



岐路に立つ:
コネクテッドマイン
の進化



Rockwell
Automation



業界のリーダーが デジタルトランス フォーメーションの 優先順位および 予測を共有

デジタル技術と産業用モノのインターネット(IIoT)の進歩は、確かに産業界を一変させました。しかし、トランセントラル・トランスフォーメーション(変革)への道のりは困難です。これは特に、デジタルの導入で他の産業に遅れをとっている鉱業分野に当てはまります。

不安定な商品市場、大量の旧式機器、およびサイロ化された運用に制約されている鉱業企業には、統一されたビジョンがない場合が多く、デジタル投資のために限られたリソースに優先順位を付けようと懸命になっています。

先日、ロックウェル・オートメーションは、そのような企業のデジタルトランスフォーメーションおよびIIoTのイニシアチブに関する経営陣の視点について調査を行ないました。鉱業の経営陣や専門家から得られた綿密な調査や世界的な定量的調査の結果は、企業がデジタル投資に期待する主な成果、進捗状況、潜在的な障害、および今後の道筋を示しています。

不安定な環境の中の機会

鉱業企業にとって非常に明るいニュースは、鉱物と金属の需要増が予想されることです。世界の都市部にますます集中する富裕層には、あらゆる種類の資源集約的な商品が必要です。

世界中でインフラ基盤開発が増えるにつれて、鋼鉄、銅、アルミニウム、およびニッケルの需要も増えます。中流階級が増えるにつれて、自動車、家電、および個人用電子機器の需要も増えます。さらに、炭素集約度の低い未来の追求が、電気自動車およびバッテリ生産で使用されるリチウム、マグネシウム、コバルト、その他の鉱物の伸びを促してきました。同様に、風力、太陽、その他の「クリーン」な動力源をサポートしようと、より大きく優れたエネルギー貯蔵電池が市場に押し寄せています。

間違いなく、世界が鉱業を必要としています。



同時に、鉱山は不安定な市場に直面しており、それは予測できない地政学的情勢によって激しさを増します。商品市場の決定に対応することは、今に始まることではありません。しかし、世界的な不確実性は、鉱業事業者に、すぐに見返りが得られない場合がある新規設備投資を慎重にさせました。

実際、多くの鉱山は今なお、過去10年の多額の設備投資計画によって期待したほどの生産性上昇がもたらされなかったことに苦しんでいます。²

ただし、企業は、鉱石品位の低下、エネルギー管理、安全、および労働人口構成の変化を含む、複雑な課題に対する革新的なソリューションの必要性を認識しています。

リスク回避型の鉱山の場合、それぞれの投資には測定可能な効果が必要であり、株主価値を推進する必要があります。



「...組織が施設にお金を使う場合、そのコストの回収に関してより確実な保証を求め始めています。調査プロセスははるかに厳しくなっています。」

コンサルタント
鉱業分野で25年の経験を持つベテラン

デジタルの価値の定義： ビジネスインテリジェンス

業界全体では、デジタル技術が鉱山の業績改善のための鍵となるという意見で一致しています。実際、世界最大の鉱業企業の中には、運用を変革する「スマート」な技術の力を利用してきた企業もあります。抽出レベルでの自動化への投資は特に活発です。

しかし、多くの場合、鉱山のデジタル化への第一段階は、一部の機械またはプロセスを最適化するために個別に導入される一つひとつの技術に焦点を合わせています。当社の調査によると、鉱山はより総合的なデジタルトランスフォーメーションへのアプローチを採用し、組織全体で意思決定を改善できる投資を優先し始めています。

具体的には、スマート資産の接続性を向上させ、企業全体で状況に合わせて情報を共有できるソリューションを求めています。



「...データは昔からずっと存在しています。デジタルトランスフォーメーションの最大の課題の一つは、データを実際に役に立つものに変えることです。」

前総支配人
リオ・ティント・ケネコットおよびコーナーストーン・キャピタル・リソーシズ

企業のリーダは、運用上の課題に対処する必要があることを知っています。そして、以下の重要な問題に答えるために、デジタル技術への投資、特にデータ分析への投資に期待しています。

- ・ 採掘作業の非効率の原因をリアルタイムでどのように特定するか。
- ・ 労働者の安全に対する影響を含む、可能性のあるさまざまな環境およびシナリオに関連するリスクをどのように分析するか。
- ・ 商品市場におけるコンペティティブインテリジェンス(競合情報分析)のためにデータをどのように使用できるか。
- ・ 予測性を高めるために資本設備のメンテナンススケジュールをどのように改善できるか。



