



完成された美しさへ 新しいBMW 5シリーズリムジンの例 に見る、BMWグループのデザイン開 発

新しいBMW 5シリーズリムジンにはBMWブランドの根本的価値が集約されています。クオリティーの高い美しさと卓越したダイナミズムが、模範的な効率性と傑出した快適さ、そして妥協の無いプレミアム品質に融合しているのです。リムジンはこういった特徴の全てを説得力を持って際立たせていますが、その類を見ない性質はデザインと走行特性、そして機能性がハーモニックに調整されているという事実によるものです。

多様な特色の理想的なコンビネーションは、他にはない製品製造プロセスの結果です。このプロセスは関与するスタッフの創造的、技術的そして職人的能力で形作られます。様々な開発部門から集まる彼らスペシャリストが持つ創造的ポテンシャルが余すところ無く、かつ効果的に発揮されるように、BMWグループは個々の理想的な問題解決を促進する組織面と技術面、そして建築面での周囲環境を作り上げました。それにより専門分野での開発課題が個々に同時進行で片付けられることが保証され、また常に一つ一つの部門における開発の進み具合を調整することで、調和の取れた最終結果の実現が確かになるのです。

デザインと技術の収束：フォルムと機能の統合。

継続的な前進は専門化により生じ、創造性は対話により生まれる。この原則は、新しいモデルを開発するための組織的条件にも空間的条件にも反映されていて、BMWグループは極めて目的志向のプロジェクトマネジメントの形を確立させました。新モデルが開発されている間は、あらゆる専門分野からのスペシャリストが共同プロジェクトチームに送られますが、それにより関与する分野全ての専門能力が束ねられ、それにはデザイン、エンジンとシャシー技術、電装、電子回路及び安全性以外にも物質研究、製造、仕入れ、物流、管理会計、マーケティングや人事管理といった分野も含まれているのです。

プロジェクトチーム内で常に対話が行われることで、デザイン、構造、製造技術の間での利害対立を製品製造プロセスの早期の段階で見つけ、解決することが可能になり、それにより形と機能の理想的な統合を造り出すことを目的とした、いわゆるデザインと技術の収束が生まれます。そこではデザイン、表面構造、機能性や様々な部品の効果に影響する要素の全てが考慮されています。

個々の領域での進捗状況は、それぞれの専門分野から送られる代表者が自分の分野にフィードバックし、プロジェクトグループ内で常時意見交換することで全ての特徴がハーモニックにまとめられることが保証されます。

この様にして専門分野の能力を十分に生かし、同時に新しいモデルの明確に定義された特色を開発における共通の基準にすることが可能になるのです。

創造力のるつぼ：プロジェクトハウス。

専門化と対話の理想的なバランスは、ミュンヘンにあるBMWグループの技術研究センター（FIZ）の空間的構造により、効果的に促進されています。中でもFIZの中心にあるプロジェクトハウスが持つ建築上のコンセプトは、製品製造プロセスの基本原則を表現しており、いわゆるサイマルターニアス・エンジニアリング、つまり様々な分野で同時に新しい解決策を見つけることと、プロジェクトチームに送られたエキスパート達が常に対話ができるための完璧な条件を提供しています。それぞれのプロジェクトが進行している期間中はずっとスタッフは一箇所に集められ、関わる専門分野全てが従う義務のある参照モデルを元に、最新のバーチャル工具で車の開発が進められます。FIZのプロジェクトハウスは5年前に始動し、新しいBMW 5シリーズリムジンは、製品製造プロセスでプロジェクトハウスのポテンシャルがフルに活用された最初の自動車の一つなのです。

プロジェクトハウスは天井が無く、2つの階が繋がったダブルフロアが4つからなる中央部と、5階からなるリング状の建物に別れていて、全部で90 000平方メートルの総面積になります。様々な専門分野のスペシャリスト達の職場はアトリウムを囲う形になっていて、その中心にガラス張りのセントラルビルディングが立っています。ここでは4つのどの階でも、それぞれのモデルの開発段階がバーチャルでも模型でも見ることができます。

近道、柔軟な空間利用、高い効率性。

こうした建物の配置により、専門分野のスペシャリスト達は、いつでも少し歩けば最新の全体的な開発状況を確認できますが、これは実践面で効率的かつ目的志向な作業に繋がります。この建築構造はコミュニケーションを容易にし、かつ促進させ、互いにその先の仕事への新しい刺激を与え合うスタッフを常に一つにするのです。新しい開発状況は、すぐにプロジェクトに携わる他のチームスタッフと調整されし、意見交換で得た認識は専門分野に直接反映させることができます。

