

石油・ガス採掘および生産事業の 収益性を高めるために

統合された3次元設計およびエンジニアリング
プラットフォームの必要性
ホワイトペーパー



概要

現在の石油・ガス業界では、収益性を維持することが確実に困難になっています。燃料価格の下落とともに、海洋掘削や水圧破碎に伴うコストの上昇により、利益が圧迫され、設計効率および製造効率の改善が事業の上で欠かせない要素になっています。石油・ガスの探査および掘削、生産、処理、流通・管理など、さまざまな機器や機材を開発する企業にとって、時間を節約し、コストを最小限に抑え、品質を高めることは、収益性を維持し、さらに向上させるために極めて重要です。本書では、競争が激化する石油・ガス市場の課題を明らかにし、設計、シミュレーション、製品データ管理、モデルベース定義 (MBD)、検査、コミュニケーション、ドキュメント作成、視覚化の各ソリューションを統合したSOLIDWORKS® 3次元開発プラットフォームが市場条件の克服や成功にどのように貢献するのかを見ていきます。

価格が下落し、コストが上昇する現在、石油・ガス開発の成功には効率アップが不可欠

石油・ガスの掘削では、陸上パッドか海上プラットフォームかを問わず、リスクを冒して先行投資をする必要があります。開発会社は、陸上や海底の炭化水素資源の権利をリースし、掘削機材を開発または購入し、輸送、搬送、流通の各システムを取得または構築するために長期間にわたって資金を投じる必要があります。しかも、掘削した油田やガス田が収益を生む保証はありません。

しかし、最近までは、石油・ガス探査の投資リスクは比較的小さく、許容範囲だと見なされていました。当たり外れはあっても、良質な油田やガス田から得られる利益は膨大で、無駄になった投資を補てんするには十分だったからです。実際、先行投資を行って開発した良質な油田やガス田の利益は図り知れず、石油・ガス会社は世界で最も収益性の高い事業に成長し、流通チェーンを通じて探査に携わるあらゆる人々に利益をもたらしました。

現在の石油・ガス業界は大きく変化しています。地質に関するテクノロジーの発展により、掘削による当たり外れは当たる確率の方が高くなりましたが、グローバルな競争の激化や掘削コストの上昇など、その他の経済的な要因により、石油やガスが世界中で供給過多になり、価格が大幅に下落しています。この炭化水素資源における価格圧力が業界を一変させ、掘削が困難な場所や深い場所の油田・ガス田の探査に要するコストが大幅に上昇したことが、その変化に拍車をかけています。

比較的小さく、作業しやすい場所を掘削していた時代には、先行掘削コストはそれほど多くありませんでした。しかし現在、石油やガスの掘削では、地下を約1.6km以上掘り進み、地表下のシェール層を砕いて、いわゆる水圧破砕というプロセスで石油やガスを採掘しなければなりません。あるいは、水深最大約1.6kmの海底に到達して初めて掘削を開始できる状況です。つまり、より深い石油・ガス埋蔵層を掘削するためにコストが上昇したうえ、炭化水素資源の価格下落が重なったことで、利益の圧迫が進み、業界をサポートする機材を製造するすべての企業に影響が出ています。

このように利益が圧縮されている業界で成功を収めるには、石油・ガス関連企業が時間を節約し、無駄を排除して、品質を高めなければなりません。利益率が小さくなっていく中で生き抜く術は、コスト調整しかないのです。石油・ガス探査会社が採掘の困難な炭化水素資源への対応を迫られているように、サプライチェーンもSOLIDWORKSを始めとする統合された3次元開発プラットフォームを導入し、開発プロセスを合理化することで設計の遅れを最小限に抑え、予算超過を排除しなければなりません。



石油・ガス会社は競争を勝ち抜くために生産性の大幅向上が必須

世界中で競争が激化し、供給過多で燃料価格が下落している今、石油・ガス市場のあらゆる企業は、大手の探査・掘削会社だけでなく、あらゆる段階に関わる会社も含めて、非常にコストに敏感になっています。こうした経済環境では、生産性が重視されます。設計サイクルを短縮し、開発コストを削減して、優れた品質の製品を一貫して製造できる企業が優位に立ちます。そのために、統合された3次元設計およびエンジニアリングプラットフォームが必要になります。

