

# CADをベースにした企画立案から立体検証までの リードタイムの短縮と質の向上

## DesignQuality and inspection

上原 勲

UEHARA Isao

### ◎研究背景、目的、必要

現在のCAD/CAMのシステムは企業ユースを主体にし、システムの構築に設備、人件に莫大な費用を費やしている。大手製造メーカーなどが下請けの業者を絡めてルーティン化を進めているが全般的なプロダクトデザインの世界では浸透しきっていないのが現状である。

設備投資をする中堅の製造業者、金型業者も増えてはきているが、もう一つの大きな壁として、それらのシステムをオペレートする人材を確保したり育成することが容易ではないのである。

その現状にもかかわらず、CAD、3D、オペレーティングシステム、などのハード及びソフトウェアが驚くほどの早さで開発されている。

“一人のシステムエンジニアを育て上げた時点で導入したシステムが時代遅れになり、アップグレードしようにも他との互換性がなく、やむなく数千万円かけて再構築せざるおえない”などと言う現象が実際に起きてもおかしくないのである。

これは個人レベルの製造メーカーやプロダクトデザイナーには太刀打ち出来ない世界である。

そのような現状の中であるが経済の活性化のためクライアント側の各種メーカーは様々な製品や商品を矢継ぎ早に開発しようとしている。

そこで技術者やデザイナーは開発スパンを短くし、且つ“今までにない斬新なデザイン”を作り上げることで

あると言う要求を課せられる。

今までのデザインプロセスでは時間が不十分である為、コンピューターの有効活用が必要となってくる。そこでデザイナーが問われるのは、クリエイトするデザインの“質”である。

開発期間の中で企画、デザイン、開発、試作と大きく分けられるが、当然の如く短い期間でプロポーザルワークやデザインワークも進めなければならない。技術者とコラボレートし、ハンドワークとコンピューターを有効活用し“質”の高いデザインを追求する。

当然、CADが中心になってくる。

しかし、それらのデザインワークを十分に進められるのは先にも述べた限られた大手企業のインハウスデザイナーが殆どである。

諸外国、特にヨーロッパのフリーランスデザイナーがするようなスケールの大きいデザインを個人レベルのデザイナーが携われるような環境を作り上げるのが理想である。

その為に様々なクライアントのニーズや変化しつづけるCADの世界にフレキシブルに対応出来るデザイナー主体型で基盤となるデザインプロセスの機軸を構築する必要がある。

既存のハードウェアやソフトウェアも活用し、時間的、本質的にもロスのないデザインワークを進め、将来展望としては新しいデザインシステムの構築を目指したいと思っている。その為にもこのような継続的な研究が重要だと考えている。

## ◎研究計画、方法

アイデア提案の構想スケッチやレンダリングをワークステーションの3Dモデリングツールで忠実に再現し仮想シュミレーションする。その段階でディテール修正や変更箇所のチェックを綿密に行う。

### 重要研究項目 A

その3Dの形状データを誤差なくCADソフト（設計ツール）に移行させる。しかし、互いのツールを起動させるコンピューターの種類やシステム（MacOS,UNIX,IRIXなど）が異なる為、互換性がなく容易にデータのコンバートが出来ない。本来ならそこでソフトメーカーがそれらを可能にするCADシステムを設置する所だが、かなり高額なものとなる。

### 重要研究項目 B

次の行程で形状データをNCマシン用のデータ（おもにGcode）に変換し、モデリングする。デザイナーによる立体デザイン検証を行う。そのデータの精度が高ければ金型制作時の設計データとして活用出来る。

