「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）

## 3.3.2.7　プラスチック製品製造業

### 1．プラスチック製品製造業の工程と $CO_2$ 排出の概要

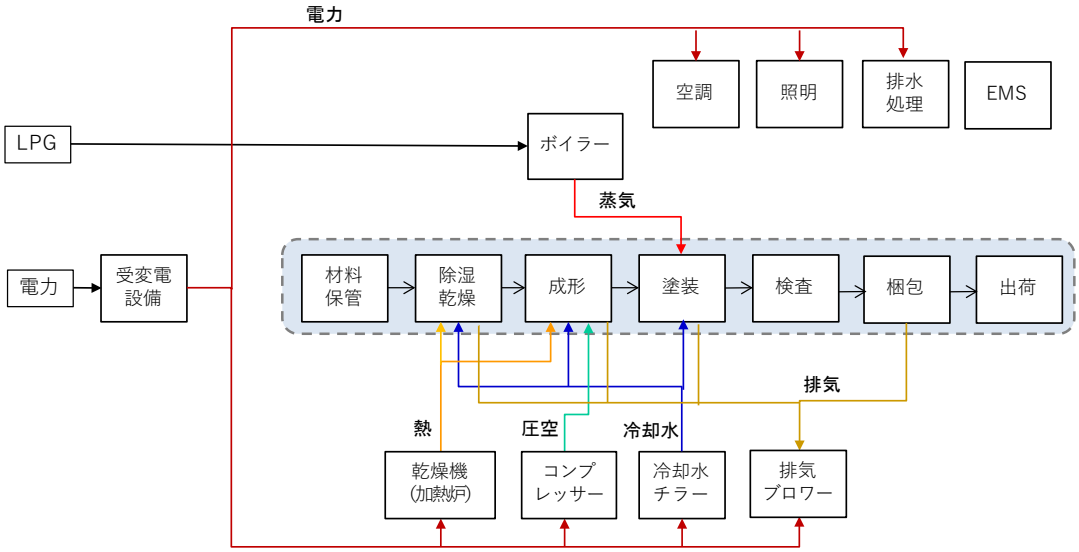



**図 3.3.2.7-1 プラスチック製品製造業の工程とエネルギーフローの例**

memo

個々の製造工程の特徴をよく理解することが良い診断につながります。

図 3.3.2.7-1 に、プラスチック製品製造の一般的工程と設備、エネルギーフローの例を示す。表 3.3.2.7-1 に工程の内容を示す。

**表 3.3.2.7-1 プラスチック製品製造業の一般的工程**

| No. | 工程 | 内容 |
|---|---|---|
| 1 | 除湿乾燥 | 樹脂に含まれる水分による成形品質低下（材料の加水分解による強度低下やボイドによる形状不良など）を防止する目的で実施する |
| 2 | 成形 | 圧縮成形、射出成型他の各種成形法がある |
| 3 | 塗装 | 成形品の外観アップ、表面硬度向上などを目的に実施。気温の変化やホコリ等の外部の環境によって品質が影響される |
| 4 | 検査 | ひびや割れ等の不良品排除 |
| 5 | 梱包 | 梱包工程では、粉塵が発生しやすく、防塵対策（発生個所のフード取付けや局所排気など）が必要 |

プラスチック製品製造業の一般的な工程は、材料の除湿乾燥、射出成形機等による成形、塗装（塗装の無い事業所もある）、梱包、出荷である。主要設備としては、樹脂乾燥機、成形機等が挙げられる。また、工場内の空調、照明の他、除湿乾燥工程や成形工程への熱源を供給する加熱器、成形機に圧空を供給するコンプレッサー、金型他を冷却する水冷チラー等が設置されている。さらに、塗装工程を有する事業所では、蒸気を供給するための蒸気ボイラーも備えられている。

「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）



図 3.3.2.7-2 は、塗装工程を持たない事業所の使用エネルギーによる $CO_2$ 排出割合を示したものであり、エネルギーのほとんどが電力で賄われている事業所が多い（塗装工程を有する事業所では、都市ガスや LPG 等の燃料割合が数十%占める場合もある）。

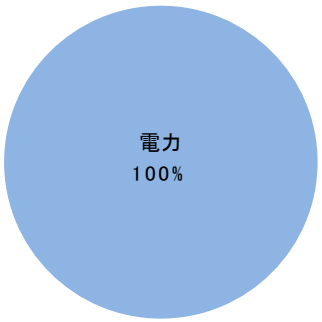



**図 3.3.2.7-2**
**プラスチック製品製造業に関する**
**エネルギー別 $CO_2$ 排出量構成例**

**2．プラスチック製品製造業に特有なエネルギーロスの例**

●成形機に関連したエネルギーロス

金型の加熱冷却、成形用の圧空などを大量に使用する成形機のエネルギー使用割合が高く、成形機回りの省エネ対策が有効である。

●待機電力によるエネルギーロス

24 時間連続で操業する事業所が多く、結果として待機電力が大きくなる傾向がある（運転停止中にも電源 ON 状態）。この待機電力によるエネルギーロスが大きい場合がある。

