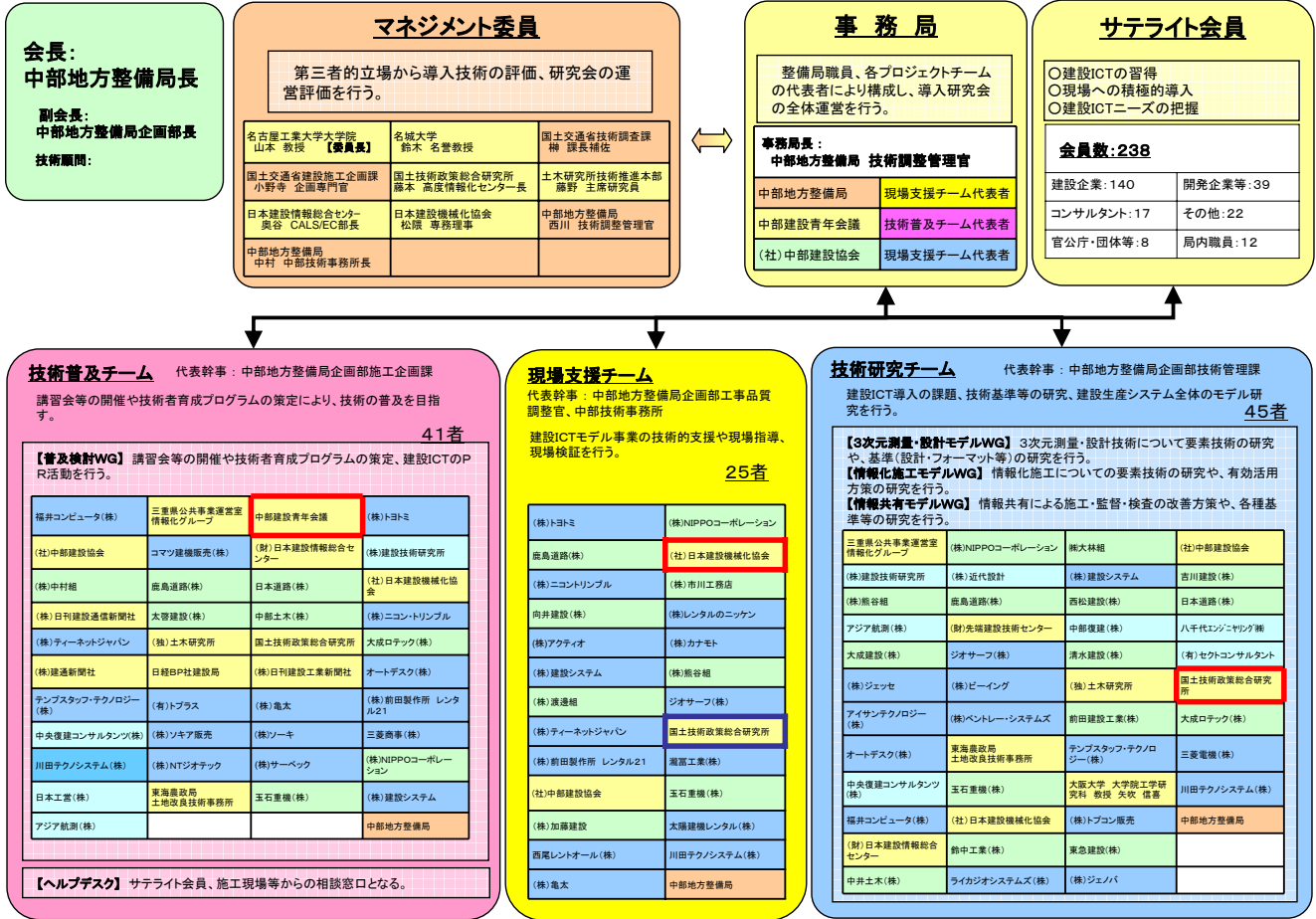
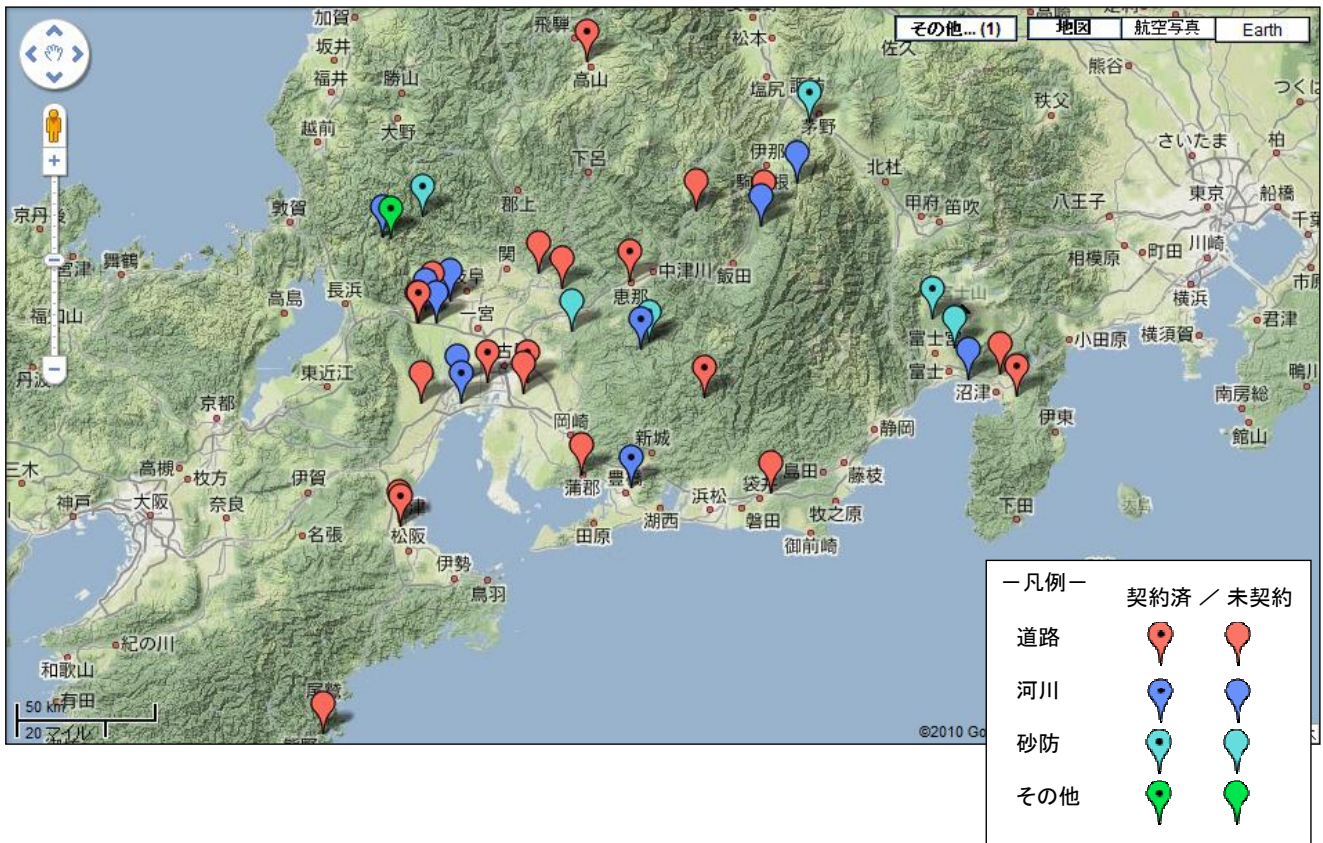


# 建設ICT導入研究会（会員構成） 会員総数 317者（H22.6.16時点）



## 平成22年度 建設ICTモデル工事マップ



# 技術普及PT 実施状況報告

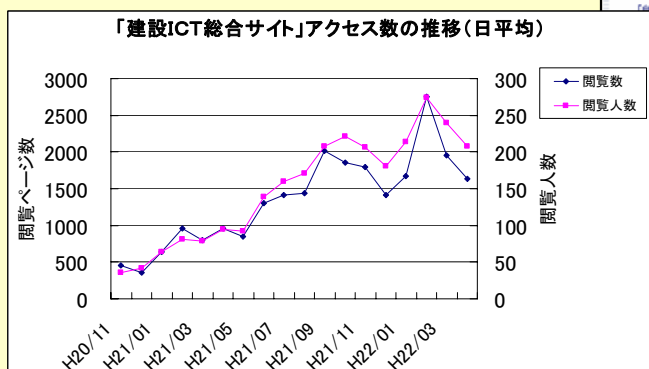
## 技術普及状況(1) 広報活動

### 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



H22.4末現在、

延べ**77,500**人から

**69万アクセス**

# 技術普及状況(2) 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**延べ約1,000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、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「体験型見学会**」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。

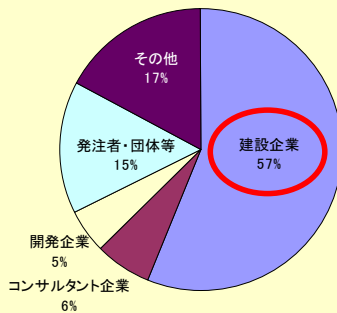
開催日	開催場所	参加人数	見学技術
平成21年1月29日	静岡県沼津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年8月4日	愛知県豊橋市	168名	ICTブル、ICTローラ等
平成21年9月8日	三重県津市	124名	ICTバックホウ、TS等
平成21年10月1日	岐阜県揖斐郡揖斐川町	80名	ICTバックホウ、TS等
平成21年11月19日	三重県四日市市	86名	ICTグレーダー、TS等
平成21年12月17日	静岡県焼津市	78名	ICTブル、TS等
平成22年1月15日	愛知県名古屋市	71名	ICTブル、ICTローラ等
平成22年1月29日	愛知県豊橋市	57名	ICTブル、ICTローラ等
平成22年2月4日	長野県下伊那郡松川町	98名	ICTバックホウ、TS等
平成22年2月18日	愛知県豊田市	70名	ICTバックホウ、TS等
平成22年2月25日	岐阜市可児郡御嵩町	97名	ICTフィニッシャ、TS等



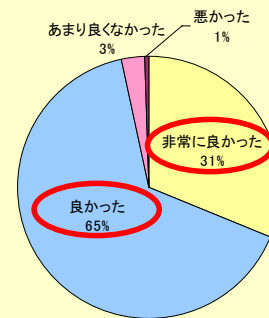
# 技術普及状況(2) 現場見学会の実施

## 2. 現場見学会参加者アンケート結果(1)

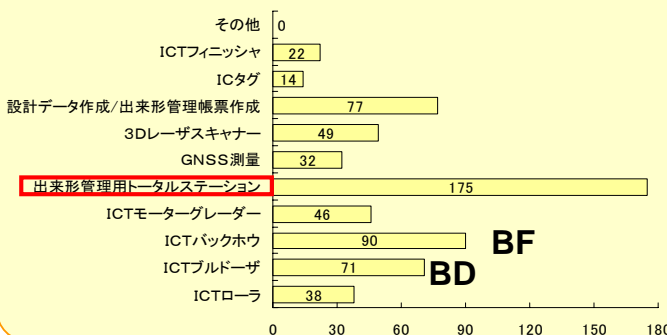
問 1. 業種 N=438



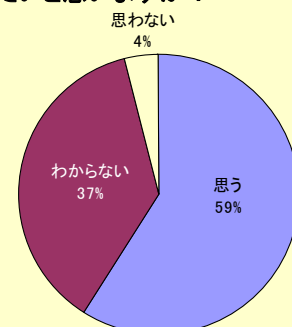
問 7. 実際にこの見学会に参加していかがでしたか？ N=436



問. この見学会の中で特に印象が残った技術は何ですか？



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？



# 技術普及に関するアンケート(導入研究会会員対象)

## 1. アンケート調査概要

調査目的:建設ICT技術普及に関する活動の企画立案等の参考とするため、建設ICT導入研究会会員の建設ICTに対する意識及び技術普及に関する意見についてアンケートを実施した。

調査期間:平成22年3月12日～平成22年5月21日

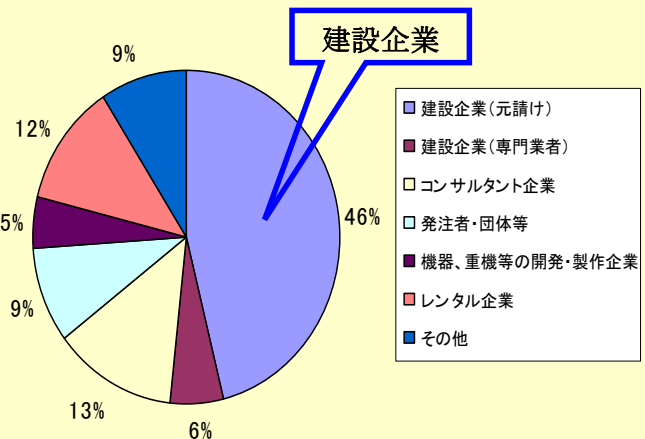
調査対象:建設ICT導入研究会会員 311者

調査方法:研究会会員向けに電子メールを発送し、webのアンケートフォームから無記名方式で実施。

回答数:176者(回収率:56.6%)

回答者プロフィール:

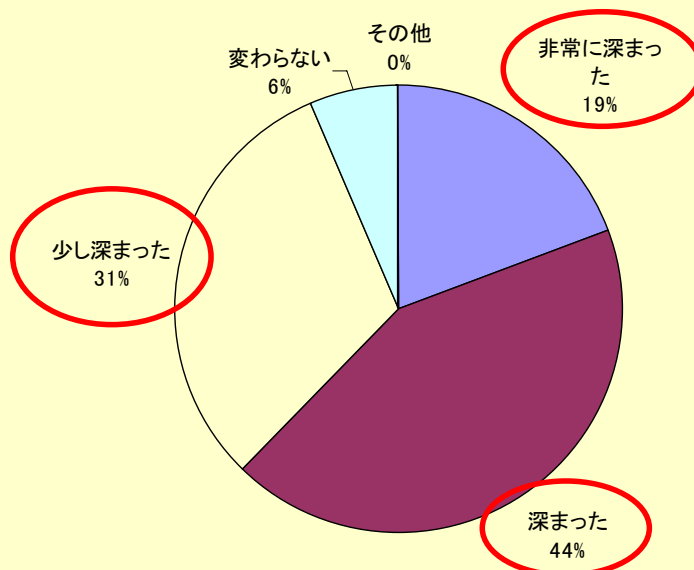
選択肢	回答数	率(%)
建設企業(元請け)	81	46%
建設企業(専門業者)	10	6%
コンサルタント企業	23	13%
発注者・団体等	16	9%
機器、重機等の開発・製作企業	9	5%
レンタル企業	21	12%
その他	16	9%
計	176	100%



# 技術普及に関するアンケート(導入研究会会員対象)

## 2. 建設ICT導入研究会の技術普及活動について(1)

問. 研究会に入会以前と比べて、建設ICTに関する知識は深まりましたか？



# 技術普及に関するアンケート(導入研究会会員対象)

## 2. 建設ICT導入研究会の技術普及活動について(2)

問. 建設ICT現場見学会、ICT総合サイト、ICT通信等の技術普及活動についての意見、要望

### 方向性、ビジョンの説明が不足している

…この技術を使用してこれからどうするのか、どう進むのかがよく見えてこないし、説明が不足している…

…CAD等の標準仕様がどのように変わるか検討の方向性を…

…発注者、官の取り組みが遅い。何をどう評価するのか、道を示せていない…

### 現場の生の声を聞きたい

…座談会を開催し、現場の生の意見を聞いてみたい…

…発注者・受注者との意見交換を行う場を設けてくれたら…

### 設計段階へのICT技術の導入についてもっと普及活動してほしい

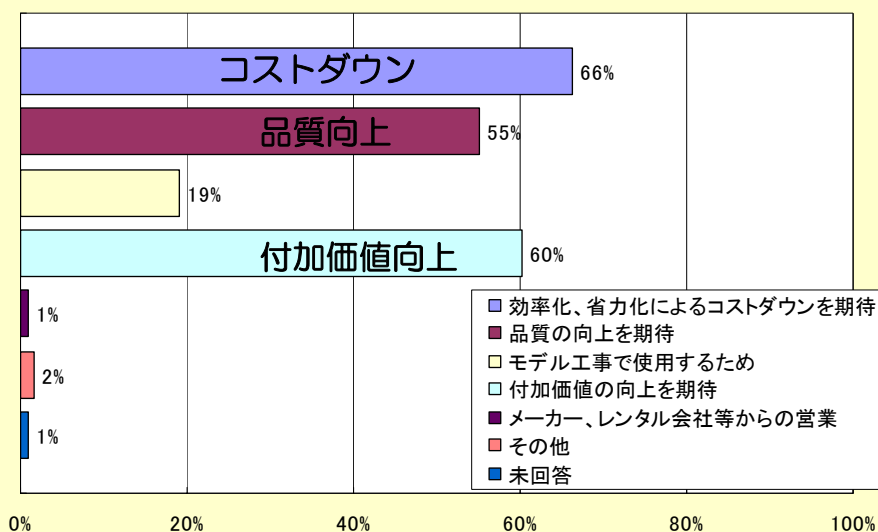
…着工前から設計データを作成する重要性をまだまだ伝えきれていない…

…施工への前段階でのICTへの進歩があまり感じられない…

# 技術普及に関するアンケート(導入研究会会員対象)

## 3. 建設ICT技術の導入状況(1)

問. ICT技術を導入した(検討している)理由は何ですか？



# 技術普及に関するアンケート(導入研究会会員対象)

## 4. 建設ICT技術の更なる普及に向けて

導入コストの低減、導入コストを考慮した積算、評価の加点等が必要

監督・検査要領や積算基準・損料の整備、技術の標準化などの環境整備

発注者の意識改革が必要

正確な発注図面と設計段階での三次元データ作成

工事書類や監督検査の省力化

二重管理や、過剰な品質管理を危惧

今後の導入方針や、導入メリットを明確にする必要

# 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**

## 技術普及 国職員向け建設ICT説明会の実施

### 職員対象に建設ICT説明会を実施

日時:平成22年5月～7月

場所:中部地方整備局管内 全事務所

参加者:国土交通省職員、工事請負者

説明内容:H21建設ICT導入研究会の取り組み、  
H22の実施予定

25回(29事務所)

5月 2回(3事務所)

6月 22回(25事務所)

7月 1回(1事務所)



## 技術普及 国・自治体職員向け現場見学会の実施

### 国土交通省・自治体職員対象に現場見学会を実施

日時:平成22年6月1日(火) 10:00～11:30

場所:岐阜県可児郡御嵩町内(舗装工事現場内)

参加者:14名(国土交通省職員 5名、自治体職員 4市町 9名)

見学技術:マシンガイダンス 3DICTグレーダー



### 参加者の感想

作業員と建設機械との接触事故の減少や、燃料の使用量の減少により地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>の減少にまで及ぶとは考えてもおらず、有意義な研修となりました。

# 建設ICT現場見学会

CPDS 認定

先着90名、1社あたり3名まで！！

【申込期限】平成22年7月14日(水)

1. 開催日時 平成22年7月21日(水) 13:15~16:00  
【雨天の場合22日(木)に延期】
2. 開催場所 静岡県富士宮市上井出【現地集合】
3. 工事名 H21 富士山除石工事  
発注者:国土交通省 富士砂防事務所  
請負者:(株)小松建設
4. 見学技術 ①バックホウのマシンガイダンス技術  
②出来形管理用トータルステーション 等
5. 申込方法 「建設ICT総合サイト」から  
<http://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/>
6. その他 服装は、上下作業着、ヘルメット、長靴、安全靴等を着用してください。



見学会場所





# 技術者育成の取り組み(1)

## ■ 地方整備局職員等への研修

### 1. 目的

座学及び実技による職員及び民間技術者の育成

### 2. 中部技術建設ICT検討会の実施

- ① 事務所構内にてICT勉強会を開催
  - ・ 民間講師による機器体験を企画
  - ・ 職員及び民間からの出前講師
- ② 監督検査職員研修の企画
- ③ 講師(中部技術職員他)の養成  
(出前講師研修、建機講習、3DCAD etc.)