本来はクオリティの高い意匠、機能、機構などを妥協無き検証をする為には、各行程に十分な時間を費やすべきである。

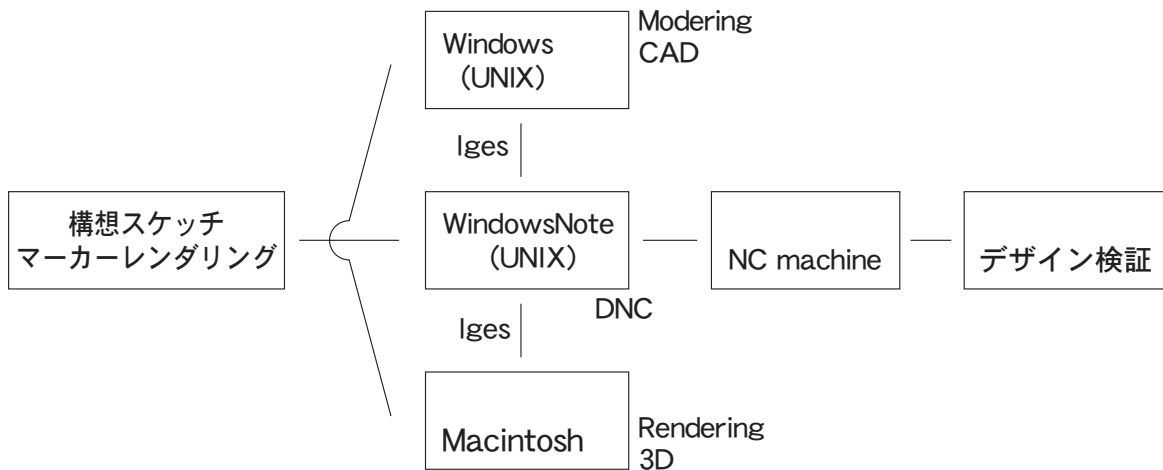
ワークステーションレベルでの互換ソフトはシェアウェアなどで存在するが安定性、信頼性に欠けるものが多い。

上記のプロダクトデザインプロセスを進める上で、複

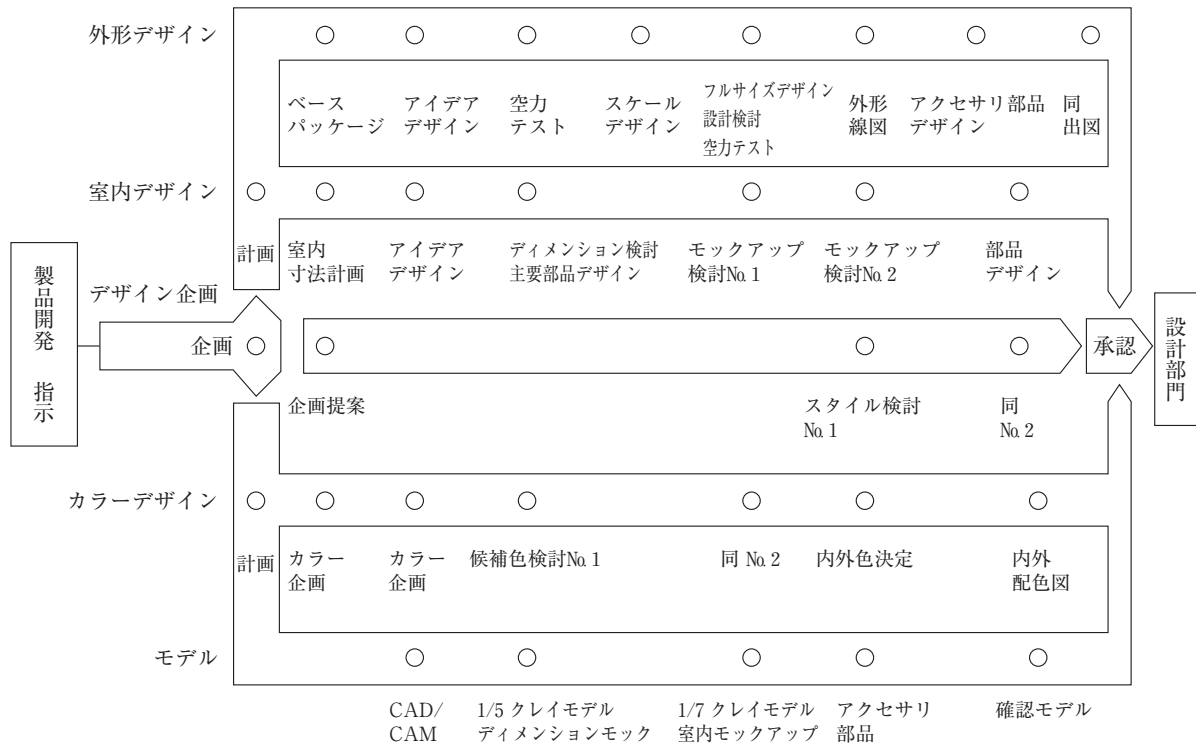
雑なシステムを構築する為の知識や技術を極力、簡便化して短い期間の中で構想、検証、実験に十分な時間をあてる。