「人間の立場から見ると、デジタルトランスフォーメーションには非常に大きなギャップがあります。重機の保守作業中は、その周りに人がいます。」

コンサルタント

鉱業分野で25年の経験を持つベテラン

デジタルトランスフォーメーションの最優先事項

デジタルトランスフォーメーションの成果に優先順位を付ける場合は、運用効率が短期目標および長期目標のリストの最上位に位置付けられます。実際、世界中の鉱業の生産性は向上し始めていますが、収益は少なく、レベルは依然として10年以上前より低いことが指摘されています。³ 鉱山は、資本コストを制御し、既存の資産の効率を向上させながら、生産量を増やす必要があります。

採掘作業に驚くほどの多くの変数が含まれていることを考えれば、非効率の原因を正確に指摘して生産性を向上させることは困難です。典型的な鉱山にはデータがありません。実際、運搬トラックから収集される変数の数だけでも数千になる可能性があります。

今日の鉱山は、デジタルトランスフォーメーションによってそれらの変数をより適切に分析し、生産スケジュールを最適化して収益を最大化する洞察を発見できます。

「生産性とは必ずしも量を増やすことを意味するのではなく、より少ない投入量、燃料、労働力、時間、部品でその量を得ることを意味する場合があります。」

前総支配人
リオ・ティント社

短期的な焦点: 機器の最適化、 エネルギー利用、および安全

全体として、鉱山事業者のその他の短期的(1~3年)な優先事項は、その根源にある非効率に対処する必要性をサポートすることです。経営陣は、当然、デジタル投資によって総合設備効率(OEE)が向上することを期待しています。

世界最大の鉱山の中には、既にこの領域で見事な発展を遂げている鉱山もあります。ワイヤレスネットワークとコンディション・モニタ・システムは、地下の操業でも、ネットワーク接続性およびリアルタイムの情報を改善しました。その結果、鉱山にとってこれまでで最大のデジタル投資回収は、多くの場合、保守作業の改善と機器の可用性の向上になります。

現在、鉱山は遠隔操作機能を拡張し、保守に対するより予測的なアプローチを実現するための投資を探っています。世界的な鉱業企業の総支配人は次のように述べています。

「機器が自己診断するようになり、どのような問題があるかだけでなく、いつ何を修理する必要があるかを知らせてくれれば完璧です。私たちは、機械をリモートでモニタし、リモートで意思決定できるだけで、何十万ドルものコストを削減になると話しています。」⁴

鉱山はどのように投資するのか。

鉱山は、今後3年間のデジタルトランスフォーメーションへの総合的な投資を以下のように配分する予定です。

52%

ソフトウェア
とハードウェア

21%

専門
サービス

20%

社内
リソース

7%

その他の
経費

ロックウェル・オートメーションの定量的調査⁵産業におけるデジタルトランスフォーメーション

エネルギー使用の改善も、重要な短期的優先事項です。典型的な鉱業企業の場合、運用コストの約30%をエネルギーが占めています。⁵また、鉱山が鉱石品位の低下、より深い掘削、およびさらに遠く離れた場所での操業に直面すると、抽出と搬送のためのエネルギーが増加します。⁶

鉱山事業者は、エネルギーデータの状況を把握して提供し、意思決定を改善できる情報を提供するために、エネルギー・インテリジェンス・ソフトウェア・ソリューションを含むIIoT技術にますます目を向けています。

短期的には、リスクにさらされる人数を減らすための投資も優先しています。トランسفォーメーションによるリモート技術の本当の影響は、まだ理解されていないと考える人もいます。

「..鉱山で機器に接する人数を減らし、その機器の修理回数を減らすことには、操業の安全性を大幅に高めるのに役立ちます。この[デジタルトランسفォーメーション]の安全面は、今誰もが考えている以上にはるかに大きいものです。」⁷



トランスフォーメーションを バリューチェーン全体に拡大

短期および長期優先事項としては、運用効率と共にサプライチェーン統合が挙げられます。長期的(4~6年)には、必要な成果としてサプライチェーン統合の改善は運用効率に遅れをとっているにすぎません。

調査によると、鉱山はIIoTインフラ基盤、鉱山情報システム(MIS)、モバイル機器、シミュレーション、フリート管理、およびアップフロントシステムに影響を及ぼす他のデジタル技術への投資を最優先しています。

