



自動車の開発・製造は、ますますそのサイクルが短縮される中で、技術が複雑化し、現在もなおグローバル化が進んでいる。

世界規模の開発・製造ネットワークを持つBMWグループは、そのネットワークを最大限に活用し、市場ニーズに迅速かつ柔軟に、さらに効率的に対応している。BMWグループはまた、全ネットワークに共通するマネジメントシステムを構築し、BMWグループのブランドにふさわしい高品質と環境保護基準を実践している。

また、独自の厳格な品質、環境、および社会的基準は、サプライヤーにも適用される。基準を満たすサプライヤーを自らの開発・製造プロセスに取り込むことが、BMWグループおよびそのブランドの成功に大きく貢献しているのである。

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_18
- 3.0 アイデアの連携\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_52
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_74

<input type="checkbox"/>	4.0 効率的に生産を組織化する	
	4.1 サプライヤーに焦点を当てる	54
	4.2 柔軟なネットワーク	58
	4.3 未来の自動車生産	64

## 4.1 サプライヤーに焦点を当てる 激化する一方の市場競争に打ち勝つには、サプライヤーをグループ内の自動車開発および製造に統合することが極めて重要である。BMWグループでは、技術ノウハウや革新性はもちろん、環境性や社会的な基準にしたがって、最適なサプライヤーを選択している。

BMWグループは、その国際調達ネットワークにおいて、環境保護や社会的基準などを含め、広範囲にわたるサプライヤー要件を策定し、これを元にサプライヤーを指名している。サプライヤーにはまた、相互協力の精神を以って仕事と取り組むことも要求される。

**サプライヤー選択のための統一基準** BMWグループは、社内統一基準に基づいて、サプライヤーの指名や納入品の品質管理を行っている。ミュンヘン本社や世界各国の事業所では、定期的に購入市場の市場調査を実施する。最先端の自動車テクノロジー・データを収集した後、それらデータをBMWグループ独自の要件と照らし合わせ、世界中から最良のパートナーを選択する一指標とする。この地球規模の分析・精査により、新たな購入先を開拓するだけでなく、国際的なサプライヤーとの協力体制も築かれるのである。

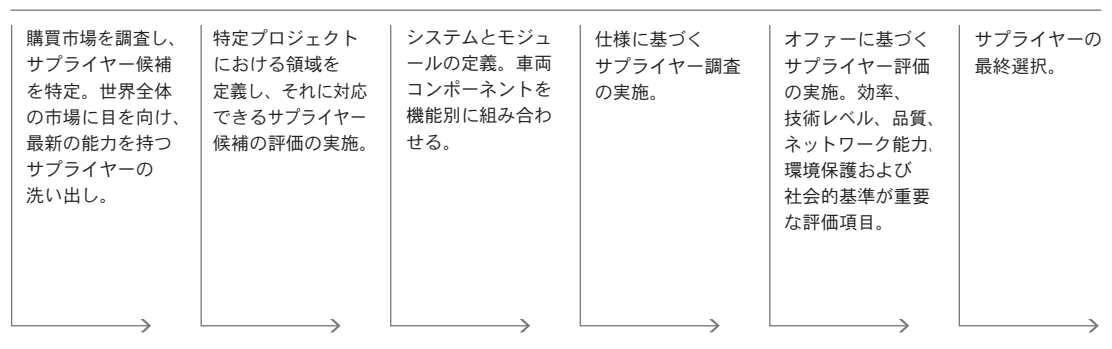
**相乗効果による同期エンジニアリング** プレミアム・セグメントの自動車製品はますます複雑化し、各コンポーネントのモジュール化が進みつつある。各分野の専門家からなるプロジェクト・チームは、主にBMWグループとサプライヤーのエンジニアによって構成され、こうしたモジュール開発・製造を担当する(同期エンジニアリング)。この体制によって新たな相乗効果が生まれ、社内外のリソースを最大限に活用することができるようになる。さらに、コンセプト立案から製品化までのリードタイムが短縮されるとともに、コストの削減やさらなる品質の向上も確実となる。

BMWグループの自動車製品は、平均で約2万点のコンポーネントやパーツによって構成されている。サプライヤーから調達するコンポーネントの種類も複雑化しているため、サプライヤー自体のカテゴリー分けも必要となっている。モジュールの高性能化は、自動車メーカーにとって今や不可欠であり、BMWグループは革新的なモジュールのデザイン構築を行う能力のあるサプライヤーを常に求めている。

- コア・サプライヤー: 製品の革新性、開発能力、信頼性のすべての面において、“ベスト・サプライヤー”の評価が下せるサプライヤーのこと。自社製品のみならず、業界の製品や技術に精通し、さらに豊富な経験を有していなければならない。
- ポテンシャル・コンセプト・サプライヤー: 自社製品の品質、量産体制、コスト、製造プロセスの革新的なコンセプトを示すことのできるサプライヤーのこと。
- 量産開発サプライヤー: 主に既存コンセプトを具体化する能力のあるサプライヤーのこと。
- マーケット・サプライヤー: BMWグループがすでに規定した標準コンポーネントを納入できる能力のあるサプライヤーのこと。

**高度化された品質管理** 各分野の専門家からなるプロジェクト・チームは、モジュール開発の全工程、すなわち初期設計から量産までを包括的な品質管理システムに基づいて、厳格に監視し、製品および工程を体系的に分析することにより、不具合などのリスクの可能性を事前に回避することができる。この結果、車両の品質向上と同時にコストダウンが可能となる。このような分析の結果や経験は、BMWグループ全体で

### BMWグループのサプライヤー選択プロセス



- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_\_18
- 3.0 アイデアの連携\_\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_\_52    4.1 サプライヤーに焦点を当てる\_\_54
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_\_74

**サプライヤーのカテゴリー**

	システム	プレ・アセンブリー	機能グループ (アセンブリー)	個別パーツ	素材、原材料、半完成品、燃料類
コア・サプライヤー	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
コンセプト・サプライヤー	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
量産開発サプライヤー	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
マーケット・サプライヤー	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

■■■■■ 重点項目      ■■■■■ 可能性項目

共有化が図られ、効率的な品質管理が行われている。  
 BMWグループはシステム監査の手法を取り入れ、サプライヤー各社がすべての品質要件を満たし、実行していることを確認している。監査は、たとえば、ISO/TS 16949 2002などの要件を基準に実施される。

**パートナー・ネットワーク・マネジメント**    パートナー・ネットワーク・マネジメントを行うにあたって、サプライヤーの能力と技術レベルを向上させることも重要である。BMWグループは、プロセス・コンサルティングという手法を用いて、各サプライヤーの作業を分析し、コンサルティングを実施することにより、BMWグループおよびサプライヤー双方のメリットを追求する。この手法には、サプライヤーの作業手順とともに、BMWグループとのインターフェースの効率を向上させる狙いがある。たとえばモジュールに関しては、デザイン初期段階から、BMWグループとサプライヤーの双方からなる作業部会が問題の特定とその解決に取り組み、その後の量産段階で、サプライヤーはそこでの改善提案を実行する。

