

〔論 説〕

VW グループ, トヨタの標準化アプローチに関する比較分析

—1990年代後半から2000年代におけるプラットフォームの統一性比較を中心に—

宇 山 通

〔要 旨〕

多様で変化する市場への適合, 製品の多様化, 変更に伴うコストアップの抑制, これら双方に優れた製品の標準化アプローチの模索が, 1990年代中頃から自動車企業間競争の1主要課題となっている。

自動車企業間で市場条件等が同じであれば, 採用される標準化アプローチには共通の特徴がみられるだろう。しかし同時に各自動車企業が10数年以上もかけて手掛けてきたこの標準化アプローチには, 各主体の個性も反映されるだろう。

VW グループとトヨタの標準化アプローチを分析し, 前者ではコスト抑制重視の厳格なアプローチ, 後者では市場適合重視の柔軟なアプローチが展開されてきたことを論じた。2つの標準化アプローチは対照的であり, 両者の個性が強く反映されてきた可能性を指摘した。

1 はじめに

多様で変化する自動車需要へ最大限適合し (以下, 市場適合と表記), 同時に自動車の多様化, 変更に伴うコストアップを最小限にする (以下, コスト抑制と表記) ことは, T型フォードによる単一モデルでの販売拡大が限界を迎えて以降, 自動車企業の課題であり続けている¹⁾。

自動車企業は上記の市場適合とコスト抑制との最適化を目指し, 1990年代中頃から自動車の標準部位の設定を巡る競争を展開している²⁾。つまり市場適合, コスト抑制の双方に優れた製品の標準化アプローチの模索が1主要課題となっている。それゆえ自動車 (及びその他組立を要する製品) の標準化に関する先行研究は, 市場適合, コスト抑制双方を追求可能な標準化アプローチについて議論を展開してきた³⁾。

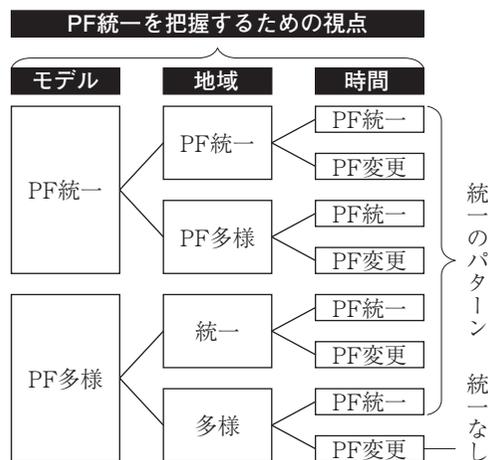
複数の自動車企業が同一の市場を巡り競争を展開すれば, それら諸企業に採用される標準化アプローチには類似した側面がみられることになる。多くの先行研究が導出しようとしているのは, 高い一般性をもつこの側面である⁴⁾。しかし他方では標準化アプローチが各企業において10数年以上もかけて構築, 展開される以上, 同アプローチには企業ごとの個性が反映される

側面もみられるだろう⁵⁾。本稿で検討するように、フォルクスワーゲン(株)(以下、VW と略記)グループ⁶⁾とトヨタ自動車(株) (以下、トヨタと略記) が構築、展開してきた標準化アプローチは対照的である。前者ではコスト抑制を重視した厳格な標準化アプローチ、後者では市場適合を重視した柔軟な標準化アプローチが、時間の経過とともに一部変更を加えられながらも採用されてきたのである⁷⁾。

本稿における分析の範囲及び手順は以下の通りである。VW グループ、トヨタともに1990年代中頃にプラットフォーム (以下、PF と略記)⁸⁾を諸モデル間でサイズごとに統一する計画を本格化させた。このことは複数の自動車に跨る標準部位として、PF が位置付けられたことを意味している。そこでまず第2節では、PF 統一の計画策定に影響した1980年代から1990年代前半までの両者製品の統一性と業績について分析する。ある時点での業績悪化の主たる要因として、それ以前の製品の統一性の欠如ないし過剰が当該企業に認識されたとき、新たな製品の標準化計画 (この場合は新たな PF 統一計画) が提示されると考えられるからである。

なお PF の統一は図1の3つの視点(諸モデル間、諸地域間、諸時点間における PF の統一)で捉えられるだろう⁹⁾。これらの視点から PF の統一の程度、PF の統一性¹⁰⁾を検討する指標として、表1が挙げられる (以下の①~⑥は同表内のそれらに同じ)。各指標は過去のある時点との比較、また競合他社との比較において次の意味をもつ。ある時点よりも統一化が進んでいる (競合他社よりも統一性が高い) のは、指標①が増加している (大きい) とき、②が減少している (小さい) とき¹¹⁾、③が拡大している (広い) とき、④が減少している (小さい) とき、⑤が長いとき、⑥が小さいときであり、①~⑥の指標がこれらとは逆の場合、PF はある時点よりも多様化が進んでいる (競合他社よりも多様性が高い) ことになる。

図1 PF 統一を把握するための視点



出所) 筆者作成。

表1 PFの統一性の指標

考察視点	指標	指標の意味	
		当該時点以前と比べて	競合他社と比べて
モデル間	①モデル数/PF数	増加：統一化⇔減少：多様化	大：統一性高⇔小：多様性高
	②当該PF適用モデルサイズばらつき	減少：統一化⇔増加：多様化	小：統一性高⇔大：多様性高
地域間	③当該PF適用地域 ^{注1)}	拡大：統一化⇔縮小：多様化	広：統一性高⇔狭：多様性高
	④当該PF地域別サイズのばらつき	減少：統一化⇔増加：多様化	小：統一性高⇔大：多様性高
時点間	⑤当該PF適用期間	長：統一化⇔短：多様化 ^{注2)}	長：統一性高⇔短：多様性高
	⑥当該PF時期によるサイズ変更度	小：統一化⇔大：多様化	小：統一性高⇔大：多様性高

注1) VWグループの中国市場専用車 Lavida や南米市場専用車 Gol 等について、これらと同じPFが使用されるモデルを確認できなかった。③の検討は今後の課題とする。

注2) このセルについては検討しない。理由は次の通りである。1990年代後半から2000年代にかけて、VWグループは主要PFを一度刷新しているが、刷新されたPFは2010年においても各種モデルに適用されている。それゆえこの期間内における新旧PFの適用期間比較はできない。またトヨタに関しては各PFの世代の切り替わり時期を確認することができなかった。

出所) 筆者作成。

表2 VWグループ車欧州におけるフルモデルチェンジの時期(1981~1995年)

	81年	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
Polo	●													●	
Scirocco	●									×					
Golf				●							●				
Jetta (Vento)				●								●			
Corrado								◎							
Passat								●							
Sharan															◎
Audi100 (A6)		●								●				●	
Audi200 (A8)			●											●	
Audi80 (A4)						●					●			●	
Audi90 (94年A4)							●							A4	
Audi Coupe									●						
Audi V8									◎				×		
Marbella							●								
Toledo										◎					
Ibiza													●		
Cordoba													◎		
Forman											◎				×
Favorit														×	
Felicia														◎	

注) ◎は新車投入, ●はフルモデルチェンジ, ×は廃止を意味する。これらのうち少なくとも1つが1981~1995年の間にみられたモデルをとりあげた。

塗りつぶし部分はSEAT, SkodaへVWが資本参加する前の時期。

Audi90は1994年にAudi A4へ。

出所) ㈱FOURIN (1991), 154~155ページ; ㈱FOURIN (1994), 15ページ; ㈱FOURIN (1996), 92ページ; ㈱FOURIN (1998), 129ページ (ただしFormanの市場投入時期に関してのみ成美堂出版㈱, 1992, 176ページ) より作成。

表3 トヨタ車国内におけるフルモデルチェンジの時期 (1981～1995年)

	81年	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
セルシオ				◎											
アリスト															
クラウン SD・4ドアHT			●												
クラウン 2ドア HT			×												
クラウン マジェスタ				◎											
クラウン SW・VN			●												
ウイングダム				◎											
アバロン															
マークII SD・HT			●												
マークII SW			●												
マークII VN			●												
コンフォート															
チェイサー			●												
クレスト HT			×												
クレスト SD			●												
カムリ SD			●												
カムリ HT			◎												
ピスタ SD・HT			◎												
セブター SD															
セブター CP			●												
コロナ SD			●												
コロナ CP			◎												
コロナ HT			●												
コロナ HB			●												
コロナ VN			●												
コロナ EXIV															
カリナ SD			●												
カリナ ED			◎												
カリナ CP			◎												
カリナ VN			●												
カリナ SW			●												
カルデック SW・VN															
カロラ SD・CP			●												
カロラセレス			×												
カロラ HT			●												
カロラ HB			●												
カロラ FX															
カロラ VN			●												
カローラ SW															
スカンター CP・SD															
スカンター HT			×												
スカンターマリノ															
スカンター HB			●												
スカンターカリブ															
スカンターVN・SW															
コルサ SD			●												
コルサ HB			●												
ターセル SD			●												
ターセル HB			●												
カロラII			◎												
スターレット HB			●												
スターレット VN			●												
ソアラ															
スーパー															
セリカ CP			●												
セリカリアトバック			×												
セリカ GT・FOUR			●												
セリカエンバースフル															
セリカ XX			●												
カレン															
MR2															
サイノス															
セラ			●												
ランドクルーザー			●												
ランドクルーザープラド															
RAV4L・J															
プリサード															
ハイラックスサーフ			●												
ハイエースVN			●												
クワンディア															
ライトエースVN・SW															
タックエースVN・SW			●												
マスターエース			◎												
エステイマ															
エステイマエミート															
エステイマルシナダ															

注) ◎, ●, ×の意味は表2に同じ。これらのうち少なくとも1つが1981～1995年の間にみられたモデルをとりあげた。

トラック, パス, その他商用車デリボニー等は除く。

ポデタイプは、SD：セダン, HT：ハードトップ, SW：ステーションワゴン, VN：バン, CP：クーペ, HB：ハッチバックである。トヨタではハッチバックではなくリフトバックの表記が用いられるが、両者は同じ意味であるため (GP 企画センター (編), 2016, 442ページ), ここではトヨタ以外においても広範に使用されるハッチバックを採用している。ただしセリカリフトバックの「リフトバック」はポデタイプではなく名称を意味するためそのまま使用している (ポデタイプはCP)。

出所) トヨタ自動車株 (2013), 168～186ページより作成。

これらの指標を用いて第3節で諸モデル間 PF 統一性、第4節で諸地域間 PF 統一性、第5節で諸時点間 PF 統一性について、1990年代後半から2000年代を範囲として検討する。2000年代で区切るのは2010年前後から VW グループ、トヨタの双方で新たな標準化アプローチが試みられたからである¹²⁾。両者のこの新たな標準化アプローチとそれ以前の標準化アプローチとの関係について第6節で論じる。最後に第7節で、考察結果と残された課題について述べる。

2 PF 統一以前における製品の統一性と業績

2.1 製品の統一性

まず1981年から1995年に VW グループ、トヨタが手掛けていたモデル数をみると（表2、3参照）、この期間内に廃止されたものも含めれば前者が20、後者が38であった。トヨタと比べ VW グループではモデル数の広がり方が抑制されていたといえる¹³⁾。

次に同じ期間で VW グループ、トヨタのフルモデルチェンジ間隔をみると（表4参照）、前者が後者に対し、平均値で約1.7倍、中央値で約1.9倍、最頻値で2倍であった。トヨタと比べ VW グループではフルモデルチェンジまでの期間が長期に亘っていたといえる。

これらの数値から VW グループではトヨタよりも、モデル数とフルモデルチェンジ間隔に関わる開発、調達、製造の複雑性、手間、コストが抑制されていたことがわかる¹⁴⁾。一方トヨタでは VW グループよりも製品の多様性・変化に富んでいたことがわかる。このように本格的な PF 統合開始以前の1980年代から1990年代中頃において、VW グループはコスト抑制を重視し、対照的にトヨタは市場適合を重視していたといえる。

表4 VW グループ、トヨタのフルモデルチェンジ間隔（1981～1995年）

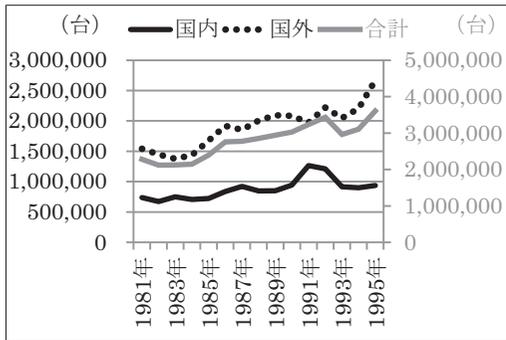
	VW グループ	トヨタ
平均値	7.4	4.4
中央値	7.5	4.0
最頻値	8.0	4.0

注) 平均値は小数第3位を四捨五入。
出所) 表2、3より計算し、作成。

2.2 業績の変化がもたらす課題とそれへの対応計画

1981年から1995年における VW グループとトヨタの自動車販売台数をみると（図2、3参照）、国内、国外の合計値が前年を大きく下回ったのは、前者では1993年であり、後者では1991年から1993年である。国内のみをみると、前者は1992年から1993年にかけて急激に販売台数を

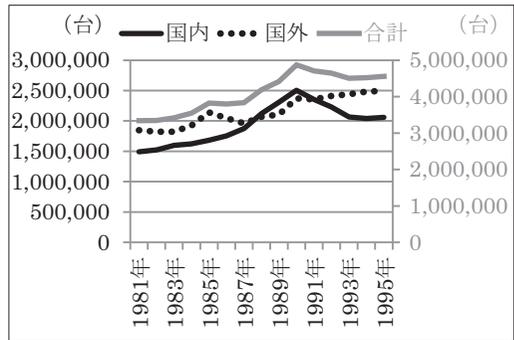
図2 VWグループの国内外販売台数(1981~1995年)



注) 左軸が国内、国外の販売台数であり、右軸がこれらの合計販売台数である。

出所) 1981~1989年まで㈱ FOURIN (1990), 53ページ; 1990~1991年まで㈱ FOURIN (1996), 132ページ; 1992~1995年まで㈱ FOURIN (2003), 100ページより作成。

図3 トヨタの国内外販売台数(1981~1995年)



注) 図2に同じ。

出所) トヨタ自動車㈱ (2013), 113~114ページより作成。

減らしており、後者は1991年から1993年にかけて急激に販売台数を減らしている。その後1995年になっても両者国内販売台数の回復はみられない。国内市場はVWにおいて図2に示されるように全体の1/4以上を占める重要市場であったし、トヨタでは図3に示される通りまさに生命線であった。このように1990年代前半は販売台数急減という業績悪化を、特に重要市場であった国内市場で両者ともに経験した時期であった。

この対応としてVWグループにおいては車両サイズごとにPFを統一し、コスト競争力を向上¹⁵⁾させる計画が1990年代中頃に提示された¹⁶⁾。具体的には10年間で16種類あったPFを4種類に削減し、従来の延長線上にはない抜本的なコスト削減が目指された。前項でみた通りVWグループはトヨタに比べればモデル数も少なく、モデルチェンジ間隔も長期に亘っていた。しかし後述するように、モデルを増やさざるを得ない状況下で、同時にコストを下げるためには、PFの統一に踏み切らざるを得なかったものと考えられる。

トヨタにおいても車両サイズごとにPFの統一を進め、コスト競争力の向上を図る計画が、1990年代後半に提示された¹⁷⁾。具体的には開発担当部署においても正確な数を把握できていないPF数について、モデルの廃止も含め、乗用車のFF系で4、FR系で3への絞込みが目指された¹⁸⁾。トヨタでは1990年代前半までほぼ管理されていなかったといえるPF数が、(1990年代中頃の販売台数を前提としたとき)過剰であると認識された結果、このPF統一計画が策定されたといえるだろう。前項でみた通りVWグループと比較したとき、トヨタはモデルが非常に多く、モデルチェンジ間隔もタイトであった。

一方図2、3の国外での販売台数をみると、VWグループ、トヨタともに1990年代前半に拡

表5 VW グループ地域別売上高割合
(1990~1995年)

	90年	91年	92年	93年	94年	95年
独逸	40%	48%	46%	45%	41%	39%
欧州(独除く)	39%	35%	37%	32%	34%	34%
北米	8%	5%	4%	5%	6%	6%
中南米	8%	7%	7%	12%	12%	13%
アフリカ	2%	2%	2%	2%	2%	2%
アジア太平洋	3%	3%	3%	5%	5%	6%

出所) ㈱ FOURIN (1996), 133ページより作成。

表6 トヨタ地域別販売台数割合
(1990~1995年)

	90年	91年	92年	93年	94年	95年
日本	51%	50%	48%	46%	45%	45%
北米	24%	24%	24%	25%	26%	26%
中南米	1%	1%	2%	2%	2%	2%
欧州	9%	10%	9%	9%	9%	8%
アフリカ	3%	3%	3%	3%	3%	3%
アジア	6%	6%	7%	9%	9%	10%
オセアニア	3%	3%	3%	3%	3%	3%
中近東	3%	3%	4%	4%	4%	3%

出所) トヨタ自動車㈱広報部 (1999), 27ページより作成。

大が確認できるが、後者よりも前者の国外販売台数の伸びが目立っている。この伸びが特に大きい地域を表5で確認すると、欧州(ドイツ以外)ではなく、最も大きいのが中南米、次いでアジア太平洋である。1992年から1993年の地域別売上高の割合をみると¹⁹⁾、中南米市場では5ポイント、アジア太平洋市場では2ポイント伸びている。トヨタに関して販売台数ベースでの割合を示した表6をみると、1992年から1993年にアジア市場で2ポイント、北米で1ポイント伸びている。1993年から1994年に北米市場はさらに1ポイント、1994年から1995年にアジア市場はさらに1ポイント伸びている。

