

サスペンションが車両運動に与える影響に関する研究

－ダブルウィッシュボーンにおけるハーフモデルの構築－

日大生産工(院) ○李大維 日大生産工 景山一郎

1 まえがき

車両の乗り心地や操縦性安定性を決定する重要な要因としてサスペンションがあげられる。そのためサスペンション設計は自動車の運動性能を決定する上で極めて重要となる。しかし、近年サスペンションのリンク機構が複雑化しており、解析のためにマルチボディシステム等が普及してきているが、必ずしも設計者に有益な情報を提供できるとは限らない。そこで、簡易に解析できるツールの開発が期待されている⁽¹⁾。本研究はこれまでの検討が不十分な凹凸の影響を考慮した運動モデルを構築し、設計者に有益な情報を与えることを目的とする。そこで、対象となるサスペンション様式を基にしたモデルを構築し、これを用い旋回時の横加加速度が各要素に与える影響について検討を行った。

2 模型実験による検討

2.1 スケールモデルの基本構造

モデルを構築するに当たり各リンク力等の関係が必要となるが、実車において旋回中にサスペンションの各リンク力や各回転部分の角度などの要素を計測するのは非常に困難である。そこで、各接合点の位置が自由に変更できるリアダブルウィッシュボーン式サスペンションのスケールモデルを設計・製作し検証を行った。図1は対象としたサスペンションを有する車両を前後切断したリアハーフモデルであり、図2は構築したスケールモデルである。また、スケールモデルの各部の名称を表1に示す。

2.2 実験概要

製作したスケールモデルは、図3に示すように傾けることにより旋回時の車に発生する横Gを再現し、横加加速度がサスペンションの各要素に与える影響を把握した。事前に実車で計測した定常円旋回試験のデータと付きあわせるために旋回は左旋回を想定し横加加速度がサスペンションの各要素に与える影響を把握した。データと付きあわせるために旋回は左旋回を想定し横加加速度を0～0.5[G]の間を0.1G毎に5条件を設定し各8回実験を行い、平均値を求めた。

Table.1 Explanation of each element

記号	名称 (左 - 右)
C, C' - B, B'	サスペンション機構
6, 8-1, 3	アッパアーム
7, 9-2, 4	ロアアーム
5-A	仮接地点

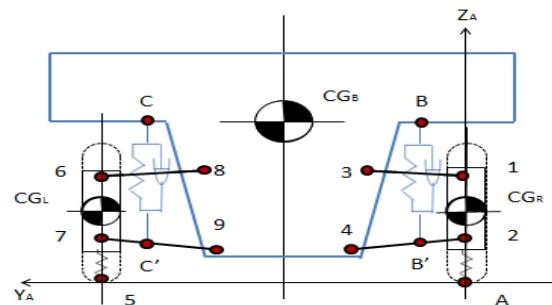
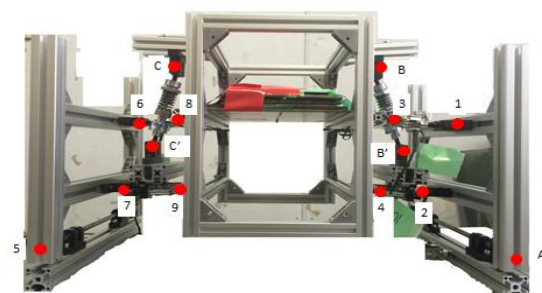
Fig.1 Hear half model⁽¹⁾

Fig.2 Scale model

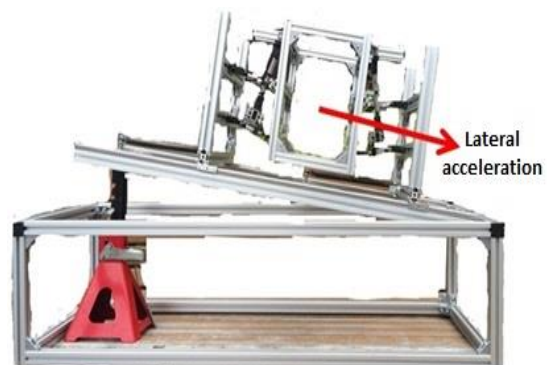


Fig.3 Experimental Equipment

Study on influence of suspension system to vehicle movement
－Construction of the half model for double wishbone type suspension－

