

ホワイトペーパー

Shellが進める包括的 デジタルトランスフォーメーション

エグゼクティブサマリ:

石油ガス業界では、価格変動、供給拡大、規制強化に伴う大きな変化が起こりつつあります。また競争力維持のためデジタルトランスフォーメーションを推進し、ビッグデータ、IIoT、高度分析などのテクノロジーによるビジネスの新たな価値創出に取り組んでいます。

はじめに

Royal Dutch Shellは20年以上にわたってデジタルトランスフォーメーションに取り組み、オペレーションの最適化と全社規模でパフォーマンスの向上に努めてきました。1つの油田で始めたデジタル化を、今では世界中に拡大しています。今日、Shellはメキシコ湾からオーストラリアのブラウス盆地まで、会社全体で750万台以上のデバイスからオペレーションデータを収集し、海底地下深くのドリルビットや製油所のフレアまで、あらゆる場所で運用されている産業機器をAVEVA™ PI System™で監視しています。同社に導入された世界最大規模のAVEVA PI Systemは会社のデジタル化に貢献し、世界中のShellの生産と製造をすべて監視しています。

このホワイトペーパーでは、大手エネルギー企業であるShellが反応的から予測的オペレーションに切り替え、データドリブンのインサイトでエンジニアを支援し、Shellの目標達成にデータが不可欠だと早期に判断した事例です。リアルタイムテクノロジーからビジネス価値を引き出しているShellは、多くのオペレーション分野に既存のエンタープライズ契約を適用しています。この契約がデータドリブな文化をShellの社内に浸透し、デジタルトランスフォーメーションを加速しています。

「情報は使うからこそ価値があります。
また、エンタープライズ契約への移行がさらに
その価値を引き出しています」

Paul Paterson氏

Product Manager for Smart Products and Platforms, Shell

750万	産業用センサーからのデータストリーム数
100,000	毎分のリアルタイム計算回数
40,000	オペレーションデータ表示数
30,000	AVEVA PI Systemを利用したレポート数
15,000以上	ユーザー数 (さらに増加中)
40,000	AVEVA (旧OSIsoft) とのエンタープライズ契約

オペレーションの集中管理へ

Shellのデジタル化は、たった1つの製油所から始まりました。1998年にデータを監視し、下流装置のパフォーマンスを向上に、AVEVA PI Systemを採用し、オペレーション効率の最適化と設備資産の信頼性向上に加え、データ環境の2000年 (Y2K) 問題解決に取り組みました。

Shellは下流部門にAVEVA PI Systemを導入後、メキシコ湾の油田でオペレーションデータの収集を始め、油井、リグ、ドリルフロア装置のパフォーマンスが改善しました。AVEVA PI Systemは各拠点で管理され、エンジニアが各プロジェクト用のデータツールキットを構築していましたが、急速な拡大により複雑化が進みました。

10年間センサーデータを収集していたShellには何百ものデータサーバー、データベース、装置定義があり、データ急増が続いていたのです。また、イギリスとオランダの企業が設立したこの石油メジャーは、グローバル規模でのデータ管理の必要性を感じていましたが、実際は拠点ごとにデータのサイロ化が進んでいました。さらにデータストリームが急増し、世界中に分散されたシステムを集中管理とリアルタイムデータと履歴データの価値を引き出せるような、包括的な新しい戦略を求めていました。

2007年、ShellはOSIsoft (現AVEVA) とのエンタープライズ契約に署名し、さらに有利なライセンス条件、サポート、主要アドバイザリサービスを1つにした戦略的パートナーシップを結びました。インストールごとのライセンス取得は不要で、障壁がなくなり、デジタルトランス

スマートソリューションで全社規模のインテリジェント化

Shellはデジタルトランスフォーメーション実現のため、社内のグローバルデータインフラストラクチャを設計する豊富な知識と能力を持ったエンジニアチーム、PI Center of Excellence (CoE) を結成しました。PI CoEの最初の仕事は、世界中にある数千台のAVEVA PI Systemサーバーから10年分のオペレーションデータを収集し、数か国にあるSuper Collectiveに統合することでした。Super Collectiveは事業部門全体の何百万ものデータストリームを集中管理し、Shellのオペレーションデータをグローバルで活用できます。

