

若手技術者へ贈る言葉

— 工作機械の歴史を生きて —



新井正雄

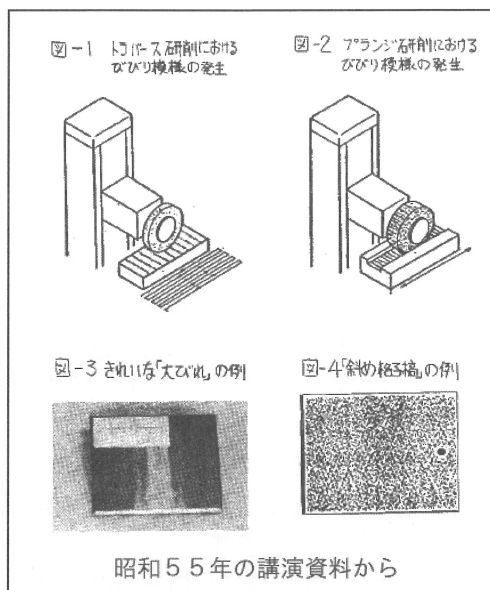
昭和23年(1948年)生まれ、団塊の世代です。平面研削盤メーカーに勤め、オイルショック、ドルショック、バブルとその崩壊を経て、53歳で、リストラで早期退職する時には、経済的に不安定な業界を恨み、工作機械には二度と世話にならないと、筋違いのポリイミドの開発ベンチャーに就職しました。この時、東京都立大学の古川勇二先生に推薦状を頂き、入社後には「面白い会社に勤めたね。」と励まされたことを感謝しています。しかし、数年後には偶然のきっかけで台湾の平面研削盤メーカーに呼ばれ、同時に母校で工作実習や機械製図、機械工作概論の非常勤講師も引き受け、結局、工作機械に戻りました。戦後の工作機械の歴史を、身をもって生きてきました。

1. 研削技術-びびりの解消

研削加工にとって一番の問題は「研削面のびびり」です。平面研削盤の組み立て工程では一台ごとの完成検査で100mm角のテストピースを多孔性のWA砥石で仕上げ研削して、その面にびびりが有るか無いかを視認する検査が非常に重要でした。研削方向に直角に平行な凹凸が一定の間隔で揃う現象が「びびり」です。技術部の先輩に聞いても、「古くからある問題で原因がわからない。」との答えでした。

昭和55年3月の「砥粒加工研究会」の「若手研究者の研究発表会」で「平面研削における研削仕上げ面に発生するびびり模様について」の発表を仰せつかりました。司会は稲崎一郎先生(慶応義塾大学)で、前砥粒加工学会会長の向井良平さんも発表し、当時神奈川県工業試験所の愛恭輔さんから鋭い質問を受けました。今でも、お付き合いが続いています。

びびり現象については、ケーニヒスベルガーの機械の力学「第6章 研削におけるびびり振動」に詳しく取り上げられていました。当時、杉並区の井荻にあった「工業技術院 機械技術研究所」に平面研削盤を持ち込み、故吉田嘉太郎課長の指導で各種の構造試験を行いました。学生時代「自動制御」の授業で勉強したボード線図が問題解決のカギになるのではないかなと思うようになり、当時、NC研削盤の送り精度検査で大変お世話になったレーザ測長機の米国メーカーが1977年に販売開始したFFT応用のデジタル・シグナ



ル・アナライザがどうしても欲しくなり、ドルショックから回復して、わずかに利益の出た会社のトップに頼み込み、国内で初めて購入しました。定価1千万円強でしたが、納品を少々待たされたあと、円高の影響で格安に購入できたことを覚えています。納入後は毎日のように、ハンマーキットでインパルス試験を行い、インピーダンスを測定し、手書きで振動モードを描いて、機械の弱点を追求しました。

その結果を1975年から稼働していたシンガポール工場で生産するための新機種の構造設計に応用し、自社開発したカスタムICによる0.1 μ mサーボ切込みと併用して、世界に大ヒットするデジタル平面研削盤シリーズに結実し、ベストセラーを続けています。

2. 研削ノウハウ-アプリケーション

現場での研削作業は、先ず図面を見て、形状・寸法・材料・硬度・寸法公差・幾何公差・表面粗さを、加工仕様書からロットサイズ・前工程・研削代・検査方法、検査規格(3 Σ など)・加工時間(量産品ではサイクルタイム/タクトタイム/スループットなど、金型などの一品物では納期)などを読み解き、砥石を選定し、研削条件、ドレス条件などのパラメータを研削盤にインプットします。

