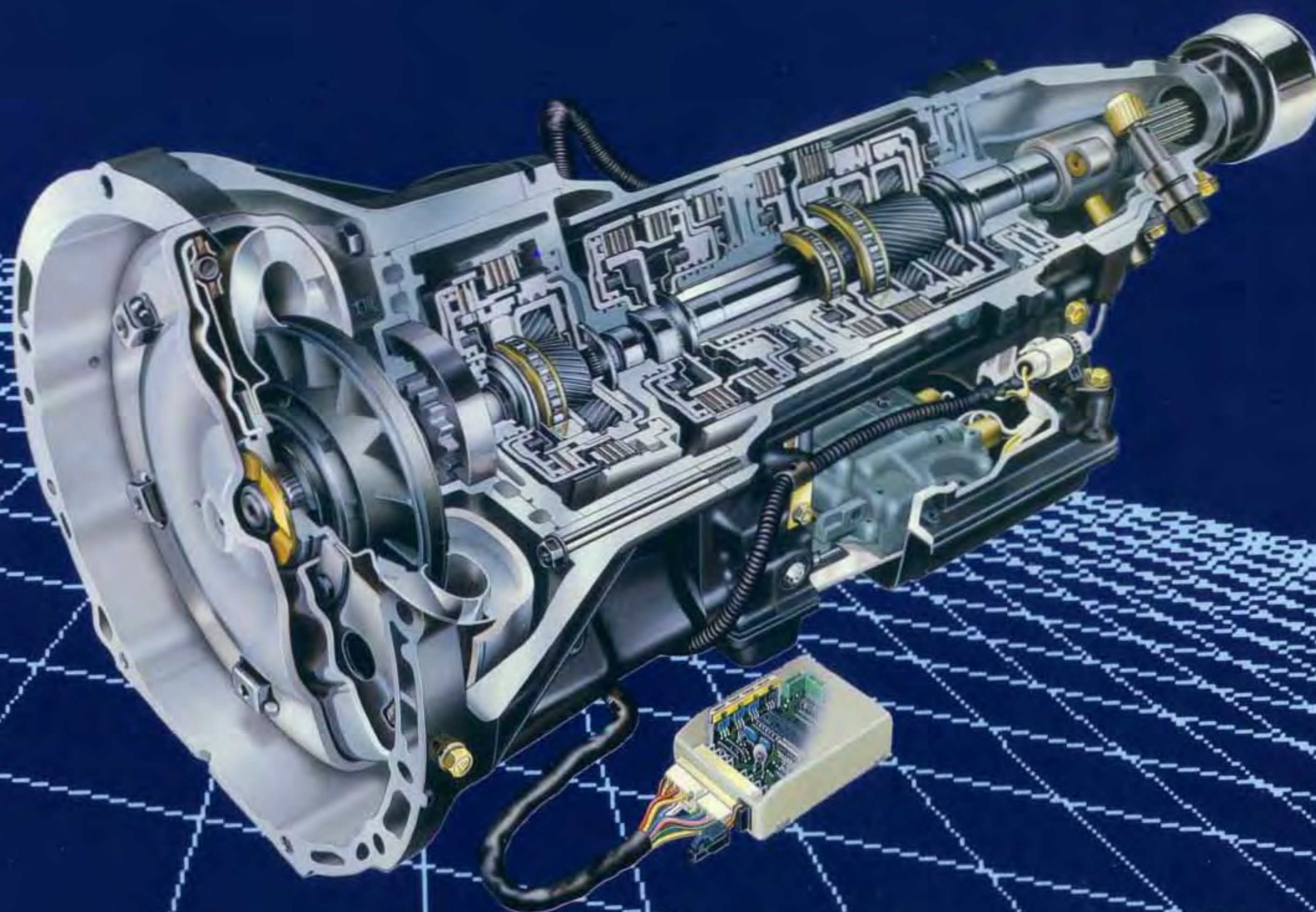




世界をリードする

トヨタ オートマチック トランスミッション





目 次

はじめに	1
序1. オートマチックトランスミッションとは	2
序2. トヨタとオートマチックトランスミッション	5
1章. 世界最新鋭のトヨタオートマチックトランスミッション	
① A140E型(F F乗用車世界初: 電子制御式4速オートマチック)	6
② A240E型(大衆乗用車世界初: 電子制御式4速オートマチック)	9
③ A340E型(ハイパワーエンジン用: 電子制御式4速オートマチック)	10
④ A440L型(トラック日本初: 2ウェイオーバードライブ付4速オートマチック)	12
⑤ A340H型(世界初: 電子制御4WDトランスファー付4速オートマチック)	14
2章. トヨタオートマチックトランスミッションのあゆみ	
① トヨタオートマチックトランスミッション開発史	16
② 主なトヨタオートマチックトランスミッションのあゆみ	18

3章. 主なトヨタ オートマチックのプロフィール(歴代トヨタオートマチック)	
① トヨグライド(2速半自動)	20
② トヨグライド	21
(2速全自動、新2速全自動-A20型、3速全自動-A30型・A31型・A32型)	
③ 3速オートマチックトランスミッション	22
(A40型・A41型・A60型・A55型・A55F型)	
④ オーバードライブ付4速オートマチックトランスミッション	23
(A40D型・A42D型・A43D型)	
⑤ 2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッション(A42DL型、A43DL型)	24
⑥ 電子制御式4速オートマチックトランスミッション(A43DE型)	25
4章. トヨタオートマチック車の販売状況	26
付表. オートマチックトランスミッション別装着車一覧表	28

はじめに

広報資料「世界をリードするトヨタ オートマチックトランスミッション」をお届けします。

昭和56年11月、初版「世界をリードするトヨタ オートマチック車」を発行いたしました。トヨタはその後、7機種の電子制御式4速オートマチックトランスミッションを開発するなど最新技術を結集し、意欲的に世界最新鋭のオートマチックトランスミッションの開発を進めてまいりました。

オートマチックのめざましい技術進歩とオートマチック車のメリットに対するお客様の理解の浸透、イーゼードライブ志向の高まりなどにより、オートマチック車はめざましい勢いで市場に普及しており、国内乗用車のオートマチック車販売比率は、10年前（8.9%）と比べ、現在5倍強（47.3%）となっています。

特にトヨタ車については現在販売比率は53%（昭和60年1月～9月）に達しており、本年は他社に先がけわが国で初めてオートマチック車が50%を超えることは確実となっております。

本資料は、オートマチックのメカニズムと、世界をリードするトヨタのオートマチックトランスミッション技術について解説するとともに、トヨタオートマチック車の歴史、販売状況などを最新のデータに基づいて紹介したものです。

トヨタのオートマチック技術をご理解いただく一助になれば幸いです。



トヨタ主力トランスミッション工場—衣浦工場



衣浦工場アルミダイカスト工程

序-1 オートマチックトランスミッションとは

■オートマチックトランスミッションとは：

自動車に用いられているエンジンの出力は回転速度に比例して増加するのに対し、自動車の走行抵抗は種々に変化する。例えば、発進時や登坂時には、低回転で大きな駆動力を必要とするが、高速走行時にはそれほど大きな駆動力を必要としない。このためエンジンの出力特性を種々の走行条件で最高に発揮させるためには、エンジンからタイヤまでの減速比が変更できる変速機トランスミッションと、発進のためのクラッチが必要となる。マニュアルトランスミッションでは、変速操作とクラッチ操作をドライバーが運転条件を判断して行なうのに対し、オートマチックトランスミッションではそれらの機能をすべて自動的にこなすようにしたものである。

■基本構造

オートマチックトランスミッションは、その機能から①トルクコンバーター、②変速機構、③制御系の3つに分けることができる。(図1)

①トルクコンバーター

トルクコンバーターは、エンジンの出力軸に結合されたポンプインペラー、変速機構の入力軸に結合されたタービンランナー、およびケースに固定されたステーターの3種類の羽根車によって構成され、内部にはオイルが満たされている。(図2)

このオイルを介してエンジンからの動力を有効にトルク変換して変速機構に伝達するのがトルクコンバーターの機能であるが、これらは自動的かつ無段階に作用する。ポンプインペラーが回転すると、内部のフルード(オイル)は、軸の回りに回転する流れを生じる。その結果、遠心力によりポンプインペラーとタービン

ランナーの間を循環するうず巻き流を生じ、その力によりポンプインペラーの回転がタービンランナーに伝わることになる。

エンジンがアイドル回転の時は流れの力が弱く、タービンランナーを駆動する力が車を動かすのに十分ではない。アクセルを踏み込んで、エンジン回転、即ちポンプインペラーの回転を上昇させると、タービンランナーの駆動力が増し、車両を発進させることができる。これが流体クラッチの原理である。

発進時の様にタービンランナーとポンプインペラーの回転数の比〔速度比 $e = \frac{\text{タービンランナー回転数}}{\text{ポンプインペラー回転数}}$ 〕が小さい時は、ステーターの羽根は、タービンランナーから流れ出るフルードがポンプインペラーの回転を助ける方向に流れる様流れを変換する。このためステーターがフルードの流れから受ける反力分だけトルクコンバーターの出力であるタービンランナーのトルクが増加

図1 オートマチックトランスミッションの基本構造

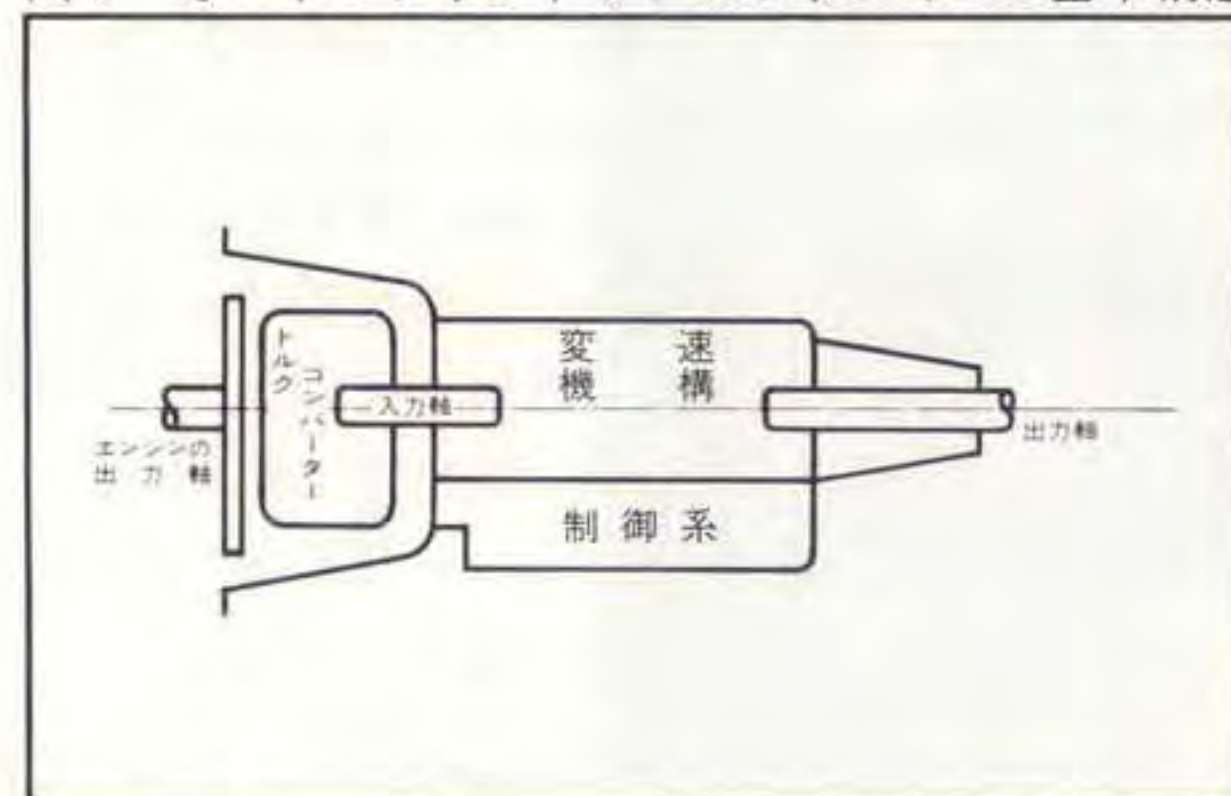


図2 トルクコンバーターの構造と作動

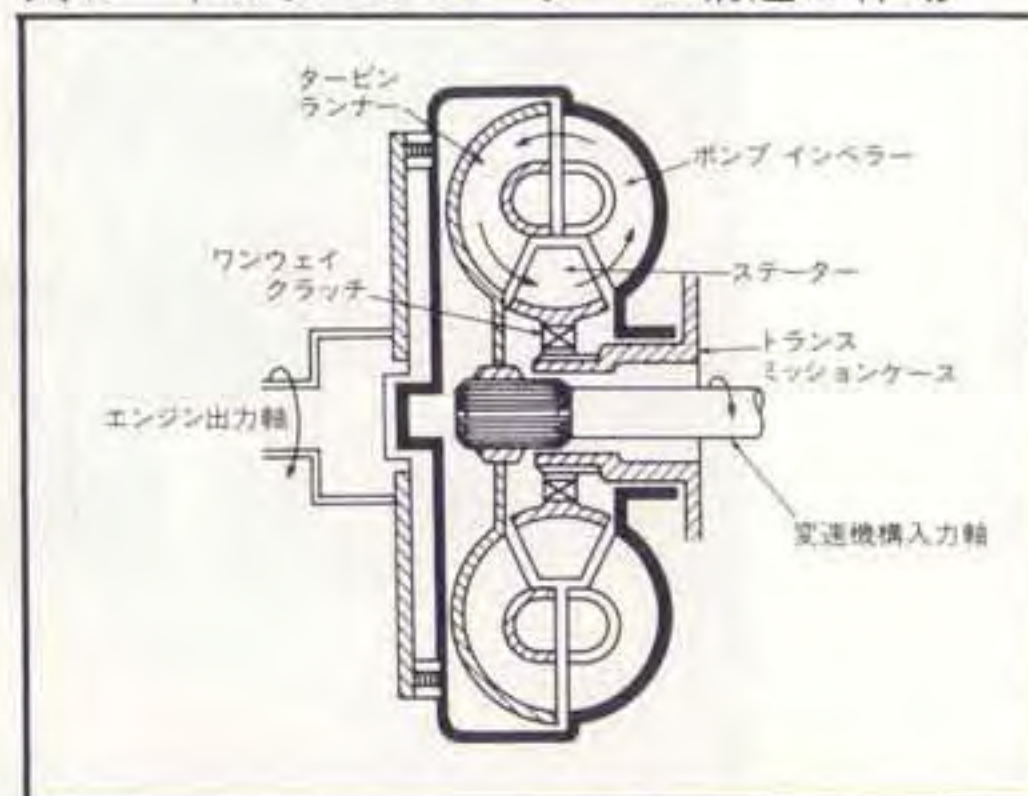


図3 トルクコンバーター特性

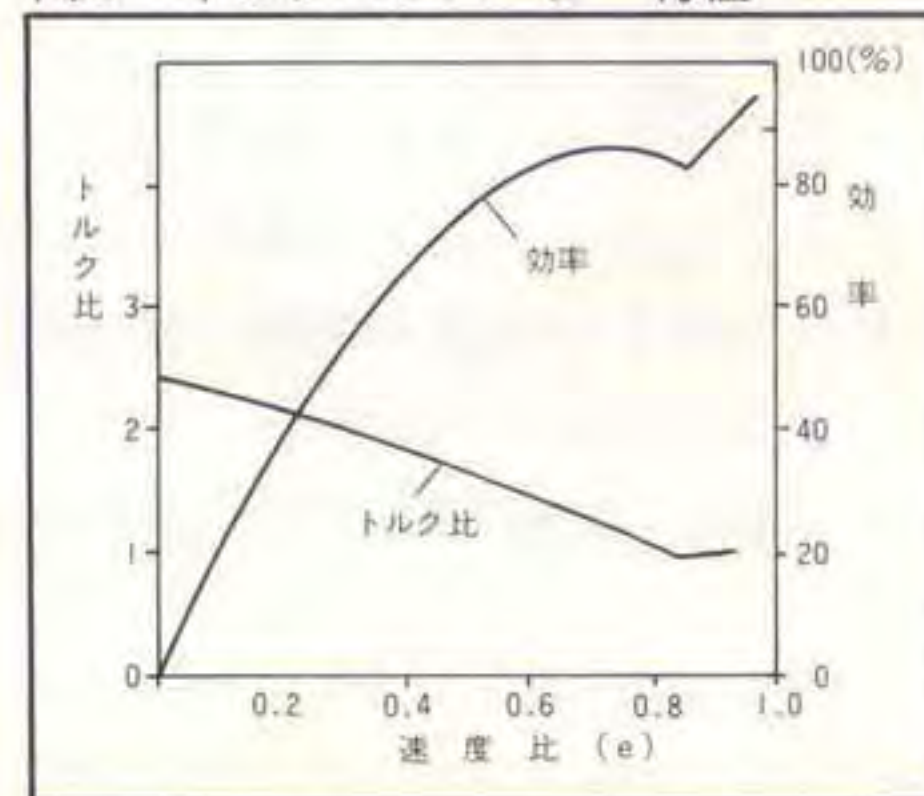
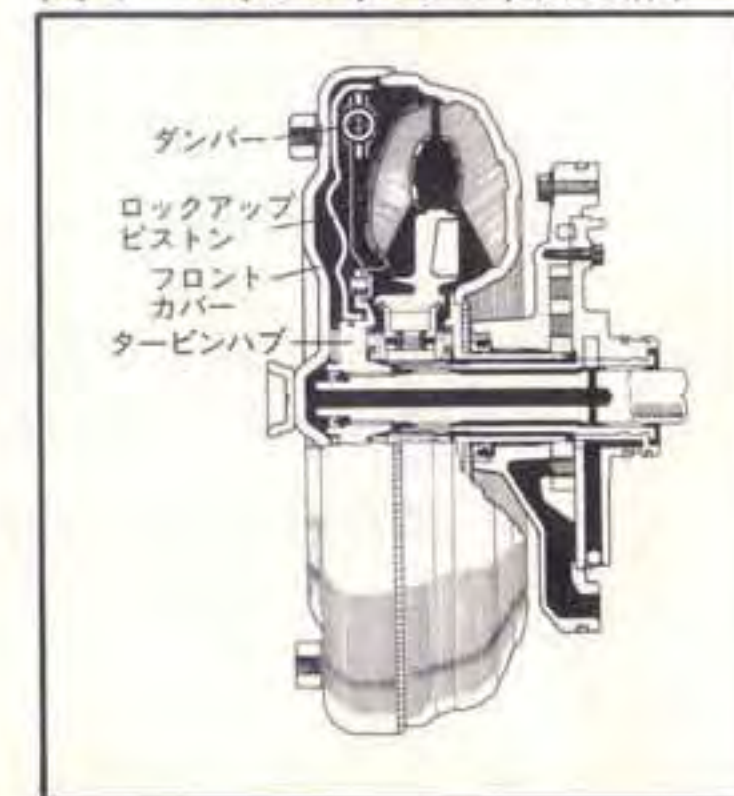


図4 ロックアップクラッチの断面



する。

速度比 e がゼロ点、すなわちポンプインペラーが回転しているがタービンランナーは静止している状態（ストール状態）におけるトルク比（ストールトルク比という）は、トルクコンバーターのトルク変換性能を表わす重要な値で2.0前後である。（図3）

タービンランナーの回転速度があがり、ポンプインペラーの回転速度に近づくと（速度比が1に近づきスリップの少ない状態）、タービンランナーからステーターへ流入するフルードの方向が逆になり、ステーターがトルクコンバーター内のフルードの流れを著しく妨げるようになる。これを防止し、フルードの流れをスムーズにするため、ステーターは一方向にのみ自由に回転できるワンウェイクラッチを介してケースに固定し、速度比が高くなるとステーターが空転する構造になっている。

② ロックアップクラッチ

トルクコンバーターはフルードによって動力伝達を行なうため、スリップによる若干の動力損失が生じる。この損失を防ぐため、トルクコンバーターの入出力軸を機械的に結合させる直結クラッチ（ロックアップクラッチ）を内蔵したトルクコンバーターが開発されている。（図4）

ロックアップクラッチはタービンランナーと一体に構成されており、ロックアップクラッチ作用時には、ロックアップピストンとフロントカバー間の油圧が排出されピストンがトルクコンバーター内の油圧によりフロントカバーに押し付けられる。これによりフロントカバーからの動力はピストン、ダンパーを介してタービンハブへと直接伝達される。ロックアップクラッチ解放の時はトルクコンバーター油圧は、フロントカバーとピストンの間へ供給されるため、ロックアップ

ピストンはフロントカバーから離れ、通常のコンバーター駆動となる。

ロックアップクラッチにはエンジンのねじり振動を減衰するダンパーが内蔵されており、ロックアップクラッチ作動時の車両振動・騒音の発生を防止している。トヨタは1980年8月、ロックアップクラッチ付トルクコンバーターを開発し、世界初の2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションとしてセリカXXに装着した。これにより、60km/h定地走行燃費が約10%改善された上、静粛性の向上にも大きな効果をもたらした。

③ 変速機構

トルクコンバーターによる駆動力の増加分だけでは変速機としての機能が不十分で、車両に必要な駆動力が与えられないし、また後退もできない。そのためオートマチックではトルクコンバーターの出力軸側に変

