

i-Constructionの実践

～ ICTで現場が変わる ～

平成29年11月28日

**EMOTION
SMILE 
HUMAN
FUTURE**

カナツ技建工業株式会社

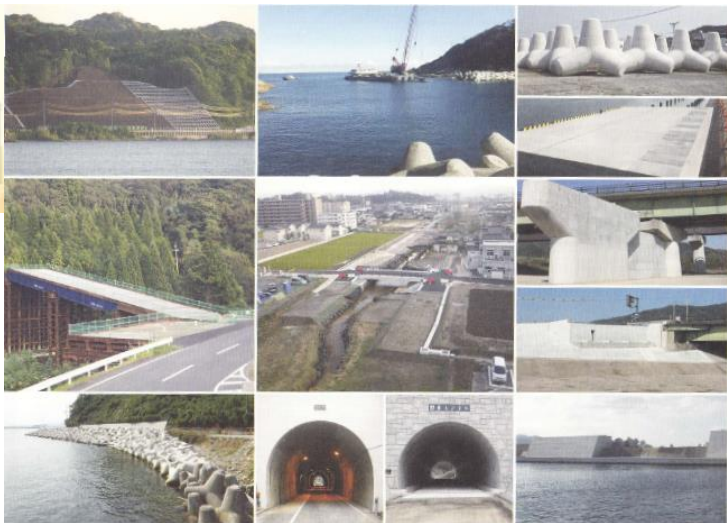
i-Constructionの実践 **Contents**

1. カナツ技建工業株式会社の紹介
2. i-Constructionへの歩み
3. ICT活用工事における試みと効果
4. ICT活用の課題と今後の展開

【主な事業】

土木工事

・道路・トンネル
・土地造成・河川



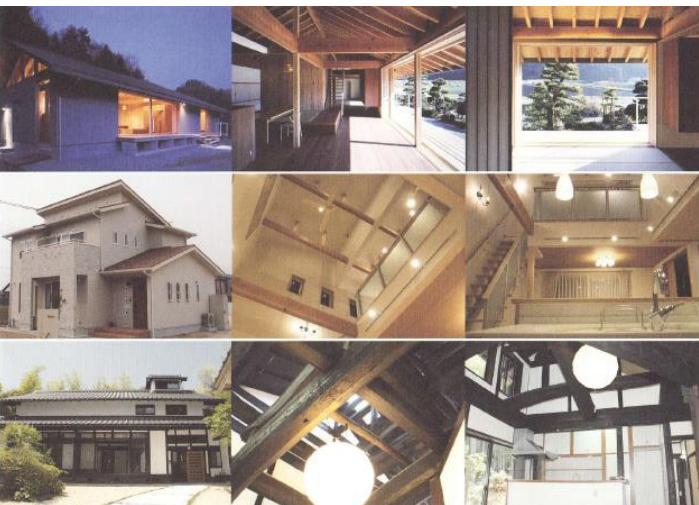
地図の中に私たちの仕事が見える。
郷土の大地に、未来を造り明日を建てる。
カナツの原点だからこそ、技術と創造力の粋を集め、人の流れを快適へと導きます。

カナツだから
できること

住宅事業

・新築・リフォーム
・古民家再生

クリエイティブワークから生れる、ハイセンスで機能性を重視した住宅の数々。
施主様のご満足はもちろん、快適で笑顔が弾む、住み継がれていく住まいづくりを目指します。



地域開発 建築事業

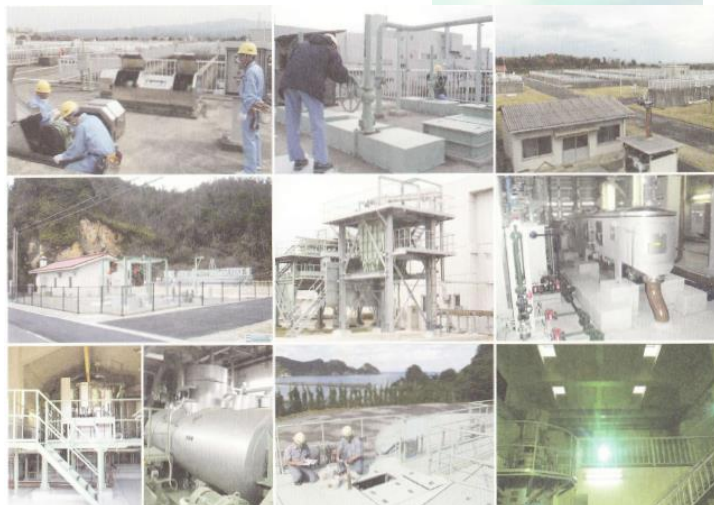
山陰を代表するパブリックベース。そして歴史的文化遺産の建造物。これらの記憶に残る建物は、技術だけではなく精神性こそが必要不可欠だと考えます。



