

# MT車加速時前後振動解析モデルと 新型Accord開発への適用

Analytic model for longitudinal vibration of MT vehicle at acceleration  
and its application to the new Accord development

伊神 肇

(株)本田技術研究所 栃木研究所  
B6開発ブロック 防振性能グループ  
アシスタントチーフエンジニア

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

#### →1. モデルの考え方

2. 実験検証車両

3. アプローチ

4. ADAMS解析モデル

5. 静的実験及び解析結果

6. 走行実験及び解析結果

7. 線形固有値解析及び

検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両

9. 適用結果とモデル改良

10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果

11. モデルパラメータスタディ

12. 対策案検討及び検証結果

13. まとめ

## 1. モデルの考え方

### <狙い>

マニュアルトランスミッション車の**加速時の車体前後振動**  
(事象名称---ガクガク振動/ロデオショック/ドンギクシャクetc.)

### <条件>

- ①設計値ベースでモデル化かつ図面段階での検討が可能なもの
- ②2~5Hz付近の極低周波事象を再現かつ構成要素を簡素化
- ③主着眼要素は以下のシステム特性
  - 1) エンジントルク入力
  - 2) 駆動系振り剛性
  - 3) エンジンマウント支持剛性
- ④台上実験等で得られた上記完成車システム特性について、モデル代入が簡便であること

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方  
→2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 2. 実験検証車両



弊社 欧州仕様アコード  
排気量:1800cc 4気筒  
ガソリンエンジン搭載  
5速マニュアルトランスミッション

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
- 3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

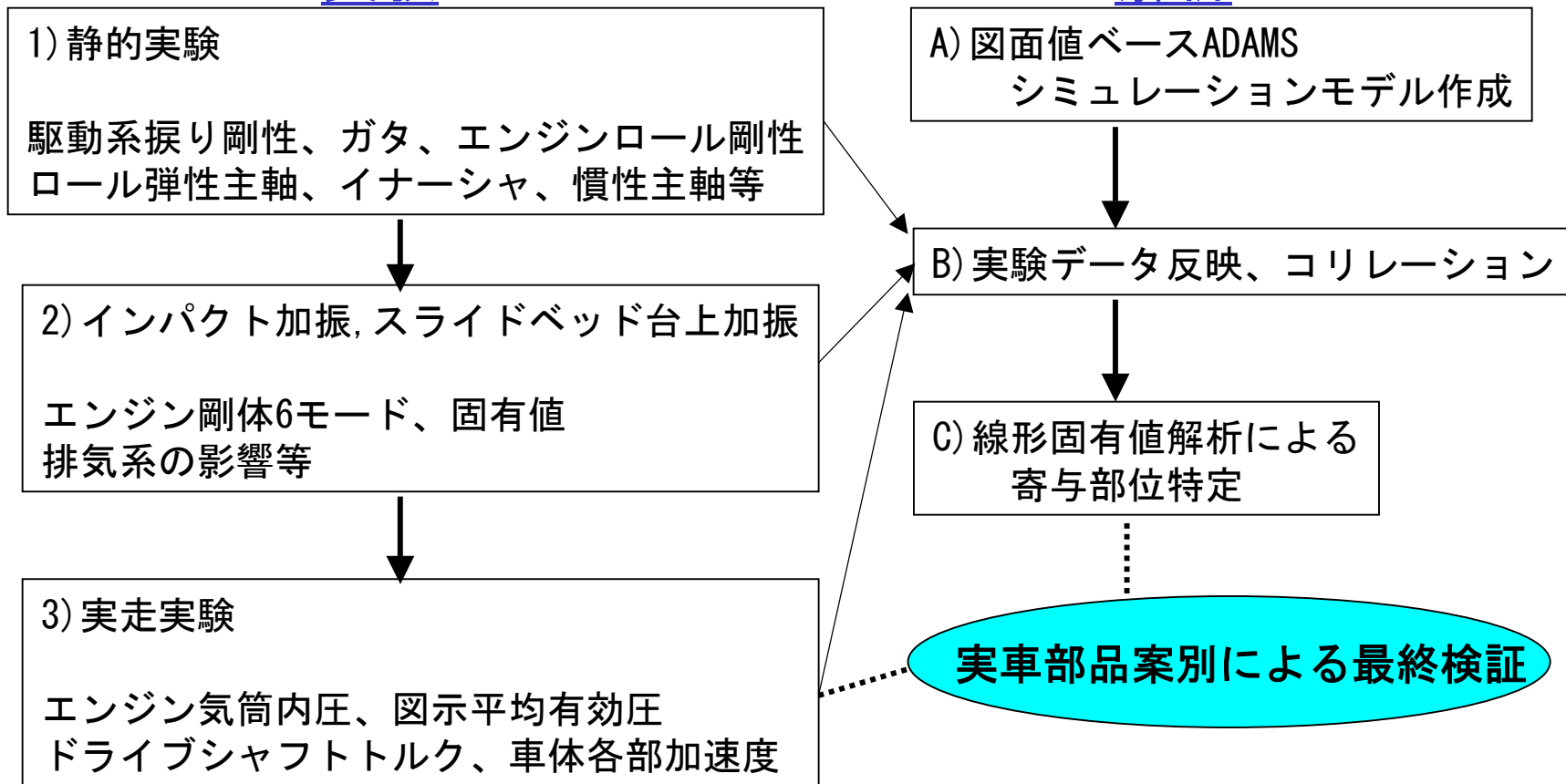
### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 3. アプローチ

### 実験

### 解析



実験と解析を並行で行うことにより  
モデルの精度向上を狙った



## 目次

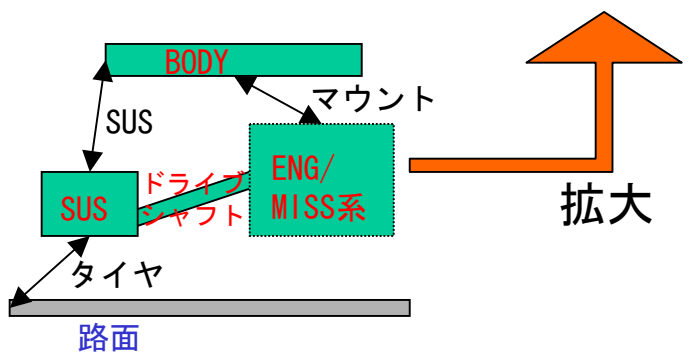
### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
- 4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

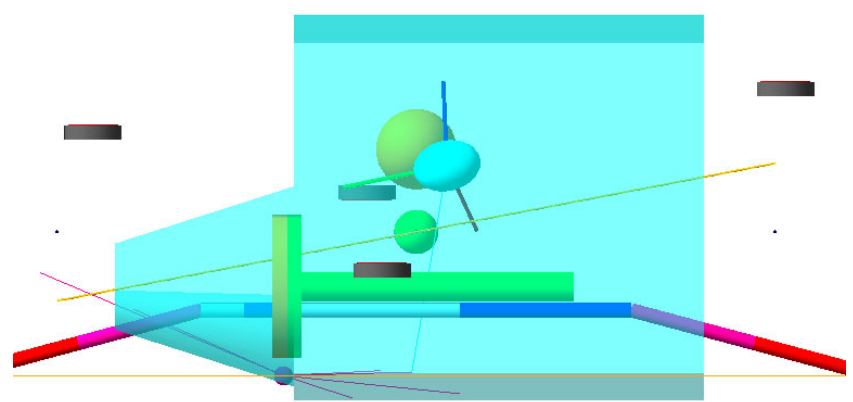
### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

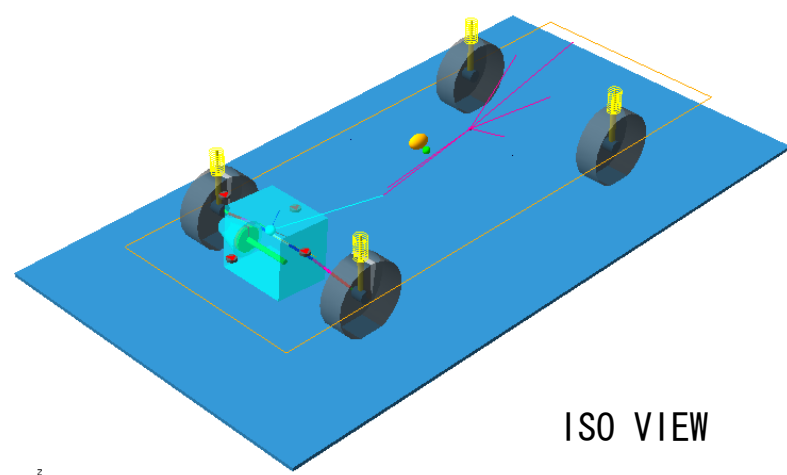
## 4. ADAMS解析モデル



エンジンの入力波形以外は  
全て物理的要素でモデル化



FRONT VIEW



ISO VIEW



## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
- 5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

