

# Bosch Rexroth Canada Corp.

ユーザ事例

Autodesk® Inventor®  
Autodesk® Inventor® Professional  
Autodesk® Vault  
Autodesk® Productstream®  
Autodesk® Design Review  
Autodesk® DWF™ Viewer  
AutoCAD® Mechanical  
AutoCAD® Electrical

3D設計を導入したおかげで  
多様なエンジニアリング  
アプリケーションを  
検討できるようになり、  
専門のサプライヤに頼らなくても  
よくなりました。

—John Rauscher  
Systems Engineering Group Leader  
Bosch Rexroth Canada

## 生産目標の達成を可能にする オートデスクのソリューション

Bosch Rexroth Canada社は高収益の  
プロジェクトを獲得し、顧客リード タイムを  
短縮しています。

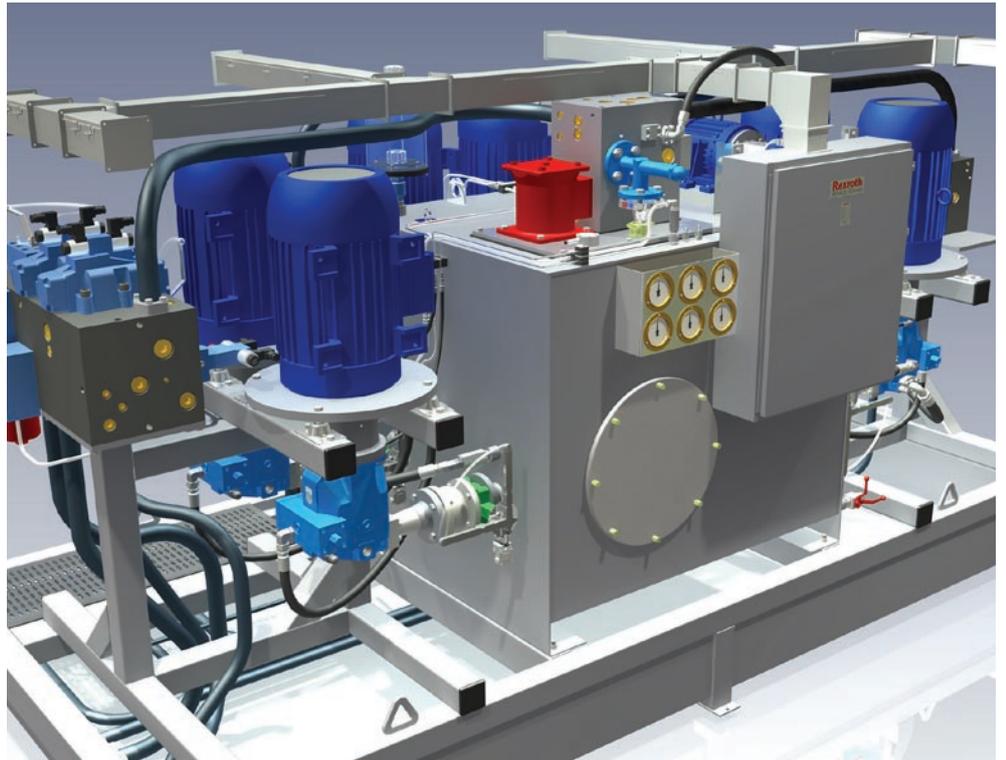


Image courtesy of Bosch Rexroth Canada.