例えば、スマートな統合プロセス装置およびMISソリューションを追加すると、鉱石の生産と品質を追跡する能力が向上します。自律的なフリートに移行すると、運搬の一貫性、生産性、および安全性が向上します。

しかし、多くの鉱山はかなり未熟なサプライ・チェーン・モデルの下で機能し続けており、変動する市場で俊敏性が制限されています。この産業で10年の管理経験を持つベテランは、この状況をうまく説明しています。

「鉱山事業者は、供給過剰になるまで需要を満たそうと取り組みます。価格が低下すると撤退します。撤退するときは、熟練従業員を一時解雇して生産を削減します。」⁸



鉱業事業者は、フロントエンドでデジタル技術によって実現される「部分最適化」が、長期的に見ると十分ではないことを認識しています。今後数年間で、遠く離れた採掘場所から鉄道や港湾まで、サプライチェーン全体にわたるリアルタイムの可視化を提供する投資によって、視野を広げようとしています。

また、鉱山は、生産/搬送システムとビジネス/マーケティングシステムを統合するために、ソフトウェアおよび分析への投資を優先する傾向があります。この統合された分析的アプローチから生成される情報によって、需要予測、リード管理、価格設定、およびアフターマーケットサービスが向上する見込みがあります。

さらに長期的には、デジタルトランスフォーメーションの道のりが経営陣の思考や意思決定を導き、革新を支援することも期待しています。

鉱山がデジタルトランスフォーメーションに期待するもの

今後3年間で優先される成果の順位

1. 運用効率の向上
2. 資産利用の最適化と機械の健全性のための装置総合設備効率(OEE)
3. サステナビリティを改善し、コストを削減するためのエネルギー使用量の削減
4. 環境・衛生・安全(EH&S)の改善
4. サプライチェーン統合の実現(同順位)

3年後以降に優先される成果の順位

1. 運用効率の向上
2. サプライチェーン統合の実現
3. 経営陣の思考および早期判断の誘導
4. 革新の推進
4. メンテナンスコストの削減(同順位)

2019 2020 2021 2022 2023 2024

● ● ● ● ● ●

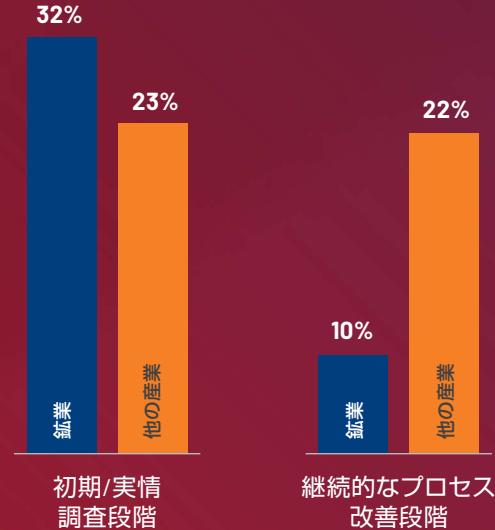
デジタルトランスフォーメーションの道のり

ロックウェル・オートメーションの定量的調査：
デジタルトランスフォーメーションの道のり

道のりの進捗状況

鉱山の経営陣は優先事項を簡単に見分けていますが、これまでの進捗状況は、調査した他の産業に遅れをとっています。ほとんどの鉱山は、その道のりの事前準備段階にあります。実際、約3分の1はまだ初期調査および実情調査段階にあり、デジタルの導入が1つでも完了しているのは10%にすぎません。⁹

鉱業分野で進捗が遅いことは予想外ではありません。歴史的に、遠隔地、苛酷な環境、地下での操業といった環境条件が、鉱業の技術的進歩を他の産業より複雑にしてきました。¹⁰デジタルトランスフォーメーションを実現しようと努める企業には、長年の状況的課題が残っています。一般的に鉱山の長いタイムラインが、変動する商品市場によって悪化すると、資本予算が不確実になります。



デジタルトランスフォーメーションのイニシアチブを1つ以上実施していたのは、調査対象の鉱業経営陣の約10%にすぎません。

ロックウェル・オートメーションの定量的調査：
産業におけるデジタルトランスフォーメーション

データ統合および投資の課題

環境要因は別にして、鉱山はデータ統合の問題によって、デジタルトランスフォーメーションおよび真のコネクテッドマイン(ネットワーク接続された鉱山)を実現する能力が制限されていると指摘しています。調査対象者の63%が複数のシステム間でデータを統合しようとし、39%が旧式機器を統合する意欲を示しています。¹¹