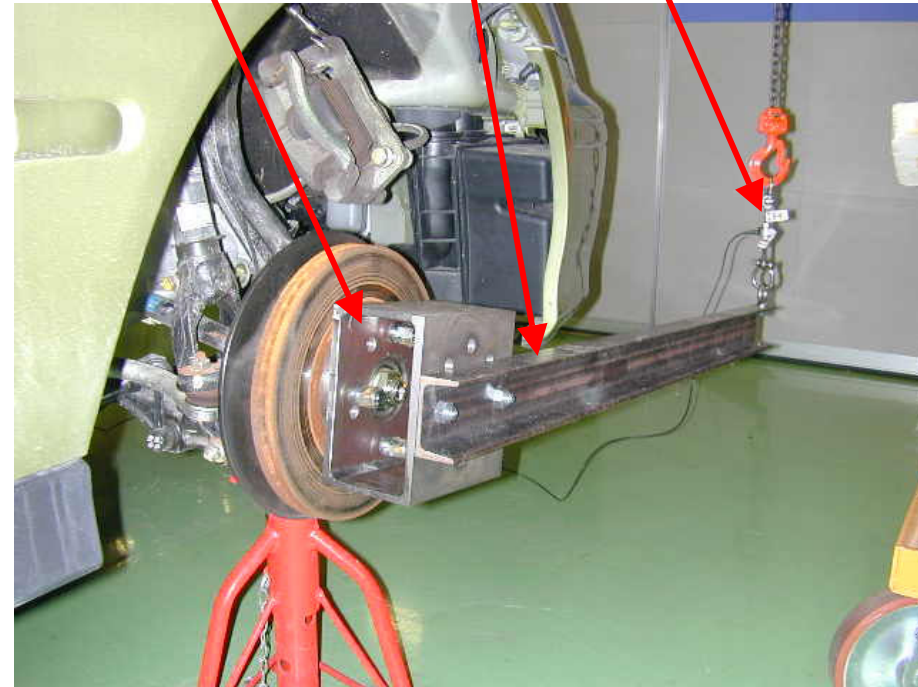
## 5-1. 静的実験手法

ホイールハブ固定治具



前輪左側ホイールハブ固定

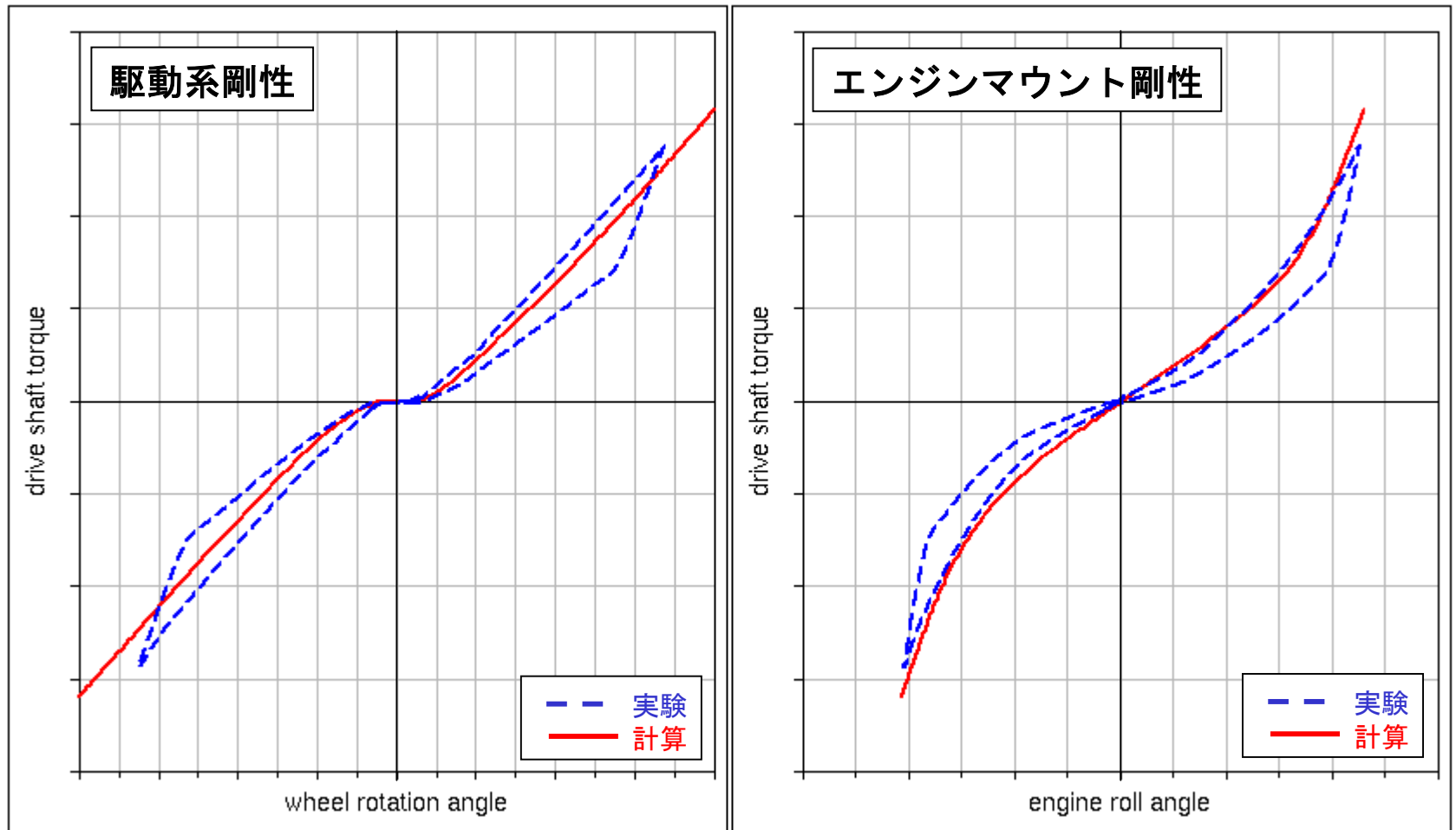
トルクバー  
ホイールハブアタッチメント  
ロードセル



前輪右側トルクバーによるトルク負荷

トルクバー入力に対する駆動系/エンジンマウント系の回転方向剛性を確認

## 5-2. 静的実験解析結果



実験結果の傾向を十分に再現した

## 目次

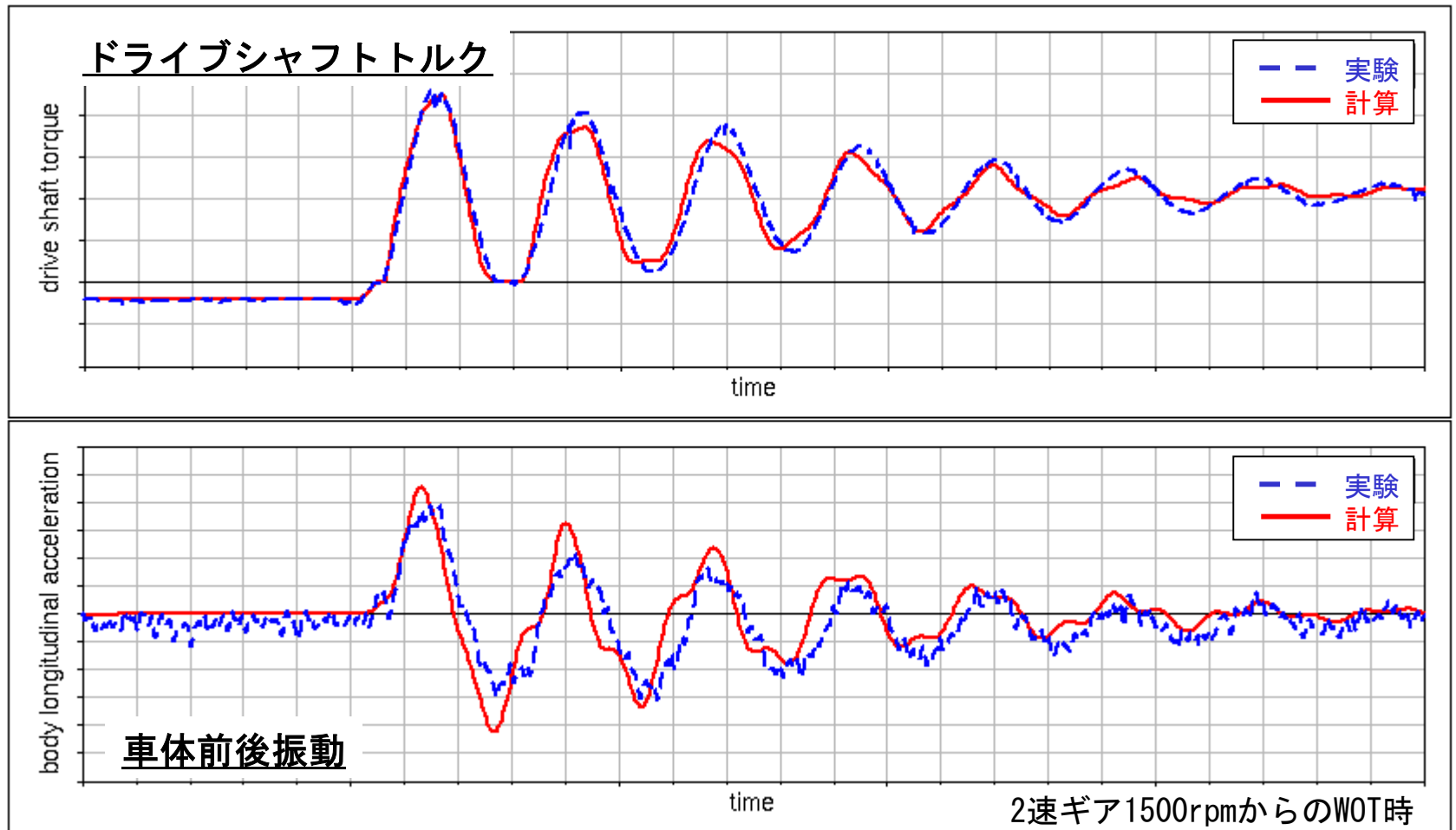
### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
- 6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

