

車の開発に携わる技術者には是非、読んで頂きたい価値ある書

日本車の走行性能は1980年代以降飛躍的な向上を遂げている。しかし欧州メーカーの向上も大きく、必ずしもその水準に達しているとは言い難い面がある。それは、シャシー剛性に起因するところが大きい。

1970年代以前の走行性能開発は、高速でふらつく、ブレーキを踏むと向きが変わるなど、挙動の大きな現象の改善に主眼が置かれていた。これらは計測器で測れる現象であり、ある意味、計測器と計算で開発を進めることが出来た。1980年代以降、計測器で測定困難な「感覚性能」の向上が開発の主テーマとなってきている。“安心感ある走行性能”、“長距離でも疲れない走行性能”、“運転が楽しい走行性能”、こういった人の感覚に繋がる性能開発である。人の検知能力は極めて優れていて、ハンドル手応えの微妙な変化や、極めて小さな時間差などを感じ取る事が出来る。まさに皮膚感覚や1/1000秒の動きを人の感覚に合わせて造り込んでいく開発なのである。

これらの感覚性能にシャシー剛性が大きく関与することは多くが認知するところとなってきた。

「シャシー剛性」に明確な定義はないが、サスペンション、ホイール、車体、エンジンマウントなど、走行性能に関するクルマ全体の剛性と考えて欲しい。このシャシー剛性と感覚性能の関係を解き明かす研究は多くなされているが、計測の難しさから十分に体系化できていない。従って、車の開発に際しては、感性の鋭いテストドライバーを一種の“計測器”として活用し、このドライバーと対話型で進めている。

本書は、このシャシー剛性と感覚性能を解説した初めての書である。車の開発を通

して得られた多くの改善事例や、特に性能影響の大きい車体剛性に関してはそのメカニズムも紹介されており、車の開発に携わる技術者には是非、読んで頂きたい価値ある書である。

「自分自身で車を改造してボデー剛性を変化させ、車の評価を何度も行ったが、その走行性能は生き物のように変化し、その変わりように驚いたり感激したものである」。本書のくだりであるが、レオナルド・ダ・ヴィンチが鳥の羽ばたきを観察し、空を飛ぶ原理を考えたように、これはDescriptive science(記述的科学)と呼ばれるものであるが、実際の現象を詳細に観察しながら原理を探索していく姿勢に著者の技術者としての探究心の強さを感じる。

拙著『車両運動性能とシャシーメカニズム』(グランプリ出版)を執筆・刊行以来、多くの方にご覧いただき、走行性能の理論に関する書籍として現在でも多くの方に活用していただいているが、これを理論書とするなら、本書は実践編として活用いただける貴重な書である。

これらが日本の自動車の走行性能の更なる進化に貢献できれば幸せである。

元日産自動車エンジニア

『車両運動性能とシャシーメカニズム』著者

宇野高明

目次

車の開発に携わる技術者には是非、読んで頂きたい価値ある書 宇野高明	2
第1章 はじめに	7
第2章 車両走行性能と人間の感覚	10
第3章 走行性能の違いと原理	14
第4章 ボデー剛性の概念	20
4.1 ボデーの平面変形	25
4.2 旋回時のタイヤの傾きについて	27
4.3 ボデーの捻り変形	28
4.4 乗り心地とボデー剛性	31
4.5 エンジン、トランスミッションが走行性能に及ぼす影響	34
4.6 車両重量バランスについて	36
4.7 ボデーが変形する例	38
第5章 走行性能を向上させるボデー剛性の改良方法	41
5.1 Frサイドメンバー自身の剛性	41
5.2 Frサイドメンバー補強リーンフォース	42
5.3 トルクボックスの補強	45
5.4 鉄板の合わせ構造と溶接方法について	46
5.5 バンパーリーンフォースの結合ボルト数による変化	48
5.6 サイドメンバーとサブフレームの結合剛性について	50
5.7 Frサイドメンバーの補強バー	52
5.8 サブフレーム補強プレート	53

- 5.9 わずかな工夫で骨格の捩れ変形を防止できる例 56
- 5.10 Fr サイドメンバーの平面変形防止 60
- 5.11 Rr サイドメンバーの平面変形防止 61
- 5.12 ステアリング系の剛性 65
- 5.13 ロッカーの変形について 71
- 5.14 フロアパネル変形防止による乗り心地の向上 74
- 5.15 ボルト、ナットかみ合い部延長 77

