

自動車用部品の熱処理・冷鍛技術の実用化 いし はら やす まさ 石原康正氏

インタビュアー：井上 恵太氏（トヨタ自動車(株)取締役）

大西 正男氏（サンワインダストリー(株)常務取締役）

時：平成7年12月21日 於：トヨタ自動車(株)鞍ヶ池記念館

プロフィール

大正3年（1914年）3月3日東京都麹町区に生まれる。

昭和14年3月 東北帝国大学工学部機械工学科卒業

東北帝国大学助手、講師、助教授

昭和22年2月 トヨタ自動車工業〔現トヨタ自動車〕入社

昭和22年5月 同社技術部物理試験課課長

昭和32年2月 同社第1製造部鍛造工場工場長兼熱処理課長

昭和35年2月 同社生産技術部部长

昭和42年8月 同社第3技術部部长（参与）

昭和43年3月 同社三好工場建設委員会委員長

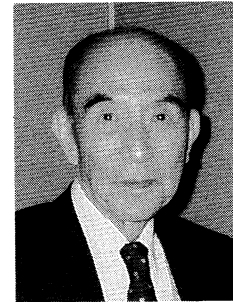
昭和44年2月 同社電算機室室長（参与）

昭和45年8月 同社開発企画室主査（参与）

昭和46年4月 トヨタ自動車工業顧問

昭和46年8月 日本自動車部品総合研究所専務取締役

昭和55年4月 中部大学機械工学科教授



主な業績

昭和29年 日本の自動車メーカーのガス浸炭炉の導入に尽力

昭和30年2月 工学博士「鋼の急熱急冷の際の温度と長さの研究について」

昭和30年 大型ヒステログラフ（ねじり疲労試験機）製作

昭和34年 日本の自動車メーカーの冷間鍛造の導入に尽力

昭和39年4月 著書「コイルバネ」出版（養賢堂）

昭和41年4月 会田技術賞受賞「冷間鍛造の工業化とその技術研究に関する業績」

昭和42年 自動車クレイモデル自動計測とプレス型製作の自動化に着手

昭和58年10月 著書「機械要素設計法」出版（養賢堂）

昭和20年代に自動車用金属材料部品の疲労・折損対策として疲労強度に関する各種試験機を開発・製作し、自動車部品の耐久性向上に貢献された。また、ガス浸炭を採用し、デファレンシャル・トランスミッションなどのギヤの歪みを大幅に低減・改善された。

昭和34年に冷間鍛造機を導入し、ハブボルトを手始めとし、ドライブピニオンなど自動車用大物部品の冷間鍛造化を実現させた。

昭和42年自動車クレイモデル自動計測とプレス型製作自動化の開発に着手され、実用化させるとともに、その後の複合自由曲面加工システム（TINCA）の基盤を築かれた。

▶石原康正氏インタビュー概要◀

1. 弁ばね折損によるエンジン損傷

私がトヨタへ入社した当時、弁ばねが折れてエンジンが壊れてしまうというクレームで困っていた。その折れた弁ばねの破片を顕微鏡で観て、疲労だということがはっきりしたし、脱炭もしていた。破壊の原因は脱炭と金属疲労だったのですが、その頃は疲労ということが余り知られていなかった。そこでバネ屋さんに講義をしたり、処理炉の改造を頼んだり、弁バネの疲労試験機の図面を書き島津製作所に製造を依頼したりしました。

井上 その頃はどの自動車会社も、疲労強度に関する十分な蓄積がなかったんでしょうね。

石原 そうです。当時の強さの基準は、引っ張り強さと降伏点の何パーセントというようなことでした。

疲労限を知りたくても、せいぜい繰り返し曲げを試験する西原式回転曲げ疲労試験機があったぐらいで、ねじりや、引っ張り圧縮の疲労限を知ることは難しく、自分達で疲労試験機を作って、脱炭とか結晶の大きさとか組織の荒れとかを考えた疲労線図を作って許容応力をきめるより仕方なかったのです。

