

■編集部より■

本書は、自動車メーカーで開発責任者（チーフエンジニア）として自動車の企画・開発などの業務に携られた著者の経験をもとに、自動車がどのようにして誕生するのかをまとめたものです。自動車のような工業製品では、企画から開発、そして販売に至るまで多くの人々が関わります。その中において、全体を取りまとめるために必要とされる知識や心得などを、多くの図版を用いながら分かりやすく説明することに務めました。自動車の企画・開発に興味のある方はもちろん、自動車に限らず企画などに携りたいとお考えの方にもご覧いただければ幸いです。

なお、本書に登場する部署名や役職名などは一例として紹介したもので、各会社で呼称が異なることがあります。ご了承ください。

グランプリ出版 編集部

目 次

1	はじめに	7
2	自動車事業のプロセス	9
3	自動車の開発組織	13
4	自動車開発の発端について	14
4-1	現行モデルのフルモデルチェンジ	14
4-2	営業部門の依頼による追加新型車	15
4-3	競合他社の新製品対抗車	17
4-4	その他	19
5	自動車の企画	21
5-1	コンセプト	22
5-2	ターゲットユーザー	24
5-3	車型とデザインイメージの選択	32
5-4	パッケージ図の作成	34
5-5	新製品の選択と導入	37
5-6	性能目標	41
5-7	重量目標	43
5-8	企画台数	45
5-9	販売価格	46
5-10	目標利益	47
5-11	企画書の作成	50
5-12	部品の共通化	51

6	車両開発	53
6-1	デザインの開発	53
6-1-1	デザインのコンセプト検討会／	55
6-1-2	アイデアスケッチ／	56
6-1-3	アイデア検討会／	57
6-1-4	クレイモデルの製作／	58
6-1-5	デザイン提案審査／	59
6-1-6	デザイン中間審査、デザイン決定審査／	60
6-1-7	性能確保のための企画部とデザイン部の調整／	61
6-2	構造計画	74
6-3	プラットフォーム	77
6-4	ボデー設計図面の作成と試作と実験評価	82
6-5	試作型レス開発	83
6-6	性能評価	85
6-6-1	衝突安全性能／	85
6-6-2	燃費性能／	94
6-6-3	動力性能／	100
6-6-4	動力性能／	102
7	原価企画	110
7-1	原価企画の意義	111
7-2	原価算出方式	112
7-3	コスト低減活動	119
7-4	具体的な VE 活動	121
7-4-1	材料の選択による VE 活動／	123
7-4-2	鉄板プレス部品の VE 活動／	125
7-4-3	樹脂部品の VE 活動／	134
8	重量企画	158
9	RE 活動と量産ライン試作	160

10 発売準備	162
10-1 販売店説明活動	163
10-2 広報活動	165
10-2-1 事前記者試乗会と記者発表／	165
10-2-2 記者試乗会／	166
10-2-3 カーオブザイヤー／	167
10-3 宣伝活動	170
10-4 特殊な発売準備活動	171
11 ラインオフ	173
12 企画部の葛藤	174
12-1 部品コスト見積もりについて	174
12-2 開発発足の駆け引き	175
12-3 最適部品の採用	176
12-4 生産工場による車両原価の差	177
12-5 部品コスト見積もりの精度について	178
12-6 車両企画スタッフについて	180
終わりに	181

1 はじめに

商品は突然出現するものではなく、まず初めにそれをつくり出そうとする動機、発想があり、それを具体化する計画が存在する。この最初に考える計画を企画と言い、その企画に基づき開発が推進され、つくられた図面により工場で生産され世の中に現れる。

自分一人で企画から開発まで行なう陶芸のような芸術作品から、多くの部品メーカーの協力を得てつくり出す自動車、世の中の頭脳を集約した最先端技術の結晶ともいえる最新兵器や人工衛星など、どんな商品でも企画と開発の過程が存在する。