第6章 **首の筋電位測定による車走行性能の判定** 80

- 6.1 筋電位測定方法 80
- 6.2 各車の筋電位の違い 82
- 6.3 ロッカー剛性の走行性能に及ぼす影響 83

第7章 **ボデー剛性のバランス** 90

- 7.1 Fr ボデーの剛性アップ 90
- 7.2 Cnt ボデーの剛性アップ 91
- 7.3 Rr ボデーの剛性アップ 91
- 7.4 FrとRr ボデーの剛性アップ 92
- 7.5 Fr、Cnt、Rr ボデー全ての剛性アップ 92
- 7.5 ボデー剛性向上のバランス 92
- 7.6 首の筋電位による評価 94
- 7.7 加速度測定および車両姿勢測定による評価 95
- 7.8 ボデー剛性バランスが崩れた場合 97

第8章 **ボデー剛性の測定方法** 100

第9章 **その他の部品の剛性** 102

- 9.1 アルミホイールの剛性 102
- 9.2 シートについて 105

第10章	空力部品による走行性能の向上	109
第11章	タイヤの接地面測定	115
第12章	ドライビングシミュレーター試験	118
第13章	視界について	120
第14章	走行性能の測定方法	125
第15章	騒音について	128
	15.1 エンジンこもり音	128
	15.2 エンジン透過音	131
	15.3 ディーゼルエンジン車の騒音について	133
第16章	実車両への技術の導入	135
第17章	世界の自動車走行シーンと走行性能	148
第18章	各自動車メーカーの特徴	158
第19章	その他の車の走行現象と今後の研究課題について	179
	19.1 自動車走行性能を人間が感じるメカニズムの解明	179
	19.2 雪道走行性能	179
	19.3 スティックスリップ現象	181
	19.4 道路面の違いによる走行性能の差	181
	19.5 ボデー変形の微視的測定	182
第20章	開発体制と今後の自動車の方向	185
	おわりに	190

第1章

はじめに

安全性の本当に高い自動車とはどんな車だろうか？

自動車メーカーからは安全性の高い自動車とは「衝突試験を高得点でクリアー」、「多数のエアバッグを装備して衝突時の安全を確保するパッシブセーフティー」、「ブレーキを高効率で作動させ最短距離で静止できるABSや緊急時に自動でスピードとブレーキをコントロールできる横滑り防止システムを装備したアクティブセーフティー」、「レーザーレーダーを用いた自動ブレーキシステム」などのイメージが作り込まれ発信されている。もちろん全てを保有していた方が安全ではあるが、これらのシステムを装備していれば本当に安全な車と言えるのであろうか。答えは否である。というのは、これらは運転中のドライバーにとって、衝突後か衝突直前の危険な状態になった時の処理で、大きなくりで考えると全てパッシブセーフティーに属すると言える。人間は注意が散漫になると、運転ミスを犯し危険なシーンに遭遇したり事故を起こしたりするが、運転の疲労がこの大きな原因と考えられる。すなわち運転がしやすく、疲労やストレスが少なく、注意力が散漫にならないアクティブセーフティーを備えた車こそ本当に安全な車と言える。本書はその技術の内容について紹介を試みたい。

自動車の走行条件は世界各国ずいぶん異なると一般的に言われており、海外に行けばそれを十分実感できると思う。著者は米国、欧州、日本、台湾、中国の道路等を走行して調査したが、それらの国と比較しただけでも日本の道路事情や走行条件が世界の中では特異なことが理解できた。日本の道路は常に修繕されているため大変良く非常にフラットな表面で、また自動車の平均スピードが遅いことに特徴がある。この一つの原因は欧州や米国と比較して道路量が少なく、道路単位面積あたりの予算が大きいためではないかと考えられる。1月、2月になると日本各地で道路工事が盛んになり、外国では修理するなど考えられないようなきれいな道路が掘り返され、舗装し直されて

第3章

走行性能の違いと原理

欧州車の走行性能は優れていると言われ、フランス車やイタリア車はしなやかな乗り心地を持ち、ステアリングを操作すると反応良く車が旋回し、ドイツ車はどっしりとした安定性を持ちながらステアリングを操作すると、しっかりと強引に車が旋回する力強さを持っているなど、自動車メーカーそれぞれ特徴を持った車を開発している。一般的にはドイツ車が最も優れていると言われ、実際に運転すると、気持ちのよいステアリングフィール、安定性、乗り心地など全ての面で大変優れていることが実感でき、特に凹凸の多い荒れた道路や、高速で走った場合の安定性などにその差が明確に現れる。よって、世界中の自動車メーカーが開発のお手本としていることが多い。