BMWグループは、特定プロジェクト以外のサプライヤーとも対話を行い、ノウハウや情報の交換を行っている。BMWグループは、毎年、約100社のパートナーを選定し、個別訪問したうえで、「サプライヤー・パフォーマンス・トーク」と呼ばれる意見交換を実施し、現状の能力評価はもとより、将来のプロジェクトに向けた準備も行う。また、ミュンヘンにあるBMWグループ研究開発センター(FIZ)は、2002年、サプライヤー24社の技術発表会と製品展示会を開催、ドイツ以外では、フランス、米国、およびオーストリアで「サプライヤー・デー」が開催されている。

**サプライヤーの責任強化**    BMW7シリーズのドア・モジュール用コンセプトが確定した後、開発チームのマネジメントを担当したのは、あるサプライヤーであった。史上初となるこの試みでは、サプライヤーが製造スペースの管理だけでなく、コスト、品質、物流、スケジュールなどの管理の全責任を負うことになった。7シリーズの複雑なドア・モジュールは、インナー・ドアパネル、パワーウィンドーをはじめとする電装品、エアバッグ、防音材、シール材などで構成されている。同サプライヤーは、ドア・モジュールの製造に必要な機械の同期開発にも参加した。ドア・モジュールの量産は、2001年に開始され、BMWグループとパートナー企業との密接な協力により、効率化を極限まで追求した製造が続けられている。



BMWグループおよびサプライヤーの専門家は、力を合わせてコンポーネントのリサイクル性の向上を図るコンセプトの策定にもあたっている。BMWグループのリサイクル解体センターでは、サプライヤーを招いて、定期的にワークショップを開催し、このテーマに取り組んでいる。

**国際調達ガイドラインの強化** サプライヤーの選択を行う場合、技術革新性、品質、専門知識のほか、環境への対応や社会性も重要な決定要素となる。"BMWグループ製品の環境適合性"の付属文書は2001年に同グループの調達ガイドラインに取り込まれ、2003年春には国際購入ガイドラインに社会的な基準も追加。これにより、BMWグループは、人権および労働条件に関するグローバルコンパクトの原理をサプライヤーにも適用し、さらに各サプライヤーが国際労働機関 (ILO) の条項を遵守するよう指導している。

**社会性を考慮した調達戦略** 中小サプライヤーとの協力を図り、こうした企業の基礎体力を向上させることも、BMWグループの調達戦略の一貫である。この観点からBMWグループは、ドイツ国内だけでも、"ノルトライン-ヴェストファーレン州自動車イニシアチブ連盟 (VIA-NRW)"、"自動車サプライヤー業界における技術革新と協力のためのバイエルン州イニシアチブ (Baika)"をはじめとする、さまざまなプログラムに参画している。

BMWグループは、ドイツ国外でも積極的な活動を展開、調達戦略においてマイノリティ—民族・宗教などの少数派集団—の支援を明確に打ち出している。米国では"多様性プログラム"に基づいて、サプライヤーとの関係維持に努め、また南アフリカ共和国では、黒人住民の経済力を強化する"ブラック・エコノミック・エンパワーメント"のほか、"かつて不利益を被ったコミュニティ"、"中小零細企業"といった、社会問題の解決を図るさまざまなイニシアチブに関与している。

さらに、障害を持つ人々のワークショップとの契約も、BMWグループの調達戦略に含まれている。ディンゴルフィンク工場では、1973年より、ランズフト工場のプラスチックや金属素材処理、縫製などの各ワークショップや食堂部門と協力し、障害を持つ人々の雇用機会を創出している。

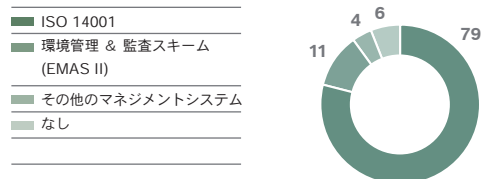
すべてのBMWグループ製品には、これらワークショップで製作されたコンポーネントが使用されている。

**サプライヤーの国際調査** BMWグループは、サプライヤーを選択する際に社会的基準を重視し、同グループの購入条件として明確に打ち出している。2003年春には量産サプライヤーの国際調査に関するパイロットプロジェクトを立ち上げ、各サプライヤーが供給する製品の品質を監視するほか、社会的および環境保護上の基準が遵守されているかどうかを初めて確認した。2003年6月には、初回レポートが作成され、BMWグループの製品調達には次のような特徴があることがわかった。

- 購入取引額のうち約4分の3は、自らの社会的責任を明示し、責任を全うする意思のある量産サプライヤーからの購買によるものである。
- 購入品のうち90パーセント以上(重量ベース)は、環境マネジメントシステムを持つサプライヤーから購買したものである。
- 購入品のうち約90パーセント(重量ベース)において、新型車両に対する"リサイクルと環境に配慮した設計"基準を満たしている。
- 購入取引額のうち90パーセントが、品質管理システムを持つサプライヤーからの購買によるものである。

**先端的な情報通信テクノロジーがアドバンテージを生む** サプライヤーを自らの製品開発・製造プロセスに取り込み、国際的な調達ネットワークの強化を図るBMWグループにとって、効率的なIT技術を駆使した革新的なコミュニケーションは不可欠となっている。先端的な情報通信テクノロジーは、調達

BMWグループ量産サプライヤー企業における環境マネジメントシステム\* (単位: パーセント)



\* 2003年6月時点の購入量に基づく。

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_18
- 3.0 アイデアの連携\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_52    4.1 サプライヤーに焦点を当てる\_54
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_74

BMWグループ  
サプライヤー・  
プラットフォーム  
<https://b2b.bmw.com>

ネットワークの効率やスピード、柔軟性を高め、付加価値連鎖を生み出すのである。

BMWグループは、eビジネス構想に基づく戦略に即して、早い段階から、グループ内外のコミュニケーションを図ってきた。現在では、28のプログラムが統合化され、これが4つの中核プラットフォームに発展し、パートナーやサプライヤー、顧客、ディーラー、社員スタッフとの協力体制の基盤となっている。

e コミュニケーションの確立と強化を進めることにより、BMWグループおよびサプライヤーには次のような可能性が拓かれる。

- e コミュニケーションの充実による出張の減少。
- BMWコンピュータ支援 (CA) システムにより、開発パートナー企業のオフィスからでもBMWグループの開発にオンライン参加できるため、通勤や赴任の必要性が低減。
- 部品の変更情報などがより迅速に伝達され、スクラップ処理する購入済み旧型部品点数が減少。
- コンポーネントの受発注がタイムリーに行われるため、輸送力の効率的な利用が進むとともに、緊急の出荷や出張が減少。
- 問合せや見積、受発注などの情報をオンラインでやり取りできるため、紙消費量と郵便コストが減少。