多様な地域で緩やかながら拡大する需要への対応は、国外市場の伸びがトヨタよりも大きく、モデル数が同社よりも圧倒的に少なかったVWグループで特に重要であったといえる²⁰⁾。同グループは同一PFをベースに多様なモデルを開発することで²¹⁾、コストを極力抑制しながらモデル数を当時の20から30へ拡大する計画を提示した。

以上の計画に基づき1990年代後半から2000年代に、VWグループ、トヨタがモデル数、PF統一性をいかに変化させていったのかについて、第3節から第5節で検討していく。

3 諸モデル間PF統一性

3.1 PFあたりモデル数

(1) VWグループ

VWグループの1990年代前半におけるモデル数は、同時期のトヨタに比べれば非常に少なかった(第2節第1項)。これへの対応の結果が表7より窺える。1995年時点でのモデル数は17であったが(表2)、2003年には27へ、2009年には38へと拡大している。VWグループは前

表7 VW, Audi, SEAT, Skoda のモデル数 (1996~2010年)

ブランド \ 年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
VW	8	9	11	11	11	11	12	13	13	15	15	16	18	18	19
Audi	4	4	5	5	7	7	6	6	6	6	6	8	9	9	11
SEAT	5	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	5	5	6	7
Skoda	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	5	5
合計	19	21	24	25	27	28	26	27	28	30	30	33	36	38	42

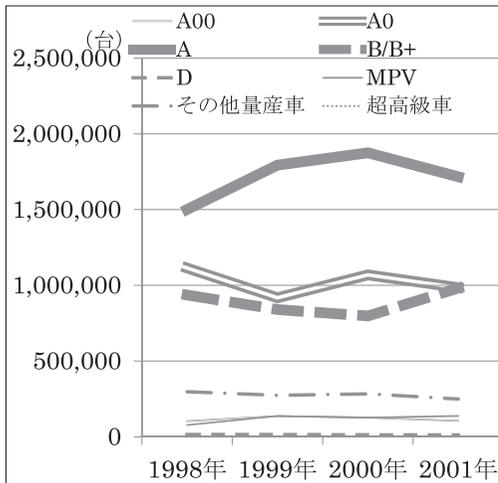
出所) 1996~2001年を(株) FOURIN (2003), 113ページ; 2002~2010年を(株)フォーイン欧州調査部 (2011), 130ページより作成。

節で示したモデル数拡大という課題へ着実に対応していったことがわかる。

こうしたモデル数拡大により増大する開発, 調達, 製造の複雑性, 手間, コストを抑制するために, また第2節第2項で論じた販売急減への対応計画遂行のために, VW グループはPFの統一を進めた。2003年にはPFをD, B/B+, A, A0, A00, SUVに整理した²²⁾。計画通りとはいかないまでも, PF数の大幅削減に成功した。その後もPF数が増えていかないよう, PF数管理が徹底されている(図4, 5, 6の凡例を参照)。

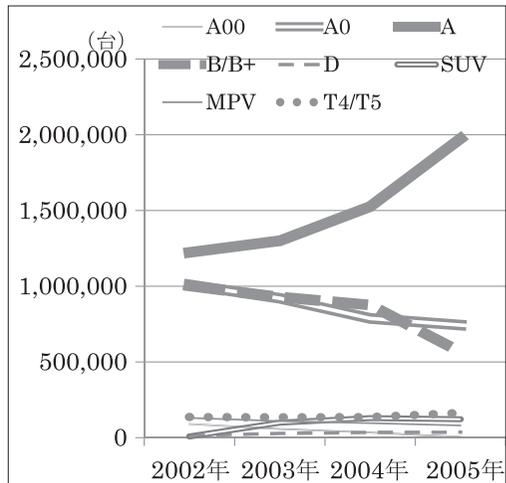
PF数管理が徹底された結果, また売れ筋モデルを同一PFに集中させたことで, VWグループは少ないPF数で多くの販売台数を稼ぎ出していった。同グループではローワーマディアム, スモールサイズのA・PF, A0・PFが販売の軸となっている。とりわけA・PFを使用したモデルの販売台数が多い(図4, 図5, 図6参照)。2005年 Passat, 2008年 Superb, 2010

図4 VWグループの欧州及びメキシコにおけるPF別生産台数(1998~2001年)



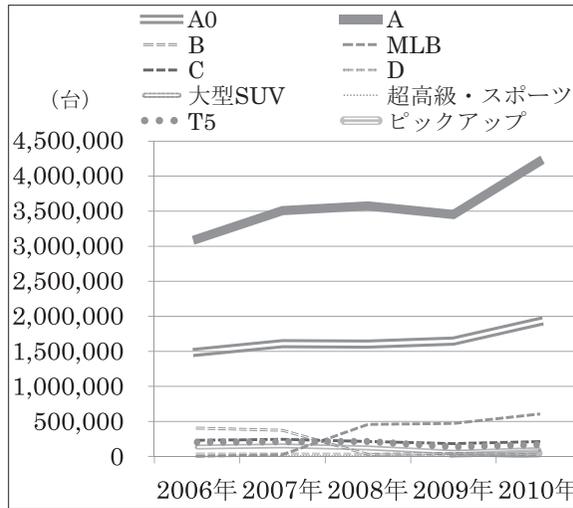
出所) (株) FOURIN (2003), 114ページより作成。

図5 VWグループの欧州におけるPF別生産台数(2002~2005年)



出所) (株) FOURIN (2006a), 224ページより作成。

図6 VW グループの世界 PF 別生産台数 (2006~2010年)



注) B・PFのうちSkoda Superbが2008年、VW SharanとSEAT Alhambraが2010年にA・PFへ移行。同じくB・PFのうちAudi A4が2008年にMLB・PFへ移行。D・PFのうちAudi A8が2010年にMLB・PFへ移行。
出所) ㈱フォーイン世界調査部 (2012b), 65ページより作成。

年 Sharan, 同年 Alhambra が、フルモデルチェンジに合わせて A・PF の適用を受けた。しかしこれら 4 モデルはもともと A・PF よりも一回り大きい B・PF が適用されていた²³⁾。不調なサイズから好調なサイズへモデルを移行し、PF あたり販売、生産台数を高める VW グループの狙いがみとれる。

PF あたり生産台数を効果的に増やすために、VW グループは1990年代中頃時点でのブランド間のサイズ分担を解消する必要があった。表8では1995年時点でのSEAT, VW, Audiのモデルについて、ホイールベースの短い方から並べている。モデルは左上から右下へと分布しており、SEATが最も小さいサイズ、VWが中程度のサイズ、Audiが最も大きいサイズを手掛けていることがわかる。このようにブランドごとにサイズが分かれている状態では、ブランドを跨いだPFの統一が不可能である。Audiはサイズダウンしたモデルの投入、SEATはサイズアップしたモデルの投入、Skodaはモデル数そのものの拡充、VWはサイズダウンとアップの両方を実施したモデルの投入が必要であった。これらの実行により表9の通り、1990年代後半にはA・PFに基づいた多様なモデル展開(1996年から1999年に投入された13モデルのうち8モデルがA・PF適用車)、2000年代初頭にB以上のサイズのPF、A0・PFに基づいた多様なモデル展開(2000年から2002年に投入された8モデル全てがB以上のサイズのPFまたはA0・PF適用車)が進展した²⁴⁾。

表8 ホイールベース別 SEAT, VW, Audi モデル数 (1995年時点)

ホイールベース \ ブランド	SEAT	VW	Audi
2160mm	1	0	0
2400～2450mm	2	1	0
2471～2475mm	1	3	0
2548～2556mm	0	0	1
2607～2625mm	0	1	1
2687～2692mm	0	0	1
2835mm	0	1	0
2882mm	0	0	1

注) 1モデルしかない Skoda は除いた。

出所) 表2でモデル数を確認し、ホイールベースを成美堂出版(株) (1996), 242～245, 282～287ページ (ただし Corrado のみ同 (1995), 288～289ページで確認) より作成。

表9 VW グループの PF 共通化モデル (1996～2002年)

	SEAT	VW	Audi	Skoda	該当数	
A00	・Arosa (1997)	・Lupo (1998)			2	
A0	・Ibiza (2002) ・Cordoba (2002)	・Polo (2001)	・A 2 (2000)	・Fabia (1999)	1	4
A	・Toledo (1998) ・Leon (1999)	・Golf (1997) ・Bora (1998) ・New Beetle (1998)	・TT (1998) ・A 3 (1997)	・Octavia (1996)	8	
B/B+		・Passat (1996)	・A 6 (1997) ・A 4 (2000)	・Superb (2001)	2	2
D		・Phaeton (2002)	・A 8 (2002)		2	
SUV		・Touareg (2002)			1	

注) () 内は当該モデル投入年を表す。

フォント黒色 (背景白) は1996～1999年投入, フォント白色 (背景黒) が2000～2002年投入。

出所) 1996～1999年を(株) FOURIN (2000), 121ページ; 2000～2002年を(株) FOURIN (2003), 109ページより作成。

(2) トヨタ

トヨタの1990年代前半におけるモデル数は、同時期の VW グループと比べて非常に多かった (第2節第1項)。1990年代後半のモデル数は表10の通り、VW グループほどの急激な拡大はみられず、また縮小もみられなかった。トヨタも一方では VW グループ同様徐々に広がる国外市場へ対応する上でモデル数拡大は必要であったはずだが、他方では VW グループに比べ著しく少ないモデルあたり販売台数への対応も必要であった。モデル数について、一方では拡大が求められ、他方では縮小が求められた結果、モデル数の明確な増減には至らなかったと考えられる。

表10 トヨタのモデル数 (1997～2010年)

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
モデル数	54	61	62	62	67	67	67	71	71	68	71	66	68	68

注) トヨタ、レクサス、サイオンの3ブランドに関し、国内生産モデル数と海外生産のみのモデル数とを合算した。

ダイハツブランド、日野ブランドのモデルはカウントしていない。

各時期におけるモデルの範囲・区切りを揃えた。たとえば出所資料ではカムリをカムリ (内カムリハイブリッド) と表記し1つのモデルとして扱っている時期もあれば、両者を区切り、2つのモデルとして扱っている場合もある。ここではハイブリッドモデルも含めて1つのモデルとしてカウントし、通時期的変化を追えるようにした。

異なるモデル名だが同一モデルとしてカウントしたのは、ハリヤーとレクサスRX、バンデランテとランドクルーザーとランドクルーザープラド、コースターとオプティモ、ヤリスとヴィッツ、ヴィオスとソルーナヴィオス、キジャンイノーバとイノーバとゼイスとクオリス、Reiz (レイツ) とマークXとマークXジオ、カラーヴァーソとカラーEXとカラー、トヨエースとダイナ、クラウンとクラウンハイブリッド、レクサス同一シリーズ (IS等) で異なる名称のついたもの (ISFとISC等) である。

出所) 1997年はトヨタ自動車㈱広報部 (1998)、28～29、91ページ；1998年は同 (1999)、16～22、25ページ；1999年は同 (2000)、16～22、24ページ；2000年は同 (2001)、13～19、23ページ；2001年は同 (2002)、13～19、23ページ；2002年は同 (2003)、13～19、23ページ；2003年は同 (2004)、13～18、22ページ；同 (2005)、15～20、24ページ；同 (2006)、16～22、26ページ；同 (2007)、14～20、26ページ；同 (2008)、30、36～42ページ；同 (2009)、22、26～27ページ；同 (2010)、9、11～12ページ；同 (2011) (ページ数記載なし)。

表11 トヨタにおける1PFあたり乗用車販売台数 (1981～1992年, 2004年)

(販売台数の単位: 台)

	1981年	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
販売台数	2, 295, 174	2, 338, 282	2, 402, 169	2, 400, 555	2, 557, 284	2, 626, 555	2, 696, 778
PF数	11	11	11	12	12	13	13
販売台数/ PF数	208, 652	212, 571	218, 379	200, 046	213, 107	202, 043	207, 444
	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年		2004年
販売台数	2, 976, 426	3, 145, 321	3, 469, 064	3, 269, 333	3, 164, 869	.....	3, 828, 252
PF数	13	14	16	16	16		11
販売台数/ PF数	228, 956	224, 666	216, 817	204, 333	197, 804		348, 023

注) 1981～1992年のPF数は藤本 (1997) による推定。

出所) 販売台数についてトヨタ自動車㈱ (2013)、113～114ページ；1981～1992年のPF数について藤本 (1997)、58ページ；2004年のPF数について『日本経済新聞』2004年4月26日付朝刊より作成。

モデル数を大幅に削減しない以上、販売急減への対応として計画されたPF統一 (第2節第2項) が極めて重要となる。トヨタでは乗用車のPFが1992年時点で16あったと推定されているが²⁵⁾、これを2004年には11にまで削減することに同社は成功した²⁶⁾。これにより同社ではPFあたり販売台数が大きく改善された。表11よりPFあたり乗用車販売台数について、PF数を確認できた1981年から1992年及び2004年の範囲でみる。1981年から1990年にかけて販売台数が伸びているが、PF数も増大しているため、PFあたり乗用車販売台数は1981年よりも1990年の方が少ない。一方PF統一が一定程度進展した2004年になると、PFあたり乗用車販売台数が約35万台となっている。この数値は1981年から1992年にかけて同台数が最も多かった1988年

表12 NBCの生産台数（1999～2004年）

（単位：台）

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
ヴェイツ	350,139	386,509	311,147	188,042	143,439	133,375
ヤリス	—	—	61,904	135,406	184,514	203,881
プラッツ	77,188	156,768	115,718	111,514	76,576	68,057
ファンカーゴ	67,796	149,184	95,790	80,541	62,750	48,710
Will Vi	—	12,428	4,184	—	—	—
bB	—	93,795	64,827	42,282	53,286	94,941
合計	495,123	798,684	653,570	557,785	520,565	548,964

注) フルモデルチェンジ後の登録台数が入らないよう、フルモデルチェンジの年の台数は入っていない。

—は当該モデルが当該年に生産されていないことを意味する。

出所) トヨタ自動車㈱広報部（2000）、24ページ；同（2001）、23ページ；同（2002）、15、23ページ；同（2003）、15、23ページ；同（2004）、22ページ；同（2005）、24ページより作成。

表13 トヨタ PF 別生産台数（2010年）

（単位：台）

新 MC	K	新 NBC (B)	IMV	旧 MC
2,439,472	1,448,436	914,802	838,568	457,401

Land Cruiser	B-Zero	N/GS	Tacoma	Tundra
381,167	304,934	228,700	152,467	152,467

注) 10万台以上の PF のみ記載。

佐藤（2015）に掲載されている PF 別生産台数割合に、トヨタ自動車㈱（2013）に掲載されている2010年総生産台数を乗じた。

出所) 佐藤（2015）、25ページ、図4（同図元出所はデロイトトーマツビジネスセミナー2015）；トヨタ自動車㈱（2013）、83ページより作成。

の約1.5倍にあたる。

トヨタにおけるその後の PF 数を通時的に示す資料は管見の限りでは存在しないため²⁷⁾、同一 PF が使用されたモデルに関する断片的な情報から、2000年代における PF あたり生産台数を計算し、その値から同社における諸モデル間 PF 統一の水準を考察する²⁸⁾。同社は1990年代中頃に新型 PF を複数のモデルで統一する計画をたてた。同 PF が適用される車種群は NBC と呼ばれた。NBC は5モデルに亘る計画であった。これら5つ²⁹⁾のモデルに関し、フルモデルチェンジまでの生産台数をみると（表12参照）、生産台数＝販売台数とすれば、1つの PF で年間50万台弱から80万台弱の販売を達成していることがわかる。

次に2010年時点におけるトヨタの PF 別生産台数をみると、4つの PF それぞれで年間80万台を超えていることが確認できる（表13参照）。2000年代前半の NBC を超える生産台数が少なくとも4つ確認できることから、同社が2000年代に進めた PF 統一は一定のコスト抑制効果を発揮したものと推定される。

ただし、トヨタにおける PF あたりの生産台数について VW グループのそれと比較すれば

(図4, 5, 6と表12, 13参照), 後者は前者の数倍の規模である。前者は後者に比べれば, PFあたりモデル数に関する競争では劣っていたといえる。

3.2 当該PF適用モデルのサイズのばらつき

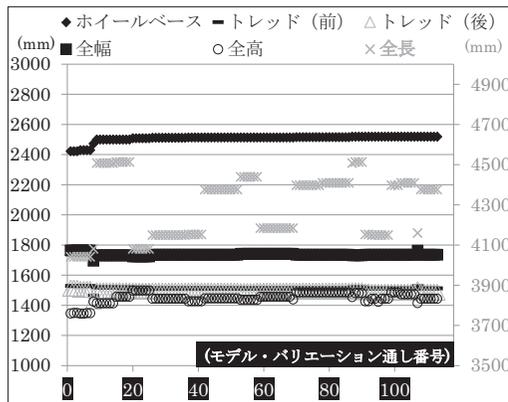
(1) VW グループ

VW グループの最量販モデルに使用されたA・PFについて, モデル間のサイズのばらつきを検討する。

成美堂出版(株)³⁰⁾(2003)で第4世代³¹⁾A・PF使用モデルのバリエーション数をカウントすると113である³²⁾。Motor Stuttgart GmbH(2005)で第5世代A・PFが使用され, 2005年までに投入された各モデルのバリエーション数と同(2011)で同じく第5世代A・PFが使用され, 2006年以降投入された各モデルのバリエーション数をカウントすると合計214である³³⁾。これらに通し番号をつけ, ホイールベース, 前後トレッド, 全幅, 全高, 全長を図7, 8に示した。両図ともにホイールベースの短い方から順に並べている。またこれらの図のばらつきの程度として, 車両寸法を表す各項目の最大値から最小値を引き去った範囲(以下, 単に範囲と表記)と標準偏差を表14に示した。