図3-1に2012年当時の世界の自動車メーカーの車を試乗したときのおおよその性能を示す。世界的に見ると現在製造が始まったばかりの中国やインドの車を除き、日本車の多くは走行性能が優れているとは決して言えるものではない。

過去における米国メーカーの車の走行性能は、乗り心地重視の車が多かったが、近年では総合的に欧州車と同じような優れた走行性能を持つ車も出現している。進歩

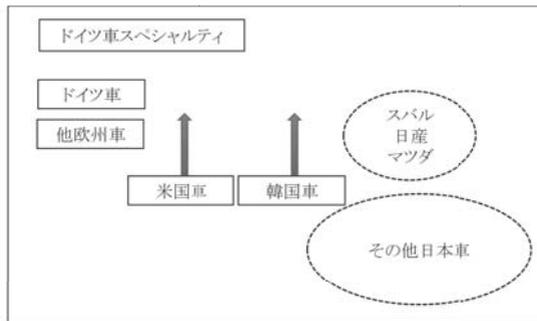


図3-1 世界の車の走行性能（2012年）

図3-8 路面上の凹凸、うねり
(道路を斜めから見た図)

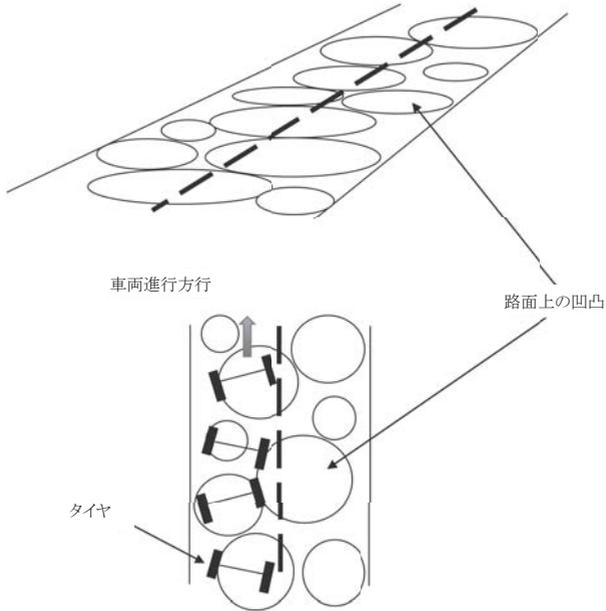


図3-9 高速走行している車両のサスペンションの動き
(道路を真上から見た図)

ドが出せないためレースに勝てなくなると言われている。

このことは、プロのドライバーにとっても素人のドライバーにとっても走行の速度域が異なるだけで、修正操舵の頻度も量も少ない安定した車が良い車と言える。

参考文献

- (1) 宇野高明 『車両運動性能とシャシーメカニズム』 グランプリ出版、2020
- (2) 浦栃重夫、橋口盛典『自動車ハイテク図鑑200』 山海堂、1989
- (3) 橋口盛典 『クルマの基本メカニズム』 山海堂、2005
- (4) KYB株式会社 編 『自動車のサスペンション』 グランプリ出版、2013

部品の位置を示したものである。

4.1 ボデーの平面変形

図4-11にステアリングを回してタイヤが回転し、車が右旋回しようとする時のタイヤを上から見た図を示す。ステアリングを回すとタイヤが車両進行方向に対し斜めになり、この時タイヤに横力が発生し、この力が車両を横移動させ旋回させようとする力になる。ボデーが剛体であればFrタイヤが横に押され、ボデーが平面上で進行方向に対して傾き、その結果Rrタイヤが進行方向に対し斜めになり、Rrタイヤにも横力が働き車が安定し旋回横移動を始める。

しかし実際にはボデーは弾性体で変形が起こる。図4-12は車が旋回しようとする時のボデー平面変形を示したもので、ステアリングを回してFrタイヤに横力が作用し、ボデーの剛性が小さく柔らかいとボデーは弓なり形状になる。車両が安定して旋回横移動するにはRrタイヤにも横力が発生する必要がある、図4-13のようにボデーが曲がってFrタイヤだけが回転してRrタイヤが全く回転しないと、Frは右に横移動するがRrは横移動しないで直進

