

CG CAR GRAPHIC 6



●IMPRESSIONS

シボレー コーヴェット / フォード シエラXR4i

アバル 356スピードスター / シュニッツァー BMW635 / BMW323iA / VWジェッタ / アウディ80

●60年代のツーリングカー・レースに想いを馳せる

●SALON

●TECHNICAL REPORT

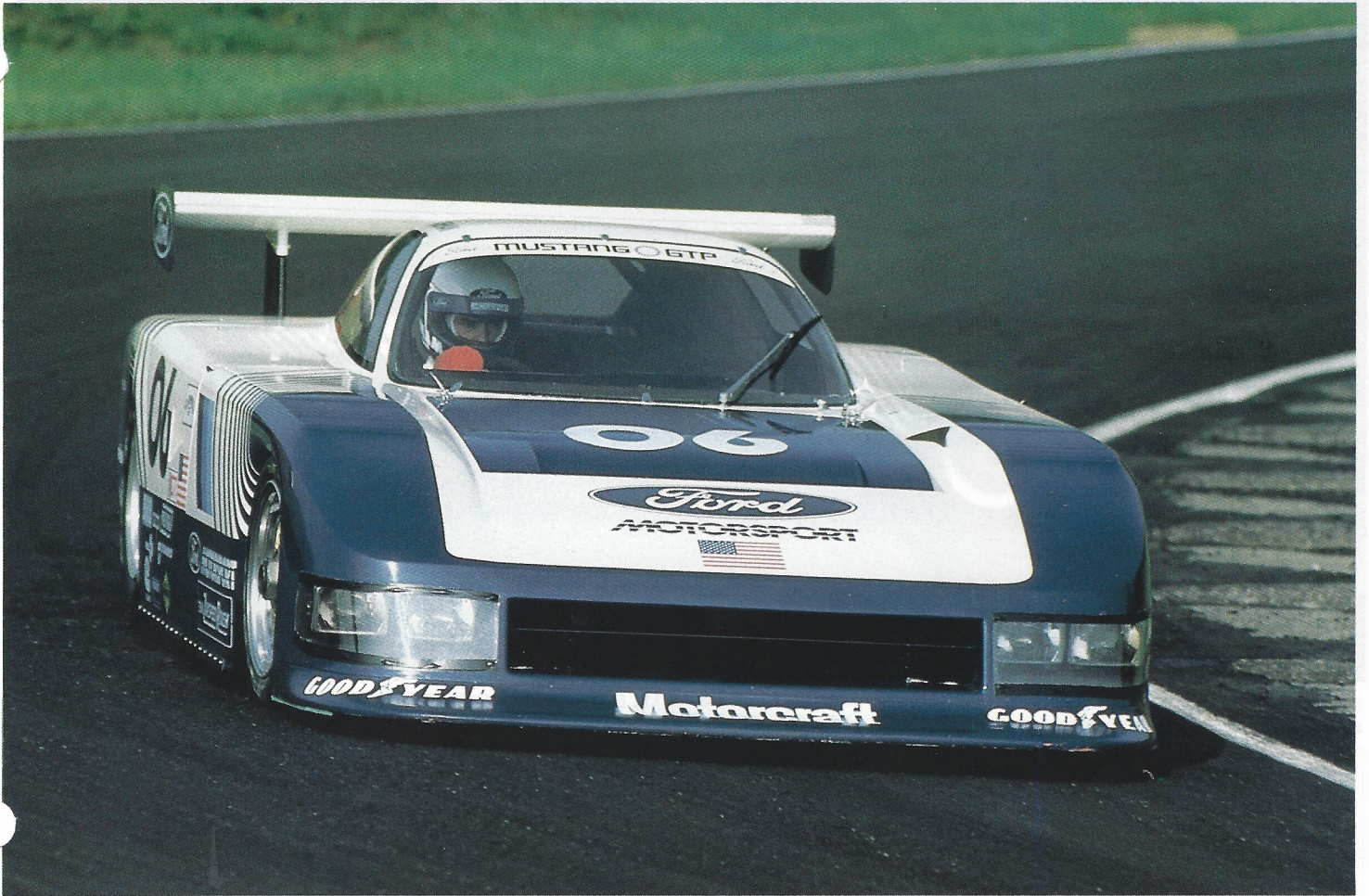
1953年ドライエ タイプ235 フォード マスタングGTP

●SPORTS

ウィリアムズ ホンダ2位 / F1開幕戦ブラジルGP

ヨーロッパF2 開幕 / WRCポルトガル・ラリー / 富士フレッシュマン

FORD MUSTANG GTP



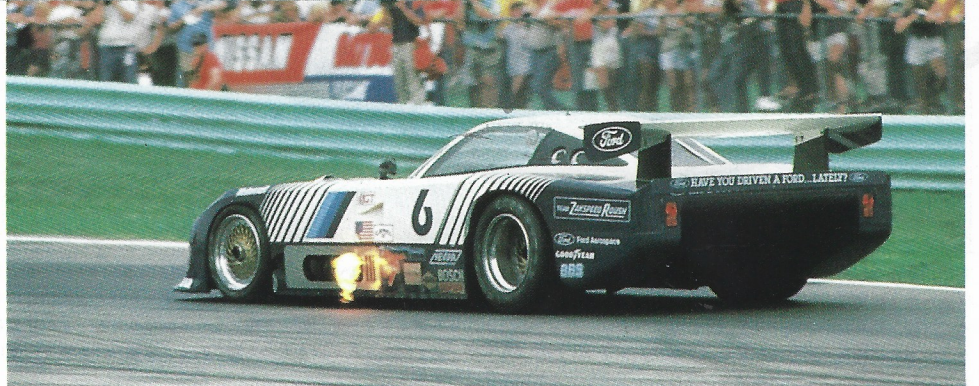
マスタングGTPは、フォードの送り出した本格的レーシングマシン、かつ現在稀なフロントエンジンのレイアウトで注目を集めた。