### プロジェクトの概要

Bosch Rexroth Canada社 (以下、Rexroth) はBosch Rexroth GmbHのパートナー会社であり、駆動制御ソリューションにおける世界トップの企業です。Autodesk® Inventor®の強力なビジュアライゼーション機能を活用するRexrothは、St. Lawrence Seaway Management Corporation (SLSMC: セント ローレンス海路管理会社) が管理するセント ローレンス海路 (以下、Seaway) のウェランド運河部分の水門を改修する5カ年プロジェクトを獲得しました。Seawayは、カナダのセント ローレンス川と米国の五大湖を結ぶ、3,700キロメートルにおよぶ海上輸送の動脈です。Autodesk Inventorを使用して3次元で運河の油圧システムを設計しているRexrothは、設計時間と図面の間違いの大幅な削減に成功しています。このSeawayプロジェクトにおいて、時間と手間の節約は、スケジュールどおりの納入と設計変更へのタイムリーな対応という成果に結びつきました。レビューを効率的に行うために、Rexrothのお客様は無償のAutodesk® DWF™ Viewerを利用して設計の共有や印刷を行っています。一方、社内のレビュー担当者はAutodesk® Design Reviewで設計にマークアップを加え、その結果を設計者が元のオートデスクの設計ソフトウェアで確認します。また、同社は進行中の設計の管理を簡素化するために、いくつかのプロジェクトにAutodesk® Vaultを使用しています。将来的にはより広範囲のプロジェクトにAutodesk Vaultを採用し、さらにAutodesk® Productstream®も導入してリリース プロセスの自動化と設計変更指示の追跡を行い、最終的には社内のERPシステムと統合することも計画しています。

## 課題

### リードタイムの短縮、試行錯誤なしに目標を達成

2003年後半、Rexrothはビジネスの拡大に伴い社員を増員しました。しかし、設計者の数を増やしたにもかかわらず、図面の精度は下がる一方でした。顧客に優れた製品やサービスを提供しながら利益を上げるという企業理念を実現するためには、早急に何か手を打つ必要があるのは明らかでした。製品の信頼性を向上させる、各部門で作業のやり直しや材料の無駄を最小限に抑える、といった諸目標を同社の管理チームが提起したのも、ちょうど同じ頃でした。

Rexrothは、こうした目標を達成するためには、2Dから3D設計ソフトウェアに移行して設計プロセスと製造プロセスの両方を改善する必要があると考えました。SLSMCのプロジェクトの入札に参加することが決まったとき、プロジェクトのチーフ設計者 Ben Gilmore氏は、2DのAutoCAD® ソリューションからAutodesk Inventorに移行して3D機能を試してみることを即決しました。Gilmore氏はこう説明します。「設計チームがAutodesk Inventorで作成したアニメーションとレンダリングを取り入れた企画書のおかげで、我々はSLSMCの信頼を得ることができました。Autodesk Inventorを使って3Dの図面、レンダリング、アニメーションを作成したことで、プロジェクトで使用する標準ツールをAutoCADからInventorへ移行するようにSLSMCを説得できたのです」

CAD管理者のMartin Eberhard氏はこう付け加えます。「しかし、当時はまだSLSMCの標準はAutoCADでした。そのため、3Dビジュアライゼーション機能を備えているだけでなく、設計とドキュメント化が完了した後で図面をAutoCADのDWGファイルに完全な形で変換することができるソフトウェアが必要でした。これは、Seawayプロジェクトでは特に重要なポイントでした」

SLSMCのプロジェクトにAutodesk Inventorを導入することが決定したときのことを、設計エンジニアリング マネージャのJim Lambert氏は次のように話します。「このプロジェクトにAutodesk Inventorを導入すれば、2Dのシステムでは不可能だった設計が可能になり、間違いを削減し、設計時間の短縮を実現できると確信しました」

## ソリューション

### 3Dへの移行がプロセスの自動化を可能にする

Rexrothは Autodesk Inventorを導入したことで、設計プロセスを効率化できただけでなく、より精密な設計を行い、それをビジュアル化して顧客から製造現場のスタッフまであらゆる関係者に分かりやすく伝えることができるようになりました。しかも、ソフトウェアの移行も非常にスムーズでした。同社は過去に新しいソフトウェアやプラットフォームの導入で苦労した経験があったため、使いやすさはきわめて重要なポイントでした。「2Dから3Dへ移行すると聞いたときは、とても不安でした」とMartin Eberhard氏は語ります。「しかし、Inventorは適切なトレーニングを受けながら段階的に導入することができました。今では、あれほど不安を感じていたスタッフたちが皆、口を揃えて『2Dに戻るなんて考えられない』と話しています」

