

MINING & CONSTRUCTION

世界の現場より ~アトラスコプコの機械化掘削~ 2013 No.2



お陰さまで創立140周年 >>>



T-WiZ は オペレーターの ベストフレンド

南アフリカ
良い発破への道のり

Page 3



韓国
ハイテクの破砕

Page 16



新しい仲間

Page 20



Atlas Copco



鉱山建設業界ではロックドリリングツールがいわば生命線であり、世界の需要はアトラスコプコ140年の歴史の中でも現在が最も高くなっています。この前例を見ない需要を満たす一連の対策を講じたことが世界中のお客様の生産性に繋がりはじめています。

対策とは3大分野への設備投資です。第一は、生産能力をアップしグローバルな需要に対処できるようにすることでした。例えばスウェーデンのファーガスタにある工場では、生産能力を40%高めました。この投資はアトラスコプコにおける最大級の投資でした。さらに米国、インド、カナダ、そして中国の工場でも生産能力を増強しました。

第二は、イギリスのH&Fドリリング社、米国のニューテック社、最近では中国のサンシャン社をグループ内に迎えるという戦略的統合です。サンシャン社からは補充製品を得ることができ、生産量は上がり中国のマーケットシェアも上がりました。さらに中国内において販売網が増えたことで、同国内の多数のお客様に我々の豊富な製品群をお届けできるようになりました。

第三は、アフリカは言うまでもなく、世界中のマーケットでアトラスコプコの存在を高め続けることです。

マイニング&コンストラクションの2013/No.2で取り上げられている記事をご覧になれば、なぜアトラスコプコなのか、なぜアトラスコプコでなければならないのか、つまりなぜアトラスコプコが「真っ先に思い浮かべられ、真っ先に選ばれる企業 (First in mind and first in choice)」なのかお分かり頂けるでしょう。

ヨハン・ヘーリング
アトラスコプコ
ロックドリリングツール部門 社長

3	<p>特集 南アフリカの鉄鉱山</p>
9	<p>最新のロックドリリングツールで 良い結果を出す</p>
12	<p>安全性は最優先</p>
14	<p>タラ鉱山の機械化スケーリング</p>
16	<p>韓国の完璧な破砕</p>
20	<p>新型のドリルリグはアジアの人気者</p>
26	<p>スコットランドのコンビタンス</p>
28	<p>トルコのボヤバトダム のグラウティングについて</p>
8	<p>商品と進展 ビットバイバー-351の新キャブ見分録</p>
25	<p>エクスポラック100の探査掘削</p>
18	<p>技術動向 換気コストの管理方法</p>
30	<p>マーケットプレース マーケットプレース</p>



マイニング&コンストラクションはアトラスコプコの刊物です。この冊子は製品のノウハウや情報、あるいは世界中の実際の現場で行われている掘削、ボーリング、岩盤補強、ローディングなどの工法を紹介しています。

発行所 アトラスコプロックドリルAB
SE-701 91 オレブロ スウェーデンwww.atlascopco.com
Tel:+46(0)19 670 70 00

発行責任者 ウルフ・リンダー
email:ulf.linder@us.atlascopco.com

編集責任者 テリー・グリーンウッド
email:terry@greenwood.se

副編集者 ロフ・ナイラー
email:rob@greenwood.se

編集アドバイザー
ウルフ・リンダー、ミカエル・ウェスター、P・グーレン、
クンナー・ノード、マリエ・ブローディン

編集制作、デザイン担当
グリーンウッドコミュニケーションAB
www.greenwood.se

日本語版制作 アトラスコプコ株式会社鉱山機械事業部
email:sales.cmt@jp.atlascopco.com

記事のコピーや複製の自由

全ての製品名、例えばブーマー、ホルティック、ROC、ビットバイバー、ドリルケア、スマートリグ、スクエレックスはアトラスコプコの登録商標です。しかしながら、この刊物に記載されているすべての内容、記事これらの製品名も含めて無料で自由に複製できます。詳細はアトラスコプコにお問い合わせください。

安全第一

アトラスコプコは取材スタッフの安全のため、全世界の、あるいは各地域の安全規則、法令をすべて遵守しています。この本の写真のいくつかは取材中の現場状況によりスタッフのコントロールを越えた中で撮られました。アトラスコプコの製品を使っている顧客は安全性を第一に考慮し、現場では危険を避けるため適切な保護器具、例えば耳栓、サングラス、ヘルメットなどを身につけることを要求されま





アフリカの 鉄

南アフリカ北ケープ州の鉄鉱山は過酷な競争にさらされていますが、皆共通に、将来の展望と製品の生産方法について揺るぎない信念を持っています。



南アフリカ鉄鉱山のベンチにて:クンバ鉄鉱山で活躍するPit Viper 351 ロータリードリルリグ(左)とキング鉱山でのPit Viper 271(右)



南アフリカ北ケープ州ではロータリーとDTH(ダウンザホール)技術を駆使し、オペレーターは鉄鉱山の硬岩ベンチで高い生産性と効率を維持しています。

南アフリカのジェイコブ・ズマ大統領が発表した西海岸のインフラ整備計画は、北ケープ州の鉄鉱山関係者にとって朗報でした。貨物輸送を年間1億トンに増大させる計画により、鉱山から輸出港を結ぶ道路・鉄道網は大幅に拡充されることになりました。

このインフラ開発は国全体にも大きな利益をもたらします。南アフリカの鉄鉱石は、実質的には全て北ケープ州の大規模な露天掘鉱山で採掘されています。競争は激しく、昨今の景気低迷においては高い生産性と効率が必須です。

このような状況の中、発破孔をせん孔するには、アトラスコプコのPit ViperとROC L8が、鉱山にも施工業者にも必要不可欠なリグになっています。ハウテン州アトラスコプコのアプリケーション・マネージャー、デニス・ストーンフィールドによると、南アフリカでは30台以上のPit ViperとROC L8が稼働中ですが、アトラスコプコせん孔リグは追加注文されているようです。

「多くの鉱山ではPit Viperが真っ先に選ばれるリグになっています。これには数々の理由があります」ストーンフィールドはこう説明します。「非常に堅牢で、最新のせん孔技術が駆使されており、強力な技術サポートが得られることです。Pit Viper シリーズが業界の新しいスタンダードを作り上げた、と言うのは的を得た表現だと思います」

カラハリ砂漠に位置する、北部のクルマンポストマスブルグ間の鉄鉱石は赤鉄鉱に分類されます。純度の高い超硬岩で、せん孔と発

破作業にとっては難問です。

このように難しいベンチの岩盤を克服するため、この地の鉱山のみでなく北ケープ州のどの地域でも、DTH(ダウンザホール)ハンマを装着したROC L8は主にプレスプリットせん孔に、Pit Viperはロータリーせん孔や高圧DTHせん孔に使用されています。

確固たる自信

中国経済の低迷を主因とする、昨今の鉄鉱石業界の減速状態にもかかわらず、北ケープ州の鉄生産業者は将来に自信を持っており、今後の効率を高めるために投資を行っています。

カトゥー近くに位置するシシェン鉱山(Sishen)を所有する、クンバ・アイアン・オア社(Kumba Iron Ore)はその最たる例です。アングロ・アメリカン社傘下で、アフリカ最大、世界10位の鉄鉱石生産企業のクンバ社は、南北に13km、東西に2.5kmに及ぶ、広大な露天掘りシングルピットの鉱山で鉄鉱石を生産しています。今後さらに鉱山の幅は5kmに拡張されると目されています。

開山1947年のシシェン鉱山は、鉄鉱石の処理施設と付帯設備を収容するには十分な規模を保有し、安定した最高品質の鉄鉱石を年間4000万トン生産しています。

さらに南には、シシェン鉱山の姉妹鉱山のコロメラ鉱山(Kolomela)があります。かつてはシシェン・サウスと呼ばれていたこの鉱山の正式な操業は2012年でしたが、計画より5か

月前には鉄鉱石の出荷を開始しました。コロメラ鉱山が全面操業する2013年には、クンバ社の年間生産量はさらに900万トン増加すると見込まれています。

近隣では、大手資源会社のアソマン社(Assmang)が操業しています。アフリカン・レインボウ・ミネラル社(African Rainbow Minerals, ARM)とアッソーレ社(Assore)が共同出資しているアソマン社は、鉄鋼業界に特化したサプライヤーで、主力のマンガン事業の他に、シシェン北部と南部では鉄鉱石の生産も開始しました。

アソマン社は、7300ヘクタールに及ぶクマニ鉱山(Khumani)を所有しており(IBMKプロジェクト)、2007年操業開始のブルース(Bruce)、2011年開始のキング(King)を含む主要3か所の鉱山があります。その他、開発中のモカニング(Mokaning)、未開発の2か所の鉱山も含まれています。

クンバ社の操業

ほとんどの鉱山と同様、クンバ社のシシェン鉱山も24時間体制で操業しています。このため、リグ、特にせん孔リグに対する要求は高く、目標運転時間と稼働時間には高い水準が求められます。故障によるダウンタイムを避けるため、メンテナンスは入念に計画されます。

広大な露天掘りの現場は、18mベンチで通常シングルパスのロータリードリルが使用されています。セコロックのトリコーンビットとチームアロイ(Teamalloy)パイプを装着した17台のPit Viper 351を始めとするリグが、最小抵抗線7.2m、孔間隔8.3mで孔径311mmの垂直発破孔をせん孔します。

リグにはナビゲーションシステム、またキャビ

シエン鉱山でのアラスコピ Pit Viper 351 せん孔リグとアラスコピ ドリリング・ソリューション・テキサスの経営・マーケティングチーム、アラスコピ南アフリカ代表メンバー。左から、ダニエル・マニン、デニス・ストーンフィールド、ウィーリー・ポーサ、ピーター・サルディ、ヨハン・グーセン、ベン・デ・ベール、クリス・バンデン・ヒーバー





