

# BMW M3 の 20 年間 目次



本プレスキットの内容は、ドイツ国内市場向け (2007 年 7 月現在) の仕様を基準として記載されており、その他の市場においては仕様、標準装備品、オプション設定などが異なる場合もあります。本プレスキットでは、車体寸法、エンジン出力などは BMW AG 発表のデータとなるため、日本仕様とは異なる場合があります。なお、仕様は随時変更される可能性がありますので予めご了承ください。

1. BMW M3 の 20 年 – モータースポーツ界の伝説 (ショートバージョン) .....	2
2. モータースポーツ伝説の誕生 .....	5
3. 後継モデル： サクセス・ストーリーを継承する 6 気筒モデル .....	12
4. サクセス・ストーリーの継承： 3 代目 BMW M3 .....	18
5. BMW M3 – 最先端のイノベーション .....	26
6. 歴代 BMW M3 モデル .....	30

# 1. BMW M3 の 20 年 – モータースポーツ界の伝説 (ショートバージョン)



自動車の歴史においても国際的なモータースポーツ界においても、最も成功したエピソードとして語られるのが、BMW M3 のサクセス・ストーリーです。今日に至ってもなお、この比類ないサクセス・ストーリーには終わりが見えません。

2006 年、BMW 社と BMW M GmbH 社は、いつの時代にも最高の好成績を収めたツーリング・カーの生誕 20 周年を祝いました。BMW M3 は、20 年間にわたって 3 世代のモデルが市場へ参入を果たし、常に成功を収め、サーキットでも数々の勝利を獲得してきました。これらのモデルはそれ自体がそれぞれ極めて独創的であり、伝説的でした。常にレース・シーンを独占し、極めてスポーティでありながらも実用性に優れた全く新しい 1 カテゴリーの量産車につながる道を切り拓いた BMW M3。ブランド意識が強く、絶えず増え続けている世界中の熱烈なファンを、今も感動させ続けています。

この比類ないサクセス・ストーリーは、モデル・コード E30 の BMW 3 シリーズをベースに開発された初代 BMW M3 が発売された 1986 年まで遡ります。この純粋なスポーツ・カーは、当初からモータースポーツ・ファンやレース関係者だけでなく、世界中の自動車ファンにも感動を呼び起こしました。力強い形状のスポイラーと、全面的に大きく張り出したホイール・アーチを備えた初代 BMW M3 は、静止しているときでさえも目を見張る存在感を漂わせていました。この公道走行モデルは、最新のクルマに求められている実用的な走行特性をすべて備えていましたが、BMW M3 の実際のホーム・グラウンドはサーキットでした。新しい 4 バルブ技術を搭載した 4 気筒エンジンのパワーを得た BMW M3 は、次々と勝利を収めてゆきました。

当初の計画では、ホモロゲーション (型式認証) を受けるために 5,000 台だけ製造する予定でしたが、この初代 BMW M3 は発売当初から高い人気を得ました。このクルマのコンセプトが説得力のあるものだったというだけでなく、そのエンジン・パワーが発売当初の 195 ps から最終的に 238 ps まで引き上げられたことも、このクルマのわくわくさせるような魅力を深めることにつながりました。

1991 年に生産中止になるまでに生産された台数は、BMW M3 カブリオレを含めて約 18,000 台でした。その後、次に続く 2 代目モデルによって、この驚異的な販売台数は大幅に塗り替えられました。E36 の BMW 3 シリーズをベースに開発された 2 代目 BMW M3 の販売総数は約 72,000 台、E46 をベースにした 3 代目 BMW M3 は、さらに感動的な 85,000 台を超える生産台数を記録しました。

こうした成功は、究極のモータースポーツ・マシンの資質をそのまま量産車に移植するという BMW M GmbH 社の戦略の正しさを裏付けるものです。3 世代で合計 174,000 台を超える BMW M3 が販売された後、つまり E46 の 3 シリーズをベースに開発された BMW M3 が 2006 年に製造を中止した後は、2007 年に登場する 4 代目がこの傑出したサクセス・ストーリーを継承します。

## 伝説の継承者

E36 の BMW 3 シリーズ・クーペをベースに開発された 2 代目 BMW M3 のデビューは 1992 年でした。大きなスポイラーも目を見張るホイール・アーチもないこのモデルは、一目見ただけでは「普通の」モデルでした。しかし、エンジン・ルームには、新たなストーリーを生み出す資質が垣間見えていました。そう、このモデルは初めて 6 気筒パワー・ユニットを搭載した BMW M3 だったのです。

3,600 ~ 6,000 rpm という幅のあるエンジン回転域を通じて最大トルク 320 Nm を発生し、最高出力 286 ps を誇ったこの卓越したスポーツ・カーは、いつでも、どのような状況においても、常に圧倒的な加速をもたらすモデルでした。実際に BMW のエンジニアは、細部に至るまで配慮を惜しむことなく、数多くの革新的な技術を取り入れることで、当時としては極めて異例の、突出したパフォーマンスを達成しました。VANOS 可変バルブ・タイミング・システムや、各シリンダーに 1 つずつスロットル・バタフライを装着する改良型個別スロットル・バタフライ・コントロール・ユニットの採用のほか、1 秒間に 2 千万回を超える命令を処理できる新開発エンジン・マネジメント・システムもまた、エンジンの膨大なパワーとパフォーマンスに貢献しました。

4 ドア・モデルの需要が伸びることを考慮して、2 代目 BMW M3 はクーペとカブリオレの他にセダンも生産されました。これら 3 つのモデルはすべてが圧倒的な成功を収めました。7 年間の生産期間を通じて、3 モデル合計で約 72,000 台の 2 代目 BMW M3 が BMW レーゲンスブルク工場から巣立ちました。この数字には、南アフリカにある BMW ロスリン工場で生産された完全現地組立 (CKD) 車の 700 台が加算されています。

## BMW M3 の武勇伝の始まり

2000 年末頃にかけて、最新の、そして今なお現行モデルである BMW M3 が、3 代目モデルとして市場にデビューしました。E46 の BMW 3 シリーズ・クーペをベースに開発されたこの BMW M3 は、最高のパフォーマンスと傑出した走行特性、それに独創的なデザインを兼ね備え、他の BMW 3 シリーズ・モデルとは明らかに際立つ存在です。

特にアルミ製ボンネットを持つ現行 BMW M3 のフロント・セクションは、通常生産の BMW 3 シリーズよりもフラットで、挑戦的な顔つきです。印象的なパワードームを備えたボンネットの下には、このモデルに採用された最も重要な革新技術が秘められています。

さらに力強さを増した新開発 6 気筒エンジンは、最高出力 252 kW (343 ps) を発生。この新型エンジンには、F1 マシンと BMW M GmbH 社が製造したすべての車両から継承された、高回転エンジン・コンセプトを採用しています。たとえばエンジンが 8,000 rpm の回転数で作動している場合、新開発の M3 用エンジンのピストンは毎秒 20 メートルを超える速度で往復運動を繰り返します。つまり、このクラスのクルマにとって、新たな局面を迎えたこととなります。

BMW M3 CSL もまた、E46 の 3 シリーズをベースにしていました。最高出力 265 kW (360 ps )を発生するさらに強力なエンジンを搭載し、カーボン・ファイバー強化プラスチック (CFP )やカーボンなどの最先端素材を使用した革新的なライトウェイト・テクノロジーを身にまとい、BMW M3 CSL は単位馬力当たり 3.85 kg というパワー・ウェイト・レシオを達成しています。これは運動性能の分野でこの BMW M3 を全く新しい次元へと昇華させる、非常に突出した数字です。

今日においてもなお、現在までに生産されてきたすべての BMW M3 の中で、最も高速で、最も高価なモデルとして際立っているもう 1 台のモデルがあります。それが 2001 年にアメリカン・ル・マン・シリーズ (ALMS )向けに発表された BMW M3 GTR です。実際に、この非常にユニークなクルマは、そのたくましい外観だけでなく、とりわけレース・モデルが最高出力 330 kW (460 ps )を発生し、公道走行モデルでも最高出力 258 kW (350 ps )を発生する総排気量 4 リッターの高性能 V8 エンジンによって、最初から耳目を集める本格的なマシンでした。

この究極のスポーツ・カーは、もうひとつの面でも基準を確立しました。それは約 250,000 ユーロ (約 40,000,000 円 )という非常に高価な価格が設定されたことです。

## 2. モータースポーツ伝説の誕生



BMW M3 は正式にその姿を現す前から、自動車評論家やカーマニアのあいだでは大いに評価されていました。ドイツ全土で発刊されている自動車雑誌が E30 をベースにした「途方もない 3 シリーズ」に関するレポートを初めて発表したのは、1985 年の夏のことでした。その傑出した性能は、最高出力 200 ps、最高速度 230 km/h 以上、0-100 km/h 加速性能は 6.7 秒というものでした。

言うまでもなく自動車評論家はこれまでにない世界最速の BMW 3 シリーズがデビューしようとしていることを即座に理解しました。しかし、実際に最初のテストドライバーと一人目のユーザーが BMW M3 のシートに座ることができるまでに、1 年以上の歳月が流れることになりました。

BMW M3 プロジェクトは、数ヶ月前から BMW モータースポーツ社で始まっていました。取締役会長エベルハルト・フォン・クーエンハイムが、同社のテクニカル・ディレクターであったポール・ロッシュとの会議の席で、極めてスポーティでパワフルなエンジンを BMW 3 シリーズに搭載する許可を出したという伝説があります。つまり、このように傑出したエンジンの開発命令は、まさしく文字通りトップから指示されたものでした。

