



テーマ番号① 新技術・ICT

テーマ名 ICT技術によるダンプトラックの運行管理と過積載防止対策について

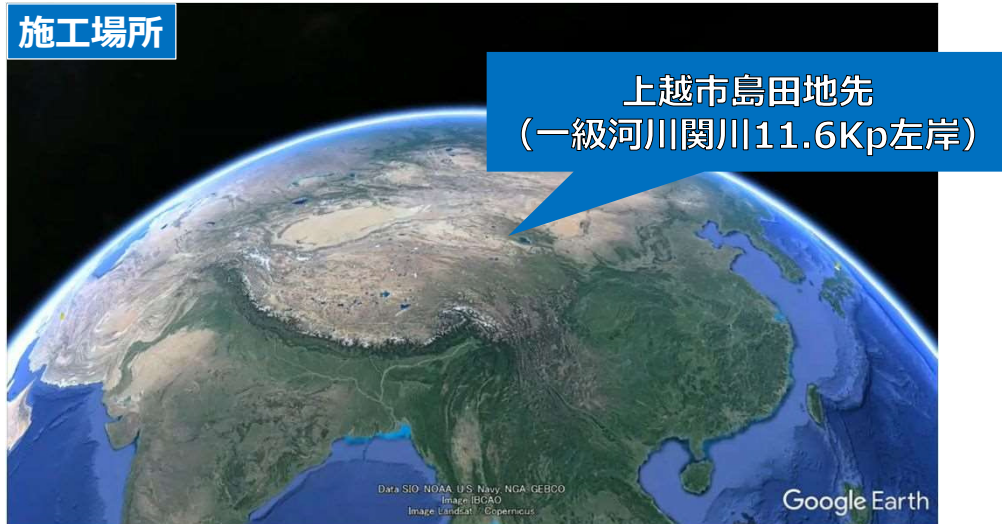
工事名 令和元年度島田河道掘削工事

施工業者 郷土・大栄 経常建設共同企業体

発表者は私、藤村 英明です。宜しくお願い致します。

・本工事は、洪水氾濫を防止するため、一級河川関川11.6kp付近左岸において河道を掘削し、一部に護岸を設置するとともに河道を広げる工事です。
今回、ICT技術によるダンプの運行管理と過積載防止対策に取り組んだ内容について紹介いたします。

施工場所



・本工事は、洪水氾濫を防止するため、一級河川関川11.6kp付近左岸において河道を掘削し、一部に護岸を設置するとともに河道を広げる工事です。

今回、ICT技術によるダンプの運行管理と過積載防止対策に取り組んだ内容について紹介いたします。

施工場所は上越市島田地先となります。

～およそ28,200m³の掘削土砂の運行管理と過積載防止をどうするのか～

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 課題 | 1.【最大17台/日使用するダンプの安全で安心した運行管理の整備】 |
| | 2.【運転手が変わった場合の危険箇所の周知】 |
| | 3.【全台数の過積載防止の徹底】 |
| | 4.【残土処理場での搬入土量の管理】 |
| 対応 | ○課題1.2については、スマホの位置情報を専用のアプリにて管理できる『TRACKING MANAGEMENT SYSTEM』というNETIS登録のICT技術にてダンプ全台数の運行管理を行うこととした。 |
| | ○課題3については、『パイロードメータ装着油圧ショベル』というNETIS登録のICT技術を活用し、従来のようなトラックスケールによる計測にて積込回数を決めるのではなく、ダンプ1台ごと違う最大積載量に適した積込を行え、更に全台数の積載重量を管理できるシステムを利用することとした。 |
| | ○課題4については、残土捨場にて任意にてTLSによる3次元測量をおこない、搬入土量のボリュームを算出することとした。 |

2.本工事における課題と対応

・本工事では、およそ28,200m³の掘削土砂の搬出作業があった。

そのため、大きく4つの課題が生じた。

1つ目は、日最大17台使用するダンプの安全で安心した運行管理の整備

2つ目は、運転手が変わった場合の危険箇所の周知

3つ目は、全台数の過積載防止の徹底

4つ目は、残土処理場での搬入土量の管理

であった。

以上の4つの課題に対して我々が考えた対応がスライドのとおりであり、後ほど詳しく紹介したい。

■『TRACKING MANAGEMENT SYSTEM』(以下略 TMS)では、スマホの位置情報を利用して工事車両の『見える化』を図る。また、運行履歴等を出力できることから作業の効率化を図るためのデータを収集することもできる。

