

参考資料

ヤマハ V10・F1 エンジン
『OX10A』から『OX10C』まで
開発経過について

1995年10月

ヤマハ発動機株式会社

本社広報室 ● 〒438 静岡県磐田市新貝2500 TEL.0538(32)1145 FAX.0538(37)4250
東京広報課 ● 〒104 東京都中央区銀座8-8-5陽栄銀座ビル TEL.03(3571)8191 FAX.03(3574)8019

当社が、今シーズンのF1世界選手権シリーズ参戦にあたって開発し、『ノキア・ティレル・ヤマハ』チームのマシンに搭載している『OX10C』エンジンは、1993年シーズンから投入したV型10気筒の『OX10A』をベースとしたものです。ここでは『OX10A』から『OX10B』、そして現在の『OX10C』に至る開発経過についてご案内いたします。

当社のF1エンジンの歴史は、'89年シーズンに投入した3.5ℓ・V型8気筒の『OX88』に始まります。その後、1年間の準備期間を経てV型12気筒の『OX99』を新たに開発し、'91年と'92年の2シーズンにわたって使用しました。

そして、'93年用に開発、投入したのが『OX10A』です。V型10気筒を選択した理由は、優れた車体と高性能なエンジンの両立を図るために最適なエンジンレイアウト、すなわち①12気筒よりも軽量・コンパクトで、車体の重量配分や空力特性など設計上の自由度が大きいこと、②構造が12気筒ほど複雑でなく、扱いやすいこと、③8気筒よりも高回転、高出力が望めることにあります。

こうしたマシンのトータルバランスを重視する考え方は、二輪、四輪を問わず、当社が手がけるさまざまなレーシングマシンに広く共通する基本姿勢であり、来シーズン用に開発した『OX11A』エンジンにも生かされています。

さて、10気筒エンジンの基礎となった『OX10A』の特徴は、

- (1) 高回転域でのバルブ作動性向上を図るため、従来のバルブスプリングに換えて圧搾空気を利用する、ニューマチックバルブの採用。
- (2) 低速・低負荷時、あるいは高速・高負荷時それぞれの場合に合わせて、最適な燃料供給および空燃比設定を得るため、1シリンダーあたり2

基のインジェクターを装備。

などの技術を盛り込んだことが挙げられます。

このエンジンは '93年・第1戦で実戦に初投入して以来、'94年の序盤戦まで使用しましたが、レースを重ねるごとにさまざまな改良を加え、スペック A からスペック H まで進化しました。

さらに '94年の第2戦・パシフィック GP の予選からは、『OX10A』の発展型である『OX10B』スペック J1 を投入。この時点で、'93年当初と比べ
① 1000rpm 増の高回転化、② 8% の出力向上、③ 10kg の軽量化を達成しており、その後も、ロス馬力低減を主眼とした開発を続けた結果、スペック U まで5タイプのエンジンが活躍しました。

ところが '95年の『OX10C』は、前シーズン途中で発表された、排気量を 3.5 l から 3.0 l に引き下げるというレギュレーション変更により短期間での対応を余儀なくされたため、従来培ってきた高性能エンジンの開発・生産技術を最大限に生かしながら、信頼性を再優先したエンジンづくりを行ないました。

そのうえで、シーズン中も一層のフリクション低減、高回転化を図りながら開発を進め、第11戦・ベルギー GP からはスペック C を投入しています。

● 10 気筒へのトライ『OX10A』

スペック A から D — 吸気系の改良

1993年、“スペック A” から第3戦・ヨーロッパ GP の“スペック D” までは、ニューマチックバルブやポート形状見直しなど吸気系の改良をポイントに開発し、特にニューマチックバルブについては、十分な信頼性を確保するとともに、エア消費量の低減に注力した結果、3本搭載していたエアポンベが1本でまかなえるまでになりました。

スペック E から F — エンジン内部のフリクション低減

高回転化を図るうえで妨げとなるエンジン内の抵抗を低減するため、ピストンやコンロッドといった内部パーツの軽量化および形状の見直しにより大幅なフリクション低減を実現しました。これにより内部パーツの重量は、シーズン当初に比べ25%の軽量化になっています。