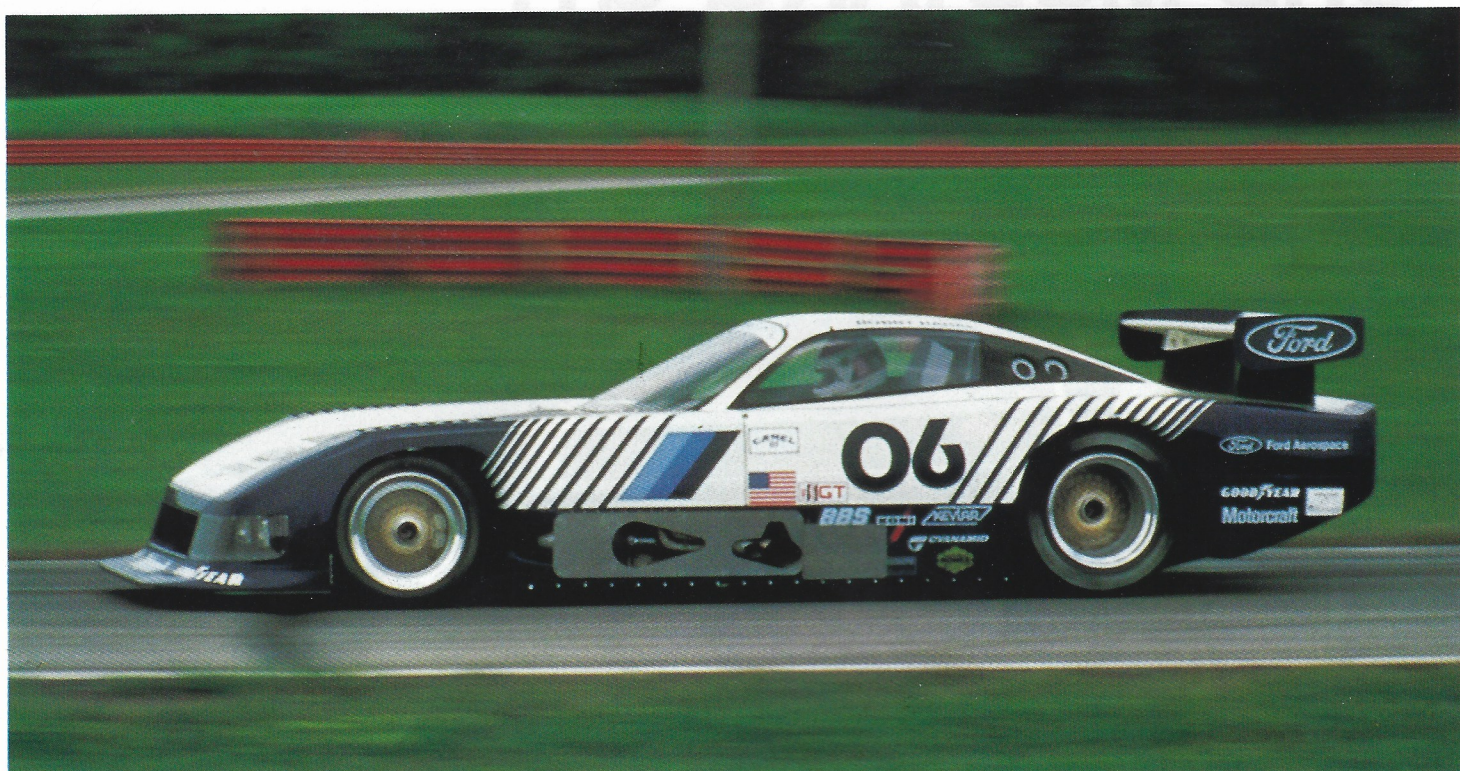
CGのUSAコレスポンデントであるウィッツェンバーグは、この車を“(フォードの)設計、技術材料を示すショーケース、そして技術的試験台、車の未来をのぞかせる窓”とみる視点に立ち、開発に携わったスタッフたちの考え方を通して、その技術的内容と意義をさぐった。(神田重巳)

上：完成直後の写真。まだバックミラーや各エアインテーク、アウトレットのスクープやデフレクターは付いていない。のちに右側面にもNACA型インテークなどがあけられる。

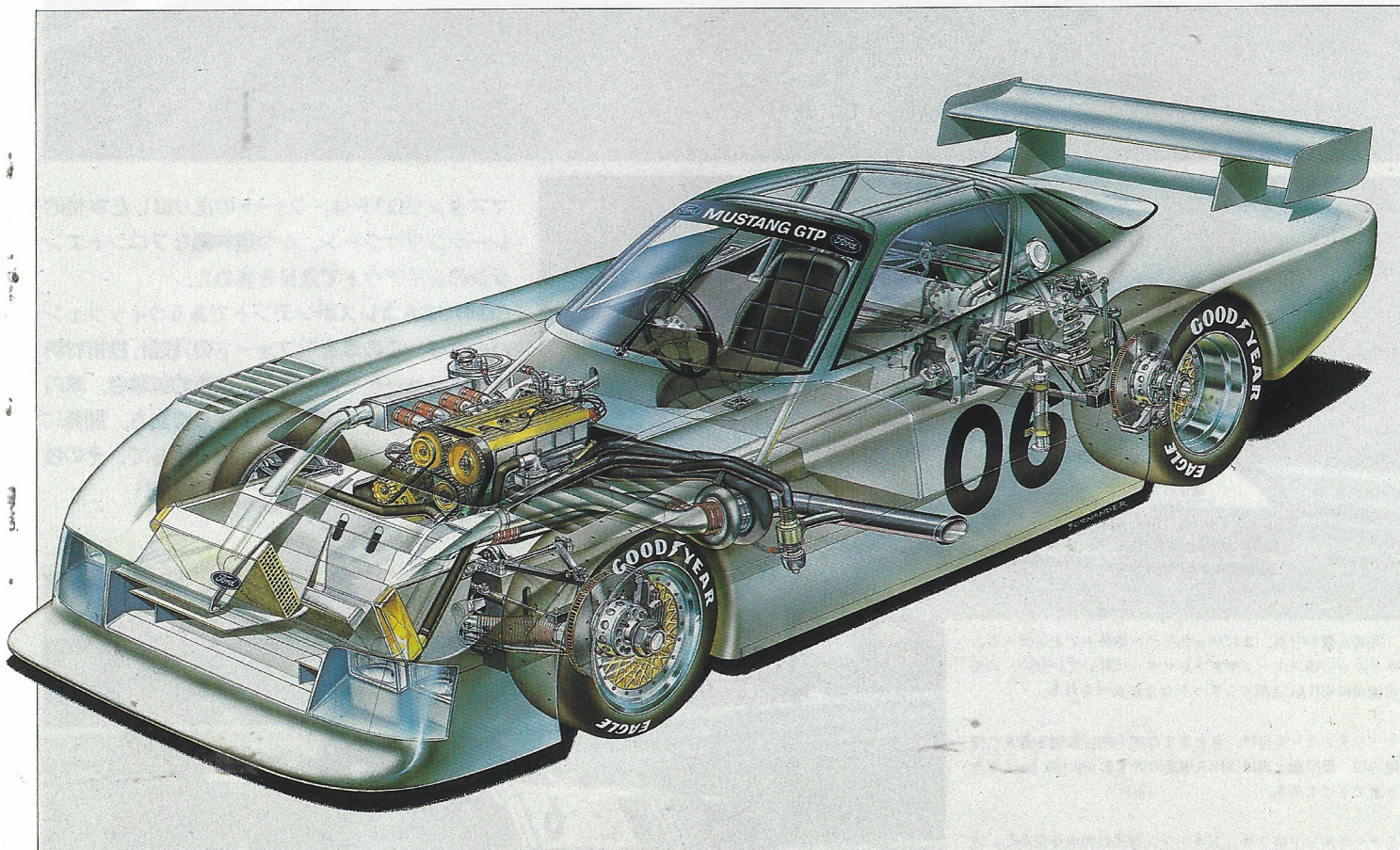
中：バックミラーを付け、さまざまな空力的付加物を備えた実戦用の姿。最低地上高はIMSA規定の許す2.5in (63.5mm) ぎりぎりまで下げている。

