

19. 情報化施工現場における問題事例の整理

(社)日本機械土工協会 ○ 技術委員会

1. はじめに

情報化施工は、舗装系と重機土工系とに大別でき、舗装系ではその有効活用が進んでいるが、重機土工系では十分な浸透と判断できる状況には至っていないと見受けられる。

重機土工事においても施工への情報化技術の有用性は明らかであるが、技術面や運用面・費用面なども含めリスクが十分に把握されているとはいえず、実務への浸透の抵抗となっているとも考えられる。

ここでは、実際に作業現場やそれを取り巻く環境において発生した問題事例を収集・列挙し、どのようなことが起こる可能性があるのか、対処は出来るのか、事前に準備出来るものは何か、情報化施工を取り巻く認識の程度などを考える資料となることを目的として取りまとめる。

2. 情報化施工の問題事例

重機土工事における情報化施工は、法面や造成面の整形・整地や層厚管理において従来の測量先行の丁張りの必要な施工から、丁張りが大幅に削減された測量を待たない施工へと大きく変化できる事の特徴を見出せる。

しかし、従来の土工重機に情報化機材を追加し、3Dデータを作成・導入するなど追加される機材・技術およびその運用など新たなものが必要となる。また、新たに追加される情報化機材は、「在れば出来る」と勘違いされがちであるが、道具の一つであり使いこなせてその機能が発揮され事になる。ここで取り上げる問題事例は、経験不足を含め、機能に対する期待と現実のギャップが現れたものである。発注者・受注者を含め情報化施工の関係者とし、その理解や現場の実態に問題と感じたものを例として示している。

この問題事例の収集に当たっては、施工に当たり直接・間接を問わず実際に現場に関係する方々から行っている。立場によって表現が異なるものもあるが、施工者のみならず関係者から見え感じたことを表現している。

問題事例を大別に4区分するが、区分ごとに独立したものではないが、便宜上特徴で分類した。

1. 情報化機器導入時の発生問題事例
2. 現場使用時の発生問題事例
3. その他の発生問題事例
4. 関係者間の発生問題事例

2-1 情報化機器導入時の発生問題事例

事例1.

状況：元請調達の情報化機器を専門工事会社の重機に装着しMC化した

症状：マッチングせず施工不可状況が続く

対応：情報化機器不良が判るものの対処出来ず

要因：電子・電気・重機・データの専門知識を併せ持つ者がいない

事例2

状況：元請が測器会社を選定し情報化機器調達、専門工事会社の重機に装着しMC化した

症状：マッチングせず動作不安定

対応：測器会社が検証したが原因不明、重機メーカーの検証でバルブ調整不足が判明

要因：情報化機器装着の受注者が力量不足

事例3

状況：専門工事会社がバックホウのMG化を保有重機に実施

症状：GNSS仕様としたが、精度不安定、再設定を何度も繰り返す

対応：GNSS基準点や3Dデータを全て検証、データ不良が判明

要因：測器メーカーの指導不足や導入側の力量不足

事例4

状況：専門工事会社所有の情報化仕様重機を改造し異なる測器会社のMC機器装着

症状：MC作動せず、バルブの不動作を測器会社が調整するも解決せず

対応：重機メーカーの全体チェックにより制御系不安定が判明
要因：測器会社によるトラブル対応の限界

事例 5

状況：専門工事会社が情報化仕様機材を元請に提案し、元請が工事受注
状況：専門工事会社が重機メーカーから導入指導を受けるが熟知せず
対応：現地重機販売会社が付きっきりで対応
要因：導入会社が十分な学習をしないまま安易な購入で問題発生に対応できず

2-2 現場使用時の発生問題事例

事例 6

状況：T S仕様MCの施工精度が不安定
症状：施工中に精度不安定が度々発生、情報化機器、重機の点検を繰り返す
原因：T S設置場所が走行ダンプの振動により地盤変位が判明
要因：機器設定の必要要件を把握せず。一般測量との違いの不認識

事例 7

状況：T S仕様MCの施工精度が不安定
症状：施工平坦性が不安定、情報化機器、重機の点検でも安定せず
対応：情報化機器の再設定、重機の電気油圧関係の点検。原因不明
対応：原因の特定が出来ないまま、再設定や点検で偶然解消
要因：不明のまま、再発を危惧
将来へのノウハウにはならなかった

事例 8

状況：バックホウのバケット位置が精度不安定
症状：キャリブレーションを繰り返しても状況により測定値が変化し安定せず
対応：センサーや取付け状態の確認、作業装置の点検により、バケットピンのガタが主要因と判明
要因：情報化機器を取り付ける意義を現場・オペレータが把握出来ていない

事例 9

状況：バックホウによる法面整形時に設計断面と10cm以上の誤差発生
症状：受信機の取付けを変更し、若干の改善はあったものの精度が出ない
対応：基地局を移動するまで改善せず
その間丁張りをを用いた。

