

Mining & Construction

A magazine from Epiroc

miningandconstruction.com

循環型 経済特集 2022-02

記事

FACE TO FACE

バッテリー式への転換が
進化を促す

レッドレイクで
排ガスのない車両に期待が
高まっています。

Pages 16-19

INNER WORKINGS

位置情報が
詳細に

エピロックは
キャラバディーナ銅・金鉱山の
デジタル化に貢献しました。

Pages 22-25

MY WORK

ダイバーシティを
を受容

セールスマネージャーの
マリエム・マイガは行動力の
あるチームを作ります。

Pages 42-43



[Our Customers]

次世代

アンデス山脈に世界初の
デジタル鉱山が開発されました。

08-13

循環型経済に 注目

お客様各位:私たちは地球の温暖化という間違った方向へ進んでおり、その流れを食い止める措置を強化しなければならい、と、科学者たちは口を揃えて言います。私たちエピロックだけでなくほとんどのお客様が、排ガスの削減を目指す大胆な目標を掲げており、それと同時に循環型経済、つまり資源を連続的に使用する方法の開発にも取り組んでいます。

エピロックの2030年に向けた持続可能性目標では、当社の業務で排出されるCO₂だけでなく、販売した製品の使用段階で排出されるCO₂も半減させることを目指しています。これらの気候目標は地球温暖化1.5℃以下に沿っていて、最新の気候科学やパリ協定の目標にも合致すると認められたため、私たちは2021年、科学的根拠に基づく目標イニシアチブ(SBTi)から認定を受けました。

循環性に配慮した方針で臨むと、環境に優しいだけでなく、お客様の収益性も高まります。この方針による取り組みの例として、耐用年数が残っている機械の改造、そしてお客様の使用済み部品やコンポー

ネントの再生の2つを挙げることができます。これは埋立地のごみとなる部品を減らし、温室効果ガスの排出量を抑えるほか、お客様のコスト削減にもつながります。

地下採掘用の機械はバッテリー電動式での販売が増えています、この増加を支えているのは、私たちが循環型アプローチで提供するバッテリー・アズ・ア・サービス(Batteries as a Service)です。これはお客様がバッテリーを所有することなく使用できるようにするソリューションであり、バッテリーが適切にリサイクルされるという保証や、ユーザーに対する最新テクノロジーの提供も含まれています。また、ローダーをディーゼル駆動からバッテリー電動式に改造するサービスも始めました。

私たちはオートメーション化やデジタル化に関するプログラムを幅広く手掛けており、これを通じて当社製品の耐用年数を長くし、お客様の業務効率を極限まで高めていきます。

この号は循環型経済という極めて重要なテーマを扱っていますので、是非お読みください。✕

注目しているもの

マクロ経済

インフレが進む中、世界的な経済成長の減速が予想されているのが現状です。私たちは今後の動きを注視していきます。

地上用機械のバッテリー電動化

私たちは地下用のバッテリー電動式機械の分野では既に先頭に立っていますが、現在、地上用の機械の分野でも排ガスのないソリューションを開発しようとしています。その第一歩となるのがスウェーデンの採石場で進められている掘削機、SmartROC T35 Eのテストです。

Happy reading and stay safe!

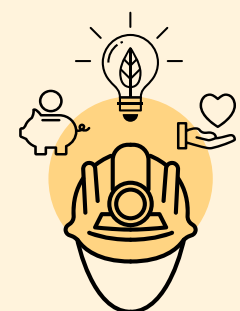
ヘレナ・ヘドブロム
エピロック 社長兼CEO

エピロックグループ — 当社の詳細

当社の革新

エピロックは、
145年を超える
歴史を持つ
スタートアップ
企業です。
活動的な新しい
会社ですが、
その土台には、
鉱業・建設業で
得た長年の経験と
確かな専門知識が
存在します。

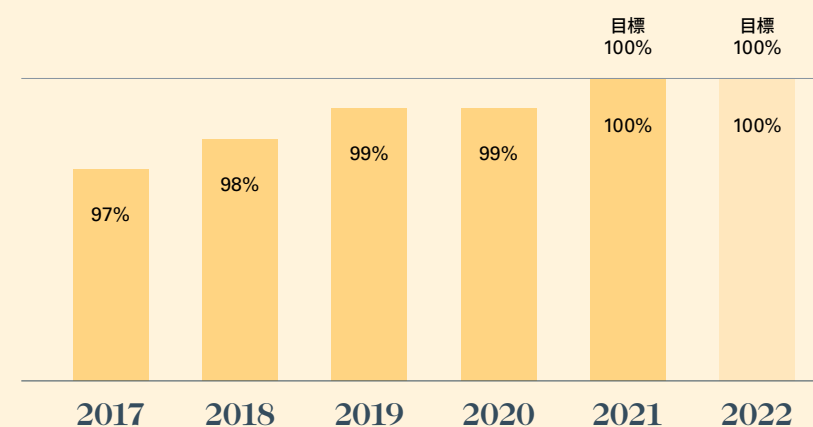
当社のソリューションは運営費の削減、生産性の向上、設備利用率の増加、環境負荷の軽減、安全衛生状態の改善の必要性等、お客様の重要問題を解決することを目指しています。



- **採掘および採石**
地下採掘、地上採掘、探鉱、採石、抗井掘削。
- **インフラ産業**
地下土木工事、地上土木工事、都市開発、解体、リサイクル。

重要業績指標 (KPI) 目標と実績

エピロックのビジネスパートナー行動規範の遵守に同意した重要サプライヤー



2021年は目標100%に対し、結果も100%でした。私たちは高い達成率を保つことを目指して引き続きサプライヤーの皆様と協力していきます。



エピロックについて

エピロックは鉱業・インフラ産業の生産性を高める世界有数のパートナーです。エピロックは最先端の技術を駆使して、革新的な掘削リグや岩盤掘削機械、建設機械の開発・製造を行い、最高レベルのサービスと消耗品を提供します。当社はスウェーデン・ストックホルムで設立され、意欲に満ちた社員がサポートし協力する顧客は、150ヶ国以上の国に存在します。

数字で表す グループ



15 500

- 従業員約 15,500 人
- 150 ヶ国を超える国に顧客
- 145 年の経験
- 2021 年の売上：396 億スウェーデン・クローナ

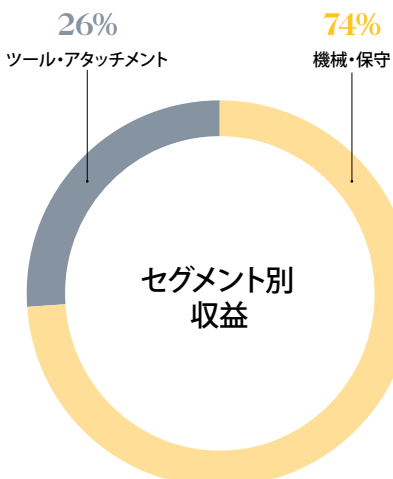
ツール・アタッチメント

岩盤掘削・採掘・建設・解体・リサイクル用の岩盤掘削ツールと油圧アタッチメントツールに特化。関連サービスも提供

デジタルソリューション

お客様のデジタル転換を促すソリューションを提供。テクノロジーに依存しない各種デジタルソリューションを動的な構成で提供し、安全性・生産性・持続可能性を強化

部門内容とセグメント報告 機械・保守／ツール・アタッチメント



- 地上**
地上採掘・探鉱・建設・採石用、また井戸用の岩盤掘削機械に特化
- 地下**
さまざまな地下採掘およびトンネル施工機械に特化
- パーツ・サービス**
お客様の生産性の最大化を図る部品・サービスに特化



[特集]

循環型経済

直線型が終わり、循環型の時代。
そして資源の管理を強化する傾向が強まっています。
私たちはどこまで循環を実現できるのでしょうか？ 26-41ページ

SHUTTERSTOCK

16 | FACE TO FACE 環境負荷を削減

炭素排出量の抑制に取り組むエボリュション・マイニング社。カナダのオンタリオ州にあるレッドレイク鉱山にエビロックのバッテリー電動式機械を導入する決断をしました。

22 | INNER WORKINGS 認識水準が向上

鉱山運営者のOZミネラルズ社は、キャラバティーナ鉱山で運搬の流れを最適化したいと考えていました。的確な判断をサポートするエビロックのMobilaris Mining Intelligenceは、その取り組みに不可欠なシステムです。

44 | OUR CHALLENGE 結果を保証

建設業者のインプレニア社が動に頼る時代は終わりました。今では、エビロックの新開発ソフトウェア、Underground Managerでトンネル覆工を簡単かつ正確に行っています。



フアン・カルロス・レカバル

表紙

ペルー南部のケジャベコは、世界最大級の銅鉱床です。開山当初からデジタル化を組み込んだ世界初の鉱山でもあります。オペレータのカレン・フアメントゥマ氏や彼女の同僚たちは、快適な統合オペレーションセンターの中で掘削機を操作します。



2023年3月14日～18日にかけて米国ラスベガスのラスベガス・コンベンション・センターでCONEXPO-CON/AGGが開催されます。3年に一度開かれるこのイベントでは機械や製品、サービスに使用される最新テクノロジーや革新が披露されるほか、業界向けのセミナーも開かれます。

www.conexpoconagg.com



フアン・カルロス・レカバル



ジョー・ム・ホジンス



セブロン・スナイダー

『Mining & Construction』はエビロックの刊行物です。
この冊子は、鉱業と建設業で世界的に使用されている当社のノウハウや製品、方法を中心に取り上げています。

住所
エビロック・ロック・ドリルズAB
スウェーデン、オレブロSE-701 91
Web: epiroc.com
Tel: +46 (0)10 755 00 00

出版者
アンナ・ダールマン・ヘルガルド
Email: anna.dahlman@epiroc.com
herrgard@epiroc.com

編集者
グスタフ・ホーク
Email: gustaf@rubrik.se

編集委員会
アンナ・ダールマン・ヘルガルド、
アン・ソフィー・アンデルソン、
ハンナ・ホル、エフゲニア・クリコヴァ、
フレドリク・デルンストロム、ミア・ウールソン

編集制作・アートディレクション/レイアウト
リュブリークAB
スウェーデン、ヨーテボリSE-411 18、
カセルントーリエ6
Tel: +46 (0)31 719 06 00
Web: rubrik.se

印刷
ブランドファクトリー、
スウェーデン、2022年

Web
miningandconstruction.com

商標および記事の複製
エビロック製品のすべての名前 (Pit Viper, Boomer, SmartROC, COP, Secoroc等) はエビロックに属する企業の登録商標です。この冊子内の記事、写真またはアートワークの無料複製に関する質問は、編集者または出版社にお問い合わせください。

日本語版制作
エビロックジャパン(株)
Email: sales.japan@epiroc.com

安全第一

エビロックは、身体の安全に関する国際的、地域的な規則や規制をすべて遵守し、あるいはそれを上回るよう取り組みます。しかし、この冊子に掲載されている写真は、当社の管理し得ない状況を写していることがあります。エビロックの機械を使用する皆様におかれましては、安全を第一に考え、必ず耳や目、頭等を適切に保護し、人身被害のリスクを最小限にするようお願いします。

スウェーデンで バッテリー電動式機械の 歴史的なフィールドテスト

スキャンスカ・インダストリアル・ソリューションズ社は、エピロックが新しく開発した掘削機のテストを進めています。これはスウェーデン初のバッテリー電動式トップハンマー掘削機です。この掘削機の設計は、確かな実績を持つ地上用の掘削機、SmartROC T35がベースになっています。エピロックの地下用バッテリー式掘削機の開発で得られた貴重な経験も活用しながら、このSmartROC T35 Eは、碎石場や大規模な建設現場による環境への影響を大幅に改善するよう設計されています。この掘削機は温室効果ガスの排出量を抑制するだけでなく、各種スマート機能やオプション、オートメーション化によるソリューションを充実させることで、安全性・信頼性・性能を向上させています。

「このテストが上手くいけば、採石場や大型建設分野での低炭素業務への移行を、エピロックの革新が大きく後押しすることが証明されます。持続可能性に関する私たちの計画は、お客様の計画と密接に関係することから、私たちはこの重要なソリューションのテストにスキャンスカ・インダストリアル・ソリューションズ社と共同で取り組めることを大変嬉しく思います」と、エピロックの明かり部門でプレジデントを務める**ホセ・M・サンチェス**は

SmartROC T35 E

バッテリーと電気ケーブルの両方が装備されたSmartROC T35 Eは、適応性が大幅に高まり、立地や状況に応じて最適な掘削手段を選ぶことが可能です。掘削機の移動も、すぐ側へか遠く離れた場所へかを問わず素早くスムーズに行えます。

言います。

このテストは、スキャンスカ・インダストリアル・ソリューションズ社のストックホルムにある採石場で、10月初旬に開始されました。

「マイルストーンに到達すると、私たちが気候に与える影響を緩和する新たな可能性が見えてきました。私はエピロックとスキャンスカ社との間の長期的なコラボレーションに大変満足しています。このプロジェクトを共同で行えるのは素晴らしいことです。両社はいずれも大胆な環境目標を掲げていますが、今回のプロジェクトは、スキャンスカ社が2045年までの完全な気候中立という目標を

達成する上で大きな一歩です。良い社会を築くという私たちの約束を果たす上でも重要です」と、スキャンスカ・インダストリアル・ソリューションズ社のプロジェクトマネージャーである**ユース・エリアソン氏**は言います。

SmartROC T35 Eに搭載されるバッテリーやコンポーネントは、エピロックの地下用バッテリー式機械で使用されている実力証明済みのバッテリーやコンポーネントと同じタイプです。そのため、事業を幅広く手掛けているお客様は、予備部品の取扱いや保守の面で合理化を図れます。✕



アレクサンダー・フォーン・ストー
ストックホルムでスキャンスカ社がSmartROC T35 Eのテストを進めています。世界各地の露天掘り鉱山や採石場での掘削を排ガスゼロへと転換する上で、この掘削機が大きな意味を持ちます。

鉱業を電動化するインフラ提供企業、 JTMEC社をエピロックが買収

エピロックは電動化ソリューションを提供して、鉱業に従事するお客様がバッテリー電動式車両へ移行するのをサポートします。この方針で業務を強化したいエピロックは、ブルーヴェイン社（オーストラリアの鉱業革新企業であるオリテック社とスウェーデンの電

気ハイウェイ開発者であるエヴィアス社の合併会社）と覚書を交わしました。覚書の目的は、ブルーヴェイン社のダイナミック充電ソリューションの開発を加速させ、それを工業化された確実なソリューションとして世界の鉱業に役立てることで

地下鉱山と露天掘り鉱山の両分野で電動化インフラのソリューションを提供しているオーストラリア企業、JTMEC社をエピロックが買収しました。JTMEC社は、高電圧の設置・保守工事や変圧器の整備・テスト、工学設計、

実行可能性調査、研修などのサービスを提供しており、変電設備や鉱山充電器などの電気製品も製造しています。JTMEC社の本拠地はパースにあり、従業員数は190人です。



Boltec Auto Bolt Reloadが 安全性と生産性の定義を 変える

エピロックが新しく開発したAuto Bolt Reload (ABR) 搭載Boltecは、ボルトのタイプと機械を調和させ、相乗効果により安全性・パフォーマンス・品質を最適化する設計の画期的な地下岩盤補強専用機です。Boltec ABRの主な設計特性である完全に機械化されたボルト再装填システムは、ボルトをキャリア上の大型格納装置からフィードの格納装置へと自動的に送り込みます。