PI CoEチームはオペレーションデータを共通構造にするため、AVEVA PI Asset Framework (PI AF) を導入し、時系列データにコンテキストと構造を追加するデータモデルを作成しました。ShellはPI AFで各設備資産のデジタルツインの作成を始めました。データはタグではなく、一見して分かる装置や設備資産として表示されます。PI AFはデータを計算して可視化し、テンプレート化して他の設備資産にすぐ複製できるようにします。

フォーメーションはこれまで以上に進んでいます。「情報は使うからこそ価値があります」と、Shellでスマート製品およびプラットフォームのプロダクトマネージャーを務めるPaul Paterson氏は述べています。さらに同氏は「エンタープライズ契約への移行がその価値を引き出しています。これからは、データやテクノロジーを『なぜ利用するのか』ではなく、『なぜ利用しないのか』と疑問に思う時代になるのです」とも述べています。

そしてShellは同社の戦略にあわせ、オペレーションインサイトや予知保全ソリューションをグローバルに提供し、Shellの社内アプリケーションともサードパーティーアプリケーションとも連携できる、高性能データプラットフォームにたどり着きました。

現在、Shellの数百万台の産業装置がPI AFでモデル化され、すべての国、地域、油田、下流施設にわたるグローバル階層に取り込まれています。リアルタイムデータはSuper Collectiveに集結した後、Smart Solutionsプラットフォームに取り込まれ、PI AFで構造化されます。Smart Solutionsは実用的なインサイトを引き出すと、SAP™や研究所からのビジネス上のデータやメンテナンスデータをオペレーションデータに融合されます。融合されたデータは次に高度分析ツールに取り込まれ、新しい機械学習アルゴリズムによる複雑な計算を経てプラットフォームに戻されます。それにより何千人ものユーザーがオペレーションインテリジェンスや意思決定の裏付けにデータを利用できます。



分析を活用した先進的オペレーション

Shellの分析は、予知分析への活用から始まりました。現在はデータサイエンティストから成るグローバルチームを結成し、MATLAB™、Alteryx™、R™、Python™などのアルゴリズム開発用の先進テクノロジーで複雑なオペレーション問題の解決に取り組んでいます。高度な数学、統計学、機械学習を活用して、Smart Solutionsから収集したリアルタイムデータをアルゴリズムベースのインサイトに変換し、それをグローバルオペレーションに展開します。

Shellのデータサイエンティストは、プロセス全体を通して社内PI CoEチームと密接に連携しています。「さまざまな知識の融合で驚くような成果が生まれています」とShellのPI CoEのマネージャー、Peter van den Heuvel氏は述べています。このように経営者、エンジニア、オペレーターなど、誰でも先進テクノロジーを使えるようになり、データはビジネスインテリジェンスになりつつあります。

現在、Shellの多くの従業員が2～3か月に1度集まり、高度分析のビジネス活用の可能性や、新しいテクノロジーの情報を共有しています。ここからShellは継続的にインサイトを得ています。社内のData Science Workbenchでは、誰もが気軽にデータを活用しています。Shellはセンサーデータを全社的に利用可能にし、スマート分析アプリケーションで、将来の処方的分析や産業AIにつなげようとしています。

「大切なのはそれぞれの業務能力の向上、組織の変革、デジタル化です」

-
Dan Jeavons氏

Shell's General Manager of Advanced Analytics



噴出防止装置のデジタル化で 数百万ドルを節約

2016年、Shellは掘削時の海中噴出防止装置 (BOP) の信頼性を向上しようとしていました。海底坑口装置の最上部にあるBOPは、ドリルストリングの後退や災害発生につながる制御外の原油噴出に備えた最前線の防御手段です。安全な掘削に欠かせないこの複雑なバルブシステムは6階建ての高さに相当し、稼働停止の主な原因でもあります。BOPの計画外メンテナンスは、1日当たり100万ドル以上の収益減になります。障害発生時は、何マイルもの長さのドリルストリング全体を海底からプラットフォームまで引き抜くため、長時間リグが停止します。