(庄内川) 情報化施工勉強会



3次元写真測量体験



中部技術建設ICT検討会

(中技) 11月研修



(本局) 10月研修



平成21年度 技術職員研修



建設ICT体験(国交大研修状況)

# 技術者育成の取り組み(2)

## 1. 建設ICT手引き書(案)を提供予定

- ◆ 「建設ICT手引き書(案)」を作成中

ICTを活用するための知識・着眼点を教育することを目的に平成22年度作成

## 2. 建設ICT手引き書(案)による講習会の開催予定

- ◆ 中部技術建設ICT検討会にて「建設ICT手引き書(案)」に基づき「建設ICT講習会」を平成22年度実施予定



建設ICT講習会イメージ(参考国交大研修状況)

## ■「中部技術事務所建設ICT検討会」取組状況

### ◆ 1月19日 第4回 中技ICT検討会

“(中技) デジタルカメラによる測量体験”

- ・ 3次元写真測量の紹介と体験
- 中部地整職員参加者 24名



### ◆ 1月12日 庄内川河川ICT勉強会

“(庄内川) 日比津築堤護岸工事”

- ・ 出来形管理用TSの体験
  - ・ ブルトーザのマシンコントロール、振動ローラの締固め管理の体験
- 中部地整職員参加者 14名



研究会員の皆さん、講師としての参加をよろしくお願ひします。

## 技術普及・現場支援状況 建設ICTデータベースの試行

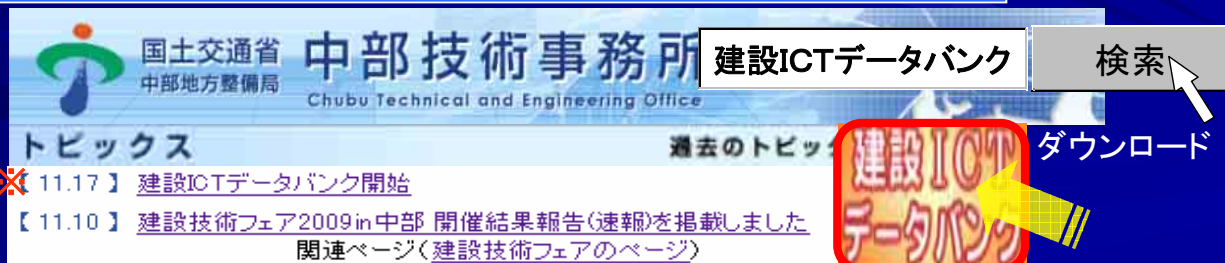
### 1 建設ICTデータベースとは？

- ◆ 技術情報、事例情報を募集し、中部技術事務所のホームページにて公開
- ◆ 開発されている技術に限らず、施工実績など広く募集中

### 2 建設ICTデータベースの内容

- ◆ 公的機関及び建設ICT導入研究会会員より募集
- ◆ 概要、アピールポイント、問合せ先等を情報提供

### 3-1 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 検索

トピックス 過去のトピックス ダウンロード

※ 11.17】建設ICTデータベース開始

【 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)

建設ICTデータベース

# 建設ICTデータベースの試行

## 3-2 建設ICTデータベース公開中

平成22年6月15日現在 登録 10件



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

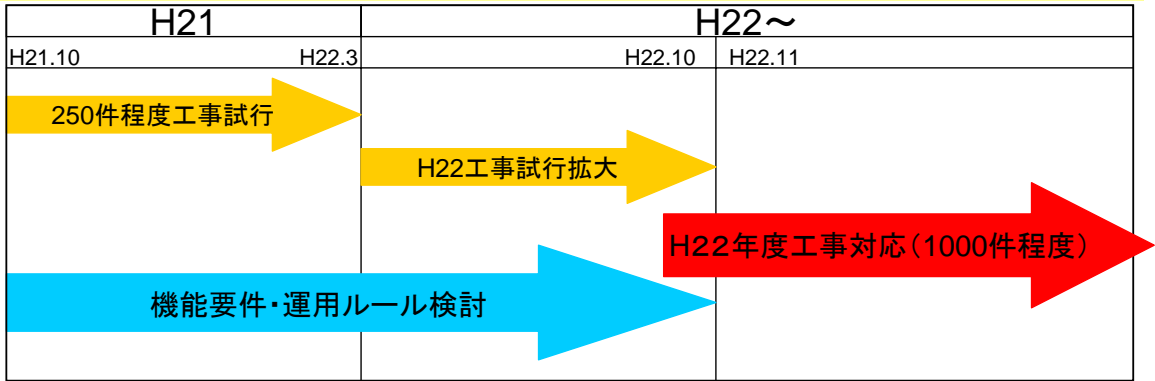
【技術情報・事例情報】

業者名	タイトル	登録日	改訂日
ユナイテ(株)	<a href="#">施工機械</a>	H21.11.12	
東急建設(株)	<a href="#">環境ビジュアライザ</a>	H21.11.12	
	<a href="#">盛土施工管理システム</a>	H21.11.12	
(有)セクトコンサルタント	<a href="#">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</a>	H21.11.12	
鹿島道路(株)	<a href="#">3D-MC(三次元マシンコントロールシステム)グレーダ</a>	H21.11.12	
	<a href="#">高精度 GNNS(GPS)グレーダ</a>	H21.11.12	
	<a href="#">地盤剛性計測システム搭載ローラ</a>	H21.11.12	
	<a href="#">3D-MC スリップフォームペーバ</a>	H21.11.12	
(株)菅平土建	<a href="#">汎用バックホウの簡単ICT化装置 [E三] イーサン</a>	H22. 2. 1	
(株)ハネックス	<a href="#">ICタグ(RFID)によるデータ管理技術</a>	H22. 6. 3	

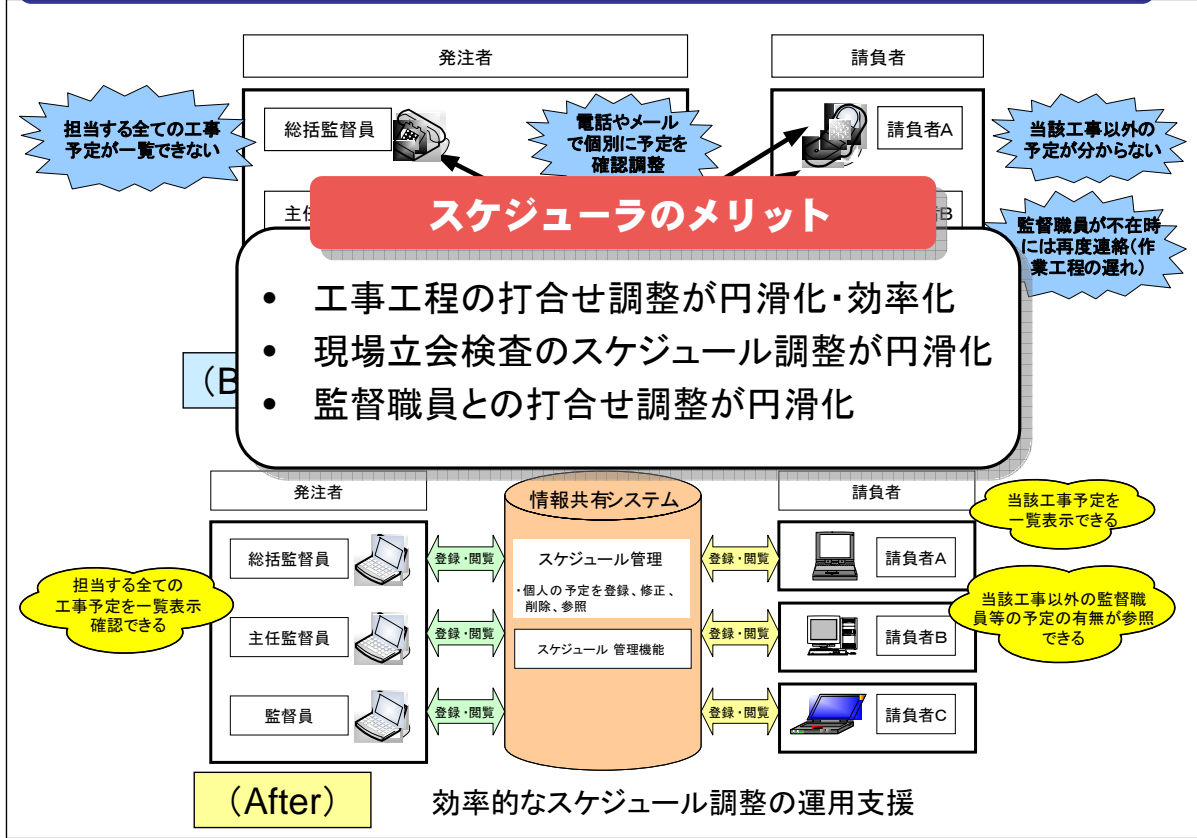
# 情報共有システムの試行と検討状況について

試行件数: **平成21年度約250工事** (事務所全工事に導入は1事務所)  
**:平成22年度は更に拡大** (全工事導入事務所も拡大)

- 「スケジュール調整」と「帳票の作成提出」を中心に試行運用
- 工事書類簡素化促進への活用検討
- 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
  - 検査時の紙データ提出の見直し



# 機能毎の試行と仕様のポイント(スケジュール)



## スケジュール管理 活用事例

	1日(月)	2日(火)	3日(水)	4日(木)	5日(金)	6日(土)	7日(日)
	13:00-15:00D工事施	10:00-12:00E工事打			10:00-12:00週間工程		
A 監督官	<ul style="list-style-type: none"> <li>毎週の工程会議の代わりに、スケジュールで調整。週間単位より短い間隔で調整が可能。準備工段階の請負者は毎週遠隔地の出張所・監督官詰め所に出張する必要が減。</li> <li>隣の現場の立会予定を意識して工程を調整。ついでに自分の現場にも立ち寄ってもらって段階確認を受けた。</li> <li>監督職員が忙しく電話連絡が大変だったが、スケジュールで監督職員の予定を確認して、打合せをセットする様にしたら円滑に打合せの調整が出来た。</li> </ul>						
C 施工管理技							
D 施工業者							
E 施工業者							
F 施工業者							
G 施工業者							

## スケジュール・掲示板 アンケート結果(受注者)

### ➤ メリット

- 監督職員、技術員のスケジュールが確認でき、段階確認等の予定がスムーズになった。
- 発注者へ出向く回数が減り、移動ロスが省けた。
- 時間帯に関係なく登録が可能。
- 掲示板に事故情報等リアルタイムに掲示され、早急に情報が得られる。
- 施工業者が多数であり、情報の伝達に有効である。

### ➤ デメリット

- 協議事項など電子データだけでは伝わりにくく、説明が必要な場合がある。
- 発注者とのコミュニケーションが無くなり一体感が薄れたように思われる。
- システムの使用方法が周知されていない。

# スケジュール・掲示板 アンケート結果 (工事管理)

## ➤ メリット

- 監督職員、受注者のスケジュールが把握でき、業務を迅速に行える。
- 週1回の工程会議が廃止され、時間的制約がなくなり業務に専念できた。
- 工程表が共有されているので、必要な時に閲覧して工事状況や予定を把握できる。
- 空き時間に立会などのスケジュールが入るので効率的。
- スケジュール調整の手間が激減した。

## ➤ デメリット

- アクセス集中時など、システムの反応が良くない。
- 工程表の操作がスムーズにできるようにしてほしい。

## 情報共有システムの仕様について

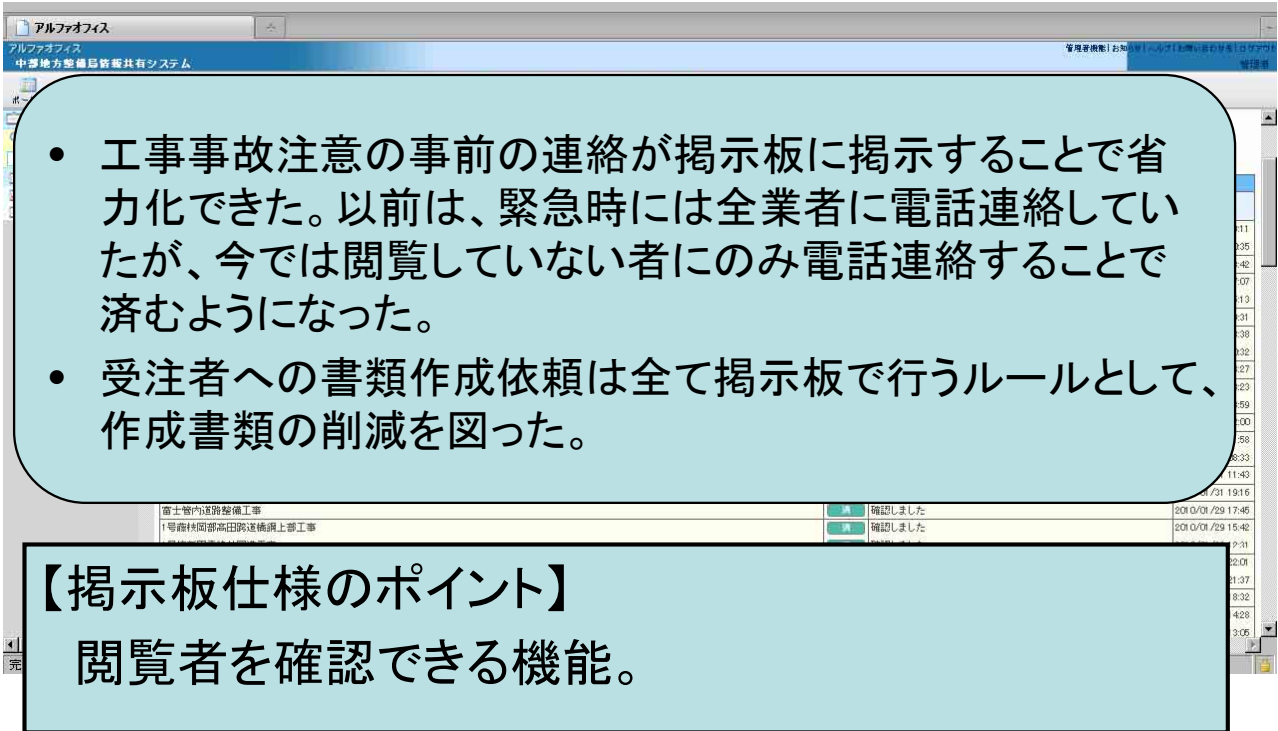
情報共有システム利用者機能要件対応状況一覧表 更新日：2010年5月7日

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) 協議記録及び協議内容の共有	(3) 受発注者間のスケジュール調整の効率化	(4) 二重入力を排除し二帳票作成	(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) 電子成果品取りまとの良否低減	(10) ワンデーレスホンス等の円滑な実施	(11) 共有サーバ間、融通システムとの円滑なデータ・システム連携													
情報共有システムの機能	6・1 共有書類管理機能	6・1 B 設計図書登録機能 6・1 B 調査・設計成果登録機能	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 発注書類作成機能 1 11 CORINMSファイルインポート機能	4・1 帳票(添付)作成機能	4・2 帳票(添付)作成機能	5・1 承認・合議機能	5・2 承認・合議機能	6 書類管理機能	6・1 A 調査・設計成果登録機能 6・1 B 設計図書登録機能	6・2 未発注書類管理機能	7 電子検査支援機能	7・1 検査用書類準備機能	7・2 検査用書類出力機能	7・3 検査用書類出力機能	8 電子成果品作成支援機能	9 ワンデーレスホンス支援機能	10 データ・システム連携機能	11 データ移行管理機能 ※3	マスタ管理機能 アクセス管理機能 ユーザ管理機能 システム利用開始機能 システム管理機能	ASP方式 ※1 またはサーバ方式 ※2
注) 帳票XMLスキーマに関連する機能を除外している。																							
↑ 株式会社アイサス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式

**【スケジュール仕様のポイント】**

- ・主任監督員単位で、監督職員の外、工事管理業務や請負者間でもスケジュールの共有調整が可能なこと
- ・工事スケジュールを円滑に共有できること

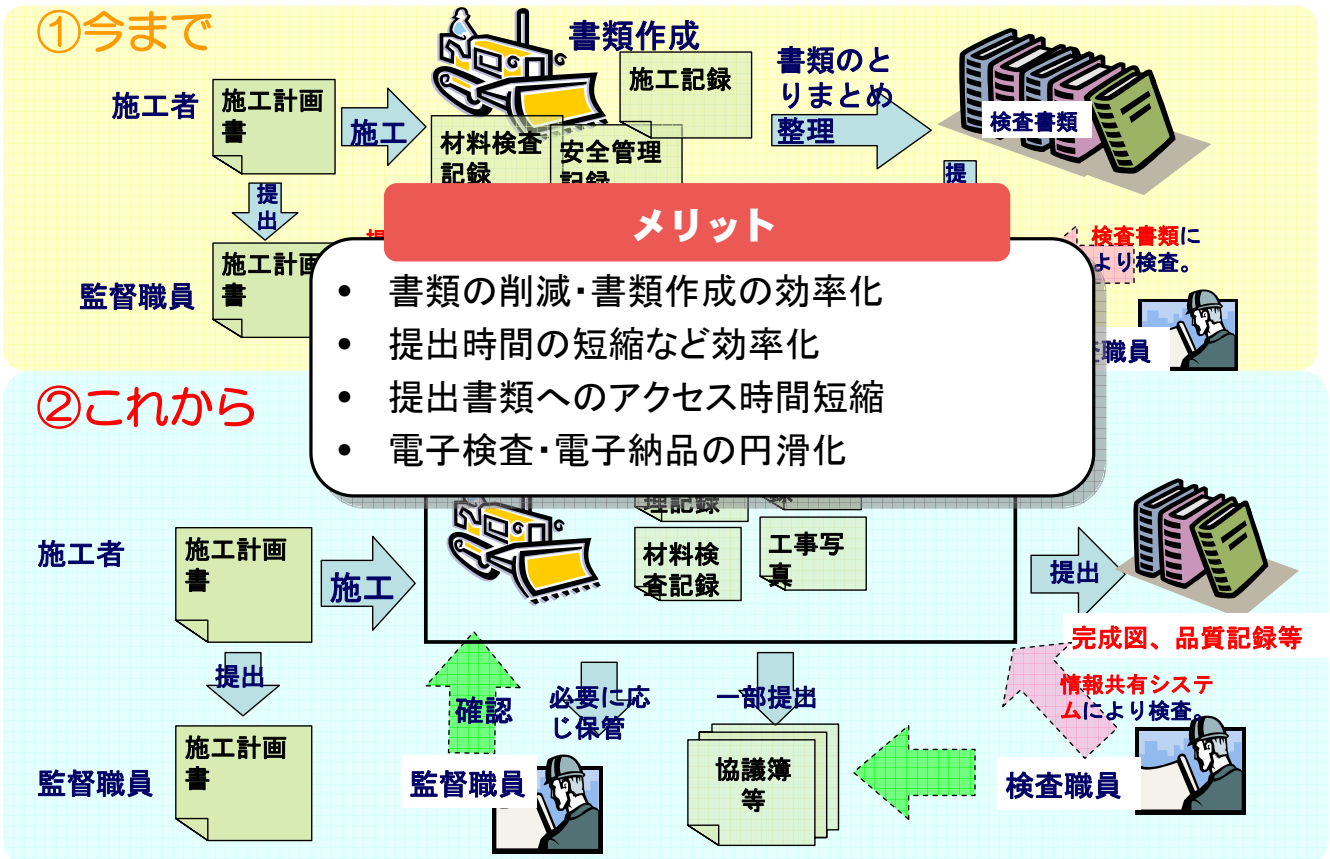
# 掲示板 活用事例



- 工事事務注意の事前の連絡が掲示板に掲示することで省力化できた。以前は、緊急時には全業者に電話連絡していたが、今では閲覧していない者にのみ電話連絡することで済むようになった。
- 受注者への書類作成依頼は全て掲示板で行うルールとして、作成書類の削減を図った。

