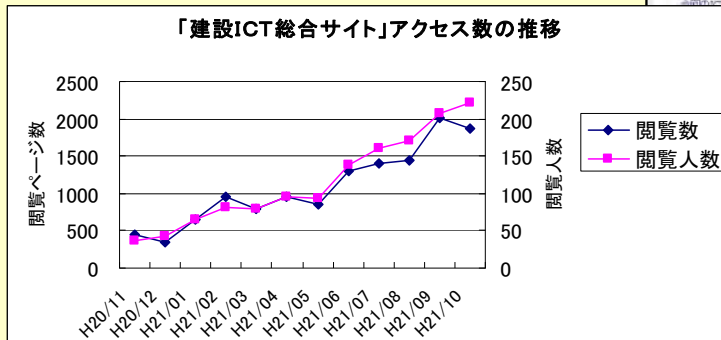


技術普及状況 広報活動

1. 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

2. 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
- ・技術情報の募集
- ・ICTサイト更新情報
- ・研究会活動の報告
- ・新聞スクラップ情報

技術普及PT 打合せ

日時:平成21年11月5日(木) 13:30~16:00

場所:中部地方整備局 8F共用小会議室

参加者:中部建設青年会議・(株)中部建設協会中部支部、施工技術総合研究所
・(社)日本建設機械化協会・テンプスタッフテクノロジー(株)・(株)亀太・(株)サーベック・
(株)前田製作所・(株)建設システム・(株)小松製作所・建設ICT導入研究会事務局



技術普及チーム今後の活動方針

1. 建設ICT現場見学会の実施

- ・今後予定されている建設ICTモデル工事の現場見学会を建設ICT導入研究会員の協力の下、確実に実施してゆく。
- ・特定の技術に特化した見学会も計画(TS集中講習等)

2. モデル工事からの情報発信

モデル工事を進める上で抽出される様々な情報を広く発信していく。

- ・建設ICT技術の**メリット／デメリット**
- ・建設ICT技術を使用する上での**問題点とその対処方法**
- ・建設ICT技術を使った事による**効果検証結果**
- ・モデル工事現場から生まれた**知恵袋**

→**モデル工事マップ**としてとりまとめる。

3. 建設ICT総合サイト／ICT通信の活用

- ・今後も、建設ICT総合サイト／ICT通信を利用して情報発信を継続していく。
- ・各種セミナー情報等も積極的に紹介していく。

→**有益な情報を随時募集**

情報化施工(建設ICT)ゼミナール

平成21年9月29日

(社)日本建設機械化協会中部支部

目的

建設ICT(情報通信技術)普及を図るため建設施工に対する情報化・建設機械の最新動向及び課題について勉強会を行う。

対象

(社)日本建設機械化協会中部支部会員

参加人数

約80名

内容

- 建設ICTの現状と動向について
- 情報化施工のマシンコントロール概念(3D-MC)について
- 3次元土木設計図の最新技術2009年
- 測量の最新技術動向測量の最新技術動向
- 情報化施工のソフトウェアについて
- モデル工事の事例紹介



人材育成のための情報化施工研修会を開始

社団法人日本建設機械化協会 施工技術総合研究所

「情報化施工推進戦略」重点目標

① 情報化施工の普及に関する重点目標

直轄の道路土工、舗装工、河川土工の各工事について、大規模の工事については2010年度までに、中・小規模の工事については2012年度までに、情報化施工を標準的な施工・施工管理方法として位置づける。

② 機器・システムの普及に関する重点目標

情報化施工機器を容易に装着できるオプション設定機種の拡大する。さらに、重点目標①の実現のために必要となる情報化施工機器を搭載した建設機械(ブルドーザ、グレーダ、油圧ショベル)が調達可能な環境を整備する。

③ 人材育成に関する重点目標

重点目標①の実現のために必要となる情報化施工機器・システムに対応できる人材を育成する。

研修内容の設定

- ① ICT設計データの作成
- ② 重機設定
- ③ ICTシステム機器の利用
- ④ ICT施工管理
- ⑤ ICT施工

研修会の実施

(平成21年7月開始、コース設置・整備、建機導入)



座学による研修



建機・基地設定



TS出来形管理



ICT施工 (MC)



ICT施工 (MG)

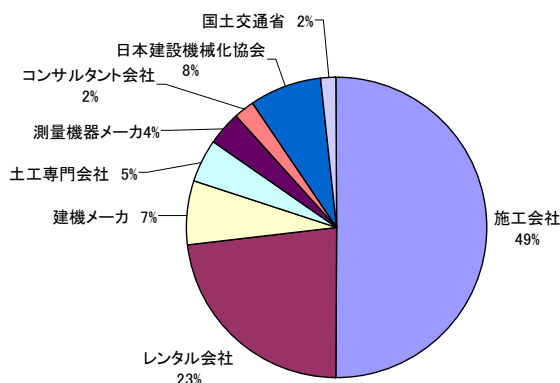
情報化施工研修会の実績 (計12回) と予定

実績

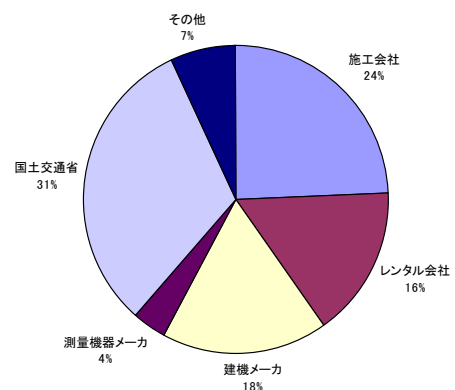
〔実務コース、2日間〕:190名

〔体験コース、1日間〕:57名

「情報化施工研修会」受講者数(実務コース)



「情報化施工研修会」受講者数(体験コース)



予定

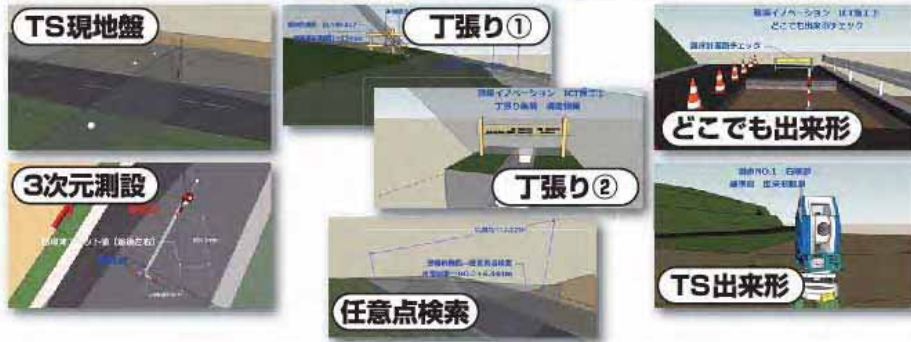
第15回研修会	H21,11月26日(木) - 27日(金)
第16回研修会	H22,1月26日(木) - 27日(金)
第17回研修会	H22,2月26日(木) - 27日(金)

CPDS 認定講習会

情報化施工セミナー

～ 3次元データの利活用による土木イノベーション～

ICT 施工で現場が変わる!



技術普及チームの取り組み

CPDS 認定講習会

情報化施工セミナー

5月27日 岐阜県高山市にて開催 33名参加

第1部 現場がICT施工で大きく変わる (所要時間90分)
 第2部 現場の工夫をマル秘公開 (所要時間90分)

6月15日 岐阜県岐阜市にて開催 64名参加

第1部 現場がICT施工で大きく変わる (所要時間90分)
 第2部 現場の工夫をマル秘公開 (所要時間90分)

7月16日 愛知県名古屋市にて開催 15名参加

第1部 現場がICT施工で大きく変わる (所要時間90分)
 第2部 TS出来形入力の流れ (所要時間50分)

技術普及チームの取り組み

モバイルマッピングシステム ミニ内覧会 in 岐阜

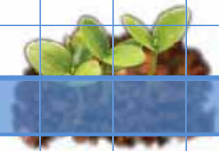
開催プログラム

- ・ モバイルマッピングシステムの概要
- ・ 利用実証事例
- ・ MMSの実車展示（会場外）
- ・ 関連ソフトウェアの展示
（Autodesk Civil3D、Navis Works等）
新製品も展示します



9月29日
岐阜県大垣市にて開催
16名参加

技術普及チームの取り組み

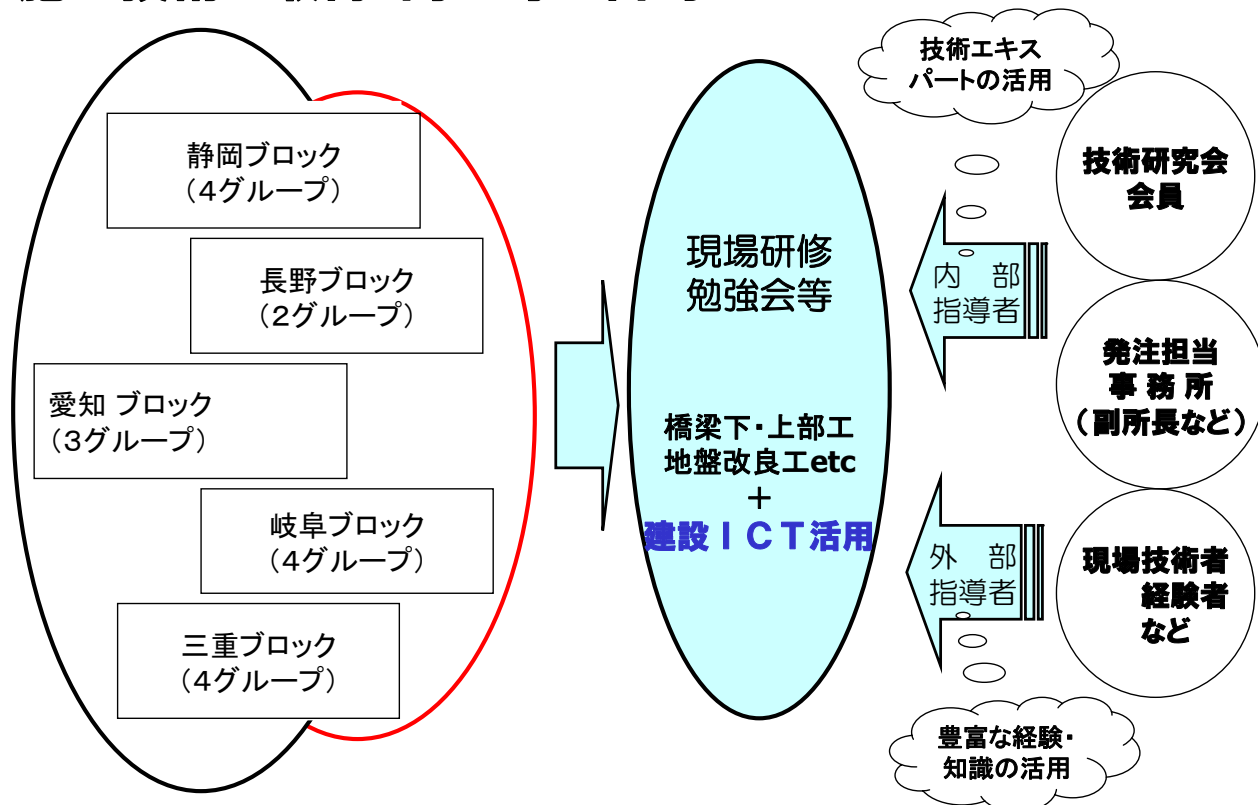


技術者育成の取り組みについて

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。

・施工技術の取得・向上等が目的



・施工技術研修会での取り組みと今後の予定

8月4日 23号豊橋東BP道路工事現場見学 愛知県内のグループ

モデル工事見学会に合わせて実施、10名の参加



見学会での研修の風景

今後5現場の見学会と2回の研修会が予定されている。

- ・技術職員対象の研修で最近の話題として建設ICTを紹介している。



研修の風景

技術者育成の取り組みについて **中部技術事務所建設ICT検討会**

中部技術事務所が、現場支援に必要な建設ICTの理解を深め、支援内容を検討していくために「中部技術事務所建設ICT検討会」を発足した。 **2ヶ月に1度のペースで開催を予定している。**