カナツにしか
できないこと

環境事業

・処理施設建設
・維持管理
・上下水道管理



21世紀は環境の世紀といわれています。水と緑との共存、繁栄。そこに進むべき、カナツの未来像があると考えます。この環境の法則をさらに深く掘り下げてまいります。

＜地域建設業としての当社の果たすべき役割＞

社会資本の整備及び維持管理を担い、
災害対応などの安心・安全と環境を守り、
地域の発展に貢献すること

＜地域建設業としての当社の抱える課題＞

人材の育成と確保

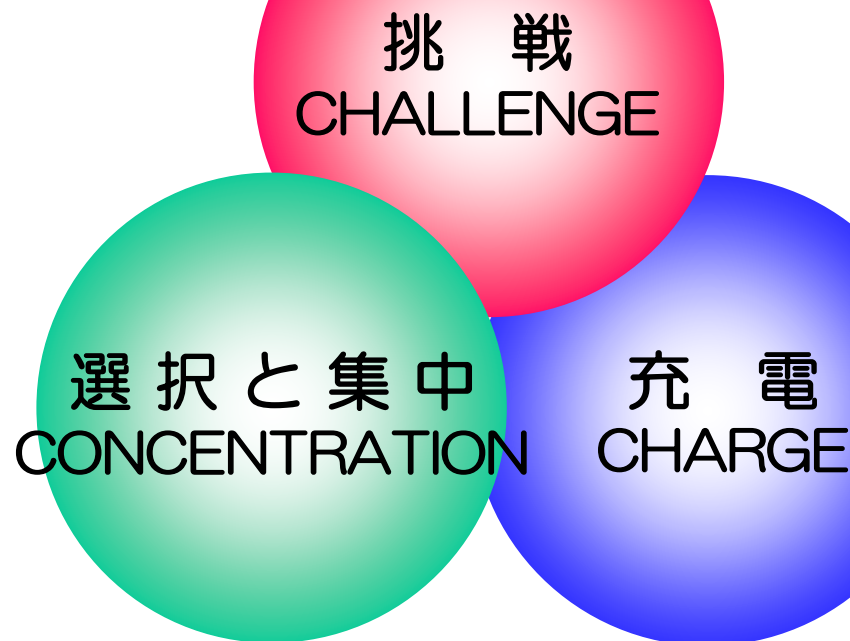
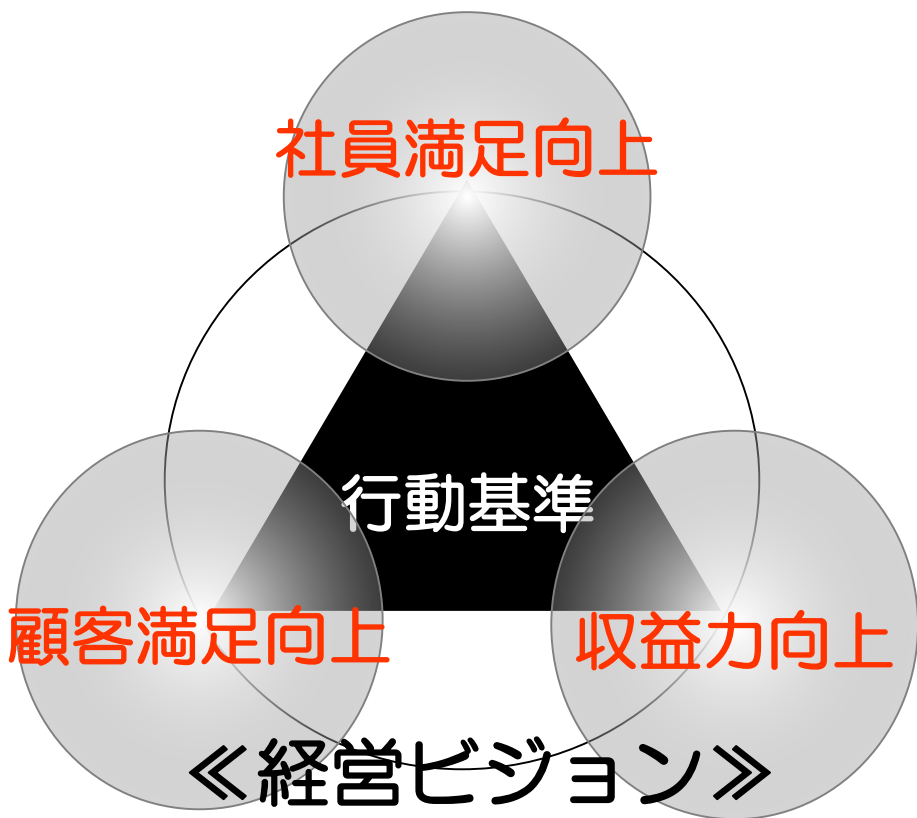
協力専門工事会社の技能者不足

新たな収益源の確立

地域の人々の生活を支える技術サービス業へ！

持続的な成長・発展が必要！

《事業戦略3C》



持続的成長

挑戦

中長期的な収益基盤の構築

新規事業

選択と集中

安定的な収益確保への補填

既存事業の新展開

充電

既存事業の質的強化

i-Construction

2. i-Constructionへの歩み

いち早くOA環境を整備・運営
＜インハウスでIT化対応＞

LAN環境の整備及び運営・積極的な機器導入
メール利用・書類の電子化
⇒ 情報共有を促進、業務を効率化

※ 各建設現場でも積極的に環境整備（IT機器・インターネット環境・・・）

積極的な電子納品体制を確保
＜インハウスで実務・運営＞

土木部門に情報関係専門スタッフを配置
サーバーにより情報・データを一元管理
⇒ 情報・データを共有化、管理を効率化

※ 多様な変化に対応可能、積極的な試行検証により品質・精度向上

積極的に現場でICTを活用
＜効率化促進の創意工夫＞

遠隔管理・ペーパーレス管理
リアルタイム管理・高精度の情報共有
⇒ 施工管理を高度化・効率化、品質向上
安全確保、現場運営を効率化・精度向上

※ IT機器・情報処理技術の活用

（タブレット端末、Webカメラ、3Dモデリング・・・）

積極的な情報化施工を展開
＜インハウスで運用＞

ノウハウの習得・運営体制の確立
積極的な現場展開・管理方法の試行検証
⇒ 導入効果を確認、運用課題を抽出

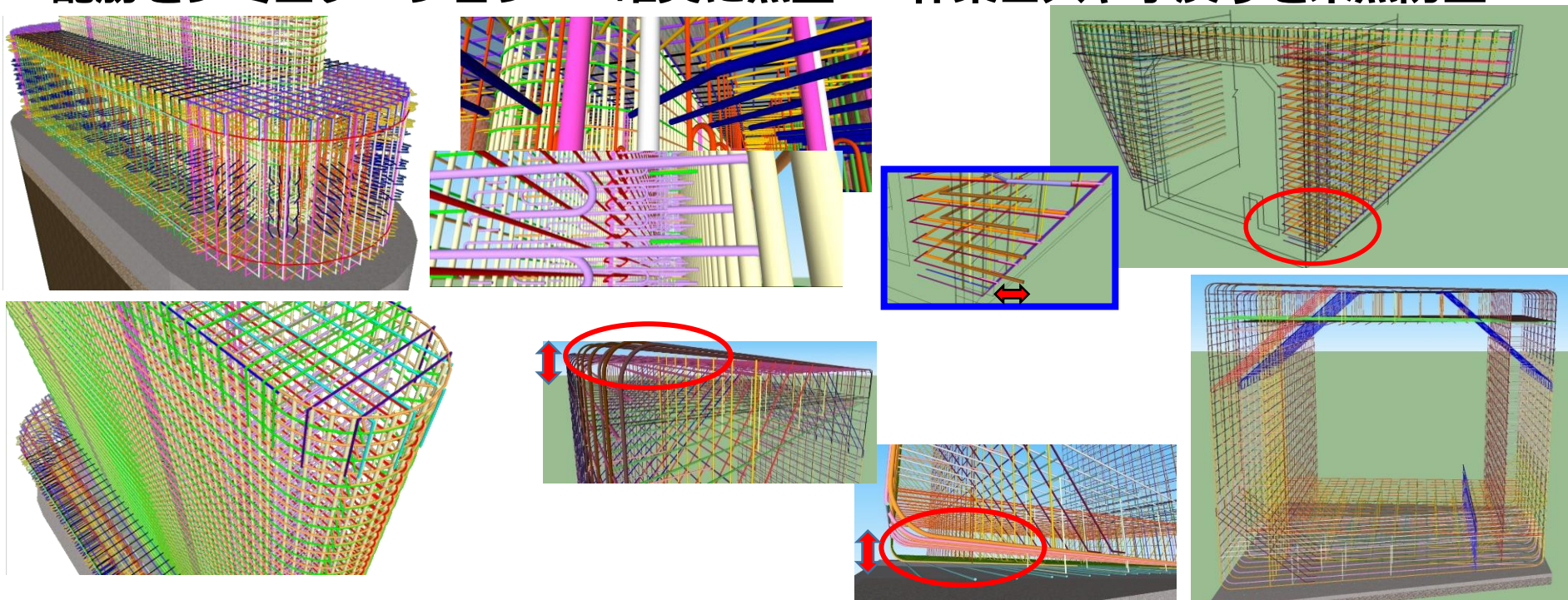
※ 自前で基本設計データを作成、ICT建機施工の有効性を確認、手法確立途上における試行検証の中で施工管理法に疑問も

