

製品紹介

樹脂プリロードアジャスタの開発

秋本 政信

1 はじめに

近年、東南アジア諸国連合（以下ASEAN）域内では所得の向上が目覚ましい。その影響はオートバイ市場にも及んでおり、ユーザの高級化指向が強くなり、それに伴い車両価格も上昇傾向にある。また、従来はASEAN域内で生産したものはASEAN域内の販売に限られていたが、近年、欧州などASEAN域外で販売されるモデルが増加しており、求められる性能に変化が生じている。

車体と車輪をつなぐリアクッションユニット（以下RCU）は、路面からの振動入力への制御、車両姿勢の制御といった様々な面でオートバイの操縦安定性に寄与している。このRCUを取り巻く環境もASEAN域内の所得向上による影響を受けて変化しており、これまではコスト重視であったものが機能や性能に関しても考慮されるようになってきている。

2 開発の狙い

ASEAN域内におけるオートバイの需要は、これまでエンジン排気量で150cc以下のモペット^{注1)}（写真1）やスクーター（写真2）が主流であった。近年、排気量が徐々に増加し、ASEAN域外でも販売されるグローバル展開モデル（写真3）となり、欧州などでも販売されるようになった。

ASEAN域内と欧州ではユーザの体格差が顕著であり、同じRCUを装着すると車両姿勢が標準設定から大きくずれてしまうことがある。通常、車両姿勢を合わせるためにスプリングのプリロードを調整するが、これらのモデルにはプリロード調整機能が搭載されていない。そのため、仕向地毎にスプリング仕様を変更する必要があるが、スプリングの設定違いによる車種の増加が課題となっていた。



写真1 モペット一例 JUPITER Z1^{注2)}
（ヤマハ発動機株式会社ホームページより）



写真2 スクーター例 MIO M3^{注2)}
（ヤマハ発動機株式会社ホームページより）

注1) ペダル付きの原動機付自転車のこと。

本紹介では写真1のようなマニュアル変速式のオートバイを示す。

注2) 「JUPITER Z1」, 「MIO M3」 および 「NMAX」 はヤマハ発動機株式会社の商標です。



写真3 グローバル展開モデル一例 NMAX^{注2)}
(ヤマハ発動機(株)様ホームページより)

3 開発の概要

一般的なプリロードの調整方法を図1に示す。ダンパ側へ溶接されたストップに対し、カム形状を有するスプリングシートを回転させプリロードを調整する構造となっている。開発当初、本構造をグローバル展開モデルに採用しようと考えたが、ASEAN域で生産されているRCUは標準構造(図2)を大量生産しているため、ダンパは標準構造から変更せず装着可能な、新規構造のプリロードアジャスタを開発することとなった。図3に開発品の構造を示す。