主な特徴

1. 動態管理（施工現場全体の状況把握と走向履歴の確認）が可能となる。
2. 運行経路の周知や危険箇所の注意喚起を徹底することが可能。
3. 『ペイロード装着油圧ショベル』との連携が可能である。

〇ICT技術による残土搬出ダンプの動態管理の『見えるか』

■ 動態管理（施工現場全体の状況把握と走向履歴の確認を共有）



・対応したICT技術について

TMSの主な特徴を簡単に言うと工事車両の『見える化』です。

運転手は、配布されたスマホ画面に表示された運行経路に従って進み、

危険箇所では音声による注意喚起がされる。

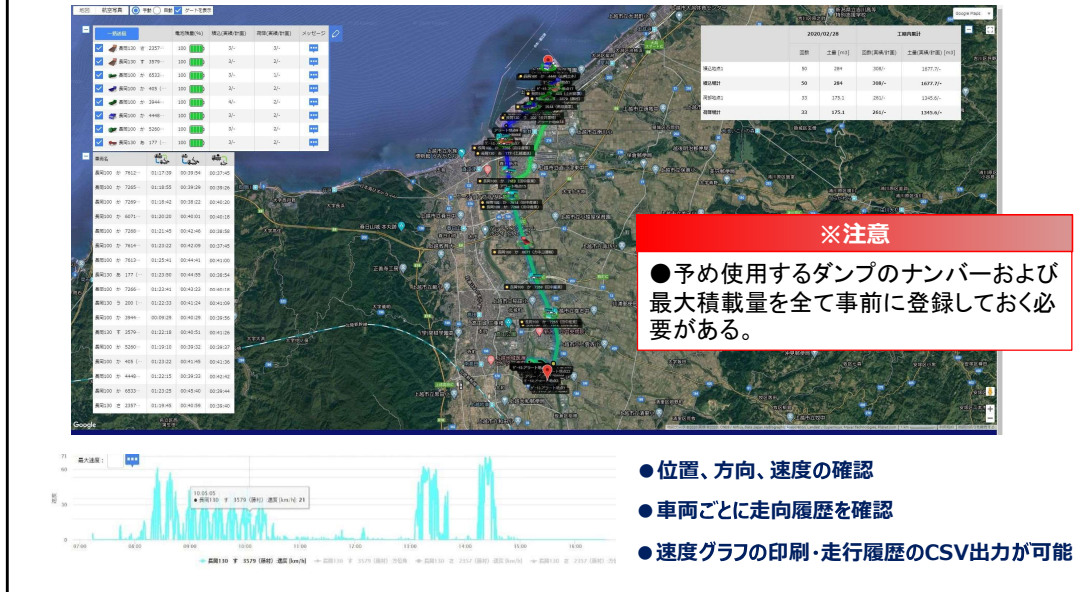
更に全体の運行状況を運転手どおしで確認できるため、すれ違い等をスムーズにおこなうことができる。

もちろん、自動集積された運行データを出力することもできる。

運行管理だけだと、様々なタイプのものがあるが、何と言っても後で説明する『ペイロード』アプリと連携できることが最大の特徴であります。

■ 動態管理（施工現場全体の状況把握と走向履歴の確認を共有）

ダンプトラックの正確な走向履歴を保存できる



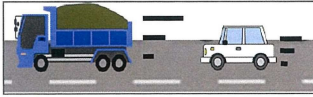
・ただし、この技術を使用する前に一つだけ注意して欲しいのは、使用するダンプのナンバーおよび最大積載量の情報を予めアプリに登録する必要があることです。

少し面倒ですが、データ集積が自動化されるため、効率化が図られます。

① すべての位置情報（運行状況）を瞬時に確認できた点

従来手法

目視によるダンプの運行管理



運行経路追跡パトロール状況

TRACKING MANAGEMENT SYSTEM 活用

■ダンプ位置情報をリアルタイムに共有 ■全てのダンプの運行履歴をアプリで日々管理



※位置情報は3秒に1度更新される



② 運転手への運行経路の周知、危険箇所の注意喚起の徹底ができた点

従来手法



運行前の周知会及び合同安全教育
●毎回全員による周知会ができないため、従来ですと伝え忘れ等が生じることも多々あった。また、記載した資料を作成し、配っても周知徹底するのに時間がかかった。