下：テールエンドはフロントエンジン方式の利点を生かし、大積のベンチュリー開口部を形成する。“HAVE YOU DRIVEN A FORD……LATELY?”





比較的長い2667mmのホイールベースは、オーバーハングをIMSA・GTPあるいはグループC規定の最大限（前後オーバーハングの和でホイールベースの80%以内）まで延長しても、全長を規定限界の4800mm以内におさめられる数字である。ただし現在の全長は4521mmにとどめてある。



この構造画のしめす発表当初型シャーシは、BDAターボ1.7ℓエンジンを装備している。ラジエーターと給気インタークーラーは、上下2段に前傾装備され、冷却空気ダクトも別個の内部整形板で区画した2段構成としてある。トランスアクスルは前後に固定した2枚の厚い軽合金バルクヘッドによってフレームとの結合、リアサスペンション系支持を行なっている。後方の逆台型バルクヘッドは、ならい切削加工品である。リアサスペンション系には、コクピットで調節可能な車高/レート調整リンケージが見える。ACジェネレーターは、重量配分の考慮からか、トランスアクスル部に装備しており、ギアボックス一次シャフトからベルトによって駆動されているものと思われる。車番“6”と重なっている筒型は車載エアジャッキの作動プランジャー。この画に描かれていない外部エアホース接続タップはウィンドシールド直前に設けてある。

先進技術による全体構成

1983年8月21日、ウィスコンシン州エルクハート・レークのロード・アメリカ・レースウェイにおけるデビューレースで、フォード・マスタングGTPは初優勝をとげた。フォードの新作マシンが、いまIMSAシリーズを制圧しているボルシェ、ローラ、マーチなどの恐るべきマシン群を破ったことは、レース界にとって重要な出来事だった。しかし、われわれにとって一層重要なことは、この車が生み出された経緯、それがどのように市販車の将来と結びついているかという点である。

フォード・マスタングGTPは、ユニークで先進的なレーシングカーである。フォード社の会長コールドウェルによると、GTPは「これこそアメリカの技術的卓越性をまざまざとめしす好例であり、技術開発の最先端に行くものであり、アメリカに技術革新や巧緻複雑な技術が根を下ろしていないという定説を覆すに足るものだ」という。

GTPには、フォードのスタイル部門やレース部門、系列内の航空宇宙産業や通信関係産業、さらにハイテク材料産業などの能力と意欲とが盛り込まれている。そしてこの車が正面切って取り組んだ問題は、1980年代末以降のフォード生産車が備える諸条件——コンピューターを使ったCAD/CAM方式の設計、生産、先進軽量化材や接着剤の使用、4シリンダー小排気量ターボエンジン、高度化した空力設計などである。

フォードGTPは、昨今のレーシングカーで通例の配置と異なり、エンジンを前部に載せている。この車に当初使われた1.7ℓ DOHC、機械式燃料噴射、ターボチャージド4シリンダー、総アルミブロックのエンジンは、小排気量ながら最高出力600HP/9000rpm、最大トルク50.8mkg/7500rpmという高い性能をしめす。駆動力はカーボンフィラメント巻き付け補強のCFRP(炭素繊維強化プラスチック)製のプロペラシャフトで後部の5段トランスアクスルに伝えられ、車重800kgのGTPを約340km/hの最高速度(推定値)で走らせる。

フォードではこの1.7ℓヨーロッパ製ユニットを、1983年シーズン終了以前に一段と強力な2.1ℓエンジン(市販サンダーバード、クーガー、マスタング用の電子制御燃料噴射2.3ℓ直4をベースとする)と交替させている。さらにその背後にはニュージャージー州フェアローンのポリモーター・リサーチ社と開発している革新的な“プラスチック”エンジン(排気量は同じく2.1ℓ)が控えており、明年あたりには出てくるのではないともみられている。

フォードGTPのシャシーを形成する“ハコ”型構

造は、ノーマックスを芯材とする炭素繊維強化プラスチック(CFRP)複合材で製作されている。非常に強く軽いこの材料は、通信衛星などに用いるためフォード・エアロスペースによって開発されたものである。“ハコ”型シャシーの底面の大部分は、ダウンフォースを発生する空力的なトンネル状の通路をかたちづけている。

この車は、水平面から25°の角度で、ボディパネルと段差なしに取付けたウィンドシールドさえハイテク材を使っている。その材質はフォードのガラス部門で開発された非常に薄くて軽いガラス/ビニール/ガラス積層材だが、視野に歪みを生じないし、高速の風圧や300km/hで走行中の他車が撒き散らす砂塵などに耐える強度をもっている。

