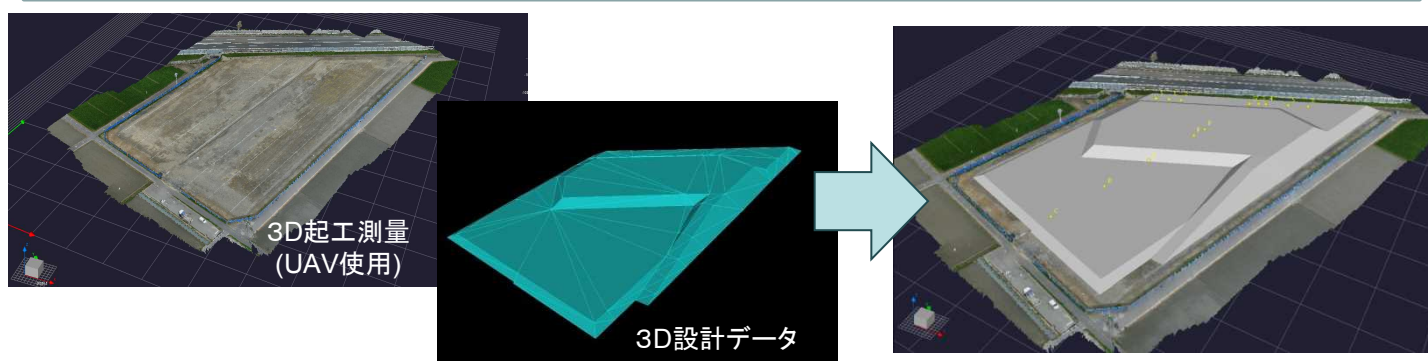


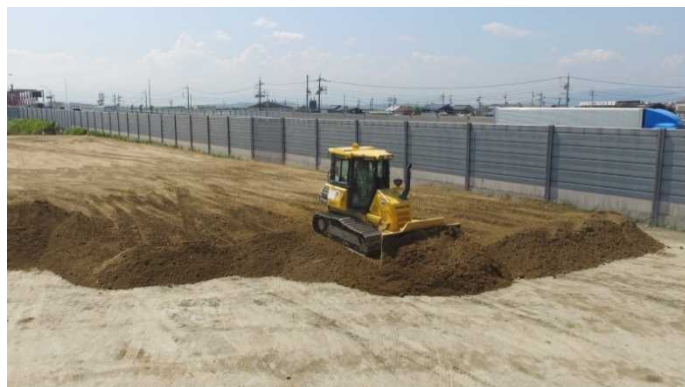
# 木曽川源緑防災ステーション基盤整備工事

○ 施工者(元請け)は、今後建設業界で主流となるICT施工に対する関心が高く、社をあげて当該施工に対応する技術者の育成に取り組む方針であり、中部地整管内でも先進的にICT土工を導入

・施工者(元請け)が主体となり、システム会社・建設機械メーカーと連携し、3次元起工測量(UAV)、3次元設計データ作成、ICT建機による施工、3次元出来形等の施工管理、3次元データ納品の一連の作業を実施。



UAVによる空中写真測量を行い、3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成



ICTブルドーザによる敷均し



ICTバックホウによる法面整形

## 施工者の声

- **工期**:「UAV使用により、測量日数が4日から0.5日に短縮できた」  
「2人で1.5日/週 拘束されていた測量・丁張り作業が不要になり、空いた時間を他の業務に割くことが出来、元請職員の業務効率・職務環境が向上した」
- **精度**:「盛土工の施工量がリアルタイムで確認出来るようになり、出来高把握が容易になった」
- **品質**:「車載モニターの締固め回数分布図の確認により、確実な締固め管理が行えるようになった。  
オペレーターの技量に左右されることが無くなり、均一で精度の高い仕上がりが可能となった」
- **施工・安全**:「ICT建機での施工により、土材料の過不足を最小限に抑えることが出来、効率性が向上した。施工ヤードから丁張りが無くなるため、重機や工事車両との接触や緩衝等の心配が無くなり、ヤードを最大限活用出来るようになった」

いが  
**三重県伊賀市** みた  
**木津川三田地区築堤護岸他工事**

発注者:近畿地方整備局 木津川上流河川事務所  
受注者:(株)仁木総合建設

土工量:約11,700m<sup>3</sup>

○当該工事の施工者(仁木総合建設)は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組む方針のもと、ICTに関する講習会を実施するとともに、高校生インターンシップを現場受入し社内外の人材育成に積極的に取り組んでいます。



起工測量実施前に受発注者を対象とした講習会の開催



LSによる起工測量



高校生インターンシップ現場受入

### 現場の声(仁木総合建設)

- 工期:「LSの使用による3次元測量により起工測量の日数が大幅に短縮できた」
- 精度:「従来の点での管理から面(3次元)での管理が可能となったので仕上りの精度が向上した」
- 施工:「丁張の設置がなくなったので施工性が向上した。また、3次元設計データに基づき施工を行うので、従来の平面図と横断図とでは曖昧だった部分の正確な施工が可能となった」
- 品質:「3次元設計データに基づき、各種のICT建設機械を使用することにより、均一な施工ができ、品質が向上した」
- 安全:「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が大幅に軽減された」

# 三重県伊賀市

発注者:近畿地方整備局 木津川上流河川事務所

受注者:大同建設工業(株)

## 平成28年度木津川三田地区築堤工事

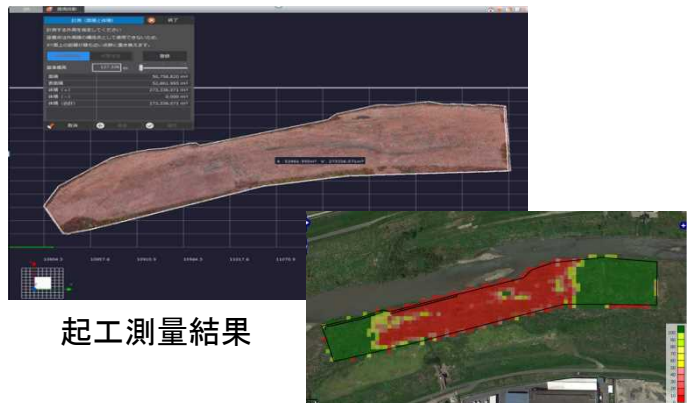
土工量:約37,000m<sup>3</sup>

○施工者(大同建設工業)は、今後工事の主流となるICT活用施工を先進的に導入すると共に、対応できる若手人材の育成にも取り組む。

○ICT建設機械の導入で仕事に対し若者にも興味を持てる魅力ある職場を目指す。



UAV(ドローン)による施工前の  
空中写真測量



起工測量結果

日々の出来高が一目で分かる



MCバックホウによる法面整形  
(モニター確認も併用)



小学生の現場見学会実施

将来の建設業の担い手育成の為、  
地域の小学生の見学会や、高校  
生のインターンシップを受入れ。



一般向けにICT施工のPR

### 現場の声(大同建設工業)

- 工期:「事前測量・計画に1週間程度の予定が2.5日に短縮、工事の進捗に伴う丁張・測量業務も不要で、人員も大幅に削減できた。」
- 施工:「丁張なしで掘削・法面整形が出来るので、確認の為の機械からの乗降り不用、やり残しもモニターで一目で分かる。」
- 管理:「ICT機械(MCバックホウ)により毎日の出来高が事務所にいて確認出来るので移動の手間が省ける。」
- 安全:「機械作業に並行して行う測量作業が不要となり、重機やダンプとの接触の危険が大幅に減少でき、ヤードを有効に使える。」

さか い  
福井県坂井市  
こじょう ちく みずぎわ さいせい  
小尉地区水際再生工事

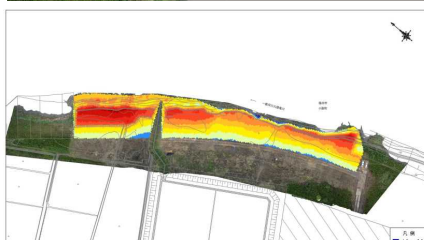
発注者:近畿地方整備局福井河川国道事務所  
受注者:(株)大和田建設

土工量:約10,000m<sup>3</sup>

○施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組むとともに、地場企業で連携して全ての作業にチャレンジ。