i-Constructionへ取り組み
＜インハウスで運用＞

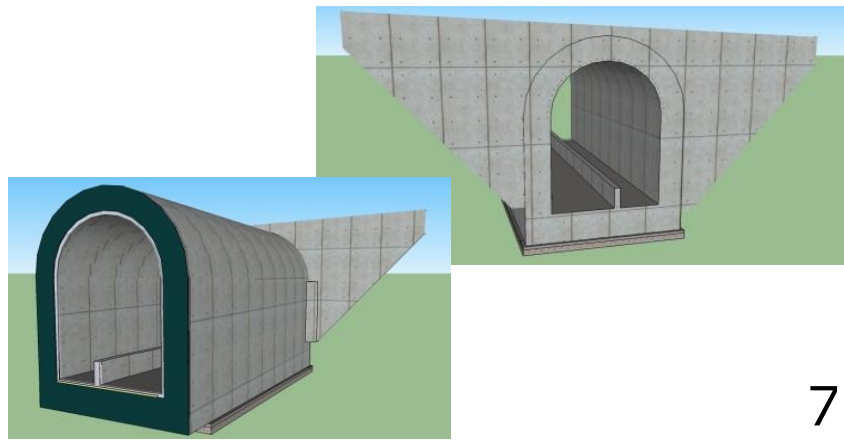
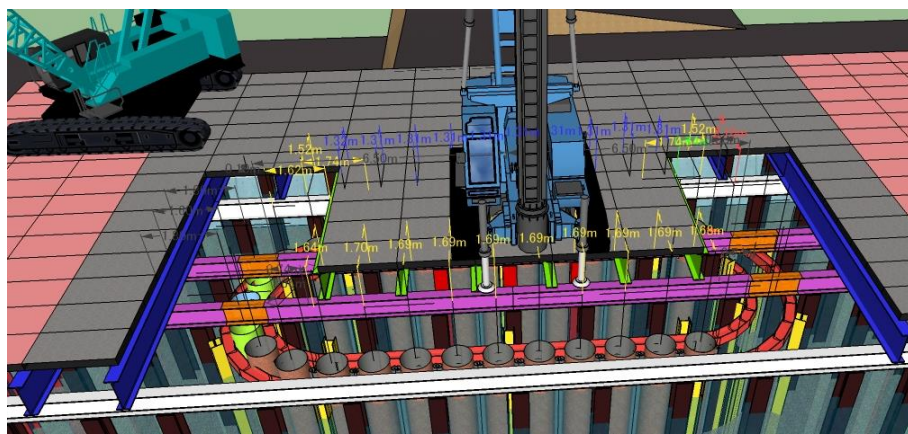
新展開のICT活用工事（受注者希望型）にトライ
※ 経験と技術力・ノウハウを駆使してステップUP
基本設計データから3次元設計データへ

<CIMの展開を視野に> 3Dシミュレーションを活用

- ・配筋をシミュレーション ⇒ 確実に照査 ⇒ 作業ロスや手戻りを未然防止



- ・施工方法/手順をシミュレーション ⇒ 比較検証 ⇒ 確実に安全な作業計画



3. ICT活用工事における試みと効果

<どこでも取り組み可能な>

ICT活用工事の推進体制を構築

- ◇ 地場の測量設計業者・機械土工事業者及び測量機器取扱業者・ソフトメーカーと連携してプロジェクトチームを編成
- ◇ 3次元設計データの作成及び活用はインハウス処理
- ◇ ICT建機は専用機ではなく、汎用機にICT機器を現場装着して使用



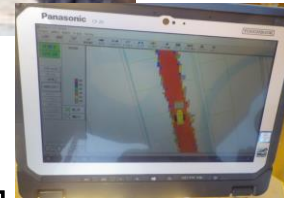
多伎朝山道路小田地区改良第12工事



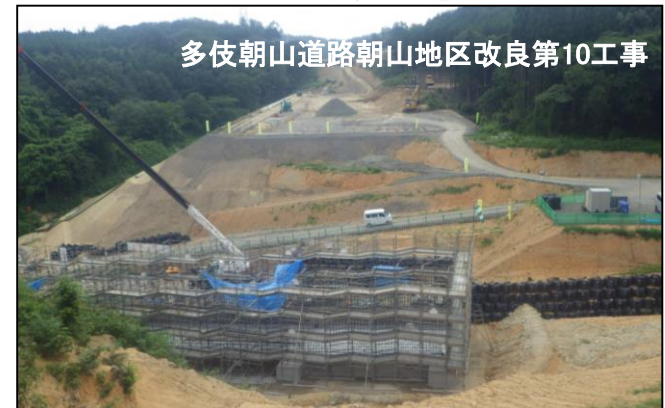
[MCブルドーザ:盛土撒き出し・敷き均し]



[締め固め管理振動ローラー
:盛土締め固めの面的な品質管理]



[MGバックホウ
:切土・法面整形]