商品の開発過程は、脚本家がつくり出すシナリオに基づき演出、俳優、エキストラ、カメラマン、照明、音声、編集、美術、衣装、大道具、小道具などの様々な担当が同じ方向を向き、その中で自由な発想を持って生き生きとつくり出すドラマに例えられる。そして開発は企画に基づいて無味乾燥に淡々と進むのではなく、途中には人間の意志や感情が入り込み紆余曲折して初期の思いとは異なった方向に進んでいく場合もあり、さながらドラマそのものである。

自動車も同様に企画書を作成し、それに従って開発が進められて工場で生産され、広報や宣伝をとめない営業により販売活動が行なわれる。

筆者は自動車の商品企画を行なう部署で、15年間サブチーフエンジニアおよびチーフエンジニアとして15車種の自動車の企画と開発の業務に携

わった。その経験を基に、どのように自動車企画、開発され世の中に現れるのか、企画から販売までの経緯、またそれにまつわるエピソードを交えながらその内容をご紹介します。

3 自動車の開発組織

開発を推進するための組織を図3-1に示す。破線で囲まれた部署が実際に自動車の設計や実験を行なう開発部署で、開発センターと呼ぶ。企画部はこの開発センターの中心であるとともに、開発センター以外の部署との窓口でもあり、外部との情報のやり取りや交渉、調整の業務を行ない、自動車開発に関する自動車会社内での司令塔に相当する部署である。

この新型車に関わる多様な部署が同じ方向を向いて動いていくためにつくられるのが企画書で、企画部はその企画書を作成し、開発がスムーズに進むように関係各部署の調整と指示を行なっていく。

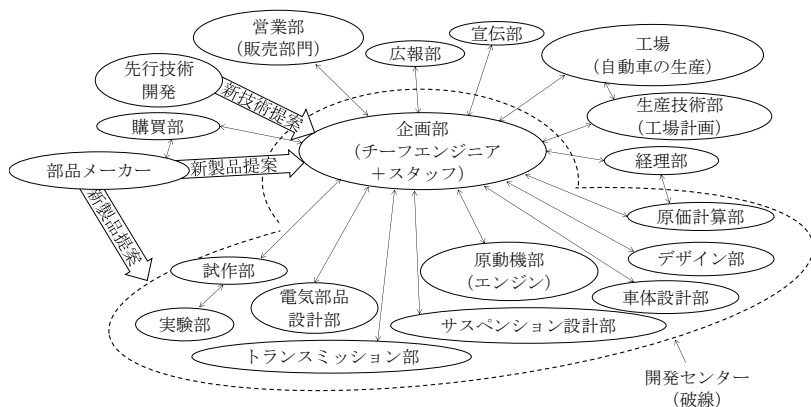


図3-1 開発組織の概略

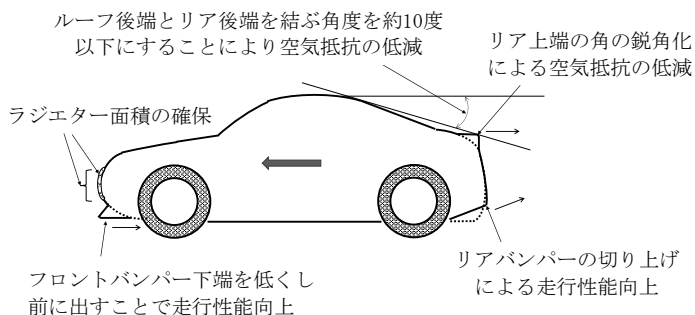


図6-13 側面デザインに対する性能要件

る。またトランク後端を角ばらせ、風を吹き飛ばす形状にすると渦の発生を防止でき、空力性能が向上する。リアバンパー下端は、上方向の傾斜をつけた後端形状にすると空力性能が向上する。

いずれも燃費や走行性能の目標を設定する企画部やデザイン部が、実験部と相談しながらそのレベルを決めてゆく。

平面形状にも、空力性能向上と歩行者安全性規制に関する形状の制約がある。図6-14に示すような丸みを帯びた平面形状の自動車は、空気の流れが滑らかになり空力性能が良いように思われがちだが、フロントバンパー形状が丸みを帯びているとタイヤの前のバンパー後端から空気の流れが剥離して渦を巻き起こす。同様にリアバンパー形状が丸みを帯びていると空気の流れが剥離して渦を巻き起こす。