ICT土工の効果を実感しつつ、ノウハウを習得しました。

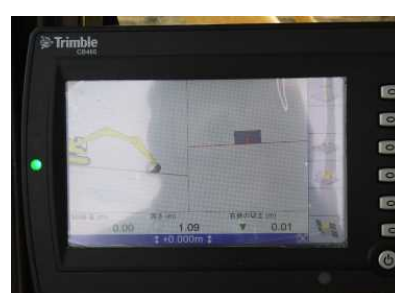
・測量機器メーカー、システム会社との3者で連携し、起工測量、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。



UAVで撮影した写真から、現場の3次元形状を復元。3次元設計データとの差分から、メッシュ法により土量算出。



MCバックホーによる  
切土法面整形



3次元データから出来高管理  
図表等を作成。

### ICT土工と従来手法との比較

作業時間	従来	ICT活用工事
3次元起工測量	21時間	3時間
設計数量の算出	56時間	16時間
検査書類作成	128時間	56時間

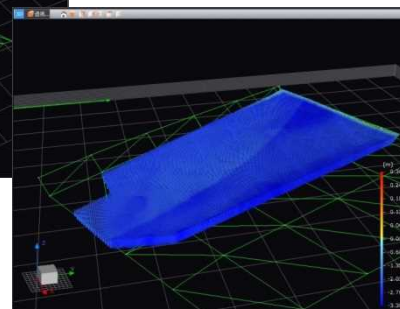
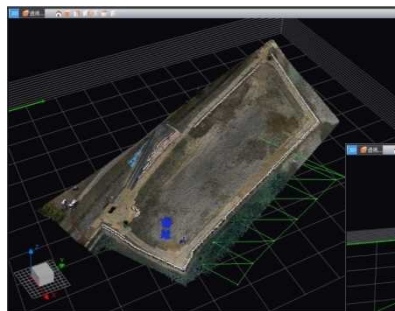
### 施工者の声

- 工期:「UAV使用により、測量時間が21時間から3時間になるなど、短縮できた」
- 工程:「切盛土量の算出時間を大幅に短縮でき、土配分計画が容易になり工程の遅延がなかった」
- 施工:「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げる事ができた。丁張り設置作業に掛かる人員及び資材が不要になった」
- 品質:「検査職員が指定する任意の断面上で、瞬時に計測でき実地検査の精度や効率が上がり、大幅に品質が向上した」
- 安全:「法面整形の施工では機械の運転席のモニタにより高さや勾配が確認できる為、作業員が周辺で合図等を行う必要がなくなり、法面から滑落する等の危険が無くなった」

○当該工事の施工者(金子工務店)は、先端技術へチャレンジし、ICT施工に対応できる技術者の育成と現場での生産性の向上に取り組んでいます。



UAV(無人航空機)による  
起工測量



測量結果(3Dデータ作成)



MGバックホウによる水中掘削



モニター画面で確認

### 現場の声(金子工務店)

- 工期:「UAV使用により、測量日数が3日から1日になるなど、短縮できた。」
- 工程:「測量による手待ち時間がなくなり、施工性の向上につながった。」
- 施工:「ICT建機の活用で測点(従来は丁張り)間の高さが分かり、オペレーターの施工がしやすくなった。」
- 品質:「目視できない水中部でのバケツの傾きや深さが分かるため、施工状態が管理でき、品質が向上した。」
- 安全:「特に水中掘削では測量の手元作業員が必要なくなり、重機接触災害や河川への落下災害等の事故発生リスクが減少し、安全性が向上した。」

○当該工事の施工者(竜王興産)は、近畿地整管内でも先進的にICT土工を導入し、若手職員を積極的に現場登用・育成するなど、建設業界における熟練工の高齢化に対応



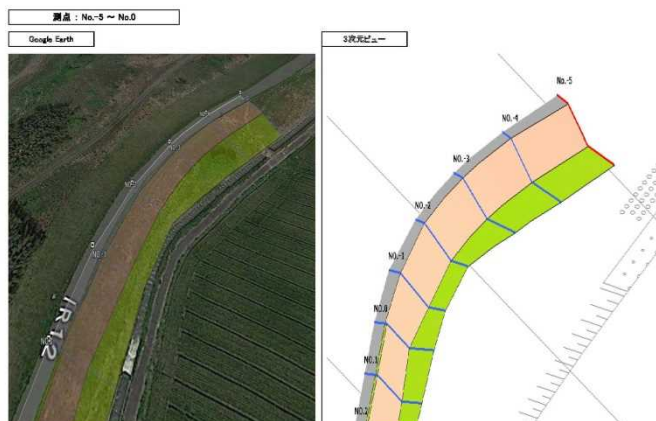
起工測量(UAV)



若手技術者OJT(3DMC機)  
(入社2年目)



3DMC機による法面整形

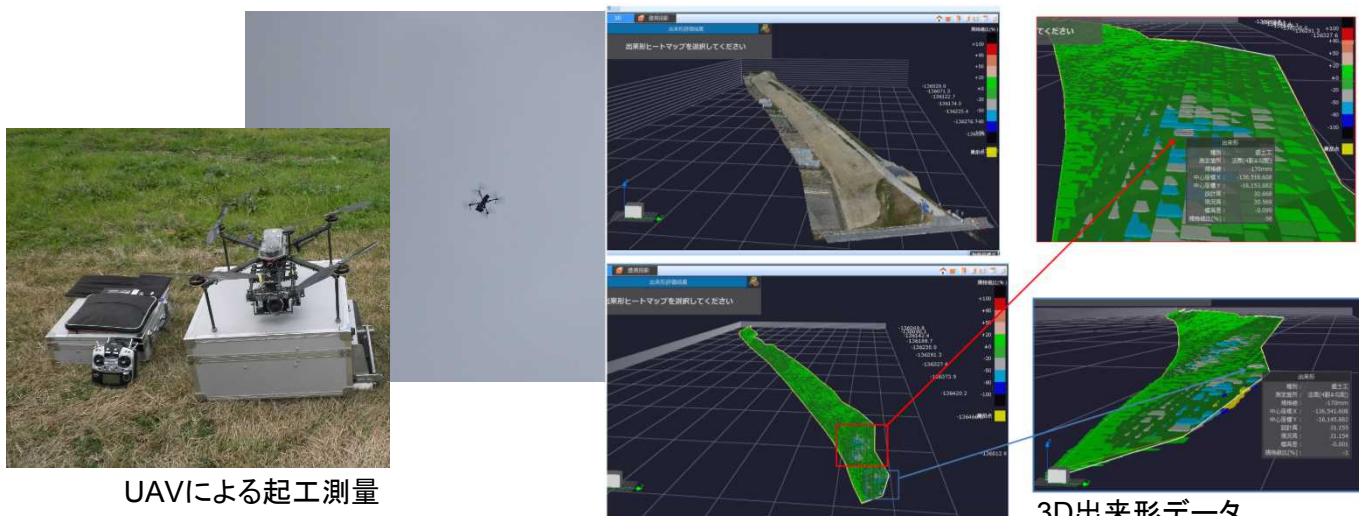


3D化による出来形管理と  
クラウドサービスを利用した日々の進捗・出来高管理

### 現場の声((有) 竜王興産)

- 工期:「UAV使用により起工測量の日数が1週間から1日に短縮できた」
- 精度:「起伏の大きい現場であるが、3次元化する事で測点断面以外の形状、土量を把握する事ができた」
- 施工:「ICT機械を活用する事で、技量に左右されず経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げる事ができた」
- 品質:「オートコントロールを使用する事により深堀を防止し、ばらつきのない法面整形を行え品質が向上した」
- 安全:「従来施工で行っていた手元作業員が不要になり、重機接触災害の防止に役立った」