シシエンの広大な鉄鉱石鉱山の概観:シシエン鉱山で発破孔をせん孔するPit Viper 351と切羽端のさく孔を行うROC L8

》の側面にはレーザー使用の感知装置を装備し、優れた可視性と安全性を確保しています。

特に高い評価を得ている点は、PV-351が簡単に素早く移動でき、鉱山で融通がきくことです。孔間の短距離移動ではタワーを上げたまま、長距離はタワーを下げた状態で移動できます。いずれの場合も、ライブタワーシステムと呼ばれるシステムにより、ドリルロッドを装着したままタワーを所定の位置にまで昇降することが可能です。

アトラスコプコは、「必要な時に必要な」フィールドサービス技術者と製品の専門家を派遣することにより、シシエン鉱山のサービスとメンテナンスチームを支えています。シシエン鉱山には部品倉庫が設置され、部品供給が効率よく行われ、ダウンタイムも最少限に抑えられて

います。7台のPV-351の組み立て専用、設備の整った作業場が用意されており、3台のPV-351が異なる組み立て段階にありました。アトラスコプコチームが組み立てた最初のリグは、わずか9日間で試運転を開始しています。

組み立てられたリグは鉱山の試験場に移され、経営陣のゴーサインが出るまで性能が試されます。その後、既に現場で稼働している10台のPV-351に加わります。

全てのリグはアトラスコプコのRCS(リグコントロールシステム)を装備しており、セーフティインターロック、オートレベリング、ドリルパフォーマンスモニター及びドリリングデータ記録装置などの幅広い機能を備えています。

クンバ社所有の最新リグは、さらにアンサー社(Ansul)の消火装置、ドリル・ストリング・スレッド給脂システム、改良型電気絶縁

システム、緊急停止装置、全てのサービスエリアへ容易にアクセス可能な全周デッキ、油圧伸縮式のステップを装備しています。

全てのリグが搬入されると、クンバ社のPit Viper 351保有台数は世界最多になります。特殊な低床トレーラーを使用し、リグが完全に覆われた状態で、ケーブルタウンから直接現場に輸送されます。

ポストマスブルグの西南9km、シシエンの南85kmに位置するコロメラ鉱山の開発は、アングロ・アメリカン社の“ビッグ・フォー”拡張プロジェクトの一つです。(他の3プロジェクトは南アメリカで行っています)シシエンとは異なり複数のピットからなるコロメラ鉱山では、アトラスコプコDMLと2台のROC L8を使い、DTHせん孔システムを導入しています。

12mベンチで、孔径203mm、せん孔長13



北ケープ州の鉱山関係者は将来に確固たる自信を持っています。クマニ、キング鉱山で活躍するPit Viper 271。

～14m、5×5mのパターンでせん孔します。せん孔速度は岩盤により、毎時10～20mと大きな幅があります。

クマニでの操業

クマニ・コンプレックスにあるキング鉱山では、数多くのPit Viper 271が活躍しています。シシェン鉱山とは異なり、ここでは非常に硬質な鉱床に合わせて、DTH(ダウンザホール)ハンマを装備した高圧タイプのPV-271が選ばれました。

非常に硬質ではあっても、鉱床の露出度は高く、近隣の鉱山の剥土比が約2.7あるのに対して、キング鉱山の剥土比は0.7～0.9と低く恵まれた条件になっています。ベンチは10.4mで、1mのサブドリルを含む11.4m長の垂直孔をせん孔していきます。砂岩、頁岩、風化岩

などのかぶりに対するドリルパターンは、通常5.5m×6.5mです。

基盤となっている鉱床は非常に硬質で、ドリルビットが2時間で摩耗してしまうこともあります。DTHドリリングには径165mmのビットとセコロックの64ハンマが使用されていますが、鉱山では常にせん孔コストの削減に努めています。

現在の優先課題は孔径251mm孔用のロータリーせん孔オプションを検討することだと、クマニ鉱山の鉱山オペレーションマネージャーのゲリー・ロドルフさんは言います。「大孔径はせん孔コストを削減し、電子式発破法を併用することにより、せん孔コストはさらに下がります」

「新しく変わったPV-271を採用する予定です。十分な容量のコンプレッサがくり粉をしっかり吹き飛ばしてくれるからです。トリコーンビットの最大の敵は孔の中のくり粉であり、排出速

度が的確でないともビットの寿命に悪影響を与えることになります」

孔径165mmから、孔径251mmに移行するにあたり、ドリルパターンも6m×6mに変更され、1孔あたりの起才岩量も16m³から、およそ36m³に増大すると目されています。

ドリルパイプを換えるだけでなく、コンプレッサの圧力を最小限に下げ、カールセル、ロッドサポート、ブレイクアウトシステムとツール操作のアクセサリなどの交換も必要になってくることでしょう。トリコーンビットは先ずセコロック製品が使用されますが、ロドルフさんによると、近隣の鉱山で使用されている物など、様々なトリコーンビットをテストする予定とのこと。

クマニ鉱山でのせん孔機の稼働率は上がってきています。「PV-271の稼働率は85%以上、ROC L8は75%強です」ロドルフさんは、こ

「専門知識が増え、メンテナンス作業も向上するにたがって、稼働率も上がります。ここで補足したいのは、PV-271もROC L8もメンテナンス作業員にとっては全く新しいリグで、ほとんどのオペレーターはトレーニング段階にいるということです」

過去2か月間において両機の稼働率は上がっています。ROC L8は主に表層で使われ、不均一な岩面や風化した岩石など難しいせん孔条件下で活躍しています。ブルース鉱山は既に完全操業しており、キング鉱山も2013年にはフル生産状態になる予定ですが、ロドルフさんはROC L8を今後も新しい切羽やプレスブリッティング孔のせん孔に使用していくと言います。プレスブリット孔は、最終残壁の現場で孔間隔は状況により1.8mになると考えられます。

基準は安全性

オペレーターが挑む鉱床は主に、層状鉄鉱石、もろい礫岩、緻密な礫岩の3種類に分類されます。層状鉄鉱石ではPV-271でシングルパスDTHドリリングを使用し、1シフトあたり120～130mせん孔します。モカニング開発地では、“軟い”鉄鉱石のほかに、非常に摩耗性の高い千枚岩、珪岩も見られます。さらに困難な礫岩では、典型的な5.5m×6.5mのドリルパターンを3.5m×4.0mに縮小します。孔の詰め物の近くに装填し、孔上部の岩塊が大きすぎないようにします。

ドリルパターンを頻繁に見直すには、全ての手順を再考する必要があります。「せん孔方法を変更する際には、常に安全性を基準に置きます」ロドルフさんはこう言います。「リスク評価を徹底的に行い、新しい方法が危険を回避、または減少できることを確認します。孔間隔と孔径を変更し、適切な火薬原単位が実際に得られるか確認します」

せん孔作業に使用する消耗品のコストを削減するには、消耗品の単位コストや耐久性だけでなく、質の高いオペレーターが不可欠だと、力を込めて言います。「有能なオペレーターは、同じ消耗品を使って、より長くせん孔することができます。私たちがトレーニングに莫大な時間とお金をかけるのは、このためです。有能なオペレーターがいるとは、消耗品にかかる経費を激減できることということです」

ブレーカや定置式コンプレッサなどを含むアトラスコプコの機器は、効率化に確実に貢献していますが、さらに改善する努力は続きます。ロドルフさんは続けて「鉱山業界全体は、これからも発破方式に注目していくでしょう。より安全に、速く、低コストでせん孔できるオプションを、私たちは今後も求めていきます」

ピットバイパー351 (Pit Viper 351) の「スーパーキャブ」



ファーストクラスの快適性を備えたハイテクキャビン。前傾した大型窓は視界性を大幅に向上しつつ、どんな外気温にも対応できます。



一般重機と同様の運転シートでRCSシステムを操作できます。広いキャビン内にはトレーナー用シートもついています。この新キャブ設計のPV-351は2013年8月から発売予定です。

新型PitViper351シリーズ用キャビンは、オペレーターと作業環境を最重要課題として設計しました。

この「ハイテクキャブ」は、安全性はもとより、これまで以上に快適な作業環境を提供します。

酷暑や極寒地にも対応すべく設計された新型キャビンは、同時に数名搭乗可能なほど大きくなりました。

大型かつ傾斜のついた窓は視界性を高め、バックホーなどの重機と同様の運転席を採用し、RCS（リグコントロールシステム）も操作できます。

その他の最新設備としては、掘削データをオペレーターに送信する赤外線トーチスクリーン、地上監視システムから機械周りの状況を映し出す安全モニター（オプション）、ビデオ録画できるリグ上の安全カメラなどもあります。

新型キャビンにはシートベルト付きのトレーナー用シート、冷蔵庫や電子レンジもオプションで取り付けることが可能です。また、運転席にはシートヒーターがついています。

加圧性を高め、ドアの密封性、絶縁性が高まり、オペレーターは掘削中のキャビン内騒音が小さくなった事に直ぐに気がつくことでしょう。



より速く、より多くの せん孔を

採石場で真価を発揮する
T-WiZシステム





新しいベンチマーク:マルベック採石場においてT-WiZは最大30%サービスライフを伸ばしています。



数々の改良:ネジの摩耗の軽減、容易なロッド取り外し、ロッド交換回数の減少により、シンプルで効率よい作業になります。



》 スウェーデン マルベック採石場で、ボグラーズ AB社は新製品のT-WiZドリリングシステムを使い、生産性を飛躍的に伸ばしています。

スウェーデン南部のマルベック採石場に沿って走る急こう配の細い道は、採石場、森、遙か彼方の湖を一望する頂きにまで通じています。

切り立った高さ80mの崖の近くでは、アトラスコプロ Secoroc Tネジシリーズの最新鋭岩ツールを装備したSmartROC D7Cがトップハンマ・ベンチせん孔を行い、28.5mの長孔発破孔をせん孔しています。

大幅な経費削減

2011年に導入されて以来、T-WiZは明かりと地下鉱山の新しいベンチマークを打ち立てました。ロッドとシャンクアダプターからなるこのシステムは、安定性に優れ、サービスライフも最大30%伸び、ロッドとシャンクアダプターの交換回数が減少されます。

「T-WiZのサービスライフが長いということは、時間、パーツ、労力が低減するということです」こう語るのは、T-WiZシリーズを最初に試したオペレーターの一人、スウェーデンの爆砕専門会社、ボグラーズAB社のフレデリック・ヴィンロスさんです。