### わずか 2 週間の開発期間を経て完成した高性能パワー・ユニット

しかしながら、この傑出したパワー・ユニットの開発許可を受け取った時点で、ロッシュと彼のチームはすでに十分に準備を整えていました。ところでロッシュといえば、1983 年にネルソン・ピケが BMW ブラバムを操縦して F1 世界選手権でチャンピオンを獲得したときのエンジンがターボ過給式エンジンであり、ターボ・エンジンの「父」とも呼ばれています。ロッシュは新エンジンに関する詳細な調査をすでに終えていました。新開発エンジンは、すでに量産されていた、高度に洗練され、ダイナミックなパフォーマンスを示す排気量 2 リッターの 4 気筒エンジンのクランクケースがベースでした。そのエンジン・ブロックは、すでに世界チャンピオンのエンジンで計り知れない貴重な貢献をしていました。

軽量化のためだけでなく技術的な側面からも、BMW 3 シリーズに導入されている 4 気筒エンジンのほうが有利であり、6 気筒エンジンは不利であると決定されました。大型のエンジンではクランクシャフトが長くなるため、4 気筒エンジンのクランクシャフトと比較して、エンジン回転数が上がり始めるかなり早い段階でエンジンが振動を始めます。このため、設計責任者は BMW M3 のクランクドライブを、10,000 rpm 以上でも回転できるように非常に硬くしました。つまり、通常の量産型 4 気筒エンジンに比べて約 60% もエンジン回転数を上げることができるようになりました。BMW M3 の公道走行モデルのエンジン回転数は 6,750 rpm で最高回転数に達しましたが、エンジン自体の限界値を大幅に下回っていました。このため、継続開発にも十分な余力が残されていました。

また、シリンダー・ヘッドも量産型のものをそのまま流用しました。エンジン担当技術者は 6 気筒エンジンの 4 バルブ・シリンダー・ヘッドを選択し、単に 2 つの燃焼室を「切断」しただけでした。これは 2 つのモデルのシリンダー間の寸法が同じであったため、大きな問題も発生することなく実現できました。これにより多くの労力をかけずにすんだことは言うまでもありません。その後の最終ステップは、排気量を 2.3 リッターに拡大することでした。

わずか 14 日間という信じられないほど短い開発期間を経て、最初の試作エンジンの出荷準備が整いました。改良型には「S14」のエンジン・コードが与えられ、モータースポーツ界だけでなく、量産車の世界においても歴史を刻む運命を授けられました。

ポール・ロッシュにとってこの開発過程で唯一発生した悪い知らせは、ホモロゲーションを取得するためにターボチャージャーをエンジンに組み込むことができなかった点です。BMW M3 の「父」は、当初からこのクルマをグループ A のレーシング・カーとしても使用する予定だったからです。このカテゴリーでは 12 ヶ月連続で生産し、合計で 5,000 台以上を生産する必要があったのです。つまりわかりやすく言えば、BMW M3 は実用的な公道走行モデルでなければならず、このクルマには技術レベルが高く構造が複雑なターボ過給式エンジンを搭載することはできなかったのです。

### パワーとクリーンを両立

担当エンジニアはこの新型エンジンのパワーとパフォーマンスを中心に開発を進める一方で、他の重要な開発項目についても考慮していました。BMW M3 に搭載される 4 気筒エンジンは、クローズドループ制御式の触媒コンバーターとも完璧に連動し、排ガス・マネージメントの分野でも将来への道を開こうとしていたのです。1980 年代中頃は触媒を装備すると燃料消費量が増大し、エンジン出力を低下させると考えられていたため、これは当時としては極めて稀な組み合わせです。

もうひとつ考えられる欠点として、無鉛ガソリンがありました。触媒コンバーターを装備したエンジンにとっては無鉛ガソリンが必須であることは明らかでしたが、無鉛ガソリンは高性能エンジンにとっては、それほど良いという評判は得ていませんでした。そのうえヨーロッパの場合、地域によって燃料品質が著しく異なっていました。つまり、エンジンの作動信頼性にとって、あまり良いニュースではありませんでした。

しかし、ポール・ロッシュと彼のチームは解決方法を見出しました。彼らはエンジンを改良し、圧縮比を 10.5 : 1 から 9.6 : 1 に下げたのです。このため、BMW M3 に搭載されたエンジンは、オクタン価の異なる燃料を使ったときでさえ、有害なノッキングを全く発生しませんでした。

当時、非常にセンセーションを巻き起こした理由は、このようにエンジンの圧縮比を下げ、触媒を組み込んだにもかかわらず、エンジン出力は通常の 200 ps からわずか 5 ps しかなかったことにありました。

## ニュルブルクリンクのテストで実証

光があるところには影もある - BMW M3 の開発担当エンジニアは、ほどなく初のテスト・ドライブを実施しました。エンジンは何のトラブルもなぐらかに作動し続けた一方で、エグゾースト・システムはエンジンからマニホールドに強制的に送り込まれるパワーを処理し切れませんでした。その結果エグゾースト・パイプが破裂したため、開発担当エンジニアは予定外の残業をせざるを得なくなりました。

最終的に、この問題が発生した理由は、全負荷条件下での走行時に排気ガスの温度が非常に高くなっていたためであることがわかりました。ニュルブルクリンクの北コースでのテスト走行中、車両のすべての材料は非常に大きな負荷を受けますが、高性能エグゾースト・システムは非常に高温になり、最大 25 mm も膨張し、その結果吊り下げ式のマウント部分で変形してしまったのです。

しかし、ほんのしばらくしてから、開発担当エンジニアはこの問題に対して非常に単純で、基本的にシンプルな解決方法を見出しました。つまり、エグゾースト・マウントのラバーを変えて、より多くの遊びを与えたのです。

これで車両は出荷準備が整いました。BMW モータースポーツ社のテスト・ドライバーは、イタリアのナルドーにある高速周回路で見事に証明して見せました。M3 のテスト・ドライバーは、テスト・コースをフル・スロットルで周回させました。その走行距離は、こうした厳しい条件にもかかわらず 150,000 km に達しました。もちろん、車両の他のすべての部品と同じように、エグゾースト・システムも見事にテストに合格しました。

## 初公開

BMW M3 プロジェクトの許可が下りてからほんの数ヶ月後の 1985 年秋に、このクルマはフランクフルト・モーター・ショー (AA) で初公開されました。特別な塗装を施すこともなく、まったくの初公開というわけでもないこのクルマでしたが、大型のフロント・スポイラーとリアの車幅いっぱい広がるフェンダー形状によって、来場者はすぐに BMW M3 と BMW 3 シリーズの他のモデルの違いを理解しました。車両の周囲に渡って装備されていたエアダムも、ボディ全体の空力特性が改善されていることを物語っていました。

こうした改善箇所の一例としては、C ピラーが標準生産モデルよりも若干幅広く、フラットになっています。これは気流をルーフ後端に沿って滑らかに流し、確実にリア・ウィングへと向わせるための処置でした。全てのホイール・ハウスの迫力あるオーバー・フェンダーの端部も車両に沿って流れる印象的なシルエット・ラインを形成し、静止しているときでも、スピード感と躍動感に溢れる比類ないフォルムを BMW M3 にもたらしていました。

## 純粋なレーシング・テクノロジーを身にまとった軽量アスリート

BMW M3 の空車重量は、わずか 1,200 kg です。このため、真の軽量アスリートとしても傑出したモデルでした。単位馬力当たり 6.15 kg というパワー・ウェイト レシオは樹脂製パーツを多用した結果であり、今日の基準と比較しても非常に優れていました。

ボディはオーバー・フェンダーも含めて伝統的な鋼板製ですが、フロント・バンパー、リア・バンパー、サイド・シル、トランク・リッド、スポイラーなどは全てプラスチック製でした。それにしても、これらのセンセーショナルな走りを体験できるようになるまでに、テストドライバーやユーザーは 1986 年春まで待たなければなりませんでした。

車両コンセプトを広く公開するため、報道関係者のためにイタリアのムジェロ・サーキットで BMW M3 の試乗会が華々しく開催されました。席上で公開された車両は量産開始前のモデルでしたが、このクルマの走りを体験できたテストドライバーは、この BMW M3 に求められたスペックがむしろ控えめなデータであり、一切の誇張がないことを即座に理解しました。

実際のところ、これは驚くにあたりませんでした。なぜなら、BMW M3 には最高レベルのレーシング・テクノロジーと印象的でたくましいボディを組み合わせることを最初から意図していたからです。そのため、アクスルの運動学的特性、スプリング、ダンパーなどは、すべて変更されていました。標準でアンチロック・ブレーキ (ABS) が装備されたブレーキ・システムは、フロントにベンチレーテッド・ブレーキ・ディスクを装備し、エンジンで駆動する高圧式ポンプが装着されていました。このサーボ・ポンプは、ステアリングのパワー・アシストにも使用していました。したがって、これら 2 つのシステムは、現在のようなエンジンの負圧を利用していませんでした。

また、空力特性を改善したことでハンドリングや走行特性にも大きなメリットをもたらし、0.33 という素晴らしい空気抵抗係数を実現していました。BMW 3 シリーズの他の 2 ドア・モデルと比較して、フロント・アクスル周りの揚力がほぼ半分になり、リア・アクスル周りには大きなフェンダーの影響もあって約 3 分の 2 になりました。

フロント・ウィンドウとリア・ウィンドウは接着式になり、ボディ剛性の向上に貢献するだけでなく、ハンドリングや運動性能にも良い影響をもたらしました。ドライバーがすぐに感じ取れるわかりやすいメリットは、超高速走行時の走行安定性とステアリング精度が大幅に改善されたことでした。このステアリング精度の高さは、実際に必須項目でした。なぜなら、BMW M3 は標準装備を装着した状態でも触媒コンバーター付き仕様が最高速度 230 km/h、触媒コンバーター非装備車が 235 km/h という圧倒的な速さを記録していたからです。この最高速度は、それ以前ならば純粋なスポーツ・カーでしか実現できなかった数値です。

BMW M3 はこのように極めて高いレベルの最高速度を実現したにもかかわらず、ハイオク・ガソリンの消費量は比較的少なく、低燃費でした。当時適用されていた 1/3 ミックス・テスト・サイクル (市街地、90km/h 定速、120km/h 定速の 3 種混合測定) による BMW M3 の燃料消費量は、100km 走行あたり 9 リットルにも満たない成績でした。

