「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）

3.3.2.17　倉庫業

1．倉庫業のプロセスとエネルギー消費の概要

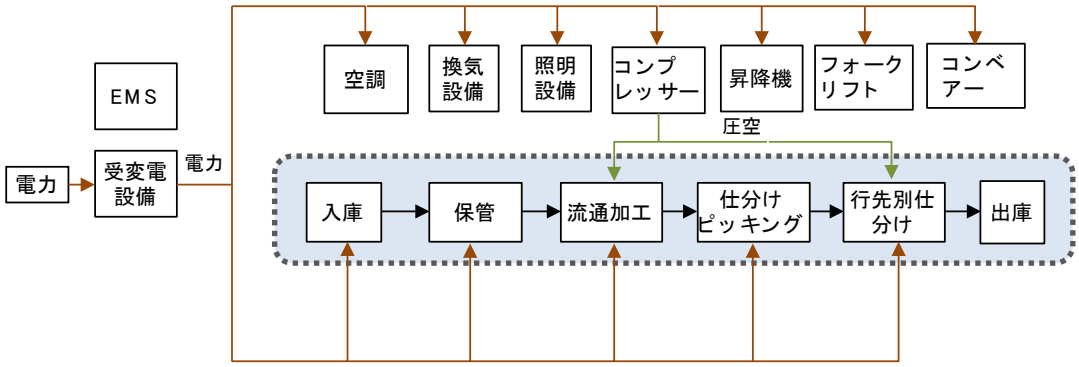


図 3.3.2.17-1 普通倉庫における倉庫業の工程とエネルギーフローの例

倉庫は、１．普通倉庫　２．冷蔵倉庫（食品等 10℃以下で保管）３．水面倉庫に分類される。普通倉庫は最高グレードの１類、防火・耐火性不要な２類、防湿性不要な３類、野積、貯蔵槽、危険品に分類される。本章では倉庫数、エネルギー使用量が多い普通倉庫１類と冷蔵倉庫を事例として CO_2 削減のために留意すべき事項を取りまとめた。一般的な普通倉庫における倉庫業の工程とエネルギーフローを図 3.3.2.17-1、一般的な倉庫業の作業フローを表 3.3.2.17-1 に示す。

表 3.3.2.17-1 倉庫業の工程

No.	工程	内容
1	入庫・仕分け	輸送トラック、コンテナより荷下ろし、商品が適正なものか、個数等間違いないかをチェック後、保管場所まで搬送する
2	保管	常温保管、定温保管、冷蔵保管、ロケーション管理、在庫管理、入庫順管理などの保管・管理を行なう
3	流通加工	ラベル貼り、詰め合わせ、検針、燻蒸、異物チェック等のさまざまな物流加工を要求に応じて行なう
4	仕分け･ピッキング	荷主からの出庫指示により、配送先、入庫順、数量等にしたがい、ピッキングを行ない、段ボールまたはバケット単位でまとめる
5	行先別仕分け	配送先、方面別に仕分けし、トラック単位に荷揃えを行なう
6	出庫	指定された時刻までにトラックへ搬入し、出庫を完了する

