「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）

3.3.2.11　金属製品製造業

1．金属製品製造業の工程と CO_2 排出の概要

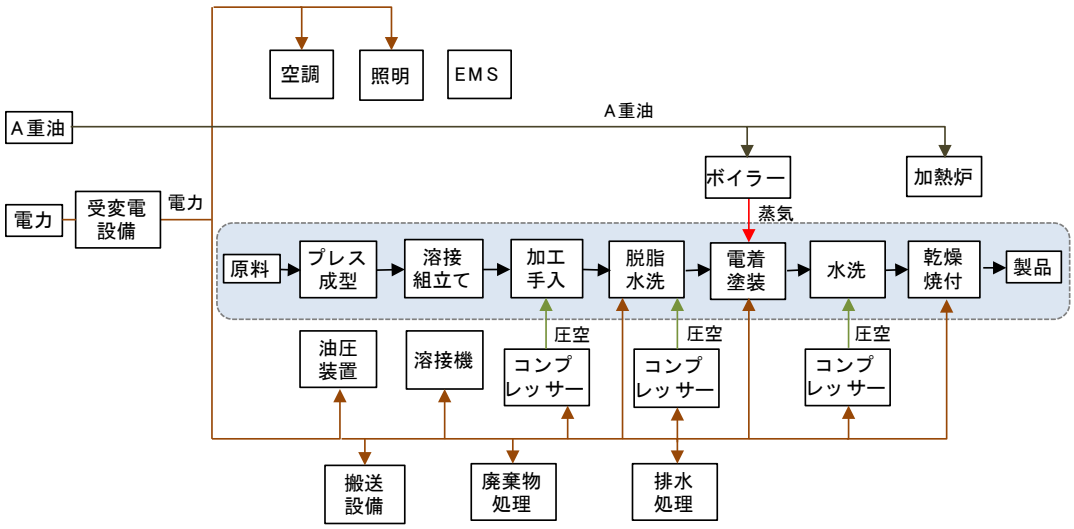


図 3.3.2.11-1 金属プレス製品製造の工程とエネルギーフローの例

金属製品製造業とは、鉄鋼や非鉄金属などの金属精錬製品を原材料として仕入れ、金属部品や最終製品に加工する業種であり、販売先であるユーザー企業（自動車や建設、住宅メーカ等の大規模企業）のニーズに合わせた製品を製造する受注生産型が多い。

金属製品製造業は、産業分類、中分類「24」で、小分類で種々の製造業が位置付けられているが、出荷額上位 10 品目は、表 3.3.2.11-1 の通りである。

自動車用シャーシ等の金属プレス製品製造の工程とエネルギーフローの一例を図 3.3.2.11-1 に示す。各工程の内容を表 3.3.2.11-2 に示す。

使用エネルギーのほとんどが電力である。

memo

従業員 10 人未満の事業所が全体の 7 割を超える、中小零細企業が多い業界です。

表 3.3.2.11-1 金属製品製造業　出荷額上位 10 品目

No.	品目	出荷割合 %	事業所数
1	建設用金属製品（鉄骨を除く）	9.3	2,334
2	金属プレス製品（アルミニウム・同合金を除く）	8.8	2,777
3	製缶板金業	7.6	4,429
4	建築用金属製品（サッシ、ドアー、建築用金物を除く）	6.9	1,537
5	鉄骨	6.9	2,039
6	ボルト、ナット、リベット、小ねじ、木ねじ等	6.7	1,417
7	ガス機器、石油機器	5.9	346
8	金属性サッシ、ドアー	5.8	1,158
9	鉄骨系プレハブ住宅	4.2	187
10	他に分類されない金属製品	3.9	1,033