## ◎研究方法として

- ・ section 1 – 産業界での多様されている先端CADシステムやデザインのルーチンワークをリサーチし分析する。  
同時に個人レベルのデザイナーのデザインプロセスやボリュームをリサーチし分析する。そして企業、個人の作業格差を分析する。その結果から理想的なデザインプロセスの方法論を見出す。
- ・ section 2 – 最新本学生産デザインのNCを含めコンピューター設備や自らのデザインツールを使用し、実際のデザインワークを想定し、自ら操作し、現況の可能なデザインワークをシュミレーションし、後の参考データとする。
- ・ section 3 – 前記・section 1、section 2の分析結果をもとに方法論、計画をたてる。それらを基に実際のルーチンワークを想定し、マシンを実働させる。
- ・ 1年度はsection 1 及びsection 2を目標にし、中間発表とする。
- ・ 2年度はsection 3をまとめ上げる。



◎Section 1 : CADの現状リサーチ



(社) 自動車技術会資料参照

◎Section 2 : デザインシュミレーション

現在、企業と進行中の共同研究開発にデザインシュミレーションを当てはめてみた。

まずは、共同開発の概要を下記に説明する。

(引用；日本経済新聞記事)

学習教材制作・販売などのワイ・ジー・ケイ (YGK、山形市、山崎正弘社長) は2002年にも四輪者の受注生産に乗り出す。すでにスポーツカーのエンジンに着手し、来年5月までに完成させる。同年末のドイツ・フランクフルトの自動車ショーに出品し、2002年に世界の耐久レースに参加した後、米国など世界で受注販売する考えだ。

同社は日産自動車でレース用エンジンなどの研究・開発に携わった林義正・東海大教授の指導の下、金型製造などのコイワイ (神奈川県、秦野市、小岩井豊己社長) などの協力を得てエンジン部品の試作に取り組んでいる。

11月にもエンジンを組み立てて、性能などのテストを始める。

一方、車両はヤマハ発動機で二輪車のデザインなどをした上原勲・東北芸術工科大講師がデザインを担当。また、エンジンミッションを自動車部品開発・製造のOS技研 (岡山市、岡崎正治社長)、車輪周辺のパーツ部品を大場精工 (山形市、大場一十四社長) が試作している。生産拠点は山形市内に設ける考えで、近く用地を取得する。最初に販売を計画している米国では年内に、営業拠点をテキサス州に設ける計画。

同社は1994年に、フェラーリの販売協力店となり、山形県内で新車販売とメンテナンスを手掛けた。その後、日産自動車などから技術者をスカウトし、外気温やエンジン温度などの変化に対応して車のエンジンを効率的に制御するユニットなどを開発した。

