

ボルグワーナー・モールシステムズ・ジャパン株式会社様

技術部 課長 藤本 哲也 様



「燃費低減、エミッション低減、高出力・高パワーへの貢献」

今回のユーザーインタビューは、ボルグワーナー・モールシステムズ・ジャパン株式会社様におじゃましました。

インタビュー：ファンクションベイ株式会社 中山 史生（2020年2月）

ー 本日はユーザーインタビューにご協力いただきありがとうございます。はじめに御社についてお聞かせください。

藤本様：弊社グループのボルグワーナーは19カ国68拠点あり、従業員が約3万人います。PowerDrive/Transmission Systems、Emissions/Thermal Systems、Turbo Systems、Morse Systemsの4つの事業部があります。私の所属するMorse Systemsは10カ国18拠点あり、日本の本社は三重県名張市にあり、国内のお客様中心に対応しております。主な取り扱い製品は、内燃機関のタイミングチェーンシステム、あと可変バルブ（カム）タイミングシステム（略称VVT、弊社略称VCT）、駆動用のチェーンの3製品です。チェーンは、日本のすべての自動車メーカーと取引があります。

ー 主力となる製品は自動車エンジンのタイミングチェーンでしょうか？

藤本様：はい。あと自社開発したHy-Voチェーンという高強度の製品があります。また最近ではハイブリッド車での実績もあり、さらに新しい取り組みとして、バッテリー、ハイブリッド等電気自動車向けの製品を、海外拠点などで開発して、今後事業化を進める予定です。

ー 電気自動車にターゲットをシフトされているのでしょうか？

藤本様：現在はまだ内燃機関寄りですが、今後のために電動化への対応を進めています。

ー 所属されている技術部をご紹介ください。

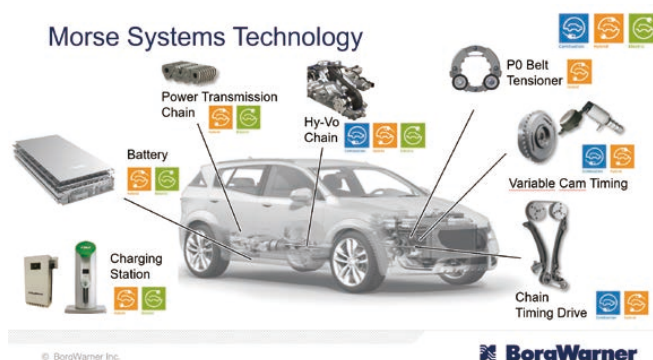
藤本様：製品の開発と設計が基本的な業務で、新規の技術開発もおこなっています。新たなチェーンの開発から、実験や解析も社内でおこなっており、設計、評価、解析と分かれて担当しています。設計はチェーン、樹脂・アルミ製のガイド・アーム、テンショナ、VVTと製品ごとに分かれています。

ー 解析は専任者がいらっしゃるのでしょうか？

藤本様：解析専任の者が数名おり、チェーンについては、自身で解析を行う設計者も数名います。

ー 社内では機構解析の依頼は多いのでしょうか？

藤本様：はい。かなり前から、海外拠点で作成した1次元の内製ソフトを各国へ展開して使っていて、チェーンの設計に機構解析が必要だと



■ 取扱製品抜粋

認識されています。目的としては、お客様のニーズに応じてチェーンの張力、チェーン・テンショナ挙動の他、必要に応じて歯型、かみ合いなどの評価です。

ー RecurDynの導入検討されたのは、今までとは違ったニーズが出て来たということですね。

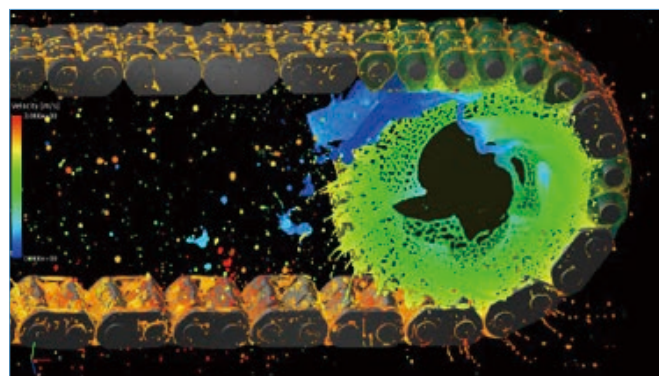
藤本様：はい。私自身が、チェーンの3次元的な動き、チェーンオイルの飛散状況や潤滑の評価に対しても、解析技術を活用した開発を進めていかないと、将来困る感じていました。当時、色々なセミナーで情報収集するなかで、機構解析と粒子法の連成解析の事例があることを知りました。

ー Particleworks^{※1}との連成解析の事例でしょうか。

藤本様：はい、チェーン機構での潤滑油挙動の発表を聞いて、すぐにParticleworks、RecurDyn共に評価をはじめました。機構解析は、他ソフトも評価しましたが、特に粒子法との連成と使いやすい操作感に優位性を感じました。

