

# 廃棄物の減量化・リサイクル事例集

～福井県内事業所の取組み事例～

福井県安全環境部循環社会推進課

## はじめに

福井県では、平成23年3月に「福井県廃棄物処理計画」を県民、地域、事業者、行政等が一体となって、環境への負荷が低減される循環型社会づくりを推進していく具体的な行動計画として策定しました。

それに基づき排出事業者の自主的な減量化・リサイクルを推進するため、事業者の皆様へ廃棄物減量化宣言をとおして、廃棄物の発生抑制・リサイクル・適正処理を認識（再認識）していただく取組みを進めているところですが、このたび各事業者の皆様のさらなる取組みのヒントとして役立てていただくために、県内の建設業・製造業の減量化・リサイクルの取組みを調査し、その結果をとりまとめて事例集として紹介することになりました。

この事例集は第1章と第2章から構成されます。

第1章では、取組みを「分別」、「発生抑制」、「再生利用」にわけ、回答いただいた内容に基づいてそれぞれ建設業・製造業の主な取組みや特徴をまとめています。

第2章では、個別事例として22の事業所の具体的な取組みを第1章と同様に「分別」、「発生抑制」、「再生利用」にわけてご紹介しています。個別事例の選定にあたっては、その効果や特徴的な取組みの他、比較的低価格で実施できそうなものについても紹介できるように配慮しました。また、編集にあたっては、廃棄物が発生する過程、取組み前と取組み後の比較、取組みによる効果がイメージしやすいよう適宜、写真や図も用いながら編集しました。

建設業・製造業の事業者の皆様はもちろん、建設業・製造業以外の事業者の皆様におかれましても、業種にとらわれずこれらの事例を参考としていただき、よりよい取組みのヒントにしていただければ幸いです。

また、調査に当たっては、県内の建設業・製造業の事業所各200事業所を抽出し、調査票を送付し、建設業129事業所、製造業138事業所から回答をいただきました。さらに回答いただいた事業所のうち22事業所の皆様には実際に工事現場や工場等にお伺いする現地調査・原稿作成にもご協力いただきました。

これらの回答や現地調査・原稿作成にご協力いただいた事業所の皆様にはこの場をお借りしてお礼申し上げます。

平成26年3月

# 目次

第1章（概要編）	1
第2章（個別事例編）	5
斉藤設備機工株式会社（建設業）	6
株式会社塩浜工業（建設業）	7
清水建設株式会社北陸支店（建設業）	9
積水ハウス株式会社福井営業所（建設業）	10
株式会社たからや（建設業）	12
土田土建株式会社（建設業）	13
飛島建設株式会社北陸支店（建設業）	14
三崎屋電工株式会社（建設業）	16
旭化学工業株式会社福井事業所（製造業；化学工業）	17
新中村化学工業株式会社福井工場（製造業；化学工業）	19
ハッピー化学工業株式会社（製造業；化学工業）	20
フクビ化学工業株式会社坂井工場（製造業；化学工業）	21
柳井化学工業株式会社武生工場（製造業；化学工業）	23
株式会社リコー福井事業所（製造業；化学工業）	24
あわら市A社（製造業；化学工業）	27
キョーセイ株式会社（製造業；プラスチック）	28
敦賀フィルム株式会社敦賀工場（製造業；プラスチック）	29
アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社（製造業；輸送用機械器具）	30
株式会社松浦機械製作所（製造業；生産用機械）	32
株式会社金津村田製作所（製造業；電子部品）	33
株式会社ジェイデバイスセミコンダクタ福井地区（製造業；電子部品）	35
日東シンコー株式会社（製造業；電子部品）	37
※業種・50音順	
廃棄物減量化宣言について	38

# 第 1 章 概要編



※以下、文中のページ番号(P1等)はその具体例が掲載されている第2章の個別事例のページ番号を表しています。

## 1. 分別に関する取組み

### ○分別ルール（分別方法・分別した物の置き方）

建設業・製造業ともに廃棄物の種類ごとに容器（収集コンテナ、分別BOX、分別袋、ドラム缶等）を利用し、処理方法が異なるものが混在しないよう分別などが行われています。

容器は汚泥、油などの液状のものはドラム缶、がれきなどの固形状のものは収集コンテナといったように廃棄物の性状に応じて使い分けされています。

分類については、事業所ごとに様々ですが、有価物を分類している事業所では、まず有価物として利用できるもの、再利用できるもの、再資源化できるもの、廃棄物として処理委託するもの等に分類し、さらに細かく分類している例もあります。

また、仮置き・収集運搬の方法は同種類で多量発生するもの（金属・プラスチック・紙・石膏ボード・木くず・コンクリートくず）は、現場で分別し、少量発生するものは、仮置き場で分別する等、多量発生と少量発生でわけて処理することも行われています。

### ○分別を的確に実施するための工夫

分別を的確に実施するための工夫として次のような分別ルールの周知、分別ルールにない廃棄物が発生した場合の対応が行われています。

- ・分別マニュアル、分別Q&A等の作成(P9、10、14、16、17、20、21、23、27、29、30、35)
- ・分別ルールの従業員への周知(例:分別マニュアル、分別に関するQ&A等を事業所内ウェブにより従業員が各PCにより閲覧可能にする等)(P7、9、24、27、33)
- ・廃棄物処理業者と連携しての研修会を開催(P16)
- ・現場における表示等の工夫(例:収集コンテナごとの表示、色わけによる表示、分別表や写真・絵を表わしてその場でわかるようにする等)(P6、7、12、16、19、21、24、28、30、35)
- ・分別の定期的なチェック(例:工事現場のパトロール時に排出や保管状況をチェックする等、分別誤りがあった場合、担当部署に修正依頼できるよう容器等に部署名を記入してもらう等)(P6、10、13、14、20、27、28、33、35)
- ・新たな廃棄物が発生した場合等で分別がわからないものへの対応(P24、33)

### ○分別することによる事業者のメリット

分別することによる事業者のメリットとしては次のようなものです。

- ・有価で売却できるものが増える。
- ・処理業者が処理しやすくなる他、混合物として処理を委託するよりも処理費用が軽減する。
- ・再利用できるものが増えるとともに処理委託する分が減るので処理費用が軽減する。
- ・事業場が整理され、清潔になる。

## 2. 排出抑制に関する取組み

建設業・製造業ともに資材、原材料等の搬入に使用される梱包材やパレットを納入業者が引き取り、繰り返し使ってもらう(P6、8、9、12、14、29、37)ことによる排出抑制の取組みが行われています。その他、建設資材や原料を発注する際、事前に十分調査することにより必要量を把握し、余剰分を減らす取組みも行われています。(P16)

以下、そのほかの業種ごとの排出抑制の主な取組みです。

### ○建設業

- ・現場で使用する電線、配管の再利用(P16)
- ・発生するガレキ類を根固ブロックの代用品として利用
- ・型枠等の繰り返し利用(P9、15)
- ・仮設に使用するパイプを別の現場に繰り返し利用
- ・トンネルの掘削により出てきたU字溝を現場の側溝として利用(P7)
- ・現場施工前に工場でプレカットし現場での加工を少なくした(P10、12、15)
- ・舗装工事で打換工法での施工を施工主との協議により、切削オーバーレイ工法に変更した。(P13)

### ○製造業

- ・材料納品の際に使用される緩衝材を自社製品の出荷に使用(P32)
- ・製造工程を見直し、不良品の減少や材料の使用効率の向上を行った。(P17、21、22、24、25、30、31、33、34、36、37)
- ・製造工程で発生し、従来は廃棄していた原料の残りを回収し、原料としてリユースした。(P17、19、21、29)  
原料としてリユースが無理な場合、リサイクル業者と協議して、有価物として販売できた。(P19、22、28、29)
- ・製造工程で使用する塗料について容器により回収し、回収した塗料をリユースした。(P21)
- ・製造工程で発生する端材を別用途でリユースした。(P22)
- ・不良品等を破砕し、有価物化して販売した。(P34、35、36)
- ・廃棄物を圧縮して容量を減少した。(P20、28、37)

### ○排出抑制することによる事業者のメリット

排出抑制することによる事業者のメリットとしては、次のようなものです。

- ・リユースすることによる材料購入費、廃棄物処理費用の削減
- ・余分な発注量を減らすことによる材料購入費の削減
- ・歩留率を改善することによる材料購入費、廃棄物処理費用の改善
- ・有価で売却できるものが増える。

### 3. 再生利用（自社で行うもの）に関する取組み

自社で行う再生利用（リサイクル）に関する取組みとしては、次のようなものが行われています。

#### ○建設業

- ・がれき・コンクリート破片を自社プラント等で破砕し、再生路盤材として利用する。(P13)
- ・各工事現場において老朽化したアスファルト舗装を現位置で破砕し、同時にセメント等の添加材料と既設路盤材料を混合し、締固めて 安定処理した路盤を構築する。
- ・住宅現場で木材の一部が廃棄物として発生していたが、切断仕上げ・加工を行うことにより型枠・和室の加工品として利用した。
- ・事業において発生する樹木の枝は、チップ化し、マルチング材として使用。幹は、薪として、冬季に薪ストーブを使用している家庭に提供(P12)
- ・路盤材、コンクリート二次製品を購入する際、再生材料が混入されたものを利用
- ・破砕した瓦端材は床の防振材料に、樹脂は瓦棧にし、自社製品として利用する。(P11)
- ・石膏ボード端材をリサイクルし、グラウンドのライン材として利用(P11)

#### ○製造業

- ・蒸留・精留により反応溶剤を回収し、再利用する。(化学工業)(P18、23、25、26)
- ・製造工程などで発生するプラスチックのスクラップを粉砕・リペレット化し、製造原料として利用する。(化学工業)、(プラスチック製品製造業)(P20、22、28、34)
- ・加工残原料を粉砕し、同じ加工があったときに再度原料として混ぜて使用する。(繊維工業)
- ・汚泥を焼成処理することにより、段ボール厚紙の一部(原材料)として使用している。  
(パルプ・紙・紙加工品製造業)
- ・廃切削水の油分と水分を分離させ、水分を新しい切削水作成に再生利用(生産用機械器具製造業)(P32)
- ・食堂の厨芥物を生ゴミ処理機でコンポスト(堆肥)化し、有機肥料として利用している  
(電子部品・デバイス・電子回路製造業)(P36)
- ・有機汚泥と重油と混合し、水と不溶解分を分離後に副生油として蒸気ボイラーの燃料に使用。  
(印刷・同関連業)