研削盤には固有の研削サイクルが組み込まれています。現在ではラダー図を書いて PLC(シーケンサー)や CNC にプログラムすれば簡単に構成できる自動サイクルですが、戦前の機械ではオールメカでかなり複雑な自動サイクルを実現していました。

入社2年目(1972年)にオーバーホールで持ちこまれた、スイス製の内面研削盤の分解・スケッチを任せられました。オール油圧制御で「砥石高速接近—粗研削—砥石後退—ドレス—再接近—精研削—スパークアウト—砥石後退(原点復帰)—サイクル終了」が全て自動化され、関連するパラメータはほとんどダイヤル目盛りで設定するアナログマシンでした。しかも、全自動と半自動の選択が可能な素晴らしく自動化された研削盤でした。油圧回路には複雑な形状のスプールが、何個もの入出ポートに対応していて、テーブルの反転ドッグも多数あり、その動きを理解するのに、何日もかかりました。

当時、私たちが生産していた内面研削盤は、リング物の内外輪の自動研削が主な仕事でしたが、リレー(大型でガチャガチャ作動するタイプ)の配線によるシーケンスと、ソレノイドバルブを併用して、ずっと簡素な油圧回路で、ほぼ同様の複雑な研削サイクルができるようになっていましたので、昔の人を尊敬し、かつ、その後の技術改善にも感心したものでした。

1970年代後半に内面研削盤のサイクルを真似して、デジタル制御される平面研削盤にロータリッドレッサーによる砥石成形とワーク保持専用治具を搭載した、自動車エンジン用ロッカーアームや家庭用エアコンのコンプレッサーポンプのベーンなどの専用機を次々と開発しました。生活向上に役立つコモディティ商品の構成部品の大量生産に寄与しました。

これらの専用機のサイクルが、現在のNC汎用平面研削盤の原点になっています。同時期に故田島琢二さん(元砥粒加工学会会長)が競合メーカーで同様の研削盤の開発に取り組んでいて、お互い勝ち負けを争っていたことが懐かしく思い出されます。

3. 研削盤メーカー勤務

工作機械は高額な設備投資の対象で、その需要は景気に非常に敏感です。好転期には一番遅く受注が増加し、後退期には一早く激減します。工場敷地を売却して凌ぐメーカーが続出したものです。経済学者が先行指標として、工作機械業界の受注動向に強い関心を持っているわけです。

労働条件(一言でいえば給与水準)は決して良くあ

りません。従業員は景気の波に、帰休制による休業補償(結果、給料カットやボーナスカットが発生)、早期希望退職が当たり前でした。

台湾では工作機械は国の基幹産業として高い地位にありますが、経営は難しく、従業員の給与水準はやはり低く、若い人には人気がありません。

一方、日本の工作機械は、戦後の欧米の後追いから、1970年代のNC化をきっかけに輸出ドライブが上がり、ドイツと世界一を争い、1984年、ついに世界一の生産高を誇るようになりました。

最近では流石に国内需要に沸く中国メーカーに世界一の座を明け渡しましたが、まだまだ世界市場は成長拡大します。

事業としての工作機械は、ハイリスクです。世界での競争は激しく、受注確保のためには、技術開発、要素開発、商品開発、市場開拓、生産拠点作り、生産性向上など、日ごろの努力が必要で、油断するとシェアを失ってしまいます。その反面、技術者にとって仕事は魅力的です。決して組織の歯車ではなく、創意工夫によって、自分の力で結果が出せ、夢中で取り組みました。

開発投資に使う分だけ人件費が圧迫されるのも無理はなく、好待遇を希望する人には向かない業種です。(本人は面白くて我慢できても、お母さんや奥様にはどうでしょうか?)

待遇改善は、今後の業界の課題です。

世界を見れば、まだまだこれから工業化が進む地域はたくさんあり、加工の分野には大量生産部品、そのための金型から、超精密な部品、半導体や液晶、プリント回路の実装部品、医療機器関連の個別部品作りのため、新しい工作機械が必要になります。

そのために、果敢に挑戦して下さい。開発に取り組み、競合に打ち勝ち、そして、ヒットを出して下さい。

おわりに

肩書や表彰や勲章には全く縁のない私ですが、砥粒加工学会から「フェロー」の称号を頂き、大変な名誉だと思っています。仕事を通じ、高度経済成長とグローバル化の歴史の波に乗り、国内ばかりでなく、色々な企業を訪問し、ユーザーと直接接する機会に恵まれたことは、何よりの人生でした。余生はインターネットで製品情報や見本市情報、IR情報、学会の情報を見て、趣味としての工作機械を楽しみたいと思います。

あらい・まさお:元 岡本工作機械製作所