この建築上のコンセプトは、創造的プロセスの流れに関する学術的研究を考慮しています。マサチューセッツ工科大学（MIT）の長期研究によると、あらゆる革新的な考えの80パーセントが個人的なコミュニケーションから生まれているとの結果がでています。それに即してプロジェクトハウスは、対話を促進し、共同作業へとモチベーションを与え、知識の交換を容易にする空間的条件を有しています。

プロジェクトハウスでは、常にBMWやMINI、ロールス・ロイスといったブランドのモデルが開発されています。そのため、この建物はとりわけ柔軟

で効率的な平面利用を可能にしており、セントラルビルディングの4つのダブルフロアはそれぞれ有効面積1 500平方メートルの四分円から成っているのです。仕事環境の形成も、BMWグループのスタンダードに合致しており、事務所と工場及びスタジオは明確で質の高い雰囲気と、時代に左右されないスタイル、そして他にはない造形から成り立っています。

中央でのデータ収集とネットワーク化が対話を促進する。

建物と同様に、最新のデータ処理が製品製造プロセスの中で効率的、かつ目的志向のコミュニケーションに役立っています。プロジェクトに関わる専門分野が性能の良いウェブテクノロジーのネットワーク化でサポートされることによって、プロジェクトの重要なデータとその時点での開発状況がいつでもオンラインで呼び出せます。このように、データのスタッフによるシェアと、中央での管理が、品質保証と効率性の向上に寄与しているのです。

専門家が常にプロジェクト内容を調整しあう機会のあるサイマルターニアス・エンジニアリングは、複雑な課題を解決するのに理想的な条件を提供しており、プロジェクトハウスの建設環境や組織環境により、新しい自動車を短期間で最高の精密さで開発する際に機能や部品、システムをより一層考慮することが可能になっています。

アイディアから構想を経て完成されたモデルへ。

新モデルの製品製造プロセスは何年にも及びます。車を持つコンセプトの決定とプロジェクトチームの結成に始まり、引き続いて携わる専門分野全てがお互い密接に調整を取りながら、モデルごとに定義された最終地点に向かって作業をするのです。これはBMW車の本質に特有の価値を、正確かつ信頼性を以って美しく、説得力のある「形を持った言語」に翻訳するというBMWグループのデザイン哲学に沿うことを課題とするデザインと同様に、どの技術部品にも当てはまるものです。通常、プロジェクト初期（新モデルの製造開始が予定される時期からおよそ5年前）に、いわゆるパッケージプランの基本的特徴が決定され、同時にデザイナーが外見のプロポーシオンを確認するための最初の模型を作ります。

デザインの過程において、このプロポーシオンを模索する作業は重大な意味があります。どの製品でも同じ様に、自動車でも理想的なプロポーシオンが美しさと調和の鍵だと考えられています。なぜならば、人間には自然に発達した確かなプロポーシオン認識能力があり、このプロポーシオンが自動車から得る最初の印象を決めるのです。そのため、新しいBMW 5シリーズリムジンのデザイン過程では、均衡のとれたプロポーシオンが特に優先されることになりました。クーペ型の流れるようなルーフラインに幅の広いホイールベース、短いフロントオーバーハング、そして長いボンネットが、自動車に洗練され、かつ傑出してダイナミックな印象を与えています。更に幅広いテール部分と力強い肩のフォルムが加わることで、BMW 5

シリーズリムジンの卓越したスポーツ性が、明確かつ信頼性をもって表現されるのです。

デザインの過程はBMWグループのデザイン部門が開発を行う際、どの自動車も通る3つの段階に分けられます。BMW内では、この段階はそれぞれアンダースタンディング、ビリーヴィング、シーイングと呼ばれ、最初の段階における目標は何が影響力を持つ要素なのか、またその要素が提案された構想に与える影響とはどのようなものなのかを共に見つけ出し理解することです。この時点で例えばホイールベース、トランク容量、モーターの種類、車内幅や安全要求といったパッケージプランの主な内容が、創造に関する作業の基準として決まります。そのためデザインと技術の収束は、この段階で既に高度な融合を求められます。それは、改良された技術が、後の利用者にとって機能性において完璧で意義があり、同時に視覚的にも魅力的だと感じらる物でなくてはならないからです。

