

—論文・研究・寄書—

將來の自動車と量産設計

本社 検査部 飯 島 博

1. 將來の自動車と設計

「將來の自動車と設計」と云ふ問題は現在我國の各自動車製造会社に於て等しく真剣に考慮されなければならない問題であり、既に夫々考えられて居る筈である。それは近い將來豫想される外車の輸入に對處して、自己の運命を今から積極的に開拓する必要のあるからである。此の問題に就いて述べられた内外各方面からの聲を綜合すると、我國の自動車工業界は今革命的な設計の車の出現を要望されて居ると云う結論を得る。そして其の車は國內の需要に應ずると共に、輸出をも考慮して設計生産されなければならない。しかし乍ら革命的な設計を直ちに今の我國自動車会社の設計者に要求することは甚だ難なことであろう。それは生産に關係無く常に新しい考案の研究設計及び試作を續けて居る外國に於てならば可能であるかも知れないが、其の餘裕も與えられず試作をして、それを直ちに生産に移さなければならぬ境況に置かれて居る現況では全く不可能なことであり其の成否の全責任を設計者が負わなければならない立場に在るからである。それ故に現在採る可き最速の方策は、従来の經驗を基礎として確實に成功を期待される範圍内で創新的な設計を設計者に導くことであつて革命的な設計は更に其の後の將來の爲に別個に研究に着手して置く可きである。此處に云う創新的或は革命的設計とは單に外國車の模倣又は縮小ではなく、吾々の製品が販賣される市場として豫期される地域の特殊情勢を踏みて、之によく適合した創新的な設計を意味するもので其の目標としては經濟状況、住民の生活程度等から價格の安い事を第一として、而も合理的な車を作ることに置く可きであると思ふ。

2. 大量生産と設計

自動車を安く作る爲には大量生産方式に依り其の能力を高度に發揮する事に依つて得られる。大量生産とは安い物を大量生産する事ではなく、能率的な製造施設を充實して短時間で正確性のある精度の高い物を製

造する事でむしろ安い物を作るのが主目的である。其の諸設備は専門化するから數量がさまならないと成立たないし、之を能率的に運轉することによつてコストを引下げることが出来る。例えばドイツのKDF車が出來た時、其の各部品の加工用機械を夫々數箇所の工作機械メーカーに競争的に製作させて、其の内から最も適當なものを選定したと聞く。當社に於ては180型の生産開始に當つて新部品ヤヤ・キヤリヤを加工するため、之を能率的に高精度に加工出来るロコン・バーンス三輪ガリーメ・マシンを輸入して之に當てた。新機に設計が決定して其の計畫數量に應じた生産設備を設ける事は普通であるが、吾國の現狀は此の様な量産用機械類を自由に入手する事も出来ないし又資金的に困難であるから、勢ひ現在の設計者は現有設備を考慮して之を極度に生かす事を念頭に置いて設計に當らなければならない。設計は生産の根源である。設計に於て書かれた一本の線一つの數字も生産に於ける工程の數、歩止り等に大きく影響し生産コストを大きく左右することを設計者はよく認識しなければならない。

3. 量産設計と規格

規格の統一は生産能率の向上に有效である爲各國或は區域、各社等に於て規格の制定が行われて居る。我國では以前からJESの制定されて居り終戦後は日本規格として再出發の形にある。併し乍ら、之等の規格は自動車工業用として完備として居ないし、又必ずしも當社の事情に全部適合して居ることは限らない。故に設計関係者は出来る限り固として定められた規格を採用する外に、之を補足して當社に適した規格を完備して活用することに努めなければならない。見角規格は重視されない傾向が見られるが量産関係者として遺憾に耐えない。

設計に特に關係の深い規格としては次の様なものが挙げられる：

制圖規格
材料規格

寸法規格

ゲージ方式規格

れじ規格

ガレット・ナット・ワッシャー等標準品規格

耐火栓、軸等完成部品規格

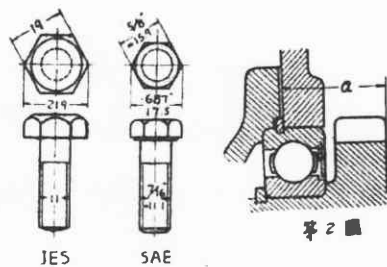
製造規格としてはJESに定められて居るが、会社の事情に適する様に修正したもの確立して使用可きであろう。