出所：2017 経済産業省「工業統計調査」

「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）

表 3.3.2.11-2 金属プレス製品製造工程

大工程	工程	内容
金属加工	プレス成型	各種鋼板をプレス成型
	溶接・組立	ロボット等により溶接、形状のできたパーツの組み立て
	加工・手入	バリ除去、リベッタ・レンチなどによる金属部品締結
電着塗装（前処理）	脱脂	プレス油、防錆油の湯洗・アルカリ脱脂剤等による脱脂
	水洗	脱脂剤の除去
	表面調整	リン酸塩処理のための下地調整、結晶の足場形成
	化成	リン酸塩処理で鋼板表面に緻密な被膜結晶の形成を行なう
	水洗	後工程への Na イオン持ち込み防止のための水洗
電着工程	電着	仕上性、膜厚均一性確保のため数回通電塗装
	水洗	鋼材に付着した塗料を回収する水洗システム
	乾燥・焼付	160～170℃で塗料を焼き付ける

2．発生するエネルギーロスの例

- 生産工程で蒸気や圧縮空気を多く使用しており、蒸気や圧空の漏洩ロスが発生する。ボイラーやコンプレッサーの高効率化が必要である。
- エネルギー使用量の多い乾燥・焼付工程でロスが発生しやすい。
- 生産品種の切替えに伴う生産中断時の補機（ポンプ、コンプレッサー、油圧装置等）の待機電力ロス。
- 作業員不在の時間、場所での空調、照明による電力ロス。

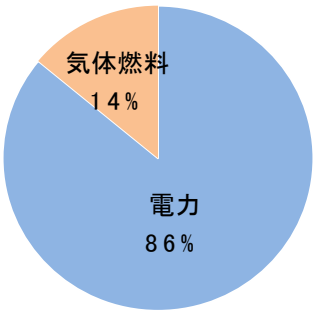


図 3.3.2.11-2
金属製品製造（金属プレス製品）業の
典型的なエネルギー源別 CO_2 排出量構成例

memo

使用台数の多いエアー機器、油圧機器の高効率化が重要です。

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

- 使用エネルギーのほとんどが電力である。
- エネルギー使用量の多い、乾燥・焼付工程での省エネが重要である。
- 設備のメンテナンスと重量物の搬送に天井クレーンを使用している場合が多く、天井が高い。
- 圧縮空気を多用している工具類を電動に変更できないか、検討が必要である。
- 排水処理装置は、運転監視がおろそかになりがちである。

「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
プレス成型	間欠的なプレス操作に対し、油圧ポンプが連続運転していないか	部分更新・機能付加	プレス操作と連動させるシーケンスの作成	
	油圧動作がない時も油圧ポンプが運転していないか		油圧配管系統にアキュムレーターを設置	
			インバータによる回転数制御	A24022 C24022-1
加工・手入	手待ち時間も運転していないか	運用改善	手待ち時間の運転休止	A24011
	リベッタ、レンチなどに用いている圧空システムの電力量、メンテ費用は大きくないか	電化	電動（リベッタ・レンチ）への変更	
電着・塗装	電極の間隔は適切か	運用改善	電圧の推移から判断して異常があれば修正	
	電極は劣化していないか		劣化していれば交換	
乾燥・焼付	乾燥炉に関する対策　☞　3.3.4.5 工業炉			
排水処理	操業停止中も運転していないか	運用改善	操業停止中は、運転を停止	
	ポンプの稼働は適切か（水位を検出できず空転していないか）		水位計の手入れ	
		部分更新・機能付加	水位計の方式変更	
	ポンプに関するその他の対策　☞　3.3.4.4-2　ポンプ			
搬送設備	フォークリフトの燃料転換はできないか	燃料低炭素化	気体燃料フォークリフト、蓄電池フォークリフトの採用	
EMS	EMS を導入して見える化、ロス把握を行っているか	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	

memo

インバータの導入は、費用対効果の大きいものを提案しましょう。

memo

エアー工具の電動化は、総合的にメリットが大きいことが多いです。

参考図書

［1］『CO_2削減ポテンシャル診断　【実践ガイドライン 2019】』（環境省）