BMW 5シリーズリムジンの出発点となった社内デザインコンペ。

BMWグループのデザイン部門でのフォルム模索プロセスにおいて特徴的なのは、外装と内装を作る際の社内コンペです。デザイナーは、高度で創造性のあるコンペで自作デザインを競い合います。BMW 5シリーズリムジンがデザインされる過程で、まず外装と内装の両デザイナーチーム全体が、BMWデザイン部門コンダクターの指揮の元でスケッチやバーチャル図、クレイモデルを使い、多様なイメージを発展させていきます。

それに続く段階で、決定されたプロポーショナルを元に自動車コンセプトごとの特徴あるデザイン言語が生まれます。目標となる基準は革新的なデザイン草案と、プロポーショナルと表面の傑出した美しさで、BMW 5シリーズリムジン開発の際もこの段階でデザイナーと模型製作者が提携して、こういった基準に正確に従った原寸大モデルを作りました。フォルム形成のための特殊な材料でできた原寸大クレイモデル製作を非常に重視し、これほど細部まで精密にモデルを作る自動車製造企業はごくわずかです。チタンシルバーメタリックの塗装に似た特殊なフィルムを張ることで、どのクレイモデルもラインや表面、プロポーショナルを、あらゆる光の角度から現実的に判断できるようになります。クレイモデルは草案を継続的に発展させていくための可能性を提供し、決定された変更事項はどれもすぐにクレイモデルに反映されることで素早くかつ現実に近い形で視覚化されます。

クレイモデルの数は、ビリーヴィングの段階で上層部の決定により徐々に減っていきます。この段階でデザイナー達の間で、彼らが完璧だと思う新モデルの外装と内装のイメージが固まります。それに続きどの草案が実現化されるかが生産開始のおよそ3年前に行われる決勝戦で決まり、最後に残った2つの異なるモデルから1つが選ばれ決定されます。

その次のシーイングでは、外装デザインと内装デザインが細部に至るまで視覚化され、精密に仕上げられます。この段階でもデザインと技術の収束という枠組みの中で、他の専門分野からの明確な要求事項との集中的な調整が行われます。デザイナーと技術者と製造エンジニアが何度も対話を重ねる中で、表面の品質からミクロの分野まで、製品へのプレミアム要求の実現を保証するための100分の1ミリまでの更なる調整が行われます。この段階ではあらゆる非正確さが後で100 000台の車に影響するので、極度の精密さが何より大きな意味を持ちます。それから初めて、人の手で仕上げられたモデルが機械で再生可能な製品になるのです。モデルはCADでレーザーキャンされ、三次元のフィジビリティモデルに翻訳され、それに続く全ての開発における技術参照モデルとなります。

手仕事とバーチャル開発の補い合い方は完璧。

選ばれた草案をモデル開発において実現する際、コンピューターによる描写とクレイモデルでの作業が集中的に相互調整されます。そこでは、感情的効果をもたらすデザインの創造者である人間が中心であるというBMWグループの哲学が現れています。同時にバーチャルでの作業方法も、開発プロセスの効率性と機能検査での精密さを最適にする目的に合わせて利用されています。

確かな決定を行う過程で助けになるもう一つの方法が、ラピッドプロトタイプリングです。コンピューターに保存されたデータを元に、大きさや人間工学的にまたは幾何学的に早い段階で判断ができるように一つ一つの部品の3次元モデルを機械で作成します。職人的開発作業とバーチャルな開発作業から成るコンビネーションは、開発プロジェクトで長年経験を重ねることで更に改善されてゆき、こうして、それぞれの方法の利点は、ますます活用されるようになります。

パワーベンチ：最高品質の3次元図。

FIZのプロジェクトハウスには、自動車開発を高効率に、精密かつ幅広く形作るのに貢献する、最新のシミュレーションシステムがあります。それにより、部品の一つ一つや完成された自動車がバーチャルリアリティーで作られます。バーチャルリアリティー技術により、デザイナーは新モデルのプロトタイプが設計されるよりもずっと前に、自分達の草案を包括的に視覚化することができます。また、色々なモデルを様々な背景と組み合わせて見ることも可能です。

このシミュレーションシステムの核をなしているのが、2次元ないしは3次元で未来の車や一つ一つの部品を原寸大で映し出すパワーベンチです。幅6メートル、高さ2.7メートルのバックプロジェクションスクリーンに4つのプロジェクターが4倍のHD（4 096 × 2 160 ピクセルで解析、1ピクセルの大きさは1.5ミリ）で映像を映し、BMW 5シリーズリムジンのフロント部分のキドニーグリルが持つ丸い形状や、座席の縫い目のデザインといった細