採掘現場の位置特定と準備

現在の石油・ガス業界を支配するコスト意識は、関連するすべてのビジネスにも浸透しています。掘削候補地を選定して準備するための機材開発会社も対応を迫られています。地質および感震装置、地下地質図マッピングシステム、測量機器や整地機器などのあらゆるメーカーは、開発を合理化してコストを削減することでメリットが得られます。



…事例紹介

石油・ガス探査用の掘削リグを製造し、受賞歴のあるインドのPRD Rigs社は、350基を超える掘削リグを設計・製造し、Paranthaman Exporters部門を通じて全世界30カ国以上に輸出しています。2011年まで、Paranthaman Exportersは、AutoCAD® 2次元設計ツールと手計算を併用してリグ構成部品の設計と検証を行っていました。しかし、開発の迅速化を求める顧客が増加し、開発環境の2次元から3次元への移行が急務となりました。

「競争力を高めるために、開発を迅速化し、FEA（有限要素解析）による設計検証を導入し、2次元設計で必然的に発生していた製造時の組立問題を解決する必要がありました」と、設計責任者のRamesh Rajamani氏は語っています。

同社は、使いやすさ、設計環境へのFEAシミュレーションツールの統合、コストパフォーマンスを評価し、SOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよび解析ソリューションを導入しました。SOLIDWORKSの導入以降、Paranthaman Exportersの開発サイクルは半分に短縮され、カスタムリグの開発スループットが2倍に向上しました。同時に、2次元環境で頻繁に発生した、組立やアセンブリに関する問題も解消されました。

「お客様は、カスタムリグのすべての製造図面を15日以内に完成させることを要求していました」とRamesh氏。「2次元環境では、30日未滿でリグの図面を完成させるのは不可能でした。SOLIDWORKSを導入することで、お客様の要求を確実に満たせるようになり、設計サイクルを50%短縮して、競争力を飛躍的に高めることができました」

事例の全文はこちら：[PRD Rigs社 \(Paranthaman Exporters\) の事例](#)

地表掘削と海底掘削

石油・ガスの海底掘削では、掘削プラットフォームを建設し、高度な海上設備と海中設備を使用しなければならないため、地表掘削に比べてコストが高くなるというのがこれまでの定説でした。しかし、水圧破碎という、陸上のパッドから地下深くの石油・ガス埋蔵層を抽出するテクノロジーが登場したことで、地表掘削のコストもかなり上昇してきました。海底掘削設備、掘削リグ、配管、ダウンウェル、セメンチング スキッド機材のメーカーも、価格面で危機感を抱いており、顧客からは開発リードタイムの短縮を迫られています。

生産、処理、流通

探査/採掘会社は、井坑を掘削して炭化水素資源を発見すると、石油やガスを処理して市場に搬送するために別の機材や施設が必要になります。ウェルヘッド（またはクリスマス・ツリー）を井坑の上部に設置し、パイプライン、コンプレッサー ステーション、貯蔵タンク、試験設備、コントロール システムに接続しなければなりません。通常、石油やガスの処理には分離機や熱処理器が使用され、その他に、特に水圧破碎がそうなのですが、排水処理/廃棄施設が必要になることもよくあります。ここでも、統合された3次元設計およびエンジニアリング環境を使用して、すべての製品やシステムの開発コストを削減することは、ビジネスを成功に導くために必要不可欠です。



