

情報共有の効率化へ向けた クラウドサービスの活用について

室蘭開発建設部 苫小牧道路事務所 第2工務課

○立花 咲月
上杉 朗裕
金子 恵造

日高自動車道厚賀静内道路建設事業における工事实施に伴って住民から寄せられる意見の情報共有や事務所内の情報の引き継ぎが正確に出来ていないという課題が見受けられた。その課題を解決するため情報の共有をクラウドサービス上で行うことを立案した。関係機関、工事受注者、事務所の3者が同じ情報へアクセスをすることにより情報共有の効率化を図った。本稿では先導事務所としての取り組みを報告する。

キーワード：情報共有、クラウドサービス

1. はじめに

近年、建設事業を取り巻く環境は、高齢化、人口減少、公共インフラの老朽化、気候変動等、様々な要因により大きく変化している。これらの変化に素早く柔軟に対応するため、インフラDX・i-Construction先導事務所である苫小牧道路事務所では、ICTの全面的な活用、全体最適化の導入、施工時期平準化等の取り組みを進めている。

当事務所が現在進めている日高自動車道厚賀静内道路建設事業において、工事实施に伴い住民から寄せられる意見の情報共有や、事務所内での情報の蓄積や引き継ぎが正確に行われていないという課題が見受けられた。加えて、工事用車両の走行に使用する町道において使用の開始前後で舗装や附属物に損傷等の影響があったかを調査するため、工事着手前に測量や写真撮影などを人力で行う必要があり工事受注者の負担となっていた。これらを解決するため、関係自治体、工事受注者、事務所の3者がそれぞれ持ち合わせた情報を同じクラウドサービス上で共有することにより、情報共有を確実にしさらに効率化を図ることを立案した。

具体的な取り組みとして、関係自治体、工事受注者への事前説明と同時並行でMMS調査を実施した。その後、データ処理後にクラウドへ調査した点群データをアップロードしたうえでクラウド利用に対する意見交換会を行った。本稿では、上述の取り組み内容やクラウド利用に関する課題、意見交換会にて得られた改善点について説明する。なお、具体的なクラウドサービスとして、CIMPHONY Plusを利用している。

2. MMS調査とは

MMS（モバイルマッピングシステム）調査は、車に取り付けた機器を使って、走りながら高精度の3次元データを集める方法である。このシステムでは、道路やその周辺の3次元データとカラー画像を同時に取得できる。

車に搭載されるバックモニターにより、ほぼ真上から路面のひび割れ状況を連続写真により記録しながら、調査を進めることができるものである。（図-1、2参照）



図-1 バックモニターで路面ひび割れ状況を記録



図-2 MMS調査の実施計画

3. CIMPHONY Plusについて

(1) CIMPHONY Plusの概要

CIMPHONY Plus（福井コンピュータ、以下福井C）は、土木工事を効率的に進めるためのクラウドサービスである¹⁾。このサービスは、工事現場のデータを3次元で管理し、工事の進捗状況をリアルタイムで確認できるようにするものである。（図-3参照）



図-3 CIMPHONY Plusの概要

(2) 利用背景

a) クラウドサービスを利用したデータ管理

データ管理の考え方として、既存のデータを確実に利用し、データを一元管理することや自動化により極力二度手間を発生させないことに留意する必要があるが、クラウドサービスでデータ管理を行うことでそれらが可能となる。

b) 設計施工データ連携における各立場からの要求

各種立場からヒアリングをした結果、データ引継ぎについては、データ納品・引継ぎ後に発注者、設計者、施工者の三者協議が必要であるとされている。

設計施工データ連携については、現状では設計側の3次元化を施工側で信用できない場合もあり、再構築している例も多い。一方、下請けで対応するベンダーからは、設計データの貸与がない中で、一から3次元成果を作成することに苦労していることが挙げられている。

c) 要求事項を踏まえた調査精度の確保

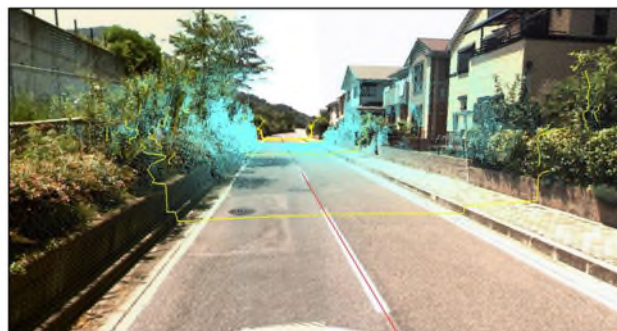
今回取得した町道のMMS調査データを自治体、工事受注業者、発注者でデータシェアリングし、日高自動車道事業に關係する情報共有を図る基盤地図情報とした。

