

工業団地における物質フローとゼロエミッション化に関する研究

広島大学地域共同研究センター 正会員 今岡 務
 広島大学工学部 学生員 ○中康弘
 広島大学工学部 正会員 福島武彦

1. 研究の背景と目的

現在、廃棄物の増加・資源の枯渇・環境の悪化などが社会問題になっている。これら諸問題を解決するための1つの方法にゼロエミッション構想が提案された。ゼロエミッションとは、「企業の生産活動に伴って発生する廃棄物を、別の企業の原料とすることなどにより、廃棄物の排出量をゼロにする」というものである。しかし、この構想はあくまで基本理念であり、方法論は確立されていない。そこで本研究では、異業種間でのゼロエミッション化を最終目的に位置づけ、種々の業種が存在し、生産・物流の集約した工業団地に注目した。工業団地の情報を得るために、その構成員である「工場」を対象に、工場に入ってくる原料、出荷される製品、使用されるエネルギー、梱包材の現状等をアンケート調査し、工場の物質収支（マテリアルバランス）の現状とゼロエミッション化に対する課題を把握することを目的とした。

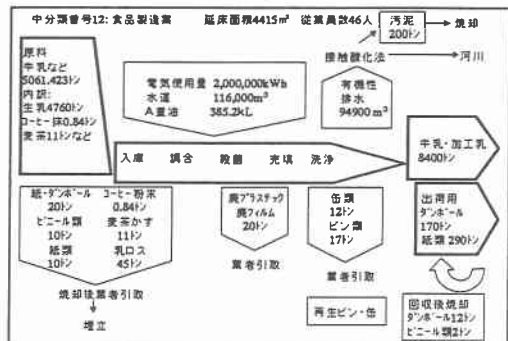


図1 A工場のマテリアルフロー

2. 方法

工場におけるマテリアルバランスを把握するために、(1)工場・事業所の概要、(2)エネルギー（電気・ガス・水道）の使用量、(3)原材料・外部調達品の入荷状況、(4)副産物の発生状況、(5)梱包材の現状、(6)工場・事業所のあり方の6項目のアンケート調査票を作成し、広島県内の工業団地立地工場約600社にアンケート調査を行なった。調査対象の工場は、中国通産局所有の資料「工業団地立地企業の現状」から、工業団地の土地の購入時期が比較的新しいものを選定した。回収したアンケートで不明な点は、電話・訪問によるヒアリングを行い補完を図った。

3. 調査結果と考察

アンケート調査票を配布した結果、51社から回答を得た。その業種の内訳は、食品3、木材5、化学9、鉄鋼・土石6、金属5、機械23であった。

図1に、食品工場のマテリアルフロー図を示した。A工場は、出荷製品として牛乳・加工乳を製造している。製造工程から発生する副産物は、コーヒー粉末、麦茶かす等があり、すべて工場内で焼却処分されている。A工場では、有機性副産物を肥料にする案も出ている

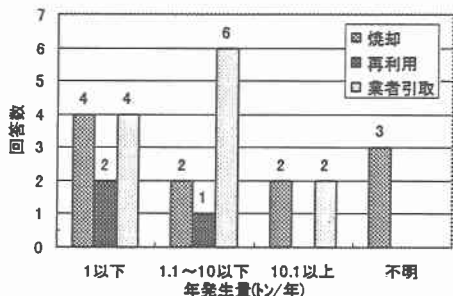


図2 ダンボールの年発生量別処分状況

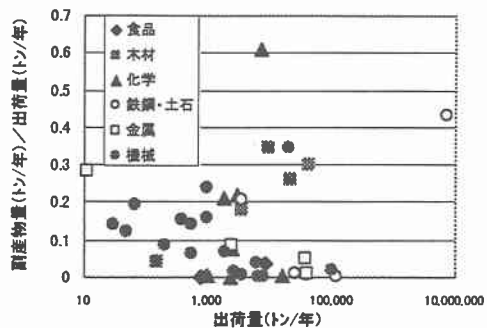


図3 出荷量と（副産物量／出荷量）比の関係

が、現状ではコストの面で実現できないとされている。

原料・外注品の梱包材の一つであるダンボールの処分状況は、回答数26件中、11件は工場内で焼却処分、3件は再利用、12件は業者引取であった。

図2に、原料・外注品のダンボールの年発生量と処分方法を示した。年発生量が1トン以下の件数10件中4件が工場内で焼却処分されるのに対し、年発生量が1.1~10トン以下の場合には、件数9件中2件が工場内で焼却処分されている。すなわち、発生量が少ないと焼却処分される傾向にあると思われる。