なぜそれほど多くの鉱山がデータ統合に取り組んでいるのでしょうか。多くのサプライヤが独自のシステム使用していることが、大きな障害となっている場合があります。この総支配人は次のように述べています。

「相互運用性の要件はありません。それぞれが独自のプロトコルを構築しています。[ある製造メーカー]の掘削機と[別の製造メーカー]のトラックがある場合、それらは互いに通信できません。統合するには第三者が必要です。」¹²

おそらく、鉱山は、サプライチェーン全体にわたるソフトウェア開発に対するオープンソースのアプローチを歓迎するでしょう。また、データ統合をサポートするために、セキュアなIT/OTインフラ基盤に投資する必要があることを認識しています。データストレージおよび管理にクラウドベースのアプローチを採用することは、鉱山が一部の運用の問題に対処するためのもう一つの方法です。しかし、ある回答者の説明によると、利用できる莫大な量のデータをサポートするために必要なデジタルインフラ基盤は、非常に高価で、非常に高速になる可能性があります。

さらに、一般に物理的な資産を重視してきた産業で、新しいデジタルトランスフォーメーション投資を正当化するのが難しい場合があります。つまり、意思決定者は、クラウドベースのインフラ基盤のような形のないデータに投資するよりも、新しいサーバの構築を支持する可能性が高くなります。

さらに、財務担当者には、貸借対照表ではっきりとは目に見えないデジタルの価値に関連する苦労がある場合があります。例えば、修理費用の削減に役立つ予知保全は、定量化が難しい可能性があります。

「...動的に何も起きません。何かが起こったら、はるかにコストがかかります。貸借対照表上は何も起こらないため、会計担当者は大変です。」¹³

鉱山事業者の3分の2が
システム全体でデータを
統合しようとしています。



熟練した労働者を引き付ける

鉱山は、労働者の進歩の妨げにも対処する必要があります。一般に、人事の課題は、既存の管理者に新しい方法を採用させるための動機付け、および新しい人材の発見に集中しています。

その仕事に25年以上就いている従業員など、既存の従業員の行動を変えることは決して簡単ではありません。明確な戦略が設定されていないと、プロセスの再設計は特に困難です。実際、アンケート回答者の30%が、デジタル化戦略がないためにトランスフォーメーションの進捗が制限されていると指摘しています。¹⁴

また、鉱山は、完全に自動化された鉱山を運営するために必要なスキル、およびそれを行なう意欲がある高学歴の人材を引き付けるのに苦労しています。アンケート回答者の3分の1以上が、必要なスキルの不足がデジタルトランスフォーメーションの主要な課題であると述べています。¹⁵ 世界的な鉱業企業の地域最高執行責任者(COO)は、次のように述べています。

「有望なのはミレニアル世代ですが、鉱業界に引き付けるのは困難です。では、どのように彼らを引き付けるのか。バリューチェーン全体に彼らをどのように組み込むのか。それが本当の課題です。」¹⁶