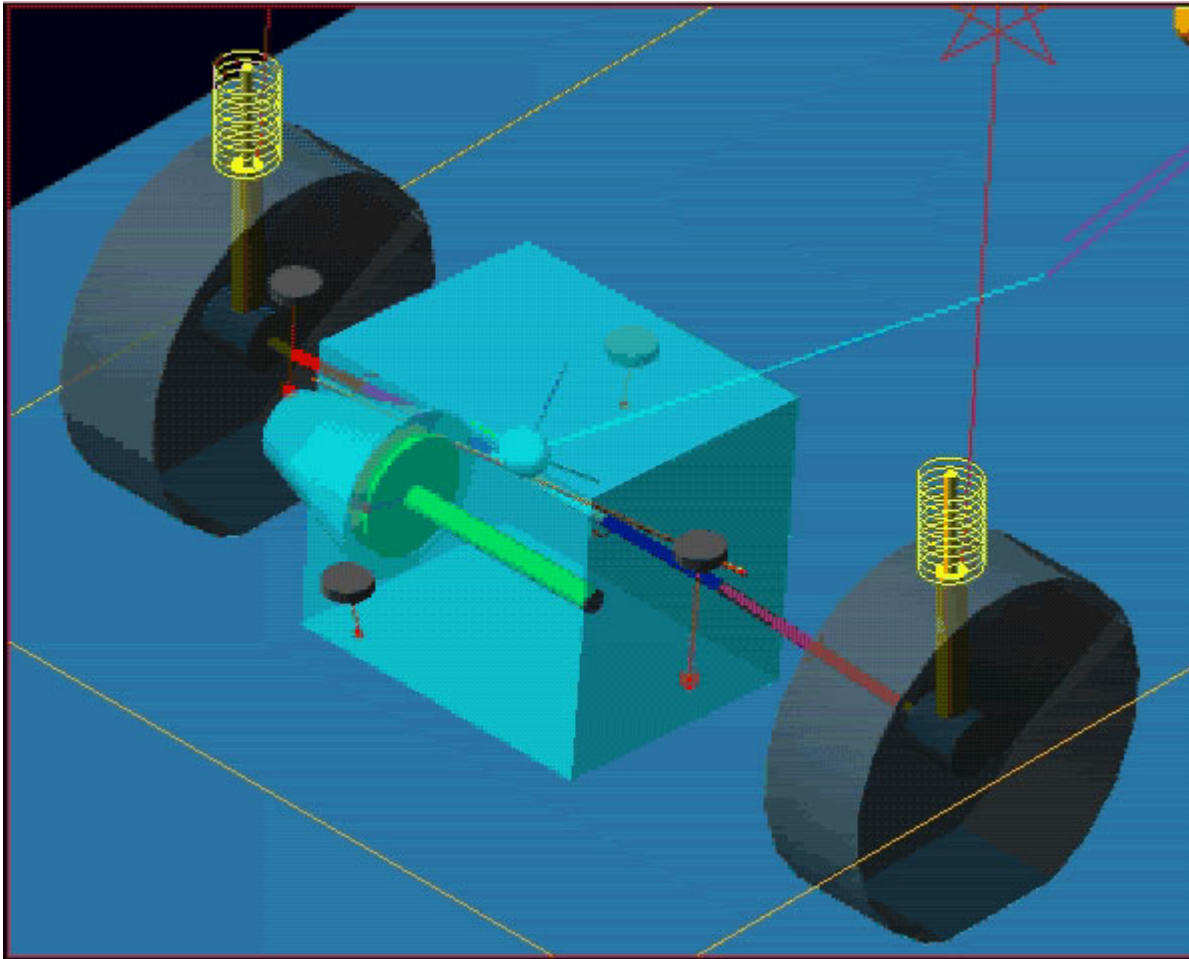
8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 6-1. 走行実験解析結果



動解析でも実験結果の傾向を十分に再現した

## 6-2. 解析結果アニメーション



2速ギア1500rpmからのWOT時



## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
- 7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

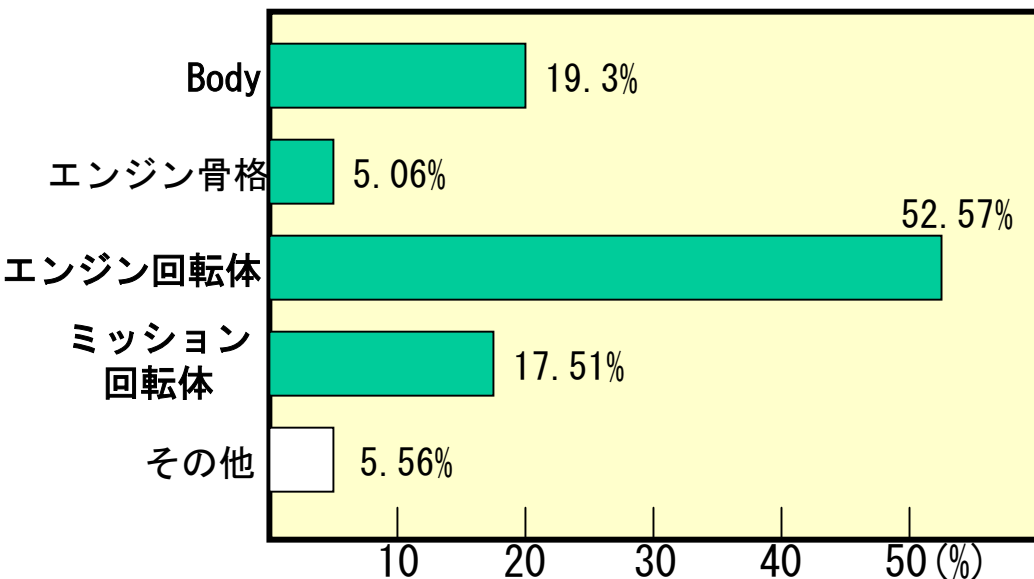
8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 7-1. 線形固有値解析結果

