

西代学舎を巣立ち企業戦士へ

M ⑥ 馬 場 啓 利

1. まえがき

戦後の復興が始まった昭和 29 年に入学、貧しい中で遊ぶ才覚もなく勉学に集中した 4 年間。就職は縁あって(株)神戸製鋼所(神鋼)に入社した。当初の配属希望は機械製造の現場所属を提出したが、正式配属は卒業研究に関連し「フリーピストンガス発生機」(内燃機)の試作開発部門だった。その後、時代と共に所属部署も変わりその都度大きな課題取組への業務命令に悩みあり、結果を出して達成感を得て嬉しかったことなどを懐かしく思い出す。

今回、寄稿を決意したのは、企業では時代背景、企業競争、所属部署、年齢で業務命令を受ける課題は多様で、与えられた課題に対し全力で取り組む中で達成感と結果が付いてくることを経験した。幾つかの例をあげて学生の皆さんと、卒業して社会へ雄飛しこれから活躍される皆さんへご参考としてお伝えできれば幸いと思い取り組むことにした。

2. 神戸大学 学生時代

2-1. 御影分校時代

自宅は神戸高校の近く。御影分校時代の思い出は少ないが、第 2 外国語(ドイツ語)が苦手だった事と、毎朝、通学の時に阪急御影駅前ですれ違った松陰女子高校の長身の生徒に心ときめかせたことが浮かんでくる。

2-2. 西代学舎の時代



昭和 30 年 10 月に西代学舎の機械工学科へ進学した 42 名の仲間が揃った。木造建築 2 階の機械科教室だ。これが大学の教室かと粗末な造りに驚いた。この時から 1 年後の講座配置決定へ向けて仲間同士の静かな戦いが始まっていた。(写真左は西代学舎本館)

授業の思い出では、熱力講座で中西先生から「ファノー現象の計算」(超音速ファノー流れのチョーク現象)の講義を受けたが、「ロケットの打ち上げやジェットエンジンのアフターバーナー燃焼で噴気孔の後ろに出来る数個の火の玉 発生 の原理」を理論的に講義されて感心した

こと。

機械力学の川井先生が「大学での勉学は原理の本質を研究することであり、文献に頼っ



てはいけない」と講義されたことを記憶している。

夏の製図の実習では、スケッチの後でトレーシングペーパーに描くのは嫌だった。冷房がないその当時は、汗でトレペはぐちゃ・ぐちゃになるし、腕は鉛筆の粉で黒くなり、参ったものだ。(写真は中西先生の熱力学講義風景)

3 学年の秋の楽しい思い出に「体育会」があり、その中で実施された工学部各科から繰り出される仮装行列は、付近住民の方々が期待して待っていてくれた催しだった。我々のテーマは「人間と機械」(次頁の写真参照)で、将来、ロボッ

ト社会が訪れ、人間社会では失業者が増加し、ロボットの奴隷になると訴えた。約 60 年前の予測は意外に的をえていたように思いますが・・・。
如何ですか？



3 学年の後期には志望の研究講座選びが始まる。各自が志望を出すのが人気第 1 位は第 5 講座で、愛称「おとっちゃん」の中西先生が内燃機グループを、また、赤川先生が蒸気グループを率いていた。

昭和 32 年 4 月には希望した第 5 講座で中西 雄先生の指導を受ける内燃機グループへ進むことが決まった。

研究テーマは先生の指導で「2 サイクル焼玉エンジンを過給して出力アップを図る」に決まった。装置の構造は排気側に排気圧力波の気柱振動を利用する排気管を設計して取り付け、気筒内に高い圧力波が戻ってきたタイミングに吸気口が閉じるような特殊な同期回転弁を設計製作してエンジンの吸気口に取り付けた。実験結果は期待どおりだった。



左上の写真は、第 5 講座の実験工場全景で、その手前の広場はテニスコート、暫時仲間たちが暇を見つけてはプレイを楽しんでいた。中の写真は、実験装置の前にそろった中西先生、技官と 4 人の仲間達だ。右上の写真は、4 学年冬（昭和 32 年）卒業研究も佳境に入っていた時に中西先生のお宅にご招待があり、「すき焼き」の御馳走になった。当時は、肉にありつく機会が少なかった時代であり、その美味しさに舌鼓を打ちながら、お酒を頂き歓談し、時が過ぎるのを忘れていた。

