

第1章 分塊工場における精整工程の役割

1. 精整工程の位置づけ

分塊工場における精整設備は、分塊圧延機、連続鋳造機と次工程の製品圧延工場との中間に位置し、次工程の要求を満足するように素材を整えるところである。

この精整工程では、分塊圧延機や鋼片圧延機で成形された素材の形状、また連続鋳造機で鋳込まれた素材の形状を損なうことなくかつ、要求された品質を確保して次工程にタイミングよく供給するという品質および工程面で重要な役割を果たさなければならない。

なおここで分塊圧延機で成形された素材のことをブルーム(Bloom)、鋼片圧延機で成形された素材のことをビレット(Billet)と呼んでいる。又ここで言う製品圧延工場としては、棒鋼圧延工場・線材圧延工場・製管圧延工場・形鋼圧延工場などがある。

精整工場の位置づけおよび流れの一例を、第1-1図に示す。

2. 精整工程における役割と材料の流れ

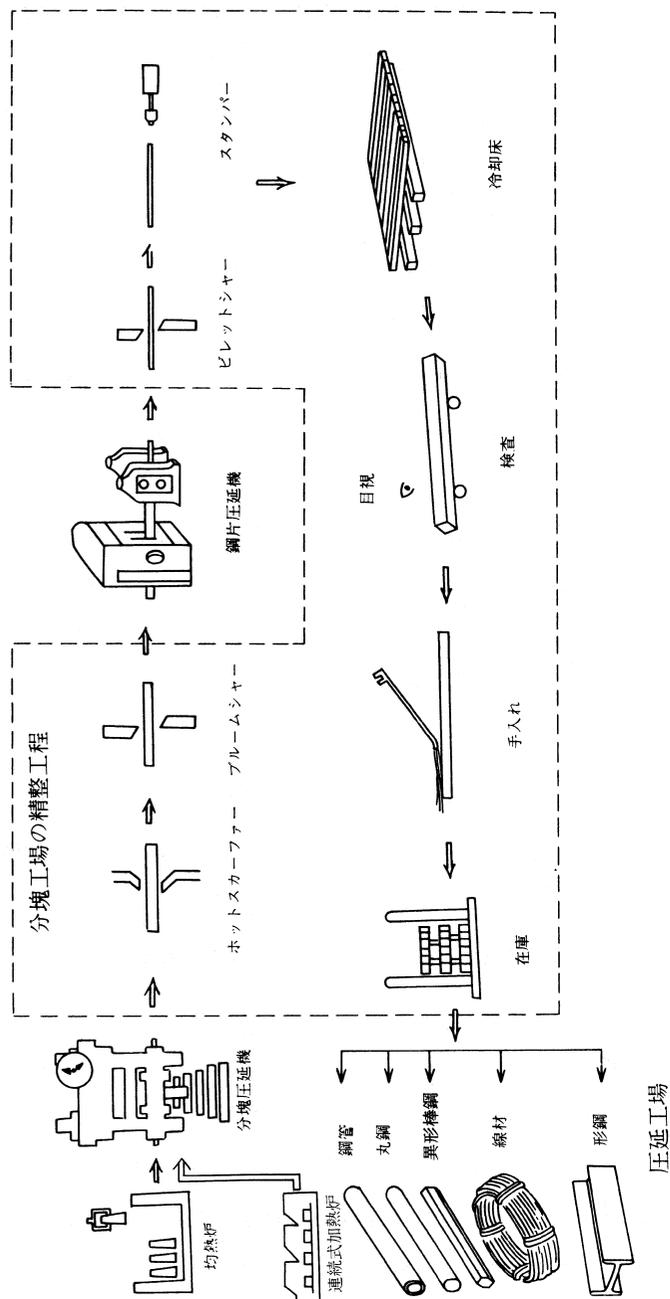
精整工程における材料の流れは第1-1図に示した如くであり、それぞれの工程での役割を合せて以下に述べる。

- (1) 加熱炉(均熱炉、連続式加熱炉)から抽出された素材は素材秤量機で秤量後、分塊圧延機にて所定のブルームに成形される。
- (2) ホットスカーフにてブルーム表面を溶削し表面疵を除去することにより手入工程の能率向上を計る。
- (3) 鋼塊の場合には、大剪断機(ブルームシャー)にて頭部・底部の有害欠陥を除去するために切捨て、さらに所定の長さに切りそろえる。
- (4) ブルームやビームブランク(粗形鋼片-大形鋼用素材)はここから圧

延ラインをはずれ、精整ライン・検査手入ラインへまわされる。

- (5) ブルームからスタンド数4~8台の鋼片連続圧延機を通して角ビレット・丸ビレットが作られる。
- (6) 鋼片圧延機を出たビレットは、小剪断機で疵や割れ部分・圧延で生じた不良部分を切り取り所定の長さに切りそろえられる。
- (7) 鋼塊の場合には頭部に巣や偏析が集中しており表面疵も多く底部に劣るために、頭部成品(トップ材)と底部成品(ボトム材)とを区別している所もある。
CCブルームの場合には偏析及び巣の品質管理上、トライトップ材、最終鋳片をグレードによっては区分しているところもある。
- (8) 切断されたビレットは熱間マーキング後、ビレットトランスファーを通して精整棟へ移送される。
- (9) 次にクレーン・コンベヤなどにより冷却床に並べて、検査手入作業が可能な温度まで冷却される。冷却方法には、低炭素鋼における水冷方式、高炭素鋼・高Mn鋼などの徐冷方式や空冷方式がある。
- (10) 冷却床では、マーキング作業・ラベルはり作業が行われ、他のロットやチャージとの混入・混乱が生じないようにしている。
- (11) 冷却されたブルーム・ビレットは表面検査・内質検査および形状寸法検査が行われる。
- (12) 検査ラインにて有害疵が発見されたものについては、手入場において、各種の疵除去設備により疵取りが行われる。
- (13) 検査手入が終わったら成品在庫場に保管し、次工程の必要な時に必要量をタイミングよく供給する。時には成品として出荷することもある。
分塊工における精整工程の役割を再度要約すると次の通りである。
(工程的意義から)