…事例紹介

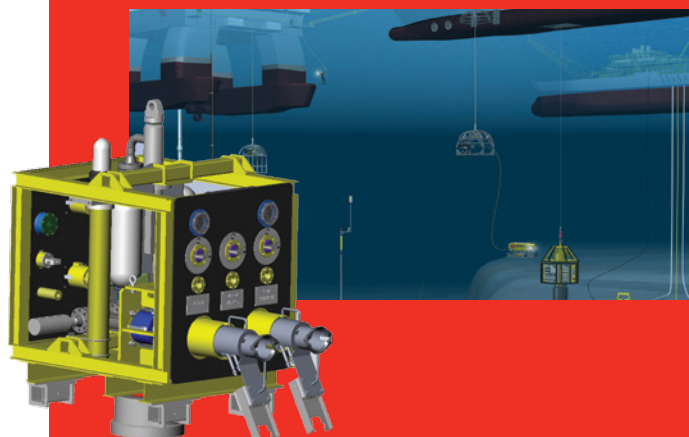
Oceaneering International, Inc.は、リモート操縦の船舶（ROV）、移動式の海洋生産システム、注文生産の特殊な海中用機器など、海中テクニカル ソリューションや海洋設計製品各種のリーディング プロバイダーです。世界各国で数千人の従業員を抱えるDeepwater Technical Services (DTS) 部門が、世界中に分散した製品開発業務を統合できる製品データ管理（PDM）システムを必要としていたと、PDM導入マネージャのJohn Mullen氏は語っています。

「時間とコストを節約するため、従業員が実際に使用できるPDMシステムを導入する必要がありました」とMullen氏。「私たちは、ビジネスに携わる全員に設計データへの管理されたアクセスを提供することで、効率を大幅に改善できると考えました」

Oceaneering社は、SOLIDWORKS PDM Professional（旧SOLIDWORKS Enterprise PDM）を選択し、全世界で200ライセンスを導入しました。システムの導入以来、同社のDTS部門は、設計再利用率の向上（40%増）、より厳密なリビジョン管理、自動化されたワークフロー、大幅に改善された設計検索能力により、設計サイクルを40%、市場投入期間を50%短縮しました。

「設計を迅速に検索し、既存の設計を高い頻度で利用できるようになり、高品質な製品を一貫して出荷できるようになりました」とMullen氏。「また、ペーパーレスを実現し、PDMシステムを使用してワークフローを促進し、製造担当者が最新のモデル リビジョンに確実にアクセスできるようになったことで、コストも削減できました。PDMによって、開発コストが30%減少し、ECO（設計変更）を完全に排除できたのです」

事例の全文はこちら：[Oceaneering社の事例](#)



収益性の高い石油・ガス開発を実現するための課題

価格の下落とコストの上昇によって、石油・ガス生産企業は課題に直面しています。その影響はサプライチェーン全体に拡大し、石油・ガスの探査、生産、輸送に関わる多くのサプライヤーやパートナーは対応を迫られています。石油・ガスの探査/生産企業が収益性を維持するには、自社の開発コストを削減するだけでなく、パートナーやサプライヤーの広範なネットワークによるさらなる削減努力も必要になります。リードタイムの短縮、低価格化、品質の改善といった削減努力は、統合された3次元設計およびエンジニアリングプラットフォームを導入することで達成できます。

時は金なり

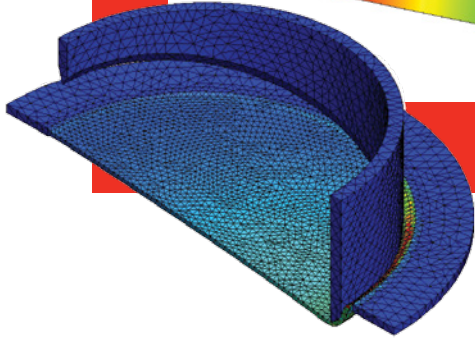
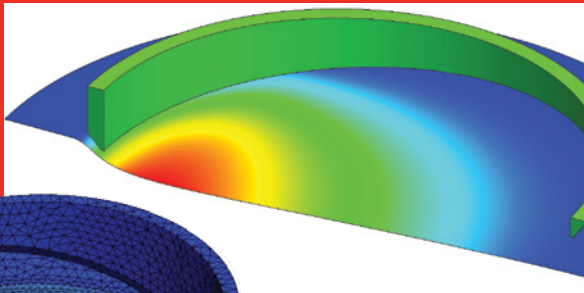
「時は金なり」という古い格言は、この状況にぴったりです。時間がかかり、エラーも多い2次元環境に依存した設計サイクルで石油・ガス業界向けの製品の開発を進め、ワークフローを自動化するデータ管理テクノロジーを利用していないサプライヤーは、今後、リードタイムの短縮を求める顧客の需要を満たせなくなるでしょう。自らに問いかけてください。設計変更 (ECO) を効率よく処理するにはどうすればいいのでしょうか? サプライヤーやパートナーとすばやく明確かつ効果的にやり取りしていますか? 機器オペレータへの作業指示、ユーザー マニュアル、その他のドキュメントの作成にどのくらいの時間と労力が必要ですか?

