「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3.3.2.6　石油・石炭製品製造業

1．石油・石炭製品製造業のプロセスと CO_2 排出の概要

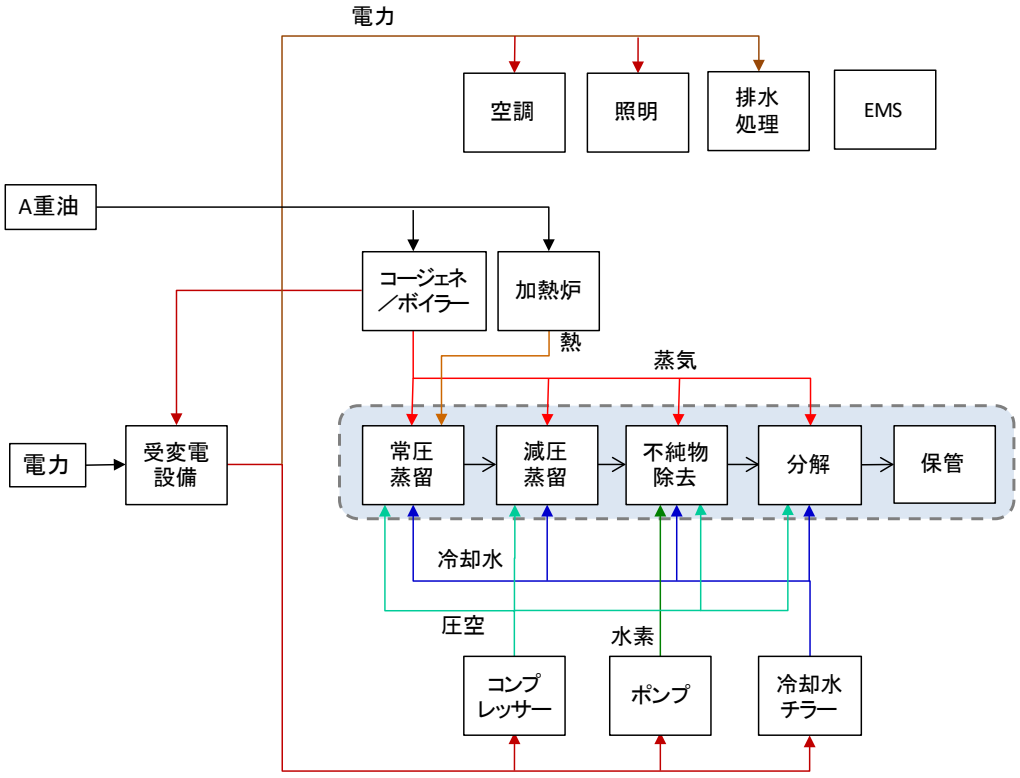


図 3.3.2.6-1　石油・石炭製品製造業の工程とエネルギーフローの例

memo

個々の製造工程の特徴をよく理解することがよい診断につながります。

図 3.3.2.6-1 に、石油製品製造業の一般的な工程とエネルギーフローの一例を示す。表 3.3.2.6-1 には、各工程の簡単な説明を掲げる。

表 3.3.2.6-1　石油・石炭製品製造業の一般的工程

No.	工程	内容
1	常圧蒸留	原油を常圧下（通常 0.05～0.1MPa 程度）で加熱（通常 300～360℃）し、沸点差を利用してガス、ガソリン、灯油、軽油、残油などの各留分に分類する工程
2	減圧蒸留	常圧蒸留によって生じた残留油中の高沸点留分を、熱分解を生じない温度域で蒸留分別するために、蒸留塔内の圧力を減圧して蒸留する工程。この操作に関わる装置が減圧蒸留装置（通常バキュームユニット）
3	不純物除去	代表的なものとして水素化精製があり、触媒の存在下で、原料油に水素を加えて反応させ、硫黄などの不純物を除去する工程
4	分解	分解反応によって、高沸点の重質留分からより低沸点の軽質油を得る工程

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

石油製品製造業には、主に常圧／減圧蒸留、硫黄等の不純物除去、分解等の工程があり、各々に図 3.3.2.6-1 に示すユーティリティが設けられている。製造設備は基本的に屋外であり、空調設備はほとんど使用されない。安全監視の立場から、必要箇所に照明が設けられている。加熱炉やボイラー、コージェネに使用される燃料はほとんど A 重油である。