今年2月には、これらの部品を搭載した実験車で米国の耐久レース「デイトナ24時間」にも参加した。

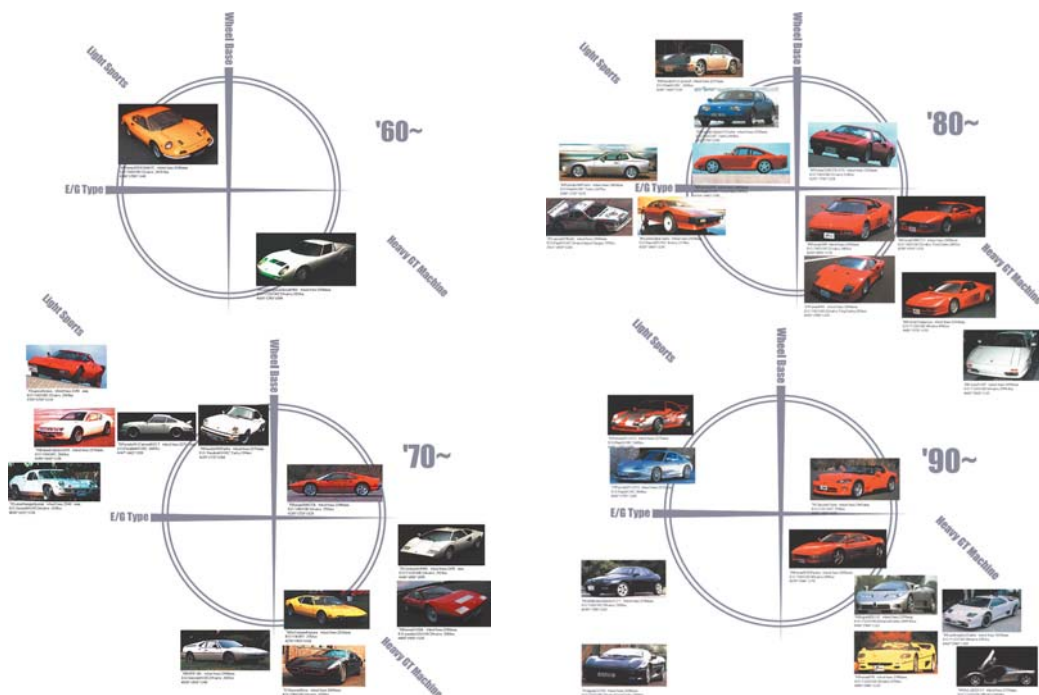
前項の引用記事の内容で開発が進行中であり、同時にエクステリアデザインも進行中である。

大手自動車メーカーのように各部門ごとのデザインチームを組み、作業を進行させていくのではなく、デザインから立体モデル検証までを単独でこなさなければならないので効率の良いデザインワークが要求された。当然、コンピュータも有効活用しなければ進行しない。

作業はイメージデザインからレンダリングそして5分の一のクレイモデルのファーストスタディの立体検証まで進行している。その実作業に基づいてこれまでのデザインワークを順追って説明して見る。