まず図7及び表14上段より, 第4世代A・PF使用モデル・バリエーションのサイズのばら

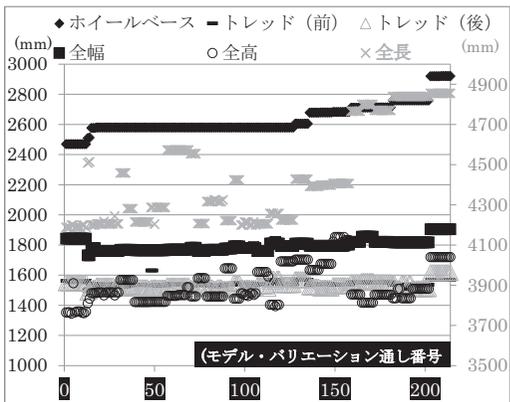
図7 VW グループ第4世代A・PF使用113モデル・バリエーションのサイズ(1990年代後半の状況)



注) 全長のみ右軸, その他は左軸。
ホイールベースの短いモデル・バリエーションから順に並べた。
モデル・バリエーション数が多いため, 横軸はそれぞれの通し番号とした。

出所) 成美堂出版(株)(2003), 220~223, 264~267, 274~277ページより作成。

図8 VW グループ第5世代A・PF使用208モデル・バリエーションのサイズ(2003~2010年の状況)



注) 投入年を確認できなかった Golf Variant, Cross Touran, Passat Variant, Caddy Maxi を除く。
その他の注は図7に同じ。

出所) 2005年投入モデルまでを Motor Stuttgart GmbH(2005), pp.192-193, 254-257, 264-267; 2006年以降投入モデルを同(2011), pp.166-171, 236-239, 248-255より作成。

表14 VW グループ A・PF 使用モデル・バリエーションのサイズの分布

(単位：mm)

		ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
第4世代 A・PF 1990年代後半投入モデル	範囲	97	64	85	472	69	153
	標準偏差	22	7	8	154	9	35
第5世代 A・PF 2003～2010年投入モデル	範囲	452	131	130	667	173	508
	標準偏差	102	15	27	246	38	124

注) 標準偏差は小数点第1位を四捨五入。これ以降も標準偏差に関しては同様に小数点第1位を四捨五入している。

その他注は図7、図8に同じ。

出所) 図7、図8に同じ。

つきは、全長に関しては顕著にみられるが、ホイールベース、前後トレッド、全幅については、比較的多くのモデル・バリエーションで揃えられていることがわかる。次に図8、表14下段より、第5世代 A・PF 使用モデル・バリエーションのサイズのばらつきは、ホイールベース、全長、全高で顕著である。前後トレッド、全幅も、1990年代後半と比べばらつきが大きくなっている。したがって2003年の A・PF の更新によって A・PF のサイズがそれ以前よりも多様化していることが窺える。

ただし図8のホイールベースの分布は、たしかに図7のそれよりもばらつきは広がっているものの、半数以上のモデル・バリエーションにおいてホイールベースが2575mm から2578mm の間で揃えられている。第5世代 A・PF 使用モデルについて、そのサイズの幅は広げられており、その分開発、調達、製造の複雑性、手間、コストが増大しかねないが、ホイールベースを半数以上のモデル・バリエーションで統一することにより、それらの増大を極力抑制していると考えられる。

さらに VW グループでは B (B+含む)・PF の適用モデル数を2004年時点の6から2010年時点には僅か1にまで削減している³⁴⁾。第3節第1項(1)でみた通り、B・PF から A・PF へとモデルが移行されたためである。そこで表14下段から元 B・PF 使用モデル・バリエーションを

表15 VW グループ B・PF から第5世代 A・PF への移行モデルを除いた場合のサイズのばらつき

(単位：mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
範囲	214	131	88	385	111	508
標準偏差	50	16	18	125	24	130

注) B・PF サイズであった Passat (Passat CC 含む), Superb, Sharan, Alhambra を除いたときの第5世代 A・PF のサイズのばらつき。

その他の注は図8に同じ。

出所) 図8に同じ。

除外してばらつきを計算した表15と表14とを比較すると、第5世代 A・PF のホイールベース、全長のばらつきは2倍程度違いがある。つまり第4世代 A・PF から第5世代 A・PF へと切り替わることで高まった開発、調達、製造の複雑性、手間、コストは、B・PF から A・PF へのモデル移行分が相当程度を占めていると考えられる。

以上の A・PF 使用モデルのサイズのばらつきの検討より、VW グループは1990年代後半投入モデルにおいて、自動車の性能を決める重要な要素となるホイールベース、前後トレッドを厳格に統一させていたといえる³⁵⁾。また2000年代においても、サイズのばらつきそのものはホイールベースで数倍に広がったが、半数以上のモデル・バリエーションでホイールベースを統一させ、PF の統一性を極力高く保った状態でモデルを展開していたことがわかる。表7のモデルの広がり、A・PF の一方でのサイズの拡張と他方での統一化の両側面の工夫により、開発、調達、製造の複雑性、手間、コストの増大を最大限抑制した上で展開されたことが窺える。

(2) トヨタ

トヨタにおいて本格的な PF 統一が実施される前年の1998年時点では、乗用車の同じモデルであれば、バリエーションの違いにかかわらず、ホイールベースは統一されていた。そして乗用車モデル数をホイールベースの種類数で除せば、僅か1.6である³⁶⁾。つまり諸モデル間では PF がほとんど統一されていなかったと推察される。

一方1999年以降、前述した NBC の各モデルでの PF 統一によって、異なるホイールベースのモデルも同一 PF から構成されるようになったことから（表16参照）³⁷⁾、同一 PF のサイズは1990年代末から2000年代前半に広がり始めたといえる。

この同一 PF のサイズのばらつきについて検討する。NBC シリーズは計画では5モデルに亘り同一 PF が展開される予定であり、実際に1999年1月ヴィッツ、同年8月プラッツ、ファンカーゴ、2000年1月 Will Vi、同年2月 bB が投入され³⁸⁾、この PF の適用計画は一旦終了となった³⁹⁾。その後当初の計画とは別に、2002年中国市場用にヴィオス、タイ市場用にソルーナ、2004年日本市場用にポルテへ、NBC の PF が適用されていった⁴⁰⁾。

上記のうちソルーナ以外のサイズを確認できたため、ソルーナを除いた7モデルのサイズのばらつきを検討する（表16参照）。その際2012年時点でヴィッツと同一の PF を使用する国内モデルのサイズのばらつき（表17参照）と比較する。表16では海外モデルであるヴィオスが含まれているとはいえ、表17よりもばらつきが大きい部位が確認できる。したがって2000年代後半に投入されたモデルの方が、1990年代末から2000年代前半に投入されたモデルよりも多様なサイズをもつとはいえない。それゆえトヨタは同一 PF 使用モデルについて、2000年代前半の

表16 初代ヴィッツのPFを適用した1999～2004年投入モデルサイズ一覧

(単位：mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
ヴィッツ 1.0ℓB	2370	1450	1430	3610	1660	1500
ヴィッツ 1.0ℓU	2370	1450	1430	3610	1660	1500
ヴィッツ クラビア	2370	1450	1420	3610	1660	1500
ヴィッツ RS1.3ℓ	2370	1445	1420	3630	1660	1495
ヴィッツ RS1.5ℓ	2370	1445	1420	3630	1660	1485
ヴィッツ 4WD U	2370	1450	1420	3610	1660	1510
プラッツ 1.0ℓ	2370	1450	1430	4145	1660	1500
プラッツ 1.5ℓ	2370	1440	1420	4145	1660	1500
プラッツ 1.3ℓ 4WD	2370	1450	1420	4145	1660	1510
ファンカーゴ 1.3ℓ	2500	1440	1420	3860	1660	1680
ファンカーゴ 1.5ℓ FF	2500	1440	1420	3860	1660	1680
ファンカーゴ 1.5ℓ 4WD	2500	1440	1410	3860	1660	1690
Will Vi	2370	1450	1430	3760	1660	1600
bB1.3ℓ	2500	1450	1435	3825	1690	1640
bB1.5ℓ FF	2500	1450	1435	3825	1690	1640
bB1.5ℓ 4WD	2500	1450	1420	3845	1690	1645
ポルテ 130	2600	1470	1445	3990	1690	1720
ポルテ 150	2600	1470	1445	3990	1690	1720
ヴィオス	2500	1440	1420	4285	1690	1440
範囲	230	30	35	675	30	280
標準偏差	83	9	9	214	14	94

注) ヴィッツのPFがヴィオスに適用されたことについては『日経産業新聞』2002年10月9日付で確認

ヴィッツのPFがポルテに適用されたことについては『日経産業新聞』2004年7月27日付で確認した。

出所) 成美堂出版(株) (2001) 228～229ページより作成。

時点で既に2010年前後までの開発と比べ小さいとはいえないばらつきが設定されていたことになる。ヴィッツ等に使用された初期のPFと後のPFとを比較した限りでは、同社では1990年代後半からPF統一性の低い状態で各モデルの開発が続けられていたといえる⁴⁾。

3.3 諸モデル間PF統一性に関する小括

以上、1990年代後半から2000年代におけるVWグループとトヨタの諸モデル間PF統一性について比較した結果、両者の特徴を次の通り指摘できる。

VWグループは1990年代中頃のモデル数の不足を急速に解消していった。幅広くモデルを用意し、それらを同一PFでカバーした結果、PFそのもののサイズも広範に及び、サイズのばらつきが目立つようになった。しかしA・PF適用モデルに関して、半数以上でホイールベースを揃えることにより、PFの統一性を極力高く維持してきたのであった。つまりVWグルー

表17 3代目ヴィッツと共通PFをもつ2005～2011年投入国内モデルサイズ一覧

(単位：mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
ist FF	2460	1485	1490	3930	1725	1525
ist 4 WD	2460	1485	1490	3930	1725	1540
ヴィッツ 1.0ℓ	2510	1485	1470	3885	1695	1500
ヴィッツ 1.3ℓ	2510	1485	1470	3885	1695	1500
ヴィッツ 1.5ℓ	2510	1475	1460	3885	1695	1500
アクア	2550	1480	1475	3995	1695	1445
ベルタ 1.0ℓ	2550	1480	1470	4300	1690	1460
ベルタ 1.3ℓ	2550	1480	1470	4300	1690	1460
ラクティス 1.3ℓ FF	2550	1485	1475	3995	1695	1585
ラクティス 1.5ℓ 4 WD	2550	1485	1475	3995	1695	1605
ラクティス 1.5ℓ FF	2550	1485	1475	3995	1695	1585
シエンタ 1.5ℓ 4 WD	2700	1465	1485	4100	1695	1680
シエンタ 1.5ℓ FF	2700	1465	1485	4100	1695	1670
範囲	240	20	30	415	35	235
標準偏差	74	7	9	142	12	77

注) B・PFを使用するモデル名は井上 (2012)、アクアのサイズは(株)フォーイン (2013)、それ以外のモデルのサイズは(株)フォーイン (2012) による。アクアのみ(株)フォーイン (2012) にサイズが記載されていないため、同 (2013) を用いた。なお Motor Stuttgart (株) (前身 Vereinigte Motor-Verlage (株)) 発行の *Auto Katalog* の日本版を2004年以降成美堂出版(株)は発行していないが、同社に代わり(株)フォーイン (2012)、同 (2013) が2012年、2013年に発行した。

出所) 井上 (2012)、44ページ；(株)フォーイン (2012)、246～247ページ；同 (2013)、255ページより作成。

ブでは、諸モデル間PF数管理 (表1①) も諸モデル間PFサイズの統一性管理 (同表②) も徹底されていたといえる。

他方トヨタは1990年代中頃にモデル数の過剰な状態を問題としていた。1モデルあたり乗用車販売台数がVWグループの40%弱であり、各モデルのPFがほとんど統一されていないことを考えれば、モデル数そのものを削減するか、あるいはPFの適用モデルを広げるか、いずれかの対応が必要であった。トヨタでは後者が採用された。ところが当該PF適用モデルのサイズのばらつきは、2000年代前半から目立っていた。つまりトヨタでは、諸モデル間PF数管理 (表1①) はなされたものの、諸モデル間PFサイズの統一性管理 (同表②) はVWグループに比べ緩慢であったといえる。

4 諸地域間PF統一性

4.1 当該PF地域別サイズのばらつき

当該PFに地域ごとの多様性をもたせるほど、各地域への市場適合が容易となる。一方様々

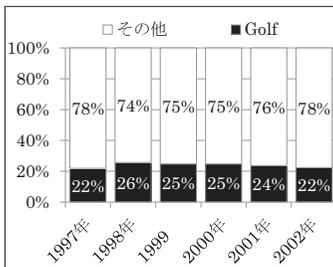
な地域に跨って当該 PF の統一性を高めるほど、コスト抑制が容易となる。

これらはいずれも VW グループ、トヨタの計画として、諸モデル間 PF 統一のように直接提示されたわけではない。しかし諸地域間 PF の統一は、諸モデル間 PF 統一と同じ役割をもつ。それゆえ以下では諸地域間 PF 統一性について検討していく。なお諸地域間における PF のサイズの違いについて、当該 PF が適用された全てのモデルを対象に分析することは困難であるため、VW グループ、トヨタ両者の代表的モデルをここでは取り上げる。

(1) VW グループ

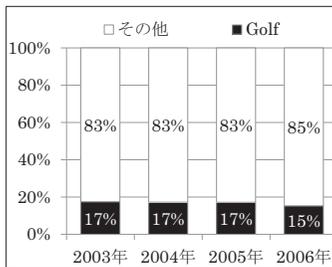
ここでは Golf を取り上げる。その理由は次の通りである。1997年から2002年における VW グループのモデル別販売台数を、西欧域内の乗用車に限定されたものではあるが確認できた(図9参照)。この統計で年間販売台数が50万台を超えるのは Golf のみであり、同モデルは西欧乗用車販売台数のうち22%から26%を占めていた。次に2003年から2006年における同グループのモデル別自動車生産台数を、欧州に限定されたものではあるが確認できた(図10参照)。年間生産台数が50万台を超えるのは Golf のみであり、同モデルは欧州自動車生産台数のうち15%から17%を占めていた。さらに2007年から2010年における同グループのモデル別世界自動車生産台数をみると(図11参照)、年間生産台数が50万台を超えるのは Golf, Jetta/Bora, Passat/Santana であり、これらのモデルのうち Golf は2007年から2009年まで生産台数が最も多く、2010年は Passat/Santana に僅かに及ばず第2位の生産台数であったが、Golf は2007年から2010年の間、全モデル生産台数のうち11%から13%を占めていた。このように VW グループにとって Golf は、販売台数、生産台数の点で1990年代後半から2000年代における最重要モデルであるといえる。

図9 VW グループ西欧乗用車販売台数モデル別割合 (1997~2002年)



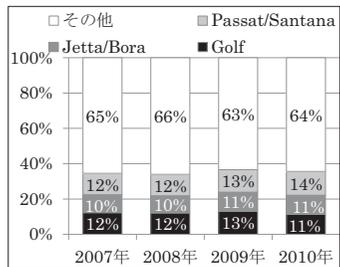
注) 年間販売台数50万台以上のモデルのみ名称を記載。
出所) 株 FOURIN (2003), 105ページより作成。

図10 VW グループ欧州自動車生産台数モデル別割合 (2003~2006年)



注) 年間生産台数50万台以上のモデルのみ名称を記載。
出所) 株フォーイン第2調査部 (2009), 96ページより作成。

図11 VW グループ世界自動車生産台数モデル別割合 (2007~2010年)



注) 図10に同じ。
出所) 株フォーイン世界調査部 (2014), 112~113ページより作成。

表18 Golf IV, V, VI同一排気量モデルサイズ一覧

(単位: mm)

		ホイールベース	トレッド(前)	トレッド(後)	全長	全幅	全高
Golf IV 1997～2003年	1.6	2511	1513	1494	4149	1735	1444
	1.6FSI	2511	1513	1494	4149	1735	1444
	1.6 (南アフリカ製造モデル)	2511	1513	1494	4149	1735	1439
	1.8T	2511	1513	1494	4149	1735	1444
	1.8GTI (ブラジル製造モデル)	2511	1513	1494	4149	1735	1459
	1.8GTI (南アフリカ製造モデル)	2511	1513	1494	4149	1735	1439
	2.0	2511	1513	1494	4149	1735	1444
	2.0 (ブラジル製造モデル)	2511	1513	1494	4149	1735	1459
Golf V 2003～2008年	1.6FSI	2578	1539	1528	4204	1759	1485
	直噴1597cc (日本仕様)	2575	1535	1510	4205	1760	1485
	GTI (1984cc)	2578	1539	1528	4216	1759	1466
	GTI (1984cc) (日本仕様)	2575	1530	1505	4225	1760	1460
	R32 (3189cc)	2578	1533	1515	4243	1759	1465
	R32 (3188cc) (日本仕様)	2575	1535	1510	4250	1760	1505
Golf VI 2008～2012年	1.4TSI	2578	1540	1513	4199	1779	1512
	1.4TSI (南アフリカ製造モデル)	2575	1541	1514	4199	1786	1512