36%

のアンケート回答者が、必要な
スキルの不足がデジタル
トランスフォーメーション
の主要な課題である
と述べています。

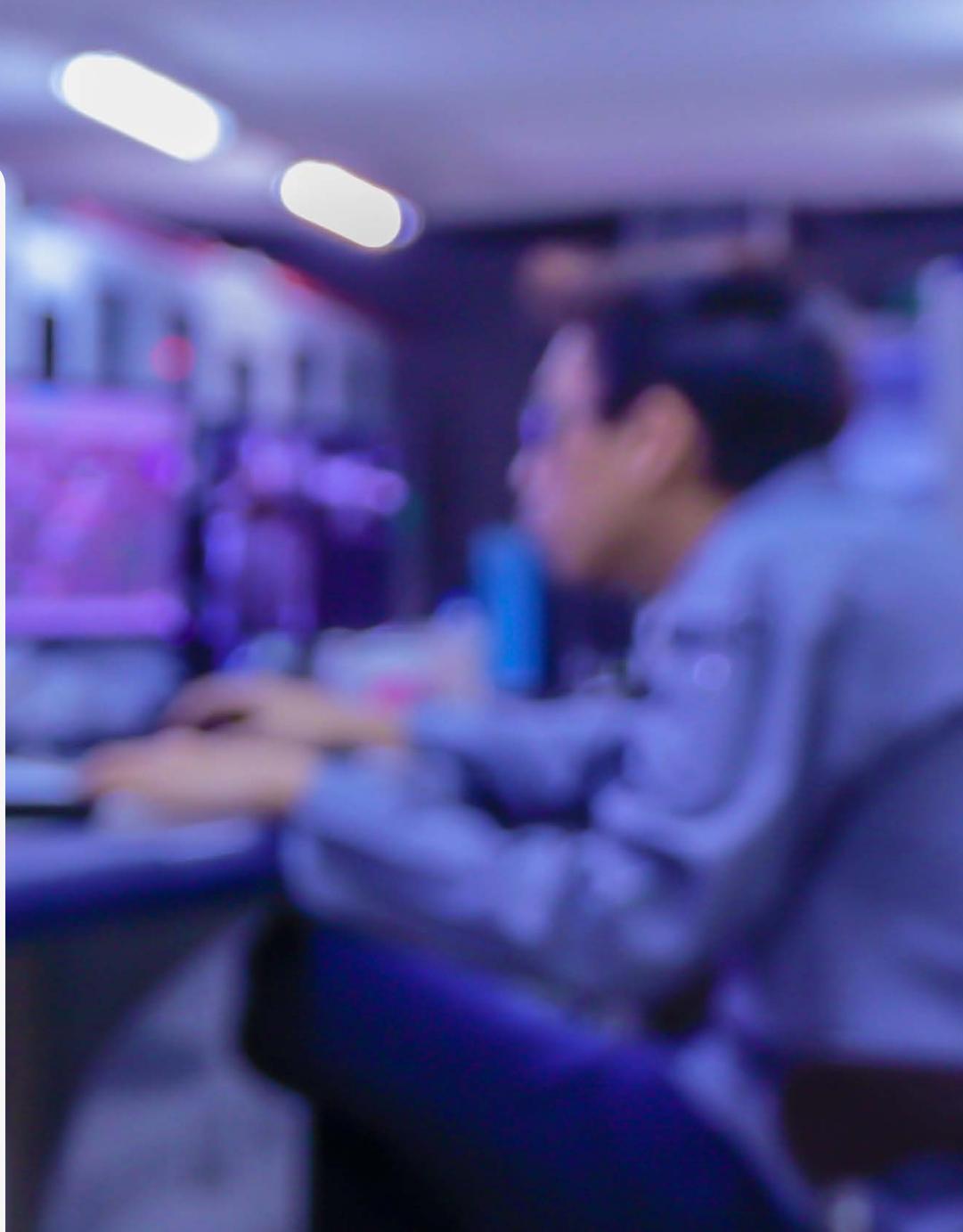
遠隔オペレーションセンターに注目

鉱業がデジタル実装で他の産業に遅れをとっている一方で、遠く離れた場所で熟練労働者の不足に対処するための一つの方法であることを認識している人々によって、遠隔操作は大きく進歩しました。

同じく重要な遠隔オペレーションセンターによって、企業はリソースを統合して一元化し、複数の鉱山と「Pit to Port」(鉱山採掘から輸送、港湾にいたる出荷までの流れ)バリューチェーン全体にわたってより優れた可視化を実現できます。

世界的な大企業によって初めて採用された遠隔オペレーションセンターは、この業界の他の部門に広がっています。世界的な鉱業企業の最高顧問は次のように述べています。

「...今や、中規模の鉱業事業者が、実際に[遠隔オペレーションセンター]を設置し始めています。各採鉱地に人員を1人ずつ配置するのではなく、遠隔センターに1人配置すると、4~5人分の仕事を行なうことができます。」¹⁷



今後の道筋

最終的に、鉱山はデジタルトランスフォーメーションへの投資を、その他の主要支出と同様に、もたらされた結果によって評価します。しかし、短期間でしか評価されない一部の設備投資とは異なり、デジタルトランスフォーメーションの道のりは、その過程で価値が漸増します。

