



ボールジョイントの開発を支える 摩擦摩耗試験機「MFT-5000」 ～究極のボールジョイントを目指して～

株式会社ソミック石川 飛田 真利 氏, 鈴木 学 氏, 中村 慶 氏に聞く

はじめに

株式会社ソミック石川（事業所：静岡県浜松市，代表取締役社長CEO：齊藤 要）は、1916年に「石川鐵工場」として静岡県浜松市で創業した老舗の自動車部品メーカー。110年以上の歴史を通じて、織機部品の製造からスタートし、自動車向けの重要保安部品であるボールジョイントを中心とした製品開発・製造・販売に特化して成長してきた。現在はボールジョイントの国内市場でトップシェアを誇るメーカーとして知られており、テクニカルセンターが併設されている古川工場（写真）はじめ静岡県西部に5箇所の生産拠点をもち、世界各国にも展開している。

同社は、自動車用足回りのボールジョイントを主力とし、企画・設計・開発・試験・製造・出荷までを一貫して自社で担う体制を構築している。自社設計による高精度な製品開発と、冷間鍛造をはじめとする独自の製造技術で、高い品質・耐久性・安全性を実現している。また、国内外の主要自動車メーカーとの長年の取引実績があり、信頼性の高い部品供給によって自動車産業を支えている。

同社の強みの一つは、高度な製造技術と独自の生産体制にある。冷間鍛造や自社開発の生産装置を含む「自前主義」により、ほぼ全工程を社内で完結できる生産力を持っており、自動化や生産効率の追求、工具・検査設備の自社製造などにより品質の安定と迅速な改善対応が可能だ。こうした一貫生産体制は外部委託に頼らない柔軟性とコスト競争力を生み、



ソミック石川 古川工場

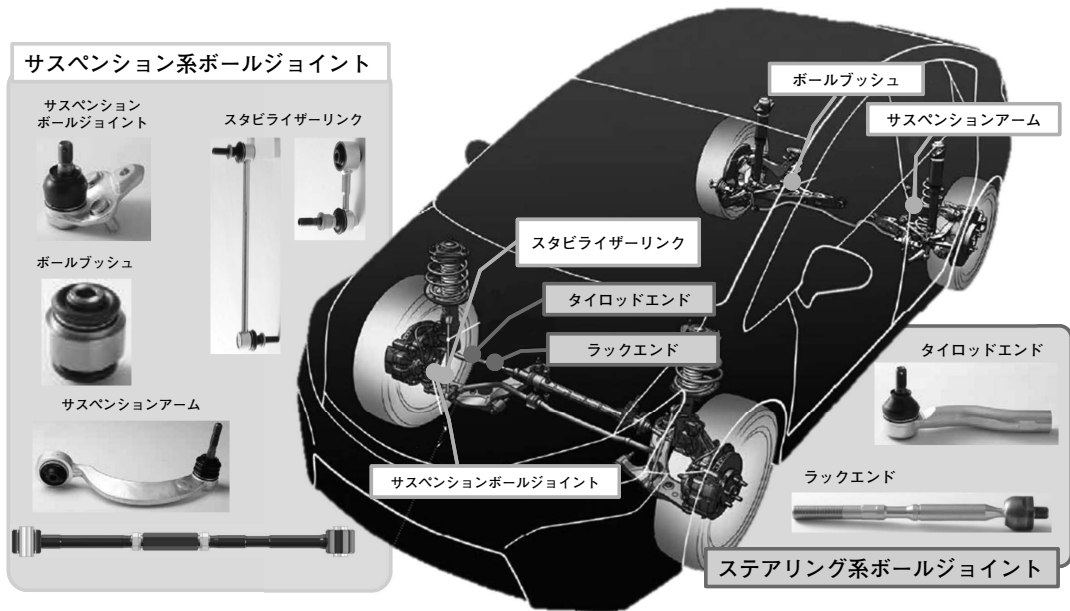
トップシェア維持の原動力になっている。

また、同社は製品開発力と設計力にも強みがある。車種やメーカーごとの厳しい要求に応える設計・性能検証や試験設備を自社で保有し、多様なニーズに対応するカスタム設計を行っている。この体制が高い信頼性と安全性の確保に寄与し、顧客からの評価を高めている。

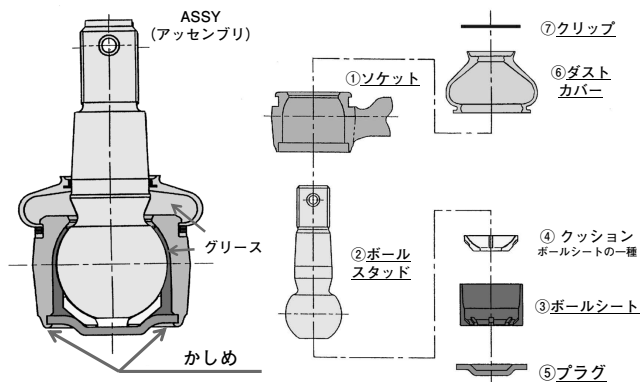
ボールジョイントについて

ボールジョイントは人間で例えると関節の役割を果たしており、「つなぐ・支える・伝える」機能を持つ。タイヤと車体をつなぎ、ハンドルやタイヤの動きに追従しながら回転・揺動を可能にしタイヤからの入力に耐える強度や耐久性を保持する。