**統一サプライヤー・リレーションズシップ・マネジメント (SRM)**    すでにグローバルな購買システムを確立したBMWグループは、統一ITシステムを構築し、サプライヤーの主要データを収集している。サプライヤー・リレーションズシップ・マネジメント (SRM) は、総合e ビジネス戦略の一貫であり、サプライヤーの選択やコストおよび品質管理を行うアプリケーションである。SRMの目的は、既存の資源を効率的に活用し、

さらに通常のプロセスを標準化することにより、コストや時間の削減をもたらす。

SRMの主な内容は次のとおりである。

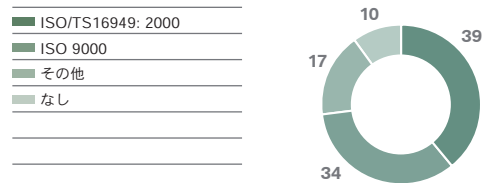
- 電子購入 (e ソーシングおよびe 調達)
  - 協力型エンジニアリング  
(サプライヤーとの電子的連携による開発)
  - サプライ・チェーン・マネジメント (SCM)
- SRMにはさらに、購入データ処理の迅速化と透明性を進める電子処理技術が導入される予定。サプライヤーや開発パートナーとインターフェースを共有し、協力型エンジニアリングの下、パーツ、コンポーネント、システムの開発を電子的に行うツールの開発を一緒に行う。さらにサプライ・チェーン・マネジメント (SCM) を導入し、購入、物流、開発などの間のインターフェースが強化されると、原材料のストックや保管スペースが低減されるほか、ジャスト・イン・タイムのデリバリーにより、物流分野のパートナー企業の負荷が軽減され、搬送期限が徹底されることにもなる。さらにサプライヤーは、自らの製造計画に柔軟性を持たせることができるようになり、たとえば、短期的に納品量が増加した場合でも応えることが可能となる。このように、BMWグループはもちろんのこと、サプライヤーやパートナー全社において、経済効率の向上とビジネスの拡大が期待できる。

BMWグループ量産サプライヤー企業における "リサイクルと環境に配慮した設計" 導入状況\*\* (単位：パーセント)



\* EU指令 70/156, ISO 22628, ISO 14062, ISO 11649, ISO 1043, VDI (ドイツエンジニア協会) ガイドライン 2243, VDA (ドイツ自動車業界連合会) 素材仕様 232-101/231-106/260, その他を含む。 \*\* 2003年6月時点の購入量に基づく。

BMWグループ量産サプライヤー企業における品質管理\* (単位：パーセント)



\* 2003年6月時点の購入量に基づく。

## 4.2 柔軟なネットワーク 品質、安全性、環境性、生産効率のすべてを高レベルで実現し、市場の動きに迅速に対応する。BMWグループの世界に広がる製造ネットワークは、常にこの実現に向かって取り組んでいる。

2002年、BMWグループは新たな記録を樹立した。BMWブランドとMINIブランドを合計した年間生産台数が100万台の大台を突破したのである。これは前年比15.2パーセント増という驚異的な増産であり、MINIブランドの立ち上げに成功したことが原動力のひとつとなっている。また、BMWモーターサイクル(C1を除く)も、9万2,600台に上り、前年までの記録を更新した。BMWグループは、2003年から2008年の間に、製造ネットワークの拡大、ニューモデルの開発、そして新たな市場構造の確立を目指して160億ユーロを投資するという攻勢に出る。2003年には、過去最大数のニューモデルをデビューさせる。

**"フリージング構造"** BMWグループの製造ネットワークの効率をさらに高めるため、"フリージング構造"と呼ばれる新たなシステムが導入され、以下のようなアドバンテージがもたらされるものと期待されている。

- 国際化の継続
- ニューモデル開発のリードタイムの大幅な削減
- オプション装備品の多様化によるモデルレンジの"個性化"

BMWグループの製造ネットワークに勤務する6万8,000名の従業員は、緊密な連携と、各工場における独自の就業スケジュールの設定により、需要の変動に迅速かつ弾力的に対応している。以下にフリージング構造の例を三つ紹介しよう。ディンゴルフィンク工場では、通常、BMW5シリーズと7シリーズの製造が行われているが、需要が生じた場合にはいつでも3シリーズの製造も可能な柔軟性の高いライン・デザインを持っている。2002年にはさらに、6か月をかけてディンゴルフィンク工場の改良を実施、現行3シリーズの高い需要に応じられる生産能力を確保した。一方、MINIブランドの製造を一手に引き受けるオックスフォード工場では、昨年、就業時間の見直しを行い、個々のスタッフに残業を強制することなく、週あたりの稼働時間を116時間に延長して、MINIブランドに対する市場ニーズに応えた。米国のスパータンバーク工場でも、同様の方法で、BMW X5の生産能力の増強を図っている。



ディンゴルフィンク工場で製造中のBMW7シリーズ

組織や就業時間を柔軟に変化させるとともに、従業員一人ひとりに大きな責任感を持たせること。製造ネットワークの機敏性を高めるには、このふたつの要素が不可欠である。また新たな工場を建設する場合には、能力強化やライン変更に対応可能なレイアウトを採用することも大切である。新ライブチヒ工場は、"フリージング・ファクトリー —— 非常に高い柔軟性を持つ工場"のモデルケースとして、これを考慮した設計を採用している。

### 統一マネジメントシステムによる柔軟性の確保

2003年末、BMWグループは世界15カ国、24の拠点で製造を行うことになる。オックスフォードのMINI工場とグッドウッドのロールスロイス工場を除き、すべての工場は複数のモデルを効率的かつフレキシブルに製造する能力を有している。工場をネットワーク化し、さらにサプライヤーを製造工程の中に統合することにより、生産能力を的確に変動させるだけでなく、新製品の製造立ち上げを円滑化する。同時に、世界各国の製造工程の最適化を図って、均一かつ高品質の製品を生産する。2003年、BMW 3シリーズのモデルチェンジが行われたが、その際にロスリン(南アフリカ共和国)、ミュンヘンおよびレーゲンスブルク(ともにドイツ)の3工場、ほぼ同時にニューモデルの製造が開始された。

綿密なネットワーク化を通じて製造能力を弾力的に変化させるためには、統一されたマネジメント

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_\_8  
 2.0 社会的責任を自覚する\_\_18  
 3.0 アイデアの連携\_\_36  
 4.0 効率的に生産を組織化する\_\_52 4.2 柔軟なネットワーク\_\_58  
 5.0 顧客と環境に奉仕する\_\_74