※全体を100%とした場合の個別寄与率%を表示

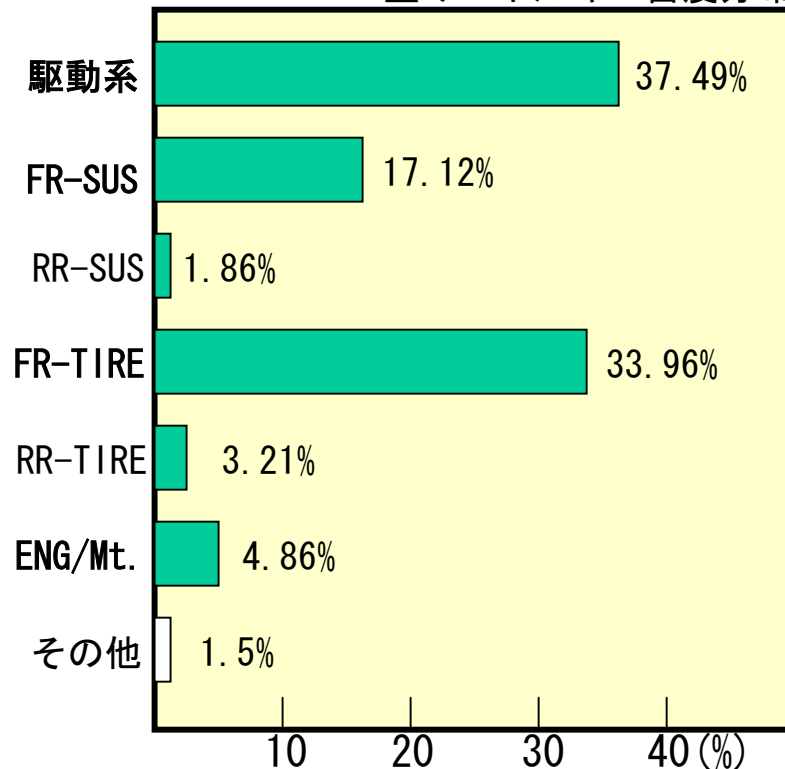
### マス・イナーシャ要素

固有モード形態における  
運動エネルギー密度分布



### バネ要素

固有モード形態における  
歪みエネルギー密度分布

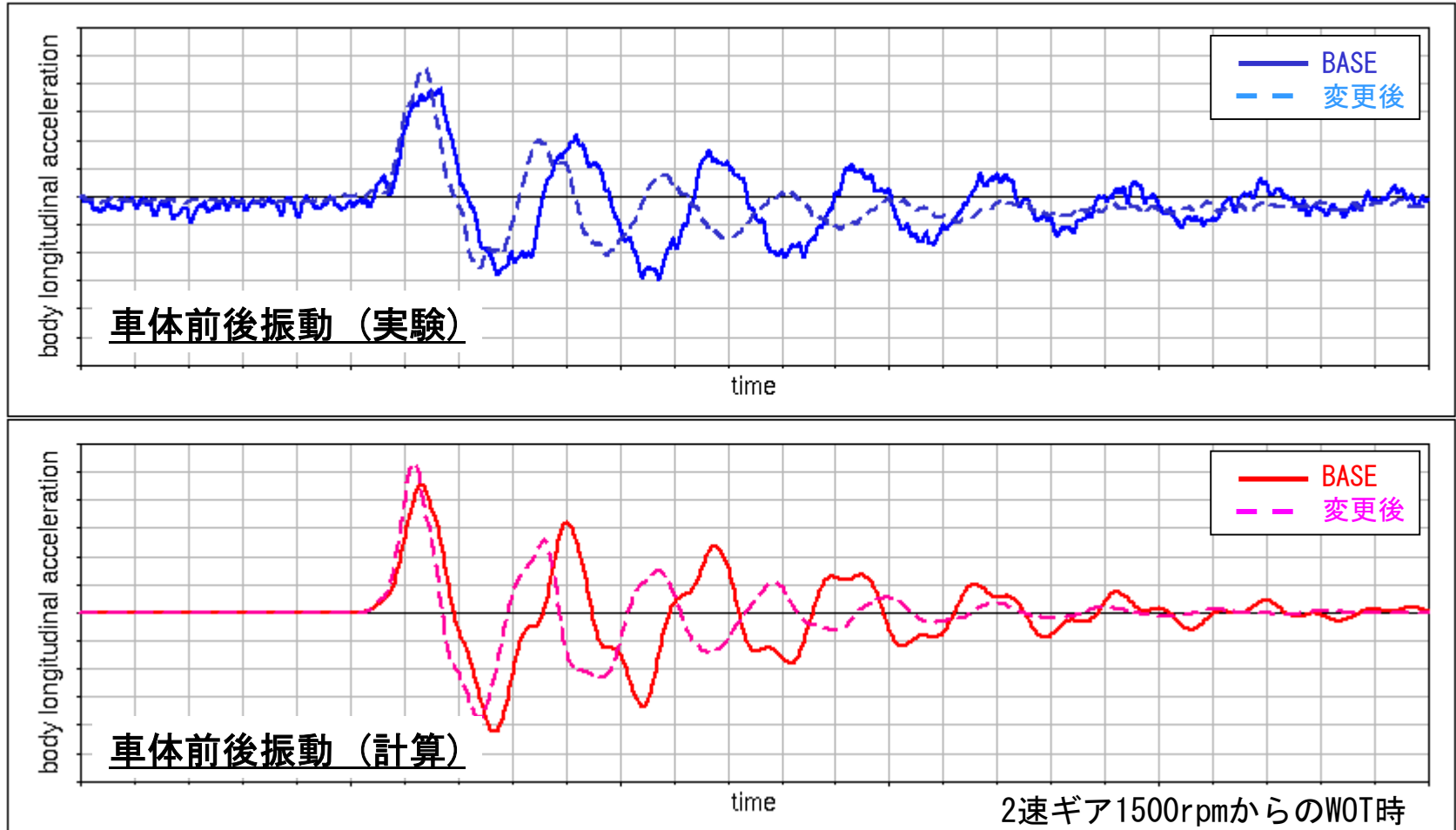


### 寄与部位

- ENG/MISS内部回転体イナーシャ
- 駆動系剛性
- FR/SUS前後剛性
- FRタイヤ回転剛性・前後力特性

## 7-2. 検証実験解析結果

変更内容→駆動系高剛性化(振り剛性2.7倍)



**駆動系高剛性化による固有値上昇が再現**

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

- 8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 8. 適用車両

弊社 米国仕様アコード  
排気量:2400cc 4気筒  
ガソリンエンジン搭載  
5速マニュアルトランスミッション



**All-New 2003 Honda Accord Debuts**

The Honda Accord has undergone the most dramatic change in its 27-year history and will bring a new level of world-class styling, performance and sophistication to the midsize class

**Midsize leader introduces new era of style, performance and sophistication**

Topics : All-New 2003 Honda Accord Debuts

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

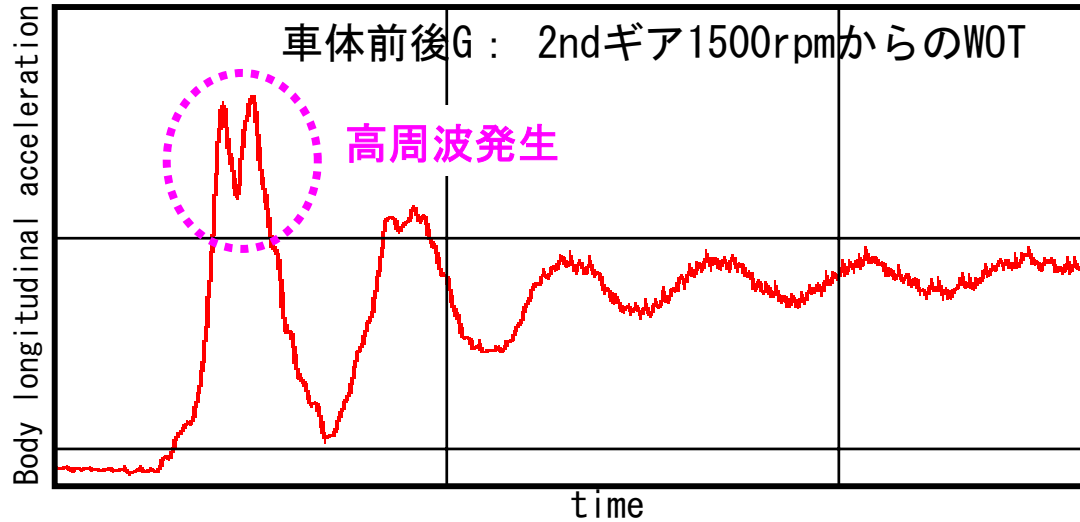
1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

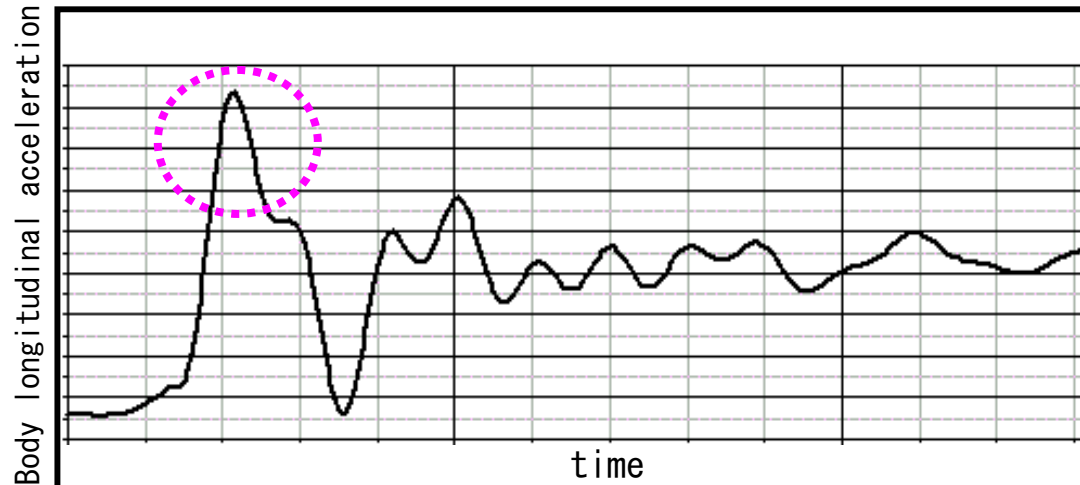
8. 適用車両
- 9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 9-1. モデル適用結果