フォードの副社長ドナルド・コプカは、フォードGTPの空力的設計は、数年前の実験車プローブIと共に始まったと指摘している。プローブ系列の実験車は、昨春発表の“IV”で空気抵抗係数Cd 0.15まで下げた。コプカは今後現われるプローブ“V”はCd 0.1を切るのではないかと示唆している。「私は、車のCd値を飛行機よりはるかに良くできると確信している。しかし、あまりにも空力的にしすぎると、ある点で安定性を失うようになってくる。だから私はプローブ“V”の担当者たちに、できるだけなめらかな車にしろ、しかしきわめて安定した車とするために必要とあればCdを犠牲にしろというのである。

現在の典型的GTレーサーは、非常に高いダウンフォースを得る代償として、Cd値は0.6から0.8ぐらいいまで上がっている。しかしフォードGTPは、これらと同等か、それ以上のダウンフォースを、Cd 0.5をやや上回る程度で得ることができた。これは、フロントエンジンのため後部に他車より大きく効果的な空力的トンネルを配置でき、抵抗発生源となるウィングの面積を抑えてもよかったからである。

GTPのフレーム/ボディ構造

フォード・エアロスペースの材料関係と生産過程を監督するハロルド・ヒルスランドは、以前スポーツカー・レーサーだった人だが、GTP計画についてこう語っている。

「このプログラムは、われわれが今進めている仕事のほんの一部にすぎないが、大変な熱意でこれに当たっている。この計画は、われわれを燃え上がらせてくれる一味違った仕事みたいだ。例えば、この車は自動車用部品と宇宙船用部品をならべて展覧会みたいに陳列している。うちの系列は、他社

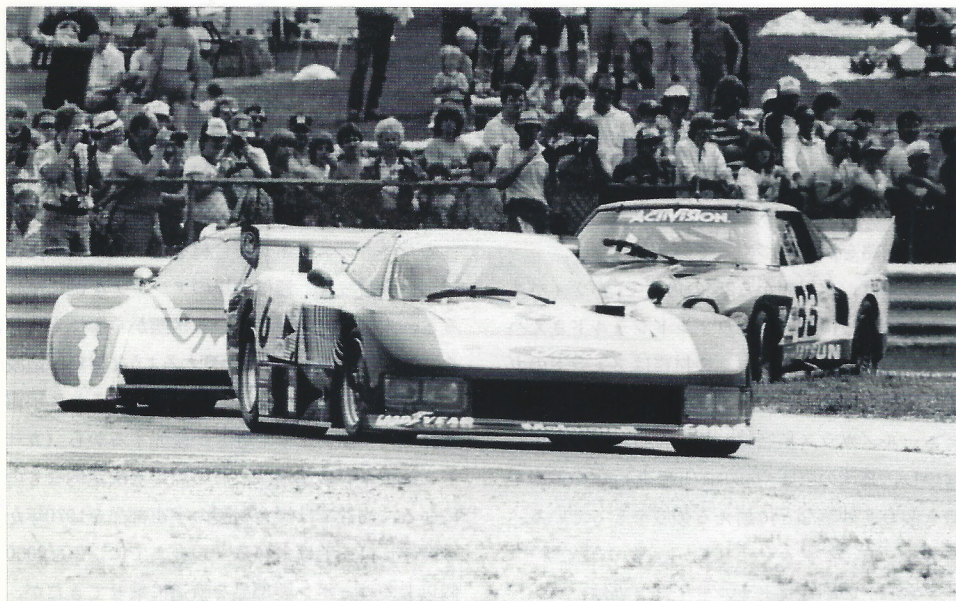
よりもうまく両者を関連させることができるからだ。」

フォード・エアロスペースは、宇宙船用の先進的な新複合材で世界のリーダーの地位にあるとヒルスランドは言う。「わが社が、その非常に軽量化性——一般のアルミニウム材より30~40%軽量化できる——と、安定した形状精度という性質を採ってカーボンエポキシ複合材を使い初めたのは1967年ごろだった。通信衛星のアンテナを例に挙げると、太陽の光を受けている状態から影に入ると、その温度差につれて形状が変わるような材料は電波の反射焦点を狂わせるから使えない。それに宇宙関係機材では何よりも軽さが優先するから(カーボンエポキシの使用は)この点でも決定的なものになる。当社では複合材製の宇宙部品を1970年から製作し打ち上げている。現在までに、2万2000個以上のカーボン製部品を軌道に乗せてきたが、どれもうまく働いてくれた。そのうちの2000個以上の部品、つまり現在の大型衛星の総重量の27%に相当する部品がカーボン製品だ。」

ヒルスランドのチームは、フォードのレーシングカー設計者ボブ・ライレーが用意したGTP用ハコ型フレームの基本寸法、形状ならびに負荷数値を、有限要素解析法を使うCAD/CAMシステムに入れた。このコンピューターシステムは、各部分の強度、ねじり剛性をCRTスクリーン上で直接チェックして、それを原寸図としてマイラーフィルム上に作図、印画したり、アルミ型板にケガキしたり、場合によっては特定のカーボン部品の数値制御機械仕上げまで行なうことができる。

このようにして造られたGTPのハコ型フレームは、20以上の部材パネルを強力接着剤で一体に接合したものである。それぞれの部材パネルは1層または数層の強靱なカーボンファイバーでノーマックスのハニカムを挟んだサンドイッチ状積層構成をとっている。パネルの積層数は、その部分ごとの負荷に従い、例えばプロペラシャフトトンネルには12層を用いたうえ、シャフト破損時のドライバーに対する防護としてケヴラーを接着してある。大部分のレーシングカーがロールバーとシャシーの組み合わせで剛性を得ているのと対照的に、GTPの複合ハコ型構造は、ロールバーの助けを借りずそれ自体で剛性を確保している。

このハコ型構造の上面、前面、後面のパネルと燃料セル周囲のパネルは非常に頑丈に造ってあるが、ダッシュボードやシートバック、サイドシールなど軽負荷の部分は1~2プライの積層ですませている。サスペンションやパワートレーンの取付け箇所は高密度カーボンブロックで補強を施してある。このブロックはネジ切りしたインサート金具を一体成形したものが多く、「われわれの仕事