Dawei Li, Ichiro Kageyama

2.3 スケール模型の有効性

ここでは実車実験で計測したロール角変化とスケールモデルから得たロール角変化について比較を行い、図4に示す。図からスケールモデルのロール角変化と実車のロール角変化がほぼ同一傾向であることを確認した。また、スケール模型で計測した横加速度によるキャンバ角変化について図5に示す。車体のロールする方向と同じ方向に對地キャンバ変化が生じるというダブルウィッシュボーン式サスペンションの特性⁽⁴⁾として、図からも確認でき、このような手法が有効であることを明らかにした。また、図4と図5から、車体のロール角とキャンバ変化がほぼ比例関係であることが見られる。

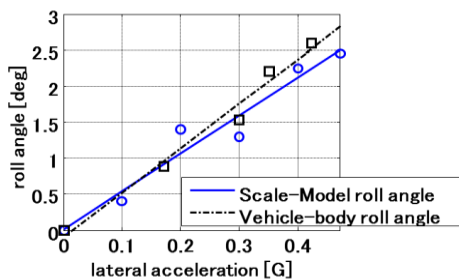


Fig.4 Roll angle-Lateral acceleration

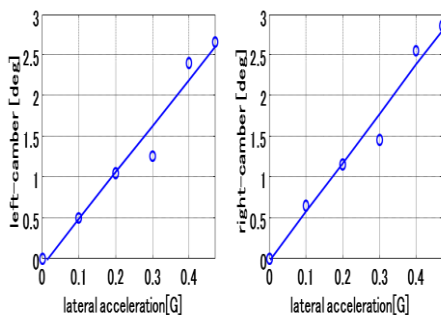


Fig.5 Camber angle-Lateral acceleration

2.4 サスペンションに発生する力

再現実験から計測した値を図9に示す(圧縮が負)。サスペンション機構については左旋回する際に各横加速度域において力の方が異なり、左側に引張力を受けており、右側に圧縮力を受けていることが確認できた。また、左右ほぼ同じ対象の力を受けることが分かる。

各リンク力については左のアッパアームと右のロアアームが圧縮力を受けており、それに対し右のアッパアームと左のロアアームが引張力を受けていることが確認できた。また、各リンクにおいて非線形関係であることが分かる。さらに左側いわゆる旋回内側のリンクについては横加速度の増加とともにある一定値に向かって準定常状態になるような傾向が見

られるに対し、外側のリンクについては増加し続けることが図6から分かる。

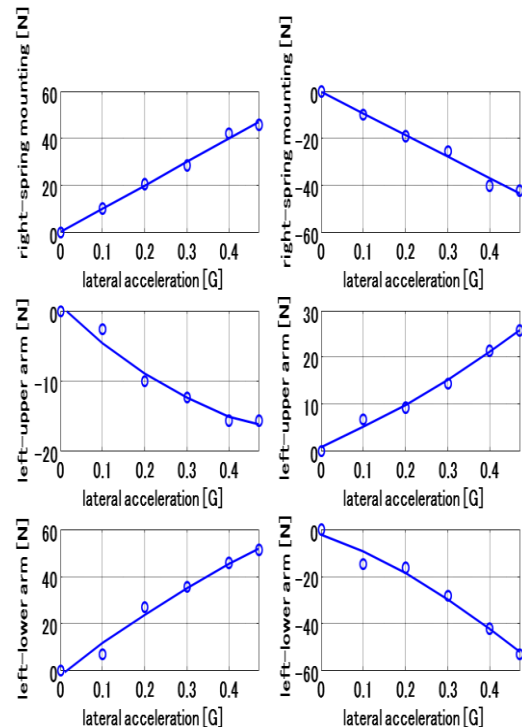


Fig.6 Forces to occur at spring mounting and Linkages

3 結論

本研究では対象となるサスペンションのスケールモデルを用いて実験を行い、旋回時の横加速度がサスペンション各部分への影響を把握した。実験によりスケールモデル確認の手段として有効であることを明らかにし、計測が困難なサスペンションリンク力の計測を可能とした。

今後、定常旋回状態の横加速度に対するサスペンションの釣り合い状態を現す運動モデルを用いて理論的な検討を行う必要がある。

「参考文献」

- 1) 景山ら：ロール運動に与えるサスペンションの影響に関する研究—第1報：簡易的な前後ハーフモデルを用いたダブルウィッシュボーンの基礎解析モデル—，自動車技術会 学術講演会前刷集，No. 122-14
- 2) KYB 株式会社：自動車のサスペンション—構造・理論・評価— グランプリ出版，2013，p. 43
- 3) 宇野：車両運動性能とシャシーメカニズム グランプリ出版，2011，295p.