TRACKING MANAGEMENT SYSTEM 活用

■運行ルート上の危険ポイントでアラートを鳴るよう設定し、注意喚起の徹底を図る

●アラート文言例

- ポイントに接近
- 減速してください
- 一般車両歩行者に注意ください
- すれ違い待ちエリアです。
- 一時停止してください
- 徐行ください など



■運転手の運搬経路遵守が図られ、安全運転の意識向上した。

・この技術により良かった点は2点です。

1点目は、全てのダンプの位置情報が瞬時に確認できる点であり、ダンプ待避所でのすれ違い時の効率化を図ることができたことです。

2点目は、運転手への運行経路の周知、危険箇所の注意喚起の徹底が行えた点です。特に運転手の変更により起こりうる危険箇所の伝え忘れ等についても、音声による注意喚起のおかげでなくなりましたし、安全運転の意識向上を図ることができたと思います。

■『ペイロードメータ装着油圧ショベル』では、積込土量の『見える化』と全台数管理による過積載防止の向上を図った。(NETIS KT-180136-Aに登録されている。)

主な特徴

- 1.油圧ショベルのバケットで積込む土の重量をリアルタイムで計測し、確認できる。
- 2.ダンプ全台数の過積載防止を簡単に正確におこなうことができる。
- 3.TMSと連携できタブレットの積込結果をダンプごとに閲覧、ファイルへの出力が可能。

OICT技術(NETIS KT-180136-A) ペイロードメータ装着油圧ショベルの利用
【積込土量の『見える化』】と【全台数管理による過積載防止の向上】

積込土量の最大化・最適化による生産性向上

※注意

●予め使用するダンプのナンバーおよび最大積載量を全て事前に登録しておく必要がある。
ただし、既にTMSにて登録済の場合はその必要はない。



・次に、過積載防止に使用した『ペイロードメータ装着油圧ショベル』について説明します。

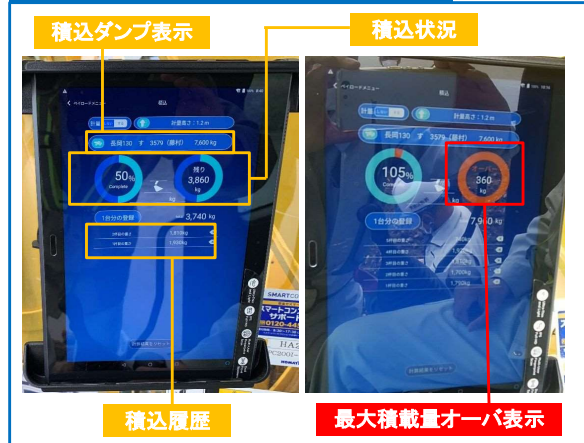
主な特徴を簡単に説明すると、積込土量の『見える化』です。ダンプへの積込土量を最大にできるため、生産性の向上が図れます。

また、TMSアプリとの連携ができるため、予め登録したダンプを建機内のタブレットより選択すると、そのダンプの最大積載量が表示されることから、過積載防止の徹底が図れます。

積込土量の最大化・最適化による生産性向上

■ペイロードメータ装着油圧ショベルの使用方法

積載量の見え方(建機タブレット画面)



