

若手技術者へ贈る言葉

独創技術で社会へ貢献を



立花 亨

1. はじめに

2019年、「宇宙の根源は何か」と訊ねたところ「振動である」と即答されたのは地元山形の詩人である。自然観の深さや宇宙の科学的洞察による知見の表出と察する。宇宙の彼方の高エネルギー電磁波を発生するパルサー（回転中性子星）のようなパルスの現象が筆者にとって人生のターニングポイント¹⁾となった。

若干の体験をふまえ、若手技術者へ示唆となるようなシーンを掲げてみる。

2. 学生の時代（～1980年）

<専門分野の師からの学びを大切にする>

2.1 隈部淳一郎教授との出会い

「独創的研究開発とは何か」について体感する原点は東京工業大学、理化学研究所を経て宇都宮大学に1973年に着任された隈部淳一郎教授により創始創案された振動切削理論とその実証効果²⁾が端緒である。同年、筆者は同大学へ入学し師と接する。

隈部先生の愛妻は歯科医院長であり、奇しくも、筆者が生来、同じく開業医の父の歯科治療の様子を垣間見ており歯科への工学的応用に関心があった。

2.2 精密加工研究室（隈部研究室）での体験と学び

卒論で歯牙の無痛切削³⁾をテーマとしていただき、振動研削と加工量の関係、修論で小径タップ折損防止のためパルスモータによる精密振動ねじ立てのテーマに取り組み、振動切削適用の広がりを実感した。

【理論の実証】

彗星のごとくパルスの昭和年代を疾走された隈部先生が「世界中から研究者が集い100歳まで研究開発を行う」と宣言された、夢を実現する拠点は振動切削研究所である。師在りし日のまま実験工場には生産加工に必要な大小さまざまな工作機械・器具が設置され、工具類とともに創作した各種振動切削用機器、制御用発振器が整然と並んでいる。

別棟には各種加工サンプル、特許証、学会文献などの資料室を備えている。歴代最年少で受賞された大河内記念技術賞（1964年）の対象は、理論の研究と実用化が認められた振動切削自動正面旋盤である。「理論の実証は実用化であり、独創的研究開発で社会貢献すべき」との実学を追求された最初の量産型工作機械である。

【研究の前に研究者の卵としての自覚】

まず、研究室では全員ネクタイを着用することが慣

例である。隈部先生は、教授室のドアノックの振動形態（回数、間隔、強弱、高低音、音質、…）で研究生の意欲、体調、闘志を峻別し、ドアを開ける前に叱声飛び、仰せのように洗面所で顔を洗って出直した。

真正面でも対面すると、持論の本来、研究生が修得すべき心得を展開され、研究生自らのレベルが如何に至らないかを実感できるまで朝昼夜を問わず叱咤激励の言葉を全身に浴びる、パルスシャワー的指導をいただいた。当初「頭脳をフル回転せよ」、「前頭葉のチャンネルを切り替えよ」が理解できず茫然とするばかりである。社会人となり当時の高邁なご指摘が脳裏によみがえり、門下生は再会するたび異口同音に感謝、敬愛の念を想起し、互いに共感している。

【研究成果の報告】

各研究生の研究報告にいたっては、毎日1、2時間から半日に及ぶことも日常になった。「実験結果が出たら、いつでも直ちに報告せよ」の仰せのとおり、隈部先生が講義中で板書している最中の教室に走り込んで報告したところ、満面の笑みで成果を確認し次の指示をされた。些細な成果でも感動を分かち合いたいという人間味溢れる指導をいただいた。

【研究成果公表の意義】

隈部先生の著作⁴⁾の校正作業を我々院生にも体験させて、世に研究成果の公表を行うことの意義を教示いただいた。国内外へ普及されたことで所期の貢献ができた。その後、門下生より振動切削理論のさらなる進展を願って新しい試み⁵⁾⁶⁾が実現されており、今後の応用・展開を切望している。

3. 企業にて丁稚の時代（1980～1997年）

<切磋琢磨できる創造的環境を追求する>

3.1 入社の契機

隈部先生の講義中に「東北の地に、とんでもなく高精度の真円度を実現する研削盤メーカーがある」と教えを受けた。当時世界最高の量産レベルでの真円度0.05 μ mが達成されていたミクロン精密（株）⁷⁾に入社できたのは1980年。社は「技術と人柄」⁸⁾である。

3.2 企業人としての体験と学び

機械組立から、設計、開発、技術に至る在職中、さまざまな機会を得て貴重な体験を重ね、多くの先輩、達人に出会い、教えを受け深く感謝しています。

【加工の極意】

当時、設計、開発、技術を主導する小島利一社長

から機械剛性を重視する技術思想に基づき精密加工を追求する教えを受けた。製造現場の基本は「物を平行・直角に置くこと」から始まる。また研削盤造りには「自らの五感を働かせ活かすこと」との仰せである。精密機械部品の結合の基礎であるキサゲ⁹⁾加工は、例えば単純な平面仕上げでも当初 2 日がかかりであったが、先輩は半日で仕上げ、技術レベルを痛感した。相手部品とのユニット構成、機械全体の機能を想定せず時間と労力を費やした。現場ではヒトの教えとモノにも教えられる。全ての加工の極意は、師曰く「自らが被加工物になって削られること」と理解した。