○施工者(公成建設)は、今後工事の主流となるICT活用  
施工を先進的に導入すると共に、ICT施工に対応できる  
技術者の育成に取り組んでいます。  
○ICT建設機械の導入で、施工の品質や工期短縮、施工の  
安全性向上に努めています。



## 現場の声(公成建設)

- 工期**: UAVを用いた起工測量を行った結果、工期が3日程度短縮できた。  
UAVは天候に影響されるため、季節により日数がかかる場合もある。  
マシンガイダンスにより、丁張設置作業による手待ちが無くなった。
- 施工**: 丁張の手間が省けたので、品質管理・写真管理に時間がまわせた。  
法尻や法肩の通りには多少の人力作業が必要かもしれません。
- 精度**: 法面の仕上りにばらつきが無く、きれいに施工ができた。
- 安全**: 手元作業員が不要なため、重機接触事故の心配がなかった。

# 大正地区工事水防拠点整備工事

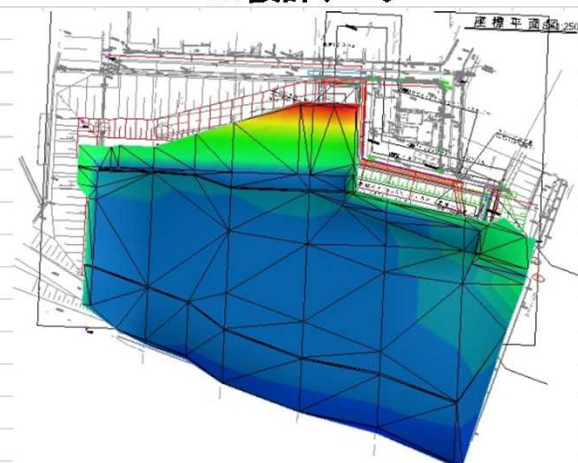
土工量:約12,000m<sup>3</sup>

○当該工事の施工者(国営建設)は、ICT施工を積極的に取り組むためICT講習会、現場説明会を実施し、社内技術者の育成及び協力業者生産性の向上に積極的に取り組んでいます。

レーザースキャナーによる起工測量



3D設計データ



ICT活用現場研修会



操作等の説明



## 施工者の声

- 工期:LS使用により平面図、横断図作成の日数短縮及び追加測量の必要がなくなった。
- 精度:面全体をスキャナーしているため擦り付け箇所の確認が正確且つ容易にできる。
- 施工:データの通りに施工ができるため未熟練者のオペレーターでも正確に施工ができる。
- 安全:丁張設置、手元土工が不要なため接触事故等が減少する。

## 第二阪和国道大谷地区道路整備工事

土工量:約39,600m<sup>3</sup>

○当該工事の施工者(中林建設)は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組む方針のもと、ICTに関する勉強会を実施し人材を育成するとともに現場をバックアップ



UAV(ドローン)による施工前の測量  
(6月9日撮影)



ICT社内勉強会



ICTバックホウによる法面整形 (10月4日撮影)

### 現場の声(中林建設)

- 工期:「UAV使用により起工測量の日数が1週間から2日に短縮できた」
- 精度:「法面整形が熟年のオペレーターの経験や力量により変わるが、ICT建機の活用により精度の良い安定した整形ができた」
- 施工:「ICT建機の活用により設計データの画面(3D)を見ながら施工をする事によりオペレーターの理解度も上がり施工がしやすくなった」
- 品質:「均一な施工ができ、品質が向上した」
- 安全:「測量等手元の必要が無くなった事により、重機に近寄る事もなく安全に施工ができた。又、重機オペレーターも作業員が周囲にいない事により、安全に作業ができた」

兵庫県豊岡市立野町  
立野地区湿地整備他工事

発注者:近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所  
受注者:(株)巴建設

土工量:約36,500m<sup>3</sup>

○当該工事の施工者(巴建設)は、ICT施工の積極的な取り組みにより、生産性の向上をはじめ若手技術者・重機オペレーターの育成を行い、魅力ある職場を目指す。



LSによる起工測量  
(12月9日撮影)



LSによる出来形測量  
(2月3日撮影)



LSのパネル表示  
(スキャン後)



MGモニター表示

ICTバックホウによる掘削および法面整形

### 現場の声(巴建設)

- 工期:「ICT建機を使用することで、丁張設置の待ち時間や手戻り等が無く作業効率が向上」
- 精度:「ICT建機の活用により、仕上がり精度が大幅に向上」
- 施工:「代表測点だけでなく、全ての施工箇所をモニターにより仕上がり形状が確認できるので、経験の浅いオペレーターでも可能」
- 品質:「均質な施工と高品質を確保」
- 安全:「機械周辺の危険な場所での丁張設置等の作業がなくリスクを排除」

よしのぐん と つ かわ むら 発注者：近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所  
受注者：(株)中和コンストラクション

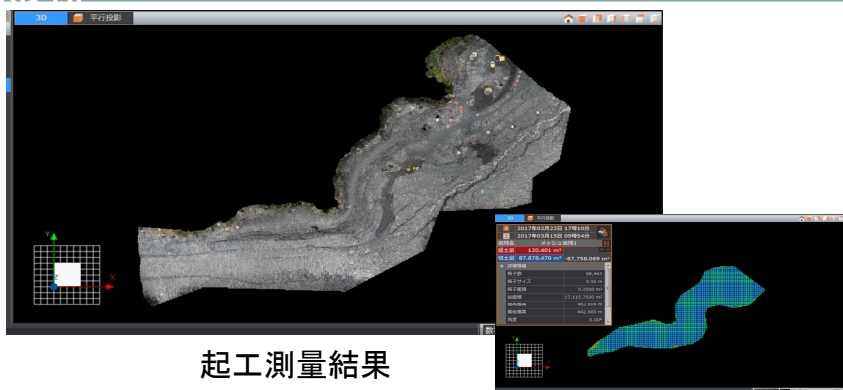
# 奈良県吉野郡十津川村 栗平地区周辺整備工事

土工量：約166,800m<sup>3</sup>

○施工者(中和コンストラクション)は、社内研修・講習会を行いICT活用施工できる人材・組織体制、機材等含めバックアップする体制を整える。  
○ICT建設機械の導入で熟練の経験と最新技術が交わることで魅力ある現場と効率アップを図る。



UAV(ドローン)による施工前の  
空中写真測量



起工測量結果

掘削土量が一目で分かる



MCバックホウによる講習会実施  
(モニター確認も併用)



現場見学会実施

将来の建設業の担い手育成の為、  
大学生のインターンシップを受入れ。

## 現場の声(中和コンストラクション)

- 工期:「工事の進捗に伴い丁張、作業員が必要であったが、セミオート制御により、丁張・測量業務も不要で、人員も削減できた。」
- 施工:「モニターの施工面を基に施工できるため、施工性が向上しオペレータ操作の省力化ができる。」
- 管理:「UAVの活用により、出来形計測作業の効率化が図れる。」
- 安全:「補助作業員の立入る頻度が少なくなり、重機やダンプとの接触の危険が大幅に減少でき、作業環境が向上する。」