数字



Drilling Tools Optimizerが新しい デジタル時代を導く

DRILLING TOOLS OPTIMIZERをエピロックが新たに開発しました。これは全ての皆様が多くの特典を享受できるデジタルツールボックスであり、新品状態から耐用年数が尽きるまで耐用期間を通じて掘削ツールを追跡することで、これまでにない情報や正確性、ビジネスの可能性を実現します。DRILLING TOOLS OPTIMIZERを使えば、生産上の重要判断をリアルタイムで行うことができ、収集されたデータを活用して1ヶ月の作業を10日前倒しすることも可能です。

プロジェクトニュース



注目すべき点
Motivatorは電気インフラに依存しないため、これまでより機敏な作業を遂行できるようになります。

Motivatorで
作業をもっと機敏に

環境に優しい電気駆動ロータリー式掘削機が活躍する場面を増やし、全体的な生産性を向上させるため、エピロックは独立式のワゴン搭載型油圧電源バックを開発。電源がない状況でも掘削機の優れた機能を利用できるようにしました。自走式の装置本体は段から段へ、露天掘りの採掘場から採掘場あるいは工場へと遠隔無線制御で移動させることができ、走路に沿って電気インフラを整備する時間や費用がかかりません。

詳細 www.epiroc.com/motivator

循環型経済は、既存の材料や製品をさまざまな形でできるだけ長く使用しながら循環させるという経済モデルです。

エピロックは どのようにして 循環を生み出すか？



ルシア・
キャンエド
明かり部門、安全・衛生・
環境・品質マネージャー

「エピロックのバリューチェーン全体で廃棄物の削減やCO₂排出量の抑制に取り組みれば、循環性に貢献できます。地球のことを考えた私たちの2030年持続可能性目標は、業務や輸送、当社と取引するサプライヤー、さらには当社が販売した機械によって排出されるCO₂を半減させることですが、この目標に取り組みれば、循環性を高める取り組みも自ずと促されます」



マシュー・
マッカーシー
グローバル・サステナビリティ・
プースター

「廃棄物の活用に向けた大胆な目標があれば、当社の設計や販売、調達、製造段階で循環性を導入する取り組みに力が入ります。各作業に循環性を定着させるのは大変ですが、そうすることで私たちの環境負荷を減らせますし、お客様の循環性目標もサポートできます」



エフォルト・
モユー
グローバル・プロダクト・
マネージャー

「私たちは今、アフターマーケット製品を製造・梱包するとき、循環性があるかどうかを判断基準として重視しています。また、機械の耐用年数を長くする製品やサービスを新たに開発しているほか、適宜、コンポーネントの再生や改造、再利用、リサイクルも行っています」



[取材地]
ペルー

ケジャベコ鉱山

アングロの瞳に映る 未来

ペルー南部の乾燥した山脈の高地で鉱業が進化中。
ロボットが大部分の作業を行う新しい巨大銅鉱山に、
アングロ・アメリカン社が取り組んでいます。





快適な統合オペレーションセンターの中にいる
カレン・フアマンチュマ氏。エビロックから調達した
2台のPit Viperがケジャベコ鉱山で自律的に
作業するのを監視しています。

アンデス山脈の高地を通る埃っぽい鉱山道を、300トンの鉱石を載せた建物のように巨大なトラックが轟音を立てながら走り過ぎます。取材者はアンデス山脈のまぶしい日差しの中、キャビンの中にあるはずの運転手を探して目を上へ向けますが、運転手がどこにも見当たりません。まるで鉱山が機械に乗っ取られたようです。

鉱業を営む多国籍企業、アングロ・アメリカン社の最新の銅鉱山が、鉱業の未来像をケジャベコで実現しようとしています。

約55億米ドルを費やしてモケグア県に開かれたこの鉱山では、今後10年にわたって年間約30万トンの銅（およびモリブデン）が生産される見通しです。その結果、隣国チリに次ぐ世界第2位の銅生産国というペルーの地位が揺るぎないものとなります。

この新鉱山は世界最大級の銅鉱床であ

り、これから何十年も金属の採掘が続くと予想されています。

予めプログラムされたルートを通り、運転手のいないトラック28台が採掘場を行ったり来たりしています。一列に並んでパワーショベルから発破された鉱石や破砕くずを受け取ると、それを一次破砕機まで運んだり、あるいは山積みをしています。途中でトラック同士あるいはトラックと別の車両が遭遇すると、トラックは停車し、どの車に通行優先権があるかを判断します。

ここではエビロックの6台の自律型掘削機、Pit Viperが貢献しています。まっすぐ立てると高さ約20メートルになるこの車両は、自動的に場所を移動して一連の発破孔を掘削します。

ケジャベコは自律型車両の導入という点では、最初の鉱山にかなり遅れをとっていま



クレイトン・サンダーズ
アングロ・アメリカン社、
自律掘削責任者

す。チリの各鉱業会社は、生産性や安全性の向上、そして従業員の労働環境の改善を図るため、他社よりも早くオーストラリアの新技術を業務に導入しようと競い合っているからです。しかし、設計当初から新技術を組み込んで開発されるグリーンフィールド（新規開発）鉱山プロジェクトとし

ては、ケジャベコが一番乗りになりそうです。安全は、自律的な運搬や掘削がもたらす大きなメリットの1つです。作業員は危険なところから離れていることができ、機械は人間のオペレータよりも安全配慮が行き届くようプログラムされています。

「自律型機械が原因の事故はまだ一度も経験したことはありません。それどころか、従来のように操作していたら重大な事故になるようなケースでも、自律型機械のおかげで阻止できています」と、ケジャベコで自律掘削

責任者を務めるクレイトン・サンダーズ氏は言います。

自律型車両は1日中一定のペースで作業を続けられるため、従来の車両より生産性が向上することが証明されています。また、Pit Viperが人間のオペレータより正確に作業することも証明済み。事前に設定された掘削パターンのプログラムによって指定された位置から50センチメートル以内の位置に、全ての孔を指定通りの深さで掘削します。従来の掘削機の誤差はそれより大きく、0.8～1.2メートルぐらいです。

のように精密であることが、火薬を岩盤全体にきちんと分散させ、狙い通り岩盤を破碎する上で非常に重要です。そのような破碎が鉱山でその後行われる全ての作業を円滑にするからです。岩石をパワーショベルで素早く集められますし、トラックは積荷がならされて安全です。また、碎石機で岩石を粉々に打ち砕く作業も効率よく行えます。

「精密に削孔できるかどうか全てが全ての作業を左右します」と、サンダーズ氏は説明します。

しかし、アングロ・アメリカン社の鉱山作業員たちは、デジタル鉱山の運営に取り組む過程で新たな課題にも直面します。採掘場を動き回る何十台もの自律型車両と通信可能な状態を維持するには、作業が行われるあらゆる場所で、十分な広帯域スペクトルを常時利用できるようにしなければなりません。通信が途絶えると大抵は、復旧するまで車両が停止してしまいます。

この鉱山は地形が非常に複雑であり、曲がりくねった山間の峡谷に沿って切羽が階段状に広がっているため、粉塵が大きな問題です。突風が吹いたり車両が通り過ぎたりする度、細かい粉が煙のように空中に舞上がり、すぐさま厚手塗装の隅々に、そして鉱山全体に設置されている多数のセンサーに降り積もります。

これまででは、技術者を何チームも派遣して罫と雑巾でセンサーをきれいにし、汚れとの戦いを延々と続けるというのが、一番手っ取り早い解決策でした。しかし、この方法は自律を重視するケジャベコの理念に反するため、保守担当チームは今、24時間休みなく粉塵を除去し続ける自動送風システムにも取り組んでいます。

デジタル鉱山の開発は新しい雇用も創

アングロ・アメリカン社の概要

■ 本社をロンドンに置くアングロ・アメリカン社は世界屈指の大鉱業会社であり、時価総額は約410億米ドルです。

■ 南アフリカの金鉱山への出資を目的として、米国と英国の資本で1917年に設立されました。

■ 現在、9万人の従業員を擁し、15ヶ国56施設で石炭や銅、鉄鉱石などの鉱物を生産しています。子会社のデビスは、世界最大のダイヤモンド生産者です。

■ 「持続可能な鉱山計画」の一環として、10年後に温室効果ガスの排出量30%削減、エネルギー効率30%向上を目指しています。



アングロ・アメリカン社の技術者である
ミゲル・チュクタヤ氏とダンテ・カルアス氏は、
ケジャベコで稼働中のPit Viper2台の
作業進捗状況を確認します。



ブライス・マンセル
アングロ・アメリカン社、
技術監督者



カレン・フアマンチュマ
アングロ・アメリカン社、
オペレータ

出。自律的に運搬や掘削を行う機械を操作するには、これまでと異なる技能が求められるため、アングロ・アメリカン社は未経験の新人を多数採用し、基本から教えました。

「当社では作業員の3分の2が鉱業の未経験者です。これは本当に珍しいことです。入社するまで運転免許すら持っていない者も大勢いました」と、技術監督者のブライス・マンセル氏は説明します。

現場の近くにある国立モケグア大学の鉱山工学部を卒業したばかりの**カレン・フアマンチュマ氏**も、新たに採用された従業員の1人です。彼女の指はキーボードの上を滑らかに動いています。何百メートルも離れた場所で掘削中の2台のPit Viperを監視しているのです。頭上の大型スクリーンには、各機械の燃料や水の量が表示されています。機械がこれから掘削する孔の列も表示されていて、それを見れば進捗状況が分かります。

「このような分野の勉強をしたことはあり

「何らかの事柄が顕在化する前に データ傾向を捉え、 問題が発生する前にその是正措置を 講じることが可能です」

ブライス・マンセル
アングロ・アメリカン社、技術監督者

ませんし、そうした技術があることすら知りませんでした」と、彼女は言います。オフィスにあるエルゴノミクスチェアに腰かけた彼女は、快適で便利になったことが何よりも嬉しいと話します。

「埃や粉塵にさらされることも落石などのリスクもなく、家にいるよりくつろげます」と、彼女は説明します。

合理的な判断が可能となったのも良い点です。鉱山の端の方にある低い建物の中で、ケジャベコの業務が管理されています。ここではフアマントゥマ氏をはじめとする約20人の作業員が、カーブを描きながら長く広がったスクリーンの前に群がり、掘削や運搬から粉碎、輸送まで、鉱山のあらゆる業務を監視しています。

今では重要な役割を担う全ての作業員が一室に集まって、問題を特定したり対応を調整したりするようになったため、半日かかるような協議をほんの数分で終わることができます。例えば、銅の品位が低下し、選鉱場の粉碎機で金属の回収状況が悪化してきても、工場のオペレータが鉱山のプランナーに簡単な連絡をするだけで、品位の高い鉱石の採掘が鉱山で再開されます。

「何らかの事柄が顕在化する前にデータ傾向を捉えたり、問題が発生する前にその是正措置を講じたりすることが可能です」と、マンセル氏は説明します。✕

エピロックとアングロ・アメリカン社

ケジャベコ鉱山の開発は、アングロ・アメリカン社とエピロックの関係が南米で幕開けしたことを意味します。エピロックは2018年、同鉱山へ自律型掘削機を供給する契約を締結。2020年3月に納入を開始しました。新型コロナウイルス（COVID-19）の大流行によってさまざまな問題が生じましたが、生産開始に合わせて2022年3月までに自律型掘削機、Pit Viper 351Dを6台、そしてSmartROC D65を3台、同鉱山へ無事に納入し、現地で組み立てることができました。



ケジャベコ鉱山

- アングロ・アメリカン社は、55億米ドルを費やしてケジャベコを開発しました。オートメーションや再生可能エネルギーなどの最新テクノロジーを駆使する完全デジタル鉱山のグリーンフィールド事業としてはケジャベコが世界初だと、同社は説明します。
- 推定埋蔵量が17億トンのケジャベコは、世界で最も重要な銅鉱床の1つです。



エピロックの自律型掘削機、Pit Viperは、従来の方法で操作される掘削機よりもはるかに正確に発破孔を掘削でき、岩盤が適切に破碎されるため、鉱山で行われる全ての作業が円滑になります。

成功のための5つの鍵

1 適切なテクノロジー	2 高い堅牢性	3 細かい配慮	4 新人研修	5 密接に協力
エピロックの自律型掘削機、Pit Viper 351とSmartROC D65は、世界初のデジタル鉱山を開発するというアングロ・アメリカン社の大胆な構想に完璧に適合します。	ケジャベコの過酷な条件にもかかわらず、削孔の90%以上を自律的に行うことが可能。アングロ・アメリカン社は、エピロックの自律掘削システムの堅牢性を高く評価しています。	新型コロナウイルス（COVID-19）の大流行により移動制限が課され、リモート作業を余儀なくされましたが、エピロックの熟練サポートスタッフの尽力により、掘削機を予定通り鉱山へ納入し、現場で組み立てることができました。	アングロ・アメリカン社は、鉱山で働いた経験が皆無かそれに近い新人従業員に対し、掘削機の制御担当という新たな役割に関する研修を実施。エピロックもそれに協力しています。	業務が開始されてからは、アングロ・アメリカン社の作業員とエピロックが緊密に協力して、掘削機のパフォーマンスを向上させながら生産性を最大限に高める方法を模索しています。



← インドが国作りに向けて力を入れているインフラ事業の一環として、ヒマラヤ山脈の複雑な地形で穿孔工事を行っており、完了すれば間違いなく偉業となります。



[取材地]
インド

オートメーション化が軌道に乗る

➡ インドでは、リシケシ-カルナプラヤグ鉄道路線プロジェクトの建設工事が進められています。トンネル工事で使用されるエピロックの土木鉋山機械は、レイル・ヴィカス・ニガム社 (RVNL) の驚嘆に値するようです。

ヒマラヤ山脈を125キロメートルにわたって走るリシケシ-カルナプラヤグ鉄道路線。ここでは今、工事が佳境に入っています。このグリーンフィールド（新規開発）事業は9つの工区に分かれており、トンネル掘削が行われる総距離は218キロメートルです。複雑なトンネル工事では、ドリルジャンボや岩石を積載・運搬するローダー、グラウト専用機などの機材を使用します。このプロジェクトの7つの工区でエピロックのフルオートまたはセミオートの機材が運用されています。その顔ぶれは、Boomer E2、堅牢なBoomer L2、そして岩石の搬出を連続的に行うHäggloaderです。これらの機械は現場で作業効率を高め、穿孔工事1サイクルに必要な時間を短縮しています。安全に関しては、Boomerのセンサーは機械の前に人がいるのを検知すると、すぐに機械を停止させて事故を防ぎます。さらに、特別に設計されたエピロックのUnigrout Smart M2は、サイロを2個搭載しているほか、混合作業を自動的に行ったりグラウト作業の結果を記録したりする機能も全て搭載しています。リシケシ-カルナプラヤグ・プロジェクトの副ジェネラルマネージャー/プロジェクトを務めるスミット・ジャイン氏は、次のように述べます。