6月16日 第1回 検討会

- ・ICT概要説明
- ・3次元設計の取り組み紹介
- ・路盤工事での取り組み紹介

7月28日 第2回 検討会

- ・3次元データを活用した施工管理手法の体験
- ・出来形管理用TS及びネットワーク型RTK-GPSの体験

9月3日 第3回 検討会

- ・GPS-レーザスキャナ-カメラを活用した3D計測システムの説明



検討会風景

研究会員の皆さん、講師のご協力をお願いします。

「中部技術事務所 第2回 建設ICT検討会」取組状況

～TS・GPSの実操作と出来形管理の流れを体験～

◆日時

平成21年7月28日（火）午後

◆場所

国土交通省 中部技術事務所

◆参加者

中部地整職員 25名



“法面模型による操作体験”

・3次元データを活用した施工管理手法の体験

TSやGPSにて取得された位置を、出来形値（基準高、長さ、幅）等に抽出・変換するとともに、設計データとの差分を算出・提供する技術をわかりやすくパワーポイントと動画で体験。

・出来形管理用TS及びネットワーク型RTK-GPSの体験

法面を模型にて再現し、現場さながらにTSやGPSの操作を体験。

参加者からは、概要、操作等が簡単だった。今後の工事等に役に立つ。建設ICT検討会は、今後も続けて欲しいという意見が多数寄せられました。



“施工管理手法の体験”



“ネットワーク型RTK-GPSの体験”

技術者育成の取組みについて 今後の取組み

・今後のPTで取組み

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



国土交通大学校研修風景

・今後、PTで取り組んでいきたい事項

① **技術者育成PT**

モデル工事での経験を基に、必要なカリキュラム、実施時期、実施方法を検討する。

各地域での研修会の開催(有料・無料)についての検討を行う。

② **3次元設計技術力向上PT**

モデル業務での経験をふまえ、3D設計者として必要なスキルを把握する。

設計者CADオペレータなど職種別に必要なカリキュラムを検討する。

③ **行政ICT向上PT**

研修を受けた職員の意見をふまえ発注者として必要な知識、技術を把握する。カリキュラムを検討する。

出来形管理の体験研修をメーカーの協力を得て実施する。

研修に必要な設備について検討を行う。例えば、ICTバックホウや出来形管理用TS、出来形管理システムなどの保有

・それぞれの立場で必要なスキルの整理と研修方法のイメージ

立 場	業 務 内 容			
	測 量	設 計	施 工	施 工 管 理
測 量 者	高	中	中	中
設 計 者	中	高	中	中
請 負 者	中	中	高	高
重 機 才 へ	低	低	高	中
発 注 者	中	中	中	中

建設ICT技術者育成プログラム(案)

1. 目的

座学及び実技により職員及び民間技術者を育成する。

2. 中部技術事務所建設ICT検討会(セミナー)の開催(実施中)

- ①中部技術事務所会議室において、定期的にICTセミナーを開催(無料)
- ②講師は、職員及び民間講師
- ③民間講師による機器体験会を企画

3. 中部技術事務所建設ICT機器体験

- ①ICTバクハウ、TS、GNSS及び付属機器の配備を検討
- ②内部講師(中部技術職員)の養成
(建設機械講習、構内訓練、外部研修派遣、3DCAD)
- ③職員研修の企画
- ④民間体験受入の企画

建設ICT導入研究会 第4回プロジェクト会議

情報一元化WG説明資料

工事施工管理の効率化に向けたICT活用手法

行いたい事項

- 情報の共有化
【縦の連結(発注者・受注者)、横の連結(施工者間)】
- 情報伝達速度、労力低減の向上
- スケジュール調整の容易さ向上
- 膨大な資料の整理、簡素化
- 共有施設の日程調整

監督・検査の
簡素化、効率化

対策となる手段

- グループウェアの活用
- ASP(アプリケーションサービスプロバイダ)の活用

グループウェアを使用した情報共有システム

必要な機材

- インターネット回線
(FTTH接続が良好)
- パソコン
- Webブラウザ

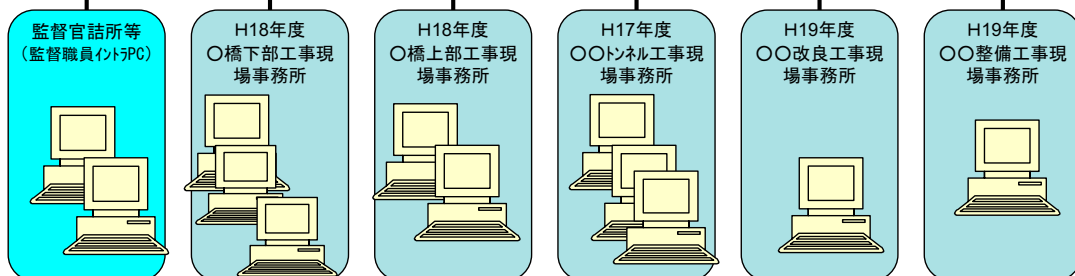
ASP(サービス
プロバイダ)



共有可能な事項

- スケジュール(工程等も)
- 連絡事項
- 電子データ
(施工管理資料【協議簿等】)

インターネット接続



※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仕様について

情報共有システム提供者機能要件対応状況一覧表 (H21. 4月時点の予定)

更新日：2009年3月27日

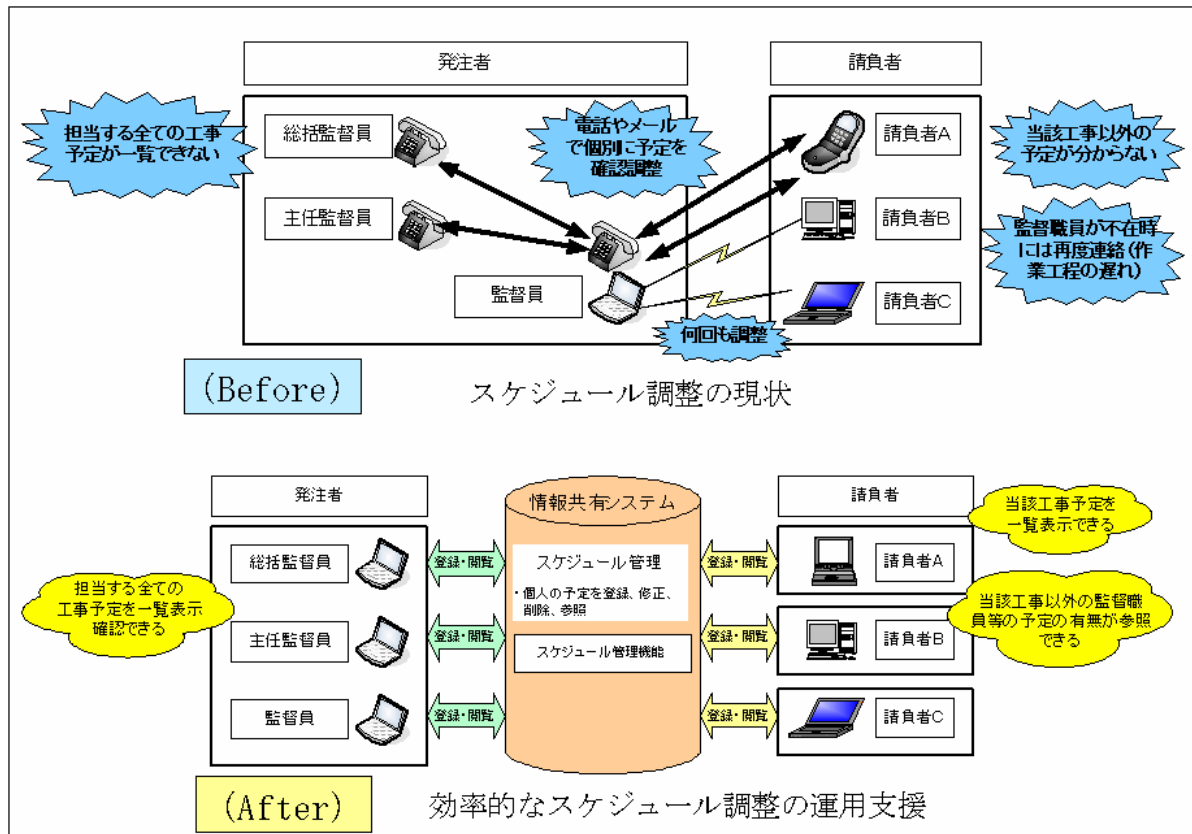
情報共有システムで実現すべき業務改善目標	(1) 上流工程情報(調査、設計段階の情報)の引継ぎ	(2) 協議経緯及び協議内容の共有	(3) 発注者間のスケジュール調整の効率化	(4) 二重入力を排除した帳票作成	(5) 承認、確認行為の時間短縮	(6) 施工管理、工程管理情報の一元管理	(8) 電子データによる検査・検査準備作業の効率化	(9) 電子成果品の取りまとめの負担軽減	(10) ワンデーレスポンス等の円滑な実施	(11) 共有サーバーレスポンス等のシステム連携	-				情報共有システム提供方法 ASP方式※1 またはサーバ方式※2		
情報共有システムの機能	6 書類管理機能 6-1 共有書類管理機能	6 1B設計図書登録機能 6-1A調査・設計成果登録機能	2 掲示板機能 3 スケジュール管理機能	3 1帳票スケジュールデータ連携機能	1 工事基本情報管理機能 4 発注者作成機能 4-1帳票(添付)作成機能 4-2帳票(添付)作成機能	5 ワークフロー機能 5-1承認・受付機能 5-2承認・合議機能	6 書類管理機能 6-1共有書類管理機能 6-1A調査・設計図書登録機能	7 電子検査支援機能 7-1検査用書類準備機能 7-2未発注書類管理機能	8 電子成果品作成支援機能 8-1共有書類管理機能 8-2検査用書類出力機能	9 ワンデーレスポンス支援機能	10 データ・システム連携機能	11 システム利用開始機能	12 アクセス管理機能	13 ユーザ管理機能	14 マスタ管理機能		
注) 帳票XMLスキーマに関連する機能を除外している。																	
1 株式会社アイリス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
2 株式会社エー・シー・エス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
3 オートデスク株式会社	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
4 川田テクノシステム株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式
5 株式会社建設総合サービス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
6 株式会社現場サポート	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式
7 株式会社 構造計画研究所	○	○	○	△	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
8 株式会社ダイテック	○	○	○	△	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式
9 東芝ソリューション㈱	○	○	○	△	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式
10 日本電気株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式
11 株式会社ビーイング	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
12 三菱商事株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
13 三菱電機株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式/サーバ方式

(あいうえお順)