部まで映し出すことができます。プロジェクターは、同じ部屋に装備されているハイエンドグラフィックカードが搭載された全部で23の高性能コンピュータで操作され、ケーブルが短く、最高の画質を保証することができます。プロジェクターはどれも、中央コンピュータから連動されたデータを受け取る別のコンピュータに接続された4つの部分から成っています。

3次元映像には6×2.4メートルのフロアープロジェクションが追加され、映像を見るには3次元を認識できる特殊なメガネをかけます。プロジェクション上での映像を見る人物の位置は8つのカメラで構成されたシステムで把握され、それにより映像が正しく見えるように考慮されます。見る人が視角を変えるごとにモデルを新しい角度から見れ、このバーチャル自動車を様々な距離から眺めたり、その周りを歩くことさえもできます。

緻密な分析が創り出す、高品質なボディ。

このように、デザイナー、カーボディのスペシャリスト、構造専門のエンジニアたちはバーチャル・モデルを使ってボディが及ぼす影響や継ぎ目の状態などを分析し、様々な仕様のものを一定の光の下で比較検討します。そしてほぼ同時に、ボディやインテリアのカラーバリエーションと比較・分析する作業に入ります。現物モデルを使用してあらゆる角度から検証するという、大変な労力が求められる作業です。モデルのシミュレーション・ツールとして、パワーベンチは現在全てのプロダクト製作過程で使用されています。パワーベンチを使ったニューBMW 5シリーズセダンの全体図には、1 200万もの多角形から成り、リアルタイムで動きを表現できる3Dモデルが作成されました。

パワーベンチが可能にしたことの中でとりわけ役立っているのは、BMW Group Designにとって特に重要なボディ表面の品質維持です。極めて高性能なグラフィック技術のおかげで、様々な角度から眺めた時の陰影が細部までリアルに表され、反射光のラインも把握できます。こうしてバーチャル・カーの時点で、エキサイティングで豪華な造形を備えた、ゆえにどの角度からでも、何度でも見る者が魅了されてしまうメリハリと輪郭を持つボディラインを確保できます。一例をあげると、ニューBMW 5シリーズセダンはボンネットとフロント・サイドウォール間が非常にソフトな流れになっていますが、これはパワーベンチの精密な作業で完成させることができたものです。

バーチャル・モデルの精密な作業を示すもう1つ別の例では、BMW キドニーグリル上部フレームの湾曲部分があげられます。パワーベンチでは反射光が表現されるので、光の射し込み具合と、それによって見る人が抱く印象を多角度からシミュレーションできました。この予想図を用いたことで、デザイナーはキドニーグリルの縁の輪郭を狙い通りに調整できるようになりました。彼らはパワーベンチによる表面部分のモデル作成にこだわ

り抜き、反射光の筋が描く躍動感が最高に際立つラインを創り出すことに成功しました。それは実物のクルマでも、デリケートなまでに洗練されたフロント部分のスポーティなルックスに表れています。

デザインと技術の集約という枠組みでは、パワーベンチは特に「フォルムと機能の完璧な統合」にしっかりと近づけるという目的において役立っています。例えばニューBMW 5シリーズセダンのデザインでは、歩行者の保護という高まるニーズを反映させる必要があります、それはボンネットの高さに特に影響を与えるものでもありました。まずはそれぞれの要所で、安全性の観点から見たボンネットの理想的なフォルムがスケッチされました。構造上のクリアランスや目的を達成する上で矛盾となる要素を知るため、このようにしてパワーベンチで描き出されたグラフィックと、デザイナーが求めるフォルムの調整を行うことができました。ニューBMW 5シリーズセダンはすでに早期の段階で、個性的なフロントデザインと歩行者保護のための効果が、どこから見ても納得できるほどの調和を生み出していました。

ホフマイスター・キンク：デザイン、構造、製造への挑戦。

BMWのクルマにしかない特徴の一つに、Cピラーの窓枠が描くフォルムがあり、ニューBMW 5シリーズセダンのウィンドウには目を奪われるほど優美なラインが広がっています。このサイドウィンドウはパッセンジャーセルの軽やかさと車高の低さを想起させるとともに、シルエットのダイナミズムを強調する効果があります。このような印象を生み出すために、Cピラーのリア・サイドウィンドウのカーブをぐっと細くしました。ホフマイスターキンクとして有名な、このウィンドウ・フレームのリバースカーブは、非常にタイトな弧を描いています。

