〔特別講演〕

「設計」と「デザイン」の相違点とは (自動車の空力とイタリアンデザインを事例として)

石井 明 * 1

Distinction between Design and Styling (Automotive Aerodynamics and Italian Design)

Akira ISHII

The aesthetics of Industrial Design constantly changes in relation to the evolution of technology. As for the aerodynamics of an automobile, if the angle of a rear window is 30 degrees, then the Co-efficient of drag is the worst and the critical angle. The rear window with 30 degrees angle was considered to be the most beautiful before. However, nowadays we feel the rear window with 15 degrees is much more beautiful than the one with 30 degrees.

Key Words: Aerodynamic Design, Italian Design, Carozzeria, Wedge Shape
Critical angle, Belt line

1. はじめに

1886年、ダイムラーにより自動車が発案されてから100年余りが経過し、性能的にもデザインのにも車は著しい進歩を遂げた。現代社会において、車は必需品であるばかりでなく、愛好家さえ存在する趣味性の強いものとなっている。この点は、家電等の他の工業製品とは明らかに異なる車独自のものである。初期の頃は、車速も遅く（T型フォードは時速56km）空気抵抗も無視できたが、最近では時速300km以上の車も出現し、速度の2乗に比例する空気抵抗への挑戦となっている。またデザイン面では、馬無し馬車のような形態から、空力的に洗練されたエアロシェイプまで進化を続けている。

このように「工業製品の美」というものは技術の進歩により、常に変化している。自動車の場合は、エンジンの小型化、新素材の開発、安全性の向上、居住空間の拡大、そして空力特性の追及等により、デザインの的にも大きな進歩をとげた。ここでは形そのものが性能に大きな影響を及ぼす「空気力学と美」について解説を行い、その後、イタリアのカロッツェリアについても触れてみたい。

* 1 九州大学大学院芸術工学研究院

2. イメージとしての空力

1950年代には、イメージとしてのエアロダイナミックデザインがベルトーネ社やシトロエン社によって発表された。（図1）

これらは翼形からヒントを得て、可能な限りサイドビューを翼形に近づけようと努力している。

しかしながら、翼形に近づけば近づくほど、ボディ上面の流速が速くなり、操縦安定性が損なわれ、いわばイメージとしての空力でしかなかった。（図2）

（図1）ベルトーネ BAT シリーズ (BERTONE 90)

クルマはできる限り翼形をしているので、空力が発生しやすい形状である。上面流が下面より長い距離を走り、流速が速く空力が下から、上に押し上げる力が発生する。

（図2）ボディ形状と翼形（空力とカーデザイン）

3. 「美しさの基準」の変化

1980 年頃は、イタリアンデザインがトレンドを作り出した 2BOX 車のバックウィンドの傾斜角は、水平から 30° くらいが最も美しいとされており、いわば、当時のカーデザイナーの定石であった。(図4)

ところが風洞における六分力測定や流れの可視化等により 30° はクリティカルアングルであり、非常に大きな後引き渦が発生し、もっと傾斜の小さい 15° 付近が最適角ということが判明した。

しかしこの 15° の最適角でクレイモデルを製作してみると、視覚的にリア部分が非常に重く、ユーザーのクリニックテストの評判も悪かった。

その結果、デザイナーたちは 30° を保ちつつリアスポイラーやパーティングラインの処理により、その部分で強制的に、はく離を起こし、細部最適化の手法によりかろうじて空力特性を向上させていたが、根本的な空力的改善には至らなかった。(図3)

リアウィンドウの長さとお力係数
R. Buchheim (SAE No.810185)によれば、リアウィンドウの最適化による C_d の低減率をできるだけ大きくするには、リアウィンドウの傾斜角(ψ)の傾斜とその長さ L_o 、および全長に占めるリアウィンドウの長さも最適化する必要がある。

Length of rear window and drag coefficient
According to R. Buchheim (SAE810185) in order to maximize the reduction in drag through optimization of the rear window, both its length ratio (L_o/L : length of rear window to overall length) and the angle of inclination (ψ) must be optimized.

(図3) バックウィンド角と ΔC_D

(Car Styling 142 1/2)

しかしながら、最近では循環型社会の影響により、低燃費車が続々と出現し、一般ユーザーの目も次第に空力フォルムに慣らされてきた。

そしてついに、バックウィンド角が 15° の車でも、人々に受け入れられるようになり、さらに新しささも感じさせるようになりつつある。(図5)

つまり、最初は奇異に映った形も何度も見ることで目慣らされ、「美の基準」も変化してきたのである。

ミロのビーナスのような純粋芸術としての絶対的な美も存在するが、工業製品の「美の基準」というものは、「技術の進歩」や「トレンド」により、ある範囲内で少しずつ変化していくものであり、絶対唯一のものではない。

(図4) バックウィンド角 30° (FAMILIA)

(図5) バックウィンド角 15° (PRIUS)

4. エンジニアとデザイナーの対立

このように、「性能の良いものが次第に美しく見え出す」という事例もあるが、新車開発時に空力ターゲットを達成するため、機能を追求するエンジニアと美を求めるデザイナーが対立することは少なくない。