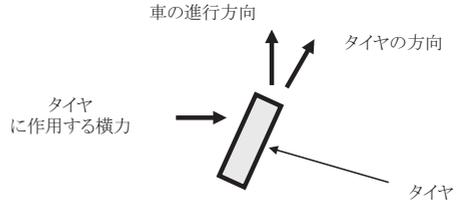


図4-11 タイヤの平面視（上から見た図）

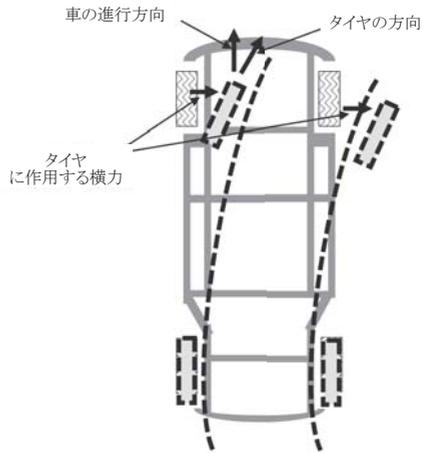


図4-12 ボデーの平面変形

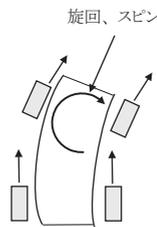


図4-13 旋回、スピンモード

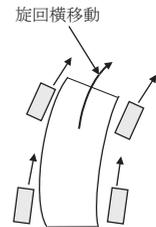


図4-14 旋回横移動モード

4.2 旋回時のタイヤの傾きについて

車が旋回しようとする時、サスペンションの上方に位置するボデーやエンジンに遠心力が作用し、旋回外側のサスペンションスプリングを圧縮するように傾く。図4-15は右旋回をする車を後方から見た図で、左側のスプリングを圧縮してサスペンション機構に工夫がないとタイヤも傾く。

図4-16は傾いたタイヤだけを後方から見た図で図4-17は上から見た図を示す。タイヤは傾いた回転中心を軸に回転しようとするので、図4-17においてはタイヤ自身は左方向に旋回することになり、車が旋回したい方向とは反対方向になる。このような状態になるとタイヤの傾きによる影響を打ち消すためステアリングを余分に回す必要が出てくることや、タイヤが傾くと道路との接地形状が変化し発生横力が小さくなるためステアリングを余分に回す必要が出てくる。これらの現象を少なくするように、実際の車ではサスペンション構造の工夫やチューニングにより図4-18に示すようにタイヤが路面にできるだけ直立するようになり、ステアリングを余分に回すことなくかつ横力が効率よく働くように設計されている。

