

トヨタ技術

THE TOYOTA ENGINEERING

トヨタカローラKE10系特集号



TOYOTA MOTOR CO.,LTD.

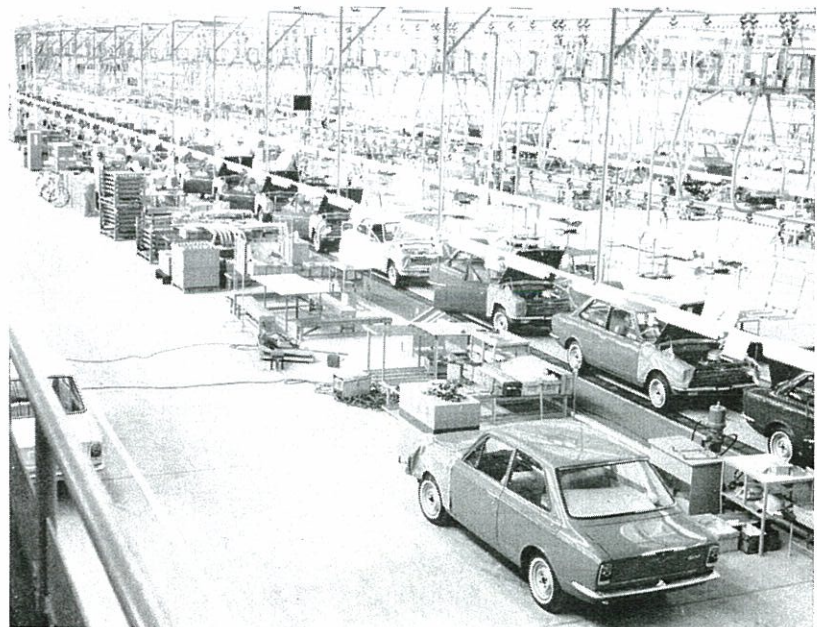
号

VOL. 18 NO. 2
SEPT 1966

一九六六

124

トヨタ自動車工業株式会社



トヨタ カローラ 組立ライン

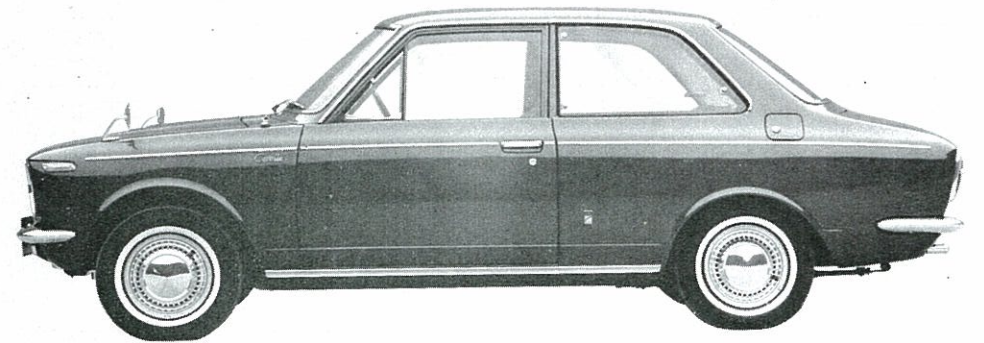
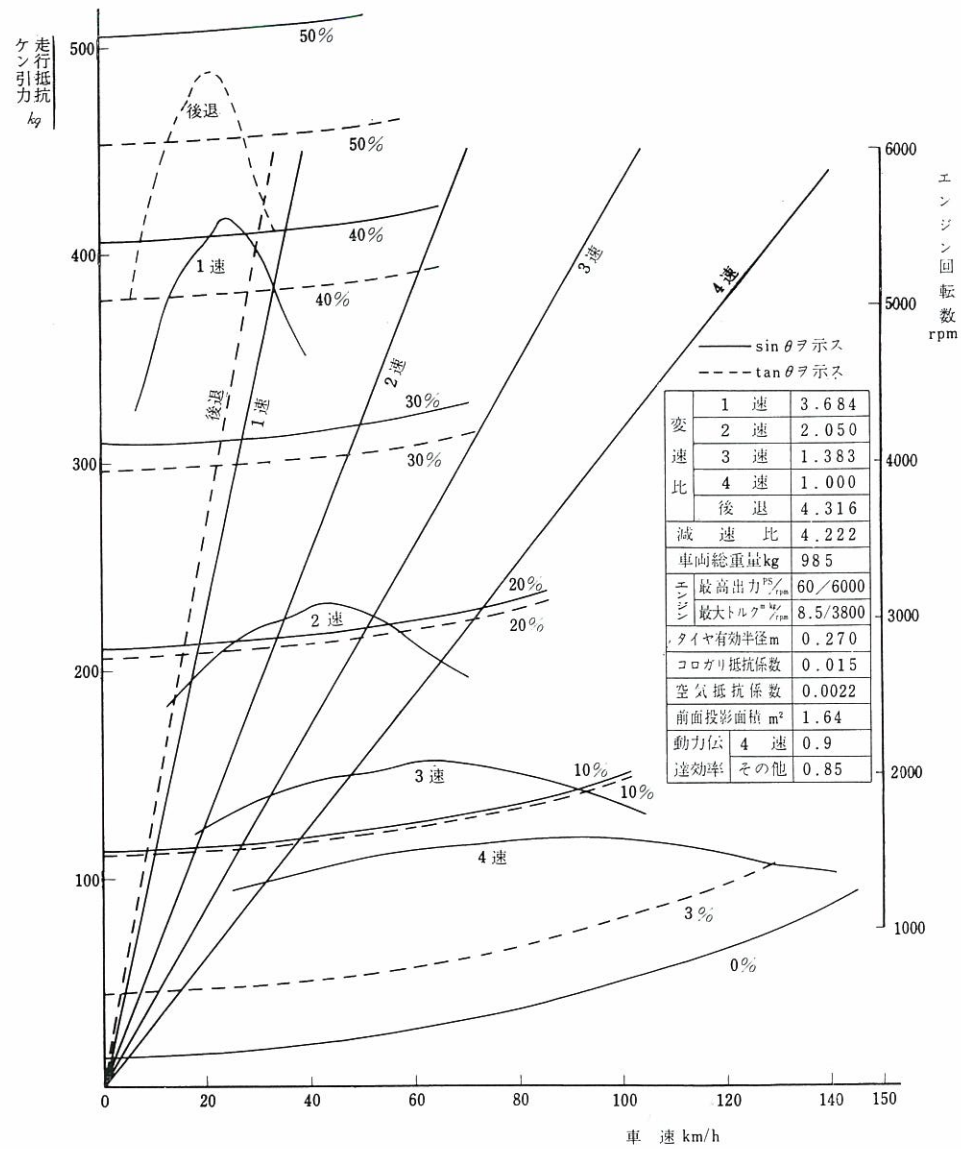
トヨタ自動車工業株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地
電話代表(豊田)◎2121

- | | |
|--------|-------------------------------------------------|
| 東京支社 | 東京都千代田区有楽町1丁目12の1
日比谷三井ビル4階
電話代表(501)6161 |
| 名古屋出張所 | 名古屋市中村区笹島町1丁目221の2
豊田ビル5階
電話代表(541)8481 |
| 大阪出張所 | 大阪市南区塩町通4丁目18
豊田ビル5階
電話代表(251)3534 |
| 本社工場 | 愛知県豊田市トヨタ町1番地
電話代表(豊田)◎2121 |
| 元町工場 | 愛知県豊田市元町1番地
電話代表(豊田)◎3232 |
| 上郷工場 | 愛知県豊田市上野字芝山1番地
電話代表(豊田)◎5151 |



