

Motorsports Archives

モータースポーツ アーカイブ

2018年3月号 第5号

モータースポーツ部門委員会 レーシングロータリーエンジン特集

Web版

第5号に寄せて

モータースポーツ部門委員会幹事

山本 修弘

モータースポーツアーカイブス第5号は、レーシングロータリーエンジンに関してご紹介させていただきます。ご承知の通り、ロータリーエンジン(以下REと称す)は、1960年にマツダ株式会社の前身である東洋工業が会社の生き残りをかけ、夢のエンジンと言われていたその技術開発に着手しました。7年の歳月をかけ1967年にコスモスポーツに搭載され世界初のRE搭載量産車として世に登場しました。軽量コンパクト、高性能であったREの特徴を世の中にアピールし「耐久信頼性の高性能を立証」する為に、翌年のマラソンドラルート84時間耐久レースに参加しました。その後も、日本、アメリカ世界各国でレース活動を行ってききましたが、とりわけ1974からルマン24時間耐久レースに挑戦し、18年間13回目の挑戦で、マツダスピードと共に787B4REが日本車初の総合優勝したことは、モータースポーツファンにとっては記憶に残る金字塔だと思えます。そうしたレーシングRE開発一筋に従事された、松浦國夫さんにREと共に過ごしたレース人生を語って頂きました。丁度2017年度はRE誕生50周年を迎える節目の年でもありました。お手本のないREだけに苦労の連続だった取り組みや、ルマンに挑みやり遂げた挑戦の記録は、きっと皆様の心に響くことを願っています。



松浦國夫

「飽くなき挑戦」の27年間 - レーシングロータリーエンジン開発の日々 -

元マツダ株式会社ロータリーエンジン研究部 松浦國夫

プロフィール

1940年6月26日 広島県生まれ(77才)

1956年 東洋工業(現マツダ)入社

1959年 技能者養成所卒業

1964~1989年 レーシングRE研究開発、及び国内外レース活動

1990~1992年(株)マツダスピード出向、ルマン24hレース技術監督

1994年 マツダ退社



公益社団法人自動車技術会

Society of Automotive Engineers of Japan

私は東洋工業(現マツダ)のロータリーエンジン(RE)研究部に配属された1964年以来、レース用ロータリーエンジンに関わり、産声をあげた時から1991年にルマン24時間レースで総合優勝を果たすまで、27年間にわたりレーシングREに関わり続けた唯一の男です。現在はその経験を生かし、原爆被災者の方々が長きにわたって語り継がれている「語り部」にならって、「レーシングREの語り部」として興味のある方、若いエンジニアの方々にその歴史をお話しすることを使命と感じています。

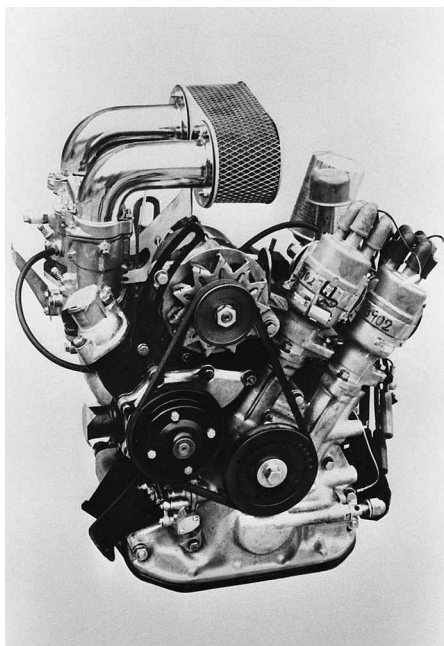
1. 手探りだった黎明期

レーシングREの開発は、新技術を試す「走る実験室」であること、認知を広める「広告塔」であること、そして「顧客支援」を目的として、まさに飽くなき挑戦を続けて来ました。また、レース技術を市販車に活かすのが大義ですから、市販車ベースのレースカー、試作車であるプロトタイプ車レースのみに特化して活動しました。しかも、誰もお手本がないレーシングREの開発は、手探りから始まったのでした。しかし、当時花形だった東洋工業ロータリーエンジン研究部山本健一部長の「ロータリーにとって、レース開発と量産車開発は両輪だ」との言葉に励まされながら、夢のエンジン、サラブレッドであるREの進化に貢献することが私の責任だと感じたものです。