ウルリセハムンから4km南に位置するマルベック採石場は、T-WiZドリリングシステム(特許取得済み)が威力を発揮するのに、適した環境です。操業開始の1994年以来、道路建設用のコンクリート砂利に使われる硬質灰色の片麻岩の骨材を生産しています。

「ヨーテボリの現場ではT-WiZロッドが最初に納品され、T-WiZ用のシャンクアダプターは後から納品されました。両方揃って使った時は完璧で、その凄さには目を見張りましたよ」

T-WiZの性能を記録し、以前使用していた装置と比較しました。ヴィンロスさんは異なるビットの比較データを見せてくれましたが、そこにはせん孔速度は平均1.5m/分と記されています。

「長さ28.5mをせん孔した後、ロッドを回収するのに通常30分はかかります」ヴィンロスさんはこう説明します。「ロッドの交換回数を最小限度に抑えられれば、現場の生産性は飛躍的に上がります。以前はロッドを切り離すのに苦労していました。今は違います。取り外しボタンを押せばT-WiZロッドは簡単に外れます」

エラーの余地なし

M&Cの訪問した時はちょうど、径76mmの発破孔の第一セクションをT-WiZでせん孔し終えたところでした。「難しい仕事でした」傾斜地形で複雑な岩層のせん孔をやり終えて、ヴィンロスさんはこう言いました。リグの配置には、アンカーウインチが使われていました。

「この深さではエラーは許されません。できる限り完璧に真っ直ぐでなければ、火薬と孔はマッチせず、発破の結果に大塊と砂利ほどの違いを生じます」

せん孔された孔は、雨、雪や泥土の流入を防ぐためコーンプラグで覆われます。機械の休止時間を最小限にするため、T-WiZロッドの予備と、3~4mの延長ロッドも現場には用意されています。せん孔作業はリグの「メジャー・ホワイレドリリングシステム」(Measure While Drilling)によりモニターされますが、ヴィンロスさんは経験で培った知識を活かし、ロッド収納

庫にある装置と7本のロッドを自分の目で見て点検しています。

「青い煙が出たり、打撃中に鈍い音がする時には、連結部が緩んでいたり過熱によりロッドに不具合が生じています。T-WiZにこの問題が起こったことは1回もありません。ここにあるT-WiZは、せん孔長約7~8000mをせん孔していますが、まだまだ問題なく使えます」とヴィンロスさんは言います。

休止時間の削減と生産性の飛躍的向上はT-WiZの使命です。ロッド交換が自動化され、手動作業も軽減されるので、3週間以内にはあと3列の発破孔を完成できると、ヴィンロスさんは確信しています。「T-WiZの長い製品寿命のおかげで、1日に300mのせん孔も難しいことはありません。休止時間が最小限に抑えられ、より少ない時間でより多くの孔をせん孔できています。会社にとっても私にとっても嬉しいことです」

T-WiZの威力

T-WiZは特許取得済みの堅牢なTネジドリリングシステムです。T-WiZにより:

- ▶ サービスライフが最大30%伸びます。
- ▶ 安定性が高く、取り外しが容易です。
- ▶ 1シフト、リグ1台あたりのせん孔が増えます。
- ▶ シリーズは3サイズ: T-WiZ 38, T-WiZ 45, T-WiZ 51
- ▶ 全体のせん孔コストを削減します。



「T-WIZは、作業にかかる時間、パーツ、
労力を激減させます」新しいTネジシステ
ムを最初に試したオペレーターの一人、フ
レデリック・ヴァインロスさん。



安全性を考える

危険に囲まれている土木鉱山の世界では、安全性は何もせずには得られるものではありません。M&Cはアンナ・エクリンに安全性向上に関する近況を聞きました。

Q: 土木鉱山業界は、かつてないほど安全になっていると言われていますが、いかがでしょうか？

A: 多くの分野で様々なことが大幅に改善されています。事故やロスタイムにつながる怪我の件数も減少しています。しかし、これで安心できるわけではありません。安全は、必要と思われる時に重点をおくものではなく、常に安全性を高めようとする終わりのない挑戦により得られるものです。安全規則や規制は絶えず変化します。ますます厳しくなっていますので、安全への取組はより重要なものになってきています。

Q: そのような進歩は誰によってもたらされたのでしょうか？

A: 鉱山会社に負うところが大きいですね。作業環境を創り上げていく原動力であり、安全性にも非常に多くの貢献をしています。このような企業で働く人々は、ありがたいと感じることが多々あると思います。また多くは多国籍企業なので、いい労働環境を全世界的に広げているということにもなります。アトラスコプコのような国際的な機器サプライヤーもまた、安全に重点を置いた製品を開発することにより、大きな役割を担っています。

Q: 安全性に大きな影響を与えたアトラスコプコ製品には、どのようなものがありますか？

A: リモートコントロール機器、重い物を持ち上げなくて済むロードハンドリングシステム、全方向見渡せる視界の良いキャビンなど、いくつかに絞るのが難しいほどたくさんあります。最近、注目を集めているのがスケーリンググリグのScaletecです。地下の岩盤掘削作業でも特に危険を伴う、スケーリング作業を人力作業から解放するものです。

Q: アトラスコプコは安全性をどのように位置付けていますか？

A: 安全性は常に最優先です。安全性は私たちの生活全てであり、アトラスコプコに浸透している考え方です。製品設計、トレーニング、サービスとメンテナンスに関する会議でも、安全性は常に議論の重要項目に上がります。安全性はアトラスコプコを構成するDNAのようなものです。安全性に対する私たちのポリシーは厳格で、製品自体、そしてオペレーターやユーザー、サービスに係る人々の全てに最高水準の安全性を提供できるよう努力は怠りません。

Q: 今後の最大の課題を挙げてくれますか？

A: 難しい質問ですね。健康と安全に関することは最大の課題であり、改良すべき点も各レベルにあります。人間が使う機械を生産している企業として、まずは可能な限り安全な製品を提供する義務が私たちにはあります。次に製品

を正しく使っていただけるよう、あらゆる努力をします。取り扱い説明書で安全性の重要性を訴える、トレーニングコースやカスタマーセミナーを開催するなど数々のことを行っていますが、まだ十分ではありません。安全性が常に焦点をあてられかつ、製品開発の中心コンセプトであり続けられるよう働きかけていく必要があります。

Q: アトラスコプコは創業140周年記念行事を今年行いますが、安全記録に焦点をあてたイベントになりますか？

A: アトラスコプコは創業以来、安全性と作業環境を最優先に取り組んできました。今日、それはさらに強まっており、私たちが仕事をする上で当たりまえになっています。今年は個人の安全性が非常に重要であることをさらに強調しながら、お客様に接していきます。一人ひとりの安全性が、いかに生産性に影響を与えるかということを喚起していきたいのです。事故に関する統計の数字は好ましい状態を示していますが、報告されない事故も多く、安全性に問題があり生産性も低い国が世界にはまだ多くあります。

Q: 個人の安全性向上を阻むものは何でしょうか？

A: 主要な問題の一つは、コミュニケーションとそれがどう受け取られるかということです。安全に対するメッセージを世界中に広めて行こう



マイニング アンド ロック エク
スカベーション テクニーク、ア
トラスコプコ サービス部門、グ
ローバル安全性、健康、環境、
品質マネージャー、アンナ・エ
クリン。


とするならば、工夫を怠ってはいけません。時に言語は障害になることがあります。文字による解釈や言葉による指示は、誤解を生んだり誤って解釈されることがあるからです。

この問題を克服するため、必要なメッセージを視覚化する方向に動いています。航空業界はその最たる例であり、安全についての説明書にはアニメーションやシンボルが使われています。近い将来、私たちの業界もこの方向に

行くでしょう。

Q: サービスとメンテナンスは、その流れにどう組み込まれていくのでしょうか？

A: サービスとメンテナンスチームは最前線にいるスタッフであり、非常に重要な役割を担っています。定期的に顧客の現場を訪問し、オペレーターとも顔なじみになっています。アトラスコプコ製品がどう使われているかを目にし、危険なポ

イントもわかります。常に製品が安全基準に従って使用されるよう見守っています。自分たちの製品が法規を遵守していることを確認します。サービススタッフが得た情報をカスタマーセンターに持ち帰ることにより、アトラスコプコ製品は常に改良を続けることができます。 

タラ鉱山の スケールテック効果



鉱山機械は安全性と生産性を大きく左右します。アイルランドにあるポリデン社所有のタラ鉱山がそのいい例と言えます。タラ鉱山はヨーロッパ随一の垂鉛鉱山ですが、スケーリングを機械化したことで大きな成果を得られました。

世界の鉱山業界では安全性が鍵であり、鉱山会社は事故や怪我によるロスタイムを削減できるような技術を求めています。しかしながら、鉱山開発のプロセスでは坑内、明りに限らずどの段階にも危険な要素があり、明らかに危険と隣り合わせという作業もあります。発破

後手作業で行われる壁面、ルーフ、切羽のスケーリング作業はその典型で、昇降台車に乗ってスケールバーで作業しています。

多くの国々で鉱夫は鉄棒やスケールバーを使った浮石処理をしており、作業はさつく危険の高いものです。

しかしスケーリング機が世界中で導入されるようになると安全性は飛躍的に向上しました。

手作業を機械化

アイルランドの首都ダブリンから北西50キロに位置するナバンにあるポリデン・タラ鉱山はこの実例です。2004年よりノルディック・インターナショナルマイニング・グループのポリデン社が操業するタラ鉱山は年間約250万トンの垂鉛と鉛精鉱を生産します。

スケーリングの作業性と安全性向上のために2007年初頭にスケーリング機械を導入しました。アトラスコプコのスケーリングリグ、スケールテックを導入したのです。

このリグを導入した理由はパフォーマンスの良さと10名のスケーリング作業員の安全性確

保の面から可能性を見出したからです。

現在タラ鉱山では4台のスケールテックが稼働しています。安全監督のジョン・グレナンさんはその効果に驚いています。スケールテックを使用してから4年間でスケール作業による災害がゼロになりました。

