

# 新ダンパーの設計開発および新サスペンションによる車両解析

自動車設計生産システム研究室 前田雄太

## 1. 緒言

近年、ハイブリッド自動車が急速に普及している。モータの併用に伴い部品点数が大幅に増加したことでエンジンルーム容積の確保がより重要になってきた。それに反してストラットを用いたサスペンションの機構に大きな変化が見られない上、エンジンルーム内のマウントに必要性が変わらない。

本研究ではねじり特性を利用した新サスペンションを提案する。既存のサスペンションとの比較解析と評価を行い、車両のエンジンルーム容積の確保、低重心化および走行性能の向上を図る。

## 2. 新方式ダンパー（スクリュース式）

### 2. 1. 構造

既存の複筒式（標準）ダンパーを横向きにし、左右対称にする。回転運動の為ピストンからプロペラに変更。構造及び名称（左右対称の為、左半分のみ）は図1に示す。

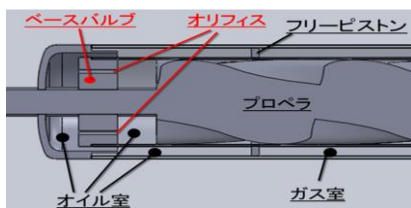


図1 構造および名称

### 2. 2. 原理・流れ

プロペラが回ることによってオイルがベースバルブの方へ流れる。オイルはオリフィスを通して外筒で向かう。オリフィスを通るオイルの粘性によって減衰力を発生させる。

左右対称の為、振動によって回転方向が逆になるとオイルの流れる方向も逆になり上記同様の原理で減衰力を発生する。

## 3. 解析モデル

解析を行うサスペンションを以下の図2に示す。なお左から順にWウィッシュボーン式、ストラット式、新方式。

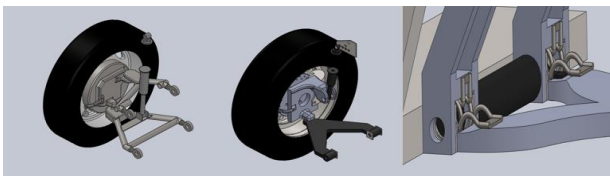


図2 サスペンションモデル

## 4. 解析条件

### 4. 1. 悪路走行解析

20mm×20mm で300mm 間隔の障害物を7つ設置し、徐行（10km/h）にて走行させた悪路走行解析を行う。

乗り心地の直接因子、シートのY方向の重心変位を測定。

### 4. 2. バネ定数・減衰係数

計算式より算出したバネ定数・減衰係数を以下の表に示す。  
※トーション式は前輪のみ採用。後輪はストラット式である。

	Wウィッシュボーン式	ストラット式	新方式		
バネ定数	スポーツ	210[N/mm]	210[N/mm]	135178[N・mm/rad]	コイルバネと同条件
	一般車両	26	26	12525	コイルバネと同条件
減衰係数	スポーツ	40[N/(mm/s)]	40[N/(mm/s)]	10[N・mm/(rad/s)]	解析結果より決定
	一般車両	2.81	2.81	10	解析結果より決定

## 5. 結果

重心変位の解析結果を以下の図3および図4に示す。

※縦軸：重心変位（mm） 横軸：時間（s）

※水色：実測値 オレンジ色：計算値

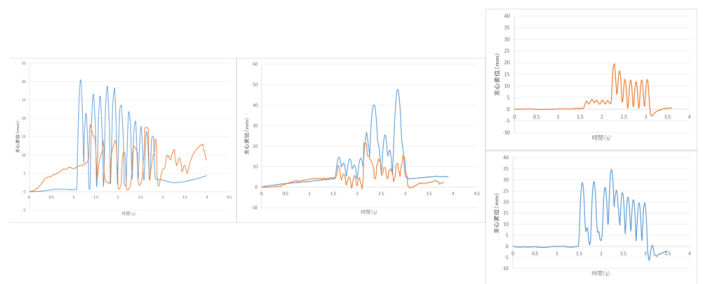


図3 重心変位の解析データ

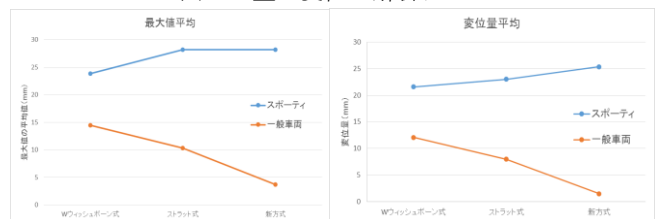


図4 各サスペンションの最大値及び変位量の平均値

Wウィッシュボーン式（一般車両）に比べて、シートのY方向の重心変位がストラット式（一般車両）では **34%削減**。新サスペンションとして提案する新方式（一般車両）では **87.7%削減**できた。

## 6. 考察

解析結果から Micro aero に最も適したサスペンションは新方式サスペンションであると考えます。

新方式サスペンションを採用することでWウィッシュボーン式にあった問題点を改善でき、同時に他サスペンションにないメリットを得ることができると考えます。以下に改善点及びメリットを考察する。

- ・部品を足回りに集中させることで、バネ高さを考慮する必要がなくなり低重心かつコンパクトにできる。
- ・ストラットが不要になるため、エンジンルームとトランクルームの容積が確保できる。
- ・低重心になり走行安定性、乗り心地の向上が見込める。

これらのメリットから新方式の将来性が期待できる。今後は新ダンパーの流体・強度解析を行い機械的に機能するか実証する。可能であると電気自動車や自動運転に伴う部品の増加や今後の自動車業界に対して大いに貢献できると考える。

## 7. 文献

- (1) 著者不明, “自動車のサスペンション KYB 株式会社編”