



アラカルト

曲がり角にきた鉄鋼産業の技術開発について考える

Research and Development of Iron and Steel Industries at a Turningpoint

林 千博

Chihiro Hayashi

住友金属工業(株) 社友

我が国の鉄鋼業界は1985年のプラザ合意以来、円高誘導が進められてコスト競争力が失われ、リストラに次ぐリストラで高度成長時代の活況は今や再びよみがえることはない。そして、技術開発も停滞し、閉塞感も深刻になってきた。

振り返れば、1985年の年央からおよそ1年半の間に円は1ドル250円から125円に急騰し、その後一進一退を繰り返しながら1995年には1ドル80円まで上昇したことは記憶に新しい。現在は115円から120円の間を上下しているが、これとて15年前に比較すれば狂気の円高水準にあり、国際競争力が失われるのも当然である。また、円高が進行すれば内需に対する自給率も減少する。例えば、我が国の農水産業の自給率は既に40%程度まで落ち込んでいる。少々のコストダウンでは追いつけない。

諸悪の根源はプラザ合意にあるが、政府の経済政策の欠如と国際政治力の無能さ振りを嘆いてばかりいても始まらない。我が国鉄鋼業の衰退は産業の必然的な歴史の流れであり、円高誘導によって極端に加速されているに過ぎない。このような歴史の流れは造船、重機械工業、自動車など他の成熟産業も同様であり、鉄鋼業のみならず、従来型の重厚長大産業の主役は先進国から開発途上国へ確実に移行して行く。

このような経済的環境の変化にあっても内外の製鉄機械メーカーの設備技術力は確実に進歩している。そしてこれらの新鋭設備は中南米はじめ、東欧、中国、インドそして東南アジアの開発途上国に確実に導入されて行く。今や先進国より開発途上国の製鉄設備の方が格段に優れている。都合悪いことに、最近の製鉄設備はコンピュータのソフトウェア付きで完全に自動化されており、鉄鋼技術の知識や経験がなくてもそれなりの品質で製品が得られるようになっている。後発のハンディキャップは急速に小さくなって行く。

さて、我が国の鉄鋼業は世界一と言われてきた。しかし、それは製鉄、製鋼、連続鋳造、圧延の各工程の操業技術の改

善成果を集大成した総合力結集の成果であり、個々の工程技術のそもそものオリジナリティはすべて欧米にある。例えば、石油あるいは天然ガスを長距離輸送するラインパイプの製造技術において我が国の技術力は世界一と評価されているが、それは製鋼工程における高純度鋼の製錬技術、介在物の形態制御技術、連続鋳造工程における中心偏析低減技術、厚板圧延工程における制御圧延と制御冷却技術そして全工程を通した品質管理と計算機制御技術を集大成した総合力結集の成果であり、しかもそれはソフトウェア的技術開発の成果に限られる。それはそれで結構であるが、外国で発明され、開発されたハードウェアをベースに、これを肯定してソフトウェアのみ追求してもおのずから限界があり、改善は出来ても革命にはつながらない。例えば、1990年代に入り、計算機の飛躍的発達と数値解析技術の目覚ましい進歩を背景に、圧延現象のシミュレーション数値解析が盛んに行われるようになったが、数値解析技術では操業条件の最適化は出来ても抜本的な技術革新にはつながらない。はじめに述べたような経済的環境にあって、開発途上国の激しい追い上げに対抗するためには操業技術の改善程度では焼け石に水である。また、画期的な新製品が開発出来たとしてもコスト的に引き合わなければ需要はついてこない。結局、いずれにしても抜本的なコストダウンが必要、不可欠となる。そのためにはどうしても製鉄設備の革新まで踏み込まざるを得ない。

我が国の鉄鋼技術に欠けるものは鉄鋼設備のハードウェアに係わる技術開発力の欠如であり、世界水準をはるかに凌駕するハードウェアの革新があって初めて我が国の鉄鋼技術は名実ともに世界一となる。そして開発途上国の激しい攻勢にも対抗できる。しかしながら、産業構造の変革が叫ばれている現在、鉄鋼産業にはもう時間的余裕は残されていない。また、開発投資の面でも資金的余裕もなくなりつつある。ハードウェアの開発にはソフトウェアの開発の10倍から100倍