各設備の計装用に圧空が使用され、冷却水として多量の工業用水が使用（循環）されている。また、硫黄等の不純物除去用に水素が使用される。

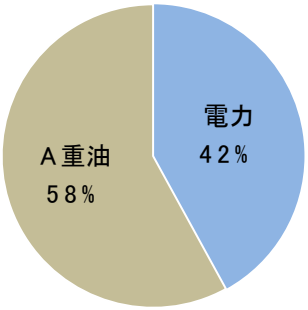


図 3.3.2.6-2
石油・石炭製品製造業に関する
エネルギー源別 CO_2 排出量構成例

図 3.3.2.6-2 に、石油製品製造工場でのエネルギー源の CO_2 排出割合の 1 例を示す。熱源の燃料として多量の A 重油が使用されている。

2．石油・石炭製品製造業に特有なエネルギーロスの例

memo
蒸気に関わる対策提案が効果的な CO_2 削減につながります。

●蒸気に関わるエネルギーロス

各工程に加熱部があり、蒸気が多量に使用される。蒸気等の熱媒の移送時の不完全な保温や蒸気排熱の回収が十分でないと、エネルギーロスにつながる。

●照明に関わるエネルギーロス

設備の遠隔監視や非常時の安全確保のために、屋外照明が設置されているが、照明の不要な日中の点灯は電力ロスとなる。

●圧空に関わるエネルギーロス

主要設備の多くに計装用として圧空が使用されているが、必要以上に高い圧力設定により圧空漏れが増大する。

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

memo
製造プロセスや現場の状況をしっかり把握した上で、対策を提案しましょう。

●石油精製工程などは製造プロセスが確定しており、プロセス変更を要する対策は提案できない。ユーティリティの使用状況の改善に関わる対策提案を行なうべきである。

●可燃性ガス（水素を含む）や微粉炭は爆発濃度が広く、かつ爆発下限界が低いため、電気設備は防爆仕様で静電気対策を施す必要がある。防爆対策や静電気対策の困難な対策提案は避けること。

●計装用圧空は主要設備の制御弁等の駆動に使用されるため、圧空の湿度やミスト含有量に影響を与える対策提案は避ける方が良い。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

4．診断ポイントと対策技術

工程等	診断ポイント	対策種類	対策の例	シート番号
常圧蒸留	加熱炉の熱交換器の熱媒の温度や流量は適正か（操業当初と現状の比較）	運用改善	炎色（目視・UV 計[*1]）、熱交換器内の熱媒温度・流量を規定内にするように燃焼条件を調整	
	熱媒加熱用熱交換器の効率は低下していないか（熱媒の成分変化、燃料の品質変化はないか）		清掃し、必要あれば交換（汚染物質から原因探索。熱媒が変質していれば交換）	
	冷却水の成分や汚れ度の管理を実施しているか		汚れ度に応じた薬剤注入量の見直し、フィルター等の交換	
	加熱炉に関する対策　☞　3.3.4.5 工業炉			
	ボイラーに関する対策　☞　3.3.3.2 蒸気システム			
	コンプレッサーに関する対策　☞　3.3.3.4 圧空システム			
	冷却水に関する対策　☞　3.3.3.3 冷却水システム			
減圧蒸留	蒸気エジェクター[*2]配管に真空漏れはないか（音による漏れ確認は困難なため圧力計等を活用）	部分更新・機能付加	漏れ箇所の補修（操業停止中にエジェクター配管の圧力変動を確認するように提案。変動が大きければ漏れあり）	
	冷却水の成分や汚れ度の管理を実施しているか	運用改善	汚れ度に応じた薬剤注入量の見直し、フィルター等の交換	
	ボイラーに関する対策　☞　3.3.3.2 蒸気システム			
	コンプレッサーに関する対策　☞　3.3.3.4 圧空システム			
	冷却水に関する対策　☞　3.3.3.3 冷却水システム			
不純物除去	コンプレッサーによる水素循環量は過剰でないか	運用改善	水素の戻り量を圧力で管理し、循環量の適正化を図る	A14111 C14111
	冷却水の成分や汚れ度の管理を実施しているか		汚れ度に応じた薬剤注入量の見直し、フィルター等の交換	
	ボイラーに関する対策　☞　3.3.3.2 蒸気システム			
	コンプレッサーに関する対策　☞　3.3.3.4 圧空システム			
	冷却水に関する対策　☞　3.3.3.3 冷却水システム			

＊1 **UV 計**
試料水等に含まれる有機汚染物質の程度を紫外線(UV)の吸光度(光の吸収の度合い)として測定する装置

＊2 **蒸気エジェクター**
ポンプ等の電気・機械的駆動に頼らず、高圧蒸気などの力を利用して、高圧や真空状態をつくる装置

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

工程等	診断ポイント	対策種類	対策の例	シート番号
分解	熱回収装置（排熱ボイラー）の蒸気発生量は適切か（熱交換効率が低下すると蒸気発生量が減少）	部分更新・機能付加	熱交換器の清掃。劣化している場合は交換	
	冷却水の成分や汚れ度の管理を実施しているか	運用改善	汚れ度に応じた薬剤注入量の見直し、フィルター等の交換	
	ボイラーに関する対策 ☞ 3.3.3.2 蒸気システム			
	コンプレッサーに関する対策 ☞ 3.3.3.4 圧空システム			
	冷却水に関する対策 ☞ 3.3.3.3 冷却水システム			
コジェネ/ボイラー	残油や自家ガス等を蒸気タービン、コジェネによる自家発電に利用しているか	設備導入	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	C30031
	ボイラーに関する対策 ☞ 3.3.3.2 蒸気システム			
EMS	EMS 等を導入した見える化の実施とロス把握と対策	設備導入	EMS の導入	A32031
電力	再エネ 100%電力への変更を検討したか	電力低炭素化	再エネ 100%電力への変更	
	工場屋根に太陽光発電設備を設置できないか		太陽光発電設備の導入検討（夏季の空調負荷低減にも繋がる）	A30061 C30061