#### ○自社で再生利用（リサイクル）することによるメリット

自社で再生利用することによる事業者のメリットとしては、排出抑制と同様に経費節減の回答が多く、次のようなものです。

- ・再生利用することによる材料購入費、廃棄物処理費用の削減
- ・有価物で売却できるものが増える。

## 第 2 章 個別事例編

## ○分別

- ・以前は、廃棄物を分別せず混合した状態で処理を委託していましたが、現在は工事現場単位で分別を行ったあと、自社の仮置き場で種類ごとに集めています。分別にはコンテナ、カゴ、プレート等を使用しています。(右写真)
- ・種類ごとにある程度の量をまとめて処理を行うことにより、分別せずに混合した状態で処理を委託するよりも処理費用が安くなりました。
- ・金属や紙類についても以前は分別せずに処理を委託していましたが、これを見直し、有価で引き取ってもらえる金属や持ち込む条件で無料で引き取ってもらえる紙類などに分別を徹底することにより、廃棄物処理量が減った他、処理費用も安くなりました。
- ・分別場所にはコンテナ等に廃棄物の種類と廃棄する場合の注意事項を表示することにより現場でわかりやすくしています(右写真)。また各工事現場で担当者を置いて管理・チェックを行う他、会社でも仮置き場の管理・チェックを行い、必要に応じて従業員へ周知を行ったりして、的確に分別できるよう推進しています。



## ○発生抑制

### (梱包材の発生抑制)

工事現場に機器類を仕入れる際、機器類が段ボール等の梱包材に梱包されて納入されます。納入業者に段ボール等の梱包材を持ち帰ってもらうことを条件に契約し、梱包材を自社で処理委託することを極力減らしています。また、木枠などの、処理が困難な梱包材をできるだけ使用しないように納入業者にお話し、処理がしやすいよう工夫しています。

### (端材の発生抑制)

工事現場で給水管等の配管を敷設する場合、直管の塩化ビニル管がしばしば用いられますが、管を曲げる必要がある場合、切断してL字に再接合する必要があるため、余分な端材が多く発生します。

それに対してチューブ式の管(右写真)はゴム状で自由に曲げることができます。このチューブ式の管を施主の了解のもと使用すると、曲げが必要な箇所等でも余分な端材が発生しにくく、廃棄物の発生抑制を図ることができます。





## ○分別

「公共工事等でリサイクル率の上昇や産業廃棄物発生量の減少が求められている」、「ISO14001、9001で、環境に関する取組みとして、持続的な改善を自らに課している(対象は同社全ての事業活動)」ことから、社内で発生した廃棄物の処分の際に、リサイクル率の向上を達成するため、混合廃棄物の排出を減らす次の取組みを進めています。

### (排出方法のルール化)

- ・廃棄物を保管する際、その区分毎の保管容器(置き場を確保できる場合はコンテナ、置き場が確保しにくい狭い現場ではフレコンバッグ等)を設置し、保管の入口で廃棄物を分別して保管しています。(右写真)

また、1つは「混合廃棄物」入れを用意していますが、この容器の使用は複数種類の材料が分別不可能な程度に複合している廃棄物に限り、みだりに使用しないようにしています。



- ・労働安全法令に基づく義務としての新規入場者研修の機会を生かして、自社環境方針と現場発生産業廃棄物の区分、またこの区分に沿った分別保管を全入場者に教育しています。
- ・廃棄物保管場所に廃棄物の区分名を見やすく表示することで、初任者にも保管すべき廃棄物の区分をわかりやすくしています。
- ・産業廃棄物と一般廃棄物を明確に区分し、一般廃棄物(弁当がら、ペットボトル等)は持帰りを徹底しています。

### (分別の効果)

リサイクル率の向上(特にアスコンがれき、コンクリートがれき、金属くずはリサイクル率100%)に加えて、分別により混合物を減らせたことから、廃棄物の処理費用の低減ができました。

## ○発生抑制

### (現場内発生構造物の有効利用)

道路工事等では、工事用道路として砕石で一時的な仮設の簡易舗装を施工する場合があります。簡易舗装の場合、濁水やぬかるみの発生により工事作業性が低下しやすくなる課題があり、その対応として次の手法により解決した事例があります。

#### 手法:

道路工事の支障となるため撤去した U 字溝(A)(旧農地横の水路を直近の道路集水桝へ導く簡易な構造物)を、工事期間中の仮設側溝(B)として再利用しました。仮設であるため、工事完了後には通常通り撤去し、廃棄物処理をしています。

#### 効果:

- ①法面からの湧水も処理できるため、簡易舗装の維持が容易となるとともに、現場作業性が向上しました。
- ②濁水発生を抑制できるため、現場内に設置した濁水処理施設での脱水汚泥の発生量も減少し、

環境影響を低減することができました。

③仮設側溝のための資材を別途準備(購入あるいは借受)する必要がなくなり、結果としてその廃棄物減量および処理コスト削減につながりました。



(A) 撤去したU字溝の施工前の状況



(B) 撤去したU字溝を再利用した仮設側溝

(梱包容器の削減)

梱包容器として使用していた物が廃棄物となるもの(例えばトンネル用発破の輸送段ボール箱等)は、納入業者に引取を依頼し、現場での廃棄物の貯留を防いでいます。

## ○その他

①総務部が廃棄物減量の社内事務局として担当する際、現場事務所長からの意見が施策立案のヒントとなっています。

②全社に適用する環境方針の理念に沿っている限り、現場毎の状況や取組み手法を許容するようにしています。例えば、現場事務所が取組み手法を一部改変することを認めています。

(参考)現場付近の清掃、現場紹介・見学等の地域貢献活動で、地域とのつながりの中で仕事をを行う、という考え方で、周辺地域を含めた環境保全、廃棄物の減量化を意識した事業活動を心がけています。

## ○分別

(分別ルール)

工事現場から発生する廃棄物を「安定型」、「管理型」、「特別管理産業廃棄物」に分けそれぞれ工種ごと(解体工事時、杭及び土工等)に最低限実施すべき分別(Iステップ)、より望ましい分別(IIステップ、IIIステップ… 数字が大きいほど、望ましい分別となる)を規定し、分別が各作業所の実状に応じて実施できるよう工夫しています。

(分別を的確に実施するための工夫)

上記手順をまとめた建設副産物取扱要領を定めて従業員に周知しているほか、支店の安全環境担当者が各作業所の廃棄物の保管・処理状況を定期的にパトロールしています。

(分別の効果)

分別により、処理業者が処理しやすくなる他、有価若しくは無料で引き取りできるもの(金属スクラップ、段ボール箱等)が増えるので、中間処理対象物、最終処分対象物の量を削減させることができました。

## ○発生抑制

(型枠のリユース)

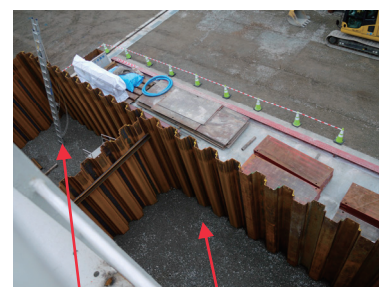
当工事では、シールドマシンという機械により土中を掘削していくシールド工法により施工しますが、そのシールド機が発進する立坑(縦穴)はケーソンというコンクリート構造物です。そのケーソンを構築する際7回に分けてコンクリートを打設しますが、その型枠を繰返し使いました。型枠は木製ですが鋼製支保工により補強した大判の型枠(右写真)とし、型枠が傷んでも表面の合板だけ交換することにより、廃棄木材が最小限となるようにしました。



型枠(組立前)

(汚泥の削減)

泥土圧式シールド工法により掘削する場合、土を排出しやすいように泥状にするため、一般残土ではなく産業廃棄物である汚泥となります。当工事では土の排出を泥水式として泥水処理プラントを設置し、一般残土として処理できる「砂、礫」を取り出します。残った細粒分は汚泥となりますが、これについても圧力をかけて脱水して減量化します。処理プラントの設置が必要ですが、これにより産業廃棄物である汚泥の発生量を大幅に削減することができます。(処理プラントはリース品)



「砂、礫」と「汚泥」に分級

(養生材のリユース)

資材の1つに防音パネルがあります。防音パネルの施工現場への搬入の際、キズ防止のため防音パネルの下の4隅に養生材(木製の板)を挟ませています。これを納入業者が引き取り、繰返し使用してもらうことにより木くずの発生抑制を行っています。



汚泥に圧力をかけ脱水



## ○分別

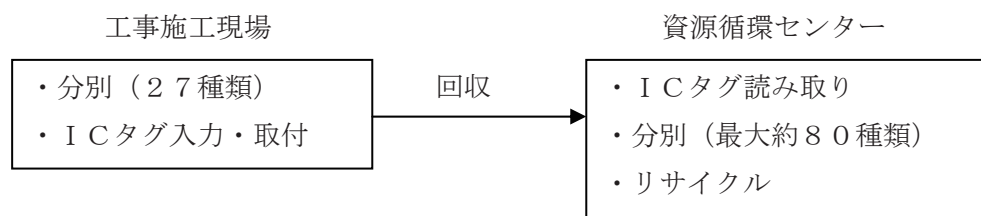
(分別ルール)

施工現場で発生した廃棄物を種類ごとに回収袋に入れ、全国13か所の資源循環センターに集め、最大約80種類まで分別し、全ての廃棄物をリサイクルしています。また、廃棄物の管理を的確、迅速に行うためICタグ(右写真)を使った管理システムを導入しています。

施工現場では、廃棄物を27種類に分別し回収袋に入れ、現場内の所定の場所で保管します。廃棄物の回収時、回収袋に取り付けたICタグと、施工現場の情報を登録した専用の電子機器(PDA)をデータ連携させ、回収袋に入った廃棄物が回収現場のものであることを確定させます。



資源循環センターに搬入された分別袋は、荷降ろし時、専用の計量機で計量され、同時にICタグの情報を計量機で読み取ります。回収袋内の廃棄物の量と種類を電子データで管理することにより、データ処理が的確・迅速に行えるようになった他、施工現場ごとの廃棄物のデータ分析が可能となりました。



(分別ルールを的確に実施するための工夫)

分別の目的や排出ルール、分別一覧表などをまとめた「分別マニュアル」を作成し、施工業者へ周知しています。分別一覧表は、実例写真を中心に、職方が作業しやすい内容にしています。

また、毎月、施工業者と共に現場パトロールを行い、ルール通りに分別されているかお互い確認し日々改善に取り組んでいます。資源循環センターへの廃棄物の搬入時にも、チェックシートに基づく確認を行い、改善事項が施工業者へフィードバックされる体制になっています。

(分別の効果)

これらの分別により、自社で発生した廃棄物を再生原料として使用した商品の開発を行うことができ、廃棄物処理コストの抑制、材料調達費の軽減につながっています。

## ○発生抑制

(現場ごとの目標値の設定)

施工現場で発生する廃棄物の量は、概ね施工面積によって比例すると考えられるため、実績を参考に単位面積当たりの廃棄物量を基準値として算定し、施工現場ごとの目標値を定めています。

また、単位面積当たりの廃棄物量は、建築物の構造ごとに異なるため、それぞれ基準値を定めています。

(工場でのプレカット)

施工現場で建築材料を加工すると端材等が多く発生しますが、工場でのプレカットの後搬入することにより、施工現場で生じる廃棄物の量を減らしています。

## ○再生利用

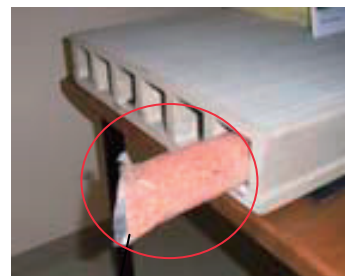
工事現場で発生した廃棄物を再生利用して各種用途に役立つ次のような製品化を推進しています。