鉱山は、デジタルトランスフォーメーションの成功のための基盤を築きながら、以下を含む革新的な未来を描いています。¹⁸

- ・ エッジコンピューティングを採用し、情報源に近いデータの使用と分析を実現する。
- ・ 分析の使用を増やして、運用全体の最適化を推進する。
- ・ 人工知能の発達が、より自律的な運用およびメンテナンスにつながる。
- ・ マルチスペクトルセンサ、衛星画像、および他の高度な技術のさらなる発展によって、探鉱を誘導し、鉱物採集を向上させる。
- ・ 次世代の自律的な搬送ガイダンスシステムにより、正確な位置決めを実現するための自動車の機能を改善して迅速化する。
- ・ ロボティクスをマテリアルハンドリングと搬送に導入する。
- ・ 動的な価格設定が、市場需要に合わせてバリューチェーン全体の統合の強化によって実現される。

「自律的に自己管理する機器によって、最大の運用リスクの一つが解消されます。採掘環境にさらされる人数を最小限に抑えます。」

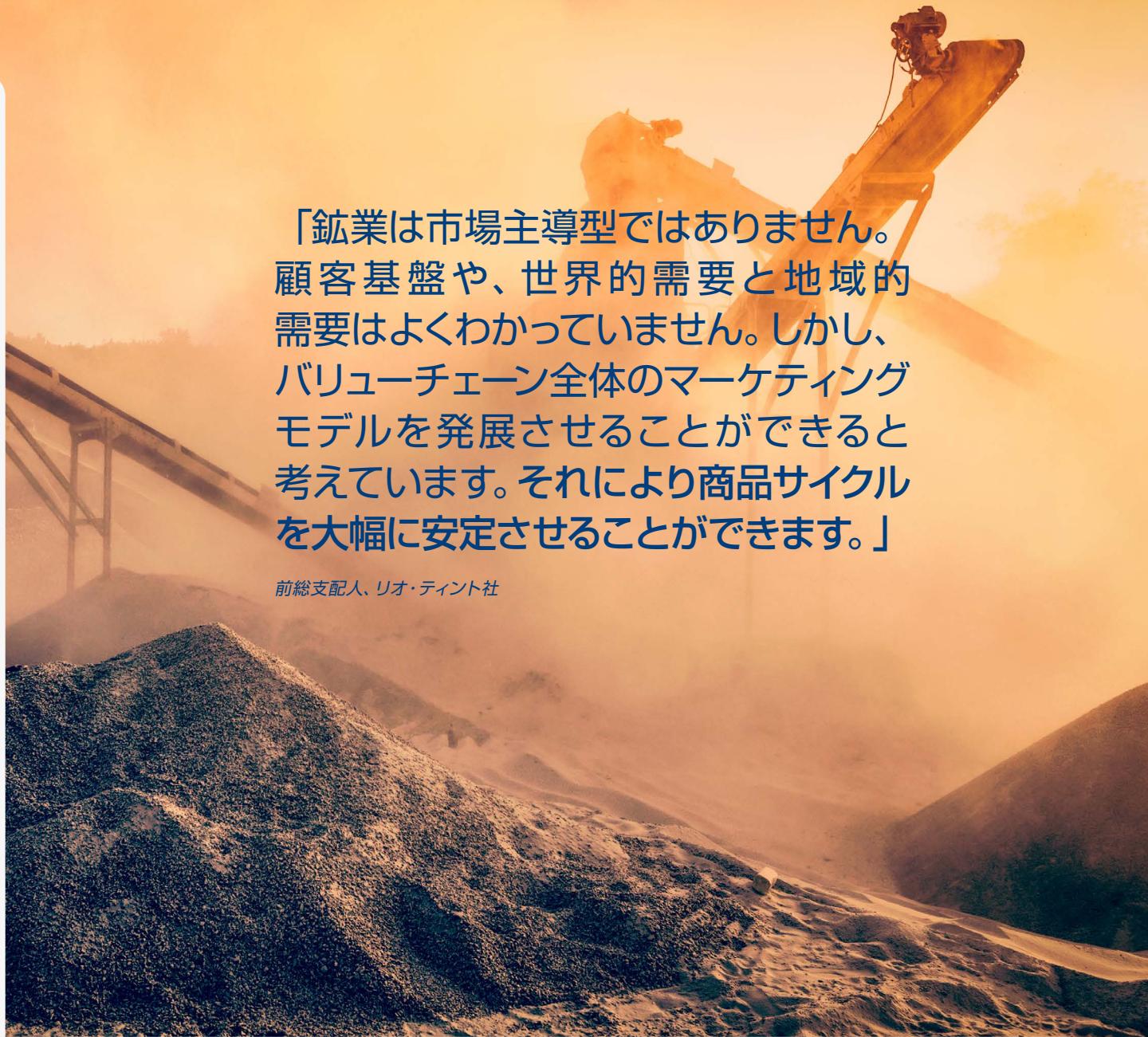
コンサルタント
鉱業分野で25年の経験を持つベテラン

鉱業は技術的な岐路に立っています。デジタルトランスフォーメーションに長期的に取り組むと、コネクテッドマインおよび将来の革新の利益が得られます。2社の世界的な企業の最高情報責任者(CIO)を務める業界関係者は、その機会を次のように簡潔にまとめています。

