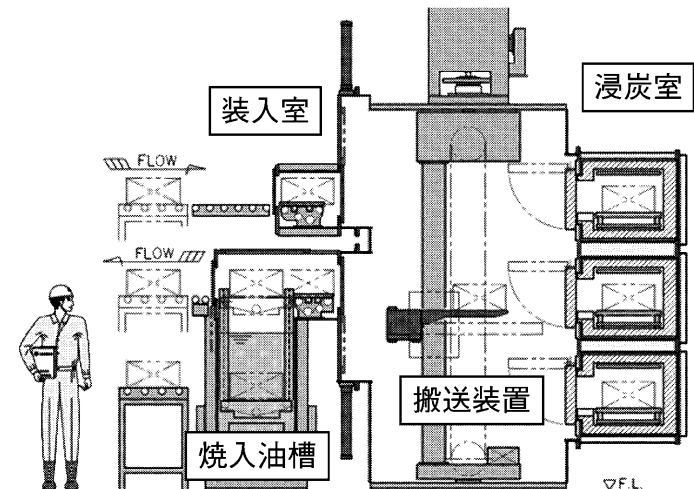


品質・環境面で効果が期待される 真空熱処理技術

図2 小ロットインライン用真空浸炭設備(コンパクトファルコン)



真空浸炭設備の種類と主仕様(例)

	ユニファルコン	ハイファルコン	コンパクトファルコン
用途	多品種用(バッチ)	量産用	小ロットインライン用
有効寸法(W×L×H)	760×1220×660mm	760×1220×700mm	600×500×250mm
最大積載重量	グロス900kg/トレイ	グロス900kg/トレイ	グロス100kg/トレイ
加熱方式	電熱		
浸炭ガス	アセチレン		
浸炭圧力	~1.2kPa(abs)		
焼き入れ方式	油冷	油冷	油冷/ガス冷
設備構成	浸炭:油槽=1:1	浸炭:油槽=n:1 n>4が合理的	浸炭:油槽=n:1 n=3 or 6 (or 9)
処理能力比	100%(基準)	約500%@浸炭4室	約100%@浸炭6室

焼き入れ方式の主なものとして油焼き入れとガス焼き入れがあり、油焼き入れが主流であるが、小ロット型ではガス焼き入れも採用できる。ガス焼き入れは油焼き入れと比較して冷却能力が低く、冷却ガス費用は高価になるが、焼き入れ油を

点は鋼材表面に粒界酸化が発生しないため、鋼材表面の硬さ低下が防止でき、耐摩耗性や疲労強度が向上する。第2の利点は止まり穴内部の浸炭が可能で浸炭ガスの流れが活発なため、細穴や止まり穴の浸炭ができる。

【コスト面】総合的にガス浸炭が安価である。設備費はガス浸炭が安価、運転費は同程度、保全費は真空浸炭が炉内部品への侵入が速いことに加えて、ガス浸炭は炉材に耐熱鋼を使用し最高使用温度は960度C程度である。一方、炉材に金属を使用しない真空浸炭は1100度C程度まで使用できる。

【処理時間】真空浸炭では処理時間の短縮が可能になる。鋼材表面へのCの侵入が速いことに加えて、ガス浸炭は炉材に耐熱鋼を使用し最高使用温度は960度C程度である。一方、炉材に金属を使用しない真空浸炭は1100度C程度まで使用できる。

【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。また、炉殻水冷を採用することで工場内の酷暑を回避できる。

【操作性】真空浸炭では操作が簡単で自動起動や停止も可能であり扱いやすい。

【安全性】真空浸炭では安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。

【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。また、炉殻水冷を採用することで工場内の酷暑を回避できる。

【操作性】真空浸炭では操作が簡単で自動起動や停止も可能であり扱いやすい。

使用しないためクリーンで、また後洗浄が不要となるメリットもある。今後の各社の生産体制は製品の多様化が求められる。一方、サプライチェーン短縮化の見直しが進むことが予測され、熱処理現場においても小ロット生産に向けた動きが進むと見られる。小ロット型真空浸炭