いずれにしても、こうした高度なテクノロジーや卓越したパフォーマンスは、それなりの代償を伴っていました。1986 年にドイツ市場にデビューしたときの BMW M3 の価格は 58,000 マルクでした。ちなみに、この価格は BMW 3 シリーズの 2 代目モデルのなかでも高価な BMW 325i カブリオレよりもさらに 14,700 マルクも高価でした。



このように比較的高価格であったにもかかわらず、BMW はさほど苦労せずにホモロゲーションに必要な 5,000 台を販売しました。それどころか、ほどなくBMW M3 の転売に関する案内がほぼすべての自動車雑誌の広告欄に掲載されました。しかしながら、幸運にも契約を手中にすることができたユーザーが進んで車両を譲ったのは、相当なプレミアが付いた場合に限られました。

初代 BMW M3 が実際に誇り高きオーナーに引き渡されたのは、1987 年のことでした。当時、ミュンヘン・フライマン地区にある BMW の駐車場で、5,000 台が勢ぞろいした「家族写真」を撮影した直後、BMW M3 はユーザーに納入されました。

### **サーキット仕様は最高出力 300 馬力**

BMW M3 は日常走行にも使える公道走行車として開発されたとはいえ、その生い立ちがレーシング・カーであることに変わりはありません。そのため、レースにふさわしい DNA が M3 に与えられていることを証明する必要がありました。

世界ツーリング・カー選手権 (WTC) は 1987 年に初開催されましたが、実際のところ、BMW M3 はこの新しいレースに挑戦するマシンとしても最適でした。排気量 2.3 リッターの公道走行モデルの最高出力 200 ps と比較して、レース仕様の 2.3 リッター・エンジンの最高出力は 300 ps/8,200 rpm を発生しました。これは BMW 635CSi と同じ出力でした。

BMW はワークス・チームで参加する代わりに、最初のシーズンはリンダー、シュニッツァー、ザクスピードなど、多くの著名なプライベート・チームをサポートすることにしました。BMW M3 を操縦する称賛すべきドライバーには、クリスチャン・ダナー、マルクス・オストライヒ、ロベルト・ラバーリア、エマニュエル・ピロなどの有名レーサーがいました。WTC にこのミュンヘン生まれの新型スポーツ・カーで参加した中には、女性レーサーのアネット・ミューヴィセンとメルセデス・ステルミッツを擁したチームもありました。

この新たなレースのシリーズ初戦は、1987 年 3 月 22 日にイタリアのモンツァで行われましたが、このとき BMW に幸運の星はめぐって来ませんでした。一時的に混沌とした状態のなかですべての BMW M3 が詳しく検査され、パネルの厚さが違法と判断されたため、最終的にスコアボードから除外されたのです。当然のことながら BMW はこの裁定に不服を唱えて控訴しました。この BMW の申し立ては、控訴が「遅すぎた」という理由で、スポーツ関係者によって棄却されました。

しかしながらそれ以降、車両が多少なりとも「違法」であるという申し立ては全くありませんでした。また、初戦の結果が世界ツーリング・カー選手権 (WTC) に影響を与えたこともありませんでした。なぜなら、ロベルト・ラバーリアは初代の世界ツーリング・カー選手権チャンピオンとしてシーズンを終えたからです。

これで終わりではありません。他の BMW M3 ドライバーもトップに名を連ねており、ヨーロッパ・チャンピオンのタイトルを確定したヴィンフリート・ヴォクトや、第 2 位でフィニッシュしたアルトフリッド・ヘーガーがいました。

コルシカ・ラリーに優勝し、その結果、14 年間の世界ラリー選手権 (WRC) で初めて BMW が勝利を収め、BMW M3 の活躍の場はサーキットだけに限られないことを見事に証明しました。

### **年間最優秀スポーツ・セダン」を獲得**

BMW M3 主演による比類ないサクセス・ストーリーは、明らかに最初から一般の人々や自動車関連ジャーナリストの興味を喚起しました。そして、当たり前のように、ドイツの自動車雑誌『シュポルト・アウト』誌の読者はこの BMW M3 を「年間最優秀スポーツ・セダン」に選出しました。

このころ同時に、BMW M3 の「市販車」モデルの魅力も高まりつつありました。1987 年には、初めて電動調整式ダンパーを装備した BMW として登場しました。ハンドブレーキ・レバーの横にあるノブを回すと、ダンパーの設定を「スポーツ」、「ノーマル」、「コンフォート」のいずれかから選択することができました。選択した設定は、メーターパネルの表示灯によってドライバーに伝達されました。

続く 1988 年には、プライベーター向けに 2 つの極めて特殊な提案を行いました。一つ目は「進化 (Evolution)」という意味を持つ「Evo」という文字をモデル名に追加し、さらに力強くなった M3 の特別限定生産モデルを販売したのです。際立って華麗なスポイラーを装備したこの BMW M3 の特別限定生産モデルは、最高出力 220 ps を発生するエンジンを搭載していました。このエンジンは、触媒付き仕様でも 215 ps の最高出力を発生しました。

2 つ目の新型モデルは、オープン・エア・ドライビングにこだわるドライバーに向けたモデルであり、「標準仕様」の BMW 3 シリーズ・カブリオレをベースに生まれた BMW M3 カブリオレでした。最高出力 215 ps を発生し、最高速度は 239 km/h を誇るこの M3 カブリオレは、少量生産モデルの中でも群を抜く最強最速のオープン・フォー・シーターでした。

### **24 時間耐久レース :BMW M3 がニュルブルクリンクで 1-2 フィニッシュを飾る**

この頃には BMW M3 は、実際にあらゆる地域のサーキットに参戦していました。この卓越した 2 ドア・モデルは、ドイツ・ツーリング・カー選手権 (DTM) だけでなく、フランス、イギリス、イタリアでの選手権を含む 6 個の各国選手権で勝利を収めました。

翌年、BMW のレーシング・マシンは実際に無敵でした。エンジン・パワーは 300 ps を超え、ドイツ、ベルギー、オランダ、フランス、イタリア、フィンランド、スペイン、スウェーデン、ユーゴスラビアにおいて、BMW M3 は競合するツーリング・カーをやすやすと打ち負かしました。ベルギー人ドライバーのマルク・デュエツは、同じ年に BMW M3 でモンテ・カルロ・ラリーに出場し、四輪駆動車以外では最も速いドライバーとして、第 8 位で完走しました。エマニュエル・ピロ、ロベルト・ラバーリア、ファビアン・ジロワのドライバー・チームと、アルトフリッド・ヘーガー、ハラルド・グロス、オラフ・マンゼイのドライバー・チームは、この一連の成功に最後の仕上げを加えました。つまり、ニュルブルクリンクの 24 時間耐久レースで 1 位、2 位を独占したのです。

### 特別限定モデル :Evo 2 と320is

BMW M3 は 5 年ものあいだ、究極のスタイルで国際的なツーリング・カー・レースをリードしてきました。欧州ツーリング・カー選手権 (ETC) で何度も優勝を獲得し、ドイツ・ツーリング・カー選手権 (DTM) では 2 回の優勝を経験し、国際レベルのレースでも幾度となく優勝した BMW M3 は、程なくして時代を超えて最も成功したツーリング・カーという栄誉を手に入れました。

その時々々のレース規定やレギュレーションに対応し、また各国のさまざまなイベントに参加するため、4 バルブ・エンジンを改良する必要がありました。たとえばイギリスでは、エンジン排気量は 2 リッター以下に制限されていました。一方、ドイツとフランスの両国では、1999 年以降排気量は 2.5 リッターに増加していたので、4 気筒エンジンの最高出力も 360 ps に達していました。

エンジンおよび燃料のマネジメント・システムもレース仕様と公道仕様では異なり、エンジンには個別スロットル・バタフライだけでなく、吸気側にスライド・バルブが装備されているケースもありました。

排気量の最も大きな M3 用エンジンを導入することで、BMW M GmbH 社のエンジニアは絶対的限界に到達しました。2.5 リッターという最大の排気量を得るために、エンジニアは 2.3 リッター・エンジンのストロークを 84 mm から 87 mm に拡大しただけでなく、シリンダー・ボアも 93.4 mm から 95.5 mm まで拡大し、シリンダー間のトップランド・ギャップを 4.5 mm まで縮小しました。

そして、このエンジニアの判断の正しさは、サーキットでの素晴らしい活躍によって再び立証されたのです。エンジンのパワーとパフォーマンスを限界まで使うような最も過酷なツーリング・カー・レースで発生するあらゆる試練さえも、このエンジンは苦もなく受け流すことができました。

こだわりのある顧客のために、当時としては最もパワフルな BMW M3 の市販モデルとして「Sports Evolution (スポーツ・エボリューション)」モデルを用意したのです。最高出力 238 ps を発生するこの特別生産車は、600 台という小量生産に限定され、調整式のフロント・エア・ダムとリア・ウイングを装備していました。

また、日常走行で使用するために特別に開発された 2 リッター・エンジンを搭載し、イタリアでレースに参加した特別仕様車もありました。ストロークを 72.6 mm に拡大し、圧縮比をさらに 10.8 : 1 まで引き上げた BMW 320is です。この 2 リッター・エンジンは、最高出力 192 ps を発生しました。BMW 320is は、イタリアとポルトガルで非常に好評を博しました。なぜなら、これらの国々では税金が著しく高くなるラグジュアリー・カーの排気量以下に抑える必要があったからです。