ShellのBOPの信頼性向上を目的としたチームがAVEVA PI Systemで監視を始める前は、マニュアル入力の日報からパフォーマンス指標を収集し、装置の状態や使用状況を断片的に把握していました。障害を検知するには、エンジニアは初期症状を待たねばならず、後手に回りコストがかかっていました。

今日、BOP実行部隊はAVEVA PI Systemで現場のすべてのBOPからリアルタイムデータを収集しています。デジタル化されたBOPの運用では、利用可能なデータ (バルブ位置、掘削穴の圧力と温度、アラームデータなど) を使ってBOPのパフォーマンスと信頼性が向上します。チームはカスタムダッシュボードとAVEVA PI Vision™でデータを可視化し、インサイトを入手します。新システム導入から1か月で、あるBOPの油圧システムに加圧頻度が高いという問題を発見しました。この発見で計画外のスタック引き抜きを防ぎ、500万ドル以上節約することができました。

温室効果ガス回収を 高度分析でサポート

油砂から軽質原油まで炭素排出量を削減するため、Shellは二酸化炭素回収施設をカナダで操業しています。この施設はCO₂を液化して貯蔵井に注入し、ガスを地下1マイル以上の深さに封じ込めます。貯蔵井表面近くのCO₂レベルの監視にはレーザーセンサーを採用し、ガス濃度のリアルタイムデータを収集してAVEVA PI Systemに送信しています。センサーデータをPI AFで構造化し、Shellの高度分析ツールに渡して、ライブ気象条件などの常に変化する要因に基づきCO₂レベルを計算します。計算は複雑ですが、システムユーザーが目にするダッシュボードはシンプルです。これは、PI CoEチームとShellのデータサイエンティストとの協業によって実現しました。これによりShellはカナダの法令を順守し、ライセンスを維持することができるようになります。

地球上で最大規模の洋上設備で リアルタイムデータを活用

ShellのPrelude FLNGは世界最大規模の浮体式設備です。長さ1,601フィートで空母6隻分の重さがあり、全長はエンパイアステートビルの高さを上回ります。西オーストラリア海岸沖数百マイルに位置するこの新しいオフショア施設は、陸上のガス処理プラントに移送する長いパイプラインが不要な天然ガスおよび洋上液化の生産施設です。生産開始後25年間、上流と下流を合わせた施設上の全装置をAVEVA PI Systemが監視することになります。イノベーションの限界を押し広げるShellのPreludeは、プロセス制御とビジネスの2つの面からAVEVA PI Systemを導入しています。船体上の巨大チェーンウインチや海底ガス井から天然ガス冷却に必要な5,000万リットルの海水まで、すべてをAVEVA PI Systemのデータインフラストラクチャで監視できます。ShellのSmartConnectソリューションは、回転装置をすべてAVEVA PI Systemでリモート監視します。エンジニアはパースにある集中管理室で設備資産状態を判断し、何千マイルも離れた船上のオペレーターにリアルタイムにアドバイスでき、移動コストだけで数百万ドル節約できます。

「AVEVA PI Visionはデータを
簡単に可視化し、関係者にすぐに
共有することができます」

Paul Paterson氏

Shell's Product Manager for Smart Products and Platforms

オペレーションモビリティの取り組み

Shellの首脳陣は最近、スマートデバイスを通じた新たな効率化推進に、グローバルITチームにフルモバイル化を指示しました。現場のモバイルテクノロジーの活用によって生産性を大きく向上します。スマートデバイスを使えば、ユーザーはデスクから離れて現場で問題に対処できます。スマートデバイスを通じて、問題が大きくなる前に(Shellのエンジニア曰く「大事になって大損が出る前に」)発見し、収めることができます。これまでの連絡を受けてから警告を発しているコンプレッサーを見に行くことに比べ、自動通知を受け取って設備資産まで出向き、携帯電話で予測情報を引き出して問題発生前に対処することには、大きな違いがあります。