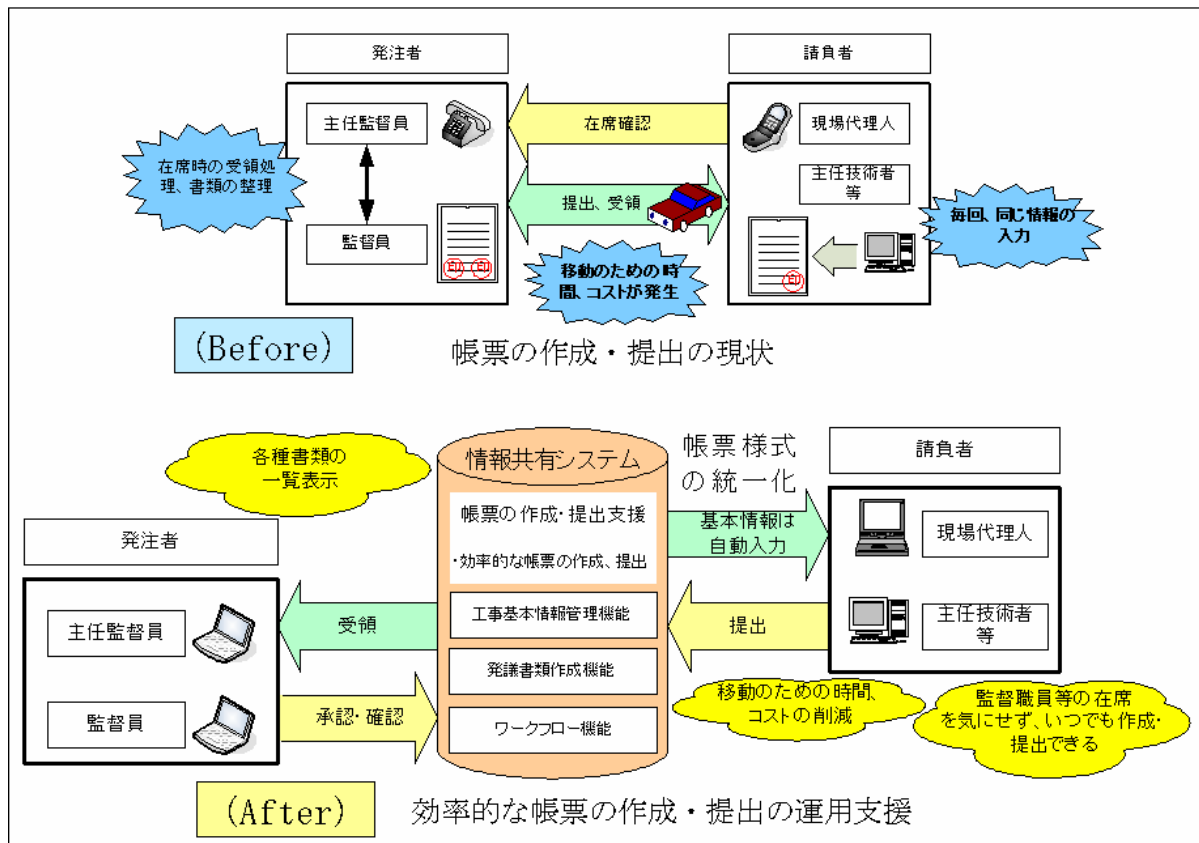
凡例 ○：機能要件Rev. 2.0の要件をすべて満足
△：機能要件Rev. 2.0の要件を部分的に満足
×：未実装
赤字：2009年3月4日版からの変更点

※1：【ASP方式】情報共有システム提供者(ASPベンダー)が情報共有システムの機能を提供する方式を言う。
※2：【サーバ方式】発注者が情報共有システムを構築し、情報共有システムの機能を提供する方式を言う。

情報共有システム: 利用場面 施工管理(スケジュール調整)



情報共有システム:利用場面 施工管理(帳票の作成・提出)



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～

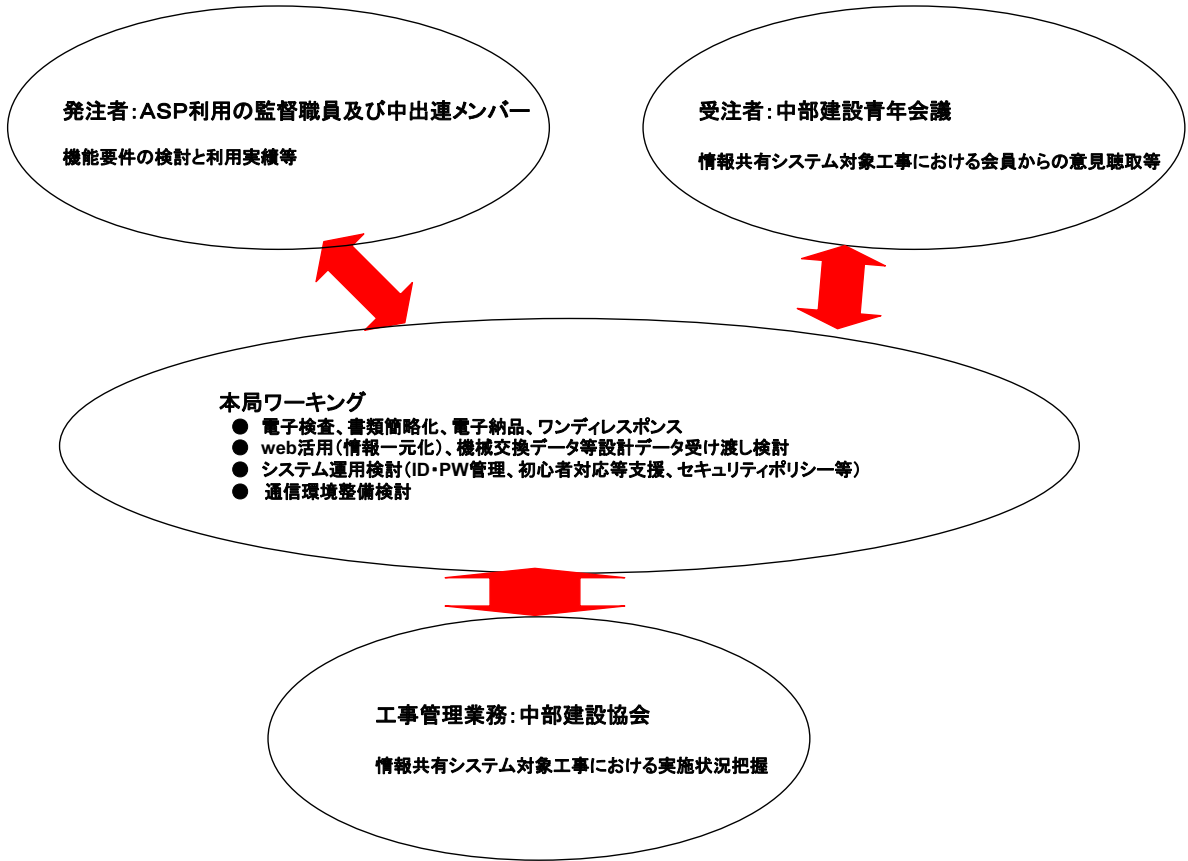
試行件数:約240工事(11月20日現在)

～PTI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

情報共有システム機能要件・運用ルール検討方針

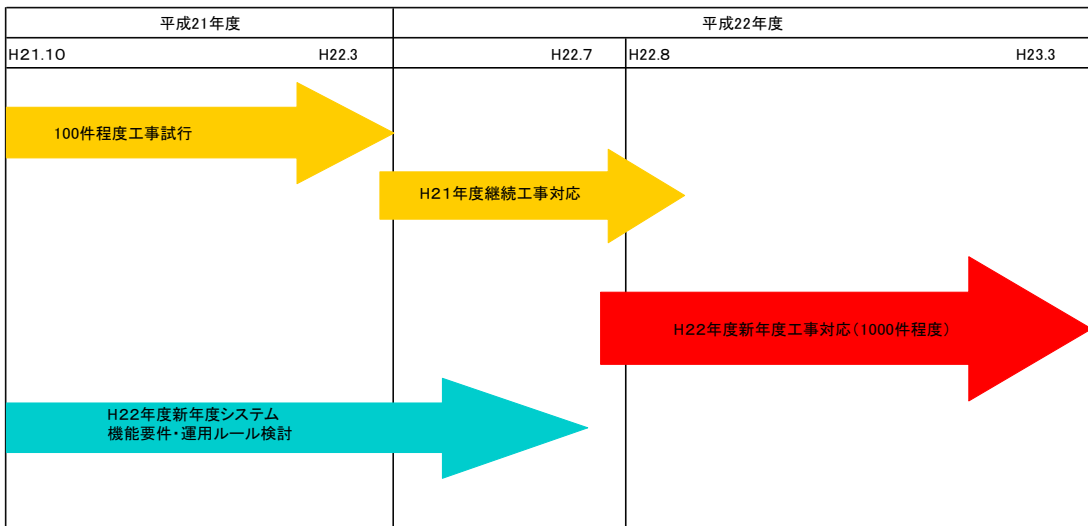


情報共有システム実施方針

情報共有システム試行

- 平成21年度約240件を緊急的に実施し平成22年度本格運用に向けて機能要件整理を実施
- コスト面から平成22年度については、上半期については平成21年度継続工事対応を実施し、上半期発注後本格運用を視野に検討
- システム変更への対応検討(システム変更による継続工事対応必要)

情報共有システム本格運用実施に向けたスケジュール(案)



実施事前作業:工事本数の多い主任監督員の抽出実施
試行ユーザー数把握

現場支援WG説明資料

建設ICT導入研究会

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

<u>モデル工事</u>	<u>全38件</u>
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

県名	事務所名	道路/河川	対象工程	工事名	打合せ実施日	
静岡	沼津河川	河川	河川土工	H21 富士海岸吉原地区養浜工事	9月4日	
	沼津河川	道路	構造物(道路)	H21 伊豆縦貫長泉JCT道路建設工事	10月20日	
	富士砂防	河川	河川土工	H20 富士山凡夫沈砂地工事	3月25日	
	浜松河川	河川	河川土工	H21 菊川国安河道掘削工事	7月22日	
	浜松河川	道路	道路土工	H21 佐久間道路建設工事	10月16日	
	浜松河川	道路	As舗装	H21 浜松管内東部地区舗装工事	10月16日	
	静岡河川	河川	河川土工	H21 駿河海岸田原養浜工事	10月14日	
	静岡国道	道路	As舗装	H21 1号沼津地区道路整備工事	10月6日	
	愛知	庄内川河川	河川	河川土工	H21 庄内川日比津築堤護岸工事	8月10日
		豊橋河川	河川	河川土工	H21 豊川大村築堤工事	9月11日
名古屋国道		道路	構造物(道路)	H21 1号松陰橋下部工事	6月30日	
愛知国道		道路	As舗装	H21 302号中平道路建設工事	10月7日	
名四国道		道路	道路土工	H20 豊橋東BP小島道路建設工事	4月16日 5月20日	
岐阜		多治見砂防	河川	構造物(砂防)	H21 木曾川水系北股沢流路工事	9月7日
	多治見砂防	道路	構造物(道路)	H21 19号恵中幅大井地区道路建設工事	11月10日	
岐阜	多治見砂防	道路	As舗装	H21 21号可児御嵩バイパス中地区舗装工事	11月10日	
	木曾川上流	河川	河川土工	H21 牧田川瑞穂築堤護岸工事	6月17日	
	横山ダム	河川	河川土工	H20 横山ダム宮戸地区土砂掘削工事	4月17日	
	横山ダム	河川	ダム設備	H20 横山ダム選択取水設備工事	9月24日	
	岐阜国道	道路	As舗装	H21 21号中野町南付加車線設置工事	9月28日	
	岐阜国道	道路	道路土工	H21 東海環状養老JCT中央道路建設工事	11月20日	
	三重河川国道	河川	構造物(河川)	H21 宮川辻久留3号排水樋管工事	8月31日	
	三重河川国道	道路	道路土工	H20 23号三行南区道路建設工事	4月27日	
	三重河川国道	道路	道路土工	H21 23号木造北道路建設工事	11月10日	
	木曾川下流	河川	河川土工	H20 揖斐川福永築堤工事	9月15日	
長野	北勢国道	道路	As舗装	H20 北勢BP重板舗装工事	4月24日	
	天竜川上流河川	河川	河川土工	H21 天竜川元大島地区自然再生工事	9月17日	
	天竜川上流河川	河川	構造物(砂防)	H21 天竜川水系 藤沢川砂防林床沢砂防えん堤工事	10月23日	
	飯田国道	道路	As舗装	H21 153号飯田地区交差点改良工事	8月19日	
	飯田国道	道路	構造物	H21 三遠南信千代地区橋梁下部工事	5月22日	

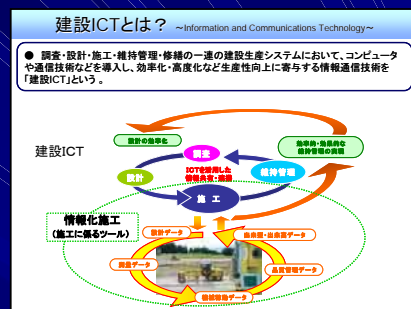
現場支援状況

建設ICTモデル工事支援状況

2-3. 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



4. 建設ICTモデル工事現場の声

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おいてほしい。」
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。」

.....

