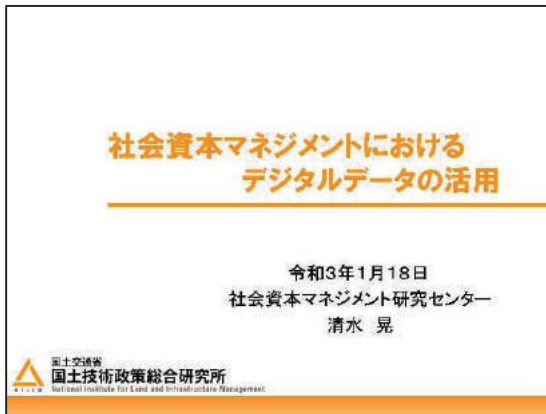


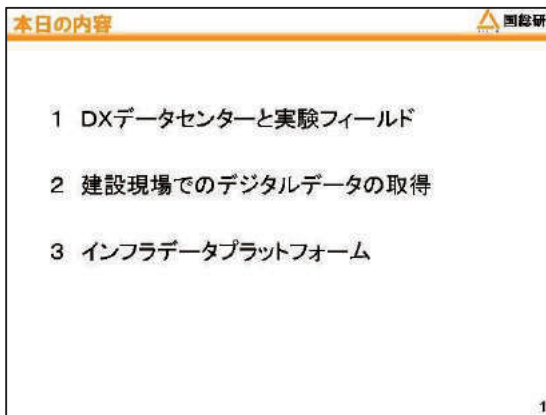
12. 社会資本マネジメントにおけるデジタルデータの活用

(国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター長 清水 晃)



社会資本マネジメント研究センターの清水と申します。

本日は、「社会資本マネジメントにおけるデジタルデータの活用」と題しましてお話をさせていただきます。

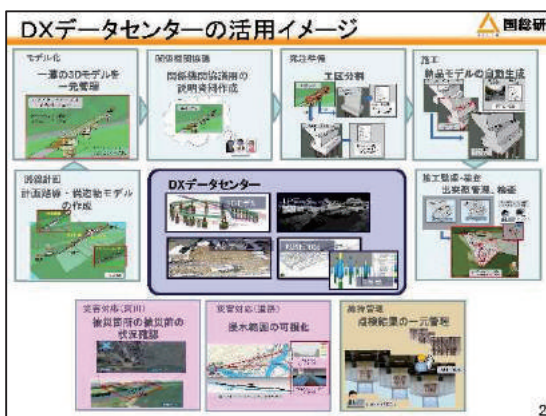


本日のお話しさせていただく内容ですが、まず1点目、今整備中でありますデジタルトランスフォーメーションデータセンター、私どもはDXデータセンターと呼んでおりますけれども、その御紹介、また、同時に整備中であります実験フィールドに関する御紹介をさせていただきたいと思っております。

第2点目といたしましては、建設現場におけるデジタルデータの取得につきましてお話をさせて

いただきたいと思います。デジタルトランスフォーメーションという言葉が昨今言われておりますけれども、その基となるデジタルデータの取得も試行しておりますので、その紹介をさせていただきたいと思っております。

3点目といたしましては、そういったデータを横断的に使っていくインフラ・データプラットフォーム、この取組の御紹介をさせていただきたいと考えております。



それでは、まず、現在整備中のDXデータセンターにつきまして説明をさせていただきます。

なお、このDXデータセンター、次に御紹介する実験フィールドにつきましては現在整備中でございまして、その内容につきましては、本日の説明内容と実際に構築されるものが変更になる可能性がございますので、その点はあらかじめご了承くださいと思います。

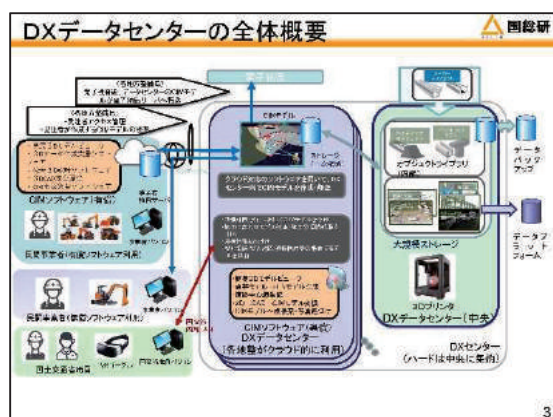
では、今現在考えているDXデータセンターに

つきまして御説明させていただきます。

まず、DXデータセンターですけれども、このセンターの中に建造物の三次元モデルとか点群データ、国土院で整備しております地理院地図、地盤情報、こういったものをまず基礎的なデータとしてこのDXデータセンターに収納するというを考えてございます。