パワーベンチで表現されたこのデザインエレメントは、デザインと技術の集約という枠組みにおける形状、構造、製造の正確無比な調和をはっきりと描き出していました。非常にタイトなホフマイスター・キンクの実現は、生産の現場では並々ならぬ課題となりましたが、材質と製造技術の分野で革新的な解決策を用いて克服しました。プロジェクトチーム内部で早々に調整がなされていたことで、このケースにおいても、フォルムと機能のパーフェクトな統合を成功させるために専門家のノウハウを活かし、応用することが可能でした。

キュービング：実物に近いモデルで、見た目の印象を忠実に再現。

バーチャルで描き出されるフォルムは、クルマとそれぞれのコンポーネントに最終的に与えられる特徴を継続的に観察することができますが、そのまま実物のモデルを用意しないわけではありません。実物の模型からは、パワーベンチで改良を重ねたスケッチの視覚的な印象を超えた全体像が得られます。中央管理下にあるCADデータは、BMW グループでCubing(キュービング)と呼ばれる実物大模型の作成と分析のベースに使われます。模型

はUriolという特殊素材でできており、ターゲットモデルの構成を手早くローコストで調節できる固定具を備えた、柔軟なベースフレームが基礎になっています。キュービングを使って、目的のモデルのエクステリアとインテリアの部分像が、カラーがないという以外に実物と変わりのない車両一台分のモデルと同じように表現することができます。

BMW グループでは、このキュービングのプロセスでエクステリアおよびインテリアの造形を実物大と一緒に作ることもあります。モデルを縦方向に分割することによって、カラーや装備のバリエーションを同時にいくつも比較・分析することができます。模型の外見的な特徴だけが重要な要素とされるわけではなく、キュービングは幅広いベースに基づく多彩なコンポーネントの構成決定に関わっています。例えばシフトレバーの大きさの違いによる人間工学的な印象や、クルマへの乗り込みやすさなど、バーチャルモデルでは十分に確かめることができないポイントを検証できます。また、シート位置や操作エレメントの正確な配置などの要素も、実物に近い模型によって十分に評価することができます。

プロダクト開発段階の試行作業では、バーチャル・グラフィックとキュービングによる実体的な視覚化の相互作用で、絶え間なく洗練の手が加えられていきます。例えばニューBMW 5シリーズセダンのインテリアにおける、ダッシュボードとドアトリム・パネルの間のセクションが、パワーベンチと立体模型で最適なフォルムを作った例としてあげられます。横にまっすぐ延びたダッシュボードのフォルムと弧を描くラインがドア・トリム・パネルに届き、そのままりアシートへとつながっており、乗員がインテリア全体に調和の取れた統一感を得ることができます。この車内の感覚を最も引き出すため、また機能的な理由からも、ダッシュボードとドアトリム・パネルのシームが途切れないようにして、インテリアの全体像の中にバランス良くまとめ上げてあります。その際、ダッシュボードとドアトリム・パネル両方の下部の同じ高さにアクセント・トリムを配していることも、一体感を醸し出すのに役立っています。ダッシュボードとドア・トリム・パネルの間は、上に向かって交わるようなアクセント・トリムが目を楽しませてくれます。こうしてシームの幅を減らしながら、その流れと機能を視覚的に強調しています。

ニューBMW 5シリーズセダン：本物が持つ風格と自信に満ちた輝き。

ニューBMW 5シリーズセダンが持つあらゆる特徴、そして調和の取れた全体像は、ユニークなプロダクト開発プロセスの結晶です。それはBMW グループの製品という、妥協を許さない逸品に対し突きつけられる要求だけではなく、BMWというブランドにしか存在しない様式と、そのモデルの個性に一分のずれもなく設定された個性をも体現しているのです。デザインでも機能上の特徴においても、ニューBMW 5シリーズセダンは上級ミドルクラスの最新セダンを開発するBMWグループの、総合的な専門能力を具現化したものとなっています。

プロダクト開発プロセスは美しさとダイナミズム、正確さと完璧さを求める情熱、そして何よりも、あらゆる方法やメディアを的確に投入し、そのポテンシャルを最大限に活用する能力に裏打ちされています。その結果が他に類を見ない、BMWならではの本物が持つ個性となって備わっています。機能的なクルマとしての個性とデザインによって得られた効果の調和は、ニューBMW 5シリーズセダンを見て、そして運転して実感することができます。このクルマは、最新のビジネス・セダンとしての新たな在り方に、个性的かつ堂々たる輝きを与えています。その輝きは人を惹きつけ、羨望を喚起する大きな力を持っています。