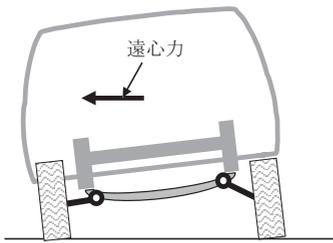


図4-15 旋回時の車とタイヤの傾き

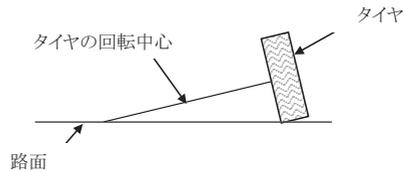


図4-16 傾いたタイヤを後ろから見た図

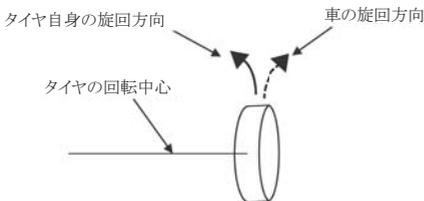


図4-17 傾いたタイヤを上から見た図

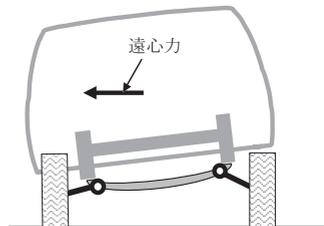


図4-18 サスペンションチューニング後のタイヤの傾き

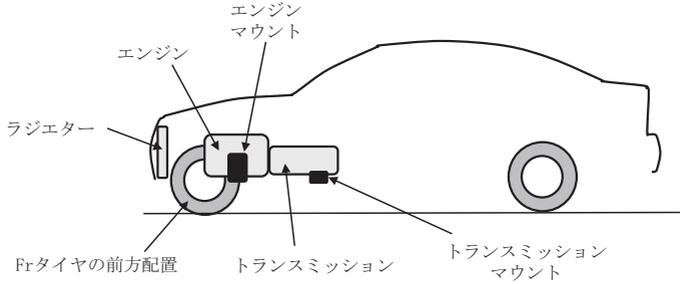


図4-33 補強プレートによるボデー剛性バランスの変化

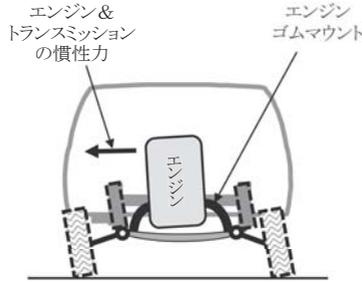


図4-34 エンジン、トランスミッション慣性力によるFrサイドメンバーの捻れ変形

スをエンジンとトランスミッション後方にレイアウトする必要があり、タイヤを車の前方に配置することが難しい。

よって前後のタイヤへ荷重が前方集中型になり、車両重量バランスが不均衡になる。

一方FR車の場合、図4-33に示すようにエンジンとトランスミッションが前後方向に結合され、トランスミッションがFF車より車両中央に配置されることになり質量の前方集中が緩和される。また、図4-34に示すようにエンジンが吊り下げられた構造ではなく、サブフレームやサイドメンバーに対し左右に突っ張った構造で、なおかつトランスミッション後方もマウントで固定されるため、ぶらぶら揺れにくい構造となる。

図4-33に示すように前方はエンジンだけの構造であるためステアリングギアボックスの配置に自由度が生じ、タイヤを車両前方に配置しやすくなる。よって前後タイヤへの荷重のバランスが均等になりやすい。FR車の方が走行性能を向上するには良いことが

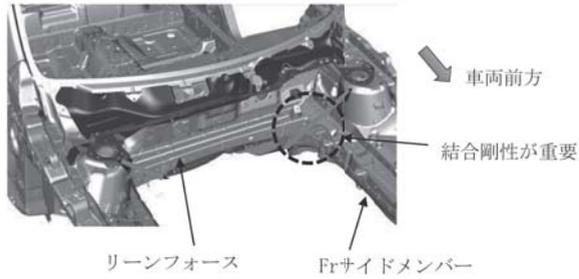


図5-5 マツダアクセラリーンフォース写真⁽¹⁾

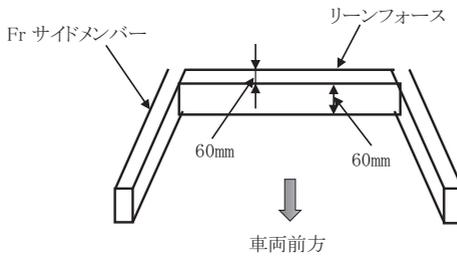


図5-6 マツダアクセラのリーンフォース寸法

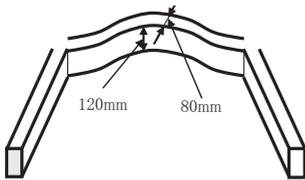


図5-7 メルセデスベンツ ML350(2代目)のリーンフォース

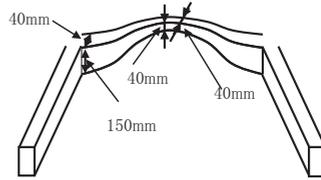


図5-8 BMW 530iクーペ(5代目)のリーンフォース

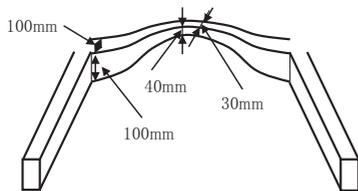


図5-9 日産スカイライン(12代目)のリーンフォース

第14章

走行性能の測定方法

ボデー剛性の大小による走行性能の良し悪しを実感し、評価するためのいくつかの方法がある。

最もわかりやすいのが凹凸のある曲線路を自分の運転技術でコントロール可能なぎりぎりの最高速度で走行し、その時の「車の安定性」や「ステアリングの修正操舵の多い少ない」や「運転の恐怖感」を比較することである。走行性能の良い車はステアリングの修正操舵が少なく、ふらふらしないので恐怖感を感じることなく速度を上げて走行することができるが、そうでない車は恐怖感が大きくストレスが増大し、速度を上げるには勇気が必要になる。日本の道路は凹凸の大きい道や恐怖感を感じるほど高速で走れる道はなく、欧米と異なり交通量が多いことを考えると危険なので実施すべきではない。自動車メーカーのテストコース以外には高速で評価できる道はないと言える。日本以外の世界各国の道路は凹凸が多く高速で走る道路が多いため、日常から一般の人により車は評価されていることになる。そこで日本の自動車メーカーの中には日本の一般道路では高速走行試験ができないため、わざわざ開発試験車を欧米に輸送して実際の道路での高速走行試験を行なっている例もある。