○段地区河道掘削工事の施工者(木下建設)は、今回初めてICTを導入したことにより、人材・組織体制、機材等を含めICT施工をバックアップする体制が整った。



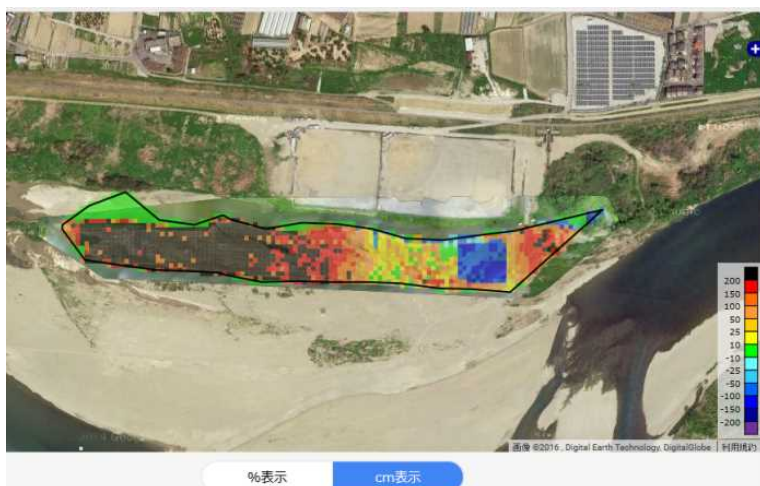
UAVによる起工測量



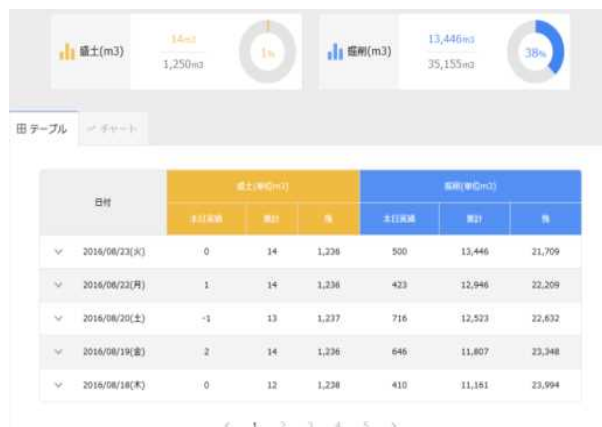
ICTバックホウによる掘削

項目	従来工事(想定)	ICT活用工事
起工測量	約 18時間	約 5時間 (約 13時間の短縮)
現場施工	約 960時間 (バックホウ・フルドーザ)	約 720時間 (約 240時間の短縮) (3次元MC バックホウ)
現場測量	丁張の設置数 127本 約 480時間 (2人×2時間×120日) 出来形測量 約 16時間 延べ496時間	丁張の設置数 0本 0時間 (約 480時間の短縮) 出来形測量 約 8時間 (約 8時間の短縮) 延べ488時間の短縮

従来施工との比較



KomConnectの進捗確認画面



日当たり掘削土量確認画面

## 現場の声(木下建設)

- 工期:「UAV使用により測量日数が約500時間短縮できた」
- 工程:「重機の作業履歴等をクラウドによりリアルタイムに把握する出来高・出来形管理システムを活用したことにより、日々の掘削土量や進捗状況を確認する事ができ、工程の遅延がなかった」
- 施工:「現場でその都度測量をしなくても、稼働履歴データにより、日当たり進捗が把握できる為、作業効率の向上が図れた」
- 品質:「均一な施工ができ、品質が向上した」
- 安全:「重機運転手は運転席のモニター上で施工状況を常時確認できる為、施工途中での目視や測量機器による確認が不要になり、施工の安全性が向上した」

# 鳥取県鳥取市鹿野町

とっとりにし

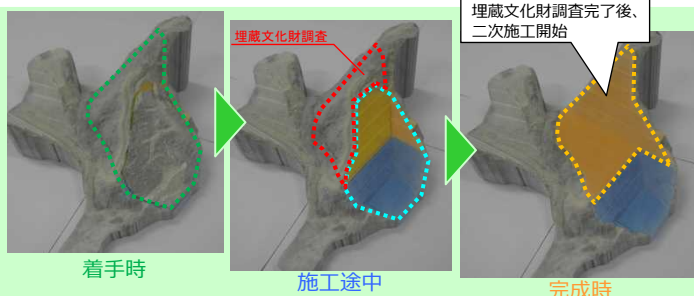
しげやま

## 鳥取西道路重山第3改良工事

発注者：中国地方整備局鳥取河川国道事務所  
受注者：八幡コーポレーション(株)

土工量：約70,000m<sup>3</sup>

- UAV(無人航空機)やICT建機(マシンコントロールバックホウ)の活用により、現地での施工管理業務(測量作業等)が効率化。
- 3次元設計データを活用し、現場での施工箇所を明確化。情報共有不足によるリスク防止につなげた。



施工計画を反映した施工順序を3Dプリンターで明確化。複雑な段階施工をモデル化することで現場内での情報共有が容易となった。未然のリスク防止に活用。

・ UAVによる起工測量  
(従来に比べて現地作業の工程が短縮)

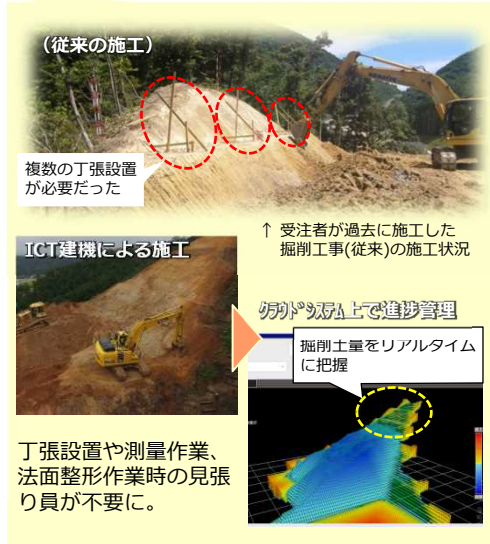
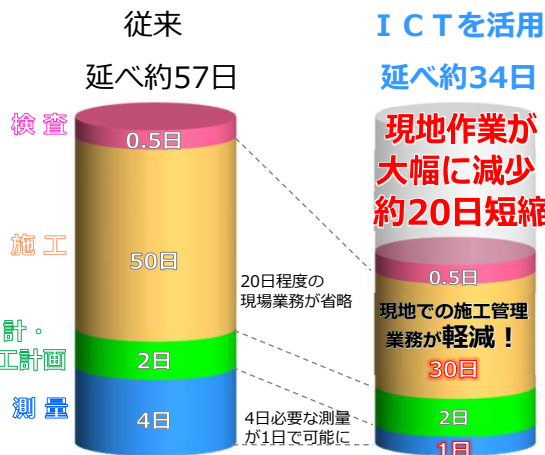
・ MCバックホウ(0.8m<sup>3</sup>級)1台  
・ クラウドシステムを活用した進捗管理

測量

設計・施工計画

施工

検査



各施工段階における「現地」での施工管理業務を比較

※施工管理業務：掘削土量把握の為の測量や丁張設置等

### 施工者の声

- 測量：「UAVを活用したことで、現地での測量作業が4日から1日に短縮。」
- 施工：「丁張設置や進捗管理に用いる施工途中の現況測量が不要となり、現地での施工管理業務が20日程度減少。掘削時に設計面近くまでの掘削が行えるため、法面整形時の削取り土量が減少し作業効率が向上。」
- 工程：「ICT建機に搭載されたカメラでの現況撮影や施工データにより、現況の地形データを随時取得。取得した地形データを用いてクラウドシステム上で掘削土量をリアルタイムで把握でき、日々の進捗管理が容易になり業務が効率化。」
- 品質：「MCバックホウの使用により設計面に対する掘削状況がひと目で分かり、高精度の仕上げが容易となった。現場従事者の意欲も向上。」
- 安全：「掘削箇所での測量作業の減少や見張り員が不用となるため、作業箇所からの転落や重機との接触等リスクが大幅に減少。」

○道路土工(掘削工)の作業効率化、安全性向上等を行うにあたり、ICTを活用した施工を実施。

- ・ ICT建設機械リース会社と、建設機械メーカー、システム会社との3者で連携し、起工測量、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。
- ・ 熟練オペレーターの人材不足を補うため、若手オペレーター育成にICT建設機械による施工を実施。
- ・ ICTによる数量算出、日々の施工量確認。
- ・ 課題として、アンカー受圧板、小段張コンクリート等がある箇所は、出来形管理が困難