注) Motor Stuttgart (有) 発行資料で Golf V の同一排気量モデルで異なる地域で生産されるものが確認できなかったため、Golf V に関しては Motor Stuttgart GmbH (2005) に記載されている欧州仕様車のサイズと武田 (2011) に記載されている日本仕様車のサイズとを比較した。

() で網掛けされた部分が欧州以外の製造モデルまたは日本仕様モデルを意味し、それ以外は欧州仕様モデルである。

出所) 成美堂出版(株) (2003), 274～275, 278～279ページ; 武田 (2011), 253ページ; Motor Stuttgart GmbH (2005), p.265; 同 (2009), pp.250-251, pp.254-255より作成。

Golf のサイズの地域差を表18で検討する。Golf IV で製造地域により異なるのは全高のみであり、他の項目は製造地域を超えて一致している。次に投入された Golf V は欧州仕様車と日本仕様車のサイズを確認できた。両仕様車について同一排気量モデル同士を比較すると (1.6 l, GTI 2.0 l, R32 3.2 l), 同表の全ての項目で地域差が確認できる。ただしその範囲は、諸モデル間 PF のサイズ差に比べれば (表14参照) 非常に狭い。Golf V の日本仕様車と欧州市場車とのサイズ差は、ホイールベース, トレッド (前輪), 全長, 全幅の4項目に関しては全て10 mm 以内の差にすぎない。比較的サイズの差があるトレッド (後輪) に関しても、1.6 l で18 mm, 2.0 l で23mm の差に留まっている。なお全高に関しては3.2 l モデルで40mm の差が確認できる。最後に Golf VI に関しては、1.4 l モデルに関する南アフリカ製造モデルと欧州仕様車との比較のみだが、全長, 全高は一致しており、ホイールベースでは3 mm, 前後トレッドとも1 mm, 全幅で7 mm の差であり、Golf V よりも地域差が少なくなっている。このように VW グループの代表モデルである Golf は、Golf V 以降、地域によってサイズに多様性が設けられていったが、前節で検討した諸モデル間 PF の多様性に比べれば、それは極めて狭い範囲

に留められているといえる。

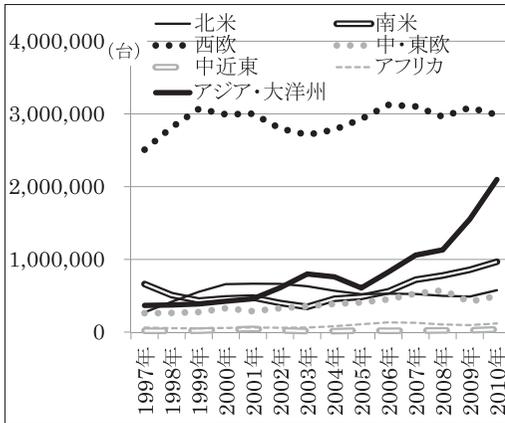
Golfの地域によるサイズ差が狭い範囲に留められている要因として、市場側、VWグループ側についてそれぞれ2点指摘できる。

市場側の第1の要因は販売先地域の多様化が2000年代前半の時点では（特にトヨタと比べると）緩慢であったことである。VWグループは1990年代前半から既に西欧以外の市場拡大への対応として、新モデル投入が課題となっていた（第2節第2項）。1990年代後半以降も西欧以外の販売は伸びていたが、それが本格化するのは2000年代後半からである（図12参照）。トヨタの販売先地域多様化が2000年代前半には顕著となったのに対し（図13参照）、5年程遅れがあるといえる。このことは2000年代において、後述するカローラに比べGolfのサイズの地域差を狭い範囲に留ませた1因と考えられる。

市場側の第2の要因は販売総量が2000年代前半に停滞していたことである。同時期のVWグループの販売台数はトヨタとは異なり停滞していた（図14参照）。販売総量が伸び悩む状況下で多様なモデルを同じサイズのPFから設計することは、販売拡大の可能性を高め、同時にコストを抑制するがゆえに許容される。しかし同じ状況下で地域に応じて当該PFのサイズに多様性をもたせることは、販売拡大の可能性を高める一方で、確実なコストアップをもたらす。それゆえ販売総量が停滞していた2000年代前半においては、GolfのPFサイズに地域ごとの多様性をもたせる設計には向かいにくかったものと考えられる。

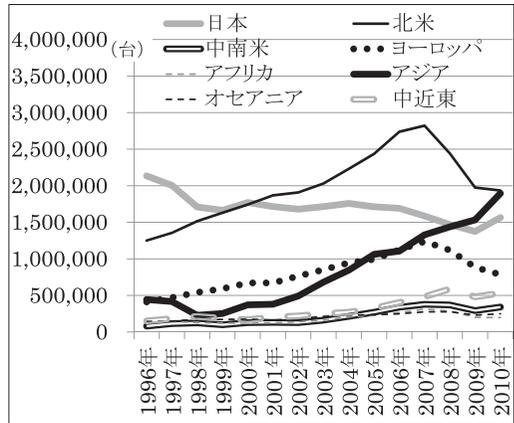
Golfの地域によるサイズ差が狭い範囲に留められたVWグループ側の第1の要因は、PF設計にみられる硬直性である。VWグループを含む欧州自動車企業にとって、PFの地域別変更

図12 VWグループ地域別販売台数(1997~2010年)



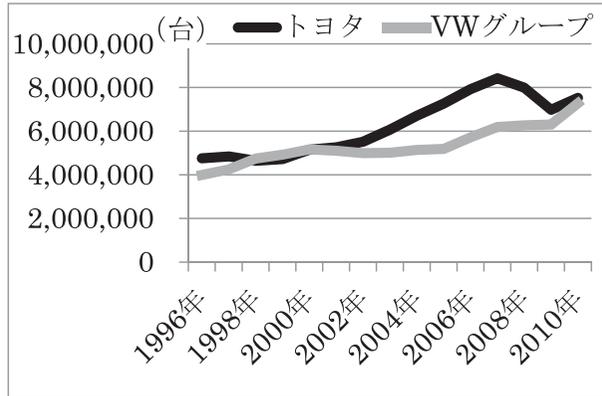
出所) ㈱FOURIN (2003), 122ページ; ㈱フォーイン第2調査部 (2007), 199ページ; ㈱フォーイン第6調査部 (2009), 39ページ; ㈱フォーイン世界調査部 (2011), 41ページより作成。

図13 トヨタ地域別販売台数(1996~2010年)



出所) トヨタ自動車株式会社広報部 (1999), 27ページ; 同 (2000), 26ページ; 同 (2010), 18ページ; 同 (2012), 20ページより作成。

図14 VWグループ、トヨタのグローバル販売台数（1996～2010年）



出所) トヨタ自動車(株) (2013), 113～114ページ; (株) FOURIN (2003), 100ページ; (株)フォーイン第2調査部 (2007), 115ページ; (株)フォーイン世界調査部 (2014), 15ページより作成。

は困難であったことが以下の報告から窺える。

「プラットフォームの統合は主要コンポーネントであるエンジン、トランスミッション、ブレーキ、ステアリングシステム、サスペンションシステム等を統合しスケールメリット効果を得られることからその意味は大きく、統合効果を優先した開発が行なわれる。しかし、その結果、市場ニーズにきめ細かく対応したプラットフォーム開発が犠牲となる。こうしたことを防止するために、日系自動車メーカーの多くはプラットフォームの基本設計は共通したものを使用しながら、車幅やホイールベース、全長の調整、パワートレインやシャシ部品の調整を行い、主要地域別にプラットフォームの設計を変更して市場ニーズに対応する体制を採用している。しかし、欧米自動車メーカーはプラットフォームの開発を主管する自動車メーカーのプライドが高く、プラットフォームに遡って地域別に設計変更することについては消極的で、その結果、グローバルプラットフォームをベースに開発されたモデルで世界的な販売で成功しているモデルはあまり多く見ることが出来ない状況にある。

即ち、プラットフォームの世界分業体制を構築した自動車メーカーは分業開発までは合理的に行えたが、共通プラットフォームをベースに各国・地域に合わせた具体的な製品開発面では、世界的に統一した開発思想を徹底させることが出来ず、製品開発・製品政策が市場、消費者、ユーザーの論理より自動車メーカーのコスト削減、収益性というメーカーの論理が優先されて製品開発が行われてきたということが言える」(傍点は引用者) (株)フォーイン世界調査部, 2009, 53ページ)。

VW グループ側の第2の要因は地域を超えたPF別部品調達方針である。同グループは2000年頃、地域とは無関係にPFごとに部品を調達する方針を部品企業に提示している。地域別に調達先を変更しない理由は、PFが地域を跨いで統一されているからである⁴²⁾。したがって、同一PFとはいえ、地域によってそのサイズに変更を加えすぎれば、同一部品企業からの低コスト調達が困難となる。よって同グループの地域を超えたPF別調達方針も、当該PFの地域ごとのサイズ設定を抑制しているものと考えられる。

なお先に引用した報告書は、「グローバルプラットフォームをベースに主要国や地域に合わせてプラットフォームを変更する自動車メーカーと共通プラットフォームを修正しないまま地域別の製品を開発する自動車メーカーの間で、競争力に格差が生じ、世界的な自動車販売・シェア動向に影響を及ぼしてきた」(株)フォーイン世界調査部、2009、53ページ)とし、当該PFの地域ごとのサイズ設定を販売台数を伸ばす要因として評価している。実際にGolfとカローラとを単純に販売台数のみで比較すれば、Golfが2010年に記録した約83万台の世界生産台数は⁴³⁾、カローラが1998年の時点で記録した同台数(約87万台)に劣っている⁴⁴⁾。

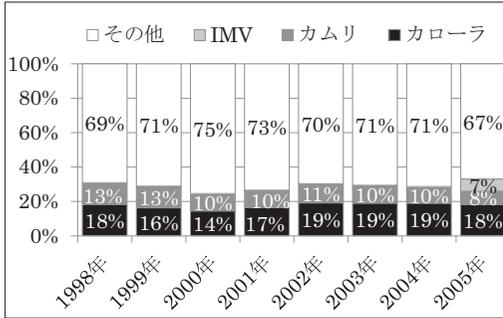
以上のVWグループによる諸地域間PF統一性に関する検討より、同グループが地域ごとの市場適合よりもコスト抑制を重視していたことがわかる。無論このアプローチには多様な地域への対応力の点で上記の報告の通り限界があった。

(2) トヨタ

ここではカローラを取り上げる。その理由は次の通りである。トヨタは2006年時点でカローラ、カムリ、ヤリス、IMVの4モデルをグローバルコアと位置付け⁴⁵⁾、これら4モデルの生産を世界各地で展開している⁴⁶⁾。グローバルコアの全モデルの生産台数に占めるその割合だが、トヨタのモデル別世界生産台数が確認できた1998年から2005年をみると(図15参照)⁴⁷⁾、この期間を通してカローラの生産台数割合が常に最も大きいことがわかる。次に同社のモデル別13カ国自動車生産台数が確認できた2006年から2010年をみると(図16参照)、図15同様この期間を通してカローラの生産台数割合が常に最も大きくなっている。よって1990年代後半から2000年代を通して、カローラが同社の最重要モデルであるといえる。それゆえ以下ではカローラについて地域によるサイズ差をみる。

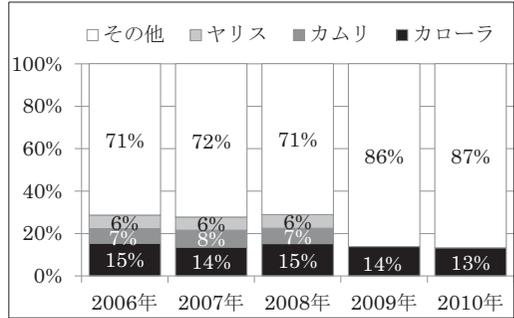
カローラの9代目と10代目で排気量1.8ℓのモデルについて、ホイールベース、前後トレッド、全長、全幅、全高を表19、20で検討する。2000年に市場投入された9代目カローラ1.8ℓモデルは、範囲が全長で165mm、全幅で20mm、全高で20mmに及ぶものの、ホイールベースは全地域で一致している。一方2006年に市場投入された10代目カローラ1.8ℓモデルは、ホイー

図15 トヨタ世界生産台数モデル別割合 (1998～2005年)



注) 年間生産台数50万台以上のモデルのみ記載。
 出所) トヨタ自動車(株) (2013), 84, 91ページ; トヨタ自動車(株)広報部 (1999), 25ページ; 同 (2000), 24ページ; 同 (2001), 23ページ; 同 (2002), 23ページ; 同 (2003), 23ページ; 同 (2004), 22ページ; 同 (2005), 24ページ; 同 (2006), 26ページより作成。

図16 トヨタ13カ国生産モデルの世界生産に占める割合 (2006～2010年)



注) 2006～2010年にかけて各モデルの生産台数が確認できた国は、日本、アメリカ、カナダ、メキシコ、ブラジル、アルゼンチン、ベネズエラ、イギリス、フランス、ポルトガル、トルコ、中国、台湾（ただし2006年は不明）であった。上図の各モデルの生産台数はこれら13カ国のデータのみ反映させた。一方世界全体の生産台数はこれら13カ国以外の国も含めている。それゆえ各モデルの実際の割合は上図を超えた値となる。
 出所) 国内生産台数に関して、トヨタ自動車(株) (2013), 84, 91ページ; トヨタ自動車(株)広報部 (2007), 26ページ; 同 (2008), 30ページ; 同 (2009), 22ページ; 同 (2010), 9ページ; 同 (2011) (ページ数の記載なし), 海外生産台数に関して、2010年のポルトガルを除く上記諸国のデータを(株)アイアールシー (2012a) のデータ; 2010年のポルトガルのデータを同 (2012b), 233ページ; 海外生産合計, 全世界合計のデータをトヨタ自動車(株)広報部 (2011) (ページ数の記載なし) より作成。

表19 9代目カローラ排気量1.8ℓサイズ一覧

(単位: mm)

	ホイールベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
日本用 1.8LUXEL	2600	1480	1460	4365	1695	1470
アジア (中国以外) 用	2600	...	...	4530	1705	1480
中国用	2600	...	...	4530	1705	1490
中近東用	2600	...	...	4410	1695	1470
オセアニア用	2600	...	...	4390	1695	1470
北アメリカ用	2600	...	...	4530	1700	1480
南アメリカ用	2600	...	...	4410	1695	1470
アフリカ用	2600	...	...	4410	1695	1470
範囲	0	...	...	165	10	20
標準偏差	0	...	...	70	5	8

出所) 日本用は青山 (2000), 13ページの表の一部; 他地域用は永田 (2006), 37ページの表の一部を転載。

表20 10代目カローラ排気量1.8ℓサイズ一覧

(単位: mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
Axiol. 8FF	2600	1480	1465	4410	1695	1460
Axiol. 84WD	2600	1480	1465	4410	1695	1470
Fielderl. 8FF	2600	1480	1465	4410	1695	1480
Fielderl. 84WD	2600	1480	1465	4410	1695	1490
1. 8	2601	1532	1534	4539	1760	1466
Versol. 8VVT-i	2750	1505	1495	4370	1770	1620
1. 8VVT-i (China)	2750	1505	1495	4370	1770	1620
Altisl. 8GL (India)	2600	…	…	4540	1760	1480
1. 8 (South Africa)	2600	1525	1520	4540	1760	1470
範囲	150	52	69	170	75	160
標準偏差	73	22	28	73	37	65

注) 標準偏差は数値不詳分を除いた上で計算した。

Corolla Rumion は名称こそ「カローラ」が付けられているが、使用されたPFはオーリスのものであり(大久保, 2007, 21ページ)、ここには記載していない。

出所) Motor Stuttgart GmbH (2008), pp. 249-253の表の一部を転載。ただし同表ではインドのモデルのみフルモデルチェンジの年と重なり、9代目カローラのサイズが掲載されていたため、インドで自動車購入検討者への情報提供サイトであるCarWaleのwebサイト(<http://www.carwale.com/toyota-cars/corolla-altis-2008-2011/18gl-1424/>) (2016年10月17日閲覧)上のサイズを記入している。

ルベースの範囲が150mmにも及び、全幅、全高も75mm、160mmと地域差は数倍に広がっている。このように9代目の開発では、トヨタは地域によるサイズ差を抑制し、逆に10代目の開発では、地域による広範なサイズ差を設計に組み入れたことがわかる。

9代目カローラの地域によるサイズ差が極めて小さく(ホイールベースの差がない)、他方10代目カローラではその差が広範囲に及んだのは、以下の要因によると考えられる。

9代目カローラは2000年に市場投入されたことから、1990年代後半に開発が進められたものと考えられる⁴⁸⁾。同時期トヨタでは国内での販売が縮小する一方で、北米、ヨーロッパでの販売が拡大しており(図13参照)、多様な地域を攻略できるモデルの開発が、1990年代前半よりも重要になってきたと考えられる。1990年代後半におけるこのモデル開発の特徴は、トヨタ第1デザイン部第12プロダクトデザイン室長河津雅彦の発言にあらわれている。氏は「カローラは世界戦略車種です。国内、アメリカ、ヨーロッパ、アジアと世界4地域をカバーしなくてはならない。それぞれの地域でのデザインの適性が求められるわけで、その意味でも難しい。当初は国内メインでデザインを進めたのですが、ある時期、トップから『グローバルに考えたクルマ造りをすべき』という話が出た。そこで大きく方向転換したんですよ」(千葉, 2000, 16~17ページ)と述べ、9代目カローラの「全高は乗員の姿勢から決まってくるわけで、モックアップでポジションや乗降性を検証しながら、550mmというヒップポイント地上高が出てきた。これより高くても低くても、ある程度は許容範囲があると思いますが、世界展開するよ、

