

## 5. 東日本大震災の復興と情報化施工

情報化施工による震災復興貢献、除染作業の効率化とスピードアップ、品質と安全性向上の提案

(株)トプコン 竹内 幸弘  
○野村 延啓

### 1. はじめに

東日本大震災の復興に関して8月26日、内閣府・原子力災害対策本部で決定された「除染に関する緊急実施基本方針」で福島県の原子力発電所事故について「今後2年間で福島県内の学校、公園など子どもの生活環境を徹底的に除染」と記述された。震災の復興に貢献する技術・工法として、学校等グラウンドの放射能物質の除染作業への情報化施工の活用による、除染作業の効率化、施工スピードアップによる工期短縮、品質と施工精度向上、安全性向上の提案を行う。

### 2. 情報化施工と3D-MCシステム

情報化施工・3D-MC（3次元マシンコントロール）は、3次元設計データを使用して建設重機の排土板の高さ・傾斜を直接制御することにより建設現場における施工の効率化、品質向上、安全性向上、省資源化を実現する施工システムである。



図-1 情報化施工イメージ

### 3. 情報化施工対応土木用測量システム

#### ● Pocket-3D

3次元設計データを取り込み、トータルステーション、RTK-GPS、mmGPSで測量作業を行う土木作業に特化したデータコレクタ用ソフトウェア。



図-2 Pocket-3D (TS)



図-3 Pocket-3D (mm-GPS)

### 4. 高精度と高効率な施工を両立するmmGPS

ポジショニング技術の発展により、10mの高低幅をもったレーザー発光器（ゾーンレーザー）を使用してGPSの高さ精度を補完し、高精度かつ複数機器の高効率な運用を可能にしたmmGPSが実用化。



図-4 mmGPS 高精度かつ複数重機と測量の併用が可能。

### 5. 3D-MC<sup>2</sup>（スクウェア）

3D-MC<sup>2</sup>（スクウェア）は、新開発のMC<sup>2</sup>センサーから得られた「加速度と機体回転率」とGNSS測位データを結合させ、重機のブレードを高速・高精度で制御を行うシステムである。従来3D-MCでは、ドーザーの最終仕上げを2速ハーフ以下の速度で行っていたが、3D-MC<sup>2</sup>は3速での施工が可能で、仕上がりはグレーダに匹敵する滑らかさを実現する。

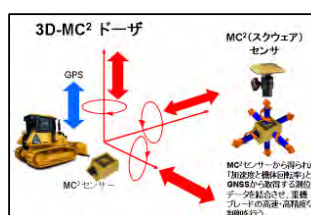


図-5 3D-MC<sup>2</sup>（スクウェア）ドーザー



## 6. 情報化施工 3D-MC/MG機器の構成

### ● 3D-MC LPSシステム構成

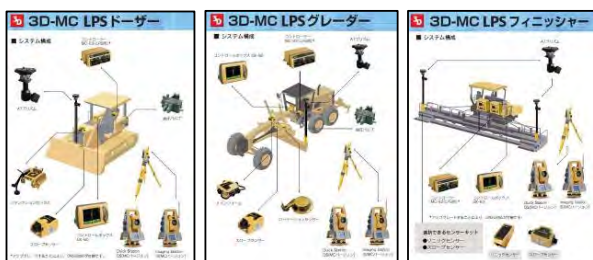


図-6 3D-MC LPS構成（ドーザー、グレーダー、ペーパー）

### ● 3D-MC GNSS・mmGPSシステム構成

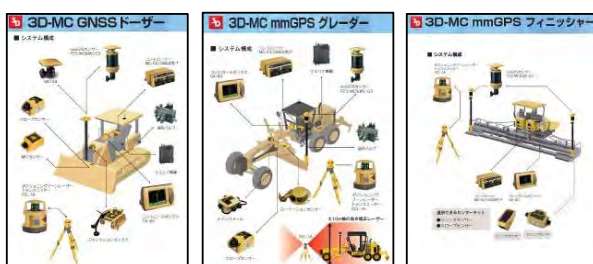


図-7 3D-MC GNSS構成（ドーザー、グレーダー、ペーパー）

### ● 3D-MGショベル / 転圧管理システム構成



図-8 3D-MGショベル / 転圧管理システム構成

## 6. 情報化施工による除染作業の効率化の提案

除染の作業は、施工の前後の測量を確実に実施し、決められた範囲・深さの土壌を正確に確実に撤去する必要がある。3D-MCドーザー、グレーダーによる施工は、3次元設計データを基準に自由に施工高さを決めることが可能であり、また丁張り無しでブレード

高さの自動制御により高精度な施工を効率よく、正確に、安全に行うことが可能である。

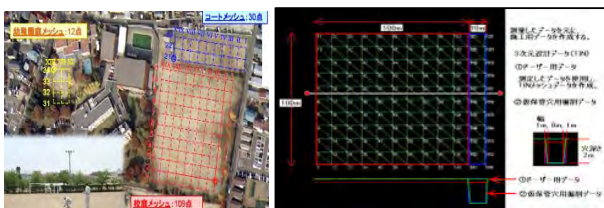


図-9 除染する学校グラウンドのイメージと情報化施工用データ

## (1) 使用する情報化施工機材

- ・ 測量機器 (Pocket-3D)、TS、またはmmGPS
- ・ 3D-MCドーザー、グレーダー  
LPS、またはmmGPS

## (2) 作業内容説明

### ①Pocket-3D (TS、mmGPS) 現況測量

Pocket-3D を使用し現場を 10mメッシュで測量

### ②現況測量から施工用3次元データ作成

測量データより施工用3次元設計データを作成

- (1) ドーザ用データ、(2) 掘削穴用データ。

### ③撤去土壌の仮保管範囲の掘削

- ・ 3D-MC ドーザ/グレーダー

保管用穴 100mX10m 地表 0.1m の汚染されている土壌を撤去。分別して保管。

- ・ 3D-Xi GPS 油圧ショベルで 2m 深さ穴を掘削  
掘削土壌は、0.1m 土壌撤去後の盛立てに使用。

3D-Xi GPS ショベルで、丁張り無しの施工可能。

### ④汚染土壌を撤去、仮保管場所に埋めて保管。

- ・ 3D-MC ドーザ/グレーダー

撤去範囲 100m X 100m の深さ 0.1m の土壌を 3D-MC ドーザ、グレーダで撤去。

LPS またはmmGPS のシステムを使用。

特に汚染濃度が高い地表 2cm の土壌のみを

先に撤去して分別保管することも容易に可能。

施工と同時に Pocket-3D で施工高さを確認しながらの作業が可能。

### ⑤測量後、汚染されていない土壌盛り立て

### ⑥施工後の出来形測量。

## 7. まとめ

除染作業は通常の施工以上に、確実に正確な作業が要求される。正確な事前測量、計画、汚染土壌撤去、埋め戻し、施工後の出来形測量、撤去した汚染土壌の保管状況と範囲の記録が必要であり、情報化施工は、これらの施工の効率化、品質・精度の向上、省力化、安全性の向上を実現する。震災復興は非常に広い範囲を短期間に施工する必要があるが、情報化施工による施工のスピードアップと、精度向上は、震災の復興計画の短縮に大きく貢献する。以上