空力性能が良い形状は図6-15に示すように、フロントはタイヤの前のバンパーに空気の流れに対してまっすぐの面をつくる。リアバンパーもフロントと同様にリアタイヤ後方部分を空気の流れに対してまっすぐにして後端を角ばらせる。また歩行者保護衝突安全のために、フロントバンパー角部に自動車中心線と60度をなす面を保有する形状とする。図6-16や図6-17に示すように、最近の自動車のバンパーは角ばった形状が多いことに気づかれると思う。

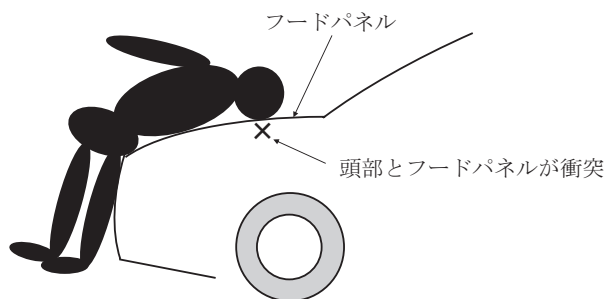


図6-18 衝突時の歩行者頭部障害パターン

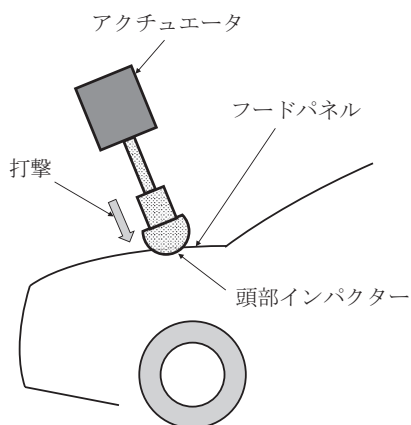


図6-19 人間の頭部を模擬した頭部インパクター衝撃試験方法

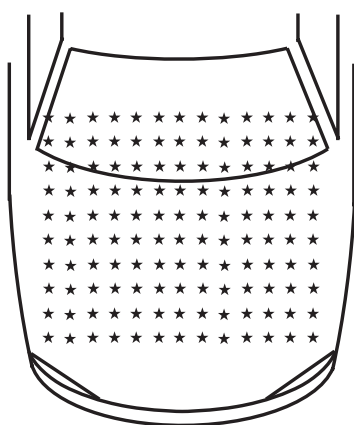


図6-20 頭部インパクターエンジンフード試験位置例 (★印)