このほかの思い出は、3 学年 2 月に同期生が揃って工場見学へ出かけ東京地域で東芝、いすゞ自動車へ行き、帰途に伊豆半島で下田温泉、石廊崎などを回って 4 学年へ進級する英気を養ったこと。4 学年では卒業研究発表も終わり、卒業前のひと時を数人の仲間と国鉄の技術研究所で、最先端技術の新幹線開発の研究(高速すれ違い、車軸架台振動)を見学の後、新潟、北陸を観光で楽しみ最後の学生生活を締め括ったことなど思い出は尽きない。

3. 企業戦士として(株)神戸製鋼所(神鋼)へ入社

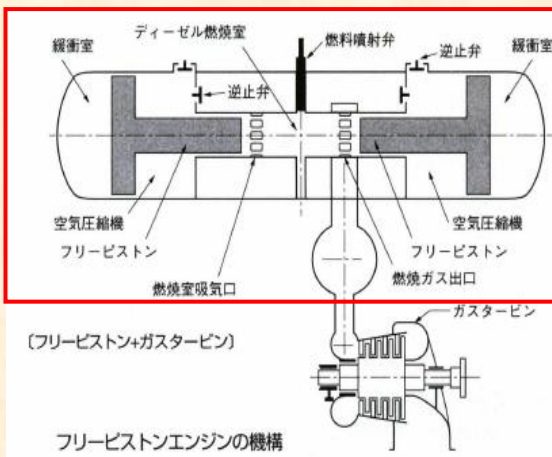
3-1. あらすじ

神鋼入社後、機械製造現場への配属志望の意に反し機械の開発部門に配属された。約 9 年の後、会社の新経営方針で建設機械の新事業プロジェクトへ移り、苦労の後、土木機械の基本的な開発システムを全社的な協力で構築した。その後、企画部門・設計を経験、最後は、油圧ショベルに顧客が要望する特殊アタッチメント専門の設計製作会社(神鋼の小会社として)の運営を任命され、8 年間担当した。幸いにして顧客から高い評価を頂いた。

所属と職場を色々と変ったが、ベストを尽くして結果を出すことができた。

3-2. 入社から 9 年まで

神鋼への大学卒の入社人数は、昭和 32 年 22 人、33 年(私達) 42 人、翌年以降はしばらく倍々ゲームだった。1 年間の入社実習の後、人事課からの配属希望調査に、私は「人付き合いが苦手」だったので積極的に人と係わる機械製造現場を希望したが結果は、前述のように当時機械部門で開発中だった「フリーピストンガス発生機」の開発部隊だった。

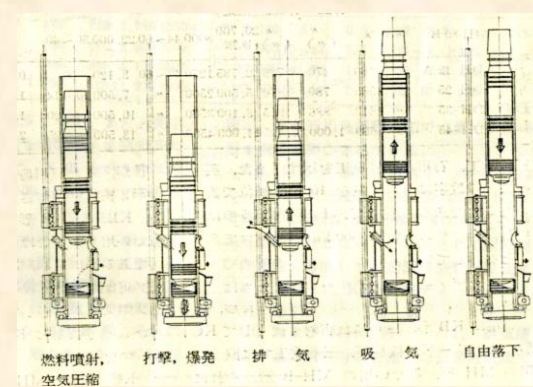


職場で「企業には、多種多様の業務があり、大学で学べなかった多くのことを、初めて経験する職場で、諸先輩方に指導して頂き学んだ」ことで、その後の企業戦士としての生き方が決った。

装置の初試運転時は、設計・工場の人達の緊張がびりびりと伝わる現場で、大学では味わった事がない緊張した雰囲気だった。初めての装置起動では、ピストンが滑動自由な構造の為に起動失敗すると装置を破壊するので、起動時の燃料供給は恐るおそる・かつ緊張しつつ燃料を少しずつ増やし、ストロークを伸ばしてアイドル状態になる運転ストローク点を探し出していった。

(上図の赤枠で囲った部分がフリーピストンガス発生機(ガス圧 5 kg/cm²、温度 500°C) 開発機はガス出力 600PS だったが、次に従事した設計の開発機種は大型のガス出力 1,260 PS だった。しかし、昭和 35 年に、日本鋼管が同種の機械をフランスから技術導入し、一気に生産をはじめたので、昭和 39 年プロジェクトは断念されることになった。