2. ガス浸炭の導入によるギヤ歪み問題の解決

石原 デフの音も問題の一つでした。これはデフのリングギヤが焼入れした時に歪んでしまうためです。リングギヤは歯切りをした後、木炭と共に金属の桶に入れて950℃に50時間ほど加熱し浸炭した後、取り出し再加熱し、プレスクエンチします。この時歪むのですが研磨することも出来ませんので、デフの騒音にはお手あげでした。ピニオンギヤも同様でしたし、ミッションのギヤも騒音には困っていました。この歯車の歪みを解決したのが、ガス浸炭です。

3. 冷間鍛造の実用化

石原 とにかく、機械加工で削って造るのと冷間鍛造では、生産量が大きく違う。冷間鍛造でゴリッとやると、ハブボルトが1分間に70個ぐらいできる。それを機械加工で削って、ねじを切ったら大変です。だけど、あのゴリッとやる螺子の親分みたいな工具がすぐに駄目になってしまう。しかも、ハブボルトの材料はクロム鋼でとても硬い。だから材料の球状化がよくできていないと、アツという間に工具が駄目になってしまう。工具自体も良くならんといかんし、加工される材料も良く、しかも冷間鍛造に合った熱処理をしてやらないといかん。旋削加工では素材の表面が脱炭していたって削ってしまうから残りませんが、冷間鍛造では素材の表面が脱炭していたら、それがそのまま残っちゃうんです。冷間鍛造は、素材も随分苦労して良くなったし、冷間鍛造用の機械や治具、工具も良くなって、はじめて大きな成果を得ることができたのです。

4. クレイモデルの自動計測とプレス型製作の自動化

石原 TINCAと言うのは、小型クレイモデルから、木型を使用せず、プレス用の雌と雄の型を、電子制御を用い製作する方法です。まず小型のクレイモデルの寸法を小型の自動測長機で計測し、自動製図機で原寸大の図面を描きます。そして必要があれば修正し、修正後の図面を自動製図機で読み取ります。それを大型測長機にかけ、原寸大のクレイモデルを作ります。そして必要な修正を施した後、再び自動測定をし、自動車の外形の膨大な数値群ができるのです。その中からプレスしようという部品のデータを取り出し、プレスに必要な皺押さえなどの部分のデータも作り、これらを数値制御型彫盤に掛けプレス型を製作します。これがTINCAです。このシステムに使用した機器は、小型測長機が自家製、大型測長機が、DEA、Heiligenstaedt.Aristo、新日本工機製など、自動製図機が、Gerber、武藤製作所などだったと思います。

5. これからの技術者に望むこと

石原 辛いことも嫌なこともありましたが、力一杯働けたこと、悔いの無い生活ができたことが一番良かったと思います。楽しんで一生懸命仕事ができるようにしたいものです。振りかえってみて、あの時は何をしていたかなあと考えるようではなく、思う存分働けて良かったと思うような悔いの無い人生であって欲しいものです。どうか自分のもっている才能を伸ばすように努力してください。必ず楽しい人生が開けると思います。

6-3 自動車用部品の熱処理・冷鍛技術の実用化

石原 康正 氏

井上 お忙しいところ、また大変お寒いなかを鞍ヶ池記念館までお越しいただきありがとうございます。

このインタビューは、自動車技術会が1997年に50周年を迎えるにあたり、今日の自動車技術を築いてこられた先達の方々に色々お話を伺っておこうという企画の一環として、各社それぞれ大先達にお話を伺っているのですが、当社の場合は名誉会長の豊田英二さん、初代クラウン主査の中村健也さんに既にお話をお伺いしまして、今後も先輩の方々に話を伺おうという計画にしております。

石原先生は、東北大学を昭和14年にご卒業されて、そのあと助教授をなさっているところでトヨタに入社されましたが、まず最初にトヨタ入社のお話を伺いたしたいのですが。

石原 東北大学工学部機械工学科に市原教授がおられ、私は市原教授のもとで金属材料の疲労の研究をしていました。市原先生は、陸軍の委託で戦車の懸架用棒バネの研究をされておられ、その研究のために乗っていた戦車がひっくり返って、その戦車の下敷きになって先生は亡くなりました。その記事は多くの新聞にも載りました。私も市原先生の下で、陸軍と海軍の委託で棒バネやねじりバネの疲労の研究をしていました。