- (1) 分塊工場では流れ作業的な操業を行っているため分塊圧延機・鋼片圧延



第1-1図 精整工程の位置づけ概略図

機で成形されたブルーム・ビレットをスムーズに精整工程で処理することは分塊工場の操業度、能率の向上に役立つ。

- (2) 製品工場の要求する寸法・形状のブルーム・ビレットをタイミングよく供給することにより製品工場の能率・品質の向上に役立つ。
(品質面の意義から)
- (3) 素材の欠陥部の切捨て、或いは表面疵を除去し一定レベルの品質を保証する。
- (4) 疵の情報を的確に把握することができ上工程へのフィードバック、次工程へのアクションに結びつけることができ品質の維持・向上に役立つ。

3. 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铸造された鋼塊及びCCブルームである。最近では連続铸造の進歩普及により、CCブルームの比率が増加している。

(1) 鋼塊

a. 大きさ

鋼塊の単重は一般に3t~40t位まで広範囲であり、その大きさにより大型鋼塊・小型鋼塊などと呼ばれる。ビレット用としては12t程度、ブルーム、ビームブランクでは18t程度までのものが一般に用いられる。

鋼塊の寸法・単重は製品工場からの要求寸法・用途・分塊圧延の能力・品質などにより決められる。

b. 形状

全体の形状により正錐鋼塊・逆錐鋼塊の2種類がある。前者は鋼塊頭部(トップ)の形状により頭部開放型(オープントップ), とっくり型(ボルトトップ)及び押湯付型に分けられる。後者は通常押湯付であり、底部に定盤を用いたものと铸型自身が丸くしぼられているものがある。これらは鋼種や用途により使い分けられる。

c. 鑄込方向

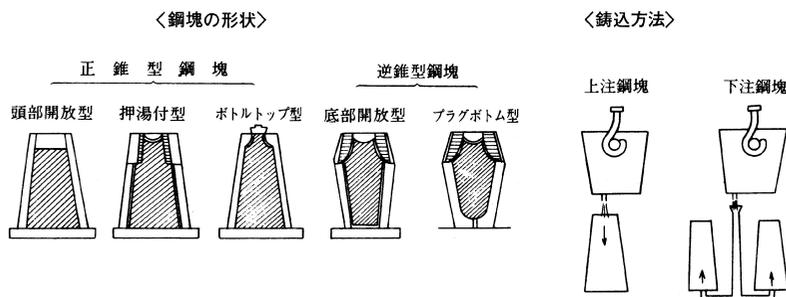
鑄型の上から直接鑄込まれた鋼塊を上注鋼塊、注入管を通じて鑄型の下から鑄込まれた鋼塊を下注鋼塊と呼ばれる。

これは鋼塊の品質用途あるいは造塊能力などにより決められる。

d. 鋼種^{※1-2}

溶鋼中の酸素量の程度、すなわち脱酸の程度の差により、リムド鋼・キャップド鋼・セミキルド鋼・キルド鋼に分けられる。

第1-2図に鋼塊の種類を示す。

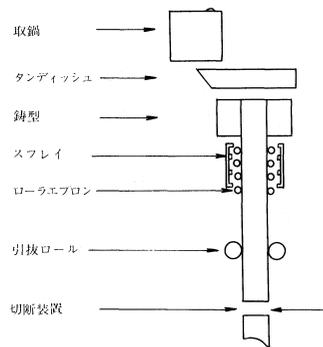


第1-2図 鋼塊の種類

(2) CCブルーム

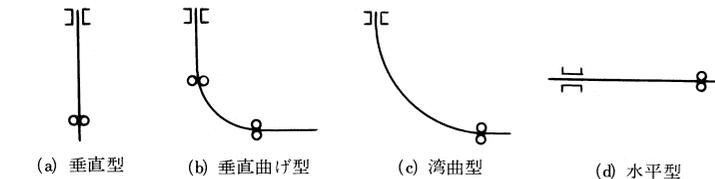
a. CCブルームの鑄込方法

当初特殊鋼での歩留向上をねらって比較的小形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って、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ようになった。連続鑄造の模型図を第1-3図に示す。



第1-3図 連続鑄造の模型図

現在稼動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1-4図の様になる。



第1-4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、ラウンドがある。

4. 鋼片^{※1-3}

分塊工場での製品は製品工場にとって半成品であるが、これを総称して「鋼片」と言う。

鋼片は寸法・形状・用途などの違いによって、ブルーム・ビレット・ビームブランク（粗形鋼片）に分類される。

(1) ブルーム

一般に幅が厚さの2倍以下の矩形又は正方形の断面を有する鋼片で、かつ分塊圧延機（ビレットミルと区別する意味でブルーマー又はブルーミングミルという）で幅、厚さ共に約130mm以上の大きさを有する鋼片をブルームと称する。

ブルームの用途は広く、これをさらに圧延し、ビレットやビームブランクにして線材・棒鋼・鋼管・形鋼などに供せられる。

(2) ビレット

ビレットと称するものには、断面形状が正方形の角ビレットと円形の丸ビレットの2種類がある。角ビレットは幅、厚さ共に約130mm以下の鋼片