

随 想

50

溶鋳炉操業の発達について

中 谷 文 忠*



わが国の鉄鋼業の進歩については、まことに驚異的なものがあり年間粗鋼生産量において、1967年度は6千数百万tに達しなお年々10%程度の上昇が見込まれている。世界最大級を誇る2500~2600m³の高炉を始めとして最新鋭の高炉群が空を圧してそびえているのはけだし壮観といわねばならぬ。しかして近時の高炉の操業成績は、5000 t/dayの出鉄量 2.3 ton/m³の炉容効率、燃料比 500kg という素晴らしい実績を示している。これらの事柄はわが国の立地条件、国際環境の問題および鉄鋼業の発展を支えるわが国の経済的基盤の躍進など外部条件は種々あろうけれどもわが国の溶鋳炉操業にたずさわる技術者およびこれに協力する研究者達の絶え間なき努力の足跡ともいえるのである。

戦後の溶鋳炉操業の進歩は、1) 自溶性焼結鋳の大量使用、2) Sizzing および整粒の強化、3) 高温送風の使用、4) 調湿操業、5) 重油など liquid fuel および石炭の吹込み、6) 炉底および bosh 部黒鉛煉瓦の使用、7) 炉体冷却の強化による薄壁式、8) 酸素吹込み、9) 高圧操業の採用、10) 計測機器の充実などが列挙され、これらのいずれも、出鉄量の増大、coke 比の低下、あるいは炉命延長、炉一代の出鉄量の増大などに大きな役割を果たしてきたのである。

しかしながら翻つて考えてみると、これら溶鋳炉操業の進歩は溶鋳炉本体そのものについて、本質的な改良、改善を加えたものはほとんどない。換言すれば溶鋳炉の形態を与えておいて、装入物にいかなる予備処理あるいは操業条件をいかに改良すれば、効率よくかつ原単価の低減が図られるかという点をめざしているように思われる。更に言い換えれば溶鋳炉建設の巨大な投下資本のためにこれの本質的な改良を計るよりはむしろ、その付属設備たとえば、高温送風 sizing 設備、sel-flux sinter、重油吹込みなど、高炉本体の投下資本に対して比較的小さな費用でもつて設備可能なものに限られている。しかもこれら改良がその意図に反して何ら高炉操業に対して改善を与えないならば、比較的簡単に旧に復すればよいようなものばかりである。たとえば、重油吹込みを行なつてこれが何ら高炉操業に改善を加えないのみならず、悪影響のみがあることが判明すれば重油吹込み設備を撤去すれば、比較的軽微な損害ですむ。またその改善の度合がその設備に要した費用を pay しなければ次の高炉建設の際そのような設備は考慮しなければよい。すなわち現在の高炉の発達はいずれも trial and error の方式で前進してきたものといえる。

これは前にも述べたごとく、高炉建設費用の巨大性による宿命的なものであろう。戦後著しい進歩を遂げた他産業に電子工業がある。その大きな原因の一つとしてトランジスター、ダイオードの開発を挙げてもよいであろう。これらは真空管の本質を改良したものといつてよい。今これらが開発される前にもどして、若い電子工学研究者がゲルマニウム、シリコンなどの特性に目をつけ、基礎的研究、理論的検討の結果トランジスター開発の可能性を発見し、これを上司に具申したとする。上司はその研究を

* 昭和43年度俵論文賞受賞者 住友金属工業(株)中央研究所 工博

検討し、試作を命じたとする。試作品が成つてその性能が予期に反したとしても電子工業会社の資本から考えればいわゆる、研究費の程度に属し「失敗は成功のもと」と考え更に研究に検討を加え捲土重来汚名返上をそそぐべく努力すればよい。しかしながら高炉においては、この種の失敗は許されないのである。たとえば若い研究者が柵吊りを防止するために球形の高炉を考えたとする。これを生産規模で建設し、予期に反し使いものにならなかつたときは失敗は成功のもととすましかえつていっているわけにはいかぬ。その会社の存立にも影響する。したがつて新しい高炉を建設するときには、従来のデータを参考にして、一割程度諸元を大きくして、その結果を見るという慎重かつ消極的な改良方法をとらざるを得ないのである。これが戦後溶鋳炉操業が大いに進歩したけれども見方を変えれば、高炉本体は何ら本質的な進歩をせず 100 年前よりその図体が大きくなっただけだといわれるゆえんである。更に溶鋳炉の形態が変化しない他の大きな原因の一つがある。戦後既存の溶鋳炉の中で最大のものは洞岡、広畑の 1000 t 高炉であつた。粗鋼生産量の伸びにつれ、順次大きな内容積を有する高炉が建設されてきたのであるが略 200m³ までのピッチで高炉が大きくなつてきている。すなわちまず既存の溶鋳炉より約 200m³ 程度大きな高炉が建設され、その高炉の操業成績を見た上で、更に 200 m³ 程度大きくしている。ごく最近になつて和歌山の No 4 B.F. がその建設の際、在来の最大高炉 2100m³ 級より一気に約 400m³ 程度炉容を大きくし、良好な操業成績をおさめている。このようにたとえば炉容を 1 割大きくすれば出銑量が 1 割以上、上昇するような過程においては特に炉の本質的な改良の必要はないのかもしれない。たとえば仕事をする機械について考えてみよう。

太古人間がまだ猿に近かつたとき、仕事をするものといえは人間個人の力であつた。一人で動かさないもの、運べないものについてはあきらめていただろう。少し進んで二人協力すれば 2 倍の仕事ができることに気がついた時代があつた。これより 3 人、5 人と協力する人間が増せばほぼ 3 倍、5 倍の仕事が可能になる。しかし人間をふやせば際限なく出力がふえるものではなく出力は飽和してしまう。このときに家畜たとえば馬牛に着目し 5 人ないし 10 人の仕事量を馬牛一匹に置換が考えられ、更に馬、牛を増加させ出力の増加を測るがやつぱり飽和する。その時に水力あるいは風力に置換し、蒸気機関、内燃機関……原子力機関と進歩してきたものと考えられる。すなわち scale を大きくした場合それに応じて出力が大きくなるような場合、特に新しい process を考える必要はないといえないが新しいものは出難いことは事実であろう。

話を溶鋳炉に戻してみる。高炉一基の出銑力増強に要する希望は、一国の粗鋼生産量の伸び、一工場の年間粗鋼生産規模など外的要因にも支配されるけれども純技術的に見ても高炉内容積を際限なく増大すれば限りなく出銑力は増加するものでもなくその限界は現在のわれわれの知識では、予想することは非常に困難である。

しかしながら国内の大溶鋳炉の操業、成績を見れば大きくした高炉はそれ以上の操業成績をあげておりいまだ上述の限界の片鱗すらもうかがわれないのではなからうか。