・使用方法は、積込むダンプをタブレットより選択します。

スマホの位置情報より、積込バックホウに近接したダンプ順に表示されるため、ダンプの選択は比較的簡単にできます。

あとは、表示された情報に合わせて100%を超えないように積込むだけとなります。

最大積載量を超過した場合は、赤色で警告表示されるため、非常に分かりやすくなっています。

また積込結果の情報が、TMSアプリに自動登録されることから、大変便利です。

① 積載量が見える化し、積載量を最大にまで高めることによる生産性の向上

従来手法

積荷姿による積載量の推測や積込回数で管理といった方法しかなかった



ペイロードメータ活用

1杯ごとの積載量や満載までの残量が可視化される



② 過積載防止による重量管理の手間を省き、全数管理による正確性の向上

従来手法



毎回積載量を計測し、記録として残す作業が手間であった

トラックスケールによる重量管理



ペイロードメータ活用

積込時に過積載の把握が可能



過積載時

積載量の履歴が残ります

| 時刻 | 積載量 (kg) | 残量 (kg) | 積込回数 |
|-------|----------|---------|------|
| 08:00 | 1,500 | 1,500 | 1 |
| 08:05 | 1,500 | 0 | 2 |
| 08:10 | 1,500 | 0 | 3 |
| 08:15 | 1,500 | 0 | 4 |
| 08:20 | 1,500 | 0 | 5 |
| 08:25 | 1,500 | 0 | 6 |
| 08:30 | 1,500 | 0 | 7 |
| 08:35 | 1,500 | 0 | 8 |
| 08:40 | 1,500 | 0 | 9 |
| 08:45 | 1,500 | 0 | 10 |
| 08:50 | 1,500 | 0 | 11 |
| 08:55 | 1,500 | 0 | 12 |
| 09:00 | 1,500 | 0 | 13 |
| 09:05 | 1,500 | 0 | 14 |
| 09:10 | 1,500 | 0 | 15 |
| 09:15 | 1,500 | 0 | 16 |
| 09:20 | 1,500 | 0 | 17 |
| 09:25 | 1,500 | 0 | 18 |
| 09:30 | 1,500 | 0 | 19 |
| 09:35 | 1,500 | 0 | 20 |
| 09:40 | 1,500 | 0 | 21 |
| 09:45 | 1,500 | 0 | 22 |
| 09:50 | 1,500 | 0 | 23 |
| 09:55 | 1,500 | 0 | 24 |
| 10:00 | 1,500 | 0 | 25 |
| 10:05 | 1,500 | 0 | 26 |
| 10:10 | 1,500 | 0 | 27 |
| 10:15 | 1,500 | 0 | 28 |
| 10:20 | 1,500 | 0 | 29 |
| 10:25 | 1,500 | 0 | 30 |
| 10:30 | 1,500 | 0 | 31 |
| 10:35 | 1,500 | 0 | 32 |
| 10:40 | 1,500 | 0 | 33 |
| 10:45 | 1,500 | 0 | 34 |
| 10:50 | 1,500 | 0 | 35 |
| 10:55 | 1,500 | 0 | 36 |
| 11:00 | 1,500 | 0 | 37 |
| 11:05 | 1,500 | 0 | 38 |
| 11:10 | 1,500 | 0 | 39 |
| 11:15 | 1,500 | 0 | 40 |
| 11:20 | 1,500 | 0 | 41 |
| 11:25 | 1,500 | 0 | 42 |
| 11:30 | 1,500 | 0 | 43 |
| 11:35 | 1,500 | 0 | 44 |
| 11:40 | 1,500 | 0 | 45 |
| 11:45 | 1,500 | 0 | 46 |
| 11:50 | 1,500 | 0 | 47 |
| 11:55 | 1,500 | 0 | 48 |
| 12:00 | 1,500 | 0 | 49 |
| 12:05 | 1,500 | 0 | 50 |
| 12:10 | 1,500 | 0 | 51 |
| 12:15 | 1,500 | 0 | 52 |
| 12:20 | 1,500 | 0 | 53 |
| 12:25 | 1,500 | 0 | 54 |
| 12:30 | 1,500 | 0 | 55 |
| 12:35 | 1,500 | 0 | 56 |
| 12:40 | 1,500 | 0 | 57 |
| 12:45 | 1,500 | 0 | 58 |
| 12:50 | 1,500 | 0 | 59 |
| 12:55 | 1,500 | 0 | 60 |
| 13:00 | 1,500 | 0 | 61 |
| 13:05 | 1,500 | 0 | 62 |
| 13:10 | 1,500 | 0 | 63 |
| 13:15 | 1,500 | 0 | 64 |
| 13:20 | 1,500 | 0 | 65 |
| 13:25 | 1,500 | 0 | 66 |
| 13:30 | 1,500 | 0 | 67 |
| 13:35 | 1,500 | 0 | 68 |
| 13:40 | 1,500 | 0 | 69 |
| 13:45 | 1,500 | 0 | 70 |
| 13:50 | 1,500 | 0 | 71 |
| 13:55 | 1,500 | 0 | 72 |
| 14:00 | 1,500 | 0 | 73 |
| 14:05 | 1,500 | 0 | 74 |
| 14:10 | 1,500 | 0 | 75 |
| 14:15 | 1,500 | 0 | 76 |
| 14:20 | 1,500 | 0 | 77 |
| 14:25 | 1,500 | 0 | 78 |
| 14:30 | 1,500 | 0 | 79 |
| 14:35 | 1,500 | 0 | 80 |
| 14:40 | 1,500 | 0 | 81 |
| 14:45 | 1,500 | 0 | 82 |
| 14:50 | 1,500 | 0 | 83 |
| 14:55 | 1,500 | 0 | 84 |
| 15:00 | 1,500 | 0 | 85 |
| 15:05 | 1,500 | 0 | 86 |
| 15:10 | 1,500 | 0 | 87 |
| 15:15 | 1,500 | 0 | 88 |
| 15:20 | 1,500 | 0 | 89 |
| 15:25 | 1,500 | 0 | 90 |
| 15:30 | 1,500 | 0 | 91 |
| 15:35 | 1,500 | 0 | 92 |
| 15:40 | 1,500 | 0 | 93 |
| 15:45 | 1,500 | 0 | 94 |
| 15:50 | 1,500 | 0 | 95 |
| 15:55 | 1,500 | 0 | 96 |
| 16:00 | 1,500 | 0 | 97 |
| 16:05 | 1,500 | 0 | 98 |
| 16:10 | 1,500 | 0 | 99 |
| 16:15 | 1,500 | 0 | 100 |