実戦中のマスタングGTP(右のドアが少し浮いている)。追ってくる2台のうち、右はフェアレディZのシルエット。

は仕立て屋みたいに切ったり接いだりすることだった。そしてこの構造体は必要なところだけに剛性をもたせた実に軽いものになった」とヒルスランドは言う。

ハコ型構造体の底面は、すなわちダウンフォース発生用空気通路の上面ということになる。従って、できるかぎり良好な気流を得るためには、精密なカーブと最高にスムーズな面をつくらねばならない。このパネルの曲面形状は、接着剤が乾かぬうちにパネルを型板に対して吸引する成形方法で製作された。またスムーズな面をつくるためには、デュボン社製品のテドラーとよぶ薄いフィルムを貼り付けてある(ノーマックスとケヴラーもデュボンの製品で、どちらも商品名だが、ノーマックスのハニカム芯材のほうはヘクセル社の生産、供給品である。他の材料提供者には、セラネーズ社、アメリカン・サイアナミド社、ファイバライト社等が含まれる)。

サンドイッチの芯材としてノーマックス・ハニカムがアルミ・ハニカムを退けて選択された理由は、まず軽量性、次いで難燃性と衝突時の安全性である。カーボンファイバー製のハコ全体は、衝突時に破壊こそするがブリキ缶のように永久変形してドライバーを閉じこめたりしないので安全性が高い。これ以外に安全の面で採用されたおもしろい材料は、エンジンルームの周囲に防火壁として貼ったネクステルという高耐熱石英繊維布である。「ネクステルは一方の面に数千度の火を受けても他の面には掌を当てられるだろう」とヒルスランドは言っている。

カーボンファイバーを使うとアルミニウムの場合よりどのくらい軽くなるかを尋ねたところ、ヒ

ルスランドは非公式な見積りとして、同じ剛性なら60~75%軽くなる。GTPのハコ型フレームはアルミ製に対して100lb.(45.4kg)のものが35lb.(15.9kg)あたりになっている勘定だという。カーボンファイバー構造は、衝突による損傷修理、部分的改修、補強など、苛酷なレースの条件下では行ないにくい作業を容易にできることでもすぐれている。「われわれは、ある種の非常に良い速乾性合成接着剤を使っている。これを使えば、これまでテープ巻きで固定するようなところが接着するだけですむ。この接着剤は室温でわずか5分の硬化時間をおくだけで80%の接着強度を得られる」。つまり「ある部品をノコギリで切り取って他の部品をノリづけすればそれで完了」というわけである。

GTPのボディ・パネルはハコ型フレームにボルトどめしてあり簡単に取り外せる。現在の材質はFRPだが、最終的にはこれも重量軽減のためCFRPになるだろう。CFRPボディ製作には、航空機・宇宙産業で普通使われている吸引成形法をとることになる。これは、あらかじめ少量のエポキシ樹脂を含浸させた複合材布を成型型枠に負圧吸引する方法である。ステアリング、ブレーキ関係は、エンジンやトランスアクスル、ベルハウジングなどと同様にほとんどアルミニウム製だが、開発が進めば複合材と置換え可能な有力候補である。こうみえてくとカーボン部品は、ある種の市販車部品としても理想的だと思えてくる。その考えは全く正しい。しかし最大の難問は、毎度のことながら価格——品質と要求強度の如何で異なるが1lb.当り18ドルから1000ドル(円換算kg当り約9000円~50万円)もする高価格である。

“プラスチック”エンジン?

フォードの計画の背後にはポリモーター社の開発する“プラスチック”エンジンが含まれている。ポリモーターの社長マッシュー・ホルツバークによると「フォード社にはレーシングエンジン完成品1台を渡してあるが、同社ではゆっくりと慎重に仕事を進めている」という。

ホルツバークの自動車用複合材部品に関する仕事は、1973年のサスペンション、エンジン部品に始まった。以後、多数の複合材製プッシュロッドやコンロッドをチューニングアップ部品市場に売ってきた。この成功でホルツバークはエンジン全体の複合材化に目をつけ、これに興味を持ったフォードがいくつかの部品の供給に手を貸した。そこで初期の開発は、フォード2.3ℓ、OHC直4を中心として進められた。開発の一段階で、複合材使用率90%のFRPブロックを使うポリモーター版100HPエンジンは、生産型铸铁ブロック版の重量155kgに対してわずか76kgにすぎなかった。金属製の部分は、クランクシャフト、カムシャフト、バルブスプリング、排気バルブ、シリンダーライナー、ピストンクラウンおよびある部分のブッシュ、ベアリング、ボルト、ねじ切りしたインサートだけであった。現在手がけているDOHC2.1ℓの電子制御燃料噴射ポリモーター版レーシングエンジンはCFRPブロックを採用し350HP/10000rpm(ターボチャージャー非装備)に近い性能を持つが重量は69kgである。

ここでプラスチック部品がエンジン内部の高負荷、高温に耐えられるのかという疑問を生ずるかもしれない。ホルツバークは、これに対して「われわれは非常に単純なやりかたをとっている。例えばあるバルブの重量の半分はステムだから、ここを複合材化する。熱のかかる部分には金属を使う。プッシュロッドなら最大の負荷を受ける両端部を金属にする。つまり複合材を使う場所は、それでうまく用を足せる部分と重量軽減効果の大きい部分である」と説明している。

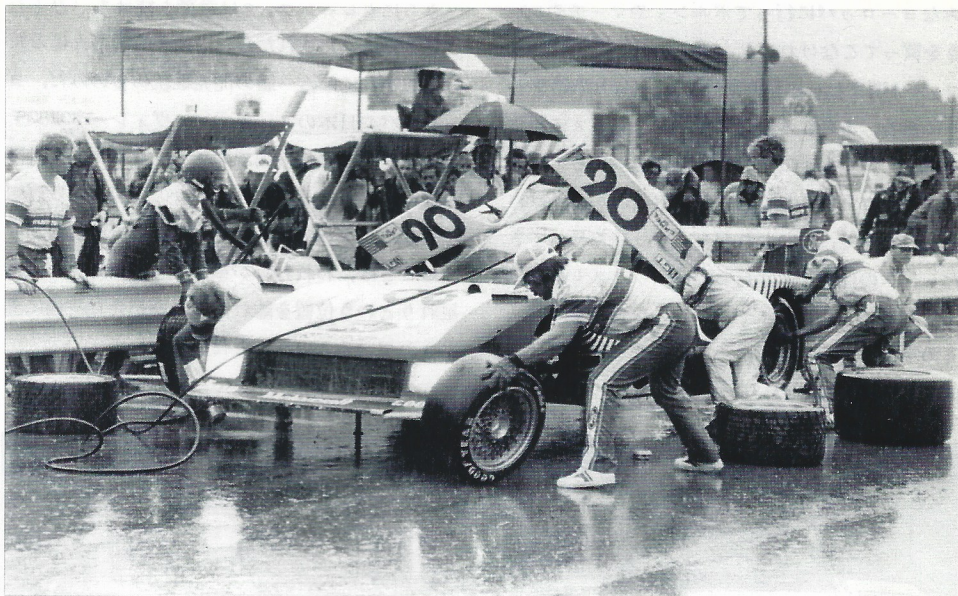
ホルツバークによると、近い将来この種のエンジンが最も実現しそうな分野は、基本ブロックの耐蝕性という点で船用、価格より性能が優先するという点で軍用、そしてもしかすると軽量レーシングエンジンにも使うものがでてくるかも知れないという。そのレーシングエンジンはフォードか、他社か、それはまだわからない。長期的にみると、複合材の価格が低下し、しかも軽量化が再び自動車メーカーの優先条件項目で高い位置を占めるようになれば、この種のエンジンは乗用車にも高い可能性を持つはずである。