コストを削減して、費用のかさむ掘削をサポート

膨大な費用がかかる高度な海底掘削や水圧破碎をサポートする製品を開発するには、コスト削減の方法を見つける必要があります。こうした掘削システムは複雑で、コストの高い材料を使用し、小さなミスが予算超過の原因になることもあります。コストを管理するには、ECO、設計エラー、製造ミスなど、プロセス コストが増加する要因を排除または最小化する必要があります。シミュレーションや自動化テクノロジーの活用も、試作品や生産のコスト削減につながります。

現場での故障の回避

コストを抑えて迅速に製品を開発しても、その製品が現場で故障するのでは意味がありません。現場で故障すると、間違いなく顧客を失います。品質を犠牲にして、安易に時間とコストを節約することは避けるべきです。設計エラーを検証して原因を明らかにしたことがありますか? 設計分析・検証、もしくはリビジョン管理の欠如によってエラーが発生していませんか? 現在の困難な石油・ガス市場において、高い品質を保つことは、時間とコストを節約することと同じくらい重要です。



…事例紹介

Pronal Asia Manufacturing社は、海洋石油・ガス プラットフォーム設置のための浮力固定ジャケットやグラウトプラグなどのエラストマー製品のリーディング メーカーです。非線形解析ツールを使って海洋製品の性能を改善することで、他社との差別化を模索していました。その最初の試みがジャケット ダイアフラム クロージャーでした。

「ジャケットを逆さにして海底に設置する際に、ジャケット レッグの下部やスリーブにダイアフラム クロージャーを使用することで、浮力を維持することができます。パイルはダイアフラム クロージャーを貫通して海底に達しなければなりません。これは構造の振動を最小限に抑えてプラットフォームの寿命を延ばすためです」と、Pronal社海洋部門の地域プロジェクト マネージャ、Muhammad Irwan Nordin氏は語ります。「パイルが自重だけでダイアフラム クロージャーを貫通しない場合、パイルのハンマリング作業が発生し、お客様は1日分の海洋作業コスト、約50万ドルを失うこととなります。貫通の前にハンマリングを開始すると、時間の経過とともに構造全体が大きな振動にさらされてしまいます」

Pronal社は、主要な非線形解析ツールを評価した結果、使いやすさと堅牢な非線形解析機能に注目してSOLIDWORKS Simulation Premiumを選択しました。同社は、このソフトウェアを使用してジャケット ダイアフラム クロージャーの性能を改善し、現在はマッド ワイパー製品とグラウト パッカー製品の性能改善に取り組んでいます。SOLIDWORKS Simulation Premiumをいち早く導入したPronal社は、60%のビジネス成長率を達成しています。

事例の全文はこちら：[Pronal Asia Manufacturing社の事例](#)。

サプライヤー、パートナー、掘削業者間の効果的なコミュニケーション

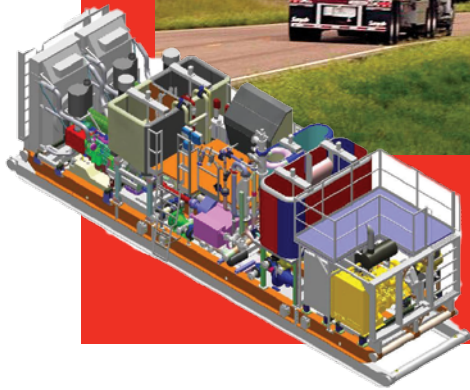
混乱や誤解によって開発サイクルを長引かせ、不要なコストを生み出し、設計エラーを招いている隠れた要因として、互換性のないデータや、効果的なコミュニケーション ツールの欠如が考えられます。御社とパートナー/サプライヤーは、同じ統合された設計およびエンジニアリング プラットフォームで作業していますか？形状や寸法情報を損なうことなく、データをやり取りできますか？データ変換やファイル転送で問題はありますか？堅牢な設計視覚化ツールやコミュニケーション ツールを利用していますか？

SOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよびエンジニアリング ソリューションの統合スイートで石油・ガス開発を合理化

石油・ガス市場の現状は前途多難ですが、SOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよびエンジニアリング ソリューションの統合スイートを活用して開発プロセスを合理化することで、多くの課題を克服し、組織の収益性を改善できます。SOLIDWORKSは、石油・ガス業界で最も広く使用されている3次元CADプラットフォームであり、HalliburtonやBaker Hughesといった油田設備の大手が採用しているエンジニアリング ソリューションです。設計、シミュレーション、製品データ管理、モデルベース定義 (MBD)、検査、コミュニケーション、ドキュメント作成、視覚化の各ツールを統合したSOLIDWORKSソリューションの使用で、効率アップ、コスト削減、品質改善、効果的なコミュニケーションといった目標を達成し、ビジネスを成功に導くことができます。

機器を迅速に、より高い精度で設計

SOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよびエンジニアリング ソリューションは、より良い製品を高い精度で迅速に設計できるように支援します。設計サイクルが平均50%短くなり、リードタイムの短縮というニーズに対応できます。回転ドリルストリングの設計では、SOLIDWORKSの拘束マネージャが、スケッチ レベルでスケッチの拘束が過剰または不十分かどうかモニタリングして、エラーを回避できるようにします。SOLIDWORKSはパラメトリックに動作し、モデルや図面に対する設計変更が自動的に更新および生成されるので、設計変更によって作業の遅れや重複が発生しません。さらに、SOLIDWORKS PDMの機能を追加すると、ワークフローを自動化して設計サイクルをさらに短縮できるだけでなく、設計の再利用が増え、ECO処理がシンプルになります。SOLIDWORKS MBDソリューションは、生産の迅速化にも貢献します。また、SOLIDWORKS Composerテクニカル コミュニケーション ソフトウェアがあれば、機器の操作指示書、ユーザーマニュアル、オンライン アニメーションもすばやく作成でき、さらに時間を短縮できます。



…事例紹介

Sanjel Corporationは、カナダを拠点とする民間最大の油田サービス企業であり、世界中で事業を展開しています。Sanjel社のエンジニアは、2004年まで、2次元設計ツールを使用していました。その後、石油・ガスの探査、掘削、生産ペースが急激に高まり、同社は開発のスピードアップ、コスト管理、品質改善のために3次元CADソリューションの評価を開始しました。

その結果、習得と使用が容易な点、エンジニアの設計課題の克服と革新的なコンセプト考案に貢献する点、統合されたSOLIDWORKS eDrawings® コミュニケーション ツールとSOLIDWORKS Simulation解析ツールを利用できる点を評価し、SOLIDWORKS 3次元設計プラットフォームでの標準化を決めました。

SOLIDWORKSに移行したことで、Sanjel社は開発サイクルを大幅に圧縮できました。たとえば、顧客である中東の石油採掘企業は、特殊な冗長型セメンチング スキッドを必要としていました。Sanjel社のエンジニアは、SOLIDWORKSの導入前よりはるかに短時間で、この特殊な機器を設計・製造しました。同社は、SCM (Sanjel Cyclonic Mixer) セメンチング スキッドの開発時間を2年から6か月に短縮しただけでなく、全体的な設計時間も実に40%短縮しました。

「SOLIDWORKSを使うことで、重要な製品を迅速に納入できます」と、シニア メカニカル デザイナーのKris Sato氏は語ります。「SOLIDWORKSは、プロジェクトに携わる全員に、自分たちが何を作っているのか、何を目標として作業しているのかという明確なビジョンを与えてくれます。だからこそ、早いペースで前進できるのです」