KE10-D型 トヨタカローラ走行性能曲線図



KE10-D型

トヨタカローラデラックス



KE10-B型 トヨタカローラスペシャル



KE10型 トヨタカローラスタンダード

目 次

トヨタ 技術

VOL. 18 No. 2

トヨタカローラ KE10系特集号

新製品紹介

新しいファミリーカー“カローラ”	長谷川 竜雄	1
トヨタカローラ (KE10系) の仕様, 性能の概要	佐々木 紫郎	5
トヨタカローラ (KE10系) のデザイン	八重樫 守郎 逸見 邦三 鈴杉 木 隆	10
トヨタカローラ (KE10系) のエンジン —K型エンジン—	天野 益夫 岡田 健治	23
トヨタカローラ (KE10系) のシャシ	守屋 茂好 平井 昭建 知市 久一 金子 子 幹	33
トヨタカローラ (KE10系) のボデー	塚本 銀夫 野村 献一 井上 昌彦	45
トヨタカローラ (KE10系) の補機部品	寺田 欣二	59
トヨタカローラ (KE10系) の車両実験	河野 俊之	67
トヨタカローラ (KE10系) のダイナミクステスト	三木 淳夫 吉田 明	72
トヨタカローラ (KE10系) の強度実験	高橋 達二 神保 昇 長谷川 和吉	78
トヨタカローラ (KE10系) の塗装	分田 槌男	82
トヨタカローラ (KE10系) の機械加工設備	岸武 将 田 朋裕	87
トヨタカローラ (KE10系) の塗装組立設備	西川 吉夫 野村 夫 巖	94

THE TOYOTA ENGINEERING

Vol. 18 No. 2 Sept. 1966

CONTENTS

Special Edition of TOYOTA COROLLA KE10 Series

Introduction of New Products :

- New-Born Family Car "COROLLA"By Tatsuo Hasegawa.....(1)
- General Specifications and Performances of TOYOTA COROLLA (KE10-Series).....By Shirō Sasaki.....(5)
- Design of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
.....By Mamoru Yaegashi, Kunisaburō Henmi, Akira Suzuki & Takakiyo Sugiyama.....(10)
- Engine of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
—K Type Engine—
.....By Masuo Amano & Kenjiro Okada.....(23)
- Chassis Components of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
.....By Shigeru Moriya, Akiyoshi Hirai, Kenichi Chiku, Masaru Ichikawa & Mikio Kaneko.....(33)
- Body of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
.....By Toshio Tsukamoto, Kenichirō Nomura & Masahiko Inoue.....(45)
- Electrical Equipmint of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
.....By Kinzi Terada.....(59)
- Experiment of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
—Vehicle & Components—By Toshiyuki Kōno.....(67)
- Experimental Study on Dynamics of TOYOTA COROLLA (KE10 Series)By Kiyoshi Miki & Akio Yoshida.....(72)
- Strength Assurance Test on the Components of TOYOTA COROLLA (KE10Series)
.....By Tōru Takahashi, Shoji Zinbo & Wakichi Hasegawa.....(78)
- Some Trials of New Painting Techniques on TOYOTA COROLLA (KE10 Series)By Tsuchio Bunda.....(82)
- Manufacturing Equipment for Engine and Chassis Parts of TOYOTA COROLLA (KE10 Series).....
.....By Masatomo Kishi & Yutaka Takeda.....(87)
- Equipment for Coating and Assembling of TOYOTA COROLLA (KE10 Series)By Yoshio Nishikawa & Iwao Nomura.....(94)

—新製品紹介—

UDC 629.114.6

新しいファミリーカー“カローラ”

New-Born Family Car "COROLLA"

長谷川 竜 雄*

Tatsuo Hasegawa

このたび幅のひろいファミリーカーをねらったまったく新しい車種が、わが社の乗用車のシリーズに加わることになった。その名はカローラ(花冠)。幅ひろいファミリーカーとはいったい何を意味するだろう。量産のピークとなる車種であることにはちがいないが、ドイツでいえばフォルクスワーゲンであり、アメリカでいえばシボレー、フォードであり、その国の経済情勢や国情によって異なり、たえず流動しており技術的な定義をくだすことはたいへんむづかしい。ただつぎのことがいえるのではあるまいか。表1のようにユーザにとって自動車に対する要求特性がたくさんあるが、これに対し大衆車や中型車はそれぞれの本質によってその評価点は、ある点では90点だけがある点では70点でありうる。ところが幅ひろいファミリーカーの場合には特別傑出した点もないかわりにすべての点において80