日本で一般の人でもボデー剛性を簡単に評価できる方法があり、それは共同住宅の内路などに設置されているスピードバンプ(図14-1)と呼ばれる突起を、斜めに乗り越える方法である。速度はバンプをゆっくり乗り越えるくらいの微速度で評価



図14-1 スピードバンプ

第15章

騒音について

15.1 エンジンこもり音

騒音が大きい車に長時間乗っていると疲労が大きくなり、小さい車ほど安全な車と言える。ボデー骨格構造やエンジンレイアウトにより大きく騒音が変化する例として、エンジンこもり音があげられる。具体的には「ゴー」という耳に圧迫感のあるような音である。エンジンのピストンの往復運動が起震源の最も大きなものであり、その振動により主にエンジンルームと室内空間を仕切るダッシュパネルという厚さ約1mmの鉄板が振動し、室

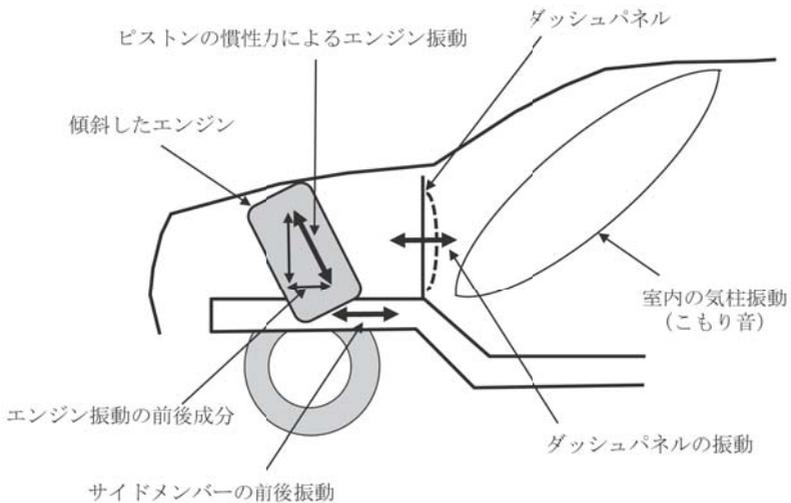


図15-1 傾斜エンジンによるエンジンこもり音発生

図16-4 ステアリングサポートの剛性向上⁽¹⁾

す)のパイプ板厚を厚くすることと、2分割タイプであったので2本のパイプの溶接長さを増大することによりパイプ剛性を向上した。また、カウルサイドトリムとの結合部ブラケット構造を補強することにより結合剛性を向上させた。

そして、図5-53に示すようにインターミディエイトシャフトをプレス品から鍛造品に変更することと、肉盛を行なって剛性を向上することも踏襲した。

アルミホイールに関してはジャイロ効果を極力少なくしてステアリングフィールを向上しようと、剛性を落とすことなく軽量化を図るスタイリングや設計を採用した。図16-3に示すようにアルミホイールのスポークは細い2本組みが6組で構成し、余分なアルミを削り取り、スタイリングも軽快さが感じられる軽量化ホイールを開発した。重力鑄造製造法のホイールとして、質量は17インチで9.2kgというトップクラスの軽いホイールになった。また軽量化したことによりアルミ使用量が少なくなり、ホイールのためのコストも低減することができた。

アルミホイールとハブの結合部は欧州車のホイールを調査し、図9-3に示す、ハブボルト周りのアルミホイール結合部の一部をカットして、結合剛性を向上する技術も導入した。

空力性能に関しては図10-2、図10-3に示すフィンの効果を考慮したスタイリングを採用した。図16-5にロッカーのスタイリングを示す。図16-5に表されているのは、ローリングを安定させる横方向のフィンとしての効果を考慮した、凸フィン形状を付加したロッカースタイルである。また、ロッカーの下にはくぼみを付けてヨーイングを安定させる効果

第18章

各自動車メーカーの特徴

筆者は車の走行性能に興味を持ち、長年研究開発を行なう間に様々な国の車に試乗した。各メーカーの車にはそれぞれに特徴があり、同じ速度で高速道路を走っていても随分違った感じを受け、さらに山道などのワインディングロードを走るとその違いが明確になるとともに、世界には感動できる車があるものだと感心した。専門家に話を聞いたり、実車を運転したりして感じた各自動車メーカーの特徴を、ボデー構造を考慮しながら自分なりの表現で記したい。筆者の運転技術はレーサーほどではないが、車を安全に評価するために長時間運転訓練を受けてベースとなるドライビング技術を習得し、サーキットなども走ったこともある「訓練された一般ユーザー」と考えていただければ良い。