・ペイロードの利用により良かった点は、2点あります。

1点目は、積込バケツ1杯ごとの積載量や満載までの残量が可視化されるため、積載量を最大近くまで高めることによる生産性の向上が図られた点です。

2点目は、従来手法のようにトラックスケールによる重量管理に掛かっていた作業の手間を省くことができ、更に全数管理による過積載防止を簡単にできた点です。

ペイロードメータによる積載率100%の場合での確認



積載率100%時のダンプ積荷姿
※積荷姿では、若干少ないようにも見える。

台貫による測定状況

ペイロードによる重量測定では、100%で7,590kgであった。
※ただし、100%の場合、写真からも分かるように10kg程度
少なくとも100%と表示される

■台貫による結果は右の伝票のとおりである。
従って、ペイロードによる重量の算出結果と台貫による重量の算出結果では、
およそ480kgペイロードメータによる重量の方が軽い結果となった。そのため、
ペイロードメータによる100%の積載率を目標として積込をおこなっても過積載
とならないことを確認することができた。

| | | |
|-----|----------|-------|
| 分類3 | 時刻 | 08:37 |
| 分類4 | 補正 | |
| 車番 | 3579 | |
| 業者 | | |
| 品種 | コンクリートガタ | |
| 総重 | 19740kg | |
| 風袋 | 12630kg | |
| 正味 | 7110kg | |
| 補正量 | | |

※コンクリートガタと表示
されているが残土の計量
伝票になります。

・ただし、ペイロードメータ自体の正確性についての疑問も当然残ることから、予め100%の積載率にて台貫による測定をおこない、確認した。

その結果、およそ6%程度ペイロードメータによる積込結果の方が軽い結果であった。そのため、100%の積載率を目標としたが、逆に100%にすることの方が難しいため、なるべく100%に近い値を目指すこととした。

その結果、本工事での積載率は94.2%であった。

■ 残土捨場での搬入土量について『3次元測量技術』を活用し、TLSにての任意測量を実施して全体の土量を算出した。また、TMSとパイロード装着油圧ショベルで得たデータよりダンプ1台あたりの運搬土量を算出してなるべく実状に近い値となるよう工夫した。

※3次元測量技術の主な特徴

● 着手前の地形データと残土搬入後の地形データとを比較して簡単に土量を算出できる。

① 工事全体の搬入土量の算出について（3D測量により算出）

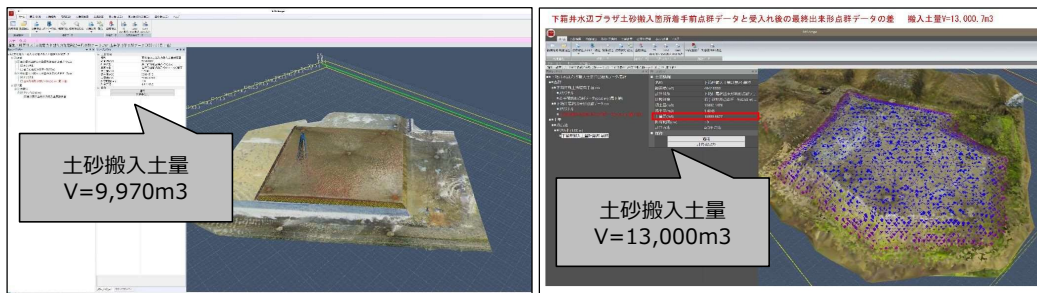


写真-1 上越火力搬入土量

写真-2 下箱井水辺プラザ搬入土量

○搬入土量 = (9,970m³+13,000m³) およそ**22,970m³**であった。

・次に、搬入土量の管理についてである。

本工事では、任意にてTLSによる3次元測量をおこない、搬入土量の算出をおこなうとともに、土の変化率Cについての実態調査をおこなった。

搬出先は、上越火力と下箱井水辺プラザの2箇所であったが、搬入土量を単純に足すとおよそV=22,970m³であった。

②ダンプ1台あたりの運搬土量の算出について

- 1.) 現場内の代表3地点で採取した土砂について現場密度試験をおこない、土の単位体積重量を算出する。
- 2.) ダンプ1台ごとに違う最大積載量を土の単位体積重量で割り返し、そのダンプに積める最大積載容量を算出する。
- 3.) 2にて算出した最大積載土量の値に『ペイロード装着油圧ショベル』にて計測した積載率を掛けて、1台ごとの運搬土量を算出した。

