

現場計測ビッグデータ可視化に関する検証報告

鹿島建設(株) 正会員 ○山口麗華 上田純広 高橋公城 岩端一也

1. 背景・目的

大規模で複雑な工事の増加と計測技術の著しい発展とが相まって、現場計測データが増加・複雑化している。データ活用を効率的・効果的に進めていくためには、多種・多様・大量のデータを一元的に統合し、関係者が知りたい情報を一目でわかる形で可視化し、議論していくことが重要である。しかし、データ量の増加に伴い Excel 等の既存ツールでの分析・可視化作業は、もはや困難であるため、適したツールの選択が必要である。本稿では、複数のビッグデータ向けビジネスインテリジェンス（以下 BI）ツールを試行検証した結果と、社内シールドトンネル工事を対象とした計測ビッグデータの分析・可視化の取組みの試行検証について報告する。

2. BI とは

BI は、企業等のデータを収集・蓄積・分析・可視化・報告することにより、経営や現場での意思決定に役立てる手法や技術であり、BI ツールはこの BI を支える道具（ツール）の総称である。BI ツールを使用することによって、DWH（Data Ware House：分析用データベース）に格納した 100 万～10 億行規模の膨大なデータから必要なデータの取得・加工・分析・可視化が可能となる。その結果をダッシュボードとして一覧表示し、Web 上で共有することで多角的な管理が実現する。また、最新のデータが常にダッシュボードに反映され、一度行った分析・可視化作業が自動化されるため、何度も同じ分析・可視化作業を繰り返す必要がなくなる。その結果、データに基づいた判断、現場でのアクションへの注力が可能となる（図－1）。



図－1 BI ツールを使用したデータ活用イメージ

3. 複数 BI ツールの比較・検証

BI ツールには多くの市販品があり、またその性能や特徴も様々である。データ分析・可視化・共有に強い BI ツールとして、Power BI、Looker、Tableau、Motion Board を選定し、比較・検証した。検証に使用したデータはシールド掘進管理データ 6 か月分（1 秒刻みで計測、約 1,500 万行）で、使い勝手、運用・維持管理、費用・ビッグデータ向きであるかといった点から総合的に評価した。結果を表－1 に示す。今回、シールド掘進管理データの分析・可視化については、扱えるデータ行数が 3000 万～1 億行と多く、分析・可視化の際に SQL を書く手間が省ける Tableau が最も適しているという結果であった。しかし、それぞれの BI ツールに適した適用先があり、使用する目的に応じて BI ツールを選択するべきだということが分かった。

表－1 BI ツール別総合評価(対象:シールド)

	開発元	導入	使い勝手	維持管理	費用	ビッグデータ	総合評価	主な適用先
Power BI	Microsoft社	S	A	B	S	B	A	行数が少ないデータ表示
Looker	Google社	A	C	S	B	B	B	行数が少ないデータ分析 マーケティング
Tableau	Tableau Software社	A	S	S	A	S	S	ビッグデータ分析
Motion Board	ウイングアート 1st株式会社	S	A	A	B	S	A	ビッグデータ分析結果共有

キーワード ビッグデータ，ビジネスインテリジェンス（BI），可視化，データ分析，情報化施工

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株) 土木設計本部解析技術部 TEL03-6735-1088

4. シールド工事における計測ビッグデータ分析・可視化の取組み

現在社内シールド工事においては、施工期間が複数年にわたり、掘進管理に必要なデータが1秒刻みで数千項目計測されており、そのデータ量は膨大である。また、管理値・土質・位置情報・地表面変位などの関連データについては、現場毎に Excel や PDF で管理されている。これまで掘進データを用いた分析・可視化および社内での共有を行う際には、社内システムから必要なデータを都度ダウンロードし、関連データと合わせて Excel でグラフ化していた。しかし、2週間弱の掘進データで Excel の上限 104 万行に達してしまうため、Excel での作業はもはや困難となった。また、統一された分析・可視化手法が無いため、熟練度や現場によりその精度にばらつきがあった。加えて、データが更新される度に同じ作業を何度も繰り返す必要があるため、最新のデータを確認するまでにタイムラグが生じるといった課題もあった。

そのため、BI ツールの Tableau を使用して、管理項目別に掘進データ（約 3,000 万行）と関連データを一元的に統合し、技術者の知識やノウハウを取り込み「トラブル時に作成する高度な資料」と同等なダッシュボードを構築し、Web 上での共有を行った。その一例として、地盤変状管理について、変位とそれに関連する計測値のダッシュボードを図-2 に示す。必要な情報を管理値と合わせて一覧表示し、インタラクティブに表示範囲や計算方法を変更してデータを確認することにより、熟練の技術者の着眼点で、多角的にトラブル予兆を捉えることができるようになった。また、Web 上で常に最新のデータを共有できることで、現場計測データの社内流動性が格段に向上した。その結果、関連部署の担当者が各々の業務の目的に応じてデータを活用することが容易になり、部署横断的に現場データを効率的・効果的に活用することが可能となった。



図-2 地盤変状管理ダッシュボード

5. まとめ

増加・複雑化していく現場計測データの効率的・効果的な活用を実現するため、複数 BI ツールを比較・検証したことで、それぞれの BI ツールの特徴を整理し、目的に応じて適切なツールを選択することが可能となった。また、社内シールド工事を対象とし、Tableau を使用した一元的な分析・可視化をすることで、常に熟練者レベルでの着眼点でデータ活用が可能となり、Web 上で共有することで社内のデータ流動性が向上した。引き続きシールド工事を対象とし、他現場においても共通条件で整理・展開していくことで、他現場との比較が容易となり、熟練の技術者達のノウハウ・ナレッジがより充実し、目に見える形で蓄積していくと考えられる。また、他工種への展開についても進めていく予定である。

参考文献

- 1)大川真里奈・上田純広：三次元モデルによるシールド掘進の影響予測解析 地盤工学会誌, 71(2),pp.33-36, 2023.2