「新しいエンジンをものにするまでには、鉄製でも7年や10年かかる。プラスチックでは10年とか15年ということになる。この材料は高価だがチタンよりは安い。これは本質的に鍛鋼ぐらい強いのに75%も軽い材料なのだ」。

マスタングGTPの意義

なぜフォードGTPはこれほど根本的に変わった車になったのか、またなぜフォード社は多くの時間と費用と努力をレース出場計画に対して優先的に注ぎこんでいるのか？ その解答は、マイケル・クレーンファス自身に語ってもらうことにする。この人は、同社SVO(Special Vehicle Operations)レーシング・グループのチーフであり、最近フォードの世界的モータースポーツ活動全般を取りしきる立場に就いた人である。

「小排気量4シリンダーエンジンでレースしようとした理由のひとつは、エンジンルームをあまり大きくしたくなかったからだ。他の連中はみなミッドシップエンジンでレースしているが、この配置だとボディ下面の空力的トンネルを通したい、ちょうどその真中にエンジンがきてしまうから、トンネルを分割しなければならなくなる。小さいエンジンを前に置き、トランスアクスルやラジエターなどを後に置いてバランスさせれば、かなり簡単に50/50の最適前後重量配分を得ることができる。しかもフロントエンジン車では、より長く幅広い空力的トンネルを通せるのでダウンフォースを大きくできる。設計者のボブ・ライレーは、ダウンフォースが重要な役割を果たすインディ用車を設計するたびに、こんな場所(ミッドシップ)にエンジンがなければよいと思ったと言っていた。エーリッヒ・ザウスキー(ヨーロッパ・フォードのレース活動に携わるザックススピード・レンシ



レース中急に降り出した雨に、ドライタイヤをレインタイヤに変えているところ。下に車積のエアジャッキが見えるが、それにエアを送るホースがウィンドシールド直前のタップに接続されている。

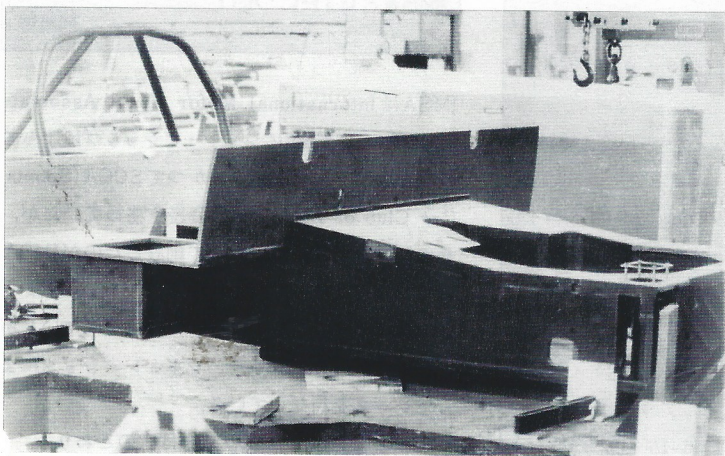
ュポルト社長)はドイツで風洞テストを行なってから同じ考えを持ちこんできた」。

「もし将来を指向する技術的なメッセージを理解してもらいたかったら、ロードレースこそ最高の舞台だ。たしかにNASCARのストックカーレースやドラッグレースは、今もってアメリカ人にとって非常に重要ではあるが、そうはいっても乗用車に積んだ6ℓの351V8は、もうないのだ。ロードレースは、製品だけではなく企業指向のプロモーションに使われると非常に強い意味を持つ。いまアメリカのみならず全世界の人びとはすべて、今日の情勢変化に対応するデトロイトの出方を注視している。そこには、ある種の期待がある。デトロイトは死んだ、廃業したとみずから思っているのか？ それともまだ生きているのか？ このレース計画は、ある意味で、非常に技術重視指向で企業

一体化に専心している新しいフォード社について明快に語る言葉になるかもしれない。予算のいくらかをフォード・デザイン、いくらかをエアロスペース、相当の額(83年に約2.3億円以上)をSVOが支出して、まず4台の車と15台のエンジンを製作するこの仕事は、総合化された企業意志なのだ」。

1984年には、SVOとザックススピードUSAの手によってレース出場計画が継続される。ザックススピードUSAは、高出力ターボエンジンの開発、アメリカ国内におけるファクトリー支援車2台の準備とレース実務とを特に担当するため設立されたザックススピード・レンシュポルトの支社である。今シーズンは、慎重に選択された外部チームに3台目のマスタングGTPを託すことになる。また将来は、車ならびにパーツを他のチームに販売するようになるかもしれない。

「どうしてアメリカでレースをしている人たちが、



ノーマックス・ハニカムのCFRPサンドイッチ構造でハコ型に構成したフレーム。設計に当たっては有限要素法CAD/CAMシステムが用いられた。底面はシート位置のあたりから上方にカーブを描き始めているように見える。エンジン部の切抜きと周囲のハコ型構成が興味ぶかい。



フォード社ガラス部門技術センターのエンジニアによりゼブラボードの前で透過像の歪曲度をチェック中のマスタングGTP用ウィンドシールド。素材は自社開発の薄肉合わせガラス、Cd低下のため強い曲面に成形してある。