○例 最大積載量が8,000kgのダンプの場合

$8.0\text{T} \div 1.43\text{T}/\text{m}^3 = 5.6\text{m}^3$ が最大積載容量となる。

この最大積載土量5.6m³に対してペイロード積載量が95.0%であった場合は

$5.6\text{m}^3 \times 95.0\% = 5.3\text{m}^3$ となる。

注)※1.43T/m³とは、現場密度試験結果より得た単位体積重量である。

そのため、毎回1台ごとに運搬土量が異なるが、従来手法のように1台一律5.0m³とするよりもより現状に近い値であったと思われる。

・運搬土量の算出については、スライドの例を参考にしてみると分かりやすいが

まず、現場内の代表3地点で土砂の現場密度試験をおこない、土の単位体積重量を算出した。

次に、ダンプごとに違う最大積載量に対して、算出した土の単位体積重量で割り、最大積載容量を算出した。

最後に、ペイロードにて計測した積載率を掛けて、ダンプ1台あたりの運搬土量を算出した。

このような計算は手間であるが、TMSアプリを使用することで、手間をかけずに簡単に算出できた。

そのため、1台1台運搬土量が異なるが、従来手法のように1台一律5.0m³よりもより現状に近い値であったと思われる。

③本工事における土の変化率について

- ① ■ 地山土量 $V=28,213.2\text{m}^3$ (3Dデータによる算出)
- ② ■ 搬入土量 $V=22,968.1\text{m}^3$ (3Dデータによる算出)
- ③ ■ 運搬土量 $V=32,824.8\text{m}^3$ (②で述べた算出方法より算出した合計)
- ④ ■ 土の変化率(締固め率) $C=0.81$ (参考値程度)
- ④ ■ 土の変化率(ほぐし率) $L=1.16$ (参考値程度)

※注意

○土の変化率(締固め率) Cについては、残土搬入箇所での盛土高が3.5Mと高いことと(下箱井)、すでに2.0M盛土している箇所に更に2.0Mの盛土をおこなった(上越火力)ことから、基礎地盤自体の圧密沈下が考えられるため、参考値程度と言えるがかなり実状に近い数値ではないかと思われる。

○土の変化率(ほぐし率) Lについては、ほぐした土の状態により差が生じることからあまり参考とならないが従来よりも実状に近い数値であると思われる。

■ 本工事にて搬出した土砂の土質：【砂・砂質土】

【積算基準との比較した結果】

■ 土質を砂・砂質土とした積算基準で考えると、ほぐし率 L が1.20、締固め率 C が0.9であることから、ほぐし率で-3.0%、締固め率で-10.0%程度の違いであったが、残土捨場の基礎地盤の圧密沈下等を考慮すると、あくまで参考値ではあるが積算基準に近い値であったと確認できた。

・課題4に対応し、得られた結果である。

地山土量は約28,200m³、搬入土量は約23,000m³であった。また、運搬土量については、参考値程度ではあるが約32,800m³であった。

これらの算出した値より土の変化率を求めると、

土の変化率(締固め率) $C=0.81$

土の変化率(ほぐし率) $L=1.16$ となった。

ただし、

土の変化率Cについては、残土搬入箇所での盛土高が高かったことから、基礎地盤の圧密沈下が考えられるため、あくまで実状に近い参考値と言える。

また、土の変化率Lについては、ほぐした土の状態により、差が生じることからあまり参考とならないが、従来よりは実状に近いのかなと思われた。

積算基準と比較すると、ほぐし率で-3%、締固め率-10%程度の違いはあったが、先ほど話した圧密沈下等を考慮すれば、あくまで参考値となるが、積算基準に近い値であったと確認できた。

- 課題1.【最大17台/日使用するダンプの安全で安心した運行管理の整備】
- 課題2.【運転手が変わった場合の危険箇所の周知】

- 良い意味で、**ダンプの運行を常に監視できる**ことから、運転手は**常に監視されているという緊張感**をもって作業してくれたため、無事故にて運搬作業を完了できた。
- 日々、運行経路が同じため、マンネリ化による交通事故と運転手が変わった場合の危険箇所の周知についての課題があったが、危険の予測される箇所や速度規制箇所において**毎回、スマホより音声にて**運転手へ注意喚起してくれる機能により、安全運転を徹底することができたと思われる。