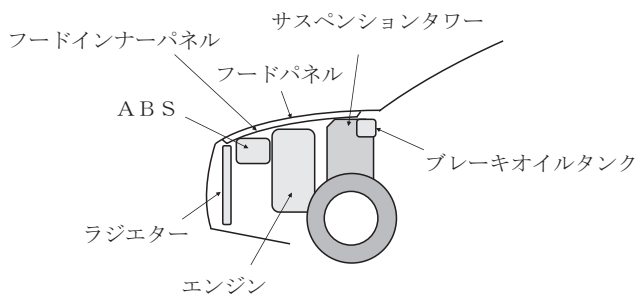


図6-21 エンジンルーム内の硬い部品

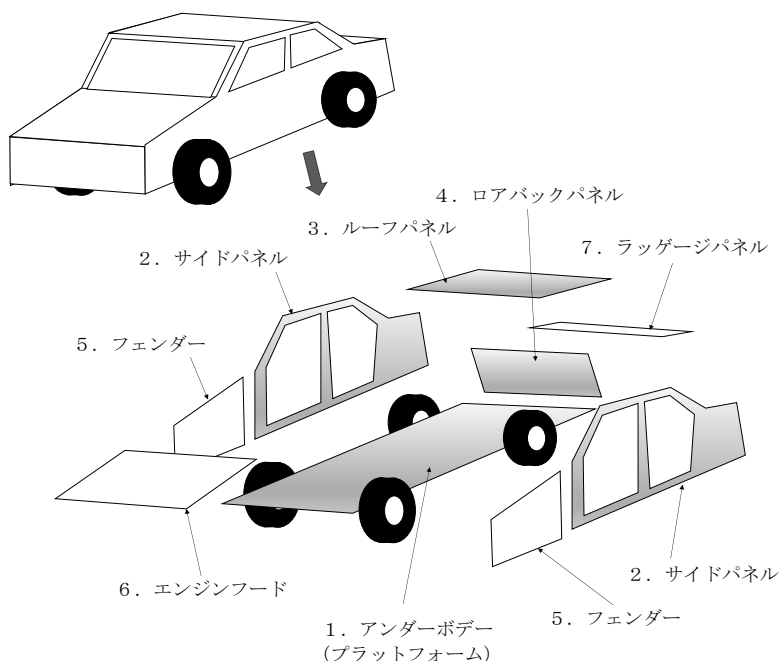


図6-39 自動車の鉄板の構成

に自動溶接する工程は、この総組み立てラインだけで、その前のサプラインではアンダーボデーのリーンフォースの溶接などが人手をかけて行なわれている工程が多い。

このうちデザインの開発を行なう鉄板部分は、アンダーボデー部分を除くサイドパネル、ルーフパネル、フェンダー、エンジンフードなどの部分で、アッパーボデーと呼ばれる。アンダーボデーを共通にして、アッパーボデーを変更することにより、様々なデザインの自動車がつくられている。なぜアンダーボデーを共通にするかということ、アンダーボデーは車の性能に大きく関わる部分で、その開発には莫大な時間と費用がかかるからである。自動車のデザインを表現するアッパーボデーは、新型車では大きな変更を行ない購入する人に見た目の魅力をアピールする。一方アンダー

について6章の6-1-7で述べたが、デザインに影響を及ぼさない空力向上技術もある。ユーザーがオイル交換をするときなどに床下を眺めると、樹脂板で覆われ、滑らかになっていることに気づくと思う。図6-53に示すように自動車の床下には溶接されたクロスメンバーの突起物や、騒音改善のためにフロアパネルを変形している場合があり凹凸が存在する。走行中床下を流れる空気はこの凹凸により渦が発生し、空力性能が悪化する。図6-54に示すアンダーカバーで床下を覆うことで床下が滑らかになり、空気の乱れが防止されて空力性能が改善される。最近では図6-55に示すように、床下全体が樹脂板のアンダーカバーで覆われた自動車が増加している。

フロントバンパーがデザインとのバランスにより十分に下げられない場合は、バンパー下に図6-54に示す別体のスポイラーを設定することにより空気の侵入を防止し空力性能を改善できる。また、タイヤ周りにはサス

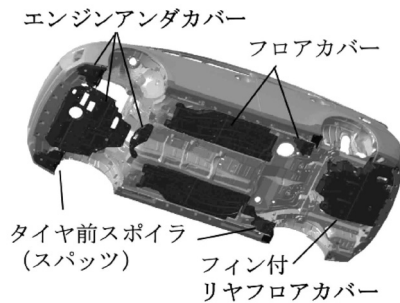


図6-55 床下全面アンダーカバー



図6-56 タイヤ前スパッツ

7 原価企画

自動車の販売価格の内訳を図7-1に示す。販売価格には販売店利益が含まれ、それを差し引いた価格が販売店への卸価格になる。車種により異なるが、販売店利益は15～20%で、それが販売店のセールスマンの給与や宣伝費、店舗の償却費、販売店利益などを賄う。

卸売価格の中には自動車会社の利益が含まれ、利益を差し引いたものを車両原価と言う。また、販売価格が決まると販売店利益、販売費、研究費は一定の割合で決まる。自動車の利益目標が決まると、残りの車両原価をどのように構成するかを決める。魅力のある自動車をつくり出すための新規部品の追加や新技術の導入により、通常では企画を始めるとベース車より新型車の原価は高くなり、そのままでは利益目標は達成しない。そこで