このプロジェクトでBoomer E2はどのような役割を果たしていますか？

「オートメーション化されたこの機械は、穿孔しながら様々なパラメータをキャプチャし、その先にある地質を予測します。私たちは穿孔速度や岩盤の硬さのほか、特定の地層まで穿孔するために必要な回転・距離・圧力に関するデータも入手できます。高度な調査用の削孔や切羽の穿孔を行いながらデータをキャプチャし、岩盤の奥で何

が待ち構えているかを確認しています。私たちはオペレータの作業状況も分析しています」

作業効率の面ではどうですか？

「Boomer E2がドリルジャンボの作業を記録するため、私たちは真の原因を特定することができ、意見の衝突は一切ありません。そして、精密な穿孔によって余掘りが減り、積み込み1サイクルに要する時間が短縮された点も重要です」

プロジェクトで使用しているエピロックのその他の機械はどうですか？

「Unigrout Smart M2は、このプロジェクトで最初に使用する機械です。この機械を使えば、グラウト材の量や地層貫入時の圧力に関するログデータが得られるため、試行錯誤する時間を短縮できます。私たちがその次に使用する機械は機械は、Häggloaderです。このプロジェクトでは、並行する2本のトンネル、主要トンネルと避難用トンネルが併設されますが、Häggloaderは小さい避難用トンネルの狭い断面の工区でも作業でき、しかも積み込んで運び出す作業が速いペースで連続的に行われます。以前使っていた短いブームが付いた油圧パワーショベルと比べ、3分の1の時間で岩石を運び出せます」

エピロックとの関係を定義してください。

「エピロックは機材を提供するだけでなく、機材の選定に関するアドバイスも提供してくれるワンストップのソリューションプロバイダです。プロジェクトの期間中、複数の在庫センターを用意しているため、部品のリードタイムを極限まで短縮できます。その結果、予期しない故障を避けることができ、作業効率が高まります」×



スミット・ジャイン
リシケシ-カルナプラヤグ・プロジェクト、
副ジェネラルマネージャー/
プロジェクト

Boomer E2

- リグコントロールシステム、RCS 5-穿孔機をコンピュータで制御し、精密さと作業効率を実現する受賞システム
- ROPSとFOPSが保証されたキャビン
- ABC Totalオプションが付いたAuto Drilling
- Total Station Navigationを用いた自動ナビゲーション
- 深度30メートルまでグラウト装填孔を効率的に穿孔できる自動ロッドハンドリングシステム (Auto RHS E)
- Measure While Drilling (MWD)





充電を リードする



[取材地]
カナダ

エボリューション・マイニング社と エピロックが 電動化に取り組む

➡ 電動化に乗り出す鉱山が増える中、エピロックとエボリューション・マイニング社が提携し、バッテリー式に改造した電動ローダー、Scooptram ST1030の導入というカナダ初の取り組みを進めています。

カースティ・リディコート
エボリューション・マイニング社、
ジェネラルマネージャー、
カナダ、オンタリオ州
レッドレイク拠点

I ボリューション・マイニング社は、最高級品質の先カンブリア代に形成された金を含む岩石の採掘施設を、カナダのオンタリオ州レッドレイクで運営しています。この事業は今、変革の真ただ中にあります。その一環として先日、エピロックのSCOOPTRAM ST1030をバッテリー式に改造することを依頼しました。

『MINING & CONSTRUCTION』は、エピロックの顧客マネージャーであるロビー・スペキングとエボリューション・マイニング社のジェネラルマネージャーであるカースティ・リディコート氏に取材し、鉱業用のバッテリー電動式機械に関する取り組みについて話をお聞きました。

エピロックとエボリューション・マイニング社との関係はどのようにして始まったのですか？

ロビー・スペキング(RS): 「両社の間には当社の岩盤掘削ツール製品で既に関係がありました。事業を行っている地域では100%シェアを占めています。更に強固な関係を築くため、エボリューション・マイニング社からバッテリー式機械のことも当社に相談がありました。そして6ヤード・クラスの地下用ロー

ロビー・スペキング
エピロック・カスタマーセンター、
顧客マネージャー、
カナダのマニトバ州
ウィニペグ拠点



バッテリー式に改造されたエピロックの Scooptram ST1030が、カナダでは初めて、エボリューション・マイニング社のオンタリオ州レッドレイクの現場で使用されています。稼働時間は1,000時間を超えました。

ダー、Scooptram ST1030をバッテリー式に改造し、さらに8ヤード・クラスのローダー、Scooptram ST14 Batteryを購入する決断をしたのです。彼らはMinetruck MT42 Batteryの購入も決断しました」

エボリューション・マイニング社がレッドレイクにおいてバッテリー式機械で解決しようとした問題は何ですか？

カースティ・リディコート (KL):「私たちはディーゼル・エンジン式掘削機から地下坑内で排出される温室効果ガスを削減して安全衛生をさらに改善しながら、効率や生産性を高めたいという考えがあり、そのために採掘方法を変えたいと考えていました。保有している機械全体をバッテリー電動式にすることが、この目標を達成する上で重要だと考えています。また、私たちは規模を拡大して高い生産性を実現するため、新しい領域で採掘するようになってきていますが、そうした場所の業務はこれまでとは異なる環境で行われます。深部へ掘り下げるにつれ、換気に要する費用が高くなり、そうした空間ではバッテリー化が私たちの大きな武器になります。さらに、私たちはカーボンフットプリントを削減する必要性を認識しており、エボリューション・マイニング社として2050年までにネット・カーボン・ゼロ、2030年までに排ガス30%削減を目標にしています。このため、私たちにとってバッテリー電動式は未来なのです」

両社はどのように協力していますか？

(KL):「初めて導入するバッテリー式ローダーということもあり、この最新の機械に関して現場で色々協力しています。サプライヤーと顧客の関係というより、パートナーシップという方が合っています」

(RS):「私たちは研修プログラムも実施しました。その結果、バッテリー式に改造されたローダー、Scooptram が現在のように使える状態になりました」

エピロックはこの移行を促すため、何か特別なアドバイスを行いましたか？

(RS):「現場に初めて導入される機械であるため、エピロックとしても、時間をかけて学ぶべきことがあります。エボリューション・マイニング社のスタッフとエピロックとの間で何か意見が交わされると、私たちはそれを会議に諮り、どのような変更を加えればよいのか計画します。その変更を反映させた機械ができると、どちらの会社も利益が得られます」

(KL):「だからパートナーシップのような関係と言えます」

エピロックとエボリューション・マイニング社は改造の段階でどのようなやり取りを行ったのですか？

(RS):「ディーゼル・エンジン式からバッテリー式への転換に関するやり取りでは、エボリューション・マイニング社側からはあまり意見が出ませんでした。というのは、ディーゼル・エンジン式機械は当社が実際に受け取ってバッテリー式に改造済みですが、今あるバッテリー式機械で使用したのはフレームだけだったからです」

(KL):「当社の方は、機械の稼働に要するトータルコストに注目し

フォーカス：エボリューション・マイニング社

エボリューション・マイニング社は、金の採掘に従事するオーストラリアの鉱業会社です。ニューサウスウェールズ州のカウル、西オーストラリア州のムンガリ、クイーンズランド州のマウントラウドンとアーネストヘンリー、そしてカナダ、オンタリオ州レッドレイクの5か所で、完

全所有の鉱山を操業しています。潜在能力を最大限に発揮した鉱山を開発しながら、安全かつ効率的に業務を行うことに重点を置いています。

・従業員約700人
・オーストラリアとカナダで操業

詳細 www.evolutionmining.com.au

ていました。バッテリー電動式の場合、メンテナンス費用の節減効果は明白ですし、ランニングコストも抑えられます。さまざまな要素を考え合わせると、現場にバッテリー電動式を導入するのが賢い選択だという結論に行き着いたのです」



カースティ・リディコート
エボリューション・
マイニング社、
ジェネラルマネージャー

これまでのやり取りやコラボレーションについてどのようにお考えですか？

(RS):「エボリューション・マイニング社とエピロックとの間のパートナーシップは揺るぎないものだと思います。新たに導入した機械やこれから導入する機械のことで、さまざまなコラボレーションが行われており、途中で何か少し問題が生じてても寛大に理解してくれます」

(KL):「コラボレーションに関する手応えは上々で、オペレータたちも機械が気に入っているようです。減点要素はありません」



ロビー・スベキング
エピロック、
顧客マネージャー

今後導入される機械に何を期待しますか？

(KL):「私たちが進めている変革の要になってほしいと大きな期待を寄せています。つまり、年間30万オンス以上の生産を目指して変革に取り組んでいますが、これは新しい機械の導入が前提であり、それがあからこの目標を達成でき、コスト面での結果も良くなるのです」

(RS):「生産量の増加、そして機械の稼働率の向上を期待しています。生産量が増えれば、いずれ鉱山の費用対効果も高まります」

今後のバッテリー式機械に関する計画内容を教えてください。

(KL):「最初のステップは、現在使用している全ての機械のバッテリー化に組み込むことだと思います。初めて購入したとき、電動式への転換に関する長期ビジョンを持っていましたが、これは持続可能なネットゼロの未来を目指す当社の姿勢をよく表しています」

エボリューション・マイニング社とエピロックの関係はパートナーシップのような関係に発展しそうですか？

(RS):「私たちはこの関係を発展させ続けたいという考えをずっと持っています。協力関係を打ち切ろうと考えたことは一度もありません。テクノロジーが進化するということは、常にどこかを改善できるということです」

(KL):「機械全体の刷新に取り組み、共に学び、知識を分け合いながら、両社の関係は今後も発展していくと思います。エピロックとの協力を通じ、私たちが電動化の先頭に立っていることは間違いありません」

エボリューション・マイニング社がエピロックと共同で他にも機械を開発するというシナリオは考えられるのでしょうか？

(KL):「実は、作ってほしい製品がいくつかあります」

(RS):「エボリューション・マイニング社とエピロックが協力して革新を起こす可能性は、確かに存在します」

(KL):「新しく開発された機械を見られるのは素晴らしいことだと思います。オペレータたちにその話をできるのも嬉しいことです。オペレータの中には、この機械をベタ褒めして自慢しがる者もいます。それを見る限り、バッテリー電動式への移行やエピロックとのパートナーシップに関し、私たちの判断が正しかったことが裏付けられると思います」×

4

パートナーシップ 成功の鍵

エピロックと
エボリューション・マイニング社の
順調な協力関係は、両社の熱意と
適応力が支えています。

信頼と親近感

✓ エピロックとエボリューション・マイニング社は岩盤掘削ツールに関し、以前から上手くコラボレーションに取り組んでおり、それを通じて人間関係の親密さが増し、未来のプロジェクトも成功させられるという自信が生まれています。

共通の目標

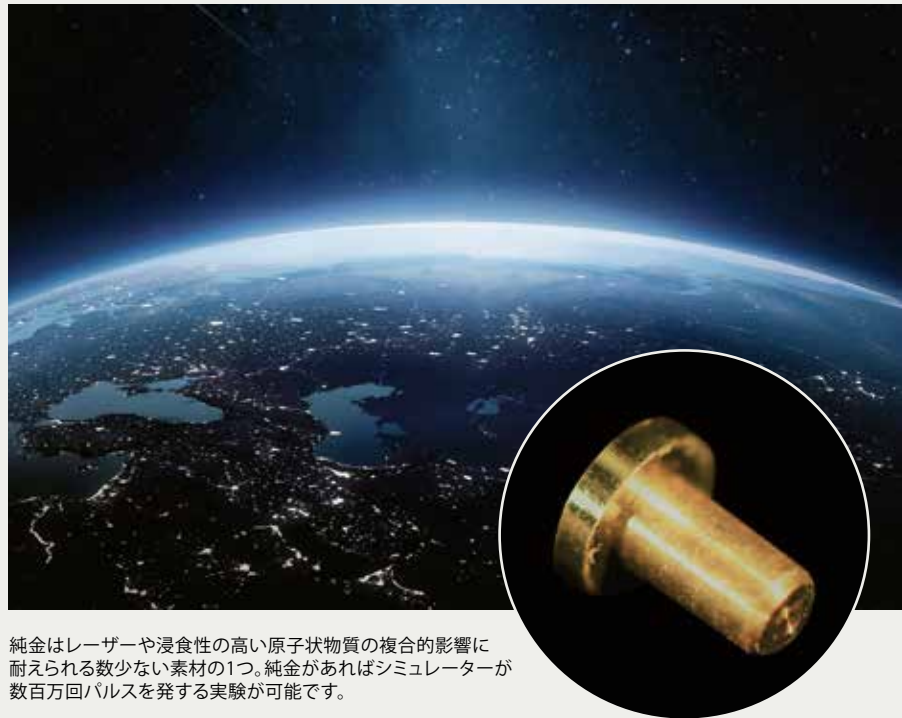
✓ 両社はカーボンフットプリントの削減と生産性の向上を優先事項に掲げています。そのため、鉱業に関わる両社がどちらも、時代の先端を行くバッテリー式機械に行き着いたのは、自然なことでした。

協力への意欲

✓ 新しいテクノロジーや革新を導入するとき、時間をかけて共に学ぶことも協力関係には不可欠だという考え方を、両社が受け入れました。協力して未知の領域を進みながら学ぶ機会を与えられたのは、それぞれの会社にとって意義のあることでした。

慎重な計画

✓ 現在のパートナーシップを始めたとき、どちらの会社も、バッテリー技術や共有した知識を活用して将来のプロジェクトでも協力し、さらなる成功を目指そうという考えを持っていました。



純金はレーザーや浸食性の高い原子状物質の複合的影響に耐えられる数少ない素材の1つ。純金があればシミュレーターが数百万回パルスを発する実験が可能です。

宇宙実験用の 純金ピン

❖ 欧州宇宙機関(ESA)の地球低軌道施設(LEOX)では、鉛筆の先ほどの大きさの純金ピン(写真)が「脈打つ心臓」です。同機関のオランダにあるESTEC技術センター内の素材・電気コンポーネント研究所の一部であるこのテスト施設は、大気圏上部に広がる浸食性が高い酸素原子に耐えられる素材を開発する上で、重要な役割を果たしています。地表から約1,000キロメートル以内の軌道を回る宇宙飛行は全て、原子状の酸素に耐えられ

よう設計する必要があります。地球低軌道環境の現実的なシミュレーションを行うため、LEOXの原子状酸素設備は、毎秒7.8kmの速さで移動する原子状酸素を生成します。あるイタリアの宝石店で純金で製造されたピンは、強力なレーザーを使用して酸素分子を原子に分離するチャンバーに、酸素ガスを微細なパルスで注入するために使用されています。

トレンチのない配管で カーボンフットプリントを削減

❖ リオ・ティント社は、西オーストラリア州のパラバードゥーという人里離れた鉱業の町へ飲料水を供給するセメントで内張りされた軟鋼管、DN 550の区間を刷新する工事で、侵襲性がなく生態系に優しいアプローチを選択したと、『マイニング・マガジン誌』が報じています。同社が最適と判断したのは、トレンチを掘らずに配管を新しくするプライマス・ラインと呼ばれる技術です。既に埋設されている本管に可撓性のあるアラミドで補強されたパイプ・イン・パイプ・システムを挿入することで、水道管設備をさらに50年以上使い続けることが可能になります。



ラドンガー・プライマス・ライン



ファン・リュウ

ウィスコンシン大学、
材料科学・工学部、
助教授

使えなくなった 電池を蘇らせる ことは可能か？

あなたは高性能リチウム電池の研究を指揮しましたね。どのような前提で臨んだのですか？

「輸送は、地球全体の炭素排出量の約16パーセントを占めています。カーボンニュートラルな輸送の実現を目指すのであれば、電気自動車に焦点を合わせる必要があります。自動車だけでなく、航空機や船舶も将来的には完全電動式に移行させることが可能です。そのため、電池が極めて重要となりますが、中でもリチウム金属電池は長期にわたる性能という点で最適な候補です」

どのようなことが判明しましたか？

「ここ20年から30年の間に、リチウム金属電池の作用メカニズムを調査する取り組みが数多く行われました。一般的には、一旦失われた性能は二度と回復しないというのが共通の見解です。しかし、私たちの研究から、電気化学的な方法を用いて電池の性能をある程度回復させることが分かりました。この発見により、電池の作用メカニズムと故障メカニズムに関する理解も変わり、電池の設計に関して新しい視点を与えられます」

この研究は業界にとって何を意味しそうですか？

「新しい充電方法を生み出せば、電池の性能をある程度は回復させられることを、私たちは未発表ではありますが既に実証しています。再充電可能なリチウム電池は商品化されていないため、この研究を今後の研究の指針にできるほか、業界のさらなる発展に役立てることも可能です」

詳細 www.bit.do/lithiumbacktolife



ピンポイント

1 連邦資源大臣が
女性の雇用を推奨
オーストラリア、プリズベン

❖ オーストラリア連邦資源大臣のマデレイン・キング氏は、資源業界に対し、業界での女性の雇用を奨励する取り組みを強化するよう促しました。オーストラリア経済を支える上で資源業界が重要な役割を担い続けるには、資源業界による労働者への投資やその育成、有能な労働者の雇用が必要であることから、キング氏は、これに関し資源業界でどのように取り組んでいるかについて業界から報告を受け、プリズベンで円卓会議を実施。業界が直面している労働者に関する課題の概要を把握し、業界によるその問題への取り組みを政府がいかにして支援するかを調査しました。

2 米国上院が重要鉱物に関して
インセンティブを与える法案を可決
米国、ワシントンD.C.