- 課題3.【全台数の過積載防止の徹底】

- 積込バケット1杯ごとの積載量や満杯までの**残量が可視化される**ことで、積載量を最大近くまで高めることが可能となったため、**生産性の向上を図れた**。
- 従来工法のようにトラックスケールによる重量管理に掛かっていた**作業の手間を省くことができ、更に全数管理を簡単におこなうことができた**。

- 課題4.【残土処理場での搬入土量の管理】

- 3次元測量技術により、**簡単に着手前と完了時の土量の算出をおこなうことができた**。
- 運搬土量をダンプ一律、1台V=5.0m³として算出するのではなく、**実状に近い値でダンプ1台ごとの運搬土量を算出することができた**。
- あくまでも参考値程度ではあるが、**積算基準に近い値のほぐし率と締固め率を確認することができた**。

・活用したICT技術にて得た結果

課題1・2については、TMSによる運行管理システムを使用したことで安全で安心した運行管理をおこなうことができた。

また課題3については、ペイロードメータとTMSアプリの利用により従来手法のような手間を省いて簡単におこなうことができた。

最後に、課題4については、任意による3次元測量にて土量の算出を行えたとともに、参考値程度となるが実状に近い値の運搬土量の算出ができたほか、積算基準に近い土の変化率についても確認することができた。

『変化するもののみが生き残れる。』



史上最強の恐竜は何故滅んだのか？



■ 隕石の衝突等による地球の急激な気候変動に耐えきれなかったからだと言われている。

■ 『生き残る種とは、最も強い者ではない。最も知的な者でもない。それは、変化に最も適応した者である。』



チャールズ・ダーウィン
(イギリスの自然科学者)

そして今、我々建設業界を取り巻く環境は大きな節目を迎えていると感じます。

建設業界において、その中心が『ICT技術』であると思われる。

・考察およびまとめ

ここで、本工事を終えて感じたことについて話させて頂きたい。

分かりやすく話したいので、いくつか例を挙げさせていただきます。

『変化するもののみが生き残れる。』

史上最強の恐竜は何故滅んだのか？

諸説ありますが、地球の急激な気候変動に耐えきれなかったからだと言われています。

また、イギリスの自然科学者ダーウィンは、『生き残る種とは、最も強い者ではない。最も知的な者でもない。それは、変化に最も適応した者である。』と述べています。

そして今、我々建設業界を取り巻く環境は大きな節目を迎えていると感じますし、その中心こそが、『ICT技術』であると思われる。

過去10年間で進化したもの

① 携帯電話

2010年の主要機種



2010年 約95%がガラケーを所有
7月時点でスマホ所有率4.8%

2020年の主要機種



2020年 7月時点で
約93.2%がスマホを所有

・過去10年間に進化したものを確認してみたい。

まず、大きく進化したのが携帯電話である。

10年前、皆さんの携帯はいわゆるガラケーと呼ばれるものでした。
当時、スマホを所有していた人はわずかに5%弱。

ところが、現在のスマホ使用率は、なんと9割を超えております。

過去10年間で進化したもの

② SNSのユーザー数



2010年のユーザー数

0人
(10月時点)



2020年のユーザー数

8,600万人
(10月時点)