**【掲示板仕様のポイント】**  
閲覧者を確認できる機能。

## 機能毎の試行と仕様のポイント(書類の作成提出管理)



## 工事書類の作成提出 活用事例

- 休日作業届け等を監督官詰め所に持参していたが、簡単な書類はメールするだけで不要との運用になった。
- 遠隔地の現場からの移動時間が不要になった。
- 決まったフォルダに提出書類が格納されているので、直ぐに内容を確認出来るようになり、監督官詰め所に出向く必要もなくなった。
- 決まったフォルダに書類が格納されているので、検査官は事前に工事の概要を把握することができ、検査時には出力することなくそのデータを使って検査を受けた。検査後はフォルダごとDVDにコピーして提出した。

## アンケート結果 (工事管理)

### ➤ メリット

- 書類の受け渡しでの時間のロスが無くなった。
- コピーの削減ができた。
- 書類の紛失が無くなる。
- コンサル成果も入っていると便利。

### ➤ デメリット

- 2つの書類を見比べる時、片方を印刷する等不便。
- 実務で使用した書類をデータ化するのが大変。
- 検査対象の書類が紙であるので、2度手間となる。
- 現場のネットワークが弱いと大変。



# 情報共有システムの仕様について

プロセスとして活用

検査として活用

更新日：2010年5月7日

情報共有システムで実現すべき業務改善目標	情報共有システム提供者機能要件状況一覧表											備考																	
	(1) 上流工程情報(調査、設計)の連携の引継ぎ	(2) 協賛結果及び協議内容の共有	(3) 受発注者間のスケジュール調整の効率化	(4) 二重入力登録防止	(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・検査実施作業の効率化	(9) 電子取りまとめの効率化	(10) ワンデーレスホス等での内線の実施	(11) 共有サーバ環境、関連システムとのデータ連携																			
情報共有システムの機能	6 書類管理機能	6 1A調査・設計成果登録機能	2 掲載機能	3 スケジューリング管理機能	3 1帳票スケジューリングデータ連携機能	1 工事基本情報管理機能	4 発注書作成機能	4 1帳票(添付)作成機能	4 2帳票(添付)作成機能	4 3発注書取りまとめ機能	5 1承認・受付機能	5 2承認・合議機能	6 書類管理機能	6 1A調査・設計成果登録機能	6 1B設計図書登録機能	6 2手実調書共有機能	7 電子検査支援機能	7 1検査用書類標準機能	7 2検査用書類出力機能	8 電子成果品作成支援機能	9 ワンデーレスホス支援機能	10 データ・システム連携機能	データ移行機能※3	マスタ管理機能	アクセス管理機能	システム利用開始機能	1システム管理機能	ASP方式※1またはサーバ方式※2	
注) 帳票XMLスキーマに関連する機能を除外している																													
1 株式会社アイサス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
2 株式会社イー・シー・エス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
3 株式会社大塚商会	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式

**【工事書類の作成提出 仕様のポイント】**  
**ルールに従ったフォルダに提出書類が整理される機能。**

12 日本電気株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
13 株式会社ピーイング	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
14 三菱商事株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
15 三菱電機株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式

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  
 ※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。  
 赤字：2010年3月19日版からの変更点

## その他 アンケート結果 (発注者)

### ➤ メリット

- システム上で書類の決裁状況が確認出来るため、いまど  
の状態にあるのかわかり、未提出・未決裁書類の有無の把握も容易である。
- 各社への連絡事項が一斉に送れるため、時間短縮が出来  
効率が良い。

### ➤ デメリット

- 使用方法が慣れないと煩わしく、書類を提出する過程を理  
解しないといけない。
- 現場周辺に、大容量通信設備(ADSL又は光通信)が整備  
されておらず、通信施設の整備が問題となった。

## その他 アンケート結果(工事管理)

### ➤ メリット

- システム上で書類の決裁状況が確認出来るため、いまでの状態にあるのかわかり、未提出・未決裁書類の有無の把握も容易。
- 決裁日が記録として残るため、ワンデーレスポンスを意識し、スムーズな作業をより心がけるようになった。

### デメリット

- 決裁ルートの設定に大変手間がかかる。
- 急ぎの時でも決裁順序の変更ができない。(再設定に大変手間がかかる)
- 現場周辺に、大容量通信設備(ADSL又は光通信)が整備されておらず、通信施設の整備が問題となった。

## その他の仕様について

更新日：2010年5月7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、設計段階の構築)の引き継ぎ	(2) 協議経緯及び協議内容の共有	(3) 受発注書類のスケジューリングの効率化	(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・検査実施作業の効率化	(9) 電子取替りまとの良荷伝達	(10) ワンデーレスポンス等の円滑な実施	(11) 共有サーバ間、設備システムとのデータ・システム連携	-	情報共有システム提供方法 ※1 または※2																		
情報共有システムの機能	6-1-1 共有書類管理機能	2 指示板機能	3 スケジュール管理機能	3-1 帳票スケジューリングデータ連携機能	1 工事基本情報管理機能 1-1 11C0R1MSファイルインポート機能	4 発注書類作成機能 4-1 帳票(起)作成機能	4-2 帳票(添付)作成機能	5 フロワー機能	5-1 発注・受付機能	5-2 承認・合議機能	6 業務管理機能	6-1 A 調査・設計成果登録機能	6-2 未発注書類管理機能	7 電子検査支援機能	7-1 検査用書類準備機能	7-2 検査用書類閲覧機能	8 電子成果品作成支援機能	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 ※3	データ管理機能	ユーザ管理機能	システム利用開始機能	11 システム管理機能	マスター管理機能	アクセス管理機能	ASP方式 ※2				
注) 帳票XMLスキーマに関連する機能を除外している。																														
1 株式会社アイサス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式

### 【その他 希望の強い機能】

- 電子検査
- ワークフロー
- ワンデーレスポンスの支援

## 情報共有システムを用いた電子検査

施工時、検査前において生データを事前確認検査し、**電子検査**による検査の効率化及び検査書類の簡素化、省力化を行う。

施工時リアルタイム生データを情報共有

施工計画書

打合せ簿等

品質・出来形管理結果

情報共有  
システム



検査官 : 事前検査、電子データによる検査実施



## 情報共有システム運用上の仕様について

### 【複数のASPが存在することによる問題点】

- 発注者・受注者の一方若しくは両方が**複数のASPのURL、ID、パスワードを使い分け、工事毎にログインしないと仕事が出来ない。**
- ターゲットとなるASPの仕様が定まらないため**関係システム間の連携機能整備が不可能。**

### 【ASP変更時の対応機能】

- 発注者側の工事は複数年継続する 경우가多く、工事で利用している状況下でASPが変更となった場合の、**工事関係書類、スケジュールやワークフローなどの移行機能が必要。**

### 【ユーザーや工事の管理機能】

- 全工事をASPに載せて運用する場合、円滑な運用のために**ユーザーや工事のシステムによる管理機能が必須。**

# 情報共有システム運用上の仕様について

情報共有システム提供者機能要件対応状況一覧表

更新日：2010年5月7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き継ぎ）	(2) 協議記録及び協議内容の共有	(3) 受発注書類のスケジューリングの効率化	(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・検査実施作業の効率化	(9) 電子取りまとめの効率化	(10) ワンデーレスホス等の特長な実態	(11) 共有サーバ間、関連システムとのデータ連携	-	更新日：2010年5月7日																
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	2 掲載管理機能	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 発注書作成機能	11 CORINSファイルインポート機能	1 工事基本情報管理機能	4 1 帳票（添付）作成機能	4 2 帳票（添付）作成機能	4 3 発注書類取りまとめ機能	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・1B 設計図書登録機能	7 1 1 検査用書類管理機能	7 2 1 検査用書類管理機能	7 3 1 検査用書類出力機能	8 電子成票作成支援機能	9 ワンデーレスホス支援機能	10 データ・システム連携機能	11 データ移行機能※3	マスタ管理機能 アクセス管理機能 ユーザ管理機能 システム利用開始機能 システム管理機能	情報共有システム提供方法 ※1 ASP方式 ※2 またはサーバ方式 ※3		
注）帳票XMLスキーマに関連する機能を除外している。																												
1 株式会社アイサス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式
2 株式会社イー・シー・エス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ASP方式

**【運用上からの仕様のポイント】**

- 工事関係提出書類のみではなく、スケジュールやワークフロー等も円滑に移行できる機能。
- **ユーザーサービスとデータの独立が前提**

# 建設ICTモデル工事現場支援状況(1)

## 1 建設ICT導入研究会 現場支援チーム概要

### ◆活動内容

建設ICTモデル現場への技術的支援

### ◆中部技術事務所

技術提供内容:

建設ICTざっくりシリーズ、  
建設ICT工事の施工計画書の記載例、  
ICTバックホウによる情報化施工要領(案)ガイドライン(予定)、  
建設ICT手引き書(案)(予定)、建設ICTデータベース、 etc.



中部技術 建設 I C T 検討会

## 2-1 建設ICTモデル工事現場支援実施状況

### ◆H21・H22モデル工事 約70件

支援実施件数 34件  
(施工完了 20件)  
調整中 2件  
契約手続き前 約30件

2010.6.15現在



(沼津)ハツ溝高架橋仁田下部工事



(高山)上切道路建設工事

# 建設ICTモデル工事現場支援状況(2)

## 2-2 建設ICTモデル工事現場支援内容

1. 建設ICTの概要説明
2. 情報化施工を構成する技術の紹介
3. モデル工事の実施方法
4. 意見交換 etc.



(越美)敷原谷第1砂防えん堤工事

## 3 ICTバックホウによる情報化施工要領(案)ガイドラインを提供予定

「ICTバックホウ ガイドライン」を作成中

わかりやすく手引き書として平成22年度にとりまとめ

ICTバックホウの適用範囲 (ガイドライン 抜粋)



# 建設ICTモデル工事現場支援状況 (3)

## 4 「はじめの一歩」建設ICTざっくりシリーズを提供中


「建設ICTざっくりシリーズ」を建設ICT総合サイトにてダウンロード  
建設ICTを施工者や関係者の「はじめの一歩」の資料としてとりまとめ

～建設ICT導入研究会～

**建設ICT総合サイト**

建設ICT      検索      ダウンロード

- ざっくり建設ICT
- ざっくり情報化施工
- ざっくり三次元設計
- ざっくり測量技術
- ざっくり出来形管理
- ざっくりICTタグ
- ざっくり用語集



建設ICT導入研究会

〒461-0047 名古屋市東区入道 1-1-10  
TEL 052-723-9106 FAX 052-723-9180  
shibata@shibata-ict.jp

建設ICT導入研究会  
事務局 日本交通省中部地方整備局 中部地方建設局  
〒460-0814 名古屋市東区入道 2-1-1  
TEL 052-853-8180 FAX 052-853-8182

# 建設ICTモデル工事現場支援状況 (4)

## 5 だれでもわかる情報化施工ポスターを提供中

「スッキリ・スマートな情報化施工」を  
建設ICT総合サイトにてダウンロード

わかりやすく情報化施工を紹介した  
ポスターを作成

情報化施工のPRに！「スッキリ・スマートな情報化施工」

スッキリ・スマートな情報化施工とは？

～建設ICT導入研究会～

**建設ICT総合サイト**

建設ICT

検索

ダウンロード

## スッキリ・スマートな情報化施工

従来の施工      情報化施工

運いがわかりやすい

スッキリして安全です



従来の施工: バックホウ、ダンプトラック、測量機、手作業による測量作業

情報化施工: RTKバックホウ、GPSトラッキング、マシンガイダンスによる測量作業、GPS位置検出によるバックホウ作業

ICT技術を使った測量: GNSS測量機、GNSS受信機、TS-測量機、TS-測量機

重機に傾斜を構築: トラクター、ブルドーザー、バックホウ、ダンプトラック

測量技術との融合で数値制御を実現: 傾斜が固定、大量生産、数値制御が容易

傾斜が傾斜、大量生産、数値制御が容易

# 建設ICTモデル工事現場支援状況 (5)

## 6-1 建設ICTモデル工事現場の声

1. 「ICT施工の効果がわからない。広報活動が必要ではないか。」

→ モデル工事にて抽出された様々な情報を建設ICT総合サイト等に広く発信していく。



“建設ICT総合サイト”

2. 「マシンコントロールにて土作業を行う場合は、重機の動きが無駄がなく、作業効率があがる。また、転圧管理システムでは、均一で確実な締め固め作業が行える。」 etc.

→ 引き続きモデル工事にて建設ICTのメリット及びデメリットを検証していく。



“マシンコントロールによる土作業”

# 建設ICTモデル工事現場支援状況 (6)

## 6-2 建設ICTモデル工事現場の声

3. 「ICTバックホウは、広い現場で丁張も無く、ICTの効果が発揮できることがよく分かった。高さ確認のための乗り降りは減ったが、画面とバケットを見ながらの作業で肩が凝った。」

→ 画面の設置位置、光・音声等による補助的バケット位置の表示方法等の検討が必要。



“ICTバックホウによる土作業”

4. 「TS出来形管理では、長い距離をテープを引いて計測しなくて良いので、計測誤差が小さいこと、高さ・幅が瞬時に計測できるので時間的なロスが少なくてすむ。」 etc.

→ 広い現場では、基準点を数多く設置する必要があることから視準距離の検証が必要。



“TS出来形管理”

# モデル事業検証PT(中間報告)

## ICT導入技術の調査・検証対象とした建設ICTモデル工事①

盛土工	建設ICTモデル工事		
	A工事(河川)	B工事(河川)	
巻き出し	3DMCブルドーザ  GNSS受信機	3DMCブルドーザ  GNSS受信機	従来ブルドーザ  標尺
締固め	3DMGローラ  GNSS受信機	3DMGローラ  GNSS受信機	従来ローラ  標尺
特筆すべき現場条件	既存堤体への腹付け盛土	既存堤体への腹付け盛土	築堤盛土
ICTの特徴	GNSSの採用	GNSSの採用	—



## ICT導入技術の調査・検証対象とした建設ICTモデル工事②

掘削工	建設ICTモデル工事		
	C工事(道路)		D工事(河川)
掘削	3DMGバックホウ  GNSS受信機	従来バックホウ  法丁張り	3DMGバックホウ  GNSS受信機
特筆すべき現場条件	狭隘箇所での地山掘削・法面整形 道路幅員確保のために、切り出し位置等高い精度が要求される	狭隘箇所での地山掘削・法面整形 道路幅員確保のために、切り出し位置等高い精度が要求される	河床掘削 所定の深さまで掘削(標高管理)
ICTの特徴	経費節減の観点から、廉価版のMGを使用	—	施工延長が長く(6km)、基地局が3台必要であった(基地局の盛り変えなし)

3

## ICT導入技術の調査・検証対象とした建設ICTモデル工事③

舗装工	建設ICTモデル工事		
	E工事(道路)		F工事(道路)
路盤工(敷均し)	3DMCグレーダ  TSプリズム	従来グレーダ 	
基層工・表層工(敷均し)	3DMCフィニツシャ  TSプリズム	従来フィニツシャ 	3DMCフィニツシャ  高精度GNSS受信機 ゾーンレーザ
特筆すべき現場条件	住宅地での舗装新設工事	住宅地での舗装新設工事	一般交通を確保した上での舗装修繕工事 縦断の高低差が大きい
ICTの特徴	自動追尾TSの採用	—	高精度GNSSの採用

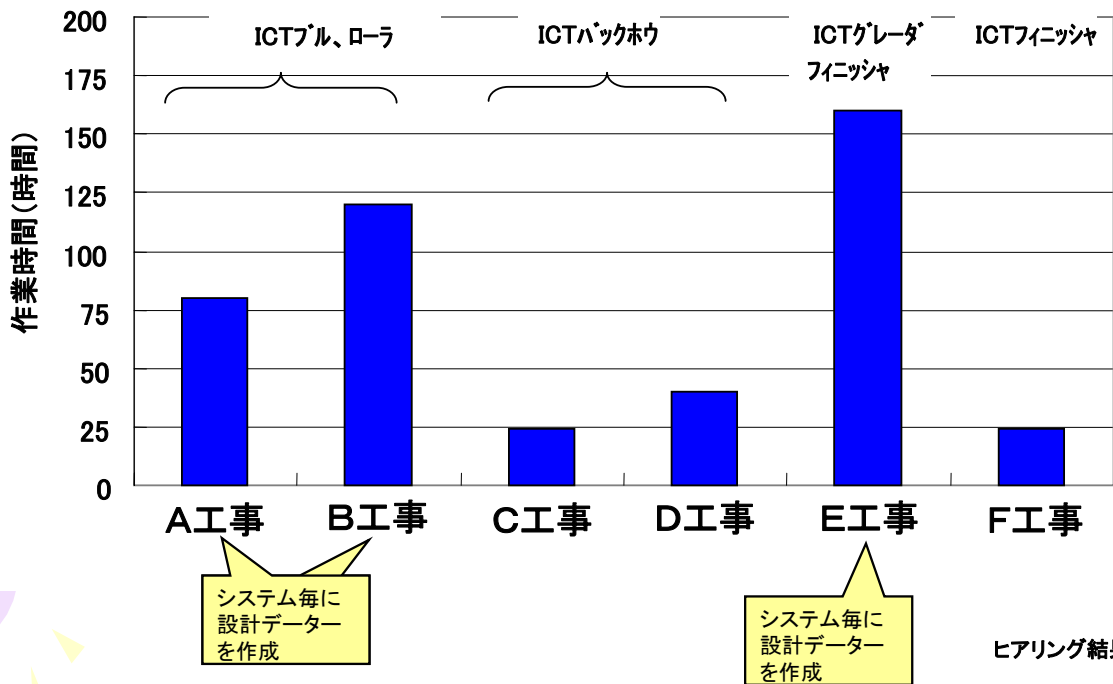
4

## モデル工事調査結果(データ作成の課題)

課題

ICT搭載設計データの作成時間が増える

ICTデータの作成、照査時間

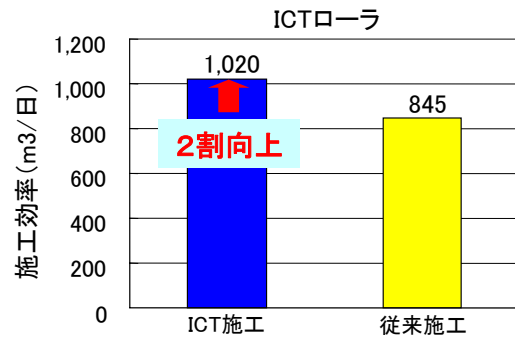
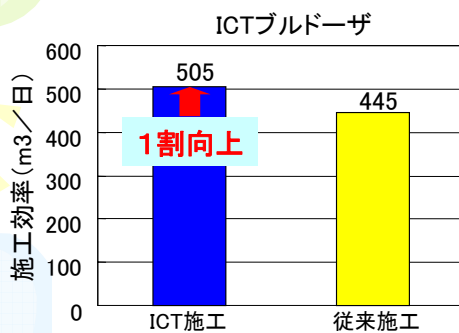