本クラウド利用のねらいは、道路事業の貴重なデータを無駄なく確実に利活用していくことで、重複していた既往データ作成等をなくし省力化を図ることにある。MMS調査（2024年10月10日）では、ひび割れや轍掘れまで認識できる精度として、1/500程度とした。繰り返しになるが、MMS調査用の走行車両のバックカメラにより、路面のひび割れまで捉えている。

そのため、町道を工事車両利用後にMMS調査を再度行うことで、路面の差分を計測可能である。（図-4参照）

なお、今後の検討課題となるが、関係機関、工事受注

者、事務所の三者の役割をとりきめた上で、舗装点検要領などの点検基準を参考とした修繕手法についても特筆しておきたい。（図-5参照）



任意地点の縦横断面提供

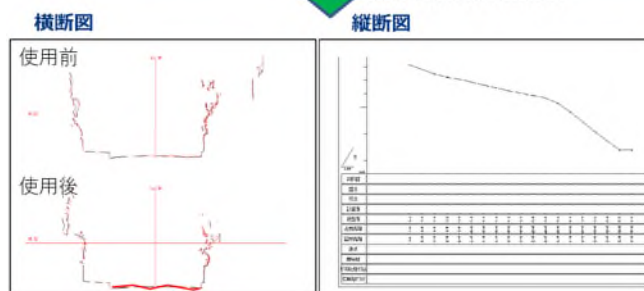


図-4 差分計測イメージ

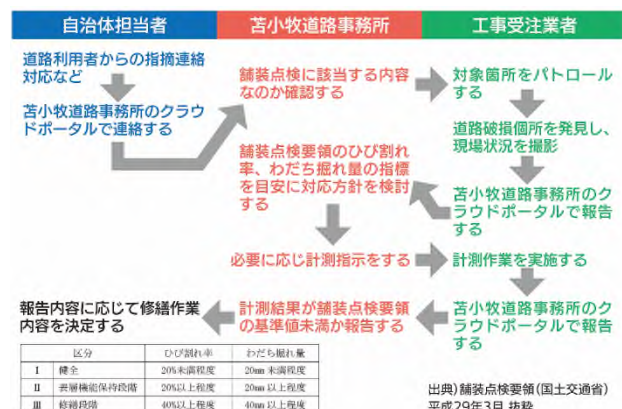


図-5 管理断面による横断面確認

4. クラウド利活用における課題と意見交換

日高自動車道で持続可能なクラウド利用の運用管理には、以下の課題があった。

- ・人材不足：クラウド技術に精通した専門人材の確保が難しいため、身近なスマホアプリを利用しだれもが直観的に操作できる環境の提供
- ・コスト管理：利用者負担が少ないBIM/CIM環境の提供。
- ・セキュリティとコンプライアンス：データ保護と法規制対応の重要性から、契約業者に限定した利用に制限
- ・技術情報の不足：問題解決に必要な技術情報の不足へ

のサポート体制の強化

- ・運用負荷：24時間365日の監視や障害対応が求められる。

これらの課題には、マネージドサービスの利用や運用管理の自動化、セキュリティ対策強化が有効であるため、民間クラウドサービスの適用などを図ることにした。意見交換では、実際にCIMPHONY Plusを操作しながら、利用方法～課題出しまで、改善内容を議論。（図-6参照）

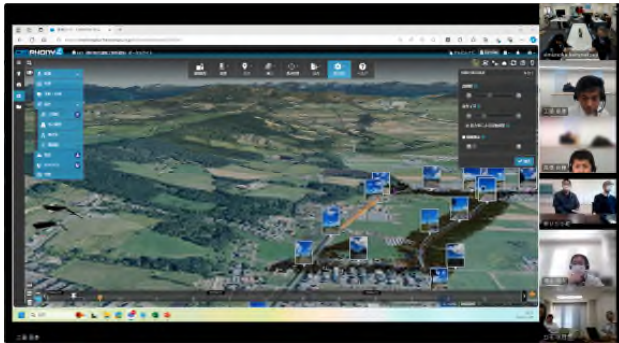


図-6 管理断面による横断面確認

以下では、意見交換会にて紹介したCIMPHONY Plusの機能およびそれらに対する活用案や課題について機能ごとに説明する。

a) 注釈機能

注釈機能としてテキストを位置情報として貼付けができる。参考として舗装の剥離箇所についてテキストを挿入した。このテキストは、表示期間と色を設定できるため、緊急度が高い情報は「赤」、対応内容は「青」に統一することにした。また、URLへのリンクも貼付け可能であるため、ダミー資料として「アスファルト舗装破損のメカニズムと対策」についてリンクさせてみた。

