

5000T 鍛造プレス工場

石橋直弥*¹ 小松隆司*²

Naoya Ishibashi, Takashi Komatsu

1. はじめに

最近の、中国・インドなどの新興国の経済発展やエネルギー需要の拡大等により、各種産業機器、発電設備その他の大型装置用鍛鋼品の需要が中長期的に見込まれている。

これらの分野は機械装置の長期安定稼働が求められるため、鋼材にも優れた品質特性が求められ、また、完全にグローバル化した市場でもあるため、納期や生産性も重要な課題である。

当社ではこのような大型装置用あるいは大型工具鋼素材等の需要増大に応えるために、鍛造から熱処理までの一貫ラインである5000T鍛造プレス工場を建設した。

以下に、その設備概要について紹介する。

2. 設備概要

今回導入した5000T鍛造プレス工場の特徴は次の3点である。

- ① 熱処理炉を併設し、鋼塊加熱～鍛造～熱処理までの一貫製造ラインで構成される。
- ② 30t鋼塊を新たに導入し、鍛造品の製造可能範囲を拡大した。
- ③ 建屋集塵機を設置し環境に配慮している。

2.1 鍛造品製造設備の一貫レイアウト

鍛造品製造作業フローが一方向になるよう加熱炉～5000T鍛造プレス～熱処理炉が配置されているため作業効率が良い、また各作業が交錯することがないため安全対策としても機能している。

2.1.1 固定床型加熱炉

加熱炉は40t/処理のLNG焼き双室固定床型を3基6室保有している。リジェネレーティブ式バーナーの採用により、従来比25%の熱効率向上が図られている。加熱された鋼塊は、フォークリフトにて抽出され、鍛造プレスへ供給される。

表1 鍛造プレス仕様比較

機 種	5000Tプレス	3000Tプレス	1500Tプレス	
製造メーカー	三菱長崎機工	三菱長崎機工	日本製鋼所	
設 置	H23年10月	S58年5月	H4年12月	
型 式	2柱式プッシュダウン	2柱式プルダウン	2柱式プッシュダウン	
鍛造力	据え込み	5100 mm (50MN)	3000 mm	1500 mm
	通常	4600 mm (45MN)	2500 mm	1500 mm
ストローク	2500 mm	1500 mm	1500 mm	
コラム間有効寸法	鍛造方向	3350 mm	2300 mm	2250 mm
	直角方向	1800 mm	1500 mm	1000 mm
製造範囲	丸棒	φ 180～1050 mm	φ 180～780 mm	φ 160～φ 420 mm
	平角(最大幅)	1500 mm	1050 mm	600 mm
最大ストローク数	81 spm	60 spm	66 spm	

*1 製造部 条鋼製造課

*2 製造部 条鋼製造課長

2.1.2 5000T鍛造プレス

所定温度に加熱された鋼塊は、5000Tプレスにて所定サイズの丸棒や平角あるいは所定形状に鍛造される。



写真1 5000T鍛造プレス外観

(1) 型式と鍛造能力

プレス型式はメンテナンス性を考慮し、可動部分が地上に出ているプッシュダウン式を採用した。機体上部に、1700T油圧シリンダーが3本装備されており、シリンダーの伸縮により上金敷きを上下させて鍛造を行う。材料の加工量、大きさ、変形抵抗に応じて使用するシリンダー本数を変化させて効率的な鍛造が可能となっている。

鍛造力は最大出力50MNであり、既設鍛造プレスの最大出力30MNを大幅に更新し、難鍛圧材の据え込みが可能になり、鍛錬比の向上が図られた。

(2) 製造可能範囲の拡大

プレスストローク、コラム間距離、平金敷き幅、丸タップの大型化により、製造可能範囲が丸鋼でφ740mmからφ1050mmまで拡大、平鋼では幅寸法が1050mmから1500mmまで拡大された。