(瓦、樹脂の再生利用)

施工現場で発生した瓦の端材を破砕し、床の防振材料として再生利用しています(写真右下)。また、回収した樹脂の一部は住宅部材(瓦棧)の原料になります。

(石膏ボードの再生利用)

施工現場で発生した石膏ボードの端材と食品加工会社から発生した卵殻を洗浄乾燥処理したものを8:2の割合で配合し、グラウンド用ライン材(プラタマパウダー)として加工しています。(写真左下)



瓦の端材を床に充填し、防振材料として使用

### ○分別

廃棄物の分別は、施工現場に専用のコンテナ(右写真)を設置して、可燃物、不燃物に分別するとともに段ボール、廃材木くず等に分別を行っています。

また、コンテナに可燃物、不燃物の具体的表示をするとともに注意事項も記載することにより、現場での分別をわかりやすくしています。



### ○発生抑制

(木くずの発生抑制)

木造建築の木造り(建方ができるまでの構造材加工)をプレカット工場で行っています。現場での加工端材の発生を無くすとともにプレカット工場で集中的に加工することにより、計画的かつ効率的にチップ工場(木くずのリサイクル工場)へ加工端材を運搬することができ、現場で加工するよりもリサイクルされやすくなります。

さらに造作材(仕上げに使う木材等)の加工(カンナ仕上)を加工専門工場で行い、現場でのカンナくずの発生を無くしています。



また、それでも発生した端材は、上記分別により木くずのみ分別し、薪ストーブを使用しているご家庭等にその材料として提供することにより、廃棄物の発生を抑制しています。

(廃段ボールの発生抑制)

建築材料は段ボール箱で梱包されますが、段ボール箱は上記分別により段ボールのみ分別(下写真)し、古紙業者に引き取ってもらっています。

(廃養生材の発生抑制)

新築工事で養生材(ビニールシートや合板材)を使用しますが、使用した養生材は捨てずに回収しています。使用した養生材はそのまま他の新築工事には使用できませんので、土工事等の作業養生材として繰り返し使用しています。



### ○分別

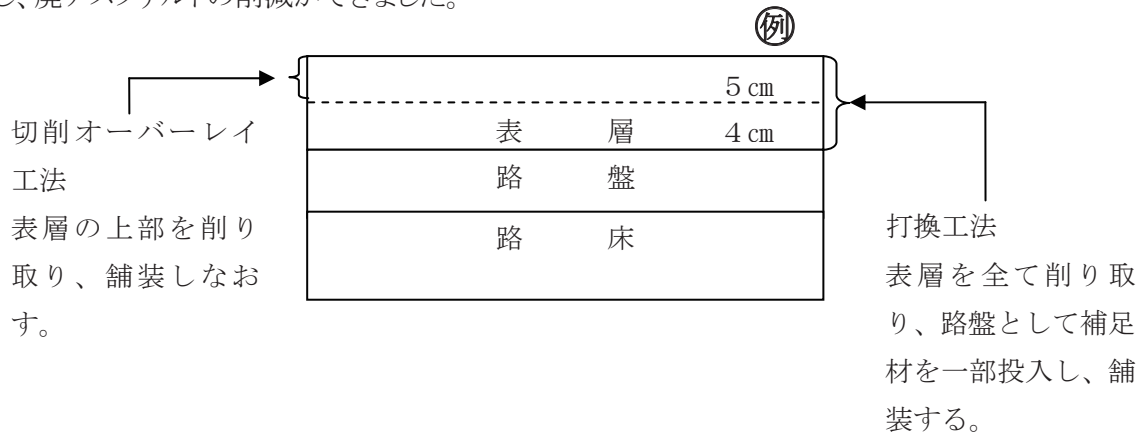
工事現場からは、主にがれき類が発生します。これらの廃棄物は工事現場でコンテナ等を使って分別していますが、特にがれき類は再生利用している(後述)ものもあるため、がれき類と土砂との分別に注意を払っています。

この分別が適切にされているかを確認するため、工事現場毎に廃棄物管理担当者を定め、定期的(1回/日)に分別状況をパトロールしています。

### ○発生抑制

(工法の検討)

舗装改修工事を行う際、従来は多くの場合、アスファルト表層を全て削り取り、表層、路盤を施工しなおす打換工法でしたが、補修工事の場合は必ずしも表層を全て削り取る必要はなく、表層の一部を削り取り舗装しなおす切削オーバーレイ工法でも十分な場合があります。発注者とも協議を行い、路面計測等により切削オーバーレイ工法でも十分と認められた場合は切削オーバーレイ工法に変更し、廃アスファルトの削減ができました。



### ○再生利用

(コンクリートがらの再生利用)

自社で工場跡地等のコンクリート敷地を解体するときに、大量のコンクリートがらが排出される場合があります。このため、その廃棄物処理コストが課題となっていました。約7年前にバックホウ用のアタッチメントとして固形物をつかんで破碎できるアタッチメント(下写真)を購入し、コンクリートがらの一部については、細かく破碎しています。破碎されたものは再生骨材としての品質を十分確認し、さらに再生骨材として使用することについて施主(民間)から合意が得られたものについては、再生骨材としてリサイクル可能となり、工事現場1箇所あたり約70tの廃棄物量削減ができました。





## ○分別

(分別ルール)

廃棄物の分別区分を細分化し、工事現場ごとに廃棄物の種類や分別区分ごとのコンテナを設けて分別しています(下写真)。分別品目設定は工事現場ごとに状況を考慮して設定しています。

また、工事現場ごとにリサイクル業者、廃棄物処理業者に直接収集を依頼しています。



(分別ルールを的確に実施するための工夫)

- ・工事前に事前施工検討会を開いて工法や分別の仕方(どのような種類が出て、どこまで分別するか)を現場の意見を聞きながら、工事施工前に方針を決めています。
- ・工事現場ごとに建設廃棄物減量化手順書を作成し、資材の過剰梱包削減要請、分別の定期点検の実施、マニフェストの適正な運用等を定め、関係者へ周知しています。
- ・現場の収集コンテナに異物を混入させない等の注意喚起看板を掲示しています。
- ・分別状況について安全点検も兼ねてチェックシートを作って定期的に点検しています。チェックシートでは分別品目や分別状況等の分別に関する項目の他にマニフェスト管理、石綿含有産業廃棄物の管理等の廃棄物の適正処理に関する項目も設けています。

(分別の効果)

分別により、処理業者が処理しやすくなる他、有価で売却できるものが増えるとともに中間処理対象物、最終処分対象物の量が減少するため処分費を削減することができました。

## ○発生抑制

(過剰包装・梱包の抑制)

資材搬入の際、資材は段ボール、梱包材とともに現場に搬入されます。資材により必要な梱包の程度に差はありますが、納入業者に必要最低限の梱包を求めており、梱包状況により過剰と思われるものについては、その都度、簡易な梱包を要請しています。また、協力会社に対しても契約をする際に環境要請書を取り交わしており、その中で過剰包装を持ち込まない。端材を転用するなどをお願いしています。

(残土のリユース)

残土はなるべく同一現場の埋戻し等に使われるようリユースしています。

### (型枠のリユース)

基礎工事や外壁工事を行う際に型枠にコンクリートを流し込む工程があります。従来は型枠は木製のものを使用していましたが、耐久性が低く、繰り返し使用するには不向きでした。木製の型枠は使い捨てとなるため、木くずが多く発生していましたが、現在はより耐久性の高い樹脂製の型枠(右写真)も使用し、木くずの発生抑制が可能となりました。

### (混合廃棄物の削減)

混合廃棄物の削減に積極的に取り組んでいます。梱包材削減等のリデュースおよび端材のリユースの取組みを進めるとともに分別を徹底することにより、廃棄物処理費用の削減および有価で売却するものの増加が実現し、混合廃棄物の削減によるコスト改善がされてきています。

### (資材のプレカット化)

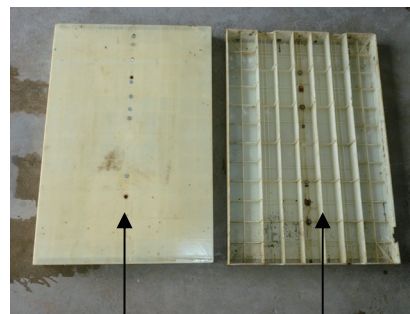
木製型枠やボード材は以前は現場で加工することにより、端材が大量に発生し、木くずとして廃棄物処分していました。現在では、現場での加工の大部分を資材工場でのプレカットに移行しています。工場のプレカットによる端材は木材燃料として100%リサイクルされています。

また、現場での加工により発生する端材についてもできるだけ他の部分に転用しています。これらの取組みにより木くずの発生を大幅に削減できました。



板状の部分が樹脂型枠

樹脂型枠 (拡大)



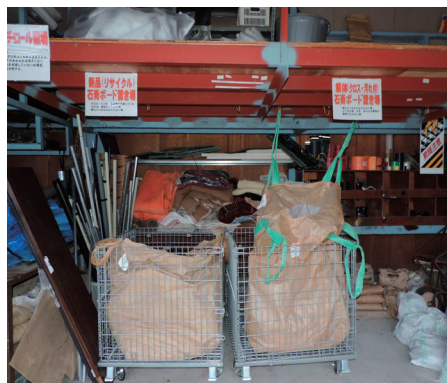
表面

裏面

(コンクリート接触面)

## ○分別

- ・工事に伴って発生する廃棄物等は産業廃棄物とリサイクル品にわけています。産業廃棄物は可燃物(紙くず、木くず等)、不燃物(廃プラスチック、ガラスくず等)に分け可燃物はトン袋、不燃物は金属カンで一時保管しています。また、リサイクル品は金属くず、電線、ケーブル等に分けており、土場や格納庫を利用して一時保管しています。(右写真)  
一時保管後は廃棄物は廃棄物処理業者へリサイクル品はリサイクル業者へそれぞれ処理を委託しています。
- ・分別を適切に実施するために管理表を作成しています。管理表は大きく産業廃棄物とリサイクル品に区分し、さらに細かく種類を区分しています。また、それぞれの区分に応じ、収集場所、注意事項(保管高さ、積み方、取り扱い上の注意等)を記載しています。  
この管理表をファイルに保管し、廃棄物分別現場に表示することにより、その場で分別できるように工夫した他、分別についての社員教育を年に1回程度行っています。
- ・上記の分別ルールと社員教育により分別が徹底されてきました。その結果、リサイクル品のうち売却できるものが増えたほか、廃棄物についても混合の時よりも安価になりました。



## ○発生抑制

(機材のリユース)

現場の電気工事で電線や配管、メーター用のボックスなどを持ち込んで使用しますが、そのうち、再利用可能なものは自社の倉庫に分別保管し、現場ごとに必要なものを適時再利用しています。(右写真)

保管にあたっては、電線等で残ったもので汚れていなく新品と同じ状態であれば廃棄せずに製品として利用しています。また、製品としての使用には適さないものでも、屋外の土木工事の仮設工事などでは十分利用できるものがあり、再利用しています。その場合、製品として使用できるものは資材倉庫、仮設材として使用するものは仮設材倉庫に分け、混入することのないよう防止しています。