点以上の合格点をとらなければならないと思う。あとには固有技術なりその車の特長として、どの点をとくに80点よりどれだけひき上げるかである。当社にはコロナなりパブリカなりベストセラーが並んでおり、それぞれの特長が十分生かされている。しかし、なお新しい自動車技術の進展と新しい市場、新しい経済情勢に対応して十分その役割を果たすべくおおくの期待をになってニューフェイスが登場したわけである。単的にいえば一般大衆ユーザにとって、

ゆとりのある車、ひきめを感じない車、身近な車、いつまでも乗りつづけたい車

であることをねらってこの車の開発計画が進められた。

計画上の要点として1,100ccのエンジンがえられたことにまずふねばならない。これは上にのべた要求特性を満足するために決定されたものであるが、かつてパブリカのエンジン総排気量を決定するに際して、ちまたに伝えられていた国民車構想にまどわされることなく、自動車設計技術上の根拠にもとづいて決定したことを思い出す。それかあらぬか最近のヨーロッパの傾向はイギリスのモーリス、オースチン、ボクゾールピバ、ドイツのオベルカデット、フランスのルノー、イタリアのフィアットなど1,000cc級の車はすべて1,100ccに移行しつづけた感がある。私達は海外においても、彼らとたち打ちすることは十分考慮の中にいれていた。

過去においてそうであったように今後もまた大いに変動するのであろう大衆層の市場に対して、どのような品質でどのような価格でどのような利益でどのような規模で生産販売が可能であり、したがって、どのような生産設備で設備投資の原価償却が可能であるかの予測をたてることはたいへん困難ではあるがかならずやらなければならないことであった。完全とはいえない

表1 いろいろの車格の要求特性

要 求 特 性		評 価 点		
		60	80	100
経 済 性	購 入 費		○	●
	維 持 費		○	●
性 能	行 動 性		○	●
	燃 料 消 費		○	●
運 動 性	走 行 性		○	●
	大 き さ		○	●
使 い や す さ	ト ラ ブ ル フ リー		○	●
	操 作		○	●
居 住 性	乗 心 地		○	●
	装 備 品		○	●
	振 動・騒 音		○	●
豪 華 さ	大 き さ		○	●
安 全 性			○	●

- 中 型 車
- △ 小 型 フ ェ ミ リ カ ー
- 大 衆 車

コンパクト
サブコンパクト
ミニ

* 製品企画室 主査

* 製品の企画室主査

いまでも全社的な機能によって需要予測、原価企画、生産企画が進められた。技術部関係についてもこの方針のもとで、大アッシ、小アッシごとの重量配分、原価配分が決定され、強力に推進された。途中いろいろと条件の変動があったにもかかわらず、車両重量が当初の計画と実績が完全に一致していることはとくに感銘が深い。