**レーゲンスブルクの例** 自動車工場の敷地内に絶滅危惧種のサンクチャリーが存在する。聞いただけでは絶対に信じられないだろうが、これは事実なのである。BMWグループは、自ら推奨する国際環境マネジメントの一貫として、さまざまな製造拠点で動植物相一覧を作成している。リストを作成することにより、動植物が住みやすいように環境を改善する新たなソリューションも見えてくる。たとえばレーゲンスブルク工場敷地内には、合計で40種類の鳥類が生息し、その中には『バイエルン州レッドデータブック (絶滅危惧種リスト)』に記載されている稀少種の存在も確認された。そのほか、トカゲ、コウモリ、蝶、バッタなどの生息も確認されている。将来的には、オープンスペースの管理をさらに向上し、野生動植物のサンクチャリーの拡大を図る予定である。



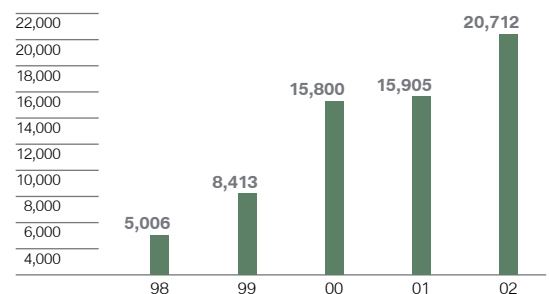
オックスフォードMINI工場の塗装品質管理プロセス

OECDが策定した多国籍企業のためのガイドラインにも完全に対応している。

米国の市場調査機関J.D.パワー&アソシエーツの調査によると、BMWグループの環境保全に対する努力は、相当の成果を上げている。1996年以来、BMWグループの各製造拠点が、J.D.パワー&アソシエーツから、さまざまな賞を授与されていることから、その成果の高さを窺い知ることができる。2002年には、南アフリカ共和国のロスリン工場が、欧州・アフリカでもっとも優れた自動車工場に贈られる金賞を獲得。さらに2003年には、ミュンヘン工場が前年に引き続いて銀賞を獲得した。

#### 環境保護のための投資

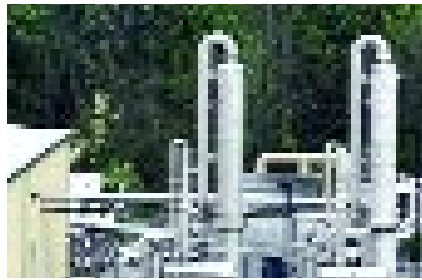
(単位：1,000 ユーロ)



ドイツ国内のBMWグループ製造拠点のためだけの大規模投資は含まれていない。

システムを用いることが絶対条件となる。グッドウッドのロールスロイスの新工場を含め、BMWグループの全製造拠点では、DIN EN ISO 9001および14001、欧州環境基準EMAS II、およびその他の厳格な労働基準法規制や条例が採用され、非常に高いレベルの管理が行われている。BMWグループは、1999年以来、全製造拠点に統一の環境基準を適用し、国際商工会議所 (ICC) のサステナブル・ディベロップメント (持続可能な開発) 憲章に明記されるすべての要件や

**スパータンバーグの例** 2002年6月、米国のスパータンバーグ工場では、“埋め立てプロジェクト”と名付けられた非常にユニークな環境保護プロジェクトが発足した。地域エネルギー供給会社および廃棄物処理会社との協力の下、スパータンバーグ工場に約10マイル(約16km)ものパイプラインを建設。このパイプラインを通じて、埋め立て作業時に生じたメタンガスを運搬、自家発電用エネルギーに利用し、同工場の全エネルギー必要量のうち25パーセント前後をまかなおうというものだ。同工場では、米国環境保護局(EPA)が推進するプログラムのひとつ、“気候に悪影響を及ぼすガスの排出を避け化石燃料を保全するプロジェクト”に賛同し、工場ができた10年前から環境に優しい天然ガスをエネルギー源とする計画を策定、埋め立てプロジェクトもその成果のひとつである。



**国際環境ガイドライン** 1999年、BMWグループは国際環境ガイドラインを策定し、予防的な環境保護マネジメントシステムの適用に参画することを表明した。2001年にはさらに、国連環境計画(UNEP)の“国際クリーンプロダクション宣言”に自主的に署名し、環境保護戦略の強化を図った。こうしてBMWグループは、予防的環境保護マネジメントのコンセプトを製造工程におけるガイドラインとし、いっそうの環境保護にコミットしているのである。

**中枢部門における環境保護** 1999年に全製造拠点で環境マネジメントシステム、および品質管理システムを採用し、さらに2002年にはグループ内の主要部門においても環境マネジメントシステムの認証を取得した。工場だけでなく、中核部門でも環境マネジメントを実施することには、実は重要な意義がある。BMWグループの排水のうち、3分の2は工場ではなく、中枢部門から排出されているのである。したがって、環境改善に関する投資は工場に限るべきではない。BMWグループは、将来的に表層水をビルの重要部分の冷房に使用する計画を策定している。表層水は、年間を通じて温度が11℃前後と安定しており、これを利用するとエネルギー消費も二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出も同時に削減することができる。

なお、すでに同様のシステムがランズフート工場の軽合金鋳造ショップに使用され、環境保護の面で大きな効果を上げている。

**各工場の環境保護宣言** BMWグループの製造拠点は、さまざまな予防的環境保護対策を実行している。さらにこうした対策は、“製造に係わる環境保護”と命名されたプロジェクトによって、各国の拠点間での調和が図られている。ドイツおよびオーストリアの製造拠点では、同プロジェクト担当者と協力しながら対策を進め、2002年、EMAS認証を受けている両国内の工場で、環境保護に関する実績を明記した環境保護宣言を発行した。

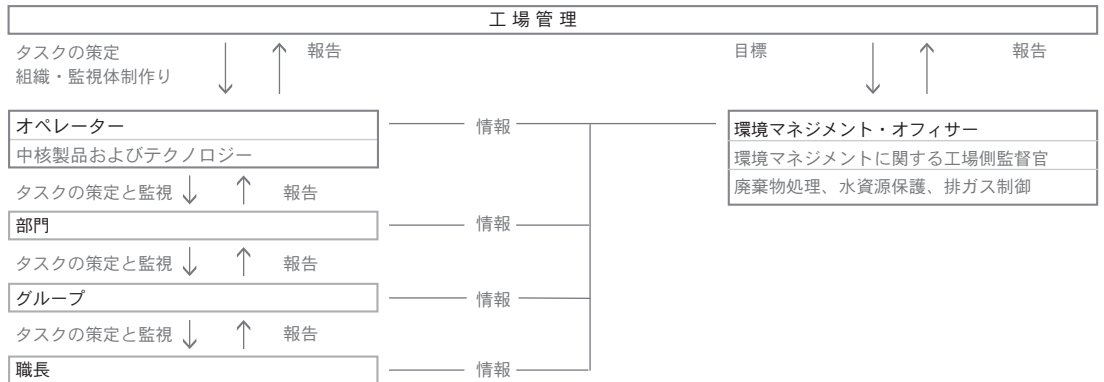
**シュタイヤー工場の例**    2001年から2002年にシュタイヤー・エンジン工場では、以前は不可能とされていたディーゼルエンジンのコールドテスト法が開発された。それまでは、ディーゼル・ユニットをテストする際には、常に燃料が消費され、排ガスの排出も避けることはできなかった。だが、コールドテスト法により、燃料消費と排ガス排出が大幅に低減され、同時にテスト結果もいっそう精密になった。また、テスト所要時間も、15分から3分以内に短縮。この新たなテスト手法により、消費される軽油は年間約30万リットルも節約されることになる。