実験結果



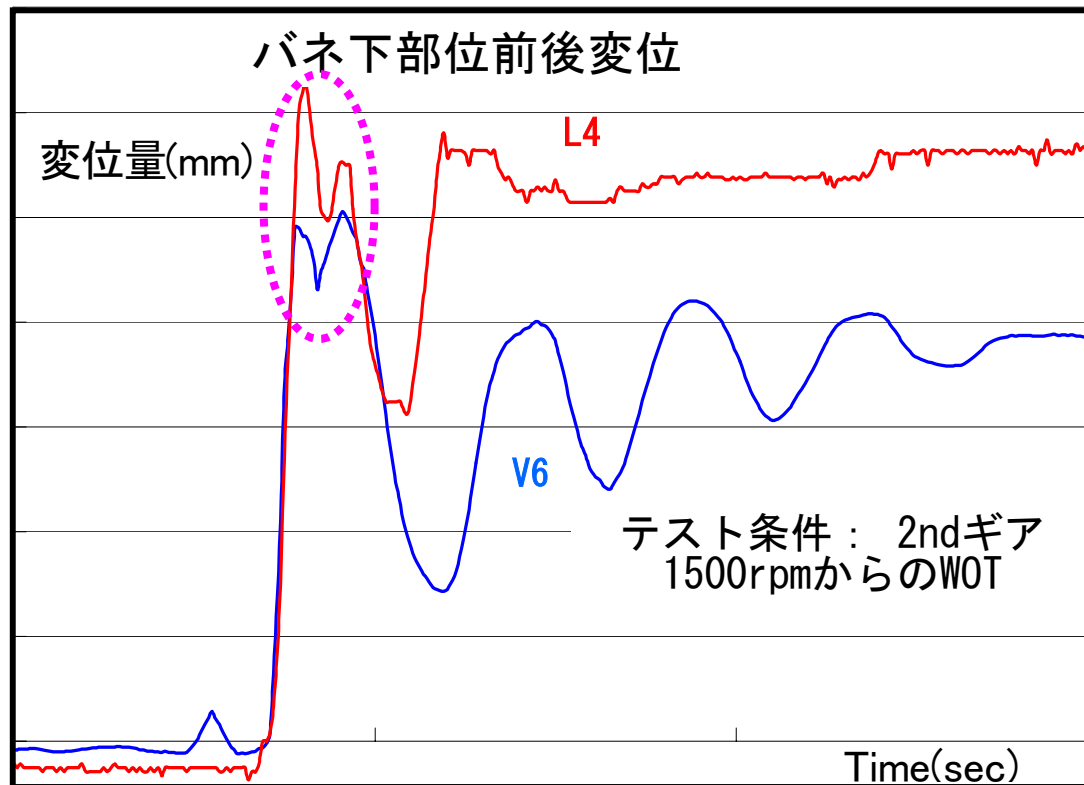
計算結果



一山目  
ピークに  
高周波成分  
が発生し、  
計算結果と  
傾向不一致

## 9-2. バネ下前後変位確認結果

実験結果

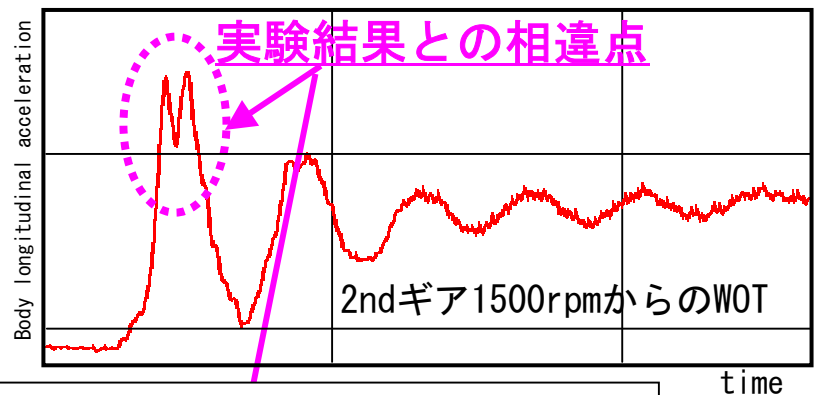


トルクが少ないにもかかわらず、  
L4仕様の方が変位が大きいことが判明

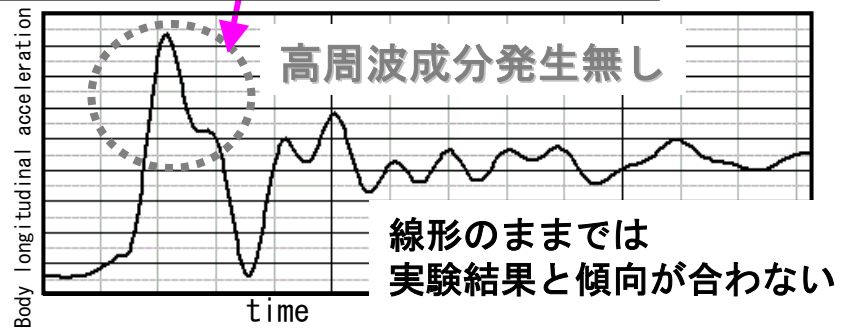


## 9-3. 非線形特性検討結果

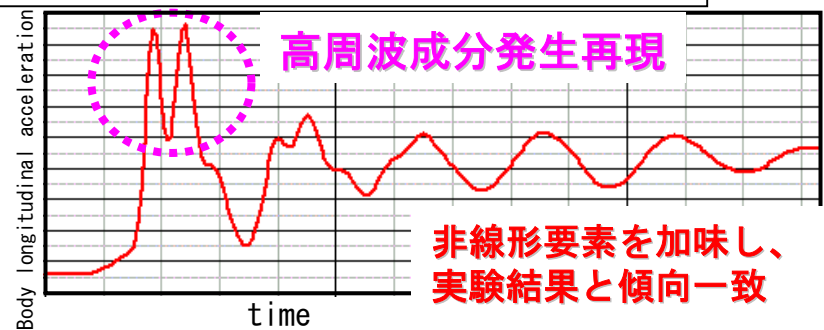
**実験結果**



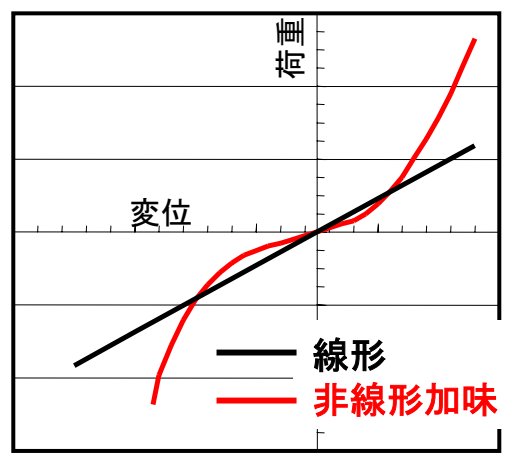
**計算結果：前後サスペンション特性線形**



**計算結果：前後サスペンション特性非線形**



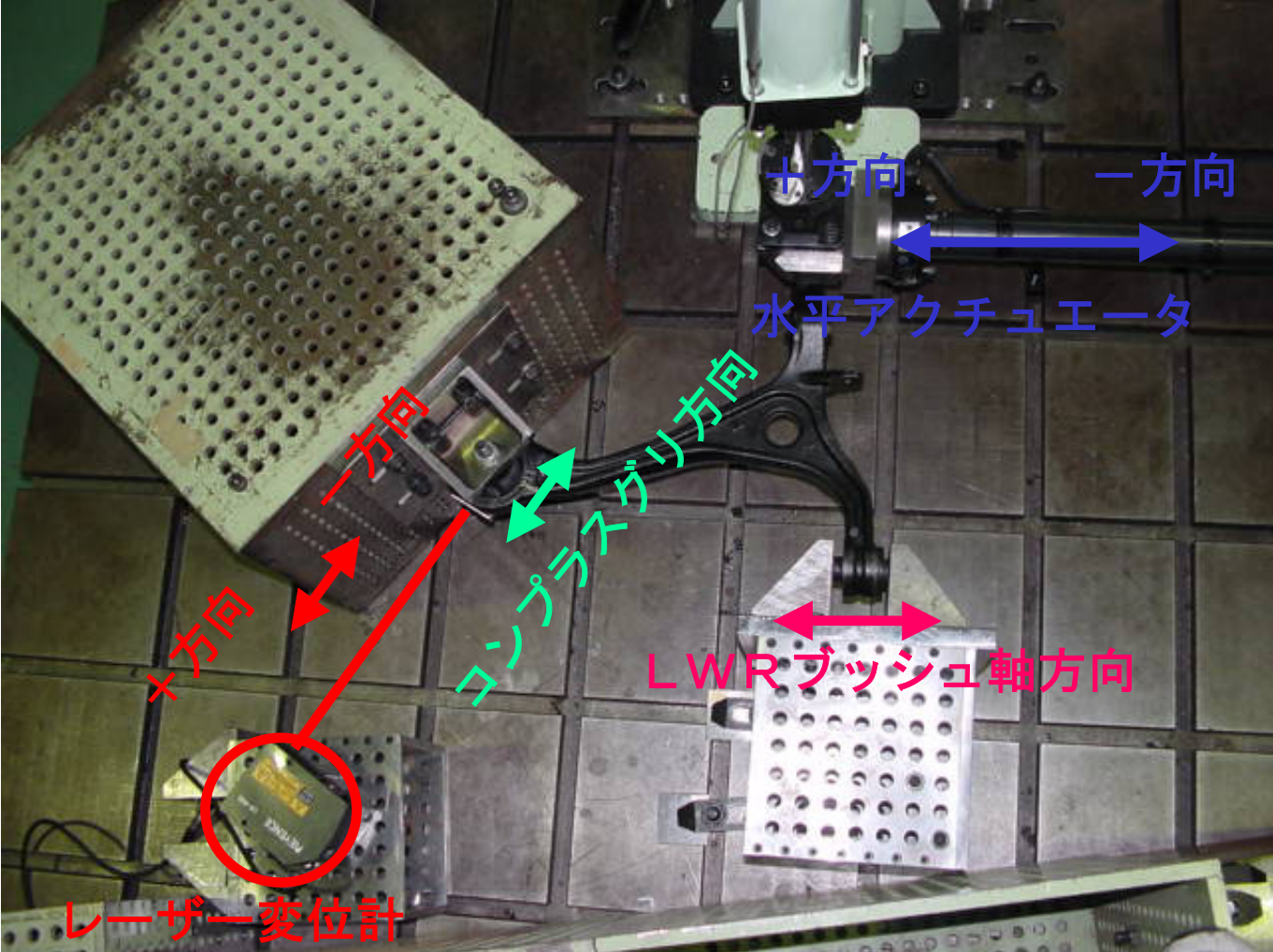
◆前後サスペンション特性



原因  
SUSモデルが不十分

⇒非線形モデル化  
により傾向一致

## 9-4. SUS非線形特性測定手法



ロアアームでの  
ホイール取付部位  
前後剛性を測定

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

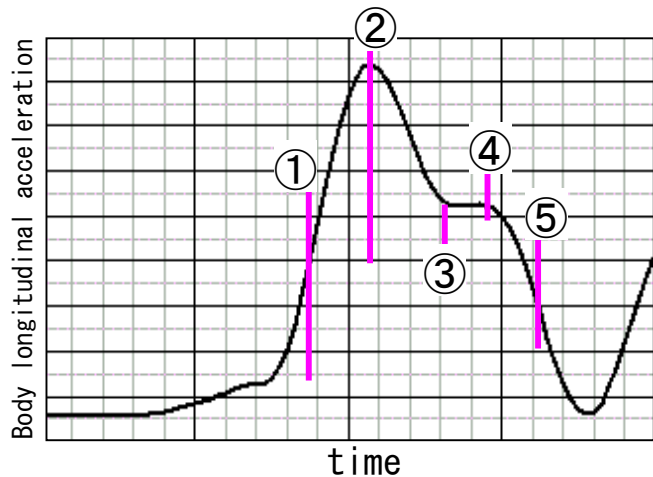
1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