図5 A340E型プラネタリーギヤユニット断面

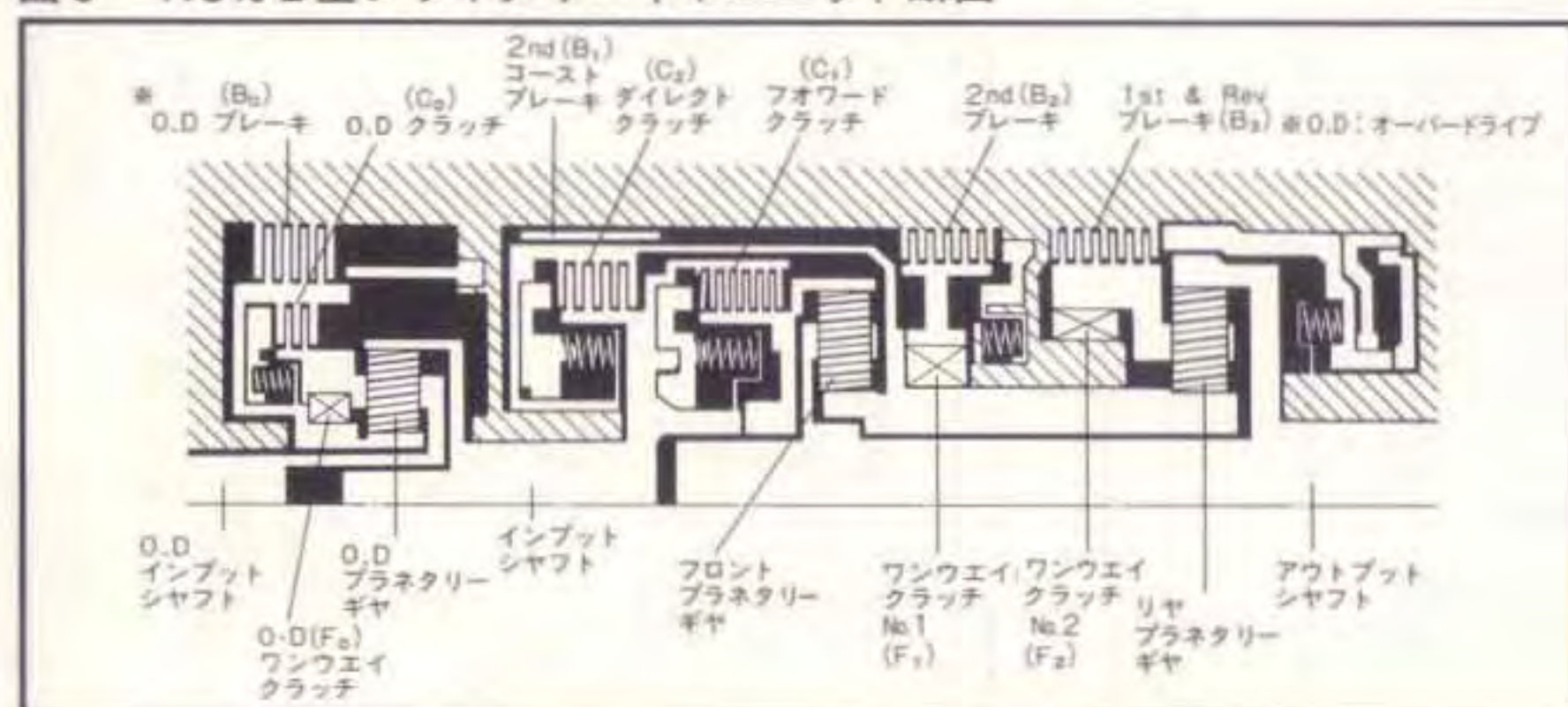


図6 遊星歯車列（シンプルプラネタリーギヤセット）

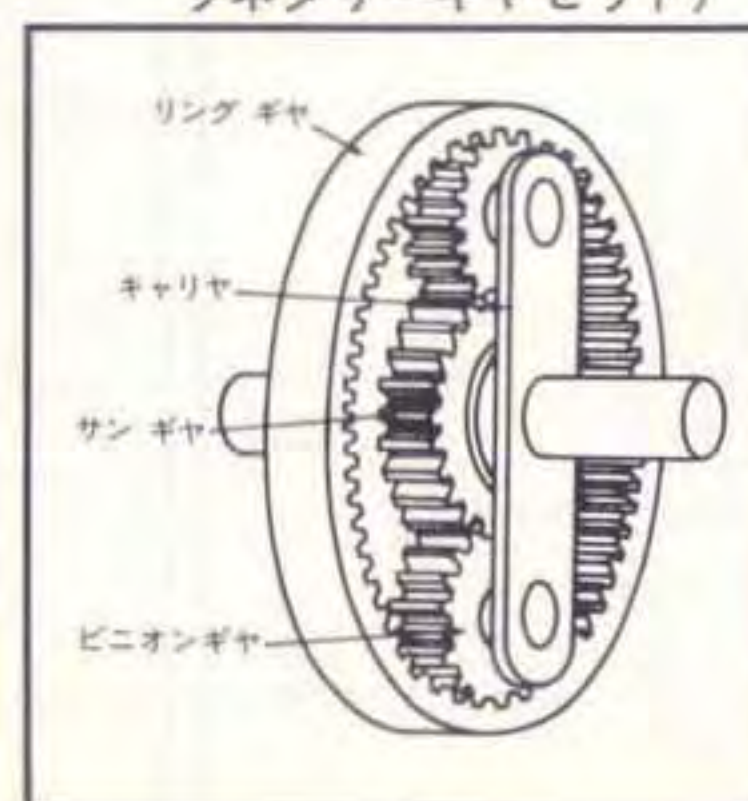


図7 ワンウェイクラッチ

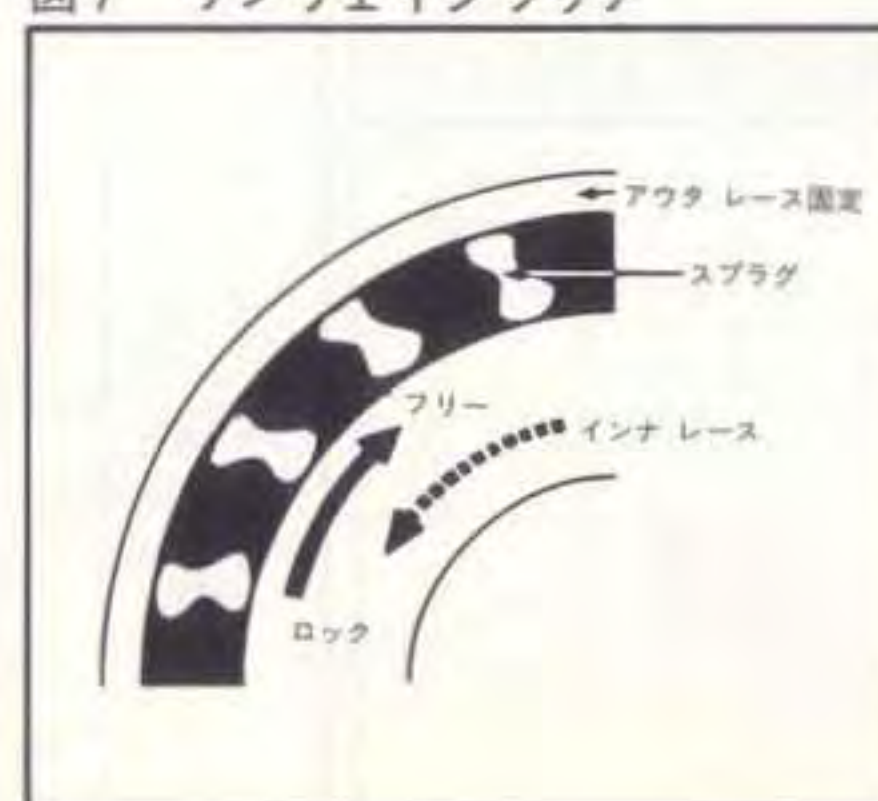
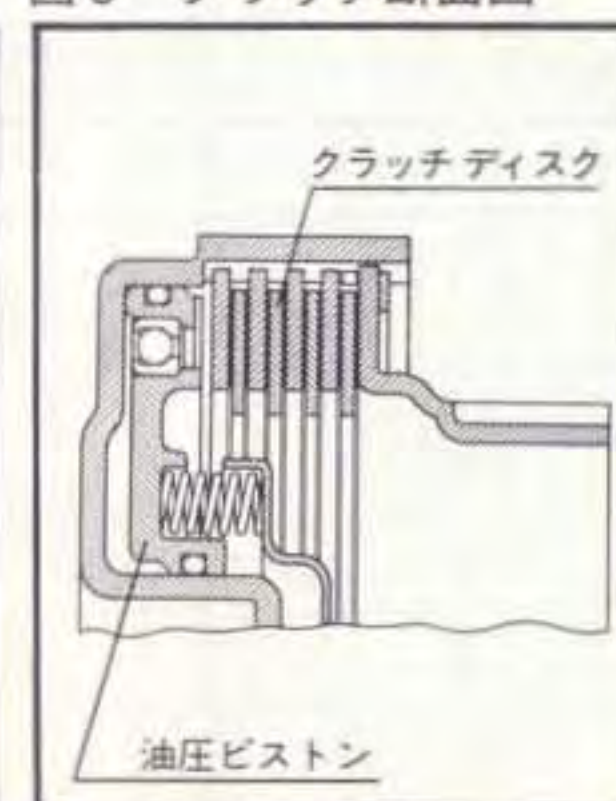


図8 クラッチ断面図



速機構を設けている。

変速機構はプラネタリーギヤ列（遊星歯車列）と油圧式のクラッチ、ブレーキおよびワンウェイクラッチから構成される。（図5）プラネタリーギヤは、サンギヤ、サンギヤとかみあうピニオンギヤ、ピニオンギヤとかみあうリングギヤから構成される。ピニオンギヤはキャリアにより自転および公転が可能のように支持されている。（図6）

オートマチックトランスミッションにプラネタリーギヤが多用される理由は、各ギヤが常時かみあいをしており、動力中断のない自動変速が容易であることや、ピニオンギヤを複数個使うことができ小型で効率の良い動力伝達が可能なることによる。

ワンウェイクラッチは一方方向にのみトルクを伝達し、他方向は空転する機械式クラッチである。これは、変速時、エンジン回転数と同期して自動的にクラッチを

作動させ、変速をスムーズに行なうものである。（図7）

クラッチ、ブレーキにはコンパクトで伝達トルク能力の大きい多板式が用いられ油圧ピストンにより作動する。（図8）これらを順次作動させることにより、変速が行われる。（図9）

④制御系

制御系は運転条件に応じてクラッチ、ブレーキを作動させ、変速を行なわせるとともに、トルクコンバーターへの送油、トランスミッション各部の潤滑などを行なっている。図10は制御系の構成である。オイルポンプからの吐出した油圧は油圧調整バルブでトルクコンバーターの作動や、クラッチ、ブレーキの作動に適した油圧に調整される。マニュアルバルブはシフトレバーと連動し、前進、後退、ニュートラル、パーキングの位置を選択する。前進レンジでは自動変速制御系が作動し、1速、2速など前進ギヤの切り換えを行う。

油圧制御式のオートマチックにおいては、車速とエンジンスロットルバルブ開度の変速信号を運転条件として検出し、両信号をシフトバルブ（変速弁）に入力して、変速させる条件（変速点）を演算し、前進時のクラッチ、ブレーキへの油圧を切り換えて変速を行なう。図12は3速オートマチックの変速線図である。油圧制御式のオートマチックではこれらをすべて油圧で行うが、電子制御式4速オートマチックトランスミッション（ECT）においては、運転状態の信号検出、変速点の演算をコンピューターで行ない、その結果をソレノイドバルブ（電磁切換弁）に出力してクラッチ、ブレーキへの油圧を切り換える。（図11）

ECTでは、運転状態の検出信号を多くして、きめ細かく、精度のよい変速点やロックアップ作動点の演算を可能とし、燃費の低減や変速フィーリングの向上を図っている。

図9 シフトポジション、ギヤ位置とクラッチ、ブレーキの作動

シフト	ポジション	C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	F ₀	F ₁	F ₂
P	パーキング	○									
R	リバース	○		○					○	○	
N	ニュートラル	○									
D	1速	○	○						(○)	○	○
	2速	○	○			(○)	○		○	○	
	3速	○	○	○			○		○		
	4速(O.D)		○	○	○		○				

図10 自動変速機の制御系構成図（油圧式）

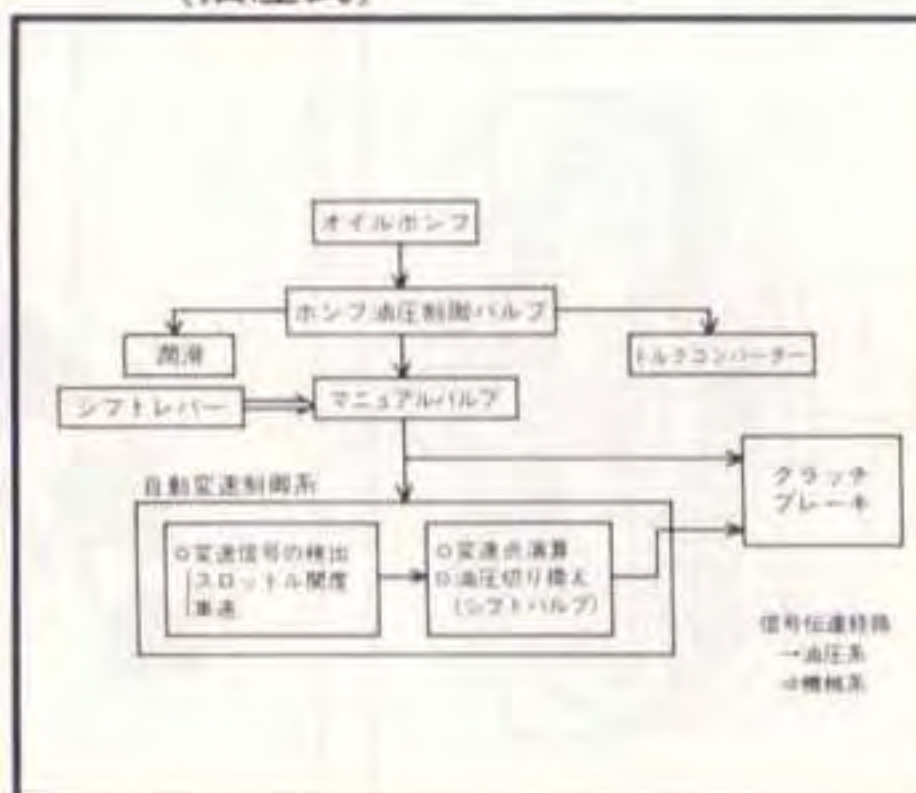


図11 自動変速機の制御系構成図（ECT）

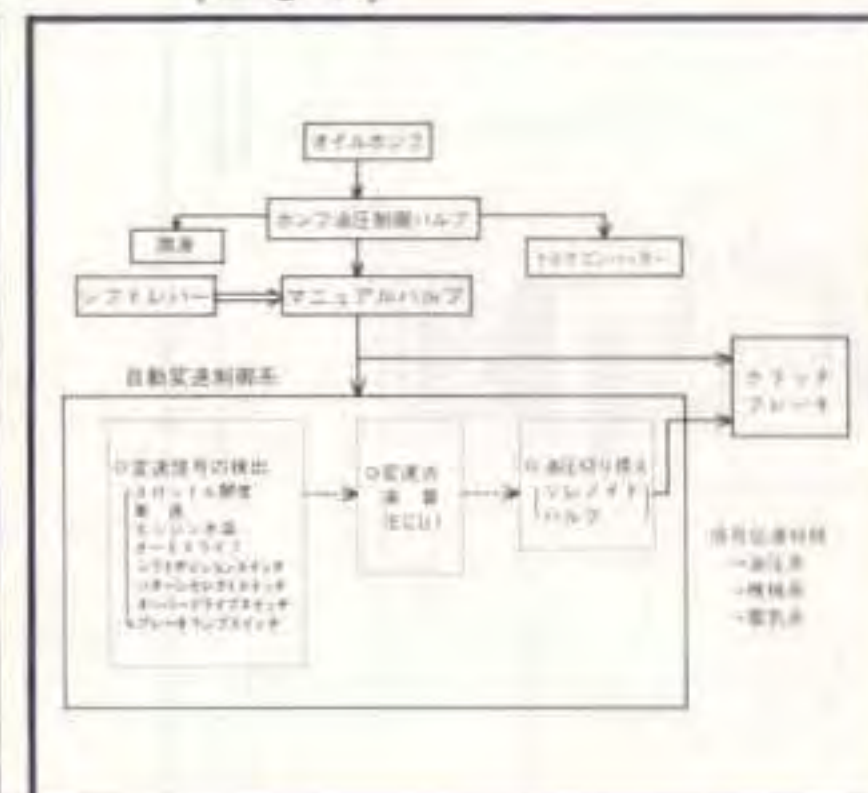
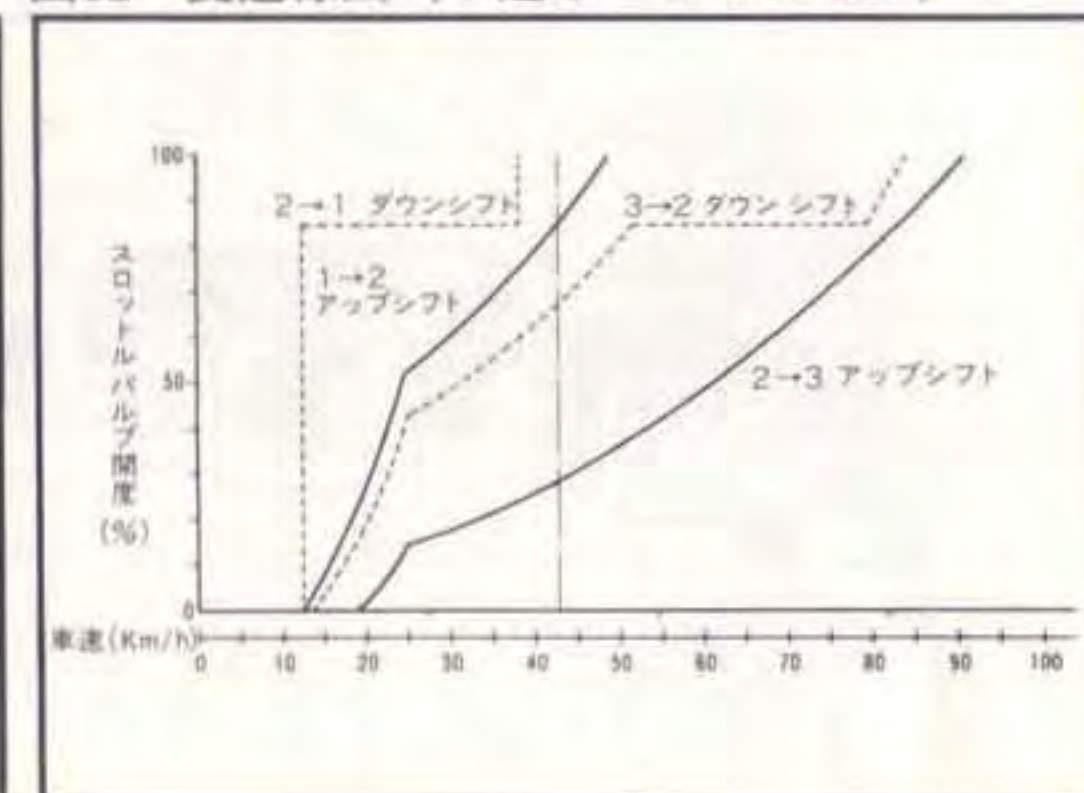


図12 変速線図（3速オートマチック）



序-2 トヨタとオートマチックトランスミッション

■オートマチックトランスミッション技術の革新

わが国のオートマチックトランスミッション技術は、1959年トヨタがわが国で初めて「トヨグライド」を開発し、マスターラインに装着して以来、わずか25年強の間に飛躍的に向上した。この間、省資源・省エネルギーや、快適性、静粛性あるいは、ここ数年のエンジンの高出力化等の、多様な時代の要請に対応して、多くの新技術が登場した。中でも、トヨタはオーバードライブ付4速オートマチック、2ウェイオーバードライブ付4速オートマチック、電子制御式4速オートマチック、FF車用4速オートマチック、電子制御トランスファー付4速オートマチック等、いずれも世界に先駆けて製品化し、オートマチック技術の革新に大きく寄与している。

また、トヨタの国内におけるオートマチック装着率は、1985年9月時点で53.3%に達し、1975年の装着率

が8.9%であったことを考えるとめざましい伸長となっている。この伸びは、操作が容易で、安全・快適な運転をとという要請にマッチしたというだけでなく、これら多様な時代の要請に応えた新技術の登場に負う所が大きいといえる。(図1)

トヨタのオートマチック技術の先進性と優秀さは内外で高く評価され、特に国内では1978年5月に自動車技術会賞を、1981年4月は日本機械学会賞を受賞している。



日本機械学会賞



自動車技術会賞

■解析・適合技術の確立

新技術の開発に際しては、車両の諸特性とオートマチックトランスミッションとの適合技術、変速各機構

の解析技術の開発が必要である。

トヨタではコンピューターを駆使してこれらの開発を進め、理論的かつ系統的に解析できるいくつかのシミュレーション手法を確立した。図2に燃費、動力性能、排出ガスなどを速やかに予測評価できるTEPS (Toyota Economy and Performance Simulator) を一例として示す。

たとえば、エンジン、変速機の諸特性とタイヤ、最終減速比などの車両側諸元を入力すると、加速性能、走行性能などが求められる。また走行モードを与えるとエンジンの使用域や燃費、排出ガスが求められ、変速段数、ギヤ比、ロックアップ特性、変速点などが車両側の諸特性に与える影響を求めることができる。

また、変速過渡時の車両振動特性のシミュレーション手法やトルクコンバーター内部流れの解析や可視化手法なども開発した。(図3)

この他にも、設計から生産までの一貫したCAD/CAMシステムの開発と利用を積極的に実施し、精度の高い開発を効率よく行なっている。

なお、TEPSは1978年第17回FISITA、車両振動特性のシミュレーション手法は、1979年米国SAEコンGRESS、トルクコンバーターの可視化手法は1983年米国SAEコンGRESSに発表し、それぞれ好評を博した。図3 トルクコンバーター羽根面上のフルードの流れ(可視化手法)

図1 技術革新とA.T搭載比率(国内乗用車)