●発熱体による冷房負荷の増大

乾燥、成形、塗装等の発熱を有する工程が多く、結果として冷房負荷の増大を招く。

memo

成形機回りの対策提案は効果的な $CO_2$ 削減に繋がります。

**3．対策候補選定時に考慮すべき事項**

●自動化設備が多く、作業者 1 名で複数の成形機の運転・管理を行なうケースが多い。したがって、計測機器の定期的チェックなどの、作業者を増やさないと対応できない対策案は、受診事業者に受け入れられにくい。

「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 |
|---|---|---|---|---|
| 材料保管 | 材料（樹脂）は湿度管理された場所に保管されているか | 運用改善 | 過剰な湿度を与えないように保管 | |
| | 不要な待機電力をさらに削減できないか | | 待機電力の把握と削減（社内基準の作成と管理徹底） | |
| 除湿乾燥 | 乾燥時間は長すぎないか | 運用改善 | 乾燥時間の見直し（社内基準の作成と時間管理の徹底） | |
| | 乾燥機の表面は断熱されているか（40℃でも冷房負荷となる） | 部分更新・機能付加 | 局所的高温部があれば断熱材で保温（サーモグラフィ測定が有効） | C25022 |
| | 排熱を回収し有効利用しているか（温度管理域に放出していないか） | | 加熱炉の排ガス熱回収と乾燥機の吸気予熱等への活用 | A25021<br>C25021 |
| | 乾燥機内の温度は適正か（機内の過加熱防止） | | 乾燥機内に温度センサー設置。ブロワーのインバータ制御など | A24022<br>C24022-1 |
| | 乾燥機（加熱炉）に関する対策　☞　3.3.4.5 工業炉 | | | |
| 成形 | 成形機の電源投入のタイミングは適切か（人手不足を理由に生産開始前から投入していないか） | 運用改善 | 適切な電源投入（必要以上の前倒し電源投入を避け、成形機や補機の待機電力を削減する） | |
| | 適切な保温状態か（保温により加熱部温度の異常上昇、設備の寿命低下を引き起こすので要注意） | | 適切な保温（断熱強化時は、加熱部温度の異常上昇が発生しないように投入電力を調整する） | |
| | 圧空の漏れはないか（成形機が増設された場合、空気配管の無駄や分岐が多くなり、漏れ増大に繋がる） | | 圧空配管の引き回しの見直し、漏れ箇所の対策 | C14211 |
| | 成形時の臭気除去のために、過剰な排気をしていないか | | 排気量の適正化 | |
| | 金型の加熱・冷却温度は適正か（樹脂の種類により設定温度が変わる） | | 樹脂の仕様書に基づいた適正な温度管理 | |
| | 金型冷却用のチラーユニットはインバータ制御になっているか | 部分更新・機能付加 | バルブ等の使用からインバータ化による流量制御方式の更新 | A24022<br>C24022-1 |
| | 油圧ポンプ冷却用にクーリングタワーを使用している場合、凍結防止(冬季)に多量の循環水を流していないか | | インバータ化による回転数制御、循環量の最適化 | A24022<br>C24022-1 |
| | 成形時の臭気除去のために過剰な排気をしていないか | 設備導入 | 適正容量排気ファンの導入 | A24031<br>C24031 |
| | 成形機が旧型で動力ロスや加熱無駄が多くないか | | 最新型の高効率機への計画的更新 | |
| | 油圧式成形機を使用していないか（油圧式は非稼働時でも作動油が循環し、動力を損失） | 電化 | 油圧式成形機を電気式成形機に更新 | |

「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 |
|---|---|---|---|---|
| 塗装 | ボイラーに関する対策 ☞ 3.3.3.2 蒸気システム | | | |
| | 水冷チラーに関する対策 ☞ 3.3.3.3 冷却水システム | | | |
| | 排気ブロワーに関する対策 ☞ 3.3.4.4-3 ファン・ブロワー | | | |
| 梱包 | 梱包工程等で粉塵が発生しやすい。防塵対策をしているか | 部分更新・機能付加 | 粉塵の発生個所に局所排気装置の導入、フードによる飛散防止 | |
| | ・集塵機に関する対策 ☞ 3.3.4.4-3 ファン・ブロワー | | | |
| 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 | |
| | 太陽光発電を導入できないか | | 屋根に太陽光パネルの設置（夏季の空調負荷低減効果もあり） | A30061<br>C30061 |