いろいろなユーザーがいますよ、ということを経済的に考えて550mmに決めたわけです」(同、19ページ)⁴⁹⁾と発言している。すなわち1990年代後半時点では、各地の需要の最大公約数を取り、多様な地域需要への対応を狙っていたことがわかる。

ところがこの市場適合アプローチには2つの点で問題があることをトヨタは認識するに至った。1つ目の問題は地域によるニーズ差への対応力不足である⁵⁰⁾。これに関して10代目カローラのエグゼクティブチーフエンジニアで世界全体のカローラの企画取りまとめを行った奥平総一郎は次の発言をしている。

「カローラはトヨタ車の20%くらいを占める、非常に大きい存在で、今は世界16カ所の工場で作っています。例えばブラジルではカローラしか造っていませんから、その動向は会社としても重要ですよ。ではユーザーにとってどうかというと、国内と海外では求められるものが違います。日本は年齢層の高い方が多いですが、アメリカではエントリーユーザー、つまり若い人が多い。ヨーロッパは比較的年齢層が高く、日本と似ていますが、スペインやイタリアでは割と若いイメージが強い。

アセアンやブラジルでは高級車ですね。特にブラジルはメルセデスのようなクルマは逆に安全上の危険があるので、カローラが富裕層に好まれるんですよ。防弾仕様にしたカローラも多いですよ。アジアではお金のある若い人が多いですね(中略—引用者)

先代では仕様を変えるとんでも、顔まわりのデザインやサイドモールなどの違いだけでした。でもカローラのサイズだと、やはり海外のライバル社に比べて小さく貧弱に見えてしまうんですよ。アメリカでカローラを後ろから見ると、幅が狭いからノッポに見える。それは彼らにとってはうれしくないんですよ。ヨーロッパは道の狭い地域では小さい車が人気ですが、やはりCセグメントの競合車はどんどん大きくなっていますから。そこで勝負すると考えると大きくせざるを得ません」(永田、2006、36ページ)⁵¹⁾。

2つ目の問題は地域間の材料の差に対する対応力不足である。世界各地に投入された9代目カローラは「設計は同じでも材料の違いから部品の品質が安定せず、設備の改修費用が膨らんだ。(中略—引用者)『共通化を重視するあまり、生産技術や調達への考えが後回しになってしまった』。当時のプロジェクトに関わった幹部は振り返る」(『日本経済新聞』2011年11月24日付朝刊)と報道されている。

各地域で異なる需要に対し、9代目カローラで実施した最大公約数的適合アプローチの限界、また地域による材料差に対し、同カローラで明らかとなった限界を踏まえ、10代目カローラは各地域の専用車として開発が進められた。この結果10代目カローラでは地域によるサイズ差が拡大したものと考えられる。

なお10代目カローラの開発時期に該当するであろう2000年代前半に、VW グループとは異なりトヨタでは急激に販売が拡大していたことが（図13参照）、PFの地域別開発が許容される1条件となっている。地域によりPFのサイズに多様性をもたせることは、開発、調達、製造の複雑性、手間、コストを増大させる。しかし地域ごとに矢継ぎ早に新モデルを投入することは、急拡大を続ける複数の市場を前提とすれば、全地域に跨って統一するPFの設定作業を省略し、機会損失を極力回避できるが故に合理的である⁵²⁾。

またカローラのトヨタにおける位置づけの高さも、10代目カローラの地域専用化の1因と考えられる。たとえば2003年時点におけるVWグループのGolfは、全モデルの生産に占める割合が17%であるのに対し、トヨタのカローラのそれは19%であった（図10、図12参照）。この差は両者のモデル数を併せて考えれば相当程度広いものと捉えるべきである。VWグループの2003年におけるモデル数は31であり、トヨタのそれは67であった（表7、表10参照）。つまり2000年代におけるカローラは世界自動車販売競争上の生命線であり、他のモデルより手間をかけてでも販売を伸ばすべき（販売を停滞させる問題があれば他のモデルより手間をかけてでもそれを打開すべき）モデルであったと考えられる。

以上のトヨタによる諸地域間PF統一性に関する検討より、同社もVWグループ同様1990年代後半の時点では市場適合よりもコスト抑制を重視していたことがわかる。しかしその後採用していたアプローチの限界に気が付き、PFサイズの地域ごとの設計を2000年代前半に進めたと考えることができる。無論このアプローチは、地域ごとにカローラのサイズを変更した分だけ開発、調達、製造における複雑性、手間、コストが増大する⁵³⁾。この問題点は世界金融危機による市場縮小で顕在化していく（第6節参照）。

4.2 諸地域間PF統一性に関する小括

以上、1990年代後半から2000年代におけるVWグループとトヨタの諸地域間PF統一性について比較した結果、両者の特徴を次の通り指摘できる。

VWグループの最重要モデルについて分析した限りでは、地域を超えたPFの統一性管理（表1④）は厳格に実施されていたといえる。このことは同グループに対し、一面では開発、調達、製造における複雑性、手間、コストの抑制をもたらし、他面では多様な地域での販売台数を伸び悩ませる1因になったと考えられた。

一方トヨタの最重要モデルについて分析した限りでは、地域を超えたPFの統一性管理（表1④）は当初（1990年代後半）実施されていたものの、後に実施されなくなった（地域ごとの市場適合が優先された）といえる。このことは同社において、一面では多様な地域における販

売台数を伸ばす1因となり、他面では開発、調達、製造における複雑性、手間、コストの増大をもたらしたと考えられた。

5 諸時点間 PF 統一性

時期によって当該 PF への変更を許容するほど、時期による市場の変化への適合が容易となる。一方時期を跨って当該 PF を統一するほど、コスト抑制が容易となる。

これらはいずれも VW グループ、トヨタの計画として、諸モデル間 PF 統一のように直接提示されたわけではない。しかし諸時点間 PF の統一は、諸モデル間 PF 統一と同じ役割をもつ。それゆえ以下では諸時点間 PF 統一性について検討していく。第1項では当該 PF の適用期間について、第2項では当該 PF の時期によるサイズの変更度について分析する。

5.1 当該 PF 適用期間

(1) VW グループ

VW グループで1990年代後半から2000年代に主力となる2種類の PF について（各 PF の生産台数は図4、5、6参照）、各モデルへの適用期間をみると表21の通りである。A0・PFは9年以上、A・PFは7年以上適用された。

A0・PFよりもA・PFの方が次代モデルへの切り換え期間が短いのは、前者よりも後者の方が多く生産されたため、当該 PF の開発や製造準備に要した固定費回収を早期に終わらせることが1因になっていると考えられる。

表21 VW グループ A0・PF, A・PF 欧州モデルへの適用期間 (1996~2000年)

PF \ 年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A0 第4世代															
A0 第5世代												注)			
A 第4世代															
A 第5世代															

注) 第5世代 A0・PF は2007年フルモデルチェンジされた Fabia から適用されたとの報告もあるが (株)フォーイン第2調査部 (2007, 121ページ)、ここでは同じく(株)フォーインから後年発行された資料での記述に併せ、2008年から第5世代 A0・PF が開始されたものとした。

出所) A0・PF の第4世代の適用開始を(株)FOURIN (2000), 121ページ; A0・PF の第5世代の適用開始 (及び2009年までに適用終了していないこと) を(株)フォーイン世界調査部 (2014), 113ページ; A0・PF の第4世代が2009年までに適用終了していないことを(株)フォーイン欧州調査部 (2011), 130ページ; A・PF 第4世代の適用開始を(株)FOURIN (1998), 128ページ; A・PF 第4世代の適用終了を(株)フォーイン第2調査部 (2007), 121ページ; A・PF 5代目の適用開始 (及び2009年までに適用終了していないこと) を(株)フォーイン世界調査部 (2014), 113ページより作成。

(2) トヨタ

トヨタのPFの適用期間を世代別に明示した資料は、管見の限りにおいては存在しない。そこで量販モデルのフルモデルチェンジに伴うPF更新をもとに、当該PFの最低適用年数を検討する。

まずヴィッツのPF更新についてみる。1999年から2000年にかけてヴィッツ等に使用されたPFは、2005年の新型ヴィッツ登場時に一新された⁵⁴⁾。したがってこのPFは短くとも6年間使用されたことがわかる。

次にカローラのPF更新についてみる。10代目カローラの国内向けモデルのPFは、9代目のそれを流用している⁵⁵⁾。したがって少なくとも国内向けカローラに限定すれば、13年間同じPFが適用されたことになる。

以上量販2モデルのみの検討ではあるが、トヨタにおけるPFの適用期間は、VWグループより短いとは（長いとも）いえない。

5.2 当該PF時期によるサイズ変更度

(1) VWグループ

ここでは同グループの1990年代後半から2000年代における主力PFであるA・PFとA0・PFを取り上げる。第4世代A・PF、第4世代A0・PF、第5世代A・PFそれぞれについて時期によるサイズの変更度を順に検討する。なお第5世代A0・PFは2008年に刷新されており、そこから本節で対象とする2010年までの期間が僅かであるため検討しない。

第4世代A・PFの適用モデルで、第5世代A・PFへの切り換え前に新規投入またはフルモデルチェンジされたのは、A3（1996年）、Octavia（1996年）、Golf（1997年）、Bora（1998年）、New Beetle（1998年）、Toledo（1998年）、TT（1998年）、Leon（1999年）である（カッコ内は投入年）。これらのうち投入時期を前半（1996年から1997年）と後半（1998年から1999年）とに分け、両時期投入モデルの平均サイズの差について絶対値をとると（表22参照）、最も大きいもので全長の17mmであり、その他は2mm以下となっており、時期によってサイズ変更がほとんどなされていないことがわかる。

第4世代A0・PFの適用モデルで、第5世代A・PFへの切り替え前に新規投入またはフルモデルチェンジされたのは、Fabia（1999年）、A2（2000年）、Polo（2001年）、Cordoba（2002年）、Ibiza（2002年）、Fox（2003年）、Cross Polo（2006年）、Roomster（2006年）である（カッコ内は投入年）⁵⁶⁾。これらのうち投入時期を前半（1999年から2002年）と後半（2003年から2006年）とに分け、先ほどと同様に両時期投入モデルの平均サイズの差について絶対値をとると（表

表22 VW グループ第4世代A・PF適用モデルの投入時期による平均サイズの比較
(単位：mm)

	ホイールベース	トレッド(前)	トレッド(後)	全長	全幅	全高
1996～1997年	2500	1515	1495	4257	1741	1449
1998～1999年	2502	1514	1494	4274	1740	1449
差(絶対値)	2	0	1	17	1	1

注) 小数点第1位を四捨五入しているため、本表2行目の数値から3行目の数値を引いても、4行目の数値にならない場合がある。これ以降も平均サイズの比較に関しては同様である。

出所) 成美堂出版(株) (2003), 220～223, 264～267, 274～277ページより作成。

表23 VW グループ第4世代A0・PF適用モデルの投入時期による平均サイズの比較
(単位：mm)

	ホイールベース	トレッド(前)	トレッド(後)	全長	全幅	全高
1999～2002年	2458	1429	1417	4061	1665	1457
2003～2006年	2526	1425	1449	4018	1660	1551
差(絶対値)	68	4	32	43	6	94

注) 表22に同じ。

出所) A2のみモデル廃止時期の関係で成美堂出版(株) (2003), 220～221ページ; その他のモデルを Motor Stuttgart GmbH (2006), pp. 248-251, 260-263より作成。

表24 同一ないし近似ホイールベースごとの第4世代A0・PFモデル

ホイールベース	モデル名(新規投入またはフルモデルチェンジされた年)	モデル数	時期
2405mm	A2 (2000年)	1	2000年
2460～2465mm	Fabia (1999年), Polo (2001年), Cordoba (2002年), Ibiza (2002年), Fox (2003年), Cross Polo (2006年)	6	1999年 2001～2003年 2006年
2617mm	Roomster (2006年)	1	2006年

注) ホイールベース差5mm以内を近似とした。
出所) 表23に同じ。

23参照), 全高で94mm, 全長で43mm, トレッド(後輪)で32mm, さらに自動車の基本的性能を左右するホイールベースにおいて68mmもの差が確認できる。

ただし、各モデルをホイールベース順に並べれば、PFが時期によって大幅にサイズ変更されたとは単純にはいえないことがわかる。表24の通り、この時期に投入された8モデルのうち6モデルがホイールベース2460mmから2465mmの範囲に収まっており、それらが投入された時期は1999年から2006年に亘っている。大半のモデルが時期を跨いでサイズを厳格に保持されていることがわかる。

第5世代A・PFの適用モデルで、2010年までに新規投入またはフルモデルチェンジされた

のは、Touran (2003年), Golf (2003年), A 3 (2004年), Altea (2004年), Caddy (2004年), Octavia (2004年), Toledo (2004年), Golf Plus (2005年), Jetta (2005年), Cross Golf (2006年), Eos (2006年), Leon (2006年), TT Coupe (2006年), Tiguan (2007年), TT Roadster (2007年), Golf(2008年), Golf Plus(2008年), Passat CC(2008年), Scirocco(2008年), Superb (2008年), Yeti (2009年), Passat (2010年), Sharan (2010年), Touran (2010年)である(カッコ内は投入年)。これらのうち投入時期を前半(2003年から2006年)と後半(2007年から2010年)とに分け、先の2つのPFと同様に両時期投入モデルの平均サイズの差について絶対値をとると(表25参照)、全長で167mm、全高で68mm、全幅で40mm、トレッド(後輪)で21mm、そしてホイールベースにおいて91mmもの差が確認できる。PFの時期によるサイズ変更が第4世代A・PFよりも格段になされている。

ただし、第4世代A0・PFの検討時と同様に、各モデルをホイールベース順に並べれば、PFが時期によって大幅にサイズ変更されたとは単純にはいえないことがわかる。表26の通り、ホイールベース2575mmから2578mmのモデルは14モデルにも及び、それらが新規投入またはフルモデルチェンジされた年は、2003年から2006年、2008年から2009年と広範に及んでいる。大半のモデルが時期を跨いでサイズを厳格に保持されていることがわかる⁵⁷⁾。

このようにVWグループで時期を跨いだPF統一計画が厳格に実行されている要因として、次の販売総量の問題とモデル数の問題の2点を指摘できる。

1点目の販売総量の問題は前節で論じた諸地域間PF統一と同様の要因である。2000年代前半の販売総量が伸び悩む状況で時期によりPFに変更を加えることは、確実なコストアップをもたらす。それゆえ販売が伸びる状況に比べ、PF変更へ向かいにくいと考えられる。

2点目のモデル数の問題はトヨタとの比較で明確となる。表7、10でみた通り、VWグループはトヨタより圧倒的にモデル数が少ないため、ある時点で設計するモデルのPFサイズに、

表25 VWグループ第5世代A・PF適用モデルの投入時期による平均サイズの比較 (単位: mm)

	ホイールベース	トレッド(前)	トレッド(後)	全長	全幅	全高
2003~2006年	2587	1539	1524	4360	1777	1497
2007~2010年	2678	1549	1545	4527	1817	1565
差(絶対値)	91	9	21	167	40	68

注) 投入年を確認できなかったGolf Variant, Cross Touran, Passat Variant, Caddy Maxiを除く。

出所) 2005年投入モデルまでをMotor Stuttgart GmbH (2005), pp.192-193, 254-257, 264-267; 2006年以降投入モデルをMotor Stuttgart GmbH (2011), pp.166-171, 236-239, 248-255より作成。

表26 同一ないし近似ホイールベースごとの第5世代 A・PF モデル

ホイールベース	モデル名(新規投入またはフルモデルチェンジされた年)	モデル数	時期
2468mm	TT Coupe (2006年), TT Roadster (2007年)	2	2006～2007年
2508～2511mm	Octavia (2004年) の一部	1	2004年
2575～2578mm	Golf(2003年), A 3 (2004年), Altea(2004年), Octavia (2004年) の大部分, Toledo (2004年), Jetta (2005年), Golf Plus (2005年), Cross Golf (2006年), Leon (2006年), Eos (2006年), Golf (2008年), Golf Plus (2008年), Scirocco (2008年), Yeti (2009年)	14	2003～2006年 2008～2009年
2604mm	Tiguan (2007年)	1	2007年
2677～2682mm	Touran (2003年), Touran (2010年), Caddy (2010年)	3	2003年
2710～2712mm	Passat (2005年), Passat CC (2008年), Passat (2010年)	2	2005～2010年
2758mm	Superb (2008年)	1	2008年
2919～2920mm	Sharan (2010年), Alhambra (2010年)	2	2010年