Rexrothは、Autodesk Inventorを導入する前はすべての設計を2Dで行っていたため、「情報がうまく伝わらない」という問題にたびたび直面していました。「設計をビジュアル化するのは一苦労でした」こう話すのはLambert氏です。「たとえば、AutoCADで設計を行った前回のプロジェクトは、複雑な組み立てを必要とするものでした。そのため、パーツをどのように加工すればよいかを製造現場に伝えるのが非常に困難でした」

最終的には、設計チームはフレームのモデリングをAutodesk Inventorで行い、製造現場に溶接方法

オートデスクのツールを使用すれば、設計をビジュアル化して設計変更をスムーズに行い、間違いを常に最小限に抑えることが可能です。そして、お客様の期待に応え、更にも上を目指した製品やサービスを提供することができます。

—Ben Gilmore  
Project Chief Designer  
Bosch Rexroth Canada

を3Dで伝えることができました。Lambert氏はさらに続けます。「モデルを3D環境で確認できたことで、現場は設計を明確に理解しました。おかげで、溶接作業のスピードもはるかに上がりました。このように、3Dは製造の現場にも大きく貢献しています」

### 変更作業が2倍にスピードアップ、エラーも低減

Rexrothは、オートデスクの製造ソリューションを導入したことで、設計変更をスピーディーに行えるようになりました。このメリットは特にSLSMCのプロジェクトに大きな成果をもたらしました。現在では、同社の設計者は設計の変更も変更後の図面の配布も迅速に行うことができます。

「AutoCADでは、あるビューで変更を加えても、他のビューは自動的に更新されませんでした。しかし、今はモデルのある機能に変更を加えると、その機能に関連付けられているすべての図面が自動的に更新されます」とLambert氏は言います。

また、設計変更が容易な上に、複雑な設計をより詳細かつ効果的にビジュアル化できるため、設計のエラーも減ってきています。Lambert氏は次のように説明します。「分かりづらい複雑な形状をいくつも処理しなければならないため、干渉や寸法エラーが生じがちです。しかし、3Dならこうした問題にも対処できます。Autodesk Inventorでは、パーツ同士の除去する領域や干渉を確認することができます。ホースなどの複雑な形状も実物そっくりに描画してくれるため、その周囲も精密に設計できます。弊社のシステムグループが設計とエンジニアリングを担当するプロジェクトでは、間違いが非常に少なくなりました」

ときには製造現場で設計の修正案が出ることもありますが、そのような場合も即座に設計を修正できます。「Autodesk Inventorを使えば、2Dで作業していたときの半分の時間で設計変更を行うことができます」とLambert氏。

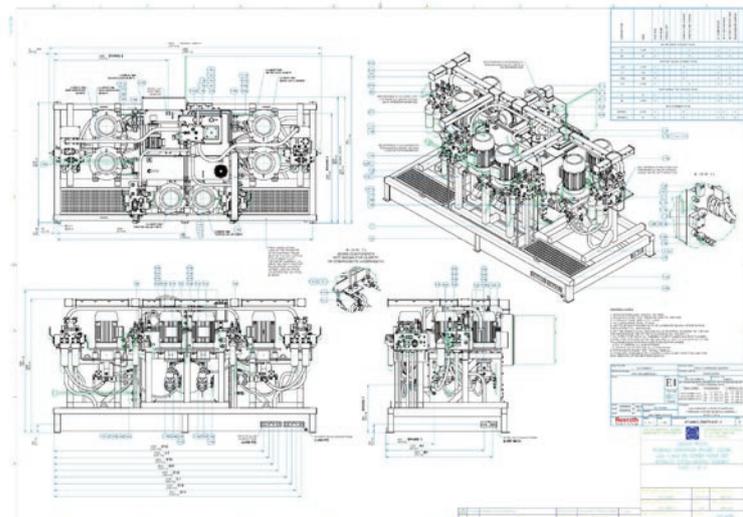


Image courtesy of Bosch Rexroth Canada.

