

転炉出鋼口用スラグダーツ

1 はじめに

「はがね」を作る際の一工程である精錬工程において、この工程での主設備である転炉では、高炉から運ばれて来た銑鉄を吹練し鋼に変えるのですが、その際溶鋼の上には溶鋼よりも比重の軽いスラグが浮遊しています。この浮遊するスラグが出鋼末期に出鋼口から取鍋に流出すると、鋼の品質が低下します。このため、スラグが転炉から流出する前に出鋼口を閉鎖し、溶鋼だけを出鋼する必要があります。転炉出鋼時のスラグ流出を防止する作業は、一般にスラグカットと呼ばれ、このスラグカットは製造コストの低減及び品質改善策として重要な措置です。

2 スラグカット方式と採用箇所

表-1に、現在のスラグカット方式の採用状況を示します。

状況として、スラグボール方式からダーツ方式へ変更する傾向が多く製の鉄所で見られます。

表-1

スラグカット方式	機能概要
ダーツ方式	「ダーツ」と呼ぶキャスト製の矢で閉塞する
スラグボール方式	比重調整したキャスト製のボールで閉塞する
フェースト方式	高压空気を出鋼口の外側より吹き込む
サイフォン方式	比重差のある液体の分離効果を利用
石灰投射方式	生石灰などをスラグ上に投入し、スラグ固化させる
スライディングゲート方式	出鋼口の外側に設置した耐火物ゲートで遮断する

3 スラグダーツとは

スラグダーツの一般的な形状を図-1に示します。

図-1に示すように、スラグダーツは紡錘状の頭部と、円柱状の足部からなります。使用にあたっては、足部が転炉の出鋼口に嵌入するとともに、頭部が出鋼口を閉塞し、出鋼流を絞り込みます。

スラグダーツを転炉に挿入する方法を図-2に示します。

図-2に見られるように、出鋼末期に投入機のアームにスラグダーツを把持し、転炉内に挿入します。

スラグダーツは従来クロム鉱石を圧縮成型し、製造されておりました。しかしクロム鉱石は高価であり、圧縮成型もコスト高であるため近年キャスト耐火物による鋳込み成形がおこなわれています。

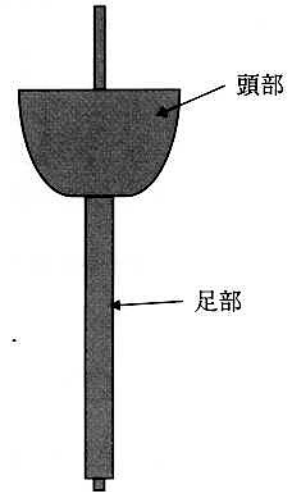


図-1 スラグダーツ形状

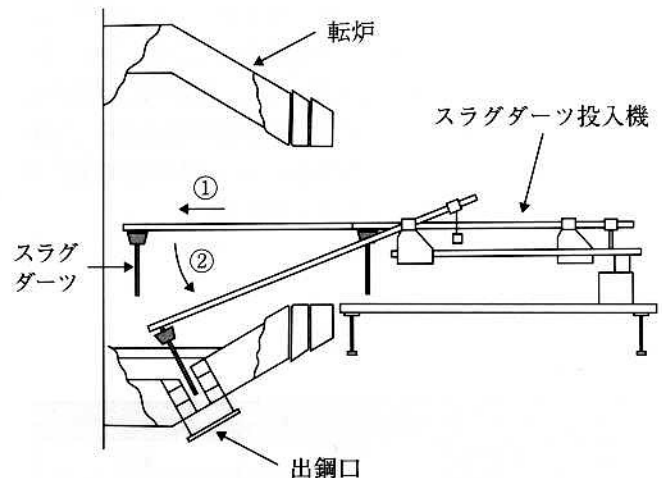


図-2 転炉への挿入動作順序

4 スラグダーツによる効果

スラグカット方式は上述したように多種にわたりますが、その中でも多くの製鉄所で用いられているスラグボール方式、ダーツ方式について、その差異を記述します。

まず、形状の違いを図-3により説明します。

形状の決定的な違いは、スラグダーツには出鋼口に嵌入するための足部が存在する事です。この違いにより、次に示すような効果の差が生じます。また、転炉へ挿入する際の把持する箇所が、ボールでは図に示す吊り具を用います