設計、試作、テストの過程においていろいろの新設計技術、実験技術、工作技術が開発されたことは特記すべきものがある。車両を構成する部品はほとんど全部新設計のものばかりといつてよいくらいであるが、もちろん過去の経験は十分いかされ、とくにパブリカ設計の経験は随所にかかされている。エンジンは20°スラント、5ベアリング、ハイカムシャフトの「見オーソドックスなものであるが、飛躍的な高速信頼性と性能の向上にたいへんな努力がはらわれただけでなく、静しゆく性、サービス性、生産性にもたくさんの努力がはらわれ、十分な成果をうることができた。トランスミッションは前進四段のフロアチェンジであるが、これは使用者にとってシャープな応答を喜んでいただくことを期待したばかりでなく、スペース、重量、コストなどの点より機能の合理化を求め、さらにはステアリングハンドル付近より極力突起物を取除くという最近の安全対策の傾向にも対応するものである。フロントサスペンションは独自の設計によるストラットタイプのもので開発した。乗心地、スペース、重量、コストなどの点よりたいへん魅力的なこのメカニズムは最近ヨーロッパの中型車に数多く採用されるようになったが、新規開発のためたいへんな困難と努力を伴った。しかし、その困難をこくふくして内製が可能となった今日にいたるまでの設計、実験、生産の苦しい経験はトヨタの固有技術としてしっかりとぎらされている。曲面ガラスによって構成されるボデーは当社としては小量生産の車としては、すでにトヨタスポーツ 800があるが量産の車としては始めてのことであり、ファストバックスタイルの前後窓ガラスとともにガラスに関連する問題はそれなりの問題をふくんでいた。振動騒音に関して80点以上どこまでよくするかについてエンジン、シャシ、ボデー全般を通じて広範囲の実験研究が繰り返された。幸いにして実験設備の拡充とときを同じくしたためおわりに威力を発揮し、実験報告書は膨大な量になっている。結果は十分満足できるものとなり、この車の特長として誇れるものと思っている。走行耐久に関して実車走行とベンチテストとの対応をいっそう明確にして部品の耐久限度を

迅速につかむ進歩的な実験法も積極的にとりいれられ車の信頼性をたかめるのにおおいに役立った。そのほか低温試験室の設備増強がタイムリだったことも低温に関する問題の解決にとって幸運であった。

設計関係の技術開発と平行して生産技術の開発についてもいろいろと目ざましいものがある。その中でも特筆大書すべきものは塗装工程であろう。いまでもなく自動車の生産において、もっとも合理化、機械化のおこなわれている点は、組立作業とならんで塗装作業である。防食性、品質の安定、美観の向上、作業の能率化より塗装技術の飛躍的な向上がながい間待望されていたが、電気泳動塗装、静電塗装、新方式の上塗工程という自動車ボデーの多量生産としてはわが国でも最初の、世界でもあまり例のない新方式の組み合わせを採用することになった。その成果が大いに期待されることである。

車全体を総合した設計上のねらい、特長にふれてみたい。いかにえるとききのべた要求特性のそれぞれについていかにして80点よりもよい点数を得ようとしたかの努力の焦点になるかもしれない。

(1) スタイル

小型車に相当した程度のファストバック、曲面ガラスを採用した2ドアセダンである。軽快ではあるが軽薄にならないように、室内容積を十分とりながらもそのしわがスタイルに及ばないように、小型車らしい合理性のあるように、大味にならないように、おおくの苦心がはらわれた。そのためには予定されたよりもたくさんの時間が使われたほどである。

(2) 高速設計

高速設計とは単に最高速度が高いということではなくて高速走行に必要なすべての条件をみだしている必要がある。すなわち力の余裕、振動騒音をふくめた快適、走行の安全性、ブレーキ性能、部品の耐久信頼性などである。

常用高速速度の100km/hが最高速度の75%以下であること。サードの最高速が100km/h以上であること。SS 400mの加速が20秒以下であること。を設計条件とした。さきにもふれた1.100ccのK型エンジンは完全にこの要求をみたしてくれたばかりでなく、その高速耐久信頼性は非常に高度なものである。前窓、後窓のかなりねたファストバック、曲面ガラスの採用により天井を小さくすることのできたこのスタイルは空気抵抗の減小に役立っており高速走行には有効である。車両重量も耐久性を害しない限度で十

分軽量化をはかった。これによって高速時の防振防音と加速性とのもっともよい妥協をはかったつもりである。振動騒音に関しては最高速にいたる全域にわたって著しいピークは見当たらない。

