

溶 銑 の 輸 送

松 下 幸 雄

溶銑爐から吐きだされた約 1,400°C の溶銑は、どのように運ばれてから鋼材にされるのだろうか。これには輸送と冶金技術がみごとに協力しなくてはならない。銑鋼一貫の工場を例として解説しよう。

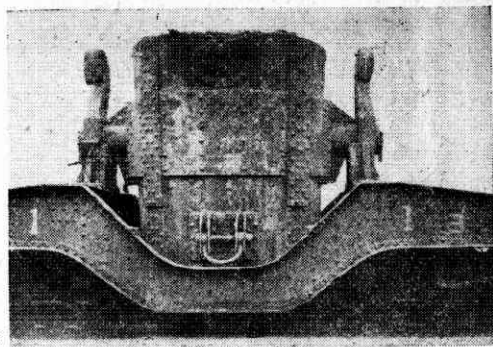
溶銑爐を連日吹いていると、一基について 3~4 時間ごとに数十トンから百トンの溶銑を引き出すのであるが、これをすみやかに処理しなくてはならない。次の出銑が控えているし、1,400°C の溶銑をとけたまま平爐や轉爐に装入して製鋼作業を行うまえに、多くは一たんミクサー(混銑爐)にためてやる必要があるから、この運搬の徑路、方法と冶金的にみた意義を考えてみよう。

溶銑の運び方

まず 20~30 トンを収容できる鍋に受ける。これは鐵板で作ったコップ状の容器の内面に耐火煉瓦で裏張りしたものである。溶銑の冷却をさせるためコークス粉を表面にまいたり、ふたをしてから蒸氣機關車で引張つて 1km、遠い時は 4km 以上も運んでからミクサーに入れる。このようにして十数分から 1 時間ばかりでミクサーに達し、鍋を天井走行クレーンで引き上げ、表面のスラッグを取り去つてからミクサーにあけるのである。以上の操作は當然危険をとまなうから、單純な作業ではあるが慎重な準備と十分の經驗を要する

冶金的にみた輸送中の溶銑

出銑時の成分は、がいして C3.8% Si1.4%, Mn6.0%, P0.4, S0.1% 位のことが多いが、面白いことにこれを運んでいると、S が低下して 30~40% も脱れる。他の C, Si, Mn, P 等にはこれ程いちじるしい變化は



溶銑輸送車

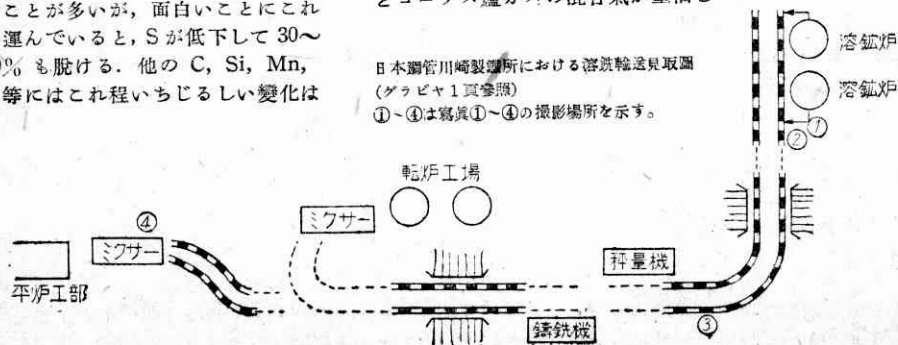
ない。この事實は古くから知られていて若干研究もされている。その性質上現場データを統計的にながめる以外に方法がないらしいが、簡単に計算しても Mn と S の相關係数もつとも大きく、S と他成分との相關係はこれにくらべて小さい。このことから Mn が何等かの機構で S と結び MnS の形で析出したものが溶銑中を浮上してスラッグ化すると考えられている。輸送中のスラッグは、たかだか銑鐵トン當り 10kg ほどにすぎないから、この二つの液相間の反應はまず考える必要がない。一般にスラッグの成分分析値から、それ等相互の結合のつよさを計算できるが、今の場合のように SiO₂, MnO および鐵酸化物が主體となつていて 400~500 kcal/g-mol であり、脱硫に好條件の 300 以下をはるかに超えていて、結局銑鐵内部の反應に着目すれば十分である。

ミクサーの役目

溶銑は輸送中に 100°C 前後低下してしまうから、少くともその温度には保つてためておき、適宜引きだして平爐や轉爐に送つてやらねばならない。この間の調整がスムーズにすまないと熱の損失がまことに大きい。ミクサーは数百トン位の容量をもつ横型圓筒狀の爐で、燃料をたいて保温につとめるとともに成分の均一化をはかる。これには溶銑爐ガスとコークス爐ガスの混合氣が重油を

使つている。このミクサー内でも前項に類似の機構で S が落ちるらしく爐内の酸化性雰囲気や僅かばかりのスラッグはさしたる効果がないといわれている。

溶銑の輸送中でも、ミクサー内でも、銑鐵中の Mn と S をそれぞれ [Mn], [S] とすると、[Mn]·[S]=一定の關係が、温度および Si 量にしたがつて成りたつと報告されている。これはあくまでも見掛上の事實と思われるが、温度が低下すると、その恒数が小さくなつて脱硫に好適であるというわけである。ところが温度が下りすぎるとは銑鐵が凝固をはじめからこまる。これを鍋つきといつているが、その損失は大きい。ここでもつとも大事なことは、成分のそろつた一すなわち C, Si, Mn 等が狭い範囲内におさまっているものを、なるべく高温で湯出して、自然の冷却條件が自働的な脱硫にかなうように計畫すればよい。このように温度を高く、しかもほぼ毎回一定に保つて、そろつた成分の溶銑をだすということは、理想ではあるがむづかしい課題である。これにはわれわれのもつ基礎データが餘りにも乏しく、粗雑な現場作業に對する反省とともに、ようやく緒についたばかりの基礎研究が育てられねばならない。今までに述べた溶銑の輸送は、鐵冶金工場の運搬のごく一部にすぎず、重量物の流れの遣、所要時間をくわしく調べると、不合理無駄が澤山見だされるだろう。この點と冶金本來の技術とがたくみにマッチしてこそ銑鋼一貫作業がエネルギー經濟を立證できよう。



日本鋼管川崎製鐵所における溶銑輸送見取圖 (グラビヤ1頁参照)
①~④は寫眞①~④の撮影場所を示す。