2.1.3 熱処理炉

鍛造後の製品は、必要に応じてガス切断機で端部を切断した後、一旦砂冷ないし空冷されて、バッチ式熱処理炉で焼きなまし処理が施される。

40t/処理の処理能力の熱処理炉を3基保有しており、レキュペレーターによる排熱回収装置を設置し省エネ化を図っている。また、パルス燃焼方式制御により、炉内温度分布の均一化を図っている。

熱処理炉は鍛造プレスに併設されており、鍛造が完了した鋼材を熱鋼のまま台車に積み込みトラバーサにて炉内へ装入することができ、変態割れによる品質事故の防止に効果を発揮している。

2.2 30t鋼塊の導入に伴う新設備

鍛造用に30t鋼塊を新たに導入することにより、鍛錬比を従来比約35%向上させることができ、製造可能範囲が拡大した。以下に30t鋼塊用の新規設備について紹介する。

2.2.1 台車式加熱炉

天井クレーンを用いて30t鋼塊の装入抽出を行うために、2.1.2項で紹介した加熱炉とは別に、80t/処理のLNG焚き台車式加熱炉を1基保有し、同様にリジェネレーティブ式バーナーを採用している。

長尺品の鍛圧途中での中間加熱に対応するために、有効加熱帯炉長を10mとしている。

加熱された鋼塊は電動式吊トングにより搬送され鍛造プレスへ供給される。



写真2 30T鋼塊の抽出状況

2.2.2 30T/80T・Mマニピュレーター

30t鋼塊および長尺品の鍛造に対応するために、可搬能力を最大30tとし、保持可能なモーメントは80T・Mである。

モーメント荷重能力が向上し、10m製品の鍛造が可能になったことにより、鍛造プレスでの中断工程の省略化が図られ、歩留が向上している。

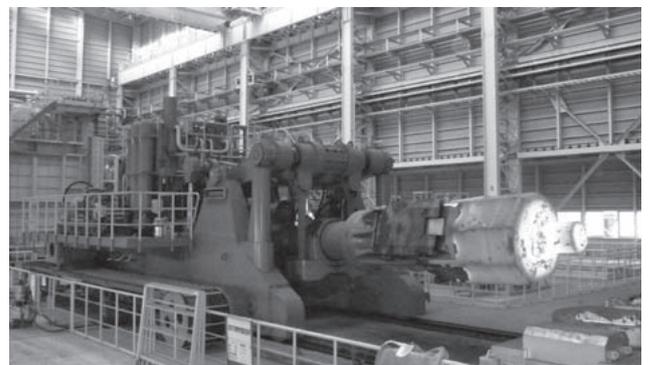


写真3 30T/80T・Mマニピュレーター

2.3 建屋集塵機

鍛造中のスカーフィングで発生するヒューム、およびガス切断機で発生する粉塵に対して建屋集塵機を設置し、環境負荷の低減を図っている。



写真4 建屋集塵機

3. 効果

昨年10月より本格稼働を開始し、順調に推移しており、現時点で以下のような効果が得られている。

3.1 増産および省エネ効果

稼働開始により鍛造製品の月間生産量が大幅に向上し、需要家に安定した納期で製品供給が可能になっている。

また、生産性の向上やリジエネレーティブバーナーシステムの採用などにより、燃料原単位を25%以上削減することができた。

3.2 製造範囲の拡大

30t鋼塊の新規導入により、鍛造品の製造可能範囲を丸鋼でφ740mmからφ1050mmまで、平鋼では最大幅を1050mmから1500mmまで拡大することができた。

4.おわりに

新興国の経済発展が顕著になり、また、低炭素社会の進展、エネルギー源の多様化等の動きの中、各種大型設備機械や風力発電機など高信頼性大型部品用素材の安定的供給が求められている。

既設の1500Tプレス、3000Tプレスと併せ、今回導入した5000T鍛造プレスのラインナップにより、これら需要家先のニーズに最大限対応していく所存である。