(3) 快適設計

サスペンションの乗心地に対する役割はあらゆる道路条件、走行条件を満足するものでなければならない。これはときには走行性と矛盾することもある。ロアアームのなるべく先端で路面反力をバネが受取るストラットタイプのフロントサスペンションはパブリカで定評のある600-12のタイヤの採用とあいまって総合的な乗心地の向上におおいに役立つものと考えている。大人5人がゆったり乗れるということがファミリーカーの必要条件である関係上リヤシートショルダー、レッグルーム、ヘッドクリアランスを十分にとることに努力がはらわれた。フロントシートはセパレートでありスタンダード、デラックスともに方式は異なるがシートバックの角度が微調整できて体格に応じた運転姿勢をとることができる。デラックスではパブリカで好評のフルリクライニング機構が採用されている。室内装備品、内張り、電装品なども大衆車だから安物でがまんしてくれという態度でなく本格的なものにする態度でのぞみ、またスタンダードとデラックスの格差もいやしくも機能上必要なものは差をつけないことにした。なお、市場の動向に応じて十分の性能をもったクーラが装着できるよう、車両計画の当初より考慮がなされている。モータリゼーションの進展にもなつてトランク室に荷物をいれて走行するひん度のふえることに対応してトランク室のスペースだけにかぎらずトランクリッドの開口面積、開閉方式、照明方式にもいろいろ配慮をした。スベアタイヤの格納方式はパブリカ以来国産車のおおくが採用している埋込み式である。静かさについては項を改めてのべねばならない。

(4) 静しゆく設計

前述のように静かにする努力はエンジン、シャシ、ボデーの広い範囲にわたって試作、実験が行なわれたが車両計画の当初に騒音レベルの目標値が指示されたことは注目に値することである。部品ごとの設計担当部署に明確な守備範囲があるわけではなく総合的な進行に支障をきたすのではないかと心配されたが、実験部門がこの困難を見事に克服してくれた。エンジンを構成する部品の随所に、駆動系にサスペンションスプリングに、ボデーの骨格構造に、内張り装備品にこれらの成果を見ることができ、数点の特許申請もなされている。

(5) 経済設計

まず製造原価を適正にする必要がある。(極力安くということではない)。けっきょくユーザにとって割得だと思っていただくことである。必要なものには十分の費用を投じたつもりである。スタンダード、スペシャル、デラックスの三車種を設けたことはユーザ側からみた経済設計になることだろう。比較的高い圧縮比のこのエンジンは高い燃焼効率をねらっており、前進四段のトランスミッションにより最良の走行条件をえらべることとあいまって、燃料消費率の向上をはかっている。メンテナンスサイクルも部品の信頼性向上の裏付けによって大幅に延長された。足まわりの給油は新機構のフロントサスペンションの側面援助もあって完全無給油が可能となり日常のサービスが非常に楽になった。最近のファミリーカーの使用実態として日常の点検にはほとんど神経を使わないで済むことが要望されているが、上記のような技術的裏付けによって、定期点検整備の項目を縮減し、車検に重点をおく方針が実現することになった。さきにものべたように電気泳動塗装が採用されボデーの防食性は大幅に向上し、長持ちするボデーとしてユーザに喜ばれることを期待