この取組みにより、土木工事の仮設用のケーブル等の購入費用を削減することができました。

(余剰分の管理)

電気工事により電線の切端などの余剰分が発生しますが、適切な見積もりをもとに、資材を発注することにより、余剰分をできるだけ抑えています。





### ○分別

環境方針を定め、分別を各部署に周知しています。廃棄物は可燃物、不燃物、ポリ容器、パレット等に分類しております。分別された廃棄物は廃棄物置場(下写真)にて保管し、廃棄物引き取り業者様に処理を依頼しています。

分別することにより鉄くず、ステンレスを有価物とすることができ、資源の有効利用に寄与しています。また、量がまとまった時点で引き取りをお願いしていますので、トラック燃料の節約や排気ガス削減に協力しています。



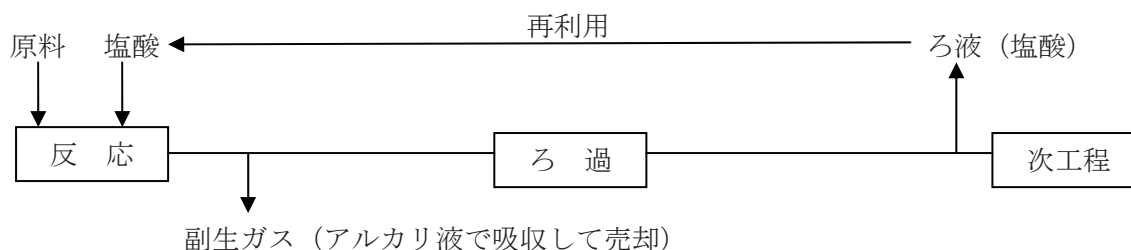
### ○発生抑制

(廃液のリユース)

製造工程から発生する塩酸のろ液について、再利用を可能にしました。

また、公害防止対策として製造工程から発生する酸性ガスを排ガス洗浄施設によりアルカリ液で吸収していますが、当該吸収液中の酸性ガス成分の濃度を一定にすることで、有価資源となりました。

製造フロー(一部)



(設備改善による不良品発生率の低減)

・塗膜片(設備等の塗料がはがれたもの)混入による品質不良が発生し、廃棄物として処理していましたが、塗膜片混入の原因を究明し、設備の見直しを行いました。

具体的には、原料の投入口の手すりを鉄からステンレスに替えることにより塗膜片の混入を防ぎました。(右写真)

一方、品質不良で製品にならなかったものは精製して再原料化(リサイクル)しているものもあります。

・製造工程の一部に不純物を除くためのろ過工程があります。この不純物の量が規格値を超えると不良品となり、廃棄することになります。このため、不純物を取り除くためにろ過システムを二段階にすることにより不純物の除去性能を向上させ、不良品となる率を削減することができました。



- 投入口の手すりを鉄製からステンレス製に変更



- 原料を化学反応させて製造する製品については、反応率の違いにより副生物(廃棄物となります。)の量も異なってきます。このため、製造課、研究課において反応条件の見直しを行いました。仕込量(原料の投入量)や複数の種類の原料の比率といった条件をいくつか試験的に変えて反応率について調べた結果、従来よりも高い反応率を実現する条件が見つかり、残さ物の量を減らすことに成功しました。残さ物が従来の30%削減できました。その結果、得量(収量)UPおよび廃棄物の処理費用の低減で大幅なコストダウンとなっています。

## ○再生利用

(反応溶剤のリサイクル)

製造工程において有機溶剤(多種アルコール類)を使用しますが、使用後は不純物を含むためそのままでは再び製造工程では使用できず、廃棄処分することになります。そのため、使用後の溶剤を蒸留精製し、繰り返し使用しています。

(蒸留初留分のリサイクル)

製造の工程のうち製品を蒸留して不純物を取り除く工程がありますが、最初に留出した部分(初留分)は、不純物を多く含むため、製品にはなりません。

そのため、分割した初留分を次の生産時に投入することにより初留分に含まれる製品を回収し、収量UPおよび廃棄物処理費用の削減を図っています。

(洗浄用液の有効利用)

生産施設を洗浄した際に発生した洗浄水や品質保証期限が経過した製品は、自社の排水処理施設にて有効活用することにより、廃棄物の減量化を図っています。

## ○分別

製品(エステル)を製造するために溶剤(トルエン等)を使っていますが、製品の仕上がり前に溶剤を取り除く最終工程があります。取り除かれた溶剤は回収され大部分は再利用していますが、一部廃棄されている溶剤があり、これを再利用できないか取引業者にサンプルの評価を依頼したところ、取引業者で利用できることが分かり、現在は売却しています。溶剤に含まれるトルエンの含有比率により価値が異なるため、当工場では3種類に分別を行っています。

また、上記売却溶剤を適切に管理するために、種類(トルエンの濃度により分別)毎の表示や取扱注意事項を記載した所定のラベルを使用するドラム缶(右写真)に貼ることで適切な管理を行うとともに廃油や溶剤が課ごとに発生するため、課ごとの排出量を日ごとに管理できる一覧表を作成しています。



## ○発生抑制

(フレコン袋のリユース)

粉状の原料はフレコン袋で納入されますが、一部使い切りのフレコン袋(右写真)が使用されており、これまで年間1500フレコン以上が廃棄されていました。この使い切りのフレコン袋を、再利用できないか数社の廃棄物取引業者にお問い合わせしたところ、プラスチックチップを保管するための容器として有効利用できることが分り、再利用目的で他事業者を提供しています。



(廃油のリユース)

製品製造を行う設備は溶剤(トルエン等)で洗浄を行っています。使用された溶剤は不純物が含まれるため、蒸留することで大部分は再利用していますが、残った残渣についても助燃材としての利用価値があるため、有価物として売却を行っています。

(廃アルカリのリユース)

製造工程において製品をアルカリ液(カセイソーダ)で洗浄する工程があります。この洗浄に使用するアルカリ液は従来すべて廃棄処分されていました。この使用済みアルカリ液について発生抑制ができないか調査した結果、廃液焼却設備の排煙脱硫処理の二酸化硫黄ガスの吸収薬品としてカセイソーダが使われていることが分かりました。

廃液焼却設備のある企業に、使用済みアルカリ液を利用してもらえないか相談し、一部を再使用してもらえることで約120KL/年(平成24年)の廃アルカリを削減できるようになりました。

## ○分別

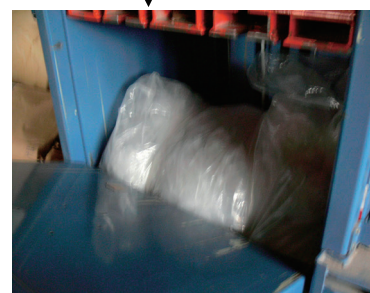
廃棄物分別管理表、分別置場配置図を作成し、分別ルールと分別置場を定めています。また、廃棄物処理担当者が毎日、分別置き場を巡回し、ルールを外れていた場合は、その写真を撮り、社内全体にその事例をメールで通知し、同様の分別誤りがないように注意を促しています。分別を徹底することにより、有価物や再利用できるものが増え、廃棄物の処理量が減り無駄な経費の削減につながっています。



## ○発生抑制

(廃棄物の圧縮)

原材料は、紙やプラスチックの包装資材に包装されたり、ビニール袋に梱包されて納入されます。それらの包装資材や梱包材は、廃棄物として処理業者に処理委託していますが、処分費単価は廃棄物の容量により決まっている(例:〇〇円/コンテナ1個)ため、容量を減らすことにより、同一の処分費でより多くの廃棄物を処理委託できることとなります。



そのため、包装資材や梱包材の圧縮機(写真右)を導入し、廃棄物の容量を減少させることにより、年間約50万円の処分費用節約につながりました。(圧縮機は2012年に購入)

(歩留数値目標の設定)

主にプラスチックを原料とした住宅用部材、建具部材、内外装建材、食品包装用プレート等を製造しており、ISO14001に基づき策定した「環境プログラム」の中で、製造過程で発生するスクラップ製品(不良品)や不合格品の発生抑制・再生利用等を目標に掲げ、環境負荷の低減やコスト削減に取り組んでいます。

また、3か月に1回、各部署の代表を集めて「環境対策委員会」を開催し、省資源化や廃棄物の減量化・リサイクル等に関する改善策について討議しています。

これらの取組みの結果、廃棄物として外部に委託する量が大幅に減少しました。

## ○再生利用

(スクラップ製品のリサイクル)

プラスチック製品は部位によって成分組成のばらつき等があるとスクラップ製品になります。そのうち ABS のスクラップ製品については、粉碎機にかけて粉末状に処理し、その後、リペレット機にかけて粒状のペレット(右写真)に加工しています。精製されたペレットは、原料に混ぜて製造原料としてリサイクルしています。



### ○分別

- ・部門ごとに産業廃棄物、一般廃棄物、リサイクルとなるものを分別しており、各部署ごとに廃棄物の写真、イラスト、文字により掲示物を作成し、分別に迷った時に的確に分別できるよう工夫しています。

(右写真)



また、廃棄物の種類(廃プラスチック、木くず、汚泥等)ごとに収集コンテナを設け異物が混ざらないよう工夫しています。

- ・工程ごとに発生する廃棄物について作業標準書を作成し、保管場所、処理方法(廃棄物置場の維持管理、日々管理記録表、マニフェストの管理等)を整理するとともに、「廃棄物の区分」、「品目」、「置場」を廃棄物の分類表として一覧表に整理しています。
- ・窯業系不燃外装装飾部材製造工程の養生工程において、製品表面保護用にポリエチレンシートを掛けています。また、梱包工程においてPP(ポリプロピレン)バンドの廃品が発生します。従来は使用後に廃棄していましたが、分別することにより有価で販売することが可能となりました。

### ○発生抑制

#### ①窯業系不燃外装装飾部材製造工程

- ・押出工程(供給された材料をスクリューで圧力をかけて金型より押出する工程)において、材料のうち一定量が不要となりますが、工夫をして不要となったものをもう一度押出工程の原料とすることができました。

- ・製造過程において製品に異物が混入することにより不良品が発生することが問題となっており(表面に異物によるフクレが生じる等、右写真)、製品不良の約50%を占めていました。

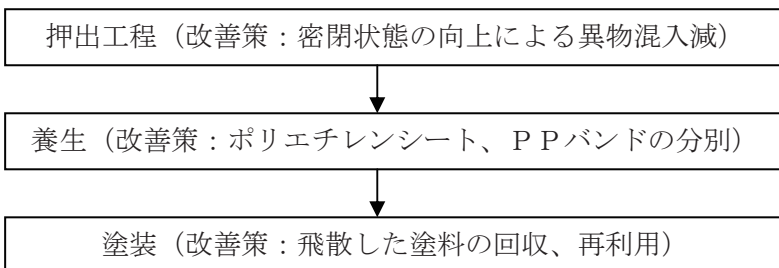
これに対して社内で原因調査を行い、押出機の内部が外気と接触することが原因と判明したため、押出機を密閉状態に保つため内圧を調整した他、密閉剤を見直すことにより、異物混入が大幅に改善され、2012年度 工程不良率は前年比4.5%削減されました。