ICT(MG,MC)バックウによる切土法面整形状況



ICTバックホウのモニター画面



情報化施工管理システム画面



法面に構造物がある箇所は3次元の出来形管理が困難

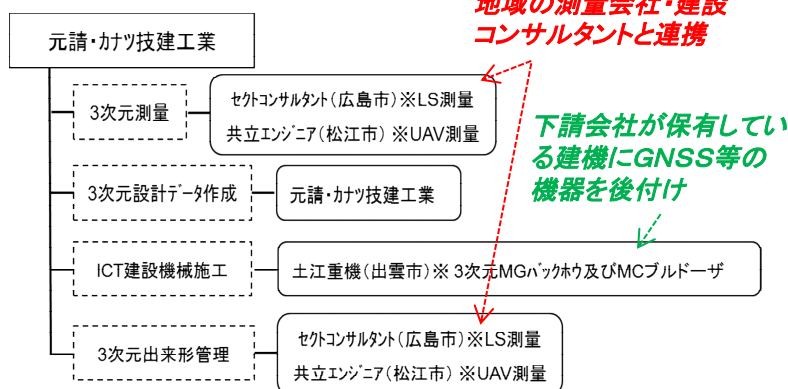
### 施工者の声

- 工期：「UAV使用により、測量日数が1週間から2日になるなど、短縮できた」
- 精度：「従来の横断測量による土量算出から3次元での数量算出により、高精度な数量算出を行えた。」
- 施工：「ICT建機での施工により、法面整形面の仕上がり精度が大きく向上した。また未熟なオペレーターでも高精度な法面整形を構築できた。また掘削工の施工量がリアルタイムで確認出来るようになり、日々の施工量の把握が容易になった」
- 品質：「丁張が不要となり、均一な施工が行えた。」
- 安全：「丁張測量および法面整形時の目視による整形確認がなくなったため、法面からの滑落、重機との接触事故等の危険性が無くなった」

○施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組む方針のもと、全ての作業に主体的に関わり、ICT土工の効果を実感するとともにノウハウを習得。

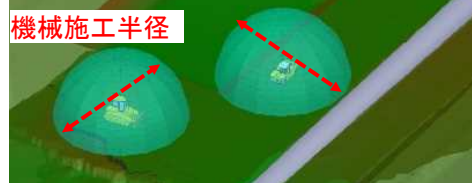
- ・”i-Con etc隊”(アイコン エトセトラ隊): 上限や範囲を無限と考え様々な事に取り組む
- ・地場の測量業者と測量機器メーカー、システム会社との4者で連携し、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。

### ○施工体制 地元企業の連携



地元企業等が連携。後付け機器でICT施工を実施  
ICT建機は3次元施工データーを共通化

### ○安全管理への活用



施工シミュレーションによる安全計画立案

### ○工程管理への活用



現場の出来形情報を工程管理に活用・  
全員が情報共有

### 現場の声(カナツ技建工業)

### ○省力化 測量作業の大幅な縮減効果

項 目	従来型測量	UAV測量	縮減効果
作業人員(人・日)	201人・日	50人・日	▲151人・日 (1/4)
作業日数(日)	96日	25日	▲71日 (1/4)

- 工期: 「従来の測量は3人編成で行っていたが、UAV、レーザースキャナーの3次元測量では2人体制で実施。作業人員、作業日数とも従来と比較し約1/4に省力化」
- 教育: 「作業が効率化し、ベテラン職員が若手職員を教育する時間が確保できた」  
(1日あたり約2時間)
- 施工: 「盛土箇所、複数台ICT建機の3次元施工データーを共通化。高精度で安全な施工が可能となった」。  
あわせて、出来形管理に要した現場の計測日数は25日から2日へ大幅縮減。
- 品質: 「丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能」
- 安全: 「ICT建機位置情報の活用により、上下作業チェック、土砂運搬路計画など安全管理に役立てられる」

おおだ いそたけ  
島根県大田市五十猛地区  
しすまにま いそたけ  
静間仁摩道路五十猛地区進入路整備第3工事

発注者:中国地方整備局松江国道事務所  
受注者:出雲土建(株)

土工量:約163,000m<sup>3</sup>

- 起工測量は、LSを用い実施。断崖急斜面の地形測量を効率的、かつ安全に実施できた。
- 施工時の丁張り設置がほぼなくなり、重機の待機時間がなくなり効率化。
- 3次元設計データとICT建設機械により、若手オペレータでも熟練オペレータ同様の作業が可能となった。



LS測量により、急斜面での作業の安全性が向上



LS計測時は、平坦な場所で待機



ICT建設機械 施工状況



3次元設計データ作成(自社作業)

## 施工者の声

- **測量**: 現地は、断崖急斜面であったが、観測時に高所の急斜面への立入がほぼなくなり、作業員の安全性が大幅に向上した。  
従来型の起工測量では、作業期間が約17日かかっていたが、LS測量では約9日となり、作業日数が5割程減少した。
- **設計**: 本線内に工事用進入路を設置するため、施工進捗にあわせ、計4回、進入路計画を見直し。自社で修正作業を行ったが手間がかかった。
- **施工**: 施工途中で、丁張り設置のために重機作業エリアに作業員が立入ることがなくなり、安全性が向上した。
- **品質**: 若手オペレータでも熟練オペレータなみの施工でき、品質が向上した。
- **その他**: 発注者、及び監督支援業務のPC性能を高機能化する必要がある。

○岡山県内で初のICT建機土工による工事

○当該工事の施工者(荒木組)とUAV測量、3次元設計データに精通する地元コンサルタント((株)ウエスコ)が連携し、ICT土工のさらなる効率化を目指し、一部従来型の施工管理との比較を実施するなどの検証を実施しつつ施工中



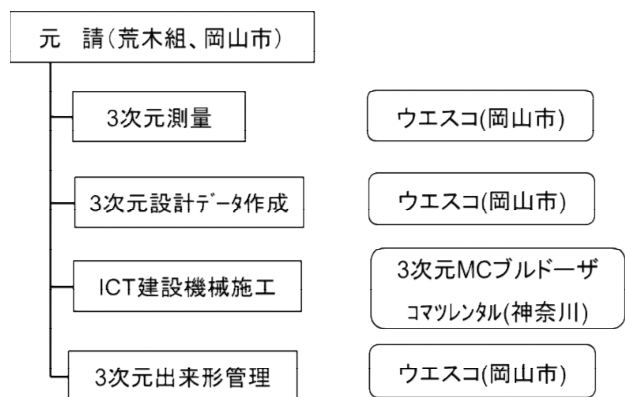
UAV(ドローン)による施工前の測量  
( 6月 15日撮影)



ICTバックホウによる削取整形  
( 10月 7日撮影)



「3次元設計データの作成」



現場施工体制(測量・設計は地元企業で実施)

## 現場の声(荒木組)

- 工期:「UAV使用により起工測量の日数が約1週間から3日に短縮できた」
- 精度:「多数のデータを取得できるため急峻で起伏のとんだ地形において、土量算出等の精度が向上した」
- 施工:「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げる事ができる。」
- 品質:「丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能」
- 安全:「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が大幅に軽減された」
- 今後の予定:「掘削法面でもICT建機を活用する予定、急傾斜地での丁張りが不要になり、安全面の向上が期待できる。」

## ○供用中の自動車専用道に隣接した工事

起工測量にLSを導入し、高効率かつ安全な計測を実現。

ICT建機での施工により、従来に比べ日当たり施工量が約3割増加。

## ○ICT施工の推進に向け、施工者(加藤組)と発注者が一体となって取り組む。



LSによる起工測量



ICTバックホウによる施工



官民一体となったICT施工の推進  
(現場視察・意見交換会の実施)

### 現場の声(加藤組)

- 工期:「起工測量にLSを導入し、従来は7日かかる作業を3日に短縮。」
- 精度:「経験の浅いオペレーターもさることながら、熟練オペレーターがICT建機を活用することにより、より高精度な施工を効率良く行うことができる。」
- 施工:「地場測量会社、建機メーカーおよびシステム会社との連携により、測量～データ作成～施工をスムーズに行うことができる。」  
「従来は約60m<sup>2</sup>/日程度であった法面整形の施工量が、ICT建機の導入により、約80m<sup>2</sup>/日とおおよそ3割増加した。」
- 安全:「供用中の自動車専用道に隣接する工事であるが、起工測量に手元作業員が不要なLSを導入し、安全な計測が可能となった。」