❖ 米国上院が電気自動車や再生可能エネルギー、重要鉱物の増産を促すインセンティブについて規定したインフレ抑制法(IRA)を可決したと、『マイニング・ジャーナル紙』が報じています。同法では、テスラ社やゼネラルモーターズ社などの企業が製造した電気自動車の購入に対し、車両1台あたり7,500ドルの消費税控除を規定。バッテリーで使用される重要鉱物の少なくとも5分の2が、米国または自由貿易協定加盟国で採掘・処理された資源か、あるいは北米でリサイクルされた資源であることが条件となります。

3 コデルコ社が古い銅鉱山で
AIを使用
チリ、チュキカマタ

❖ 金属供給業者が効率の向上を目指す中、チリで古い鉱山を複数運営するコデルコ社は、人工知能を使用して銅をさらに生産しようとしています。品質低下やコストの増加、これまで以上に厳格な環境調査への対処を迫られたコデルコ社は2020年、デジタルデータセンターを設置して機械学習を導入。同社の説明では、1世紀も続くチュキカマタ鉱山でこのプラットフォームを使用し、約8,000トンが増産されているとのこと。世界最大の銅の供給業者であるコデルコ社は今後、他の鉱山でもAIシステムの導入を目指します。

4 風力推進補助装置の
力を利用
日本、東京

❖ パンパシフィック・銅業株式会社(PPC)、BHP社、ノースパワー社が提携し、BHP社がチリに保有する鉱山とPPCが日本に有する製錬所との間の海上輸送で排出される温室効果ガス(GHG)の削減を目指します。日本マリン株式会社が運航する兼用船、KORYU号に風力推進補助装置を搭載する改造工事を

計画中の3社は、技術的な評価を進めているところです。新たに導入されるノースパワー社の「ローターセイル」は、プッシュボタン式の風力推進装置。従来の帆の約10倍の効率を持つと推定されており、一旦稼働させると縮帆や乗組員による操作は要りません。2023年第3四半期までに完成予定です。



NORSEPOWER LTD

流れを最適化

キャラパティーナで活躍するソリューション、モビラリス (MOBILARIS)

➡ OZミネラルズ社は、オーストラリアのキャラパティーナ鉱山内を移動する車両の流れを改善したいと考えていました。Mobilaris Situational AwarenessやMobilaris Onboardを導入した結果、地下に存在する機械や従業員の物理的な位置が詳細に分かるようになり、業務の安全性が高まりました。

南オーストラリア州にあるキャラパティーナ銅・金鉱山は、運搬に問題がありましたが、その問題をエピロックのMobilaris Mining Intelligenceが解決。このシステムで的確な判断をサポートします。



[取材地]
オーストラリア

019年12月に生産が開始されたキャラパティーナ銅・金鉱山は、過去10年間で南オーストラリア州最大級の鉱山プロジェクトとなっています。生産を行う深度から砕石機がある深度まで、短い下り勾配を通過して鉱石を運搬する必要がありますが、通過できる空間が狭いため、いくつかの問題が生じています。運搬の流れを最適化しようと考えた鉱山運営者のOZミネラルズ社は、エピロックのMobilaris Mining Intelligenceを導入。この判断をサポートするシステムで鉱山のデジタル化を図りました。

「私たちは、地下業務で生じていた制約の一部を排除できるのではないかと考えました。地下の隅々まではなかなか目が届きませんし、岩盤があると視界が遮られるため、状況認識、つまり作業員や機械がどこに存在するかを把握することは、地上の普通の作業現場とは比べ物にならないぐらい大変です」と、OZミネラルズ社、キャラパティーナの監督者、**ダニエル・ブルース氏**は言います。

OZミネラルズ社は2019年、第1弾のMobilaris Situational Awarenessを導入しました。これは地上の制御室の中で業務にあたるオペレータのためのソリューションです。その後、2021年にはMobilaris Onboardを導入。地下で車両に乗って作業をするオペレータにもソリューションが与えられました。リアルタイムで可視化されて3Dで映し出されるため、タブレットやPCがあれば、誰でも機械が稼働している位置をすぐに理解することができます。

「Mobilaris Situational Awarenessは、個々の機械や作業員が鉱山のどこに存在するかを、いつでもリアルタイムで教えてくれます。また、目的地や機械がある場所、避難チャンバーまでどうやって行くかも案内してくれます」と、ブルース氏は話します。

OZミネラルズ社はまず、全ての車両にWi-Fiタグを取り付け、それを利用して誤差約150メートル以内で車両の位置を把握できるようになりました。Mobilaris Onboardを導入してからは、誤差5～10メートル以内も

可能です。インフラを追加整備する必要はなく、基本的なOBD2アダプターか、あるいはドップラーレーダーがあれば十分です。トラックとローダーから導入し始め、現在は地下で使われる全部の車両にこの機能が搭載されています。その結果、リアルタイムの位置情報の精度が著しく向上しました。

「現在は、通信指令係や鉱山管理者、運搬管理者など、現場のオペレーションセンター内にいるスタッフ全員がMobilaris Situational Awarenessを使っています。以前は1台の機械を探すのにかなり時間がかかることもありましたが、今ではほんの数秒でどこにいたかを特定できるようになりました」と、現場作業チームのシニア技術者である**アメリア・シュミット氏**は言います。

このシステムは、OZミネラルズ社が個々の車両を管理する際、例えばトラックの位置を特定するときにも役立っており、判断の頼りとされるようになってきました。

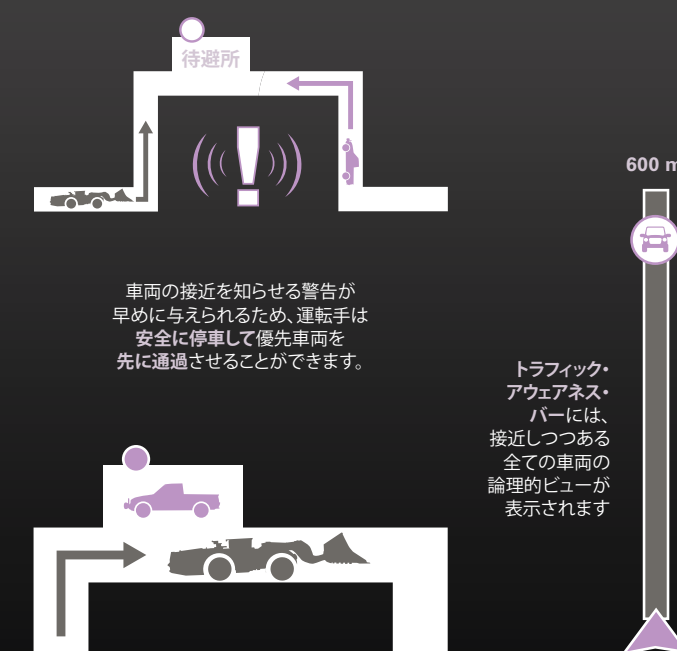
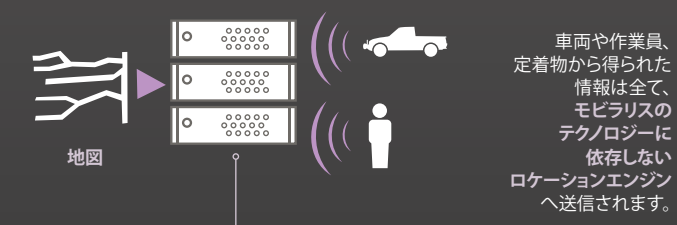
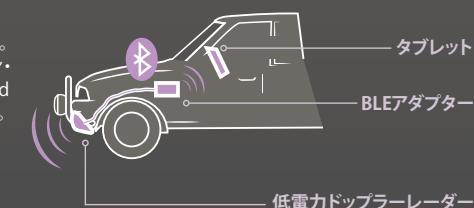
「新人作業員のような鉱山に来たばかりの人のため、その人と関係がある場所、例えば停車すべき場所など

詳しく知る // MOBILARIS ONBOARD

接近する車両をキャプチャする移動式「レーダー」

MOBILARIS ONBOARDを車両に搭載すると、運転手は渋滞を回避しながら目的地への最適なルートを確認できます。

Mobilaris Onboardは簡単に搭載できます。必要なものはアドオン・ハードウェアとAndroidのタブレットだけです。



車両の接近を知らせる警告が早めに与えられるため、運転手は安全に停車して優先車両を先に通過させることができます。

トラフィック・アウェアネス・バーには、接近しつつある全ての車両の論理的ビューが表示されます

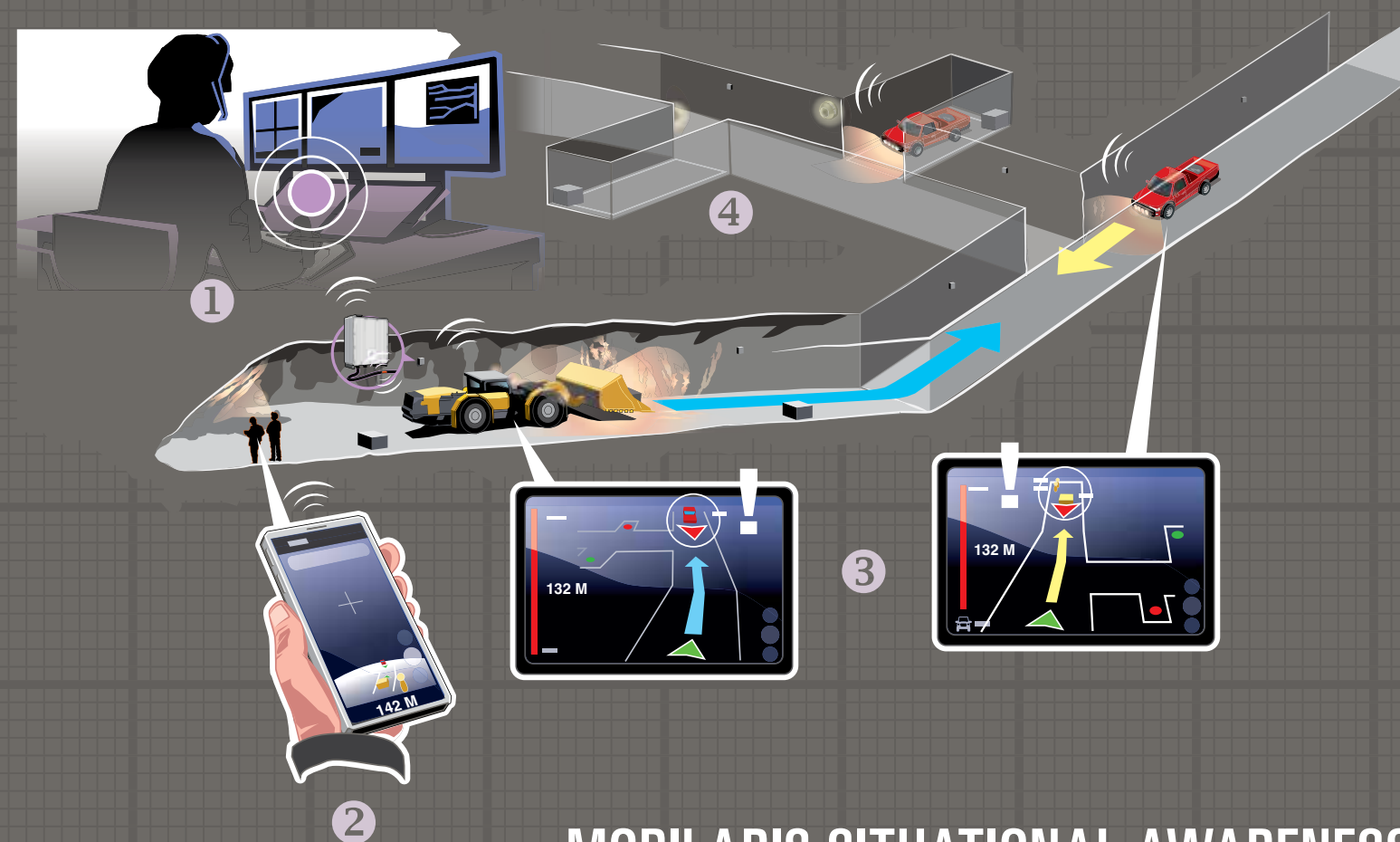
詳細 www.epiroc.com/mobilarisonboard



上のスクリーンはMobilaris Onboardを映しています。
このソリューションは運転手による操縦をサポートするほか、周囲の状況を常に監視し、他の車両が接近してくると警告を発します。

Mobilaris Situational Awareness

1. 制御室のスタッフは常時、鉱山全体を完全にコントロールできます。
2. Mobilaris Pocketmineは、全ての鉱山作業員に対し、制御室内で映し出される概況と同じ情報を提供します。
3. Mobilaris Onboardは、機械や車両の運転手が（鉱山で働いた経験がなくても）鉱山内で安全に進路を定めて運転できるようにします。トラフィック・アウェアネスの機能があるため、接近してきそうな車両を早めに検知できます。
4. 運転手はどこで停車すべきか計画できるため、不必要な停車を回避できます。