要因：一部の法面でのみ発生し、それ以外は正常の為、問題解決の糸口が見つけられなかった
正常と異常の両方出現は対応が困難
基地局の移動で解決するも原因不明。

事例 10

状況：MCブルで敷均し作業の精度確認も現地と表示内容に差があり、整合せず
症状：既知点に排土板端を合わせても、車内表示で数十センチ差を表示
症状：設計計画高で排土板がMC動作し、施工の自動化作業はできず
結果：原因不明で情報化対応出来ず

事例 11

状況：元請が設置の基準点座標値を利用
施工終盤で高さ70mm程度の差異が判明
症状：バックホウへのMG装着で、作業誤差を30mm以内で実施するも不安定
対応：重機、情報化機器、3Dデータ、基準局の確認も実施するが不明
対応：終盤作業では、設計表示値に対して一定の補正オフセット量を設定し、作業実施
要因：原因不明のまま終了

2-3 その他の発生問題事例

事例 12

状況：締固めの施工管理図の自動作成
症状：6回転圧を指定されたので、6回以上9回を完了の赤表示に設定
対応：6回転圧では未了表示となり、完了の赤表示にならなかった
要因：不用意な設定を確認出来ていない
経験不足と設定条件の思い込み

事例 13

状況：GNSS基地局の動作不良により、情報化対応重機で施工出来ず
症状：基地局の電源を含めて確認するも原因不明
対応：夕刻突然機能は復活するも基地局の設定値が初期化されており再設定を実施
要因：原因不明なままトラブル対応出来ず再発の不安が残る

事例 14

状況：MGコントロールボックスが終了出来ない
症状：作業終了時に終了操作を行うも動作不能状態となる

対応：電源を含め接続コード類を全て抜いた
しばらくして再接続実施，機能復活した
要因：原因不明で使用に不安が残る

高いとクレームを言われたので，安く
出来ないと再提出を辞退

風潮：根拠無く，何でも安い方がよいとの不見
識を露呈

事例 15

状況：稼働中のバックホウ積載コントローラー
に基地局エラーが表示
対応：他の重機で情報機器を起動し確認するも
基地局エラーは出てない
要因：重機作業中に現場内の基地局を移動
オペレータには知らされていなかった
要因：測器機器と重機作業の作業関連性の認識
が出来ていない

事例 20

状況：発注者がMG機器を測器会社に依頼する
も，機器の脱着費用が認められない
実情：MGの装着車は一般に無いので，レンタル
重機などを改造する必要がある，情報
化機器の費用だけでは対応できない
要因：必要な経費について認識が乏しい
受注側にしわ寄せとなる認識がない
情報化機器装着重機は市場に少ない

事例 16

状況：元請が設置の基地局で作業
延長 600m の一部の場所でデータエラー
症状：スポット的に約 30m 範囲のみエラー
対応：原因不明，基地局の増設で解消
要因：基地局設置には電波などの知識も必要か

事例 21

状況：一般的に受注者の大半が，情報化施工を
理解せず，レンタル会社に丸投げ
実情：レンタル会社にも情報化施工の専門家は
非常に少数だが，営業的に丸受け
実態：レンタル会社に納入の測器会社が
フォロー業務を強要される
本音：測器会社は販売時に，納入先には導入指
導を行うが，それ以上のフォローは本来
の業務の範囲を超えている
人的にも充足できない

事例 17

状況：既存堤防の拡幅工事に，既存法面と盛土
境が異なり表示上施工未了に見える
症状：既存地形と設計形状の法面の境界部分で
踏み残し施工に見える場合が出現
対応：既存法面を精緻に測量し，データ修正を
行わなければ起きる問題
要因：情報化施工はデータ重視となる弊害であ
り，現地状況の確認・入力が必要

事例 22

状況：一般の受注者は，情報化施工に関して，
従来施工に余計な技法が入るとの
「やっかい者」の意識
実情：従来工法でも施工はできるので，特段
新しいことに取り組む必要を感じない
意識：社内で教育し，取り入れることは無関心
要因：情報化施工の将来性が見えず，情報化施
工の必要性が認識できない

事例 18

状況：GNSS 基地局と重機搭載測器とのマッチ
ング不良
症状：基地局は共通化されているはずが，メー
カーが異なると相性が悪いことがある
対応：機器の状況確認が必要だが，最終的に
相性の良い基地局の増設を実施
要因：情報機器メーカー間の条件が整ってい
ると表明されても，起こる可能性はある
相性不良はユーザーにとって不利益

事例 23

状況：受注者に情報化技術が無く，保有機器で
のGNSS基地局の設置と準備測量を測器会
社に強要
実態：測器会社が指導協力をしようとしても，
「やってくれ」の一点張り
実情：測器会社は機器に関する技術的な対応力
はあっても施工の根幹となる業務は受け
られない
要因：施工の準備に関わることは，施工の責任
問題となるので関わることは出来ない
また，施工体制にも入っていない者が施
工に関することはできない
この形は，レンタル会社からの場合もあ