意見交換内容：地元要望も含め情報を蓄積し、引継ぎ情報としても活用が考えられる。誰がテキストを挿入したか判別できるようにできないか。⇒アカウント登録時の氏名で自動入力される。（図-7参照）



図-7 テキストによる損傷個所の共有

b) ファイル情報貼付け機能

注釈機能としてファイルを位置情報として貼付けができる。ここでは、代表的なひび割れ箇所について作成したPDFを貼り付けた。また、動画も位置情報として貼付

けができる。今回は仮想で設定した片側交互通行現場の走行動画をアップロードした。

意見交換内容：全線のひび割れ写真は、確認できないか。⇒全線分のひび割れ写真は、確認可能であるが、連続写真でデータ量もあるため、現時点では保存していない。また、MMS調査により、連続写真を取得しているので必要に応じて位置情報がついた写真を引き出すことで十分対応可能と判断した。（図-8参照）

箇所15



図-8 PDFファイル管理による損傷個所の共有

c) 工事切り回しの情報共有

道路を横断する架空線、片側交互通行区間にささりこむ交差道路、工事用車両の作業範囲など事前にクラウド上で共有することが可能である。なお、架空線までの通行高さについてもブラウザ上で入力 of 計測機能として距離計測を行うこともできる。

意見交換内容：例えば、ガードマンを配置、工事看板の位置を上げておくなどで使うと、規制の時の情報協議に利用できる。（図-9参照）



図-9 3次元モデルの配置による片側交互通行規制確認

d) 道路損傷度合の情報共有

横断面の確認は、任意箇所で見況の横断面をクラウド上で確認できるとともに、設計データとして中心線形と横断線を設定しておくことで施工の断面機能として管理断面から横断線をDXF形式で出力もできる。⇒轍掘れの進行について今後活用したい。（図-10、11参照）



図-10 管理断面による横断面確認

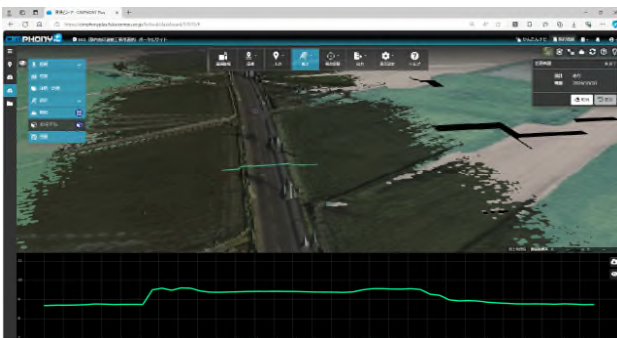


図-11 任意断面による横断面確認

e) 撮影日時と位置情報での写真共有

スマホアプリの「どこでも写真管理Plus」を利用し、位置・時間情報とともに現地写真（2024年10月上旬）をアップロードしたものを表示した。現場で撮影した写真をリアルタイムで共有できるので報告のために事務所へ戻ってデジカメのSDカードからデータを吸い上げてメール送信する手間がないことや、納品された成果品の貸与まで共有されなかった業務・工事で取得した写真情報を関係者間で随時共有できる。