グレナンさんは次のように話します「スケーリングの機械化によりポリデンタラ鉱山は飛躍的に進展しました。昔はスケーリング作業により大きな事故が発生したことがありましたが、それが現在はまったくありません。正確な統計はまだ取っていませんが、私の37年間の鉱山の経験では大きく進歩したものの一つと言えます」

通常の作業サイクルでは、スケールテックは発破の度に使われています。通常作業でも必要に応じて使われています。サービスと保守は簡単で、タラ鉱山のエンジニア達が行っています。スケールテックの第一号機が納車されるまでスケーリング作業はローダーのバケットや作業台車に乗って行われたり、不安定なズリを足場にして行われていました。



安全な選択:タラ鉱山ではスケールテックが日常のスケーリング作業に使われています。



“これは鉱山での37年の経験の中で大きな進歩の一つです。

タラ鉱山 安全監督ジョン・グレナンさん

とても簡単

アトラスコプコのイギリス・アイルランド担当のビジネス・ライン・マネージャー ピーター・ブリュウイットによると、オペレーター達はそれほど期待してなかったようですが、今はスケーリング機械を積極的に使うようになったようです。「オペレーター達の意識が大きく変わり切羽掘削とボルティング中の事故をなくそうと意欲的になりました」と話してくれました。

「さらに、実施されたりリスクアセスメントでは、スケーリング機械は非常に簡単であると評価されています」とグレナンさんは付け加えます。

ブリュウイットはタラ鉱山のオペレーター達は快適な設計のキャビンも気に入ってくれたと確信しています。スケールテックの他にもタラ鉱山では2ブームのトンネルジャンボ、ブーマーM2Cや長孔さく孔用のシンバ、ケーブルテックやマイントラックMT6020も稼働しています。



スケーリングの危険回避



スケーリング用機械のスケールテックは発破後のルーフや壁のスケーリング作業で作業員をできる限り保護できるようにと2005年に開発されました。スケールテックはスケーリング中の作業員の安全性を高めるだけでなく、スケーリングそのものの質も高め、その結果として全体的な生産性も上がりました。

スケールテックにはキャリア、油圧ブレーカ等実績のあるコンポーネントで構成され、キャビンは快適で安全性が高くなっています。

ブレーカはスケーリング用に設計され、サイドボルトのない頑丈な一体型ボディのため強度が向上しています。スケーリング作業を最適化するためにブレーカの打撃数が増えると打撃力を抑える

ようになっています。ブームの適用範囲は高さ9m、幅11mで、坑内やトンネルの切羽、ルーフ、壁の形状に沿って効率よく動かせます。更に、キャビンはオペレーターの視界を向上させるために垂直に375mm上下し、15°傾斜できます。位置決めとリグコントロールシステム（RSC）によるコントロールが早く簡単にでき、ブレーカには防塵用に水を噴射する配管がされています。上記のQRコードをスキャンし稼働中のスケールテックをご覧ください。



ウォンジン建設はパワークラッシャーPC4を使用し韓国のインフラ拡張工事の骨材を提供しています。写真は新高速道路30の建設ルートにあるアンドン市にある現場です。

韓国で大成功

韓国の採石業者や建設会社は最新技術搭載の自走式クラッシャーを導入し生産性を改善しました。
M&Cは韓国の現場を取材しました。

2011年に韓国で導入された最新鋭の自走式クラッシャーは、多様な建設工事の生産性を高めることに貢献しています。ウォンジン建設会社は同クラッシャーを採用し大きく飛躍した会社です。

ウォンジン建設は大規模インフラプロジェクト用の骨材生産が専門の業者で、現在はキョンサンドウ高速道路30を建設しているウルトラ建設に骨材を提供しています。

この高速道路はドンジンの西側と中央部に位置する町々ソンジュとアンドンと、ギョンサン地

方ヨンドンの東海岸を結ぶ重要な道路です。ウォンジン社の現場監督ヨンギ・パクさんは、ウォンジン社は2007年の創立以来色々なクラッシャーを使ってきましたが、パフォーマンスもサービス性も満足するものではなかったと話しています。それ故にアトラスコブコの自走式クラッシャーが市場に登場した時、ウォンジン建設がクラッシャーを買い替えた最初の建設会社になりました。

同社はPC4を選び、PC4はそれ以来ずっと生産性を上げ続けています。

サービス性と経費削減

ウォンジン社が買い替えを決めた第一の要因はアトラスコブコのサービス体制が韓国国内で整えられていたからです。韓国国内のサービスエンジニアチームはウォンジンの操業している鉱山に数時間以内で行けるほど近くにありました。

次の要因は価格でした。もっと端的に言うと、使うことでコスト削減できたからです。アトラスコブコの担当者ハンスン・オは次のように説明してくれました。「お客様にはベストプライスを提示しています。しかしそれ以上に重要なことは常に経費削減し続けられるということです。パワークラッシャーPC4は他の機種と比べて大型のエンジンCat C9 324hpを搭載しています。1時間当たりの燃費は27ℓで、1製品当たり20%の経費を削減できます」ウォンジン建設が評価しているパワークラッシャーの特長はクラッシャーの投入口です。

この投入開口部は1250mm×650mmと広く、大きな岩塊やサイズの違うものでもジョークラッシャーで破碎できます。その他の特長としてPC4のクワトロムーブメントが挙げられます。8の字を描くようにジョーが動く(クワトロムーブメ

“ 以前はいろんな種類のクラッシャーを使っていました。アトラスコブコのパワークラッシャーを使って目標の生産性に達成することが出来ました。



ウォンジン建設会社 現場監督 ヨンギ・パクさん



持続可能にするためのリサイクル:チルウォンではサムウーリーコン社がインパクトクラッシャーのパワークラッシャーPC3を使い、道路建設資材を基礎用にリサイクルしています。

ント)ことで岩塊を理想的な骨材サイズと形状にすることが出来ます。ウォンジン社が理想的とする骨材サイズは60mmですが、現在平均40~50mmのサイズで製造しています。サイズの調整はクラッシャーボックスのギャップ設定を変更すると簡単にできます。

PC4は1日8時間シフトで1000~1200トンの骨材を製造します。韓国の建設業者の勤務体制は通常週6日なので、この製造率でいくと目標の3万トン/月を簡単に達成できます。オペレーターのリドゥン・ヘさんは、PC4のコンベア幅が1.2mもあるのが生産性を上げる要因になっていると指摘します。

リサイクルと持続可能性

パワークラッシャーの使用で破碎作業を改善できたもう一社はサムウーリーコン社です。サムウーリーコン社は2002年に設立され、韓国南東部の3大都市向けに道路や建設資材のリサイクルを専門に行っています。サムウーリーコン社は7.5kmもの広い敷地で自在に操作でき、同時に持続可能な方針に沿った自走式クラッシャーを必要としていました。同社ではPC3インパクトクラッシャーが理想的でした。

サムウーリーコン社の取締役ウジュー・ソンさんはM&Cに次のように話してくれました。「持続可能な生産性を約束するという方針を遵守し、地域社会に良質のリサイクル製品を提供することを使命と考えています。我々がリサイクルした骨材に業者はリサイクル資材を混ぜて4層構造の道路の3層を建設します」

ソンさんは、リサイクル資材は採石のコストを抑え、パワークラッシャーは道路建設業者が工事を問題なく行えるちょうどいいサイズの骨材を製造すると話します。

ソンさんは持続可能な環境対策としての低燃費は同社の資源再利用の方針と一致していると言い、「エネルギーとCO₂排出を抑えるのは我々の使命です」と話を締めくくりました。

287kWのエンジンでクラッシャーは1時間当たり150トンを破碎しますが、最大能力は毎時250トンです。フィードに油圧調整可能なイングベームが付きました。

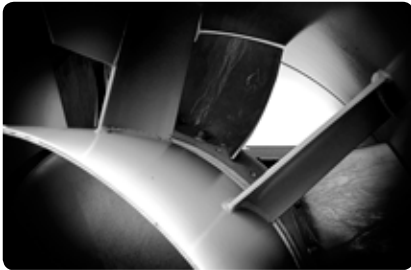
サムウーリーコン社は以前から定置式クラッシャーを使っており、これからも使い続ける予定です。そして、現場内外を移動できるというパワークラッシャー能力は生産能力と効率性を更に向上します。

“リサイクルは我々の重要なビジネスです。PC3インパクトクラッシャーのお陰で、持続可能という目標を達成できます。”

サムウーリーコン社 取締役 ウジュー・ソンさん



賢い換気方法



複雑な問題にはシンプルな解決策を

坑内換気システムの目的は、作業スタッフに快適な環境を提供することです。しかしながら、低コストで必要な場所に最適なタイミングで必要とされる新鮮な空気を送ることは、簡単なことではありません。

坑内換気システム担当プロダクトマネージャー トーマス・otteベリ執筆

日常生活において、換気のことを考える方々はほとんどいないでしょう。会社、百貨店、学校、美術館、映画館などでは換気は意識されることはありません。しかし、地下では全く事情が異なり、換気は死活問題になるのです。適切な換気なくして人間は地下では活動できず、掘削作業を行うことは不可能です。

大部分の工業用換気システムと比較して、トンネル工事や鉱山など坑内作業に必要な換気システムは様々な課題を抱えています。主なものとして、以下の2つの課題があります。第一は、健康問題、つまり機械から出る排気ガスや発破に伴うガスの健康への影響で、人々が呼吸するために新鮮な空気が汚染されるのを防がなければなりません。第二は、現代の坑内環境はこれ以上ないほど改善されていますが、坑内や採鉱エリアがだんだん広範囲になるにつれ作業スタッフに適切な環境を提供するばかりでなく、可能な限り低コストで坑内の換気を提供できるソリューションが必要となっています。

小規模のトンネルプロジェクトでは、適切な換気システムの建設経費は3段階に分けられます。ファンステーションにかける投資、ダクトにかける投資と運転にかかる全コストです。面白いことに、投資が多額になればなるほど運転コストは下がるのです。投資と運転コストの兼ねいでプロジェクト全体にかかる経費が抑えられます。

投資と運転コストを最適化するためには適切な機械の組合せを選ぶことが必須です。特にダクトサイズを決める時に重要になります。大型ダクトは圧力損失の危険性を抑えるので、その結果、ファンにかかる経費と運転コストも抑えられます。