レーシングREの実力を実戦で試す最初の機会は、1968年にやってきました。ドイツのニュルブルクリンクで開催されたマラソン・ド・ラ・ルート84時間レースです。前年に発売されたばかりのコスモスポーツを2台エントリーしました。このレースは、全長28kmの森林コースを3日間半ぶっ続けで走る規格外の耐久レースであり、まさに人間の耐久性を挑むレースだったと言えるでしょう。ぶっつけ本番でしたが、128馬力の10A型ロータリーエンジンは、84時間の間回り続けてくれました。そして、1台が総合4位に入ったのです。「エンジンが壊れたら、日本には帰れん」と思っていたので、ホッとしたことを覚えています。



1968年マラソン・ド・ラ・ルート84時間レースのコスモスポーツ



1970年10A型スポーツキットエンジン

その後、開発スピードを速め、認知を拡大する手段として、すでに本格的なレースイベントが存在していたヨーロッパを中心に、国際的なレースにRE車を出場させることになりました。最初の84時間レース以後は、普及版のスポーツクーペとして発売したファミリア・ロータリークーペ(輸出名: マツダR100ロータリークーペ)が私たちの持ち駒です。再びニュルブルクリンクの84時間レースに挑戦し、英国シルバーストンのツーリストトロフィーレースにも挑みました。そして、ベルギーのスパ・フランコルシャン24時間レースもそのスケジュールに組み込まれることになり、1969年に初参加し総合5位を得ることができました。そこでチームに加わったベルギー人ドライバーの参加計画に相乗りして1970年6月には、ルマン24時間レースにシェブロンB16というプロトタイプカーに10A型REを搭載したマシンで参加しています。(隣のピットでは、ハリウッドスター、スティーブ・マックイーン主演の「栄光のルマン」映画撮影が行われていました) この時の結果はリタイヤだったのですが、その後このルマンには幾度も通うことになったのはご存知の通りです。そして、1970年のスパ・フランコルシャン24時間レースは、ヨーロッパ遠征のハイライトとして、出場車3台の総合成績を競うボードワン国王杯を獲得することを目標に、

スペアカーだった車両を追加し、4台体制でレースに臨みました。記録映画班も同行し、優勝した暁には宣伝飛行機に横断幕をつけて上空を飛ばす計画まで立てており、私たちの意気込みは相当のものだったのです。

レースでは、片山義美/武智俊憲が乗る31号車が21時間目までトップを走り大いに期待を抱かせたのですが、4台目が突然コース上にストップしてしまいました。

戻ってきたドライバーが車体の下から回収し、ポケットに忍ばせてきたローターハウジングの破片を見て、私は肝を冷やしました。最も恐れていたエンジンブローが起きたのです。その後、他の3台にシフトアップ回転を下げる指示を出しましたが、やがてレースリーダーだった31号車も続く32号車も同様の症状でリタイヤ。残る一台も終盤に不調となり、万事休す。リタイヤ届けを出そうとしましたが、オフィシャルから「このままレース終了間際まで待ってチェッカーを受ければ5位に入れる」とのアドバイスを受けます。それを実行し、なんとか5位入賞の記録だけを持って帰ることができました。

しかし、私にとってこの年のスパ24時間は、エンジニアとして生涯最も辛い思い出であります。トラブルの原因は、エンジン内部の固定ギアの疲労破損だということがわかりました。以後こんなことがあってはいかんと思いい、その後は常に金属ストレスに留意して開発を進めることとなりました。