1991 年末までに工場から出荷された初代 BMW M3 は 17,970 台あり、そのうちの 786 台がカブリオレでした。

### 3. 後継モデル： サクセス・ストーリーを継承する 6 気筒モデル



2 代目の BMW M3 は、全く新しい、これまでとは完全に異なるクルマとして、1992 年にデビューしました。

この新型モデルは、非常に好評を博した E36 の 3 シリーズ クーペをベースにしていましたが、ボディ同色に塗装されたサイドシルや新デザインのフロント・スポイラーなど、多くの箇所で改良が施されていたため、外観は異なります。先代モデルのような大きく張り出したフェンダーや、幅広で大きなリア・スポイラーについて、デザイナーは意識的に採用しないことを決定しました。こうしたことから、この新型モデルは市場に新しいポジションを確立しようとしていることが明らかでした。BMW M GmbH 社は今回、徹底してレース性能に焦点を当てた妥協のないスポーツ・マシンの代わりに、超高出力エンジンを搭載した、エレガントで控えめなクーペを創りました。このため、2 代目 BMW M3 を標準生産モデルから一瞬で区別できる「唯一の」特徴は、空力的に洗練されたデザインのドア・ミラーだけでした。

#### 2 代目 BMW M3 の「心臓部」：6 気筒パワー・ユニット

新型モデルの発売は、BMW M3 の 6 気筒時代の幕開けになりました。さらに強力なパワーとトルクを発生させるため、担当エンジニアは「排気量に代わるものはない」という実績のある諺に従って、大排気量化を選択しました。このため、新開発エンジンは、先代モデルと比べて排気量を 3 割ほど増大させて 2,302 cc から 2,990 cc に拡大しました。

ただし、この新型エンジンが実際に卓越したパフォーマンスを発揮するのは、その大排気量からだけでなく、BMW のエンジン開発エンジニアが苦心した画期的な新技術、特に VANOS (可変バルブ・タイミング・システム) にもその理由がありました。

VANOS システムの特長は、エンジン回転数とエンジン負荷に応じて吸気バルブの開弁時間を調整し、トルク、出力、燃料消費量を最適化するシステムです。

その結果、BMW の新開発 4 バルブ・エンジンの出力特性は、明確なシグナルを送っていました。2 代目 BMW M3 のエンジンの最高出力は先代モデルに比べて 46% もアップして 210 kW (286 ps) を達成、最大トルクは 320 Nm/3,600 rpm に達していました。これらのデータにより、この新型 M3 に搭載された新開発エンジンは、自然吸気式エンジンの分野でトップの性能を誇りました。実際にこの 6 気筒エンジンは、アイドル回転域でも 230 Nm という十分なトルクを発生しました。先代 M3 モデルのエンジンでは、このトルク値は最高回転域での数字でした。

当時、単位排気量あたりの比出力で 70.2 kW (95.2 ps) /リットル、同じ比トルクで 107 Nm/リットルを発生する自然吸気エンジンは、他にありませんでした。

この突出したパワーのおかげで、2 代目 M3 クーペは 0-100 km/h 加速性能が 6 秒フラット、最高速度は 250 km/h に達していました。この最高速度は電子制御により制限されていましたが、その理由としてこうしたエンジン出力が「不適切」だったからではありません。BMW は、自主的にすべての公道走行モデルにこの制限を適用すると決定していたからです。

BMW の新型スーパー・スポーツ・カーは燃料消費量性能においても優秀で、当時の「一般的」な中型乗用車クラスと同等のレベルでした。1/3 ミックス・テスト・サイクルによる燃料消費量は、ハイオク・ガソリン仕様で 9.1 リットルでした。これはもちろん無鉛ガソリンを使っていることです。なぜなら、1990 年代の初めには触媒は最新技術として導入されていたからです。

BMW のエンジニアは、既存の触媒技術を新型エンジン専用に改良し、その過程でステレオ・ラムダ・コントロールを開発しました。このシステムは、3 つのシリンダーを 1 組にして、それぞれのエグゾースト・システムごとにラムダ・センサー (O<sub>2</sub> センサー) を用意し、2 系統で混合気を制御するシステムです。これにより新開発 6 気筒エンジンは、当時の排出ガス基準をクリアしているばかりか、基準値を 50% 以上も下回っていました。

#### **シャシーおよびブレーキ・エンジン性能データに合わせて強化**

当然のことながら、この新型モデルは膨大なエンジン・パワーを発生させるため、シャシーやブレーキ性能を適切に強化する必要がありました。純粋にスポーティでありながらも日常走行にも使用でき、しかも 17 インチ・ホイール、扁平率 40 のタイヤを装着するための特殊な条件にも適合させてありました。極太の扁平タイヤを装着しているにもかかわらず、BMW M3 のドライバーは十分なレベルの走行快適性と優れた方向安定性を期待していました。

シャシーおよびサスペンションは、スプリング・プレートとステアリングナックルを強化したシングル・ジョイント・スプリング・ストラット式フロント・アクスルと、BMW Z1 に初めて装備されたセントラル・アーム式リア・アクスルが装備されており、このリア・アクスルは、急加速時にボディ後部が下がるスクワット現象や、急制動時にボディ前部が下がるダイブ現象を抑制する効果がありました。このため、新型 BMW M3 にもこのリア・アクスルを装備したのです。改良された唯一の箇所は、縦方向コントロール・アームでした。余りあるエンジン・パワーに対応するためには、アームを強化する必要があったのです。

また、ダンパーやアンチ・ロール・バーも大幅に強化されました。ボディの高さを検討した結果、BMW M3 は標準の BMW 3 シリーズ・クーペよりも 31 mm 車高が低くなっています。

横方向加速度への対応力が優れているということは、シャシーとサスペンションのあらゆる部品が最高の相乗効果を発揮していることを示しています。通常の条件下でこの種のクルマに作用すると思われる最大の横方向加速度は 0.8 G です。これは重力加速度の 8 割に相当します。しかし BMW M3 の新しいシャシーと新しいサスペンションは、ニュルブルクリンクでの徹底的なテストで自らの性能を試しましたが、先代モデルと同様に最大 1G もの力に耐えることができました。これは感動的な数値です。

膨大なパワーを発揮するということは、そのパワーを制御し続ける必要があるということです。このため、この新型モデルには非常に強力なブレーキ・システムを装備していました。フロントおよびリア共に、大容量のスイング・キャリパー式ベンチレーテッド・ディスク・ブレーキを装備していました。アンチロック・ブレーキ (ABS) はすでに当時の BMW の全モデルに標準装備されていましたが、この高出力スポーツ・クーペの傑出したパフォーマンスに対応して、特別な改良を加えていました。その結果、2 代目 BMW M3 は、ブレーキに関する基準をすでに確立していた先代モデルよりも短時間に、そして円滑に高速域から減速することが可能になったのです。この新型モデルの場合、100 km/h の速度から停止するまでに要する時間はわずか 2.8 秒、制動停止距離は 35 メートルでした。また、200 km/h からのテストでも制動時間は 6 秒弱でした。

#### **普段着をまとったアスリート・公道走行可能なスポーツ・クーペ**

BMW はツーリング・カー・レースへの参加を目標に新型モデルの開発をスタートさせましたが、日常交通におけるスポーツ性能と優れた運動性能、それに駆けぬける喜びを重視するドライバーにも訴えたかったのです。確かに新型 BMW M3 のハンドリングは素直で直接的なだけでなく、かつてない実用走行特性を備えているため、最初からこのターゲット・グループを十分に満足させました。もっとも、それ自体はあらゆる BMW M3 を構成する基本条件の 1 つでもあるのです。

一例として、広い空間を持つ後席スペースがあります。これは先代モデルをはるかに凌ぐ広さです。トランク・ルームからキャビンまで荷物を積み込むことができたので、ドライバーはかさばる荷物もキャビン内まで積み込むことができました。

こうした特性を考えると、新型 BMW M3 がたちどころに世界中のユーザーやジャーナリストを納得させたのは当然のことです。BMW のオーダー・ブックは注文で溢れかえり、その上、数え切れないほどの優勝とタイトルを持ち帰りました。

一例として、ドイツの自動車雑誌『シュポルト・アウト』誌の読者は、ほどなくこの最も俊敏な BMW 3 シリーズを 2 年連続で「カー・オブ・ザ・イヤー」に認定しました。フランスの『オート・プラス』誌は、この BMW M3 を「カー・オブ・ザ・センチュリー」と称賛しました。この 2 代目 BMW M3 がアメリカで発売された直後に、『オート・モービル・マガジン』誌の編集者もまた、この市場の新しいスターに「カー・オブ・ザ・イヤー」のタイトルを授与しました。2 代目 BMW M3 は、アメリカでこの賞を受賞した初の輸入車となりました。

## オープン・エアの誘惑 : BMW M3 カブリオレ

BMW M3 クーペと同じくらいエレガントで美しい BMW M3 カブリオレのリメイクに関する要望は、次第に、しかも確実に大きくなってきました。しかしその一方、BMW M GmbH と改名した BMW モータースポーツ部門の子会社は、こうしたモデル・チェンジを当初から予定していました。このため、企画の初期段階からオープン・エア・モデルに対しても十分に備えていました。したがって、4 人乗りの BMW 3 シリーズ・カブリオレをベースにした新型 BMW M3 オープン・エア・モデルは、電動ルーフと画期的な安全技術を標準装備して、早くも 1994 年にデビューしました。

その当時 BMW が導入したロールオーバー保護システムは、これまでのオープン・エア・モデルでは類を見ないレベルの保護機能をすべての乗員に提供しました。転倒事故が発生した場合、極めて丈夫なフロント・ウィンドウ・フレームと、後席のヘッドレスト後部に見えないように格納された 2 個のロールバーの組み合わせにより、最適な乗員保護性能を発揮しました。車両の傾斜角度をセンサーでモニターし、特定の限界点に達した瞬間にロールバーが作動します。このロールバーは火薬式ではなく、スプリング力によって瞬時に上昇しました。