しかし、大型ダクトを水力発電のような小規模坑内に設置できるでしょうか？例えば、他の機械が設置されダクト用に十分なスペースがない場合、また、トンネル断面サイズが限られているため大型ダクトが他の機械の障害物となったり掘削作業の邪魔になることは十分に考えられます。

そのソリューションとしては、ダクト径だけでなくファンステーションとダクトの組合せや必要な圧力を考慮し決定することです。また、平行して複数のダクトを設置することも考えられます。

スウェードベント (SwedVent) ソリューション

スウェードベントの坑内換気ソリューションはこのような場合に対応することができます。昨年9月のMINExpo展示会で発表された同システムの特長は高圧ファンで、1秒当たり2.5~175m³の空気量を坑内に広範囲に亘り送ることが出来ます。このシステムにはフレキシブルダクトとコントロールシステムが装備され、騒音軽減機能も付いています。また坑内断面の適用範囲が広いことやインペラーブレードを色々

な角度で連続して設置できることです。更に、空気流量をアプリケーションに応じ最適化でき、モーターサイズを変えると必要な電力を簡単に調整できることも特徴です。

ピッチとバランス

調整不能なインペラーではそれぞれの断面径に応じたモーター数とインペラーが必要になります。この問題を解決するために、アトラスコプロコは調整可能なブレードを持つインペラーを装備し、使用前に各インペラーの静的・動的なバランスをとれるようにしました。

必要圧力と空気流量のバランスを取ることで、システムは常に最適化されます。

現在スウェードベントシリーズは9種類の断面サイズと19種類のモーターで構成されます。マルチファンシステムでは3~5のファンを組み合わせれば必要な圧力が得られます。これらのユニットでは4.2kPaまで圧力を上げられます。これは強固な設計で誤差を抑えたことで可能になりました。例を挙げると、ブレードチップとハウジングの内側の距離を1mm~3mm以内にしなければなりません。これは一見幅広いように思えますが、大型ファンハウジングの直径は2240mmもあるので技術的にはとても大変でした。次のステップは長短のブレードに適切な隙間をつくること、またすべてのブレードを同じ角度に設定できるようにすることです。



空気の経費

換気は大きなコスト(鉱山では燃料消費の30~40%を占めます)になるため、エネルギー源とシステムの電源経費を熟慮しなければなりません。運転コストは選定されたファンステーション、ダクト、電気システムにより異なります。鉱山では換気が複雑な問題となる場合の解決策として、一般的に気流を発生させます。貫通前に長いダクトを使い切羽に十分な空気を送るためにトンネルではシステムが最大荷重に対応するように設計されています。これはファンステーションシステムを1日24時間最大容量で作動させる必要がないことを意味します。周波数変換器を使うとファンスピードは必要以上に上がり、掘削中の空気流量は最適化され、発破後はガスを排出するためにすぐ上がり、そしてしばらくして通常の作動モードに戻されます。この技術は経費節減をもたらし同時に坑内で不必要に速い空気速度になることを防止します。

簡単なダクト

ダクトの目的はファンステーションから掘削しているトンネル切羽や採鉱エリアに空気を送ることです。ダクトはPVCコート素材で作られているので、軽量で強く、設置、交換、取外も簡単です。径の大きなダクトでは換気が向上しますが、大型になればなるほど、ダメージのリスクも大きくなります。もし、トンネル用としてはダ

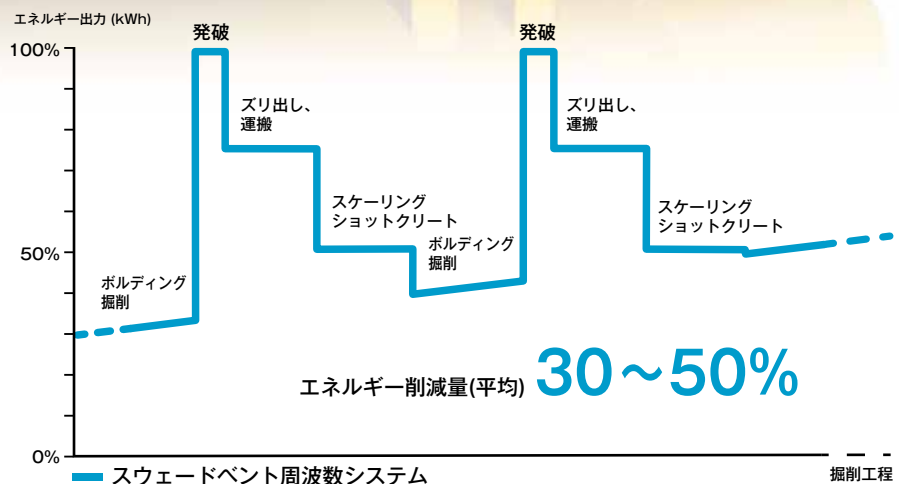


図1:従来の坑内換気システムは工事の初めから終了までずっとフル稼働しています。スウェードベントの周波数制御システムでは、発破後等必要に応じてフル稼働されます。トンネル施工が進捗すれば空気消費は上がりますが、全体的に通常のエネルギー消費が30~50%に抑えられ、プロジェクトのトータルコストを削減できます。

クトが大型過ぎる場合、ダメージを受けたダクトはすぐ圧力が落ち機能なくなり裂けてしまいます。しかも掘削業者は換気ダクト用のスペースを坑内にわざわざ作りません。

スウェードベントシステムを取り入れれば簡単に事は解決できます。

必要に応じて空気を送ると同時に投資やランニングコストを最小限に抑えられるように設計されているからです。スウェードベントソリューションを使えば、大部分のプロジェクトではファンの数を通常の50%までに抑えられ、その結果初期投資とプロジェクト期間中のエネル

ギー消費が削減できます。

もちろん、坑内で作業をする人々に常に最適な空気を送り続けるのは言うまでもありません。



トーマス・オッテベリはアンダーグラウンドロックエクスカベーション部門の坑内換気システム担当のプロダクトマネージャーです。

後継者



登場

せん孔リグのロングセラーに頼もしい後継者ができました

アトラスコプコDM30 ロータリーDTHせん孔リグは、小規模鉱山と採石場の発破孔せん孔用に長期にわたり愛用されてきました。軽量で操作も簡単なことが人気の秘密です。

しかし、DM30がその座を引き渡す時がきました。新入りが現れたのです。

シリーズ最小のロータリーDTHモデル、DM30せん孔リグは、世界の小規模鉱山と採石場で30年以上、不動の地位を守っていました。

孔径127～171 mm、最大深さ45mの発破孔用に特別に造られた、このマルチパスリグは、生産性の高さと、使い勝手の良さ、柔軟性により人気を博していました。

熱狂的ファンには、今後もしばらくは最強のお気に入りであり続けることでしょ。しかし、さらに改良されたバージョンが市場に出ていることを気が付いたオペレーターの人気は、DM30 IIIに移ってきています。

DM30の利点を全て受け継いだDM30 IIは、さらに数々の機能向上と改良が加わり、新たな機会と選択の幅を広げました。

アジアの主戦力

“後継者”は2011年に誕生しました。DM30が主戦力になっていたアジアばかりでなく、南アフリカやパプアニューギニアにおいても好評です。

この新しいDM30 IIは、より大きな孔径152 mm～200 mmの孔に対応することから、多様な発破孔をせん孔することができます。操作しやすく、既に実証済みのリグ性能が、さ

らに近代的にアップグレードされました。

例えば

- より広くなった断熱キャビン –
キャビン内には油圧ホースが無く、暖かく、快適でより安全な作業空間をオペレーターに提供します。
- 電気式油圧コントロールシステム –
他のDMシリーズの装備と同様の機器を採用しています。
- オプションの点検通路と広くなったデッキ廻り –
サービス、メンテナンスのアクセスがさらに良くなりました。
- アンゲルドリリングパッケージ(オプション) –
タワーを垂直から5度ごとに最大30度まで傾けてせん孔できます。キャストブラスティングなど、幅広い応用が可能です。
- 大型の油圧昇降式ダストフード(スカート付き) –
より多くのくり粉に対応可能です。
- アトラスコプコ、スクリータイプ高圧・低圧コンプレッサ(オプション) –
高温時自動停止機能付き

中国生まれ

DM30は中国で幅広く活躍しており、DM30

II 設計の構想もこの地で生まれました。製造も中国で行っています。アトラスコプコ南京のプロダクトマネージャー、ウベール・ルオはM&Cにこう語ります。「小型で、軽量、低コストのDM30はロングセラーリグで評判も良く、製品改良がほとんどなされてきませんでした」

「しかし、ここ数年、中国全土でDM30カスタマーのヒアリングを行ない、その結果に基づき設計デザインの全面的アップグレードをする決断に踏み切りました」

「DM30 II は操作性に優れ、品質も向上しています。初期投入コスト、ランニングコストも抑えられています。提供可能なオプションも幅広く、従来機を追い抜く評判のリグになることでしょう」



インドネシアの施工業者ナリキ・ミネックス・サジャティのDM30 IIオペレーター、ティユ・フルワントさん



ポーズを決めているナリキ・ミネックス・サジャティ社のドリルオペレーター達
カリマンタン島のプリマサラナジェミラング炭鉱で作業しています。

インドネシアの炭鉱にて

》 インドネシアにあるブラストホールドリルの大部分は炭鉱業界で使われています。プリマサラナジェミラング炭鉱はその典型です。同炭鉱はカリマンタン島にあり、これまでアトラスコプコDMLとDM45を使っていましたが、最近に

171mm～200mmの範囲のせん孔にも対応できるよう改良され幅広い用途に使えるといえます。

ナリキ社の2代目ジェリー・ムルティさんは「カリマンタンは緻密な地質ではないので発破孔

ができ、また必要に応じて小孔径でも使えます。

ナリキはインドネシアの炭山15カ所で操業しています。ムルティさんは、「最も効率的なせん孔方法を炭山に提供出来るドリルで作業を行うことが成功の秘訣」と話します。

同社は大型ドリルリグを所有していますが、228mm以上の大孔径をせん孔することはありません。

「我々は、ほとんどの場合、最小抵抗線7～8m、孔間隔8m～9mでせん孔を行います。DM30IIの操作性はすごく良いです。色々なサイズに対応できるドリルを我々が所有することは、炭山にとっても利益となり、炭山計画にも役立ちます」