- ・塗装工程においても従来は飛散した塗料を廃棄物処理していましたが、作業時に容器を置き、飛散した塗料を回収して再利用しています。(右写真)



#### 窯業系不燃外装装飾部材製造工程(一部)





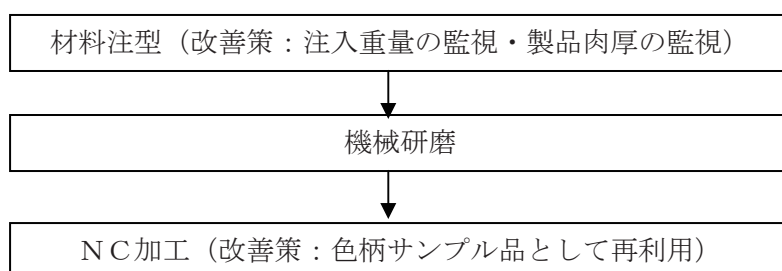
## ②断熱材製造工程

- ・押出工程、加工工程(規格に合わせカットなど)において発生する端材などを圧縮、再造粒(リペレット)し、再度、押出工程の原料としています。
- ・従来は押出工程における製品表面不良が問題となりましたが、メンテ方法を見直しすることにより表面状態がよくなり、製品不良率が大幅に改善されました。

## ③人工大理石製造工程

- ・人工大理石製造工程のうち材料注型(液体状の材料を型に流し込み温度をかけて固める工程)→機械研磨の工程があります。この工程の中で厚みのムラによる機械研磨ロスが発生しますが、当工場では、研磨ロスを減らすために材料注型工程を見直し、注入重量の監視・製品肉厚の監視・肉厚別に成型機を調整することにより厚みのムラを大幅に少なくすることができ、研磨ロスが改善され、2012年度 注型原板ロス率は、前年比2.1%削減されました。
- ・NC加工で端材(キッチンの内装材の場合は、キッチンカウンターのシンク開口部等の切り抜き)が発生しますが、これを廃棄せず、色柄サンプル品として拡販ツールに使用しています。

### 人工大理石製造工程(一部)



## ④プラスチック表面への干渉薄膜コート工程(反射防止コート製造工程)

- ・プラスチックパネル等の表示窓を見やすくするために、外光の反射を低減させる目的で使用している干渉薄膜の原料であるコート溶液は、徐々に劣化が進み本来の性能が出せなくなるため、定期的に新しいものと交換する必要があります。従来、使用済みのコート溶液は廃棄処分していましたが、他業者においてコート液の成分である固形分濃度が一定量の範囲で管理すれば燃料として使用できることがわかりました。そのため、寿命を設定して交換したコート液を廃棄処分せず管理し、有価物として売却しています。

## ○分別

(分別ルール)

廃棄物を燃えがら、汚泥、廃プラスチックに分類し、それぞれ置場、処理方法(RPF化、焼却処理)を定めています。

廃油、廃酸、廃アルカリは専用のタンクその他、ドラム缶(右写真)を用いて分別しています。廃酸、廃アルカリの一部とその他の廃液等ドラム缶で保管しているものは、種類別分別を行い、危険物倉庫および廃液置場に保管しています。



(分別ルールを的確に実施するための工夫)

上記の廃棄物の分類、置き場、処理方法等を「自社廃棄物の取扱運用標準」の中で一覧表にしています。一覧表の中で分類した廃棄物が当工場のどの工程で発生するものかを対応させてわかりやすくしています。

その他、「自社廃棄物の取扱運用標準」では、廃棄物全般の取扱いについて、各部署の部長および公害防止管理組織による管理体制を明確化している他、次の例のように廃棄物を安全に取り扱うためのルールを定めています。

例:廃液抜き出し作業における次の項目

容器の変形・亀裂の有無の確認、保護具の着用、抜き出し手順、ラベル(廃液名、作業年月日、作業者、取り扱い上の注意等を記載したもの)の添付等

## ○再生利用

(廃液のリサイクル)

当工場の製品の一部は、原料となる複数の種類の溶剤を反応缶に入れて反応させる工程により製造されます。その際に発生する廃液は、様々な成分を含む混合物であるため、そのままでは利用できず廃棄物となってしまいますが、当工場では廃液となりうる溶剤を蒸留塔(右写真)により蒸留することにより、十分に使用可能な純度の溶剤として再使用しています。



これにより、使用した原料の約90%が回収されており、廃棄物の発生抑制と原料購入費の削減につながっています。

## ○分別

(わかりませんコーナーの設置)

各製造課でミニ分別ステーションを設けて1次の分別を行い、事業所全体のステーション(資源分別ステーション)へ持ってくるしくみになっています。資源分別ステーションでは分別に迷うことがないように掲示板を立てています。(右写真)

分別がわからないものについては、「わかりませんコーナー」を設けて荷札に所属、氏名、連絡先を記入しコーナーにあるパレットに置いてもらうことにしています。所属にはその都度回答していますが、その内容を事業所全体で共有できるようにQ&Aとしてデータベース化し、従業員の各PCで閲覧できるようにしています。



わかりませんコーナー

(分別ナビの設置)

データベースとは別に事業所内ウェブ上に「分別ナビ」を製作しています。廃棄物の種類ごとに写真、イラストを利用し、廃棄物の出し方、捨て方をわかりやすく解説しています。

分別ナビは分別ステーションにも設置しており、分別時にも確認できるようになっています。

(分別の効果)

分別により紙くず、段ボール、金属類、廃トナー等が有価で売却できるため、売却益、廃棄物処理費用削減の効果が得られています。廃トナーは加工されて製鋼用の添加材として使用されています。

## ○発生抑制

(感熱紙の塗布工程の改善)

感熱紙の製造工程の1つに塗布(原紙に薬液を塗る)工程があります。感熱紙の塗布設備に異物が付着すると、塗工面にキズができ不良品(ロス)となる場合があります。このため、塗布工程では、どのような異物が付着しているかを調べ、その異物がどの経路からでてくるのかを工程を細分化し、原因を分析しました。原因が明らかになったものについてそれぞれの対策を「良品条件設定」として整



理し、周知徹底することにより異物の混入を防止し、ロスを低減することができました。

(紙管の再利用)

感熱紙を製品として出荷する際、感熱紙を紙管に巻きつけた状態で出荷します。長い製品の規格の紙管で端の部分は傷等のため使えなくなりますが、残りの部分は使用できる場合があります。その場合、使える部分が短い製品の規格の紙管より長ければ、その長さに切断すれば短い製品の規格の紙管として使用することができます。そのため、切断機(右写真)を導入し、紙管を再利用することで、廃棄物量を削減でき、新たな紙管の購入も抑えることができました。



(品質工学活用による分級歩留向上)

トナー製造工程のうち分級(砕かれたトナーを粒径によりふるい分けする)を分級機で行う工程があります。この工程によりトナーの一定量がロスとなりますが、品質工学を利用し、振り分け精度が高くなる実験を行いました。その結果、精度が高くなる条件を探索し、分級歩留が2.6%~2.9%向上し年間650万円の効果が得られました。

(終始ロスの抑制)

トナー製造工程のうちトナーの混練(粉状の原材料を熱をかけて溶かし、練り上げる)工程がありますが、混練スタート直後は十分に混練されず品質規格を満たしていない部分が発生する傾向があります。このため、従来は混練スタート後の10分間の製品は品質が一定ではないと予測し、製品を廃棄していました(終始ロス)(右写真)。この“10分間”が適切なかどうかを検証しました。検証に当たり、運転スタート後の1分後、2分後…の各製品をサンプルして品質評価をした結果、10分間より短い時間でも十分製品としての品質規格を満たすことがわかりました。このため、終始ロスの廃棄量を半減できました。



## ○再生利用

(トナー現像剤製造工程)

製品洗浄用として有機溶剤(トルエン)を使用しています。従来は、洗浄作業後のトルエンは不純物を含み洗浄用として使うことが難しくなるため、廃棄処分していましたが、この方法を見直して、新たに廃棄溶剤の蒸留装置(右写真)を導入しました。

これによりトルエンを精製することができ、精製後のトルエンを再び洗浄用として利用することができました。その結果、9t/年の廃棄物量を削減でき、廃棄トルエン処分コストと洗浄トルエンの新規購入代の削減で合わせて2.3百万円/年のコスト削減ができました。

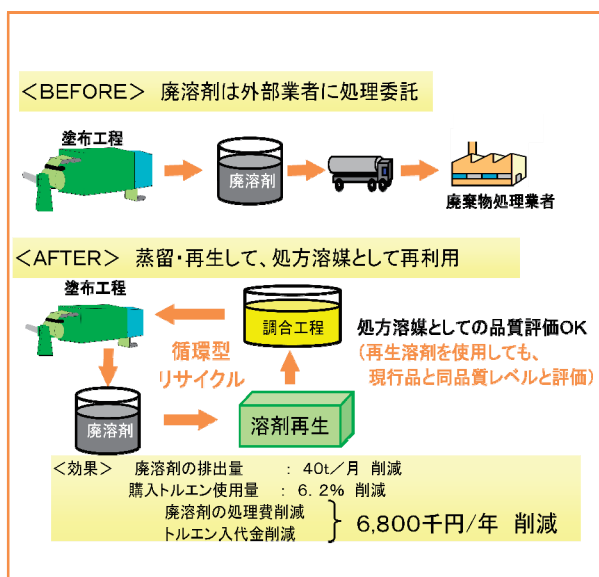




(熱転写リボン塗布工程)

この工程ではフィルムにインクを塗布しますが、その際に処方溶媒及び設備洗浄用としてトルエンを使用しています。この使用後のトルエンも以前は廃棄していましたが、溶剤再生装置(下写真)を導入し、品質評価を経てトルエンを処方溶媒に再生利用しています。

これにより、廃溶剤の排出量40t/月を削減、新規購入トルエンを6.2%削減でき、廃溶剤の処理費削減とトルエン購入代金削減と合わせて6800千円/年のコスト削減ができました。



熱転写リボン塗布工程の溶剤再生

## 事業所名: あわら市A社 業種: 製造業(化学工業)

### ○分別

廃棄物の分別の細分化と廃棄物等廃棄方法の明確化のために、廃棄物処理管理基準を作成しており、廃棄物の分別例を記載しています。併せて、色分けした廃棄物等置場配置図を作成しており、これらの基準、配置図は従業員がイントラネットの端末から閲覧できるようにしています。

また、これらの基準等は、ISO14001 に基づく環境マネジメントシステムの文書として位置付けし、定期的な見直しを行っています。

廃棄物は29種類に細分化し、事務作業から発生する廃棄物は9種類(燃えるごみ、燃えないごみなど)、製造工程から発生する廃棄物は20種類(汚泥、廃プラなど)としています。これらは事業場内の保管場所に廃棄物の種類ごとに保管しています(右写真)。

また、廃棄物について事業場内の保管場所の責任者、発生工程ごとの責任者をそれぞれ定めており、保管場所の責任者がパトロール時に見つけた指摘項目に関しては、電子メール等により従業員に周知しています。

(分別の効果)