安全性が高く、極めて俊敏な BMW M3 カブリオレは、1999 年の生産終了時点で 12,114 台が工場から巣立っていったのです。

もう 1 つのハイライトは 1994 年に起こりました。この年に、BMW M3 の 4 ドア・セダンがデビューを果たしたのです。BMW は実際にこのモデルを売り出すことで、高性能スポーツ・カーの DNA を備えたコンパクトでゴージャスなセダンを熱望していた多くのユーザーの願いをかなえたのです。簡単に言えば、この 4 ドア・モデルは、他の BMW M3 モデルでは見たことがないほど、スポーツ性能と実用走行特性を見事に融合していました。

この 4 ドア・モデルは、カブリオレやクーペは純粹すぎて、スポーティすぎると考えているユーザーに特にアピールしました。クーペと全く同じ性能を持つだけでなく、この BMW M3 セダンはウッド・トリムやナッパ・レザー・シートなどの上質な内装を用意していました。生産台数を見ればその人気のほどが分かることですが、1999 年までに 12,435 台もの BMW M3 セダンが販売されました。

1995 年春、BMW M GmbH 社は非常に特別なクルマ、つまり M3 の限定モデルを発売しました。それがホモロゲーションを得るために生産された BMW M3 GT クーペでした。

このクルマはサーキットでデビューする運命にありました。つまり、アメリカの IMSA GT シリーズに参戦するために開発されたのですが、同時にこの特別モデルは、自分の BMW M3 よりも優れたエンジン・パワーを持ち、さらに高性能なモデルを求める熱心なユーザーにもアピールしました。この特別モデルの場合、外装色はブリティッシュ・レーシング・グリーンのみでしたが、排気量 3 リッターの改良型 6 気筒エンジンから最高出力 217 kW (295 ps) を発生し、BMW M3 GT を 5.9 秒で 100 km/h まで加速させました。

このモデルは空力性能についても改良を施しており、フロントモリアにも印象的なスポイラーを装備していました。特別装備品として、フロント・スポイラーの角度を調整して空力性能を向上させる機能を用意していました。

BMW M3 GT クーペは、装備面でも基準を確立しました。ナッパ・レザー仕上げのスポーツ・シートとカーボン・ファイバー・インテリア・トリムと共に、2 個のエアバックが標準装備されていました。

350 台が製造されたこの特別限定モデルは、91,000 ドイツ・マルク (ドイツ市場価格) で販売されました。

#### **ダブル VANOS を装備してデビュー：**

##### **最高出力 321 ps を発生する新開発 3.2 リッター・エンジン**

最高のものでさえ改良を免れないことは周知の事実です。したがって、1995 年 7 月 20 日、BMW AG 社は BMW M3 に排気量 3.2 リッター、最高出力 236 kW (321 ps) 7,400 rpm の新開発 6 気筒エンジンを搭載し、さらスポーツで、さらにダイナミックなモデルを発表しました。新開発の調整式インテーク・カムシャフトは、これまでどおりエンジン・パワーとトルクを改善するだけでなく、アイドリング時の滑らかさや排出ガス値も改善しました。

初めて追加されたもう 1 つの新しい機能は、排気側カムシャフトの同期を調整することでエンジン内の排ガス再循環 (内部 EGR) を実現させるシステムで、これにより一酸化窒素 Nox を激減させることができました。このシステムは、BMW ではダブル VANOS と呼ばれています。

さらに多くのギアを使って走りたいと考える多くの BMW M3 ユーザーを考慮して、BMW は最初から 6 速トランスミッションを搭載しました。もう 1 つのハイライトは、フロント・アクスルにコンパウンド・ブレーキを採用したことでした。ブレーキ・ディスクはブレーキ・ペダルを踏むと同時にその熱によってある程度膨張しますが、アルミ製ブレーキ・ディスク・キャリアとねずみ鋳鉄製フリクション・リングを組み合わせることで、変形や過度の張力を発生することはありませんでした。



### **さらに高速になったギアシフト:シーケンシャル M ギアボックス**

1997 年、BMW M GmbH 社は 2 代目 BMW M3 にシーケンシャル M ギアボックス (SMG) を導入しました。これにより、世界で初めてこの新しいトレンドを生み出す技術を装備した量産車になりました。SMG は電気油圧式のクラッチを装備し、1 段ずつギアを前後にシフトさせることができます。このため、ギアシフト時間を大幅に短縮した一方、ドライバーがシフト中にギアを間違えて、変速ミスを犯す事もなくなりました。

初めは少し懐疑的な人もいましたが、シーケンシャル M ギアボックスはまもなく大いに有効であることが立証されました。、2 代目 BMW M3 の生産終了までに、ほぼすべてのモデルにシーケンシャル M ギアボックス (SMG) が搭載されました。

1997 年型になると、さまざまな M3 モデルを含むすべての BMW 3 シリーズのフェイス・リフト(マイナー・チェンジ)が行われました。BMW キドニー・グリルはさらに丸みを帯び、ヘッドライト・ユニットはさらに重要性を増しました。一方、サイド・ターン・インジケーターにはホワイト・レンズが装着されました。

BMW M3 は 1999 年の終わりまでに、長年にわたる販売記録となる成績を残し、初代の販売台数をはるかに超えました。BMW はクーペ、カブリオレ、セダンを含めて 71,242 台の 2 代目 BMW M3 を製造販売しました。

## 4. サクセス・ストーリーの継承： 3 代目 BMW M3



3 代目 BMW M3 は、E46 の 3 シリーズ・クーペをベースにしており、2000 年にデビューを飾りました。また、このミュンヘン生まれの世界的に有名なスポーツ・カーの 3 代目は、優れたパフォーマンスと運動性能を誇り、さらにその独創的なデザインによって、特別なモデルとして、他の BMW 3 シリーズ・モデルとは明確な違いを感じさせました。

発表当初に自動車雑誌が行なった最初のテストでは、この BMW M3 が実際に比類ないパフォーマンスを備え、極めてパワフルな最高級スポーツ・クーペであることを明確に証明しました。

### 引き締まったフォルム、目を見張る優雅さ

スポイラーや印象に残る極めて幅の広いホイール・アーチは装備されていませんが、この 3 代目 BMW M3 は、そのデザインによって初代モデルと同じ志を受け継ぎました。それでも、楕円形デザインのフォグランプや大型のエア・インテークが組み込まれた新型のフロント・エア・ダムによって、3 代目の BMW M3 は他のすべての BMW 3 シリーズ・モデルよりも確実に目立つ存在感を示しました。

ボンネットがアルミ製になって、鋼板製と比べて約 40% の軽量化を達成しています。特筆すべき特徴としては、このように軽量であるにもかかわらず、このアルミ製ボンネットは「標準仕様」のクーペに装備された鋼板製ボンネットと同じ剛性と衝突安全性を実現していることです。ボンネットからわかるもう 1 つの特徴は、この BMW M3 を他の BMW 3 シリーズ・モデルから際立たせている、いわゆる「パワードーム」です。ボンネット中央にあるこの少し盛り上がった部分の下で、まさに BMW M3 の新開発エンジンが究極のパワーを搾り出しているのです。

外観的にこのクルマの全体の特徴を表している部分には、単に見せ掛けだけのデザインは 1 つもありません。それどころか、量産モデルとは外観が異なるすべての改良モデルにも、形態は機能に従う」という厳しい原則が適用されており、同時に、最高のクルマであるが故の美しい形、洗練されたスタイルを実現しているのです。

BMW M3 のボディ側面では、ホイール・アーチも含めて「標準仕様」のクーペよりも顕著に幅が広がっています (20mm 増)。このクルマの側面を見たときにしつつ見とれてしまう特徴として、魚の「エラ」を想わせるフロント・サイド・パネルの M3 ロゴ付きのエア・インテークがあります。このクルマのボディ・シェルの幅を広くした理由は、見た目上の問題だけでなく、むしろ拡大したトレッドや、それに対応して幅広のタイヤやホイールを収容するためにも不可欠だったからです。

このようにして生み出されたたくましいフォルムは、オプション装備品として新たに電動格納式となった非球面形状の M ドア・ミラー、サイド・シル・カバー、リア・エンドのスポイラー・リップ、さらに空力特性を最適化させるリア・エア・ダムなどの装備によって、その力強さを強調します。また、4 本出しのテールパイプが特長的なツインチャンバー式エグゾースト・システムは、このクルマの傑出したパワーとパフォーマンスを主張しています。

### 高回転コンセプトを採用してさらに高出力となったエンジン

3 代目 BMW M3 のエンジンは、長年にわたり BMW の 6 気筒エンジンの特質であった「タービンのようなパフォーマンスと滑らかな作動」という定義にも、全く新しい意味を持たせています。排気量 3,246 cc の新開発エンジンは、すでに F1 で有名になった高回転エンジン・コンセプトを受け継ぎ、量産モデルの BMW M3 に採り入れたものです。例えばエンジン回転数が 8,000 rpm のとき、ピストンは毎秒 20 メートル以上の速度で往復運動を行っています。これは F1 用パワー・ユニットに匹敵する速さです。

実際、この種のパワーとパフォーマンスを発揮できるエンジンも車両も市販されていません。最高出力 252 kW (343 ps) を発生し、重量 1,570 kg のこのスポーツ・カーは、静止状態からわずか 5.2 秒で時速 100 キロに達します。また、全てのエンジン回転数域、あらゆる負荷条件下で最高の効率を発揮するこのエンジンは、走行条件に関係なく、低燃費と低排出ガスを実現しています。

ただし、現在推進している高回転コンセプトが、この新エンジンを開発することを唯一の目的としていたわけではありません。なぜなら BMW M GmbH 社のエンジニアには、新型エンジンを開発する際に、あらゆる要求事項を満足させる義務があるのです。軽量化、高トルク化、高出力化、有効エンジン回転数域の拡大は、世界中で信頼されるエンジンを作ることと同じくらい重要な課題でした。特に最後に挙げた課題は、BMW のエンジニアにとって実際に大きな挑戦となりました。それは BMW M3 を販売する多くの国で現在施行されている、あるいは今後施行される予定の排ガス規制と騒音規制に関するすべての法規定を、このエンジンは導入当初からクリアしなければならなかったからです。