戦争中は軍から研究費を沢山もっていましたが、終戦になったらそれがなくなり、文部省からの研究費はまことに少なく、メーターさえ買えなくなりました。また終戦の前の年に仙台の大空襲で私の家は焼けてしまい、公私ともども困っておりました。

そのときに、トヨタ自動車にこないかという話がありました。その当時、トヨタの車で大きな問題の一つが弁バネの折損でした。弁バネが折れるとエンジンが止まるだけでなくエンジンが壊れてしまうこともあり、クレームがたくさん出ていました。又リヤアクスルシャフトの折損もありました。

トヨタにこないかという話がきたのは、トヨタに入っておられた東北大学の先輩の斎藤尚一さん（トヨタ自動車工業元会長）と梅原半二さん（トヨタ自動車工業元常務取締役 豊田中央研究所 元所長）が、私が疲労の研究をしているということをご存知で、それで声をかけて下さったのでしよう。有り難くお受けして、昭和22年2月にトヨタ自動車へ入社しました。

トヨタへ来て、折れた弁バネの破片の顕微鏡組織を覗いてそれが疲労破壊だということがはっきりわかりましたし、脱炭もしていた。破壊の原因は脱炭と金属疲労だったのですが、その頃は疲労ということが余り知られていなかったのです。

弁バネは東郷製作所と中央発條と三興線材が造り、線材は住友製鋼や線引は愛知製鋼で造っていたと思います。まず9.5mmのワイヤロッドを球状化処理をし冷間で必要な太さまで引き抜くのですが、この時脱炭すると脱炭がバネに残りバネの強さを著しく低下させてしまうのです。そこでバネ屋さんに講義をしたり、処理炉の改造を頼んだり、弁バネの疲労試験機の図面を書き島津製作所に製造を依頼したりしました。その時の苦勞が“コイルバネ”（昭和39年 養賢堂出版）という本になりました。

市原教授が、応力-歪曲線、即ちヒステリシスループが目盛盤に見られるねじり疲労試験機を發明され、直径10mmぐらいの試験片の疲労強度は求めることができましたが、リヤアクスルシャフトのような太いものの強度には、脱炭や焼入性の影響まで考えないといけません。そこで、直径が太い材料の試験ができる大型のねじり疲労試験機を造ろうということになり、その図面を大西君がかきました。

井上 大西さんは、その試験機全体を設計されたんですか。

大西 いいえ。高橋専務（高橋 達 トヨタ自動車 元専務取締役）が試験機全体を設計されて、私は部分の図面を書きました。一番記憶に残っているのはベッド（約3m×1.5m）の設計です。

石原 その頃の疲労試験機は、市原先生の試験機でも30m-kgの容量しかなく、とても直径40mm

の試験片には使用できません。そこで、駆動容量800m-kw、駆動モーター30kWというずいぶん大きな試験機を作ることになりました。又多くの試験片も作る必要が生じ、このために工作室が必要となり、工作室も造っていただきました。よく造っていただけたと思います。斉藤さんと梅原さんのお口添えがあったためだと思います。

その頃の物理試験課の係長が久米君（久米俊一）で、それから大学出の青山（青山威恒 豊田工業大学教授）、新美（新美 格 トヨタ自動車工業元常務取締役 豊田工業大学教授）、鈴木（鈴木光一）の3人が私を助けてくれたのでいろんな仕事ことができました。

当時は仕事がおもしろくて、残業もお構いなしで、一生懸命夜遅くまで仕事をしたものです。トヨタは、ずいぶん私をこき使ったけれど、それに見合う分だけ給料も出してくれたし、それ以上に何でもやらせてもらえたことが嬉しかったですね。

井上 その頃はどの自動車会社も、疲労強度に関する十分な蓄積がなかったんでしょうね。

石原 そうです。当時の強さの基準は、引っ張り強さと降伏点の何パーセントというようなことでした。疲労限を知りたくても、せいぜい繰り返し曲げを試験する西原式回転曲げ疲労試験機があったぐらいで、ねじりや、引っ張り圧縮の疲労限を知ることは難しく、自分達で疲労試験機を作って、脱炭とか結晶の大きさとか組織の荒れとかを考えた疲労線図を作って許容応力をきめるより仕方なかったのです。