意見交換内容：今後、写真で気になったことなどを含め

TACHIBANA Satsuki, UESUGI Akihiro, KANEKO Keizo

現場共有を図っていきたい。（図-12参照）

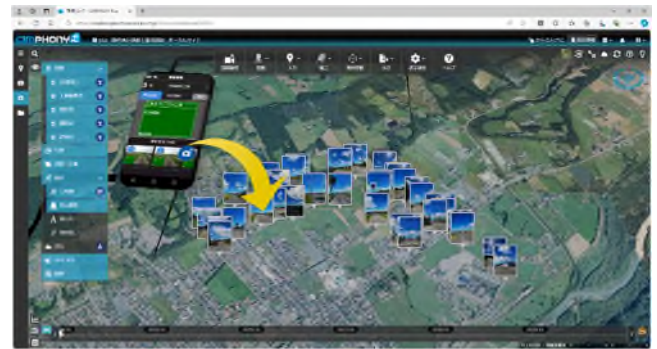


図-12 写真管理の状況

なお、スマホアプリについて関係機関、工事受注者に意見交換会中に写真撮影およびそのデータをクラウドへアップロードしてもらい一同でその操作性を共有した。意見交換内容：建物の中で撮影したが、写真の位置情報は、どれくらいか⇒スマホの位置情報は、主にみちびき（日本の衛星システム）などの測位衛星システムを利用して取得している。そのため、屋内の精度は落ちるが屋外であれば5m程度の精度を期待できる。

f) その他操作

その他、視点切替では、視点一覧機能により、共有したい視点を追加登録できる。表示設定では、点群の点密度、点サイズ、陰影など、表示パフォーマンスを調整することとなる。なお、表示パフォーマンスを向上させる観点では、陰影表示のチェックボタンを外し、表示位置毎に陰影計算させずに利用することができる。

意見交換内容：自席の端末パソコンでは、画面表示に時間がかかる印象があったので参考に再設定したい。

g) サポート体制およびセキュリティ確保

本クラウドの技術的サポートについては、請負建設コンサルタントを所有者の役割とした。CIMPHONY Plusの運用イメージについて説明する。所有者が現場作成者の立場で関係者を利用する現場に招待することで、無料のアカウント登録をされた方が利用できるものである。なお、招待する方は作成者とするが、ほぼ全機能が利用できるように設定している。※所有者にすると現場の削除もできてしまうためである。

本クラウド利用のねらいは、道路事業の貴重なデータが無駄なく確実に利活用し、重複していた既往データ作成等をなくし、省力化を図ることである。データの種類は、点群データ、3次元モデル、設計ファイルなどである。アップしたいデータがある場合は、共有フォルダへ拡張子に関係なく過年度成果一式等も保存できるほか、設計、点群、3次元モデルの拡張子が指定されたフォルダへ保存することで、3次元地図上にデータ内容を表示できる（1ファイルにつき10GBの上限）。留意点としては、困った場合は相談を受け付け、所有者から回答することや、必要に応じてベンダー（福井C）へ問い合わせ

ることができる。なお、ASP等で質問内容を共有すれば、同じ疑問について共有できる。

意見交換内容：今後の改善要望や操作上の不明点も含め相談したい。なお、操作マニュアルはあるか。⇒操作画面の右上からマニュアルを閲覧できるサイトへアクセス閲覧できるほか、マニュアル自体をPDFでダウンロードすることも可能である。（図-13参照）



図-13 クラウド運用イメージ

最後に、今後の取り組みについて出た意見を述べる。昨年度の工事について役場で受けた情報も注釈機能で入れていただくなど、試してほしい。また、事務所の情報も共有したいと考える。

意見交換内容：現地で点群取得する予定があるので利用したい。⇒日高自動車道の中心線情報がないと位置関係が判別しにくい。静内トンネル（仮称）終点坑口～静内IC（仮称）までの3次元モデルを追加したい。

5. 意見交換会での改善内容に対する対応状況

意見交換会から本稿提出段階までであり時間が空いていないためまだすべてに対応できてはいないが、現時点までの対応状況について述べる。「日高自動車道の中心線情報がないと位置関係が判別しにくい」については、日高自動車道の新冠静内のポータルサイトの現場ですすでに展開されている高規格道路本線の3次元モデルを活用することとした。ただし、表示区間を限定することとし、表示範囲拡大にともなう操作性の低下に配慮しなければならなかった。そのため、既往の3次元モデルを加工する際、最終の中心線情報と構造物の標準データ交換方式の提供、路線統合モデルのオリジナルデータはクラウドを介して提供することにした。更新報告の通知が来た際には、確認したい箇所が3次元モデルで隠れていないか、設計モデルの表示・非表示ができるか確認した。（図-14参照）

