

英国日産自動車製造会社は日産リーフ用バッテリーの生産で 1000 万ポンドを削減



応用分野

新しい施設の設計

産業

自動車

セクター

自動車メーカー

メリット

英国日産自動車製造会社は、英国サンダーランド (Sunderland) プラント内に建設する予定の日産リーフ用バッテリー生産工場における生産レベルの妥当性を評価するためにシミュレーションを使用しました。この新しい施設の設計は、Lanner 社の WITNESS を使用して最適化されており、日本にあるバッテリー生産パイロットプラントと比較して 1000 万ポンドのコスト削減を実現します。

日産は、2010 年に、大手自動車メーカーによる世界で量販される初の電気自動車「日産リーフ (LEAF)」(Leading, Environmentally friendly, Affordable, Family car: 先進的な、環境に優しい、手頃なファミリーカー) を発売しました。

日産リーフは、日本とアメリカで先行発売されていましたが、現在は英国でも発売が開始されています。英国政府による 4300 万ポンド規模の電気自動車導入支援措置の対象 9 製品の 1 つで、購入者には最大 5000 ポンドの割引が適用されます。

現在、日産リーフは日本で生産されていますが、2013 年からは英国サンダーランド (Sunderland) にある英国日産自動車製造会社でも年間 50000 台が製造される予定です。日産リーフに搭載されるリチウムイオンバッテリーの生産を 2012 年 1 月から開始できるように、現在サンダーランド (Sunderland) プラント内にバッテリー生産工場を建設中です。その後 2 年間で、ポルトガル、フランス、および米国にも、同様のバッテリー生産工場の建設が予定されています。

未知の領域

日産リーフのような電気自動車は、メーカーにとっても未知の領域であったため、新たなバッテリー生産工場の建設のために投資が必要でした。ただし、サンダーランド (Sunderland) のエンジニアチームは、英国にバッテリー生産工場を建設する前に、すでに日本の工場で生産されているものと同程度の生産量を達成できることを証明しなければなりませんでした。

バッテリーの生産は非常に複雑であるため、立証することは簡単なことではありません。プロジェクトチームは、必要な生産量を達成するための 3 つの主要生産ステージにおける運用効率とスクラップ率を示すことから始めなければなりませんでした。これには、年間に必要となる 60000 個の各バッテリーパックに対して必要なモジュールを作成するための 1200 万にも及ぶセルの製造、バッテリーの構成要素であるアノード、カソード、および電解質の構成と充電、さらにはバッテリーパックの組み立てが含まれます。

さらに、環境条件も重要な考慮事項でした。通常、バッテリーを生産するためには、湿度を 1%未満に抑え(一般製品の生産環境湿度は 75%程度)、粒子汚染を防ぐためにクリーンルーム基準を順守しなければなりません。



BY
LANNER

www.lanner.com

「科学的にリスクフリーな 事業事例を示す唯一の方法が シミュレーションでした。」

英国日産自動車製造会社のリードエンジニア、Bob Scurr

課題の多い想定事項

日本のパイロットプラントでのバッテリー生産を観察したプロジェクトチームは、要求される生産量を達成できるだけでなく、それをより低いコストベースで達成できるような新しい工場をサンダーランド(Sunderland)に建設できると確信しました。達成可能であると想定できた根拠は、パイロットプラントが元々バッテリー生産に特化して設計されていた訳ではなく、生産プロセスのレイアウトに対して様々な制約が見受けられたためです。

施設の設計と工場のレイアウトは、生産の最適化と日産リーフによる収益性を維持する上で極めて重要であるため、プロジェクトチームは、新しい施設が期待される生産量をより高い効率性で達成できることを示す事業事例の作成に取り掛かりました。しかし、エンジニアチームは、こうした想定事項を口頭では説明できるものの、相当の投資コスト削減が疑う余地なく実現できることを証明する必要があったのです。

また、バッテリー生産工場としての最良のレイアウトを詳しく調査するプロセスの複雑さに対応しながら最適な答えを導き出すためには、高度なモデリングソフトウェアによるテストを実施して、想定事項の妥当性を立証することが不可欠であるという結論に至りました。

事業事例の妥当性の立証

英国日産自動車製造会社では、すでにいくつかのプロジェクトチームがLanner社のWITNESSシミュレーションソフトウェアを採用した実績があり、使い慣れていたことに加え、信頼性とコスト効果の高い製品であることが実証されていました。こうした経緯から、複雑なバッテリー生産モデルを構築する今回のプロジェクトにも、WITNESSが選ばれたのです。

WITNESSモデルが作成され、生産プロセスにおける様々な変数がマッピングされて分析されると、複数ステージでのプロセス間の複雑な関係性が簡単に理解でき、多数のレイアウトをテストして最良のものを見つけ出すことができました。

WITNESSを使用して多数のシナリオが実行できたことで、要求される生産量を達成できる最適なプラントレイアウトが示されました。

1000万ポンドの削減

このモデルによって、当初の期待以上に、このレイアウトを採用することで、パイロットプラントと比較した場合に、サンダーランド(Sunderland)プラント単独で投資コストを250万ポンド削減しながら、求められる生産量を達成できることが示されました。

さらに、最適化されたレイアウトが他の3箇所の建設予定地にも適用された場合には、削減できるコストが1000万ポンドを超えることが判明したのです。

WITNESSでは、コスト削減の実現が見込まれるアイデアのいくつかをテストおよび検証するとともに、生産プロセスの後期で余分なコストや中断が発生する原因となりうる問題やボトルネックもいくつか特定できました。こうした問題も当初から想定され、対処策も準備できたことで、先に述べたように削減できるコストはさらに増加します。

英国日産自動車製造会社のリードエンジニアであるBob Scurrは、次のように述べています。

「このモデルを作成できたことで、サンダーランド(Sunderland)プラントが目標の生産量を達成できるだけでなく、当初の予想を大きく上回り、より低いコストベースで疑う余地なく実現できることが証明されました。バッテリー生産工場として最も効率性の高いレイアウトを特定して、そのレイアウトを最適化するリスクのない事業事例を科学的根拠に基づいて示す唯一の方法がシミュレーションでした。」

次のステップ

WITNESSを通じて設計したレイアウトに沿ってサンダーランド(Sunderland)プラントを建設したチームは、現在、生産フェーズに対するさらなるテストと妥当性評価を実施する準備に取り掛かっています。

このステージが完了すると、パイロット生産を開始して、バッテリーの品質テストとライフサイクル評価を行い、2012年1月に本格的に生産を開始します。

フランス、ポルトガル、米国テネシー(Tennessee)州のバッテリー生産工場も、今後2年間の段階的なスケジュールに沿って、Lanner社のWITNESSモデルを使用しながら建設されます。

Bob Scurrは、次のように述べています。

「Lanner社のWITNESSソリューションは、日産リーフとその派生製品向けのバッテリー生産を最適化する上で不可欠でした。このソリューションがなければ、生産プロセスの変更・改善点は実稼動環境で初めてテストすることになり、リスクとコストが非常に高くつくことになりました。WITNESSソフトウェアに投資したことで、投資収益率は1000万ポンドを超え、弊社の生産は最大限まで無駄が省かれて効率的であるという確証を得ることができました。」