

極限にトライ

日本鋼管(株)
代表取締役副社長

半明 正之
Masayuki Hanmyo



私とフジコーさんとの出会いは30年以上も前になる。私は入社以来一貫して製鉄所の製鋼のエンジニアだったし、フジコーさんは製鋼工場で鑄型の修理作業を行っていたので非常に身近な存在ではあったが入社1～2年目の見習い期間中は特に仕事上の関係はなかった。昭和42年頃だったと思うが、私の仕事のテーマが低炭素アルミキルド鋼の品質改善であった時のことである。当時の非時効性深絞り用冷延鋼板は低炭素アルミキルド鋼のインゴットより製造されていた。薄板用素材が連続鑄造機で製造されるようになる以前の話である。

低炭素アルミキルド鋼塊より製造された冷延鋼板の最大の長所はその優れたプレス加工性であったが、一方最大の欠点は鋼板の表面品質が劣る点であった。すなわち、スリバー疵と称されるアルミナクラスタの介在物欠陥が冷延鋼板表面に現れ、自動車や家電製品用の鋼板としては表面検査の段階で相当歩留りを落していた。品質改善研究の第一ステップはアルミ脱酸時に生成されるアルミナ酸化物の量を少なくする方策の検討であった。すなわち脱酸前の鋼中[O]量を抑制することや、レードル内でのアルミの歩留りを高くするためのアルミの添加方法等を研究した。今にして思えば当然のことながら決定的な対策は見つからず判ったことはレードル内でのアルミ脱酸時に生成する大量のアルミナのほとんどが脱酸終了後3～4分の間に浮上分離しているということであった。この事は冷延鋼板表面のアルミナクラスタ介在物は脱酸生成物のアルミナではなく、鑄型に鑄造するまでの過程で、溶鋼中の[Al]が二次酸化されて生成したアルミナである可能性を示すもの

であった。そこで二次酸化源の犯人として狙いをつけたのが鑄型に注入中の空気の巻込みであり、もう一つは鑄型の内面に附着しているスラグや酸化スケールであった。前者は種々テストを行ったがエアースील対策が不完全なものであったため明確な結果は得られなかった。後者に関しては先ず古い鑄型の内面附着物をフジコーさんに徹底的に落してもらった。驚いたことに鑄型一本当り数キログラムの附着物が回収された。新鑄型と旧鑄型を並列で鑄造し品質比較を行ったところ、決定的とは言えないがそれまでに調査したどの因子よりもはっきりした相関関係が得られ、以来低炭素アルミキルド鋼の鑄造は鑄型内面をグラインダー手入れをする方法が標準作業となり、フジコーさんの仕事を一つ増やす結果となった。

その後、薄板用スラブが連続鑄造で製造されるようになり、低炭素アルミキルド鋼のアルミナ介在物に関して徹底的な研究が行われ、その起源が明確になるがすべて溶鋼中[Al]の二次酸化によるものであった。酸化源はレードル内スラグ、レードル耐火物、タンディッシュ耐火物及び注入流への空気の巻込み等で、現在の製鋼技術はそれ等を全て解決し、すばらしいアルミキルド冷延鋼板が製造できるようになった。世界をリードしている日本の製鋼技術はフジコーさんの鑄型の内面グラインダー手入れから始ったといっても過言ではないと思っている。

さて真理を探究する場合、私は常に極限にトライすることを勧めている。低炭素アルミキルド鋼の連続鑄造は溶鋼中[Al]の二次酸化防止の極限対策によって成功を取めた。レードルスラグ中のFeOによる

