

第4章 熱処理工程

熱処理工程チェックリスト構成

大項目	中項目	小項目（着眼点）
1. 共通	1. 1 運転管理	(1) マニュアル (2) 日常点検
	1. 2 保全（点検・整備）	-
	1. 3 工事管理	(1) 火気作業管理
2. 炉本体	2. 1 設計・施工	(1) 安全設計 (2) 浸炭炉 (3) ソルトバス (4) 消火設備
	2. 2 運転管理	(1) マニュアル (2) 日常点検 (3) 監視 (4) 浸炭炉 (5) 焼戻炉 (6) ソルトバス
	2. 3 変更管理	(1) マニュアル
	2. 4 保全（点検・整備）	(1) マニュアル (2) 点検・整備 (3) 浸炭炉 (4) 検収
	2. 5 教育・訓練	(1) 浸炭炉 (2) 消火訓練
3. 油槽	3. 1 設計・施工	(1) 安全設計 (2) 消火設備
	3. 2 運転管理	(1) マニュアル (2) 監視
	3. 3 変更管理	(1) マニュアル
	3. 4 保全（点検・整備）	(1) マニュアル (2) 点検・整備 (3) 焼入れ用トレイ (4) 検収
	3. 5 教育・訓練	-
4. 搬送設備	4. 1 設計・施工	(1) 安全設計
	4. 2 運転管理	(1) マニュアル
	4. 3 保全（点検・整備）	-
	4. 4 クレーン	(1) 全般
5. 燃料配管	5. 1 設計・施工	(1) 安全設計
	5. 2 運転管理	(1) 監視
	5. 3 保全（点検・整備）	-
6. 排気設備	6. 1 設計・施工	(1) 安全設計 (2) 設備選定 (3) 消火設備
	6. 2 保全（点検・整備）	-
	6. 3 教育・訓練	-

熱処理工程チェックリスト

1. 共通

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
1. 1 運転管理	(1) マニュアル	☐ 作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 故障時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 風水害などが発生した場合の緊急対応マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
	(2) 日常点検	☐ 高温材周辺の整理整頓をしているか
		☐ 高温材周辺に潤滑油の漏えいがないか
		☐ 設備、配管からの潤滑油・油漏れはないか
1. 2 保全（点検・整備）		☐ 定期的に含油堆積物（ダクト、炉内、炉周り）の清掃を実施しているか
		☐ 電気設備の点検を定期的に行っているか
1. 3 工事管理	(1) 火気作業管理	☐ 火気作業許可制度を導入しているか
		☐ 周囲の可燃物を除去しているか
		☐ 火花の飛散防止対策（養生）を実施しているか
		☐ 作業前、作業中及び作業後の確認を行っているか
		☐ 作業終了後30分以上現場で監視しているか
		☐ 定期的に火気作業基本事項の教育を実施しているか
		☐ 作業員に対して消火訓練・教育を実施しているか

2. 炉本体

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
2. 1 設計・施工	(1) 安全設計	☐ 点火失敗時に燃料遮断弁を閉止させるインターロックを組み込んでいるか
		☐ 熱処理設備、付属品はすべて不燃材を使用しているか
	(2) 浸炭炉	☐ 浸炭炉の自動運転における扉の開閉確認は、扉の作動による直接的な方法を採用しているか
		☐ 炉の構成部品、付属設備は耐熱性のものを使用しているか
	(3) ソルトバス	☐ ソルトバスの電気配線は耐火電線を使用しているか
		☐ ソルトバス周辺に内容物の漏えい拡大を防止する防液堤を設置しているか
	(4) 消火設備	☐ 炉内に固定消火設備を設置しているか
2. 2 運転管理	(1) マニュアル	☐ 作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ 点火前には炉内を十分な空気量でプレパージすることを規定しているか
		☐ 無人状態で熱処理炉を運転しないよう規定しているか
		☐ 連続熱処理炉で処理できないものはバッチ炉で処理することを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ パイロットバーナー失火時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ バーナー点火作業失敗時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 自動手動の切り替え作業や停電時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 炉の運転停止手順についてマニュアルを整備しているか
		☐ 運転停止後、炉の温度を下げる措置を行うことを規定しているか
		☐ 設備の停止時に焼入油ヒーターも停止することを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
		☐ 炉停止時にポストパージを実施することを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
	(2) 日常点検	☐ 炉の周辺には可燃物（断熱材、木片、布片など）を保管していないか（炉から最低3 m以上離れていること）
	(3) 監視	☐ 炉内温度を自動制御しているか
		☐ 炉温の上下限を設定（LL、L、H、HH）しているか
		☐ 温度監視用温度計は温度制御用温度計と独立しているか
		☐ サーモスタットによる温度調整は無接点リレーを採用しているか
		☐ 炉温が上昇した場合に警報が出るようになっているか
	(4) 浸炭炉	☐ 異常発生時における浸炭炉の開放マニュアルを整備しているか
		☐ 炉開放前に不活性ガスによりパージすることを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ NXガス分析計は定期的に校正しているか
		☐ NXガス発生器は定期的に点検しているか
	(5) 焼戻炉	☐ 焼戻炉前の油吸着砂の入れ替え頻度は適正か（半年に1回以上）
	(6) ソルトバス	☐ ソルトバス内に投入する添加剤は、規定量を超えて投入することがないように、投入設備を使用しているか
2. 3 変更管理	(1) マニュアル	☐ 変更管理マニュアルを整備しているか
		☐ 通常と異なる条件や材質での作業前に入念な危険性評価を行うことを規定しているか
		☐ 作業中、従業員が常時立会うことを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
2. 4 保全（点検・整備）	(1) マニュアル	☐ 設備保全の作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ 炉の整備基準（使用回数、補修周期、交換周期）を定めているか
		☐ 修理作業と運転を同時に実施しないよう規定しているか
		☐ やむを得ず修理中に運転を行う場合は、事前に入念な危険性評価を行うことを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
	(2) 点検・整備	☐ 設備点検を定期的に実施しているか
		☐ 炉壁を対象としているか