## FEA解析でコストを削減

Rexrothは、2D設計ソフトウェアを使用していた頃は、重要なコンポーネントの有限要素解析 (FEA) を手動で行わなければなりません。しかし、それは決して簡単なことではありませんでした。また、そのせいで設計のコスト効果を上げることが困難でした。この問題はSLSMCのプロジェクトの大きな課題でもありました。というのも、このプロジェクトでは運河の水門と送水バルブの開閉をスムーズに行うための重要なコンポーネントが多数あり、そのコンセプトから完成品にいたるまでの設計をしなければならなかったからです。しかも、腐食を防ぐために特殊な材料を使用する必要もあり、問題は余計に複雑でした。

そこで、RexrothはAutodesk InventorからDesignSpace® (オートデスクのグローバルパートナーであるANSYS, Inc.の製品) にモデルを直接読み込んで、FEAを社内で行うことにしました。また、同社の設計担当者はパーツのテストにも、Autodesk Inventor Professionalに組み込まれているANSYS® DesignSpaceのFEA機能を利用しています。Lambert氏は次のように語ります。「FEAを社内で行うことで、SLSMCのプロジェクトでは設計の無駄をなくすることができました。DesignSpaceを使用すれば、材料に基づいて、特定の荷重下でのアセンブリの耐久性を正確に解析できます。おかげで、設計のコスト効果が大幅にアップしました」

オートデスクとANSYSのソリューションの設計機能とFEA機能は、Rexrothに新しい分野に対する自信ももたらしました。その新しい分野とは、運河のマイターゲートの油圧シリンダに使用するカルダンリングとサポート用のピローブロックユニットの設計と製造です。通常のサプライヤから受け取った見積もりが予想を上回る金額だったことから、RexrothはAutodesk Inventorを使って社内設計をモデリングし、さらにANSYS DesignSpaceでそのモデルをテストすることにしました。「Autodesk Inventorを使えば、リングの設計も十分、社内で行えるはずだと思いました」

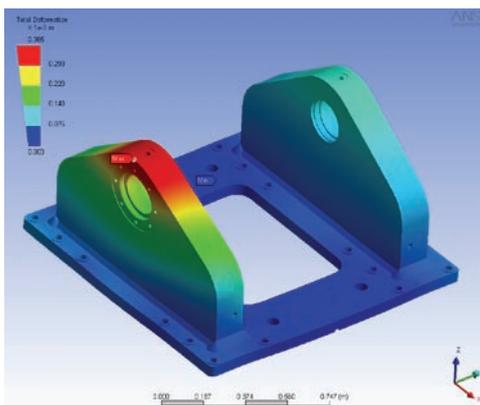


Image courtesy of Bosch Rexroth Canada.

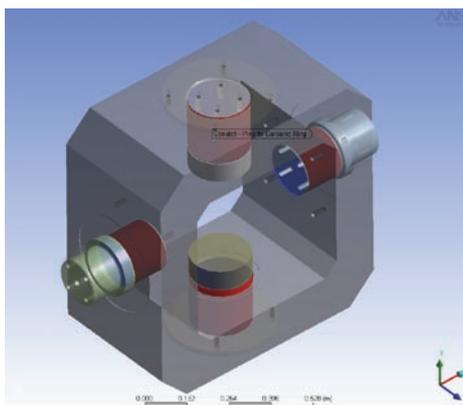
とLambert氏は言います。「結果的に、より合理的な設計に仕上がった上に、コストも予想以上に削減できました。Autodesk Inventorがあれば、コストのかさむ試作をしなくても、設計の工程から直接、製造に進むことができます」

## 設計レビューを強化し、製造工程を合理化

Rexrothは、社内外での設計の共有とレビューにもオートデスクの製造ソリューションを利用しています。SLSMCは、Rexrothが新しいユニットを設計するたびに、Autodesk DWF Viewerを利用してその内容をレビューします。Autodesk DWF Viewerは、データ量の多い2D図面や3DモデルもDWF形式で簡単に表示したり印刷することができる無償のソフトウェアです。Lambert氏は次のように語ります。「クライアントがAutodesk DWF Viewerで設計をレビューできるのは、非常に便利です。「DWF Viewerでは3Dアセンブリの個々のコンポーネントの表示を切り替えられるため、クライアントにアセンブリ全体と設計意図を十分に理解してもらうことができます。また、満足のいくレンダリングイメージが完成したらビューをスクリーンショットとして保存して、設計変更の必要な箇所に赤線を引くこともできるため、的確な指示が行えます」