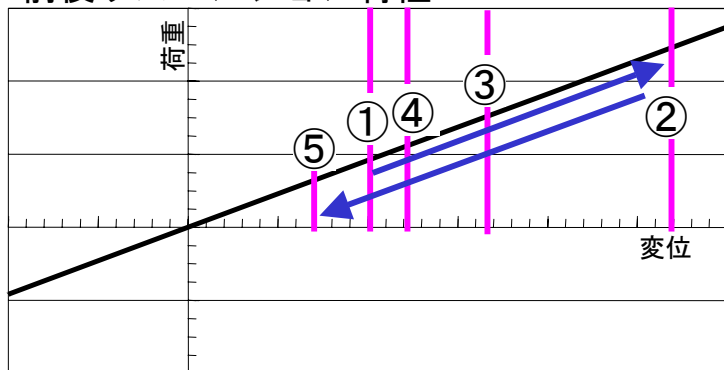
8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
- 10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 10-1. 挙動確認結果

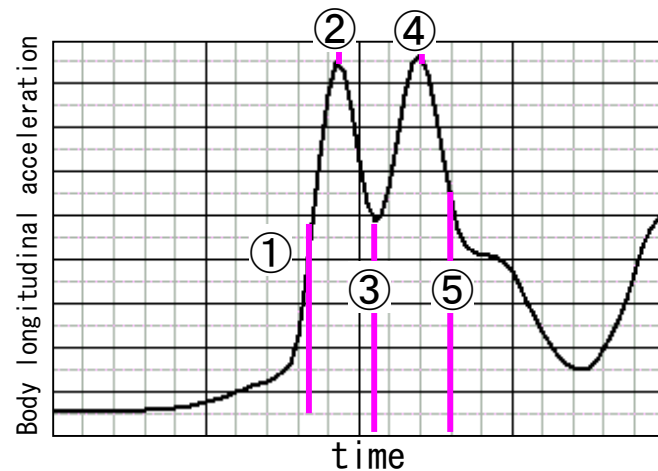
◆線形の場合：車体前後G



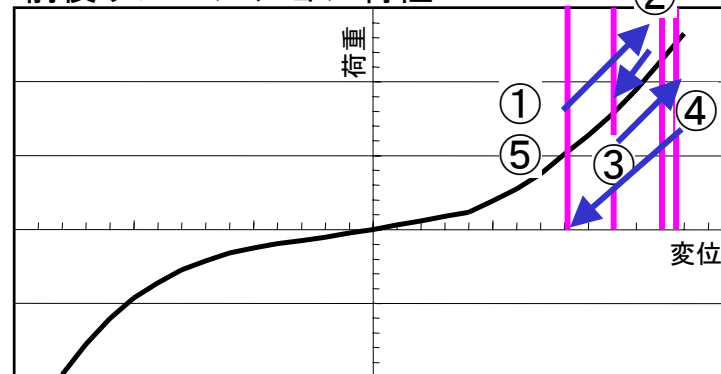
前後サスペンション特性



◆非線形を入力した場合：車体前後G



前後サスペンション特性



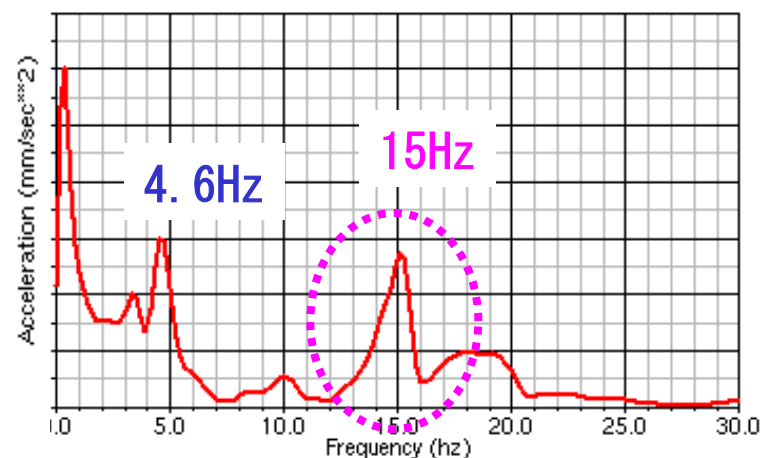
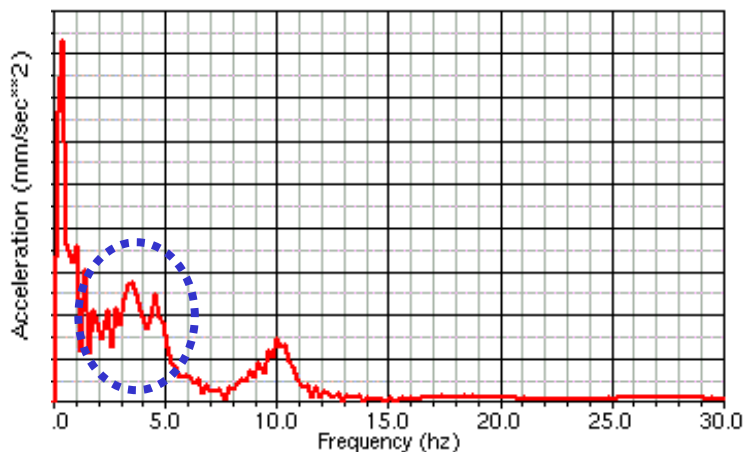
非線形入力仕様のみ、STPR領域で戻り現象が発生

## 10-2. 周波数解析結果

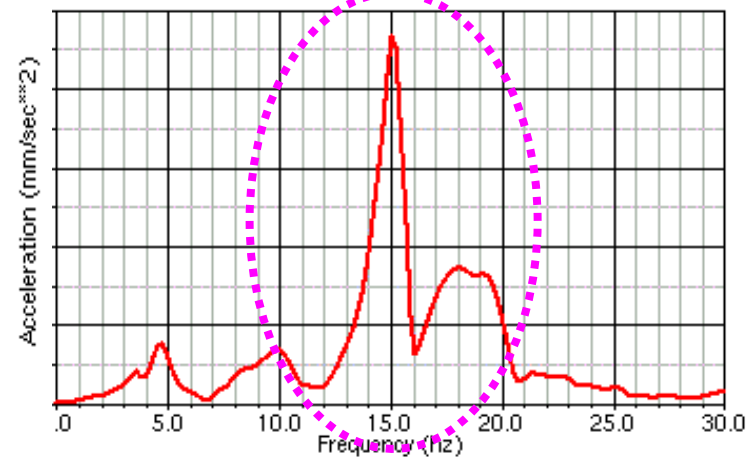
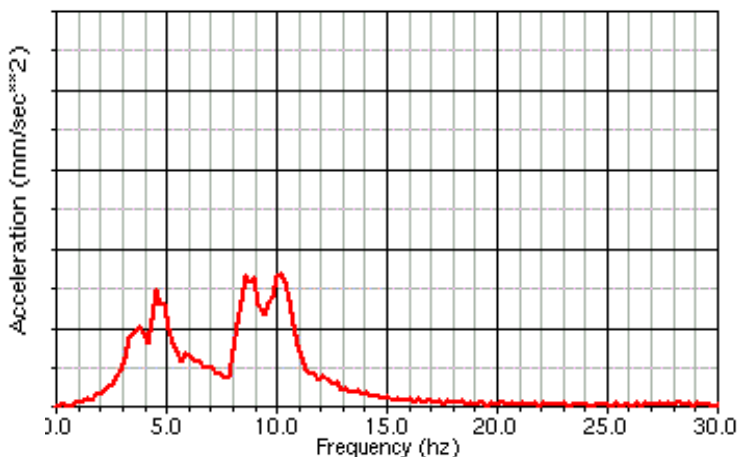
◆線形

◆非線形

車体前後振動



バネ下部位  
前後振動



非線形時のドンギク基本周波数は4.6Hz  
二山発生周波数は15Hzである

## 10-3. 線形固有値解析結果

〈非線形：ドンギク基本周波数4.6Hzの場合〉

運動エネルギー分布  
(マス・イナーシャ)

	Percentage distribution of Kinetic energy								
	X	Y	Z	RXX	RYY	RZZ	RXY	RXZ	RYZ
PART/2	4.88	0.00	0.76	0.00	5.52	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/3	1.68	0.03	2.11	0.12	0.07	0.00	-0.05	0.00	-0.01
PART/4	0.01	0.00	0.01	0.00	61.75	0.04	-0.00	-0.00	-0.00
PART/5	0.01	0.00	0.01	0.00	20.47	0.01	-0.00	0.00	-0.00
PART/6	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/7	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/9	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/10	0.02	0.00	0.02	0.00	0.03	0.03	-0.00	-0.00	-0.04
PART/11	0.01	0.00	0.05	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.02
PART/12	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
PART/13	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
PART/14	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/15	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/16	0.21	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/17	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/18	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/19	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/20	0.13	0.00	0.01	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/21	0.13	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
PART/16909313	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/17040385	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
PART/17171457	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
PART/17302529	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

CRANCK SHAFT  
CLUTCH

歪みエネルギー分布  
(バネ・力)