5

## モデル工事の調査結果 (施工効率)

導入効果

ICT施工による施工効率の向上



現場調査結果より

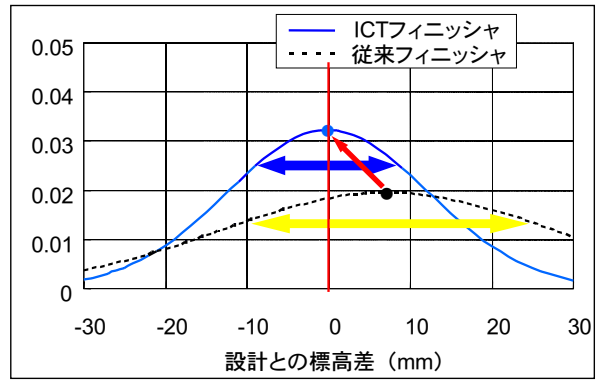
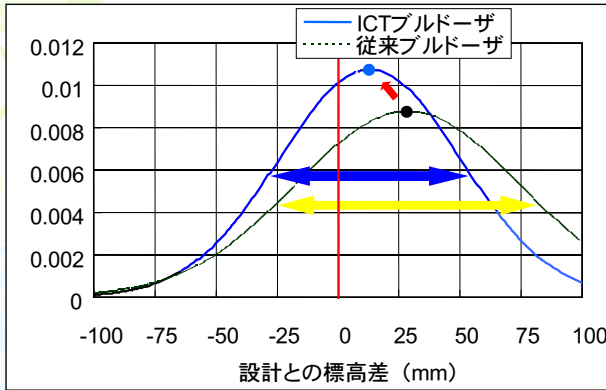
対象技術	施工効率
3DMCブルドーザ	従来施工に比べ <b>1.1倍</b>
3DMGローラ	従来施工に比べ <b>1.2倍</b>
3DMGバックホウ	従来施工に比べ <b>3.6倍</b>
3DMCグレーダ	従来施工に比べ <b>1.0倍</b>
3DMCフィニッシャ	従来施工に比べ <b>0.8倍</b>

6

# ICT導入技術の分析・評価（施工精度）

導入効果

## ICT施工による施工精度の向上（バラツキの低減）



現場調査結果より

対象技術	設計標高との差のばらつき
3DMCブルドーザ	従来施工に比べ施工精度が <b>3割向上</b>
3DMCバックホウ	従来施工に比べてほぼ同等
3DMCグレーダ	従来施工に比べ施工精度が <b>3割向上</b>
3DMCフィニッシャ	従来施工に比べ施工精度が <b>5割向上</b>

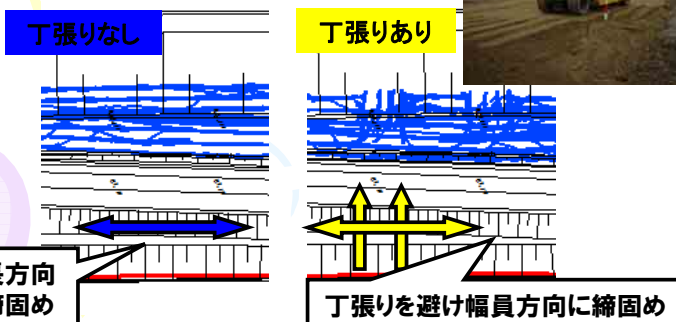
# モデル工事の調査結果（品質）

導入効果

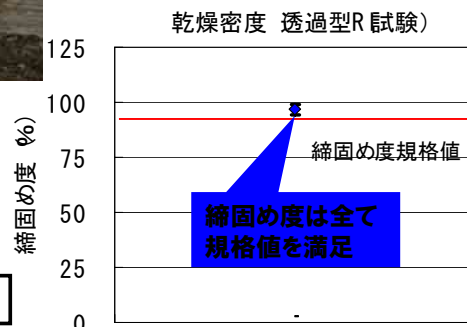
## 品質の向上

対象技術	品質の向上効果
3DMCブルドーザ	従来施工に比べ一様な厚さが確保(丁張り設置が不要)
3DMGローラ	従来施工に比べ一様な転圧回数(丁張り設置が不要)
3DMCグレーダ	従来施工に比べ一様な厚さが確保(排土板の高さをコントロール出来るため)
3DMCフィニッシャ	従来施工に比べ一様な厚さが確保(mm単位の制御が可能なため)

### ローラの走行軌跡



### 盛土の締固め度(ICT施工)



## モデル工事の調査結果（安全性）

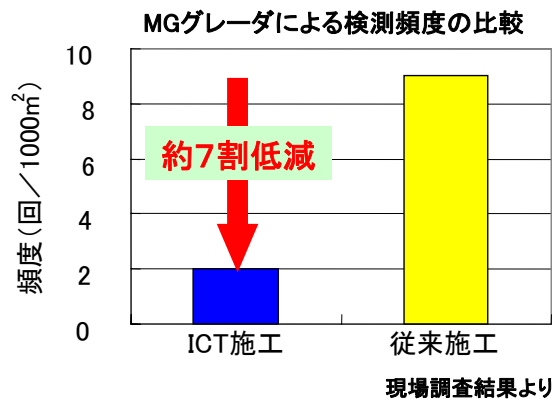
導入効果

建設機械と作業員との接触防止（安全性向上）へ寄与

対象技術	建機との接触事故防止への寄与
3DMCブルドーザ	検測頻度、丁張作業の低減可能
3DMGローラ	検測頻度、丁張作業の低減可能
3DMGバックホウ	検測頻度、丁張作業の低減可能
3DMCグレーダ	検測頻度が7割低減
3DMCフィニツシャ	作業員数は従来と同じ (従来もICT施工でも、敷均し補助員が必ず必要)



ICT施工（アスファルト舗装時の作業状況）



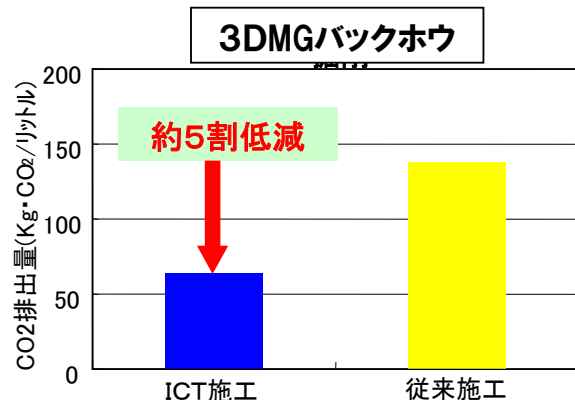
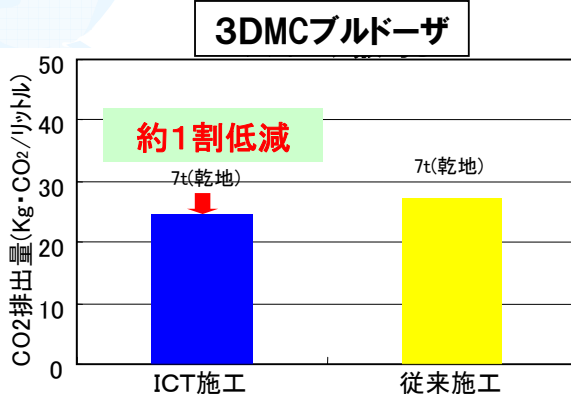
9

## モデル工事の調査結果（環境）

導入効果

ICT施工時のCO<sub>2</sub>排出量低減

対象技術	CO <sub>2</sub> 排出量の低減効果
3DMCブルドーザ	従来と比べ <b>1割低減</b>
3DMGローラ	従来と比べ <b>2割低減</b>
3DMGバックホウ	従来と比べ <b>5割低減</b>
3DMCグレーダ	従来と比べ同等
3DMCフィニツシャ	従来と比べ <b>3割増加</b>



CO<sub>2</sub>排出量は、現地調査で調査した建設機械の稼働時間に、燃料消費量、軽油のCO<sub>2</sub>排出係数を掛けて算出

10

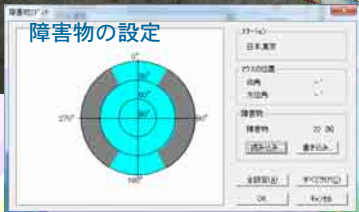
施工性(施工中)

## 障害発生状況(GNSSによる位置情報が不足)

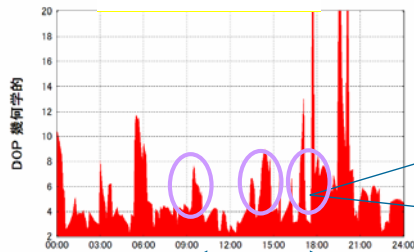
### FLORT解の発生によりICTによる施工出来ない時間帯が発生

GPS飛来予測プログラム (Planning Software) による調査結果

GNSS衛星の受信可能範囲

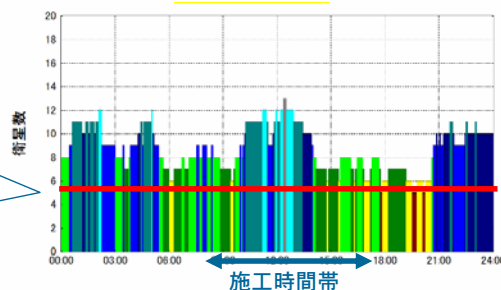


DOP※ (GDOP)



衛星配置が悪い時間帯では、FLORT解が発生が予想される  
→現場で聞き取りした時間帯と概ね一致

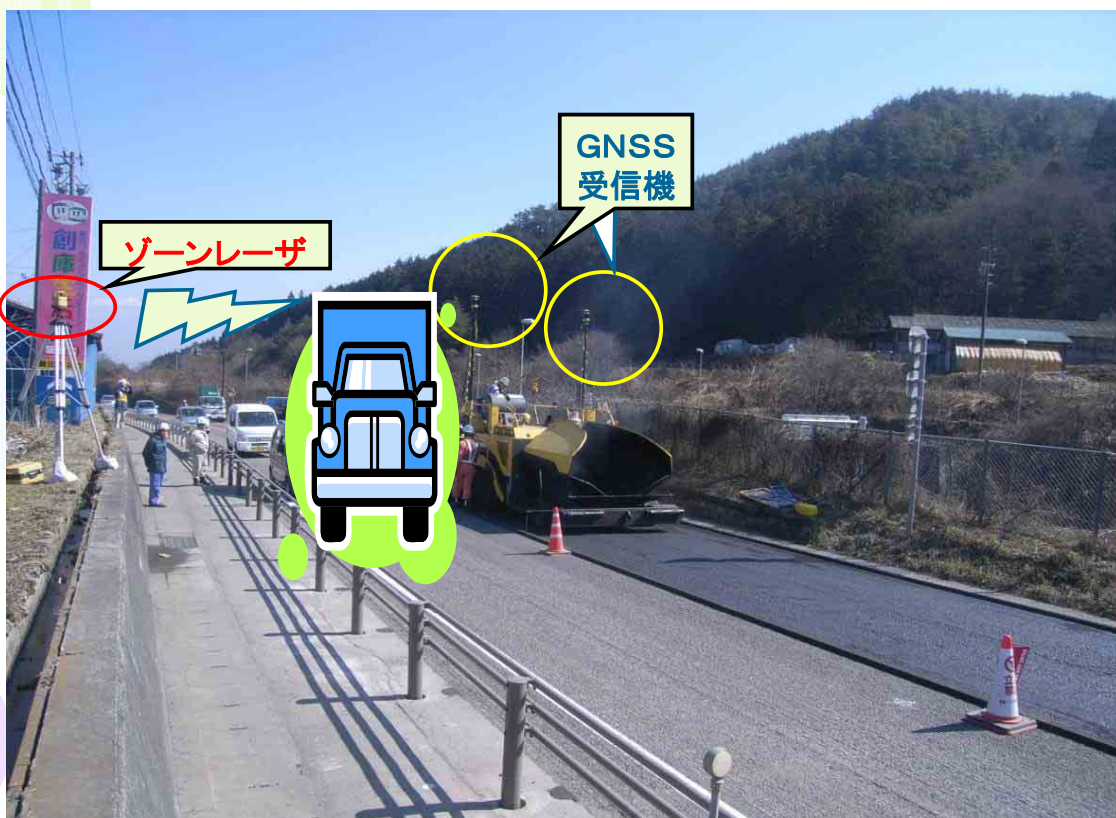
衛星捕捉数



衛星捕捉数は5個以上を満足

施工性(施工中)

## ゾーンレーザの不通



# ICT技術の調査結果(従来技術との比較)

H21モデル工事6工事を選定  
現場調査及びヒアリング結果より

従来より向上
 従来と変わらない
 従来より劣る

対象技術	施工効率	施工精度	施工品質	コスト※1	安全性	環境負荷
3DMCブルドーザ (土工:敷き均し)	 1.1	 精度のばらつき約3割向上	 均一な施工が可能		 検測回数減	 Co2約1割減
3Dローラ締め固め管理 (土工:締め固め)	 1.2	 従来より締め固めが均一	 均一な施工が可能		 検測回数減	 Co2約2割減
3DMGバックホウ (土工:掘削・法面整形)	 3.8(掘削) 3.6(整形)	 従来と同等	 均一な施工が可能		 検測回数減	 Co2約5割減
3DMCグレーダ (路盤工:敷き均し)		 精度のばらつき約3割向上	 均一な施工が可能		 検測回数減	
3DMCアスファルトフィニッシャー(As舗設)	 0.8 施工速度低下	 精度のばらつき約5割向上	 均一な施工が可能			 Co2約3割増

## ★今回の調査結果における評価

- ①従来施工に比べ施工精度、施工効率、安全性、環境は向上。  
ただし、AsFsの施工効率、環境負荷については低下。
- ②全技術の導入コストは増。
- ③Asフィニッシャーを除く技術は導入可能な技術と判断。

## ★課題

- ①検証データの蓄積が必要。特にAsFs。
- ②費用対効果の評価手法の確立。
- ③コスト・ICT対象施工規模・要求精度から適切な導入技術の選定手法の整備。  
→コスト縮減の追求  
ex.3D、2Dシステムとの組合せ
- ④ICT導入出来形管理基準(地整運用版)等の検討。
- ⑤設計段階におけるデータ(情報化施工、TS出来形管理)作成要領の検討。



上記課題について平成22年度に検証・検討を実施

# 舗装工事における 情報化施工の課題について

平成21年度21号可児御嵩バイパス中地区舗装工事  
日本道路(株)中部支店



## 工事概要

【工事名】

平成21年度21号

可児御嵩バイパス中地区舗装工事

【工事箇所】

岐阜県可児郡御嵩町御嵩

【工期】

平成21年9月30日～平成22年3月29日

【発注者】

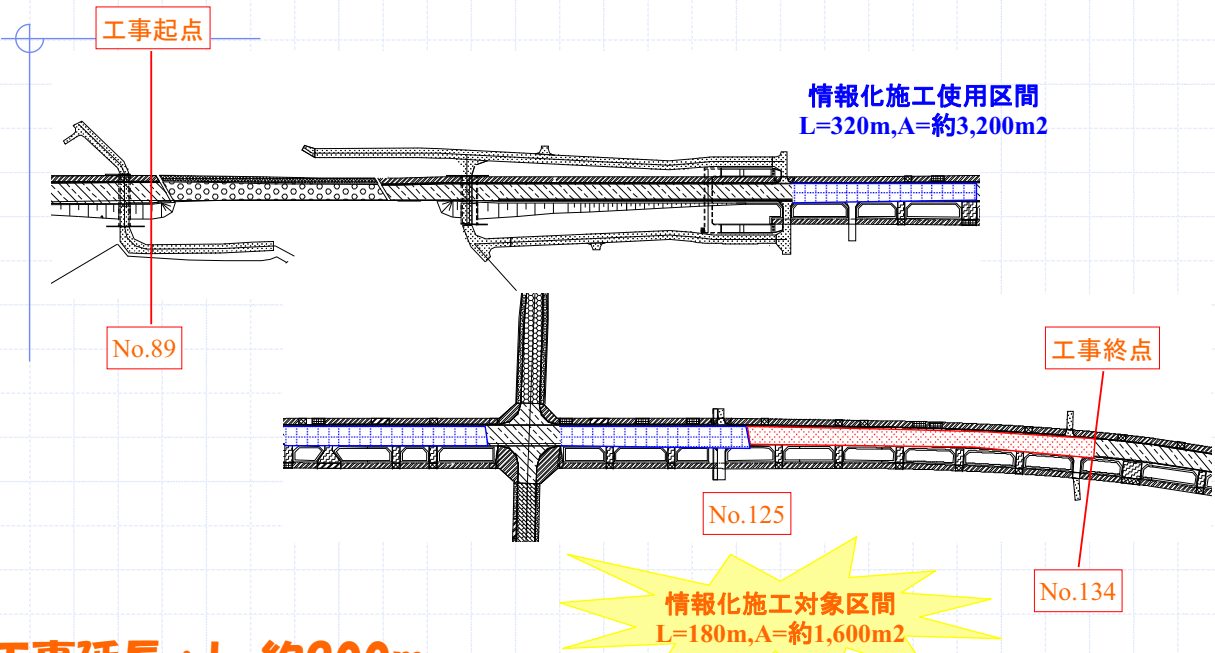
国土交通省中部地方整備局

多治見砂防国道事務所 工務第2課

監督：土岐出張所



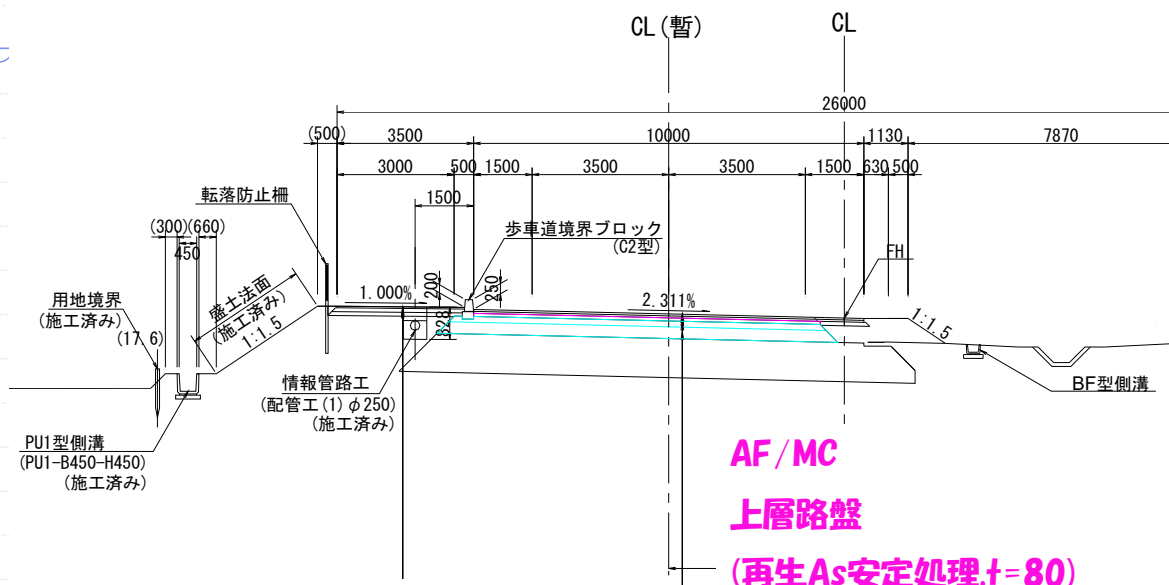
# 現場平面図



工事延長 : L=約900m

排水性舗装工 (本線) : A=約9340m<sup>2</sup>

# 標準横断面図



MG/MC

下層路盤(RC-40, t=300)

上層路盤(M-40, t=150)

本線舗装工

表層 (ホ-ラスアスファルト混合物(13)ホ-リマ-改質As H型)	t=50
基層 (再生粗粒度アスファルト混合物(20))	t=50
上層路盤(再生瀝青安定処理(40))	t=80
上層路盤(粒度調整砕石(M-40))	t=150
下層路盤(再生クラッシャー) (RC-40)	t=300
(設計CBR=8, 1000 ≤ T < 3000) 「路床 t=100cm」 (施工済み)	



# モーターグレーダマシンコントロール

## 【対象工種】

下層路盤 (RC-40,  $\pm=300$ )、上層路盤 (M-40,  $\pm=150$ )