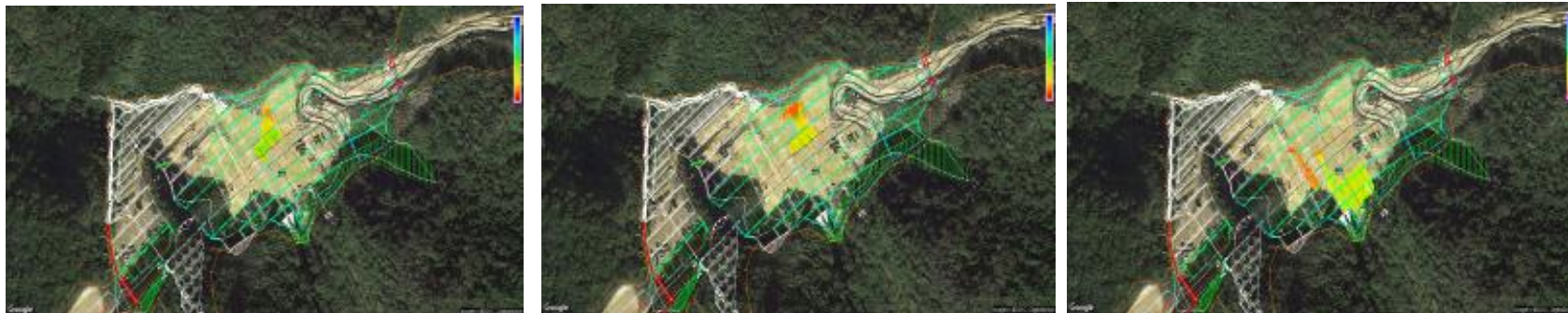


多伎朝山道路朝山地区改良第10工事

ICT施工機械の稼働データを リアルタイム取得、施工管理に活用

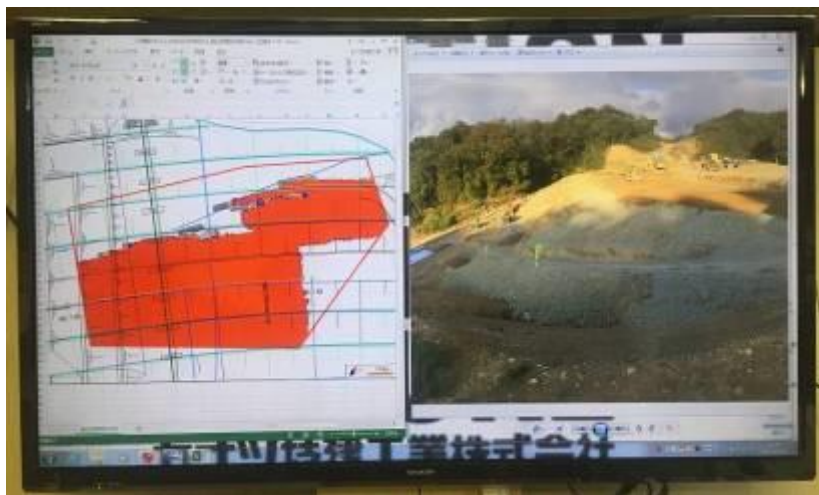
現場臨場が半減

- ・ 日々の稼働エリア、標高データを自動取得 ⇒ IOTで遠隔管理



現場の見える化

- ・ 施工現場から離れた現場事務所内で、施工範囲をリアルタイム把握



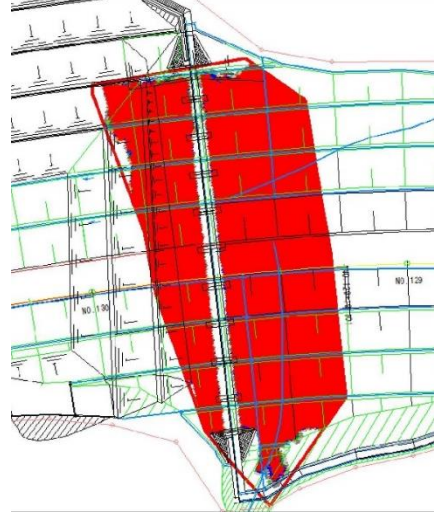
ICT施工機械の走行ログデータを施工管理に活用

- ・ 締め固め機械の走行ログデータを利用し、各層の巻き出し厚確認と出来映え確認、施工数量（出来高）を把握

施工精度・品質の向上

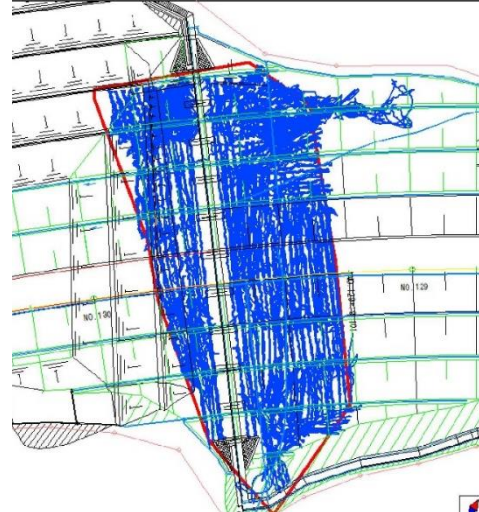
締固め回数管理帳票

6日 19:36	国土交通省 中国地方整備局	松江国道事務所	転任回数色分
13日 11:33	工事名	多岐朝山道路小田地区改良第12工事	
雨量	0.0mm		



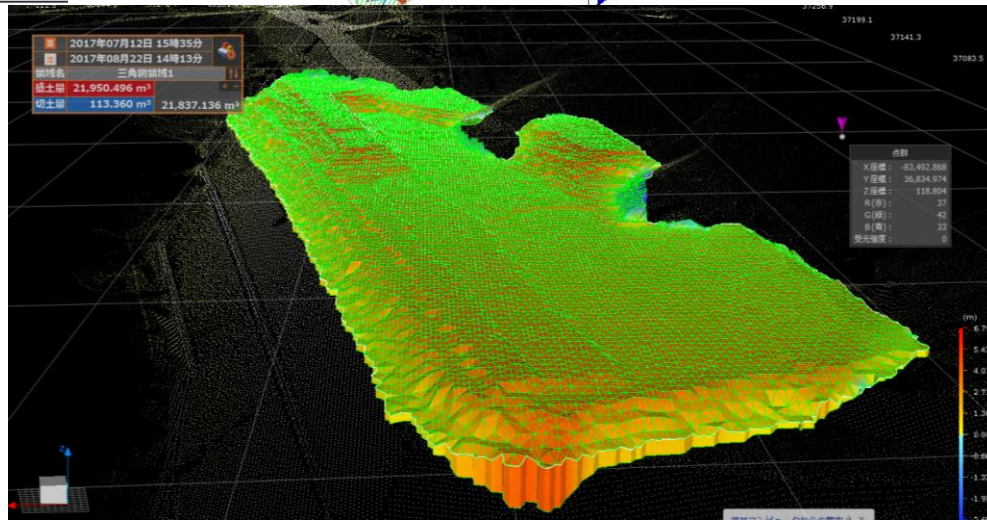
走行軌跡帳票

6日 19:36	国土交通省 中国地方整備局	松江国道事務所	走行軌跡回
13日 11:33	工事名	多岐朝山道路小田地区改良第12工事	積算人名
雨量	0.0mm		



ファイル(F)	縮尺(S)	表示(V)	ヘルプ(H)
1.20170522	140008.00,4.14,1.4,0.0	-83438.874800,86832.501200	143.002000,F,F
1.20170522	140008.20,4.14,1.4,0.0	-83438.874800,86832.500800	143.004000,F,F
1.20170522	140008.40,4.14,1.4,0.0	-83438.874100,86832.500000	143.003000,F,F
1.20170522	140008.60,4.14,1.4,0.0	-83438.874100,86832.501100	143.005000,F,F
1.20170522	140008.80,4.14,1.4,0.0	-83438.872500,86832.500800	143.004000,F,F
1.20170522	140009.00,4.14,1.4,0.0	-83438.874200,86832.500500	143.003800,F,F
1.20170522	140009.20,4.14,1.4,0.0	-83438.873800,86832.500480	143.003600,F,F
1.20170522	140009.40,4.14,1.4,0.0	-83438.873720,86832.500540	143.003800,F,F
1.20170522	140009.60,4.14,1.4,0.0	-83438.873180,86832.500880	143.003000,F,F
1.20170522	140009.80,4.14,1.4,0.0	-83438.872740,86832.500880	143.004400,F,F
1.20170522	140010.00,4.14,1.4,0.0	-83438.872560,86832.501220	143.005000,F,F
1.20170522	140014.80,4.14,1.4,0.0	-83438.872500,86832.501520	143.005000,F,F
1.20170522	140015.00,4.14,1.4,0.0	-83438.872500,86832.501700	143.005000,F,F
1.20170522	140015.20,4.14,1.4,0.0	-83438.873020,86832.501560	143.004800,F,F
1.20170522	140015.40,4.14,1.4,0.0	-83438.873140,86832.501220	143.004600,F,F
1.20170522	140015.60,4.14,1.4,0.0	-83438.873180,86832.500980	143.004200,F,F
1.20170522	140015.80,4.14,1.4,0.0	-83438.872860,86832.500080	143.004200,F,F
1.20170522	140016.00,4.14,1.4,0.0	-83438.872560,86832.499420	143.004000,F,F
1.20170522	140016.20,4.14,1.4,0.0	-83438.872520,86832.498800	143.004000,F,F
1.20170522	140016.40,4.14,1.4,0.0	-83438.872360,86832.498280	143.003800,F,F
1.20170522	140016.60,4.14,1.4,0.0	-83438.872440,86832.497980	143.003800,F,F
1.20170522	140016.80,4.14,1.4,0.0	-83438.872520,86832.497480	143.004000,F,F
1.20170522	140017.00,4.14,1.4,0.0	-83438.872740,86832.497100	143.004400,F,F
1.20170522	140017.20,4.14,1.4,0.0	-83438.872660,86832.496900	143.004600,F,F
1.20170522	140017.40,4.14,1.4,0.0	-83438.872580,86832.496700	143.004800,F,F
1.20170522	140017.60,4.14,1.4,0.0	-83438.873100,86832.496340	143.004800,F,F
1.20170522	140017.80,4.14,1.4,0.0	-83438.873620,86832.497260	143.004800,F,F
1.20170522	140018.00,4.14,1.4,0.0	-83438.873880,86832.497980	143.004400,F,F
1.20170522	140018.20,4.14,1.4,0.0	-83438.873860,86832.497720	143.004200,F,F