ロータリドリルのコンプレッサに関しては、DM30に搭載されているものは7.6bar時に25.4m³/minであるのに対し、DM30IIに搭載されているものは、7.5bar時に29.7m³/minと強力です。同炭山にはピットが2カ所あり、せん孔

最も効率的なせん孔方法を炭山に提供出来るドリルで作業を行うことが成功の秘訣

ナリキ・ミネックス・サジャティ社 社長ジェリー・ムルティさん

なって最新型リグのDM30IIを導入しました。
ドリリングコントラクターのナリキミネックスセジャティ社によると、DM30IIは新たに孔径

さえせん孔できれば良いのです」と言います。
孔径200mmまでせん孔可能な新型DM30IIは大孔径や大きなせん孔パターンもとること

アトラスコブコ
の最新鋭の機
械DM30IIは幅
広くせん孔でき
ます



プリマサラナ
ジェミラング鉱山

ドリリングコントラクターであるナリキ・ミネックス・サジャティ社の二代目社長
ジェリー・ムルティさんは、DM30IIは色々な用途に使えるから良いと話します。

発破方式を採用する以前には、リッピング工
法で粘土岩と砂岩層に亀裂を入れていま
した。岩盤は発破をするのには丁度足りる程
度の硬さで、発破によってより効率的な掘削が
行えます。

最小抵抗線8mもしくは9m、孔間隔9~10m
ピッチの発破が、この岩質の破碎に最適で
す。せん孔発破の責任者のハンディック・セ
ティアワンさんとジョス・ベルナダス・マ
ニュラングさんは粘土岩か砂岩のバリエー
ションによってせん孔パターンを調整して
いると説明してくれました。

さらに、ピット1はせん孔が困難なサンゴ質
の層に当たり、生産性が平均1時間当たり56m
から40mに落ちています。ピット2ではDM30II
を使い、平均1時間当たり48mとなっています。

ここでは採鉱できる炭層が8層あります。

せん孔は一般的に1日当たり10時間です
が、同社の鉱山操業は1日2シフトで24時間行



せん孔発破の責任者のハンディック・セティアワンさんとジョス・ベルナダス・マニュラングさん

われています。ピット1とピット2のベンチ高は8m
です。層厚5m~30mで傾斜角度30度のところ
に石炭が埋まっています。

ピット2の石炭は5800kcalでしたが、ピット1
では6000kcalあり、ピット2の石炭は品質がや
や落ちましたが炭層が厚く採鉱が簡単でした。

月あたりの生産量はピット1で70万トン、ピット2では
30万トンでした。剥土比は7:1です。採鉱は高さ90m
から始まり、現在は海拔20mのところまで来ていま
す。石炭層の深さを調査するために探査が引き続
き行われています。鉱山は3番目のピット開発もい
れて5カ年の掘削計画で操業されています。

中国の 石灰岩鉱山では



TCCユーロンセメント社の
鉱山工場所長
シューシャンロンさん



中国の揚子江流域デルタ地帯にあるシーグオディン・セメントではドリルマスターDM30IIを導入して以来、汎用性、効率性、オペレーターの快適性が向上されたと報告されています。ユーロンTCCセメント会社が操業している同鉱山にDM30II(旧中国名称CDM30)の第一号機が納車されたのは2011年でした。現在ここでは3台のCM760と1台のCM695に4台のリグ(全車アトラスコプコ社製)が加えられ稼働しています。

1997年に設立された鉱山には豊富な資源と近代的な生産施設がありTCCユーロン社は操業第一日目よりアトラスコプコ製の機械を使用しています。

TCCユーロン社の副現場監督チェン・ロンバオさんによると、生産効率を改善するリグとして紹介されたようです。「クローラドリルを購入する時に最優先したのはブランド、信頼性、汎用性と機能性と保守サービスの経費です。アトラスコプコは全ての基準をパスしました。だから我々の掘削機はすべてアトラスコプコ製です」と話してくれました。

シーグオディン・セメントの石灰岩は1.12km²に亘り掘削されています。ベンチ高は15m、年間約5百万トンが採掘されています。

TCCユーロン社の鉱山工場所長のシュー・シャンロンさんはDM30IIは岩盤の圧縮強度(10~14Mpa)にぴったりと言います。孔径165mmの垂直掘りで、リグは1シフト6時間で1日2シフト稼働します。平均的なせん孔長は各

シフトにつき160mです。

付けくわえて、リグはドリルロッドを40000m毎に交換しています。DTHハンマのサービスライフは約25000時間で、従来機と比べ約30%長くなったと言われています。

「最速のせん孔速度、広い視界性、高い効率性のあるこのリグのお陰で我々は生産効率を高めつつ生産コストを下げ、さらに、安全性を高める基盤を築くことができました」とシャンロンさんは話します。南京にあるアトラスコプコが全ての機械を提供しDM30IIではオペレータートレーニングも行っています。

環境への配慮

鉱山は環境意識が強く、2012年中に粉塵対策を含め石灰岩採掘も環境問題意識を高めることを条件に操業許可を得たとチェン・ロンバオさんは次のように話してくれました。

「アトラスコプコ製の機械は高い生産効率ですが、その一方でオペレーションコストとメンテナンスコストは低いです。これにより我々はコスト削減と年間300000トンの防塵が実現できました。このリグは環境意識の高い鉱山設立に大きな役目を果たしました」

同鉱山の目標は2015年までに6百万トンの石灰石原石産出を達成することです。

「アトラスコプコの最新鋭且つ効率的な機械とアフターサービスが我々の目標達成を保証してくれます」とロンバオさんは締めくくりました。◎

“ このリグのお陰で我々は
生産効率を高めつつ生産コストを下げさらに安全性を
高める基盤を築くことができました

TCCユーロン 鉱山工場所長 シュー・シャンロンさん





揚子江のデルタ地帯にあるシーグオディンセメント鉱山のTCCユーロンはDM30114台を所有しています。これはそのうちの1台です。



RCドリリングに貢献する:新型Explorac 100はコンパクトでしかもパワフルです。自動ロッドハンドリングシステム搭載且つ現場の作業員の安全性も考慮されています。

2機種のRCドリリング用の新型試錐機

堅牢で高い費用対効果や試錐能力に長けている機械が開発され、リバースサーキュレーション(RC)ドリリングの需要が世界的に高まってきています。アトラスコプコは2機種の試錐機(Explorac100とExplorac235)の開発を通じて試錐機市場とRC掘削技術開発に大きく貢献しています。両機種ともに効率性、安全性、信頼性、サービス性が高くさらに環境に優しい製品です。

「Exploracリグの2機種同時発売はリバースサーキュレーション業界への我々の強い意識を表現するものです」と、アトラスコプコジオテクニカルドリリングアンドエクスプロレーション部門のマーケティング副社長マーチン・ソマーズは話します。「これらの機械は今後アトラスコプコがパイプライン用のモデルと共にRCドリリングに焦点を絞ったことを印象付けました」

コンパクトで現場から現場の移動も簡単です。さらに厳しい環境のなかでも十分操作可能で、そのうえExplorac100はRCと深さ100m~200mのダウンザホールドリリング(DTH)のアプリケーションにも対応出来ます。

改良装置を搭載しExplorac100は新型の自動ロッドハンドリングシステム、機械化バ

ックアウトテーブル、リモートコントロールなどが共にクローラシャーシーに取付されています。

Explorac 235は実績のあるExplorac220RCの改良版です。深さ300m~400mに最適の機械でオーストラリアにあるリバースサーキュレーション技術のパイオニアと共に開発されました。その他の特長として高圧空気の新機種コンプレッサ、パイプハンドリングシステムとアトラスコプコリグコントロールシステム(RCS)があります。

ソマーズは最後に次のように話しました。「マーケットでスタッフの安全性や環境配慮の要求が高まってきたことに対応して開発を行いました。両機種ともに効率性やパフォーマンス、例を上げると、掘削業者が要求する迅速なセットアップ、せん孔速度、保守の簡易性、防音や地質学者が要求する高品質なサンプル採取などを保証します」

Explorac100は6月17日~24日までチリのアントファガスタで開催されたラテンアメリカ鉱山国際展示会「ExpoNor2013」に出展されました。



スコットランドの起業家小集団が、アトラスコプコのドリル技術を使って重要な地位を築き上げた道のり



スコットランドの コンピタンス

(顧客に利益をもたらす知識と経験)

スコットランドの企業、H&F ドリリング・サプライズ(H&F Drilling Supplies Ltd)は1986年に創立され、地元の施工業者に大孔径用と杭打ち用の機器の提供を開始しました。

オーバーバーデン ケーシングさく孔と杭打ちさく孔を専門とする同社は、その機器と専門知識がいかに市場で求められていたかを、ほどなく目のあたりにします。需要は地元スコットランド中央部のみでなく、英国全体、海外にまで波及しました。

1990年代後半にビジネスは活況を呈し、その数年後には製造・組み立て工場は2倍に拡張されました。2004年にアトラスコプコの販売代理店となり、さらに拡大の道へと進みます。2010年にはアトラスコプコグループの一員

になり、同社の専門知識はコンピタンス・センターとして活かされ、世界各国の掘削会社に機器とサービスの提供を行っています。

大孔径の孔、深い孔

H&F社は従来タイプの機器に重点を置いています。アトラスコプコのコンピタンス・センターとして地元のセールスエンジニアと共に顧客の需要を分析し、費用対効果の高いソリューションを提供することを主眼にしています。

ソリューションは、大孔径と深掘用の最新ドリル機器とアクセサリからなり、地盤工学、杭打ち、ケーシングさく孔、井戸、浅い石油鉋床、ガス鉋床にまで及びます。

ドリルリグからビットに至るまで、必要とされる

全ての設備品に関係してきます。アダプタ、ロッド、ハンマ、ドリルシュラウド、ケーシング、コンプレッサ、ポンプなどの設備品に加えて、正しい使用法とメンテナンスに関するテクニカルアドバイスの範囲に含まれます。