みよし さく ぎちょうもんでん  
広島県三次市作木町門田  
もんでん  
江の川門田地区築堤工事

発注者:中国地方整備局 三次河川国道事務所  
受注者:(株)加藤組

土工量:約14,000m<sup>3</sup>

## ○ 起工測量は、UAV空中写真測量で実施

滑りやすい石積など転落の危険性がある場所でも安全に測量が実施できた。

測量作業日数は、従来2日かかっていたが、1日で完了。

## ○ ICT建設機械の施工により、日あたり作業量は約1.5倍向上

## ○ 出来形管理は、GNSSローバーを用い効率的に実施。

雪の積もった法面に立ち入ることなく安全に計測できた。



UAV起工測量



MCブルドーザ 施工状況



GNSSローバーを用いた出来形計測



築堤完了

### 現場の声(加藤組)

- 工期:「従来の測量は3人編成で行っていたが、UAV空中写真測量では、2人体制で実施。効率化につながっている。」
- 施工:「築堤盛土で、ICT建機(MGバックホウ、MCブルドーザー)を活用したことで高精度で安全な施工ができた」  
1日あたりの盛土作業量は200m<sup>3</sup>程度 ⇒実績300m<sup>3</sup>。
- 品質:「丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能」
- 安全:「出来形計測で、雪の積もった法面に立ち入ることなく安全に計測することができた」

たけ ち たに  
尾道松江自動車道竹地谷第2改良工事

土工量:約8,600m<sup>3</sup>

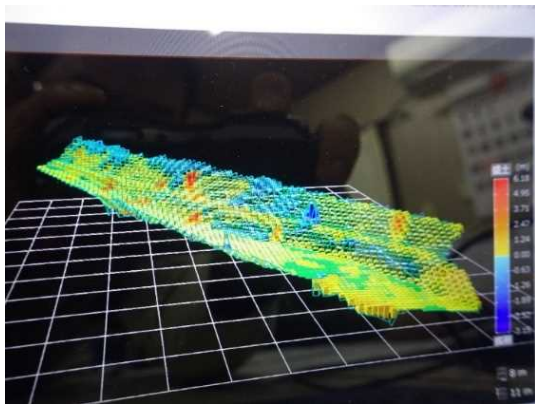
- LSで起工測量を実施したことにより、測量日数が縮減された。
- ICT施工機械、3次元クラウドデータにより、高精度の施工ができ、工程管理が容易。
- 3次元データにより、出来形管理の効率化、検査納品書類の縮減が図られた。



起工測量 (LS)



ICT建設機械 (MCバックホウ)



3次元設計データ



データ納品ICONフォルダ  
336MB(CD納品)

## 施工者の声

- 測量**: 現地は、供用中路線の横で測量を行う必要があったが、レーザースキャナーを用いたことにより、供用箇所に入り込むことなく安全に測量ができた。  
測量期間は、従来測量では5日を見込んでいたが、LS測量では3日に短縮。
- 設計**: 従来の起工測量結果の横断面図への反映と3次元設計データの作成に要する期間は、16日と11日と5日間縮減。(7断面)
- 施工**: ICT建設機械の施工は、日々の施工量をクラウド型プラットフォームを利用した出来形管理システムで管理でき、工程管理が容易となった。
- 検査**: 従来検査は24枚図面が必要であったが、ICT検査では出来形管図表1枚。
- その他**: 3次元設計データは、オペレーターに全体イメージが説明しやすい。

# 広島県三原市 木原道路内畠第5改良工事

発注者: 中国地方整備局 福山河川国道事務所  
受注者: 山陽建設

土工量: 約21,000m<sup>3</sup>

## ○ ICT施工実施による効果比較

・ICTを用いた施工を従来施工と比較。(ICT土工の効果: **効果**、ICT土工の課題: **課題**)

今回採用方法 測量: レーザースキャナ(LS) ・ 施工機械: バックホウ マシンガイダンス(MG)

### ● 起工・出来形測量

**効果:** 観測に要す時間が大幅に短縮でき、観測時に法肩や小段へ行く必要がなくなり安全性が向上した。

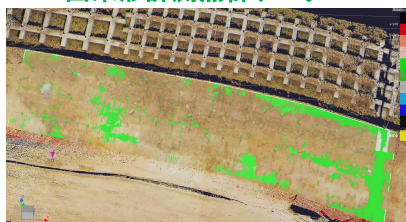
**効果:** 出来形帳票にヒートマップを表示できるため、出来形のバラツキを「面」で把握できる。

**課題:** 降雨後に測定面に湧水・流水があると観測ができない場合がある。

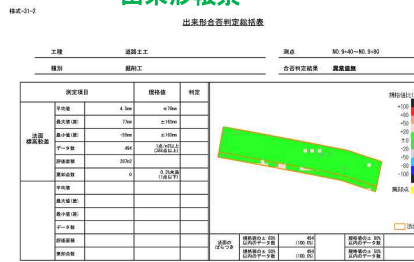
#### LS計測



#### 出来形計測点群データ



#### 出来形帳票



## 1. 施工・品質・安全性

### ● ICT建設機械を用いた施工

**効果:** リアルタイムに施工誤差が把握できるため、施工中の出来形測量によるタイムロスがなくなる。

オペレータがシステムに順応してくると丁張未設置でも施工が可能になる。

**効果:** 施工機械に近接して確認測量をする必要が無くなるため、安全性が大幅に向上。

**課題:** オペレータが車載モニターへ集中し過ぎて、周囲への注意力が低下し接触事故の危険性が増す場合がある。

#### 掘削工 施工状況



#### 切土法面整形



重機運転席内モニター

丁張不要 (リアルタイム誤差表示)

### ● 工程管理・人的効果

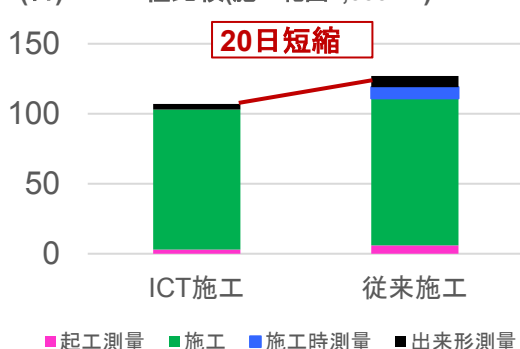
**効果:** 最初に丁張を設置した後は、施工時の出来形確認測量が省略できたことで、工程を大幅に短縮することができた。

**効果:** 「線」の管理から「面」の管理になったため、どの施工箇所からも設計値がリアルタイムに確認でき、出来形・品質が大幅に向上した。

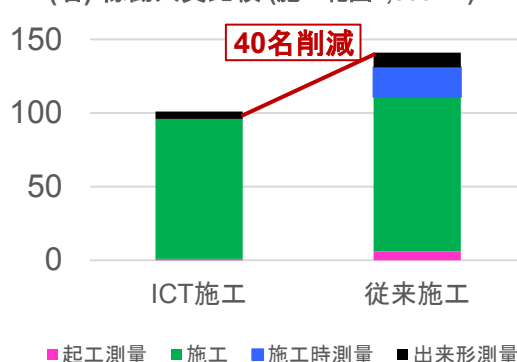
**課題:** 出来形観測時の天候による影響が大きくなり、観測日の日程調整がよりシビアとなった。

## 2. 工程・効果

(日) 工程比較(施工範囲2,000m<sup>2</sup>)



(名) 稼働人員比較 (施工範囲2,000m<sup>2</sup>)



たぶ せちよう べふ  
山口県田布施町別府  
国道188号別府地区改良工事

発注者：中国地方整備局山口河川国道事務所  
受注者：洋林建設(株)

土工量：約11,800m<sup>3</sup>

- 多段の片切掘削にICT土工を導入し、施工を効率化するとともに、安全性が向上。
- 山口県内「初」のICT土工として、技術の普及を目指し、自治体も参加する見学会を実施。