疲労線図を求めるには種々な平均応力における疲労限を求める必要があるため多くの時間と努力が必要であり、人間の疲労試験にもなりました。勿論弁バネの疲労試験ができる疲労試験機など無かったので、私も16個のバネが一度に試験できる弁バネ用の星型疲労試験を作り島津製作所から売り出しました。

井上 材料も問題が多かったと思うのですが。

石原 材料についても、住友金属などの製鋼メーカーへ行って、色々お願いしました。ワイヤーロッドにする前の鋼片を作る工程にも気をつけてもらわないと、線引後の針金にも脱炭や組織の荒れが残る強いバネはできません。当時はそんなことには余り気をつけていなかったのです。

デフの音も問題の一つでした。これはデフのリングギヤが焼入れした時に歪んでしまうためです。リングギヤは歯切りをした後、木炭と共に金属の桶に入れて950℃に50時間ほど加熱し浸炭した後、取り出し再加熱し、プレスクエンチします。この時歪むのですが研磨することも出来ませんので、デフの騒音にはお手あげでした。ピニオンギヤも同様でしたし、ミッションのギヤも騒音には困ってました。この歯車の歪みを解決したのが、ガス浸炭です。

ガス浸炭は浸炭性ガスの中で歯切り後の歯車を直接加熱し、浸炭が終わったら取り出し焼入れする方法で、加熱時間が短く、薄くて硬い表面層ができ、歪みも少なくなります。中外炉工業がバッチタイプの浸炭をやっていたので、昭和29年にピット炉を、昭和30年にオールケース炉を導入し、ガス浸炭に切り替えました。その後連続のガス浸炭炉が設置され生産性も飛躍的に向上しました。

普通のミッション関係のギヤも固形浸炭からガス浸炭に切り換えることにより、歪みが著しく減りました。使用するガスも始めはプロパンガスでしたが、ブタンガスに切り換えられガス発生炉も随分改良されました。

井上 石原さんのアメリカ旅行記を読ませていただきました。昭和33~34年頃でしたでしょうか。

石原 そうです。それまでは、ハプボルトは棒材から旋盤加工で削っていたのですが、冷間鍛造で多量生産をしようということになり、ナショナルマシーナリー社のコールドヘッダーという冷間鍛造機を発注し、その検収にアメリカへ行ったのです。2ヶ月ぐらいで鍛造のやり方を覚えてこいということだったのですが、アメリカへ行ったら面白いものが沢山あって、滞在期間を延ばして欲しいと野口さん（野口正秋 トヨタ自動車工業 元専務取締役）にお願いして4ヶ月ぐらいに延ばしてもらいました。ところがその機械を日本に持って帰ってきたらうまく動かないんですよ。ガチャガチャと動いているうちに、グワァとなって焼き付いて動かなくなる。材料の組織を観るとセメントタイトが球状化していないので、成形のさい加工硬化して焼き付いてしまう。アメリカでは炭素鋼で試験してよかったのですが、日本ではクローム鋼なのでクローム鋼の球状化焼鈍には長時間が必要になるのです。

日本に機械を持ってきてから動き出すまでに随分時間がかかりました。今では、デフのドライブピニオンなどのような大型部品さえ冷間鍛造でできるようになり、その経済効果は膨大なものであったと思います。しかしその一つずつに涙ぐましい努力があったのです。

大西 ショットピーニングという技術の導入のいきさつについてお伺いしたいのですが。

石原 ショットピーニングというのは小さな鋼球を高速で鋼材表面にぶつけることで、ピーニングによって少しぐらい表面欠陥があっても脱炭していても表面層をとばしちゃうし、表面が叩かれ硬くなり疲労限が著しく向上するのです。曲げやねじりのように表面応力の高い巻きバネやリーフスプリングのような部品に特に効果がありました。

井上 私が入社した当時にも、スポーティタイプの4Rエンジンのバルブスプリングがどんどん折れてましたね。又懸架用のリーフスプリングもよく折れました。問題解決の決め手はショットピーニングでした。それが、この時点で始まっているわけですね。