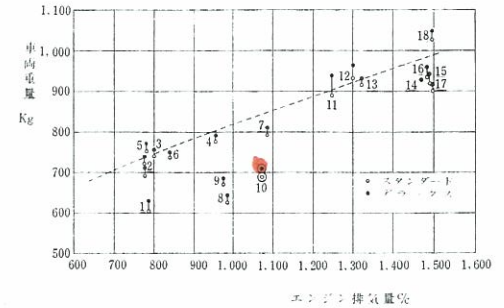


図1 エンジン排気量と車両重量

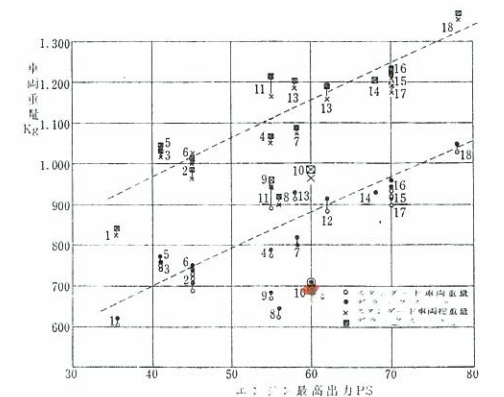


図2 エンジン最高出力と車両重量

UDC 629.114.6

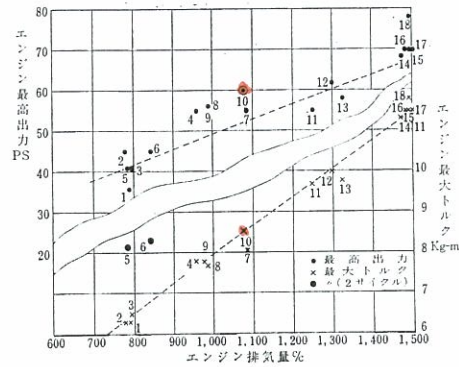


図3 エンジン排気量と最高出力, 最大トルク

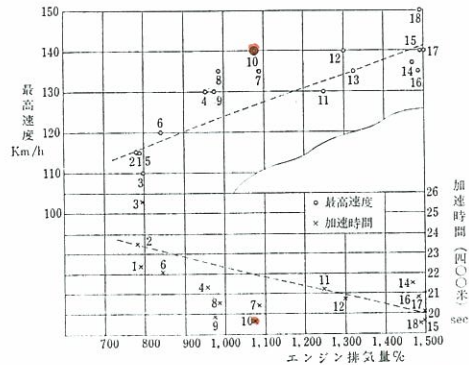


図4 エンジン排気量と最高速度, 加速時間

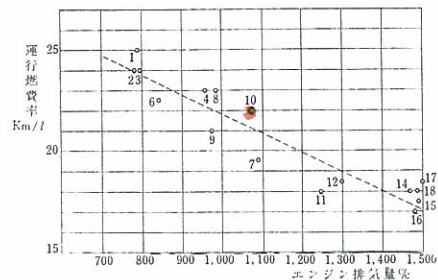


図5 エンジン排気量と運行燃費率

している。

(6) 安全設計

いやしくも安全上必要と思われるものはスタンダード, デラックスの区別はまったくしていない。突起物を十分カバーするセーフティパッド, ダブルホーン, 二速ワイパー, ドアスイッチ, サイドバイザ可能なサンバイザ, シートベルトアンカ, 内張り, フロントシートの前倒防止機構などである。チェンジレバー, サイ

表2 図中の記号説明

1	パブ리카	S
		D
2	ファミリーア	2-S
		2-D
3	コンパノ 800	S
		D
4	コンパノ 1000	S
		D
5	スズキ	S
		D
6	コルト 800	S
		D
7	コルト 1100	S
		D
8	サニ	S
		D
9	スバル 1000	S
		D
10	カローラ	S
		D
11	コンテッサ 1300	S
		D
12	ブルーバード	S
		D
13	ベレット 1300	4-S
		4-D
14	ベレット 1500	4-D
15	コロナ	S
		D
16	スカイライン	S
		D
17	コルト 1500	S
		D
18	ルーチェ	S
		D

ドブレーキレバーなどは極力運転席の前面には設けないうことにした。燈具類はいずれも安全上の配慮をしたつもりである。ドアロック, ヒンジも十分の強度をもたせた。ドアアウトサイドハンドル, リヤバンパ, アウトサイドミラーなども車外の人にとって危険でないように極力でっぱりを少なくした。