そして、こういったデータを利用いたしまして、例えば事業の初期の段階でいいますと、計画路線とか建造物のモデル作成、それから、関係機関協議の説明資料を三次元データを使って作成する。また、発注準備とか施工時、施工管理や検査にもこういったデータを活用できないかといったことを今考えてございます。

それから、こういった事業のマネジメントのほかにも、災害対応における状況の確認、あるいは被災範囲の可視化、維持管理といったものにもこのようなデータを活用できないかといったことを考えてございます。



DXデータセンターにつきましては、この図の真ん中と右側、ここをDXデータセンターと呼んでございます。ここにおきましては、まず、DXデータセンターの中に各事務所、あるいは民間の方が利用していただくCIMモデルといったものをここに収めるというを考えてございます。ここにつきましては、CIMモデルの最初の作成段階から最後の完成段階まで、それぞれの段階をこのストレージを利用させていただいてCIMモデル

を作成していただくことを考えてございます。このCIMモデルにアクセスしていただいて、実際にCIMモデルの修正、資料の作成等を行っていただくというを考えてございます。

この左側が実際に利用していただく方でございまして、民間事業者の方がここにアクセスして、実際にモデルを作成あるいは修正していただくと。DXデータセンターの中には、基本的にはCIMソフトウェア、こちらは無償で用意するというを考えてございますけれども、こちらの基本的な機能を持ったものを無償というふうに考えてございまして、より高機能なものにつきましては、ソフトウェアの有償のものを利用してこの中のCIMモデルを作成あるいは修正するというを考えてございます。

また、民間の方あるいは施工者の方のほかにも国土交通省の職員もそれぞれの事務所、あるいは整備局からこのDXデータセンターにアクセスいたしまして、このCIMモデルを見たり、必要に応じて修正するといったようなことができるというセンターを考えてございます。こういったモデルを使って修正等をしていただくわけですけれども、同時に、今度センターの中にはライブラリーといったものも整備いたしまして、よりこのCIMモデルが簡単に作成できるというのものもしていきたいと考えてございます。

また、DXデータセンターの中でつくっていただいたCIMモデル、それが実際業務等が終わりますと電子納品という形でオンラインで格納されるということも考えてございます。また、DXセン

ター全体のバックアップといったことも考えてございますし、後ほど御紹介いたしますけれども、インフラ・データプラットフォームとの連携といったものも考えてございます。こういったDXデータセンターを整備することによりまして、CIMモデルのより一層の活用が図られていくのではないかと期待しているところでございます。



続きまして、同じく現在整備中の実験フィールドの概要について御説明させていただきます。

こちらは、現在国総研の円弧が道路の試験走路でございますけれども、内側に例えば5Gを呼び出しました実証実験の建設フィールドといったものを整備したり、こちらに書いてございますけれども、橋梁の模型施設をつくって既存の構造物を三次元化する、こういった技術の研究開発、あるいは配筋の検査模型なども整備いたしまして、

完成検査とか出来形管理に使う新しい技術をここで検証していただくといったようなことも考えてございます。

また、ここに書いてあります地下埋設物の模型施設ですけれども、こちらは今考えてございますのは、こういった地下埋設物を敷設する場合に、最後にここをデジタルカメラで写真を撮りまして、そのデータを使って三次元化できないかといったことも考えてございます。こういったフィールドにつきまして、現在整備中というところでございます。



続きまして、ここからは話題が別のものになります。こちらのパワーポイントは i-Construction (アイ・コンストラクション) の説明によく使われるものでございますけれども、これまでよりも少ない人数・工事日数で同じ工事量をやっている、すなわち建設現場の生産性を向上しているというグラフでございます。そのために、現在までICT施工などが推進、拡大されてきたところでございます。

本日は、今までの取組とは少し視点を変えまして、実際に建設現場でデジタルデータを取得しようとする試みを紹介したいと思います。デジタルトランスフォーメーションの必要性が言われている最近ですけれども、その基となるデジタルデータが必要です。建設現場におきまして、データをどのように取得しようとしているのかを紹介したいと思います。

これから紹介する手法ですけれども、幾つかの現場で試行させていただいております。協力いただきました施工者、発注者の方々に感謝を申し上げます。

① 工事日報の計測概要 四総研

工事開始前、氏名・年齢を入力。
工事開始後、日々の作業開始・終了時に作業内容(工種)、作業員を入力。

↓

技術者・技能者の年齢、日々の作業内容・作業時間、累積作業時間が出力可能。
今後は、工期設定支援システム等との連携により日々進捗率の出力が可能。

↓

工事情報の分析・活用により
a) 労働条件、労働環境の改善
b) 技術・技能の維持向上
c) 仕事のやりがい向上
d) 受発注者の相互理解・信頼構築

入力画面例

日毎集計結果例

日	作業員	作業時間	累積作業時間	進捗率
1	10	8	8	0.1
2	10	8	16	0.2
3	10	8	24	0.3
4	10	8	32	0.4
5	10	8	40	0.5
6	10	8	48	0.6
7	10	8	56	0.7
8	10	8	64	0.8
9	10	8	72	0.9
10	10	8	80	1.0