MOBILARIS SITUATIONAL AWARENESS

はっきりと認識する

リアルタイムのデータを3Dで分かり易く可視化でき、誰でも、どこにいても、地下の様子を把握できます。



ダニエル・ブルース
OZミネラルズ社、
監督者



アメリア・シュミット
OZミネラルズ社、
シニア技術者



ジョエル・ドッド
OZミネラルズ社、
トラック責任者

を地図に加えられるようになっています。地下での作業がかなり忙しくなってきましたが、サイクルタイムは上手く管理されています」と、シュミット氏は言います。

その後、OZミネラルズ社はモビラリスの第2弾として、Mobilaris Onboardを導入しました。これは車両内でカーナビのように動作するタブレットですが、専用の追跡設備は不要です。このツールは地下で作業する全員に与えられ、全員が自分と周辺の機械との位置関係を簡単に確認できるようになりました。

「オペレータが判断材料にできる情報が増えました。きめ細かい判断を積み重ねていくことで、生産性が高まりますし、作業場の安全性も向上します」と、ブルース氏は言います。

トラック責任者であるジョエル・ドッド氏は、Mobilaris Onboardを使うようになってからは日々の業務が楽になったようです。

「目的地までの移動がはるかにスムーズになったのが大きいですね」

OZミネラルズ社は現在、トラックやローダー、切羽穿孔機、小型乗用車などの地下を移動する車両に約200個のタブレットを搭載しています。手応えはかなり良好です。

「他のスタッフのいる場所を明確に確認できると、不要な干渉を回避し易くなります」と、ブルース氏は言います。×

OZ ミネラルズ社

OZミネラルズ社は、南オーストラリア州アデレードに拠点を置く鉱業会社です。オーストラリアの非鉄金属探掘企業であるオクシアナ社とジニフェックス社の2社が合併して設立されました。OZミネラルズ社はキャラパティーナ（オーストラリア）、フロミネントヒル（オーストラリア）、カラジャスイスト（ブラジル）の3か所で鉱山を操業しています。

詳細 www.ozminerals.com

キャラパティーナ 鉱山

南オーストラリア州ポートオーガスタ市の中心地から160キロメートル北に位置する鉱山です。銅精鉱（金と銀を含む）を生産しています。OZミネラルズ社は2011年、キャラパティーナ探鉱プロジェクトを買収。建設工事が完了して2019年、商品性のある最初の精鉱が生産されました。キャラパティーナは過去10年間に南オーストラリア州で行われた最大の鉱山プロジェクトの1つです。

2021年の 概要

29
Cu
Copper

銅の生産
125,487トンの銅
(3鉱山の合計)

79
Au
Gold

金の生産
237,263オンスの金
(3鉱山の合計)

+56%

純収入
20億9,600万豪ドル
(56%増)

特集

循環型経済



循環型経済に関係する言葉は、「リ」で始まるものばかりです。

リソース(資源)のリサイクル(再循環)、リユース(再利用)、

リストラクション(回復)、リジェネレーション(再生)。

かなり前から存在する概念ですが、

それをビジネス戦略にするという発想は新しく、循環型の考え方が定着し

始めたのはここ10年と、つい最近のことです。

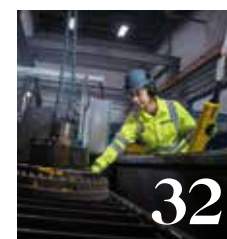
「これまでの方法で事業を営む」という選択肢は、もはや存在しません。

CONTENTS



ORIENTATION 資源の寿命を 延ばす

産業界・政界・学界が循環型の
資源管理に取り組み始めました。



ON SITE コア部品の 再生

カナダにあるエビロックの
サドベリー再生工場は、コア部品を
ごみとして処分せず、コンポーネントと
して蘇らせます。

38

PERSPECTIVE 廃棄物を 回収

テラサイクル社は、これまで
捨てられていた材料を
生まれ変わらせる奇抜な
方法を開発しました。
ジュースの袋はリュック
サック、タバコの吸い殻
はベンチとして、経済の
輪の中へ再び組み込ま
れます。

40

SURVEY

循環性に関する見解

「地球の未来が長く続く
には、真の循環型グロー
バル経済が不可欠です」
と、Li-サイクル社のバイ
スプレジデントであるエ
レウート・デビッカー氏は
言います。デビッカー氏
をはじめとする専門家
が、循環型経済という解
決策にどのような可能性
があると考えているかを
紹介します。是非お読み
ください。

41

SEVENTHINGS

独創的な リサイクル

無駄がなければ不足も
ない。どんな資源でも新
新かつ素晴らしい方法
で蘇らせることが可能で
す。例えば、平鍋やフォ
ークで楽器を作るとい
うのはどうでしょうか？ 世界
各地で行われたリサイク
ルの事例を7つ取り上げ
ます。



巡り続ける

数年前から循環型経済というコンセプトが強く意識されるようになりました。もし完全な循環が実現されれば、資源の共有や再利用、再生、リサイクル、修復が永遠と続き、廃棄物など生じないはずです。今の世の中では不完全な循環しか見られませんが、どこまで循環が進んでいるのでしょうか？

私

たちに利用可能な地球上の資源の中で本当に再生可能なものは、厳密に考えると太陽光だけです。それ以外は全て限りある資源です。

供給不足が悪化する傾向にある資源として、いくつかのレアメタルやアルミニウム、ヘリウム、リン、砕砂・砕石、真水、石油、天然ガスが挙げられます。このような資源を得るため手付かずの供給源を探しても、地球上ではなかなか見つからなくなってきています。そのため、今の世代にとっても、これから生まれてくる無数の子孫にとっても、資源を上手に管理することの重要性が高まっています。

人

間の力で可能な限り資源の共有、修復、再利用、リサイクル、再生、回復を図るとするのが循環型経済のコンセプトです。この専門用語は10年前から徐々に注目されるようになってきました。

「循環型経済は生まれたばかりです」と、循環型経済センター（エクセター大学とエレン・マッカーサー財団が設立）のCE産業エキスパートであるインゲラ・ウィックマン・ボワ氏は言います。このセンターでは、循環型経済に関する研究が行われており、大手グローバル企業や金融会社の幹部社員を対象とした上級講座も開設されています。

「同財団がマッキンゼー社と協力して作成した最初の循環型経済に関する報告書、『循環型経済を目指して（Towards the Circular

Economy）』は、2012年に発表されました。しかし、循環を意識した考え方の導入は未だにあまり進んでいません」と、ウィックマン・ボワ氏は言います。

その原因の1つは、どちらかと言えば経済や革新の領域に属する循環型経済という概念が長年、環境のみに関する概念だと認識されていたことだと、彼女は説明します。

「今、バリューチェーン・マッピングや業界を越えたパートナーシップ、あるいはサプライチェーン全体での協力を通じ、循環型経済へ積極的に移行しても、ビジネスがきちんと成り立つという論拠を模索する傾向が生じています。これまでの方法で事業を営み続けることは、もはや不可能であり、それどころか長い目で見るとビジネス上のリスクにもなるということを、業界がようやく認識し始めたのです。このように考えられるようになっただけでも画期的です」と、ウィックマン・ボワ氏は言います。

経済

的に実行可能かどうか、拡張性があるかどうかが成否を左右すると、彼女は説明を続けます。

「ある1つの会社に焦点を合わせ、その会社の目的に適合するビジネス事例を考える必要があるで



インゲラ・ウィックマン・ボワ
循環型経済センター、CE産業エキスパート



アダルベルト・ヤーンツ
欧州委員会、環境報道官

しょう。『どの会社にも適合する万能の事例』など存在しません。優良な企業は、循環型ビジネスという視点でバリューチェーンを評価し、規模を拡大する戦略を練り、産業界の生態系の範囲内で業界を越えたコラボレーションを模索します。フィリップス社やルノー社、ダノン社は、それを上手く実践している企業と考えられます」

循環

型市場に関する政府の役割は、インセンティブや規制の強化、バージン資源に対する増税を通じて、状況を打開するための下地を作る

ことです。その例として、ヨーロッパ連合が2020年3月に採択した循環型経済行動計画が挙げられます。

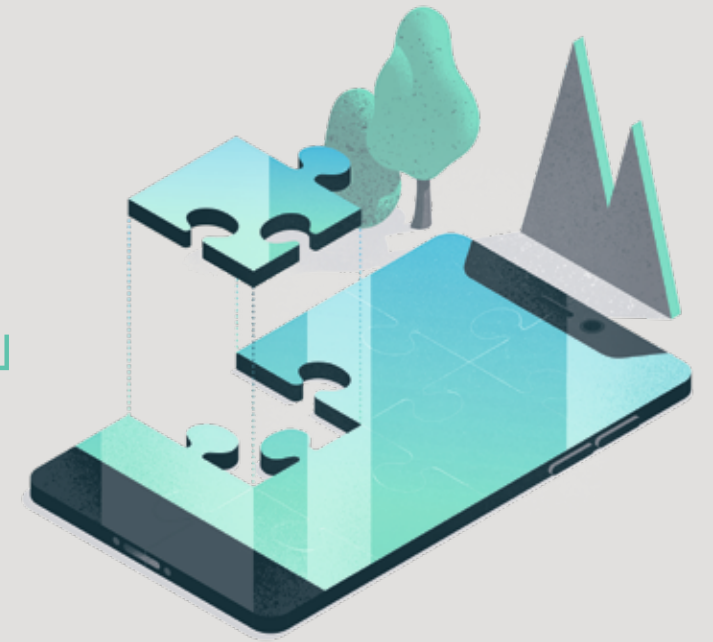
「この計画の目標は、使用される資源をできるだけ長くEU経済圏にとどまらせること。そして、私たちの経済圏を地球に優しい未来に適合させ、環境を保護しながら競争力を高めることを目指しています。欧州委員会は、あらゆる点で持続可能性を考慮し、エネルギーや資源への依存を絶ち切った経済圏にしようとしています」と、欧州委員会の環境報道官であるアダルベルト・ヤーンツ氏は言います。

「この行動計画では繊維、建設、電池、電子



「製品の完全リサイクルは理論的には可能ですが、現実的に考えると、廃棄物ゼロは実現性がないかもしれません」

マイケル・サイダニ
イリノイ大学



機器、食品廃棄物、プラスチック、包装の7部門を循環性の導入余地が大きい優先産業と認識しています。業界に応じた持続可能性の原則を策定し、それを適用することで、そうした産業部門の生産や製品使用、リサイクルの方法を変えることが目標です」と、ヤーンツ氏は言います。

彼はさらに説明を続け、委員会は2022年3月に一連の政策提言を行っており、現在は共同立法者である欧州議会や加盟各国による承認を待っているところだと説明します。

「私たちの提言は、EU市場で取引されるほぼ全ての有形商品を、環境への配慮や循環性、ライフサイクルを通じたエネルギー効率の点で改善することを目指しています。消費者の行動を促すための改正ルールも一連の提言に含まれています。私たちは年内にもう一度、いくつかの提言をまとめて提出しようと考えていますが、これは持続可能な製品修理や再利用、そして包装材やマイクロプラスチックの廃棄問題への対策強化に関係するものです」と、ヤーンツ氏は言います。

るものです」と、ヤーンツ氏は言います。

結 局、循環性の向上に取り組むことは、仕方がないことだと言えます。ところで、その取り組みの成功度をどのようにして評価するのでしょうか？ 循環性の採点や測定可能な目標の設定は、これまでは一貫性に欠けた不完全な方法でしか行われておらず、誤解を招く恐れがあります。

この状況を改善するために、新しい方法の開発が進められています。米国イリノイ大学の博士課程修了研究員であるマイケル・サイダニ氏は、循環型経済とそれを産業にどのようにして導入するかを研究しており、製品の循環性と持続可能性の達成水準を評価・監視・改善することを目指しています。

「ここ数年間、私は循環型ビジネスモデルで使用するツールとチェックリストを開発していますが、徐々に応用性の高い研究へと移行しています。簡単に言えば、私たちは循環型経済をさまざまな点で指数化し、ライフサイクル評価を行った後、製品にどれぐらいの循環性があるかを示す数字を割り当てています」と、サイダニ氏は言います。

「製品の完全リサイクルは理論的には可能ですが、現実的に考えると、廃棄物ゼロは実現性がないかもしれません。例えば、耐用年数を長くしていくと、恐らくどこかの時点でエネルギー効率が新品と比べて著しく低くなるため、製品をずっと使い続けることが最善とは限りません。最適な妥協点や最適な耐用年数を見極めること。それがこのツールの目的です。80%もリサイクルできれば十分かもしれません」と、サイダニ氏は言います。✕



マイケル・サイダニ
米国イリノイ大学、
博士課程修了研究員

注目分野

循環型経済と電池

エレン・マッカーサー財団は、特に電池の循環性などについて研究しています。車両の電動化に拍車がかかり、生産された再生可能エネルギーの貯蔵手段がますます求められる中、リチウムイオン電池は特に厳格な調査の対象となっています。まだ使用できそうな電池が捨てられ、その構成素材が経済から排除されることが多いか

らです。

しかし、優れた取り組みも進められており、欧州委員会の循環型経済行動計画には、電池指令をベースとして、電池に関する新たな規制上の枠組みを提言すると記載されています。「貴重な材料の確実な回収」は、この提言で重点が置かれている事柄の1つです。



長い間そこに ありました



【取材地】
カナダ

エピロックの機械コンポーネント再生業務は、追跡システムがあるのが特徴です。これから使用される再生コンポーネントが出荷される度に、いわゆるコア部品（古くなって再利用に回されるコンポーネント）がカナダのサドベリー再生工場へ返却され、そこで修理されます。コア部品をごみとして処分しないという点で、循環型経済を実現しています。

カナダのサドベリーの近くに、最近開設されたエピロックのグローバル再生センターがあります。ブライアン・ベルニエは、その作業場で分解されたギアボックスを指差します。歯がえぐられ、修理できないほど凹んでいます。この部品は金属の完全なリサイクルに向けて、発送の準備が行われているところです。

プラントマネージャーであるベルニエと彼のチームは、エピロックの再生プログラムを通じて、まさにこのような状況を阻止しようと取り組んでいます。コンポーネントの再生に関してさまざまな取り組みが行われていますが、エピロックの再生プログラムは、コア部品の追跡と需要の予測が可能な独自のシステムがあるのが特徴です。このシステムにより、機械のコンポーネントが故障する前にそれらを交換し、さらに、使用済みコア部品を再生に向けて工場へ返却することが可能です。

「完全に壊れるまで使うと廃棄物が増えてしまいます」と、言うベルニエに連れられ、私たちは心地良い雰囲気漂う彼のフロントオフィスにやって来ました。そこではエピロックのお馴染みの黄色とグレーが、自然の光に照らされて明るく際立って見えます。「いつも行き当たりばったりの対応をしていると、お客様がいつでもコンポーネントを交換できるよう在庫を用意しておくのが難しくなります。もしこのプログラムにお客様が登録されれば、何個ぐらいの再生コンポーネントがいつ頃必要かを予測できるため、在庫の保証が可能です」

これまで、コンポーネントの故障の約70%（例えば、機械が鉱山の壁に衝突するなど）は予見不可能で、残り30%はコンポーネントの想定耐用期間に基づき「計画された」ものでした。エピロックは機械が作業に合うよう細かく調整したり、オペレータの研修を行ったりするなど、さまざまな工夫を通じてこの割合を逆にしようと取り組んでいます。

