

平成 19 年度 流通情報工学課程 卒業論文要旨

「LCA を用いたパレット運用における CO₂ 排出量に関する研究」

学籍番号 2002729 氏名 野崎 大道 指導教員 鶴田 三郎 教授

1. 序論

近年、物流業界では通い箱やハンガーのリサイクルなど、環境に配慮した取り組みが活発になっている。そして、これら 3R の取り組み評価として、製品の生産から廃棄までの一生を評価するライフサイクルアセスメント(LCA)による環境評価が注目されている。

そこで本研究では、パレットを対象に次の(1)(2)について LCA の視点から CO₂ 排出量を算出し、環境負荷の少ない運用等を明らかにする。

- (1) プラスチックと木製という材質の異なる場合
- (2) レンタルと自社所有という運用方法の異なる場合

さらに、CO₂ 排出量の削減策として以下の(3)(4)の改善策が有効かどうか検討を行う。

- (3) プラスチックパレットの紛失を削減する
- (4) 木製パレットの補修を行う

2. パレットのライフサイクル

各パレットの一生を図 1 のようにライフサイクルフローによって可視化し、CO₂ を排出する作業工程を決定する。各工程における CO₂ 排出量を合計し、パレット 1 枚の CO₂ 排出量とする。CO₂ 排出量は、CO₂ 排出原単位を用いて以下のように計算する。活動量とはトラックの走行距離や機器の消費電力など、CO₂ の排出要因である活動の量をさす。

$$Y = C \times U$$

Y: 工程におけるパレット 1 枚あたりの CO₂ 排出量 (kg-CO₂ / 枚)

C: CO₂ 排出原単位 (kg-CO₂ / 活動量)

U: パレット 1 枚あたりの活動量 (活動量 / 枚)

3. LCA 比較考察

パレットを 1 枚投入し、調達～生産～使用～再生工程を経た後新しいパレットを 1 枚投入するという形をとった場合の、各パレットの CO₂ 排出量の経年推移は図 2 のようになった。傾きは使用工程、切片は調達・生産・再生工程による CO₂ 排出を示し、切片と次の切片の間の、横の間隔は耐用年数を示す。図 2 より、以下の(1)(2)がわかった。

- (1) 木製よりプラスチックを運用する方が CO₂ 排出量が小さくなる
 - (2) 材質が同じ場合、レンタルで運用する方が CO₂ 排出量が小さくなる
- またその要因は主に、以下の(3)(4)であることがわかった。
- (3) 傾き＝使用時の CO₂ 排出量の差
 - (4) 横の間隔＝耐用年数の差

4. CO₂ 排出削減策の検討

各 CO₂ 排出削減策をとった場合、以下の(1)(2)のような変化が起きると仮定し、パラメータを変化させて CO₂ 排出量を再計算した。

- (1) プラスチックパレットの紛失数を削減すると、紛失分を補うためのパレットの新規投入数が減り、耐用年数が延びる。
- (2) 木製パレットの補修を行うと、補修材調達により CO₂ 排出量が増えるが、耐用年数が延びる。

その結果、以下の(3)(4)がわかった。

- (3) 図 3 より、プラスチックパレットの紛失を完全に防止すると、CO₂ 排出量は従来の 80%強になる。
- (4) 図 4 より、木製パレットの補修を行うと、CO₂ 排出量は補修を行わない場合の 50%になる。

5. 結論

環境負荷低減のためには、

- (1) 木製よりプラスチックパレットを運用すべき
 - (2) 自社で所有するよりレンタルしてパレットを運用すべき
 - (3) プラスチックパレットの紛失を防止すべき
 - (4) 木製パレットは補修を行い再使用を促進すべき
- であると定量的に示すことができた。

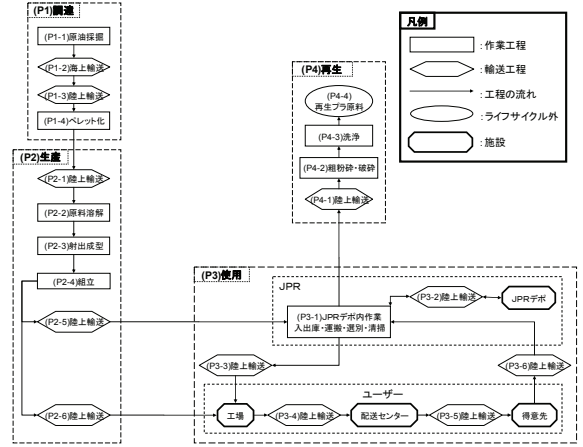


図 1 プラスチックパレットのライフサイクルフロー

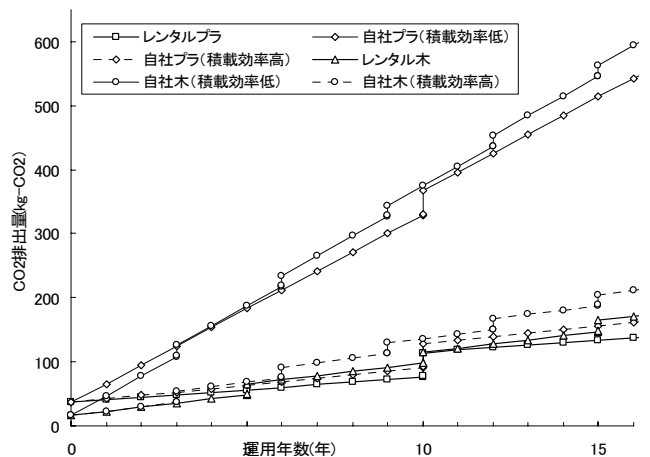


図 2 各パレットの CO₂ 排出量経年推移

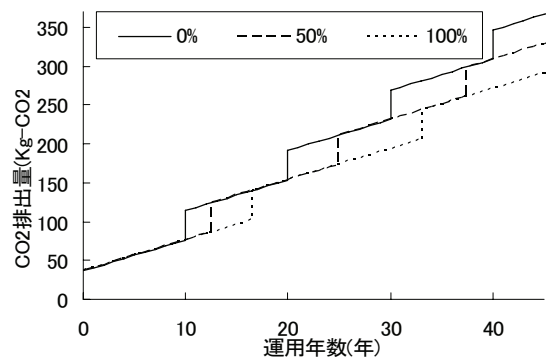


図 3 プラスチックパレットの紛失削減率別 CO₂ 排出量経年推移

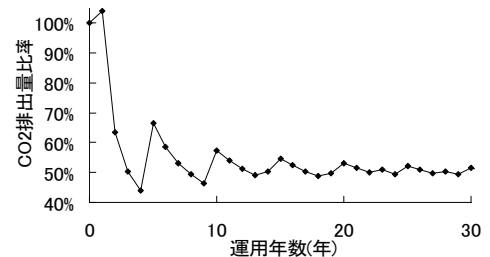


図 4 補修なし木製パレットに対する補修ありの CO₂ 排出量比率

キーワード: LCA、CO₂ 排出量、材質、運用方法