開発チームは、1985 年の初代 BMW M3 の開発時には標準モデル用の量産部品を使いましたが、圧倒的に優れた機能と膨大なデータが組み込まれたこの高性能エンジンには使うことができませんでした。改良なしに 3 代目の M3 に引き継ぐことができた唯一の部品は、オイル・パンのガスケット、補機駆動ベルト用テンション・プーリー、クランクシャフト後部のガスケット付きエンド・カバー、油圧センサーと水温センサーでした。新型エンジンが先代エンジンと共有しているのは、エンジン寸法と準ドライ・サンプ方式だけです。

BMW のエンジニアの高い技量により、新型エンジンはこうした要求事項やそれ以外の要求事項をすべて満たすことができました。もともと軽量だった先代エンジンと比較しても、BMW のエンジン担当エンジニアは新型エンジンの重量をさらに 6% 削減しました。また、運動性能を引き上げるため、エンジンの重心をさらに低い位置に移動しました。

エンジン回転数がさらに高くなり、機能面での処理データもさらに複雑になったため、BMW M GmbH 社のエンジニアはエンジン・コントロール・ユニットも新たに開発する必要がありました。それが MSS 54 です。先代エンジンと同じようにマルチ・プロセッサ・システムを採用したこのユニットは、2 個の 32 ビット・マイクロ・コントローラーと 2 個のタイミング・コプロセッサを制御しますが、今回はさらに高いサイクル周波数で動作します。

新型コントロール・ユニットの演算能力は、1 秒間に 2,500 万回 (MIPS) の命令を処理できます。この新しいコントロール・ユニットの機能がエンジンの作動全体にとっていかに重要で複雑であるかということは、マルチ・プロセッサ・システムが行うさまざまな処理を見てもはっきりとわかります。マルチ・プロセッサ・システムは、インテーク・カムシャフトとエグゾースト・カムシャフトのバルブ・タイミング (ダブル VANOS) やオイル・レベルを管理し、電子式イモビライザーや電子制御式スロットル・バタフライを制御します。またエンジン・コントロール・ユニットは、シリンダーごとに独立して制御を行い、エンジン負荷やエンジン回転数に応じて、点火タイミング、燃料噴射量、噴射時間を作動サイクルごとに独立して計算します。また、複雑な高性能診断システムを介してサービス情報やメンテナンス情報も提供します。

### 基本的に社内開発された完璧なエンジン・マネジメント・システム

シリンダー別アダプティブ・ノック・コントロールは、3 個の固体伝送音センサーを介してノッキングの傾向を示す信号を受信するもので、1 個のセンサーで 2 個のシリンダーをモニターしています。それぞれの作動ポイントに合わせた標準化プロセスによって、シリンダーごとの信号を構成します。これによりシステムは、点火時期特性マップ全体にわたって最適な点火時期をプログラムすることができます。BMW M3 のドライバーは、ダッシュボードのスイッチを押すことでスポーツ・モードを作動させることができます。これにより、よりスポーティな設定の特性曲線に切り換えて、アクセルペダルの動きとスロットル・バタフライの開度の関係を変更します。

電子制御式スロットル・バタフライ・コントロールは、トルク要求に基づいて制御を行います。ドライバーの出力に対する要求はアクセルペダルに装着されたポテンシオメーターで測定し、ドライバーが必要としている出力レベルをトルク要求として信号に変換します。その後、この要求トルクは、補機類からのトルク要求だけでなく、ダイナミック・スタビリティ・コントロール (DSC) やエンジン・トルク・レギュレーター (MSR) に必要な最大トルクと最小トルクを考慮しながら、トルク・マネージャによって補正します。

また、このようにして算出した目標トルクは、その時点の点火時期を考慮に入れながら調整されます。実際に、これがドライバーにとって何を意味するかと言えば、アクセルを踏む強さ (アクセルペダル位置) を通じて実際の走行スタイルをエンジンが「読み取り」、必要としているパワーを素早く効率よく供給するということです。

### **可変バルブ・タイミング・システムにより最適な充填サイクルを実現**

インテーク・カムシャフトとエグゾースト・カムシャフトに装備された可変バルブ・タイミング・システム (ダブル VANOS) は、その最初のバージョンが 1992 年に BMW M3 に搭載されて世界デビューを果たしました。さらに発展させたシステムを 3 代目の BMW M3 のエンジンにも採用し、最適な充填サイクルを実現しています。その結果、高出力でありながらも低燃費、低排出ガスを実現しています。

VANOS テクノロジーは、原則的に常時エンジンを適切に管理します。デュプレックス・チェーンでクランクシャフトと接続されたカムシャフト側スプロケット内部には、軸方向に移動することでカムシャフトの角度を変更するためのらせん状の溝が切っており、歯付きギアシャフトでカムシャフトに連結されています。カムシャフトとスプロケットの間のらせん状の溝に噛み合った歯付きギアシャフトが軸方向へ移動することで、カムシャフトは回転します。これにより、インテーク・カムシャフトの角度は 60° 変化し、エグゾースト・カムシャフトは 46° 変化します。ギアシャフトの軸方向の移動は、調整ピストンで行います。

エンジン・オイルは VANOS ハウジングに内蔵されているラジアル・ピストン・ポンプで 115 bar の作動圧まで予圧されます。また、特性マップ制御による高圧調整により調整時間を短縮しており、それぞれの作動ポイントごとにエンジン負荷とエンジン回転数に応じて点火時期と噴射量を調整します。

### **あらゆる国で使用可能なエンジン**

排気量 3,246 cc の新開発直列 6 気筒エンジンは、あらゆる国の国別仕様に対応可能な初めてのパワー・ユニットです。ただし、最高出力 252 kW (343 ps) を発生する BMW M3 の ECE モデルとは対照的に、BMW M3 の米国モデルに搭載されたエンジンは最高出力を 249 kW (338 ps) に抑えています。

この新型エンジンの排気量は先代モデルよりわずか 1.4% 増えただけですが、最高出力は 6.9%、最大トルクは 4.3% もアップしています。

このようにパワーとトルクが増大できたのは、高回転エンジン・コンセプトの採用、充填サイクルの一貫した制御、摩擦による影響を最小限に抑制したことによる必然的な結果です。リッター当たりのエンジン出力は 100 ps から約 106 ps までアップしました。

エンジンの最高回転数が高くなったにもかかわらず、エンジンは幅広い有効回転域を提供しています。一例を挙げれば、エンジン回転数が 2,000 rpm のときに、最大トルクの 80% を発生します。したがって、このエンジンが技術者や自動車ジャーナリストを最初から魅了し、誰もが欲する「エンジン・オブ・ザ・イヤー」のトロフィーを 2001 年から 2006 年まで 6 年連続で獲得したのは当然のことだといえます。

### **傑出したクルマのための傑出したテクノロジー**

この BMW M3 は、極めて高い運動性能を与えられているため、車両の多くのシステムについても「普通の」公道走行モデルに比べて、細部に至るまで念入りに、十分に配慮した設定を施す必要がありました。こうした配慮の 1 つが、準ドライ・サンプ式の潤滑方式によるエンジン・オイル供給システムです。オイル・パンとエンジンを右側に 30° 傾けた特殊な配置のため、左コーナーで急ブレーキをかけたとき、激しい横方向加速度によってエンジン・オイルは「普通の」オイル・パンには還流できません。このため、エンジン担当エンジニアはオイル・ポンプとオイル・リターン・ポンプを接続することで、フロント側の小さなオイル・パンから右側に溜まったオイルを抜き取り、後部の大きなオイル・パンにオイルを供給する方法を考案しました。経験的に、オイル・リターン・ポンプの開口部とオイル・ポンプの抜き取り位置をこの種のクルマの標準的な加速性能に適合させ、その結果、後部のオイル・パンは密閉式にしました。

### **エンジンより速く: シャシーおよびサスペンション**

3 代目 BMW M3 のシャシー開発担当エンジニアは、当初からシャシーとサスペンションに特別な関心を払いました。そして「シャシーは常にエンジンより速く」という理念に基づき、極めて高い目標を設定しました。サスペンション担当エンジニアには、当然ながら、M3 エンジンの高回転コンセプトと卓越したパフォーマンスにふさわしい、大きな課題が突き付けられました。

しかしながら、サスペンション担当エンジニアは、ある意味恵まれた環境からスタートすることができました。なぜなら、3 代目 BMW M3 のシャシーとサスペンションは、先代モデルのシャシーを徹底的に発展させたものだったからです。2 代目 BMW M3 のシャシーは、スポーツ・カー・セグメントの基準として、現在でも認められています。それは、アメリカの雑誌「カー・アンド・ドライバー」誌の自動車評論家が「ベスト・ハンドリング・カー」であると絶賛したことからもわかります。

BMW 3 シリーズ・クーペの高剛性ボディ・シェルと、アクスルの大部分を占める軽量アルミ製部品、ほぼ 50:50 のバランスのとれた前後軸重量配分は、エンジン・パワーを後輪に伝達する BMW の標準駆動システムによる駆けぬける喜びを実現するための理想的な前提条件です。3 代目モデルの寸法が若干大きくなったにもかかわらず、シャシーとサスペンション担当エンジニアは先代モデルのハンドリング特性を凌駕することに成功し、同時に日常ユースへの適正も高水準で確保しました。

### **余裕あるトラクションを提供する DSC と M ディファレンシャル・ロック**

3 代目 BMW M3 を発売するにあたり、BMW M GmbH 社はダイナミック・スタビリティ・コントロール (DSC) を標準装備に設定しました。このため、濡れた路面や積雪路でのホイールの空転などはすでに過去の出来事となりました。

しかしこの BMW M3 を担当するエンジニアにとって、「標準仕様」の BMW 3 シリーズに組み込まれている DSC システムをそのまま流用することはできませんでした。なぜなら、BMW M3 が発生する余りあるパワーとパフォーマンスを受けとめるためには、DSC システムも改良する必要があったからです。特に、BMW M3 エンジンの素早いレスポンスと、終減速比の小ささを生かすには、DSC システムを大幅に変更する必要がありました。