一方、社内ではAutodesk Design Reviewを使用してレビュー作業を効率化しています。Autodesk Design Reviewでは、2Dおよび3Dの設計のレビューとマークアップをすべてデジタルで、しかも作成元のソフトウェアを使わずに行うことができます。組み立て現場では、ワークステーションを使ってアセンブリのレビューとDWFファイルのマークアップを行い、パイプのルートやその他の変更案を提示できます。「平面的な図面を見て問題のありそうな箇所を想像する必要はなく、見ればすぐに分かるように表示されます」と、組み立て現場の管理者であるBob Van Vliet氏は話します。

また、Lambert氏も次のように述べています。「Autodesk Design Reviewは本当に便利なので、多くのクライアントに無料で提供できるように追加のライセンスも購入しました。Autodesk Design Reviewを使用すれば、クライアントはコンセプトから完成品にいたるまで設計プロセス全体に積極的に関わって、実際の3Dモデルを目で見て確認したり分解したり切断したり、あるいは赤線を引いたり測定したりもできます。その結果、クライアントとのコミュニケーションが劇的に向上し、我々が提案する駆動制御ソリューションがクライアントのニーズを満たしているかどうか、余計なものはないか、足りないものはないかを徹底的に確認することができます。これこそが、競合他社との差別化を図る秘訣なのです」



## 将来を見据えて

設計データの管理を簡素化するために、RexrothはAutodesk Vaultを導入して、既にいくつかのプロジェクトで進行中のデータを管理しています。また、将来的にはより広範囲のプロジェクトにAutodesk Vaultを採用し、さらにAutodesk Productstreamも導入してリリース プロセスの自動化、設計変更指示の追跡、部品表 (BOM) の管理を行うことを計画しています。「スタッフ同士が互いに『図面を閉じてくれませんか?』と確認し合わなければならない現状のドキュメント管理システムには、まだまだ問題があります」とLambert氏は話します。「理想は、設計者同士のコラボレーションや設計作業自体を促進してくれる安全なシステムです。そのために、弊社ではSLSMCのデータと従来のデータをすべてAutodesk Vaultに取り込むことを計画しています。また、Autodesk Vaultと現在導入を進めているSAPシステムの接続も検討しています」

Rexrothは、Autodesk Productstreamを使用することで、各管理者がプロジェクトのステータスを常に把握できるようにして、プロジェクトのワークフローを改善したいと考えています。「私たちは、毎日大量の書類に判を押したりサインをしたりしています」とLambert氏は言います。「将来的には Autodesk Productstreamを導入して、管理者がプロジェクトのステータスや、どのドキュメントが製造工程に渡っているのか、またどのコンポーネントが完成しているのかを把握できるようにしたいと考えています。また、あらゆる設計の基盤である油圧回路の回路図にデジタル署名を行うことも検討しています」

## 効果:

### 生産量がアップ、エラーとコストは低減

Rexrothの各チームは、以前よりも多くの図面を作成してより多くのプロジェクトを製造現場に送

り出すなど、新たなレベルの生産プロセスを実現しています。2005年は、2004年と同じ数の人員で2倍の量の図面を作成しました。

「図面の数が増えたにもかかわらず、設計チームは月間平均で不良設計の数を46%減、図面のミスを25%減、さらに図面の精度を7%アップさせています」とLambert氏は説明します。「しかも、従来の2DのAutoCADを使用していたときと比べると、設計に要する時間を50%以上も短縮することに成功しました。Autodesk Inventorを導入したことで、以前は1,000時間以上かかっていたプロジェクトを約半分の時間で処理し、さらに2D時代には不可能だったはるかに精密な設計を作成できるようになりました」

また、驚くほど高度な3Dビジュアライゼーション機能のおかげで、機械加工したモジュールを用いて配管を行うこともなくなりました。Lambert氏は次のように話します。「Autodesk Inventor Professionalの3Dビジュアライゼーション機能のおかげで、各種仕様を厳密に満たした加工図面や組み立て図面を作成し、製造段階ではなく設計の段階ではめ合い、形状、機能を確認できるようになりました。以前の方法で配管を行っていた頃は、材料費と人件費が今より15~20%多くかかっていた」