車の仕様面で国産他車との比較においてどのような位置にあるかを図1~5に示す。どの面よりみても最高水準において互にきそっている。カローラは現在から今後数年間にわたってわが国のもっとも幅のひろいファミリーカーの市場の要望に応ずるよう重大な決意のもとに当社において開発された新車種である。われわれの意図が正しいかどうか近く明らかになると思うが、われわれの努力はもう終わったというわけのものではない。過去においておおくの関係各位の寝食を忘れた努力によって今日までたどりつたとはいうものの今後の改良, 品質保証などなさねばならないことは数限りない。さらに今後精進をお願いするとともに、設計にたずさわる人も生産にたずさわる人も、販売担当者も、ユーザもどうかこの車をかわいがっていただきたいという気持ちでいっばいである。

トヨタカローラ (KE10系) の仕様, 性能の概要

General Specifications and Performances of TOYOTA COROLLA (KE10 Series)

佐々木 紫郎*
Shirō Sasaki

表1 仕様比較一覧表

トヨタの乗用車シリーズにまた 1,100cc 級の乗用車が新たに加わることになった。名前はカローラ。花冠という意味であるがコロナのイメージをもっており、まことにクラウン, コロナの妹格としての車にふさわしい愛称をいただいている。

カローラの生まれるまでのこと, 設計のねらいなどについて長谷川主査が執筆され, 各部の詳細の説明はあとそれぞれの担当部署で書いているので, ここではそのつなぎとして全般的な仕様と, 二三の車両性能について簡単にご紹介する。

1. 車両概要

トヨタ KE10 型乗用車カローラは, 新たに開発した 1,100cc K 型エンジンを装備した 5 人乗りの乗用車である。車両設計のねらいは前稿で長谷川主査が示しているように高速設計, 快適設計, 静しゆく設計, 経済設計, 安全設計にありそれらがいかに結実しているかは以下各設計, 実験の担当部署がその展開ぶりを詳しく説明しているのので, ここではその概要をおおざっぱに紹介することにする。

1.1 車両型式, 名称

- (1) KE10 型 カローラ (スタンダード)
- (2) KE10-B 型 カローラスペシャル
- (3) KE10-D 型 カローラデラックス

以上の 3 車種を設定しており, 従来のスタンダード, デラックスのほかにも中間車種としてスペシャルがある。これら 3 種類の仕様のちがいは表 1 に示しているように機能上, 安全のための装備はスタンダード車にも装着されていることがわかりいただけることと思う。

1.2 主要諸元

3 車種ともエンジンは同じで, K 型水冷 4 気筒 1,077 cc. 最高出力 60PS/6,000rpm, 最大トルク 8.5kg-m/

	KE10	KE10-B	KE10-D
ウインド シールド モール	×	○	○
バック ドア ウインド モール	×	○	○
サイド モール	×	○	○
ルーフ ドリフ モール	×	×	○
ロッカ モール	×	×	○
チール バイブ バフル	×	×	○
熱線吸収ガラス	×	×	○
トリップ メータ	×	×	○
シガレット ライタ	×	×	○
フロント アーム レスト	×	×	○
アンダ トレイ	×	×	○
アシスト ストラップ	×	×	○
荷物室 マット	×	×	○
シート 材質	レザー	レザー	ファブリック
フロア カーペット	ゴム	ゴム	○
ホイール キャップ	小	小	大
ホワイト サイド	×	○	○
ウオール タイヤ	×	○	○
助手席 サンバイザ	×	○	○
リヤ アーム レスト	×	○	○
リヤ アッシュリセプタクル	×	○	○
ウインド ウォッシュャ	×	○	○
ラ ジ オ	×	○	○
ヒータ	×	○	○
フロント シート バック 角度調整	○	○	○
フル リクライニング	×	○	○
計器板 セーフティ パッド	○	○	○
助手席 シート アジャスタ	○	○	○
シート ベルト アンカ (前)	○	○	○
両ざし式 マスタ キー	○	○	○
フェーエル タンク キャップ カバー キー	○	○	○
2 スピード ワイパ	○	○	○
ドア スイッチ (左右)	○	○	○
ダブル ホーン	○	○	○
バック アップ ランプ	○	○	○
サイド フラッシュャ	○	○	○

[注] その他 KE10-B 型, KE10-D 型には専用マークがつく

パワフルな走り