**ミュンヘン工場の例**    ミュンヘン工場で製造される英国向けBMW車は、2002年からすべて鉄道で搬出されている。昨年は、約3万4,000台がミュンヘン工場内の引き込み線からベルギーの港町、ゼーブリュッゲまで鉄道の旅をした後、海路で英国に到着した。鉄道を利用することにより、トラック輸送が4,250回も減ったため、約33万ユーロの節約となる。



**製造拠点における環境保護体制**



**主要環境データの進歩** 以下は、環境保護における目標達成状況を主要データとともに表記したものである。車両1台あたりの製造で発生する廃棄物は、すでにならかなり低いレベルにあったが、若干ではあるもののさらなる低減が達成された。処理を要する排水量は大幅に低下している。ただし、2002年のオックスフォード工場でのMINIの立ち上げや、環境に優しい水性塗料やパウダー・クリアコートへの切り替えに伴い、エネルギー消費量は短期的な上昇を見せた。

また、環境に優しいエネルギー源を効率的に組み合わせ、車両1台あたりの製造で発生する二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)量を低下させることに成功した。その他の排ガスの発生量、および天然ガスの消費量は若干増加しているが、これは主にMINIの立ち上げによるものである。揮発性有機溶剤(VOC)の発生は、VOC規則に基づいて新たな算定式を使用した結果、漸増となった。

BMWグループ統計 <sup>1)</sup>		1998	1999	2000	2001	2002
<b>車両製造</b>						
自動車 <sup>2)</sup>	台	706,426	755,547	834,519	904,335	1,090,258
製造部門従業員数	人	47,137	48,543	50,300	57,373	61,895 <sup>3)</sup>
産業事故発生件数 <sup>4)</sup>	件	15	14	17	15	17
地域住民からの苦情 <sup>5)</sup>	件	47	86	74	159	146
敷地開発率 <sup>6)</sup>	%	-	24,6	-	20,4	-
地所面積	m <sup>2</sup>	-	12,491,329	-	15,301,975	-
<b>エネルギー消費</b>						
エネルギー消費総量	MWh	2,517,528	2,518,423	2,636,565	2,788,126	3,503,102
製造車両1台あたりのエネルギー消費	MWh/台	3.56	3.42	3.16	3.08	3.21
電気(外部)	MWh	1,043,051	1,086,358	1,163,233	1,262,232	1,180,217
電気(自社内発電)	MWh	120,908	117,168	94,757	83,331	95,057
熱源用石油	MWh	8,948	45,119	23,729	21,727	27,536
石炭	MWh	0	0	0	0	0
排熱活用	MWh	189,773	192,559	117,896	297,025	166,159
鉱物油	MWh	0	0	0	0	0
天然ガス	MWh	1,154,848	1,140,219	1,236,950	1,207,142	2,129,190

1) BMWグループ統計には、以下の車両・エンジン製造工場の数値が含まれる：ディンゴルフィン(車両製造)、ランズフート(コンポーネント組立)、ミュンヘン(車両およびエンジン製造)、レーゲンスブルク(車両製造)、ロスリン(車両製造)、スパータンバーク(車両製造)、シュタイヤー(エンジン製造)、オックスフォード(MINI製造 - 2002年より) 2) ローバーおよびランドローバーを考慮して調整済。 3) オックスフォードを含む。 4) 100万労働時間あたりの報告義務のある産業事故発生件数。 5) ミュンヘン工場のペイントショップでは、旧型電装塗装ドライヤーを使用していたため、1998年より、前処理施設が竣工した2002年まで連続的に増加。 6) 未開発の敷地と開発済の敷地の割合。調査は隔年実施。

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_\_8  
 2.0 社会的責任を自覚する\_\_18  
 3.0 アイデアの連携\_\_36  
 4.0 効率的に生産を組織化する\_\_52    4.2 柔軟なネットワーク\_\_58  
 5.0 顧客と環境に奉仕する\_\_74

BMWグループの生産拠点  
[www.bmwgroup.com/  
 production](http://www.bmwgroup.com/production)

BMWグループの  
 クリーンプロダクション  
[www.bmwgroup.com/  
 production](http://www.bmwgroup.com/production)  
 -- クリーンプロダクション

BMWグループ統計 <sup>1)</sup>		1998	1999	2000	2001	2002
<b>環境支出<sup>2)</sup></b>						
環境設備投資 (大規模投資は除く)	百万ユーロ	5.0	8.4	15.8	15.9	20.7
現在の環境支出	百万ユーロ	26.7	29.8	31.5	32.1	33.2
<b>排出ガス</b>						
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) <sup>3)</sup>	トン	803,386	833,232	870,862	897,507	1,068,690
製造1台あたりの二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	トン/台	1.14	1.10	1.04	0.99	0.98
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	トン	987	875	476	404	481
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	トン	4	5	6	6	7
一酸化炭素 (CO)	トン	279	275	244	277	283
揮発性有機化合物 (VOC)	トン	2,636	2,870	2,679	2,780	3,521
製造1台あたりのVOC	kg/台	3.73	3.80	3.21	3.07	3.23 <sup>4)</sup>
粒子状物質、爆塵	トン	33	35	37	34	28
<b>排水</b>						
排水総量	m <sup>3</sup>	2,340,409	2,131,837	2,206,733	2,085,809	2,324,655
水消費量/水供給量	m <sup>3</sup>	3,423,820	3,403,209	3,344,939	3,391,628	3,618,995
工業用水供給量	m <sup>3</sup>	2,737,398	2,650,677	2,481,127	2,277,757	2,293,257
工業用水排出量	m <sup>3</sup>	870,815	868,044	882,286	971,938	998,917
製造1台あたりの工業用水排出量	m <sup>3</sup> /台	1.23	1.15	1.06	1.07	0.92
重金属および重金属化合物総量	kg	400	383	318	318	347
<b>産業廃棄物</b>						
産業廃棄物総量	トン	259,000	278,232	291,082	305,634	317,129
製造1台あたりの産業廃棄物	kg/台	367	368	349	354	291
再資源化	トン	236,532	257,817	268,998	279,492	295,275
廃棄処理対象物	トン	22,468	20,415	22,084	26,141	21,854
スクラップ	トン	268,334	284,567	297,838	317,920	326,364