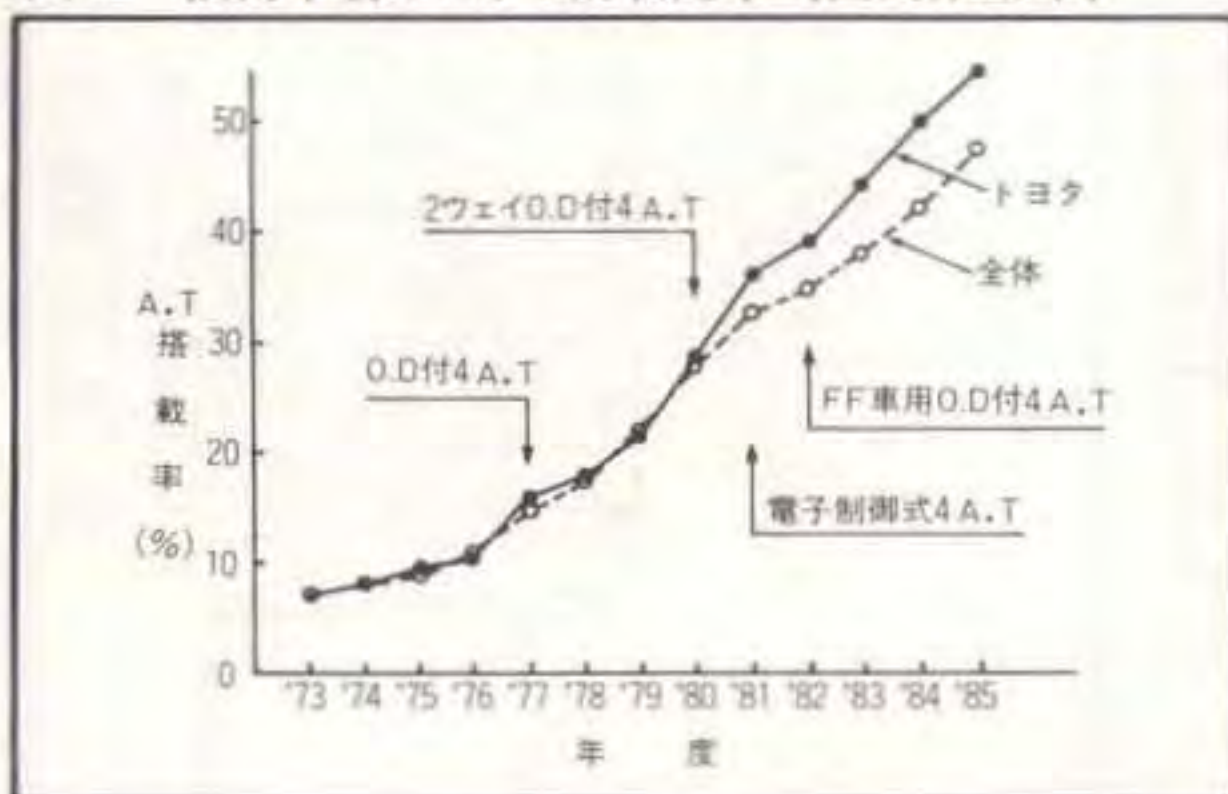
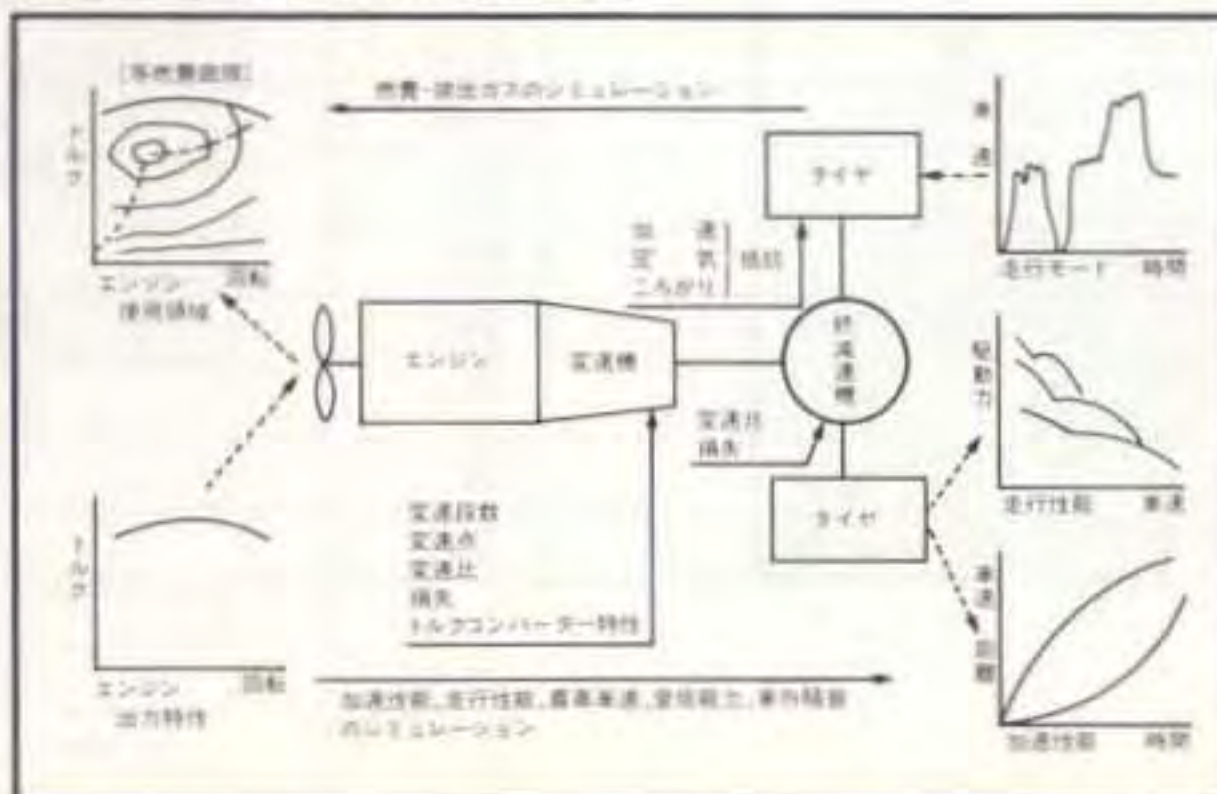


図2 TEPSシステム図





1章 世界最新鋭のトヨタ オートマチックトランスミッション

1 A140E型(FF乗用車世界初:電子制御式4速オートマチックトランスミッション(ECT))

- 市販開始年月 1982年8月
- 初装着車 ビスタ・カムリ

FF車専用オートマチックトランスミッションの開発

1982年7月カムリ・ビスタに装着され登場したA140L型は、エンジン横置きFF車用としては世界初の4速オートマチックであり、また、8月に製品化したA140E型は、エレクトロニクス技術を駆使したECT(Electronic Controlled Transmission)を採用し、FF車の大幅な燃費低減と走行性能の向上を図った。(図1)

FR車において、1977年にトヨタがオーバードライブ付4速オートマチックを世界に先駆けて製品化して以来、その車両性能に与える著しい効果から4速オー

トマチックがオートマチックトランスミッションの主流となってきた。一方FF車においては、技術的制約、特に構成上の制約から依然として3速オートマチックの状態であったが、トヨタの最新の技術力を結集しFF専用オートマチックに要求される種々の特性を理論的、総合的に解析して、ギヤ列、電子制御系を含めて革新的な機構、制御を開発し高性能な2つの4速オートマチックを製品化した。

1つはA140型であり、トレッドの大きな車両、カムリやセリカなどに搭載される高トルク容量型であり、他の一つは、A240型と呼ばれ、トレッドの小さい車両、カローラなどの小排気量車にも搭載可能なように全長が大幅に短縮されている4速オートマチックである。図2は、カムリ用A140型の主要諸元である。

構造と特徴

ロックアップクラッチ付扁平トルクコンバーター、オイルポンプ、3速変速機構、カウンター軸を駆動するドライブギヤ、4速機構、カウンター軸、ディファレンシャル装置から構成されている。その内、トルクコンバーターから4速機構までは、変速機の主軸に配置されている。また、制御系は、変速機構の下部に配置され、A140L型の油圧制御式、A140E型の電子制御式の2種がある。

トルクコンバーターは、1980年8月セリカXXに搭載された2ウェイオーバードライブ付4速オートマチック(A43DL型)のロックアップクラッチ付高性能扁平トルクコンバーターと基本構成は同じだが、これを更に小型化している。

図1 A140E型断面図

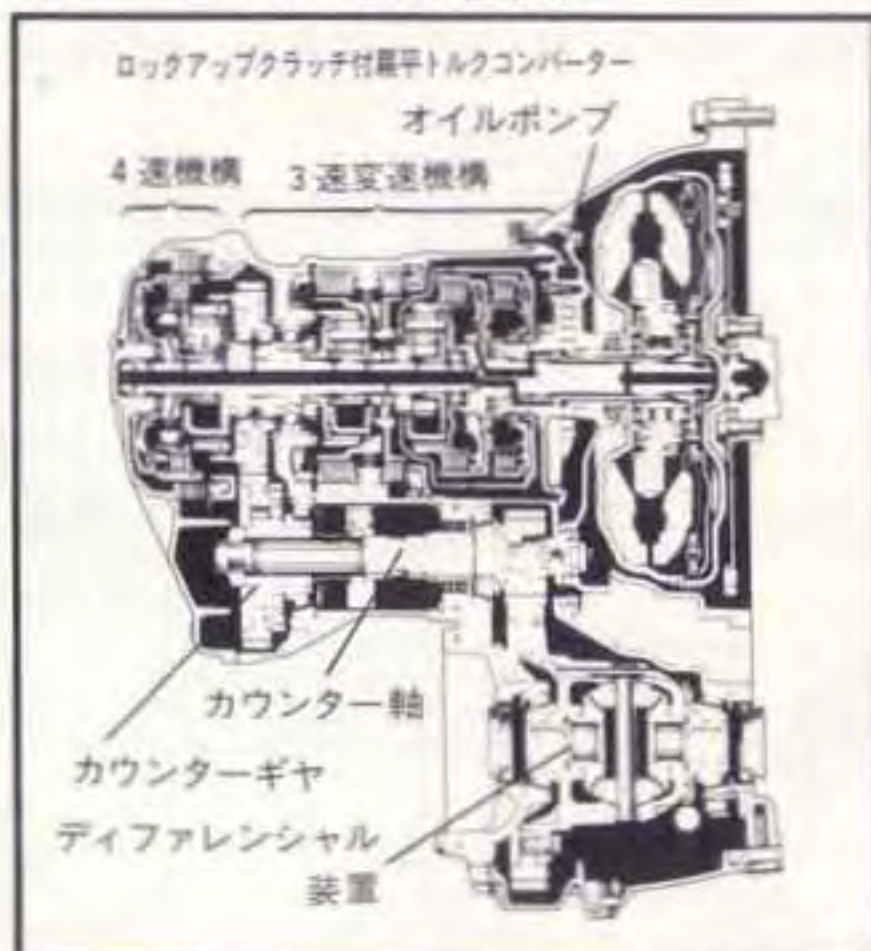
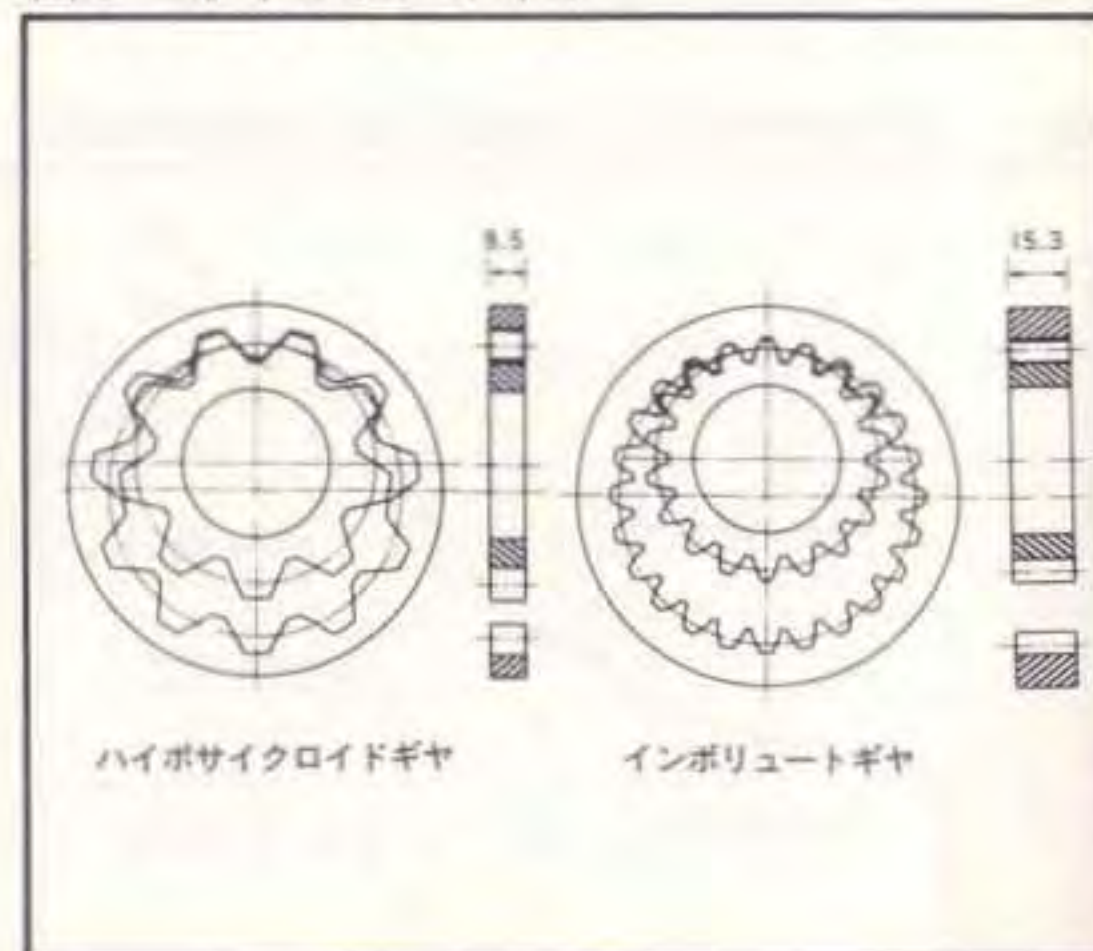


図2 主要諸元(カムリ用A.T)

型	式	A140E	A140L
制	御	電子制御式	油圧制御式
変速比	1 速	2.810	←
	2 速	1.549	←
	3 速	1.000	←
	4 速(O.D)	0.706	←
	後退	2.296	←
最終減速比		3.214	3.533
油量[ℓ]	トランスミッション	6.0	←
	ディファレンシャル	1.95	←

図3 オイルポンプギヤ



また、ロックアップクラッチはフルードによるトルクの伝達特性とロックアップ機構のダンパー特性を改良して、4気筒エンジンと最適化している。

オイルポンプのギヤは、従来のインボリュート曲線に対し、ハイポサイクロイド曲線をベースに創成された高性能なもので、ギヤ歯先のシール幅が大きく特に低回転での容積効率が優れている。また、一歯当りの吐出量が大きいため、インボリュートギヤポンプよりも、コンパクトな設計が可能である。(図3)

3速変速機構は、クラッチやブレーキ、およびワンウェイクラッチの小型化、コンパクトなバンドブレーキの採用、2組のプラネタリーギヤを結合したシンプソンギヤの採用、これらのスペース効率の良い結合と配置などにより、大幅な小型化を図っている。

4速機構は4速ギヤを設定するため、一組のプラネタリーギヤとそれに合理的に結合するクラッチ、ブレーキを有しており、3速変速機構の出力側に配置した後置式としている。この構成によって4速機構を取りはずすことにより、容易に3速オートマチックを構成できる。また前述のシンプソンギヤと一組のプラネタリーギヤ列はあらゆる運転条件でもスムーズな変速が得られるよう全ての変速にワンウェイクラッチを採用している。これらのワンウェイクラッチの働きにより、変速クラッチの切り換えタイミングを特別な油圧制御することなく機械的にエンジン回転と同期させて制御でき、高速・高馬力のツインカムエンジン、特異な出力トルク特性を持つディーゼルエンジンやターボチャージャー付エンジンなど全てのエンジンに容易に適合

できるようにしている。

カウンタ軸を駆動するドライブギヤは3速変速機構の出力軸上にベアリングを介して支持されており、4速機構の出力軸と連結している。

この構成により、ベアリングは4速（オーバードライブ）以外のギヤ位置では回転しないのでドライブギヤの小型化と伝達効率の向上が図られている。

A140E型の制御系は運転条件の検出から変速、ロックアップ条件の演算、クラッチ、ブレーキへの油圧切り換えなど変速のすべてを電子制御で行なって、車両の性能を最高に発揮させている。

図4 ECTの制御システム

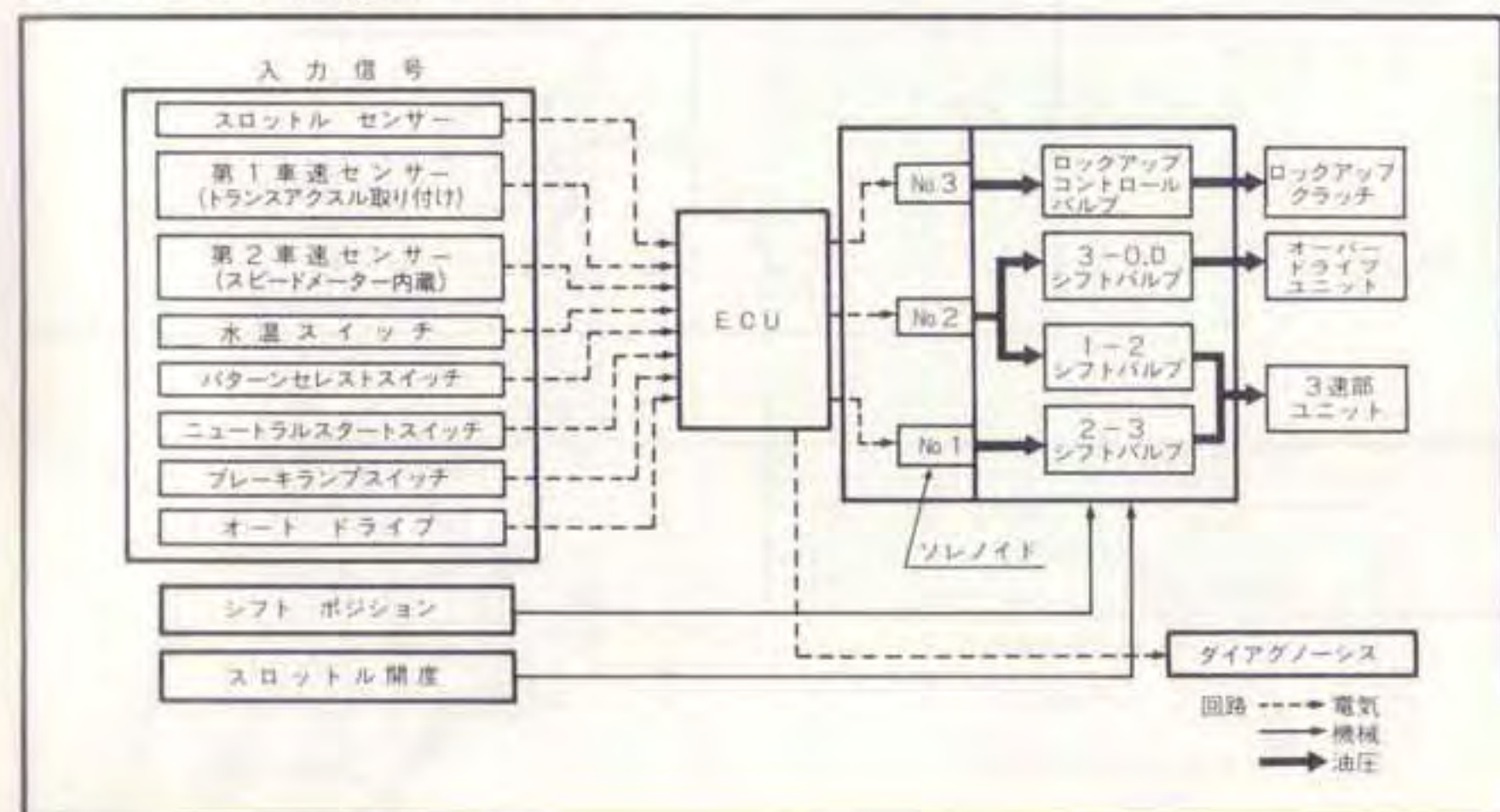


図5 スロットルポジションセンサー

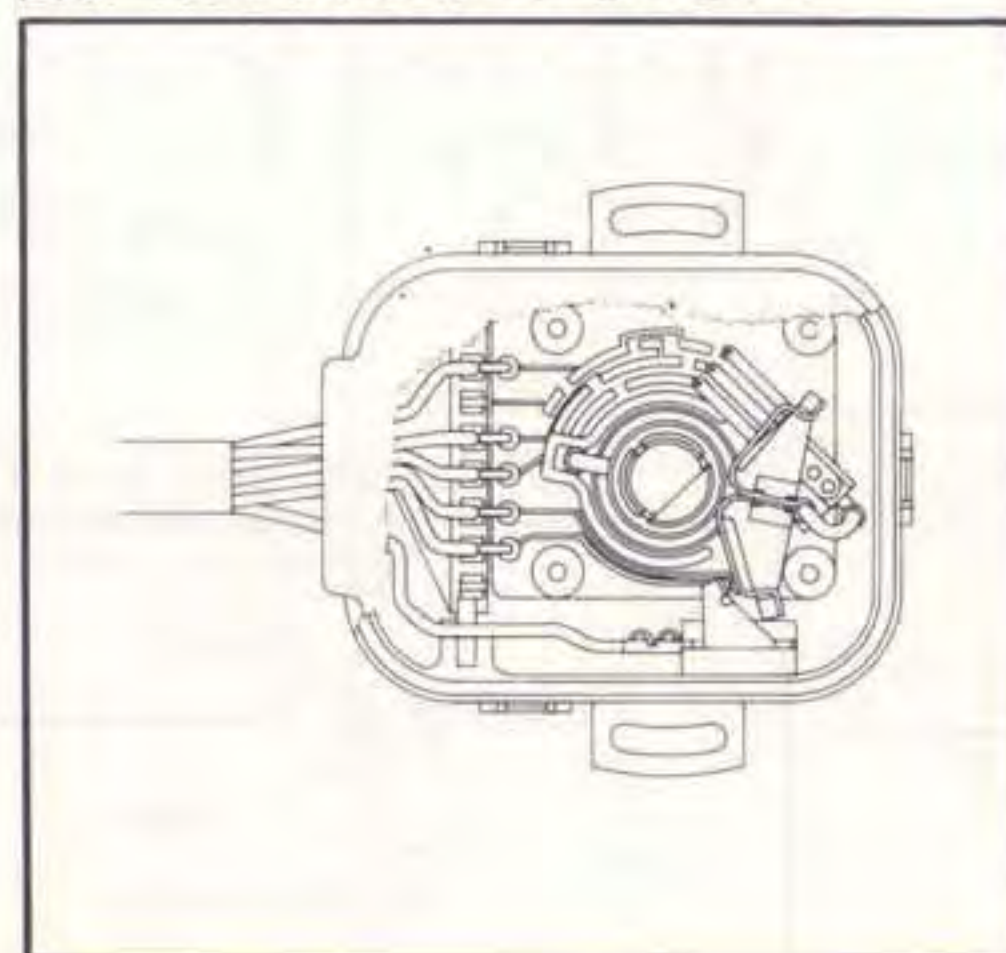
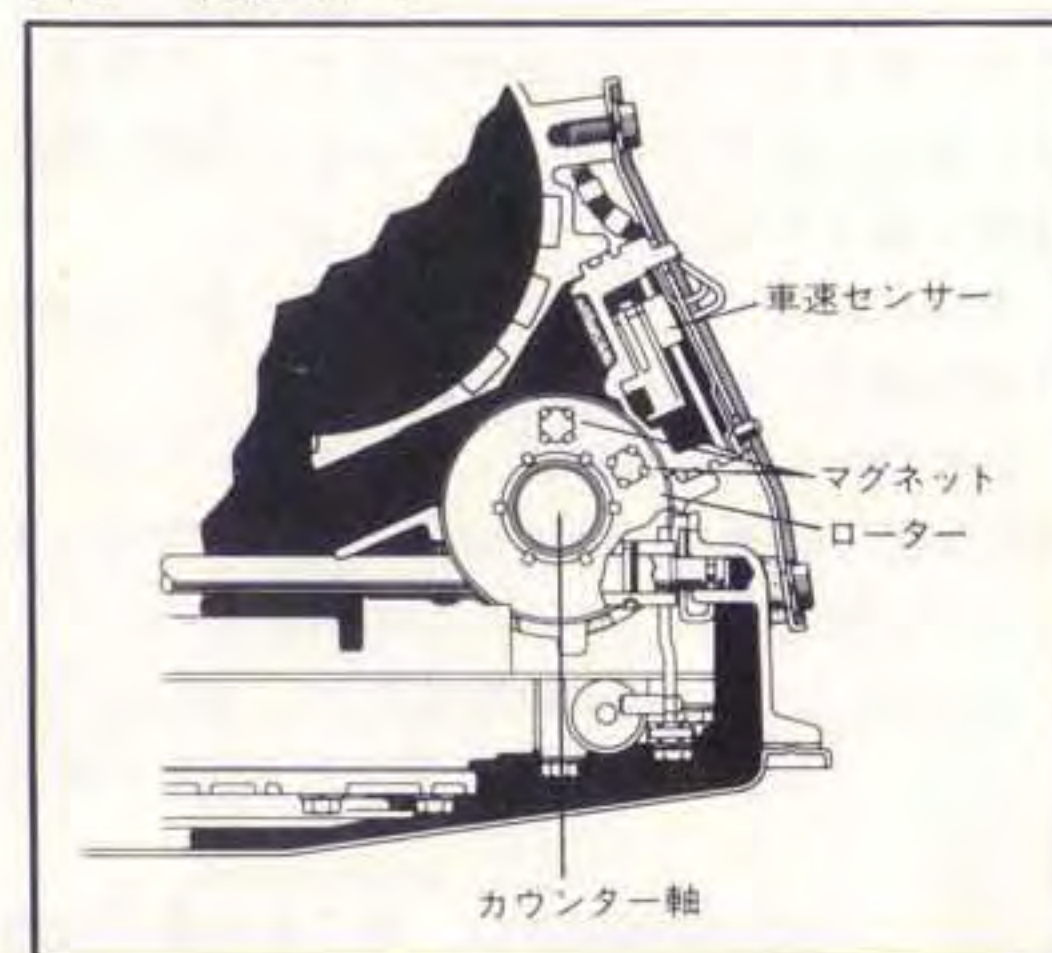