注) ホイールベース差 5 mm 以内を近似とした。その他表25に同じ。
出所) 表25に同じ。

それより前のモデルの PF サイズとの差を設けることは、VW グループの方が容易であったと考えられる (本項(2)で詳述)。

以上の VW グループによる諸時点間 PF 統一性に関する検討より、同グループが時期による市場の変化への適合よりもコスト抑制を重視していたことがわかる。

(2) トヨタ

ここでは前述した NBC に使用された PF、2000年代国内販売用 MC・PF を取り上げる。両 PF について時期によるサイズの変更度を順に検討する。

NBC の PF は第3節第2項(2)で述べた通り当初 5 モデルへの適用が計画されており、その計画が終了した後に、新たに 3 つのモデルへ同じ PF が適用された。後に投入された 3 モデルのうちサイズの確認できる 2 モデルと最初に投入された NBC の 5 モデルについて、平均サイズ、それらの差の絶対値をみると (表27参照)、全長で 278mm、全高で 59mm、全幅で 24mm、前後トレッドとも 13mm、そしてホイールベースでは 148mm もの差が確認できる。PF の時期によるサイズ変更が相当程度なされている。これは後に投入された 2 モデルに関して大きくサイズが変更されたことが影響している。ポルテの設計ではホイールベースが 2600mm にまで延長され、ヴィオスの設計では全長が 4285mm まで確保される一方で、全高は 1440mm にまで抑えられている (表16参照)。また同表からホイールベースが同じモデルをカウントすると、全

表27 トヨタヴィッツの PF 適用モデルの投入時期による平均サイズの比較

(単位：mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
1999～2000年	2419	1447	1424	3811	1666	1567
2002, 2004年	2567	1460	1437	4088	1690	1627
差(絶対値)	148	13	13	278	24	59

出所) Motor Stuttgart GmbH (2005), pp. 260-265 ; 表16より作成。

7モデルのうち、ホイールベース2370mmがヴィッツ、プラッツ、Will Viの3モデル、同2500mmがファンカーゴ、bB、ヴィオスの3モデル、同2600mmがポルテの1モデルである。VWグループと比べ、特定ホイールベースにモデルが集中しているとはいえない。

2000年代にMC・PFで新規投入またはフルモデルチェンジされた国内モデルは、カローラフィールダー(2000年)、アリオ(2001年)、プレミオ(2001年)、WISH(2003年)、アイシス(2004年)、カローラアクシオ(2006年)、カローラフィールダー(2006年)、アリオ(2007年)、プレミオ(2007年)、WISH(2009年)である(カッコ内は投入年)。これらのうち投入時期を前半(2000年から2004年)と後半(2006年から2009年)とに分け、先程と同様に両時期投入モデルの平均サイズの差について絶対値をとる限りでは(表28参照)、全高で26mm、全長で13mm、ホイールベースで12mmの差となっており、PFの時期によるサイズ変更がほとんどなされていないことがわかる。

ただしこれは前半と後半とで、アイシスを除くモデルが全て(カローラアクシオはカローラフィールダーの異なるボディタイプでほぼ同一モデル)前のモデルから次のモデルへとPFが引き継がれていることによる(表28参照)。カローラフィールダー(2000年)とカローラアクシオ(2006年)・カローラフィールダー(2006年)とを比較すれば、全長で平均32mm、全高で平均23mmの違いはあるものの、ホイールベース、前後トレッド、全幅は平均5mm以内の差に収まっている。アリオ・プレミオ(2001年)とアリオ・プレミオ(2007年)とを比較すれば、全長で平均10mm、全高で平均8mmの違いはあるものの、ホイールベース、前後トレッド、全幅は平均1mm以内の差に収まっている。WISH(2003年)とWISH(2009年)とを比較すれば、全長で平均40mmの違いはあるものの、その他は全て平均3mm以内の差に収まっている。各モデルのPF引き継ぎを除外して時期によるPFのサイズ変更の度合いを計算するため、PFの引き継がれたモデルが入らない期間である2000年から2004年、2006年から2009年について、表28を用いサイズの変更度合いをホイールベースでみると、前者が185mm、後者が150mmも変化(延長)させられている。全長でみても2000年から2004年にかけて225mm、

表28 トヨタ MC・PF 適用モデルの投入時期による平均サイズの比較

(単位：mm)

	ホイール ベース	トレッド (前)	トレッド (後)	全長	全幅	全高
カローラフィールダー1.5X (2000年)	2600	1490	1470	4385	1695	1475
カローラフィールダー1.8Z AEROTOURER(2000年)	2600	1480	1460	4385	1695	1520
カローラフィールダー Xディーゼル(2000年)	2600	1490	1470	4385	1695	1475
カローラフィールダー 4WD1.8S(2000年)	2600	1480	1460	4385	1695	1530
アリオン A15 (2001年)	2700	1480	1460	4550	1695	1470
アリオン A20 (2001年)	2700	1480	1460	4550	1695	1470
プレミオ1.5 (2001年)	2700	1480	1460	4600	1695	1470
プレミオ2.0 (2001年)	2700	1480	1460	4600	1695	1470
WISH (2003年)	2750	1480	1465	4550	1695	1590
アイシス1.8 (2004年)	2785	1480	1465	4610	1695	1640
アイシス2.04WD (2004年)	2785	1480	1475	4610	1695	1670
2000～2004年モデルの平均値	2684	1482	1464	4510	1695	1525
カローラアクシオ1.5 (2006年)	2600	1480	1460	4410	1695	1460
カローラアクシオ1.8 (2006年)	2600	1480	1460	4410	1695	1460
カローラフィールダー1.5前輪駆動(2006年)	2600	1480	1465	4420	1695	1480
カローラフィールダー1.8前輪駆動(2006年)	2600	1480	1465	4420	1695	1480
カローラフィールダー1.54WD (2006年)	2600	1480	1465	4420	1695	1490
カローラフィールダー1.84WD (2006年)	2600	1480	1465	4420	1695	1490
アリオン1.8前輪駆動 (2007年)	2700	1480	1460	4565	1695	1475
アリオン2.0 (2007年)	2700	1480	1465	4565	1695	1475
アリオン1.84WD (2007年)	2700	1480	1465	4565	1695	1485
プレミオ1.5 (2007年)	2700	1480	1460	4600	1695	1475
プレミオ1.8前輪駆動 (2007年)	2700	1480	1460	4600	1695	1475
プレミオ2.0 (2007年)	2700	1480	1460	4600	1695	1475
プレミオ1.84WD (2007年)	2700	1480	1460	4600	1695	1485
WISH1.8前輪駆動 (2009年)	2750	1480	1470	4590	1695	1590
WISH2.0 (2009年)	2750	1480	1470	4590	1695	1590
WISH1.84WD (2009年)	2750	1480	1460	4590	1695	1600
2006～2009年モデルの平均値	2672	1480	1463	4523	1695	1499
2000～2004年、2006～2009年両期間モデル平均値の差 (絶対値)	12	2	1	13	0	26

注) 各モデルの () 内は新規投入年またはフルモデルチェンジの年を意味する。

井上 (2012), 44ページで2012年5月時点でのMC・PF適用モデルを確認した。それらの新規投入年、フルモデルチェンジの年を、トヨタ自動車(株) (2013), 173～175, 180ページで確認することで、2012年5月時点でのMC・PF適用モデルが上記表アイシス (2004年) 以下のモデルであることを確定できた。そしてカローラフィールダー (2006年), アリオン・プレミオ (2007年), WISH (2009年) が、カローラフィールダー (2000年), アリオン・プレミオ (2001年), WISH (2003年) のPFをキャリアオーバーしたものであることを安藤 (2006), 45ページ, 『日経産業新聞』2007年6月8日付, 『日刊自動車新聞』2009年4月14日付にて確認した。

出所) 成美堂出版(株) (2001), 230～231ページ; Motor Stuttgart GmbH (2005), pp. 262-263; Motor Stuttgart GmbH (2009), pp. 246-247より作成。

2006年から2009年にかけて190mmも変化（延長）させられている。したがって同一モデルのフルモデルチェンジ時のPF引き継ぎを除外して考えれば、2000年代においてトヨタのMC・PFはサイズが大きく変更されていることがわかる。

このようにトヨタで時期を跨いだPF統一計画がほとんど実施されず、柔軟にPFが変更された要因として、モデル数の問題と開発組織にPF統一ルールが存在しない問題の2点を指摘できる。

1点目のモデル数の問題とは、先に当該PFを適用されたモデルと後にそのPFが適用されるモデルとの間で差別化を図る際、VWグループと比べ多くのモデルを保有していたトヨタにとっては（表7、10参照）、モデル間でのサイズ調整はより困難であり⁵⁸⁾、後の時点でのPF変更が許容されることは、この困難なサイズ調整への柔軟な対応を可能にしていたと考えられる。

2点目の開発組織に厳格なPF統一ルールが存在しない問題について、2012年に次の報告がなされている。「これまでのトヨタは、プラットフォームを共通化しながらも、車種ごとにチーフエンジニア（CE）が存在していたために、搭載部品を個別に設計したり、後発車種で設計を大幅に見直したりなど、個別最適の設計が実態だった」（傍点は引用者）（井上、2012、45ページ）。このように後発モデルでのPF設計変更が可能となるのは、諸時点を跨ぎPFを統一させるルールが、2012年までトヨタ内に存在しなかったためである（第6節参照）。

以上のトヨタによる諸時点間PF統一性に関する検討より、同社がコスト抑制よりも時期による市場の変化への適合（その都度PFを変更させること）を重視していたことがわかる。

5.3 諸時点間PF統一性に関する小括

以上、1990年代後半から2000年代におけるVWグループとトヨタの諸時点間PF統一性について比較した結果、両者の特徴を次の通り指摘できる。

VWグループの第4世代A・PF、第4世代A0・PF、第5世代A・PFのサイズ変化を分析した限りでは、時間を超えたPFの統一性管理（表1⑥）は大半のモデルにおいて厳格に実施されていたといえる。

一方トヨタの初代ヴィッツに適用されたPFの時期によるサイズ変化、2000年代の国内モデルに適用されたMC・PFの時期によるサイズ変化を分析した限りでは、時間を超えたPFの統一性管理（表1⑥）はほとんどなされていないといえる。

なお1990年代後半から2000年代における当該PF適用期間の管理（表1⑤）に関しては、1980年代から1990年代前半におけるVWグループ、トヨタのフルモデルチェンジ間隔のように（表

4 参照), 両者で明確な差があらわれているとはいえなかった。

6 2010年代の標準化とそれ以前の標準化との関係

VW グループとトヨタは2010年前後から自動車部品のインターフェース標準化に取り組んでいる⁵⁹⁾。両者共に同じ手法の構築を目指しているが、その位置付けは異なる。

ある部位へ組み付ける同じ種類の部品が複数あり、それらが全て同じインターフェースをもつならば、それらの部品は組み替え可能である。また一定の範囲でモデル、地域、時間を跨ぎ部品間のインターフェースが標準化されれば、その範囲内であれば全てのモデル、全ての地域⁶⁰⁾、全ての時点で、当該部品を該当箇所に接続できる。それゆえ同じ部品を多くの自動車に使用する（部品共通化率を上げる）ことが可能となる。

それゆえ VW グループにおいては、自動車部品インターフェース標準化が第1に部品同士の組み替えにより自動車を差別化させる手段として位置付けられ⁶¹⁾、第2に部品共通化率を引き上げる手段としても位置付けられている。一方トヨタにおいては、自動車部品のモデル、地域、時間を跨いだインターフェース標準化が、部品共通化率を上げる手段として位置付けられているが⁶²⁾、管見の限りにおいては差別化の手段としては位置付けられていない。

自動車部品インターフェース標準化に関する VW グループ、トヨタの位置づけの違いは、第1に1990年代から2000年代までの PF 統一性に関する両者の違い、第2に2010年前後の両者の業績の違いから発生したものと考えられる。

第3節から第5節で論じてきたように、VW グループはモデル数を急激に拡大しつつも、PF 数は厳格に管理し、また PF サイズの統一性もモデル、地域、時間を超えて厳格に管理してきた。それは一面ではコストの抑制をもたらしていた。

しかし他面では PF サイズを厳格に統一した結果、VW グループはモデル間のいわゆる共食い問題に直面することになった⁶³⁾。同グループにおいて自動車部品インターフェース標準化が、部品同士の組み替えによる差別化の手段として位置付けられているのは、PF の過剰な統一性を解消し、この共食い問題を解消するためと考えられる。

ただし VW グループにおける部品のインターフェース標準化の目的は、PF の過剰な統一性解消だけではない。同時に2000年代までの PF 統一性向上では得られなかったさらなるスケールメリットも狙っているのである。それは第1にサイズの異なるモデル間での同一部品使用⁶⁴⁾、第2に各種部品のインターフェース標準化を基に、先進国、新興国の双方に通用するモデルを開発、製造すること⁶⁵⁾で得られる。ここにはコスト抑制を従来よりも重視する姿勢がみえる。

トヨタは第3節から第5節で論じてきたように、モデル数を抑制し、またPF数を削減してきた。一方PFサイズの統一性は、諸モデル間、諸地域間、諸時点間においてほとんど管理できていなかった。このことは開発、調達、製造における複雑性、手間、コストを増大させたが、2000年代初頭から2007年までの著しい販売拡大により許容されていた。

ところが図13、14の通り、北米市場に強く依存していたトヨタは、世界金融危機以降販売を急激に落とした。それゆえ開発、調達、製造における複雑性、手間、コストの増大が同社に重く押し掛かった。この原因であるPF統一性の欠如への対応が必要となった。

したがって同社で自動車部品インターフェース標準化が、同じ部品を多くの自動車に使用するための手段として位置付けられているのは、諸モデル間、諸地域間、諸時点間において管理されていなかったPFサイズの統一性が、世界金融危機によって大きな問題として認識されるに至ったことが強く影響していると考えられる⁶⁶⁾。エンジン等高コスト部品のインターフェースであり、顧客から直接みることのできないPFは、モデル、地域、時間を越えた統一が特に重要なのである。

ただしトヨタはPFの統一性を高めつつも、たとえば低価格モデルについてヴィッツのような先進国向けモデルとエティオスのような新興国向けモデルとでPFを使い分けている。これは同じPFでは先進国市場、新興国市場双方のニーズを満たせないという認識による⁶⁷⁾。以上のようにトヨタはPF統一性向上というコスト抑制重視の路線へと世界金融危機以降一部軌道修正しながらも、同時に従来以上の市場適合重視の姿勢もまた示している。

7 おわりに

1990年代後半から2000年代にかけて、VWグループ、トヨタ双方ともにPF数そのものを管理し、PFあたり生産台数を拡大させてきた。しかし当該PFサイズの統一性に関しては両者で対照的な姿勢が確認できた。

VWグループでは諸地域間でPFサイズを厳格に統一させていた。諸モデル、諸時点間のPFサイズのばらつきは2000年代後半に数値上は広がったが、A・PFの大半のモデルでホイールベースサイズが揃えられ、またA・PFの範囲を拡大する代わりに、B・PFの適用モデルを削減していた。それゆえ同グループはコスト抑制を重視し、PFサイズの統一性に関して厳格な姿勢を示してきたと考えられた。その後厳格さが生み出す共食い問題解消のために、PF単位ではなく、部品（切り分けられたPF含む）単位でのインターフェース標準化へと向かった。インターフェースが標準化された部品同士を組み換え、各モデルの差別化を図る。この側面の

みをみれば市場適合重視にみえる。しかし同グループは自動車部品インターフェース標準化にもう1つの目的も与えていた。PF サイズ統一以上のスケールメリットの発揮、すなわち一層のコスト抑制も目的であった。このように新たな標準化アプローチにはコスト抑制重視としての側面も同時にみられた。

トヨタでは諸モデル、諸時点間におけるPFサイズのばらつきが、1990年代後半から大きかった。諸地域間でのばらつきも2000年代に広がった。このことから同社は市場適合を重視し、PFサイズの統一性に関して柔軟な姿勢を示してきたと考えられた。その後柔軟さが生み出す複雑性、手間、コストが、世界金融危機による販売急減により問題として強く認識されたため、自動車部品のインターフェース標準化へと向かった。モデル、地域、時間を超えて一括でPFやその他の部品を設計し、2000年代までの複雑性、手間、コストを削減する。この側面のみをみればコスト抑制重視にみえる。しかし同社は自動車部品インターフェース標準化、そのなかでも重要なPFの統一を、先進国と新興国とで使用するPFを分けた上で実施していた。このように新たな標準化アプローチには市場適合重視の側面も同時にみられた。

以上の通り、1990年代後半から2000年代を範囲としたとき、比較的規模の近い自動車企業(グループ)が、地域別販売割合の差はあるとはいえ同じようにグローバル市場で競争しながらも、両者のみせた標準化アプローチは対照的であった。また2010年前後からの新たな標準化アプローチにおいても、両者の間で接近する側面(VWグループが市場適合重視へ、トヨタがコスト抑制重視へと一部軌道修正した側面)もみられたが、同時にそれまでの標準化アプローチを双方ともに強化する側面もみられた。このことから標準化アプローチの構築、展開に、企業ごとの個性が強く反映される可能性を指摘できる。

標準化アプローチに関わる企業の個性を考える場合、本稿はVWグループ、トヨタを主体として設定し、議論を進めた。しかしPFの構成部品であれ、その他の部品であれ、数多くの自動車部品企業が開発、製造を担っていることを考えれば、これら自動車部品企業も標準化アプローチ決定に関わる主体として設定すべきであった。これに関する分析を今後の課題とした⁶⁸⁾。