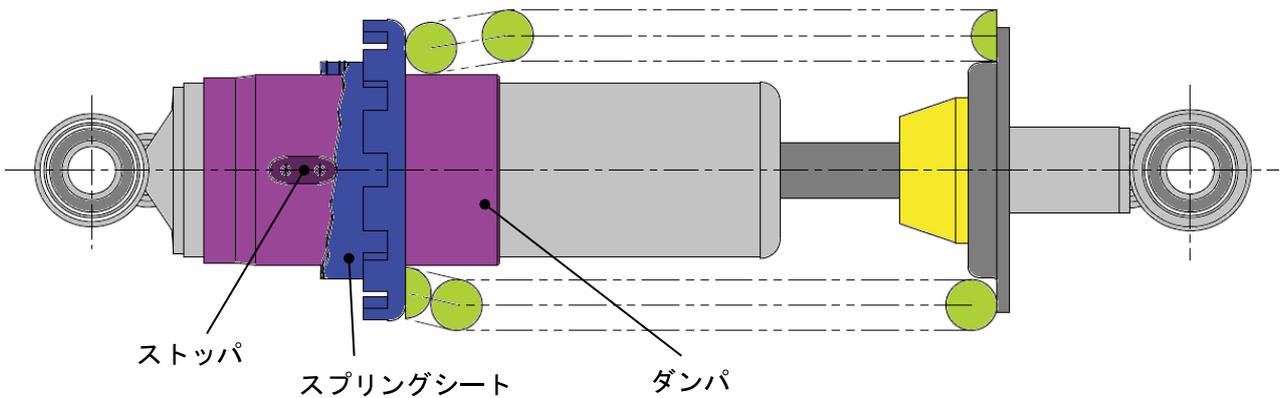


図1 従来構造プリロードアジャスタ

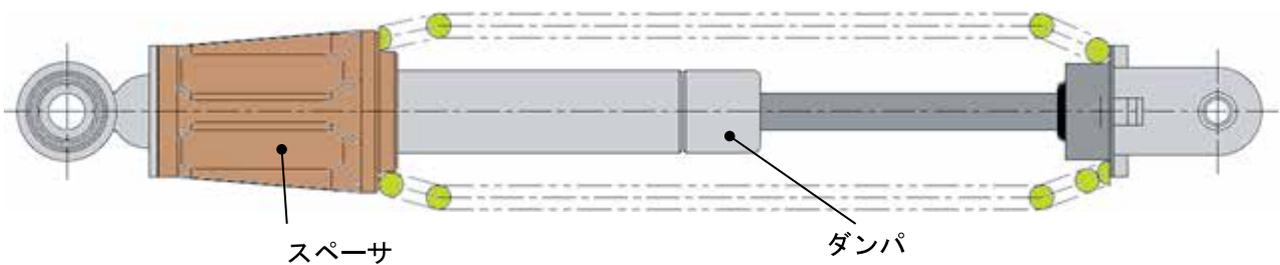


図2 ASEAN域構造RCU (プリロードアジャスタなし)

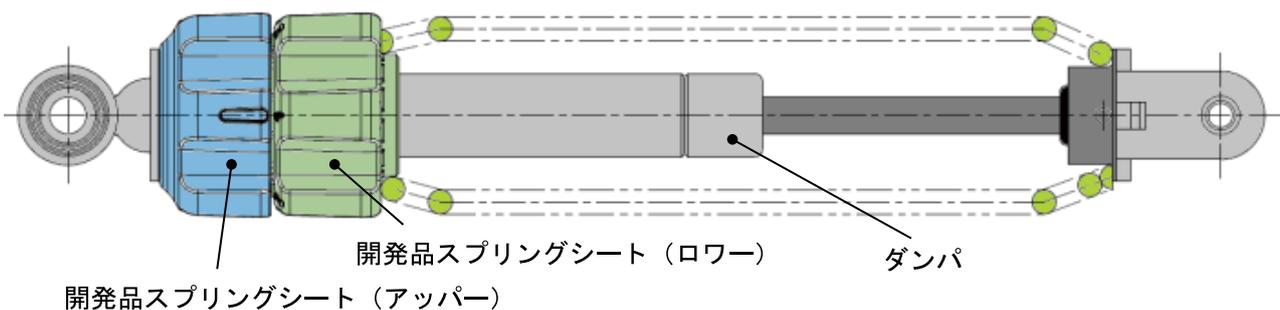


図3 開発品プリロードアジャスタ

3.1 作業性

一般的なプリロードアジャスタは専用の車載工具を用いて調整する構造となっているが、今まで調整機構が無かったカテゴリの車両であり、車載工具は搭載されていない。そのため、開発品は手で直接調整可能な外観形状とし作業性を向上させた。また、調整段数の表示機能を持たせ、視認性も向上させた。

3.2 アジャスト機構

3.2.1 新接触方法

コストアップを抑制するために、スプリングシートの材質は樹脂を用いることとした。一般的なスプリングシートは金属製であり、接触部は線接触となっているが（図4）、樹脂製とすることで強度不足になることが考えられるため、開発品は新たに考案した面接触プロフィール（図5）を採用し、樹脂製での強度面の課題をクリアした。

