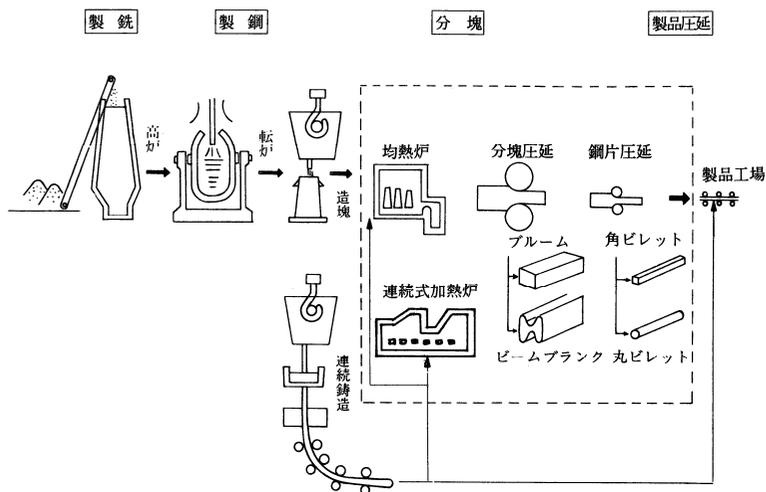


第1章 分塊圧延の役割

1. 分塊工場の位置づけ

製鉄所における分塊工場は製鉄・製鋼・分塊・製品圧延加工の銑鋼一貫工程の中間に位置し、製鋼工場で铸込まれた鋼塊及びCCブルームを次工程である製品圧延工場に最も適した寸法・形状の鋼片に圧延しタイミングよく供給するという第一義的な役割がある。この位置づけをわかり易く図示すると第1-1図のようになる。



第1-1図 銑鋼一貫工程における分塊の位置

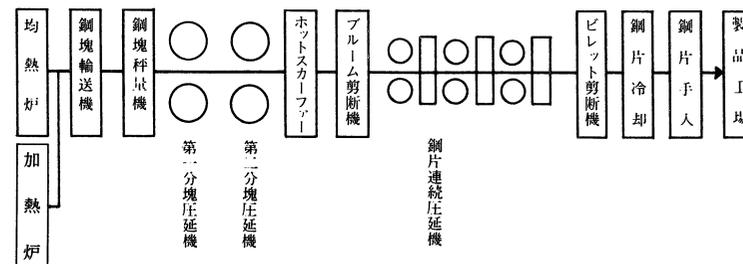
2. 分塊圧延工場の役割

分塊圧延は銑鋼一貫工程の中で銑鋼の大量生産を効率的に遂行することを目的に誕生したものであるが、連続铸造の進歩普及により、その使命は更にレベルアップをせまられている。すなわち、より高効率、低原価、高品質の鋼片を安定供給する役割を果たさなければならない。このような意味で分塊工場の役割を要約すると、

- (1) 製鋼工場の造塊作業の簡素化^{*1-2}及び連続铸造の能率向上がはかれ、製鋼工場の操業度を上げるのに役立っている。
- (2) 製品工場の望む寸法・形状の鋼片をタイミングよく供給することにより製品工場での能率・品質の向上に役立っている。
- (3) 分塊圧延により素材の鍛練を行ない、内部気泡、収縮孔^{*1-3}(パイプ)、センターポロシティを圧着し、かつ樹枝状組織(铸造組織)を破壊して鋼の組織を改善し、健全な材質を得るのに役立っている。
- (4) 素材の表面疵を除去し表面品質の良い鋼片を下工程に供給し、下工程製品工場での品質向上及び検査工程の能率化に役立っている。
- (5) 鋼塊の場合には成分偏析、収縮孔発生部位を切捨て高品質の鋼片を製品工場に供給でき、製品品質の向上に役立っている。

3. 分塊工場における分塊圧延の役割

ブルーム・ピレットを製造する分塊工場の配置は第1-2図のものが一般的であり、連続作業の中間に位置しており、能率、稼働率は分塊圧延で決まると言っても過言ではない。



第1-2図 分塊工場配置例

分塊圧延の役割を要記列記すると次のようになる。

(1) 分塊圧延の役割

- a. ピレット圧延では、圧延に適した温度に均熱炉または、加熱炉で加熱

された素材を分塊圧延機で鋼片圧延機の機能を考え、所定の断面に圧延する。ブルーム圧延では、寸法公差に入るよう所定の断面に圧延する。

- b. 素材の鍛錬を行ない、素材の内部気泡・収縮孔・センターポロシティを圧着し、樹枝状組織を破壊して鋼の組織を改善する。
- c. 分塊工場の生産性を決定するので、安定稼動・高能率圧延を行なう。