内部構造は、金属製ボールスタッドと樹脂製シート、そしてグリースから構成される。金属と樹脂のすべり摩擦という独特の摺動環



ボールジョイント採用部品 (ソミック石川提供資料より引用)



ボールジョイントの構造と構成部品 (ソミック石川提供資料より引用)

境にあり、その潤滑メカニズムの解明は製品性能を左右する重要テーマである。同社ではボールジョイント内部の樹脂配合や、専用グリースについてもグリースメーカーとの共同開発により最適化を進めてきた。

多機能摩擦摩耗試験機「MFT-5000」の導入

同社ではボールジョイントの中核技術を支えるトライボロジー研究体制の高度化に取り組んでおり、その中で今回導入したのが

Rtec-Instruments (Rtec) 社製の多機能摩擦摩耗試験機「MFT-5000」である。

同装置を導入した背景や強み等について、信頼性実験室 飛田 真利 氏、基礎解析室 鈴木 学 氏、中村 慶 氏にお話を伺った。

●導入の背景

同社では約1年前にMFT-5000を導入したが、背景には過去の品質課題から摩擦・摩耗について根本から理解する必要に迫られたことがある。従来は、大学との共同研究で開発した独自の往復摺動摩擦試験機をはじめ複数台を運用し、潤滑挙動の基礎データを蓄積してきた。しかし近年、自動車を取り巻く環境や要求は厳しさを増しており、より高荷重域、高速域、低温～高温まで幅広い温度領域を高精度に評価する必要性が高まったことで従来の試験機では対応しきれなくなってきたという。また、メーカーから求められる試験データの条件も高度化していることから次世代の摩擦試験機

としてMFT-5000を導入した。

●ユーザーから見たMFT-5000の強みや期待

従来使用していた摩擦試験機とMFT-5000を比較して、使い勝手の良さを実感しているという。プログラム制御の柔軟性や操作性に強みがあり、従来の摩擦試験機では荷重変更のたびに停止・再セットが必要だったが、MFT-5000ではプログラム運転により荷重ステップ試験が連続実行可能となったことで、スクリーン評価の効率が向上したという。また、MFT-5000は各種モジュールを交換することで幅広い試験に対応可能なことから、将来的な摩擦試験機の一本化も見据えている。

ロードセルは、圧電型およびひずみゲージ型のロードセルを用途別に使い分け、高速域の波形解析から高荷重耐久試験まで対応可能な構成としている。

MFT-5000導入の狙いは摩擦係数の測定だけにとどまらない。飛田氏は「研究のための研究ではなく、設計者が使える定量データを渡すことが使命です」と語る。同社では現在、グリースや樹脂材料の使用限界条件を明確化し、設計にフィードバックする取組みを進めている。混合潤滑・境界潤滑域で不安定になりがちな摩擦挙動を、条件を振りながら体系的に把握しようとしている。今後は、往復動試験の中でストライバック曲線の取得や摩擦波形を解析し、摩擦係数だけでなく、波形の変動挙動そのものを評価指標に組み込む構想だ。飛田氏は今後について「MFT-5000は高速往復動モジュールが微振動で動くのとモジュールを装着しているステージも動かすことができるので、ボールジョイントのつくり方やグリースの排除状態なども再現しながら試験を行っていきたいです」と語る。また、鈴木氏は、「高速道路を走っていると小刻みに振動しますが、ボールジョイントが車の振動に影響すると言われていて、10～20Hzくらいまでの周波数特性のデータを取得していきたいです」と語る。



ソミック石川 飛田氏(左)、三洋貿易 田森氏(右)

●三洋貿易のメンテナンス・サポート体制

同社では、Rtec社の代理店である三洋貿易の手厚いサポートについても期待を寄せる。飛田氏は「専用の治具をそのまま使えるように対応していただいたり、高温や低温試験に対応するため、ヒーターの選定やチラーの追加導入に際しても-40℃くらいまで対応できる試験機を一緒に作り上げてくれました。また、属人化を防ぐという意味で当社向けのオリジナルの説明書を作成していただいたのもありがたかったです」と語る。

おわりに

ボールジョイントは自動車の重要保安部品であり、自動車の基本性能に重大な影響を及ぼす。今後、自動車を取り巻く環境の変化によりボールジョイントに要求される性能もいっそう厳しさを増していくなか、潤滑メカニズムの解明をはじめとしたトライボロジー研究の高度化は必要不可欠となっている。同社では今後、MFT-5000を活用したトライボロジー研究の深化により、究極のボールジョイントを目指す。

●MFT-5000に関する問合せ先

三洋貿易株式会社 ライフサイエンス事業部
科学機器部 第2グループ 田森 航也
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町2-11
TEL : 03-3518-1196 FAX : 03-3518-1237
E-mail : k-tamori@sanyo-trading.co.jp