

## MSC Dytran によるパッケージング解析

### 概要

高いサービスレベル、技術サポート、競争力のある充填システム、そして最終的にはコストの削減につながるトータルパッケージングソリューションは、Nampak 社の特徴です。Nampak R&D は、パッケージング業界における技術リーダーシップの地位を維持するために、MSC Software の高度なシミュレーション技術に投資してきました。

### 解析

この技術を使用して、Nampak R&D は特定の負荷条件下で流体充填ボトルの挙動を理解するための調査を最近実施しました。有限要素解析 (FEA) の技術を使用してボトルの挙動をシミュレートし、解析結果を実験室で試験したボトルと関連させました。流体充填ボトルシミュレーションを解決するこの手法は、比較的新しい FEA 法であるため、FE 予測結果と物理的実験データとの間のパーセンテージの差に関する利用可能なデータはありませんでした。シミュレーションに流体、空気、ボトルを含めることができるため、Nampak は MSC Dytran をシミュレーションに使用しました。35g



の質量を有する一般的な 1 リットルの PET ボトルを解析のために選択しました。ボトルのトップローディングは、ボトルの破損点まで実施されました。この研究では、ボトルの破損は、圧縮変位の増加に伴って抵抗性負荷が低下する点として定義されました。動的な挙動や、ボトル内の水量と空気量の影響を考慮に入れるように設計されており、様々な速度がソリューションの精度に影響するかどうかを確認するために、MSC Dytran シミュレーションでは、2 つの異なるトップロード速度を使用しました。MSC Dytran モデルは、(デフォルトでは) 水がボトルの側壁に及ぼす静圧効果を考慮していないので、この静水圧を考慮して (設定を追加し) 3 番目のモデルを実行しました。



### 結果

すべての物理的検査が実施された後、破壊点はボトルネックにあることが明らかになりました。FE モデルは、物理的に試験されたボトルと全く同じ場所で破壊が起こると予測しました。3 つの異なる MSC Dytran モデルはすべて、テストされた値の 8% 以内で正確なトップロード破壊予測をします。最も正確なモデルは、試験結果からわずか 3% の誤差で、ボトル内の静水圧も含むものでした。シミュレーションのトップロードを異なる速度で実行した結果は、結果に大きな影響を与えませんでした。この研究の結果は、MSC Dytran 充填ボトル解析と物理的な実験室試験データとの間に良好な相関があることを示唆しています。どのような FE モデルでも、材料特性、厚さ、および幾何学的形状には常にある程度の不確実性が存在します。この研究の結果に基づいて、FE 予測と実際の物理的検査との間に 10% の許容誤差が合理的であることが示唆されます。Nampak R&D のカスタマーソリューションセンターのプロジェクトマネージャーである Martin Sheen 氏は、シミュレーションがどのようにプラスチックボトルの設計と製造における重要な要素になっているかについて説明しています。「MSC Dytran は、ペットボトルの設計において重要な要素として確立しています。コストのかかる金型製造に先立ち、提案された設計について信頼できる充填ボトル解析を行うことができました。これにより、お客様は当初の設計に自信を持っているだけでなく、原材料の節約につながる肉厚の最適化が可能になり、生産コストを削減できます。」と述べています。