

1. 加熱炉の位置付け

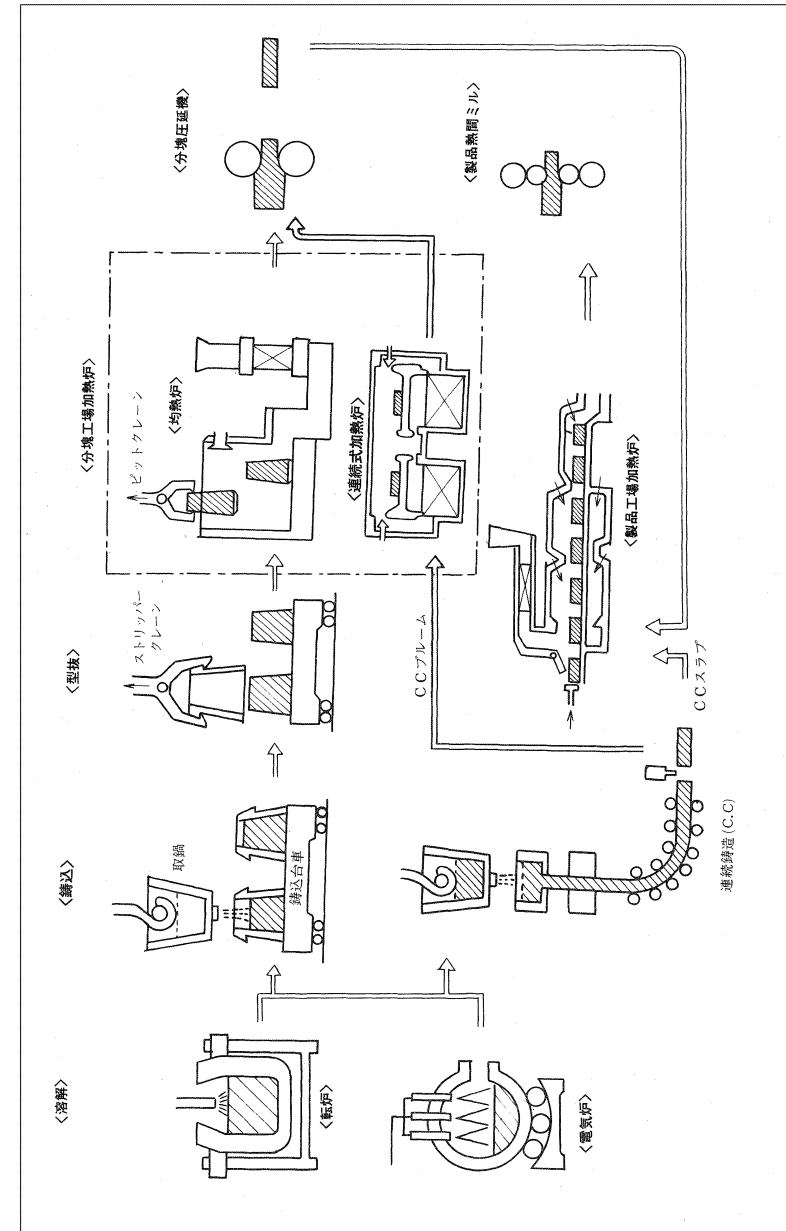
加熱炉設備は、製鋼工場と分塊圧延機との中間に位置し、分塊工場での素材受け入れ口に相当するものである。この加熱炉は素材を次工程である分塊圧延機へ品質を損う事無く、加工可能な温度迄充分加熱し、かつタイミング良く供給すると言う、品質面、加熱面及び工程面で各々重要な意義を有する。分塊工場での加熱炉の前後工程での位置付けを解り易く図示すると、第1-1図の如くである。尚ここで言う素材及び加熱炉とは下記の事を指す。

(1) 素材としては、

- a. **CC 鋳片**……製鋼工場で連続鋳造設備により直接鋳込まれ所定の断面形状に成形採片されたものを言う。CC 鋳片には、板用素材となるCCスラブとビレット素材となるCCブルームがあり、CCスラブは分塊工程を省略するものが多いが、CCブルームはほとんどの場合分塊加熱炉にて加熱され、ビレットに圧延される。
- b. **鋼塊**^{*1-1}……製鋼工場造塊工程で鋳型内に鋳込まれるもので、大きさは溶製する鋼種及び製鋼溶製規模、加熱炉の加熱規模等により決められる。通常2T~40Tの範囲である。

(2) 分塊工場加熱炉としては、

- a. **均熱炉**……製鋼工場で鋳込まれた素材を加熱するものである。製鋼工場の溶製規模に合わせて炉容が決めるのが普通であり、通常、70T~300Tの範囲である。
- b. **連続式加熱炉**^{*1-2}……CCブルームを加熱するものである。最近では省エネルギー、歩留向上を目的に、CCブルームの連続式加熱炉に



第1-1図 分塊工場に於ける加熱炉の位置付け概略図

よる加熱が増加している。第2章以下は、CCブルームおよび鋼塊を素材として受け入れ、均熱炉又は連続式加熱炉で加熱する分塊工場の加熱工程での加熱法を主体に述べる事とする。

2. 加熱炉の重要性

加熱炉は製鋼工場で出鋼される素材を最適トラックタイム^{注1}で受け入れ、一時バッファー^{注2}として蓄える一方、品質を損う事なく、圧延に適した温度に、最適な雰囲気以最短、かつ最少の燃料消費で均一に加熱し、連続的に分塊圧延機に供給する使命を課せられている。これは品質、エネルギー、設備、工程面で極めて重要な事である。