1) BMWグループ統計には、以下の各車両およびエンジン製造工場の数値が含まれる：ディンゴルフィンク (車両製造)、ランツフート (コンポーネント組立)、ミュンヘン (車両およびエンジン製造)、レーゲンスフルク (車両製造)、ロスリン (車両製造)、スパタンバーク (車両製造)、シュタイヤー (エンジン製造)、オックスフォード (MINI 製造—2002年より) 2) ドイツ国内の製造設備の統計 3) 社外での発電に伴うCO<sub>2</sub>発生量を含む 4) 2002年にVOC規則 (連邦排出保護、第31規則) に基づく新たな算定式を導入したための増加 5) 1998～2000年：BMWのみ (ローバーは含まず)、2001年：BMWのみ、2002年：BMWおよびMINI

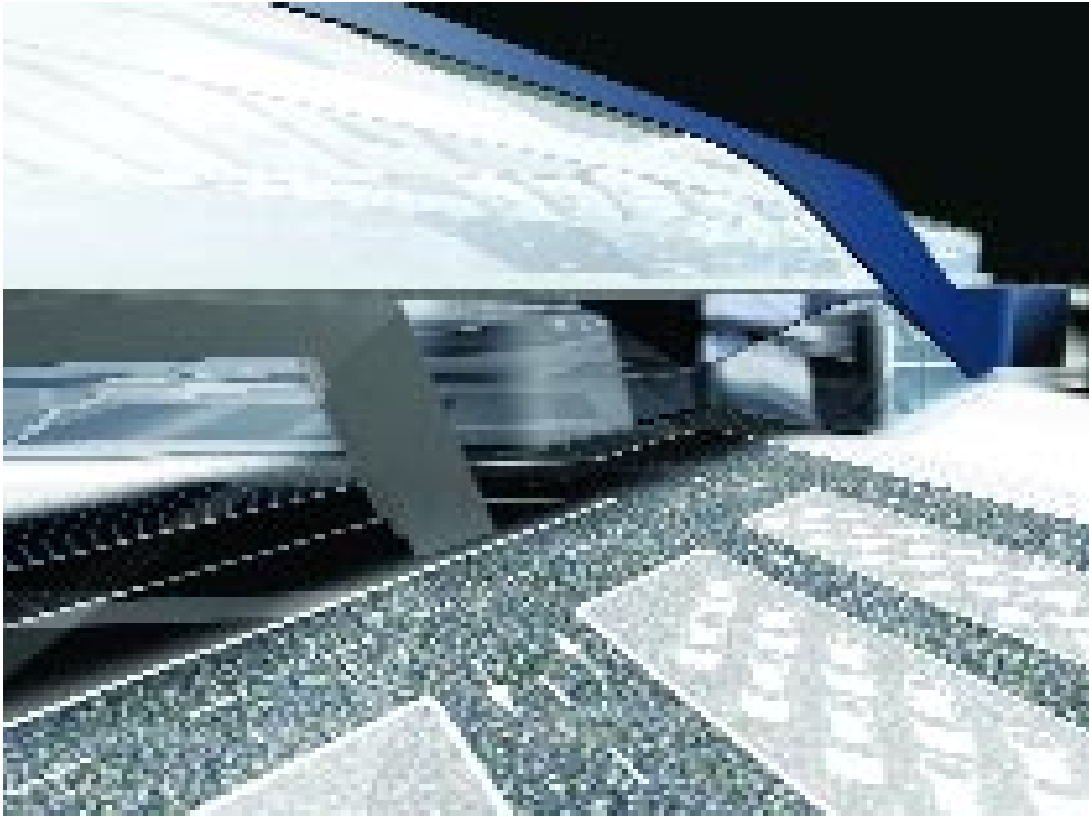
### □ 4.3 未来の自動車生産 最先端の自動車製造とはいったいどのようなものか？ BMWグループの3工場を例に説明しよう。

BMWグループは、世界各国の製造拠点において、全ブランドを非常に高い基準に基づいて製造している。BMW、MINI、ロールスロイスの3ブランドでは、製品の品質、効率、安全性を確保し、環境に優しい製造工程を実現するため、同じ理念に基づいた統一マネジメントシステムが確立されている。

ライプチヒ―“ブリージング・ファクトリー” BMWグループは、ライプチヒ=プラウシクのインダストリーパーク・ノルドにおいて、自動車業界では他に類を見ない斬新なプロジェクトを推進している。これは、需要に応じて製造能力をフレキシブルに変化させる“ブリージング・ファクトリー”というコンセプトに基づくものである。約5,500名を雇用、日産650台の製造を目指し、2005年に操業開始予定である。併せて、“BMWワーク・フォーミュラ”を導入し、操業時間と個々の従業員の就業時間を切り離す方式も実施される。これは、従業員の総就労時間を変えず、1週あたりの操業時間を60時間から140時間内で柔軟に変更できるシステムで、従業員代表、労働組合、BMWグループ経営陣の緊密な協力なくしては策定できなかったものである。



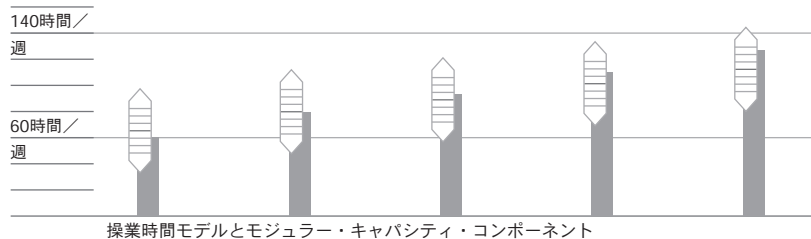
ロンドンの建築家、ザハ・ハジドの設計になるBMWライブチヒ工場中央棟



BMWライプツヒ工場の中央棟建築デザイン

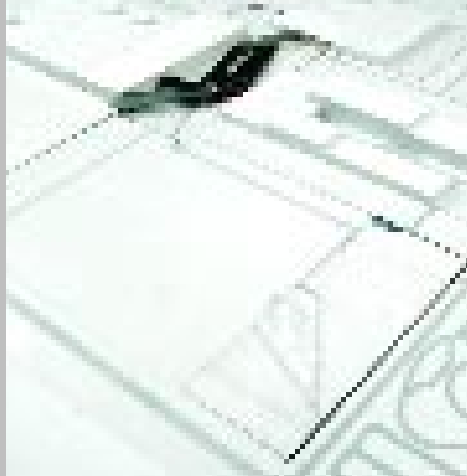
### BMWワーク・フォーミュラ

操業時間を自由に選択



製造および就業時間を柔軟に調整できるモジュラー・キャパシティ・コンポーネント





#### ライプチヒ — 未来の自動車製造

量産開始： 2005年春  
従業員数： 5,500名（中期計画）  
製造製品： BMW3シリーズ  
年間生産台数： 約16万台  
資本投資： 13億ユーロ