1970年スパ・フランコルシャン24時間レース、左が松浦

2. 顧客支援を通じて多くを学んだ1970年代の国内レース

ヨーロッパでは認知活動が一定の成果を出したので、国内レースにも目を向けようということになりました。当時最も人気のあったツーリングカーレースでは、スカイラインGT-Rの独壇場でした。しかし、10Aエンジンより排気量の多い12Aエンジンを搭載したカペラ・ロータリークーペをレース投入したのちは、徐々にRE車がGT-R包囲網を固めていきました。特にサバンナRX-3を投入してからは破竹の勢いで好成績を残し、GT-Rを引退に追いやるとRE勢は急増していきます。この頃から、潤沢な資金がない我々は、ワークスチームが使っているエンジン本体をスポーツキットとして顧客に提供し、パーツ供給などのユーザーサービスを充実することで、ユーザーとともにレース用エンジン技術を磨いていく戦略をとりました。また、1973年のオイルショックで大手の自動車メーカーがレース活動から撤退する中、山本部長の号令でマツダだけがとどまり、レース開発を継続する決断をしたことが、その後大きな影響を与えます。

一方、プライベートのためのトップカテゴリーとして人気を集めつつあった富士グランチャンピオンシリーズ(GC)は、レーシングREの開発において役に立ちました。それまでの量産車ベースのツーリングカーから未知の領域であったエンジンをミッドシップマウントする本格的スポーツカーに挑むわけですから、次々と技術的課題が湧き出てきます。REは重箱を横にしたような構造のため、エンジン本体のねじれ剛性が低く、レシプロエンジンのようにストレスメンバーとして使うことができません。そのため、モノコックと車体後方をトラス構造物でつながなければならない。また、REは排気ガス温度が高いため冷却に工夫が必要など、車両適合化技術をこの時代に学びました。一定方向にエンジン内部が回り続けようとするRE特有のジャイロ現象(回るコマを押すと戻そうとする力が発生する現象に似て、一定の条件でハンドリングに影響する力が発生する)の解決など、改めて「エンジンは車体の一部である」という、あたり前のことを痛感させられたものです。また、レギュレーションの変化に即座に対応することも求められ



1970年英国ツーリストトロフィーレースのR100ファミリアロータリークーペ(シルバーストーン)



国内で人気の高かったツーリングカーレースでのサバンナRX-3

ました。燃料噴射装置の禁止や、音量規制によるサイレンサーの義務化など、REならではの課題が次々につきつけられました。しかし、それらを解決しても「ロータリーは速い、壊れない、(コストが)安い」という評判が広まり、ユーザー支援政策と相まってGCシリーズにREユーザーは増え、一時は過半数を超える台数が集まっていました。今となつては、このGCで鍛えられたことで、アメリカやルマンなどで世界と戦える技術が身についたとも考えられます。



1977年9月マツダワークスドライバーの従野孝司がGCレースでRE車初優勝を飾った

3. デイトナでの成功がアメリカ市場での復活を後押し

1970年代の後半、アメリカ市場では、オイルショックで痛手を受けたRE車の復権をかけた「フェニックス(不死鳥)計画」が進行していました。

REの特徴を活かしたコンパクトなスポーツカーであるRX-7が、その使命を託され出番を控えていたのです。このクルマのデビューにインパクトを与えたのが、1979年2月のデイトナ24時間レースです。エントリーした2台がIMSA GTUクラスで1-2フィニッシュ。この結果はアメリカ中に響き渡り、その後RX-7はアメリカンモータースポーツで最も活躍した車種のひとつとして、現代まで語り継がれることとなります。しかし、この成功の陰には、前年の同レースで経験した苦労があったのです。

1978年のデイトナ24時間には、マツダオート東京が2台のサバンナRX-3で出場することになり、マツダがエンジンを提供し、私もチームに帯同することになりました。国内ではすでに敵なしのRX-3でしたが、アメリカのレースは全くと言っていいほど勝手が異なっていました。まず、コースで何かトラブルがあってオイルが撒かれると、ホワイト石灰の代わりにデイトナビーチの砂が撒かれ、クリーニング処理作業が行われます。そして、コース上に残った粒子の細かい砂が粉塵として舞い上がり、走行車両のヘッドライトやウィンドスクリーンにダメージを与えるというトラブルに遭遇しました。