当初からすべての BMW M モデルには、リア・アクスルにディファレンシャル・ロックが標準装備されていました。そして 3 代目 BMW M3 を発売するにあたって、エンジニアは従来のロック率 25% のトルク感応式セルフ・ロックング・ディファレンシャルに代わって 0 ~ 100% まで無段階でロック率を変化させることができる新開発の製品を採用しました。

この新しいシステムはバリアブル M ディファレンシャル・ロックという名称が与えられ、駆動輪の左右で摩擦係数が異なるような最も過酷な条件の路面でも、最適なトラクションをかけることができます。BMW M3 は、このディファレンシャルとダイナミック・スタビリティ・コントロール (DSC) を組み合わせることで、後輪駆動のスポーツ・カーでは絶対に不可能と考えられていた冬季でも、持ち前の走行特性を発揮します。

### 高性能ブレーキとMパワー

エンジン・パワーが大きいほど、大きな制動力が必要になります。この点を念頭において、BMW M3 にはフローティング・マウント式コンパウンド・ブレーキ・システムによる大容量高性能ブレーキ・システムを装備しました。このシステムでは、ベンチレーテッド・ブレーキ・ディスクのフリクション・リングは、ブレーキ・ユニットに鋳込まれたステンレス製ピンでアルミ製ディスク・キャリアとフローティング状態で接続されます。

このため、ブレーキ・ディスクに作用する熱負荷が大幅に低減され、寿命が伸びました。フリクション・リングのドリルホールは、従来のソリッド・ディスクと比べてブレーキ・ディスクの重量を、前輪でそれぞれ 0.7 kg、後輪でそれぞれ 0.8 kg ずつ削減しています。

クロス・ドリル仕様のねずみ鋳鉄製大径ブレーキ・ディスク (フロント: 直径 325 mm/厚さ 28 mm、リア: 直径 326 mm/厚さ 20 mm) から生まれる制動力は、実際に驚くべきパワーです。9 インチ/10 インチのタンデム・ブースターによるアシストで、BMW M3 の減速度は約  $11 \text{ m/sec}^2$  です。これは、車速 100 km/h から 35 メートルで停止することを示しています。ブレーキ性能についても、BMW M3 は純粋なスポーツ・カーと比べても全く遜色がありません。

### BMW M3 のバリエーション・モデル

3 代目 BMW M3 クーペを導入してから 1 年後の 2001 年に、BMW M GmbH 社は自信を持って E46 ベースの M3 カブリオレを発表しました。A ピラーまでは固定ルーフのクーペと同じであるにもかかわらず、このカブリオレは比類ないクルマに仕上げられていました。印象的なウェストラインとオープンエア・スポーツ・カーの独特なキャラクターが、このカブリオレをさらにワイドでパワフルに見せています。固定ルーフのクーペ・モデルと比較した場合でも、当然ながら技術的な特徴や改良点をすべて共有しているにもかかわらず、BMW M3 カブリオレの方があらゆる面でさらにたくましく、さらに低く見えます。

2001 年秋、BMW はこの独占的な基準をさらに高めることができることを立証しました。BMW M3 GTR を発表し、BMW M3 の改良型公道走行モデルとして、自信を持って発売したのです。このクルマは、アメリカン・ル・マン・シリーズ (ALMS) で次々と優勝することを運命付けられていました。そこで、2002 年 2 月以降、この非常に特別なモデルの公道走行モデルは、エンジン出力をレース仕様の 330 kW (460 ps) から 258 kW (350 ps) に抑えていましたが、約 250,000 ユーロ (¥41,250,000、1 ユーロ = 165 円換算) で入手可能でした。

この公道走行モデルは、技術面でレーシング・モデルと非常に密接な関係がありました。高性能 V8 エンジンはドライ・サンプ式潤滑装置を備え、ボンネット上には新たに冷却スリットが設けられ、最高のパワーを発揮しました。特別装備品として、6 速マニュアル・トランスミッションとレーシング・カーに特有のダブル・プレート・クラッチがありました。

ボディもまたレーシング・モデルと同様の外観でした。ルーフ、リア・ウィング、フロントおよびリア・エア・ダムは、軽量化のためカーボン・ファイバー強化プラスチック製でした。

### 110%カー

2003 年、BMW はフランクフルト・モーター・ショー 2001 で、すでに大きく報道されていたコンセプト・カーの量産モデルを発表しました。それが BMW M3 CSL です。「CSL」とは Coupé (クーペ)、Sport (スポーツ)、Lightweight (ライトウェイト、軽量) を意味する略語です。

実際に、この BMW の伝説は前世紀の 1930 年代以来の付き合いになります。その当時、伝説の 328 ミル・ミリア・ツーリング・クーペが初めて日の目を見ました。しかし今回、BMW のエンジニアはこの古いテーマを新しい方法で解釈しました。つまり、単に部品を一つひとつ取り除くことで抜本的に重量を削減するだけでなく、むしろ適切な箇所に最適な材料を使用して軽量化を図るというインテリジェント・ライトウェイト・テクノロジーに重点を置いたのです。このため、BMW のエキスパートは BMW M3 の重量を 110 kg 以上削減することに成功し、CSL モデルの車両重量はわずか 1,385 kg になりました。

エンジンも改良され、この特別モデルは最高出力 265 kW (360 ps) を発生します。このため、単位馬力当たりのパワー・ウェイト・レシオは 3.85 kg となり、このセンセーショナルな数字は、BMW M3 CSL が「標準」の BMW M3 よりもさらに俊敏でパワフルになっていることを示しています。結果として、BMW M3 CSL は 0-100 km/h 加速性能 4.9 秒を誇り、時速 200 キロまでをわずか 16.8 秒という驚異的な速さで加速します。また、最高速度は電子制御されて 250 km/h に制限されています。



BMW M3 CSL を運転できる幸運なドライバーは、この比類ないクルマに標準装備されている運転技術向上支援システムのメリットを受けます。BMW のシーケンシャル M ギアボックスには、ドライブロジック機能と M トラック・モードが装備されました。この特別なギアボックスは、F1 マシンのようにステアリングに装着されたパドル・スイッチを使用してギアシフトを行い、わずか 0.08 秒以内という超高速シフトを実現します。SMG を搭載した BMW M3 と同じように、システムに内蔵されたローンチ・コントロールは、BMW M3 CSL を静止状態から最高速度まで最適な状態で加速させることができます。その際に、ドライバーがギアをシフトしたり レブ・リミットを気にしたりする必要もありません。

M トラック・モードを採用するにあたり BMW M GmbH 社は BMW M3 CSL のもう 1 つのハイライトとしてモータースポーツから受け継いだ特殊な DSC モードを追加しました。メーター パネルに組み込まれた表示灯の点灯の助けを受け、ドライバーはサーキットなどでこのクルマの前後方向および横方向の加速度を物理限界値まで使用することができます。この場合、スタビリティ コントロールは M3 CSL が絶対限界値に達したときにのみ介入し、システムが作動したことを (DSC と同様に) 視覚情報でドライバーに伝えます。

#### **標準」モデルにさらに磨きをかける**

2005 年に入ると BMW は M3 向けの非常に特別な装備を発表しました。それがコンペティション・パッケージです。実際に新車を注文するこだわりのあるユーザーは、5,300 ユーロ (¥874,500、1 ユーロ=165 円換算) という価格で、BMW M3 のハンドリングをさらにダイレクトでスポーティに仕立て上げるこの特別装備品を選択することができました。このコンペティション・パッケージには含まれるのは、BMW M3 CSL のリムと同じスタイリングの 19 インチ・ホイールと、スポーツ・カップ・タイヤです。全面的に最適化が施されたシャシーとサスペンション、それにさらにダイレクト感が増したステアリング (ステアリング・ギア比は 15.4 :1 から 14.5 :1 に変更) が組み合わせあって、さらに高水準の俊敏性と走行性能を実現しました。

この特別パッケージからの恩恵だけでなく、BMW M3 標準」モデルのドライバーは BMW M3 CSL から継承した M トラック・モードのメリットも享受することができました。同様に、常に適切な制動力を発揮して、非常に短い制動距離を実現するために、当然のことながら BMW M3 CSL から引き継いだブレーキもコンペティション・パッケージに含まれています。

こうした特性をすべて考えると 3 代目 BMW M3 は先代モデルと同じように世界中のユーザーの人気を集め、2006 年夏までに 85,139 台もの BMW M3 が納車された理由もおわかりいただけたことでしょう。そのうち、29,633 台がカブリオレでした。

## 5. BMW M3 – 最先端のイノベーション



確かなこと、それは傑出したクルマには傑出したテクノロジーを採用する価値があるということです。このため、20 年間にわたって BMW M3 のために新しいテクノロジーと革新技術が幾度となく開発されてきました。おかげで、この比類ないクルマは常に運動性能の分野でトップの座を維持し続けることができたのです。

この開発過程で、BMW M3 は一貫してパイオニアとペースメーカーとしての役割を果たしてきました。実際のところ、BMW M3 に初めて装備された多くのイノベーションは、今では一般の量産車の運動性能や走行快適性を改善するために貢献しています。したがって、BMW M3 の歴史は技術的なベンチマークに溢れています。

### シーケンシャル M ギアボックス : F1 ライクなギアシフト

通常のクルマにはほとんど装備されているシフト・レバーですが、モータースポーツ界の最高峰ではずっと以前から過去のものになっていました。その代わり、今日の F1 ドライバーはステアリングに装備されたパドル・スイッチを使用してギアをシフトします。しかもこの間、ドライバーの足はアクセス・ペダルに乗せたままです。このため、最新のエンジン・マネジメント・システムはエンジン・パワーの流れを瞬時に遮断すると同時に、コントロール・ユニットがクラッチを開閉させ、電子油圧装置の助力を受けてギアをシフトします。したがって、もはやクラッチ・ペダルを使う必要もなくなり、廃止されました。