## 1、リサーチ、コンセプト（期間：2週間）

- ・この段階では、時間的厳しさはない。作業的にも通常のデザインワークである。



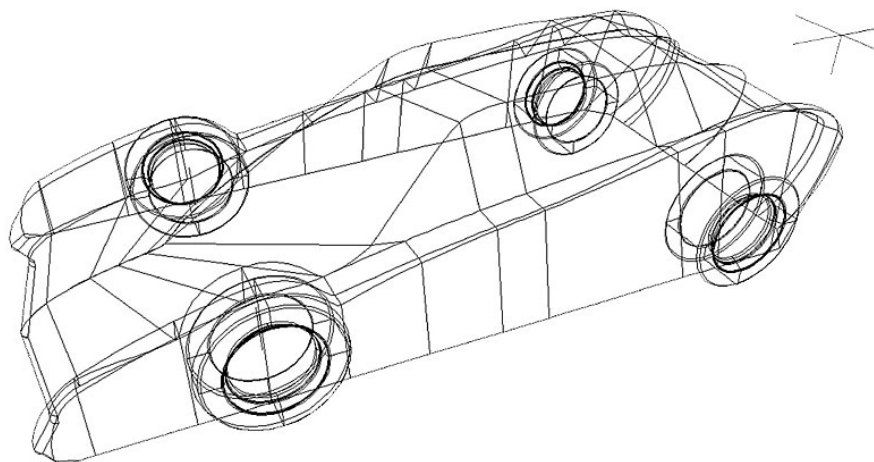
## 2、アイデアスケッチ（期間：2週間）

- ・最初に3Dソフトを使用して開発部門が検討した初期段階の車体のディメンション、搭座位置の寸法入力し、スケッチ用のテンプレートを作成する。

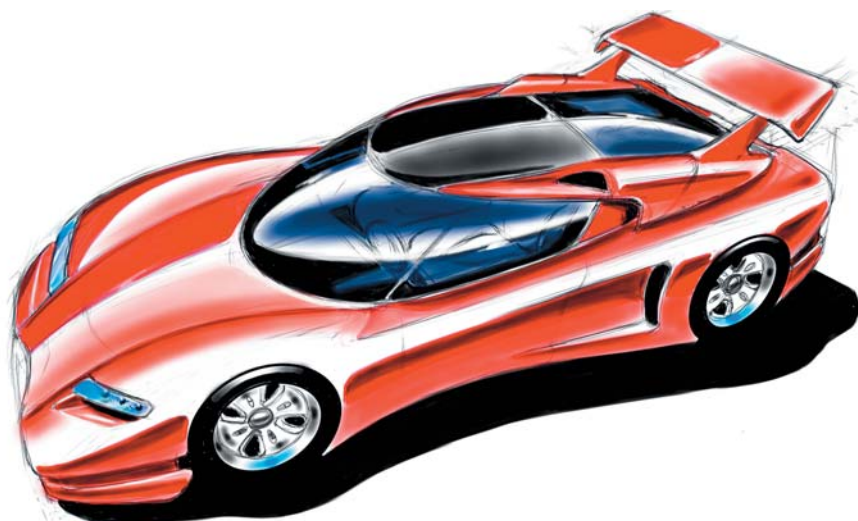


（ドローイングに使用したタブレット）

・先に作成したテンプレートを  
ドローイングソフトに読み込み、  
それを下敷きにしてタブレット上  
でスケッチを描く。手描きと違  
い元になるデータがあり、描き  
直しや他のスケッチへの流用が  
出来るので様々なデザイン  
トライが可能である。

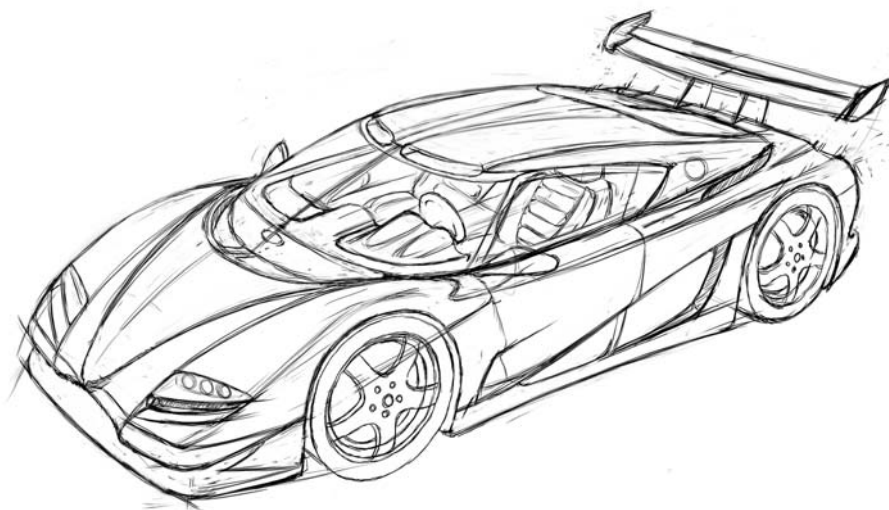


・アイデアの段階でのスケッチ。  
ドローイングソフトはペンタッチ、  
マーカータッチ、水彩タッチ、  
エアブラシなどの設定が可能であ  
る。他ソフトのベジェ曲線や履歴、  
ブラウザ機能などの読み込みも可  
能であり、定規を使用して描くレン  
ダリングのような赴きも表現出来  
るとともに、他スケッチを描く時  
のデータ流用が可能である。

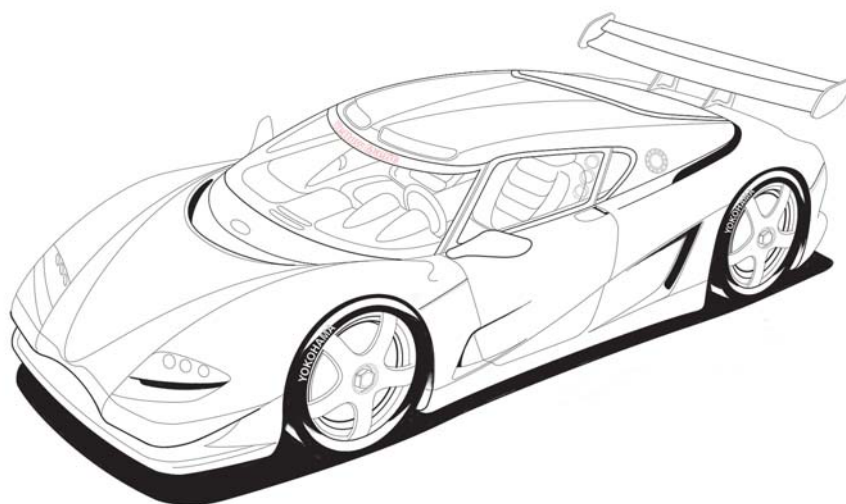


3、デザインプレゼンテーションのファーストステージに於いて、デザインの方向性を決定し、セカンドステージでは完成度の上昇した車体設計、スペックを反映させ、実現性の高いデザインに近づけていく。