“スペック E” は'93年のサンマリノ GP、スペイン GP で、“スペック F” はモナコ GP 以後の4戦にわたって使用しています。

スペック G — フリクション低減と燃焼効率アップ

エンジン内部、特にクランクシャフト系のフリクションを低減。さらに燃焼室の形状をスムーズに変更することで、燃焼効率アップを図っています。この“スペック G” には、細かな仕様の違いで G1~G6 というタイプがあり、'93年のドイツ GP からポルトガル GP まで5戦にわたり最も長期間使用したエンジンです。

スペック H — 吸気系の改良とポンプ類駆動損失の低減

高回転化に対応する吸気系のポート形状、バルブ形状などを見直すとともに、オイルや燃料を供給するポンプ類の駆動ロス低減のためエンジン内の通路を改良し、よりスムーズで抵抗の少ないものとしています。

'93年の日本GP、オーストラリアGPおよび、'94年のブラジルGP以後数戦で使用したエンジンです。

● ロス馬力低減で出力向上『OX10B』

スペック J1 — 吸気系、ポンプ類、ニューマチックバルブの改良

シーズンオフを利用して“スペック H”で行なった吸気系、ポンプ類の改良をさらに進め、またニューマチックバルブのエアポンペをコンプレッサーに変更し、容量の不安解消と軽量化も果たしました。このコンプレッサーは、今年のマシン『ティレルーヤマハ022』のセミ・オートマチック・トランスミッションの駆動にも使われています。

さらには、ピストンやピストンリング、コンロッドなどムービングパーツのフリクション低減をはじめとして、可動部分を全面的に見直し、高回転化を図りました。

'94年、第2戦パシフィック GP 予選で初めて使用しました。

スペック J2 — 吸気系の見直しで空気量を増大

スペック J1に加えて、吸気系の全面的な見直しにより、空気量の増大を図り、より出力を向上させ、高回転化・高出力化を実現しました。

'94年のモナコ GP 予選に投入。フランス GP から決勝に使用しました。

この J2 スペックは、'94 シーズンのレースで最も多く使用しているエンジンです。

スペックK1 — 吸気系のバルブ開閉時期を見直し

'94年イタリアGPの予選、決勝に初めて投入したエンジンで、吸気系のバルブ開閉時期の見直しにより中・高速での出力アップを図り、ドライバビリティの向上を狙いました。

スペックK3 — ムービングパーツのロスを低減

高回転域での伸びをはじめ、さらに性能アップをめざしてスペックK1を改良。ムービングパーツのフリクション低減などを達成しました。

K1と合わせ、'94年イタリアGP予選に初めて投入したスペックです。

スペックU — “究極”の名を冠して高出力化

第15戦日本GPに向けて、さらにトップエンドのパワーの向上とドライバビリティの向上を狙い、バタフライタイプのスロットルバルブ採用など、いくつかの試みを行ないました。なお、このエンジンの呼称“U”は「Ultimate（究極の）」に由来するものです。

● 3ℓ時代に対応『OX10C』

スペックA — 信頼性を最優先しながら高回転化

3.5ℓから3.0ℓへ排気量が制限されたため、『OX10B』をベースとして信頼性の向上を最優先しながら開発。いっそうの高回転化などによって動力性能の維持を図りました。

'95年の第1戦・ブラジルGPと第2戦・アルゼンチンGPで使用し、その後はスペックBと併用しました。

スペック B — フリクションをさらに低減

エンジン内部のパーツを見直し、軽量化することでいっそうのフリクション低減を図りました。

第3戦・サンマリノ GP の予選に投入しましたが、決勝で使用したのは第5戦・モナコ GP が最初。第11戦・ベルギー GP までの主力エンジンです。

スペック C — より高回転、高出力をめざす

マニホールドの形状変更など吸気系を見直し、さらに動弁系を中心としたパーツの材質変更による軽量化で、いっそうの高回転、高出力化を図りました。

第11戦の予選から使用し、第12戦・イタリア GP の決勝に投入。以後、日本ラウンドでも主力エンジンとして使用します。