(2) 鋼片圧延の役割

- a. 分塊圧延機のみでは圧延能率が低い、鋼片圧延機の設置により大断面・小断面の圧延が可能となり、分塊工場の生産性を上げることができる。
- b. 分塊圧延機では高精度寸法公差を守れないが、鋼片圧延機では可能である。
- c. 鋼片圧延により、鋼片の表面品質の向上を図ることができる。

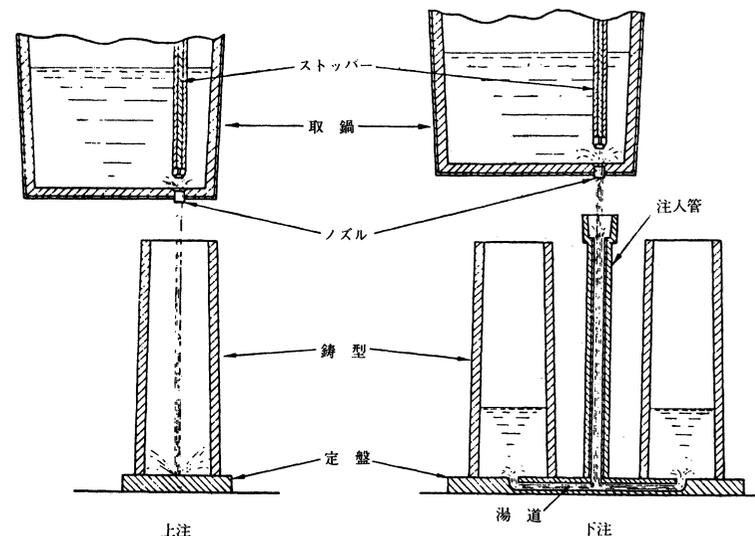
4. 分塊圧延の素材

分塊圧延に供せられる素材は製鋼工場で鑄造された鋼塊及びCCブルームである。最近では連続鑄造の進歩普及により、CCブルームの比率が増大している。素材は鑄込方法・鋼種・形状などにより多くの種類がある。

(1) 鋼塊

a. 鑄込方法

鑄型の上から直接鑄込まれた鋼塊を上注鋼塊、注入管を通して鑄型の下から鑄込まれた鋼塊を下注鋼塊と呼び、鋼塊の品質、用途あるいは造塊能力などにより使い分けられる。(第1-3図参照)



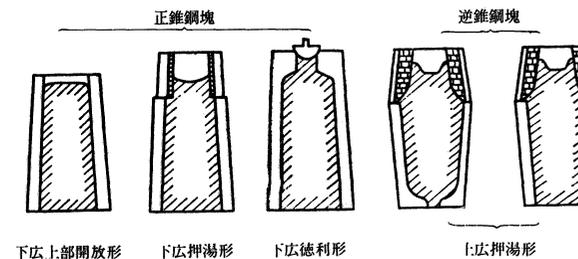
第1-3図 鑄込方法

b. 鋼種

鑄込時の溶鋼中の酸素量の程度によって分けられる。酸素の少ない、いわゆる脱酸された鋼塊をキルド鋼と呼び、酸素の多い、いわゆる脱酸されていない鋼塊をリムド鋼と呼び、中間的な脱酸鋼塊をセミキルド鋼と呼ぶ。詳細を第1-1表に示す。

c. 鋼塊の形状

全体の形状により正錐鋼塊、逆錐鋼塊の2種類があり、鋼種や用途により使い分けられる。(第1-4図参照)



