

2026年4月2日

ブルーイノベーション株式会社

【導入事例】 鉱山の動脈「立坑」、深さ 100m の内部を可視化 ELIOS 3 が解き明かした立坑内部の真実とは

ブルーイノベーション株式会社(本社:東京都文京区、代表取締役社長 熊田 貴之、以下 ブルーイノベーション)は、株式会社戸高鉱業社における鉱山インフラ「立坑(たてこう)」の内部調査において、屋内点検用ドローン「ELIOS 3」を活用し、これまで把握が困難であった深さ約 100m の立坑内部の可視化および 3D データによる定量的な状況把握を実現しました。本取り組みにより、立坑内部構造の変化を起因とする鉱石混在トラブルの原因を特定し、操業計画の再構築と安定的な生産体制の確立に貢献しました。

鉱山業において立坑は、採掘した鉱石を地下設備へ供給する重要なインフラである一方、内部への立ち入りが困難な構造から、その状態把握は従来、運用データに基づく推定に依存していました。今回、戸高鉱業社では異なる系統の貯鉱槽において鉱石が混在して排出される事象が発生し、内部構造の異常が疑われていました。

原因究明と運用正常化のミッションのもと導入された「ELIOS 3」により、立坑内部の状況を可視化し、トラブルの原因特定と運用改善を実現しました。

詳細は以下をご参照ください。



■ 鉱山操業を支える立坑の役割

現代社会のあらゆる製品やインフラは、鉱物資源なくして成立しません。セメントや建築資材の原料となる石灰石、ガラスや電子部品に欠かせない珪石、土壌改良や製鋼に利用されるドロマイトなど、鉱山は私たちの社会基盤を陰で支える重要な存在です。

採掘された鉱物は、立坑を通り、小割室、破碎設備などを経て、ベルトコンベアで運搬されます。このプロセスにより効率的な生産が実現しています。



※引用:株式会社戸高鉱業社 Youtube 動画「株式会社戸高鉱業社紹介動画」<https://youtu.be/XTqj-yQvfa0>

一方で、立坑は長期使用に伴い経年劣化や崩落の影響を受けます。内径の拡張や内部容積の変化は避けられず、内部状態の把握は操業計画の精度と安全性を左右する重要課題でした。

■発生した“鉱石混在”トラブル

そんな中、同社は重大な課題に直面します。横に並んで運用していた異なる系統の貯鉱槽から、本来混ざるはずのない「異なる種類の鉱石」が混在して排出されるという現象が発生したのです。

これは単純に鉱石の仕分け負担の増加にとどまりません。内部で立坑と貯鉱槽が貫通し、空間の容積が大きく変化している可能性を示唆していました。

立坑内部の容積が不明なままでは、「入口(切羽)からどの程度の鉱石を投入してよいか」、「出口(小割室)でどの程度まで処理する必要があるのか」という適切量が測れなくなり、健全な生産計画に支障が生じる事態でした。



立坑内部の様子
(小割室から上部を目視)

■ELIOS 3 による 100m 内部調査で判明した事実

そこで投入されたのが、屋内点検用ドローン「ELIOS 3」です。その結果、これまで推測するしかなかった内部状況が、明確な事実として可視化されました。

①高解像度映像による原因の特定

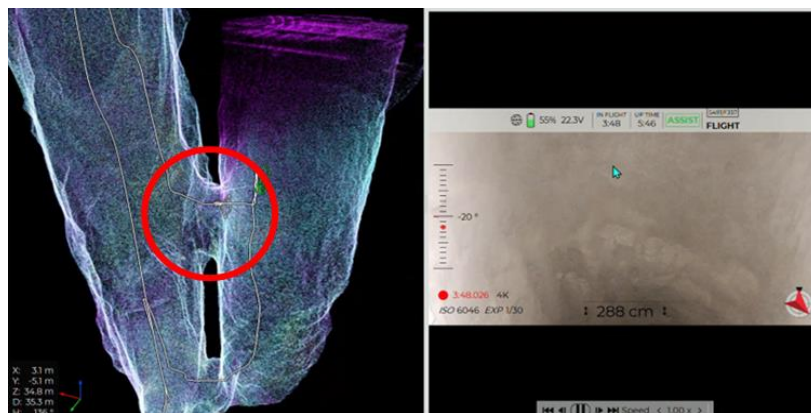
暗闇の立坑内を強力な高輝度 LED ライトが照らし出し、高解像度カメラが内部を鮮明に捉えました。映

像には、隣接する貯鉱槽と立坑が内部でつながってしまっている様子がはっきりと映し出されていました。これにより、異なる種類の鉱石が混在して排出されていた原因が、立坑内部構造に起因するものであることが明確になりました。

②LiDAR による 3D モデリングで「容積」を数値化

さらに決定的な成果をもたらしたのが、ELIOS 3 に搭載された LiDAR(レーザースキャナー)です。飛行しながら立坑内部の 3D モデリングを実施することで、経年劣化や崩落によっていびつに変化した内部空間を、正確な「形状」と「容積の数値データ」として把握することに成功しました。これは従来の目視点検では決して得られなかった画期的な成果です。

これらのデータをもとに、上流側でどの程度まで鉱石を投入してよいか、また下流側でどれだけの空間を確保すべきかといった運用計画を、根拠を持って再構築することが可能になりました。結果として、トラブルの解決だけでなく、安定した鉱石供給と安全な操業の両立に向けた、大きな一歩となりました。



3D モデル化された立坑内の様子

■緊急対応から、業務高度化のスタンダードへ

今回の ELIOS 3 の活用は、突発的なトラブルへの緊急対応として実施されたものですが、実際に運用を通じて得られた成果は想定をはるかに超えるものでした。

戸高鉱業社では今後、立坑の点検に留まらず、人が立ち入ることが困難な屋内空間や地下構造物などの体積・形状把握にも、ELIOS 3 の活用を広げ、点検・計測・記録といった業務の高度化・効率化を進めていきたいとしています。



■COMPANY PROFILE

株式会社戸高鉱業社

本社所在地	大分県津久見市合ノ元町 5 番 18 号
設立年	1957 年 6 月 1 日
従業員数	378 人(2025 年 4 月 1 日現在)
URL	https://www.todaka.co.jp/
事業内容	石灰石・珪石・ドロマイト等採掘加工販売 生石灰・消石灰製造販売 他

* * *

■ELIOS 3

ELIOS 3 は、Flyability 社が開発した非 GNSS 環境下の屋内空間などの飛行特性に優れた屋内用ドローン ELIOS シリーズの最新機種です。世界初の 3D マッピング用 LiDAR センサーを搭載。点検・施設情報をリアルタイムで 3D データ化し、位置特定が可能です。また、最新の SLAM 技術により操作性・安定性も大幅に向上し、操縦者の負担軽減と飛行時間の短縮を実現しています。ブルーイノベーションは 2018 年に日本における独占販売契約を Flyability 社と締結し、ELIOS シリーズを活用した点検ソリューションの提供を開始しました。2024 年現在、我が国ではプラントや発電所、下水道などを中心に 300 ヶ所を超える現場での導入実績があります。



Photo courtesy of Flyability

専用サイト: <https://blue-i.co.jp/elios3/>

* * *

この事例に関するお問合せ・ご相談

ブルーイノベーション株式会社

<https://www.blue-i.co.jp/>

TEL. 03-6801-8781 / FAX. 03-6801-8782

Web サイトからのお問合せはフォームからお願いいたします。

<https://www.blue-i.co.jp/contact/projects/>