## 【使用システム】

(株)ニコン・トリンフル社製 グレーダGCS900

## 【リース業者】

(株)ソーキ

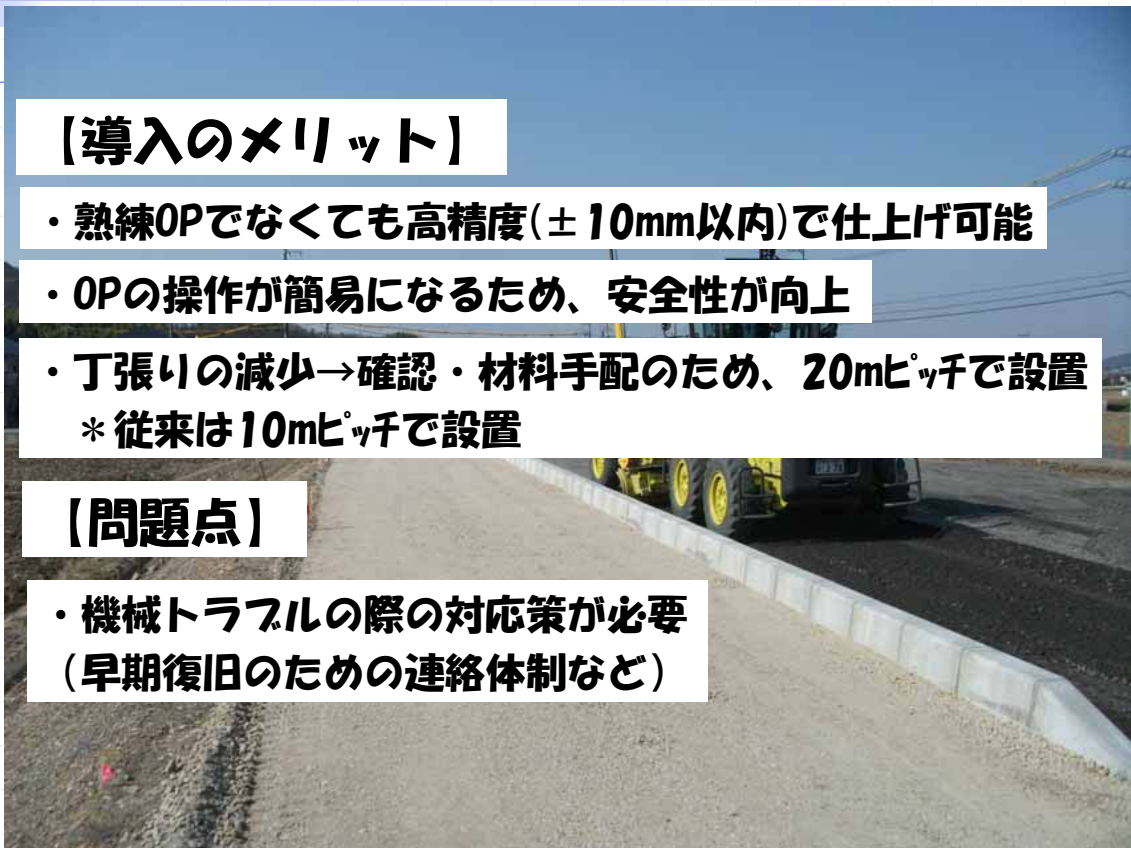
# MG-MC導入のメリットと問題点

## 【導入のメリット】

- ・熟練OPでなくても高精度( $\pm 10\text{mm}$ 以内)で仕上げ可能
- ・OPの操作が簡易になるため、安全性が向上
- ・丁張りの減少→確認・材料手配のため、20mピッチで設置  
\*従来は10mピッチで設置

## 【問題点】

- ・機械トラブルの際の対応策が必要  
(早期復旧のための連絡体制など)



## MG/MC使用の感想

### 【感想】

- ・ 機器類のセット・操作は簡単で、施工精度も高く、導入のメリットは非常に高い
- ・ ハード面でのトラブルの際には、専門技術者による復旧が必要だが、手動に切替えて従来とおりの施工で対応可能  
→ 丁張りは20mピッチで設置しておく必要がある

**今後も使用してみたい**

## アスファルトフィニッシャマシンコントロール

### 【対象工種】

上層路盤(再生瀝青安定処理,t=80)

### 【使用システム】

ハード (株)ニコン・トリンフル社製

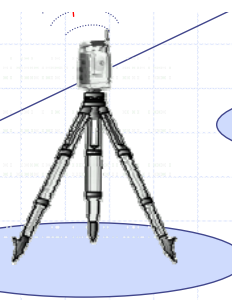
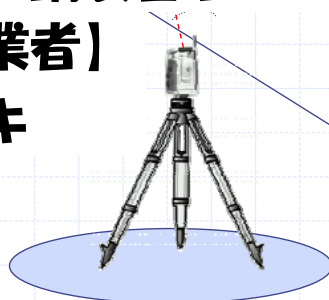
ソフト (株)ソーキ・日本道路(株)共同開発

舗装管理システムAFNavi

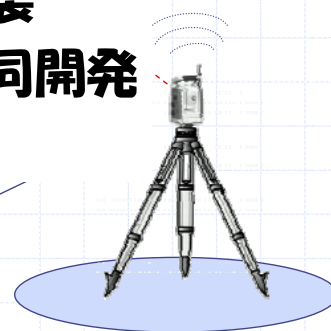
### 【リース業者】

(株)ソーキ

マシン制御



測量用



マシン制御

## AF/MC導入のメリットと問題点

### 【導入のメリット】

- ・平坦性の向上等には有効  
(構造物との取り合いには若干難あり)

### 【問題点】

- ・TSを3台設置するため、TSの設置箇所（ミラーロストしづらい箇所）の確保が必要。  
不慣れなため準備・管理が大変
- ・設計基準高で制御するため、構造物がある場合段差が生じる可能性あり。  
本工事でのAs安定処理施工日数 4日  
内、AF/MC使用日数 3日
- ・機械トラブルの際に専門技術者による復旧が必要

## AF-MC使用の感想

### 【感想】

- ・MG-MCを使用し、路盤を高精度で仕上げれば、より平坦性の向上につながり、厚みの確保も确实となるが、実施工では、まだ不慣れな面もあり、従来通りのセンサーによる施工が実用性が高いと思われる。

本現場では導入のメリットを発揮できる場が少なかったが  
高さ管理で表層まで使用できる大規模工事では、センサー  
ロープ等が不要となり、作業性・安全性が良くなるので、  
メリットあり

(例) 空港の滑走路・レベリング等

# 情報化施工共通の課題

- ・メーカーによって、設計データの形式が異なり互換性がない。
- ・この現場では発生していないが、特定の場所や時間帯により、無線障害が発生することがある。また、ミラーロストしづらいTS設置箇所の確保が必要である。
- ・使用する機材が高コストであるため、工事自体（発注規模）が大きくなければ、施工効率のメリットは小さい。

## おわりに・・

今回、本現場で情報化施工技術を経験させて頂き、多くのことを勉強させて頂きました。発表させて頂いたとおり、モーターグレーダーはメリットを感じましたが、アスファルトフィニッシャは、もう少し改善する必要があるのかなということ、実際に現場で使用してみると、想像以上に管理が大変であるということが率直な感想です。

これらの課題を解消・改善していけば、十分にメリットのある技術であることは間違いありません。

今回の発表が、少しでも情報化施工技術の発展に寄与できれば幸いです。

ご清聴ありがとうございました。



## 情報化施工による舗装修繕工事等の効率化

～「施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)を用いた  
出来形管理技術」の導入・普及～

関東地方整備局 企画部 施工企画課 増尾 健



### 舗装TS出来形管理について

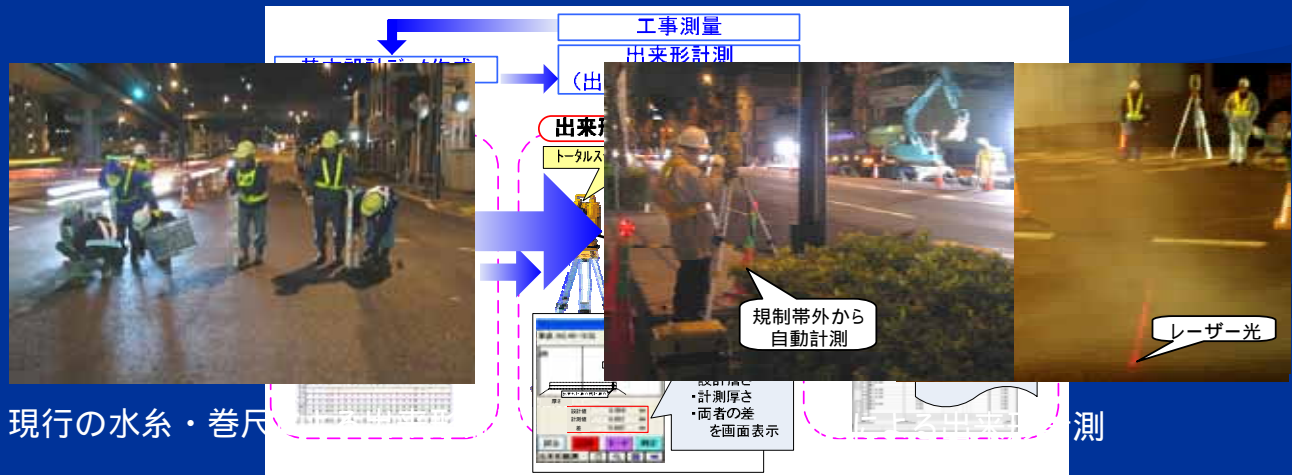
100621建設ICT導入研究会総会  
国土交通省 関東地方整備局

- ・国土交通省は、建設施工の生産性向上、品質確保、安全性向上等への対応など、建設施工が直面している諸課題に対応するICT施工技術（情報化施工）の普及に向けて、平成20年7月に戦略的普及方策を示した「**情報化施工推進戦略**」を策定。
- ・関東地方整備局では、全国に先駆けて、情報化施工の推進技術の一つである「**施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)による出来形管理技術**」を舗装工事に導入・普及を図るため、**試行工事における導入効果検証、管理要領（案）策定等を実施。**
- ・舗装工事の出来形管理作業の効率化と合わせて、現道工事での交通規制時間短縮や作業安全性の向上を図るためノンプリズム方式TSを活用した「**施工管理データを搭載したTSを用いた出来形管理要領（案）【舗装工事編】**」（平成21年8月）を公表し、試行運用を開始。
- ・平成21年度、新設及び修繕工事において、試行工事による検証（実施方法、効果等）を行い、「**舗装の情報化施工検討委員会（委員長 建山和由立命館大学教授）**」にて審議され、審議結果を踏まえ、**平成22年度に全国版として本運用を図る予定。**

100621建設ICT導入研究会総会  
国土交通省 関東地方整備局

# 「施工管理データを搭載したトータルステーション（TS）を用いた出来形管理」（出来形管理用TS）とは

- 測量機（TS）とTSに接続または内蔵された情報機器に搭載されたソフトウェア機能により、現場での出来形計測と同時に出来形の良否の判定等を自動的に行なう。
- 従来は、水系、巻尺、レベル等の方法で測定していた測定項目〔基準高、幅、厚さ(切削オーバーレイ工等の施工前後の高さの差で測定する工種)〕について、計測した測定点の3次元座標値から基準高、幅、厚さを算出する。



100621建設ICT導入研究会総会  
国土交通省 関東地方整備局

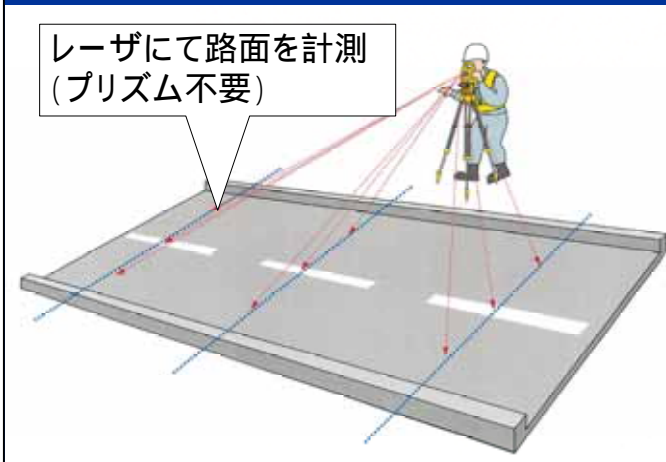
# 「施工管理データを搭載したトータルステーション（TS）を用いた出来形管理」（出来形管理用TS）とは



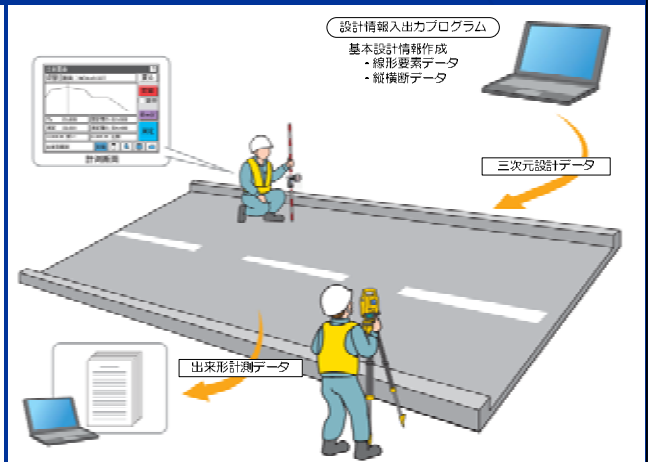
TSによる出来形計測実施状況（平成21年度試行工事）

# ノンプリズム方式の計測精度確認

- プリズム方式・ノンプリズム方式のどちらでも計測可能
- ノンプリズム方式では、高さ計測精度を担保するため、施工者は、現場にてノンプリズム方式の精度検証を行う



ノンプリズム方式



プリズム方式

## T S 出来形管理の導入による主なメリット

### 車線規制時間の短縮

交通を確保しながら、歩道等から工事測量や出来形計測が行え、車線規制の不要または短縮が可能となる。

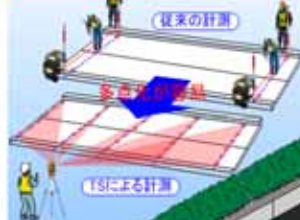


### 出来形計測作業の省力化・効率化

T Sによるワンマン計測、自動計測機能により、工事測量、出来形計測作業の労力削減、時間短縮が図られる。

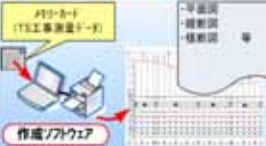


### 出来形品質の均一化



施工中の出来形計測・良否判定や出来形計測点の多点化管理が容易に可能となり、出来形品質の均一化が図られる。

### 舗装計画図等の自動作成



### 出来形管理資料の自動作成



### 内業の効率化

工事測量による舗装計画図等の作成や出来形計測結果の出来形管理資料作成に係るデータの記帳・入力作業が自動で行え、ミスの防止、内業の大幅な削減が図られる。

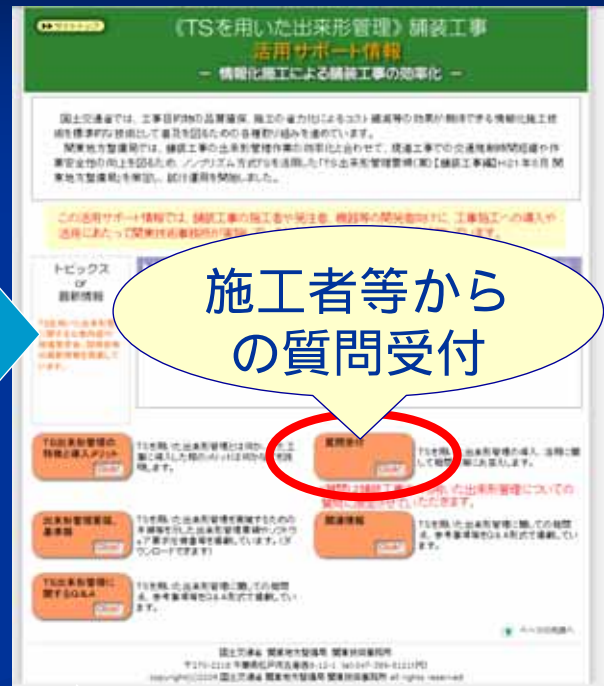
### 計測作業の安全性向上

歩道等からの工事測量や作業帯外からの出来形計測が可能となり、交通事故や重機災害の未然防止につながる。



# 広報活動

- TSを用いた出来形管理【舗装工事】サポートHPの開設 -  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/kangi/index.htm>