先日、コア部品の追跡も可能となったため、コア部品の寿命が迫ってくると、新品同様の再生コンポーネントを現場に届け、交換に備えることが可能になりました。費用は新品の70%に抑えられます。使用済みのコア部品は、再生コンポーネントを届ける際に使われていた梱包材を使ってサドベリーに返却され、再生を経て再び使用されます。

この再生プログラムの優れているところは、部品がごみとして処分されるのをできるだけ先延ばしすることで循環型経済を生み出しており、新品の製造に伴う温室効果ガスも削減している点です。廃棄物ゼロの考え方をすることになってから、工場の体質が変わりました。

Oリングなどのプラスチックはリサイクルできず、材料の2%はそうした素材ですが、少しだからと諦めたくありません。私たちは100%を達成するつもりです」と、ベルニエは言います。

このプログラムをさらに充実させるため、ベルニエは、産業エンジニアの**クラリザ・レホッキー**を雇用しました。彼女の担当は、コンポーネントの耐用年数を長くする方法を開発して信頼性を高めるプロジェクトです。標準耐



ブライアン・ベルニエ
エピロック、
プラントマネージャー



クラリザ・レホッキー
エピロック、
産業エンジニア



アンドレ・ベルトラン
エピロック、
部品・保守担当ビジネス
ラインマネージャー

用年数が10,000時間のコンポーネントを20%~40%長く、すなわち12,000時間使用できるようにすることを目指しており、その手段として、頻繁に故障する部品を改良したり、コンポーネントを修理し易く改良したりします。

工学部出身という学歴と継続的に改良に取り組んだ経験を持つレホッキーが担当しているのは、再生コンポーネントの改良だけではありません。追跡・予測システムに微調整を施して、例えばコア部品の交換期限が迫ってくると自動的に通知を与える機能の追加や、インターフェースを変更してお客様のアカウントマネージャーのために使い勝手を向上させる作業も行っています。

エピロックカナダで部品・保守担当のビジネスラインマネージャーを務めており、再生コンポーネントの業務ではグローバル・プロジェクト・マネージャーも務めているアンドレ・ベルトランは、次のように述べています。「要するに長く維持したい訳です。エピロックはコンポーネントの寿命を延ばすことで、循環型経済に貢献しています。そして、コンポーネントの交換時期になったとき、そのコア部品を再び循環の輪に取り込むプロセスを整備することでも貢献します」

エピロックは約3年前、サドベリー再生センターを開設しました。以前使用していた施設が手狭になったからです。世界に2か所ある再生センターのうちの1つであるこの工場では、17人の技術者を含む30人の従業員が働いています。この地域で行われている卑金属の採掘業務に合わせて、この工場は地下用の機械を専門に扱っていま

す。アリゾナ州ツーソンにあるもう1つの再生センターは、再生業務マネージャーを含む15人の従業員を擁し、露天掘りの掘削機械を扱っています。

清潔さと秩序を好むベルニエの性格を反映しているせいか、工場の壁は再生コンポーネントや部品の棚が整然と並んでおり、コンクリートでできたフロアには塵ひとつありません。技術者がコンポーネントを分解するときを使う道具も整理整頓が行き届いています。これまで、洗浄設備はベルニエの「アキレス腱」でした。そこで何時間もかけてコンポーネントを洗浄していましたが、その設備はなくなり、代わりに食洗器のように動作する幅22フィートの機械が導入されました。コンポーネントが送られてくると、潤滑油や岩屑などが効率的に洗浄されます。

循環プログラムは次のように行われます。全部で50台の機械があり、その機械のうち3台で車軸の耐用年数が尽きかかっていると仮定します。すると、メンテナンスのために稼働を停止する期間が予定に組まれるはずで、もし再生プログラムに登録していれば、エピロックが3台分の再生された車軸を既に発送しています。その際、再生工場から地下保守場へ輸送する間に起こり得る油漏れやその他の損傷を防ぐため、車軸は特別設計スタンドで固定されます。お客様は古くなった車軸を取り外し、新品同様の再生車軸と交換します。そして使用済みの車軸を枠組に入れ、それを同じ輸送用スタンドを使ってサドベリーへ返却すると、再生に回されます。

エピロックは、再生コンポーネントの在庫を保証しま



Q&A

ダニラ・ブラボシコフ、スウェーデン、再生コンポーネント担当グローバル・プロダクト・マネージャー



再生プログラムは、機械のライフサイクルコストを有利にする重要な手段です。このプログラムは、新品コンポーネントを購入するよりコストを抑えられるオプションをお客様に提供し、確かな在庫と信頼性はこれまでと変わりません。

Q エピロックの再生プログラムの目的は何ですか？

A 「このプログラムの目的は、循環型経済の原則に従って問題を解決することです。私たちは既にある材料を使うことで、原材料を節約します。また、ゴムなど再利用できない材料がある場合も、それをリサイクルします。再生は、世界各地で新品コンポーネントに取って代わる手段ですが、私たちが各国で行う保守・交換プログラム、そして私たちの修理・返却サービスにも取って代わります。再生プログラムは最終的にはコストと環境への影響の両方で効果があり、お客様は支出を減

らして利益を増やすことができます」

Q このプログラムを世界規模に拡大する上でどのような課題に直面していますか？

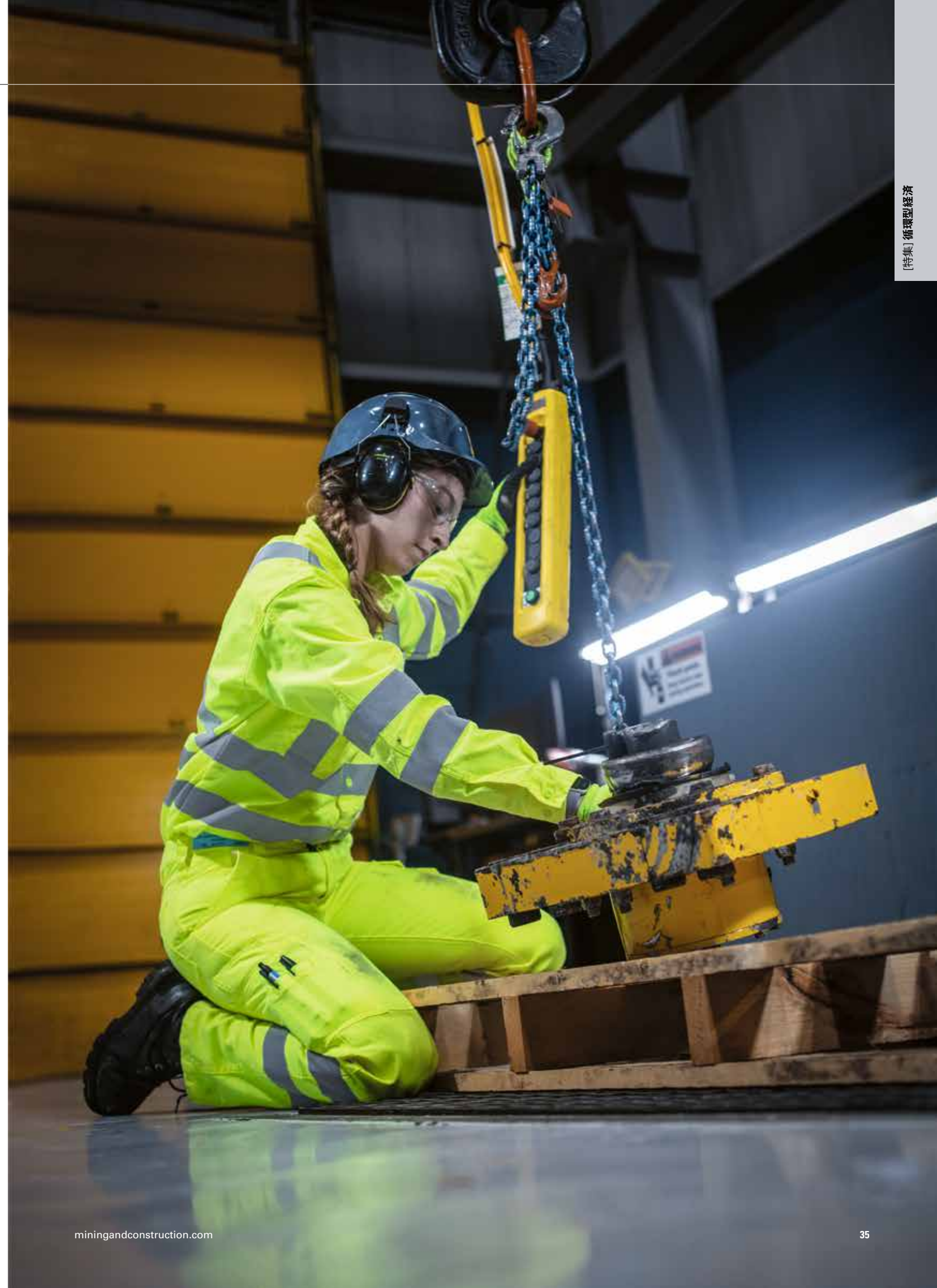
A 「このプログラムは主に、コア部品の管理と需要の予測で構成されています。お客様はコア部品が故障する前にそれを交換し、遅滞なく当社に返却する必要があります。私たちはコア部品がなければ、在庫の補給ができません。コンポーネントを修理して使う場合、まず修理という作業があり、それからそのコンポーネントを取り付けるという作業があるため、単なる部品の販売や新品

の機械の製造より複雑性が増します。また、どのコンポーネントがいつ必要になるかを予測するには、たくさんの詳細データやコミュニケーションが必要であり、お客様から長期的な約束を得る必要があります。こうした取り組みがあるから、各鉱山の需要を満たせるだけの再生コンポーネントの在庫を用意できるのです」

Q 再生プログラムが今後10年の間にどのように進化すると思いますか？

A 「拡大していくと考えています。作業場にコンポーネントを送って修理を待つのではなく、仕上がった製品をいつでもすぐに使えるため、再生プログラムは他の手段と比べて効率や効果が高いからです。コストの節約という目に見える利益があることも需要が増える理由ですが、それだけでなく、お客様が循環型経済を導入しつつあり、今後使用する原材料を減らそうと計画していることも理由です。私たちは再生プログラムを通じて、お客様に優れた価値を提供したいと考えており、再生コンポーネントが世界のどこで必要とされても提供できるグローバルプロバイダーになることを目指しています」

詳細 www.epiroc.com/reman



→
倉庫作業員のアマンダ・コーノイアーが
コンポーネントを慎重に取り出し、
作業場にあるリサイクル用の
収納箱に移します。



工業用サイズの洗浄タンクで
きれいに洗浄されたコンポーネント。
再生工程の次のステップに
進む準備ができました。

すが、それを支えるのはお客様とのコラボレーション、そして再生コンポーネントを購入する都度、使用済みコア部品をサドベリーへ返却するという約束です。

ベルトランは、次のように説明します。「私たちはコア部品を返却されるまで追跡します。これは業界で行われている一般的な方法と大きく異なります。ほとんどのサプライヤーは、コア部品の代金を事前に請求しているため、顧客がそれを返却するか否かに興味はなく、私たちのようにコア部品を追跡する正式手順もありません」

コンポーネントの再生と交換の仕組みは、かつてプラントマネージャーを務めていた故**デビッド・パロマキ**が先頭に立って取り組みました。1998年、彼が担当していたあるお客様の差動装置が故障しましたが、そのお客様には、コンポーネントを修理に出す時間がありません。そこでパロマキは、壊れた部品の代わりにできそうな使用済み差動装置を使ってみてはどうかと提案したのです。

これがきっかけで、彼は近くの「がらくた置き場」を見て回るようになり、コア部品が見つかったら、それを量り売りしてもらいました。当時、使用済みコア部品のほとんどが捨てられ、あるいは掘り尽くされた採掘場に放置されていたため、手に入れるのは簡単でした。しかし、廃棄されていたコア部品を修理できるという保証はなく、在庫が増えていく可能性もあったため、この事業はリスクを伴うものでした。それでも、パロマキはお客様からこのアイデアへの賛同を得ることができ、今では約90%のお客様が再生プログラムに登録しています。

その頃と違うのは、エビロックにコンポーネントの需要を予測する能力があることです。コア部品はカナダやチリ、メキシコ、米国など、エビロックの「北米・南米」営業地域から送られてきます。コア部品が工場に到着すると、洗浄や砂吹きを経て分解され、損耗の程度を明らかにします。その後、エビロックの社内パートナーであるプリストル・マシーン・ワークス社が、リサイクル可能な内部部品



「私たちはコア部品を返却されるまで追跡します」

アンドレ・ベルトラン
エビロック、ビジネスラインマネージャー



デビッド・パロマキ
エビロック、
元プラントマネージャー



トム・ヘイデン
エビロック、
試験所トレーナー

(すなわち軸とハブ)を再生し、エビロックに返送。それからエビロックで品質テストを行い、再生コンポーネントとして蘇らせます。

エビロックはプログラムを設定した検査機で、油圧系に油漏れや明らかな騒音がないかを調べます。エビロックに古くからいる従業員の**トム・ヘイデン**も、試験所トレーナーという新たな職責を与えられ、見習い社員に対し複雑なテストの設定・実行方法を教えて貢献しています。不合格とされるコンポーネントは全体のごく一部ですが、そうしたコンポーネントも、エビロックの品質管理工程を通じて正常な状態に戻されます。

世界中に存在する機械で何千ものコンポーネントが使用されており、需要の予測やコア部品の追跡は得てして大変な作業となりがちですが、業務サポート担当の**オーリ・マティカイネン**は、カスタマイズされた社内プラットフォームでシステムを構築し、これで顧客とのやり取りと追跡の両方を管理しています。このシステムはコンポーネントがいつ販売されたか、どの顧客に販売されたかを記録。販売後もこのシステムを使って各関係者とコミュニケーションを取り、コア部品が4週間以内に返却さ

れることを徹底しています。機械やそれに使用されているコンポーネントの一覧もデータベースに記録され、顧客が次回は社外へ委託する予定か、再生部品を購入する予定か、あるいは新品かといった各コンポーネントに関する顧客の予定を記録する欄もあります。

「これらのデータを整理すると、翌年にトランスミッションや車軸などの在庫が何個ぐらい必要かわかります」と、マティカイネンは言います。

サドベリー工場での成功を受け、世界各地に再生プログラムを拡大しようという計画が既に立てられています。このプログラムは、エビロックの2030年に向けた持続可能性の取り組みに上手く合致しています。

ベルトランは次のように述べています。「私たちの目標はコンポーネントの再生だけではなく、8,000時間というコンポーネントの耐用年数を12,000時間まで長くすることも目指しています。これは、1つのモデルに年間3個のトランスミッションを使用していれば、それを年間2個に減らせるということ、つまり、それを生産する工場で使用される化石燃料を減らせることを意味します」×



オーリ・マティカイネン
エビロック、
業務サポート



ジョー・ブノワ
カナダ、ハドベイ・ミネラルズ社
レイラー鉱山、
メンテナンスマネージャー

なぜ再生を選んだか？

何台ぐらいの機械が稼働しているか、そして保有している機械は全部で何台かを教えてください。

「常に110台から130台の機械が稼働しており、保有台数は約185台です」

再生プログラムの導入後、各機械の保守はどのように変わりましたか？

「以前は、例えばScooptramの場合、16,000時間稼働すると機械を丸ごと再生に回していたため、12,000時間ぐらいでショベル部にある故障前のコンポーネントを交換するという発想はありませんでした。しかし、私たちは機械を16,000時間稼働させるために、そうしたコンポーネントを大抵は無理して使っていて、信頼性は低くなっていました。現場で再生に取り組むようになった今、コンポーネントを早めに交換することができ、コンポーネントがその耐用期間中は最後まで機械の中で機能し続けるので助かります」