第1-4図 鋼塊縦断面形状

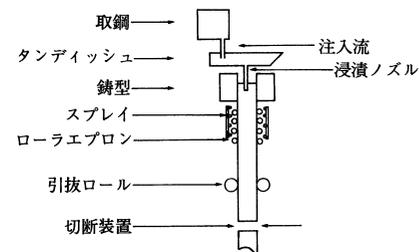
第1-1表 各種の形式の鋼の比較

		リムド鋼	キャップド鋼	セミキルド鋼	キルド鋼
製造法	脱酸	ほとんど脱酸しないゆゑ、極めて僅か脱酸する。	同 左	中程度の脱酸を行う。	完全に脱酸する。
	注 入	下広型に上注または下注する或る時間経過してから蓋を置く。	徳利型に上注し、注入後間もなく蓋をする。	下広型に上注する。	上広或は下広押湯付鑄型に上注または下注される。或は下広鑄型に下注し頭部を水冷し注入管より排湯する。
鋼塊	成分的制限	C<0.25%, Mn<0.60%が望ましく、また脱酸剤を余り加えられぬ、Si<0.03%	同 左	リムド鋼、キャップド鋼よりも制限少し。ただし脱酸剤を余り多く加えられぬ、例えばSi<0.20%	最も制限少し。普通はSi=0.15~0.35%なるも必要に応じてはSiを低くし、Δ1を主として用いて脱酸を行うことあり。
	肌	最も良好。	リムド鋼よりも不良になり勝ちであるが、セミキルド鋼より良好。	比較的不良になり勝ち。	セミキルド鋼、キャップド鋼より屢々良好
性能	内部の健全性	偏析著しきため健全劣る。	リムド鋼、セミキルド鋼より健全。	リムド鋼より健全。パイプの点でキャップド鋼よりやや劣る。	リムド鋼より健全。押湯付の場合にはキャップド鋼、セミキルド鋼より健全。
	清浄さ	セミキルド鋼、キャップド鋼より清浄。低炭素の場合はキルド鋼より清浄。	低炭素の組合にはキルド鋼、セミキルド鋼より清浄。	一般にはキルド鋼より清浄。	高炭素の場合にはセミキルド鋼より清浄。
性状	偏 析	多い。	リムド鋼より少い。	キャップド鋼より少い。	最も少い。
	分塊歩留	キルド鋼より良好。	セミキルド鋼より若干良好。	リムド鋼より若干良好。	押湯付キルド鋼は最も不良。下注・水戻押湯法によるときはリムド鋼の場合と同程度。
コスト	キルド鋼より安価。	最も安価。	キルド鋼より安価。	最も高価。	
機械的性質	抗張力降伏点	同じC%ならば、キルド鋼はセミキルド鋼より、セミキルド鋼はリムド鋼、キャップド鋼より高い。	同 左	同 左	同 左
	伸 び	大差なし。	同 左	同 左	同 左
質	衝撃値	セミキルド鋼に次ぐ。	同 左	キルド鋼に次ぐ。	最も優れている。低温における切欠脆性は細粒鋼が特に優れている。
	鋼塊位置別の差	キルド鋼はセミキルド鋼よりセミキルド鋼、キャップド鋼はリムド鋼より少い。	同 左	同 左	同 左
その他	深絞り性	—	—	—	細粒鋼は特に良好。ただし高温における強度の深絞りには不適。
	熱処理性	低C%のものには焼鈍脆性あり、一般に熱処理に不適。	—	—	肌焼鋼には細粒鋼が良い。
の性質	溶接性	サルファークラックを生じ易い。(特に溶接溶接において)	—	キルド鋼よりよい。切欠脆性の点ではキルド鋼に劣る。サルファークラックの点ではリムド鋼よりよい。	細粒鋼は優秀
	鏡着性	キルド、セミキルド鋼よりも良好、特にC%の低いもの程よい。	同 左	—	—
質	切削性	大差ない。(主としてC%に支配される。) 快削鋼は特に良好。	同 左	同 左	同 左
	耐 蝕 性	他の因子の影響が大きい。	同 左	同 左	同 左
用途	一般構造用鋼、薄板、厚板の一部、線材、フープ材、管材の一部。	同 左	—	一般構造用鋼、厚板、軌条、鋼矢板、抗蝕鋼、線材。	熱処理を行う高炭鋼、機械構造用鋼、鍛造用鋼、工具鋼、厚板高級管財、硬鋼線材、軌条鋼、車軸。

(2) CCブルーム

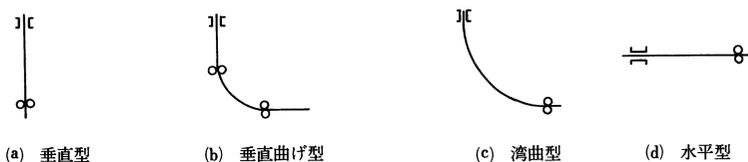
a. CCブルームの鑄込方法

当初特殊鋼での歩留向上をねらって比較的小型の設備で出発した連続鑄造法も、造塊法の鋼塊の大形化の傾向の中にあつて、その内部品質が均質であるという利点が再認識され、大容量の普通鋼生産設備として取り入れられる様になった。連続鑄造の模型図の一例を第1-5図に示す。



第1-5図 連続鑄造の模型図

現在稼働中の連続鑄造機の型式を大別すると、垂直型・垂直曲げ型・湾曲型・水平型などがあり、これを模型的に示すと第1-6図のようになる。



第1-6図 連続鑄造機の型式

b. 鋼種

連続鑄造により鑄込まれる鋼種は、一般にキルド鋼である。

c. 形状

断面形状としては、ブルームの場合長方形が主体であり、ピレットの場合角と丸が多いが、八角形、ドッグボーン等の異形断面を有する連鑄機もある。