関東技術事務所トップページより ➡ TSサポートページ

ご静聴ありがとうございました。



# 建設ICT導入研究会総会(第4回)

監督検査施工管理WG

監督検査・施工管理見直しPT

## RTK-GNSSを用いた出来形管理の 検討について

平成22年6月21日

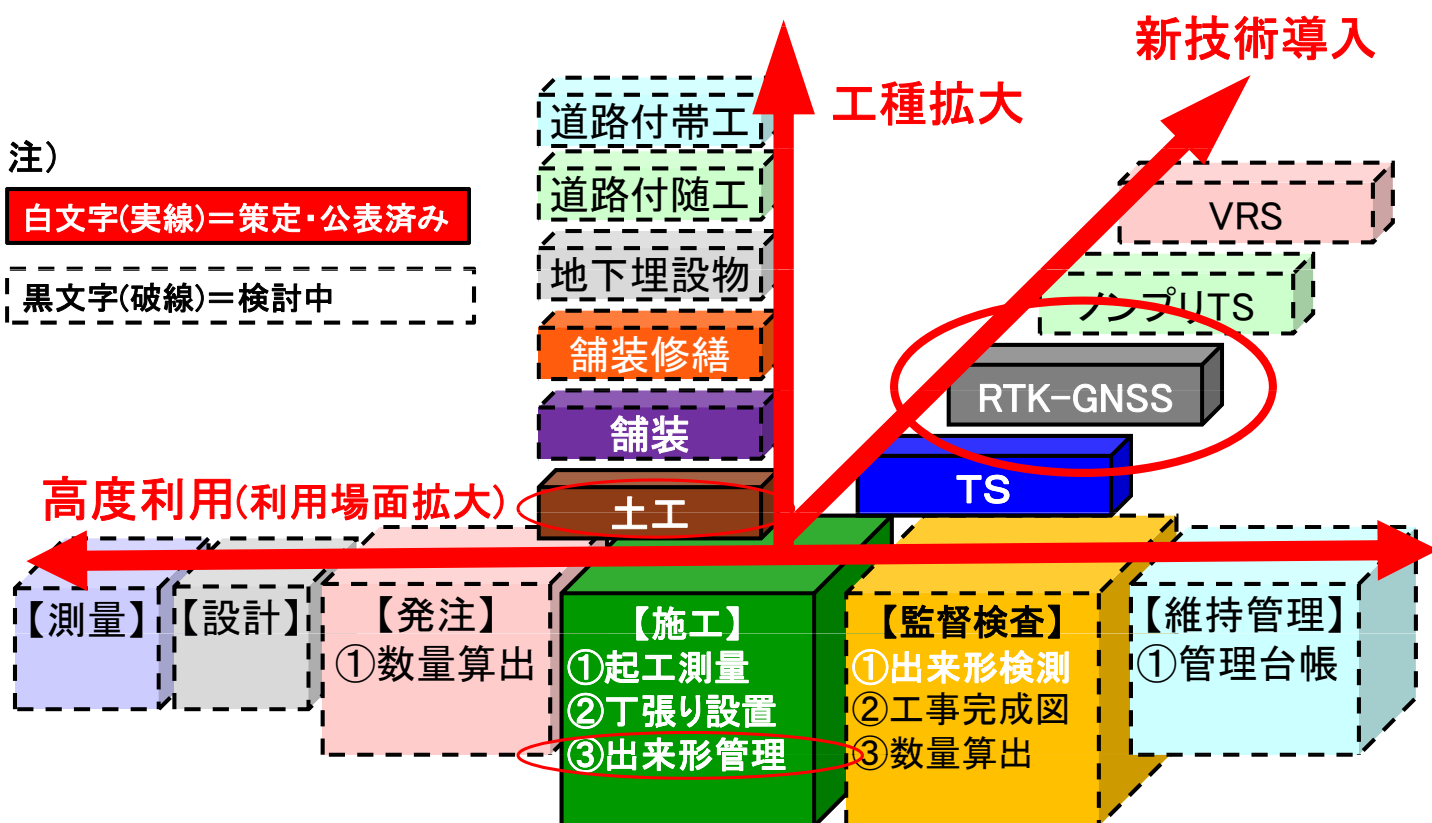
国土技術政策総合研究所

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

1

### 国総研の取り組み

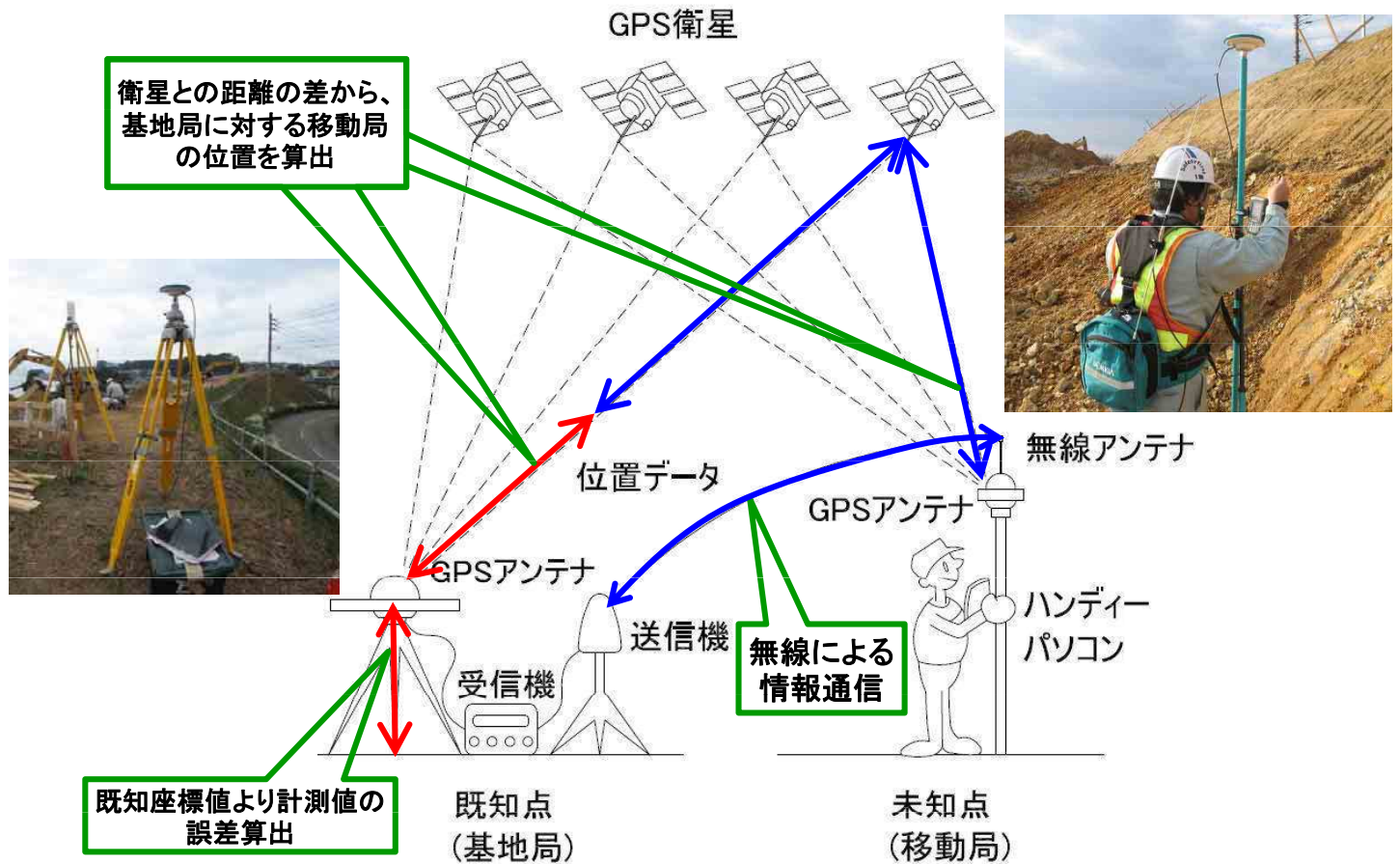
○出来形管理技術に関して、要領作成等の環境整備及び、「**工種拡大**」、「**新技術の導入**」、「**高度利用**」等について検討を行っている。



2

# 平成21年度の取り組み「新しい計測技術の導入」

RTK-GNSS (Real Time Kinematic Global Navigation Satellite System)



3

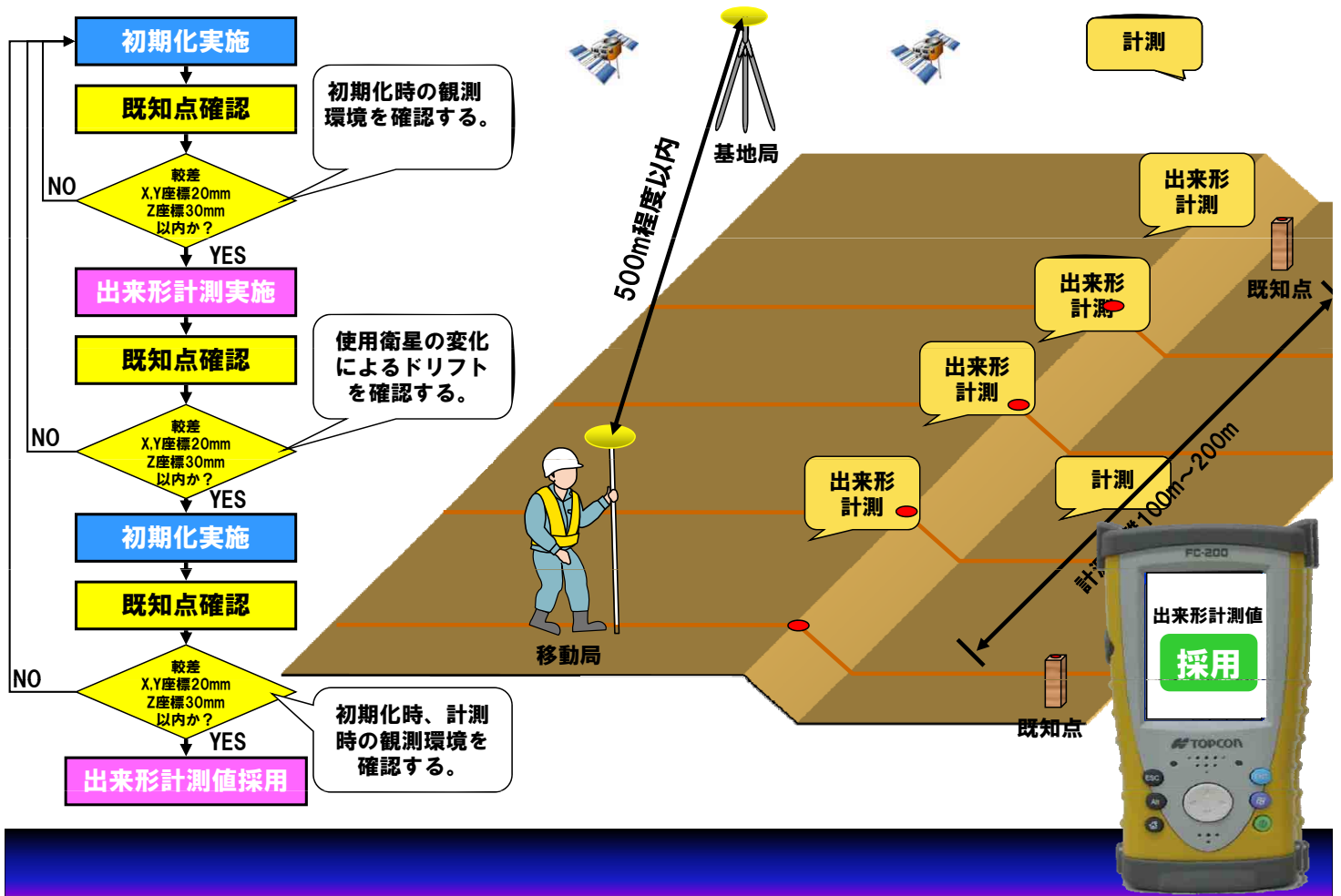
## TSとRTK-GNSSの違い

		TS(3級)	RTK-GNSS	備考
概要		TSとプリズムまでの距離と角度による3次元座標の算出	地球規模での緯度経度による3次元座標の算出	
計測人数		2名 (TS本体側1名とプリズム側1名) ※ワンマン計測(自動追尾)機能等の付加機能があれば1名でも可	1名 (GNSS移動局に1名)	
出来形管理としての計測距離		100m程度 (TS本体とプリズムの距離)	500m程度 (基準局と移動局の距離)	管理要領による計測距離制限
計測精度	実験値	水平方向 ±20mm 鉛直方向 ±10mm	水平方向 ±20mm 鉛直方向 ±30mm	
計測に必要なハードウェア		TS本体 ピンポールプリズム データコレクタ(出来形管理対応ソフトウェア)	GNSS基準局 GNSS移動局 データコレクタ(出来形管理対応ソフトウェア)	
費用(レンタル)		(20万円程度/月) ※ソフト含む	(50万円程度/月) ※ソフト含む	メーカーや機種により異なる
その他の特徴		視通の確保が必要 天候による使用制限(雨、霧) 高精度な座標取得	視通の確保が不必要 天候に左右されない 衛星配置による精度劣化 複数機器での運用	

基本設計データ作成や、帳票作成はTSと同様

4

# RTK-GNSS出来形管理の計測手順



# GNSSを利用した出来形計測



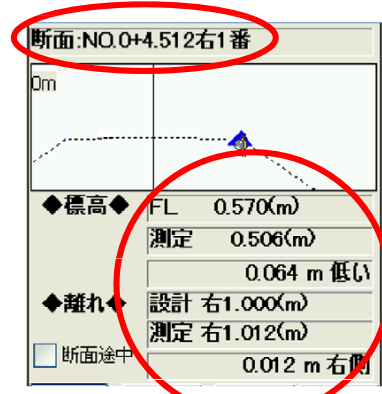
計測状況 (イメージ)



基準局設置



既知点計測



出来形確認画面

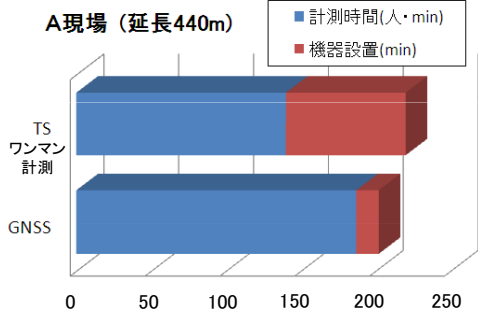
# 試行工事結果①

## ○作業効率

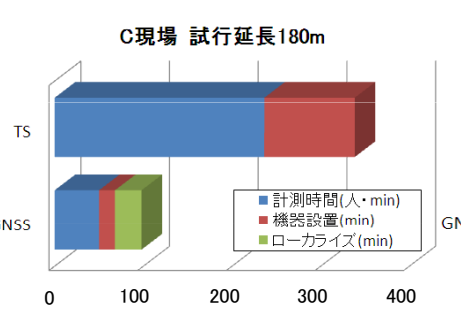
RTK-GNSSは一定以上の延長がある現場では、TSより高い作業効率を示した。  
 ただし、延長が短く、TSの移設が必要ない様な現場では、TSの方が作業効率が高くなった。  
 →施工延長に応じて、RTK-GNSSとTSを使い分けると良い

### GNSSとTSの計測時間の比較

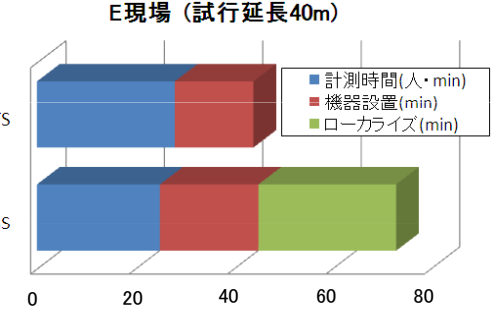
現場	試行延長 (m)	計測点数 (点)	GNSS						TS				効率上昇率 (1-GNSS/TS) (%)
			計測人数 (人)	計測時間 (人・時間)	1点当たりの計測時間 (min/点)	機器設置 (min)	ローカライズ (min)	計測人数 (人)	計測時間 (人・時間)	1点当たりの計測時間 (min/点)	機器設置 (min)	盛り換え回数 (回)	
A	440	56	1	187	3.3	15	0	1	140	2.5	80	4	8
B	200	17	1	108	6.4	15	45	2	135.6	8	74	2	20
C	180	27	1	50	1.9	18	30	2	236.4	8.8	102	3	71
D	40	15	1	58	3.9	18	0	2	120	8	20	1	46
E	40	10	1	25	2.5	20	28	2	28	2.8	16	1	-66



A現場 (延長440m)  
 TSもワンマン計測であったがGNSSの方が8%効率が良かった



C現場 試行延長180m  
 現場条件がRTK-GNSSに適しており、効率が71%上昇した



E現場 (試行延長40m)  
 試行延長が短く、RTK-GNSSの利点を発揮できなかった

7

# 試行工事結果②

## ○留意点およびその対応

- ①木々等が衛星捕捉を遮る。(他にも、高圧線等)。
- ②空港と自衛隊基地近くで原因不明の計測不可の状態になる。
- ③固定局と移動局間に重機が入ると無線が不通となる。
- ④データのバラツキが大きい場合があった。

出来形管理要領の留意点に記載  
 出来形管理要領の留意点に記載  
 出来形管理要領の留意点に記載  
 バラツキが大きい場合に警告するよう、機能要求仕様書に記載



用地境界外の木々が上空を遮っている状況



電波状況が不良であった箇所

8

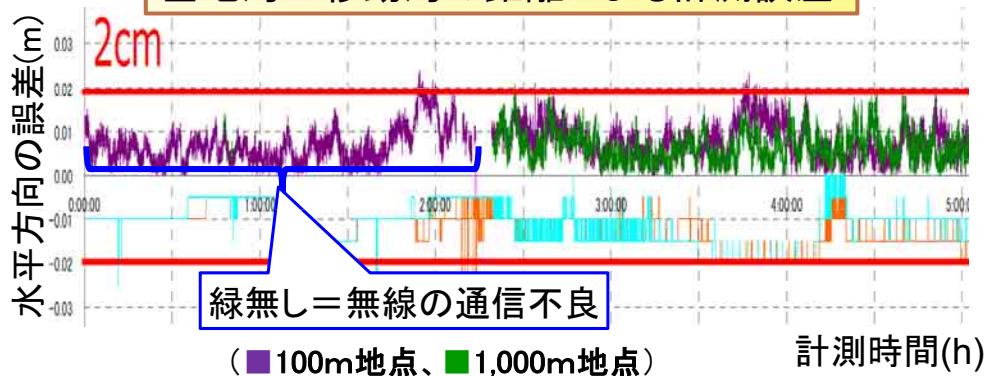
# 試行工事結果③

## ○基地局～移動局間の距離と無線の通信状況の検証

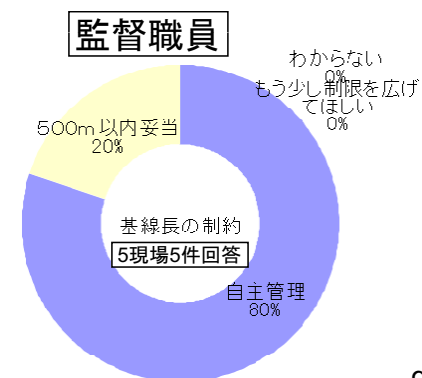
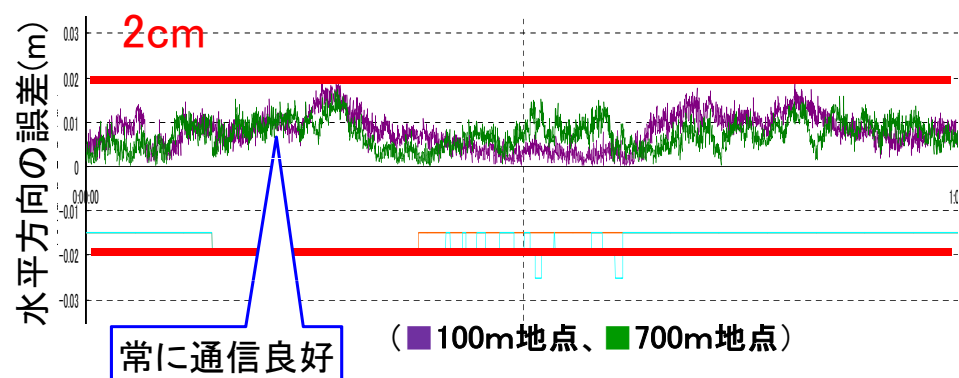
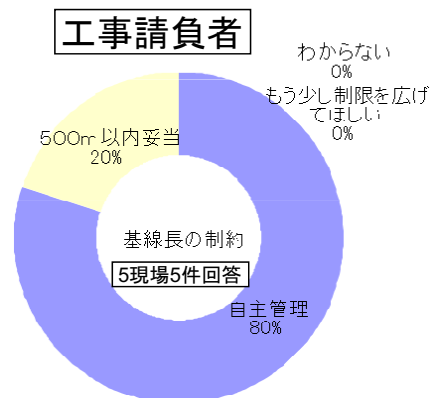
距離による精度低下はほぼ無いが、無線通信は700m程度が限度であった。

要領の基準局～移動局の500m制限を削除し、500m以上で使用する場合の留意点を記載した。

### 基地局～移動局の距離による計測誤差

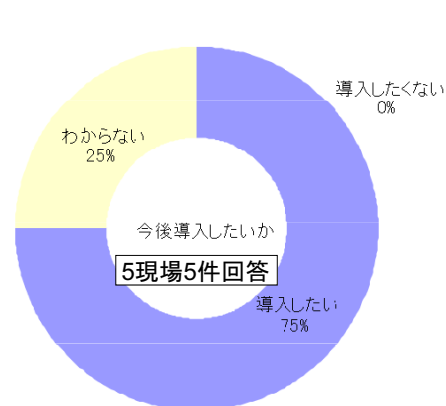
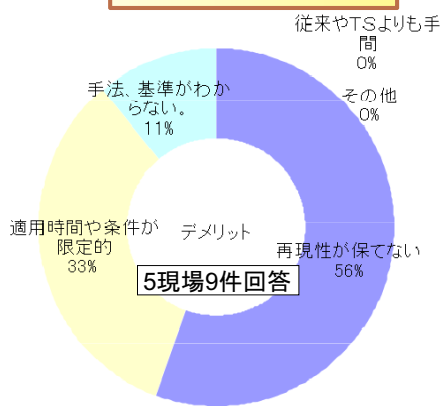
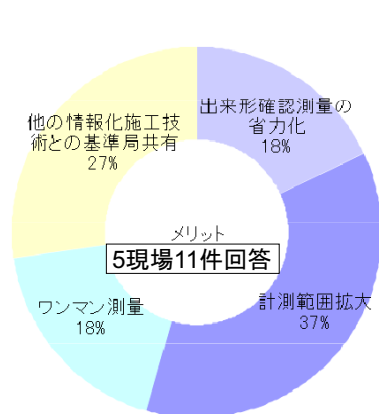