まず1つ目が工事日報入力システムによる把握でございます。工事日報は工事施工者が紙に記録しておりましたが、そのために簡単に活用ができない、そういう状況でございました。そこで、こういったスマートフォンを利用いたしまして、必要なデータをデジタルで記録することによりまして、工事情報の分析や活用などが可能になると考えてございます。

② 位置情報、③ 施工映像 取得 四総研

位置情報 (ロケータ)

施工映像 (カメラ)

タグ

【取得データ項目】
② 位置情報(作業員及びクレーンフック)
③ 工事現場の施工映像

次に紹介するのは作業員の方の位置情報の取得でございます。こういった現場の周囲に位置情報を取得するロケータといったものを設置いたしまして、作業員の方のヘルメットにタグを設置いたしまして、その位置情報を把握することが可能になっておりまして、今こういったことの試行をしておるところでございます。また、同時に施工映像、こちらもデジタル映像で記録をしているといった取組をしております。

② 位置情報 の取得方法 四総研

1. タグから発信される信号をカメラ支柱に設置したアンテナ(ロケータ)で受信
2. タグの3次元座標を約1秒間隔で記録

ヘルメットに貼付した信号発信タグ

受信アンテナ(ロケータ)

平成30年度の施工例

これが実際のヘルメットに取り付けたタグですが、それほど大きなものではなく、また、1秒間隔で3次元の位置を把握することができるといったものでございます。

③ 施工映像 の計測例 (熊井橋) 四総研

作業時間(08:00~18:00)までの映像を記録

VIDEO LOSS

それから、こちらは施工映像を取得した記録の事例でございます。

④ 運搬重量 の計測概要 国総研

1. クレーンフックに計量装置(クレーンスケール)を吊り下げ、吊り荷の重量を計測
2. クレーンスケールにはタグを貼付し、3次元座標を記録



クレーンスケール
計量装置は5秒毎に重量を計測



クレーンスケール受信機
計測結果は無線で記録計に送信

平成30年度施工例 10

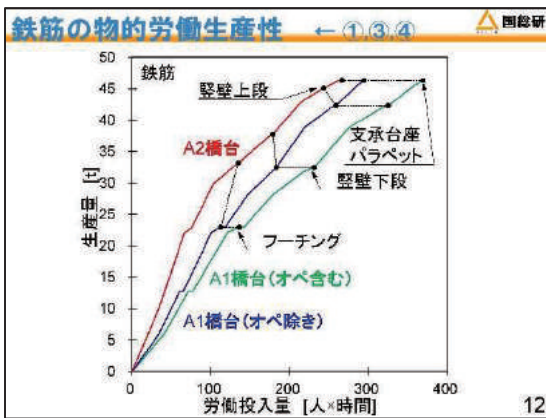
そのほか、これはクレーンのフックに計量装置(クレーンスケール)を設置いたしまして、クレーンがつり下げているものの重量、あるいはそのときのクレーンの三次元の位置情報を記録しております。こういったことを記録することによりまして、どんなものを運んだか、どういう重量のものを運んだかといったものも記録できるような試行を行っているところでございます。

A1橋台とA2橋台の施工量 (佐賀橋下脚工事(途中)) 国総研

	A1橋台 移動式クレーン	A2橋台 定置式水平シブクレーン
コンクリート量	積算 V = 534 m ³	積算 V = 540 m ³ (A1比=101%)
鉄筋量	積算 W = 42.71 t 実績 W = 46.31 t	積算 W = 39.69 t (A1比=93%) 実績 W = 46.34 t (A1比=100%)
型枠	積算 A = 580 m ² 実績 W = 26.21 t	積算 A = 480 m ² (A1比=83%) 実績 W = 25.80 t (A1比=98%)
支保・足場	積算 (支保) V = 40 空m ³ (足場) A = 590 掛m ² 実績 W = 18.42 t	積算 V = 50 空m ³ (A1比=125%) A = 490 掛m ² (A1比=83%) 実績 W = 17.93 t (A1比=97%)

11

こういった重量を計測することが可能になったことから、このような表をつくることができます。例えばこれはあるところで2つの橋台の比較をしたものですけれども、例えば鉄筋ですと、積算上の重量と実際にクレーンが運んだ重量、こういったものの比較ができますし、A1橋台とA2橋台、こういったものを運んだ量の比較ももちろんできますし、運んだ量と日時が分かれば、この2つの橋台の生産性といったものの比較ができると考えてございます。