(1) 最適トラックタイムで受け入れる事の重要性

トラックタイムに関しては第5章で詳しく述べる事とするが、一口に言う製鋼鑄込工程と加熱炉受け入れ工程間の作業時間を表わす一つの指標であり、下記の管理ポイントがある。

- a. 安全面……鋼塊の場合は、型抜、圧延時での凝固面での溶鋼の流出防止。
 - 鋼塊
- b. 品質面……トラックタイムと鋼塊内部偏析^{※1-3}とは密接な関係がある。
 - CCブルーム
 - 鋼種により、トラックタイムと表面疵及び熱応力による内部ワレと関係がある。
- c. 加熱能力、エネルギー面……トラックタイムが長いと素材保有熱が減少し加熱時間が長くなる。従ってトラックタイム最適化により加熱能力低下、エネルギー消費の高騰を防止する。
- d. 鑄込能力……トラックタイムが長いと鋼塊では鑄込台車の回転ピッチが下り、造塊能力に悪影響を及ぼし又、CCブルームでは、搬

送台車の回転が悪化し、全体的な工程を乱す。

(2) 品質を損う事なく最適温度で均一に加熱する事の重要性

- a. 品質面……素材の加熱温度、昇熱速度、加熱時間は素材の温度分布と密接な関係を有し加熱工程中及び、圧延加工中^{※1-4}での素材の品質に影響する。
- b. 設備面……圧延加工時での素材温度と加工力とは密接な関係を有し、温度不適に伴う過負荷によるロール折損等を防止する。
- c. 歩留面……素材の温度分布と圧延時のメタルフローとは密接な関係を有し、素材の片伸び等による切捨増大を防止する。

(3) 最適な雰囲気以最短かつ最少の燃料消費で加熱する事の重要性

- a. 歩留面……加熱中の雰囲気、温度及び加熱時間は素材表面のスケール発生と密接な関係を有しスケールロス増大を防止する。
- b. 加熱能力、エネルギー面……加熱時間が長くなると加熱能力の低下、消費エネルギーの高騰を来たす。

上記1、2項で述べた如く加熱炉は製鋼工場と分塊圧延との間の中間の橋渡しを行う工程であり、品質面、歩留面、エネルギー面で大きな意義を有すると共に、工程面では分塊能力はもとより製鋼工場の出鋼能力をも左右する極めて重要な役割を担っている。

練習問題

- 問題 1 分塊工場に於ける加熱炉の使命について述べよ。
- 問題 2 次の文章の（ ）内に最適と思われる語句を下段の語群から選びその番号を（ ）内に記入しなさい。

分塊工場に於ける加熱炉は（1）と分塊圧延との間の中間の橋渡しを行う工程にあり、これらの相互間の工程的作業流れの時間指標を表わす

注1 トラックタイムの定義、第5章1-(1)参照。

注2 バッファーとはBuffer（緩衝の意味）。

ものに(2)がある。これは加熱炉の加熱能力、(3)のみならず素材の(4)にも大きく影響をおよぼすものである。一般的に(2)が長くなると加熱時間が(5)なり加熱能力、鑄込造塊能力の(6)および燃料原単位の(7)を招く事となり好ましくない。

<語句>

- | | | | | |
|-------------|-------------|-------|-------|-------|
| 1. 短く | 2. 長く | 3. 低下 | 4. 高騰 | 5. 品質 |
| 6. 製鋼溶解工程 | 7. 製鋼鑄込造塊工程 | | | |
| 8. サイクルタイム | 9. エネルギー消費 | | | |
| 10. トラックタイム | 11. 鑄込み時間 | | | |

第2章

加熱炉工程の作業概要

均熱炉は通常1つの加熱室^{※2-1}に70~300Tの素材が装入され、炉温、炉圧、燃料及び空気流量等は燃焼中自動制御される様になっている。素材の加熱温度は鋼種^{※2-2}、素材形状及び圧延機の特性等によって異なるが、CCブルームで1,200~1,300℃、鋼塊で1,250~1,320℃の範囲が普通である。この均熱炉作業でトラックタイムが占める比重は非常に大きく、鋼塊は造塊ヤードからストリッパヤード^{注1}を経て、又CCブルームは鑄込ヤードから台車で均熱炉へ搬入され、ピットクレーンにより装入、抽出が行われる。素材搬入と炉稼働状況を適確に把握して操炉計画を行う事が均熱炉を円滑に運営して行く上で極めて重要である。操炉計画の為の情報は出鋼、型抜き時刻実績等の製鋼工場側よりの情報と、空炉状況と空炉予測等の分塊工場側の情報である。

連続式加熱炉は、CCブルームの加熱を行う。加熱能力としては、30~300(T/Hr)で、燃焼は均熱炉同様、自動制御される。素材の加熱温度は、1,100~1,250℃の範囲で、均熱炉より低い。加熱炉作業としても、素材搬入と炉稼働状況を適確に把握して操炉計画を行う事が重要である。

加熱炉における作業概要を第2-1図に模式的に記す。

1. 作業、業務面での分類

加熱炉工程の作業は指令段取業務と、操炉業務とに大別される。

(1) 指令段取り業務

素材の受入れ、装入抽出段取り指示、焼上り時間の調整等の作業及び全体的な工程面での段取り調整業務を行うものである。

加熱炉を円滑に運営して行く上で素材搬入と、炉の稼働状況とを常時適

^{注1} stripper yard (型抜場の意)。