技術普及・現場支援状況

建設ICTデータバンク(試行)の整備・公開

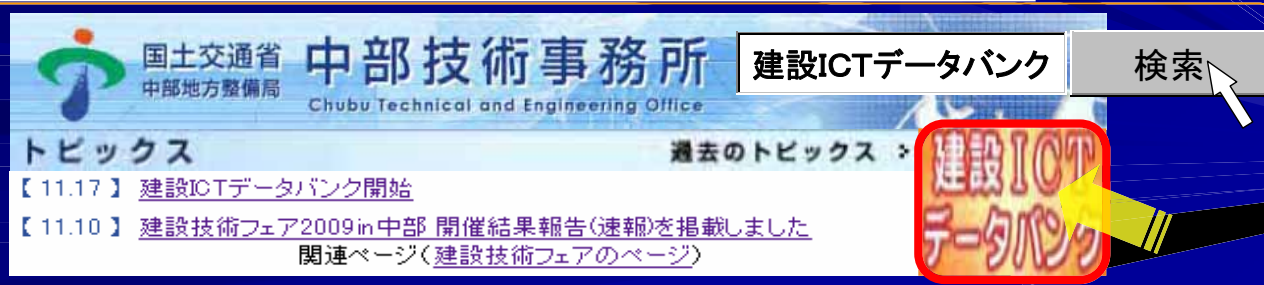
1. 建設ICTデータバンクとは？

建設ICT関連の技術情報、事例情報を募集し、「建設ICTデータバンク」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データバンクの内容

- 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データバンクの開設



国土交通省 中部地方整備局 中部技術事務所 Chubu Technical and Engineering Office

建設ICTデータバンク 検索

トピックス 過去のトピックス

【11.17】 [建設ICTデータバンク開始](#)

【11.10】 [建設技術フェア2009in中部 開催結果報告\(速報\)を掲載しました](#)
関連ページ(建設技術フェアのページ)

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



国土交通省
中部地方整備局
中部技術事務所
Chubu Technical and Engineering Office

建設ICTデータベース

【技術情報・事例情報】

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)	環状ビジュアライザ	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	地上型3次元レーザースキャナーによる出来形計測システム	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	H21.11.12	



Grid of construction ICT data bank entries showing various equipment and systems. Each entry includes a title, a brief description, and a thumbnail image of the equipment or system.

技建設ICTデータベース(試行)の登録募集中

4. 建設ICTデータベース応募要領

1. 建設ICT関連の技術情報、事例情報を募集し、データベースとして**中部技術事務所のホームページ上で公開**します。(8月から募集開始し、現在4社8件の申込み、**11月17日より公開中**)
2. 募集は、**当面、公的機関及び建設ICT導入研究会メンバ**とします。(技術の新規性、事例の規模等は問いません)
3. 様式、提出方法は、中部地方整備局HPの建設ICT総合サイトに掲載しています。
4. 中部技術事務所において内容確認の上、公開し、建設ICTに取り組む企業、発注者が**必要な情報**を閲覧することができます。
5. データ容量は当面1企業5MB以内(予定)とし、5MB以内であれば随時、更新追加が可能です。
6. タイトル、技術情報・事例情報の別、キーワード(10個以内)、概要文、アピールポイント、問合せ先は**必須情報**とします。
7. 説明資料として文字、静止画、動画、音声を添付できるものとします。

区分*	■技術情報	□事例情報	記載例
タイトル*	MC(マシンコントロール)バックホウ		
キーワード*	マシンコントロール、自動制御、ICTバックホウ		
使用段階	<input type="checkbox"/> 調査 <input type="checkbox"/> 測量 <input checked="" type="checkbox"/> 施工 <input type="checkbox"/> 維持 <input type="checkbox"/> その他()		
概要*	設計に合わせバケットを自動制御するバックホウ		
アピールポイント*	自動追尾TSで位置把握し、GPSコンパスで向きを把握する。法令記を選択し自動制御を行う事ができる。		
適用	NETIS番号、技術審査証明等(該当する場合に記入)		
問合せ先*	〇〇建設(株)〇〇課 TEL: 〇〇〇-〇〇〇-〇〇〇〇 FAX: 〇〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇		



説明資料(静止画、動画等)

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
	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

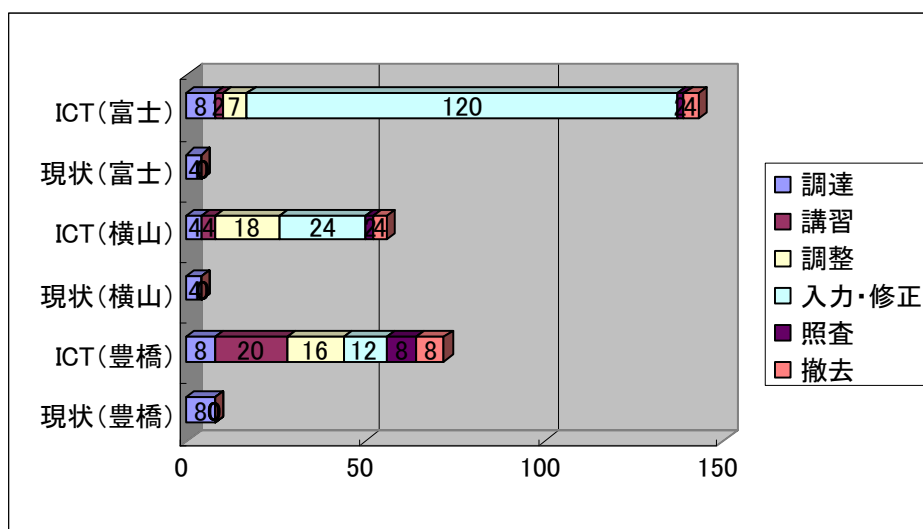
今回整理したモデル工事

- 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

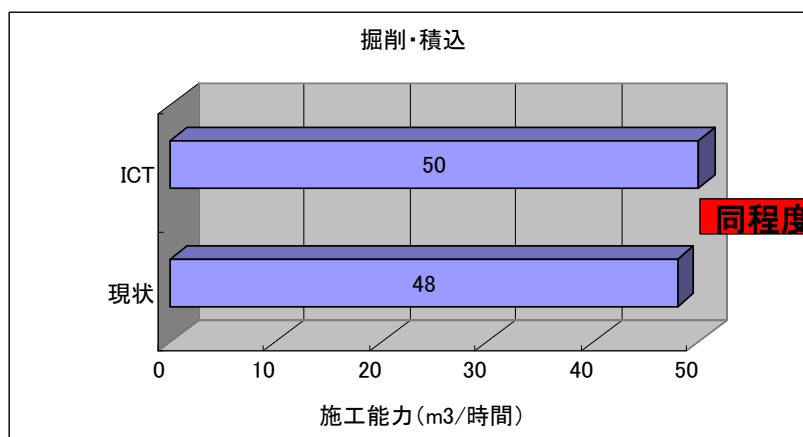
出来形管理・マシンガイダンス用データ作成

- 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ため、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)

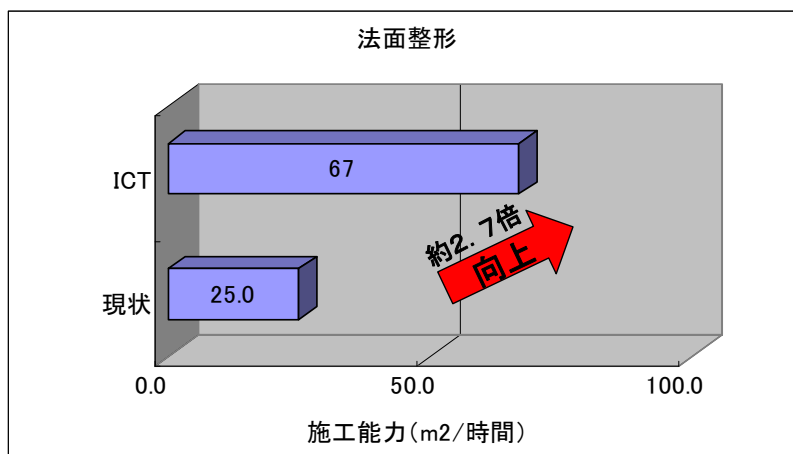
(現状) $300\text{m}^3 \div 6.2\text{時間}$ (建設機械等損料算定表より) $\approx 48\text{m}^3 / \text{時間}$

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)



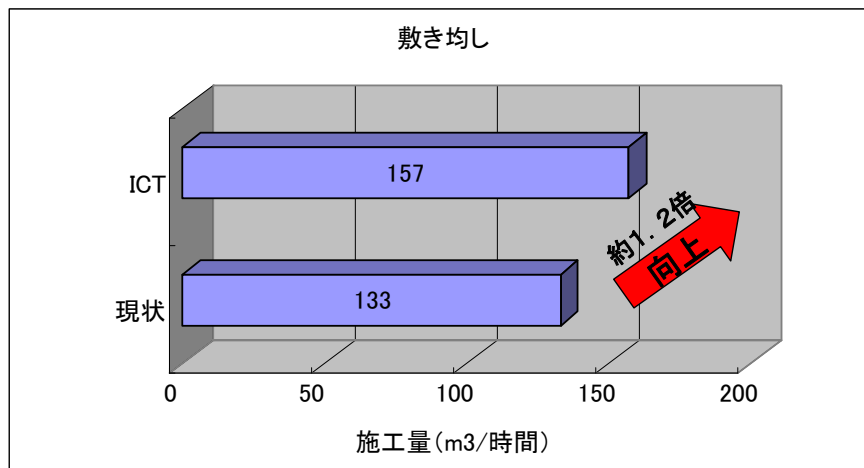
切土法面整形バックホウの時間あたり施工量
 (ICT) $670\text{m}^2 \div 5\text{日} \times 2\text{時間/日} = 67\text{m}^2/\text{時間}$ (ヒアリングより)
 (現状) $100\text{m}^2 \div 4\text{時間}$ (H21土木工事標準積算基準書より) $\div 25.0\text{m}^2/\text{時間}$
 時間あたりの施工能力としては、 $42\text{m}^2/\text{時間}$ (約278%) 向上している。

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) $\div 133\text{m}^3/\text{時間}$