みなヨーロッパに行ってボルシェやマーチやローラを買ってこなければならぬのだ」とクレメンファスは遠まわしに語りかける。「自分たちのまわりにある、あらゆる技術を使って、レースに勝てる車、だれでも手に入れられる車をつくるアメリカのメーカーがあってもいいじゃないか。私は、長い目で見て、われわれがヨーロッパでやってきたレースの仕方、手持ちのパーツリストの中にあるエンジンやボディやシャシーなど、あらゆるものを使ってレースできるようにする方法を、みずから確かめてみたいのだ」。

さらにクレメンファスは言葉を続ける。「ひとたび剣が峰に立たされたら、ただそこで踏んばるだけだ。それには、一層の開発継続あるのみだ。ヨーロッパや日本のメーカー、シボレーやポントィアック、みなこの国でのロードレース出場計画を抱いている。それはアメリカの車に対する思想に変化が起きているからだ。すべてを通じていえることは、われわれが単に車を造ってれば事足りるという位置を離れ、それを超えた立場に立たされているということだ」。

マスタングGTP関連ノート

神田重巳

■マスタングGTP略歴

発表は1983年6月初旬、デトロイトGP公式予選の前日に行なわれ、フォード社のモータースポーツ新路線をしめすひきびきの本格的レーシングマシンとして注目を集めた。発表当時の装備エンジンは1981年、82年シーズンのIMSA・GTクラスに出場し4優勝をあげたマスタング・ターボGT用と同じ1.7ℓBDAターボである。

8月21日には、エルクハート・レークのロード・アメリカ・レースウェイでクラウス・ルドヴィックとココニススのドライビングにより初出場、初優勝を記録した。試験的にエンジンをザックススピード・チューンの2.1ℓに換装した出場3レース目のデイトナでは、グリッド最前列からスタートして、ラップ10まで首位を占め最高ラップをマークするなどの成果を残した。

1984年シーズンは、ボビー・レイナル、クラウス・ルドヴィック両ドライバーによる2月23日のマイアミGPを皮切りとしてIMSA・GTPクラスへの挑戦を本格化する。このためのエンジン開発やシャシー製作、キャンペーンは、ミシガン州リヴォニアに新設のザックススピード・アメリカ社が担当する。

■複合(コンポジット)材料

2種以上の材料を組み合わせ、それぞれを単独で使った場合より高い強度・剛性、より優れた性質等を得るように図ったものが複合材である。意味を広げて考えると木金合成材(例:アルミ/バルサ接合材)やアルクラッド板も複合材である。ただし現在いわれている複合材は、プラスチック

IMSAとGTPについて

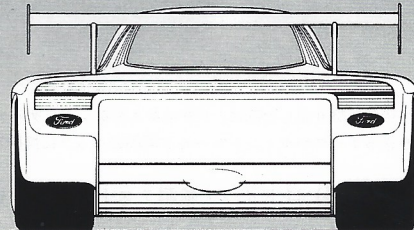
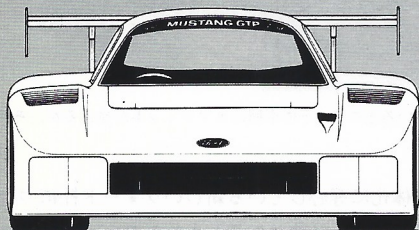
編集部

IMSAはInternational Motor Sport Associationの略で、1969年にジョン・ビショップによって設立された。ビショップはかつてSCCA(Sports Car Club of America)の会長を務めていたが、その運営方針に不満を抱いて創設したのがIMSAである。したがって当初はGTベースの車によるSCCAのTrans-Amに近いレースをやっていたが、現在は独自のカテゴリー、レギュレーションによってレースを行なっている。

現在のIMSAのカテゴリーは次のとおり。

- GTP: WECのグループCに相当するレーシングスポーツカー。

MUSTANG GTP 主要諸元



●エンジン

形式	直4, アルミニウム製ブロック/ヘッド
ボア×ストローク	87.4×72.2mm
圧縮比	6.7
燃料供給方式	ボッシュ製機械式燃料噴射装置 クーゲルフィッシャー式制御装置 (過給圧ならびにアクセル位置による制御)
最大出力	600HP/9000 rpm
レッドライン	9200 rpm
排気量	1745cc
バルブ方式	DOHC
最大トルク	50.8 mkg/7500 rpm

●駆動装置

変速機	ヒューランド製5段トランスアクスル
プロペラシャフト	CFRP (炭素繊維巻きつけ強化, セラネーズ社製材料使用, マーリン・テクノロジー社製作)

●寸法・容量

ホイールベース	2667mm	トレッド	前1627mm/後1524mm
全長	4521mm	全幅	1981mm
全高	1067mm	最低地上高	63.5mm
車重	803kg	車重配分	前48/後52
燃料タンク容量	140ℓ	オイル容量	15ℓ(ドライサンプ方式)

●ステアリング

形式	ラック・ピニオン	ロック~ロック回転	2.25回転
----	----------	-----------	--------

●ブレーキ

前	ディスク330mm φ×34.9mm t	後	ディスク330mm φ×28.6mm t (前後とも4ピストン式キャリパー)
---	----------------------	---	---

●ホイール/タイヤ

ホイール寸法	前11×16in., 後14×16in.
ホイール形式	BBS, 3分割ホイール (ホイールセンター部: マグネシウム鋳造, リム部: アルミニウム製)

タイヤ.....グッドイヤー“イーグル”スポーツカーズスペシャル, 前23.5/11.5-16 後27/14-16

●最高速度(推定).....210 mph (338km/h)

材と、深い関係を持つ。身近な例には、ガラス繊維や炭素繊維を接合剤のエポキシ系樹脂などで一体化したFRPやCFRPがある。もちろんプラスチック(有機合成高分子材)=複合材ではない。またその組み合わせも繊維材と接合材というかたちのみではなく、要求される用途、性質に応じて多様に工夫されている。

■フォード社と複合材

フォード社は、プラスチック複合材の車に対する適用を開拓したメーカーだった。ヘンリー・フォードは、その生涯の晩年に、自動車ボディのプラスチック材化を思い立ち、木材繊維を強化材とするフェノール樹脂パネルを使った試作車を1941年に完成している。この、いわば“WFRP”パネル・ボディの車はスティール・ボディ車に対して約30%以上も軽量化されていたと伝えられている。フェノール樹脂の原料として大豆油を活用することを考えたヘンリー・フォードは、年間100万台分の需要を満たす大豆の栽培さえもくろんでいたそうである。けれどもこの“ソイビーン・カー”計画は、先覚性豊かな技術的天才の抱いた最後の夢のままで終わった。