- ・分別により、有価で売却できるものが明確になり処分費が削減できる。
- ・各種ごとに廃棄量のデータ集計をし、社内の月例報告をすることで排出抑制を促せる。
- ・置場の明確化により、処理業者への発注点が明確となり置場の整理・整頓ができる。



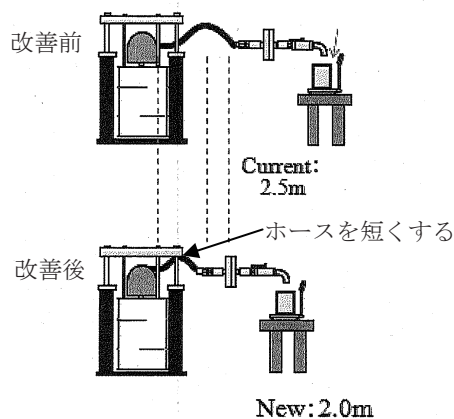
### ○発生抑制

(廃棄原料・廃棄製品の発生抑制)

- ① 流動性のある原料や製品を小分けする時に、小分け用のポンプのホースに原料や製品が残りますが、これらは、次の生産に備えるため、抜き取る必要があり、廃棄物として処分しています。そこで、ホースの長さを短くすることで、ホースに残る原料を少なくしました。(右図)
- ② 複数の生產品目の製造スケジュールを組む際に、納期に間に合う範囲で原料の切り換え回数を減らすことで、切り換え時の最初の押し出し廃棄分や生産設備に残る製品の廃棄分の量を減らし、廃棄物の発生抑制につなげています。

(例えば、A 品目を100、B 品目を100製造する必要がある時に、[A を20、B を20]×5回ではなく、A を100、B を100まとめて製造することで、品目切り換え時8回(注)に発生する廃棄物が削減される。)

(注)[A を20、B を20]×5回の場合、切り換え回数が9回となり8回分の切り換え時に発生する廃棄物が削減される。



## ○分別

- ・廃棄物の分別・仮置き場所(廃棄物コーナー)を廃棄物の種類ごとにA、B、C、D等のゾーンに分け、さらに必要に応じてコンテナ、袋等の容器(右写真)に入れて異物が混ざらないように区分しています。
- ・分別が適切にされるように廃棄物の種類や置き場ごとに管理責任者を置く他、週に1回、2名で廃棄物コーナーを巡回しています。不具合(有価物を廃棄物ボックスに入れている等)があれば必要に応じて写真を取り、社内メールにより管理責任者や従業員にお知らせしています。
- ・社内に廃棄物ゼロ委員会を設け、現状での課題・対策について話し合うとともに分別に関して勉強会を行い、従業員へ周知しています。
- ・廃棄物のゾーンごとの場所・ゴミの区分・出し方と注意事項を分別場所の構内地図上に整理し、廃棄の仕方をわかりやすくする工夫をしています。



## ○再生利用

(樹脂の再生利用)

押出成形工程の初期段階では先ず原料を投入しますが、まともな製品になるまでにはやわらかい樹脂を引っ張って決められた形状に調整します。最初はぐにゃぐにゃとぐるぐるを巻いたものなど、どうしても不良品が発生します。その不良品を従来は廃棄していましたが、処理コストが課題となっていました。社内で協議した結果、粉碎機と造粒機を導入して次の改善を行いました。

- ・不良品の一部を工場内の粉碎機にかけてフレーク状にし、造粒機によりペレット化して再び原料化
- ・リサイクル業者と協議をした結果、アクリル系樹脂については、有価として買い取ってもらうことが可能となりました。また、リサイクル業者から繰り返し利用できる専用のコンテナ(右写真)を提供してもらい分別もわかりやすくしています。



(フィルムの再生利用)

廃棄フィルムについては、従来はそのまま廃棄処分していましたが、リサイクル業者と協議をした結果、圧縮すればリサイクル可能となることがわかりました。

そのため、圧縮機(右写真)を導入し、圧縮するとともにPPバンドで巻きリサイクル業者へ有価でひきとってもらうことが可能になりました。

これらの取組みの結果、5年ほど前は約1600万円/年だった廃棄物処理費用が現在では約500万円/年と大幅に減らすことができました。

現在は、細かい分別誤りをなくすなど、分別の精度向上に努めています。





## ○分別

2012年にゴミの分別が見直しされました。見直しをするにあたり、工場でごみの組成を調べ、売却できるもの(ポリプロピレン、ポリエチレン等)があることがわかったため、有価物を分別するようになった他、廃棄物についても可燃、不燃等対象となる廃棄物がどのように分類されるかを一覧表にすることにより、従業員へ周知しています。

## ○発生抑制

(材料納入ケースのリユース)

材料の納入業者から、従来は材料の納品の際に段ボール箱が使用されていました。段ボール箱は1回使用すると再利用できないため、廃棄処分コストがかさむことが問題となっていました。これについて納入業者と協議を行いました。その結果、段ボール製にかえてプラスチック製にすることにより、納入に繰り返し使用することができ、段ボール箱の廃棄物量を大幅に減らすことができました。

(底板のリユース)

製品は地面に直接置くことはできないため、底板の上に製品を置く必要があります。従来は木製底板を使用し、使い捨てとしていましたが、これをプラスチック製に替えて繰り返し使用することにより底板の廃棄物減量が可能となりました。

(右写真)

(原料余剰のリユース(一部リサイクル))

製造工程の1つにサイロに原料を投入する工程があります。製造する製品を変える場合、サイロに投入する原料を変えますが、それまでに投入されていた原料の余剰分がサイロに残っています。

この余剰分を従来は廃棄処分されていましたが、これを見直し、異物が混入していない原料は再利用しています。異物が混入しているものについても取引業者と協議を行い、再生利用可能となることがわかったため、有価物として売却できるようになりました。



底板



## ○再生利用

(紙管資材のリサイクル)

製品のフィルムは紙管に巻いた状態で出荷されます。紙管は製品の規格に合わせてカットするため、どうしても余剰分が生じます。(右写真)従来はこれが廃棄処分されていましたが、これを見直し、紙管の納入業者に余剰分を引き取ってもらうことになりました。

引き取られた余剰の紙管は納入業者で粉砕することによりリサイクルされています。

(木製パレットのリサイクル)

木製パレットをサーマルリサイクル焼却処分(熱回収)していましたが、埋め立て部分がでてくるため、リサイクル業者と協議し、木製パレットをチップ化しマテリアルリサイクルに変更しました。



### ○分別

(分別ルール)

一般ゴミの他に汚泥、廃油、廃プラスチック、金属くずが排出されますが、廃棄物、有価物等を分類表により各部署で分別した後、直接処理業者へ引取委託するルートと、各部署が事業場の集積場(エコステーション)に直接持ち込み、廃棄物処理担当者の立ち会いのもと分別するもの(銅製品等)があります。

エコステーションでは燃えるごみ、燃えないごみ、廃ウエス、廃プラ用などの容器を設置し、分別保管し、それぞれ処理業者、リサイクル業者等へ運搬されます。

また、分別の分類表をエコステーションに設置し、従業員へ周知することにより、分別が適切に行われるようにしています。

(分別により有価としたものの例)

金属くず、溶接ワイヤー、電線、銅製品、基板等があります。県内外の取引業者に有価物として引き取りできないか相談、調査をしながら有価物を増やしてきました。

(現場での分別)



(エコステーションでの分別)



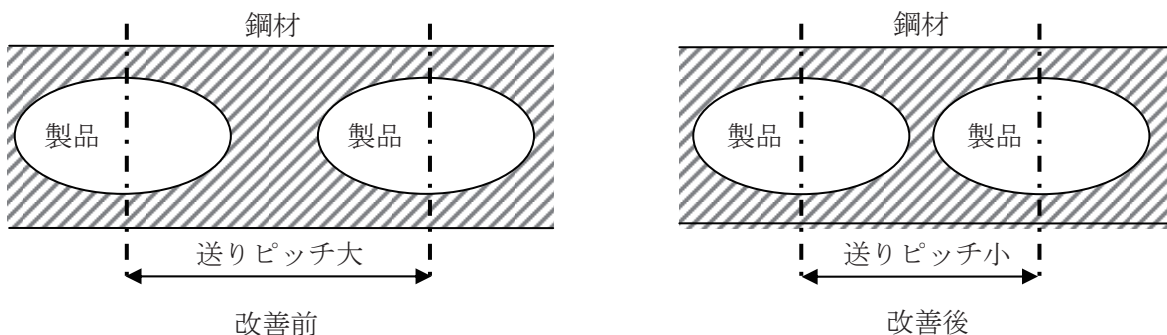
### ○発生抑制

(金属の歩留まりの改善)

プレスの金型や設備の改善を行い歩留りを良くする取組みを行っています。

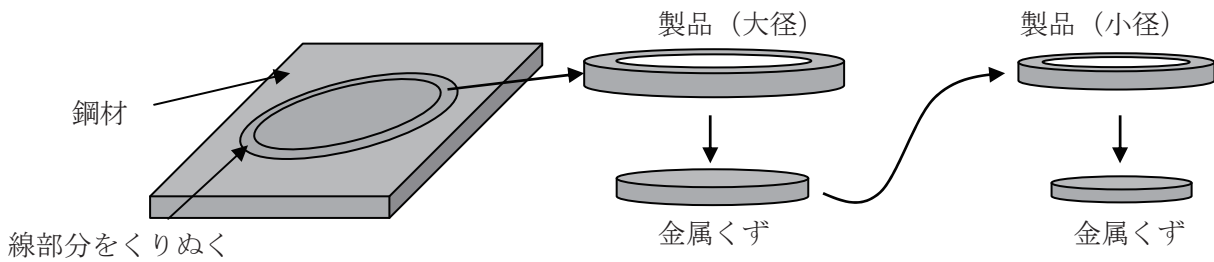
大きなコイル(長い板状の鋼材)から製品を金型でくりぬく工程があります。くりぬいた製品以外の部分が金属くずとして発生しますが、製品となる部分の割合(歩留まり率)を向上させることが課題となっており、次の改善に努めています。

例1:製品つなぎ(コイルのうち製品とのつなぎ)の位置を見直し、歩留まり率を36.5%から42.0%に向上(2年ほど前から実施) (下図参照)



製品つなぎの位置と形状を見直し、送りピッチの長さを短くすることにより、1製品あたりに使用される鋼材の長さが短くなり、歩留まり率が向上!