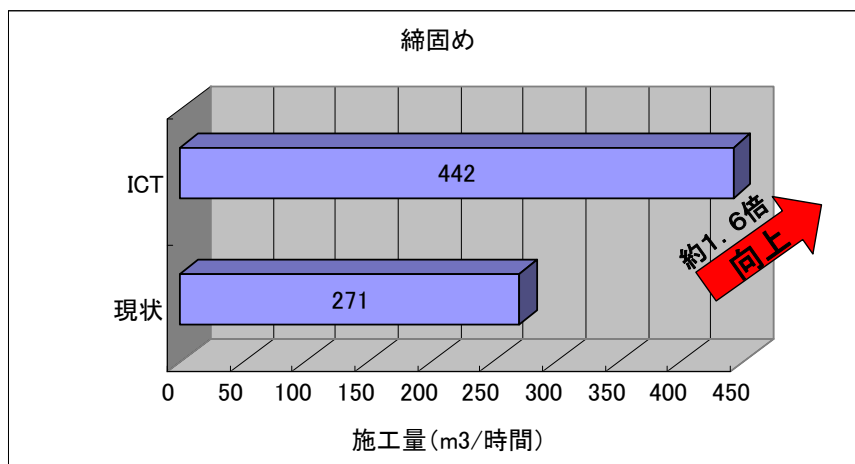
調査期間:平成21年7月20日~7月24日の内5日間

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

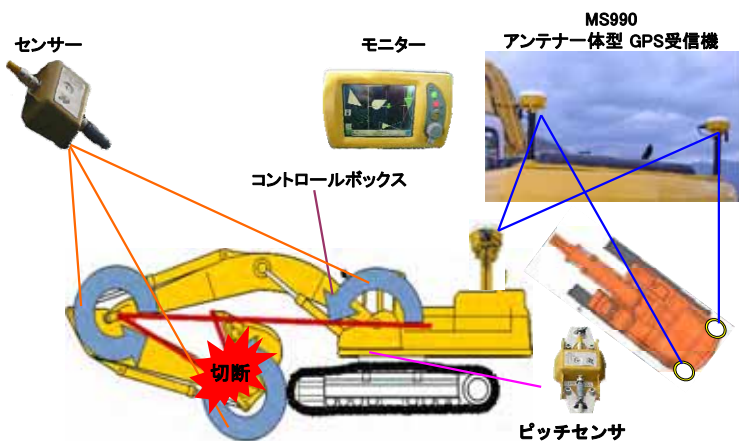
調査期間:平成21年7月20日~7月24日の内5日間

11

アンケート調査より

故障発生→1日以上作業中止

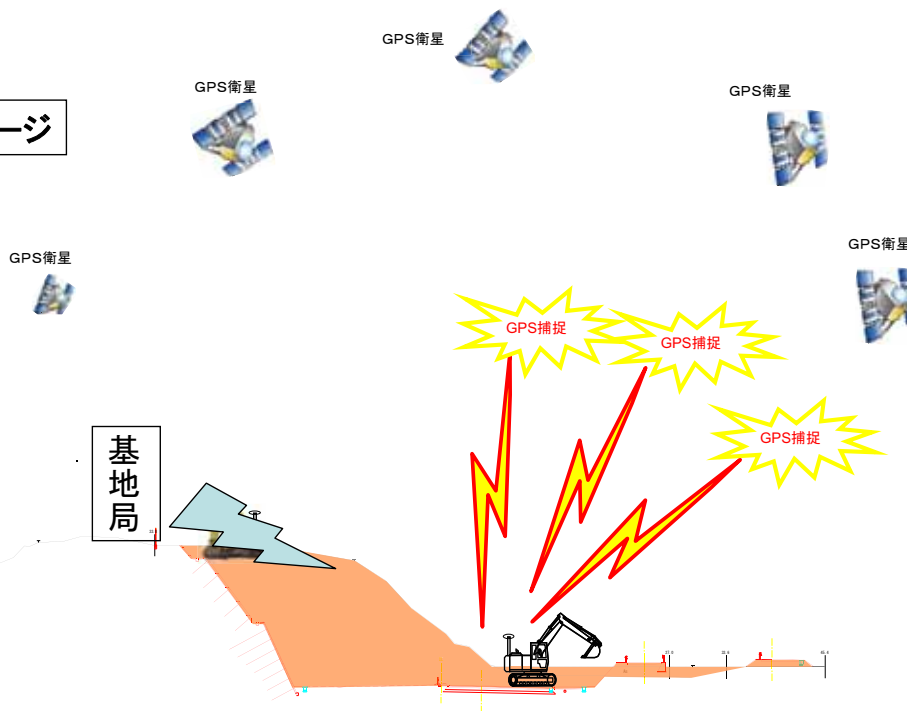
- ①バックホウアームとバケットの接続部(ゴムホース部)のケーブルが切断(2回)
伐採木移動作業中、
- ②センサーの故障(2回)→位置情報がおかしい
原因不明:センサー切断によるショート等の影響も考えられる。



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

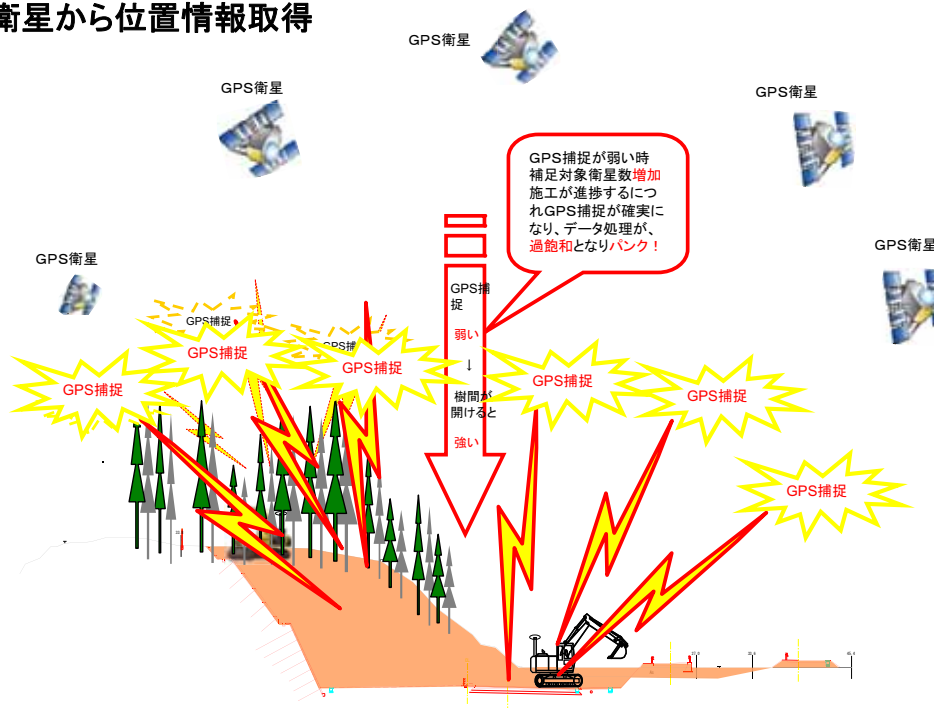
GPS補正情報の通信 山側で施工した場合、低精度の表示が頻繁に出た。

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

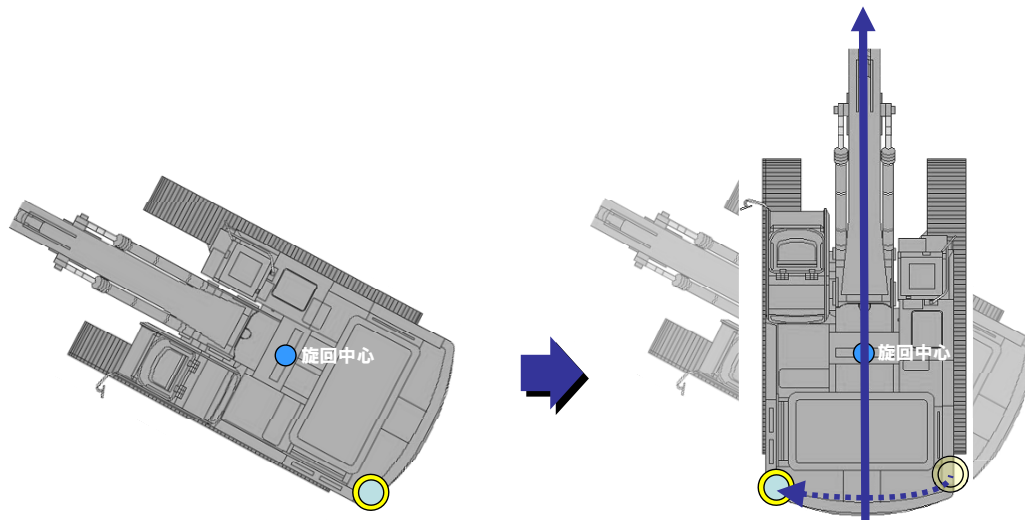


当初GPS+GLONASSで設定していたが、GPSのみ受信する様に設定変更

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

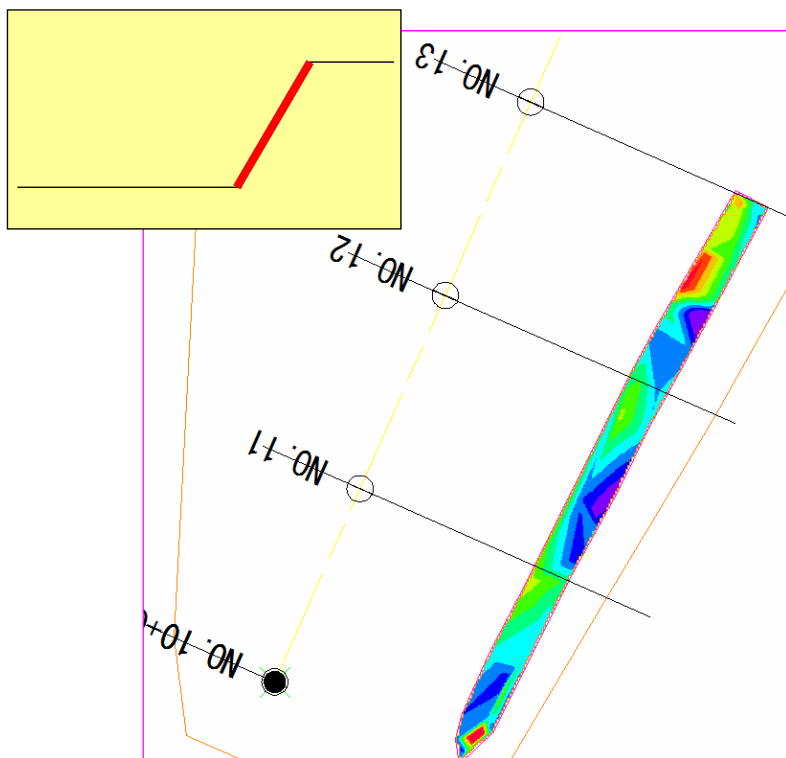
・重機バケットのセンサーがバケット先端(爪部分)にて【0セット】を行うが、モニターに表示される設計勾配とバケットの角度が合わない。モニターに表示される計画勾配線にバケットの角度を合わせると、法面を掘削しすぎる恐れがある。