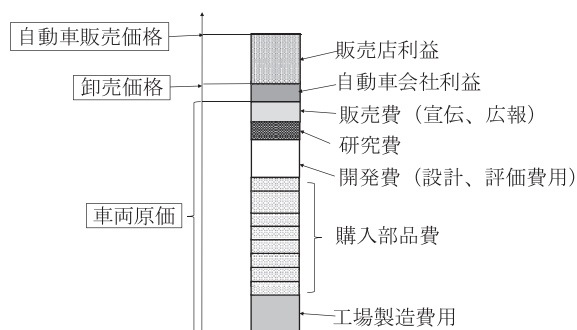


図7-1 自動車の原価内訳

始めるのがコスト低減活動である。原価企画の仕事はこのコスト低減活動そのものと言って良い。

7-1 原価企画の意義

原価企画を行なう目的は3つある。1つ目は自動車会社の適正利益を確保して次の自動車の開発を行なう原資とすること、2つ目はコスト低減と車両仕様のマッチングを行ない魅力的で価値のある自動車を創造しユーザーに喜んでもらうこと、3つ目はユーザーが購入することで販売台数と利益が増え部品メーカーや販売店に喜んでもらうことである。だが時代とともに人件費が増え、新しい技術を導入する必要もあり、自動車の原価は増えることはあっても減ることはない。図7-2のグラフの黒色部分に示すように、新開発車はベース車と比べると新しい技術を取り入れたり法規制に対応したりするなどの仕様アップが必要で、コスト上昇が必ず存在する。そのために既存の部品だけでなく新しく追加された部品についても見直しを行ない、不要と考えられる過剰仕様を廃止するなどしてコスト低減を行なうことで車両原価を下げ、販売価格の上昇を極力抑えてゆく。これが原価企画の意義である。

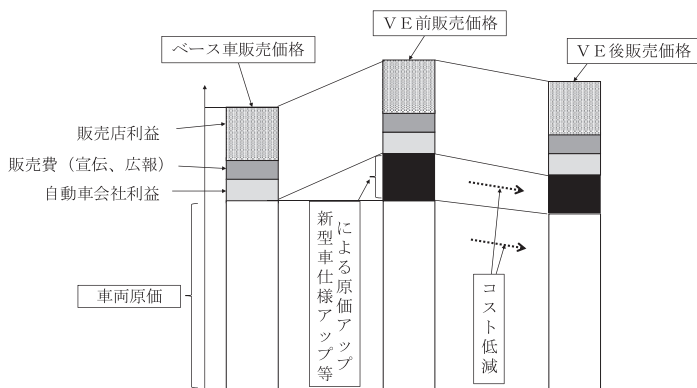
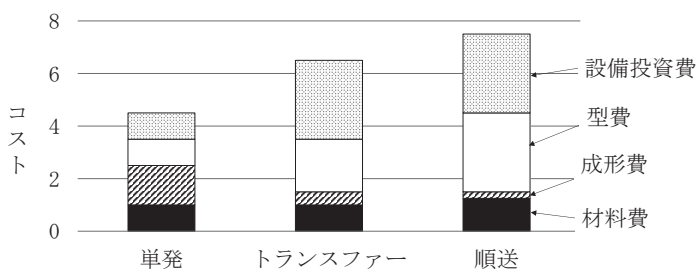
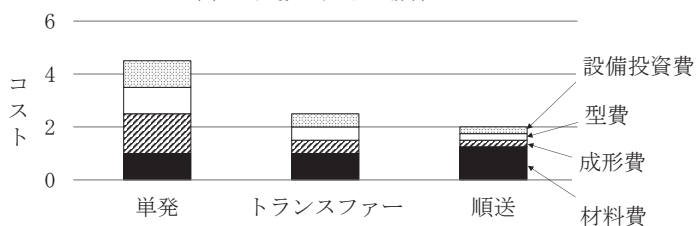


図7-2 原価企画の意義



(a) 生産数が少ない場合のコスト



(b) 生産数が多い場合のコスト

図7-23 部品の生産数異なる場合のコストイメージ

次のようにまとめることができる。

単発プレス成形

長所は、押さえ代を他の方法より最小限に抑える工夫ができ、歩留まりが良く材料費が安いことである。プレス機械は安価なものが使え設備投資費が少ない。よって少量生産の部品の製造に向いている。