現道沿いの最大7段の片切掘削にICT土工を導入

- ・ 施工の効率化
- ・ 施工の高精度化
- ・ 安全性の向上



施工状況



現場見学会の状況（起工測量）

○導入効果検証

起工測量			
項目	従来技術	UAV測量	縮減効果
作業人員(人)	12人	5人	▲7人(約4割)
ICT機械施工			
項目	従来技術	ICT施工	縮減効果
丁張り作業(人)	70人	20人	▲50人(約3割)

施工者の声

- 測量：UAV測量時、高所で狭隘な法面に立入る必要がなかった。（安全性の向上）  
測量人員は、従来技術の12人から5人へ縮減。  
課題として、起工測量のデータを確認するソフトが少なく高額である。
- 施工：「丁張設置や進捗管理に用いる施工途中の現況測量が不要となり、機械の乗降もなくなり、作業が効率化したほか、安全性が向上。  
課題として、衛星の受信状態により、施工面を認識できないことがあった。  
※ICT建機と固定局の間に障害物がない場合、電波受信範囲は約1km。
- 品質：丁張りがなくとも、現地では法面の高精度の仕上げが可能となった。
- その他：山口県「初」のICT土工。自治体の理解が進むよう、現場見学会を実施。

# H27-28川島漏水対策工事

土工量:約4400m<sup>3</sup>

- 施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組みノウハウを習得しました。
- 施工者だけでなく、ICTの効果検証を行い近隣の業者及び関係行政機関へ説明会を実施し、広く周知した。
- ・地場の測量業者と測量機器メーカー、システム会社との4者で連携し、起工測量、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施すると共に説明会を実施した。



UAV測量の検証を行い、現場での実効性を確認

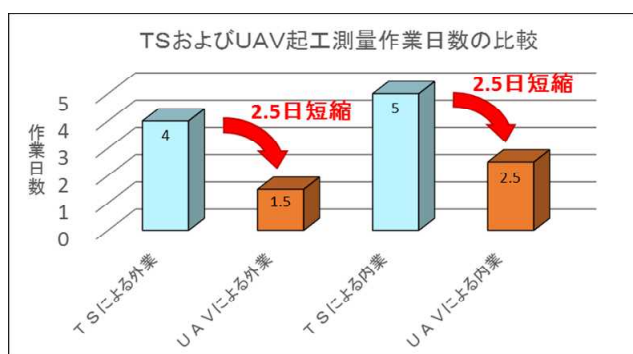


3DMGバックホーによる法面整形

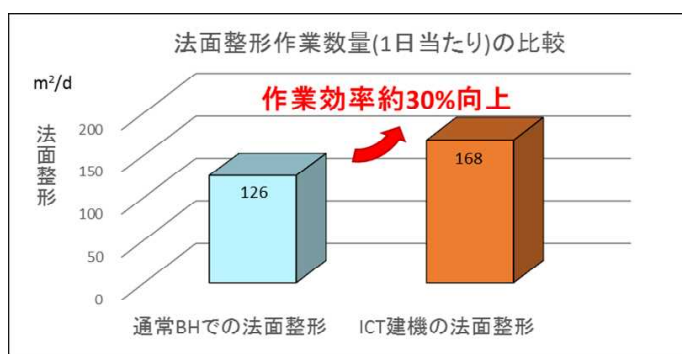


ICT現場説明会

## ICT土工と従来手法との比較



計5日短縮(9日⇒4日)



日当たり施工量 42m²/d向上(33%)

## 施工者の声

- 工期:「UAV使用により、測量日数が9日から4日になるなど、短縮できた」
- 施工:「ICT建機の活用で経験豊富なオペレーターでも丁張り等の作業がなくなり、作業効率が向上した。また法面確認の作業員が不要となったため作業員1名あたりの作業量が大幅に向上した。」
- 品質:「従来の測点管理と異なり、面的施工・管理となるため、大幅に品質が向上した」
- 安全:「測量および法面整形時の法面確認の作業員が不要となったため、法面からの滑落等の危険性が無くなった」

○レーザースキャナによる3次元データ作成及び出来形管理、マシンコントロールによる盛土・法面整形、GNSSを利用した締固め管理など、ICT建機を駆使して築堤盛土を施工

- ・ICT施工により省力化、施工精度向上、安全性向上が図れた
- ・建設行政に従事する職員、建設業従事者の技術力向上を目的としたi-Construction技術講習会を開催し、魅力ある建設現場の発信に寄与した



レーザースキャナによる  
起工測量



MCブルドーザーによる  
盛土作業



i-Construction技術講習会

### ICT土工と従来手法との比較

	土の敷均し		締固め	
従来	巻出し用丁張り設置	巻出し厚確認	8回転圧 巻出し厚 33cm	RI測定器
ICT 建機			GNSSアンテナ 車載モニタ	規定転圧回数 8回(赤色)

### 施工者の声

- 施工:「ICT建機の活用で丁張りや作業補助員を省力化でき、さらに施工精度も向上できた。」
- 品質:「転圧管理では、メッシュ単位で色分け表示することにより視覚的に迅速に施工状況が把握できるため、品質が面的に管理され、ばらつきがなくなった。」
- 安全:「重機作業を中断しての検測や丁張りが無いことから作業効率が向上するとともに作業員の立ち入りが減ることから、安全性も向上していると言える。」

○隣接工事4件の各施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組むことにチャレンジ。

ICT土工の効果を実感しつつ、ノウハウを習得しました。

- ・リース会社と連携し、起工測量、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。
- ・若手技術者等によるマシンコントロールブルドーザーでの道路土工の作業を実施。

ドローンによる3次元測量



施工者4社合同による  
UAV測量の技術者見学会  
の実施

ICT建設機械(ブルドーザー)による施工



施工者4社合同によるMC  
ブルドーザーによる  
路床盛土工の技術者見学  
会の実施

## 施工者の声

- 工程：「丁張りの設置手間が減り、また、従来のオペレーターによる技術に左右されることなく敷き均しが出来たため工期短縮となった」
- 施工：「MCブルドーザーは簡単に操作でき、ICT建設機械の普及が進めば建設業離職者も減る。若い技術者も熟練工と変わらず施工ができ、現場が活気づいた」
- 品質：「3次元マシンコントロールにより、出来形精度が向上した」
- 安全：「丁張り、敷き均し高さのレベル確認作業が無くなり、重機と作業員の接触による重機災害が無くなった」

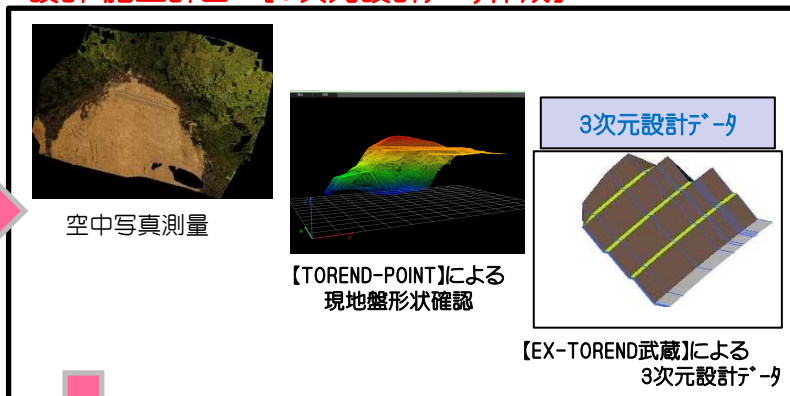
○当該工事の施工者(株大旺)は、社をあげてICT施工に対応できる人材育成に取り組むとともに、若手技術者育成のため、県内で先行してICT土工を実施した。

・切土掘削および法面整形において測量業者、建設機械レンタル業者、システム会社との4者でICT施工の一連の作業として、  
UAV起工測量→3次元設計データ作成→ICT建設機械(MC)施工→UAV出来形確認測量を実施した。