走行軌跡ログデータ

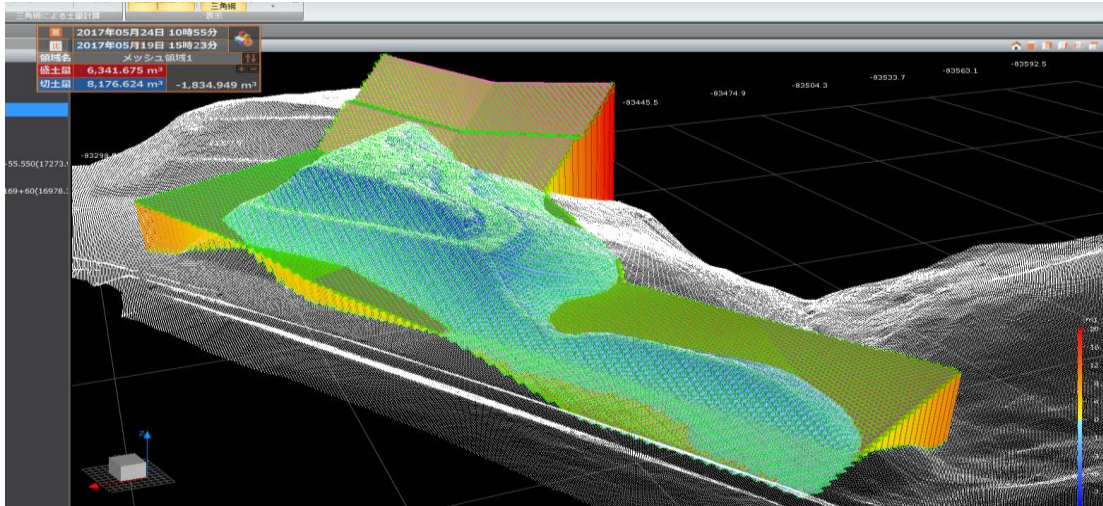


締固め施工データ (3次元データ化)

日々の施工データを活用した施工管理（現場運営）

- ICT建機の稼動データによる日々の作業完了データ（現況）と3次元設計データにより、翌日以降の作業量をシミュレーション

作業土工を含む切土量をシミュレーション算出
（3次元データの現況と設計の較差）

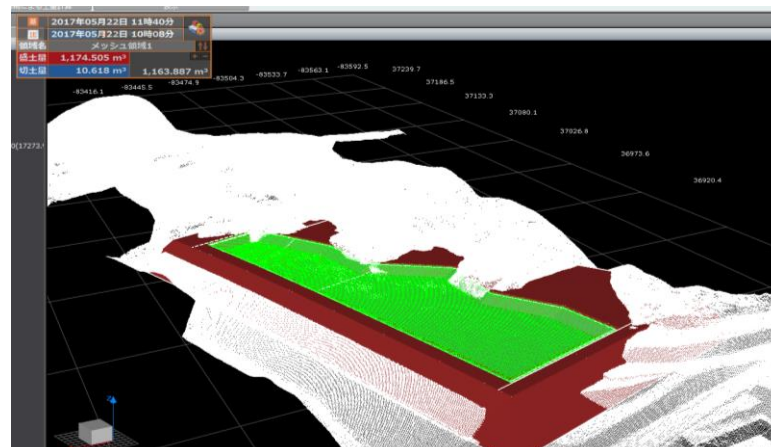
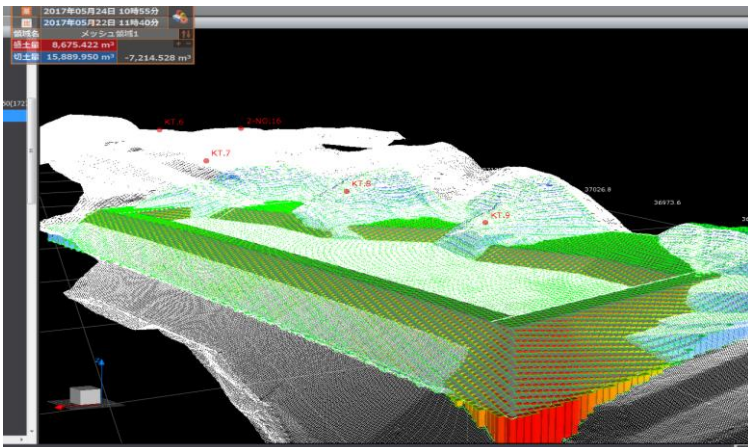