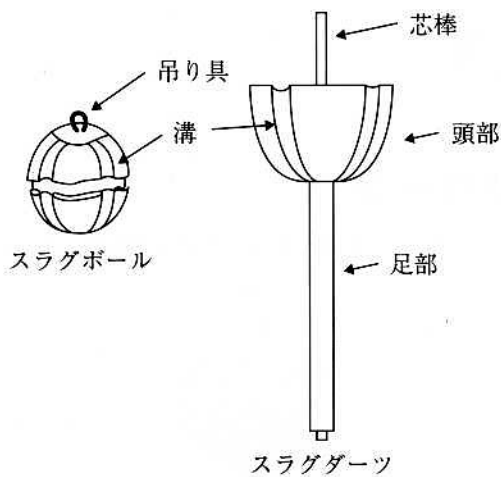


図-3 スラグボールとダーツの比較

が、ダーツでは芯棒を用います。これにより、投入機の仕様が異なります。

図-3に示した形状の違いにより、表-2に示すようなスラグカット効果の差異が生じます。

まず、足部の存在によりダーツ方式の方が出鋼口への的中率が高くなり、また嵌入方向も一定となります。そのおかげで湯の絞り込みが充分となり、流出スラグ量は少量で安定し、取鍋のスラグ厚みは薄くなります。その結果、スラグから溶鋼への復〔P〕が抑制され、合金鉄（Mn、Si、Al、加炭）歩留りが向上します。また、転炉内には清浄なスラグを多量に確保できるので、転炉吹練用副原料（生石灰、蛍石）を低減することができ、さらに転炉滓低減によりノロ処理関連のメリットも出て来ます。

表-2

	スラグボール	スラグダーツ
出鋼口への的中率	不安定	安定
嵌入方向	定まらず	一定
湯の絞り具合	ばらつき	充分な絞り込み
流出スラグ量	ばらつき・多い	少量安定
取鍋スラグ厚み	厚い	薄い
転炉残滓量	多い	少ない→歩留り向上

5 当社のダーツ開発及び納品状況

ダーツは転炉で使い捨てて用いられているので、近年低価格化が進んでいます。そんな中で当社は、安価で、化学的に安定した添加物を利用したダーツを国内数社に納品しております。

当社のダーツの特徴としては、頭部はキャスト耐火物と比重調整用の混合物、または丸鋼・角鋼等を埋設しその回りにキャスト耐火物を鑄込んだもので構成され、他メーカーが頭部・足部を成形後に接合するのに対して、当社は頭部・足部を一体的に鑄込んで大量に、成形製造しております。

また、スラグカット成功率を100%とする新しい概念のダーツ開発も同時に進めております。

現在のダーツ納品状況を表-3に示します。

表-3

納品先会社名	事業所
新日本製鉄	八幡製鉄所
	君津製鉄所
NKK	京浜製鉄所
住友金属工業	小倉製鉄所
	鹿島製鉄所

6 まとめ

現在、ダーツ方式はスラグカットの方法の中でもポピュラーであり、今後、使用する製鉄所も増加する傾向であります。そんな中で、当社では、製品の低価格化および成功率を高めるダーツ開発を進めております。また、それぞれの製鉄所から、要望される多様なニーズに対して、充分なデータと共に、迅速に答えられる様に体制を整えております。製品開発メーカーとしての位置付けを確立するとともに、満足して戴ける品質の製品を供給致します。

【問い合わせ先】

技術開発部 溶接溶射技術開発部
 Tel. 093(871)0761 坂田 太志
 Fax. 093(882)0522