図6 車速センサー



■ ECTの制御システム

図4はECTの制御システムである。ECTでは車両の運転状態は8つのセンサーによって検出される。これらのセンサーからの信号はすべてデジタル信号によりECU (Electronic Control Unit) に入力され、演算の結果は3つのソレノイドバルブに出力される。ソレノイドバルブは油圧を切り換えることにより、1つはロックアップクラッチを、他の2つは変速機のクラッチ、ブレーキを制御する。

スロットルポジションセンサーはエンジンのスロットルバルブの開度を直接検出し、全閉信号と3ビット信号による8段階の開度信号を発生する。(図5)

車速センサーはアウトプットシャフトと一体回転するマグネットによりリードスイッチを作動させる構造で、出力軸回転に対応したパルスを発生する。(図6)

車速センサーはスピードメーター内にも設けられており片方のセンサーが故障した場合はECUが自動的に他の車速センサーからの信号によって演算を続けるとともに、ダイアグノーシス (自己診断) 機能により故障を表示する。

ECUのマイクロコンピュータは4ビットで、ROM容量は2キロバイトである。

ECUによって変速点・ロックアップクラッチ作動点の演算、変速過渡時のロックアップクラッチ作動制御などを行なう。また、入出力信号をモニターすることにより、ソレノイド故障時のフェイルセーフや、センサー、ソレノイドのダイアグノーシスの機能を有している。

またこの油圧制御回路は、電子制御系が故障してもマニュアルシフトによる走行を可能としている。

■ シフトパターン

燃費を最良とするには、走行条件にかかわらずエンジンの燃焼効率の良い運転域を使う変速点の設定や、トルクコンバーターの損失を最小とするため低車速からのロックアップクラッチの作動が必要である。また、最良の動力性能を得るためには、常に最大の駆動力が得られるようなシフトパターンの設定が必要である。しかしながら、それぞれのシフトパターンには相当の差があり、両者を同時に最良とする設定は困難である。ECTでは、走行条件やドライバーの好みに応じて3つのシフトパターン、“ECONOMY” “NORMAL” “POWER” を設定し、それぞれ最良の燃費性能、最良の運転性能、最大の動力性能が得られるようにしている。(図7) これらのパターンは、運転席に設けられたスイッチで容易に選択できる。

■ スムーズシフト制御

ロックアップクラッチ作動中の変速は、流体駆動によるトルク変動の吸収がないため、スムーズな変速を著しく阻害する。

ECTでは、スムーズな変速特性を得るため変速時ロックアップクラッチを一時的に解放する新しい制御方法を開発した。

この制御では、変速指令の開始から予定時間遅らせてロックアップクラッチを解放し、変速終了時にそれを再係合する。これにより、トルク変動を軽減するとともに、エンジン回転を滑らかに変化させ、スムーズな変速特性を確保している。これらのタイミングは、コンピューターシミュレーションにより解析し、あらゆる走行条件において、適切なタイミングとなるよう制御されている。(図8)

図8 変速過渡特性

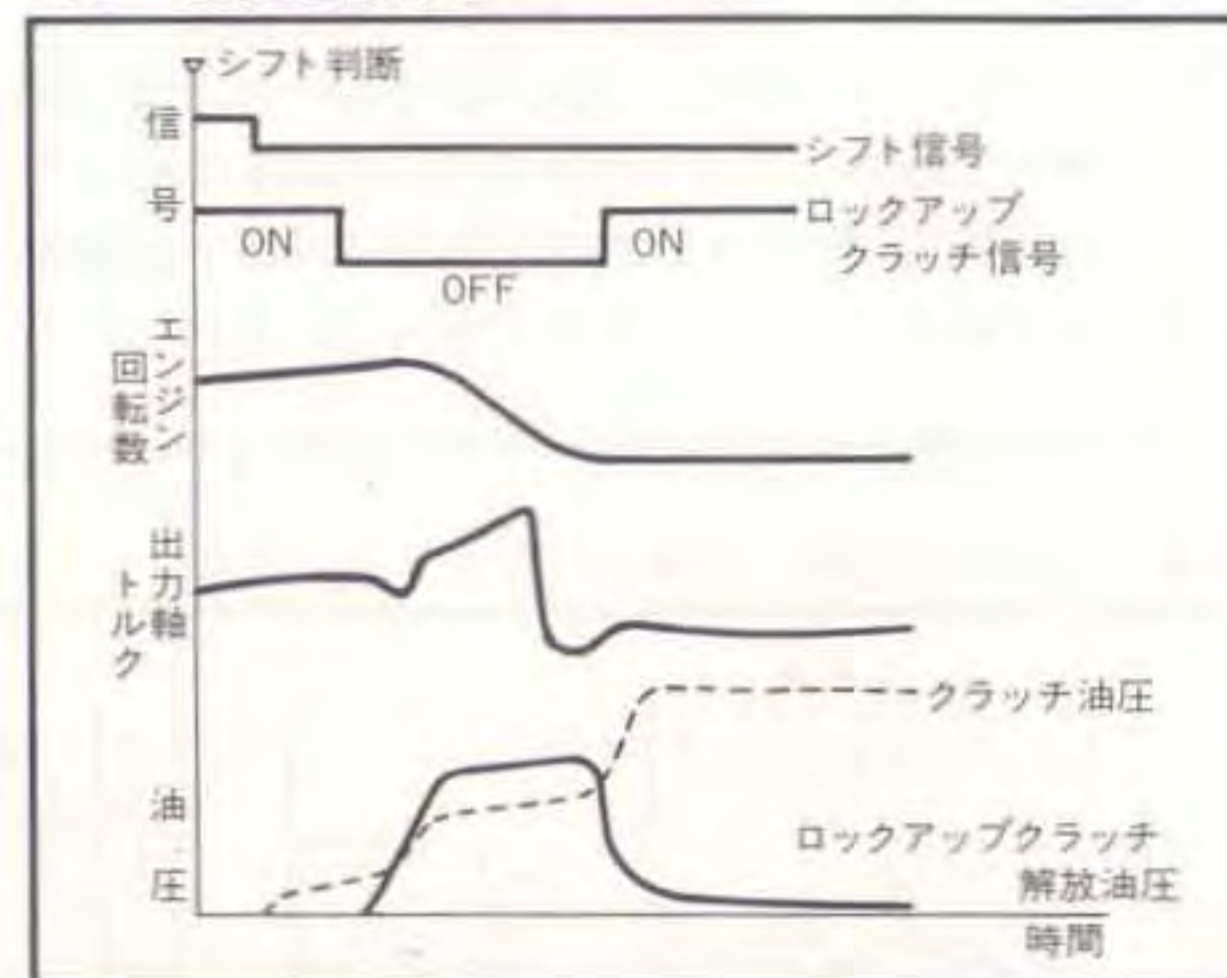
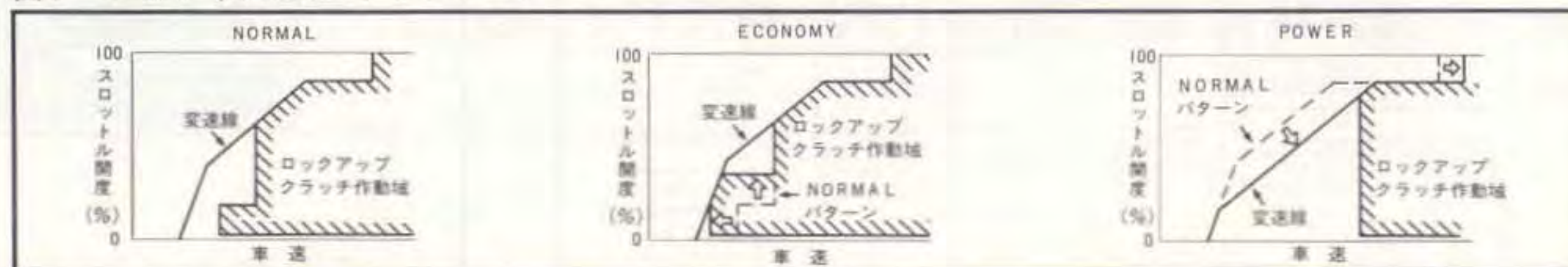


図7 ECT (A140E型) シフトパターン



② A240E型(大衆乗用車世界初:電子制御式4速オートマチックトランスミッション(ECT-S))

- 市販開始年月 1983年5月
- 初装着車 カローラ・スプリンター

A240E型は、「大衆車クラス世界初のFF車用として開発された」電子制御式4速オートマチックで、1983年5月カローラ・スプリンターに初装着された。(図1)

コンパクトなエンジンルームに収納するため、トルクコンバーターと3速変速機構を主軸に、4速機構をカウンター軸に配置する2軸構成として、全長を3速オートマチック並に短縮している。

構成部品は、トルクコンバーター、3速変速機構などA140型と極力、部品を共通化して、生産性とサービス性の向上をはかっている。

A240E型(ECT-S)の制御系は、トヨタの誇る

ツインカムエンジンにジャストフィットさせ、よりパワフルかつスポーティな変速特性とするため、新たな概念で設計されている。

図2はカローラ用A240E型の主要諸元である。

■ ECT-Sのシフトパターン

A240E型のシフトパターンは、「ECONOMY」、「POWER」、「MANUAL」の3つのパターンを持っている。(図3)

「POWER」は、ツインカムエンジンの性能をフルに発揮させるため、俊敏な変速応答性と、エンジンの最高回転数まで加速できる自動変速点を有している。4A-GE LU型エンジンとの組み合わせではフルスロットル時の自動変速点は、エンジン回転数7000rpm以上で設定されており、他のオートマチックでは例を見

ない高回転型である。

「MANUAL」パターンは、Lレンジにて1速ホールド、2レンジにて2速ホールド、またDレンジではO、DスイッチOFF時に3速(低速域と全開時を除く)、ON時に4速(低速域と全開時を除く)に設定されており、道路条件に応じた適切なギヤ比をマニュアルセレクトして運転できるようにしている。

有効な使い方として、山間地のドライブでは、2レンジとDレンジをマニュアル操作で切り換えることにより機敏なスポーツ走行が、また雪道などの滑りやすい路面では、2レンジの2速ギヤでスムーズな発進が可能である。

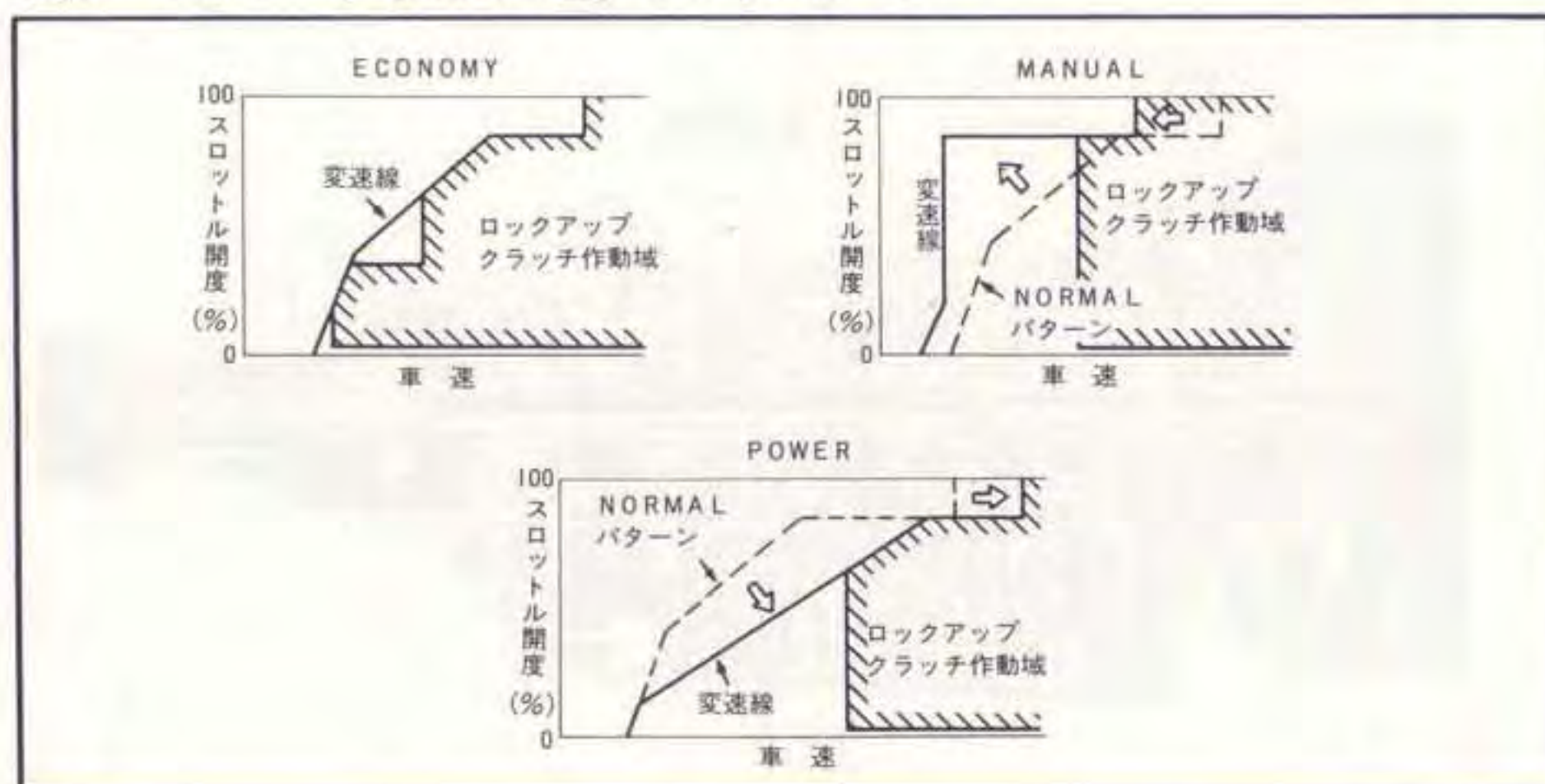
図1 断面図



図2 主要諸元(カローラ用A.T)

型 式	A240E	
制 御 方 式	電子制御式	
変 速 比	1 速	3.643
	2 速	2.008
	3 速	1.296
	4 速	0.892
	後 退	2.977
最 終 減 速 比	2.821	
油 量 [ℓ]	7.2	

図3 ECT-S(A240E型)シフトパターン



③A340E型(ハイパワーエンジン用:電子制御式4速オートマチックトランスミッション(ECT))

●市販開始年月 1984年8月

●初装着車 クラウン

A340E型は最近のエンジンの高性能化に対応して新設計した、電子制御式4速オートマチックで、トルクコンバーターから変速機構、制御系に至るまで最新の技術を結集して開発されたものである。(図1)

1984年8月、クラウン、6M-GEU型エンジン搭載車に初装着した。(図2)

■構造と機種

トルクコンバーターは新開発のロックアップクラッチ付高性能扁平トルクコンバーターを採用している。

トルクコンバーターの内部流れの可視化手法や、コ

ンピューターによる3次元流れの解析手法を開発し、これらの手法を駆使することにより、トルクコンバーターのトルク比、効率等の基本性能を格段に向上させている。

オイルポンプには、FF車用で実績のあるコンパクトで損失の少ない特殊歯形のギヤポンプを採用している。

変速機構の基本構成は、ギヤ比の選択と強度上有利なシンプルプラネタリーギヤとシンプソン式プラネタリーギヤの組合せである。そして両プラネタリーギヤ間の結合軸のセンターサポートによる支持や、シンプソン式ギヤの2つのギヤの間に2ndのブレーキを配置したこと、2ndブレーキシリンダーによるワンウェイクラッチの支持など、クラッチ、ブレーキ、ギヤの

合理的な結合により、小型・軽量で高容量な4速オートマチックを実現している。

トランスミッションケースは変速機構をすべて内蔵する一体式のケースを採用、軽量化と静粛性の向上を図っている。

制御系は特に高出力、高回転エンジンに対してもスムーズな変速特性が得られるよう、クラッチ、ブレーキの変速過渡時の係合特性を、エンジンからの入力に対応して最適に制御している。例えば、前進時の入力クラッチは、大小2つの油圧室を有するピストンを採用しており、変速時には両室に時間差を与えて油圧を供給することにより、スムーズで応答性の良い変速を行なっている。(図3)

図1 断面図

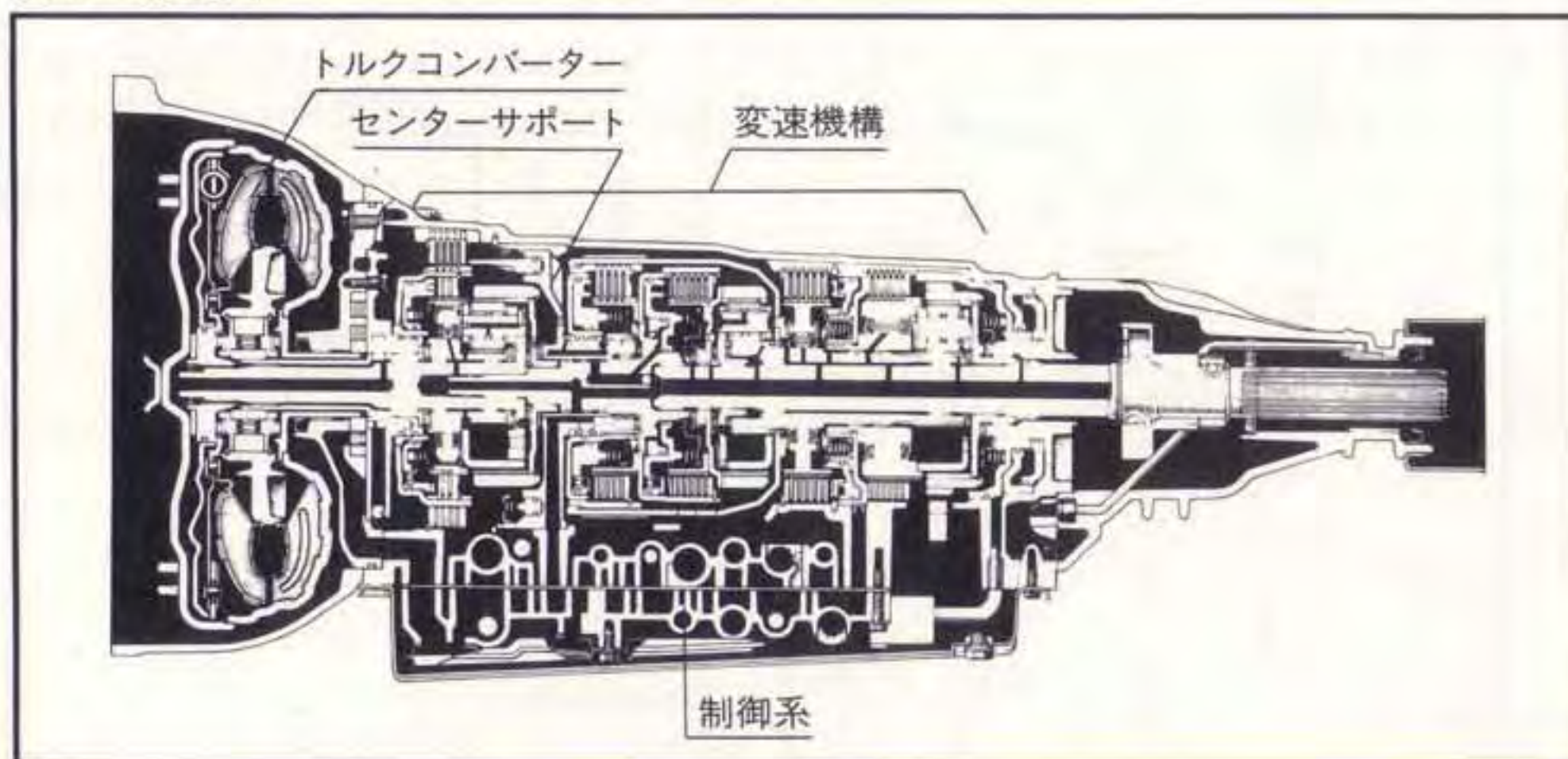


図2 主要諸元 (クラウン用A.T)