1978年USAデイトナ24時間レースに挑んだサバンナRX-3

さらに砂はキャブレターを通してエンジンに吸込まれ、アペックスシールが摩耗してコンプレッションが徐々に下がっていきます。そして、ついにエンジンは始動しなくなりました。ヨーロッパや国内レースでは、この時点で即リタイヤですが、さすがエンターテイメントの国アメリカでは、押しがけ再スタートやレース中のエンジン交換が認められています。数時間かけてエンジン交換し、コースに送り出しましたが、結果は1台がリタイヤでもう1台も下位(クラス12位)に沈みました。この経験から翌年のRX-7には、エンジンパワーアップとともに24時間ノントラブルで完走できる耐久性信頼性確保のための様々な対策が織り込まれました。また、万々に備えて短時間でエンジン交換する練習までして臨んだおかげで、RX-7のデビュー戦はトラブルフリーで1-2フィニッシュすることができたと思っています。

4. ルマンに挑むハイパワーレーシングREの開発

1980年代は、マツダオート東京によるRX-7のGr5仕様車がルマンに挑戦していました。のちに彼らはマツダスピードへと昇華していきます。彼らマツダスピードによる1983年のマツダ717Cのクラス優勝を契機に、グループC時代を迎えるにあたって本格的なハイパワーレーシングREの必要性が高まってきました。市販エンジンベースの2ローターエンジンを多気筒化する案とターボ過給案が検討されましたが、2年の検証実験期間を経てマルチローター化に一本化。

1986年には13Gと呼ばれる3ローターエンジンが生まれました。同年は駆動系のトラブルでルマンでは2台ともリタイヤの憂き目に遭いますが、十分な対策が



1988年ルマン24時間レースに挑んだマツダ767、4ローターRE搭載車

施された翌1987年には日本車初のルマン総合7位入賞とIMSA GTPクラス優勝を遂げることとなり、ルマンに関するマツダ社内の関心度も急速に高まっています。それに乗る形で翌1988年には初の4ローターエンジンを搭載した新型マシン(マツダ767)をルマンに送り込みますが、わずか1年の新車開発期間では間に合わず、多くのトラブルに見舞われまたしても惨敗を喫します。

レギュレーションの変更でREにとって最後のルマンと言われた1989年には3台が完走し、なんとか形になったと安堵したのも束の間で、翌年もルマンに出場できるようになりました。新しい規則(3.5リッターのV10レシプロエンジンに統一)への移行期間が短かったため、欧州の自動車メーカーでさえそれに対応できないというのが、その理由でした。この報に接し、マツダ社内の空気は一変。なんとしても総合優勝を目指すため、従来のエンジンはマツダが担当し、車両製作およびレーシングチーム運営はマツダスピードが担当するという体制を合体することになりました。マツダ社内にも新たなモータースポーツ新組織や役割が新設され、私は技術監督として東京のマツダスピードに単身出向することになりました。この時のマツダとマツダスピードはまさに一体となって様々なアイデアを交換。最後のルマンを優勝で飾るためのマツダ787を開発しました。4ローターエンジンは、可変吸気システムなどの採用で約700馬力を発生するR26B型へと進化していました。しかし、1990年のルマン直前にコースが改修され、特徴だった6kmの直線に2箇所のシケインが設けられることとなります。これは最高速重視型マシンとして開発したマツダ787の根幹を揺るがす事態でした。短時間でコーナリング重視型マシンに改良する時間は残されていませんでした。急な対応で臨んだこの年のルマンはまたしても惨敗となりました。誰もが「これでレーシングREのルマン挑戦は終わった」と感じたものですが、チーム監督であるマツダスピードの大橋さん達の粘り強い交渉が実り、なんと翌1991年もRE車がルマンを走れることになったのです。