データは計画に基づく

**未来の建築** ライプチヒ "ブリージング・ファクトリー" のもうひとつの特徴は、1980年代半ばから異色作を発表し続け、建築界から注目を浴びているロンドン在住の著名建築家、ザハ・ハディドの手になる建築デザインである。中央棟を中心に、ボディショップ、ペイントショップ、組立ラインが入る別棟を配置し、中央棟が各機能棟のインターフェースとしての役割を果たす。さらにこの中央棟には、ビジターセンターやイベントセンターなどの対外的機能も包含され、一般来訪者に対して透明性の高い自動車製造を行う予定である。また、このライプチヒ工場は、需要に応じたライン拡大にも対応している。

同工場では、2005年から年間約16万台のBMW3シリーズを製造する計画となっているが、将来は他のBMWグループ工場と同様、複数モデルの製造も行う予定である。

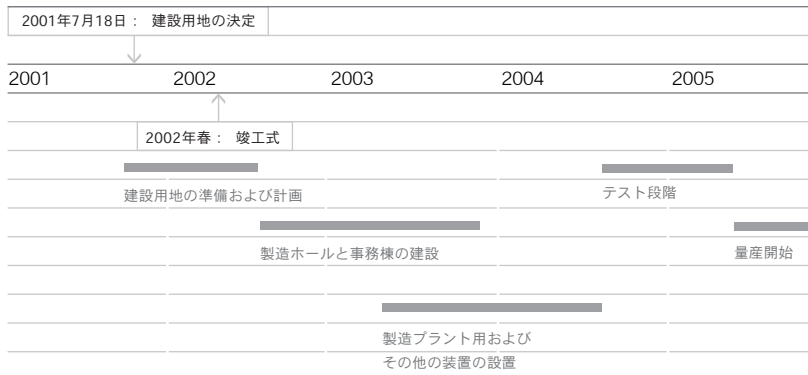
**コンピュータによる製造計画** ライプチヒ工場の建設計画は、2001年夏より具体化した。製造手順や各ワークショップの人間工学的デザインには、コンピュータ・シミュレーション・プログラムが活用され、その詳細が固まりつつある。2003年末までに約1,200名の新規採用が行われ、本格操業に備えて、ミュンヘン工場でのOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）が行われる予定である。

ライプチヒ工場の敷地計画



2002年5月に始まったライプチヒ工場の建設工事

### ライプチヒ工場スケジュール



**トップレベルの製造テクノロジー** ライプチヒ工場の製造工程は、そのすべてがクリーンプロダクションの原則に基づいている。最新鋭の廃棄物管理に加え、熱回収システムも組み込まれる。ペイントショップには、すでにレーゲンスブルク工場やディンゴルフィンク工場で使用されているパウダー・クリアコート技術など、環境に優しい手法が使われる。従来のクリアコート・ペイントには最大で55パーセントもの有機溶剤が含まれているが、パウダー・クリアコートを使用した場合、有機溶剤の使用をゼロに抑えることが可能となる。この技術は水を使用しないため汚水の発生もなく、さらに化学洗浄剤も不要、そのうえ材料をより効率的に（97パーセント以上）塗布することができるという利点がある。ライプチヒ工場のペイントショップでは、ボディの塗装にヴァリオシャトル法という塗装方法も導入される。この浸漬塗装は、南アフリカのロスリン工場で初採用されたものだが、塗装品質が向上するだけでなく化学溶剤の使用量を従来の25パーセント減、汚水の発生を従来の半分とする。

**地域のパートナー** BMWグループは、この東ドイツの新工場建設に約13億ユーロの初期投資を行った。ライプチヒ工場での新規雇用創出はもちろん、周辺地域のサプライヤーやサービス業界に約5,000件の新規雇用を生むなど、多大な地域貢献をもたらす可能性がある。

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_\_18
- 3.0 アイデアの連携\_\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_\_52      4.3 未来の自動車生産\_\_64
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_\_74

工場の建設地を決定して以来、BMWグループは周辺地域住民に建設計画の進捗状況や新規投資について、随時、最新情報を提供することを最重要課題に据えている。敷地内にインフォメーション・センターを設置、来訪者向けに新工場建設に関する情報提供を行っている。

**"私たちは、地域の良き隣人として、また、長期的な雇用主として、責任を果たすことが仕事と思っています。未来に向けてサステナビリティを実現することは、私たちの理念であり、目標です"**

BMWライプチヒ工場 プラント・マネージャー  
ペーター・クラウセン

新規スタッフの募集および応募には、インターネットが活用されている。さらにサプライヤー向けには、入札手順やその他の重要な情報をホームページで提供。地域の良きパートナーとして、BMWグループはライプチヒ工場において、自動車製造の未来を築くというその理念を実践している。

**BMW、中国で自動車生産を開始** 2003年、BMWグループとブリリアンス・チャイナ・オートモービル・ホールディングス・リミテッド(華晨中国汽車)は、中国での自動車製造とマーケティングに関する合併契約を締結した。これにより、2003年末から中国東北部の都市、瀋陽において、BMW3シリーズおよび5シリーズの製造が開始される。また、製造以外に、マーケティングやアフターサービスに関する合意もなされた。ブリリアンス・オートモービルは、1999年に竣工した瀋陽工場の拡大、改良を行い、BMWグループの製造工場として、グループ独自の世界基準に準拠させる。BMWグループとブリリアンス・オートモービルは、50パーセントずつを出資、2005年までに、合計4億5,000万ユーロの資本投資が予定されている。



上) オックスフォード工場  
下) オックスフォード品質エンジニアリング・センター。来訪者とミーティング中のBMWエンジニア。



オックスフォード — MINIの伝統 2001年、BMWグループは、第二のプレミアム・ブランドとしてMINIをデビューさせたが、これに先立ち、MINIを製造するオックスフォード工場の全面リニューアルが行われた。

同時に、就業時間や就業システムも改革、短期的および中期的に需要が変動した場合でも、これにフレキシブルに対応できる体制が敷かれている。同工場は、2001年4月から本格的な製造を開始、2002年にはMINIの販売台数が14万4,000台を超え、すでに2,000件近くの新規雇用を創出している。操業時間の柔軟性も確保されており、その結果、工場立ち上げ時には短期的に週当り操業時間を125時間に拡大した。