作業の計画性が向上

計画段階（施工前）に
正確な詳細数量が把握可能

盤下げ／流用／搬入／搬出
等の詳細な計画が可能に

各盛土量をシミュレーション算出（3次元データの現況と設計の較差）



最新の測量機器による出来形確認（随時、ランダム）

確認作業（測量）の省力化
施工精度の向上

・自動追尾式TSによる出来形確認



・ロードランナー（GNSSローバー）による出来形確認



[改訂基準で新適用]
小規模土工等における出来形管理に適用

TSによる出来形管理（予備評価）

- ・トータルステーションによる座標取得データでの面評価

UAV出来形測量による
面評価の精度検証

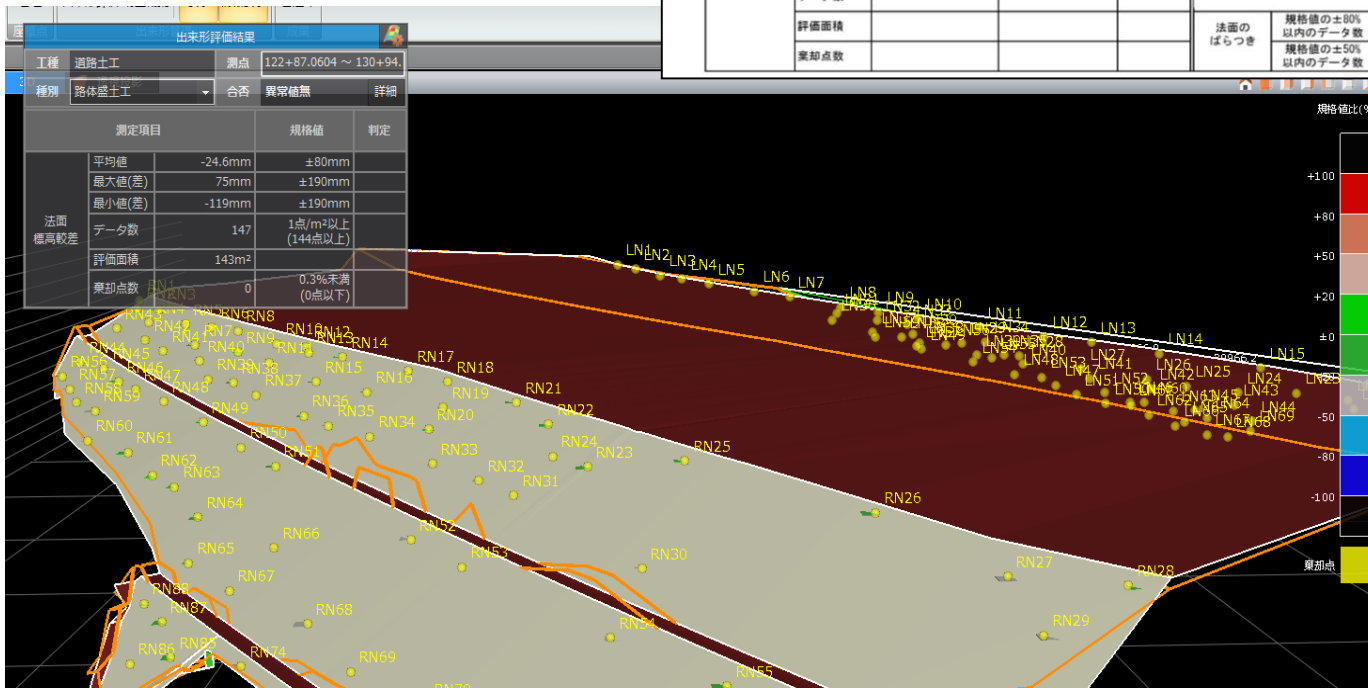
[改訂基準で新適用]
小規模土工等における出来形評価に適用

様式-31-2 出来形合否判定総括表

工程	道路土工	測点	122+87.0604 ~ 130+94.1009
種別	路体盛土工	合否判定結果	異常値無

測定項目	規格値	判定
平均値	-24.6mm ±80mm	
最大値(差)	75mm ±190mm	
最小値(差)	-119mm ±190mm	
データ数	147 1点/m ² 以上 (144点以上)	
評価面積	143m ²	
棄却点数	0 0.3%未満 (0点以下)	

規格値比(%)	データ数
規格値の±80%以内	147 (100.0%)
規格値の±50%以内	146 (99.3%)



施工打合せの充実（現場の見える化）

・ ICTとIOTを駆使して、現場の見える化を実現

作業の确实性が向上



- ・ 進捗に合わせた作業状況をイメージ化
- ・ 作業に携わる全員が共通イメージを共有しながら打合せ



- ・ 确实な意思疎通が可能に
- ・ 思い違いや認識の相違による作業のずれや手戻り等の発生を回避
- ・ 危険な箇所や状況を事前に共有（施工の安全が確保）

リスクマネジメントも

ICT活用施工機械への安全対策

- ・ 機械配置シミュレーションにより施工安全性を検証、必要な対策を検討
- ・ 現状把握の打合せから派生した意見（安全対策）により、接近警報装置を導入

施工前にシミュレーションが可能
施工の安全を確保

機械配置シミュレーション



LED点滅警報



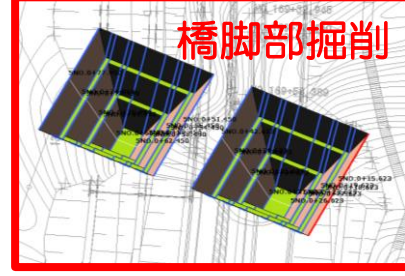
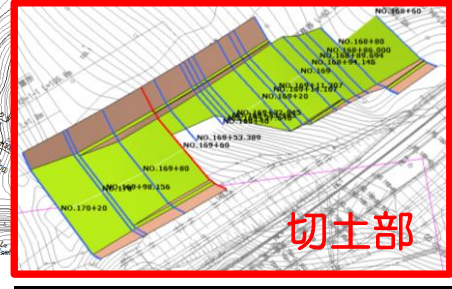
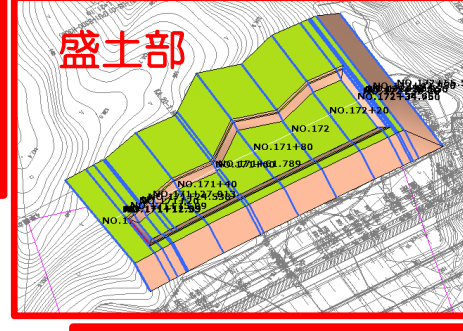
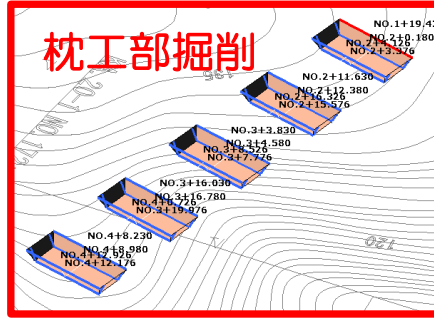
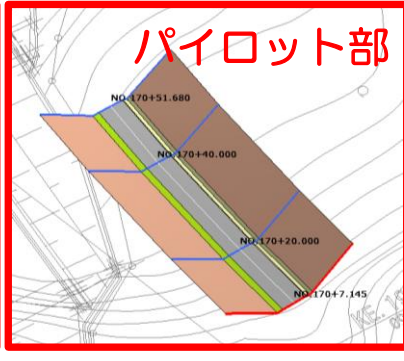
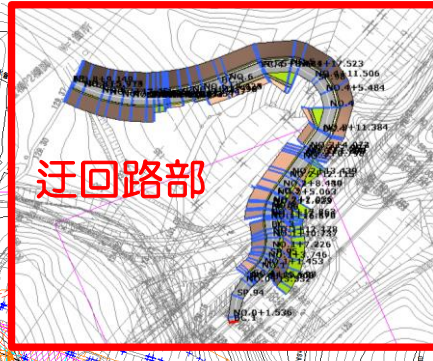
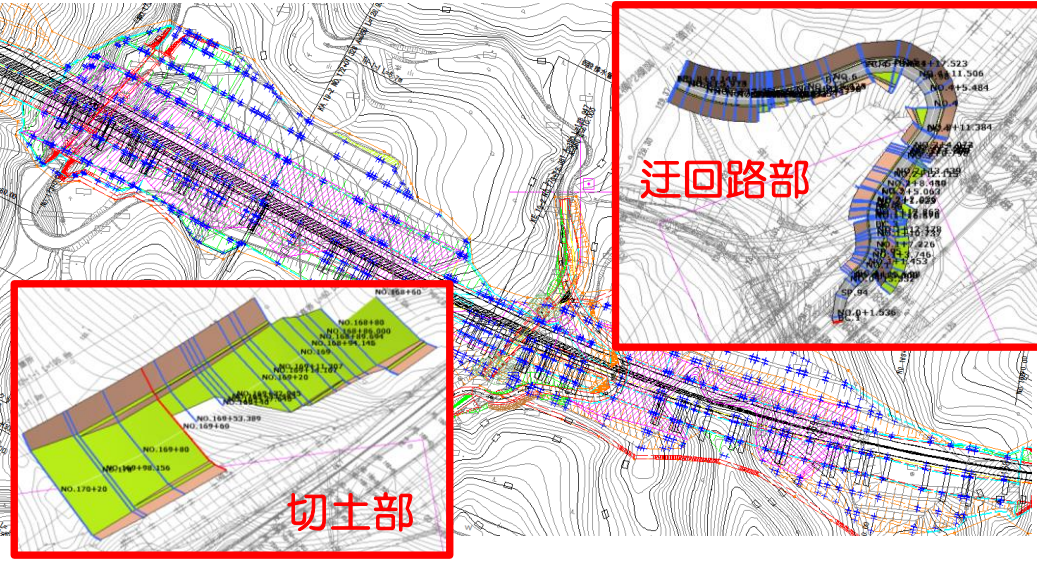
携帯ICチップ