エンジニアリング マネージャのJeff Spence氏は、設計の再利用と仮想環境での試作品作成が効率アップにつながったと語っています。「SOLIDWORKSにより装置を短期間で開発することができ、これは大きなアドバンテージとなりました」とSpence氏は述べています。

事例の全文はこちら：[Sanjel社の事例](#)

開発コストの削減

SOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよびエンジニアリングソリューションの統合された製品群は、開発コストの大幅な削減と緻密なコスト管理に貢献し、利益率の縮小を緩和します。

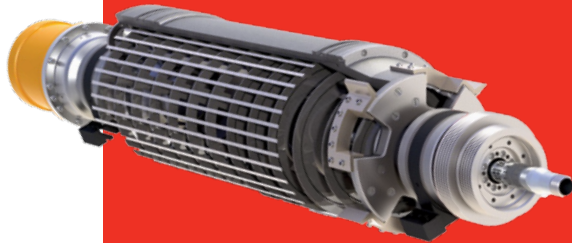
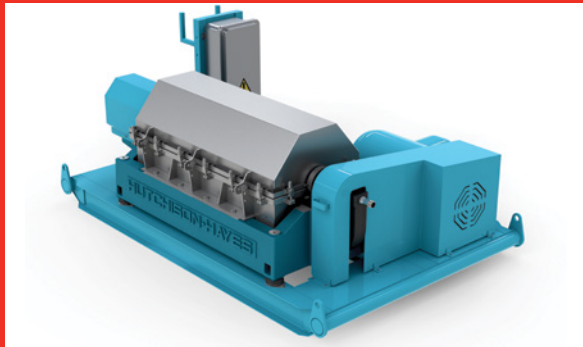
「時は金なり」と言うように、設計サイクルを短縮してECO処理を迅速化することで、コスト削減を達成できます。SOLIDWORKSの3次元設計仮想化機能、パラメトリック設計機能、統合されたシミュレーション機能があれば、設計が製造段階に移行する前に、問題を容易に特定して解決できます。問題を早期に解決できれば、コストの大幅増につながる製造現場でのやり直しや手直しを排除できます。さらに、統合されたSOLIDWORKSシミュレーション ツールを使うと、試作品の必要性が大幅に減り、さらなるコスト削減も達成できます。コスト上昇につながる試作品を複数作成しなくても、SOLIDWORKS Simulationを使用して仮想環境で設計の試作品を検証できるので、ほとんどのプロジェクトで試作品が1個で済みます。

品質を改善し、現場での故障を回避

SOLIDWORKSの統合された3次元設計ソリューションおよびエンジニアリングソリューションには、時間とコストを節約するだけでなく、製品の品質を継続的に改善して維持する効果もあり、ビジネスに悪影響を与える現場での故障を回避できます。SOLIDWORKS PDM機能では、設計リビジョンを厳格に管理し、問題のある旧バージョンが現場に持ち込まれる可能性を排除できます。SOLIDWORKS Simulationでは、現場で故障を引き起こす可能性がある性能上の問題を特定して解決することも、設計を最適化して性能を改善することもできます。SOLIDWORKS Inspectionでは、検査作業の効果を高めて、納入された外注部品や自社製造施設で製造された構成部品の問題を検出して修正できます。設計を完全に検証し、部品を徹底的に検証することで、品質が確実に向上します。

効果的なコミュニケーション

統合されたSOLIDWORKS 3次元設計およびエンジニアリング プラットフォームは、さまざまな設計視覚化ツールやコミュニケーション ツールを提供し、サプライヤー、パートナー、顧客とのやり取りの効果を高めます。設計情報の伝達や設計データの共有が不十分だと、設計サイクルが長引き、コストが増加し、エラーが発生する可能性が出てきます。そこで、石油・ガス業界で最も普及しているCAD形式と言えるSOLIDWORKSを共通の環境として作業を進めれば、混乱や誤解、エラーにつながるデータ解釈やファイル変換を排除できます。SOLIDWORKS eDrawingsの機能を活用すると、SOLIDWORKSがインストールされているかどうかにかかわらず、誰でも効果的コミュニケーションを取ることができます。サプライヤー、パートナー、顧客とコミュニケーションを取るためのテクニカル イラストも効率的に作成できます。SOLIDWORKS PhotoView 360のレンダリング機能があれば、人目を引く写実的で視覚的な設計を作成できます。