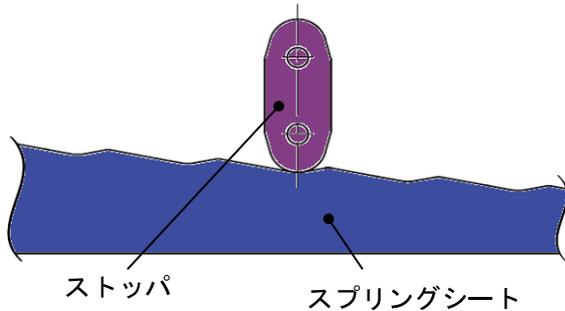


図4 線接触プロフィール

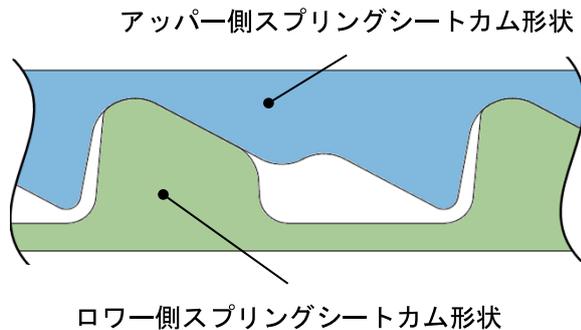


図5 面接触プロフィール

3.2.2 カムプロフィール120°対称

開発初期段階においてカムプロフィールは180°対称としていたが、一方向の振動に対し異音が発生した。これはカム面が2面接触であることと、樹脂成型の出来栄によって回転軸ができることに起因する。そのため開発品は120°対称のカムプロフィールを採用した。これにより3面接触となり回転軸をなくすことができる。また樹脂成型の出来栄に対するロバスト性も向上した（図6）。

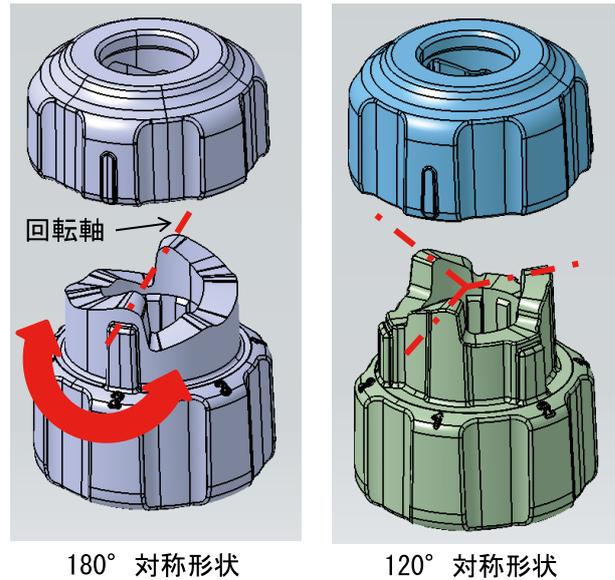


図6 3面接触化

3.2.3 ロワー側カム逃がし形状

2つの部品を組み合わせることで振動に対する異音の懸念があるが、発生を抑えるために行った一例を図7に示す。スプリングシートが回転方向に振動した場合、近接する面があると接触し異音の原因となるため逃がしを設けた。

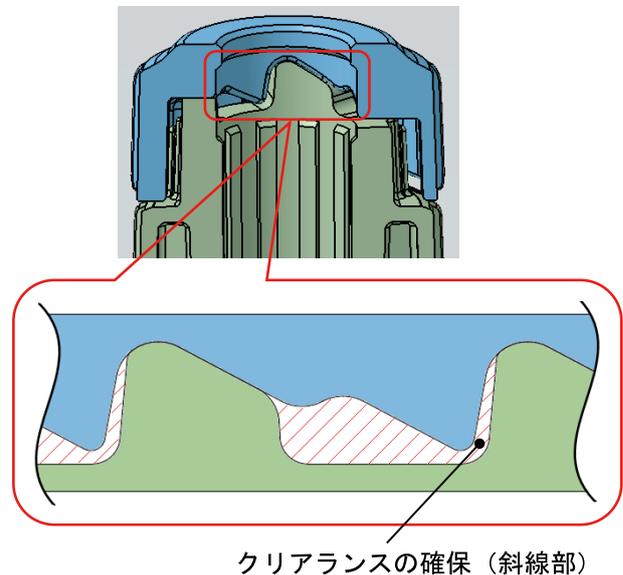


図7 逃がし形状

3.3 ダスト対策

RCUは車体と車輪をつなぐ位置に配置されるため、車輪によって巻き上げられたダストの影響を受けやすい環境にある。開発品はカム面が露出しない構造としダストを入りにくくした。また、入ったダストを排出できるようにシリンダとの勘合部をスプライン形状とし排出経路を確保した（図8）。