実際の市販車におけるFRPパネル・ボディは1953年のコーヴェット、1956年のバークレイなどが先鞭をつけ、FRPモノコック構造は1957年発表のロータス・エリートが具体化した。レーシングマシンへのFRPモノコック構造導入は、1963年末に完成のシャパラルIIで始まった。F1の世界では、1970年代になってハニカムパネルやCFRPによる“モノコック”フレームが一般化し、現在の複合材構造時代に至っている。

その面からだけ見ると、マスタングGTPの新素材使用それ自体が革新的だとはいえない。この車

の意義は、それよりも、多様な関連部門を傘下に擁したフォードという巨大企業が、新素材やCAD/CAMや風洞実験のノウハウを総合化し、IMSA・GTPとして、否現在の第一線レーシングマシンとして異色のフロントエンジン車の姿で提示したことにある。レーシングマシン技術史では、そのような形で提出された技術的刺激で新たな発展を遂げてきた例を、いくつか見ることができる。

■前置エンジン方式、将来の可能性

10年ほど昔、ある雑誌から、ある特殊な2輪用4シリンダー・エンジンの搭載を想定する“軽スポーツカーのレイアウトを考案せよ”というお遊び的企画を出題されたことがある。先方の意図は、一見してスポーツカーらしいミッドシップにあるらしかったが、当方は夢想する素人の自由な立場を許してもらい、ボディ中央に断面積の大きいボックス構造を通すFR方式の画をまとめ上げた。編集部指定のエンジンは全長が短くて軽量のユニットであり、搭載位置を普通の場合より若干後方に移せばミッドシップ同等の前後50/50の荷重配分をたやすく得られるという勘定が出たからである。そのうち“フロント・ミッドシップ”をうたうRX-7が現われ、今またマスタングGTPの登場を見て、理想的“設計”者は再度楽しい驚きを味わった(ノートを夢の“設計”や改造案のスケッチで埋めている同病の方がたなら似寄りの経験をお持ちであろう)。

本文中にあるとおり、軽量エンジンを使えば前後荷重配分を50/50近辺に持ち込むことも、さしてむずかしい話ではない。マスタングGTPの場合には、トランスアクスル方式の併用で、いくぶんテールヘビーの48/52という比率を得ている。かつこの配置なら、シート下あたりからテールにかけてのアンダーカバーを理想的な空力的曲面に形

成できる。しかも中央にエンジン、エグゾーストパイプ等の妨害物がないから、左右後輪ホイールハウスの内面間をすべて空気流路として活用できることになる。

この構想は将来の市販モデルにも適用可能であろう。市販モデルに高速安定性増強用の床下負圧空気通路(ベンチュリー)が求められる状況を想定すると、小型エンジン前置方式がミッドシップ方式に対抗できる有力な解決策とも見えてくる。同時に、マスタングGTPと似通った小排気量ターボ4シリンダーと長いホイールベースとの組み合わせが、未来セダンのコンセプトカーMX-02として昨年の東京モーターショーに提出されていたことも、なになし想起されるのである。

■CAD/CAMシステム、有限要素法

現在では共にエンジニアリング分野で日常語化している言葉で、CADはComputer Aided Design、CAMはComputer Aided Manufacturingの略。自動車界におけるコンピューター設計化への指向は、1950年代にGMが先鞭をつけている。CADの原型は、ロッキード社が航空機設計用に開発したコンピューター・グラフィックスで2次元作図を行なうCADAMシステムである。CAMはコンピューターを数値制御(NC)工作機と結んで複雑な形状のならい加工を行なうことができる。

有限要素法は、複雑な3次元構造、例えばモノコックを多数の3角形あるいは長方形のアミメ(マトリックス)に分割して(本来は“無限”であるものを有限数の要素で押えて)動的に応力分布を解析する。コンピューター時代とともに実用化されたといってもよい、現代の有力な設計手段である。

- GTX: いわゆるシルエット・フォーミュラ
- GTO: 2.5ℓ以上の量産GTの改造車
- GTU: 2.5ℓ以下の量産GTの改造車

IMSAレギュレーションの特徴は、ある特定の車だけが速くなりすぎないように、臨機応変に変更されることである。例えばIMSAレースでは長くGTXのポルシェ935が圧倒的な強さを示してきたが、その後を襲って83年シーズンからポルシェ956が出てきそうになった。それを恐れたIMSAは、「ペダルボックスが前車軸より後ろにあること」というレギュレーションを設けて、956を締め出してしまった(これには多分にアメリカのマシンの勝機を守る、という政治的な意図が込められている)。ポルシェはそのために956のペダルボックスを後退させ、シングルターボにした962を84年シー

ズンのIMSA用として開発しなければならなかった。

IMSAの政治力ないし影響力はきわめて強大で、今やFISAもそれとの協調を図らざるを得ない状況になっている。今年の3月12日、リスボンで行なわれたFISA執行委員会および総会でも、WECの参加車はすべてペダルボックスを前車軸より後ろに置かなければならない、と決定され、事実上FISAのグループCはIMSAのGTPに屈した形になった。したがって84年からのグループC1(今年からCジュニアがグループC2となり、昨年までのCはグループC1と呼ばれる)はIMSA GTPと事実上同じものになり、ポルシェも962でWECを戦うことになりそうだ(ただしWEC用がツインターボなのかシングルなのかは不明)。また昨年まで、

IMSAのGTP、GTX、GTO、GTUはWECレースに参加はでき、当該レースの総合ないしクラスウィンは取れたが、チャンピオンシップ・ポイントは与えられなかった。しかし84年からはレギュレーションが接近した結果、FISAのグループC1、C2、B同様、世界耐久レース選手権の得点の対象とされた。

もちろんアメリカ国内でもIMSAの力は強く、デイトナ24時間、セブリング12時間、リヴァーサイド、ラグナ・セカ、ライム・ロック、ミド・オハイオ、ワトキンズ・グレン、ロード・アメリカなどのクラシックイベントを翼下に収めている。84年シーズンにはアメリカだけで16レースが計画されているが、これに加えてIMSAカーにはWECの10戦にも参加資格があるわけだ。