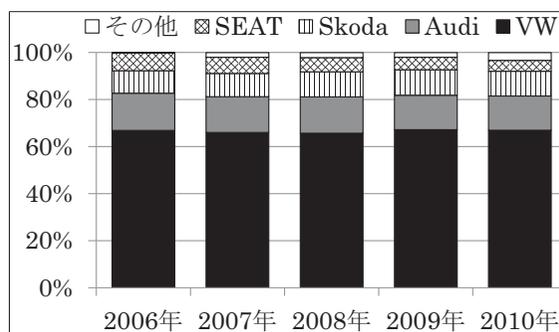
【付記】

本研究はJSPS 科研費JP25780261の助成を受けたものです。

注

- 1) 藤本 (2001), 342~344ページ。
- 2) 宇山 (2013), 30~32ページ。製品を標準部位と非標準部位とに分けたとき、非標準部位を多くとるならば、ニーズの多様性、変化の吸収が容易となるから、市場適合効果は大きくなる。一方標準部位を多くとるほど、開発における重複作業が減少したり、調達における材料・部品の種類が減少したり、製造における設備の切り換え回数が減少したりするから、開発、調達、製造の複雑性、手間、コストの抑制効果が大きくなる。
- 3) Simpson, T., Siddique, Z. and Jiao, J. (2005), pp. 5-10にこのアプローチに関する過去の議論が整理されている。
- 4) 典型的には製品のモジュール化に関する議論である。各部品が相互依存関係にある製品から各部品の機能完結 (相互依存関係の解消) を可能とする製品へと設計を転換することで、設計における部品間の調整が省略され、個別製品設計は効率化される (Baldwin, Clark, 2000, pp.63-89)。ただし上記の設計の転換そのものには膨大な調整が必要となる (柴田, 2012, 91~106ページ)。
- 5) 標準化アプローチは純工学的な観点だけで1つに収斂するわけではないと考えている。各自動車企業にとってある時点における合理的な標準化アプローチは、その時点までの標準化に関する蓄積と経営環境との関連の上で決まるものだろう。したがって標準化アプローチの優劣や発展プロセスを議論するためには、純工学的な視点だけでなく、同アプローチを担う主体の特性にも目を向ける必要があるだろう。
- 6) VW はまず1965年 Audi (株) (以下、Audi と略記) の前身 Auto Union を買収、次に1986年 Sociedad Española de Automóviles de Turismo (株) (以下、SEAT と略記) を買収し、そして1991年に Skoda auto (株) (以下、Skoda と略記) を傘下に組み入れた (株) フォーイン世界調査部, 2012a, 94, 176, 188ページ)。これ以降もグループ化した企業はあるが、同グループの生産台数のほとんどを VW, Audi, SEAT, Skoda が占めている (下図参照)。

図 VW グループブランド別世界販売台数割合 (2006~2010年)



出所) (株) フォーイン世界調査部 (2011), 34ページより作成。

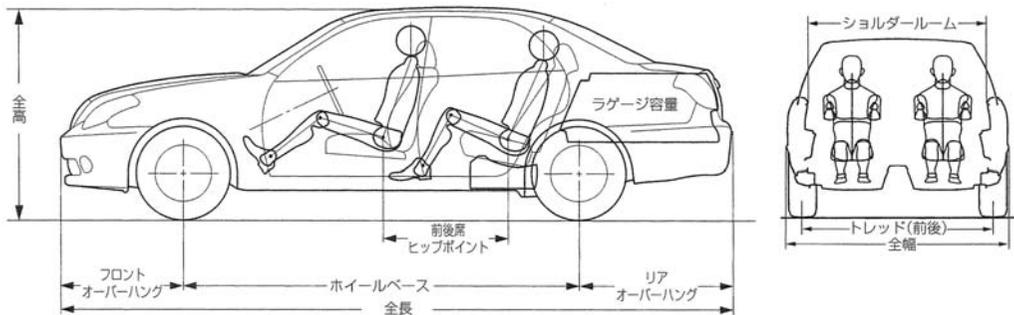
- 7) 対照的な標準化アプローチを描くことができれば、それぞれを両極 (コスト抑制最重視の厳格なアプローチ、市場適合最重視の柔軟なアプローチ) に置くことで、各社が標準化アプローチを決める際の1本の座標軸を示せるのではないかと考えている。ただしこれには第7節で掲げた課題も含め研究していく必要がある。
- 8) 牧野 (2008) はPFについて、自動車企業により定義が異なるものの、「一般的には、ファイアウォールも含めたエンジンルーム内の骨格構造と、そこから後方に延びる床面の主要骨格の全体をプラットフォームと呼ぶと考えていいだろう。エンジンルーム (エンジンコンパートメント) の中には、そのクルマの素性を決定する要件がぎっしり詰まっている。どのような排気量とシリンダーレイアウトのエンジンを積むのかは、左右サイドメンバーのスパンと長さで決まる。これは同時に、衝突関連の法規要件と照らし合わせて、どの程度の車両重量までが可能かを定める要素にもなる。そして、エンジンルームが決まれば、車幅、車高、全

長も常識的な範囲内で決まってくる」(27ページ)と述べている。

なお引用文にあるファイアウォールとは、「フロントボディと車室を区切る隔壁(かくへき)のこと」(GP 企画センター(編), 2016, 242ページ)であり、サイドメンバーとは、「車体の側面を構成する部材で、フロントボディピラーからクォーターパネルに至る部分の総称」(同, 160ページ)である。またピラーとは「支柱のことで、ルーフを支え、クルマの強度の一部を担っている。クルマを横から見て前から順にフロントピラー(Aピラー)、センターピラー(Bピラー)、リヤピラー(Cピラー)と呼ぶ」(同, 347ページ)。クォーターパネルとは「リヤフェンダーともいい、後輪をおおう車体外側のパネルのこと」(同, 125ページ)である。

- 9) 2010年代にトヨタはモデル、地域、時間を超えて、一括して自動車を開発し始めた(宇山, 2014, 55~60ページ)。この新たな開発方式を参考に、3つの視点からPFの統一性に関し分析することとした。なお地域ごとにPFへ異なるサイズを設定するのは、当該モデルの世代、名称は同じであっても、その販売先地域ごとの事情(ユーザーの体格や道路、入手可能な材料等の事情)をPFへ反映させるためである。また時間の経過とともにPFサイズを変更するのは、時期により異なるユーザーニーズや各種自動車部品の高度化を反映させるためである。
- 10) 同一とされるPFであっても、一定範囲内のサイズ変更は可能である。たとえば共通の設備が使用可能な範囲内、所定の強度、剛性が保持される範囲内で、同じPFに複数のサイズを付与することが可能である(鶴原, 1998a, 21ページ)。ただし、複数のサイズ設計によりコストは増大するし、サイズが変更になれば追加の金型分のコストが高む。
- 11) サイズとして着目するのはホイールベース、前後トレッド、全長、全幅、全高である(下図参照)。トレッドが同じ2台の自動車においてホイールベースが長い方は、直進性に優れ、逆にホイールベースが短い方は旋回性に優れる。これら「トレッドとホイールベースとの比率は設計の初期に決められるものだから、クルマの性格の重要な要素となる」(細川, 2003, 250ページ)。そこで本稿では上記各部位のうちホイールベースとトレッド、とりわけ前者に注意する。

図 自動車のサイズに関わる各部位の名称



出所) 細川(2003), 250ページより転載。

- 12) VW グループではMQB (Modular Quer Baukastenの略)、トヨタではTNGA (Toyota New Global Architectureの略)という名称で開始された。それぞれの内容に関しては宇山(2013), 同(2014)を参照。また本稿第6節においても必要最小限ではあるが言及する。
- 13) VW グループではトヨタよりも総モデル数が少なかったため、量販モデルの全販売量に占める割合はトヨタのそれよりも大きかった。たとえば1990年における売れ筋5モデルで、トヨタでは国内販売台数の約5割を占めたのに対し(社)日本自動車会議所・(株)日刊自動車新聞社, 1991, 512, 514, 517~518ページ)、VW グループでは欧州販売台数の約8割を占めていた(株)FOURIN, 1991, 150ページ)。
- 14) 仮にPF統一が一定程度進められていれば、モデル数が広がり、フルモデルチェンジ間隔が短縮されたこと

しても、それによる開発、調達、製造の複雑性、手間、コストの増大はPF 統一分だけ抑制される。ただし後述の通り、1990年代中頃まではトヨタ、VW とともに本格的なPF 統一を開始していないため、モデル数、各モデルのフルモデルチェンジ間隔が、開発、調達、製造の複雑性、手間、コストに強く影響していたと考えられる。

なお同じく表2、3を用い、この期間に廃止されたモデル数の全モデル数に対する割合を計算すると、VW グループが約15% (Forman を Favorit のSW として後者の一部とみなせば約11%) なのに対し、トヨタが約19%であった。表3にはボディ等バリエーションの違いも反映されているため、廃止されたボディ等バリエーションをモデルとしてカウントする際には、当該モデルにおける廃止されたバリエーション数を当該モデルにおける全バリエーション数で除した値をモデル数とした。死に筋モデルの発生抑制という点からも、VW グループの方がトヨタより開発、調達、製造の複雑性、手間、コストの抑制に成功していたことが窺える。

- 15) PFに限らず部品が標準化されれば、標準化以前よりも開発工数が節約され、開発コストが低下する。また標準化以前よりも異なる加工対象の同一ラインへの投入が減少するから、段取り替え時間が短縮され、また同一ラインに流せるモデル数も増大することから、設備の稼働率が高まり、製造コストも低下する。さらにこれらのことは自動車企業のみならず同部品企業にも該当するため、自動車企業からすれば調達コストの低下も見込まれる。

1990年代後半においては、PFの統一は開発コストを大幅に抑制する効果をもっていた。当時新車開発コストの3分の2をPFに関するそれが占めていたからである(鶴原, 1998b, 47~48ページ)。

- 16) 本項におけるVW グループの計画に関しては、(株)FOURIN (1995), 92ページによる。
- 17) トヨタは1980年代から1990年代初頭の急激なモデル数拡大(表3で1981年から1991年にかけて◎(新モデル投入数)22に対し×(当該モデル廃止数)13である)への対応として各モデルでのPFの統一を検討していたが、他方でモデル全体の販売台数は伸びていた(図3参照)。つまり1980年代から1990年代初頭にかけてPF統一の推進と抑制の両方の動機が同社には存在した(宇山, 2016, 10~11ページ)。バブル崩壊により後者の動機がなくなった。「実はトヨタも開発部門で車台統合の話を以前から検討していた。ただ、国内市場のシェア競争が激しかった時代やバブル経済期には、少しでも目新しい車を欲しがるユーザーの求めに応じて新規車種を相次ぎ投入する必要があった。

このため統合の要(かなめ)にする車台をせつかく事前に決めても、『開発の過程で改良を加えるたびに結果として新しい車台になってしまう』(トヨタ幹部)。開発陣も頭の片隅には『車台統合』の四文字がありながら、新車台を作りたいのが本音。だが、国内販売が冷え切った今、懸案だった車台統合に取り組みざるを得なくなった(『日経産業新聞』1999年2月26日付)。なお引用文における車台はPFを意味する。

- 18) 『日経産業新聞』1999年2月26日付。
- 19) 台数ベースの統計を確認できなかったため、ここでは金額ベースの統計を使用した。
- 20) トヨタではモデル拡充策が1990年代中頃、1990年代後半に示されていない。この理由を次のように考えることができる。1995年時点でVW グループが約360万台の販売に成功していたのに対し、トヨタは約460万台(乗用車では約300万台)の販売に成功していた。一方同時期VW グループが用意していたモデル数は17であったのに対し、トヨタのそれは乗用車だけに限定しても37にまで広がっていた(表3で異なるボディタイプでもモデルが同じであればそれらをまとめて1カウント)。よって1モデルあたり販売台数をみれば、VW グループが約21万台なのに対し、トヨタは乗用車で約8万台に過ぎなかった。トヨタの眼前に順調な市場の拡大がない状況、すなわち多様化によるコストアップが販売拡大でカバーされない1990年代中頃の状況においては、トヨタの約2.6倍にも及ぶVW グループのモデルあたり販売台数は、トヨタにとって極めて高い経営効率を表す指標にみえたことだろう。よってトヨタにとってモデル拡充策は、たとえ海外販売比率が上昇しはじめる時期、つまり多様な地域のニーズに合う多様なモデルの投入が重要になりはじめた時期にあっても、VW グループほどに重要な課題ではなかったと考えられる。

- 21) それ以前に PF 統一が全くなかったわけではない。1993年フルモデルチェンジされた SEAT の Ibiza は、1994年フルモデルチェンジされた VW の Polo と同じ PF が使用されている（成美堂出版(株)、1995、166ページ）。
- 22) (株) FOURIN (2003)、109ページ。
- 23) (株) FOURIN (2006a)、229ページ；(株)フォーイン世界調査部 (2012a)、65ページ。
- 24) ブランド別のサイズの棲み分けがなくなれば、ブランド間でのモデルのいわゆる共食いの危険性が高まる。VW グループは当初この対策としてブランド別販売体制を構築した（(株) FOURIN、1998、130ページ）。その後の対策については第 6 節にて述べる。
- 25) 藤本 (1997)、58ページ。
- 26) 当時のトヨタ張富士夫社長の発言として「『現在十一ある乗用車系の車台を中期的に六つに絞り込む』（張富士夫社長）」（『日本経済新聞』2004年4月26日付朝刊）と報じられている。
- 27) 前述の通り、同社では開発担当者ですら PF 数を把握できていない状況であった。
- 28) PF 統一はモデル間差異を消失させるリスクをもつ。この消失は販売台数を押し下げる。一方モデル間差異を消失させずに PF 統一できれば、（販売総量が減少しない限り）PF あたり販売台数は増加する。よって PF あたり販売台数（生産台数）をみることで、諸モデル間差異の消失を最小限に抑え込みながら PF あたりモデル数を削減できたのか否かを推察することができるだろう。
- 29) ヤリスはヴィッツの海外における名称であり、これらは2つで1つのモデルとしてカウントした。
- 30) 同社は Vereinigte Motor-Verlage (有) (Motor Stuttgart (有)の前身) が出版していた *Auto Katalog* の日本語版を2003年版まで手掛けていた。同書にはテクニカルデータとしてボディ型式（ボディタイプやドア数等）、エンジン（気筒数やトルク等）、シャシー（サスペンションやタイヤ寸法等）、車両寸法（ホイールベースやトレッド等）、性能（0 km/h から100km/h までの到達時間や最高速度等）が掲載されている。
- 31) A・PF は1996年に第4世代、2003年に第5世代が投入されている（PF の世代については第5節で詳述する）。第4世代 A・PF が適用された最後のモデルは、1999年に市場投入されている。よって第4世代 A・PF は1990年代後半のサイズの多様性を示すものといえる。一方第5世代 A・PF が適用されたモデルは、2010年においても市場投入されている。よって第5世代 A・PF は2000年代中頃からのサイズの多様性を示すものといえる。
- 32) 成美堂出版(株) (2003)、220～223、264～267、274～277ページ。
- 33) Motor Stuttgart GmbH (2005)、pp. 192-193、254-257、264-267；同 (2011)、pp. 166-171、236-239、248-255。
- 34) (株) FOURIN (2006a)、229ページ。
- 35) ただし、一般に中型車や SUV などは地域ごとの市場ニーズに合わせる事が優先されがちであり、PF 統一に向かいにくいという（(株) FOURIN、2006b、19ページ）。本稿で検討したのはボリュームゾーンの A・PF であるため、地域を超えた PF の統一性が特に高く出たものと考えられる。
- 36) 成美堂出版(株) (1999)、239～245ページより計算。
- 37) これ以前は名称が異なるモデルであっても、外観すら同じであり、販売系列ごとに名称だけを変えて生産する場合があった。またモデル名称ごとに外観を変更しても PF やエンジンは同一のものが使用される場合があった。たとえば1978年市場投入のターセル、コルサ、1982年市場投入のカローラ II は、当初外観すら同じであった（『日経産業新聞』1986年5月8日付）。その後1986年のフルモデルチェンジで異なる外観が与えられたが（同1986年5月21日付）、エンジンや PF に差は設けられなかった（同1986年5月8日付）。さらに1994年のフルモデルチェンジにおいても、ターセル、コルサ、カローラ II は全バリエーションにおいてホイールベース2380mm で統一されていた（成美堂出版(株)、1995、237ページ）。
- 38) 以上の投入時期について、『日経産業新聞』1999年2月9日付；同1999年9月1日付；同2000年1月18日付；同2000年2月4日付を参照。

- 39) 当時の張富士夫社長は『日経産業新聞』の記者から「NBCのプラットホーム（車台）を使った今後の新車の計画は。」と問われ、「『いまのところ計画はないが、出来の良いプラットホームなので、これをベースにまた新しい車を作れるかもしれない』と回答している（『日経産業新聞』2000年2月4日付）。
- 40) ヴィッツのPFがヴィオスに適用されたことは『日経産業新聞』2002年10月9日付、同PFがソルナーに適用されたことは同2002年10月10日付、同PFがポルテに適用されたこと同2004年7月27日付で確認した。
- 41) ヴィッツのPF以外に、PFが統一されたモデルを十分に確認することができなかったため、同一名称モデルのバリエーションのばらつきをみる。2001年と2011年の2時点に跨り存在するモデルのサイズを下表で比較すると、2001年よりも2011年の方が全体の傾向としてばらつきが広がっているとはいえない。