例2:ドーナツ状の形状の部品をくりぬく際に従来は大径製品専用の金型を用いており、円盤状の余剰が発生していましたが、大径製品の中に小径製品を入れた金型に改良することにより、それまで余剰分となっていた部分も利用することができ、歩留まりを11.3%から19.9%へ向上させました。(下図参照)



また金型部品の制作においては、円柱状の鋼材を、ドーナツ状の部品にくり抜いて使用加工しています。その場合、内径部分は従来は切屑として廃棄していましたが、それを見直し上記の例2と同様に内径部分を他の金属部品の材料として使用しています。(2013年に改善)

(メリヤスウエスのリユース)

以前は油汚れを拭いたり製品を拭いたりする時に使う布(メリヤスウエス)を使用後に廃棄していましたが、現在は業者にクリーニングしてもらい再使用しています。当初クリーニング品は高く新品に比べコストアップになるため、とても現場に提案できるものではありませんでしたが、ネックであった人件費を抑制することにより、コストアップを回避することができました。

具体的には、ウエスに切粉(きりこ:加工の際に発生する金属等の粉)が残っていると危険であるため、切粉が残っていないかどうかの確認を目視と触感で行う必要があり、そのことが人件費の大部分を占めていました。協業により作業工程を検討・トライした結果、目視・触感チェックから金属の検針機でのチェックに変え、作業工程も一部変えることにより安全かつ安価に作業することが可能になり、ウエスの再使用が進みました。

(目視・触感によるチェック)

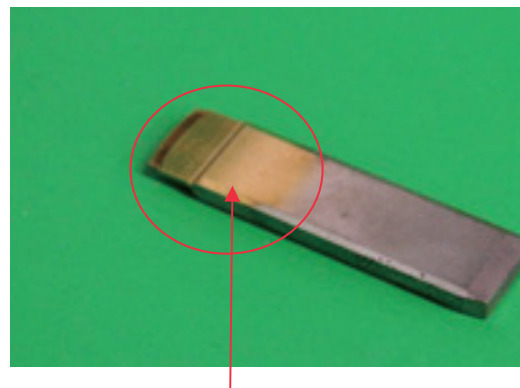


(検針機によるチェック)



(金型部品の寿命の延長)

金型の部品として金属をくりぬくための部品(パンチ 右写真)があります。この部品は使用していくうちに摩耗していくので寿命がありますが、寿命を延長するための取組みを行いました。パンチの材質や表面処理のコーティングの種類についていくつかの条件を変えて試験した結果、寿命が4倍~2.5倍に延長され、パンチの購入費の抑制と廃パンチの発生抑制ができました。



この部分のコーティングを改良



### ○分別

鉄の塊を刃物(超鋼製チップ 合金)を機械に取り付けて切削する工程において、摩耗のため定期的に刃物を交換する必要があります。従来はそれを廃棄物として処分していましたが、交換された刃物を分別することにより納入業者に有価で買い取ってもらえることができました。

### ○発生抑制

(防錆シートのリユース)

社内加工した部品を社内組立するまでの保護のため防錆シートを使用しています。従来は一度使用したものは廃棄処分されていましたが、3サイクルは防錆シートとして十分に使用できることがわかったため、3サイクル分使用することにより、廃棄量を削減しています。1サイクルの防錆シートの場合はシートにマジックで1と記入して一目でわかるよう工夫しています。

(木製パレットのリユース)

自社で使用する鋳物を購入する場合に木箱により納品されます。従来は木箱は廃棄処分されていましたが、分解して木材をパレットとして組み立てることにより、木製パレットの購入量を抑えています。自社製品は地面に直接置くことはできないため、木製パレットを自社製品にあわせて組み立て、保管する際の台座として利用しています。(右写真)



(緩衝材のリユース)

精密部品等が納入業者から納入される際に緩衝材(発泡材、ビニールシート)とともに梱包されます。その緩衝材は従来は廃棄されていましたが、緩衝材入れを現場に設置し、それを種類ごとに分別・仮置きし、自社製品を出庫するときの緩衝材として再利用しています。

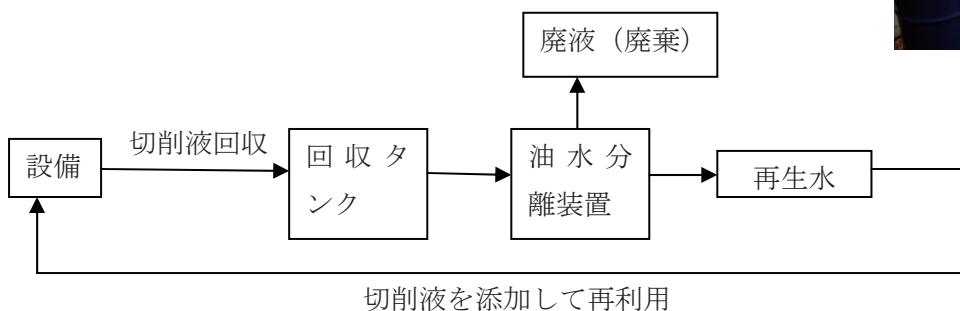
### ○再生利用

金属を切削する工程において切削を円滑にするために切削液を使用しています。使用頻度に応じて切削液(水と油が混ざった状態)を入替交換していますが、従来は使用後の切削液はすべて廃棄処分されてきました。油水分離装置を導入し油と水を分離し、油分を圧縮して廃棄処分することにより約20t/年の廃棄物量の削減および約115万円/年の廃棄物処理費用の削減が可能となりました。

一方、分離後の水は新たに油を添加することにより切削液として再生利用しています。



油水分離装置



## ○分別

(分別ルール)

製造工程等から、廃油、廃プラスチック類、金属くず、汚泥等が排出されますが、廃棄物と有価物を分別するほか、廃棄物の種類と性状により、保管場所を設定し、回収容器により回収しています。

右下写真は廃プラスチック用コンテナです。各部門で産業廃棄物と有価物とに分別した廃プラスチックは、それぞれこのコンテナに排出部門が搬入します。

(分別ルールを的確に実施するための工夫)

- ・社内のイントラネットにおいて、廃棄物関係総合掲示板を掲載し、廃棄物、有価物の分別ルールについて全社員に周知しており、随時、廃棄物の分別ルールを確認することができます。
- ・各職場から排出される廃棄物の分別方法や搬入場所に間違いがあった場合、タイムリーにフィードバックできるように、各排出部門は、排出物に部門名を記載するようにしています。処理業者への引渡担当者は、廃棄物の分別状況を注視し、必要に応じて各職場の責任者に分別状況に関する情報を提供しています。
- ・製造工程から排出される物は大体決まったものですが、試作やスタッフ部門から排出される物は種類も形状も様々であり、その都度、どこに分類するか問い合わせがあります。このため、社内のイントラネットの掲示板による廃棄物の分別ルールの周知の他、試作やスタッフ部門から排出される廃棄物(269品目)を写真付きで紹介することにより対応しています。また、これまでに例のない新しい廃棄物が発生した場合にも廃棄物の分別ルールを適宜更新しています。
- ・製造工程の廃棄物の運搬方法や保管場所、回収容器等について、製造部門と管理部門が、廃棄物処理業者と意見交換を行い、より効率的で安全な回収と引渡しができるように調整したほか、有価物として引き取ってもらえる物を確認しています。

有価物としたものの事例：樹脂くず(廃プラスチック)、リード線(金属くず)、はんだくず

(分別の効果)

分別を行うことにより有価物化につながり、コスト削減(有価物売却、廃棄物量削減による費用削減、分別による処理単価削減)ができました。

## ○発生抑制(一部再生利用)

(材料の小型化による廃材料の削減)

樹脂を使用する機械の構造を見直すことにより、製品1個当りに使用する樹脂の量を削減させ、こ





れに伴い 発生する樹脂くずの量も約 40%削減させました。

(樹脂くずの破砕等による有価物への転化、再生利用)

樹脂くずは高い機密性を有している為、そのままの状態では外部へ処理委託ができませんでした。

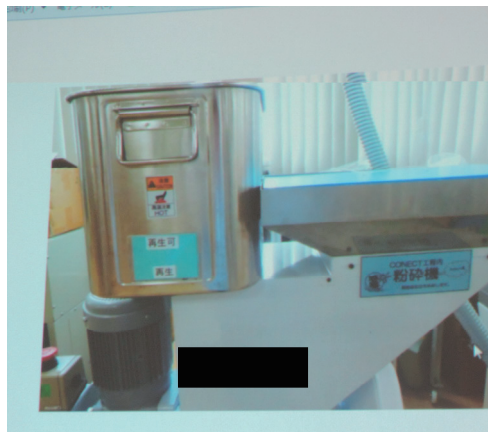
これを見直し、破砕することで機密性を除去できることが確認されたため、粉砕機(右写真)を導入することにより、有価売却可能となりました。

また、樹脂造粒装置などを導入し、破砕した樹脂の一部はこれらの設備により再原料化され、再び樹脂原料として再生利用しています。

(樹脂部品の不良率の低減)

樹脂部品の製造に当たって次の取組みをすることにより不良品の発生率を約半分にしました。

- ①樹脂部品製造機の使用方法的改善
- ②樹脂部品を通す管の形状を改良し、樹脂部品製造機の中でのつまりを抑制
- ③条件の変更



## ○分別

(分別ルール)

廃棄物の処理について、再利用、再資源化を適切におこなうために廃棄物の種類・材質毎に分別容器を工場内の数箇所に設置し、分別回収しています(写真下)。分別された廃棄物は再利用、再資源化が可能なものとできないものに区分され、最終集積場へ集荷し、その後、業者へ委託処理しています。



(分別を的確に行うための工夫)

- ・廃棄物の適正な管理と処置方法を明確にするために手順書「廃棄物処理要領」を作成しています。「廃棄物処理要領」では、分別ルールの他、廃棄物の定義(産業廃棄物、一般廃棄物等)を定め、廃棄物の種類ごとに取扱い方法を定めています。運用上、周知と徹底を図るために、分別の対象となる物や処理方法をイラストで表示した「絵で見る分別マニュアル」を作成し、掲示等により全従業員に周知しています。また、臨時に廃棄物が発生した場合の取り扱い(所定の連絡票を事前に環境管理部門に提出して処分方法を決定する等)も定めています。
- ・事業活動に伴い、一定量の生産余材が発生します。生産余材で不要となった廃プラスチックについては、「有価プラスチック分別要領」を定め手順化し、これに従い分別することにより有価物処理化(2007年度から開始)を推進しています。この要領では有価売却対象となるプラスチック類を材質ごと(PET(ポリエチレンテレフタレート)、PP(ポリプロピレン)等)に分類し、種類ごとの具体的な使用例や写真を示すことにより、わかりやすくしています。
- ・環境管理部門の職員による廃棄物パトロールを定期的(月1回)に実施し、指導・改善を行っています。

(分別による効果)

- ・分別により有価で取引できるものが増えるため、廃棄物処理費用の削減および有価での売却益につながります。

## ○発生抑制

(破碎による有価物化)

生産廃材、製品不良品等は金属(主に銅、合金、貴金属を主とする混合物)を含むため有価物として売却できますが、製品機密漏洩防止や回収効率向上を目的にそのままでは売却せず、中間処理することになります。そのため、破碎機(右写真)を導入し、これらを形状破壊することにより、製品機密漏洩防止を図り、有価物として売却することで費用の抑制に努めています。



(樹脂利用率向上等による発生抑制)

- 製品製造の工程の1つに金型へモールド樹脂(半導体の封止材)を流し込んで成形する工程があります。金型の構造上、余剰分の樹脂が発生しますが、その余剰分をできるだけ少なくするように金型の設計変更を行い、樹脂の利用率の向上を図ってきました。その他、樹脂を保管トレイに入れる際に衝撃により破損すると製品として使用できなくなり、ロス(不良品)となります。そのため、保管トレイに緩衝材(スポンジ状のプラスチック系緩衝材)を取り付けることで破損しないための工夫をしています。