世界的に見ると走行性能に優れた車はヨーロッパ車に多いが、優れた走行性能と言っても自動車会社の全てが同じではなくそれぞれ特徴がある。例えばベンツとBMWを例にとると、ベンツはどちらかというとRrボデーの剛性に重点を置いた車で安定志向の車である。もちろんステアリングフィールの操舵に対する反応もすばらしく、上品な乗り心地の中にしっかりとした旋回性能が保有されている。一方、BMWのボデーはエンジンルームを構成するサスペンションタワーにアルミ一体成型品が使われた車が多くFrボデーの剛性に重点が置かれ、そのためスポーティーなステアリングフィールに秀でている。BMWはベンツよりも締まった感じのステアリングフィールで、操舵に対する車の反応は速く強引に旋回するという感覚が味わえる。サーキットのコーナーなどでどんどん速度をあげていってもステアリング操舵性能は衰えず、コーナーを急旋回する場合ステアリングで進行方向をコントロールしやすいため、相対的にRrの安定性が小さくても安心感がある。そのためプロフェッショナルな車の運転をする方に人気の高い車である。

両メーカーともスペシャルティシリーズである、ベンツ「AMG」シリーズとBMW「Mシリーズ」を持ち、両シリーズともベースの車に比べて数段上の走行性能を持つ。それ



図18-1 プジョー5008 Allure



図18-2 プジョー3008 GT-line

一般の三菱の車に対しボデー剛性を大幅に向上し、格段に優れた走行性能を保有しており「世界一安価な本格的スポーツカー」として価値のある車と言われ、日本車として感動できる車の一つである。

本書の原著『走行性能の高いシャシーの開発』刊行後、輸入車試乗会で数多くの外国車を試乗する機会があり、ドイツ車だけではなくフランス車やアメリカ車の走行性能の違いを実体感じ、その良さも再認識させられた。

日本車のSUV車の多くは、ステアリング操作に対する旋回の反応が鈍く、走行性能の悪い車が多いため、同じSUV車の図18-1～図18-3のプジョーには正直なところ期待をしていなかった。だが試乗してみると走行性能は鈍重ではなく、常識は覆される。試乗すると車高の高いSUV車でありながら15～20年前に試乗したプジョー405や406、

走行性能の評価について

一般の方が自動車を購入しようとするとき、デザイン、燃費、電子装備、価格、などカタログに示された諸元により選ばれる場合が多いと思うが、是非様々な車に試乗して自分で体感し、走行性能という諸元も考慮に入れていただければと思う。

走行性能の良い自動車というのは、音質に優れた高級ステレオ、きめ細かい高画質ディスプレイを搭載した8Kテレビやレチナディスプレイパソコンに相当するものである。しかも走行性能が良い自動車は高額とは限らず、走行性能の良い自動車を選ばないと人生における損失になるのではないかとも思う。

筆者も以前は販売店で試乗をすることなくカタログに示された諸元で自動車を購入していたが、開発を行なうようになり様々な試乗シーンに遭遇して、購入する自動車を走行性能を考慮に入れ選ぶようになった。またその試乗経験が自動車開発における走行性能改良のモチベーションにもなっていった。その例をご紹介したいと思う。特殊な走行例で一般の方にはなかなか経験できないと思われるかもしれないが、一つの参考としていただければ幸いである。

1. 走行性能とタックイン

サーキットコースで上司の助手席に乗る。時速100キロメートル以上でカーブを走行して急ブレーキをかけ、これがタックインだと教え

おわりに

走行性能を中心に多岐にわたる車の技術に関して、ボデー構造や実験による解析を行ない、特に車の乗員の感覚と関係付け、自動車の走りのメカニズムについてご紹介した。欧州車の走行性能は日本車と比べて優れている車が多く、運転していても疲労が少なく気持ちの良いステアリングフィール、上質な乗り心地を持ち、価値の高い車と言える。筆者の同僚である走行性能を開発する技術者の中には欧州車に憧れ、自社の車以外に欧州車を保有している者も多くいる。筆者は決して欧州車の信奉者でも欧州車の宣伝広報をするつもりでもなく、日本車の技術を向上し走行性能が欧州車を追い越せるような車創りの参考にならないか、ひいては疲労の少ない本当に安全な車を開発してもらえないかと思いき書き上げたのが本書の主な狙いであった。