入社 3 年後(昭和 36 年)に建設機械部門からディーゼルパイルハンマ(コンクリートパイル



などを地中に打ち込む機械)の性能改善の依頼が来た。建設機械設計と共同実験で問題点を整理した。(左図はディーゼルパイルハンマ作動原理)

問題点は「不完全燃焼」「2 サイクル機関特有の掃気不良」だった。改善点として「燃料打撃面の開発(特許)」「吸排気口角度変更」を提案した。昭和 39 年発売した新型ハンマは、所得倍増論で始まった奇跡の日本復興の時期に間に合い、シェア 70%

を確保。この発明は昭和 49 年に発明協会の全国表彰の栄誉を受けた。ただこの機械は、時代背景の環境問題(高騒音、黒煙排出)で昭和 58 年には市場から退場した。その間、欧米ほかへの輸出を含む出荷総台数は約 7,000 台を数えた。(世界の工事現場では現役で稼働中)

入社 4 年後(昭和 37 年)頃には次のプロジェクトで、神鋼が米国 C 社と技術提携して生産中の 16 気筒(約 5,000 馬力?)の大型ガスエンジン(天然ガスを使用し、希薄ガス燃焼運転で、点火プラグ 2 本を使用し点火する形式の高熱効率を実現する機関)で燃費効率の改善が課題になった。運転中に気筒ごとに燃焼最高圧力データを測定器で連続して採取した。ディーゼルエンジンでは燃焼最高圧力がほぼ揃っているのに対して、ガスエンジンでは同じ気筒でも「ばらばらと大きく変動」していた。実測データから「otto サイクル」で再現計算すると、燃焼最高圧力が高く発生した時と低く発生した時を比較すると、低い時は当然ながら燃料ガスが不完全燃焼していて所定の出力が出てないことが判明した。

燃焼改善を図るには燃料ガスの確実な着火の実現が必須であり、そのヒントを調査した

結果、戦時中の研究論文の中に見つけた。それは点火プラグの周囲に点火エネルギーを最小にする燃料ガスの流れを実現することであった。そのために吸気弁の構造を改造し、気筒内に最適のスワール(燃料ガス流)を発生させて実験した結果、燃焼最高圧力がほぼ揃うことを確認した。機関の全吸気弁を改造して運転した結果、ほぼ理論通りの性能(燃費効率:42%強)を実現し、安定した出力を発生して顧客からの評価を頂いた。

3-3. 土木機械の開発システムを構築

昭和42年建設機械部門は、クレーン製造事業以外に土工機械事業への進出を企画し、米国のA社から技術導入をはかり「ホイールローダ」の生産を決定した。プロジェクトは、設計が推進することで私が転籍して担当を任命され、米国で実習、帰国後に商品化した。

契約で、製品はアイデンティカルな部品を使用して機械を製作する決まりがあり、また、会社に土木機械の設計知識がないので、主要な部品を輸入して製品化した。国内顧客の稼働現場は使い方が厳しく、巨大なクレームを発生し、建設機械事業の経営を圧迫した。

当時、クレームの処理で営業部・サービス部員と顧客に頭を下げて回る日々が続いたが、作業現場を廻って、この種機械の稼働の実態を勉強出来て楽しかったし、後の役に立った。

昭和47年、建設機械経営トップから、ついに、神鋼独自でこの種機械で国内最大(バケットサイズ6立方メートル)の機械を開発するようとの指示が来た。一般機械は有効活用される期間が数十年だが、土木機械では有効寿命が10年以内である。すなわち、神鋼の設計陣に歴史的に初めて、有限寿命の機械設計開発システムを樹立する必要性が生じた瞬間だ。



建設機械設計内において、機械仕様の決定と同時に設計組織内に開発体制を要素別(溶接構造物、油圧、歯車構造物、動力機構)に開発チームを組み、専門性の高い技術者で機械の開発を進めた。溶接構造では、有限要素法を活用できるほどのコンピュータ能力はなく、スケールモデルを作成し、応力塗料(応力集中部の塗膜にクラックが入る特殊塗料)を塗布して応力集中部を見出して対策、油圧関連では新しいステアリン

グ機構の発明・開発や油圧シリンダーの動きがレバー操作とスムーズに連動するバルブを油圧機器メーカーと共同開発した。また、開発段階で主要な部品ごとに想定以上の力をかけて部品ごとの性能や推定寿命(耐久性)の確認をしたが、例えば、歯車関係では動力循環式の高負荷荷重運転装置を開発して耐久性を確認、溶接構造物でも部品ごとに想定される実働の力をかけ各部の応力確認をした。これらは新規に設置した試験チームで実施した。