石原 当時の懸架バネは、トラックではバネ板を十数枚、乗用車で7～8枚重ねて使用した重ね板バネだったのですが、ショットピーニングしてからは乗用車では3枚バネになり、更にコイルバネになっていきました。これらはみんなショットピーニングのおかげです。

井上 昭和41年に、冷間鍛造の工業化とその技術研究に関する業績ということで第一回塑性加工学会の会田賞をおもらいになったのですね。これらの技術はトヨタにとっても日本の自動車産業にとっても、非常に重要な技術の革新だったわけですね。加工法と材料の進歩というのは両々相待たないといけないというお話ですが、そのために材料メーカーとのやりとりについてお話を聞きたいのですが。

石原 材料メーカーにも随分足をはこびました。普通鋼は戦時中にも随分造っており良い技術をもっていました。特殊鋼はユーザーがあまり文句を言わなかったためか、脱炭したものや粒子が荒れたものなどが多かったのです。戦後、我々ユーザーから厳しいことを要求され、だんだんと技術が向上していったと思います。

輸入材は使った覚えはありません。弁ばねや弁の材料もステンレス鋼もみんな国産の材料でした。ボデーに使う鋼板も国産でしたが、これにも随分苦労しました。当時はドアを閉めるとバシャンという音がする。それが当たり前だと思っていたのですが、外車のドアはブンと言って閉まるんです。それで、ブンと言って閉まるようにしようということになった。何故バシャンというのか調べたら、ドアとボデーの寸法が合っていないからなのです。ドアの内板と外板の寸法がでていないのを無理して押しえスポット溶接してドアを造る。ボデーはボデーで造り、それを持ってきて合わせるのですが、わずかの隙間ができる。だから、閉めるとブンと閉まらずバシャンというのです。

プレスで成形したプレス部品に寸法のちらばりがでるのはいろいろの原因があるのですが、板厚の誤差によるのが大きいのです。曲げ応力は板厚の3乗に逆比例します。0.7mmとか0.8mmの外板の厚さの許容差がやかましいのは、このようにプレス部品の寸法のちらばりによるからなのです。幅が1m以上の鋼板の厚さを揃えることは並大抵のことではなかったと思います。製鋼メーカーさんも随分苦労したと思いますが、だんだんできるようになりました。文句を言わなければ、なかなかよくならないものですね。

井上 第二次世界大戦中は、加工法とか材料技術というものが、残念ながら外国に追いつかなかったと本によく書かれていますけど。先程の加工法とか材料の話をお伺いすると、自動車も外国のように良いものができなくて、戦後しばらくの間は非常にご苦労があって、厳しい注文をつけておられるうちに外国を凌ぐという状況になってきたわけですね。

お話を冷間鍛造に戻させて戴きますが、冷間鍛造の採用とその拡大についてお話を伺いしたいのですが。今では、冷間鍛造がほんとに多いと思うんですけどね。

石原 とにかく、機械加工で削って造ると冷間鍛造では、生産量が大きく違う。冷間鍛造でゴリッとやると、ハブボルトが1分間に70個ぐらいできる。それを機械加工で削って、ねじを切ったら大変ですし、削り代も損ですね。だけど、あのゴリッとやる螺子の親分みたいな工具がすぐに駄目になってしまう。しかも、ハブボルトの材料はクロム鋼でとても硬い。だから材料の球状化がよくでき

ていないと、アッという間に工具が駄目になってしまう。工具自体も良くならんといかんし、加工される材料も良く、しかも冷間鍛造に合った熱処理をしてやらないといかん。旋削加工では素材の表面が脱炭していたって削ってしまうから残りませんが、冷間鍛造では素材の表面が脱炭していたら、それがそのまま残っちゃうんです。冷間鍛造は、素材も随分苦勞して良くなったし、冷間鍛造用の機械や治具、工具も良くなって、はじめて大きな成果を得ることができたのです。