このグラフが生産性を試算してみたものでございまして、労働投入量が横軸、縦軸が生産量になってございます。先ほどのようなデジタルデータを活用することによりまして、労働投入量と生産量、これは運んだ量で今回は表示しておりますけれども、こういったものでグラフができますので、例えば今回の場合でいきますと、A1橋台よりもA2橋台のほうが効率よく生産活動ができていたことが分かる、こういったグラフがつけられるわけ

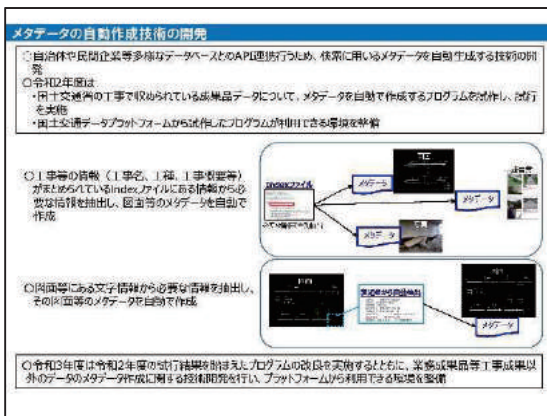
でございます。

このように、今まではデジタルデータを建設現場で使うといったことは、ICT建機についてはありましたけれども、人が多い施工の場ではあまり用いられておりませんでした。現在使えるセンサ一等を利用いたしまして、デジタルデータの活用を進めているところでございます。

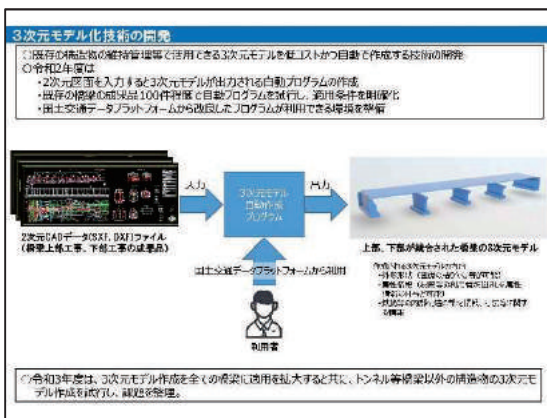


指しているものでございます。

この図は、上のほうが建設の施工の状況を表しておりまして、それと、地盤データとか基盤地図を位置情報で結びつけるといったことを示しております。



ございますので、メタデータと呼ばれます検索に便利なインデックスといったものを抽出する、そういった技術の開発をいろいろな方々の御協力を得ながら進めているところでございまして、こういったものができると、より便利にこういったデータの活用が可能になるのではないかと期待をしております。



インフラ・データプラットフォームの構築でございまして。こちらにつきましては、既に取組を進めておりまして、現在プロトタイプ公表なども行っているものでございます。こちらにつきましては、インフラに関する情報、それから、インフラとは直接関係ない情報も、例えば位置情報などによってひもづけを行うことによりまして、一括してそのデータを扱うことが可能となりまして、業務の効率化とか施策の高度化といったものを目指

このインフラ・データプラットフォームに活用できる技術として、今実施しているものを御紹介したいと思います。

まず、1つ目がメタデータの自動作成技術の開発でございまして。こちらにつきましては、国土交通省で収められております成果品のデータ、これは電子データで今収められておりますけれども、こういったものを今後利用していく場合に、例えば検索なども非常にやりにくいといった状況がござ

こちらは二次元のCADデータから三次元モデルをつくる技術の開発でございまして。こちらにつきましても様々な方々の御協力をいただきながら技術開発を進めているところでございまして。こういった技術ができますと、例えばインフラ・データプラットフォームですと、表示が難しかった二次元のCADデータも三次元モデルとしてインフラ・データプラットフォーム上で表示することが可能となりますし、ほかの場面でもこういった三次元モデルを活用することにも役立つものかなと考えております。



国土交通データプラットフォームでは、地盤データあるいはインフラのデータなどと連携しております。こういった連携するデータを今後も拡大していこうと考えているところでございます。こういった研究につきましては引き続き行っていきたいと考えております。

このように、デジタルデータの取得につきまして、現場での取得、それから、そこで取得したデータの活用、その新モデルもより活用していただ

くためのDXデータセンター、そして、データを横断的に活用するためのインフラ・データプラットフォームといったものを我々としては今研究しております。こういったものの研究の進捗によりまして、より生産性の高い建設事業が進むといったことを期待しているところでございます。

私からの発表は以上でございます。御清聴ありがとうございました。

—了—