材料規格としては自動車工業用としてはSAE規格が最も完備して居ると思われる。併し国内で材料を手入れしなければならない関係で、日本の規格をSAE規格の程度位に修正改定した会社規格を作る可きである。

寸法規格としては長さ、軸の径、孔の径の寸法等を無制限に使用せず程度に制限して使わせるため規格を定める可きで、斯様にすればドリル、リーマ等の切削工具或はゲージ類の種類が減少し、其の精給及び管理に甚だ都合が良く生産効率を高める筈である。

ゲージ方式規格も同様であるがJESより一層自動車工業用に適したものが多い。

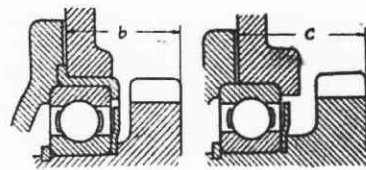
れじ規格としては当社は当初よりSAE規格を使用して来たが、終戦後ダットサン用のみメートルれじに切換えられた。JESメートル細目れじも最近リミット及びゲージ規格も決定されたので、れじ規格としては両者間に優劣が無くなったと思う。併し一会社で二通りのれじ規格を使用することは甚だ不利益で速かに統一すべきである。



第1圖

ナット規格としてはJESのものは頭部が過大の様に思われる。第1圖にSAE規格のものとの比較を示す。頭部が過大であれば切りつめた設計が要求される自動車用には部材が厚く一例えば接合の場合フランジの径が大きくなる一又頭部が鍛造で造る場合にも技術上不利となる。僅かな事であるが自動車の大量生産に於て相當の影響を及ぼすものである。

完成部品の規格としては出来る限り圖又は圖學的に定められた規格を採用可きである。軸受の規格に就いてはニッサン車の要請機に使用して居るスタップ・インゲ付球軸受の規格も、SAE規格には定められて居るがJESには無い。之は第2圖の様に取付けられるもので第3圖及び第4圖の様に標準軸受を使用す



第3圖

第4圖

る場合に比して、變速機が稍々小柄になること即ち $a < b < c$ 、變速機箱の孔の加工が容易で精度が得られること等から軸受側の加工の増加を総合して考えても自動車の大量生産に於て有利であると考えられる。そのために最近他社でも此の式の採用希望もあつて近く日本規格にも制定される模様である。

4. 量産用材料

量産設計で材料を選定する場合次の性質のものを探る様に心掛ける可きである。

- 容易に入手出来て且つ廉價で得られること。
- 均質なこと。
- 加工性（鍛造性、鋳造性、鍛造性、熱處理性、切削性）のよいこと。
- 歪、疵、變質等を生じないこと。

例えば鋼材に就いて見れば米國の自動車ではナットナット其他小部品は殆どSAE1112, 1120等の快削鋼を充て自動機で加工して居り、強度を特に要する重要部品にも上記の各項を考慮してSAE3135, 4140, 5140等の合金金粒球鋼を使つて居る。尙SAE4620は切削性比較的良く、且つ熱處理作業容易で而も粒子の粗大及び歪の發生が少いことから、量産用鋼材として最も廣く使用される。當社のニッサン車の材料は當初は大體米國車と同様であつたが、戦争が始つてからは快削鋼の入手も不能となり、又無ニッケル鋼を使用せざるを得なくなつたが、其の代用鋼の選定には設計課と材料課とがミアップして深い研究と徹底的な調査で臨んで来たことは本誌1號及2號にも記載されて居る。終戦後の今日種々の材料の放出を見て居るが設計者は新しい材料の採用には相づ注意して決定しなければならぬ。又材料の選定を誤つた場合の損害の大きいことを銘記しなければならない。