H&F社はレンタルビジネスも行っています。施工業者はレンタルを利用し、機器を購入せずに最も効率のよい工法で工事を請け負うことができます。工事契約の収入に対して、機器の購入費用の占める割合が高い場合には魅力的なオプションです。

完璧なパッケージ

H&F社が、大孔径や深掘に必要な主要設備品の供給センターになっていると、H&F社オペレーションマネージャーのアンディー・ジャックスは言います。

「わが社では、幅広い機器とサービスを同時に提供できます。例えば、クラスタドリルを完全な状態に組み立て、現場でのサービスや修理に必要な装置も全てまとめて提供することができます。地盤工学的な情報と実際に使用した経験知識から、どのように使用すれば製品を一番活かせるかアドバイスも行えます」

「スイベル、吊り上げ装置、給油装置、ポンプのアドバイスも、製品自体の提供もしていま

“問題を抱えているクライアントがいれば、その問題を隅々まで調べます。そして費用対効果の高いソリューションを提供します。”



H&F社オペレーションマネージャー、アンディー・ジャックスさん

H & F Drilling Supplies



豊富な経験と知識・上、大孔径や深掘用のアトラスコプコ製品とコンピタンス・センターのメンバー。右写真:ノル웨이道路建設プロジェクトに使用されたシンメトリックスケーシングさく孔システム…



す。つまり、リグが現場に到着した時には全ての装置があるべきところに準備されていて、すぐに稼働できるということです」

アトラスコプコのシンメトリックス(Symmetrix)や他のケーシング製品をさく孔システムとして使用する場合は、QLハンマ、HEXDリルパイプ、ケーシング、アダプタ、シュラウドなどの機器全てがパッケージとして提供されます。

QL300ハンマとシンメトリックスケーシングさく孔システムにより、最大径1200mmのケーシングさく孔を行うことができます。水平ケーシングさく孔用に、QL300ハンマとシンメトリックスシステムはリースでの提供が最近開始されました。

さく井用には、孔サイズに見合ったドリルパイプの選択、スタビライザ、ドリルカラー、ハンドリング装置をカスタマーにアドバイスします。さらには、正しい使用法に即したエアや水の必要量についてのアドバイスも受けられ、必要な場合はコンプレッサやポンプを購入、またはレンタルすることができます。

石油とガスの掘削について、ジャックスはこう言います。「プロジェクトに合った正しい掘削リグとアクセサリを選ぶことの重要性はよく認識しています。そのために、時間をかけてプロジェクトを総合的に判断しています」

長期展望を視野に入れる

どのような仕事であっても、H&Fは長期的な展望を視野に入れて取り組みます。長期的に見て、最高の結果をもたらす、顧客の生産性が上がるソリューションを専門家の立場から提供しています。

アトラスコプコの販売、サービス網を通して、H&F社は世界中のほとんどの地域とつながっています。例えば、最近クラスタドリルがインドに搬入されました。ハンマやクラスタドリルはフランス、スウェーデン、スロベニアのプロジェクトでレンタルされています。井戸掘削リグはアフリカの多くのプロジェクトで使われています。

ジャックスは最後に締めくくり「全員、掘削に対して情熱を持って取り組んでいます。そして自分たちが培ってきた専門知識をお客様と分かち合うことにも情熱をかけています。問題を抱えているクライアントがいれば、解決策を見つけます。そして一つのパッケージにしてその問題を解決致します。」



この深掘用ロータリードリルリグには、カスタムメイドのドリルロッドがソリューションとして選ばれました…



USAのトンネル基礎工事には7本のハンマを装備したクラスタドリルが使用されました。

全システム稼働(左)
DiamecU6PHCとさく孔中の注入孔、
(右)集中管理できるユニグラウトSmart A



ボヤバトダムでは

グラウティングが最適



シルクロードのルートでもあるトルコ
のゴキルマク渓谷に建設された大型
ダムの1つが間もなく利用開始されま
す。ここでは画期的な掘削技術とグラ
ウティング計画により漏水防止を達成
できました。

4年に及ぶ建設工事を経て2012年に完成さ
れた高さ200mのボヤバトダムはトルコ国内では
画期的なプロジェクトでした。青い川と呼ばれる
ゴキルマク渓谷に建設された水力発電所であり、さら
にこの発電所が2013年に開通されると海外からの送
電に頼っていた電力の依存量を大きく低減できま
す。

かつてシルクロードの交易場所として栄えた
ボヤバトの地理的重要性を除いても、この
ダムは地域開発の重要なマイルストーンになり
ます。貯水池規模は合計6万km²で供給容量
513MWの発電所になります。その規模と納期
の達成がこのダムを特異にしているのではあり

ません。想定外の地震地層で水漏れを起こし
やすく、この克服が大きな課題でした。

地盤を補強する

ゴキルマク渓谷は活断層より25kmの場所に
あります。この地域は大部分が活発な地震活
動のある堆積層からなり、過度の漏水を起こし
やすく、ダムの基礎と橋台の安定性を損ないや
すい状態でした。

ソリューションとして大規模補強が採用され
ました。建設業者のドガスインサート社と系列
会社のアイソン社にとっては、ダムのシーリング
と安定補強作業は大きな請負作業であり同
時に時間との戦いになりました。「我々は短期
間でこの一大プロジェクトを完成しなければな
りませんでした。だから直ちにやるべきことをや
っていくよりなかったのです」とドガスインサート
社のプロジェクトマネージャー カムハール・テゼ
ルさんは話してくれました。

サプライヤーをアトラスコプコにし、大規模
な掘削とグラウティング計画が開始されまし

た。NO₂ワイヤーラインコアドリリングシステム搭
載のDiamecU6PHCコアドリリング12台を使っ
てダムの両脇から210kmに亘り注入孔が掘削
されました。

透水性テストで継続的に岩質を分析できる
コアドリリングでギャラリーレベル3から孔は掘
削されました。

SC6-8マトリックスダイヤモンドコアビットが使
用され、平均のサービスライフが1000mになり
ました。オペレーターの1人は1ビットで4350m
掘削するなど驚きの記録を作りました。1日平均
400m、1時間当たり2mの掘削を行い、出来あ
がったさく孔の割れ目や亀裂に33000m²以上の
グラウトが注入され岩盤補強が行われました。

グラウト注入のジョイントベンチャー

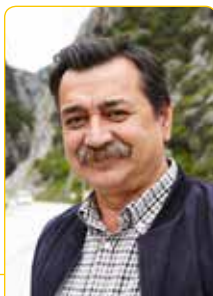
Diamecリグに加えてアトラスコプコは画期的
なモジュールによるグラウト注入を提案してきま
した。両サイドの岸に集中グラウトステーション
を建設し多様なシステム、ユニグラウトSmart
Aを持ち込みました。

両岸に3台、合計6台のユニグラウトSmart
A22のプラットフォームが設置されました。

標準的な掘削とグラウト注入計画では集中
ステーションは6種類の混合比でセメントミルク
とモルタルを作ることでした。グラウト剤は坑内
ギャラリーにあるサブステーションに送られま
す。

最適な混合比は成分重量に基づきます。そ
の為に、自動重量計量システムのDosacシス

“我々は短期間で大規模プロジェ
クトを完成させなければならな
かったので、一刻も早く必要なものを準備
しなければなりませんでした。”



ドガスインサート社 プロジェクトマネージャー カムハール・テゼルさん



グラウティングの難関・トルコのボヤバトダムは岩盤補強と安定化プロジェクトは前代未聞の水力発電建設の一環でした。

テムが使われ、運転の重要な鍵となりました。特殊な方法でしたがもうひとつの重要なポイントは、コントロール機能を全て集中してユニグラウトのプラットフォームと同室に設置したことです。これで全ての操作をたった1人でできるようになりました。

適切なグラウト剤を孔に注入するためには、ギャラリーのサブステーションにはCemagアジテータとPumpacグラウトポンプが据え付けられました。全てのパラメーターは携帯型のLogac電子記録システムを使って注意深くモニターされました。

亀裂を補強するためのグラウトは、アップステージ法(1孔を完全に掘削し段階ごとにグラウトを注入する)とダウンステージ法(段階ごとに掘削とグラウト注入を行う)の両方で行われました。長さ5m、3m間隔のさく孔では、複雑

性に対処できる掘削技術と費用が必要となりました。

正しい選択

グラウト契約を結んだアイソン社の掘削部門マネージャーのサハベッチン・アガオグルさんによると、機械の選択が決めた手だったと言います。「我々の期待に応えられるサプライヤーはアトラスコプコ以外では見つかりませんでした。我はユニグラウトシステムにとっても満足しています。良い機械がなければ我々が要求する高品質のグラウトを作れないです」と話します。

各ステーションでは1時間当たり最大11.3m³のセメントミルクと3.3m³のモルタルが作られています。Diamecリグではリグ当たり1日48m、透水性テストを含めるとワイヤーラインのロッドを使って平均1時間当たり2mできます。旧タイプ

の機械では1時間当たり1.3mがやっとでした。

ナショナルグリッドにとっては新しいエネルギーが加わり、経済においては仕事ができ活性化されるなど、ダムの成功はトルコの人々に大きく影響しました。

カムハール・テゼルさんは効率的なやり方で納期を守れて良かったと言います。「デザインや仕様に関して、何かあれば必ずアトラスコプコに連絡しました。いつも適切な回答が返ってきました。本当に満足しています」

大手鉱山企業準備万端

アメリカ 南アメリカと中央アメリカにある鉱山会社2社はアトラスコプコの最新鋭機械を導入します。カナダのインメット鉱山の系列会社ミネラパナマ社はコブレパナマ露天掘り銅鉱山プロジェクト用にドリルリグとサービスをパッケージで購入しました。この契約にはPit Viper ロータリーブラストホールドリルリグ、FlexiROCクローラドリルと一連のサービス及びシュミレータートレーニングが含まれています。機械の大部分は2014年と2015年に納品される予定です。

もう1件の注文はベネズエラの実業家による鉱山会社からでした。同社は坑内用ドリルリグ、ローダー、コアドリルリグとポータブル式と固定式コンプレッサを購入します。納期は2013年内です。