バケット変更



TS(ノンプリズム)による法面計測状況



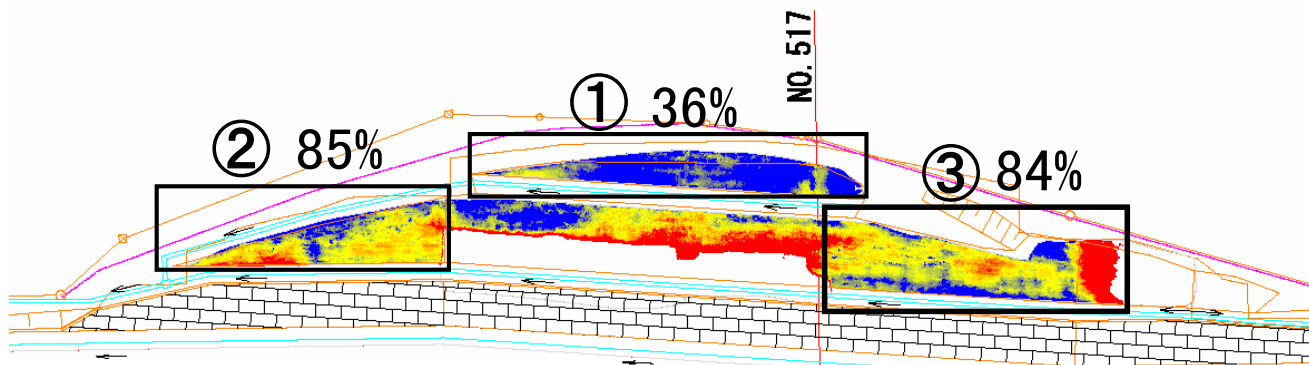
標高テーブル

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。

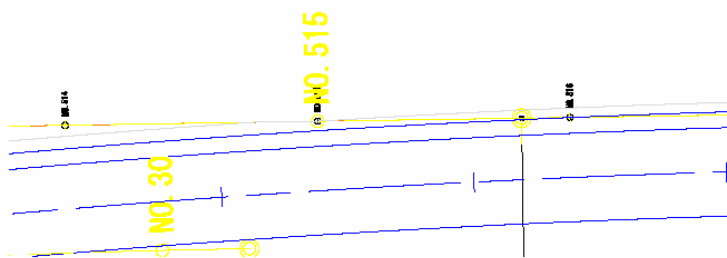
施工技術総合研究所より資料提供

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

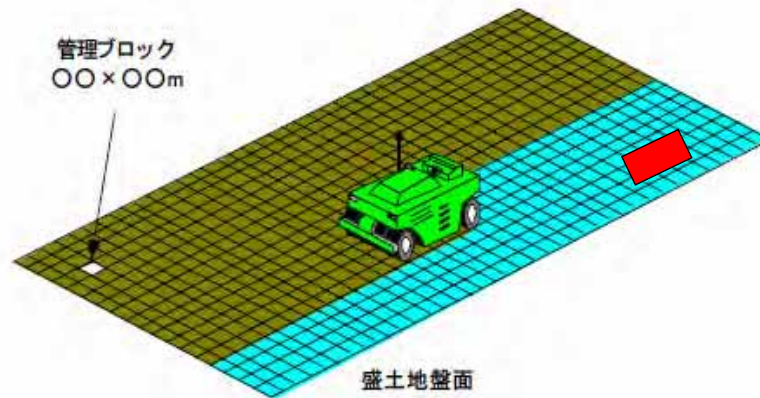


最大標高	最小標高	凡例
0.200	~ 0.050	赤
0.050	~ 0.040	オレンジ
0.040	~ 0.030	黄
0.030	~ 0.020	黄緑
0.020	~ 0.010	緑
0.010	~ 0.000	青緑
0.000	~ -0.010	青
-0.010	~ -0.020	水色
-0.020	~ -0.030	紫
-0.030	~ -0.040	紫
-0.040	~ -0.050	紫
-0.050	~ -0.200	紫

(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。

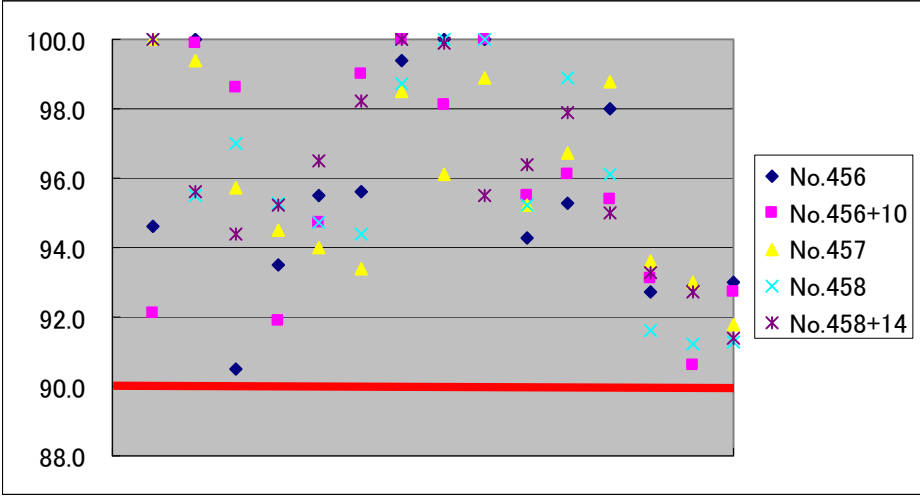


20

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

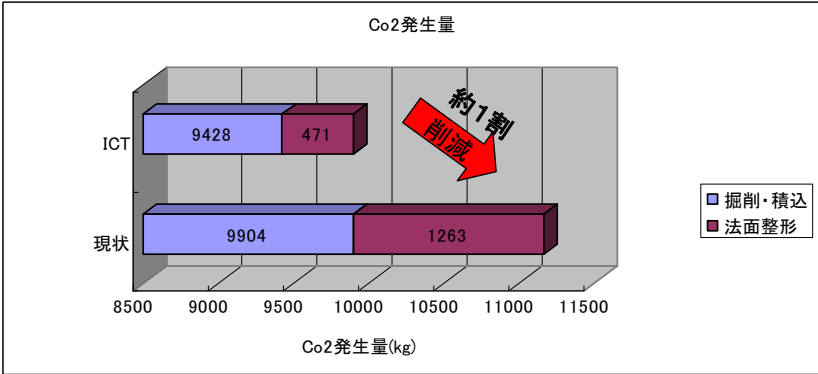


参考

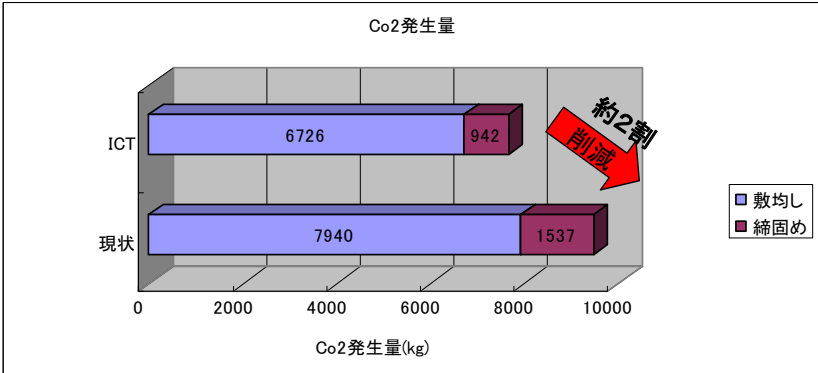
【締め固め度による管理】
 路体・路床とも1管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の90%以上。
 又は、設計図書による。（土木工事施工管理基準（中部地方整備局）より抜粋）

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。

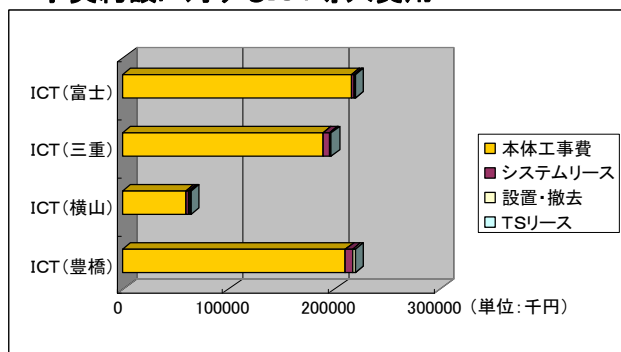
オペレータはモニター操縦席のモニターを見て作業をしているので、巻き出し厚の確認等の重複作業が無くなった。その結果、安全面においても検測員と重機との接触事故も減るのではないかと思う。