5. 4つのテーマと4つの品質改善で臨んだ最後のルマン

マツダの開発部門とマツダスピード技術部を総動員したこのルマンプロジェクトでは、前年の反省から4つの技術課題(コーナリング性能、ドライバー居住性、燃費、耐久性信頼性向上)と、4つの品質(設計、製造、テスト、メンテナンス)について実現可能な解決プログラムを設定し、クルマ作りやチーム作りに臨みました。私は車両製作にあたるマツダスピードにあって、マツダ本社との技術的架け橋を担ったつもりです。マツダでは、先行開発や素材部門、エレクトロニクス開発などこれまでレース開発に関わっていない部門もこのプロジェクトに参加。達成した性能とライバルの性能を分析し、論理的に「勝つためのシナリオ」まで作り上げたのです。彼らの力を借り、設計品質は相当向上しましたし、前年苦勞したブレーキやワイヤーハーネスの配線も専門家の協力を仰ぐことができました。

こうして築き上げた製造品質は、南仏ポールリカールで事前に行った36時間テストを経て、十分に検証することができました。ただ一点の不安は、燃費問題でした。シミュレーションシステムやテレメトリーシステムの導入のおかげで、周回タイムを落とさず燃費を上げるポイントはわかってきたのですが、最後はドライバーの運転の仕方大きく左右されることもわかっていました。事前テストにF1ドライバーのひとりが参加できなかったのも、そこが心配でした。レースウィークになると、プラクティスの結果はやはり彼だけが燃費が悪い。

そこで、チームコンサルタントのジャッキー・イクスに相談すると、ポルシェ時代に同じような経験をしたことがある彼は、「私に任せてください」と言い、彼に燃費走法を指導してくれました。これが功を奏し、彼の燃費は徐々に向上し、レース終盤には最も速く好燃費で走れるようになっていました。さすがイクスの言葉は重いと思っただけでなく、それに短時間で対応したドライバー本人もやはり一流でした。

これらのマツダとマツダスピードのもてる力を結集し、RE最後のルマンに臨んだ結果は、ご存知の通り55号車がパーフェクトな走りを実現し、念願の総合優勝を果たすことができました。55号車に乗ったF1ドライバー達の頑張り、経験から様々なアドバイスを寄せてくれたイクスの存在もありましたが、マツダスピードの大橋さん、寺田さんの十数年に及ぶルマン挑戦への執念が実った

瞬間でした。暫くして私もTVインタビューを受けましたが、万感の思いから涙が出そうになり言葉ができません。ひとりピットの裏に駆け込み、長きにわたるレーシングRE一筋の人生を回想し、喜びの涙を流したのを覚えています。

【あとがき】

振り返るとレーシングREと共に歩んだ私の27年間は、まさに「飽くなき挑戦」の連続でした。当初は被爆地広島・宇品地区の焼け跡にてたったふたりで始めたこの仕事が、1991年のルマンでは120名にまで膨らんでいました。誇り高い世界初のレーシングRE開発者として、「レースで負けることは技術が負けること、勝つ技術を目指すのがモータースポーツエンジニア」の信念を守り続け、走る実験室係として果たした役割は、様々な新機構、新素材、製造技術や解析技術などを生み、今日のマツダの礎にすくなく貢献していると思います。先端技術や情報処理の進んだ現代でも、常に自動車技術のはるか先を目指すモータースポーツから得られる新たな発見や技術的ヒントがあるはずで、若いエンジニアの皆さんには、是非その未知の領域に挑戦していただきたいと思えます。

故山本健一さんへの追悼メッセージ。

そのRE開発リーダーであった山本健一さんが、昨年12月に他界されました。RE開発に情熱と強いリーダーシップを発揮され、幾多の困難に果敢に挑戦され課題を克服した取り組みは、日本のモノ造りに大きな影響を与えたことから各界からも多くの哀悼のお言葉が寄せられました。山本健一さんが提唱された「飽くなき挑戦」という精神はマツダのみならず世界中で脈々と生き続けている。ご冥福をお祈りいたします。

[本インタビューは山本幹事(マツダ株式会社)が実施した]