2016年に本書が発刊され、その後様々な方々から御意見をいただいた。大学の自動車部で説明を行ない走行性能改良について意見交換をしたり、ラリー車の性能向上のために電話で本書の内容についてお問い合わせをいただき、さらに詳細なノウハウについて説明させていただいたこともある。また、外国車を販売する自動車販売店の方から依頼され講演をさせていただいたこともある。そんな意見交換をするうちに、もっと広い範囲の方々に読んでいただける本ではないかと思いはじめようになった。自動車を開発する人はもちろんであるが、レース車の改造を行う人、車の説明を行う販売店スタッフの方、これから車を購入しようとしている一般のユーザーの方などにも一つの知識として読んでいただく参考書になり得ると思うようになった。

ラリーなどのレース車の走行性能を向上するための部品、例えば専用のサスペンションなどは高額だが、その代わりに安価なボデーの剛性改造による走行性能向上で補える場合もあるし、専用部品の性能をフルに引き出してレースに勝つための走行性能をさらに向上することも可能である。

商品を選ぶときには限られた予算の中で優れたもの、価値のあるものを選ぶと思う。例えばパソコンで言えばシステムの立ち上がりや検索速度が早くストレスが少ないもの、ステレオで言えば音質に優れ音楽に感動できるものなどである。自動車は高額な耐久

消費財であり、多くの人は人生において限られた台数の自動車しか乗ることはできない。そのような限られた数の自動車をユーザーが購入しようとするとき、感覚に訴える上質な乗り心地やステアリングフィールなどの走行性能の高級感を考慮に入れて選択することは人生を豊かにする上で得策だと思う。

近年、日本車の価格が急になりラグジュアリーカーなどは欧州車とほとんど変わらない。一般的には欧州車の方が随分走行性能が良く、筆者にしてみれば、なぜ日本でもっと欧州車の販売台数が伸びないのか不思議でならない。その一つに走行性能の良さを販売店のスタッフの方がユーザーの方に説明しきれていないのではないだろうか。

このような様々な場合において本書の内容を思い出していただき、レース車の改造、価値の高い走行性能の自動車の購入、自動車の販売促進、などに活用していただけたら幸いである。

この本の内容は筆者の経験による車の改良に対する考え方をまとめたもので、実際に量産車で採用されている既存の技術とその推測理論を集約したものである。最初は一般の方々に読まれる新書本を目指して書き始めたもので内容は簡素なものであったが、その後ランプリ出版の山田国光氏、小林謙一氏、木南ゆかり氏にお会いし内容の拡充、図や写真の追加、文体の変更などのご指導をいた。その結果内容が充実したものになり、その助言なくしては本書をまとめることはできなかったと思う。心からお礼を申し上げたい。

堀 重之

〈著者紹介〉

堀 重之 (ほり・しげゆき)

1953年岐阜県大垣市生まれ。東京大学大学院工学系研究科船用機械工学博士課程修了。工学博士。

1980年トヨタ自動車工業株式会社入社。対米カラー小型エンジンの開発。東富士研究所でセラミックエンジン、エンジン冷却系、メタールエンジンの研究開発。脱自動車製品の研究。1991年車両の製品企画部で車両の開発を推進。アシスタントチーフエンジニアとしてコロナ、アベンシス、コロナプレミオ、カリーナ、台湾コロナを担当。以後、2013年退社まで、一貫して車両の走行性能の研究開発を行なう。

1997年から開発責任者であるアシスタントチーフエンジニア、チーフエンジニアとして、オーパ、プレミオ、アリオ、カルディナ、サイオンtCを担当。2004年からエクゼクティブチーフエンジニアとしてプリウス、アベンシス、セリカ、MR-S、アルディオ、ビスタ、プレミオ、アリオを担当。さらに次期大衆スポーツカー（スーブラ後継車）の研究開発に携わる。2005年より走行性能の人間の感覚に関する共同研究、各種研究を行なう。本書の第6章の参考文献(1)～(6)を共同で執筆。2007年よりEQ推進部(車両の原価集計部署)でレクサスLFA、米国カマリの原価企画を担当。2010年スポーツ車両統括部でGスポーツプリウス、Gスポーツヴィッツの製品企画を担当。2011年燃料電池開発部で次期燃料電池車の車両企画実施。2013年退社。

自動車の走行性能と構造 開発者が語るチューニングの基礎	
著者	堀 重之
発行者	山田国光
発行所	株式会社 グランプリ出版 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-32 電話 03-3295-0005(代) FAX 03-3291-4418 振替 00160-2-14691
印刷・製本	モリモト印刷株式会社