2-4 関係者間の発生問題事例

(取引関係，取組姿勢，発注者の理解等)

事例 19

状況：測器会社が発注者に見積りを安く指示さ
れた
実情：その地域の 1 社の提出見積りでの異常な
ダンピングを見抜けず，他社が叩かれた
波及：正常な見積りの会社担当者が呼び出されて

り、受注者の力量が不十分なことが判る

事例 24

状況：受注者が情報化施工を実施し、発注者主導の見学会を開くなどに協力的に活動

実態：情報化施工見学会の準備など協力したが竣工時の加点がさほど高くない

本音：協力についてのインセンティブ加点が期待ほどではなかった

周囲の業者からは、情報化施工はしてもしなくても加点がほとんど変わらないなら、あえて取り組む必要無しの見解

要因：情報化施工の推進に対して、受注などのメリットを施工関係者は意識している

3. 問題の整理と課題の抽出

3-1 問題事例の整理と課題

問題事例に見る要因を集約し、情報化施工を進める上での課題を抽出する。

①経験不足による問題と課題

経験不足による問題は、新たな技術導入時に発生し、その結果は軽微なものから機材の破損となるような重大なものまで当初の想定を超える状況に至ることがある。従前の経験的概念による思い込みや勉強不足など初歩的ではあるが経験者がいなければ発現するリスクである。

事例では、作業中に基地局の移動やバケットピン等のがたつきの影響に気づかないなどはその典型である。

経験不足への課題は、実務に関する入門からトラブル対応も含めた教育・訓練が行えることであり、実施組織も必要である。

②情報化機材技術者不足による問題

情報化機材は普及しつつあるとはいえ、まだ十分な数が施工に用いられている状況にまでは至っていない。この段階では、全国的な拡がりに対応できる情報化機材技術者が充足せず、特に問題解決能力の在る専門性の高い技術者不足は顕在化している。技術的に自社の情報化機器については十分な技術量を持っているものの、他社の情報化機器とのマッチングや重機の油圧コントロールとのマッチングなど、組合せが多くなることから未解決問題が発生する。

事例の中でも、重機のMC化改造するも、精度が出ないなどが発生し、十分に使えず、また原因追及も出来ないなどとなっている。

対応すべき課題は、情報機材関係の技術者の養成ではあるが、測器メーカーや重機メーカー、またこれらの販売組織等が体系化され専門技術者の相互活用が行えることであり、場合によっては共同・協調の実行体制の確立である。

③理解不足による問題と課題

情報化施工を誤解する一つとして、施工の当事者でない者が「機材が在れば誰でも出来る」「出来て当たり前」のような考え方である。

例えば「コンピュータが在ればどのような計算でも出来る」と思われていた過去と、誰もが普段に用いるようになった現在では「在ればどのような計算でも出来る」となっていない。使いこなすには技量が必要である。

情報化施工を発注・監督する立場にある者の課題は、現場における情報化技術の内容や適応性などを理解し、情報化施工の進展に誘導的になることであろう。

3-2 経営的な課題

技術的な課題は前述したが、施工を行うことを企業活動として捉えるならば、情報化施工を進める為の重要な課題は経営的な適合性である。

問題事例の中には、トラブル対応の費用が高額に及んだものや導入機材が機能しないために投入費用が負担だけになったものなど、問題が起きると想定外の出費となり、一般的に言われる情報化施工の有用性に反する評価にも繋がっている。

現場における情報化施工は、情報機器や搭載の為の改造費用、データ作成・補正等の実費と機材運用上の修理や調整、問題対応などを含めたリスク経費が従来工法に無い情報化関係費用となる。

重機土工事における情報化施工では、従来工法から減ずることができる工種は、整形・整地における丁張り作業を含む測量作業、締固め作業の転圧回数管理である。これらに関わる費用の殆どが管理および測量関係の人件費と経費であり、情報化施工に関わる機材費用と運営経費に比べると大きくない。

情報化施工に関わる直接的な利害関係者は、受注者・専門工事会社・重機メーカー・測器メーカー・レンタル会社・重機販社・測器販社・測量会社など、いずれも民間企業であり、事業の黒字化は企業存続の必須要件である。

4. まとめ

重機土工事における情報化施工は測量先行型の従来施工法から大きく変化する要素技術であることは認識されている。しかし、施工実務上の機材やリスク経費等の費用負担が十分に理解されず、実施予算への増額がなされていない現状が在り、結果として情報化施工は負の評価となっている。

メリットばかりが特に強調された初期段階の情報化施工は過去のものとし、実務に即した費用負担を含め、継続的な使用に関わる評価が今求められていると確信する。