Pit Viper 271がコブレパナマ銅鉱山に導入されます。

PowerROC T45ロシアで注目

ロシア クローラドリルPowerROC T45(旧 ECM 660)がロシアの土木及び鉱山業界で急速に広がっています。

T45はカザフスタン国境から150km北にあるチェルアピンスクで道路18000kmの保守をする国営企業チェルヤピンスカフトドール社が骨材の製造に使っています。同社ではT45を通常孔径115mm、深さ10~15mのせん孔に使っていますが、他の機械よりも3倍速いと言います。

PowerROC T45はマガダン地域のマトロフ金鉱山で価値ある資産になっていると証明されました。同鉱山では掘削爆砕業者コリマフズリフプロム社が2台のT45を使い、せん孔速度0.6m/分で中硬岩に大孔径(102、115、127mm)のせん孔しています。

コリマフズリフプロム社ジェネラルマネージャーのアレクセイV・オルシェフスキーさんは「PowerROC T45を使って4カ月経過しまし

たが、パフォーマンスはとても良いです。操作は簡単で操作性も良いし、燃料消費も低いです」と話します。リグは機動性に富み現場内を速く移動させられます。これは同機には2段階変速ドライブや油圧トラックオシレーションと一緒にトリブルグローサーが付けられているからです。

アトラスコプコロシアのビジネスラインマネー

ジャー スタニスラフ・レシュテンは次のように話します「簡単な操作、機動性、信頼性、この3大要因のお陰でPowerROCシリーズは急速に広がっています。この地区で評価されるその他の特長としては、平均気温が-15°以下のシベリアの永久凍土地帯でも操作できることです」



PowerROC T45とマガダン地域で作業するコリマフズリフプロム社のドリリングチーム

アトラスコプコ創立140周年記念



ワールド アトラスコプコは今年で創立140周年を迎えました。その間数々の技術革新をもたらしたマイルストーンを刻みま

した。1873年にスウェーデンで誕生したアトラスコプコ社は、今や世界90カ国以上に支社を持ち鉱山建設機械のグローバルサプライヤーになりました。創立記念式典はロニー・レテンCEOがニューヨークのナスダック市場でオー

ピングバルを鳴らして2月に正式に行われました。創立140周年を記念した社史も作られました。これはウェブサイトで購入できます。アトラスコプコの技術開発の歴史は言うまでもなく、業界の発展も垣間見れます。

フォトアーカイブでは年代記、歴史的な広告・写真、音声・動画ファイルなどが盛り込まれ、ウェブサイトでは1905年当時の削岩機やポータブルコンプレッサの紹介から1966年の完成した世界初の油圧式ブレーカに至るまでこれまでの歩みが掲載されています。

アトラスコプコの機械が支えてきた大規模プ

ロジェクトは数えきれないほどです。そのなかでも、フランスとイタリア

国境を通るモンブラン

ネル、ナイル川の氾濫から古代の神殿を守るために行われたアブシンベル神殿の移設プロジェクト、1980年代にオーストラリアで発見された新種の恐竜(アトラスコプコザウルスロウジーと命名)はとくに有名です。

どうぞサイトをご覧ください。

atlascope.com/history/ (英語)



FlexiROCシリーズに 新型誕生

スウェーデン FlexiROCシリーズに新型リグが誕生しました。硬岩に対応するパワフルな現場内を自由に移動できるコンパクトさと柔軟性を兼ね備えているFlexiROC T30Rトップハンマリグは小規模で厳しい環境下におかれた建設や採石現場用に設計されました。



ファミリーの新顔・FlexiROC T30 Rは小型で制約の多い現場に最適です。

実績のあるROC D3 RRCプラットフォームをベースにブーム回転角80度、到達リーチ5200mmのフォールディングブームを搭載しています。これにより少ないセットアップ回数でより多くの孔をせん孔でき、作業時間と経費の削減が可能になります。リグは重心が低くしかもグランドクリアランスが高く悪路でも機動性を発揮できます。

その他の特長として、「無線のリモートコントロールが標準仕様になりオペレーターは安全な場所からリグを操作でき、狭い現場や不安定な地形の作業にピッタリです」とアトラスコプコ サーフェストリル部門プロダクトマネージャー マッツ・ビルケスタールは話します。

この新型リグは、特に転石の発破や自穿孔アンカーの設置等の特殊な作業に最適です。排出ガス規制Tier3とTier4適合のディーゼルエンジンを搭載し燃費もよく環境にも優しいです。

「FlexiROC T30Rは小型で輸送も簡単なので、いろんな現場で最大限に活用できます。」とビルケスタールは締めくくりました。

PV-311が勝利!



USA アトラスコプコPit Viper 311リグは国際誌Mining Magazineの読者からInnovation of the year (技術革新賞)に選ばれ、その結果、同誌のSurface Mining Award 2012(サーフェスマイニングアワード 2012 硬

岩部門)を受賞しました。この賞は2月にデンバーで開催された式典でカーリー・ラブジョイ編集長よりアトラスコプコドリリングソリューションのマーケティング新副社長 ジョン・トルビーと前任者ブライアン・フォックスに授与されました。PV-311は昨年ラスベガスで開催されたMinExpoで発表され人気を博しました。



アトラスコプコ支社

詳細は最寄のアトラスコプコへお問い合わせください。

国名	所在地	電話番号
アルジェリア	ゼラルダ	+21 32 83 25 /26/27
アンゴラ	ルワンダ	+244 222-840165
アルゼンチン	ブエノスアイレス	+54 (0)11-47172200
オーストラリア	ブラックタウン	+61 (0)2-96219700
オーストリア	ウィーン	+43 (0)1-760120
ベルギー	ブリュッセル	+32 (0)2-6890511
ボリビア	ラパス	+591 (0)2-2112000
ブラジル	サンパウロ	+55 (11)-34788200
ブルガリア	ソフィア	+359 (0)2-4893178
カナダ	ソッドベリ ノースベイ	+1 (0)705-6736711 +1 (0)705-4723320
チリ	サンチャゴ	+56 (0)2-4423600
クオアチア	ザグレブ	+385 (0)1-6111288
中国	北京 南京	+86 (0)10-65280517 +83 (0)25-85757600
コロンビア	ボゴタ	+57 (0)1-4199200
キプロス	ニコシア	+357 (0)22-480740
チェコ共和国	ブラハ	+420 225 434 002
コンゴ民主共和国	ルブンバシ	+243 (0) 991 004 430
デンマーク	クロストラップ	+45 43454611
エジプト	カイロ	+20 (0)2-6102057
エストニア	フィンランド バンター	+358 (0)20-7189300
フィンランド	バンター	+358 (0)20-7189300
フランス	サントウアン	+33 (0)1-39093222
ドイツ	エッセン	+49 (0)201-21770
ガーナ	アッカ	+233 (0)21-774512
イギリス	ハムステッド	+44 (0)1442-222100
ギリシャ	レンティス	+30 (0)210-3499600
インド	ブーン	+91 (0)20-30722222
インドネシア	ジャカルタ	+62 (0)21-7801008
イラン	テヘラン	+98 (0)21-66937711
アイルランド	ダブリン	+353 (0)1-4505978
イタリア	ミラノ	+39 (0)2-617991
日本	東京	+81 (0)3-57657890
カザフスタン	アルマティ	+7 (0)737-2588534
ケニア	ナイロビ	+254 (0)20-6605000
韓国	ソウル	+82 (0)2-21894000
ラトビア	フィンランド バンター	+358 (0)20-7189300
リトアニア	フィンランド バンター	+358 (0)20-7189300
マケドニア	スコピエ	+389 (0)2-3112383
マレーシア	セランゴール	+60 (0)3-51238888
メキシコ	トラルネバントラ	+52 55 2282 0600
モンゴロ	ウランバートル	+976 (0)11-344991
モロッコ	カサブランカ	+212 (0)22-600040
ナミビア	ビントフック	+264 (0)61-261396
オランダ	スイントレヒト	+31 (0)78-6230230
ニュージーランド	オークランド	+64 (0)9 5794069
ナイジェリア	アブジャ	+234 7069686223
ノルウェー	オスロ	+47 64860300
パキスタン	ラホール	+92 (0)51-8356075
ペルー	リマ	+51 (0)1-4116100
フィリピン	マニラ	+63 (0)2-8430535 ~ 39
ポーランド	ラジン	+48 (0)22-5726800
ポルトガル	リスボン	+351 214 168500
ロシア	モスクワ	+7 (495)-9335552
サウジアラビア	ジェッダ	+966 (0)2-9633357
シンガポール	ジュロン	+65 6210-8000
スロベキア	リュブリャナ	+386 (0)1-2342725
南アフリカ	ウィットフィールド	+27 (0)11-8219000
スペイン	マドリッド	+34 (0)916-279100
スウェーデン	ストックホルム	+46 (0)8-7439230
スイス	スチューデン/ビール	+41 (0)32-3741581
台湾	桃園	+886 (0)3-4796838
タイ	バンコック	+66 (0)-38562900
トルコ	イスタンブール	+90 (0)216-5810581
アラブ首長国連邦	ドバイ	+971 4-8861996
ウクライナ	キエフ	+38 (0)44-4991871
アメリカ合衆国	デンバー コロラド	+1 800-7326762
ベネズエラ	カラカス	+58 (0)212-2562311
ベトナム	ホーチミン	+84 (0)8-38989638
ナンビア	チンゴラ	+260 (0)2-311281
ジンバブエ	ハラールレ	+263 (0)4-621761

日本の問い合わせ先:

アトラスコプコ株式会社
土木鉱山機械事業部
東京都港区芝2-13-4
TEL: 03-5765-7890
www.atlascopco.co.jp/

感謝をこめて



アトラスコプコは170カ国以上の現場で数々の問題を突破してこられたお客様から叱咤激励され、技術革新、製品改良、そしてサービス向上に注力してきました。

我々を信頼しサポートして頂いたことに深く感謝申し上げます。

お客様の信頼に応えるため、我々はこれからもお客様の持続可能な生産性向上のため邁進していきます。

140年後も共に。それは我々のお客様に対するお約束です。



Sustainable Productivity

Atlas Copco