環境や鉱山の持続可能性に関するハドベイ社の方針と、循環型経済や再生プログラムの内容との間で、どのようにして整合化を図っているか教えてください。

「特定の要件を満たせるよう業務内容を柔軟に決めることが、私たちには認められています。地下で作業する当社の技術者は、レイラー鉱山で稼働する機種を使用するときには欠かせない実地訓練も受け、故障の診断や修理を合理的かつ効率的に行う能力を身に付けます」

PERSPECTIVE テラサイクル社

☑ クリスチャン・タラス・エリクソン
📷 Shutterstock

他の組織や他の産業からでも学べる
必ずあります。これは別の企業が
この号のテーマに取り組んだ様子です。

ミミズからグローバルな
リサイクル事業へ

リサイクルを再定義

テラサイクル社の創業者、トム・ザッキー氏と
ジョン・ペイヤー氏は、まだプリンストン大学
の学生だった2002年、液体肥料を作り始めま
した。大学の食堂から出た食品廃棄物をミミ
ズに餌として与え、ミミズの糞と空気を混ぜ、ミ
ミズの尿を堆肥の液体に加え、それを瓶に詰
めて顧客に販売したのです。

ザッキー氏とペイヤー氏は容器を買う余裕
がなかったため、ジュースが入っていたペット
ボトルを容器とし、スプレー部分は他の企業
が不合格にしたパーツを利用。そして「ごみに
入ったごみ (Waste in Waste)」として液体肥
料を売り出します。材料を回収して再利用する
というこのアイディアは、数年後には1つのビ
ジネスとなり、やがてテラサイクル社の中核事
業になりました。

オネストティという飲料ブランドのためのご
み回収事業という最初の構想がきっかけで、
ザッキー氏は捨てられていたジュースの袋を
使い、パンケースやトートバッグなどのリサイ
クル製品を試作します。さらにテラサイクル社
は、カナダに保管されていた中身がない
ジュースの袋2,000万個を入手。その中にはカ
プリサンCapri Sunの袋も多数含まれていました。そして
クラフト社から許可を得たテラサイクル社は、
カプリサンCapri Sunの袋を使ったリュックサックなどの
製品を開発しました。

2009年、テラサイクル社は財務改善を図るた
め、製品の製造からライセンス事業へと転換
します。ライセンス事業の1つに、タバコの吸
い殻の回収・リサイクルがあります。この事業

では、吸い殻に含まれるセルロースアセテート
を輸送用パレットやベンチ、灰皿として生まれ
変わらせ、紙など吸い殻の残りの部分は堆肥
に利用。同じく転換後の事業として、海岸や
川、水路から回収されたプラスチックをプロク
ター・アンド・ギャンブル社のシャンプー容器
にする事業も始められました。

現在、テラサイクル社が開発して製造業者に
ライセンスした製品の数は全部で200を超
え、遊具やプラスチック木材、舗装材料、バイク
のラック、公園のベンチなどが作られていま
す。スポンサー企業との提携を通じてグロー
バルなリサイクル事業も行われており、個人や
団体が指定されたごみを回収すると、それと
引き換えに特定の目的や学校へ寄付が行わ
れています。×



フォーカス： テラサイクル社

テラサイクル社は世界21ヶ国に事業所を有します。
ニュージャージー州トレントンで放置されていた倉
庫が本拠地です。同社は年1回「落書きパーティー」
を開催するなどして、建物の壁の定期的な塗り替
えを地元の落書きアーティストに依頼しています。

同社は非営利団体であるテラサイクル・グロー
バル財団も設立。水路の汚染が深刻な世界各地の
自治体と協力し、川や運河から流れ込んだプラスチ
ック廃棄物が海へ到達するまでに取り除くことを目
指しています。

詳細 www.terracycle.com

SURVEY

循環型経済

このテーマについてもっと知りたいですか？
異なる分野の3人が見解を述べて概要を説明します。

☑ グスタフ・ホーク

01

循環型経済の
今後の可能性は？

02

克服すべき課題は
何ですか？



アビ・ブラウ
アフェカ循環型工学・
経済研究所（イスラエル）、
ディレクター



ヨセフィーナ・サレン
スウェーデン国立研究所（RISE）、
専門：循環型トランジション
マネージャー



エレウート・デピッカー
Li-サイクル社
営業・企業開拓担当バイスプレジデント
（欧州/中東/アフリカ）

01 「技術者たちに循環型経済を受け入れてもらい、その方針で製品やサービス、システムを設計する必要があります。その設計にバリューチェーンも含めることができれば、循環型経済は、資源消費や環境汚染を抑制できる経済システムを実現するためのフィージビリティモデルとなります。しかし、循環型経済だけではすべてを解決することは難しく、脱成長や消費者の啓発、政策転換、技術の最適化といった、その他の切り口も平行して進める必要があるでしょう」

02 「我々の今のチャレンジは、これまでは個々に運用されていたシステムを連携的に判断・機能させることです。また、現在リサイクルに重点が置かれていますが、ダウンスサイクルと比べるとまだ少ないのが実情です。さらに言うと、現在ほとんどの技術系教育機関で循環型経済について教えられていないため、担うべき人材が大きく欠落しています」

01 「現在のビジネスモデルは製造・販売・処分で構成されており、経済は売上が増えて初めて成長することから、私たちは製品の寿命や使用方法にはほとんど目を向けていません。私たちは資源や材料が豊富にあると考えてきたため、価値を生み出すシステムは構築しましたが、それを保全するシステムは作っていません。つまり、価値の保全や資源の賢い利用法に対して労力や時間、コストを費やしてこなかったということです。そのため、私たちはこの分野に力を入れ始めたばかりであり、大きな可能性が秘められています」

02 「どのビジネスにもそれぞれの課題があり、ビジネスモデルや生態系全体を変えるのは容易ではなく、恐らく複雑に絡み合っていることが最大の課題です。また、多くの投資家はやはり、4年後の大きな利益より目先の小さな利益を好むため、金銭的な課題もあります。もう1つの課題は、これまでのビジネスモデルは収益性が非常に高く、今儲かっているのになぜ変える必要があるのかと考えてしまうことです」

01 「地球の未来が長く続くには、真の循環型グローバル経済が不可欠ですが、これは単なるリサイクルではなく、リチウムイオン電池のサプライチェーンだけに関係するものでもありません。さまざまな業界にプラスの経済効果や環境面での大きな優位性をもたらします。ローカライズされた循環型経済をさまざまな市場で構築し、サプライチェーンが海外からの調達に依存しない態勢を整えることが重要です」

02 「重要材料の供給と効果的な廃棄物管理という2つの重要な問題を解決しなければなりません。製造業者には太陽光パネルや電池などを整備することが求められていますが、そのためには重要材料の持続可能な供給を確保する必要があります。加えて廃棄物を安全かつ効果的に管理するためのソリューション、特にリチウム電池では必要となります。私たちは大量生産を支えられるだけの十分な材料を確保し、廃棄物の管理手順をきちんと整備して産業を確実に持続させる必要があります」

詳細 www.bit.do/circulareconomyfacts

寿命が終わったからと言って役に立たなくなるとは限りません。
古くなった材料に新しい命を吹き込む巧妙な方法を
7つ紹介します。

01

トナー（レーザープリンター用粉末インク）
→ アスファルト結合剤

オーストラリアの企業である**クローズ・ザ・ループ**社は、持続可能なリサイクルのためのソリューションを数多く開発しています。例えば、TonerPlasは、軟質廃プラスチックやプリンタートナーから作られた添加剤です。耐用年数が長くメンテナンスが少ない高性能のアスファルト道路を作るために使用されます。

07

廃材
→ 楽器

パラグアイ、アスンシオン市にある**リサイクルド・オーケストラ**は、若者たちのオーケストラです。演奏に使う楽器は、地元のカデウラ地域にあるごみ埋立地で回収した廃棄材料で作られています。例えば「ストラディバリウス・デ・カデウラ」は、リサイクルされた古い平鍋やフォークなどで作られたバイオリンです。

06

排水
→ バイオガス

米国企業**カンプリアン・イノベーション**社は、排水を浄化しながら、水中の大量の含有物をメタン含有率約80パーセントの高品質バイオガスに変える水処理反応炉を開発しました。一般的な装置では、最大で正味200kWの電力が生成されます。

05

綿くず
→ スニーカー

フランスの靴会社、**ヴェジャ**社のスニーカーには、リサイクルされた材料がふだんに使われています。廃棄された綿やジュートと、サンパウロの街で回収されたリサイクル繊維やポリエステル、ペットボトルとを組み合わせ、靴造りの材料にします。

02

固形廃棄物
→ バイオ燃料

カナダ企業**エナークム**社は、細断された都市廃棄物を一酸化炭素や水素などに分解・抽出する方法を開発しました。これら生成物は、液体エタノール燃料などの炭化水素製品やその他の化学薬品の製造に使われます。

03

タイヤ
→ 建材

リーハイテクノロジー社は、使い古したタイヤのゴムから、微粒ゴム粉（MRP）を製造します。この持続可能性と汎用性を兼ね揃えたMRPは、建設やプラスチック、アスファルト、塗料など幅広い用途で使用できます。

04

海洋ごみ
→ 衣服

アメリカ生まれ、オーストラリアが活動拠点のアーティスト、**マリーナ・デプリス**は、海や海岸が汚れている事実に着目してもらおうと、海岸のごみの再利用をテーマとした作品を作っています。例えば彼女は、2021年に海岸で拾ったマスク300枚で洋服を何着も制作。ごみで作られたこの洋服は、トラッシュョン（trashion = trash + fashion）と呼ばれています。

次号
【特集】

これから鉱業や建設業はどのような役割を果たしていくのでしょうか？その結果、エピロックのような企業に対し、どのようなことが求められるのでしょうか？詳しくは、**将来の課題を取り上げる次号の特集**をお読みください。

MY WORK: セールスマネージャー

エビロックの最大の財産は従業員です。
私たちは従業員に創造力を発揮する場を提供し、
一人一人がお客様に与え得る最大の
価値を提供できるよう取り組んでおり、
そのことを誇りにしています。

☑ フリーダ・バレンティン
📷 メルウェイク・ヌクヌ

「お客様が私を 動かし続けます」

➡ 電気工学の学位を取得したマリエム・マイガは、再生可能エネルギーの仕事を目指していましたが、彼女の父親と同じ鉱業界の仕事を選びました。現在は、マリ共和国のバマコで地域セールスマネージャーとして働いています。

私

は鉱業が盛んな国、モーリタニアの中心地、ズエラットで生まれました。そこでは父が掘削・発破マネージャーとして働いていました。そのため、私はこの産業には親近感を抱いていたと言えます。しかし、最初に物理学、その後電気工学と2つの修士号を取得してからは、再生可能エネルギーを扱う仕事を目指すようになりました。ところが、就職活動を始めると、アトラスコプロ社に自然と引き寄せられ応募することになったのです。大学で最初の専攻を修めたとき、将来は現場で自分の身を危険にさらしながら働くことを覚悟しましたが、今、人材育成や事業開発に取り組みながら、まさに技術的な環境で先頭に立って働いており、そのことを誇りに感じています。非常に面白い仕事です！



マリエム・マイガ

年齢: 36歳
仕事: 地域セールスマネージャー、マリ共和国バマコ拠点
入社: 2012年
仕事で一番好きなお客さま: 「お客様の感想を聞くこと。努力が実ったと感じられます」

仕事では、優れた業績を出せる販売組織の整備や、お客様に対する責任の明確化を目指しています。私は何もないまっさらな状態から始め、チームを立ち上げて戦略的な計画を立てることが好きです。持続可能なものを開発しようと取り組みながら、ここ、エビロック西アフリカで歴史を作るのに自分も貢献していると実感しています。

私たちの今のチャレンジは、チーム全員の経歴や学歴が様々であることを、最大の武器にすることです。一定の方向性さえ分かれば上手くいきます。私はチームメンバーの話を聞いて理解することを重視しており、皆が成長して能力を開花させていくのを目の当たりにすることが、私の仕事の醍醐味。私を動かし続けるお客様のために最適なソリューションを考え、お客様をサポートすることにやりがいを感じています。

息子が2人いて、それぞれ2歳と5歳であるため、仕事以外の時間も忙しいですが、私は家族や友人と過ごす有意義な時間を大切にしています。イドリースという上の息子と私は、ミニチュアの飛行機やトラック、電車を作って遊びます。何時間もかけて組み立てても、あっという間にイドリースが壊してしまうのですが」✕

数年間、米国のテキサス州ガーランドに住んでいたことがあり、その時は、生産施設で製品マーケティングエンジニアとして働いていました。私がアジャイル(権限移譲分散)型管理、変革管理のことを知ったのは、その頃です。最初の息子が生まれた後、マリに戻りました。そして運よく、この地域に営業基盤を構築するという素晴らしい仕事をいただくことができました。この

マリエム・マイガは鉱業が盛んな国、モーリタニアの中心地で生まれました。数年間米国で過ごした後マリへ戻り、現在はこの地域にエビロックの営業基盤を構築する仕事をしています。



高品質な覆工

➡ トンネル覆工工事はこれまで、主に勘と希望的観測に基づいて行われていました。エピロックの新しいソフトウェアを導入した建設請負業者のインプレニア社は、工事を完全に管理し、結果を保証することが可能です。

1 挑 戦

ストックホルムの地下鉄では現在、拡張工事が行われています。今後10年かけて17の駅が新たに設置され、電車の地下整備場も1か所開設されます。その工事を請け負ったインプレニア社は、岩盤やいくつかの湖の下を貫通させればよいという訳ではなく、セメント注入も貫通と同じくらい重視します。最初から岩盤に存在していた亀裂や工事中に穿った孔に注入しなければ、大量の水がトンネルに漏れ出し、周辺の地下水の水位が低くなる恐れがあります。「岩盤への注入はこれまで勘が頼りの作業でした。オペレータは孔を見つけると、それをセメントで充填し、通常は作業を手書きのメモで記録していました。この方法の問題点



ユアン・ブロストレム
エピロック、
ソフトウェア開発者

は、充填すべき孔が充填されたかどうか誰にも明確には分からないところ」と、エピロック・デジタル・ソリューション部門のソフトウェア開発者、ユアン・ブロストレムは言います。

データよりも感覚に頼って作業をしていたため、最終的な結果が期待内容と異なっていると、請負業者と施主との間で争いが生じることも頻繁にありました。正確な記録がないため、誰のミスかを判断することも困難でした。

2 ソリューション

の作業をもっと上手く管理することを目指し、エピロックはUnderground Managerというソフトウェアを開発しました。このソフトウェアがあれば、オペレータは岩盤を正確に覆工しながら、実施した作業を漏れなく記録することができます。

「実際の作業では、岩盤穿孔機がまず自動的に岩盤を分析し、穿孔機で行うべき作業を登録します。その後、登録された情報がデジタル形式でグラウト専用機に送信され、その情報に基づきグラウト専用機が作業します」と、ブロストレムは言います。