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
		☐ 炉の温度調節機能を対象としているか
		☐ 浸炭炉の油槽への落下シューターを対象としているか
		☐ 点検結果を記録しているか
		☐ 炉内の油分除去（燃却）を定期的実施しているか
		☐ 定期的に含油堆積物（ダクト、炉内、炉周り）の清掃を実施しているか
		☐ 休止中の設備周辺に堆積した油類を除去しているか
	(3) 浸炭炉	☐ 設備点検を定期的実施しているか
		☐ 炉扉の開閉機能を対象としているか
		☐ 浸炭炉の気密点検を実施しているか
		☐ 点検結果を記録しているか
	(4) 検収	☐ 設備保全後の点検を実施しているか
		☐ 運転部門は可燃性ガス配管上のバルブの開閉状況を現場確認しているか
		☐ 炉の点検用照明が着火源とならないよう配慮しているか
2. 5 教育・訓練	(1) 浸炭炉	☐ 浸炭炉の火災に対する消火方法について教育しているか
		☐ 消火訓練を実施しているか
	(2) 消火訓練	☐ 作業員に対して消火訓練・教育を実施しているか
		☐ 消火設備の操作方法について教育しているか

3. 油槽

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
3. 1 設計・施工	(1) 安全設計	☐ 油槽への冷却水混入防止対策を取っているか
		☐ 油量が増加又は減少した場合に警報が出るようになっているか
		☐ 油温センサーは、油槽上部に設置しているか
		☐ 油槽加熱ヒーターは油面から露出することのないように、油面から十分離れた位置に設置しているか
		☐ 油槽周辺にバーナーを設置していないか
		☐ 油槽攪拌ノズルに振動対策を講じているか
		☐ 油槽へ鋼材を浸漬するトレイは、焼入油が滞留しない構造となっているか
		☐ 停電時に電源のバックアップがあるか
		☐ 油槽攪拌ポンプの非常用電源を確保しているか
	(2) 消火設備	☐ 油槽に固定消火設備を設置しているか
		☐ 既設の固定消火設備の有効性を確認しているか
3. 2 運転管理	(1) マニュアル	☐ 作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ 油槽に投入する鋼材のサイズ、量を制約することを規定しているか
		☐ 作業開始及び休止時の作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 作業マニュアルの見直しは適切に行われているか（鋼材のサイズ、温度等を勘案）
		☐ 油槽温度が上限を超える作業の見直しは行われているか
		☐ 焼入油の保管・取扱いについてマニュアルを整備しているか
		☐ 廃油ドラム等への表示について規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 自動手動の切り替え作業や停電時の手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
	(2) 監視	☐ 油槽レベル計を設置しているか
		☐ 油槽レベル計は上下限を設定（LL、L、H、HH）しているか

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
		☐ 油槽レベル計の上下限は、加熱ヒーター位置を考慮して設定しているか
		☐ 油量が増加又は減少した場合に警報が出るようになっているか
		☐ 焼入油中の水分混入量を定期的に測定又はワーク表面の目視チェックを行っているか
		☐ 油温の上下限を設定（LL、L、H、HH）しているか
3. 3 変更管理	(1) マニュアル	☐ 変更管理マニュアルを整備しているか
		☐ 通常と異なる条件の作業前に入念な危険性評価を行うことを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
3. 4 保全（点検・整備）	(1) マニュアル	☐ 設備保全の作業手順マニュアルを整備しているか
		☐ 油槽の油抜き作業の手順を規定しているか
		☐ 油槽循環設備の修理は、炉内温度が焼入油引火点未満に降下してから行うことを規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
	(2) 点検・整備	☐ 設備点検を定期的の実施しているか
		☐ 油槽循環設備を対象としているか
		☐ 焼入油の冷却水配管の漏えい点検を定期的の実施しているか
		☐ 焼入室の水冷ジャケットを対象としているか
		☐ 油槽のオイルカーテン装置を点検の対象としているか
		☐ 油槽攪拌ノズルラインの点検を定期的の実施しているか
		☐ 油量レベル異常時の警報設備を定期的に点検しているか
		☐ 熱交換器の冷却水排水ポンプを点検の対象としているか
		☐ 熱交換器の配管ストレーナーを定期的に清掃しているか
		☐ 熱交換器の漏えい点検を定期的の実施しているか
		☐ 電気配線の被覆、コンセント、接点に損傷、荒れはないか定期的に確認しているか
		☐ 消火設備の点検を定期的の実施しているか
		☐ 点検結果を記録しているか
		☐ 定期的に含油堆積物（ダクト、炉内、炉周り、天井、クレーンの吊り具）の清掃を実施しているか
	(3) 焼入れ用トレイ	☐ 焼入れ用トレイの使用期限を定めているか
	(4) 検収	☐ 熱交換器の保全後の安全確認を適切に実施しているか
3. 5 教育・訓練		☐ 作業員に対して消火訓練・教育を実施しているか