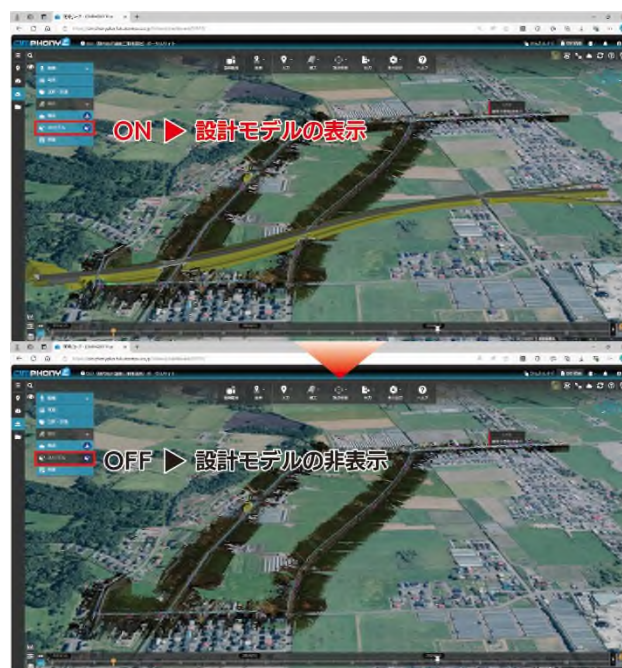


図-14 更新情報の確認

6. 今後の展望

インフラDX・i-Construction先導事務所の役割は、建設プロジェクトにおける情報のデジタル化と3次元モデルの活用を推進することである。具体的には、技術の普及と教育、モデル事業の実施、データの一元管理と共有、リスク管理と効率化、政策の推進内容との連携を行う。これにより、建設業界全体のデジタル化と効率化を促進し、持続可能なインフラ整備に貢献しなければならない。

日高自動車道は、現在、厚賀静内道路という約16kmの区間で工事を進めており、令和7年度に約9kmの部分開通を予定している。供用区間の維持管理情報をもとに新規路線への計画や予測に反映するためにも路線全体でPDCAを通じた、インフラシステムそのものの高度化が求められる。

今後も今回の取組内容で得られた知見を日高自動車道の先線へ確実に引き継いでいきたいと考えている。

7. まとめ

本年度、インフラDX・i-Constructionの取り組みを推進する先導事務所として、高規格道路である日高自動車道において、令和7年度の開通および先線の工事着手に向けた計画・維持段階の「データの利活用」に着目し、BIM/CIM等3次元データの利用目的や方法について検討した。各段階におけるデータ活用方法について以下にまとめる。

(1) MMS調査におけるデータ活用

MMS調査で得られたデータをクラウドサービス上で共有することを立案し、関係機関、工事受注者、事務所の三者がCIMPHONY Plusを用いてデータアクセスすることにより、既設の町道を工事用車両が利用する前に道路の損傷度合を情報共有することができた。また、損傷等の調査に対する負担についても解決することができた。

(2) 維持管理段階におけるデータ活用

過年度において維持工事受注者へのヒアリングを実施し、詳細な工事履歴の記録や客観的な点検評価のデータ蓄積などの課題を把握していた。これらの課題解決には、必要なデータの適切な選別および蓄積が必要であり、データ活用により省力化や迅速な事故対応が可能となる。従来2次元で確認していた路面性状状況を3次元で表現することで、視覚的かつ直感的に理解しやすくなった。また、時系列情報としてデータ閲覧が可能であり、データを蓄積することで定量的なデータ管理・分析に基づく対応が可能となり、設計へのフィードバックや舗装の補修原因の分析・補修計画の予測に役立つ。関係者間協議で3次元データを用いることで、視覚的なわかりやすさから認識の齟齬を防ぎ、円滑な意見交換が可能となった。

(3) 今後の展望（地域連携の拡大）

今後日高自動車道の延伸に伴い、ますます拡大する道路ストックを管理するためには、以下の取り組みを地域と一体となって推進することが求められる。

技術普及と教育：地方自治体や地元業者への技術普及と研修を強化。

データ共有と管理：プロジェクトデータを一元管理し、情報共有を円滑に。

モデル事業の実施：地域ごとの具体的なプロジェクトでBIM/CIMを活用。

政策の推進と連携：国土交通省や関連機関と連携し、地域特性に応じた標準化を推進。

これらによる、地域の建設業界のデジタル化と効率化を進め、持続可能なインフラ整備に貢献していきたい。

謝辞：本論文執筆にあたり、多くの皆様にご意見とご協力を賜りました。この場をお借りして感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 福井コンピュータ(株)：提供資料