しかし産業用モバイルテクノロジーにも課題があり、グローバルチームは問題を抱えています。スマートデバイスを社内データ環境に取り入れる最適な方法の判断に、オランダのガス田で試験運用を行いました。15人のクルーが2か月間、セキュリティ管理されたiPadでPI Manual Logger™を使用し、検査中の装置から直接データを収集しました。以前は紙と集計表を使って巡回時にデータを集めていましたが、ミスが起こりやすく、装置の性能限界や故障についてクルーにフィードバックがありませんでした。PI Manual Loggerでは装置からの情報をデバイスに簡単に入力でき、AVEVA PI Systemに送信すれば直ちに全社で利用できます。装置限界を超えるとPI Manual Loggerが通知を送信し、問題への対処法をクルーに指示します。クルーはリアルタイムデータの可視化と傾向把握のため、AVEVA PI Systemデータ用のWebベースの可視化ツールであるAVEVA PI Visionで現場のオペレーションデータを活用しています。「AVEVA PI VisionとPI Manual Loggerがうまく連携し、オペレーターがAVEVA PI Visionでデータを可視化し、それをPI Manual Loggerで処理します」と、Shell PI CoEチームのプロダクトオーナー、Prabhat Mishra氏は説明します。

試験運用の結果は上々で、現場のデータギャップ解消とデータ精度向上につながり、前線のチームは装置の信頼性の高い情報を入手できるようになりました。また、巡回担当者や過去に実行した対策も簡単に分かります。

現在、このモバイルソリューションが世界中の拠点で展開されつつあります。英国、ノルウェー、カナダの現場クルーは携帯端末でAVEVA PI Systemを使い始めており、事前に対処することでダウンタイム削減、意思決定改革、大幅節約を実現しようとしています。Shellのモバイルビジョンは現実になりつつあり、AVEVA PI Systemがその変革を促進しています。

「PI Manual Loggerは私たちにまさに必要なフィードバックをくれます。現場のオペレーターが報告する値をすべて入力したとたん、過去の故障に関するフィードバックが得られるのです」

Paul Paterson氏

Shell's Product Manager for Smart Products and Platforms

エンタープライズ契約プログラム

AVEVA PI Systemを採用したお客様はすぐにその価値に気付き、最初の導入環境から他の環境へとデータ収集範囲を簡単に拡大できます。しかし各拠点で成果を出す一方で、会社全体の戦略に合わせ、導入効果を最大化するメリットに気が付かない場合もあります。むしろ急増するセンサーからの大量のIoTデータ、新規インストールごとの価格設定、データモデリングを共通化する必要性などが、事業計画の課題となり、事業拡大や戦略的成長を妨げることがよくあります。

多くの企業がAVEVA PI Systemを徐々に展開する一方で、エンタープライズ契約プログラムを通じた全社的導入を選択するお客様が増えています。この契約ならすべてのオペレーションデータを収集および可視化し、ITデータとビジネスデータを戦略的に統合して最適なビジョンと価値実現につなげることができます。

エンタープライズ契約ではライセンス管理が不要で、複雑な展開作業や場当たり的な対策が減る上、AVEVA PI Systemの全社導入を成功に導くアドバイザリサービスもご利用いただけます。

現在、175社以上のお客様がエンタープライズ契約プログラムを利用し、事業変革を加速させています。こうしたお客様は、AVEVAとのパートナーシップを通じて技術やビジネスのリスクを最小減に抑えながら、将来に対応できる企業になろうとしています。

エンタープライズ契約プログラムの特徴

- AVEVA PI Systemの価値と包括的にお客様のビジネスを拡大
- 社内ユーザーの一人一人のデータ活用を促進
- 導入コストと総所有コストを削減
- 将来の拡張性と信頼性を向上
- 価格ペナルティとライセンス問題を削減および解消