BMW が最新技術として F1 に搭載しているこの初代システムを、サーキットで活躍していたツーリング・カーに採用したのは 1996 年まで遡ります。BMW はこのテクノロジーを世界で初めて採用したメーカーになりました。当時はまだ中央にシフト・レバーも用意していましたが、この初代システムはモーターサイクルのように連続して 1 段ずつギアをシフトしていました。シフトアップする場合は、単にシフト・レバーを後方に引くだけで、クラッチ操作は不要です。シフトダウンする場合は、シフト・レバーを前方に押します。このシステムのメリットは、極めて短時間にシフトできる点と、間違ったギアにシフトする恐れがなく、絶対的な信頼性がある点でした。

モータースポーツ界での経験を積み上げることで、BMW はこのテクノロジーを公道走行モデルに持ち込みました。1997 年には BMW M3 にシーケンシャル M ギアボックスを採用しました。初代 SMG に大幅な改良を加えた第 2 世代の SMG は、BMW M3 に標準装備されているマニュアル・トランスミッションと技術的に同じシステムです。前進 6 段のギアによりドライバーには絶対的な自由度が与えられるため、好みにあったギアシフト・タイプを選択することができます。特にパドル・スイッチを使用したシフトプロセスは、走行中にステアリングから手を離す必要がないため、ドライバーのアクティブ・セーフティにも貢献します。

M ドライブプロジックにより、BMW M3 のドライバーはマニュアル・モードのシフトを個人のドライビング・スタイルに合わせて設定できる用になりました。その際、滑らかでも力強いモード(ドライビング・プログラム S1 )から、極めてパワフルでスポーティなモード(ドライビング・プログラム S5 )までの範囲で、6 種類のプログラムから選択できます。さらにドライビング・プログラム S6 も用意されています。これは BMW M3 に標準装備されているダイナミック・スタビリティ・コントロール (DSC )をオフにしたときだけ有効になるプログラムで、SMG はレーシング・カーと同じ速さでギアをシフトします。

また、新型シーケンシャル M ギアボックスは安全面でも大きなメリットを提供します。危機的な走行状況の場合、たとえば滑りやすい路面で、SMG は瞬時にクラッチを締結解除し、過度のエンジン出力が駆動輪に作用して車両が制御不能になり、スピンするのを防止します。もう1 つのメリットは、ドライバーがシフト・ミスを犯さなくなるという点です。したがって、SMG はスポーツ走行だけでなく、日常走行においても安全性を高めるのに貢献します。

### **バリアブル M ディファレンシャル・ロック : スポーティで安全なコーナリングを実現**

元々 BMW M モデルにはロック率が最大 25 %になるまで一貫した設定のトルク感应式セルフ・ロッキング・ディファレンシャルが装備されていました。この目的は、常に最適なトラクションを確保するためであり、ファイナル・ドライブのディファレンシャル効果を抑制することでした。コーナリング中は左右の駆動輪が異なる距離を動くため、内輪と外輪を同じ回転にしないのは当然のことですが、ファイナル・ドライブはこの原則を補正する機能を果たします。

また、ディファレンシャル・ロックは、たとえば、2 つのうちいずれかの駆動輪が空転する恐れのある場合や、滑りやすい路面などでは、必要に応じてロック機能を立ち上げます。このメリットは、特にスポーティでダイナミックなドライバーから評価されています。それは特にドライバーが平均以上の摩擦係数を持つ路面で、スポーティな走り好むような場合に、後輪駆動のメリットを高める働きをするからです。

トルク感应式ディファレンシャル・ロックは、摩擦係数の低い方のホイールが伝達できる力に基づいて、両方のホイールが路面に伝達できるトルク全体を決定します。ただし、ホイールが積雪路や砂利道、アイスバーンなどの摩擦係数の低い路面を回転している場合は、このような従来型のディファレンシャル・コンセプトが提供するトラクションのメリットは制限されます。

このことを念頭に置いて、BMW M GmbH 社のエンジニアは全く新しいシステムを開発しました。それが、3 代目 BMW M3 に初めて装備されたバリアブル M ディファレンシャル・ロックです。このディファレンシャル・ロックは、摩擦係数が極端に異なる路面にそれぞれ駆動輪が乗った状態で走行しているときなどのように、最も困難で過酷な状況の中でもトラクションに関して決定的なメリットを提供することができます。

このため最新の BMW M3 は、バリアブル M ディファレンシャル・ロック、ファイン・チューニングが施されたダイナミック・スタビリティ・コントロール(DSC)、バランスの良い前後軸重量配分を組み合わせ、後輪駆動のスポーツ・カーでは絶対に不可能だと考えられていた冬季走行特性を発揮することができます。

バリアブル M ディファレンシャル・ロックのもう 1 つのメリットは、駆動輪の回転差が大きくなるに従って、大きなロック機能を立ち上げる点です。このため、負荷が「開放された」ホイールは、たとえば、山道を高速走行しているときの内輪は、駆動力の流れを完全には遮断されません。つまり、適切なトルクとパワーを常に維持できるのです。

### **BMW M3 CSL だけではないインテリジェント・ライトウェイト・テクノロジー**

BMW M3 と同じパワーとパフォーマンスを持つクルマでさえ、重量を削減することで、生き生きとした走りを実現するための可能性がさらに広がります。これまでの軽量化の方法は、スポーツ・カーから単に快適系の機能を省き、あらゆるタイプの豪華な装飾品を取り除くことでしたが、現代的なエンジニアリングでは、航空宇宙産業から持ち込まれたカーボン・ファイバー強化プラスチック(CFP)やガラス・ファイバー強化プラスチックなどの先端素材やアルミを使用することで、あらゆる箇所から数キログラムずつ重量を削減するという異なるソリューションを選択しました。

BMW M GmbH 社のエンジニアは、BMW M3 CSL を発売することで、彼らがインテリジェント・ライトウェイト・テクノロジー分野の第 1 人者であることをはっきりと証明しました。ルーフ全体は、BMW のライトウェイト担当技術者の本拠地である BMW ランツフート工場で、CFP を何層にも重ねて製作します。また彼ら技術者は、本来ならさほど重要とは思われていないボディ・パーツにも注目していました。たとえば、トランク・ルームのフロアは、ペーパー・ハニカム・サンドイッチ構造に切り替わっています。

### **VANOS :余裕あるトルクを実現するインテリジェントなカムシャフト調整機構**

1992 年に市場に導入された 2 代目 BMW M3 には、初めてエンジン・ルームに 2 つの卓越したシステムが装備されました。1 つは、BMW M3 に初搭載された 6 気筒エンジンで、もう 1 つは、BMW のエンジンに初めて装備された VANOS 可変バルブ・タイミング・システムでした。VANOS はインテーク・カムシャフトとエグゾースト・カムシャフトのバルブ・オーバーラップを無段階に調整するシステムです。

この革新技术の大きなメリットは、エンジン回転数とエンジン負荷に合わせて、インテーク・バルブの開弁時間を調整することでトルク、出力、燃費を同時に最適化できることでした。このため、最大トルク 320 Nm/3,600 rpm を発生する BMW M3 の新開発エンジンは、すぐに自然吸気セグメントの第 1 人者になりました。単位排気量当たりで換算して同じレベルの出力 (96 ps/リットル) と同じトルク (108 Nm/リットル) を発生できる自然吸気エンジンは、その当時は存在しませんでした。

### **デジタル・モーター・エレクトロニクス (DME)**

BMW M3 に搭載されているような高性能エンジンを適切に制御・管理するには、その当時使用可能だったエンジン・マネジメント・システムよりも優れた能力を持つシステムの導入が不可欠でした。そこで、BMW はガソリン・エンジン・モデル専用のデジタル・モーター・エレクトロニクス (DME)を開発しました。このシステムは、点火、燃料噴射、O<sub>2</sub> センサーの制御など、エンジン機能のすべてを極めて高い精度でモニターし、コントロールします。したがって、どんな走行条件でも最小限の燃料で最適なパワーを得ることができ、同時に最適な排出ガス性能も獲得しました。

### **ステレオ・ラムダ・コントロール**

クローズドループ制御式の触媒が装備されたクルマの場合、ラムダ・センサーまたは O<sub>2</sub> センサーによって、シリンダー内の混合気を確実に理論混合比 (  $\lambda = 1$  )のレベルに維持します。これは常に触媒が最適な効率で機能するために必要な混合比です。BMW M3 に重点的に取り組んだ BMW のエンジニアは、既存のラムダ・コントロール・システムを、この卓越したスポーツ・カーのツイン・チャンバー・エグゾースト・マニホールドに合わせて調整することができる、より高い次元のシステムに発展させました。このため、2 系統のそれぞれのエグゾーストパイプにはラムダ・センサーが 1 つずつ装備され、排気ガスの成分をさらに高い精度でモニターし、排出ガスをさらに低減することができるようになりました。

## 6. 歴代 BMW M3 モデル



### **BMW M3 (E30):**

BMW M3 (144 kW/195 ps )

BMW M3 (159 kW/215 ps )

BMW M3 エボリューション (147 kW/200 ps )

BMW M3 エボリューション II (162 kW/220 ps )

BMW M3 カブリオレ (159 kW/215 ps )

BMW M3 スポーツ・エボリューション (175 kW/238 ps )

### **BMW M3 (E36):**

BMW M3 (210 kW/286 ps )

BMW M3 (236 kW/321 ps )

BMW M3 カブリオレ (236 kW/321 ps )

BMW M3 セダン (236 kW/321 ps )

BMW M3 GT クーペ (217 kW/295 ps )

### **BMW M3 (E46):**

BMW M3 (252 kW/343 ps )

BMW M3 カブリオレ (252 kW/343 ps )

BMW M3 GTR (258 kW/350 ps )

BMW M3 CSL (265 kW/360 ps )