試作機組立完成後の試験では実際の作業時の実働応力・機械の運転状態を記録し、解析することとした。さらに耐久試験は1,000時間の連続運転を神鋼加古川製鉄所の過酷な作業現場(ドライピット)へ機械を搬入し、昼間は顧客の作業員、夜は開発設計・製造・品質保証のスタッフなどで24時間運転の稼働体制で実施した。(写真は碎石現場で稼働する機械)

並行して、設計のための基礎データの収集・蓄積と解析技術の開発が必要で、その実現に向けて全社的な研究部門の参画を得て、実働応力の測定と記録、コンピュータを利用した解析技術・データ評価方法の確立などが精力的に実行された。

このようにして開発した「ホイールローダ」機種群は顧客の好評を得たが、米国C社、国内K社に対抗する企業力不足で、平成2年には競業他社からのOEM調達に切り替えられた。

この決定は会社がグローバル市場へ展開するための選択と集中の経営判断であった。技術的には、引き続き設計基礎データの蓄積と各種技術の開発が続き、現在、顧客から高い支持を受けている「コベルコ油圧ショベル」の開発に引き継がれ、大きく花開いている。

私は昭和 52 年に建設機械の企画部門へ移動（種々の課題に取り組んだが、主体は技術的な課題ではないので省略）、昭和 58 年には設計に帰り、再び幅広い課題に活動した。

3-4. 入社30年以降



昭和 60 年に新しく着任した建設機械事業部のトップが顧客へ挨拶に巡回された時に、多くの顧客から、油圧ショベルを色々な用途に活用したいが地域の工場ではなくメーカーで設計製作してほしいとの要望がでた。トップは、市場で「油圧ショベルを動力源」として活用し、各種の顧客要望型アタッチメントの需要が伸びている事を把握された。

新経営方針として顧客(個別ユーザー)の要望に応じて、特殊アタッチメント設計・製作会社を神鋼の子会社として設立(昭和 62 年)した。

私は、その会社の「設立と運営」の業務命令を受けたので、設計時代の仲間でユニークな仕事をしてきた中堅の担当者に参集してもらい、各担当者が 営業・受注・設計・製作・サービス(勿論、機械本体の営業やサービスとの連携プレイでの受注活動だが)の 5 役を一人で担当する事業体制を起ち上げ、売り上げ増大と業容の拡大を図った。

ショベルやクレーンなどの建設機械は、夫々の機械の用途が行政的に決められていて、油圧ショベルの例では当時の労働省は行政で決めている用途以外の使用を禁止していた。即ち、油圧ショベルは掘削機でありクレーンとしての使用は出来なかった。例えば、土木工事で人が持ち上げられない物を動かす時は、小さな物(土管やコンクリートブロック)でもクレーン(トラックマウントのクレーンなど)を持ち込んで作業する必要があった。

全国の顧客から、油圧ショベルでクレーン作業が出来る機械を開発して欲しいとの要望が強く出たので、新会社と(社)日本クレーン協会(当時)の協力を得てクレーンの構造規格に合致させた国内初の法令準拠の「油圧ショベル・クレーン」を開発した。技術が高度に進化した現在、工場出荷する汎用油圧ショベルの約 50%がこの仕様だ。(写真は初期の機械)

企業戦士としての最後を飾る定年までのこの 8 年間は、技術屋冥利に尽きる楽しい仕事を続けて終わることが出来た。この場を借りて、これまで私を育ててくれた、大学を含めて全ての方々へ感謝の気持ちをお伝えする次第である。

4. あとがき

今回「思い出の架け橋」の寄稿文に「自分の企業での経験を載せることは如何なものか」と考えたが、それでもなお、本稿を纏めることにしたのは、次のように考えたからである。即ち、学生の皆さんと社会へ雄飛された若い方々へ、企業に入ったのちは社命により種々の業務を経験する必要があるが出てくる。また、担当業務の中で自らを切磋琢磨する機会が数多くある。その業務の達成と成果に対し、各方面の方から評価を頂く中に大きな喜びがあることをお伝えし、在学中の勉学の時間を充実して頑張りたいと思ったからである。

(終)

寄稿日：平成 26 年(2014 年) 8 月 31 日 座 01-02