井上 三好工場の建設のお話ですが、工場建設の委員長をなさって、大変短期間に建設をされたと伺っていますが、この工場を建てた背景についてお伺いしたいのですが。

石原 委員会で実際に何をやったかは、思い出せません。午後4時までは、通常の勤務をして、午後5時頃から工場建設の会議が始まり、延々と午前3時か4時まで続く。それでも堤さん（堤穎雄 トヨタ自動車工業元専務取締役）は朝8時半には会社に来ておられた。夜中の3時か4時になってから家に帰り、夕食を食べて寝て、朝飯を食べて出てくるのはつらかったです。堤さんはそういうときには、時間なんか関係なかったですね。それで私が、遅れて会社へ行ったら、堤さんは先に来ていて呼びつけられまして、[君はいつからそんなに偉くなったんだ。]と叱られたことを覚えています。実際には、堤さんが旗を振って、森田さん（森田俊夫 トヨタ自動車元副社長）、大原さん（大原栄 トヨタ自動車工業元取締役）、小林さん（小林徳夫 トヨタ自動車工業車体技術部元部長）さん達が実際には動いていて、私は寝てればよかったです。

井上 次にクレイモデルの自動計測とか、金型・プレス型製作の自動化とか、それに関連するTINCAの開発のお話をお伺いしたいのですが。

石原 私は幼い時から電気が好きで、放送協会が芝浦の仮放送所から試験電波をだしていた頃、蜂の巣コイルを巻き、鉱石を買って来て、ヘッドフォンで聞いて喜んでいました。中学へ行くようになってから、真空管を使った受信機や電気蓄音機を作りましたが、当時は真空管はだるま管で、プレート電圧が250V、電流も合計100mAを越えましたから、大きなパワートランスも自分で巻きました。

レコードもシングル盤のモノでしたから、今のように立体音は出ないのですが、ダイナミックスピーカーを2つ並べて、5Wぐらいにしてガンガンと聞いて喜んだものです。そしてダイナミックスピーカーもピックアップも自分で作りたくなり、町工場で旋盤とシェイパーを習いに長い間通いました。そして自分で作った12インチのスピーカーからガンガンと音が出た時は嬉しかったですね。作ることが趣味だったのですね。高校まで成城高校だったので出来たことでしょう。妙な奴と言われました。

テレビも名古屋の試験放送の頃、140mmの静電偏向のブラウン管を買って来て、コイル類も全部自分で巻きました。その受信機で初めて絵が見えた時の嬉しさは今でもはっきり覚えています。

井上 今は、そういう子供達が少なくなりましたね。

石原 今の子供達は可愛そうだと思いますね、自分で電蓄を作ることはできないようですし、写真にしても、カラーになった代わりに自分で引き伸ばしができなくなり、昔のように、現像液に漬けた印絵紙に像が出てくるのを眺め喜ぶような、自分で作る楽しみは味わえなくなりましたね。しかしもっと楽しい事が沢山有るのでしょうね。

井上 趣味のお話になってしまいましたが、本題のコンピューターを使った自動設計のお話をお伺いしたいのですが。

石原 当時は、計画してから車が出るまで3年程かかったと思います。どんなスタイルの自動車を出すかを3年前に決めることには随分無理があったわけです。それでこの期間を半分にしろということになり、それには、アイデアスケッチから、プレス型ができるまでの時間を半減することが必要だということになりました。

型彫りまでの工程ですが、先ずデザイナーが車のアイデアスケッチを沢山描き、どれにするかが決まると、この絵から5分の1のクレイモデル作り、これを重役さんが見て修正した後、寸法を、トースカン、物差し、ハイトゲージ等を使って計測する。これが大変時間の掛かる作業なんです。これから原寸大の図面を描き、この図面から原寸大のクレイモデルを造る。この原寸のクレイモデルの審査をうける。此処を少し高くせよと言われても、それを構成するかなりの面の修正が必要となります。

これらの修正した図面をもとにして、しわ押さえなどの部分を追加した型彫り用の木型を作る、更に板の厚さだけずらせた木型をつくり、倣い型彫り盤でプレス型をつくるのです。