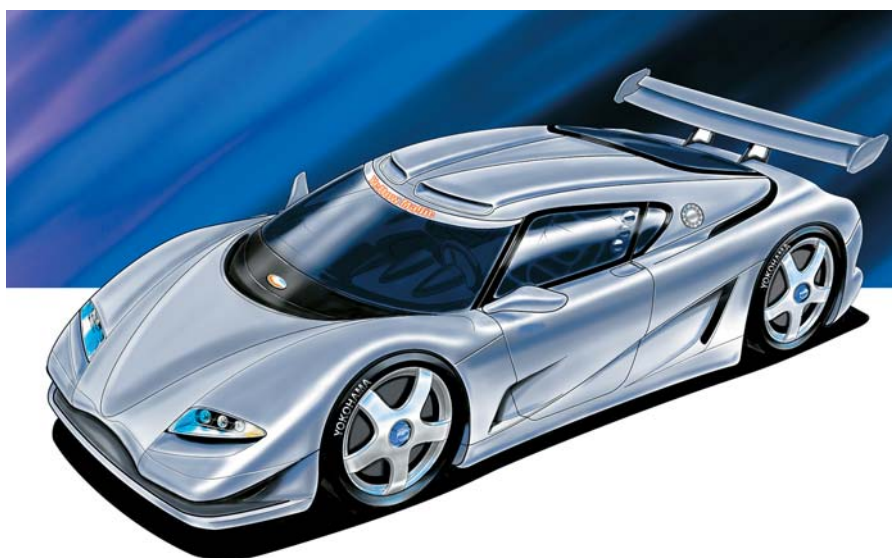
(期間：3週間)



