



開けやすい飲料用アルミ缶の開発 開缶時の指掛かり性を考慮した 飲料用アルミ缶蓋の人間工学的設計

研究・開発機関 : ユニバーサル製缶(株)
 利用施設 : ユニバーサル製缶(株)社内設備
 計算規模 : 計算速度 0.027Tflops (1 ノード、PC サーバー)
 利用ソフトウェア : 汎用非線形構造解析プログラム MSC.Marc

Before

- 飲料缶の蓋(タブ)は、開缶時にタブを引き上げる際に指に不快感や痛みがあって開けにくいとの苦情が潜在的にありました。
- タブを開けやすくするための設計としては、タブと缶蓋のすきまを広げたり、タブの強度を弱くする方法が採用されてきましたが、いずれの方法も限界がありました。

After

- 指先の解析モデルを用いて、各種形状のタブを持ち上げる動作のシミュレーションを行い、タブを引き上げるときの接触応力の大きさで指の不快感・痛みの程度を評価できるようになりました。
- 人間工学的手法とシミュレーションを組み合わせ、飲料缶のタブの指掛かり性を評価する手法を確立することができました。

背景と目的

飲料用アルミ缶の蓋(タブ)の散乱防止のために、Stay-on-Tab(SOT)飲料缶が一般に使用されていますが、開缶時にタブを引き上げる際に指に不快感や痛みがあって開けにくいとの苦情が潜在的にありました。SOT飲料缶のタブを開けやすくするための人間工学に基づく設計が重要視されるようになり、開缶時の「指掛かり性」(開缶する際の指によるタブ引き上げの容易さ)を改善することが求められています。

アルミ缶を開缶する際に、指をタブの指掛かり部と缶蓋のパネルのすきまに入れてタブを引き上げますが、指がすきまに入りやすく、タブを引き上げるときに指の不快感や痛みが少ないほど、「指掛かり性」が良いと評価されます。これまでは、タブと缶蓋のすきまを広げたり、タブの強度を弱くする方法が採用されてきましたが、いずれの方法も限界があり、タブの指掛かり部の幾何形状の検討が必要とされていました。

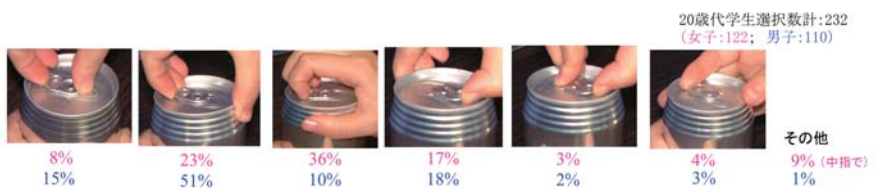


写真1. SOT飲料缶のタブの開け方のアンケート調査結果

利用成果

タブの指掛かり性を解析するために、まずヒトの指先の有限要素法モデルを構築しました。指骨と軟組織の2種の構造からなる指モデルを作成し、数値シミュレーション結果と実際のタブによる指への押し込み実験と比較して、開缶時の指の不快感や痛感を適切に評価できることを確認しました。



図1. ヒトの指先の解析モデル

図2のように、指先の解析モデルを用いて、各種形状のタブを持ち上げる動作のシミュレーションを行い、タブを引き上げるときの接触応力の大きさで指の不快感・痛みの程度を評価しました。その結果、タブ先端を凹形状にすることで、開缶時の指への接触応力が低減でき、指の不快感・痛みを軽減できることが定量的に示されました。(図3)

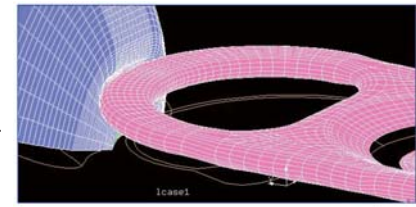


図2. タブの指掛かり性の解析モデル

人間工学的手法と数値シミュレーションを組み合わせ、飲料缶のタブの指掛かり性を評価する手法を確立することができました。

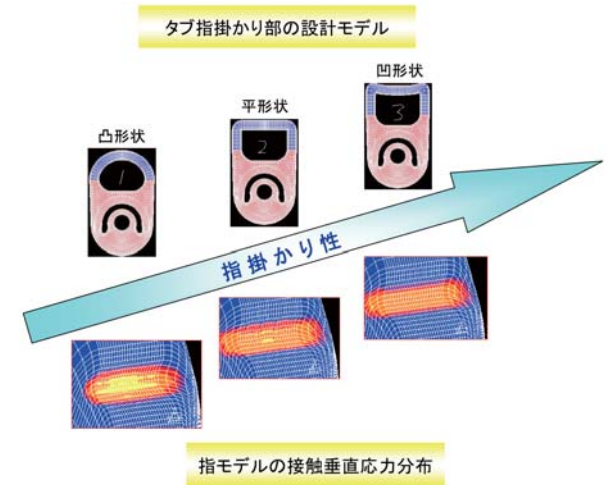


図3. 3種のタブの指掛かり部の設計モデルと指モデルの接触応力分布

参考文献: 日本機械学会論文集 (A 編), Vol.73, No.733, p1095 (2007)