の開発資源を必要とする。更に、ハードウェアの開発ではソフトウェアの開発に比較してきわめて大きなリスクを伴う。失敗すれば会社の存続を危うくすることすらあり、失敗しなくても実用化が遅れば責任問題が浮上する。ハードウェアの開発では絶対に失敗は許されない。しかし、方策はある。こういう時代は新規開発よりこれまでの開発で何らかの問題点があって実用化するまでには至っていない開発案件を再度掘り起こし、ブレイクスルーする方が効率的であろう。開発資源もその10分の1以下ですむ。開発途中で息切れして実用化まで至っていない大型案件はどの会社にもあるはずである。かねて懸案の大型開発案件が2、3件でもブレイクスルー出来れば、ここ10年間は持ちこたえられる。新規開発は体力が回復してから時間をかけて挑戦すればよい。けなしの開発資源を投じて新規開発を試みても、安易で性急な開発は失敗を繰り返すだけである。まして、過去の開発案件が未完成のまま、失敗の原因を深刻に反省することなく次の開発案件に取り組んでも結果は知れている。功をあせればあせるほど、リベンジしようと思えば思うほど、失敗に失敗を重ねることになる。

ハードウェア開発の目的は抜本的なコストダウンと材質を含めた製造可能範囲の拡大にある。そして、ハードウェアの革新では学問とか研究よりも発明がはるかに優先する。すなわち、理解力とか解析力よりも洞察力とか独創性が要求される。理解力、解析力、洞察力、そして独創性などはそれぞれ独立の人的特性として分類されるようであるが、自然現象の本質を見抜く具象的な理解力さえ育成されれば、解析力、洞察力はおのずから身につく、独創性もついてくる。ここで言う具象的な理解力とは我々が教育から受けた教科書的、観念的な理解力ではなく、外見的には目に見えない真理を自然現象から読み取る理解力を意味している。換言すれば、具象的な理解力は優れた観察力から生まれる。自然現象の正しい理解なしに真の技術開発はなし得ない。また、およそ自然現象に逆らった発想による技術開発とか発明活動は成功する筈がない。初めから無理がある。観念的理解力は技術開発とか発明活動にとってむしろ有害であり、自然現象の具象的理解力が開発を成功に導く原動力になる。自然現象には観念的には分かっているつもりでも、具象的には何も分かっていないことが多い。

前述したように昨今の計算科学の隆盛はそれ自体は評価さ

れるべきことではあるが、数値解析が主体になると具象的に現象を捉えることが出来なくなることが危惧される。特に最近ではわずらわしい実験作業に替えて実験ツールとして市販の基本ソフトを購入するのはよいとして、境界条件をあいいにしたままシミュレーション数値解析すれば、具象的に現象を捉えることが出来なくなるばかりか、実験手法の研鑽がおろそかになりがちである。そのうち、実験の出来ない研究者が過半数を占めるようになる。鉄鋼各社はバブル崩壊前に高価で高性能の大型実験設備を競って導入してきた。現在、これらの実験設備は果たして機能しているであろうか？リストラに次ぐリストラで実験要員が揃わないことを理由に実験作業を放棄していないだろうか？実験だけが我々に真理を教えてくれるのである。繰り返しになるが、シミュレーション数値解析技術では操業条件の最適化は出来ても操業技術の抜本的革新には結びつかない。大体において方程式を構成すること自体が現状肯定につながる。現状を肯定すれば抜本的技術革新など出来る筈はない。「真理は常に実験室にあり、机の上にはあらず」とは有名な西澤潤一先生の言葉ではあるが、我々技術者にとってもって銘すべき格言である。

最後に、甚だ僭越ながら若干附言すれば、最近では企業においてさえ基礎研究とか基盤研究の名の下に行われる「研究のための研究」が余りに多くなっているように思われる。「研究のための研究」は何時までたっても何の役にも立たない。「発明のための研究」だけが曲がり角にきた日本鉄鋼業界を救う唯一の方策である。発明のために研究活動を行えば研究の目的が鮮明になる。目的が不鮮明な研究はテーマとして採り上げる価値はない。

なお、ついでに苦言を呈すれば、「成功はハードワークからしか生まれない」とは世界的なアスリート、モーゼスの言であるが、この言葉は技術開発とか発明活動にそのまま当てはまる。これまた、もって銘すべき格言である。最近の研究者や技術者にはハードワークを厭う風潮があり、出来るだけ要領よくスマートにまとめ上げようとする傾向があることを危惧している。杞憂であれば失礼の段お詫び申し上げる。

我が国の鉄鋼産業が世界のリーダーシップを採れる期間はおそらくあと数年間、永くても10年程度であろう。今こそ鉄鋼技術最期のルネッサンスを我々日本人の手で成し遂げて欲しいものである。

(2000年12月22日受付)