型 式	A 3 4 0 E	A 4 3 D E
制 御 方 式	電子制御式	←
変 速 比	1 速	2.804
	2 速	1.531
	3 速	1.000
	4速(O.D)	0.705
	後 退	2.393
最 終 減 速 比	3.909	4.100
油 量 (ℓ)	6.9	6.5

電子制御システム

A340E型のECTシステムは、高性能車によりマッチしたものにするため、種々の改良と機能の充実が図られている。

スロットルセンサーは一段とキメ細かい変速、ロックアップ作動点の適合を実現するため、より精度の良いリニアセンサーに変更している。(図4)

変速時のロックアップクラッチ制御は、一時解放する時間の制御を変速条件に最適化させて、変速をスムーズにしている。

また、N→Dシフト時には、一担高速ギヤ段を経由して1速にシフトすることにより、シフト時の出力軸トルクの急変をなくし、車両の尻下がりを防止するアンチスクォート制御を採用するなど、コンピューター

制御を有効に利用した変速特性の向上を行なっている。

また、ECTはエンジン、サスペンションなど他の制御システムと連携した総合制御も行なっている。

ECTのN→Dシフト信号をTEMS (Toyota Electronic Modulated Suspension) のコンピューターに入力してショックアブソーバーの減衰力を高目に変更し、変速をスムーズにする制御や、エンジンコンピューターの水温信号をECTに入力して、低温時に、変速点を変更してドライバビリティを向上させる制御や、オートドライブの制御信号をECTに入力して、記憶車速からのずれが生じた場合、ECTを変速させて速やかに車速を修正する制御などである。

ECTの様に、エレクトロニクス技術を多用した機械製品では故障原因の調査が適確に行なえる様、ダイ

アグノーシス機能を充実させる必要がある。ECTのダイアグノーシス項目は3組のソレノイド、2組の車速センサーの故障表示と、スロットルポジションセンサー開度、ギヤ位置の表示であり、オートマチックの作動状況が、目視で確認できる。ソレノイド、車速センサーの故障は図5の様にオーバードライブインジケータランプが特定周期で点滅して表示する。センサー開度、ギヤ位置表示はダイアグノーシス端子の電圧を測定することにより走行中でも、容易に判読可能であり、故障の部位を判断することができる。

これらの制御機能の充実により、マイクロコンピューターは8ビット4キロバイトの容量に拡大されている。

図3 入力クラッチ断面図

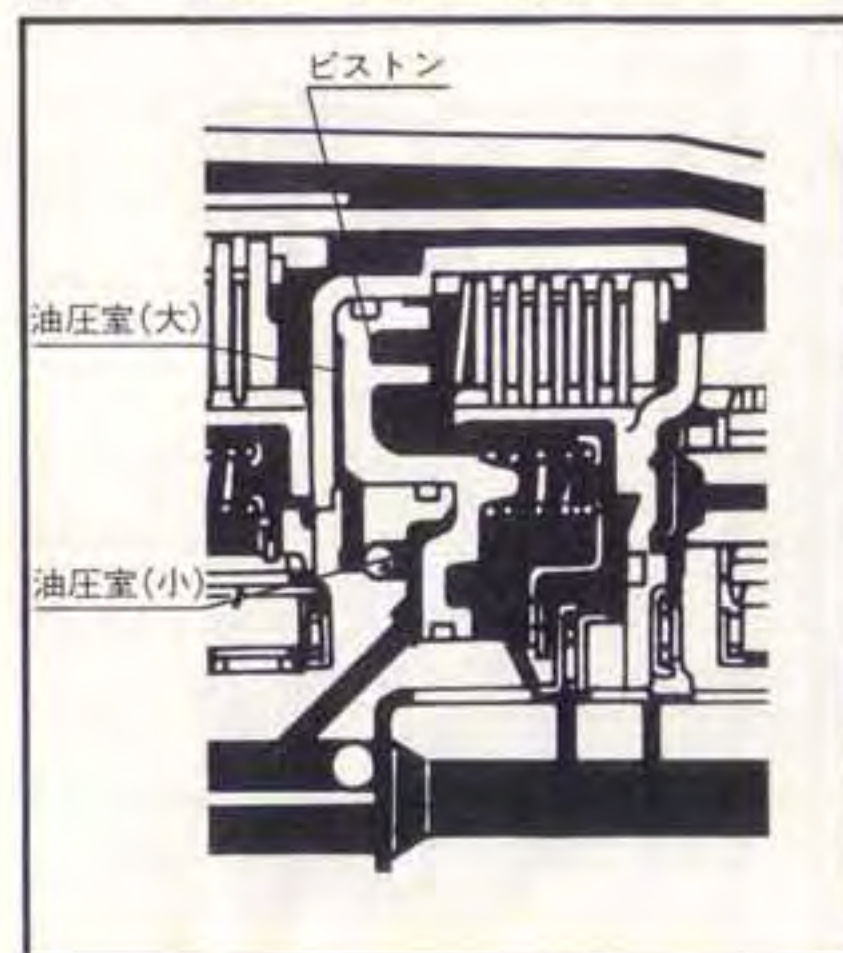


図4 スロットルポジションセンサー断面

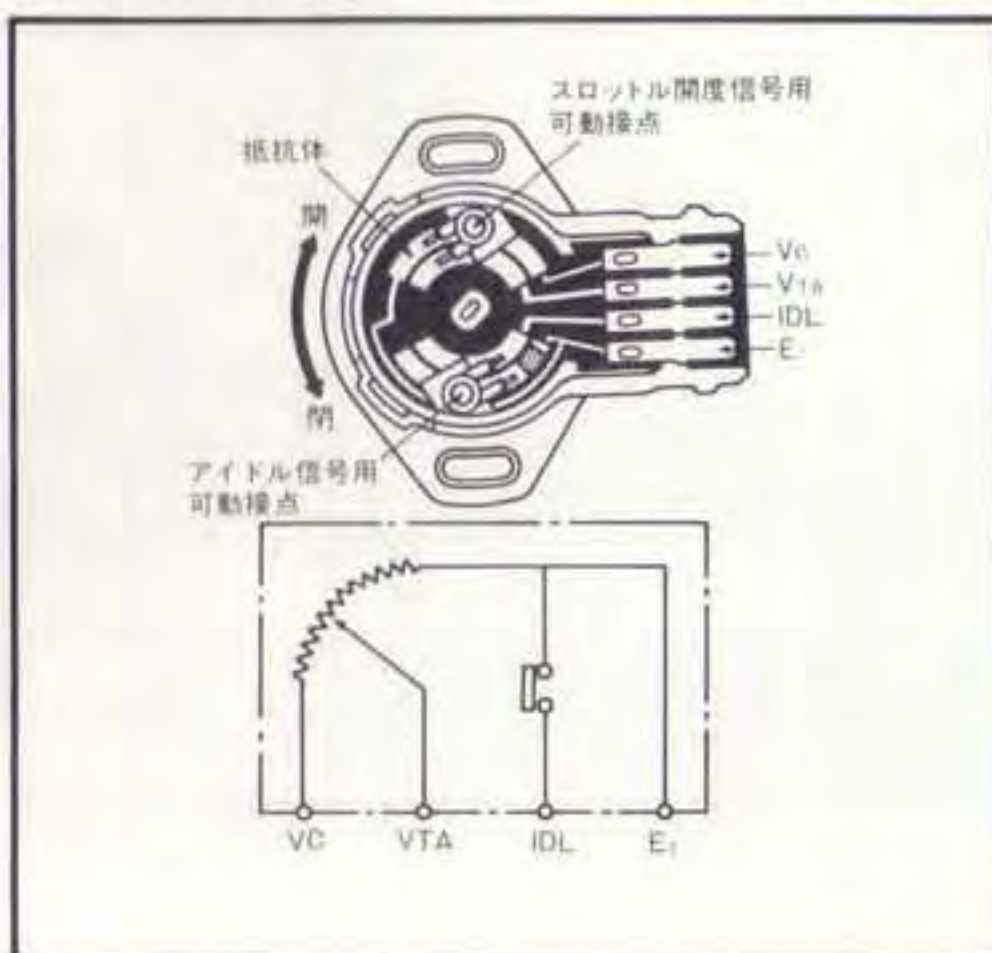
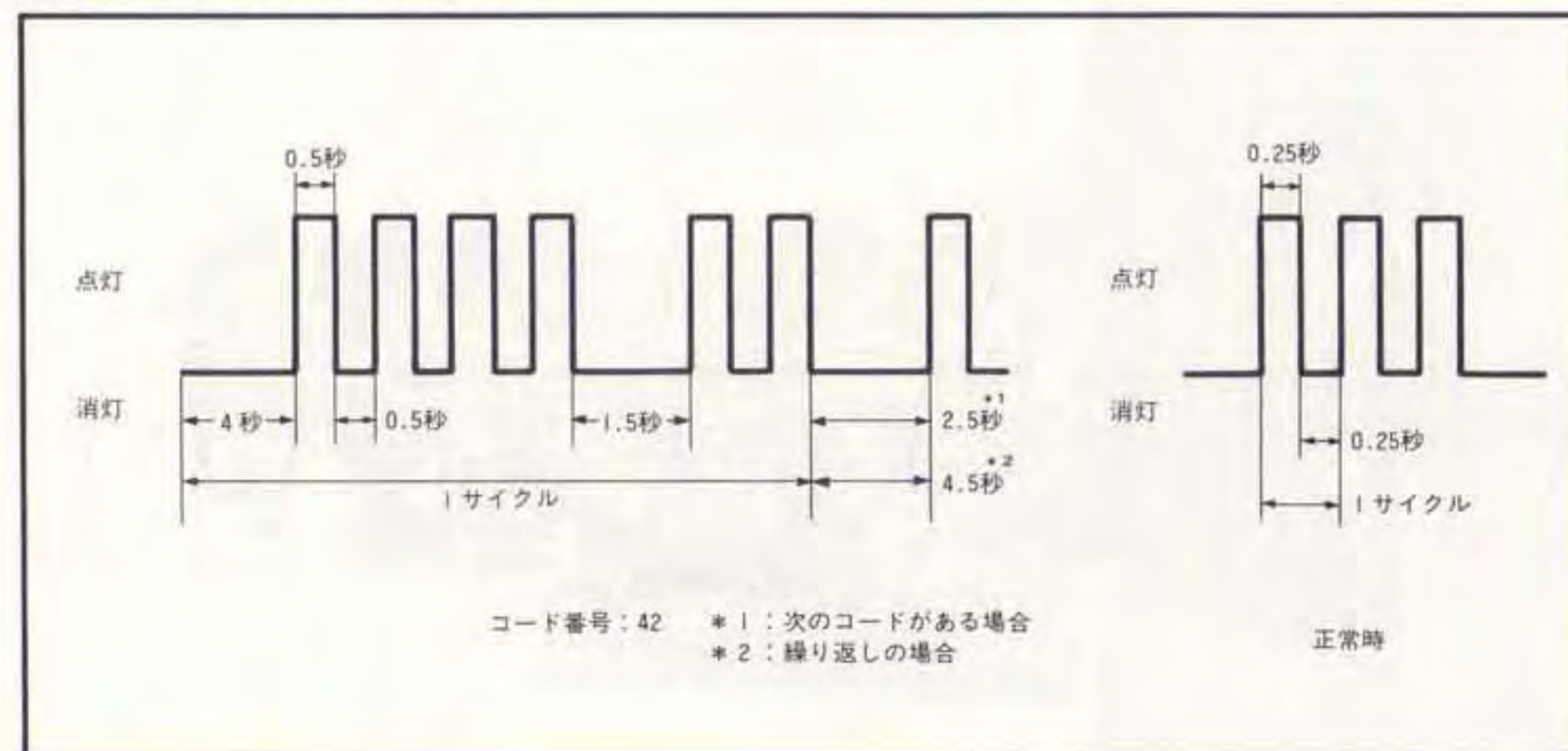


図5 トラブルコード表示例





4 A440L型(トラック日本初:2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッション)

市販開始年月 1984年9月

初装着車 ダイナ

■トラック専用オートマチックトランスミッションの開発

A440L型は国内初のトラック用2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションで、トラック用オートマチックとして十分な強度、耐久性とマニュアルトランスミッション車並の燃費、動力性能、乗用車並の変速特性の実現のため、すべての部品をトラック専用設計として新開発された。(図1)

1984年9月、ダイナ2トン積車に初装着された。(図2)

■構造と特徴

トルクコンバーターはロックアップクラッチ内蔵で基本的な構造は乗用車用と同じであるが、ロックアップピストン、トーショナルダンパー等をトラック専用に強化、設計した。(図3) ギヤ比はマニュアルトランスミッション車並の燃費と動力性能が得られる様、各種コンピューターシミュレーションを駆使して、トラックに適合したギヤ比と変速段数を検討し、乗用車より一段とワイドなギヤ比と低い1速ギヤ比を持つオーバードライブ付4速変速機構を選定した。

変速機構は、オーバードライブ機構を3速変速機構の前に配置し、強度、スペース上有利な配列とした。

通常走行域で使用するオーバードライブプラネタリーギヤはノイズの低減を図るため、かみ合い率の高いヘリカルギヤを採用し、また高負荷で使用する3速変速機構のプラネタリーギヤには高強度、高寿命を確保するためストレートスパーギヤを採用している。各ギヤ比を設定するクラッチ、ブレーキには、大容量の多板式を採用し、十分な耐久性を確保した。

また、多目的に使用されるトラック用トランスミッションでは、油圧ポンプや冷凍機を駆動するためのP.T.O装置(パワーテイクオフ装置=動力取出装置)の設定が必要である。(図4)

P.T.O駆動ギヤは、常にエンジンによって駆動され

図1 断面図

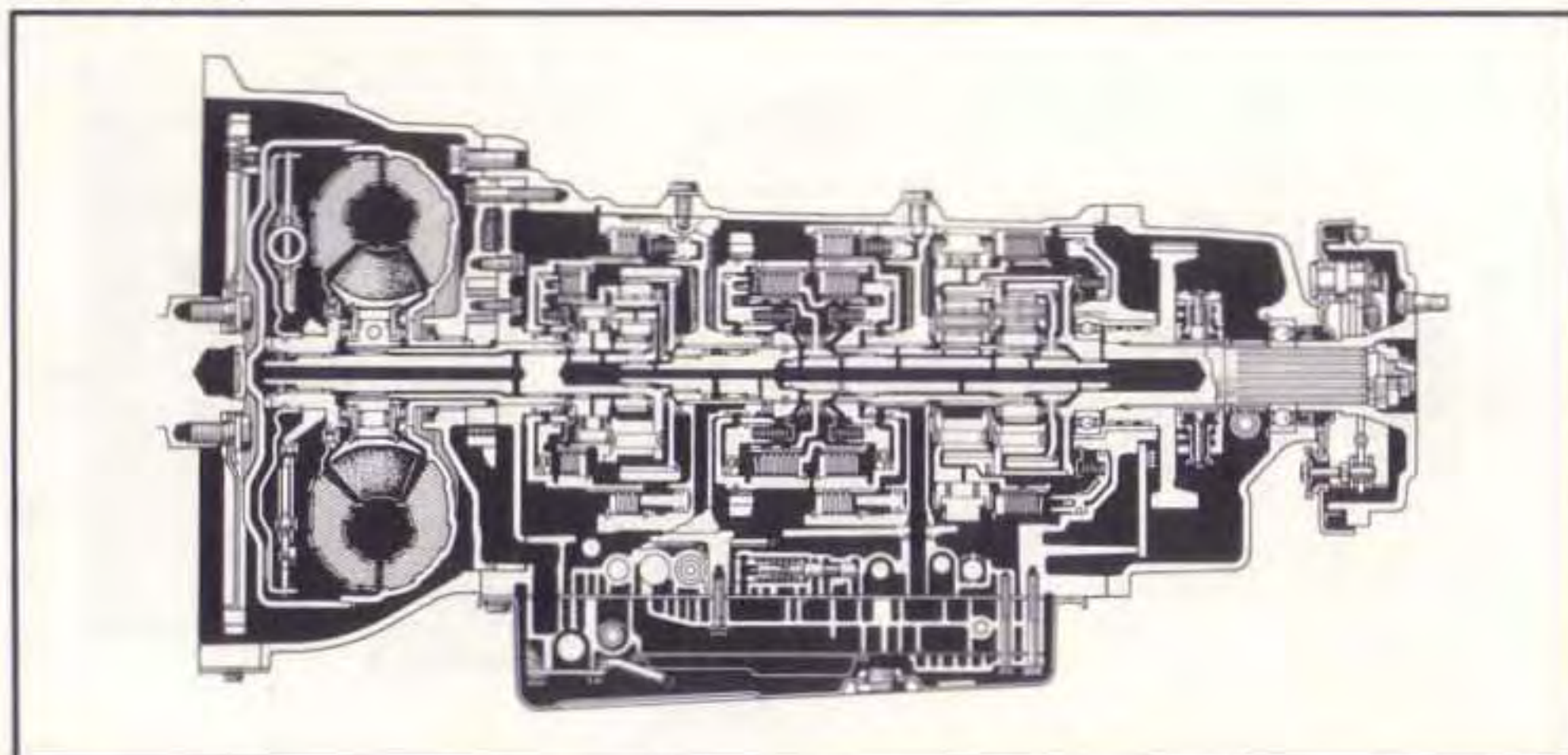


図2 主要諸元(ダイナ用A.T)

型 式	A440L
制 御 方 式	油 圧 制 御 式
変 速 比	1 速
	2 速
	3 速
	4 速 (O.D)
	後 退
最 終 減 速 比	5.571 (BU62-PDD)
油 量 (ℓ)	13

ている前進クラッチドラムの外周に設けられ、A440L型専用開発されたPTO装置の入力ギヤとかみ合っている。PTO装置の各ギヤ、ベアリングは、高負荷連続使用の条件に耐えられるよう、オートマチックトランスミッションフルードにより強制潤滑されている。

また、駐車性能を向上させるため、本格的トラック用オートマチックトランスミッションとしては初めて、機械式パーキング機構を内蔵している。

制御系は、特にディーゼルエンジンとの組合せにおいても優れた変速特性が得られる様に、トラック特有の制御システムを新開発した。

トラック用ディーゼルエンジンのトルク特性はガソ

リンエンジンと異なり、スロットルバルブ開度に対して複雑な変化を示すため、独特なエンジントルク信号油圧発生バルブを新開発して、クラッチ・ブレーキ油圧を最適に制御し、乗用車並の快適性とスムーズな変速特性を得ている。

また、シフトレバーは7ポジションとし、前進レンジを“D”“3”“2”“L”レンジで構成し、トラック用としての駆動力の向上と、エンジン・ブレーキ性能の向上を図った。(図6)