め高温処理が可能で、高濃度浸炭などでメリットがある。【設備始動時間】真空浸炭は設備始動時間の短縮ができる。浸炭炉は立ち上げ時にシーズニング(断熱材の乾燥)が必要だが、真空浸炭炉は停炉時に真空パックするためシーズニングが不要で1時間以内で始動できる。

また、熱処理現場において人材確保が厳しくなる中、熱処理現場の労働環境の改善は重要な課題である。休日や夜間の稼働など勤務時間や工場内の酷暑環境をはじめ、燃焼ガスや雰囲気ガスによる煤の付着、焼き入れ油などの油脂使用による汚れ、可燃ガス、油脂による爆発、火災の危険などが課題として挙げられる。

こうした課題に対しては安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。また、炉殻水冷を採用することで工場内の酷暑を回避できる。

【操作性】真空浸炭では操作が簡単で自動起動や停止も可能であり扱いやすい。

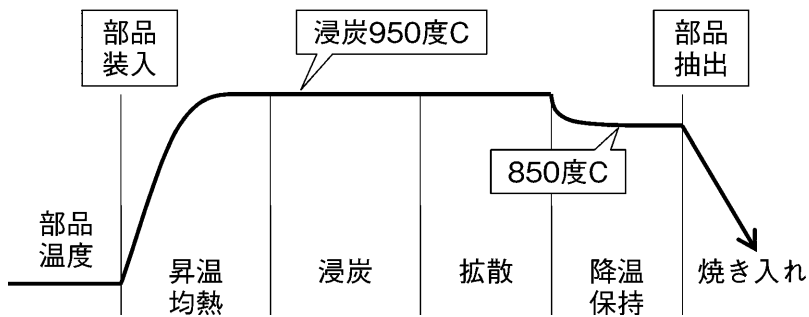
【安全性】真空浸炭では安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。

【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。また、炉殻水冷を採用することで工場内の酷暑を回避できる。

【操作性】真空浸炭では操作が簡単で自動起動や停止も可能であり扱いやすい。

【安全性】真空浸炭では安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。

図1 浸炭ヒートパターン



一般的に950度C

たまま表面のみを硬化させる熱処理プロセスである。

浸炭方式には真空浸炭やガス浸炭、焼き入れ方式として油焼き入れやガス焼き入れが代

【製品品質】真空浸炭の第1の利

浸炭焼き入れはガス浸炭が主流であるが、現在真空浸炭が増加し

【処理時間】真空浸炭では処理時間の短縮が可能になる。

【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。

真空熱処理

酸化・脱炭なく高級鋼に対応

真空熱処理は炉内を真空状態とした中で製品を加熱し、油やガスなどで冷却する熱処理方法である。真空熱処理には製品の酸化防止、光輝性、脱ガスや脱脂といった特徴があり、金属材料の加工に欠かせない熱処理方法の一つとして発展している。その中でも浸炭焼き入れへの適応が最近注目されており、その特徴および設備について述べる。

大気中で鋼材を加熱する「真空炉」は酸素と鉄(Fe)が反応し、鋼材表面に酸化スケールが発生する。真空熱処理は加熱が主流である。鋼材中の酸素を除去するため酸化や脱炭がほとんどなく、光輝状態で熱処理ができ、金型や工具などの高級鋼の熱処理に多く用いられている。

真空浸炭

真空熱処理に使われ炭焼き入れがある。炭焼き入れはガス浸炭が主流であるが、現在真空浸炭が増加し

圧状態で浸炭するが、真空浸炭は炉内にアセチレンなどの炭化水素ガスを直接導入して10度Cに降温保持してから急冷する(図1)。

【安全性】真空浸炭では安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。

【作業環境】真空浸炭で作業環境を改善できる。また、炉殻水冷を採用することで工場内の酷暑を回避できる。

【操作性】真空浸炭では操作が簡単で自動起動や停止も可能であり扱いやすい。

【安全性】真空浸炭では安全性が高く、真空中で可燃ガスを少量使用するためリスクが少ない。

中外炉工業 理事
熱処理事業部 真空浸炭設計部

大下 修