世界市場に送り出されるMINI One、MINI One D、MINIクーパー、MINIクーパーSのMINIブランド製品は、オックスフォード工場のみで製造されているが、立ち上げ時には姉妹工場のレーゲンスブルク工場がサポートした。オックスフォード工場では、現在も資本投資が継続されている。2002年には新しい研修センター、“ポイント”が竣工、最大100名の従業員を同時にトレーニングすることが可能となる。

BMWグループはさらに、オックスフォード品質エンジニアリング・センター(QEC)にも1,600万ユーロの巨費を投じている。同センターには、サプライヤー企業から派遣されたエンジニアと技術スタッフ250名がさらなる品質と効率の向上を目指して、品質テストと製造手順の最適化に取り組んでいる。

オックスフォード工場では、他のBMWグループ製造拠点と同様、統一環境マネジメントシステムに則って管理されている。同工場は、1995年に早々と環境に関する認証を取得、2002年に改めてこれを再取得した。同工場で実施された環境保護に関する投資の中で最大のものは、全長8kmの排水システムの再敷設である。2006年までに、135万ユーロを投じ、排水配管システムの再敷設を実施する。

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_18
- 3.0 アイデアの連携\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_52      4.3 未来の自動車生産\_64
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_74

#### オックスフォード — MINI製造工場

量産開始：	2001年
従業員数：	4,500名
製品：	MINI One、MINI One D、MINIクーパー、MINIクーパーS
年間生産台数：	約16万台
資本投資：	2億5,300万ユーロ

また、2002年には、更なる環境対策が講じられた。まず、塗装ショップからの排水処理プラントの拡張に約58万ユーロが投じられた。以来、汚染物質の量は基準値をはるかに下回っている。さらに、150万ユーロを投じて、英国最新鋭かつ最大級の新廃棄物回収センターも建設された。また、100万ユーロをかけた新化学物質保管庫は、有害物質を周辺環境に悪影響を及ぼすことなく安全に保管する能力を有している。さらに、ペイントショップに約22万ユーロの投資を行った結果、水使用量を半減させることに成功。2003年には、水質保全施設および新燃料供給ステーションの建設に55万ユーロが投じられている。



上) 美しい仕上がりを見せるロールスロイス  
下) グッドウッドで組立中のロールスロイス・ファントム



ウェストサセックス州グッドウッド — ロールスロイス・モーターカーズ・リミテッドの本拠地 オックスフォードから約170kmの距離にあるグッドウッドは、自動車工場を新設する際、どのように環境保全を確実に実現するか的好例を示している。英国南岸に面し、穏やかな気候で知られるグッドウッドは、ロールスロイス・モーターカーズ・リミテッドの新たな本拠地となった。マーチ・キンララ伯爵侯が所有する150ヘクタールの敷地には、2年をかけてロールスロイス本社屋と製造工場が建設され、2003年1月1日に操業を開始した。

ロールスロイス製造工場 — 手作りの伝統と最新鋭の技術 ロールスロイス・モーターカーズでは、手作りの伝統を頑なに守りながらも、最新鋭のツールや工程技術を導入するというユニークな自動車製造に挑戦している。ボディシールの表面処理にあたるロボットはわずか4基、それ以外はすべて熟練労働者が手作業で進めている。近い将来、1日あたり最大5台のロールスロイス・ファントムを製造する予定である。グッドウッド工場が普通の自動車工場とひと味違った佇まいであることは一目瞭然。広大な敷地のうち、土地開発されたのはわずか4分の1に過ぎない。社屋や工場施設を地面より少し下げ、ルーフラインがなだらかな曲線を描き周囲の自然と巧みに調和するようデザインされている。総面積3万5,000m<sup>2</sup>の屋根が緑化され、ヨーロッパでもっとも大きな "グリーン・ルーフ" となっている。また、敷地全体には約40万本の木が植わり、本社屋の前には湖がある。この湖は自然との調和を図るためのものでもあるが、工場の水管理システムの機能も担っている。湖水は社屋の空調システムに利用され、エネルギーの節約と気候温暖化防止に一役買っている。

"ロールスロイスにふさわしいクラフトマンシップをもって、自然環境と調和する現代的な建物を創り上げたいと考えたのです"

建築家 ニコラス・グリムショー

- 1.0 持続可能な発想、責任ある行動、永続的な成功\_\_8
- 2.0 社会的責任を自覚する\_\_18
- 3.0 アイデアの連携\_\_36
- 4.0 効率的に生産を組織化する\_\_52      4.3 未来の自動車生産\_\_64
- 5.0 顧客と環境に奉仕する\_\_74

オックスフォード工場  
[www.mini.com](http://www.mini.com)  
 -- MINI  
 -- MINI製造  
  
 グッドウッド工場  
[www.rolls-roycemotorcars.com](http://www.rolls-roycemotorcars.com)  
 -- 大胆なエンジニアリング  
  
 ライプチヒ工場  
[www.bmw-werk-leipzig.de](http://www.bmw-werk-leipzig.de)  
  
 BMWグループの  
 クリーンプロダクション  
[www.bmwgroup.com/production](http://www.bmwgroup.com/production)  
 -- クリーンプロダクション

グッドウッド ― ロールスロイス・モーターカーズ・リミテッドの本拠地  
 量産開始： 2003年1月1日  
 従業員数： 390名  
 製品： ロールスロイス・ファントム  
 年間生産台数： 1,000台  
 資本投資： 1億4,000万ユーロ

2001年以来、BMWグループは、グッドウッドに約1億4,000万ユーロを投じて建築学的にもユニークな、ロールスロイスにふさわしい工場を創り、BMWグループの独自性とサステナビリティ哲学に即した環境作りに努力してきた。英国のニコラス・グリムショー&パートナーズの設計による工場社屋は、英国ウェストサセックス州の自然環境と完璧な調和を見せている。その "グリーン・ルーフ" は、社屋の前に広がる湖とともに、環境保護に大きく貢献してくれることだろう。屋根の緑化により建物全体の断熱効果を高め、暖房費が従来型施設と比べて約25パーセントも削減された。

"今ある最良のものを選び、それをさらに良くする。  
 もし見つからなければ、自分でデザインすることだ"

ヘンリー・ロイス卿 (1863~1933年)

製造部門のゲートは、普通のドアよりも素早く閉じるように設計されている。些細な改良だが、冬季の熱損失を大幅に抑えて効果は大きい。また、社屋にはガラスを多用して照明の必要性を減らし、電力消費を抑えている。工場内では廃棄物の分別が行われ、再利用可能なものは同じく敷地内にあるリサイクルセンターに回される。たとえば、内装に使用したレザーの切れ端は、アパレル産業で再利用される。クリーンプロダクション・コンセプトに基づいたBMWグループで最も新しいグッドウッド工場は、DIN EN ISO 14001に準拠した環境マネジメントシステムの下で稼働している。