

ボーリング成果の DX : MR アプリ「CoreViewer」の開発

基礎地盤コンサルタンツ（株） 正会員 ○Nguyen Thi Thao Van
基礎地盤コンサルタンツ（株） 宮城 康夫
基礎地盤コンサルタンツ（株） 正会員 尾高 潤一郎

1. はじめに

データとデジタル技術を活用して、業務プロセスを改善・改革する「デジタルトランスフォーメーション (DX)」が社会のあらゆる分野で進められている。土木建設業界では主に施工管理や維持管理分野の DX が 3 次元点群データや BIM/CIM 活用関係の新技术とともに発展しつつある一方、地質調査分野では CALS¹⁾ によるボーリング柱状図のデジタル化は実現しているが、ボーリングコアそのものはコア写真やボアホールカメラによる観察などのアナログ的記録が主体であり、ボーリング成果の DX 化とその活用は十分には進んでいない。今回、ボーリング成果の DX を可能とする MR アプリ「CoreViewer」を開発したので紹介する。

2. 「CoreViewer」アプリの開発背景

橋梁基礎やダム・トンネルなどの構造物の設計を行う際、地下の地質・土質状況を把握するために調査ボーリングを実施しボーリング柱状図をはじめとする地盤情報成果を活用するが、掘削後のボーリングコアの保管と維持管理には膨大なコストと労力を必要とする。また、長期保管後にボーリングコアの再評価が必要となる場合、コア箱の運搬やコア観察による試料の乱れ、各種土質試験・岩石試験によるコアの欠落等により、ボーリングコアは掘削直後のオリジナル状態を保存しているとは言い難く、再評価プロセスには困難さが常に付きまとう。そこで、デジタル化したボーリングコアデータを用いてコアの再観察・再評価を容易にできるようにすることを目的に、複合現実 (Mixed Reality: MR) 技術を利用した「CoreViewer」アプリの開発を行った。

3. 「CoreViewer」アプリの概要

「CoreViewer」は、MR デバイスである HoloLens 2 上で動作する新たに開発したアプリである。HoloLens 2 は、米国マイクロソフト社が開発した 3 次元モデルをホログラム表示できる HMD (ヘッドマウントディスプレイ) であり (図-1 (a))、「CoreViewer」アプリ上では、デジタル化したボーリングコアデータ (図-1 (b)) を 3D コアとしてホログラム表示を行う。HoloLens 2 を装着したユーザーは、「CoreViewer」アプリ上でホログラム表示の 3D コア (図-1 (c)) を手指で直接触れたり、自由に動かしたりできる。さらに、実サイズの 3D コアとしてホログラム表示を行うことができ、3D コアを自由に拡大・縮小したりすることも可能である。



a) HoloLens 2



b) デジタルコア



c) ホログラム表示の 3D コア

図-1 HoloLens 2 (MR デバイス) と 3D コアホログラム

キーワード 地質調査, ボーリングコア, MR, Mixed Reality, HoloLens 2, DX

連絡先 〒136-8577 東京都江東区亀戸 1-5-7 基礎地盤コンサルタンツ (株) TEL03-6861-8800(代)

「CoreViewer」では、HoloLens 2 の備え付けカメラによる写真撮影機能、テキスト入力機能、さらにボイスメモ機能も備えており、3D コアの観察結果を随時記録することも可能となっている（図-2）。加えて、複合現実環境でボーリング柱状図や土質・岩石試験結果等の PDF 表示も可能である。なおユーザーが見ている視点（映像）は、HoloLens 2 と近くの PC 間で無線接続により視点（映像）を同時中継することで、HoloLens 2 装着ユーザー以外のメンバーも 3D コアをリアルタイムで確認することができる。

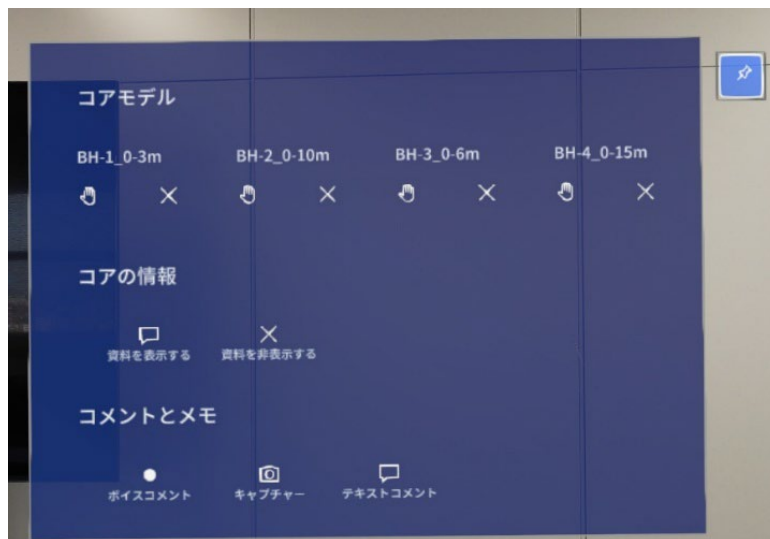


図-2 「CoreViewer」アプリの機能を示すメインメニュー

4. 「CoreViewer」アプリの特長と活用事例

「CoreViewer」アプリの特長として次のようなものがある：①実際のボーリングコアとは異なり、物理的な保管や運搬・取り出しの手間が省け、ボーリングコア採取時のオリジナル状態をいつでも確認することができる。②ボーリング柱状図や土質試験・岩石試験結果の PDF を 3D コアにリンクとして設定することで、それらの成果を容易に確認することができる。③デジタル化したボーリングデータをクラウド上に保管することにより、場所や時間を選ばずにボーリングコアの観察・評価を行うことが可能である。

「CoreViewer」アプリを活用することで、例えば設計技術者が 3D コアの観察を通じて地下の地質・土質状況や各種地盤情報をより直感的に理解することが可能となる。また、ベテランの地盤技術者が「CoreViewer」による 3D コア観察を行うことで、ボーリングコアの観察方法を若手技術者に伝えるといったトレーニングへの活用が考えられ、この場合ボーリングコアの観察項目や着眼点といった技術伝承に有用なツールになると期待される。一方現時点では、「CoreViewer」ではコアそのものの質感や固さ、土質・地質性状といったアナログ的・感覚的情報を確認することはできないほか、現時点では 3D コアは 1m 間隔で一つのオブジェクトとして扱うため、コア内部の亀裂状況や岩芯状況を確認することができない。また、ボーリングコアそのものをデジタル化した際の品質がホログラム表示の 3D データの質感に直結するため、取得したボーリングコアのデジタルデータの品質が低い場合は 3D ホログラム表示の際に粗が目立つことが懸念される。

5. まとめ

今回開発した「CoreViewer」アプリを用いたボーリング成果の DX 化とその活用事例について紹介した。現時点では、ハードウェアプラットフォームやニーズに関する諸問題が未だ残されているが、ボーリングコアの保管や観察での有効性が確認された。今後更なる改善・アップグレードを続け、社会実装につなげたい。

参考文献

1) 例えば、国土交通省（2016）、地質・土質調査成果電子納品要領・同解説（平成 28 年 10 月）、国土交通省大臣官房技術調査課。