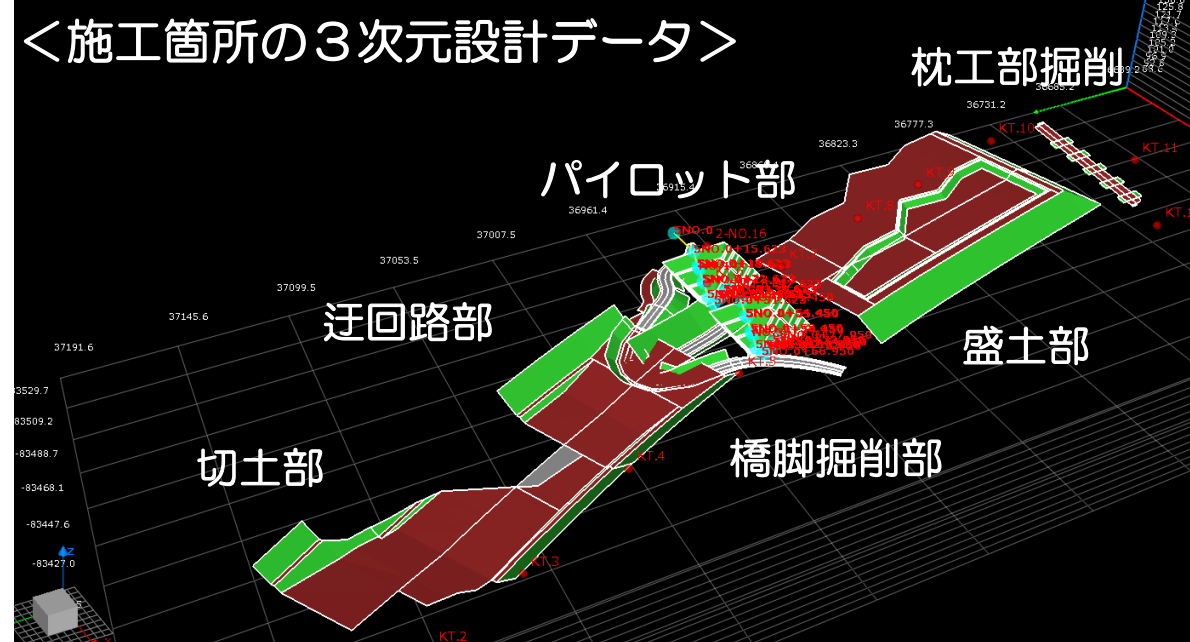
音声警報器(本体)



<ICT活用効果を踏まえた新展開> 工事全体の3次元設計データ作成しICT施工



<施工箇所の3次元設計データ>



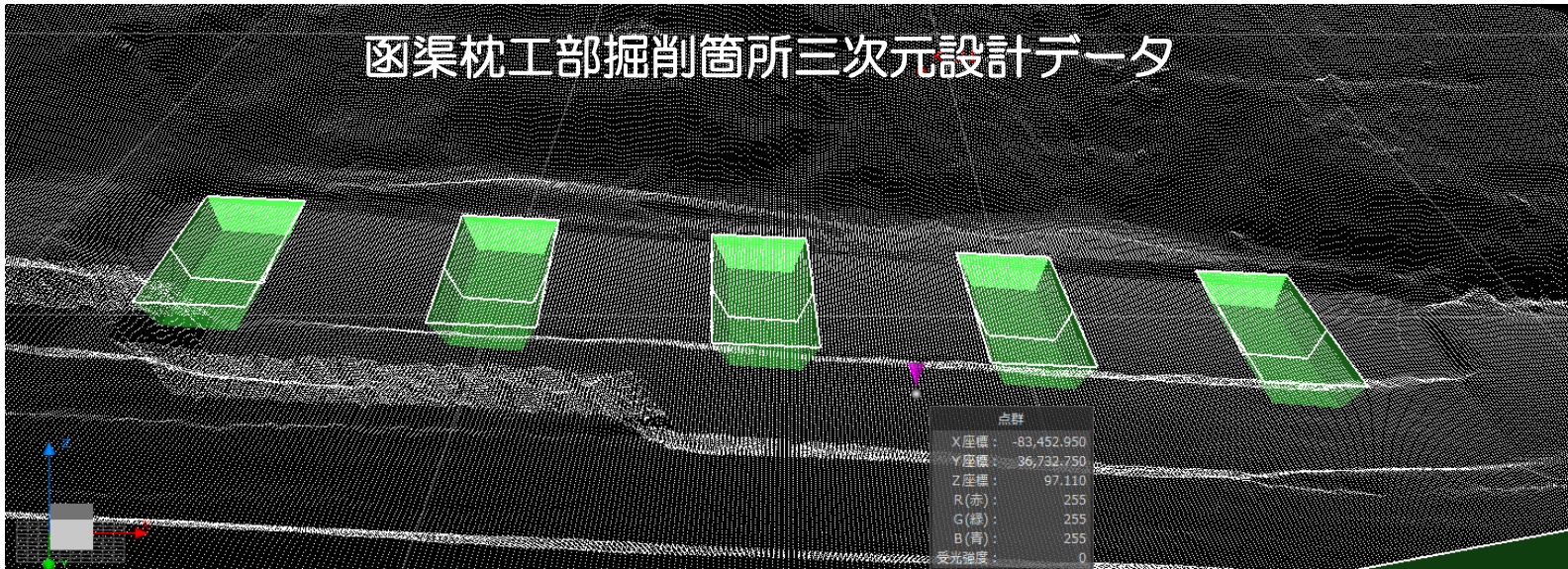
- 作業毎の3次元設計データを作成、工事全体形状を補完し施工に活用
- 3次元設計データと構造物の3Dモデル合成による施工検討
- ICT施工機械のフル活用を検討
小規模土工への適用もシミュレーション