二次酸化はレードル内に流出するスラグを極小に抑え、かつ流出したスラグは溶鋼と同時に脱酸することにより抑制された。注入流の空気酸化は不完全なエアージでは効果は認められなかったが、O₂分圧を0.1%以下までパージすれば明瞭な効果があった。現在はエアースीलパイプにより完全に空気と遮断された状態で注入されている。レードルやタンディッシュの耐火物は以前はSiO₂を含有した耐火物を使うのが通常であった。SiO₂が溶鋼中[Al]を酸化することが判っていてもレードル耐火物がSiO₂を含有しないアルミナスピネル系レンガになったり、タンディッシュ内面コーティングにマグネシア耐火物を使用されるようになったのは、かなり遅れてからであった。30年前にフジコーさんと一緒にトライした鑄型のグラインダー手入れが効果的であったことと、注入流のエアージにArガスを吹きつけたが効果不明瞭のため実際のアクションに結びつけることができなかつた差は、極限にトライしているか否かの違いであった。

連続鑄造の話ばかりで恐縮ではあるが“極限にトライ”の例をもう一つ紹介しよう。私が現場の部長をしていた時の話であるが、小断面鑄片の連続鑄造は鑄造時間が長くなるため鑄造末期の温度低下が大きくノズル詰りや品質上のトラブルが発生していた。私は部下に次のような意地悪な質問をした。「レードル内溶鋼の上下の温度分布はどうなっていると思う。対流によって上層部の方が高温だと思うが間違いないか?」「間違いありません。」「それでは温度の高い上層部の溶鋼が排出される鑄造末期に溶鋼温度が下

がるのは何故か?」「時間の経過と共に放熱によって熱が逃げるからです。」「それでは放熱を防止したらどうなるのか?」試験的にレードル内表面を大量の保温材でカバーし、かつレードルに蓋をして徹底的に放熱遮断対策を実施して鑄造したところ、担当者がビックリして報告に来た。従来は鑄造末期には20℃程度温度低下していたのが逆に15℃上昇したというのだ。私は担当者に「そんなことは中学校の理科を勉強していれば判るはず。」と得意気に言った。

低次元の昔話を書いてしまったが製造現場での改善開発はやさしい原理、原則に基づいて極限にトライすることによって解決できる場合が多いということを常々感じているし、部下にも指導してきた次第である。

さて私とフジコーさんとの出会いは30年以上も前であるが、山本厚生社長との出会いは氏が社長に就任されてからである。以来年に2～3度は必ずお会いしているいろいろ話を伺っているが、常に感じることは技術を愛し、尊重し、優秀な技術者、技能者を育成し高く処遇しようと懸命な努力をしていることが会話の中にしばしば出てくることである。もの造りの創業者は技術、技能からスタートし、優れた技術、技能を持ち続けることが成功の必須条件である。フジコー技報が創刊されて今回がNo.7の発行となったが、山本社長の技術、技能に対する思いがこの技報であることは容易に推察される。t u k u r uが技術のフジコーのシンボルとして大きく発展することを期待するしだいである。

【略 歴 書】

半 明 正 之

昭和15年11月8日生

出身地 香川県

【学歴】

昭和38年3月 東京大学工学部冶金学科卒業

【職歴】

昭和38年4月 日本鋼管株式会社入社

昭和53年7月 福山製鉄所製鋼部第三製鋼工場長

昭和56年4月 同 技術室長

昭和60年10月 京浜製鉄所製鋼部長

同 製鋼運転室長（事務取扱）

昭和63年7月 同 管理部長

平成3年7月 技術統括部長

平成4年6月 取締役就任

同 7月 鉄鋼事業部技術総括部長委嘱

平成5年7月 鉄鋼事業部一鉄鋼技術総括部、環境エネルギー部、溶融還元プロジェクトチーム、各技術開発部、品質保証部、および 富山製造所担当

平成6年4月 鉄鋼事業部 鉄鋼技術センター（除く 需要部門担当）および 富山製造所 担当

平成8年6月 常務取締役就任

同 7月 鉄鋼事業部福山製鉄所長委嘱

平成11年4月 代表取締役副社長就任

技術分野全般につき社長を補佐、鉄鋼事業部副事業部長および 技術開発本部、新規事業センター、情報システム部管掌