

令和元年7月1日
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
PETボトル事業部
(改定日：平成29年7月1日)

PETボトル再生処理施設ガイドライン

1. 再商品化手法による施設の種類

(1) フレーク・ペレット化施設

①再生処理施設を構成する処理工程

プラスチック原材料となるフレークまたはペレットを得るための施設において、異物除去、破碎・洗浄、脱水・乾燥、必要に応じてその他の工程（ペレット製造工程を含む）で構成される。各工程の方式は要求される製品の品質に適合するべく決定しなければならない。特に、選別、破碎、洗浄、乾燥工程の方式については、方式に応じて得られる品質を充分把握して決定すること。

施設の一般的な工程例を、添付資料6-1「再生処理施設の処理工程（例）」に示す。

②再商品化製品の品質基準

フレークおよびペレットの品質基準の例を、添付資料6-2「PETボトル再商品化製品の品質について」に示す。

品質管理に関しては基本的に自社で対応することとし、対応不可能な項目に関してのみ外部委託とする。

(2) ポリエステル原料化施設

①再生処理施設を構成する処理工程

ペットボトル等の原料となるポリエステル原料（ビスー2-ヒドロキシエチルテレフタレート、テレフタル酸ジメチル、テレフタル酸等をいう）を得るための施設において、異物の除去、洗浄、破碎、解重合、精製、重合、その他の処理工程で構成される。

ポリエステル原料化施設の異物除去、破碎、洗浄等の工程は、上記1-(1)フレーク・ペレット化施設に準拠すること。

②再商品化製品の品質基準

使用済み製品を原料としない通常のポリエステル原料と同等であること。

ポリエステル原料の品質基準の例を、添付資料6-2「PETボトル再商品化製品の品質について」に示す。

2. PETボトルの運搬と保管について

PETボトルは安全性、作業効率、品質保持等のため、当ガイドラインに従い、運搬、保管管理を行うこと。

(1) 保管場所と保管方法

①保管場所

ア. 原則として再生処理設備と同一敷地内または隣接する敷地内の場所を確保すること。再生処理施設外の倉庫に保管し、倉庫業を営む事業者は、受入れ、保管、出庫を委託することはしてはならない。

- イ. 床はアスファルトまたはコンクリート舗装とし、搬入搬出用トラックおよびフォークリフトの運転・操作に十分に耐えられる舗装仕様であること。
- ウ. ベールの引取り運搬から工場の荷扱い作業については、安全かつ必要十分な広さを確保すること。
- エ. 保管場所はライン引き等を行い、エリア区分を明確にすること。

②保管方法

- ア. パレット上に保管することとし、荷崩れ・転倒防止策を施すこと。
- イ. 保管場所は区画毎に番号を設定し、受入先名、受入日付、払い出日等を記録し、原料ベールの投入管理を行うこと。
- ウ. 自治体別に保管すること。
- エ. 車輛からの積み下ろしおよび保管のためのフォークリフト作業スペースおよび作業用通路を確保し表示すること。
- オ. 雨水・汚水の流れ込みおよび滞留がないようにすること。
- カ. 建屋内に保管すること。
- キ. 建屋がない場合は、風雨によるベールの荷崩れ・転倒、砂塵等による汚れおよび直射日光によるボトル内残留物の分解による腐臭等の防止のためにシート掛けをし、同一原料を1ヵ月以上未処理のまま放置しないこと。
また、製品の保管についても転倒および飛散流出の防止対策を行うこと。
なお、飛散防止の目的で「重し」を使用する場合、同様の対策を行うこと。
さらに、他者の土地との境界にフェンス・壁等を設置し施設の上、盗難等から保護・保管すること。

(2) 保管量と保管面積

再生処理事業者は、原料保管量を年間操業能力の1ヵ月分以上確保すること。
下記の計算式の通り、最小保管量は年間操業能力を12で除した値であり、必要有効面積は最小保管量に2.24を乗じた値である。

$$\begin{aligned} \text{最小保管量 (ト)} &= \text{年間操業能力 (ト)} \div 12 \\ \text{必要有効面積 (m}^2\text{)} &= \text{最小保管量 (ト)} \times 2.24 \text{ m}^2/\text{ト} \end{aligned}$$

また、製品保管についても、再生処理量および販売量に応じた保管量を確保すること。

なお、保管場所の奥行きは、3.2m以上の通路から10m以内であることが必要である。
車両から積み下しのための作業スペース、荷扱いのためのフォークリフトの通路(3.2m)および旋回スペース、先入・先出が可能な通路とスペース、自治体別保管管理のためのスペース、消火器・消火栓などへのアクセス通路を確保すること。

(3) ベールのサイズ、トラック運搬、保管時の荷姿等の例

①ベールおよびパレットのサイズ

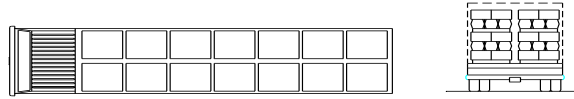
- ア. ベールサイズ $0.6^L\text{m} \times 0.3^W\text{m} \times 0.4^H\text{m}$
- イ. ベール重量 $18\text{kg}/1\text{ベール}$ (平均値)
- ウ. パレットサイズ $1.1^L\text{m} \times 1.1^W\text{m} \times 0.15^H\text{m}$