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
		☐ 消火設備の操作方法について教育しているか

4. 搬送設備

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
4. 1 設計・施工	(1) 安全設計	☐ 油槽への鋼材投入を自動で行う場合、油槽内に確実に投入、浸漬できるような対策を講じているか
		☐ 規定量を超える鋼材供給をした場合、警報を発するか
		☐ 油槽から鋼材を搬出する搬送設備の停止と、油槽へ鋼材を投入する搬送設備の停止をインターロックしているか
		☐ インターロックの作動状況を定期的に点検・確認しているか
4. 2 運転管理	(1) マニュアル	☐ 搬送設備停止時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 故障時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ 自動手動の切り替え作業や停電時の対応手順マニュアルを整備しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
4. 3 保全（点検・整備）		☐ 定期的な教育を実施しているか
		☐ 搬送設備の定期点検を実施しているか
		☐ 安全装置（温度計、ダンパー、遮断弁）等の定期点検、自主点検を実施しているか（半年に1回以上）
		☐ 搬送リフトの水平度調整を実施しているか
		☐ 手動運転で確実に駆動することを確認しているか
		☐ ホース・配管・継ぎ手等に漏えい、損傷等がないか定期的に点検し、保守・メンテナンスしているか
		☐ 点検結果を記録しているか
4. 4 クレーン	(1) 全般	☐ 定期的に含油堆積物の清掃を実施しているか
		☐ クレーンによる運搬に関するマニュアルを整備しているか
		☐ 製品を十分冷却後、運搬するよう規定しているか
		☐ マニュアルどおりに作業を行っているか
		☐ 定期的に教育を実施しているか
		☐ クレーンの走行域にある危険物配管、ポンプ等に衝突防止措置を講じているか
		☐ 製品運搬用に不燃性のパレットを使用しているか
		☐ クレーンのフック及び吊り具等運搬設備は定期的に点検し、保守・メンテナンスしているか

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
		☐ 定期的にクレーン、吊り具の含油堆積物の清掃を実施しているか

5. 燃料配管

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
5. 1 設計・施工	(1) 安全設計	☐ 燃料配管の接合はねじ込みではなく、溶接又はフランジ接続としているか
		☐ 可燃性ガスを使用する室内には、ガス漏れ検知器を設置しているか
		☐ 可燃性ガス配管の閉止はバルブの二重閉止としているか
5. 2 運転管理	(1) 監視	☐ 雰囲気ガス供給配管の圧力及び流量を連続監視しているか
		☐ 圧力及び流量異常時に警報を発するか
5. 3 保全（点検・整備）		☐ 安全装置（温度計、ダンパー、遮断弁）等の定期点検、自主点検を実施しているか（半年に1回以上）
		☐ ホース・配管・継ぎ手等に漏えい、損傷等がないか定期的に保守・メンテナンスしているか

6. 排気設備

中項目	小項目(着眼点)	チェック項目
6. 1 設計・施工	(1) 安全設計	☐ 排気ダクト内に延焼拡大防止用の自動ダンパーを設置しているか
		☐ 油槽用の排気ダクトと薬品槽用の排気ダクトを分離しているか
	(2) 設備選定	☐ 油槽の上部に油煙の飛散を防止する適切な能力をもった排気設備を設置しているか
		☐ 熱処理工場天井に油煙が滞留しないように適切な能力の排気設備を設置しているか
	(3) 消火設備	☐ 排気ダクト内に固定消火設備を設置しているか
6. 2 保全（点検・整備）		☐ 設備点検を定期的実施しているか
		☐ 油槽の排気ファンを対象としているか
		☐ 安全装置（温度計、ダンパー、遮断弁）等の定期点検、自主点検を実施しているか（半年に1回以上）
		☐ 点検結果を記録しているか
		☐ 定期的に排気ダクト内の含油堆積物（ダクト、炉内、炉周り）の清掃を実施しているか
		☐ 排気ダクト内の含油堆積物の堆積状況を確認する手段があるか（点検口など）
		☐ 定期的に含油堆積物（天井、クレーン吊り具）の清掃を実施しているか
		☐ 電気配線の被覆、コンセント、接点に損傷、荒れはないか定期的に点検しているか
		☐ 煙突、ダクトの清掃基準があるか
6. 3 教育・訓練		☐ 作業員に対して消火訓練・教育を実施しているか
		☐ 消火設備の操作方法について教育しているか