	Percentage distribution of Strain energy						
	Total	X	Y	Z	RXX	RYY	RZZ
BUSH/1	0.49	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00
BUSH/2	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
BUSH/3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BUSH/4	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
BUSH/5	0.07	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
BUSH/6	0.24	0.01	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
BUSH/10	0.17	0.14	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
SFOR/1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SFOR/2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SFOR/4	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SFOR/5	23.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SFOR/6	20.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VFOR/1	2.83	2.81	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
VFOR/2	2.95	2.93	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
VFOR/3	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
VFOR/4	0.24	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
VFOR/5	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
GFOR/16912385	5.40	0.36	0.00	0.56	0.00	4.48	0.00
GFOR/17043457	5.32	0.34	0.00	0.55	0.00	4.42	0.00
GFOR/17174529	11.09	2.38	0.00	1.87	0.00	6.84	0.00
GFOR/17305601	12.27	2.55	0.00	2.10	0.00	7.61	0.00
GFOR/1	0.55	0.01	0.04	0.51	0.00	0.00	0.00
GFOR/2	2.43	0.14	0.00	2.29	0.00	0.00	0.00
GFOR/3	0.63	0.24	0.01	0.38	0.00	0.00	0.00
GFOR/4	0.09	0.01	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00

HALF SHAFT  
DRIVE SHAFT LH/RH

ドンギクの基本周波数においては、  
マスイナーシャ寄与⇒ENG/MISS内Y軸廻り回転物  
バネ・力寄与⇒駆動系振り剛性  
の寄与度大

## 10-5. 線形固有値解析結果

〈非線形：高周波15Hzの場合〉

運動エネルギー分布  
(マス・イナーシャ)

	Percentage distribution of Kinetic energy								
	X	Y	Z	RXX	RYY	RZZ	RXY	RXZ	RYZ
PART/2	10.21	0.00	0.02	0.00	0.36	0.02	0.00	0.00	-0.00
PART/3	0.62	0.01	0.10	0.19	0.12	0.22	-0.08	-0.03	0.13
PART/4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	-0.00	0.00	0.00
PART/5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	-0.00	-0.00	0.00
PART/6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
PART/8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/9	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/10	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.00	0.00	0.00
PART/11	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.02
PART/12	1.19	0.00	0.00	0.00	0.03	0.35	-0.00	-0.00	-0.15
PART/13	1.30	0.00	0.00	0.01	0.03	0.30	-0.01	-0.00	-0.13
PART/14	24.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/15	26.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/16	0.28	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/17	0.31	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/18	9.35	0.00	0.00	0.00	5.66	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/19	10.36	0.00	0.00	0.00	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/20	0.17	0.00	0.01	0.00	0.09	0.00	-0.00	-0.00	0.00
PART/21	0.19	0.00	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
PART/22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
PART/16909313	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/17040385	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
PART/17171457	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
PART/17302529	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

FR AXLE  
LH/RH

歪みエネルギー分布  
(バネ・力)

	Percentage distribution of Strain energy						
	Total	X	Y	Z	RXX	RYY	RZZ
BUSH/1	0.08	0.00	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00
BUSH/2	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BUSH/3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BUSH/4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BUSH/5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BUSH/6	0.11	0.01	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00
BUSH/10	0.13	0.09	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00
SFOR/1	0.00						
SFOR/2	0.00						
SFOR/4	1.57						
SFOR/5	3.53						
SFOR/6	2.98						
VFOR/1	41.12	41.12	0.00	0.00			
VFOR/2	45.58	45.58	0.00	0.00			
VFOR/3	0.00	0.00	0.00	0.00			
VFOR/4	0.00	0.00	0.00	0.00			
VFOR/5	0.04	0.01	0.00	0.03			
GFOR/16912385	0.59	0.28	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00
GFOR/17043457	0.68	0.33	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00
GFOR/17174529	0.21	0.10	0.00	0.02	0.00	0.09	0.00
GFOR/17305601	0.20	0.09	0.00	0.01	0.00	0.09	0.00
GFOR/1	0.98	0.48	0.07	0.43	0.00	0.00	0.00
GFOR/2	0.62	0.47	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00
GFOR/3	1.28	1.21	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00
GFOR/4	0.10	0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00

FR SUSPENSION LH/RH

高周波成分においては、  
 マスイナーシャ寄与⇒バネ下前後重量  
 バネ力寄与⇒ホイールレート前後剛性  
 の寄与度大

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

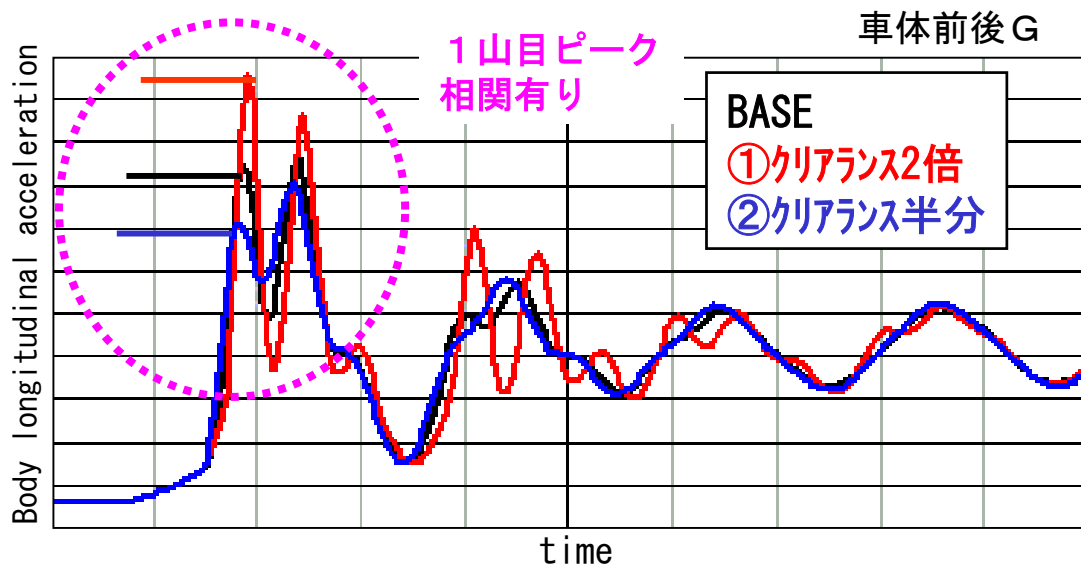
### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
- 11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

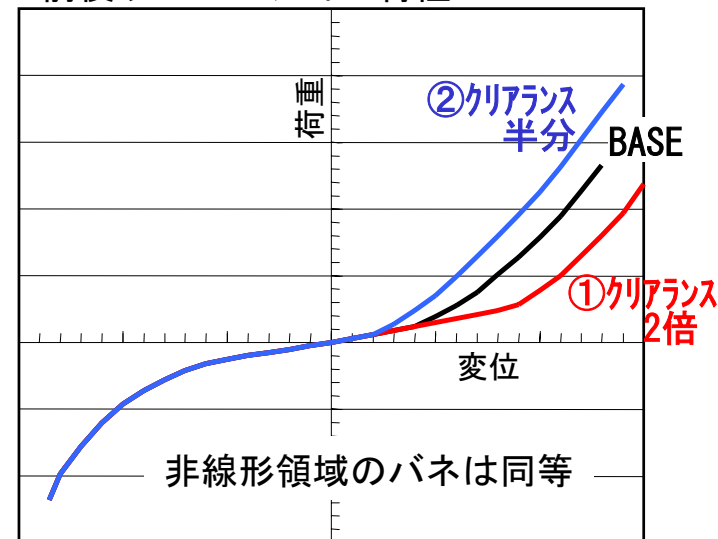


## 11-1. モデルパラメータスタディ

### 〈STPRクリアランス変更〉



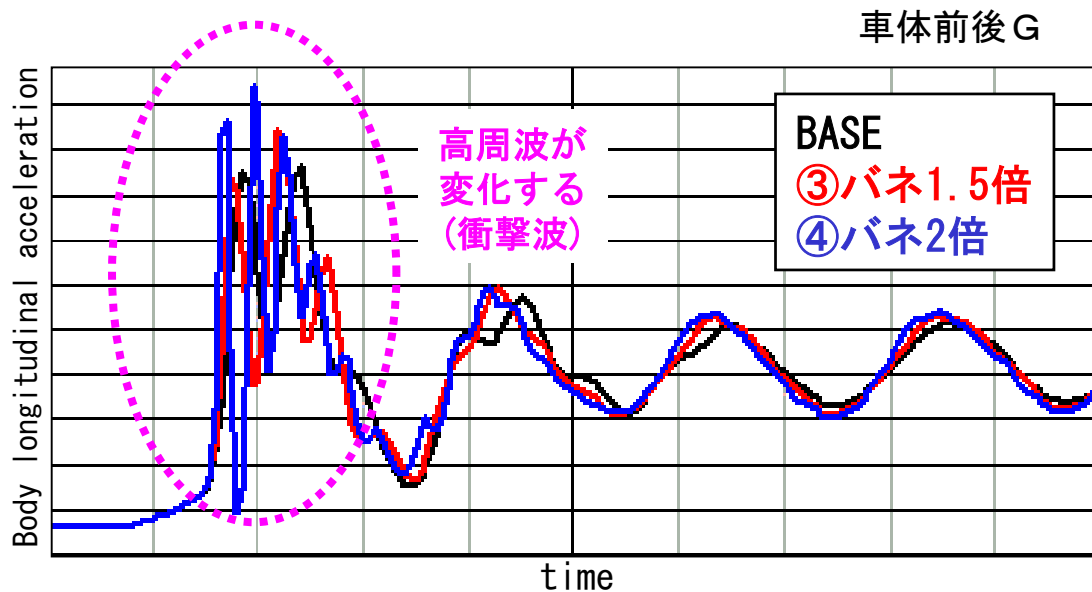
### 前後サスペンション特性



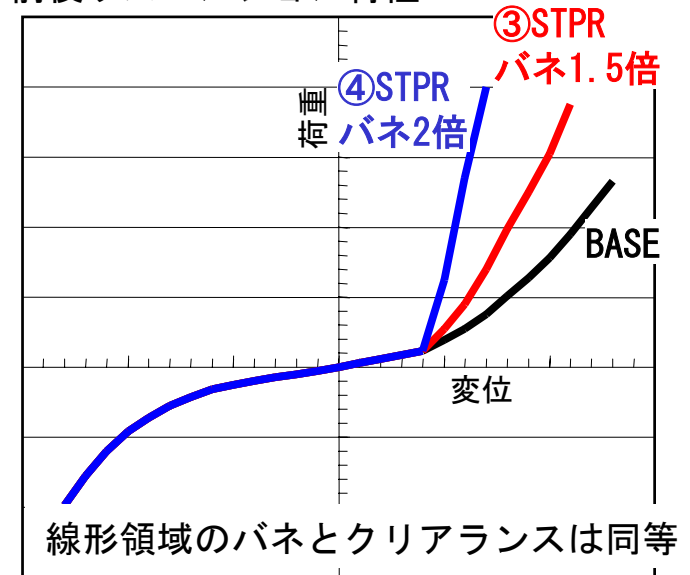
クリアランスが大きい方が、1山目の車体前後Gレベルが悪化  
逆にクリアランスを小さくすると、レベルが低減