23

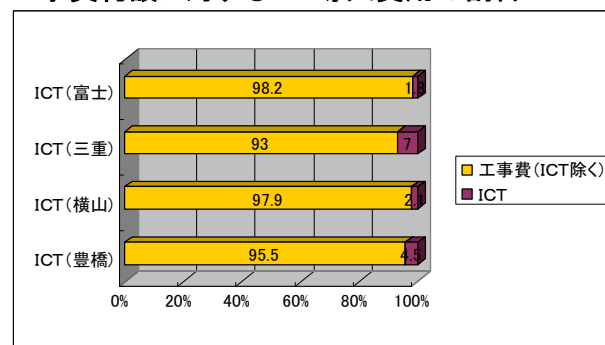
アンケート調査より

経済性

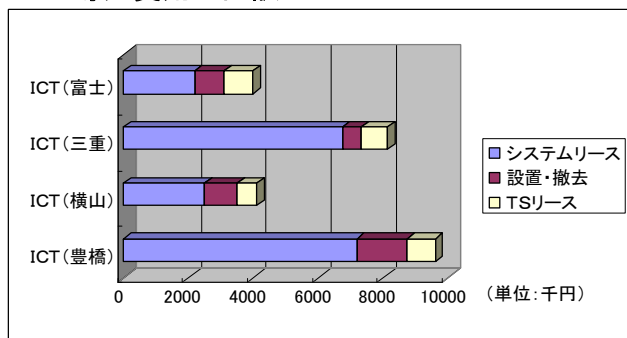
工事契約額に対するICT導入費用



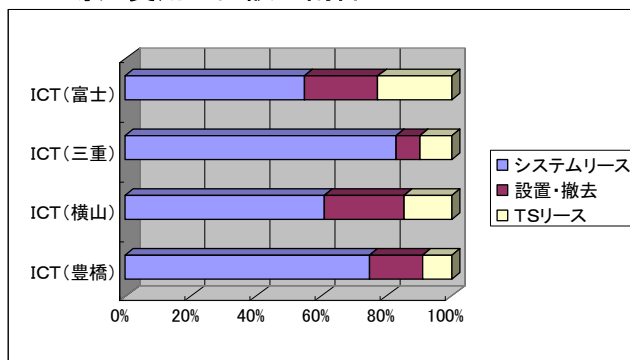
工事契約額に対するICT導入費用の割合



ICT導入費用の内訳



ICT導入費用の内訳の割合



24

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

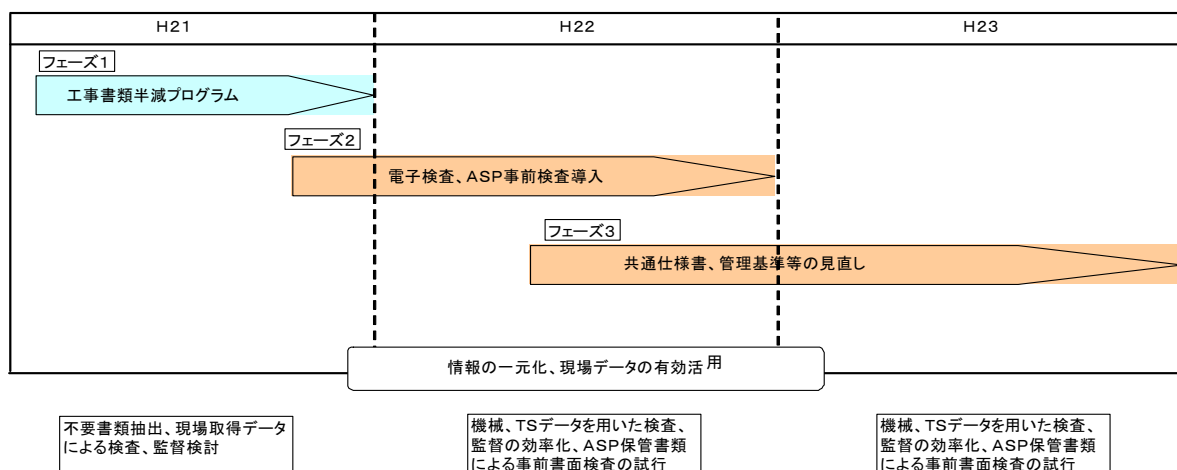
建設ICT導入研究会

監督・検査・施工管理の効率化

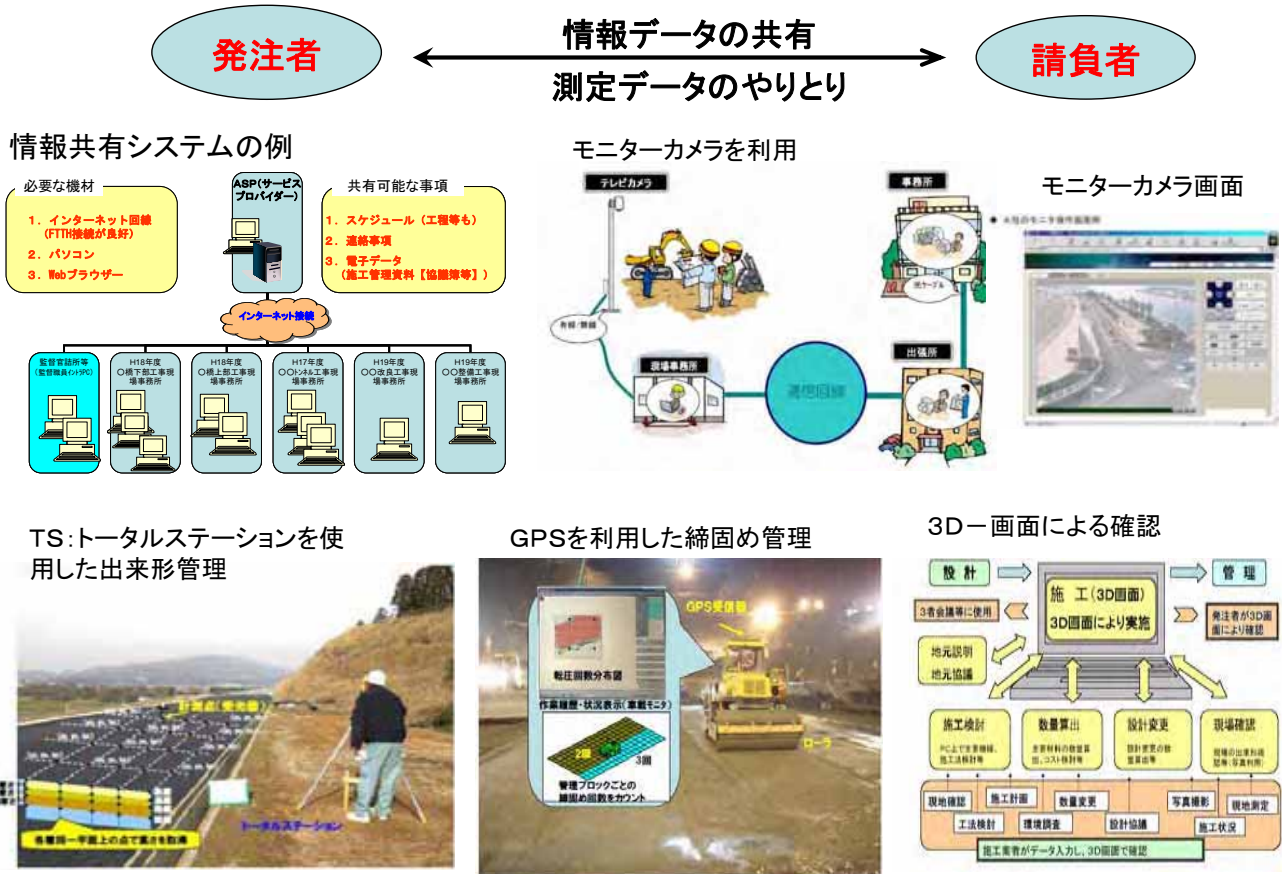
目標とするもの

- 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)

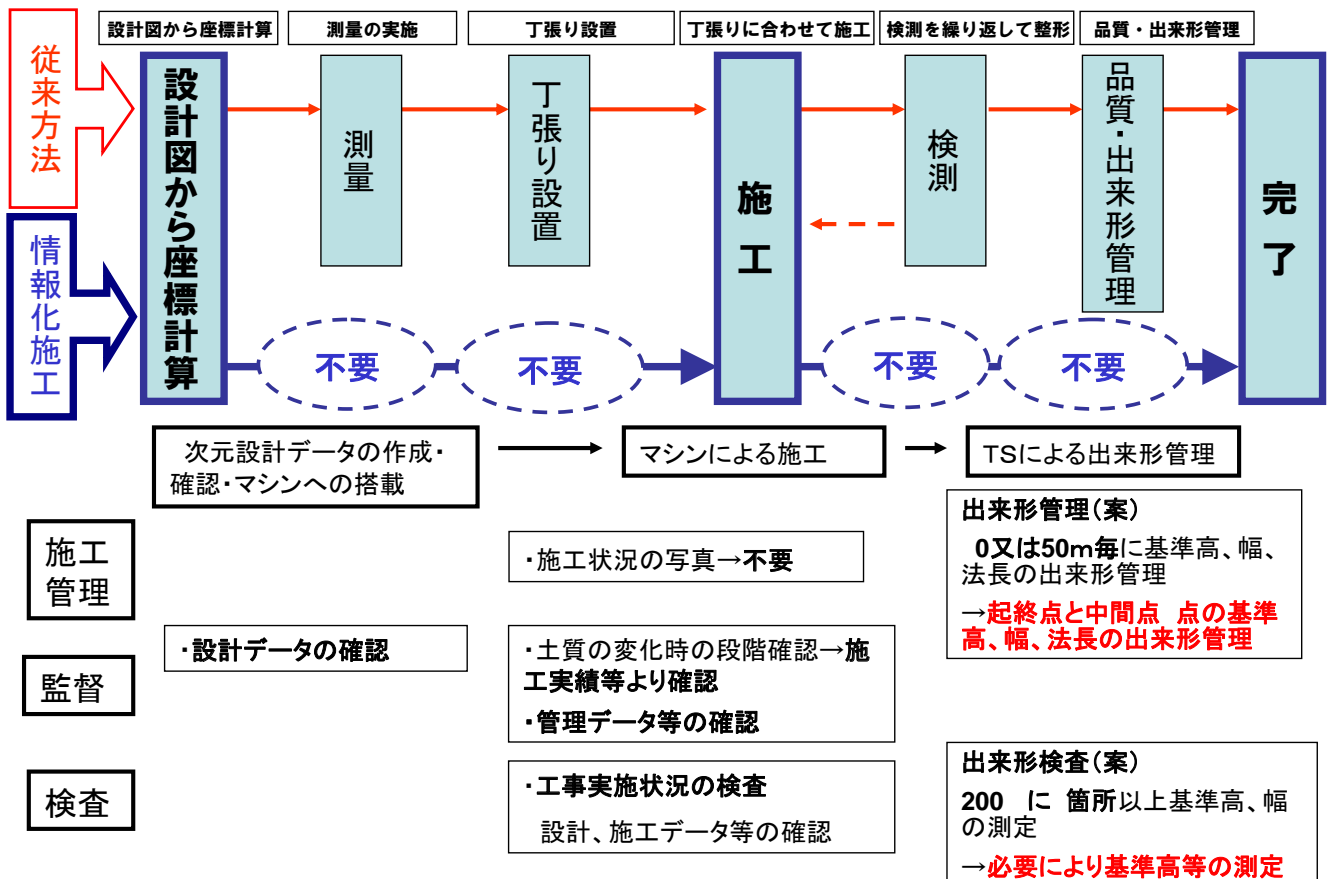
検査・監督効率化ロードマップ



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おいてほしい。」
- 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）→ e)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30c 以下)

2. 監督・検査の省略できる内容

建設 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

e)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

e)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。

e)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

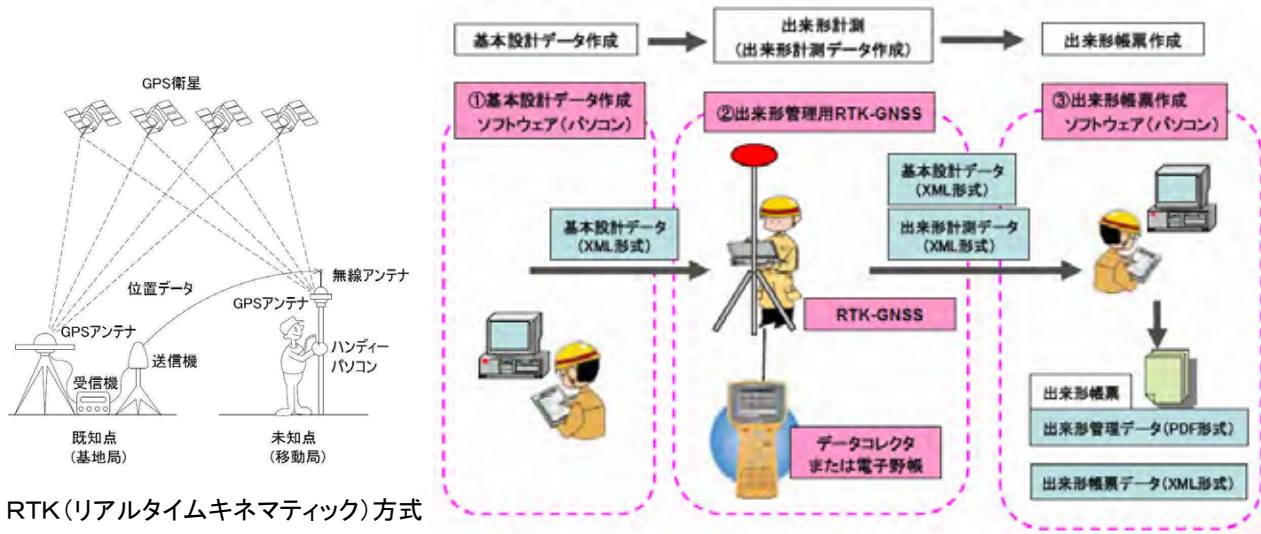
RTK-GNSSを用いた出来形管理の試行と TSを用いた道路地下埋設物の出来形管理の 試行について

