



Prodigi™

ケーススタディー：より迅速な膜厚プロファイル
最適公差の達成

Davis-Standard, LLC | Fulton, New York, USA

nordsonpolymerprocessing.com | info@nordsonpolymerprocessing.com

 **Nordson**

長年にわたり、リップ調整の自動化はヒートボルトを使用して実現されてきました。

しかし、ヒートボルト式は外的要因の影響を大きく受けるため、場合によっては膜厚の均一性・安定性を確保することが困難な場合があります。

また、ヒートボルトは通常、手作業による事前調整が必要で、プロセスは完全に自動化されておらず、再現性を確保することが難しいことがあります。

多くの事例では従来システムの効果も示されていますが、業界全体が生産ニーズを満たす次世代のソリューションが待ち望まれています。

しかし、真の「次世代のソリューション」の意味とは何でしょうか？

世界中の成膜メーカーからのフィードバックは、膜厚の均一性を達成する以上の意味を示唆しています。

正しく革新的なパフォーマンスを提供するためには、技術はさらに高度な自動化を実現する必要があります。

熟練した作業員が不足する中、プロセス制御のシンプル化とオペレーターによる調整作業の削減は、生産ライン全体の収益性向上の鍵となります。

より少ないリソースで効率性を高めることが製造業全体に求められる中、ノードソンはEDI®押出ダイおよび流体コーティングダイ向けに、新しい自動リップ調整システムを開発しました。

Prodigi™と呼ばれるこのシステムは、ダイの調整側リップに接続された一連のProflowアクチュエータ(Honeywell Process Solutions社製)を使用します。アクチュエータは、モーターの回転をスムーズに正確な線形運動に変換し、リップを局所的に開閉します。

本システムの精度と再現性により厚みのばらつきも少なくなり、従来のヒートボルト使用時と比較して公差達成時間を1/4に短縮することができます。

システムの評価試験

Prodigi™電動リップアクチュエータシステムを評価する

ため、ノードソンはまず、米国ウィスコンシン州チペワフォールズにあるEDI®テクノロジーセンターで一連の押出成形および流体コーティングシステムに対する試験を実施しました。

しかし、システムを大規模なパイロットラインに導入するにあたり、同社は世界クラスのラインメーカーであるDavis-Standard, LLCと提携しました。

米国ニューヨーク州フルトンにあるDavis-Standardの研究所では、キャストフィルム用途向けに設計された60インチ(1,524mm)のEDI® Contour®ダイに搭載された、初の量産対応Prodigi™システムに対し、最適な試験環境が提供されました。

Davis-Standardは以前にもフルトンの研究所でEDI® Autoflex™ダイシステムを運用し、Prodigi™試験に必要な基本情報の提供を行っていました。

リップギャップ設定試験では、Prodigi™システムを使用することで、わずか10秒でダイリップを0.015インチ(0.381mm)閉じることに成功しました。従来の自動ダイシステムでは、同じ手順に約15分かかり、ある程度の精度を実現するために隙間ゲージを用いた繰り返しの手動調整が必要でした。

生産準備

生産試験では、LyondellBasell製の複数の樹脂と、ラボ既設のNDC Technologiesのスキャンシステムを使用しました。これらの試験により、Prodigi™システムが製品の均一性と制御速度の面でいかに有益であるかが明確に示されました。

目的のリップギャップを設定すると、初期の厚みばらつきは±25%と測定されました。わずか44秒でばらつきは大幅に減少し、自動プロファイル制御(APC)を起動してからわずか3分で、ダイの全幅にわたってほぼ完璧な厚みが測定されました。従来のヒートボルト式アクチュエータを使用した場合、同等の均一性を達成するのに平均12分かかっていたのに対し、Prodigi™システムでは動作時間が大幅に短縮されるとともに、正確な再現性による繰り返し生産が実現できるようになります。

セットアップの高速化により、最終的な許容ばらつきに素早く到達できるため、廃棄物が大幅に削減され、生産時間は増加します。前回の稼働時に保存したレシピプロファイルを起動する別の試験では、レシピ起動後のわずか30秒で、非常に均一なフィルムを生産できました。Davis-Standard社の試験結果では、従来型のヒートボルトシステムでは、レシピ起動から許容ばらつきに達するまでの所要時間は約8分でした。

ユーザー視点での評価

試験運転には世界的な包材メーカーであるAmcor社も招待され、Prodigi™システムの性能について詳細な情報を提供しました。Amcor社は、その優れた再現性と速度を目の当たりにし、加工業界が損失削減と総合設備効率(OEE)向上のためのツールを求めている中で、Prodigi™システムが画期的な製品となるだろうと述べました。

最高のエネルギー効率の実現

Prodigi™システムのもう一つの利点は、電動アクチュエータがヒートボルト式よりもはるかに低い温度で動作するため、高いエネルギー効率を実現できることです。ヒートボルトは生産工程中継続して加熱が必要ですが、Prodigi™電動リップアクチュエータシステムは定常動作に達した後は電力をほとんど、あるいは全く消費しないため、全体的なエネルギー消費量と環境への影響を低減します。

実際、Prodigi™リップ調整システムの通常の使用状況における電力消費は、年間あたり、同等のヒートボルトシステム稼働時の1%未満と予測されています。

作業者の安全性の向上

Prodigi™システムは、すべてをリモートコントロールパネルから操作できるように設計されています。これにより、オペレーターや技術者は、ダイ表面や押出機周辺の配管設備などに近い高温域から離れて作業することができます。

Prodigi™システムは、溶剤塗布のような流体コーティング用途でも安全に使用できます。

電動アクチュエータは、溶剤ガスの近くでも安全に使用でき、発火の危険もありません。

ダイ自動制御における、更なるレベルのパフォーマンス

試験結果により、Prodigi™ダイシステムは、従来のヒートボルトシステムよりも高速・安全かつエネルギー効率に優れ、世界中の成膜加工業者に大きなメリットをもたらすことが証明されました。

Prodigi™は、EDI® 押出ダイまたは流体コーティングダイの新規導入、もしくは既存品への後付けにより、生産ラインに簡単に組み込み、業界内の主要な厚み測定機と互換性があります。

リップギャップ設定までの時間 (0.015インチ(0.381ミクロン)クローズ時)	
Prodigi™ システム	従来型自動制御ダイ
10 秒	15 分

**44秒以内でばらつきは大幅に減少し、APC
起動後わずか3分で、ダイの全長にわたって
ほぼ完璧な厚みが測定された。**

**比較対象である従来型のヒートボルト式ア
クチュエータでは、平均所要時間は12分
であった。**

保存レシピ起動からの到達時間	
Prodigi™ システム	従来型自動制御ダイ
30 秒	8 分

< 1%

**同等のヒートボルトシステム稼働時に対する、
Prodigi™ リップ調整システムの年間電力消費量**



Precision Technology Solutions.

Every day, Everywhere.

Polymer Processing Systems
Nordson Extrusion Dies Industries, LLC
1450 Lakeland Drive
Chippewa Falls, Wisconsin 54729 USA

+1.715.726.1201
nordsonpolymerprocessing.com

EDI is a trademark of Nordson Corporation, registered in
the United States and other countries.



Nordson