図5は、ダイナの変速線図である。

なお、A440L型シリーズは本格的4WD車であるランドクルーザーや小型バスコースターにも採用されている。



ダイナ 標準キャブ フルジャストロー ロングデッキ 2トン積ディーゼル車

図3 トルクコンバーター断面

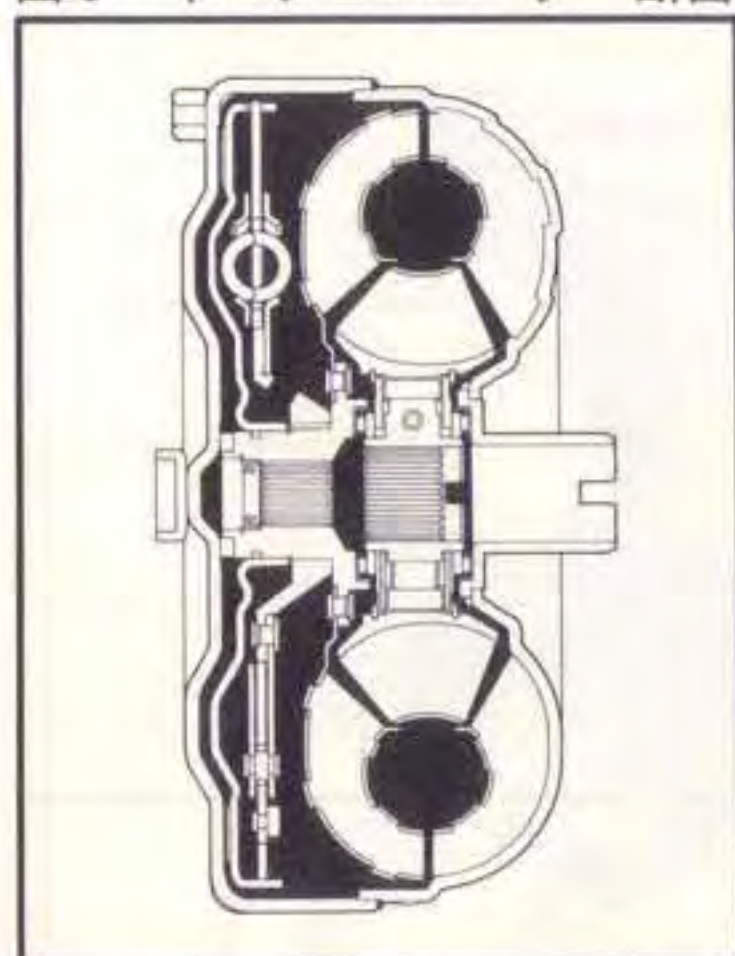


図4 PTO装置断面図

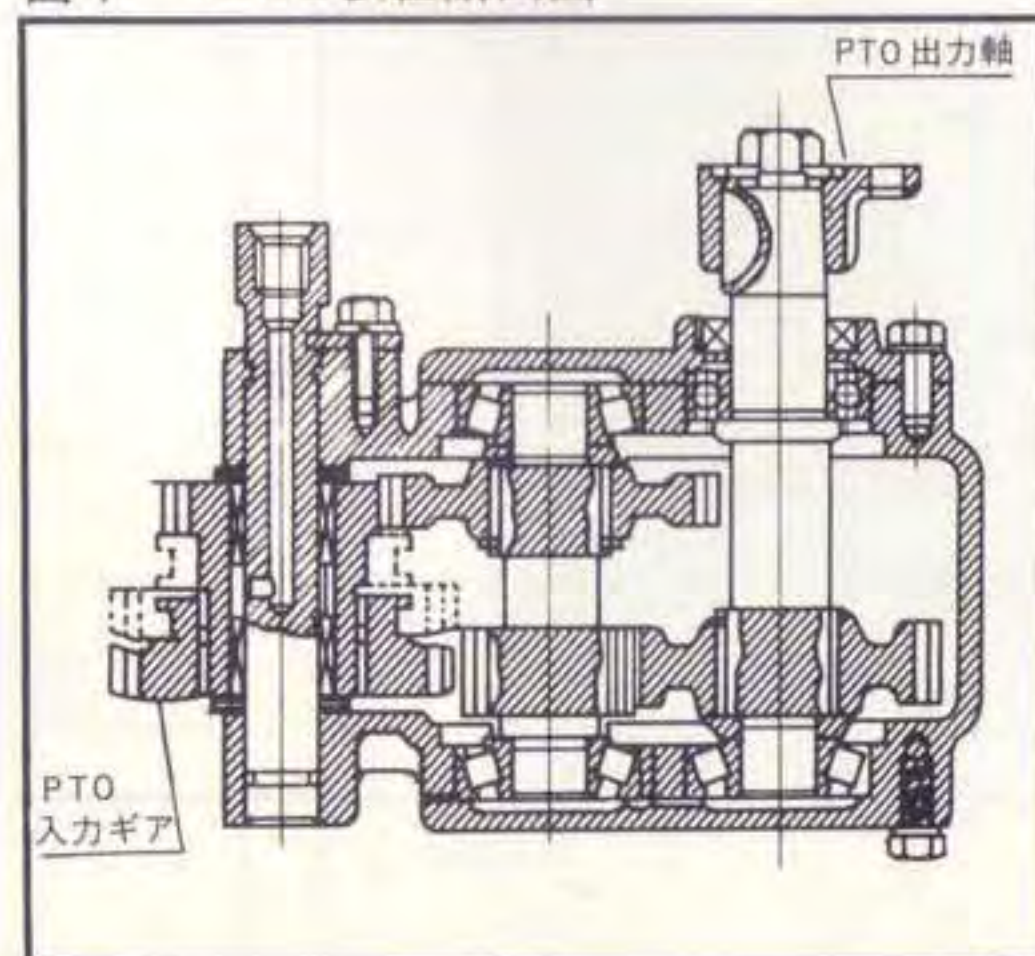


図5 変速線図

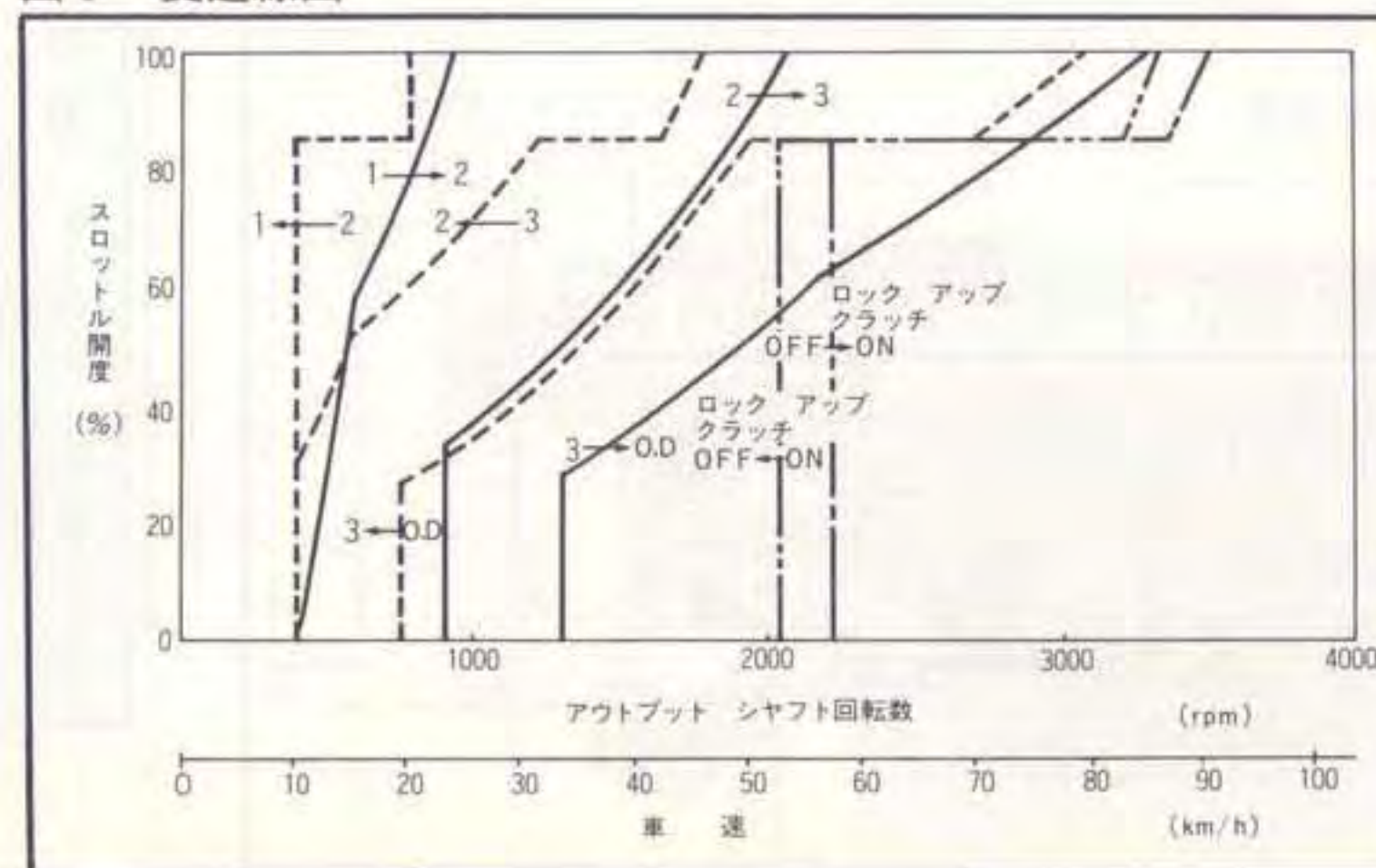


図6 シフトレバー



5 A340H型(世界初:電子制御4WDトランスファー付4速オートマチックトランスミッション)

- 市販開始年月 1985年1月
- 初装着車 米国向ハイラックス

A340H型はオフロード4WD車のイージードライブを狙いとして新開発された、世界初の電子制御4WDトランスファー付4速オートマチックトランスミッションで、米国向ハイラックスに1985年1月、初装着された。(図1)

従来の4WDトランスファー装置は、Low-Highの変速切り換えが機械式のドグクラッチによって行なわれていたため、トランスファーへの動力を中断した後、切り換えを行なう必要があった。変速は、まず車両を停止させてトランスミッションをニュートラルにシフトした後、トランスファーを切り換えるというわずら

わしい操作であった。

A340H型では、トランスファー装置にプラネタリーギヤと油圧式クラッチ、ブレーキで構成される副変速機構を採用し、副変速機をマイクロコンピューターで電子制御することにより、走行中のスムーズなトランスファーの変速を可能とした、画期的な4WD車用オートマチックトランスミッションである。(図2)

■構造と特徴

A340H型はロックアップクラッチ付トルクコンバーターと主変速機(オーバードライブ付4速オートマチック)、主変速機後部に一体に結合された4WDトランスファー機構及びその制御系から構成される。

主変速機は高出力エンジン用A340E型を基本に、ト

ランスミッションケースの強化、大幅な登坂性能向上をねらいとした油圧制御系の改良などの変更を行ない、過酷な使用の4WD車に適合させている。

トランスファー機構はプラネタリーギヤとローブレーキ、ハイクラッチ、4WDクラッチ、サイレントチェーン及びそれらの制御系から構成される。4WDクラッチを作動させると、サイレントチェーンを介して前輪が駆動され、4WD走行となる。ローブレーキ、ハイクラッチの切り換え作動により、Low、Highの変速が行なわれる。トランスファー機構のLowギヤ比は、特に4WDオートマチック車における悪路走破性、登坂性能の向上を狙い、2.659とローギヤードに設定した。

前輪駆動用チェーンは2つの異なった歯形を、ラン

図1 断面図

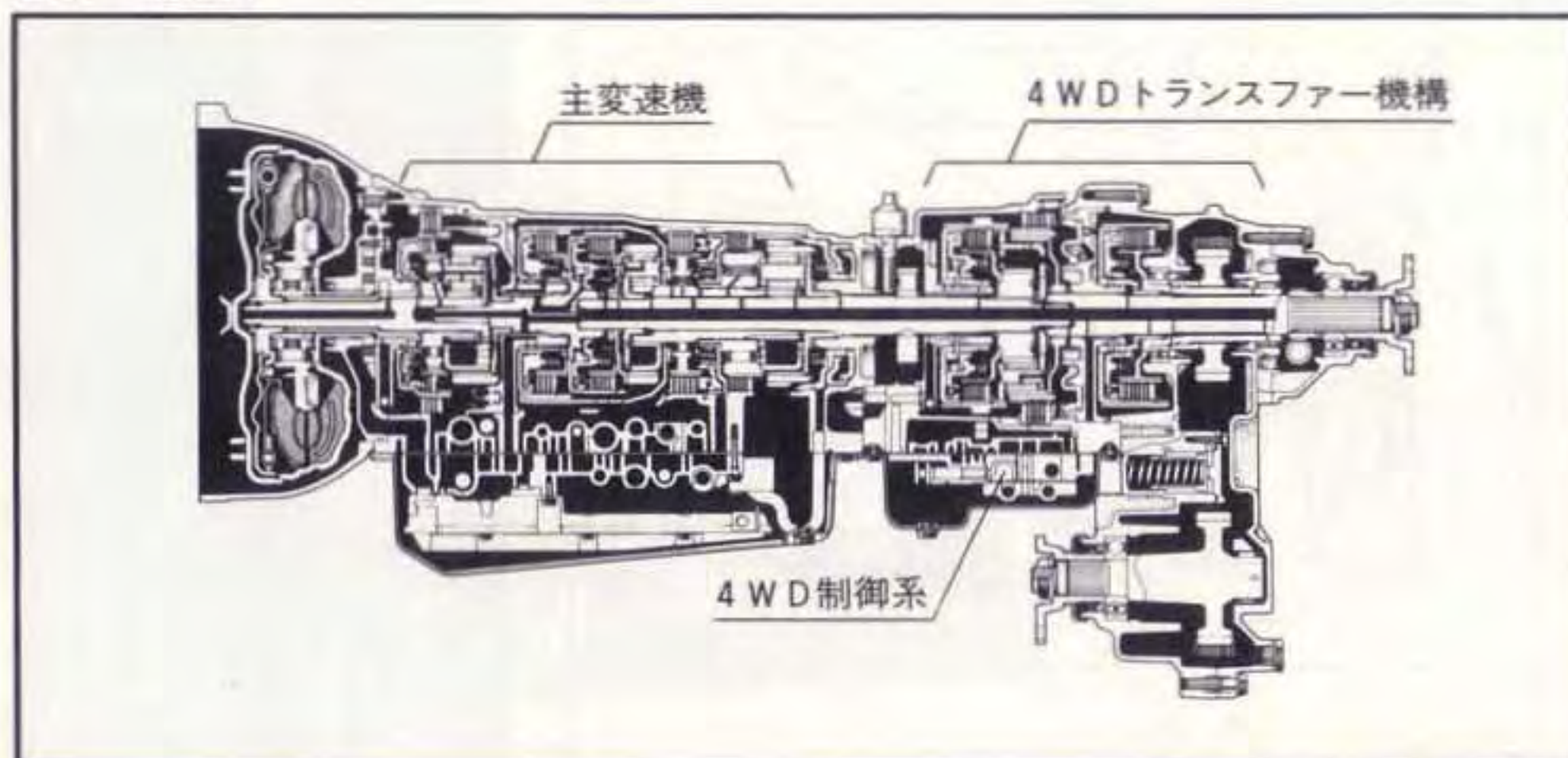


図2 主要諸元(米国向ハイラックス用A.T)

型	式	A340H
制 御 方 式		電子制御式
主変速機変速比	1 速	2.804
	2 速	1.531
	3 速	1.000
	4 速	0.705
	後 退	2.393
副変速機変速比	L O W	2.659
	H I G H	1.000
油 量 (ℓ)	A T	10.3
	トランスファ	1.6

ダムに配置してチェーンノイズの低減と伝達効率の向上を図った。オートマチックトランスミッションのパーキング機構はトランスファーのシフト位置によらず確実に駐車できる様、トランスファー出力軸をロックする機構としている。

トランスファーのシフトレバーは、オートマチックトランスミッションのシフトレバーに隣接して設けられ、ポジションはH₂-H₄-L₄の3ポジションである。H₂は後二輪駆動、H₄は四輪駆動でいずれも副変速機は直結されており、L₄は副変速機が減速状態で四輪駆動となる。(図3)

トランスファーシフトレバーは制御系の手動切り換え弁と連携して油圧クラッチ、ブレーキの作動を制御する。シフトレバーには位置決め機構によって、節度感があ

り、フィーリングの良い、適切な荷重特性を与えている。

トランスファー制御系は、4WD車の運転状態を検出するセンサーと、センサーからの入力信号によりトランスファー機構の変速条件の演算と指令を行なうECU、およびECUの出力によりクラッチ、ブレーキへの油圧を切り換えるソレノイドバルブなどから構成される。

センサーの多くは主変速機用と共用しているが、特にトランスファー作動状態の検出用センサーとして、トランスファーシフトポジションセンサーが設けられている。(図4)

また、トランスファー機構と主変速機構は1つのECUにより総合制御される。

トランスファー機構の変速はトランスファーシフト

レバーの手動操作によって行なわれるが、変速によりエンジンがオーバーランしたり、急激なトルク変化をする走行領域では、変速を防止するため、ECUの制御によりHighからLowへの切り換えの可能な領域を主変速機の各ギヤ位置で設定している。(図5) またECUはトランスファーの変速時、あらかじめ主変速機のギヤ位置を変化させてからトランスファーの変速を行なわせて、出力軸のトルクをゆるやかに変化させることにより、スムーズな変速特性を得ている。

この他にもトランスファーのギヤ位置がLowの時には、駆動力が最大となるように主変速機の自動変速点を変化させるなど、コンピューターを駆使した種々の制御によって4WD車の機能を最大限に発揮させて、より一層使いやすい4WD車用オートマチックとした。

図3 4速A.T&トランスファーシフトレバー



図4 制御システム図

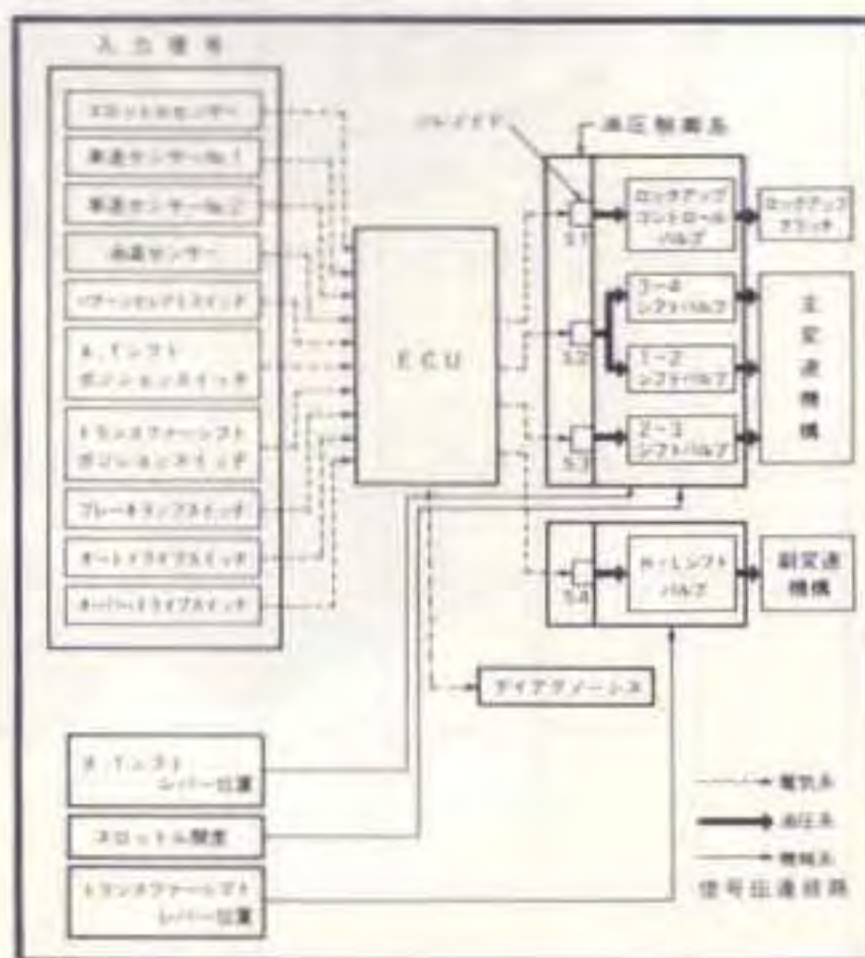
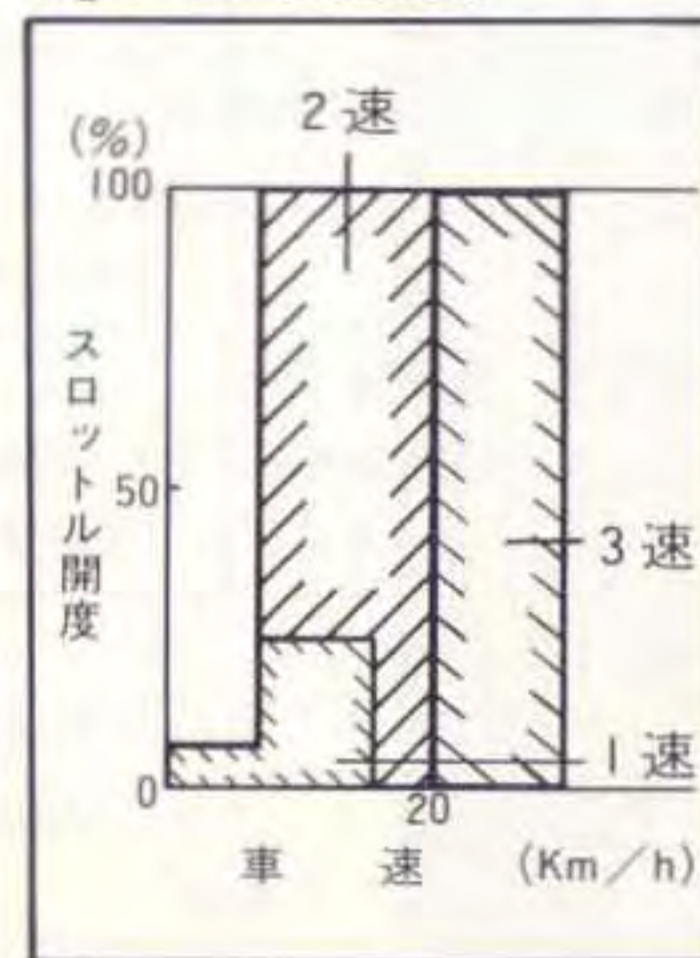


図5 トランスファー副変速機 High→Low変速領域



▲米国向ハイラックス



2章 トヨタオートマチックのあゆみ

1 トヨタのオートマチックトランスミッション開発史

年 月	主 な 開 発 内 容
1951年 5月	● 東大生研、日産、いすゞとともに、オートマチックトランスミッション(A.T)の研究に着手
1954年 7月	● トルクコンバーターT10型の試作完成
1955年 7月	● プラネタリーギヤ・トランスミッションの試作完成
1959年 3月	● わが国初の国産A.T「トヨグライド」(2速半自動)を商用車マスターラインに装着し、市販開始
1960年 10月	● 「トヨグライド」を乗用車として初めてクラウンに装着
1962年 10月	● 「トヨグライド」をパブリカに装着
1963年 8月	● 「トヨグライド」をコロナに装着
9月	● わが国初の2速全自動A.Tをクラウンに初装着
1967年 5月	● 新2速全自動A.T(A20型)をカローラに初装着
9月	● 3速全自動A.Tをクラウン(A30型)およびセンチュリー(A31型)に初装着
1970年 2月	● 日本初の電子制御式3速A.T(A32型「EAT」)をコロナに初装着
1972年 8月	● 新3速全自動(A40型)を開発、コロナに初装着
1977年 6月	● 世界初のオーバードライブ付4速A.T(A40D型)をクラウンに初装着
1978年 9月	● 世界初のディーゼルエンジン用オーバードライブ付4速A.T(A42D型)をクラウン・ディーゼルに初装着
1979年 6月	● FF車用の小型3速A.T(A55型)をターセル・コルサに初装着
8月	● 1.5ℓ車用3速A.T(A41型)をカローラ/スプリンターに初装着
9月	● 2.8ℓ、2ℓ(ターボ)車用オーバードライブ付4速A.T(A43D型)をクラウンに初装着
1980年 5月	● 3.4ℓ車用3速A.T(A60型)をセンチュリーに初装着
8月	● 世界初の2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A43DL型)をセリカXXに初装着
1981年 2月	● 2ℓ車用2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A42DL型)をソアラに初装着
8月	● 世界初の電子制御式4速A.T(A43DE型「ECT」)をクラウンに初装着



▲'59. 3 マスターライン



▲'63. 9 クラウン



▲'80. 8 セリカXX2800G



▲'81. 8 クラウン4ドアハードトップ
2800ロイヤルサルーン

年 月	主 な 開 発 内 容
1982年 7月	● FF車世界初の2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A140L型)をビスタ/カムリに初装着
8月	● FF車世界初の電子制御式4速A.T(A140E型)をビスタ/カムリに初装着
1983年 2月	● 2ℓ車用電子制御式4速A.T(A42DE型)をマークII系に初装着
5月	● 大衆車世界初、1.6ℓ車用電子制御式4速A.T(A240E型「ECT-S」)をカローラ/スプリンターに初装着
8月	● 2ℓターボ車用電子制御式4速A.T(A44DE型)をクラウンに初装着
10月	● 4WD用3速A.T(A55F型)をスプリンターカブリに初装着
	● FF1.8ℓ車用2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A241L型)をコロナに初装着
1984年 2月	● FF1.5ℓ車用2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A240L型)をカローラ/スプリンターに初装着
6月	● ミッドシップ車世界初、電子制御式4速A.T(A141E型)をMR2に初装着、同時に2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A141L型)も装着
8月	● 3ℓ車用電子制御式4速A.T(A340E型)をクラウンに初装着
9月	● 日本初のトラック専用2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A440L型)をダイナに初装着
10月	● FF1.3ℓ車用新3速A.T(A132型)をスターレットに初装着
11月	● 4WD専用としては日本初、2ウェイオーバードライブ付4速A.T(A440F型)をランドクルーザーに初装着
1985年 1月	● 世界初の電子制御4WDトランスファー付4速A.T(A340H型)を米国向ハイラックスに初装着