…事例紹介

1928年に液体/固体分離テクノロジーを他に先駆けて開発した Hutchison Hayes Separation Inc. は、Halliburton社やBaker Hughes社といった石油・ガス サービス企業に製品を供給する大手サプライヤーに成長しました。

企業としての成長と製品ラインの拡大に対応するために、同社の経営陣が、当時使用していたAutoCAD 2次元設計ソフトウェアとAutodesk Inventor® 3次元設計ソフトウェアの再評価を決めたと、セールスマネージャのHans van der Voort氏は語ります。「当社の事業計画では、用途が増えるたびに新たな製品を開発しなければなりません」と、van der Voort氏は当時の状況を振り返ります。「増加する作業をサポートするには、開発と製造を強化できる3次元開発プラットフォームが必要だったのです。これを実現することで、納入までのリードタイムを短縮し、リソースを解放して、新たなチャンスを狙えるようになりました」

Hutchison Hayes社は、SOLIDWORKS Premium設計および解析ソフトウェアでの標準化を決めました。さらに、使いやすいという点、設計、シミュレーション、コミュニケーションの各ツールを安価に利用できるという点を評価し、すぐにSOLIDWORKS Simulation Professional解析ソフトウェアを追加しました。

SOLIDWORKSに移行したことで、同社は、製品ラインの拡大を果たすと同時に、リードタイムを半分に短縮して営業活動を強化し、20%の年間成長率を達成しました。「営業の点から見て、SOLIDWORKSは成長に貢献しています」とvan der Voort氏は強調します。「eDrawingsをお客様と幅広く共有し、3次元レンダリングを活用することで、かつて使用していた白黒の2次元図面からはるかに進歩しました。販売プロセスの迅速化に役立っています」

事例の全文はこちら：[Hutchison Hayes社の事例](#)

SOLIDWORKSソリューションで石油・ガス開発の収益性を確保

グローバルな競争の激化、炭水素資源の供給過多、燃料価格の下落、掘削コストの上昇により、石油・ガス業界の企業活動が困難になりつつあります。そのような状況でも、設計サイクルを合理化し、開発コストを削減し、製品の品質を高めることで、競争で優位に立ち、利益を安定して確保し、業界で引き続き生き抜くことは可能です。設計、シミュレーション、製品データ管理、モデルベース定義 (MBD)、検査、コミュニケーション、ドキュメント管理、視覚化の各ソリューションを統合したSOLIDWORKSの3次元設計およびエンジニアリング ソフトウェア スイートを使用すると、リードタイムの短縮を求める業界のニーズを満たし、企業の生命線となる利益率を下げることなく品質を改善できます。

石油・ガス開発および生産プロセスを改善するSOLIDWORKSの3次元設計ソリューションおよびエンジニアリング ソリューションの統合された製品群の詳細については、www.solidworks.co.jp をご覧ください。

ダッソー・システムズの3Dエクスペリエンス・プラットフォームでは、12の業界を対象に各ブランド製品を強力に統合し、各業界で必要とされるさまざまなインダストリー・ソリューション・エクスペリエンスを提供しています。

ダッソー・システムズは、3Dエクスペリエンス企業として、企業や個人にバーチャル・ユニバースを提供することで、持続可能なイノベーションを提唱します。世界をリードするダッソー・システムズのソリューション群は製品設計、生産、保守に変革をもたらしています。ダッソー・システムズのコラボレーティブ・ソリューションはソーシャル・イノベーションを促進し、現実世界をより良いものとするためにバーチャル世界の可能性を押し広げています。ダッソー・システムズ・グループは140カ国以上、あらゆる規模、業種の約21万社のお客様に価値を提供しています。より詳細な情報は、www.3ds.com (英語)、www.3ds.com/ja (日本語) をご参照ください。