Autodesk Inventorはまた、Rexrothのマーケティング部門が製品の写真撮影に費やしていたコストもほぼゼロにまで引き下げました。「マーケティング部門には、アニメーションを組み込んだデジタル プロトタイプを渡しています」とLambert氏。「マーケティング部門のスタッフは、レンダリング イメージを見てまず自分の目を疑います。そして、その出来栄を絶賛してくれます」

Bosch Rexroth Canadaの産業用油圧システム部門のゼネラルマネージャーであるDino Paladino

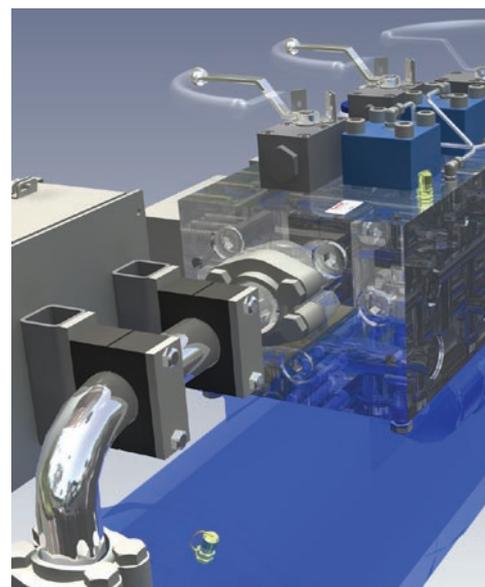
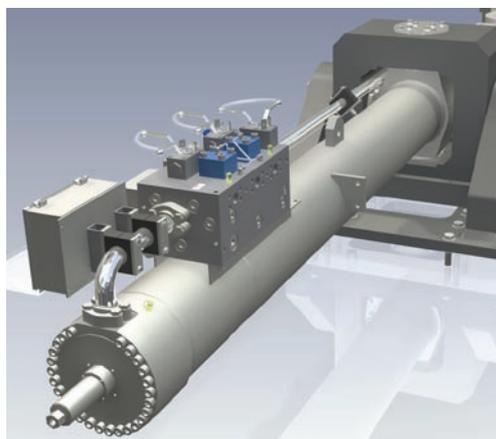


Image courtesy of Bosch Rexroth Canada.

氏は、Autodesk Inventorの導入の成果を次のように総評しています。「最新の3D設計技術を導入しても、投資収益率 (ROI) が目に見えて向上しなければ何の意味もありません。その点、InventorはROIを確実にアップさせてくれました。設計エンジニアリング チームは、より少ない労力、より短いリード タイムでシステムを効率的に設計できるようになりました」

最後に、Gilmore氏がこう締めくくります。「オートデスクのツールを使用すれば、設計をビジュアル化して設計変更をスムーズに行い、間違いを常に最小限に抑えることが可能です。そして、お客様の期待に応え、更にも上を目指した製品やサービスを提供することができます」

オートデスクのソフトウェアの詳細については、[www.autodesk.co.jp](http://www.autodesk.co.jp)をご覧ください。



Autodesk Inventorを導入したことで、以前は1,000時間以上かかっていたプロジェクトを約半分の時間で処理し、さらに2D時代に夢見ていたよりはるかに精密な設計を作成できるようになりました。

—Jim Lambert, C.E.T.  
Design Engineering Manager  
Hydraulic Business Unit  
Bosch Rexroth Canada

# Autodesk®

オートデスク株式会社 [www.autodesk.co.jp](http://www.autodesk.co.jp)

〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランド トリトンスクエア オフィスタワーX 24F

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー3F

TEL:0570-064-787 (オートデスク インフォメーション センター)

※Autodesk, AutoCAD, Autodesk Inventor, DWF, Inventor, Productstreamは、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。  
© 2010 Autodesk, Inc. All rights reserved.

GC305-1001(Z)