「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）

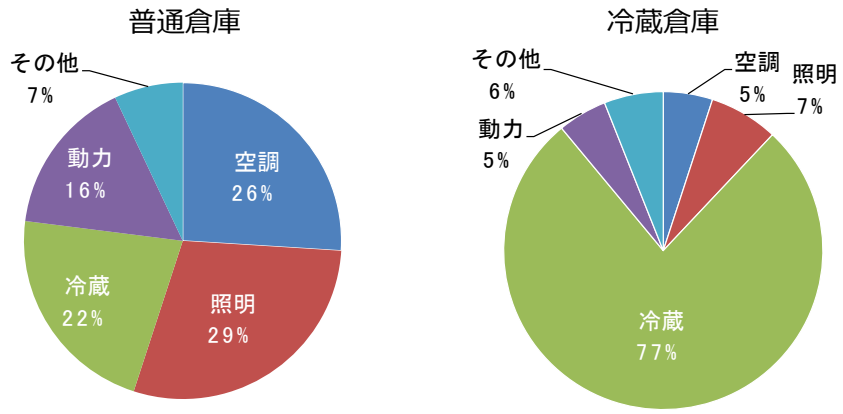


図 3.3.2.17-2　倉庫業の設備別エネルギー使用割合の例

memo

普通倉庫では照明・空調、冷蔵倉庫では冷凍機の消費エネルギー量が大きい。

倉庫業の設備別エネルギー割合を図 3.3.2.17-2 に示す。普通倉庫においては照明・空調設備がエネルギー使用で大きな割合を占めており、LED 照明の導入、空調の省エネにより大きな CO_2 削減効果が期待できる。これに対して冷蔵倉庫においては冷凍機の消費エネルギー量の割合が大きく、建屋の断熱性向上、搬入口からの冷熱の漏洩対策および冷凍機の省エネ対策による CO_2 削減効果が期待できる。また R22 の冷媒が廃止されることを契機とする、冷凍機の最新機種への更新からの CO_2 削減余地の期待が大きい。

2．倉庫業に特有なエネルギーロスの例

●運搬のエネルギーロス

入荷物は一旦、荷捌き場に仮置され保管場所別に仕分けを行なう。定形の荷姿はソーターにより自動搬送される。コンベアー駆動には電動モーターとコンプレッサーが使用される。荷が無い状態での空運転防止またはセンサーによる細かいエリア運転管理が CO_2 削減につながる。

memo

エリアごとの管理基準（マニュアル）作成が大切です。

●空調のエネルギーロス

倉庫の庫内高さは通常 6 mほどあり、一般倉庫では建屋の断熱性が悪く、天井の仕切りが無い折板鋼板の屋根が一般的で空調には不向きな建屋構造である。

検品、ラベル貼り、詰め合わせといった流通加工場には冷暖房が行なわれているが、間仕切りのない天井高さが大きな室内を均一に温度管理することは難しい。成層空調等で作業者の活動域のみが快適に設定できる施設が必要となる。

●冷凍機のエネルギーロス

冷蔵庫への荷物の出し入れのために、煩雑にフォークリフトが出入りすることにより、扉の開閉のたびに冷蔵庫の冷熱が漏洩する。また、通過に必要な断面積に対して大きな扉を備える。エアカーテン、ビニールカーテンの設置により冷気の漏洩を防止する対策を必要とする。また、取り扱い品目の多様化から、ワイン、チョコレートのように、夏季に 20℃前後の保管温度を必要とする品目に対して、簡易的

「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）

な間仕切りによる冷蔵域を設けた施設では、素材の断熱性、隙間による冷気漏洩の問題がある。

●照明によるエネルギーロス

倉庫には一般的な窓または明かり取り窓がないために、一日中照明を点灯している。人のいないエリアの消灯または減灯の設定、手元照明の補助設置により全体照明の省エネを図ることができる。

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

●LED 照明

水銀灯に代わり LED 照明を採用する場合には、LED 素子の閃光による眩しさを防止し、光の直進性から棚の垂直面が暗くなることを防ぐために、カバーを取り付けた蛍光灯のような光源の器具または無電極ランプを選定し、壁面に光を拡散させる。

●冷暖房空調

人は、外気との相対的な温度差や気流により快適さに違いを生じる。外気との温度差を管理し、加湿および送風器具を設置する。

●自動倉庫、ソーター

大規模な施設のため、更新は難しい。駆動機構に着目して、モーター等構成部品の換装やセンサーの追加による待機状態の短縮等を検討する。

●空調設備

倉庫の所在地は海浜地区が多く、屋外機の劣化が進んでいることが多い。また、倉庫建設当初から使用している空調設備も多い。空調設備の更新は大規模な換装計画を伴うため、補助金適用の条件に適う省エネ空調システムを計画する。

「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
保管	冷蔵庫内の充填率が低くないか	設備導入	移動棚の導入	
	冷凍機、冷蔵庫に関するその他の対策 ☞ 3.3.4.6-1 冷凍・冷蔵設備			
空調	室内に発熱源がないか。温度は管理できているか	部分更新・機能追加	成層空調システムの導入	
	10 年間の電力使用量を比較して年々増加していないか	運用改善	外壁の断熱（エポキシ樹脂塗料の塗布）	
	天井からの直射日光の熱が入り込んでいないか		屋根面高反射塗料の塗布	
	空調に関するその他の対策 ☞ 3.3.3.1 空調システム			
コンベアー	コンベアーのモーターは効率が悪くないか	部分更新・機能追加	高効率 DC モーターへの更新	
	モーターに関するその他の対策 ☞ 3.3.4.4-1 電動機（モーター）			
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	