## 11-2. モデルパラメータスタディ

### 〈非線形バネレート変更〉



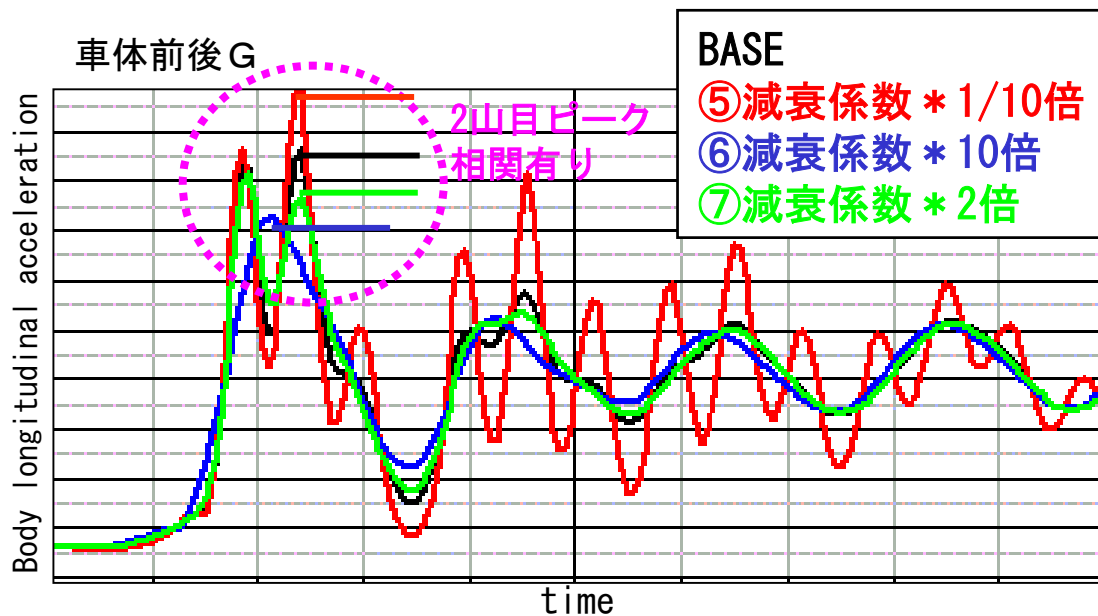
### 前後サスペンション特性



非線形バネ立上げを大きくすると、  
車体前後振動に衝撃波の様な波形が発生

## 11-3. モデルパラメータスタディ

### 〈減衰係数変更〉



前後サスペンション特性

BASE減衰係数に対し、

- ⑤ : 1/10倍
- ⑥ : 10倍
- ⑦ : 2倍

減衰係数の値に比例して、2山目のピークが変化  
減衰が低いと高調波成分が発生  
また減衰が大きいと2山のピークは発生しない

## 11-4. パラメータスタディまとめ

モデルパラメータスタディの結果、高周波発生要因は下記因子の寄与が大きい。

1山目のピークレベル→線形領域のクリアランス量に比例

2山目のピークレベル→減衰係数に比例

波形パターン(周波数)の決定要因→STPR領域のバネレートに相関

よって対策の方向性は、

1. 線形性を保ったままバネレートをを立ち上げる

2. なるべく高い減衰を与える(物理的な限界はあるが)

であることが判った。

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

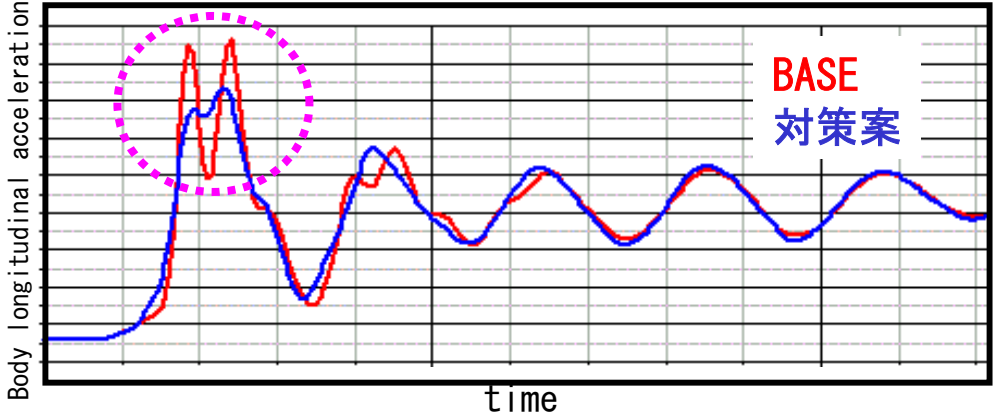
### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ  
→12. 対策案検討及び検証結果
13. まとめ

## 12. 対策案検討及び検証結果

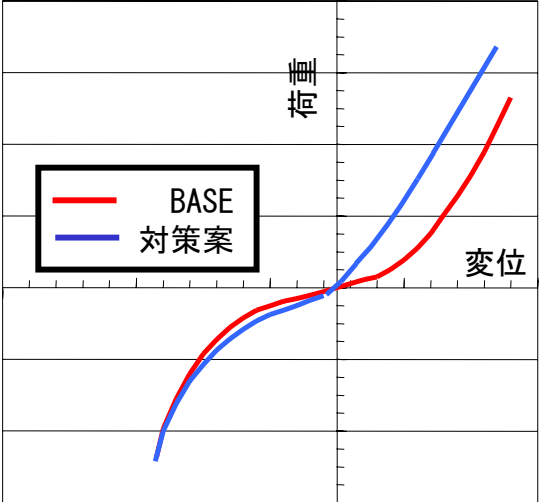
**計算検討結果**

車体前後G： 2ndギア1500rpmからのWOT



**特性線形化により性能向上が予測**

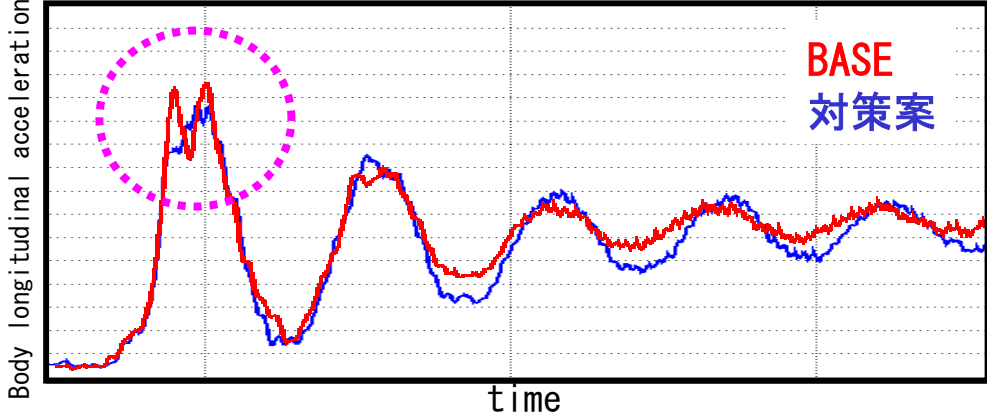
### ◆前後サスペンション特性



**サス特性線形化**

**実験検証結果**

車体前後G： 2ndギア1500rpmからのWOT



**計算と実験検証結果は傾向一致**

## 目次

### 〈検証実験 (昨年報告内容)〉

1. モデルの考え方
2. 実験検証車両
3. アプローチ
4. ADAMS解析モデル
5. 静的実験及び解析結果
6. 走行実験及び解析結果
7. 線形固有値解析及び  
検証実験解析結果

### 〈開発適用事例〉

8. 適用車両
9. 適用結果とモデル改良
10. 挙動確認結果比較及び  
線形固有値解析結果
11. モデルパラメータスタディ
12. 対策案検討及び検証結果
- 13. まとめ

## 13. まとめ

1. モデル化時に実現象を代表する精度良いパラメータの選定を行うことで、**複雑なモデルを作成することなく汎用ソフトウェアの一般的な機能を使って迅速で十分な成果が得られることが判った。**
2. 本モデルにおいて**サスペンションの前後剛性が非常に重要**であり、**非線形性を加味**することでより正確な実車現象の予測が可能となった。
3. **机上検討の際本ツールが非常に有効**で有り、**実車開発に十分活用可能**なことが証明された。