### 基線長の制約に関する意見

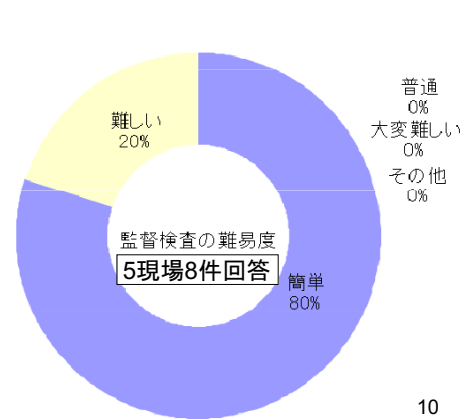
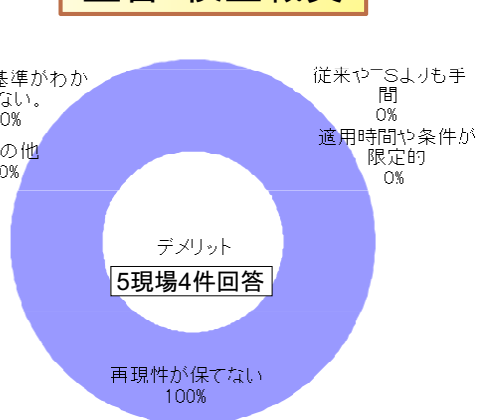
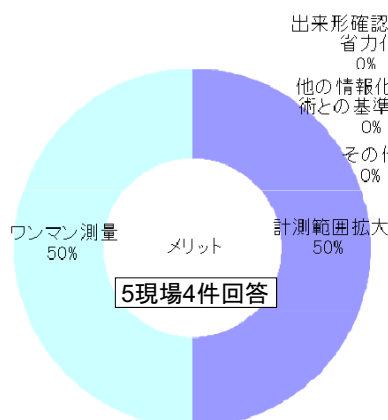


# 試行工事アンケート結果

## 工事請負者



## 監督・検査職員



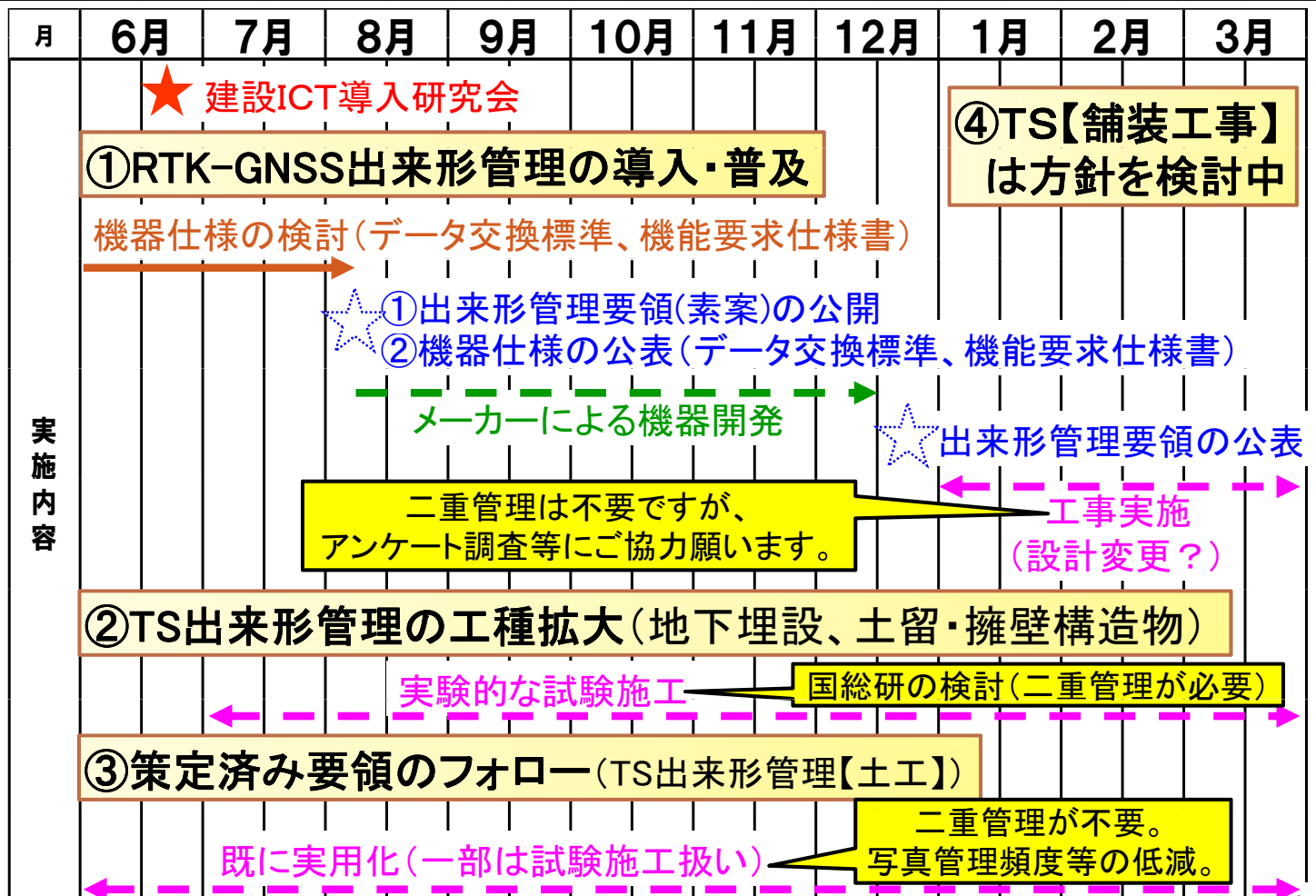
# 平成21年度に試行を実施した工事現場

事務所名	北海道開発局 千歳川道路事務所	中部地方整備局 天竜川上流河川事務所	中部地方整備局 豊橋河川事務所	中部地方整備局 三重河川国道事務所	九州地方整備局 長崎河川国道事務所
工事名	道央圏連絡道路千歳市祝梅改良工事	天竜川元大島地区自然再生工事	豊川大村築堤工事	23号三行南地区道路建設工事	長崎34号大村地区(北工区)改良工事
工事場所	北海道千歳市	長野県松川町元大島地先	愛知県豊橋市大村町	三重県	長崎県大村市久原2丁目地内
請負者名	(株)砂子組	神稲建設(株)	藤城建設(株)	堀田建設(株)	(株)荒木組

試験施工へのご協力感謝申し上げます

11

# 平成22年度の取り組み



12

今年度も引き続き  
試験施工へのご協力を  
お願い申し上げます。

ご静聴ありがとうございました

# 情報化施工を用いた施工の監督・検査について

## 【目的】

- 情報化施工技術を用いた工事において、監督・検査業務の適切な実施や更なる効率化を図る。
- 請負者が、施工管理の各段階で作成、取得出来るデータを用いることにより監督・検査の確実性、自動化、省力化、書類の簡素化を図れるようにする。

## 【適用範囲】

- 道路土工、河川土工、舗装工（路盤工を含む）を行う工事。

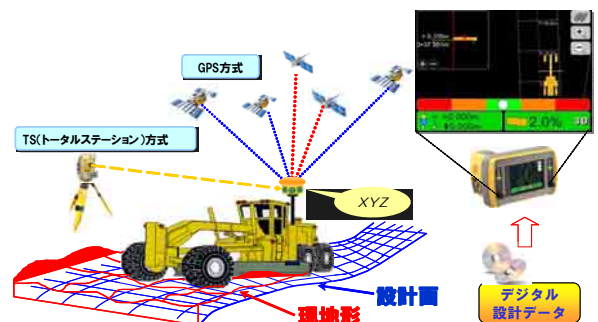
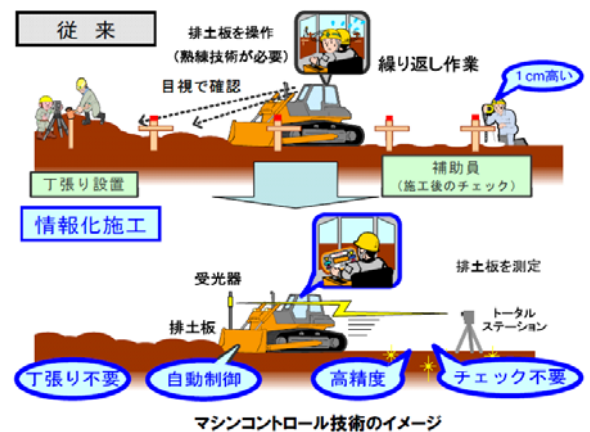
## 河川土工・道路土工、舗装工

### 【河川土工・道路土工】

- ブルドーザのマシンコントロール(又はマシンガイダンス)技術
- ローラ・振動ローラの締め固め管理技術
- バックホウのマシンガイダンス技術

### 【舗装工】

- モータグレーダー(ブルドーザ)のマシンコントロール技術
- アスファルトフィニッシャのマシンコントロール技術





## 監督・検査業務の従来基準を省略する項目(案)

### 【河川土工(築堤盛土)、道路土工(路体)】

#### ○ブルドーザのマシンコントロール(又はマシンガイダンス)技術

・盛土工(路体、築堤のみ)においては、共通仕様書おける一層敷き均し仕上げ厚について30cm程度 → 30cmを緩和し試験施工により決定する。

#### ○ローラ・振動ローラの締め固め管理技術

・品質・出来形の確認については、トータルステーション(TS)もしくは、TSに替えて排土板位置、ローラタイヤ位置による出来形計測による検収を検討。

TS:トータルステーションを使用した出来形管理



#### ○バックホウのマシンガイダンス技術

・水中掘削及び除石工事、切り土法面整形

掘削面における出来形確認は、当面必要点数をTSで実測する。ただし、水中掘削についてはTSに替えてバックホウのバケット位置による出来形計測を認める。

・品質・出来形の確認については、トータルステーション(TS)による。

GPSを利用した締め固め管理



## 監督・検査業務の実施項目(案)

### ○情報化施工技術を用いた工事の監督項目

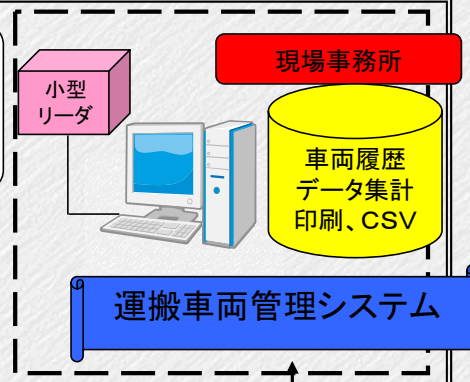
- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
- ② 基準点の確認指示
- ③ 3D設計データの確認
- ④ 施工時における日常点検(キャリブレーション)状況の確認
- ⑤ 出来形管理状況の確認及び立会確認

### ○情報化施工技術を用いた工事の検査項目

- ① 情報化施工に係わる施工計画書の記載内容
- ② 情報化施工に係わる工事基準点の測量結果の確認
- ③ 施工時における日常点検(キャリブレーション)資料の確認
- ④ 情報化施工に係わり取得した電子データによる品質、出来形の確認

RFIDを活用した  
運搬車両管理システム  
運用イメージ

※運搬車両の「運行履歴」を確実に・自動で収集可能。  
※「管理システム」に搭載されているデータ集計・印刷  
CSV出力機能により事務的業務の効率化を実現。

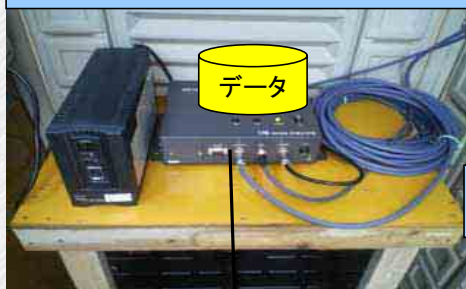


RFIDアンテナ/リーダーBOX



アンテナ

② BOX内設置リーダーにデータが蓄積



① アンテナにICタグをかざして車両を識別



ドライバーさんがICタグをRFIDリーダーにかざすだけで、  
運行履歴(車両・日時・場所など)が自動収集、  
管理システムにより様々なデータ集計が可能です。

④ 担当者がデータのいったPCを事務所に持ち帰り、システム用PCにデータを転送



③ PCに接続し履歴データを抜き取る

HXL-003RAソフト Ver3.0

カウント	タグID	読込日時	出入区分	ID種別	m3数	機器番号
0001	0462B3E8DB	2010/04/23 16:48	0	0	0	02
0002	0462B41796	2010/04/23 16:48	0	0	0	02
0003	0462B406D2	2010/04/23 16:48	0	0	0	02
0004	0462B3E879	2010/04/23 16:48	0	0	0	02
0005	0462B3E8F2	2010/04/23 16:49	0	0	0	02
0006	0462B3F9D2	2010/04/23 16:49	0	0	0	02

搬出入回数/タグID/日時/搬出・入識別/m3数(ハンディ用)/場所などの情報を自動収集

ぶつけても簡単に壊れない  
金属製ICタグ



【ICタグを使用した効果 矢作ダム】 ケース1

工事が長期に渡り又日々の運搬回数も多い事から「何処から出て・何処に土砂を何回運搬したか」管理する事が重要。

システムを導入する事により

システム上の検索機能・集計機能を使用する事により、日々の業務が大幅に効率化させる事が予想される。改良中

期間・場所の制約等により  
ハンディタイプも選択可能



【ICタグを使用した効果 富士海岸】 ケース2

石材メーカーから購入する為、「毎日何m3が何台搬入されたか」管理する事が重要。

システムを導入する事により

毎日の納品書の仕分やデータ入力作業に置いて、3時間分の業務を削減する事が出来た。

# RFIDを活用した 作業員入退場システム 運用イメージ

- ※離れた場所でも現場作業員の把握が容易
- ※労務管理や安全確認の業務を軽減
- ※リーダは、ゲート式・ハンディ式から選択可能

ハンディリーダで作業員の  
ICタグを読み取り、出退勤をチェック



スペースが無い場所でも  
使用可能なハンディリーダ

データは離れた現場事務所でも  
リアルタイムに送信できる為  
作業員の把握が容易

ICタグ付の労務管理表  
オレンジ色が現在の出勤者



入退場  
データ



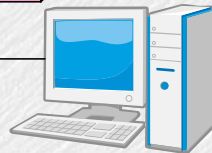
現場事務所



Pocket WiFi  
を使用

ハンディリーダで読取った  
データをPocketWiFi  
を使用し、現場から事務  
所までデータ送信

小型  
リーダ



マスター  
データ

踏んだり・落としも壊れない  
金属製ICタグ



入退場の履歴画面

累積表(月別)

過去の安全確認のデータを見て、  
的確な指導が行なえます



月間集計表

安全確認・安全教育実施内容

## 2D設計モデル工事の状況と問題点

### 現状

- 2D設計データの受け渡しは、主に電子納品要領(sxf(p21))  
またはautocad(dwg)で行っている
- 3D施工用データは受注工事業者が設計コンサルタント、測量会社  
等に依頼して作成
- 3D施工用データの作成期間が7日～10日かかる  
(中には1ヶ月程度かかる例もある)

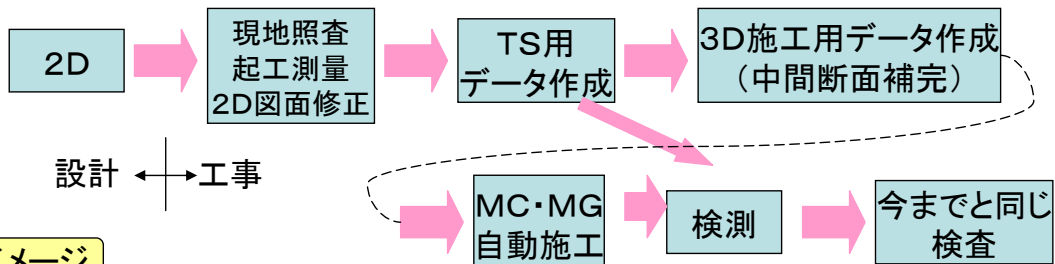
### 問題点

- 受注工事業者自ら3D施工用データの作成ができないため負担
- ICT機器メーカー毎に3D施工用データの仕様が異なる(互換性)

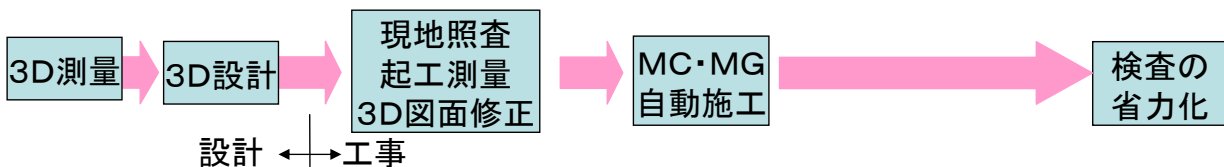
3Dで設計する様に  
上流側への取組を拡大

## 3D設計のデータ流通

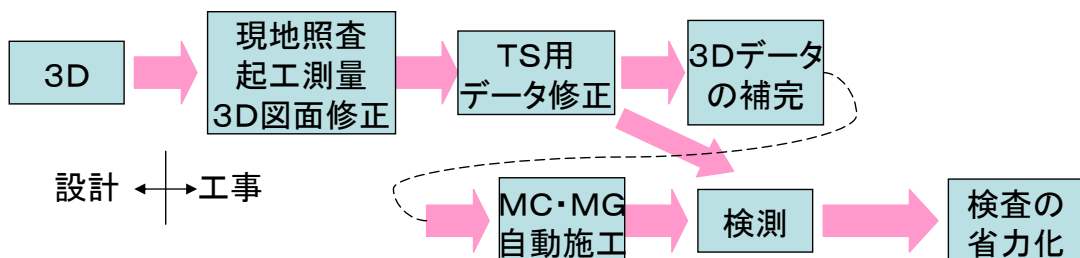
### 2D設計現状のイメージ



### 理想のイメージ



### 3D設計を詳細設計から行った場合のイメージ



# 3D設計として扱う内容

内容	作るデータ
TSによる出来形管理 実施例：TS出来形管理を実施したモデル工事	基本設計データ
MCやMGのICT重機による施工 実施例：情報化施工を伴うモデル工事	情報化施工、重機搭載データ

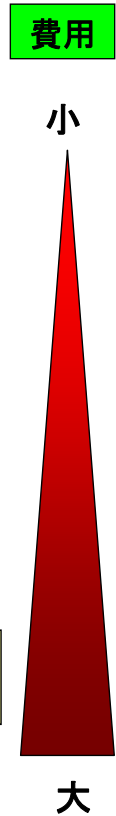
完成予想VR	スケッチアップ等
--------	----------

3D設計	3D-CADデータ
施工計画VR(4D)	3D-CADデータ 工程計画データ
施工出来高VR(5D)	3D-CADデータ 工程計画データ 出来高データ

3Dモデル業務で最低限作成するデータ

地元説明会等で簡易的に視覚化精度を落とせば安価

施工順序等で高い精度が求められる場合に必要



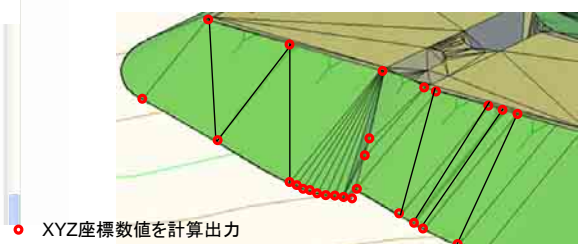
## 3Dモデル設計における課題等

1) TSを用いた出来形管理  
TSを用いた出来高管理: 施工管理データ交換標準VER2.0対応データ(土工)に関する部分を作成する。  
● XYZ座標数値を計算出力