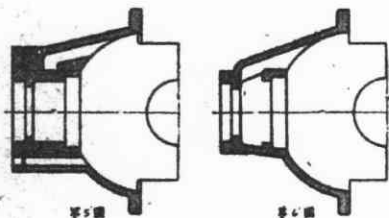
5. 部品の設計

自動車部品の設計上主な注意事項として次の事が考えられる。

- a. 構成する部品の種類及び数量を出来るだけ少なくすること。

構成部品の数が少いことはそれだけ生産コストを下げることが出来るのであるが、更に種類の減少は型共の他の工具類の種類をも減少して生産準備を簡単にし、インシタル・コストを下げると共に手配事務能率向上にも役立つ。故に大差のない部品は共通化し、又努めて標準部品を使用することが必要である。併し共通にするために害しい性能の低下或は製品の価値を下げる様なことが生じてはならない。例えばプレス型を共通にするために車體の形を崩す様なことは、絶対に避ける可きで型を作るインシタル・コスト以上の損害になる筈である。

数個の部品を一體に作るか又は一個の部品を数個に分割するかは、型材の製作或は機械加工の難易、作業又は取扱上の便不便、サービス上の都合等をよく考えて慎重に決定すべきもので、一體ならば個数も加工部分も減少し適当な機械を使用すれば精度も良くなる筈で、コストは低減する傾向にあるが、形が大きくなり、重量が増して来れば取扱上不便になり得であり、又一部分の不真の爲全體が不真になるやうな缺點も生ずる。第5圖及び第6圖はギヤ・キャリヤーの例を示す。



すもので大型車の場合には第5圖の様にピニオン・ベアリングはスリーブを使用して取付けた方が便利であるが、小型車用となればギヤ・キャリヤーの重量も軽く取扱上の簡便もなくなるから、スリーブを用いない第6圖の様な式の方が精度も良好でコストも低く爲し得る筈である。

- b. 切削加工部分を努めて減少し、加工時間を短縮。鍛造及び鋳造の黒皮面又はプレスでの使用を考慮すること。

此の爲に鋳物鍛造、鋳物鍛造の技術の向上を伴う可きで、外國では黒皮より直ちに研削加工を行う様に迄進んで居る。

- c. 無駄な肉を排して材料の節約及び重量の軽減を計ること。
- d. 性能を低下させない限り出来る限り形状を簡素化すること。
- e. 製造した時少し無理かと不安を感じる様な形状寸法、クリアランス等は避けること。

新様な事が感じられた時は大抵の場合圖面上では支障なく組立てられる筈だが、實際生産に移すに必ず支障を生ずるものである。

- f. 必要以上の仕上面程度を要求してはならない、さ共に重要部分に必要な仕上面は強く要求すること。
- g. 必要以上の寸法リミットを要求しないこと。
- h. 性能上の外に取扱上起り得る事象をよく考慮して、部品の強度及び寸法の決定を行うこと。

例えば大きな部品に8mm以下のボルトを使用することは、用途及び適切な組立作業が行われると考へて適當な大きさであつても、實際には不熟練の作業員によつて損じ切られることが多いから成る可き避けた方がよい。

6. 設計圖面

設計圖面は生産の憲法とも云ふ可きもので、誰が之を見ても間違ひのない解釋を與える様に、圖面中に必要事項は全部記載し重要項目は特に明確に表して置かれなければならない。圖面の一寸した誤記或は見誤りによつて生ずる誤作の損害は大量生産では甚だ大きい。

大量生産用の設計圖面としては一品一葉、三角法が適當で部品圖面及び總組立圖面の外に、生産手配上或は取扱上に必要な中間組立圖面を作ることが必要である。

尚圖面には設計變更の経歴を明確に記載すること、餘り重要視されて居ない組及び仕上重量の記載は必要な事項であるとする。

7. 結 言

實に現在は日本の自動車工業に於て重大時機で、製造会社の存亡は現在の施策の如何に懸つて居ると云つても過言ではない。而し其の施策は日本で製造す可き理想的な自動車は早い時機に作り出すか否かに關係して居り、其の成否は設計者の技術に懸つて居るのであるから設計技術者の責任は今より大きいことはない。

此の事實を設計者が更に自覺し又一般生産關係者も體察を新にして頂ければ幸であると思ひ付いた事を拙劣な一文にまとめた次第である。