「今すぐデジタルトランスフォーメーションを本格的に開始しない企業は、10年後には事業を行なえていないと強く確信しています。デジタルトランスフォーメーションをさらに推進し、5年、6年、さらにそれ以上投資を続ける企業が、最終的に競争上の優位性を得ることになります。」¹⁹

この調査について

ロックウェル・オートメーションは、鉱業およびセメント業界でデジタルトランスフォーメーション/IoTのイニシアチブの選択、設計、または実施に直接関与している世界的な経営陣40名以上に対して一次調査を実施しました。調査には、オンラインの定量的調査(2018年6月～8月)、および14回実施された1対1での1時間の面談インタビュー(2018年11月)が含まれます。調査は、ロックウェル・オートメーション主催であることを参加者に知らせずに、GLGによって実施されました。



「鉱業は市場主導型ではありません。顧客基盤や、世界的需要と地域的需要はよくわかつていません。しかし、バリューチェーン全体のマーケティングモデルを発展させることができると考えています。それにより商品サイクルを大幅に安定させることができます。」

前総支配人、リオ・ティント社

注釈

¹United Nations: Department of Economic and Social Affairs "68% of the World Population Projected to Live in Urban Areas by 2050, Says UN."(May 16, 2018. Retrieved February 4, 2019). <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

²Hamel, Kristofer and Kharas, Homi. Brookings. "A Global Tipping Point: Half the world is Now Middle Class or Wealthier."(September 27, 2018. Retrieved February 4, 2019). <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/09/27/a-global-tipping-point-half-the-world-is-now-middle-class-or-wealthier/>

³Lala, Ajay; Moyo, Mukani; Rehbach, Stefan; and Sellschop, Richard. McKinsey & Company. "Productivity at the Mine Face: Pointing the Way Forward."(August 2016. Retrieved February 4, 2019). <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-at-the-mine-face-pointing-the-way-forward>

⁴Flesher, Nathan; Moyo, Mukani; Rehbach, Stefan; and van Niekerk, Eben. McKinsey & Company. "Productivity Across the Global Mining Sector is Starting to Improve."(June 2018. Retrieved February 4, 2019.)<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-across-the-global-mining-sector-is-starting-to-improve>

⁵Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts.(Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

⁶Deloitte. Energy and the Mining Industry: Driving Value Through Energy Management. (2016. Retrieved February 4, 2019.)<https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/driving-value-through-energy-management-mining.html>

⁷Calvo, Guiomar; Mudd, Gavin; Valero, Alicia; and Valero, Antonio. MDPI. "Decreasing Ore Grades in Global Metallic Mining: A Theoretical Issue or a Global Reality?"(2016. Retrieved February 4,2019.)<https://www.mdpi.com/2079-9276/5/4/36/htm>

⁸Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts.(Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

⁹Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection.(June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁰Cuff, Daniel F. The New York Times. "Technology; Mining Seeks Modernization."(1986. Retrieved February 4, 2019.) <https://www.nytimes.com/1986/02/20/business/technology-mining-seeks-modernization.html>

¹¹Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹²Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹³Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁴Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁵Rockwell Automation Quantitative Research: Online Survey. Digital Transformation in Industry: Global online data collection. (June-August, 2018; hosted by GLG, without respondents' knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁶Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁷Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁸Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

¹⁹Rockwell Automation Qualitative Research: In-Depth Interviews. Digital Transformation in Mining: One-hour interviews with mining industry executives and experts. (Conducted November 2018; hosted by GLG, without interviewee's knowledge of Rockwell Automation sponsorship.)

Connect with us. 

rockwellautomation.com —

Rockwell Automationに属さない商標は、それぞれの企業に所有されています。

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Publication MIN-WP003A-JA-P - March 2019

Copyright © 2019 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved. Printed in USA.