LINEのリリースが2011年6月となるため、ユーザー数はゼロ人でした。

日本だけのユーザー数です。日本の人口の約70%に急増

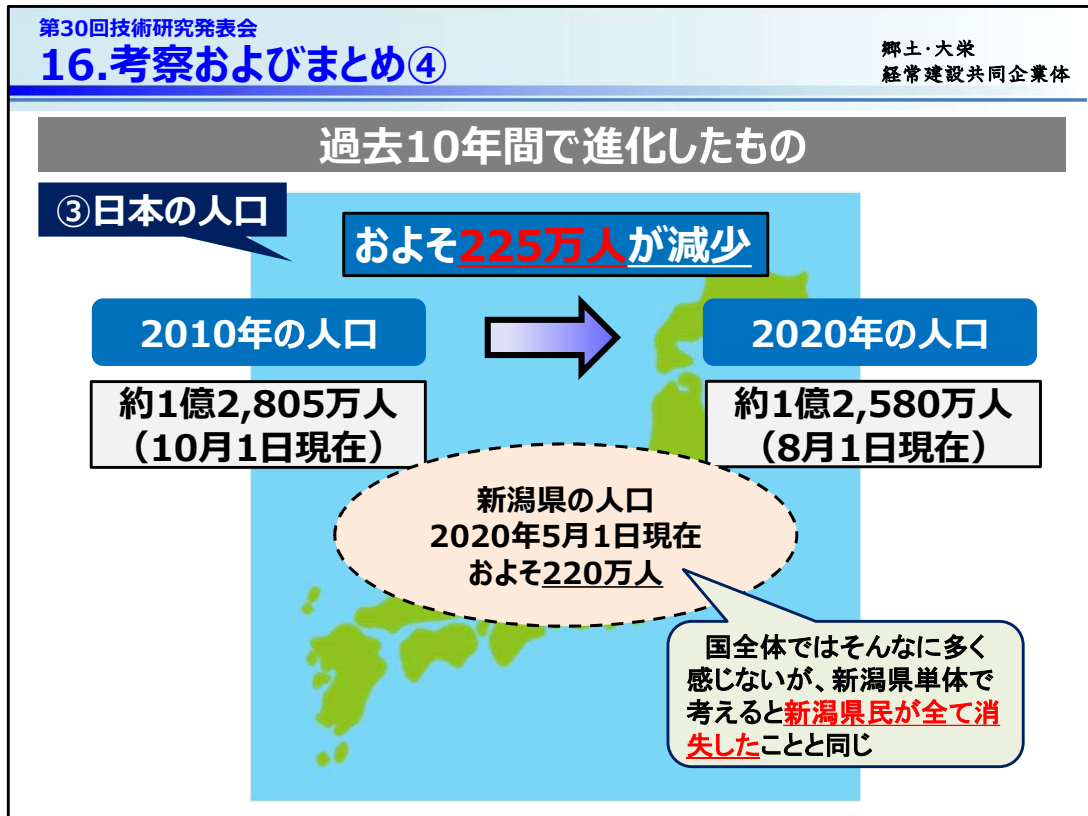
・次にツイッターやフェイスブック等が代表のSNSのユーザー数

分かりやすく、LINEのユーザー数を10年前と比べてみました。

10年前のLINEユーザー数は、なんと0人。

LINEが世の中に登場したのが、2011年6月末となるためです。ところが今では、日本だけで、約8,600万人に増えております。

たった10年で日本の人口の約70%のユーザー数を獲得しています。



・最後に日本の人口です。

10年前は約1億2,800万人、約10年後の2020年8月1日現在で1億2,580万人です。

思ったほど、減少していないと感じますが、新潟県の人口よりも多い数値となっております。

約10年で情報通信技術であるいわゆるICT技術は急増したが、人口は激減しております。ただし、世界の人口は増えております。

我々の業界における担い手不足の問題を解決する手段として、外国人を雇い入れるといった方法もあるでしょうが、その体制を構築するのはかなり難しいと思われま

す。そのため、生産性の向上を目指す我々にとって、ICT技術の習得は今後を考えると必須だと言えるのではないかと感じました。

少し長くなりましたが、本工事を通じての考察でした。

本工事を通じて感じた事

今回、新しいICT技術を経験させて頂いて本当に勉強になりました。先ほど述べたように、ICT技術とは『情報通信技術』でございます。どうしてもICT活用工事をイメージしてしまいましたが、今回採用した技術であっても十分に生産性の向上を実感できることから、現場に適したICT技術を選定し、積極的に活用することも重要なのではないかと感じました。

また、ICT技術が思っているよりも早い速度で進化しているため、建設業界もいよいよ進化すべき時を迎えているのかなとも感じました。

最後になりますが、今回発表させて頂いた内容が少しでも皆様の役に立てれば嬉しいです。そして、本工事を通じてご指導いただいた監督職員はじめ、関係各位の皆様に深く感謝いたします。大変ありがとうございました。

・あしがき

今回、新しいICT技術を経験することができ、本当に勉強になりました。

先ほど述べたように、ICT技術は『情報通信技術』です。どうしてもICT活用工事をイメージしてしまいましたが、今回採用した技術であっても十分に生産性の向上を実感できることから、現場に適したICT技術を選定し、積極的に活用することも重要なのではないかと感じました。

最後になりますが、今回発表させて頂いた内容が少しでも皆様の役に立てれば嬉しいです。そして、本工事を通じてご指導いただいた監督職員はじめ、関係各位の皆様に深く感謝いたします。



ご清聴ありがとうございました。