短所は、プレス加工そのものや搬送と加工のための人件費がかかるため、加工費が高いことである。

自動車外板のような大きな鉄板部品は、この方法でつくらざるを得ない。なおサイドパネルやルーフパネルなど、人間の手でプレス機の間を持ち運びできないものは搬送機械で移動させるため、一種のトランスファープレス成形とも言える。

終わりに

企画の仕事は、会社経営にとって非常に重要なことがおわかりいただけたかと思う。

自動車の開発においては部品点数が数万点におよび、たくさんの人が関わる。筆者が開発していたミッドサイズの自動車は、プラットフォームやエンジンは新設計でなかったが、それでも開発に50万時間以上の労働時間がかかる。つまり1人が1日8時間労働だとすると延べ6万人以上の人間が働いたことになる。この人数は直接車を開発する設計部門と実験に関わるスタッフだけの概算で、工場の設備を検討する生産技術部門や工場の担当者、そして営業活動や広報、宣伝部門の人数は含めていない。その人たちの人数まで含めれば、自動車会社だけでも延べ10万人以上が1つのプロジェクトに関わっていると推測される。1年間で1人が250日働き、開発期間を4年間とすると平均1日100人の人間がそのプロジェクトの専属スタッフとして働いていることになる。また、自動車のコストのうち70%はサプライヤーである部品メーカーの部品代である。部品メーカーの開発者の人数を加えればさらに開発に関係する人の数は増え、企画部の仕事は一般企業で言えば中企業のトップが会社経営を推進しているのと同様である。すなわち、多くの関係者に方針を示して動いてもらい、1つの商品をつくり出す手助けをするのが企画の仕事と言える。

また自動車の開発は、設計費用や設備投資に100億円以上の高額な資金を使い、2～3年後にその資金を回収してその後に利益を出すという長期的視野に立った事業と言え、会社の命運をかけた重要な仕事として位置付けられる。そういう意味で、自動車の企画業務というのは責任重大であり、やりがいのある仕事と言える。自動車を例にとり商品企画の仕事について説明してきたが、新しい仕事を企画するということは、どんな商品であっても、規模が違っていても同じような手順で行なわれるのではないだろうか。

自動車という商品は淡々と機械的につくられるのではなく、人間が深く関わりつくり出されるものだということもおわかりいただけたと思う。つまり、人間関係が商品の企画には深く関わっており、企画部は関係部署やそのスタッフに対し誠実に対応し、信頼されることが非常に重要である。

本書によって、商品の企画をやってみたいと思われる方に、自動車を例にとり商品がどのように開発されていくのかを知っていただき、企画業務の参考にしていただければ幸いと思う次第である。また、自動車を運転される方や販売に従事しておられる方など自動車がどのように生み出されるのかに興味をお持ちの方々にも、自動車の開発の基礎知識として読んでいただければと願う次第である。

最後に、この本の執筆を後押ししていただいたグランプリ出版社長の山田国光氏、様々な助言をしていただいた編集部の木南ゆかり氏、松田信也氏に感謝の意を評します。

参考資料

- (1) 総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会
省エネルギー小委員会自動車判断基準ワーキンググループ・
交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会自動車燃費基準小委員会
合同会議 とりまとめ（重量車燃費基準等）、2017 年 12 月
https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20171212001_1.pdf
- (2) 国土交通省：自動車総合安全情報
https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/02assessment/car_h21/test_crash.html
- (3) 堀重之『自動車の走行性能と構造』グランプリ出版、2021 年
- (4) 総務省：統計局 統計データ
<https://www.stat.go.jp/data/>

資料協力（50 音順）

トヨタ自動車
S U B A R U
日産自動車
フォルクスワーゲン グループ ジャパン
本田技研工業
マツダ

〈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、メタノ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、カーナ、台
湾向けコロナを担当。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、アリオン、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、アリオンを担当。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。2007年よりEQ推進部（車両の原価集計部署）でレкса
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。
著書に『走行性能の高いシャシーの開発』と、その増補版となる『自動車の走行
性能と構造』（ともにグランプリ出版）がある。

自動車の企画と開発 構想から完成までのプロセス	
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