表 トヨタモデル別バリエーションの幅に関する2時点間比較

		2001年時点						2011年時点					
		Wb	Trf	Trr	全長	全幅	全高	Wb	Trf	Trr	全長	全幅	全高
ヤリス・ ヴィッツ	範囲	0	5	10	20	0	15	0	0	0	0	0	10
	標準偏差	0	2	4	8	0	7	0	0	0	0	0	5
カローラ	範囲	0	0	0	220	0	105	1	39	61	173	70	89
	標準偏差	0	0	0	116	0	54	1	20	28	47	34	35
アヴェン シス	範囲	0	0	0	80	0	75	0	10	10	70	0	0
	標準偏差	0	0	0	39	0	37	0	5	5	37	0	0
カムリ	範囲	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	10
	標準偏差	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	5
エステイ マ	範囲	0	0	0	0	0	0	0	25	25	5	20	30
	標準偏差	0	0	0	0	0	0	0	14	14	3	12	17
RAV4	範囲	210	0	0	395	0	10	99	10	10	255	40	1
	標準偏差	115	0	0	216	0	5	48	4	4	115	15	0
ランドク ルーザー	範囲	485	145	135	585	210	25	400	56	51	465	86	35
	標準偏差	219	68	63	276	94	12	143	26	23	169	46	15
ハイラッ クス	範囲	420	110	85	115	110	190	0	30	30	0	75	130
	標準偏差	211	55	45	58	64	99	0	17	17	0	43	75
クラウン	範囲	20	60	35	205	100	5	75	10	10	125	15	10
	標準偏差	14	42	25	145	71	4	39	5	5	65	8	5

注) 2001年と2011年との値を比較し、前者よりも後者の方が小さい場合黒色の塗りつぶし、前者と後者とが同じ場合灰色の塗りつぶし、前者よりも後者の方が大きい場合塗りつぶしをしていない。

出所資料において海外工場生産モデルと明記されているものは除外した。これは次節で検討する。

2001年のカローラに関して、ランクス、フィールダー、スパシオ、1.3xは含まない。2011年のカローラに関して、ルミオンは含まない。

Wbはホイールベース、Trfはトレッド（前）、Trrはトレッド（後）を意味する。

出所) 成美堂出版(株) (2002)、270～273ページ；Motor Stuttgart GmbH (2011)、pp. 242-249より作成。

- 42) (株) FOURIN (2000)、125ページ。
- 43) Golfの世界生産台数は2006年約69万台、2007年約76万台、2008年約76万台、2009年約79万台、2010年約83万台を記録した(株)フォーイン世界調査部、2012b、65ページ)。
- 44) カローラの世界生産台数として確認できる1998年から2005年をみると、1998年約87万台、1999年約80万台、2000年約78万台、2001年約87万台、2002年約110万台、2003年約118万台、2004年約129万台、2005年約136万台である(トヨタ自動車(株)広報部、1999、25ページ；同、2000、24ページ；同、2001、23ページ；同、2002、23ページ；同、2003、23ページ；同、2004、22ページ；同、2005、24ページ；同、2006、26ページ)。

- 45) トヨタ自動車㈱ (2006), 17ページ。
- 46) トヨタ自動車㈱ (2007), 24～25ページ。
- 47) 海外のモデル別生産台数は主要モデルのみ確認できた。マイナーなモデルの海外生産台数は確認できていないが、主要モデルの生産台数が全体に占める割合を確認するのがここでの目的であるから特段問題ないと考える。
- 48) 9代目カロラのチーフエンジニアである吉田健は、経営陣また開発、生産、販売等の部門に示す9代目カロラの開発ビジョンを、1997年の9月に書き上げている (大久保, 2000, 4～5ページ)。
- 49) 引用文中のモックアップとは「実物大の模型」(大須賀, 2009, 454ページ) のことである。
- 50) 図13の通り、1990年代後半とは異なり2000年代前半にはアジア市場での販売も急拡大している。注力すべき地域が拡大したことが、トヨタにカロラの地域別開発へと向かわせた1因であろう。
- 51) VW グループの Golf はこの引用文にある C セグメントに該当する。また引用文中のサイドモールとは「乗用車の最外側部、ドアやフェンダに取り付ける帯状の装飾品」(大須賀, 2009, 176ページ) である。
- 52) 詳細は宇山 (2014) 参照。
- 53) 「例えば世界各地で販売している『カロラ』は同じデザインを採用しているにも関わらず、地域ごとに一から車体設計を実施。ひとつの新型車を立ち上げるのと同じ金額を地域モデルに費やしていた」(『日刊自動車新聞』2014年5月29日付)。
- 54) 『日経産業新聞』2005年2月2日付。
- 55) これについて安藤 (2006), 45ページ参照。
- 56) 表21の注の通り、2007年フルモデルチェンジされた Fabia は第5世代 PF を使用している可能性があるため除外した。
- 57) 第3節第2項にて指摘した B・PF から A・PF へのモデルの移行も時期によるサイズの変更度増大に影響している。表26下3行のモデルにみられるよう、2005年以降第5世代 A・PF のなかにサイズの大きいモデルが6つ入ってきている。これらを除いた大半のモデルに目を向ければ、時期を跨いでも厳格に PF のサイズが守られているのである。
- 58) たとえばトヨタ第1デザイン部第12プロダクトデザイン室長河津雅彦は次の発言をしている。9代目カロラのサイズを検討するなかで「最初は思い切り室内を大きくしようとチャレンジしたので、クラウン並みに広がった。(中略—引用者) でも、そうは言っても、『他の車種との兼ね合いも考えろ』という話が出てくるんですよ (笑)」(千葉, 2000, 19ページ)。
- 59) ㈱フォーイン企画調査部 (2016), 20～21ページ。
- 60) 9代目カロラも地域を超えた PF サイズの統一が目指されたが、そこには多様な地域ニーズへの適合と多様な地域における材料品質均一化の2つの点で限界があった。これを受け10代目カロラは地域専用設計となったのであった(第4節第1項(2))。この点のみをみれば、2010年前後からの新たな開発は9代目カロラの失敗を繰り返すかのようにみえるがそうではない。材料面では地域に関わらず安定調達可能なものが検討されている (『日本経済新聞』2011年11月24日付朝刊)。またニーズ面に関しては後述の通り、先進国向けモデルと新興国向けモデルとで PF を使い分けるようになった。
- 61) 宇山 (2013), 34～36ページ参照。
- 62) 宇山 (2014), 59～60ページ参照。
- 63) Caspian Publishing (2002) によれば、VW グループの顧客が高級な Audi A6 よりも VW の Passat を選択する場合があります。それはこれら2つのモデルで同じ PF が使用されており、さらに多くの部品が共有されているからであるという (p.13)。PF のブランドを超えた共通利用は、各ブランドのモデル間で共食いを引き起こし、それはとりわけ高級車の Audi において問題であることが2009年においても確認されている(目代, 2009, 76ページ)。
- 64) 宇山 (2013), 34～36ページ参照。

- 65) 2007年に開始された縦置きエンジン用の標準化 (MLB) では、先進国、新興国に跨ったモデルの共通開発、製造まではカバーされていなかったが、2012年に開始された横置きエンジン用の標準化 (MQB) では、この地域を超えた開発、製造までカバーされたという (株フォーン企画調査部, 2014, 26~27ページ)。後述するトヨタの場合とは異なり、先進国、新興国という地域の壁を超えた標準化により、徹底したコスト抑制を図ろうとしていると考えられる。
- 66) この他に2000年代に蓄積された2つの問題である品質管理に関するリソース不足及び部品管理の複雑化も新たな標準化の要因である (宇山, 2014, 55~59ページ)。
- 67) 『日本経済新聞』2011年3月5日付朝刊。エティオスのバリエーションを増やし、エティオスと同一PF使用車の販売台数を増大させることで、PF開発費の回収を容易にさせる。
- 68) 宇山 (2016) ではトヨタを含めた日本自動車企業の主たる取引先である日本自動車部品企業が、1956年から1990年代に自動車部品標準化についていかなる判断、行動を示したのかを分析した。これはトヨタ以外の主体による標準化アプローチ構築に関する分析である。だが2000年代以降の取り組み、またVWグループの主たる取引先である欧州自動車部品企業側の分析はできていない。これらに関する分析を今後進めたい。

参 考 文 献

- (株)アイアールシー (2012a) 『世界自動車産業の生産・販売台数予測調査2012年版——2021年の自動車産業——』《付属 CD-ROM》(株)アイアールシー。
- (2012b) 『トヨタ自動車グループの実態2012年版』(株)アイアールシー。
- 青山尚暉 (2000) 「快適性徹底レポート セダンの見せる非凡なる『超実用』」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第266弾 新型カローラのすべて』(株)三栄書房, 12~13ページ。
- 安藤真 (2006) 「新しいパワートレインとクラスを超えた先進装備」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第380弾 新型カローラのすべて アクシオ&フィールダー 40年目の出発』(株)三栄書房, 44~51ページ。
- 井上久男 (2012) 「TNGA 複雑で多種の商品構成をシンプルにする」『Motor Fan illustrated』第68巻, 44~45ページ。
- 宇山通 (2013) 「自動車企業におけるモジュール化の新展開——新興国市場急拡大とパワートレイン多様化のインパクト——」『経営学論集』(九州産業大学) 第24巻第2号, 27~47ページ。
- (2014) 「トヨタにおける部品共通化の新展開——海外市場急拡大期に蓄積された問題と設計方法の転換——」『経営学論集』(九州産業大学) 第25巻第2号, 47~73ページ。
- (2016) 「自動車部品標準化の経路に関する1考察——日本自動車部品企業における1956年から1990年代末までの製品標準化の変遷——」『経営学論集』(九州産業大学) 第26巻第3号, 1~31ページ。
- 大久保教彦 (2000) 「開発ストーリー すべて変えた、車名以外は——。」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第266弾 新型カローラのすべて』(株)三栄書房, 4~7ページ。
- (2007) 「開発ストーリー カローラの名を、再認識してもらうために。」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第401弾 トヨタ カローラルミオンのすべて』(株)三栄書房, 20~23ページ。
- 大須賀和美 (編) (2009) 『新版自動車用語辞典 (増補2版)』(株)精文館。
- Caspian Publishing (2002) “Volkswagen Campaigns for More Distinct Brand Identities,” *ProfessionalEngineering*, Vol.15 No.5, p.13.
- 佐藤雅哉 (2015) 「デロイトトーマツの自動車産業セミナー クルマのIT化や部品共用化が必須に」『日経Automotive』5月号, 24~25ページ。
- GP企画センター (編) (2016) 『増補二訂 自動車用語辞典』(株)グランプリ出版。
- 柴田友厚 (2012) 『日本企業のすり合わせ能力——モジュール化を超えて』NTT出版(株)。
- Simpson, T., Siddique, Z. and Jiao, J. (2005) “PLATFORM-BASED PRODUCT FAMILY DEVELOPMENT An

Introduction and Overview”, Simpson, T. W., Siddique, Z. and Jiao, J. (Eds.) *Product Platform and Product Family Design: Methods and Applications*, Springer, pp.1-15.

- 成美堂出版(株) (1992) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ92年版』成美堂出版(株)。
 ————— (1995) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ95年版』成美堂出版(株)。
 ————— (1996) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ96年版』成美堂出版(株)。
 ————— (1999) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ99年版』成美堂出版(株)。
 ————— (2001) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ2001年版』成美堂出版(株)。
 ————— (2002) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ2002年版』成美堂出版(株)。
 ————— (2003) 『auto katalog 日本版 日本と世界の自動車最新カタログ2003年版』成美堂出版(株)。
 武田隆 (2011) 『フォルクスワーゲンゴルフ——そのルーツと変遷——』(株)グランプリ出版。
 千葉匠 (2000) 「デザイン・インタビュー 伝統を超え挑戦のカローラ」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第266弾 新型カローラのすべて』(株)三栄書房, 16~23ページ。
 鶴原吉郎 (1998a) 「4種のアコードを作り分ける 本田のフレキシブルプラットフォーム戦略を見る」『日経メカニカル』第520号, 16~21ページ。
 ————— (1998b) 「過剰設備が生み出す熾烈な競争 日本でもコンパクトカー指向の兆し」『日経メカニカル』第525号, 45~50ページ。
 トヨタ自動車(株) (2006) 『『Annual Report 2006 2006年3月期』トヨタ自動車(株)。
 ————— (2007) 『『Annual Report 2007 2007年3月期』トヨタ自動車(株)。
 ————— (2013) 『トヨタ自動車75年史 もっといいクルマをつくろうよ 資料編』トヨタ自動車(株)。
 トヨタ自動車(株)広報部 (1998) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ1998』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (1999) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ1999』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2000) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2000』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2001) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2001』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2002) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2002』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2003) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2003』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2004) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2004』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2005) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2005』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2006) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2006』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2007) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2006』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2008) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2006』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2009) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2006』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2010) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2010』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2011) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2011』トヨタ自動車(株)広報部。
 ————— (2012) 『トヨタの概況データで見る世界の中のトヨタ2012』トヨタ自動車(株)広報部。
 永田元輔 (2006) 「国際車カローラの姿 世界標準としての戦略」『モーターファン別冊 ニューモデル速報第380弾 新型カローラのすべて アクシオ&フィールダー 40年目の出発』(株)三栄書房, 36~37ページ。
 (社)日本自動車会議所・(株)日刊自動車新聞社 (1991) 『自動車年鑑 1991年版』(株)日刊自動車新聞社。
 (株)FOURIN (1990) 『世界自動車産業(1990. 7)世界自動車メーカー年次経営分析レポート(季刊)』(株)FOURIN。
 ————— (1991) 『FOURIN 世界自動車産業年次レポート Vol. 2 No. 31991 欧州自動車産業』(株)FOURIN。
 ————— (1994) 『「1993世界自動車産業」シリーズ 1993/1994 欧州自動車産業』(株)FOURIN。
 ————— (1995) 『「1995世界自動車産業」シリーズ 1995 欧州自動車産業』(株)FOURIN。
 ————— (1996) 『世界自動車産業シリーズ Vol. 7 No. 1 1996 欧州自動車産業』(株)FOURIN。
 ————— (1998) 『世界自動車産業シリーズ Vol. 8 No. 2 1998 欧州自動車産業』(株)FOURIN。

- (2000) 『世界自動車産業シリーズ Vol.10No. 1 2000 欧州自動車産業』(株)FOURIN。
- (2003) 『欧州自動車産業2003/2004』(株)FOURIN。
- (2006a) 『欧州自動車産業2015年展望』(株)FOURIN。
- (2006b) 『世界自動車産業の戦略技術展望』(株)FOURIN。
- (株)フォーイン (2012) 『ワールドオートガイド 2013』(株)フォーイン。
- (2013) 『アウトカタログ 2014』(株)フォーイン。
- (株)フォーイン欧州調査部 (2011) 『欧州自動車産業2011』(株)フォーイン。
- (株)フォーイン企画調査部 (2014) 「VW, MQB 導入でモジュールアーキテクチャを大衆車に展開, 対米・対新興国製品戦略を強化」『世界自動車技術調査月報』第0号(創刊前見本誌), 26~27ページ。
- (2016) 「モジュールアーキテクチャ, トヨタは新型 Prius で TNGA 採用開始, 先行する VW は第2段階に移行」『世界自動車技術調査月報』第22号, 20~21ページ。
- (株)フォーイン世界調査部 (2009) 『電動化と新興国への対応を中心に再構築進む成長戦略 世界部品企業の生き残り・発展計画』(株)フォーイン。
- (2011) 『世界自動車統計年刊2011』(株)フォーイン。
- (2012a) 『世界自動車メーカー年鑑2013』(株)フォーイン。
- (2012b) 『世界自動車部品産業年鑑 2012』(株)フォーイン。
- (2014) 『ドイツ VW の世界戦略』(株)フォーイン。
- (株)フォーイン第2調査部 (2007) 『世界自動車メーカー年鑑2008』(株)フォーイン。
- (2009) 『欧州自動車産業2009』(株)フォーイン。
- (株)フォーイン第6調査部 (2009) 『世界自動車統計年刊2009』(株)フォーイン。
- 藤本隆宏 (1997) 『生産システムの進化論トヨタ自動車にみる組織能力と創発プロセス』(株)有斐閣。
- (2001) 『マネジメント・テキスト 生産マネジメント入門 [I] ——生産システム編——』(株)日本経済新聞出版社。
- Baldwin, C. Y. and Clark, K. B. (2000) *Design Rules: The Power of Modularity*, Cambridge, The MIT Press. (安藤晴彦(訳) (2004) 『デザイン・ルール——モジュール化パワー』(株)東洋経済新報社。)
- 細川武志 (2003) 『クルマのメカ&仕組み図鑑』(株)グランプリ出版。
- 牧野茂雄 (2008) 「プラットフォーム=ボディの基本骨格」『Motor Fan illustrated』第18巻, 24~27ページ。
- 目代武史 (2009) 「欧州自動車メーカーのモジュール戦略の実態調査——VW, Smart, PSA, Daimler, BMW, Audi——」『東北学院大学経済学論集』第172号, 61~80ページ。
- Motor Stuttgart GmbH (2005) *Auto Katalog 2006*, Motor Stuttgart GmbH.
- (2006) *Auto Katalog 2007*, Motor Stuttgart GmbH.
- (2008) *Auto Katalog 2009*, Motor Stuttgart GmbH.
- (2009) *Auto Katalog 2010*, Motor Stuttgart GmbH.
- (2011) *Auto Katalog 2012*, Motor Stuttgart GmbH.