図3に、出荷量と(副産物量/出荷量)比の関係を示した。出荷量が多くなると(副産物量/出荷量)比の値が0.1より大きくなるグループと小さくなるグループの2グループに分かれる傾向がみられる。これらの工場の主な工程を表1に示した。(副産物量/出荷量)比の値が0.1より大きくなるグループは、切断・成形・機械加工など原料そのものに手を加える工程を主としている。一方、(副産物量/出荷量)比の値が0.1より小さくなるグループは、組立などを主な工程としている。

図4にA工業団地の製品マテリアルフロー、図5にA工業団地の梱包材マテリアルフローを示した。この工業団地からは8社中5社からの回答を得ることができた。多種類の副産物が発生し、処分状況は各社異なっている。梱包材については、5社中1社が工業団地で焼却処分している。残り4社では、業者引取後、再資源化あるいは焼却される。興味深い点は、1工場出荷製品保護用緩衝材として廃ダンボールが加工されて用いられており、不足ダンボールがわざわざ購入されていることである。購入量3.3トンは、この工業団地で発生する量からすると、十分賄える量である。

表1 工場の主な工程

業種	(副産物量)/(出荷量)比 0.1未満		(副産物量)/(出荷量)比 0.1以上	
	主な製造工程	工場数	主な製造工程	工場数
食品	調合	2	切断	4
木材	組立	1	化学	1
	配合	1	押出・成形	2
化学	溶解	1	鉄鋼・土石	2
	成形	2	金属	1
	切断	1	機械	1
鉄鋼・土石	組立	1	検査	1
	切断	2	機械加工	4
金属	めっき	1	切断	3
	組立	1		
機械	機械加工(プレス)	1		
	組立	10		

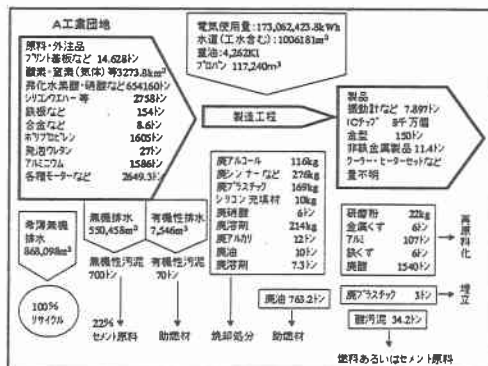


図4 A工業団地の製品マテリアルフロー

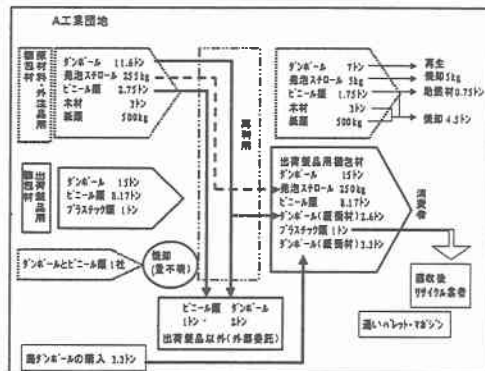


図5 A工業団地の梱包材マテリアルフロー

4. 結論

- ①工業団地内で、相互に副産物あるいは梱包材を資源として有効利用している例は見られなかったが、梱包材(ダンボール)を緩衝材として再利用している工場があった。
- ②マテリアルフロー図が描けたことにより、種々の副産物が1つの工業団地内で発生するしていることが明らかになった。これは、1つの工業団地内だけでゼロエミッション化を行うことが難しいと予測できる。
- ③梱包材(ダンボール)を工場内で焼却処分(26件中11件)していることが明らかになったが、とくに発生量の小さい工場で顕著であった。
- ④食品工場のように原料そのものを加工する工場から発生する副産物は再資源化できる可能性が高い。

【今後の課題】異業種間でのゼロエミッション化を検討するには、さらなるデータの蓄積、そしてデータベース化が必要である。