彼は説明を続けます。「そのため、オペレータは岩盤のどこに亀裂があり、穿った孔のどれに充填すべきかという情報を詳細に知ることができます。このシステムがあればオペレータは、孔の体積や最適な結果を得るために必要なセメントの量も知ることができます」

トンネル工事用の穿孔機とグラウト専用機を連携させることで、インプレニア社は作業時間を細かく管理することも可能です(このソリューションはまだ発売されていません)。その結果、同社は実際の状況に合わせて作業を行うことができ、工事の予測可能性や資源の利用方法が改善されます。

「穿った各孔の特徴が分かるデータがあるため、作業中や作業を行った後で、その作業について詳しく評価することが可能です」と、ブロストレムは言います。

このようにして問題を簡単に特定して処理できるようになり、以前はよく生じていた(作業がどのように行われたか、適切な量のセメントが使用されたかに関する)論争も、ほとんど行われなくなりました。その結果、作業の予測可能性が高まり、トンネルへの漏水も減少しています。

➡ Underground Managerというソフトウェアを使用しているオペレータ。手書きのメモではなく、デジタル文書で業務を行います。



3 結 果

インプレニア社は昨夏から、ストックホルムのトンネル工事でエピロックのソフトウェア、Underground Managerを使用しています。このシステムによって日々の工事が楽になっただけでなく、作業の記録手段が手書きのメモからデジタル文書に変わりました。その結果、インプレニア社は工事全体について確かな質を保証できるようになり、同社にとっても施主にとってもより安心です。

オペレータが岩盤の状態を一貫した方法で管理すること。この前提が満たされて初めて、クオリティの高い作業の条件が整い、特定の方法で工事が行われた理由を後で説明できるのです。

「この優れたソリューションには他とは違う特徴があります。例えば、私たちのお客様は、これまでのように単に機械を買って岩盤を動かすだけでなく、今は水漏れのないトンネルという付加価値を提供することもできます」と、ブロストレムは言います。✕



エネルギーの削減と安全性の強化 LED照明でガーランドに明るさを

➡ エネルギー消費量の削減は、2030アジェンダに沿って持続可能性を目指すエピロックが力を入れている取り組みです。その1つのステップが、ガーランド製造施設のLED照明です。

持続可能性は、エピロックグループにとって重要なテーマです。パリ協定や国連の持続可能な開発のための2030アジェンダで策定されたグローバルな持続可能性目標に貢献する取り組みが、どの市場でも熱心に行われています。2021年11月、ある巨大プロジェクトがガーランド製造施設で始まり、すぐに効果が現れてきました。「私たちはエネルギー消費量を削減する方法を模索していました。以前使っていた照

明は、約130万キロワット/時のエネルギーを消費していました。LED照明を導入してからは、消費量はわずか約39万7,000キロワット/時で、改善が見て取れます」と、ガーランド製造施設の施設・環境マネージャーである**ウェイン・アブケ**は言います。この照明にはプログラムが可能なモーションセンサーも搭載されているため、エピロックはエネルギー消費量をさらに削減することができました。照明をほの暗くすることができ、一定の時間が経過すると消費電力

が小さくなります。「センサーが動きを長い時間検知しなければ、照明が消えます。動きを検知すれば、再び点灯し、あるいは明るい状態に戻ります」と、アブケは説明します。

2月に全部で675個の照明を導入し、6月にはプロジェクトの完了をアブケと彼のチームが見届けました。施設にLED照明を導入するのは大変な作業でした。「しかし、有能な電気技術者たちが計画的かつ迅速に対応したため、万事順調に進みました。チームが一丸となって努力したから、このように大きなプロジェクトを無事に終えることができたと言えます。また、他部門との協力や従業員への周知徹底が大変役に立ちました」

製造部門の従業員たちにとっては、きめ細かく配慮された照明で労働環境が改善されるという予想外の出来事は、嬉しいプレゼントでもありました。

「従業員たちは今、前よりも安全かつ効率的に働くことができます。職場が明るくなったこの施設では、皆のやる気も高まっており、私たちが行ったこの変更を皆が喜んでいます。この新しい照明は、地球と当社の従業員の両方にメリットがあるプロジェクトです」

LED照明があればエネルギー消費量が減り、年間約95,000米ドルのコストを節減でき

← エピロックのガーランド製造施設で消費されるエネルギーは、LED照明のおかげで約130万キロワット/時から約39万7,000キロワット/時へと削減されました。

LED照明はコストを抑えられるだけでなく、労働環境の改善にも役立ちます。きめ細かく配慮された照明によって安全性が向上し、施設で働く従業員のやる気も高まりました。写真は倉庫主任のブランデン・ブレイン。



LED照明で得られた4つの効果

1 エネルギー消費量の削減 LED照明を導入したガーランド製造施設は、エネルギー消費量が70パーセント減りました。照明に搭載されているモーションセンサーが重要な役割を果たします。	2 コストの節減 エネルギー消費量の削減に伴うコストの節減は、維持費の節減も含めると、年間約11万米ドルです。これは日常業務で発生するコストを削減させる上で重要です。	3 労働環境の改善 照明の明るさが増し、製造チームの労働環境も前より快適で効率的になりました。これまでの労働環境でも苦情を申し立てる者はいませんでした。LEDの導入後、従業員の様子に明らかな違いが見られます。	4 安全性の向上 安全な労働環境は、持続可能性目標の重要な一部です。きめ細かく配慮された照明によってガーランド製造施設では安全性が強化され、効率も向上しました。
--	--	---	---

エピロックは、国連の持続可能な開発目標の中から、当社が独自に行っている取り組みとの関連性が高い9つの目標を選び出し、当社のどの取り組みの趣旨がそれらと同じか、相関関係を明確にしました。各号でこれらの目標を1つずつ取り上げます。



カナダのサドベリーにある再生センターは、製品の耐用年数を長くして環境負荷を低減するエピロックの取り組みがよく現れています。

リサイクル性を高めることが大切

➡ 国連が定めた世界の持続可能な開発目標 (SDGs) は、当社が持続可能性に取り組む際の道標にもなっています。エピロックが目標12に取り組む様子を詳しく紹介します。

グローバル経済を牽引しているのは、世界各地の生産と消費です。しかし、そのために自然環境や天然資源を使用しなければならず、地球への破滅的な影響が続いています。

「エピロックは天然資源をできるだけ上手く使おうと取り組んでいます。特定の製品による環境負荷の8割は設計段階で決まるため、この段階で耐久性が高く分解し易い製品として設計しておくことが重要です。そうすれば、資源として高い価値がある製品や材料を維持し易くなります。言い換えれば、エピロックのコンポーネントや機械を再生可能なものにしなければならないということであり、耐用年数を長くし、耐用期間が尽きたときのリサイクル性を高める必要があるということです」と、エピロックグループで環境・化学物質担当マネージャーを務める**クリスティーナ・オ・ラーション**は言います。

コンポーネントにOEM設計の最新改良を加えてアップグレードする再生プログラムは、この考え方がよく現れている取り組みです。このために特別に整



クリスティーナ・オ・ラーション
エピロック 環境・化学物質担当マネージャー

備された最新施設で行われています。「このプログラムは、お客様が使用する製品の品質や寿命を極限まで高めながら、持続可能性目標の達成をサポートします。材料のリサイクルと再利用を可能にしたい私たちは、製品に有害物質を使用しないよう心掛けています」と、ラーションは言います。環境負荷の低減に向けたエピロックのもう1つの戦略は、デジタル化をさらに拡大し、機械を遠隔操作で監視できるようにすることです。その結果、製品に何らかの保守が必要になる時期を見極めやすくなります。×

BLAST FROM THE PAST

1990年

革新的な製品と数多くのお客様：エピロックは新しい会社ですが、その歴史は古く、深く、1873年に遡ります。『Mining & Construction』の各号で、私たちは過去を少し振り返ります。

☑ グスタフ・ホーク
📷 Shutterstock

コンカン鉄道の路線には、2,000本以上の橋と92本のトンネルが存在します。アジアで20世紀に行われた最大の鉄道工事となりました。

ポートフォリオ： コンカン鉄道

インド西部のコンカン海岸のムンバイとマンガロールとの間は、長い間鉄道で結ばれていなかったため、マハーラシュトラ州やゴア州、カルナータカ州では産業の発達が遅れていました。そこで1990年代の初め、その状況を変えるための大掛かりな対策、コンカン鉄道工事を開始。しかし、自然の障害が多いこの沿岸地域を走る線路は、西ガーツ山脈の丘陵地帯を通り、また大小さまざまな河川を数えきれないくらい横切らなければならない難工事で、最新の岩盤穿孔テクノロジーがなければ工事ができないトンネルも複数ありました。

「トンネル工事が上手くいくかどうか、結果を左右するほど重要な要素だったことは間違いありません。工事を期限までに終えるには、優れた機械が必要でした。アトラスコブコ社を選んだのはそのためです」と、当時この事業で技術責任者を務めていたアンビ・クリシュナスワミ・ソマナサン氏は言います。

削孔機は7台のBoomer 352、2台のH135を8工区のトンネル現場で採用。岩石の集積には、9台のHäggloaderを採用。花崗岩/玄武岩の難しい岩層での作業をこれらの機械で何とかこなし、事業の成功に大きく貢献しました。

1993年3月20日、旅客列車が初めてマンガロールとウドゥビの間を走りました。ムンバイとマンガロールの間の全線で旅客サービスが開始されたのは、1998年5月です。

詳細 www.konkanrailway.com

いつでも お客さまのそばに

当社のお客さまは世界各地にいらっしゃいますが、同様に私たちも世界各地に必ず頼れるオフィスがあり、それが私たちの地域密着を実現しています。私たちは26のカスタマーセンターを置いてサポートを提供し、150以上の国のお客様と協力しています。

対話とコラボレーションを通じてお客さまに適したソリューションをお届けします。それが当社の目標であり、すべてのセンターがこの目標をサポートします。是非当社にお任せください。

01 カナダ トロント	07 ブラジル サンパウロ	12 イベリア マドリード	17 東アフリカ ナイロビ	22 大中華圏 南京	25 韓国・日本 東京
02 米国 デンバー	08 アルゼンチン ブエノスアイレス	13 中央ヨーロッパ プラハ	18 南部アフリカ ヨハネスブルグ	23 東南アジア (北) バンコク	26 オーストラリア パース
03 メキシコ メキシコシティ	09 北欧・バルト諸国 ストックホルム	14 トルコ・中東 イスタンブール	19 インド ブネー	24 東南アジア (南) ジャカルタ	
04 CVCA地域 ボゴタ	10 ヨーロッパ 西部 エッセン/ヘルムヘムステッド	15 マリ・ブルキナファソ バマコ	20 中央アジア ヌルスルタン		
05 アンデス地域 リマ	11 南ヨーロッパ・北アフリカ ミラノ	16 ガーナ オバシ	21 モンゴル ウランバートル		
06 チリ サンティアゴ					



「フォーカス」 スウェーデン、ストックホルム

こんにちは！ 北欧では何が起きている？

2022年8月、エピロックはストックホルムで、エピロック北欧・バルト諸国という新組織を立ち上げました。数ヶ月後には、スウェーデンやノルウェー、フィンランド、エストニア、ラトビア、デンマーク、そしてアイスランドのお客様とは、未来に向けた分散型の会社でお会いすることになります。ジェネラルマネージャーのアンジェイ・ミエルコは、この新組織を設置する業務を担当しています。



エピロックはなぜ新しい組織を立ち上げるのですか？また、どのようなビジョンを持っているでしょうか。

「国と国との間にはさまざまな相乗効果があり、それを活かすことができれば、より良いソリューションを提供できます。私たちは国を越えた組織を設けて互いに協力しながら、あらゆる競争分野での優位性や人材、リーダーシップ、ビジネスを強化していきます。また、その地域で皆に頼られ、その地域全域で優れたサポートを提供し、お客様に寄り添うことができる一致団結した組織、それが私たちの目指すエピロックです」

この変化によってお客様には特にどのような点で影響が生じますか？

「お客様に対応するエピロック側の顧客担当者が決まっているため、業務上の判断を前よりも迅速に行えます。新しいテクノロジーの導入も、ある国で上手くいった事例をすぐに別の国で採り入れられるため、速いテンポで進められます。このように、お客様にはスピードと競争力が増したことを感じていただけるはずです」

テクノロジーの転換をどのように考えていますか？

「私たちは、電動化とオートメーション化によるソリューションに多くの労力を費やしています。この流れに乗るだけでなく、私たちが先頭に立たなければなりません。私たちは現場でテストを行うプロジェクトを進めており、そのテストで開発された技術が今後のビジネスで製品化されれば、権利を持つことができます。また、私たちは機械全体のデータ管理やデジタル化プラットフォーム、採掘作業の最適化の分野で、次世代の開発を実現することを目指しています。私はテクノロジーに興味があるため、この取り組みに貢献することを心から楽しみにしています」

あなたの国のエピロックを探す：www.epiroc.com

SmartROCシリーズに 新メンバー

➡ 無線で操縦できる掘削機、SmartROC T25 Rは、数多くの優れた機能を1台の機械に搭載しています。明かり部門のグローバル・プロダクト・マネージャーであるマルカス・レイは、間もなく発売される無線制御式の地上用掘削機の開発に携わっています。



マルカス・レイ
エピロックス、明かり部門、
グローバル・プロダクト・
マネージャー

SmartROC T25 Rの特徴である4つのコアバリューを教えてください。

「この掘削機は地形への対応力が優れており、業務を前より速く行うことができ、安全性も高まります。また、長いリーチで並外れた領域をカバーできるため、移動が減って掘削効率も高まります。もう1つ優れている点は、用途が幅広いことです。ブームシステムに適應力があるため、さまざまな業務に適した機械となっています。さらに、プラットフォームにはRCS(リグコントロールシステム)が搭載されているため、以前より燃費が良く、掘削能力も向上しています」

SmartROC T25 Rはお客様のどのような問題を解決するのですか？

「この分野で市場が何を期待しているかを私たちは承知しています。そのため、そうした皆様から求められる機能を妥協することなく統合した掘削機を開発したのです。

これまでのSmartROCシリーズにはなかった初の機能、RCS制御システムも搭載しています。この洗練されたシステムは、将来長く機械を使い続けられるようデジタル機能を備えており、また、燃料の節約が可能であるため、掘削機が環境に与える影響を低減させることができます。この機械は使い勝手が非常に良く、大きさの割にはパワーがあり、この分野では最高水準のオートメーション化を実現しています」

開発中にどのような問題に直面しましたか？

「最大の問題は、重要機能に関して妥協しない機械を開発することでした。地形への対応力を高くすると同時に、カバーできる領域も広くすると、前が重く左右が不安定な機械になりがちで、なかなか上手くいきません。そのため私たちは、掘削機のバランスを取るのに苦労しました。各コンポーネントの位置を調整し、何とか機能面で妥協せずに重心を下げることができました」

詳細 www.epiroc.com/construction

SmartROC T25 Rの 概要

- 地形への対応力に優れた低い重心と広いトラック幅
- 回転半径の拡大と到達距離の伸長によりカバーできる領域を拡大
- 適應力の高いブームシステム、ゴム製の履帯、3種類のフィード長、空気と水の噴流による優れた汎用性
- 燃費を最適化し掘削能力を高めるSmartROCコントロールシステム
- 2023年に世界展開