▲'82. 8 ビスタ5ドア 2000VX



▲'84. 6 トヨタMR2 1600G-Limited


▲FR用オートマチックトランスミッション主力工場
—アイシン・ワナー社本社工場全景

②主なトヨタオートマチックトランスミッションのあゆみ (1985年11月現在)

種類・型式		初装着車	1960 ^{昭35}	65 ^{昭40}	70 ^{昭45}	75 ^{昭50}	80 ^{昭55}	85 ^{昭60}
ト ヨ グ ラ イ ド	2速半自動	マスターライン	59/3		69/9			
	2速全自動	A20 クラウン		63/9			81/8	
	3速全自動	A30 クラウン			67/9	76/11		
		A31 センチュリー			67/9		80/5	
		A32 (EAT) コロナ			70/2	78/9		
3速	A40	コロナ				72/8		
	A55	ターセル コルサ					79/6	
	A60	センチュリー					80/5	
	A41	カローラ スプリンター					79/8	
	A131	カローラ スプリンター					83/5	
	A132	スターレット						84/10
	A55F	スプリンター カリブ						83/10

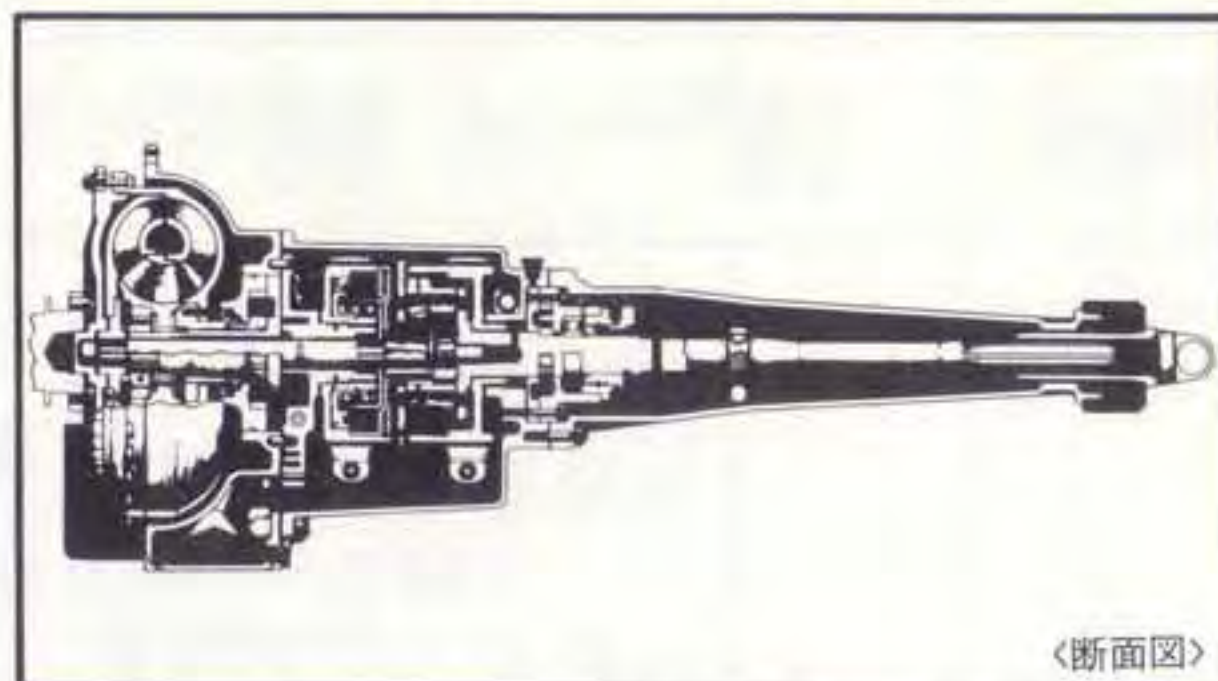
種類・型式		初装着車	75 ^{昭50}	80 ^{昭55}	85 ^{昭60}
オーバードライブ付4速	A40D	クラウン		77/6	→
	A42D	クラウン		78/9	→
	A43D	クラウン		79/9	→
	A44D	コローナ セリカ		83/8	→
2ウェイオーバードライブ付4速	A43DL	セリカ		80/8	→
	A42DL	ソアラ		81/2	→
	A140L	ビスマ タリ		82/7	→
	A240L	カローラ スプリンター		84/2	→
	A241L	コ罗纳		83/10	→
	A141L	M R 2		84/6	→
	A440L	ダイナ		84/9	→
	A440F	ランドクルーザー		84/11	→

種類・型式		初装着車	80 ^{昭55}	85 ^{昭60}
電子制御式4速	A43DE	クラウン	81/8	→
	A340E	クラウン	84/8	→
	A140E	ビスマ タリ	82/8	→
	A141E	M R 2	84/6	→
	A42DE	マークII系	83/2	→
	A240E	カローラ スプリンター	83/5	→
	A44DE	クラウン	83/8	→
	A340H	米 国 向 ハイラックス	85/1	→

3章 トヨタオートマチックトランスミッションのプロフィール (歴代トヨタ オートマチック)



1 トヨグライド〈2速半自動〉



〈断面図〉

1959年3月、商用車マスターラインのフルモデルチェンジにともない、国産初のオートマチックトランスミッション「トヨグライド」がオプションとして発売された。

翌年の1960年10月には、トヨタ乗用車のオートマチ

ック車第1号としてクラウンが発売され、1962年10月、パブリカ、1963年8月、コロナと次々にトヨグライドが装着され、当時、トヨタが発売していた乗用車すべてにオートマチック車が用意された。

その販売台数は、初年度(1960/10~12)、わずか27台にすぎなかったものの、3車種そろった3年後の1963年には約1万2千台と1万台を突破するに至っている。販売比率も、クラウンは5年目に約20%に達するなど現在のオートマチック車の高い普及率を予想させるものがあった。

■特徴

初期トヨグライドは、その後次々に開発されたオートマチックトランスミッションと基本的な構成は変わらず、トルクコンバーター、変速機構、油圧制御系な

どから構成される。

初期トヨグライドが、これ以降のオートマチックトランスミッションと大きく異なるのは、全自動ではなく半自動という点である。すなわち、全自動の場合、Dレンジのみで発進、加速、停止が行えるのに対し、半自動の場合、平坦路ではともかく、多少の登り坂においてはDレンジで発進ができず、Lレンジでスタートした後Dレンジにシフトしなければならなかった。また、走行中でも登り坂や走行抵抗が増す場合には、やはりDレンジではトルク不足でLレンジにシフトしなければならぬのである。

このように、初期トヨグライドは、Dレンジの守備範囲が不十分なため、必要に応じLレンジを使用しなければならなかった。

■装着車

市販開始年月	1959年3月
初装着車	マスターライン
歴代装着車	マスターライン、クラウン、パブリカ、コロナ



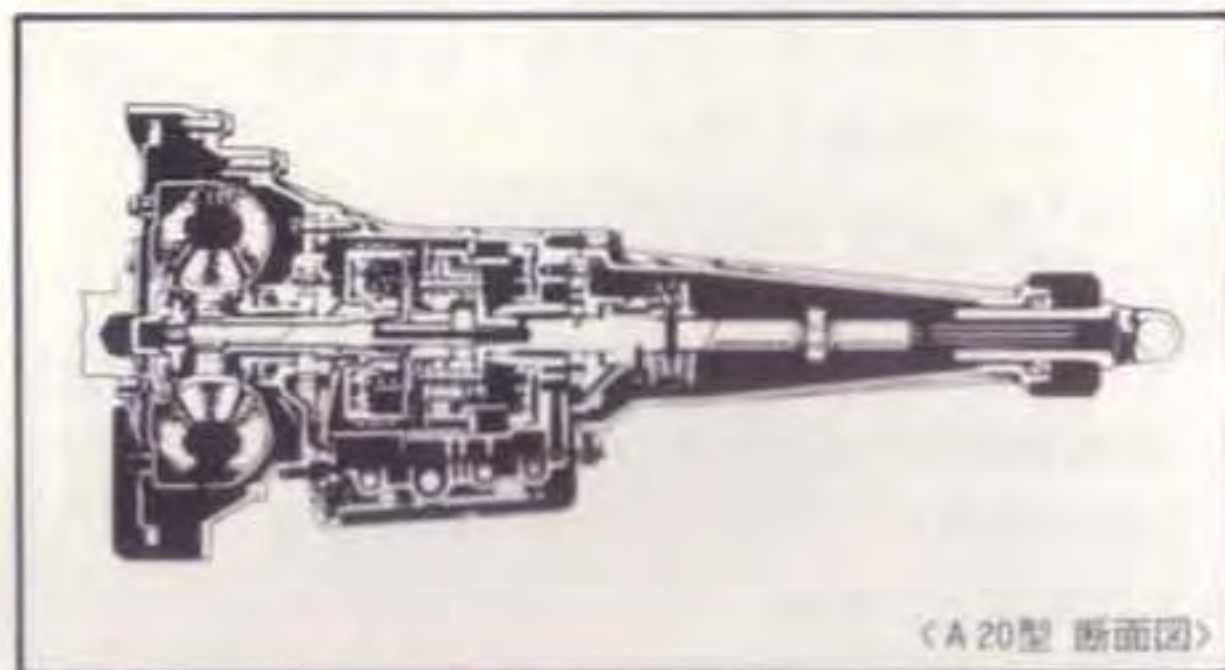
■主要諸元 (パブリカ)

●トルクコンバーターの型式		3要素1段2相式
●ストールトルク比		2.3
●変速比	1速	2.048
	2速	1.125
	後退	2.048
●油量	ℓ	3.8

■1960年10月、トヨタ乗用車オートマチック車第1号クラウン



2 トヨグライド〈2速全自動、新2速全自動-A20型、3速全自動-A30型・A31型・A32型〉



2速全自動、新2速全自動（A20型）

- わが国で、スタートから「D」レンジのみを使用する完全自動化された国産オートマチックトランスミッションは、1963年9月のクラウンに装着されたトヨグライド（2速全自動）からである。これは、次

いでコロナに装着され、さらに、1967年にはカララ用に新2速全自動A20型が開発された。

A30型

- A30型オートマチックトランスミッションは、A20型（2速）をベースに新開発された3速で、1967年9月にクラウンに装着され新登場した。

国産初の電子制御式3速EAT-A32型

- A32型電子制御式3速オートマチックトランスミッション（トヨタEAT…Electronically controlled Automatic Transmission）は、国産他メーカーに先駆け、1970年2月、コロナに初装着された。

EATは、油圧制御装置の変速機能が電子化されたものであり、トルクコンバーター、変速機構は従来の油圧式と同じである。変速制御は、車速センサー

によって車速に应答した電気信号をつくり、スロットルポジションスイッチにより、アクセル開度を電氣的に検出し、コンピューターに信号を送る。この信号にもとづき、コンピューターは、変速比を決定し、ソレノイドによりシフトバルブを作動することによって、自動変速を行なうシステムとなっている。

EATは、変速がすべて電氣的に行なわれるため、セレクトスイッチを切り換えることによりスポーティ走行などいくつかの変速パターンの設定が容易である。



▲ EATシフトポジション

装着車

	2 速 全 自 動		3 速 全 自 動		
		A20型	A30型	A31型	A32型
市販開始年月	1963年9月	1967年5月	1967年9月	1967年9月	1970年2月
初 装 着 車	クラウン	カララ	クラウン	センチュリー	コ ロ ナ

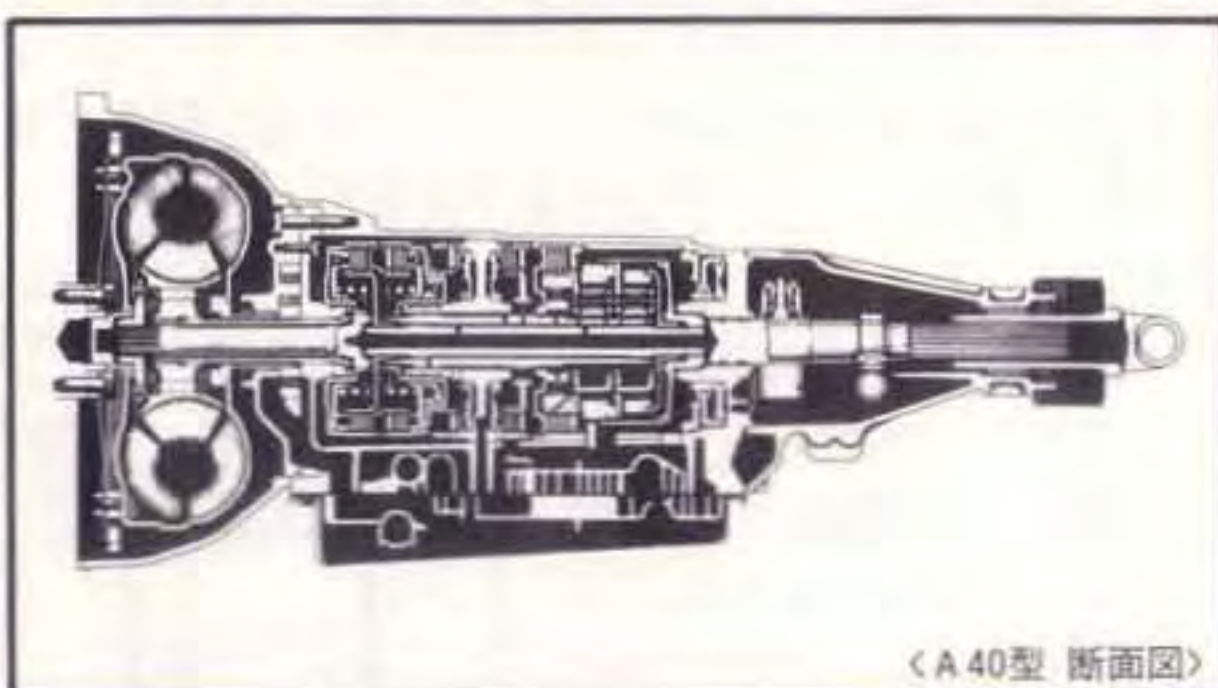


主要諸元

		A20型	A30型	A31型	A32型
●トルクコンバーターの型式		3要素1段2相式	←	←	←
●ス ト ー ル ト ル ク 比		2.48	2.20	1.98	2.20
●ス ト ー ル 回 転 数 r.p.m		1950～2100(KE系)	1950～2150(M系)	1850～2050(4V系)	1950～2150(18R系)
●変 速 比	1 速	1.820	2.400	←	←
	2 速	1.000	1.479	←	←
	3 速	←	1.000	←	←
	後 退	1.820	1.920	←	←
●油 量 /		4.7	6.4	6.6	6.4



3速オートマチックトランスミッション(A40型・A41型・A60型・A55型・A55F型)



〈A40型 断面図〉

A40型

- A40型オートマチックトランスミッションは従来の3速トヨグライド(A30型)に代わるものとして、1972年8月、コロナに装着され初登場した。

A40型は従来のトヨグライドに比べ、変速時のショックの低減、各ギヤ比の守備範囲拡大、高速時の静粛性向上、小型・軽量化などの性能が大幅に向上した。

A41型

- A41型オートマチックトランスミッションは、1979年8月、A40型をベースとして、1.5ℓ車用(3A-U型エンジン搭載車)3速オートマチックとして開発され、カローラ/スプリンターに初装着された。

A60型

- A60型オートマチックトランスミッションは、1980年5月、A40型をベースとしてセンチュリー用に開発された新3速オートマチックで、従来のA31型に代わるものである。

A55型

- A55型オートマチックトランスミッションは、トヨタ初のFF車ターセル/コルサ専用3速オートマチックとして開発され1979年6月に初登場した。

FF車専用のため、従来のFR車用オートマチックと構造が異なる。トルクコンバーターはエンジンのクランク軸に直結、変速装置(プラネタリーギヤ部、油圧制御部)は、クランク軸と平行に配置され、

トルクコンバーターの出力軸と変速装置の入力軸はチェーンで駆動される。

A55F型

- A55F型は、A55型オートマチックトランスミッションに油圧作動によるFWD(前輪駆動)↔4WD(四輪駆動)の切り換え機構を内蔵した自動変速機で、1983年10月スプリンターカリブに初装着された。

●その特徴としては

1. 前輪駆動↔四輪駆動の切り換え機構をコンパクトに変速機後部に内蔵した小型・軽量で信頼性の高いオートマチックトランスミッション
2. 1速、後退および最終減速比に大きなギヤ比を採用し、4WDとしての動力性能を確保
3. 前輪駆動↔四輪駆動の切り換えスイッチをシフトレバーノブに内蔵して操作性の向上をはかるとともに、4WDインジケータランプをコンビネーションメーター内に組み込み視認性を向上などがある。

装着車

	A40型	A41型	A60型	A55型	A55F型
■市販開始年月	1972年8月	1979年8月	1980年5月	1979年6月	1983年10月
■初装着車	コ ロ ナ	カローラ スプリンター	センチュリー	コ ル サ ターセル	スプリンター カリブ

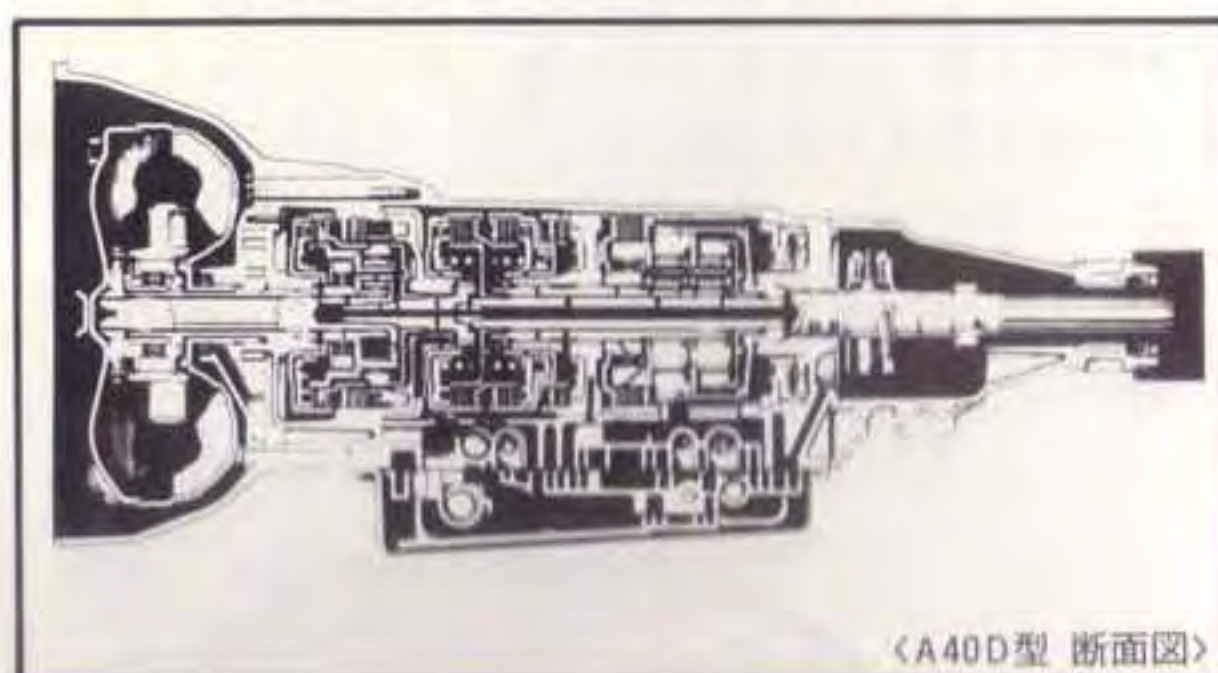


主要諸元

	A40型	A41型	A60型	A55型	A55F
●トルクコンバーターの型式	3要素1段2相式	—	—	—	—
●ストールトルク比	2.20	2.10	1.98	2.10	—
●ストール回転数r.p.m	1750~2150(4M系)	2050~2350(3A系)	1850~2050(4V系)	2050~2350	—
●変速比	1 速	2.450	2.666	2.452	2.773
	2 速	1.450	—	1.452	1.451
	3 速	1.000	—	1.000	0.962
	後 退	2.222	2.703	2.212	2.603
●油 量 ℓ	6.3	5.3	7.4	4.5	6.5



4 オーバードライブ付4速オートマチックトランスミッション〈A40D型・A42D型・A43D型〉



〈A40D型 断面図〉

■ A40D型

- A40D型は、世界初のオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションの第1弾として、1977年6月、クラウンの53年度排出ガス規制適合車の発売に伴い、2000スーパーサルーンに初装着された。

- A40D型は、1978年に自動車技術会賞を、1981年5月には2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションとともに日本機械学会賞を受賞するなど、その技術的先進性、独創性を高く評価された。
- オーバードライブ機構とはエンジンに余力がある中高速連続走行時のように、トルクをさほど必要としない時に、変速ギヤ比をトップの1.0より低く設定することにより、同じスピードでもエンジン回転を低く抑える機構である。エンジン回転数を低く抑えることは、消費燃料を少くし、エンジン騒音も低くすることが可能なうえ、エンジンの負荷も軽減できる長所がある。

■ A42D型

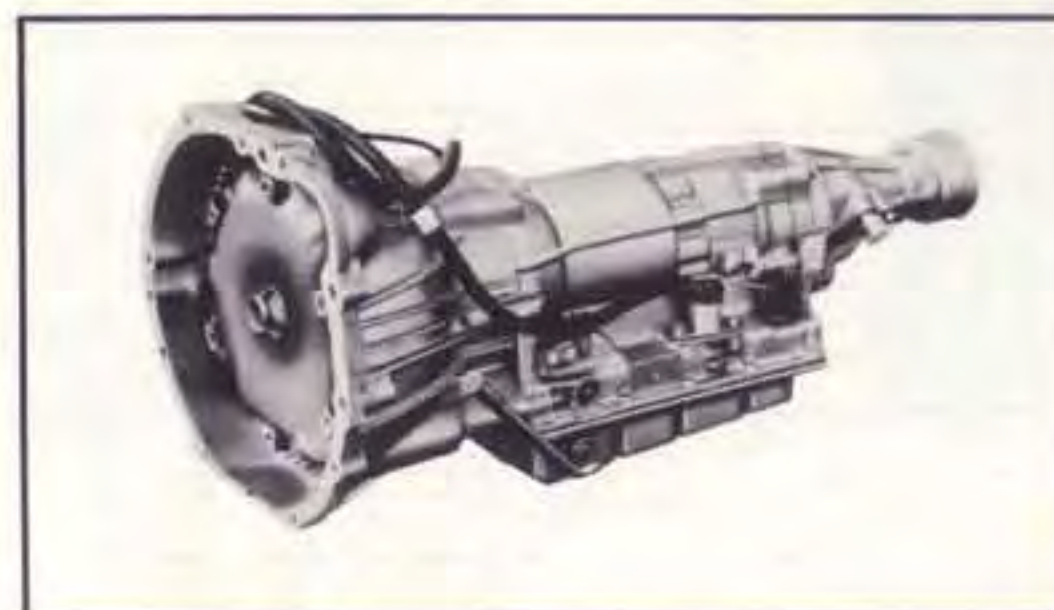
- A42D型は世界で初めてディーゼルエンジン用に開発されたオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションで1978年9月のクラウンディーゼルの装着され登場した。
- オーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションとディーゼルエンジンとの組み合わせはディーゼルエンジンのもつ燃費経済性を一段と高め、回転使用域の狭いディーゼルエンジンを有効に利用できることから、大きな意義をもつ。