### UAV起工測量



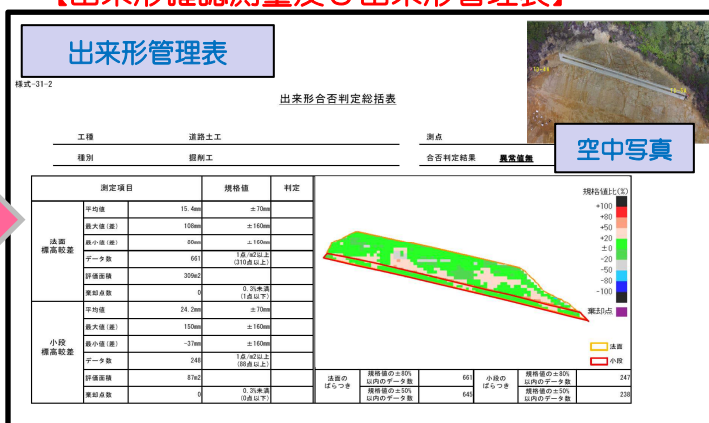
### 設計・施工計画 【3次元設計データ作成】



### ICT建設機械施工 【3Dマシンコントロール】



### 出来形管理・電子納品 【出来形確認測量及び出来形管理表】



## 施工者の声

- 工期**:「UAV使用により、起工測量での横断・3次元現況平板測量が3日から15分へと短縮できた。」
- 工程**:「起工測量・丁張り設置・出来形測量などの日数が短縮された。また、日当たり切土量が把握でき工程の遅延がなかった。」
- 施工**:「法面整形が熟年のオペレータの経験や力量により変わるが、ICT建設機械の活用により精度の良い安定した整形が出来た。」
- 品質**:「ICT建設機械を使用することで、均一な法面となり、仕上がりが大幅に向上した。」
- 安全**:「測量および法面整形時の手元作業員の配置が不要となり、法面からの滑落等の危険性がなくなった。」

○社内にi-Construction推進チームを設置し、ICT施工に対応できる技術者の育成に全社をあげて取り組むとともに、自社主導による3次元起工測量からそれに基づく設計・施工計画の立案、ICT施工に至るまでの作業にチャレンジ。また、勉強会等を開催し、積極的に技術の普及に努めた。



3次元起工測量の実施



他県のICT施工業者と  
意見交換会の実施



高専生による体験学習



小学生を対象とした現場見学会の実施  
(最新技術の紹介、ICT建機による実演)



関係機関へのICT勉強会の実施

### 施工者の声

#### ●女性の活躍

土工事において、横断測量時の伐開や丁張り設置に伴う杭打ち作業といった体力を必要とする従来方法に比べ、ICT施工は女性技術者にとって身体的に取り組み易い技術であり、当社においても若手女性技術者をICT推進チームのリーダーに抜擢し、今後の土木建設業界における女性活躍の可能性を実感できた。

#### ●次世代の担い手確保

小学生や高専の生徒を対象とした現場見学会やi-Construction勉強会を実施し、土木建設業における最新の技術・工法を紹介し実演することによって、これまでの業界に対する3Kのイメージを払拭し、彼らの将来の就職進路の選択肢の一つとして土木分野が加わることに期待を持てた。

- ◆ ICT施工に対応できる技術者の育成に取り組む。
- ◆ ICT土工の効果を実感しつつ、ノウハウを習得。
- ◆ 社内にICT推進チームを設置(女性技術者も参加)。
- ◆ 次世代の子供たち(中学生・高校生)にICT体験。



丁張がない現場

マシンガイダンス



3Dスキャナー



次世代の子供たちにICT体験

マシンガイダンス



締固め管理システム



今回ICT施工に使用した建設機械



ICT推進チーム

### ICT土工と従来手法との比較

従来工法	測量 8日	丁張 10日	法面整形 24日
ICT活用	測量 4日	法面整形 22日	

計16日短縮 (42日⇒26日)

### 施工者の声

- 工期:「3Dスキャナーの使用により、測量日数が8日から4日に50%も短縮できた！」
- 工程:「どこからでも迅速に出来るため、工程がスムーズに進んだ」
- 施工:「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げる事ができた」
- 品質:「従来のTSの点と点を結ぶ線と異なり、面的施工・管理となるため、大幅に品質が向上した」
- 安全:「測量および法面整形時の手元作業員が必要なくなったため、法面からの滑落等の危険性が無くなった」

○施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組む方針のもと、ICTによる効果を自ら検証し、その特性等を把握したうえでICT土工の積極的な取り組みを実施。



レーザースキャナーによる施工前の測量

### ICTによる測量と従来手法との比較

起工測量(基準点測量・横断測量・縦断測量・内業)

3日

従来手法

2日

今回  
(ICT活用)



マシンガイダンス(バックホウ)による掘削

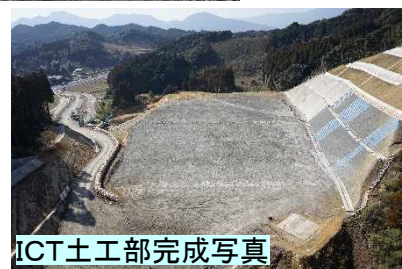
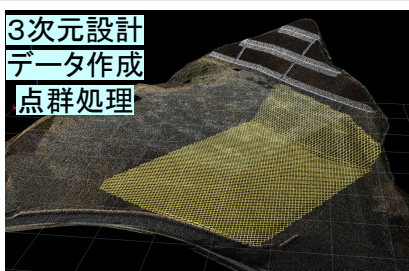


### 現場の声 (株)中村組

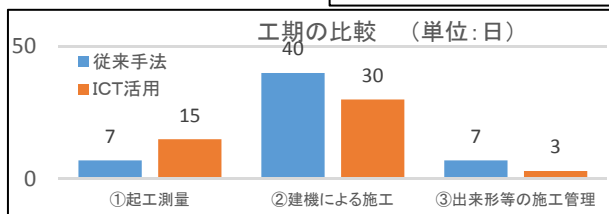
- 工期:「レーザースキャナー使用により、測量日数を3日から2日に短縮できた」
- 施工:「マシンガイダンス(バックホウ)の活用で、経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げる事が出来る」
- 品質:「丁張りが不要となるとともに、均一な施工が可能」
- 安全:「現道に近接した測量、丁張り設置作業が不要となり、危険性が大幅に軽減される」

○施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組むとともに、今後の現場にICT施工を実施できるよう発注者、本社、下請業者及びメーカーと連携してICT土工の効果及び技術継承を図りました。

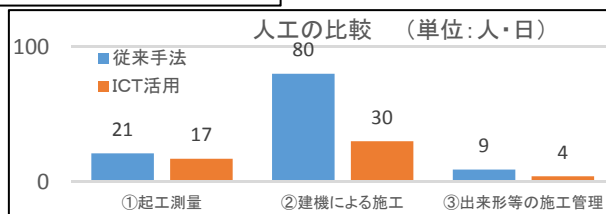
- ・社内支援として、ICT責任者に若年技術者を任命し常時現場配置をしました。
- ・UAV起工測量・出来形管理、3次元設計データ作成、MC油圧ショベル等のICT関連を全て同一メーカーと契約し、データ共有の統一化を図り高品質な現場を目指しました。



ICT土工と従来手法との比較



計6日短縮(54日⇒48日)



計59人・日短縮(110人・日⇒51人・日)

【比較総評】

- ※工期①起工測量は3次元設計データ作成・点群処理に多くの時間を要した。
- ※人工②建機による施工は手元作業員が不要だったため人員削減できた。

## 施工者の声

- 工期:「UAV使用により、出来形測量作業日数が9日から4日に短縮できた」
- 工程:「法面整形・整地作業日数が40日から30日に短縮できた。」
- 施工:「ICT建機の活用で熟年オペレーターでも更なる技術力の向上と高精度に仕上げることができ出来ばえも良好だった。」
- 品質:「従来のTSの点と点を結ぶ線と異なり、法面・掘削基面全て面的管理となるため、大幅に品質が向上した」
- 安全:「丁張測量、法面整形、基面整正時の手元作業員がなくなったため、法面からの滑落等の危険性が無くなった」