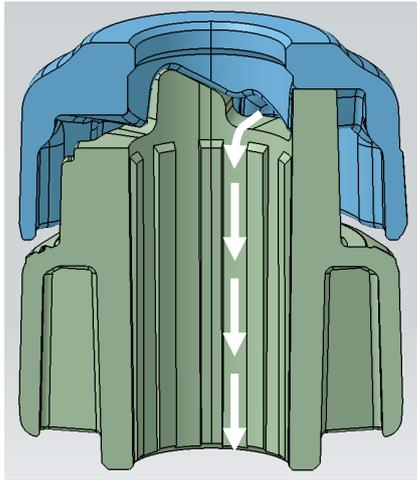
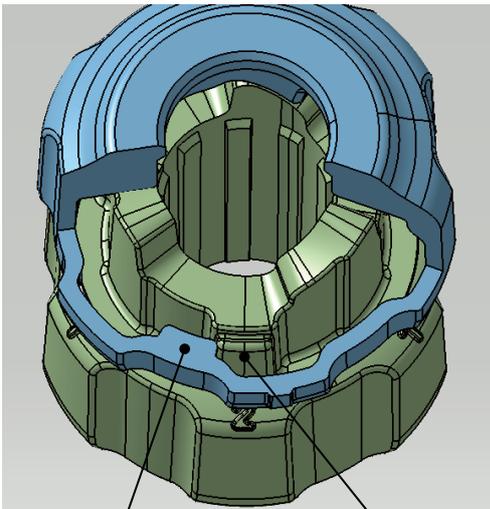


図8 ダスト排出経路

3.4 回転防止ストッパ

従来構造では、プリロード調整時に最強位置からさらに回転させると最弱位置へ急激なプリロードの変化が発生する。手で操作するものに対し、この急激な変化は危険であり、開発品はカムの側面に回転防止ストッパ（図9）を設けることで最強位置から最弱位置への急激な調整ができないように工夫した。



アッパー側ストッパ ロワー側ストッパ

図9 回転防止ストッパ

4 コスト低減・現調化

PT. Kayaba Indonesiaスタッフの協力のもと形状の造り込みを行った結果、複雑な形状であるため試作初期においては、出来栄えが良くない部分もあったが、現地で可能な製法を考慮した設計とすることで、最終的に要求形状を満足することができた。これにより現地調達が可能となり、コスト低減を図ることができた。

5 採用状況、今後の展望

本開発構造は量産を開始しており、今後他機種への展開、拡販を行っていく。また、小型二輪車向けの標準部品として、今後の主力製品として展開を進める予定であり、採用車種・生産量ともに拡大が期待される。

6 おわりに

ASEAN域でのオートバイ市場は、大きく変化している。これまでコスト優先の市場であったが、ここに来て外観に新規性を持たせた高級感のあるオートバイを投入してきている。KYBグループではすでに高級感を持たせたRCUを量産しているが、他社も追従してくる状況である。そこで今回の開発品である樹脂プリロードアジャスタを投入することで一層の差別化を図りたい。

今回の開発にて、写真3のような車種に新製品を採用頂けた。これまでサスペンションを調整することがなかったユーザに自分好みに合わせる面白さを体感していただきたい。

最後に、本製品の開発にあたり、ご支援頂きましたヤマハ発動機様、関係部署の方々に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

— 著 者 —



秋本 政信

2008年入社。KYBモーターサイクルサスペンション(株)技術部。二輪車用サスペンションの設計・開発に従事。