■ A43D型

- A43D型オーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションは、A42D型をベースにハイパワーな2.8ℓ車用（5M-EU型エンジン搭載車）に開発された。

■ 装着車

	A40D型	A42D型	A43D型
市販開始年月	1977年6月	1978年9月	1979年9月
装着車	クラウン	クラウン (ディーゼル)	クラウン



■ 主要諸元

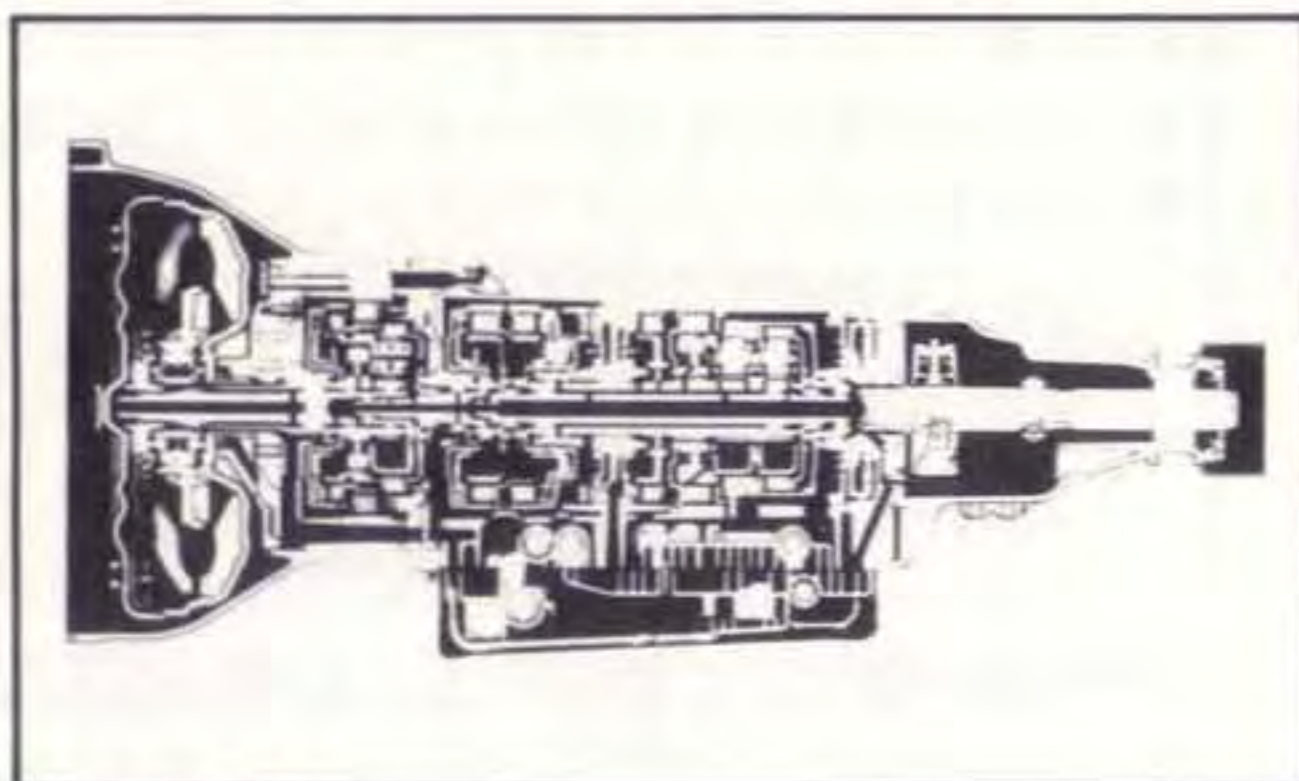
		A40D型	A42D型	A43D型
● トルクコンバーターの型式		3要素1段2相式	←	←
● ストールトルク比		2.20	2.20	1.92
● ストール回転数 r.p.m		1800~2200(4M-E系)	1850~2150(M系)	1900~2200(5M-E系)
● 変速比	1 速	2.450	←	2.452
	2 速	1.450	←	1.452
	3 速	1.000	←	1.000
	オーバードライブ	0.689	←	0.688
	後退	2.220	←	2.212
● 油量 ℓ		6.3	6.5	6.5

■ オーバードライブ機構作動条件

A.T型式	A40D型 (IS-U型エンジン)	A42D型 (L型エンジン)	A43D型 (5M-GEU型エンジン)
条 件	セリカ	クラウン	ソアラ
シフトポジション	「D」レンジ	←	←
冷却水温度	50℃以上	←	70℃以上
アクセルペダル開度	全開時の83%以下	全開時の86%以下	←
車 速	約35km/h以上	約40km/h以上	約35km/h以上



5 2ウェイオーバードライブ付4速オートマチックトランスミッション〈A43DL型・A42DL型〉



▲A43DL型 断面図

■A43DL型

●A43DL型オートマチックトランスミッションは、A43D型をベースとし、トルクコンバーターにロックアップ（直結）クラッチを内蔵することにより、マニュアルトランスミッション車同様、機械的直結駆動を可能にしたものである。

これは、1980年8月、5M-EU型エンジン搭載のセリカXX2800に装着され、初登場した。オーバードライブ付4速オートマチックトランスミッションに直結クラッチ付トルクコンバーターを組み合わせ、2ウェイとしたのは、トヨタが世界で初めてであり、今後のオートマチックトランスミッションの新たな方向を示すものとして内外の注目を集めた。1981年には、日本機械学会賞を受賞している。

■A42DL型

●A42DL型オートマチックトランスミッションはA43DL型を〈レーザー1G〉エンジン（2ℓ）用にマッチングし、1981年2月のソアラ2000に初装着された。



■装着車

	A43DL型	A42DL型
■市販開始年月	1980年8月	1981年2月
■初装着車	セリカXX	ソアラ



■主要諸元

		A43DL型	A42DL型
●トルクコンバーターの型式		3要素1段2相式（直結クラッチ内蔵）	—
●ストールトルク比		1.75	1.92
●ストール回転数 r.p.m		1950～2250（5M～G系）	2000～2300（1G系）
●変速比	1 速	2.452	2.450
	2 速	1.452	1.450
	3 速	1.000	1.000
	オーバードライブ	0.688	0.688
	後 退	2.212	2.222
●油 量 /		6.5	6.5

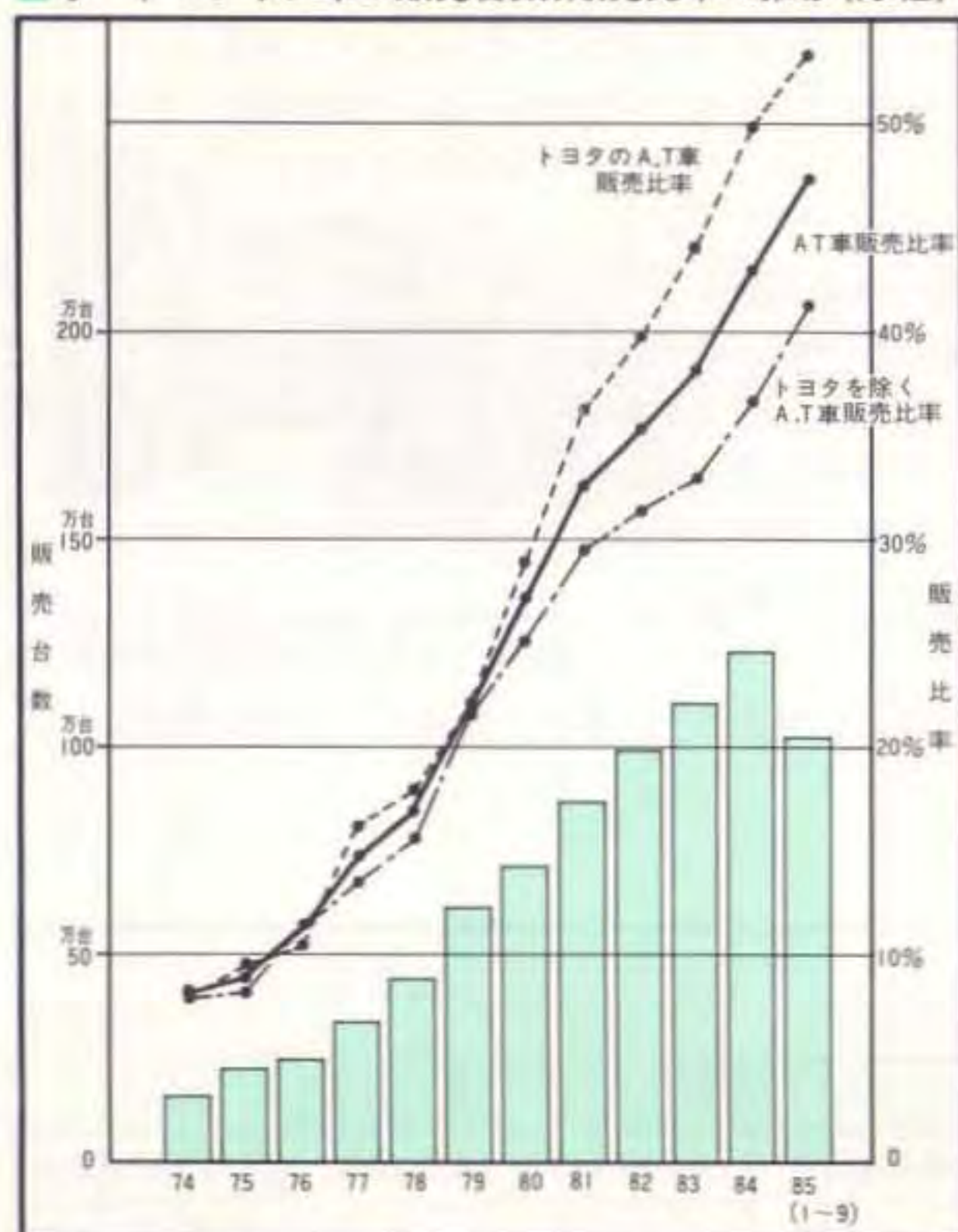
■作動条件

条 件	A.T型式	A43DL型 （5M-GEU型エンジン）	A42DL型 （1G-EU型エンジン）
		セリカXX	セリカ
シフトポジション		「D」レンジ	—
冷却水温度		70℃以上	—
アクセルペダル開度		全開度の約86%以下	—
車 速	オーバードライブ	約35km/h以上	約35km/h以上
	ロックアップクラッチ	約57km/h以上	約52km/h以上



4章 トヨタ オートマチック車の販売状況(国内)

■オートマチック車の販売台数、販売比率の推移(除軽)



1. オートマチック車の急速な普及

わが国の乗用車オートマチック車販売比率は、47.3%('85/1~9トヨタ自動車調べ)とほぼ2台に1台の割合となっている。1984年のオートマチック車年間販売台数は、122万8千台に及び1985年には130万台を突破する見込みである。10年前の1975年には、販売比率8.9%、販売台数も22万4千台にすぎず、その急速な普及状況には目を見張るものがある。

■メーカー別オートマチック車販売台数およびシェア(除軽)

メーカー	年	1976	1984	'85(1~9)	シェア
トヨタ		93,000	634,893	520,842	50.9
日産		89,000	339,852	279,270	27.3
本田		29,000	106,055	98,963	9.7
マツダ		18,000	61,353	51,170	5.0
三菱		12,000	50,122	35,931	3.5
いすゞ		3,000	16,306	16,819	1.6
富士重工		2,000	10,693	12,742	1.2
ダイハツ		1,000	6,196	4,714	0.5
鈴木		—	2,518	3,045	0.3
合計		247,000	1,227,988	1,023,496	100.0

2. オートマチック車販売台数でトヨタのシェア50.9%

1985年1~9月のオートマチック車販売台数をメーカー別にシェアで見ると、トヨタ50.9%、日産27.3%となっており、トヨタは実にオートマチック車販売市場で5割を超える業界トップのシェアを誇っている。

■メーカー別オートマチック車販売比率(除軽)

メーカー	1976	1984	1985(1~9)
トヨタ	10.3%	49.8%	53.3%
いすゞ	10.1	39.5	51.5
本田	17.5	43.1	46.7
日産	12.0	42.2	45.9
三菱	7.9	35.2	39.3
マツダ	11.4	28.5	36.8
富士重工	4.3	19.4	31.3
鈴木	—	17.4	21.7
ダイハツ	2.8	9.4	9.7
全体	11.1	42.9	47.3

3. トヨタのオートマチック車販売比率53.3%

1985年1~9月のメーカー別オートマチック車販売比率をみると、トヨタは、53.3%とわが国で初めて、1985年度は5割を超える見込みである。



■市場別オートマチック車販売台数ベスト5 (85/1～9)

	車 名	販売台数	販売比率
大 中 型	1. クラウン (トヨタ)	66,210 ^台	82.1 [%]
	2. セドリック・グロリア(日産)	51,681	80.1
	3. プレジデント(//)	868	91.5
	4. センチュリー(トヨタ)	742	100.0
	5. デボネア (三 菱)	129	71.7
小 型	1. マークII (トヨタ)	91,245	85.2
	2. ブルーバード(日 産)	54,479	48.7
	3. コロナ (トヨタ)	49,659	50.3
	4. カリーナ (//)	47,695	49.3
	5. クレスタ (//)	47,493	85.5
大 衆	1. カローラ (トヨタ)	51,571	31.8
	2. シビック (本 田)	38,891	41.6
	3. サニーLS (日 産)	34,578	27.0
	4. ファミリア (マツダ)	29,731	32.3
	5. スプリンター(トヨタ)	20,808	33.6

4. オートマチック車最多販売車種はマークII

1985年1～9月の市場別オートマチック車最多販売車種は、大中型車は、クラウンで6万6千台(販売比率82.1%)、小型車ではマークIIで9万1千台(販売比率85.2%)、大衆車ではカローラで5万2千台(販売比率31.2%)となっている。

なお全市場での最多販売車種はマークIIで、以下はクラウン、ブルーバードとなっている。

■トヨタオートマチック車の車名別販売台数と販売比率

単位：台(%)

	1981	1982	1983	1984	1985(1～9)
センチュリー	708(100.0)	648(100.0)	1,415(100.0)	983(100.0)	742(100.0)
クラウン	79,046(74.0)	76,055(76.6)	83,530(80.5)	101,993(82.4)	②66,210(82.1)
ソアラ	21,075(74.2)	18,588(78.7)	21,868(77.2)	19,849(77.5)	16,565(82.1)
マークII	75,290(64.5)	75,737(71.2)	84,696(76.6)	98,304(82.6)	①91,245(85.2)
チェイサー	13,264(53.9)	15,637(57.7)	18,055(63.4)	22,784(69.9)	25,745(76.3)
クレスタ	29,654(70.8)	40,488(74.3)	49,126(75.9)	55,056(81.6)	47,493(85.5)
カムリ	18,642(32.9)	13,444(33.0)	25,281(51.8)	33,086(56.8)	27,360(60.7)
ビスタ	——	5,161(35.3)	15,192(58.0)	15,451(63.4)	14,734(66.6)
コロナ	32,166(34.3)	53,141(39.0)	60,022(43.4)	76,688(48.5)	④49,659(50.3)
カリーナ	31,467(28.9)	43,016(35.3)	45,175(38.8)	53,984(44.6)	⑤47,695(49.3)
セリカ	6,593(27.6)	7,866(32.1)	4,131(19.4)	2,690(19.1)	1,382(21.0)
カローラ	40,698(16.2)	47,610(20.4)	49,282(23.8)	53,123(27.8)	③51,571(31.8)
スプリンター	16,613(17.2)	21,456(23.6)	31,962(27.6)	29,205(29.9)	20,808(33.6)
コルサ	9,534(32.9)	12,798(36.2)	15,196(37.5)	14,486(39.1)	12,261(43.1)
カローラII	——	11,693(25.4)	24,294(26.8)	25,910(30.3)	18,809(36.2)
ターセル	8,942(29.2)	6,904(31.2)	7,137(36.4)	7,599(38.8)	6,117(44.5)
スターレット	13,219(14.9)	14,129(15.7)	11,547(15.6)	14,472(20.5)	16,214(21.7)
M R 2	——	——	——	2,707(25.7)	1,703(26.1)
スプリンターカリブ	——	——	1,340(11.6)	6,523(37.3)	4,529(41.0)
合 計	396,911(36.1)	464,371(39.6)	549,249(44.0)	634,893(49.8)	520,842(53.3)

5. トヨタのオートマチック車販売台数ベスト3

はマークII、クラウン、カローラ

現在市販しているトヨタ オートマチック車(乗用車)は、センチュリーからスプリンターカリブまで19車種すべてに及ぶ。

本年1～9月のトヨタのオートマチック車販売台数を車種別にみると、マークII(9万1千台)、クラウン(6万6千台)、カローラ(5万1千台)がベスト3で以下コロナ、カリーナ、クレスタの順となっている。

付表. オートマチックトランスミッション別装着車種一覧 (国内)

(1985年11月現在)



FF車

オートマチックトランスミッション		適用エンジン		装着車種
種類	型式	型式	排気量cc	
電子制御式 4速A.T	A140E	2S-ELU	1,995	カムリ・ビスタ
		3S-GELU	1,998	カムリ・ビスタ・セリカ・コロナ・カーリーナ
	A141E	4A-GELU	1,587	MR2
	A240E	4A-GELU	1,587	セリカ・カーリーナ・カローラ・コロナ
		4A-ELU	1,587	カローラ・スプリンター
2ウェイO.D付 4速A.T	A140L	1S-ILU	1,832	カムリ・ビスタ・セリカ・カーリーナ・コロナ
		2C-TL	1,974	カムリ・ビスタ
		1S-ELU	1,832	カーリーナ・コロナ
	A141L	3A-LU	1,452	MR2
	A240L	4A-ELU	1,587	カーリーナ
		3A-LU	1,452	コロナ・カーリーナ・カローラ・スプリンター
	A241L	1S-ILU	1,832	コロナ・カーリーナ
		1S-ELU	1,832	コロナ
		2C-L	1,974	コロナ・カーリーナ
		1C-L	1,839	カローラ・スプリンター
3速A.T	A131	3A-LU	1,452	カローラ・スプリンター
	A131L	3A-LU	1,452	コロナ・カーリーナ
	A132	2E-LU	1,295	スターレット・カローラ・スプリンター
	A55	3A-U	1,452	ターセル・コルサ・カローラII
		2A-U	1,275	ターセル・コルサ・カローラII
	A55F (T/F付)	3A-U	1,452	スプリンターカプリ・ターセル・コルサ

FR車

オートマチックトランスミッション		適用エンジン		装 着 車 種
種 類	型 式	型 式	排気量cc	
電子制御式 4速A.T	A340E	6M-GEU	2,954	クラウン・ソアラ
		1G-GZEU	1,988	クラウン
		1G-GTEU	1,988	マークII・クレスタ・チェイサー
	A43DE	5M-GEU	2,759	セリカXX
	A44DE	M-TEU	1,988	ソアラ
		4A-GEU	1,587	カローラ・スプリンター
	A42DE	1G-GEU	1,988	クラウン・ソアラ・マークII クレスタ・チェイサー
2ウェイO.D.付 4速A.T	A42DL	1G-EU	1,988	クラウン・ソアラ・マークII クレスタ・チェイサー・セリカXX
		3Y-EU	1,988	タウンエース・マスタエース
		3A-U	1,452	カローラ・スプリンター
	A44DL	3Y-U	1,988	ハイエース
		3Y	1,988	ハイエース
		3Y-J	1,988	ハイエース
		2L-T	2,446	ハイエース
		2L	2,446	ハイエース・ハイエーストラック
	A440F	2H	3,980	ランドクルーザー
	(T/F付)	13B-T	3,431	ランドクルーザー
	A440L	13B	3,431	ダイナ・トヨエース



FR車

オートマチックトランスミッション		適用エンジン		装 着 車 種
種 類	型 式	型 式	排気量cc	
2ウェイO.D.付 4速A.T	A441L	12H-T	3,980	コースター
O.D.付 4速A.T	A43D	2L-THE	2,446	クラウン
		M-TEU	1,988	セリカXX
		2L-T	2,446	マークII・クレスタ・チェイサー
	A44D	2C-T	1,974	タウンエース・マスターエース
	A42D	M-PU	1,988	クラウン
		2L	2,446	クラウン
		2Y-U	1,812	タウンエース・マスターエース
		1Y-J	1,626	タウンエース
		2 C	1,974	タウンエース・ライトエース
		2C-T	1,974	ライトエース
		1C	1,839	カローラ
		A40D	1S-U	1,832
	2Y-U		1,812	ライトエース
	A44DF (T/F付)	3Y-EU	1,998	タウンエース・マスターエース
		2 C-T	1,974	タウンエース・マスターエース
	A40DF (T/F付)	3Y-U	1,998	ライトエース
3 速A.T	A60	5V-EU	3,994	センチュリー

FR車

オートマチックトランスミッション		適用エンジン		装着車種
種類	型式	型式	排気量cc	
3速A.T	A41	2Y-PU	1,812	マークII・コロナ
		2Y-J	1,812	マークII
		3A-U	1,452	コロナ・カリーナ
		5K-J	1,486	コロナ・カリーナ・ライトエース・カローラ
		5K-U	1,486	ライトエース
	A40	M-PU	1,988	マークII

オートマチック車最多販売車種

大衆車		大中型車			
	▲カローラ		▲クラウン		
小型車					
		▲マークII			



新技術—時代は**TOYOTA**

トヨタ広報資料

世界をリードする
**トヨタ オートマチック
トランスミッション**

●本資料に関するお問い合わせ先
トヨタ自動車株式会社
広報部第2広報課(0565-28-2121代表)
同 第2東京広報課(03-817-7897直通)

昭和60年12月

トヨタ自動車株式会社