※必要データは、中心線線形データと管理測点の肩、幅等の点データ(XYZ)のみ

2) 情報化施工機械搭載データ  
3社3様のデータ形式のため標準的なデータとしてTIN(面)データ(点群座標)とブレイクライン(補助)データ(TINが自動発生するが補足するため)をDXFデータまたはLandXMLにて作成しSDカード等で機械側に受け渡す。



### 3D設計における課題等

- 3D設計データの利用内容によって、3D化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)
- 3D設計を行う場合は、測量データから3D図面を前提とした成果とする必要がある。
- 3D設計における受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)
- 3D設計しても発注時に2D設計図面にする必要がある。→ 発注図面をどのようにするか？(将来のことを考えた場合、3D発注図面の仕様が必要)
- 3Dの数量の取りまとめ等において、数量算出要領を見直す必要がある。

# 3D設計モデル工事の課題と当面の方向性

## 3D設計の課題

- ・何処まで3Dで設計を行うのか理解不足(必要以上の経費を投入)
- ・現地照査後の3Dデータの修正を工事受注した建設会社が実施する必要有るが現場には3Dデータを修正する環境がない
- ・TS出来形管理データ、MC・MGの施工用3Dデータを2種類作成する必要がある
- ・使用するMC・MG機器が確定してから対応機器へのデータ形式変換が必要
- ・全ての設計コンサルタントが3D設計できるわけではない

## 3D設計の当面の方向性

- ・目的に応じた3D設計の選択の周知(必要以上に経費を投入しない)
- ・工事管理連絡会を活用し、3D設計を行った設計コンサルタントの参画により設計の修正、MC・MGの仕様に合わせたデータの変換
- ・対象工事が発注前、施工中に関わらず、3Dでデータを作成し、情報化施工を行う取組を検討
  - 今後設計する全てのMC・MG適用可能工種で3D設計を実施する環境整備を目指す

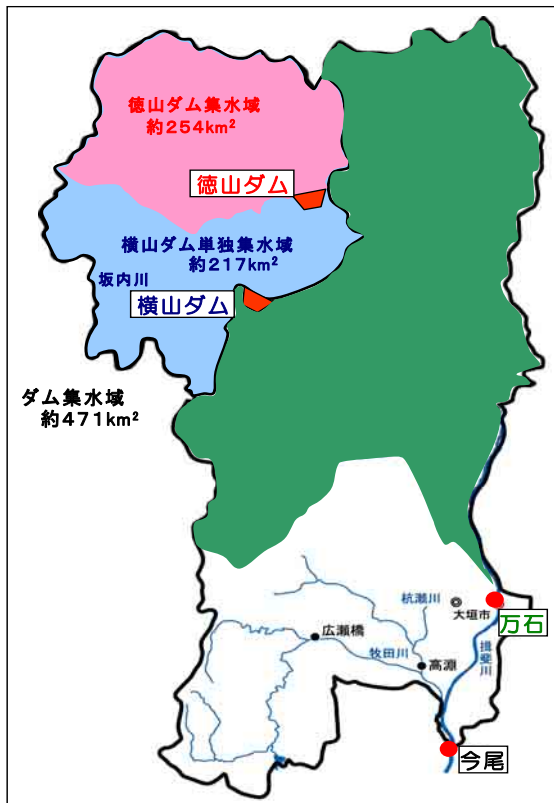
平成20年度横山ダム選択取水設備工事  
3次元データの利活用  
(中間報告)

横山ダム工事事務所  
IHIインフラシステム  
建設技術研究所  
GSA

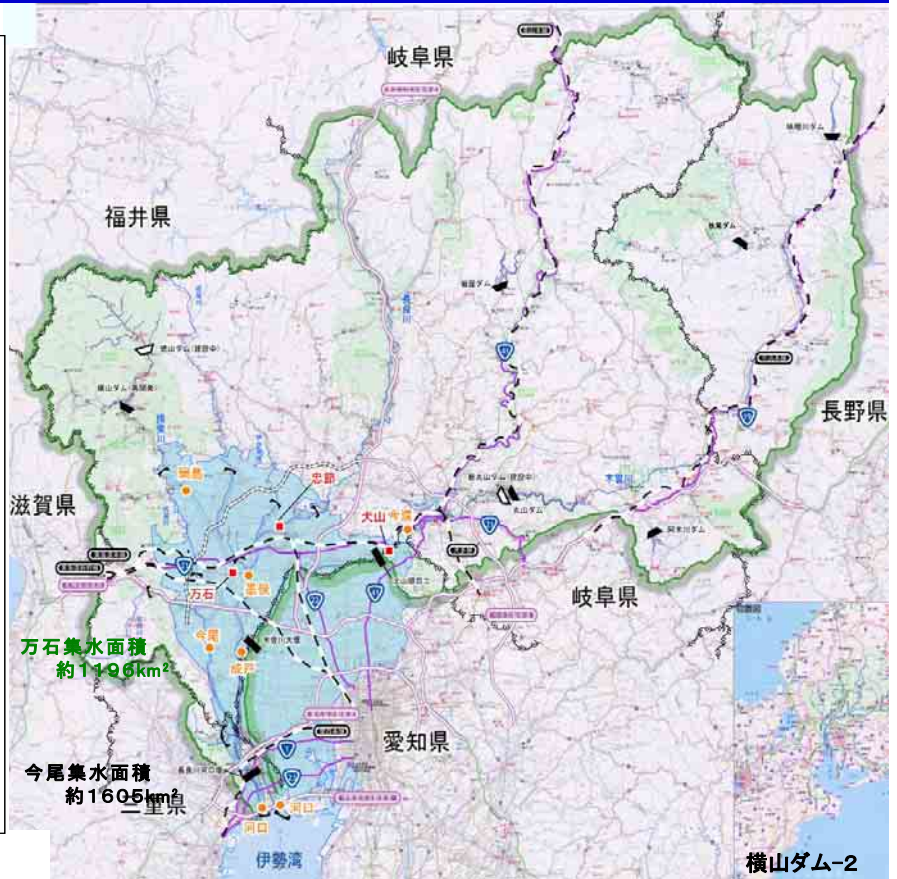
工事概要



# 横山ダムの位置



揖斐川流域図

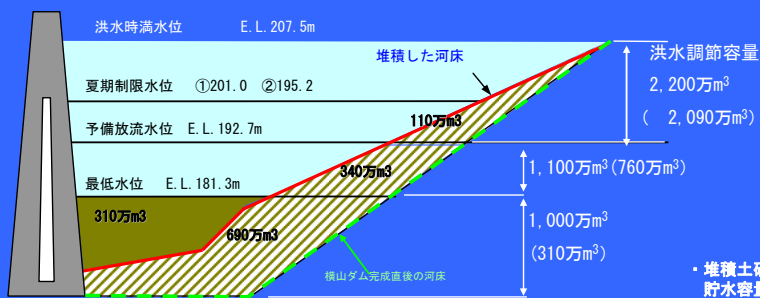


# 横山ダム再開発事業の目的

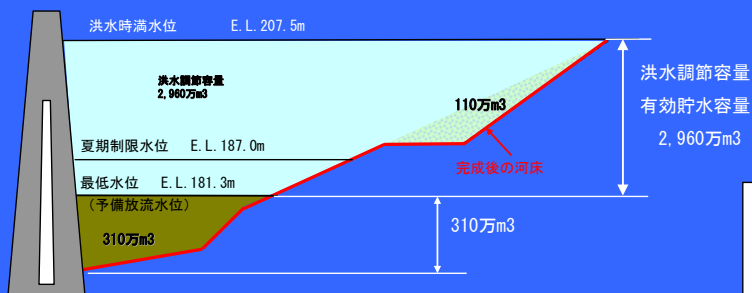
## 洪水調節容量増強

平成11年時点

※括弧書きは平成11年時点の数値を記載



新計画完了時



- ・堆積土砂の掘削による貯水容量の回復
- ・灌漑用途の掘り替えによる洪水調節容量の増量
- ・洪水調節方式の変更

[ 凡例 ]

- 堆砂土砂の掘削
- 新規掘削
- 堆積土砂



# 横山ダム再開発事業の目的

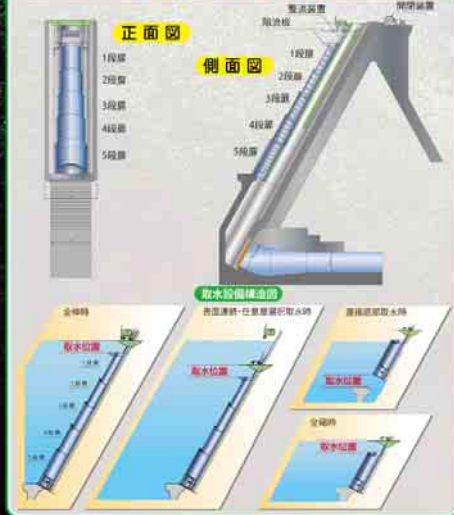
## 環境対策

### 平成20年度 横山ダム選択取水設備工事

～古くなった設備を作り替え、湖の水を濁りから早くきれいにします。～

工期 平成21年3月18日～平成23年3月15日

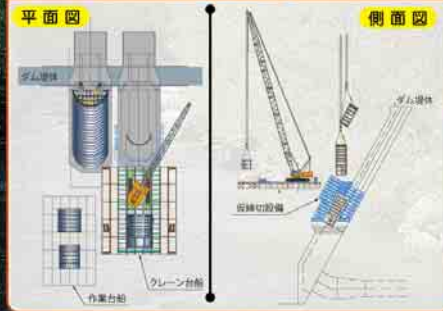
#### 取水設備完成図



#### 選択取水施設と浮沈フェンスとの連携運用のイメージ



#### 据付要領



発注者  
国土交通省 中部地方整備局  
横山ダム工事事務所  
TEL 0585-52-2213

施工者  
株式会社 栗本 鐵工所  
TEL 0585-52-1067

横山ダム-4

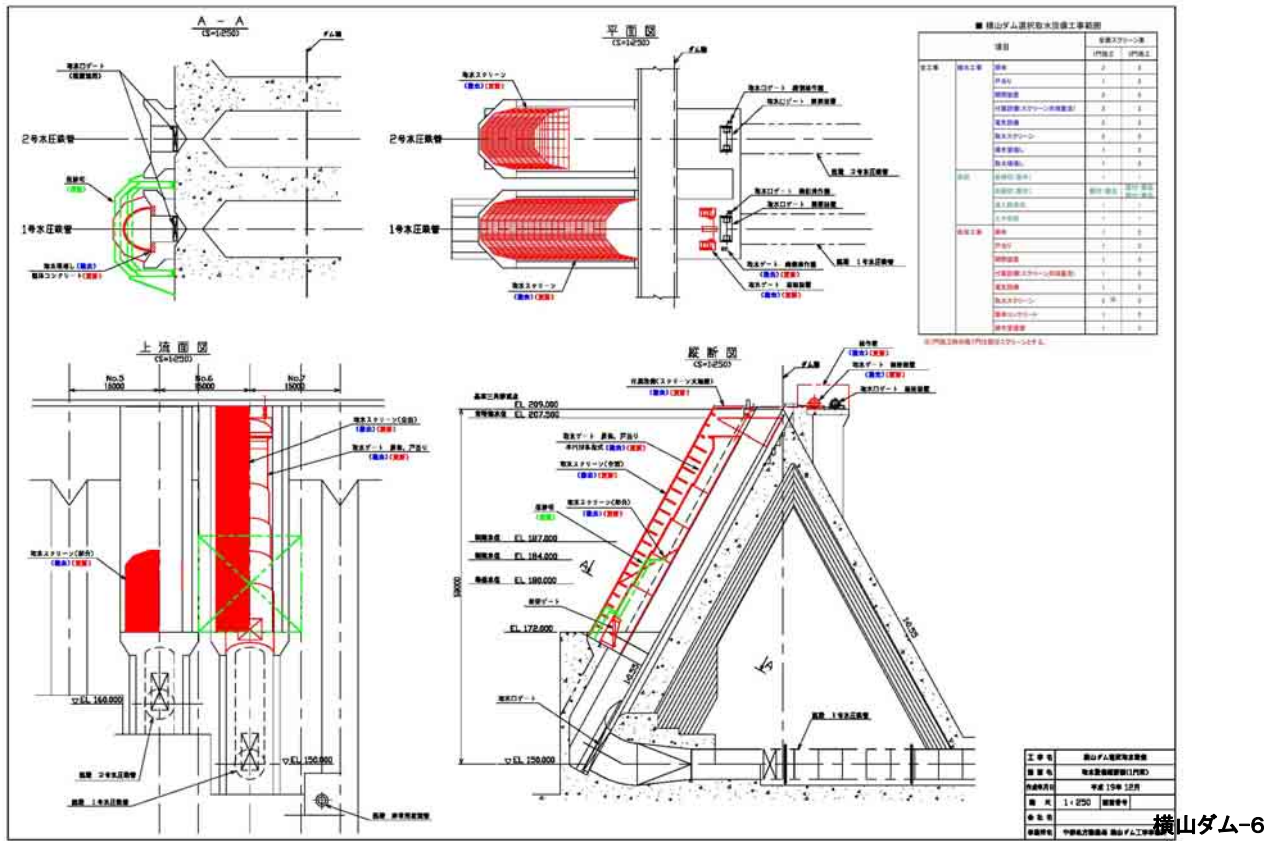
## 選択取水設備の整備

### 1号機の据え付け作業状況



横山ダム-5

## 2次元での図面

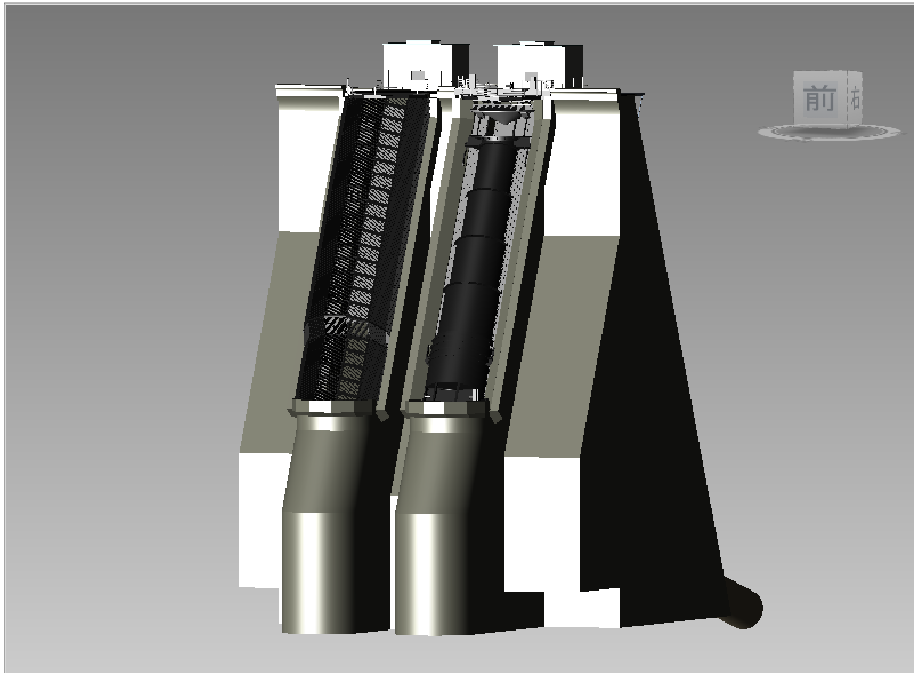


## 3次元データの利用目的

- 設計変更時の形状、数量のチェック  
(2次元図面でわかりにくい形状を視覚的にチェック、数量再計算の省力化)
- 視察、見学会等での設備運用方法説明  
(開閉速度30cm/分  
→動画による説明が効果的)
- 施工計画  
(施工ステップの検討、仮設備配置の検討 等)
- 維持管理への利用  
(点検結果の可視化、補修工事への利活用 等)

## 3次元データの作成

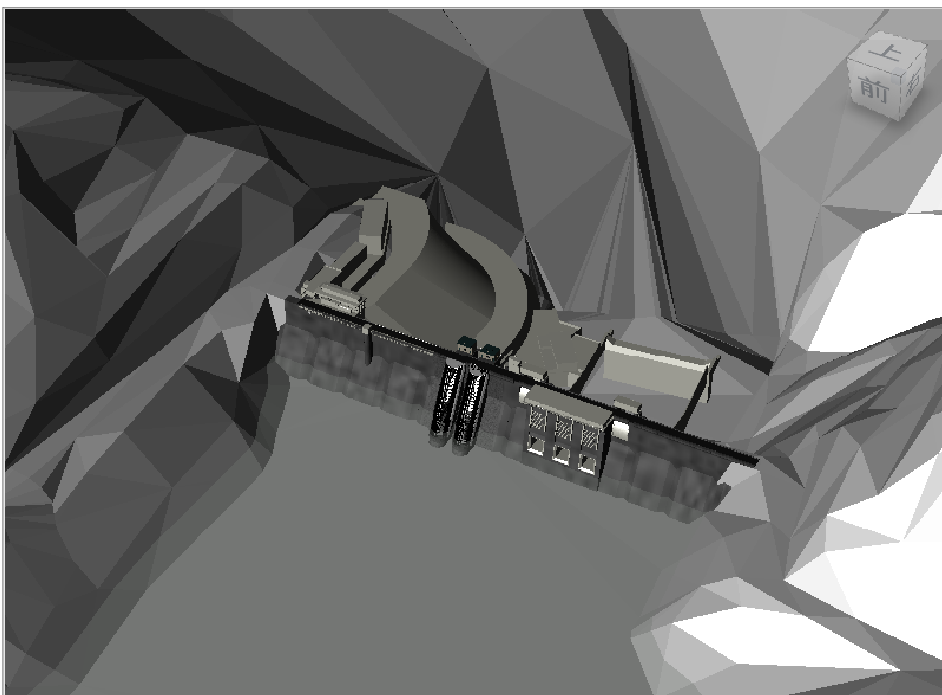
- 2次元CADデータからの3次元モデル作成  
(使用ソフト: Revit Architecture)



横山ダム-8

## 3次元データの作成

- 周辺地形の合成  
(使用ソフト: NavisWorks)



横山ダム-9

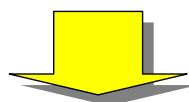
- 動画の作成  
(使用ソフト:3DS-MAX)



横山ダム-10

## これまでに実施済みの3次元データの利活用と効果

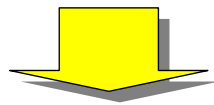
- 3次元モデルを用いた工事打合せ
  - ー 設計変更部分を視覚的に表現
- 動画を用いた工事打合せ
  - ー 全縮時の扉体吊上昇方法の変更を視覚的に表現



受発注者間の意識共有が可能に

## 3次元－2次元の整合性検証

- 3次元モデルからの2次元図面出力  
→2次元図面の再現は問題なし  
(設計図面以外の断面での図面出力も可能)
- 3次元モデルからの数量算出  
→主部材(鋼材)重量の算出は可能  
(設計変更時の数量再算出に対応可能)



3次元データを用いた業務実施が可能  
+業務の効率化が期待される

横山ダム-12

## 3次元データ利用の課題

- 設計者－モデル作成者との密な連携が必要  
－設計変更の情報がモデルに反映されるまで時間がかかる
- 設計時からの3次元モデル作成  
－2次元図面から3次元モデルを作成しているため、二重作業となる
- 施工者、発注者のソフトウェア整備  
－閲覧利用にはビューワーで対応可能だが、  
修正・編集等はモデル作成者への依頼が必要

横山ダム-13

### <施工段階における利活用の検証>

- 施工管理への利用
  - －状況(進捗)の確認
- 監督・検査への利用
  - －検査位置の確認 等

### <維持管理段階における利活用の検証>

- 維持管理への利用
  - －竣工後の点検記録、損傷部位の可視化
  - －補修工事の検討 等

## デモンストレーション

1. 3次元モデル
  - 全景～表示・非表示～属性表示
2. 稼働状況動画
  - ・全縮→全伸
  - ・全縮からの移動