—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

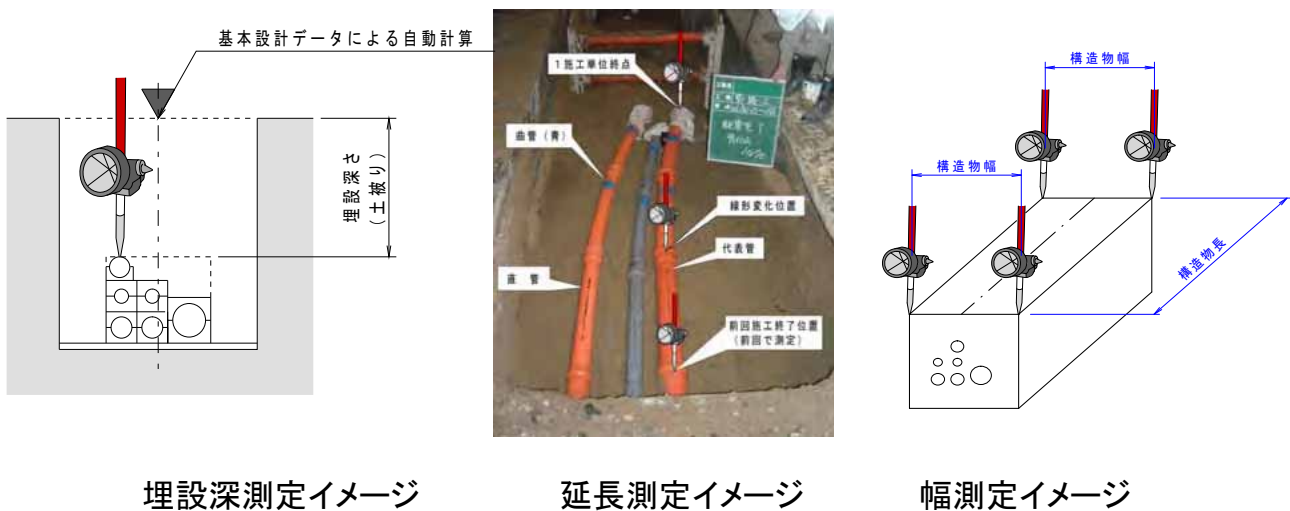


RTK-GNSS手法のメリット

- ・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

本年度試行工事取り組み「工種拡大」

道路附属物工事(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

今年度試行工事の目的

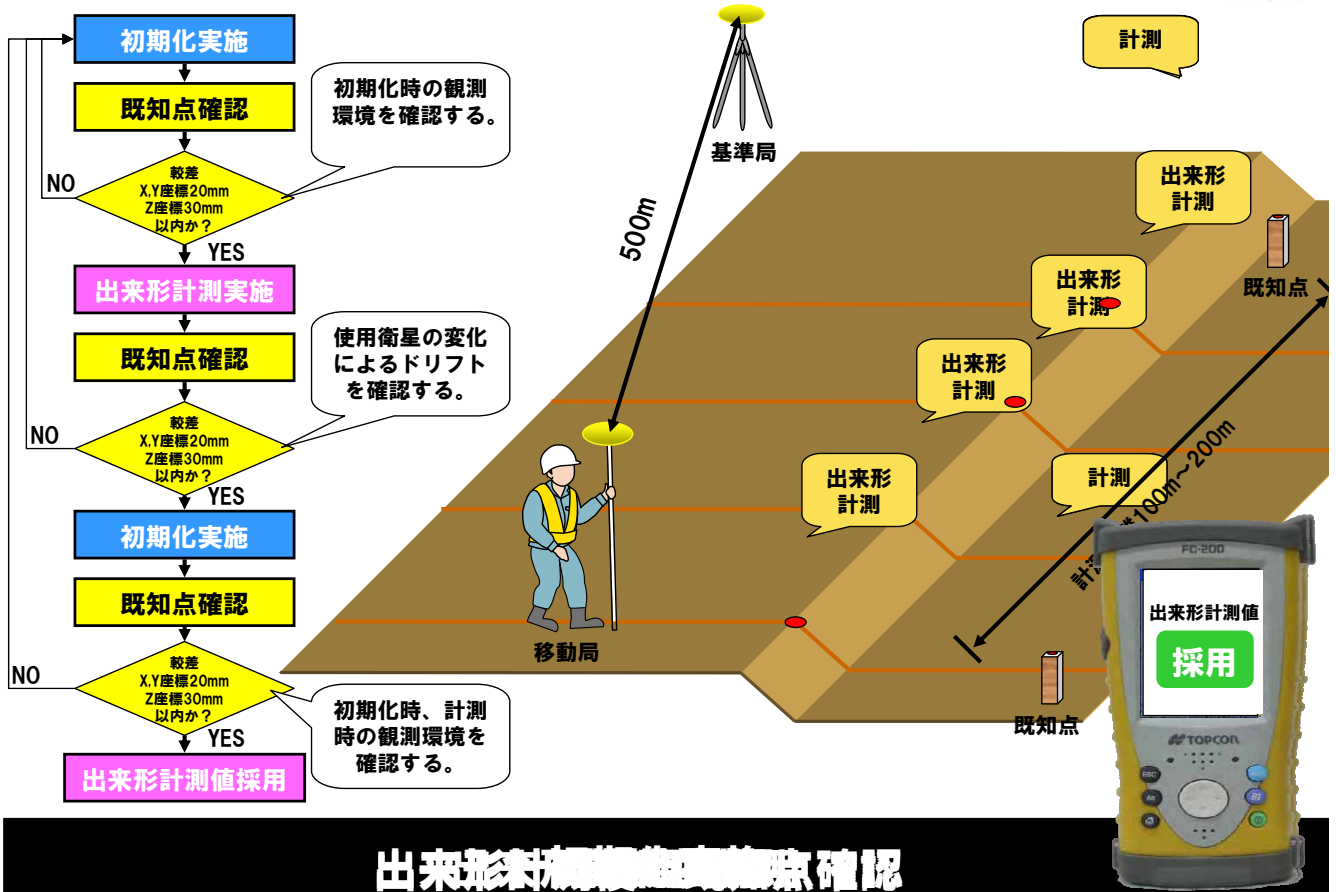
【目的】

- 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



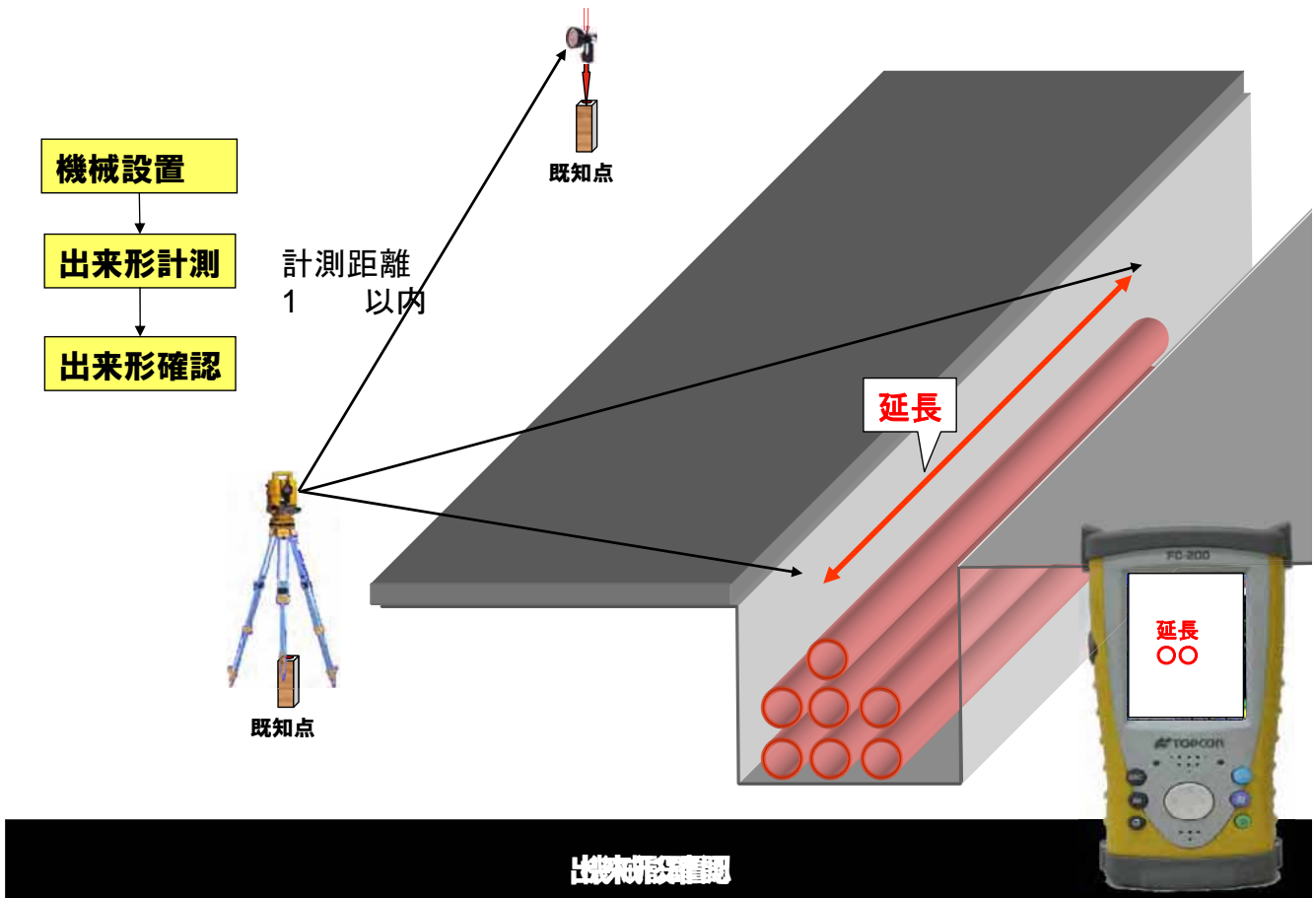
GNSSを利用した出来形現地確認画面



出来形計測(GNSS)



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

Cap7iWin
File Display Help
[トータルデータ]
1m
CL
【計算結果】リスト
NO 137+216.957
左杭 7.684m
標高 0.585m
下 1.397m
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	鈴中工業株式会社	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)**

I C タグを用いた I C T 技術の実施事例

- モデル工事においてI C 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活動実施時の紙ベースでの実施とサインをI C 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 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



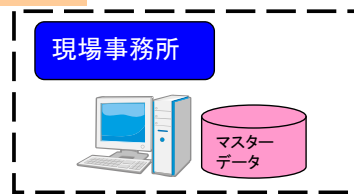
ICタグを取付



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

ハンディライター
データ送信



帳票処理



ハンディライター
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

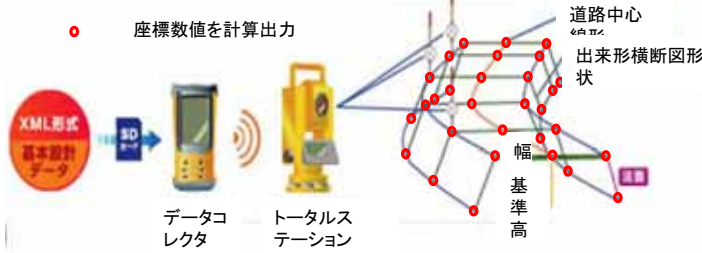
- **事務手続きの効率化**ができるもの
 - e) ・生コンクリートの出荷、品質管理、
・アスファルトの出荷、温度管理
・施工体制台帳等の管理
- **紙データが省略**できるもの
 - e) 鋼材、鉄筋等の品質証明、材料管理
廃棄物マニフェストの紙による管理 → 電子マニフェスト
- **人と機械の運行状況管理**
 - e) 人や機械に タグと取り付けて、センサーや画像による安全管理

建設ICT導入研究会 第4回プロジェクト会議

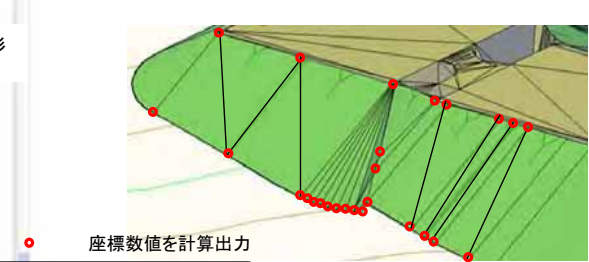
設計施工見直しWG説明資料

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



2) 情報化施工機械搭載データ



・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3 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)