ICT施工を作業土工へも適用

作業効率UPかつ精度向上
施工の安全確保

- ・ 道路本体土工（本設計形状）だけでなく作業土工もICT施工
- ・ 現場内の様々な所でICT施工が適用可能

函渠枕工部掘削箇所三次元設計データ



最新技術と3次元データを活用した試行（完成検査）

＜今後の監督及び検査の合理化を視野に＞

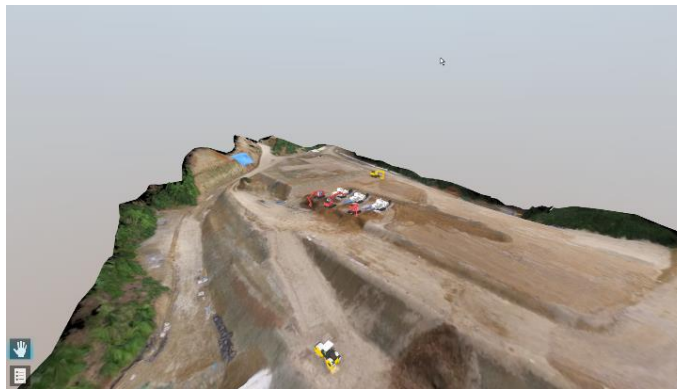
VRシステムによる現地再現（施工段階毎）

監督・検査の省力化

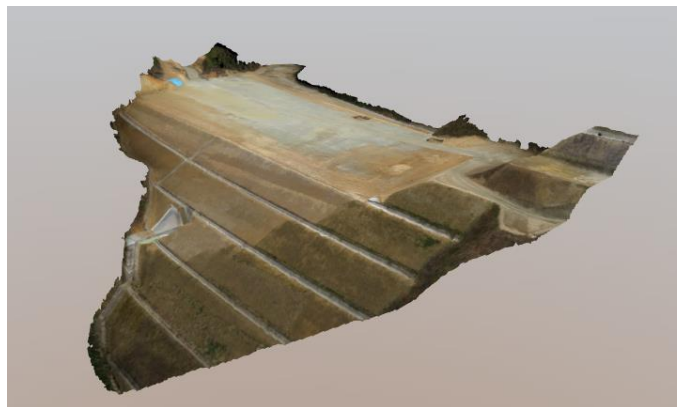
部分使用等により、完成時の現場状況を担保できない場合



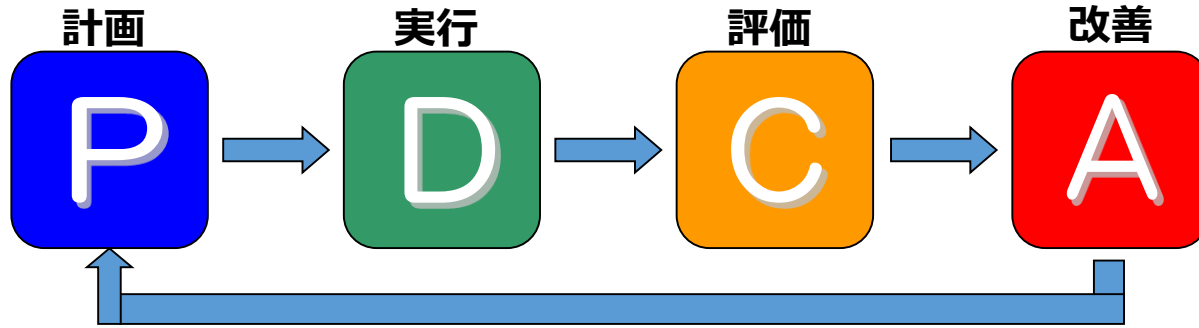
3次元データから仮想空間データを作成、着手時・中間検査時・完成時の出来形を再現（仮想空間内での出来形確認）



中間検査時点のUAV観測データに施工状況3Dモデルを配置



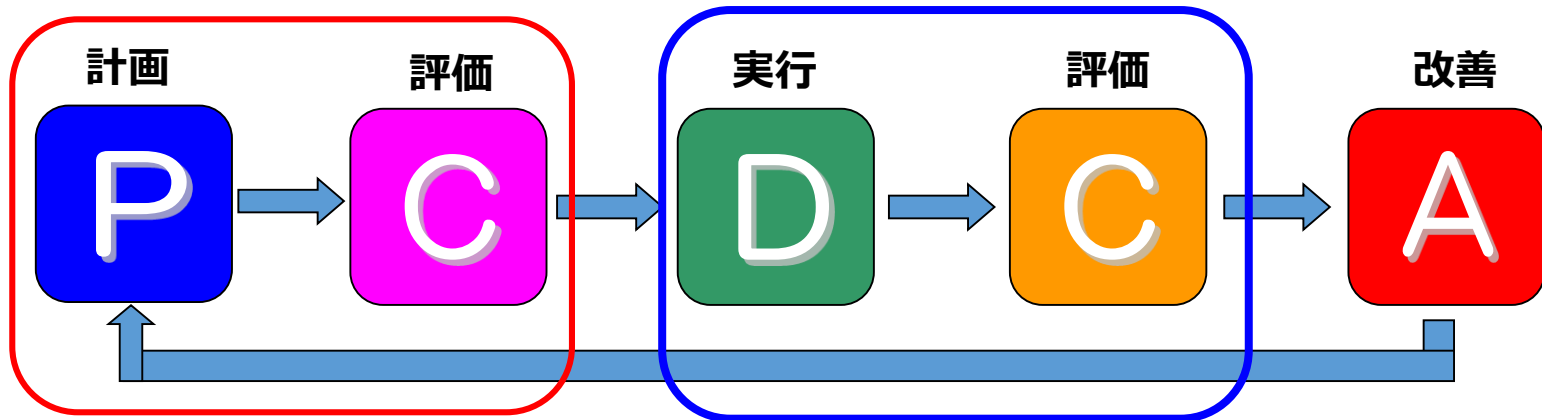
現場運営の手法が変わります ⇒ 生産性向上へ



3次元データにより事前に施工検証が出来ることが増え、最終的な施工内容までおおよその想定が出来る



事前に検証を行うことで施工自体やり易くなり、施工機械による施工も設計データに則しているため、品質、出来形、出来映えにも良い影響を及ぼす



こんな効果も . . .

＜3次元施工データ・ICT建機による情報化施工により＞

- 若手オペレーターの技術力（操作感覚）が短期間でレベルUP（10倍？）
- 熟練オペレーターによる実作業中の若手育成が可能に

4. ICT活用の課題と今後の展開

※ 建設現場の生産性向上に向けた基本的な考え方

- ◆ i-Constructionは目的達成の手段！ 目標(目的)とならないように!!
- ◆ ICT活用の取り組みは組織全体で！ 現場任せにしないこと!!
- ◆ ICT活用の普及はスピードが肝心！ 積極果敢な動機付けを!!

<ICT活用の課題>

- ICT活用スキルの向上、ノウハウ習得者の育成・拡充
(ICT処理ソフト、3DCAD、3次元データ運用、3次元データ作成・・・)
- 現場経費>積算(開差現状と将来見込み)、現場経営(会社経営)に対するICT活用の効果計測、イニシャルコストと投資効果の検証
- 運用上の不確定要素(基準・要領等における未制定項目等)
- 3次元設計データ作成の負荷、発注者と受注者の連携・協力体制
- ICT活用の普及、各分野(測量、設計、施工)の役割分担と技術レベルの向上(※特に3次元設計データがポイント)

<ICT活用の今後の展開>

- 新技術の適用や施工管理手法の工夫によるさらなる効率化
- 自治体発注の小規模工事への適用拡大と導入効果の検証
- 3次元データの活用範囲の拡大に向けた試行と提案
- 土木部門から他部門(環境、建築、住宅)への展開拡大
- ICT活用の普及に向けた取り組み強化(普及活動、外部連携拡大) 20

働く環境が変わります 働き方が変わります

- 生産性向上による経営環境の改善、就業環境及び処遇の改善
 - ゆとりのある現場、整然とした現場、安全な現場の実現
 - 建設現場の魅力UP、若者の就業及び定着に
 - 3Kの解消、新3Kの実現へ
 - 女性職員の新たな活躍の場の可能性
 - 在宅業務の可能性