【CBN センタレス研削】

明治大学、横川和彦教授が生産革命として提唱された CBN ホイールを心なし研削盤に適用すべく、当初は幅広一体成型がかなわず、セグメントホイールでスルフィード基礎実験を担当した。ヌーブ硬度 4700 の機上ツルレーイング方法、ツルア選定、砥粒表面摩擦形態やホイール耐摩耗性の確認方法など課題続出だったが、同一砥粒の追跡に苦心しつつ 72 時間連続で SUS シャフト 20 万本加工し、研削比 4500 という前例ない実用成果を得た(1986 年)。

その後、熱変位や振動伝達を考慮したコンクリートベッド CBN ホイール専用機の開発で研削比 7000 を達成したのは山積する課題に徹底して地道に応えた心なし研削盤メーカーとしての熱意と創意であった。

【ELID センタレス研削】

理化学研究所、大森整主任研究員の提唱を受け実地指導もいただき、1998 年より ELID インフィード(プランジ)予備実験を担当した。当初の試作ホイール自体、鋳鉄系タイプは複列リング構造であり、ブロンズ系は不導体被膜(酸化膜)生成が不均一で目標の真直精度は維持できず、窮地に追い込まれ後輩と「点滴穿石」の心境に至った。レジメタル系で鏡面研削は実現したが低弾性の課題が生じた。起死回生のセラミックスメタル系ホイール試作にたどり着き所期の精度確保が達成できた。開発初期には想定外の事態が生じるので現物を直視し対応を図る必要がある。

【リカレント教育への志願】

志願した社会人ドクターコースで 1993 年より東北大学、庄司克雄先生ならびに厨川常元先生に師事し、非軸対称非球面ミラー¹⁰⁾のテーマで実験機のある宮城県工業技術センターに車通学した。最終年度の年末年始には非球面形状解析で大学測定室内にこもった。課程を終えて体重減 10kg を確認した。

【国際学術講演会、専門家による社内講演会】

第 1 回 ISAAT1997(シドニー)をはじめとして見識を深め各界の先達とのいわば異業種交流ができた。社内講演会では横川和彦先生(1996 年)、米国大手軸受メーカー T 社、橋本福雄先生(2012 年)ほか、著名な

専門家の独創的開発技術のリアルに感激した。

【国際工作機械見本市、顧客製造ラインの見学】

第 7 回 EMO (欧州工作機械見本市, ミラノ, 1987 年)では各国の同業他社製品に接し、モノづくりの多様性、同じ機能の設計とは思えない企図が各製品各様にあり、曲線を操るデザインと相まって創意が広がる機会となった。米国研修ツアーでは全社員が顧客 A 社工場を見学させていただき、ほぼ全員が関わった自社製研削盤群のライン稼働を目の当たりにし、大きな自信と励みにつながった(1997 年)。

4. 企業にて自覚の時代(1997~2022 年)

＜独創的・科学的確信を確立しつつ社会貢献する＞

【産学官連携事業への参画】

1986 年以降、大学、国、県からの支援を受けて社内メンバーと新機種、新型機、新製品の開発事業に参画した。超音波電解研削・超音波放電研削の開発¹¹⁾(2010~2015 年)に至るまで、顧客を通じ微力ながらも社会貢献できた。

【大学での技術教育】

山形大学大学院機械システム工学科特別講義(非常勤, 2006~2021 年)にて各種工作機械の基本原則と現場経験を踏まえ技術教育を実施できた。

5. おわりに

＜共同・協力して技術革新するための交流をする＞

先達の矜持・教示が筆者の節目にパルス的に共振し、共同・協力して技術革新を進めた。心がけたことは、「本物から学ぶ、師から学ぶ」、「体験・体感により、好奇心を活かす」、「一日一生、一意専心、無我夢中」。独創技術で社会への貢献を追求する意気軒高な諸氏にいささかでも参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 立花亨:パルスの発想と振動切削応用加工技術の展開, 砥粒加工学会誌, 61, 1(2017)18.
- 2) 隈部淳一郎:機械工作法 表面加工(上), 実教出版, (1973)244.
- 3) 隈部まさる:振動切削理論により超音波を援用した歯の切削法, 砥粒加工学会誌, 67, 4(2023)200.
- 4) 隈部淳一郎:精密加工 振動切削-基礎と応用-, 実教出版, (1979).
- 5) 鬼鞍宏猷, 神雅彦:やさしい超音波振動応用加工技術, 養賢堂, (2015).
- 6) 早乙女辰男, 軽部周:振動切削の科学, デザインエッグ, (2022).
- 7) ミクロン精密株式会社: <http://www.micron-grinder.co.jp/>.
- 8) 立花亨:砥粒加工技術と人に関わる将来展望, 砥粒加工学会誌, 64, 1(2020)7.
- 9) W. R. MOORE:超精密機械の基礎, 国際工機, (1979)24.
- 10) 庄司克雄 監修:超精密加工と非球面加工, エス・ディー・エス, (2004)177.
- 11) 小林敏, 皆川義博:超音波削開手術装置, 砥粒加工学会誌, 67, 4(2023)204.

たちばな・とおる:元ミクロン精密株式会社