以上の工程を自動化するため、小型測長機、自動製図機、大型測長機、数値制御型彫盤が必要になりました。

井上 昭和44年の10月に複合自由曲面加工システム (TINCA) を開発するチームをつくって東京大学の穂坂先生 (穂坂衛：東京大学現名誉教授) のご指導を戴いたと記録されています。

石原 そうです。穂坂さんの研究所に何度も通い、技術的に多くのことを教えて戴きました。TINCAについては、現在、トヨタケラムの専務をしている新木君が、一生懸命やってくれたから、彼がよく知っているはずですよ。

TINCAと言うのは、小型クレイモデルから、木型を使用せず、プレス用の雌と雄の型を、電子制御を用い製作する方法です。先ず小型のクレイモデルの寸法を小型の自動測長機で計測し、自動製図機で原寸大の図面を描きます。そして必要があれば修正し、修正後の図面を自動製図機で読み取ります。それを大型測長機にかけ、原寸大のクレイモデルを作ります。そして必要な修正を施した後、再び自動測定をし、自動車の外形の膨大な数値群ができるのです。その中からプレスしようという部品のデータを取り出し、プレスに必要な皺押さえなどの部分のデータも作り、これらを数値制御型彫盤に掛けプレス型を製作します。これがTINCAです。このシステムに使用した機器は、小型測長機が自家製、大型測長機が、DEA、Heiligenstaedt.Aristo、新日本工機製など、自動製図機が、Gerber、武藤製作所などだったと思います。

型彫りの技術は各社独特のものがあり、極秘にしており、当時賞を充分貰える技術であっても発表できなかったのです。

会社としても、この型彫りの期間短縮は大変な利益になったはずですよ。3年後にどんな形の車を出すかを考えてデザインしなければいけない。自動車は性能だけが良くても売れません。デザインが古くても、新し過ぎてもいけません。3年先に、大多数の人達が見て「これはいい格好だ」と思う車にする。いくら、芸術家が良いと言っても、買う人は勿論、その娘や息子が「お父さんあんな格好は駄目よ」と言われては駄目ですからね。

昔は角ばった車が流行ったけど、今は丸くなってしまった。しかもどの会社の車も同じ傾向があるのですから、時の流れがあるのでしょう。今の車のバンパーは大きく一体になったから、ぶつけたら大きな被害になるだろうと思うんですがね。

井上 いろいろお話をお伺いしましたので、最後に、これからの技術者に望むことというのをお聞かせ戴きたいのですが。

石原 私は、トヨタに来て良かったと思うのです。トヨタは人使いが荒いけど、それだけ面白い仕事をさせてもらったと思います。残業なんて、お構いなしだったから、下にいる人は苦勞したと思うけど。大西君も好きな事をやっていたと思うんだけど。

大西 私も、ほんとにいろいろな事をさせていただいて、トヨタに来て良かったと思っています。

石原 私が来たのは、物理試験課と言う材料研究の部門で45人程居りました。その人達が、昨年集まろうということになり、半数以上の人が集まりました。何十年振りの再会の人も多かったようです。それで、嬉しかったのは、「あの頃は楽しかった。良かった、良かった」と皆が言ってくれた事です。辛いことも嫌なこともありましたけど、力一杯働けたこと、悔いの無い生活ができた事が一番良かったと思います。今の学生は偏差値で志望校を選ぶようですが、平均点が低くとも或る学科が優れていればそれに合った学校を選び、就職もたとえ、会社が小さくとも、給料が低くともその人の能力を伸ばしてもらえ、楽しい勤務ができる会社を選ぶべきだと思います。そのためには幼い時からその子に合った躰をすることが重要です。給料を貰うためだけに会社にいやいや通うのはたまりません。楽しんで一生懸命仕事ができるようにしたいものです。振りかえってみて、あの時は何をしていたかなあと、考えるようでなく、思う存分働けて良かったと思う様な、悔いの無い人生であってほしいものです。どうか自分のもっている才能を伸ばすように努力してください。必ず楽しい人生が開けると思います。

井上 「全精力を出して仕事をし、悔いのない生活をしなさい。」という若い人達へのアドバイス。
今もっとも必要なことだと同感いたします。

非常に良いお話をお伺いいたしました。ほんとに有り難うございました。