1991年可変吸気システムを搭載したR26B型
4ローターエンジン



飽くなき挑戦の碑
マツダ三次自動車試験場 MZRacing webより

ロータリーエンジン(RE=Rotary engine)とは、回転動機構による容積変化を利用して、熱エネルギーを回転動力に変換して出力する原動機である。ドイツの技術者フェリクス・ヴァンケルの発明による、三角形の(ローター)を用いるアウトサイクルエンジンが実用化されている。1957年に西ドイツのNSU社とWankel社との共同研究により開発に成功した。

1967年東洋工業(後のマツダ)が1960年にNSUと技術提携の仮調印ののち量産化し、コスモスポーツに搭載した。(WikiPediaより編集委員引用)

2017年度 モータースポーツ部門委員会活動報告

| 委員会 | 実施日 | タイトル | 発表者 |
|------|-------|--------------------------------------|---|
| 第91回 | 1/19 | モータースポーツと社会貢献 | 勝田照夫 氏(株式会社ラック) |
| | 3/1 | モータースポーツシンポジウム | 委員会主催 |
| 第92回 | 3/23 | 最新のガソリンエンジンオイル規格とレーシングオイルへの示唆 | 新井克矢 氏(MOTUL) |
| 第93回 | 4/20 | ロードスターとモータースポーツ | 山本修弘 幹事(マツダ(株)) |
| 第94回 | 6/1 | JAXA航空における研究開発と技術移転 | 松尾裕一 氏(JAXA) |
| 第95回 | 6/29 | 人とくるまのテクノロジー展2017名古屋 | 見学会 |
| 第96回 | 7/13 | エアレースの紹介 | 山根 健 幹事(山根健オフィス) |
| 第97回 | 9/28 | WOMEN IN MOTORSPORT と女性のレース・ラリーカテゴリー | 井原慶子 委員 (FIA/JAF WOMEN IN MOTORSPORT委員) |
| 第98回 | 11/16 | What is Branding ? | 小田有子 委員(株本田技術研究所 HRD Sakura) |
| 第99回 | 1/18 | 世界耐久選手権用高効率エンジン開発 | 田中淳哉 氏(トヨタ自動車(株) GRモータースポーツ開発部) |
| | 3/7 | モータースポーツシンポジウム | 委員会主催 |

2018/3/7 モータースポーツシンポジウム 講演内容

| 講演タイトル | 講演者 | 所属 |
|---|----------------------|------------------------|
| 鈴鹿8時間耐久レース「3連覇の記録」 | 辻 幸一 氏 | ヤマハ発動機 |
| MotoGPマシンGSX-RR開発-復帰後3年の進化と課題- | 佐原 伸一 氏 | スズキ |
| Honda's Indy Car Challenging Spirit | Stephen Eriksen 氏 | HPD Inc. |
| (ビデオメッセージ)INDY500勝利までの道とさらなる挑戦 | 佐藤 琢磨 氏 | |
| タイヤ空力技術開発とレーシングタイヤへの応用 | 児玉 勇司 氏 | 横浜ゴム |
| LEXUS RC F GT3の開発 | 永嶋 勉 氏 | トヨタテクノクラフト |
| ELECTRONIC SYSTEM DEVELOPMENT IN MOTORSPORT | Eberhard Haberkern 氏 | Bosch engineering GmbH |
| 3Dプリンティング技術のレース活用と量産車展開の課題 | 田中 悠人 氏 | Toyota Motorsport GmbH |

モータースポーツアーカイブズ誌閲覧リンク

【アーカイブ活動の記録 第1号】 <http://www.jsae.or.jp/tops/topic.php?code=1194>

【アーカイブ活動の記録 第2号】 <http://www.jsae.or.jp/tops/topic.php?code=1258>

【アーカイブ活動の記録 第3号】 <http://www.jsae.or.jp/tops/topic.php?code=1363>

【アーカイブ活動の記録 第4号】 近日アップロード予定

編集：自動車技術会モータースポーツ部門委員会 アーカイブ分科会

2018年3月発行

発行所：公益社団法人 自動車技術会 〒102-0076 東京都千代田区五番町10-2