例えば、空力実験は「デザイナーが形状を変えないから空力目標が達成できなかった。」と言い、デザイナーは「空力実験が口出しをするから不恰好な車になった。」と以前は反論していた。空力特性と形態は表裏一体のものであるので、このようなことになるのであり、それなら一人または一グループでその両方を行えばこの反目は消えるという趣旨で、空力デザイングループが立ち上げられた。つまり、デザインの初期段階から空力的理想形を念頭に入れ、業務の分担(空力とデザイン)をせず、1人または1グループでその両方を行う方法にトライした。いわば、イタリアのカロッツェリアのようなジェネラリスト的な方法であった。

5. 自動車の発展に貢献した人々

自動車が誕生してから 100 年以上たったが、20 世紀最後の年に、20 世紀の自動車業界で最も貢献した人々に賞が与えられた。

企業家としては T 型フォードの大量生産に踏み切ったヘンリー・フォード (1863~1947)、エンジニアとしてはフォルクスワーゲンビートルやポルシェを設計したフェルナンド・ポルシェ (1875~1951)、そしてデザイナーとしては世界で最も多くの車をデザインしたジョルジェット・ジュージアーロ (1938~) に各賞が与えられた。

6. カロツツェリア(イタリアンデザイン)

イタリアのピエモンテ州トリノ市周辺には、自動車の開発を専門とするカロツツェリアというシンクタンクが存在する。このカロツツェリアというのは、以前は車のデザインに特化したデザイン事務所であったが、現在では、新車開発のための市場調査から、コンセプト立案、内外装デザイン、設計、試作、そして少量生産までと、一貫した自動車の商品開発が可能なシンクタンクとなっている。

著名なものとしては、フェラーリのデザインで知られる「スポーティでエレガントなピニンファリーナ社」、ジョルジェット・ジュージアーロとマルチェロ・ガンディーニという 2 台巨匠を輩出した「アグレッシブなベルトーネ社」、そしてジュージアーロ率いる「建築的でコンセプトの面白いイタルデザイン社」等が挙げられ、それぞれ強烈な個性を持った作品を生み出している。これらカロツツェリアにとっては、自動車会社からの依頼による、設計段階での収入が特に大きい。そのためには、まずデザイン段階での提案で勝ち残らねばならない。

一般的なデザイン選考では、クライアントのインハウスデザイナー(企業内デザイナー)からの 3~4 案、および外部デザイン事務所からの 1~2 案で競われ、その中の 1 台のみが製品化に結びつく。

そのためカロツツェリアでは、「インハウスデザイナーとは異なる強烈な個性」と、「イタリアンテイスト」、そして「クライアントのアイデンティティを感じさせるデザイン」等を目指さなければならない。

カロツツェリアでのデザインターゲットは、クライアントのアイデンティティを感じさせる範囲でぎりぎりのところを狙う必要があり、ターゲットのど真ん中ではない。

何故ならば、インハウスデザイナーが的の中心を狙ってくるからである。例えば、BMW は BMW に見えなければ商品価値がないが、その反面インハウスデザイナーが考えるようなものを提案しても、外部事務所としては意味がない。そのうえ、提案は毎回個性溢れるものでなくてはならない。

7. ベルトラインによる「動き」の表現

カロツツェリアがデザインした車には躍動感がある。自動車は家具や家電製品とは異なり、高速で移動する乗り物であるため、そのデザインにも「動き」が求められる。その例として、形態(マス)には余り影響を及ぼさないが、グラフィック(2次元)としては重要なベルトライン(サイドウィンドとドアパネル上端の接線)の傾斜角について解説する。(図6~8)

このベルトラインより上部は、ガラスであるので視界確保に有効であり、下部はボディパネルなので乗員を守る役目をし、さらにデザイン的にはサイドビューに動きを与える重要なものである。

現代の車のほとんどがウェッジシェイプ(楔形)とよばれる前低後高の形をしており、空気の壁を切り裂いて走るイメージを与えられている。このベルトラインの傾斜角は、国内専用のセダントタイプでは水平基調で落ち着いた雰囲気を与えるよう水平に近く、スポーティさが増すほど傾きを強くし、ダイナミックなイメージを与えている。

今や同じクラスの車ならば、性能的にはあまり差がなくなってしまったので、各メーカーはこの様なデザインで特長を出そうとしている。

(図6) ウェッジ強調 (WILL VS オリジナル)

(図7) ベルトライン水平 (WILL VS)

(図8) ベルトライン後ろ下がり (WILL VS)

8. おわりに

日本の自動車メーカーとイタリアのカロッツェリアでの経験をもとに、自動車のデザインについて述べたが、「設計」と「デザイン」は車の両輪の様な関係で、「人々の役に立ち」かつ「人々に愛される」車を創造するためには、どちらも同様に大切だと考えている。

参考文献及び出典資料

Luciano Greggio, "BERTONE 90 years 1912-2002"
Giorgio Nada Editore, 2002

Chris Rees, "Concept Cars",
Barnes & Noble, 2000

Penny Sparke, "A Century of Car Design"
Mitchell Beazley, 2002

Bruno Alfieri, "Giugiaro ITALDESIGN",
Automobilia, 1987

Quentin Willson, "Cars a Celebration"
Dorling Kindersley, 2001

Bruno Alfieri, "The Italian Avantgarde in Car
Design", Automobilia, 2002

畔柳、「空力とカーデザイン」、グランプリ出版、
2001

藤本 彰、「Car Styling 142 1/2」、三栄書房、2001