ー 評価した解析モデルについて教えてください。

藤本様：これが(図1参照)最初に評価した、連成解析用のチェーンのオイル



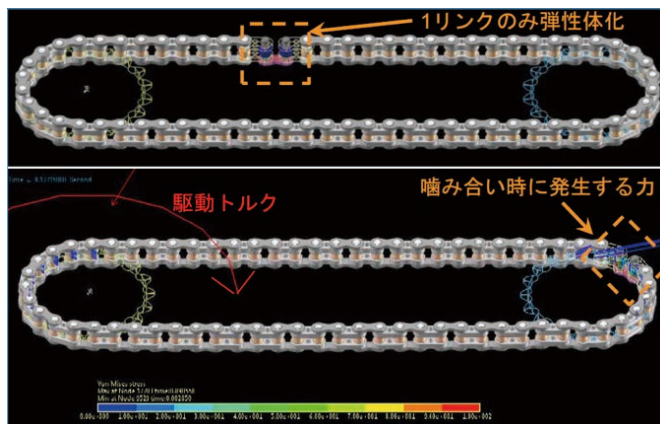
■ 図1 機構解析と粒子法の連成解析事例



飛散状況を見るためのモデルです。この解析の計算結果は社内の評価が高く、技術的な期待も高まりました。また、RecurDynの非線形弾性体機能(F-Flex)にも大きな期待を持ち、弾性体を含めてチェーンシステムの解析も行いました。

― チェーンリンクを一部弾性体にしたRecurDynのみのモデルですね。(図2)

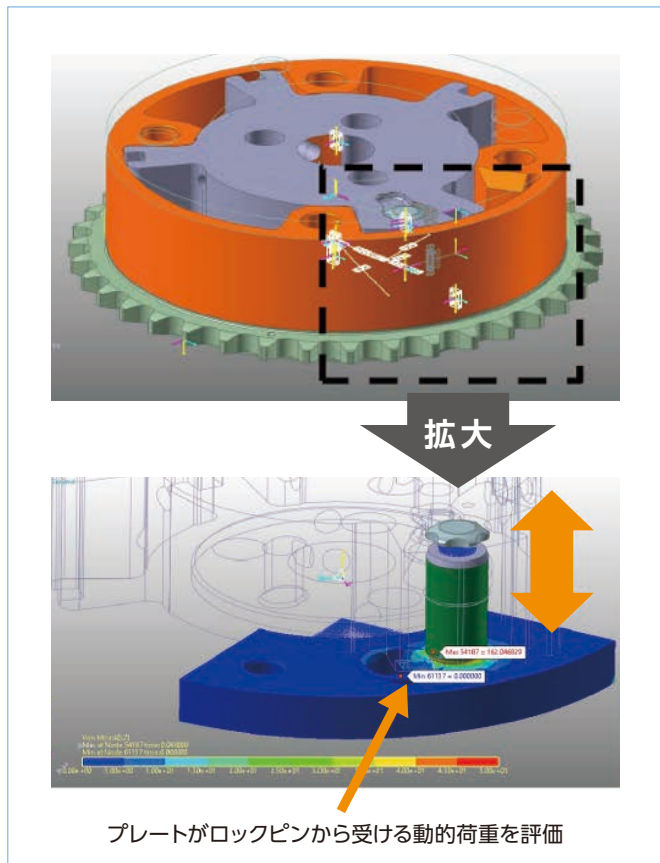
藤本様：はい。チェーンの設計者に、チェーンの材料物性を変更して寿命・強度の評価をしたいというニーズがありました。このニーズに対して、F-Flexが非常に効果的に使えると実感できたことが、RecurDyn導入の大きな決め手になりました。



■ 図2 チェーンの一部弾性体による強度解析事例

― チェーン以外に活用された事例はございますか？

藤本様：導入後に可変バルブタイミングシステムの解析を行いました。(図3参照) エンジン停止時用の中間ロックというピンがあり、ベーンが回転することでこのロックピンがプレートの穴に入り止まる際の動的荷重を、応力分布をみることで評価しました。FEMで解析する場合は、ベーンの回転の設定に時間がかかりますが、RecurDynではとても簡単に設定ができます。



■ 図3 可変バルブタイミングシステムの解析事例

― 結果はいかがでしたか？

藤本様：実験と解析の結果を対策前の形状と対策後の改善した形状とで比較をして、整合性が取れているか検討をしました。対策前のモデルに対して、改善後のモデルでは傾向として合っていることが確認できました。

― 大変参考になります。今後はこういった分野でのご活用を考えられていますか？

藤本様：音の評価をやりたいと思っています。複数のチェーンの騒音試験で、狙った結果にならないことがあります。全ての解決につながらなくても、実験で見えないところが、ある程度解析で評価し、現象・メカニズム解明の一助にできればと思っています。

― 最近は音響に対してのニーズをよく伺います。

藤本様：あとは、チェーンシステムが主力なので、システム全体で計算できるようにしたいのですが、テンショナのモデル化が課題です。色々な構造があり、内製ソフトでも複雑なプログラムが組まれています。RecurDynを海外拠点でも導入しているので、内製ソフトのテンショナモデルをRecurDynに組み込もうと取り組んでいます。さらにガイド・アームもF-Flexでモデル化できればと思っています。そのため計算時間の一層の高速化を期待しています。

― モデリングの自動化にも着手されていると伺いました。

藤本様：はい。今はタイミングチェーンでモデル作成時の接触定義を自動化しようと進めています。それが終われば駆動用チェーンも予定しています。

― 相当作業が楽になり、時間も各段に短縮できると思います。その他についてはいかがでしょうか？

藤本様：サポートは非常に丁寧で、迅速に対応いただき感謝しております。

― 弊社エンジニアにとって非常に励みになるお言葉です。今後ご期待に沿えるよう努力いたします。本日はありがとうございました。



【お問合せ先】



ファンクションベイ株式会社

〒104-0031
東京都中央区京橋1-4-10 大野屋京橋ビル2階
TEL.03-3243-2031(代表) FAX.03-3243-2033
E-mail:fbj_info@functionbay.co.jp
URL :https://www.functionbay.co.jp