・ラフドローイングスケッチをテンプレートにし、イラストレーションのソフトを使用しベジェ曲線で描く。

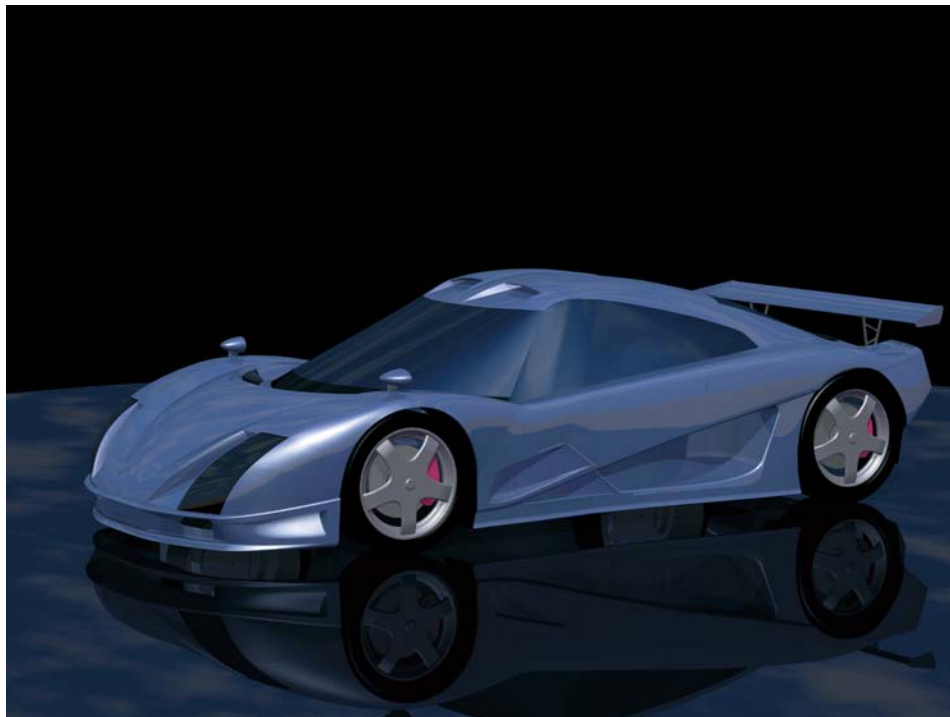
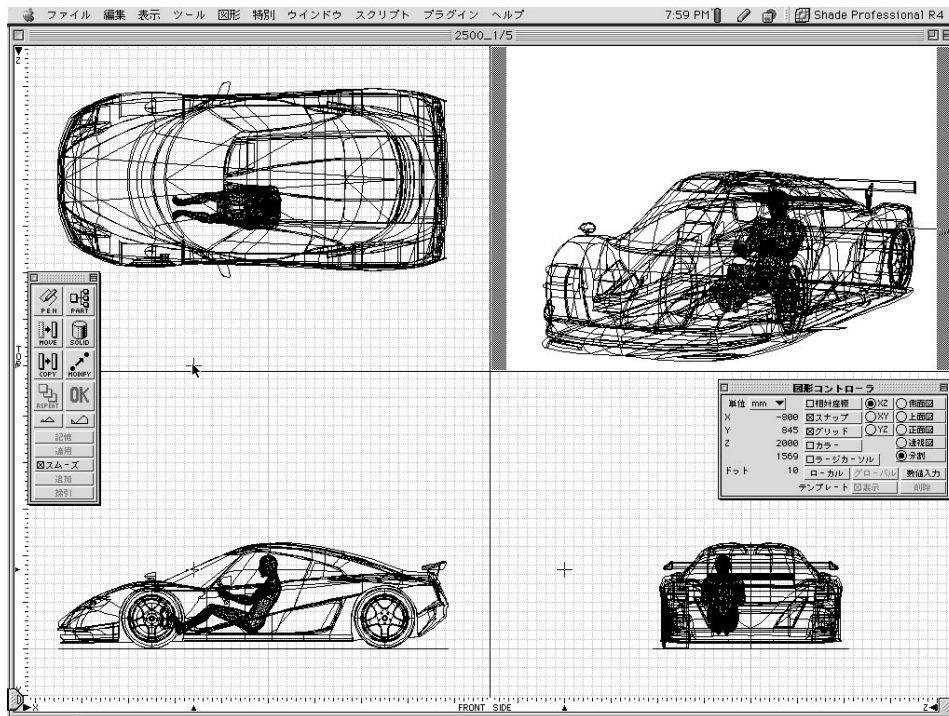


・ドローイングソフトで着色。この段階で、設計からの仕様変更があった場合でも瞬時にシュミレーションが可能である。



(意匠登録出願中、2000年9月現在)

4、スケッチ段階でデザインをフィックスした後、立体検証に入る。3Dソフトにモデリングデータを入力し、仮想シミュレーションをする。  
(期間：3週間)



5、3Dで制作したモデリングデータをもとに3次元測定器を使用し、5分の1スケールのクレイモデルを制作する。  
(期間：5週間)

完成したモデルをデザイン、空気抵抗、流体解析、揚力などの検証の為に使用する。



### ◎今後の研究課題

様々な解析の後、スケールモデルを数台製作しデータに基づいてデザイン修正を繰り返す。この段階での検証で大筋クリアしたら実物大のモデルを製作し、インテリアデザイン、パーツデザイン、製造技術の検討などを手掛けることになる。それを基にプロトタイプを完成させる。

1～5の行程までトータル約15週間であった。単独での作業から考えると決して遅いペースではないと確信する。

また、このデザインワークにCAD、モデリングマシンを導入することにより、一層、円滑な作業が期待される。

現在、CADシステムを導入し、先にも述べたようにCADのプロセスの簡易化により、短期間の製品開発に於いて“質”“発想性”“独自性”の高いプロダクトデザインが期待出来る。様々な制約条件、レギュレーションにより表現範囲の限られたデザインをなくし、個性、独自

性、機能性の高いデザイナーを輩出できる環境を作り上げることを目標に質の高いデザイン検証を追求する研究を進行させている。