(製品の小型化による発生抑制)

- 新製品の開発でパッケージを小型化することにより、省資源、廃棄物の発生抑制にも努めています。

## ○再生利用

(モールド樹脂の処理コスト削減、再生利用)

半導体製品製造の際にモールド樹脂が不要物(廃プラスチック)として発生します。使用されるモールド樹脂の廃棄は、事業所の廃棄物の約9割を占めており、処理コストの削減が課題となっています。

そのため、専用の破砕機(右写真)を1990年度に導入し、モールド樹脂を破砕することにより、セメント原燃料として処理することが可能となりました。これにより、約180t/年の再資源化をおこない、処理コストを削減しています。



(生ゴミのコンポスト(堆肥)化)

食堂の厨芥物を生ゴミ処理機(下写真)でコンポスト化(1998年より開始)し、有機肥料とし近隣農家へ無償提供しています。1t投入して約1kgの有機肥料ができます。約1t/年の減量効果があります。



## ○分別

(PPフィルムの分別)

製造工程のうち成型のため材料をプレスする工程があります。その際、材料同士の接着防止のため、セパレーターとしてPP(ポリプロピレン)フィルムを使用しています。従来はそのフィルムを他のフィルムと一緒に廃棄処分を行っていましたが、いくつかの事業者にあたったところPPフィルムを分別すれば有価として売却できることがわかったため、専用のフレコンバッグに分別しています。

(PPバンドの分別)

材料の梱包にPPバンドが使用される場合がありますが、PPバンドを分別すれば有価で売却できることがわかったため、分別しています。

上記のPPフィルムおよびPPバンドは圧縮すればより高価で売却できるため、圧縮機を導入し、圧縮しています。



PPフィルム圧縮前



PPフィルム圧縮後

## ○発生抑制

(工程不良・ロスの削減)

フィルムに機械で樹脂を塗る工程がありますが、その際、塗工ミスや異物の混入があり、一定量以上のロスが発生します。これによるロスの削減を2013年度の目標の1つに掲げ、取組みを行っています。1年のスパンで改善計画を立て、現状分析、対策立案、効果確認のプロセスにより改善に取り組んでいます。

(過剰塗料の削減)

フィルムの塗装工程の中で100m、200m…の製品規格にあわせて塗料の配合量を定めています。製品によっては、100m、200mの中間の150mの塗装が必要となる場合がありますが、従来は十分な塗料を確保するため、多めに見た200mの配合量により塗装し、余剰分は廃棄していました。

それを見直し、150mでも従業員が現場で調整しやすいように配合量のルールを定め、過剰な塗料を少なくすることができました。

(材料梱包箱のリユース)

材料が納入される際に、従来は、段ボール製の梱包箱に入れられて納入されていましたが、使用量の多い材料の梱包箱については、木製またはプラスチック製にできないか納入業者に依頼しました。その結果、梱包箱の多くを木製またはプラスチック製にすることができました。それにより、繰り返し使用することができるようになり(通い箱化)、段ボールの廃棄量を減らすことができました。



## 廃棄物減量化宣言について

県では、みだしの廃棄物減量化宣言をしていただくゴミゼロ社会推進運動事業を実施しています。

福井県での産業廃棄物の発生量は3,024千トン（平成20年度）です。この廃棄物は、1,550千トン（51%）がリサイクルされ、1,400千トン（46%）が焼却や脱水で減量化され、74千トン（2%）が最終処分（埋立）されています。近年、発生量は横ばい状態で、リサイクル率の上昇および最終処分量の減少は鈍化しています。

今後、リサイクル率を高め、最終処分量を減少させるためには、廃棄物を減量化・リサイクルする『ゼロエミッション』に向けた一層の取組みが必要となります。

そこで、事業者の皆様には、廃棄物減量化・リサイクルに向けた廃棄物減量化宣言をお願いします。（既に宣言されている事業所につきましては、再度の宣言は不要です。）

### ☆☆☆廃棄物減量化宣言の方法☆☆☆

○廃棄物減量化宣言シートに所要事項を記載の上、宣言先に送信してください。

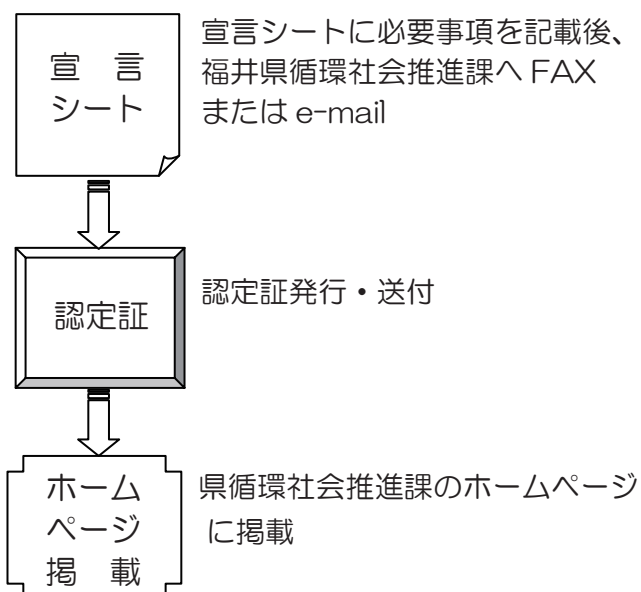
宣言シートは次ページをコピーしていただくか下記のホームページからもダウンロードできます。 <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/junkan/zero.html>

・宣言先 福井県循環社会推進課

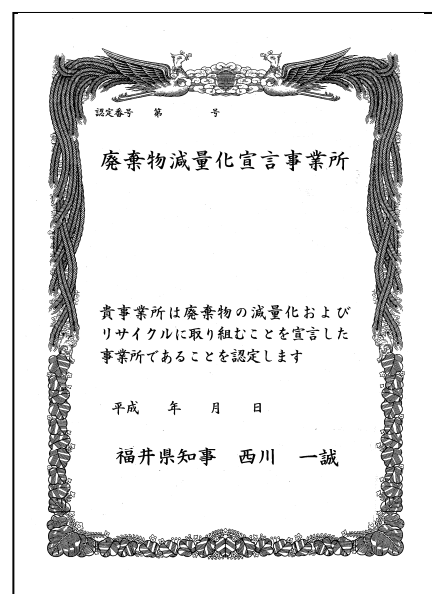
FAX：0776-20-0679 e-mail:junkan@pref.fukui.lg.jp

○福井県知事からの廃棄物減量化宣言事業所であることの認定書を交付します。

○認定事業所は、上記のホームページ上に掲載します。



○認定証の見本



# 廃棄物減量化宣言シート

平成 年 月 日

送付先 福井県安全環境部循環社会推進課 あて

FAX 0776-20-0679 e-mail:junkan@pref.fukui.lg.jp

所在地	〒 -
名称	
担当者	(部署) (氏名)
連絡先	- - (内線 )
ホームページ	http://www.

私（当社）は、廃棄物減量化・リサイクルに取り組むことを宣言します。

＜宣言する項目を2つ以上（注1, 2）チェックしてください。＞

<input type="checkbox"/>	1 廃棄物の分別を徹底する。	【減量化】
<input type="checkbox"/>	2 原料の歩留まり率をより高める。	
<input type="checkbox"/>	3 包装資材を減らす。	
<input type="checkbox"/>	4 自社内で廃棄物をリサイクルする。	【リサイクル】
<input type="checkbox"/>	5 廃棄物処理をリサイクル可能な業者に委託する。	
<input type="checkbox"/>	6 リサイクル製品（木くずチップやRPFの再生燃料など）を使用する。	
<input type="checkbox"/>	7 廃棄物管理責任者（総括責任者や部署別責任者）などを設置する。	【全般】
<input type="checkbox"/>	8 廃棄物の減量化・リサイクルの目標を設定する。	
<input type="checkbox"/>	9 廃棄物の減量化・リサイクルに関するマニュアルを作成する。	
<input type="checkbox"/>	10 その他	

注1 従業員が50人以上の事業場は、7（廃棄物管理責任者の設置）を必ずチェックしてください。

2 年間発生量が500トン以上の多量排出事業場は、7および8（目標設定）を含め、3つ以上チェックしてください。

【自由意見】 廃棄物の減量化・リサイクルについてご意見がありましたらご記入ください。

【備考】 宣言された事業所名等の県循環社会推進課のHPへの掲載を希望しない場合⇒

チェック

## 関係機関一覧

廃棄物の処理に関して不明なところがありましたら、お気軽に御相談ください。

住所・名称・<e-mail アドレス>	連絡先	管轄区域
〒918-8540 福井市西木田 2 丁目 8-8 福井県 <b>福井保健所</b> (福井県福井健康福祉センター) <f-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境廃棄物対策課 TEL : 0776-36-1116 FAX : 0776-34-7215	福井市 永平寺町
〒919-0632 あわら市春宮 2 丁目 21-17 福井県 <b>坂井保健所</b> (福井県坂井健康福祉センター) <s-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境衛生課 TEL : 0776-73-0601 FAX : 0776-73-0763	あわら市 坂井市
〒912-0084 大野市天神町 1-1 福井県 <b>奥越保健所</b> (福井県奥越健康福祉センター) <o-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境衛生課 TEL : 0779-66-2076 FAX : 0779-65-8410	大野市 勝山市
〒916-0022 鯖江市水落町 1 丁目 2-25 福井県 <b>丹南保健所</b> (福井県丹南健康福祉センター) <t-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境廃棄物対策課 TEL : 0778-51-0034 FAX : 0778-51-7804	鯖江市 越前市 池田町 南越前町 越前町
〒914-0057 敦賀市開町 6-5 福井県嶺南振興局 <b>二州保健所</b> (福井県嶺南振興局二州健康福祉センター) <n-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境廃棄物対策課 TEL : 0770-22-3747 FAX : 0770-24-1205	敦賀市 美浜町 若狭町(旧三方町区域)
〒917-0073 小浜市四谷町 3-10 福井県嶺南振興局 <b>若狭保健所</b> (福井県嶺南振興局若狭健康福祉センター) <w-fukusi-c@pref.fukui.lg.jp>	環境衛生課 TEL : 0770-52-1300 FAX : 0770-52-1058	小浜市 高浜町 おおい町 若狭町(旧上中町区域)

〒910-8580 福井市大手 3 丁目 17-1 福井県安全環境部 <b>循環社会推進課</b> <junkan@pref.fukui.lg.jp>	廃棄物対策グループ TEL : 0776-20-0382 FAX : 0776-20-0679
〒910-0851 福井市米松 2 丁目 24-20 梅鉢ビル 102 号 一般社団法人 <b>福井県産業廃棄物協会</b> <http://www.sanpai-fukui.or.jp/>	TEL : 0776-57-0070 FAX : 0776-57-0071

産業廃棄物不法投棄 110 番 **0776-20-0584**

不法投棄等を発見された場合は、お近くの保健所または不法投棄 110 番に御連絡ください。

循環社会推進課のホームページ

廃棄物全般 <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/junkan/>

各種届出様式等 <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/junkan/saisokubeppyou.html>



健康長寿の福井

古紙パルプ配合率100%の再生紙を使用しています。