②トラック運搬について (ベール重量: 18kgの場合)

- ア. 荷台へのベール積載時の荷姿
 - a. ベール積上げ段数 $1\text{ブロック}5\text{段積み、}1\text{段}5\text{ベール}$
($1\text{パレット}3\text{段}+1\text{パレット}2\text{段}$)
 - b. 1ブロック正味重量 $18\text{kg} \times 25\text{ベール} = 450\text{kg}$

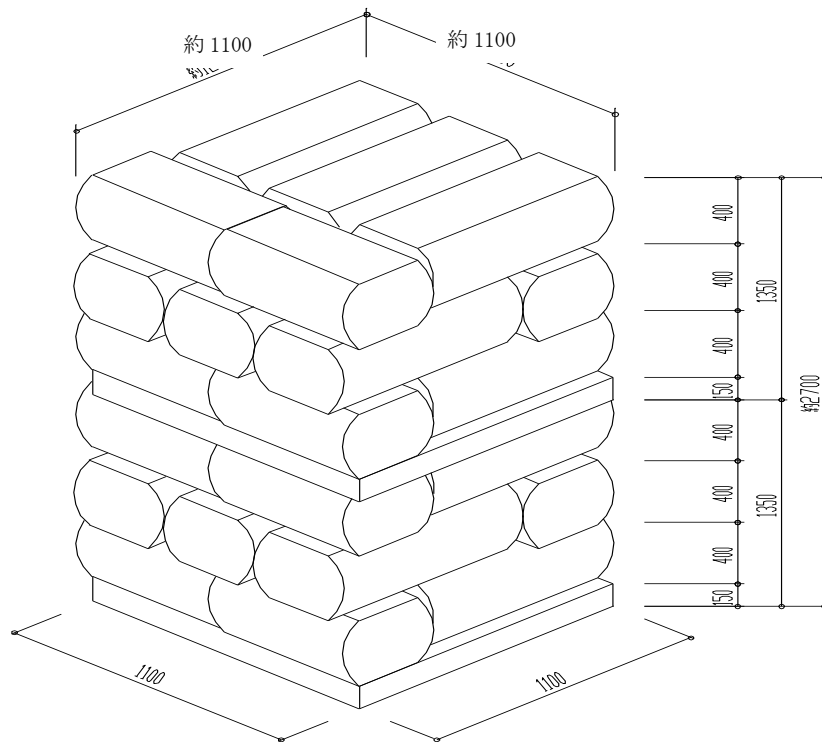
- c. 1ブロック容量 約 2.8m^3 ($1.21\text{m}^2 \times 2.3\text{m}$)
 ($1.1\text{m} \times 1.1\text{m} \times (0.4\text{m} \times 5\text{段} + \text{パレット} 2\text{枚} 0.3\text{m})$)
- d. 運搬時の荷姿 (積載量10トン車の場合)

- ・トラック車上のべールブロックの配置例



- ・積載ブロック数 14ブロック (2ブロック×7列)
- ・10トン車積載量 6.3トン (1ブロック450kg×14ブロック=6,300kg)

③保管時の荷姿



(単位: mm)

- (注) ベールおよびパレットの寸法は上記(3)①による。
- ア. 安定性をよくするために、ラッピング等を考慮すること。また、ベールのフラット面は積上げ時に下面になるようにすること。
 - イ. パレットの積上げ段は安定性から例示の2段が望ましい。
 - ウ. 保管時のベールの数量を確認できるように整理されていること。
 - エ. ベールの外観状況等を目視で確認できるように整理されていること。

3. 作業環境と安全対策

施設設置に当たっては、労働安全衛生法、高圧ガス保安法、消防法、公害防止関連法、毒物および劇物取締法、地方条例、その他関連の法律や規則を遵守すること。
 事業者が管理、運営するにあたり、以下のことに注意してください。

- (1) 作業前点検による感電防止、火気管理および機器と作業員との隔離、緊急停止スイッチの整備等の作業安全の確保を講じること。
- (2) 安全マニュアルと作業マニュアルを作成し、記録を保存し、安全・衛生面に十分注意を払うこと。
- (3) 指定可燃性又は危険物については消防法に従って官公署に届出または申請を行ない、適切な保管を行うと共に着火、発火防止対策および消火設備の整備を実施すること。
- (4) 定期的に消防設備点検を実施すること。
- (5) 騒音対策、防塵対策、臭気対策、照明等作業環境の向上に努め作業員の作業性と安全衛生に十分配慮すること。また、安全教育も十分行うこと。
- (6) 排水、騒音、振動等による作業環境への影響および、法に基づく敷地境界外への影響の確認のために測定すること。
- (7) 排水、騒音、振動等の測定結果が基準値を超過した場合の是正措置の体制、是正方法予防措置を確立すること。
- (8) 工場敷地内には歩車通行区分を明確化すること。
- (9) 車輛の定期点検を実施すること。

4. 残さ等の管理および処理について

残さ等の管理および処理に当たっては、以下の点に特に留意すること。

- (1) 投入量に対する残さ率の把握に努め、操業改善への反映をはかる。
- (2) 不用意に残さが散在することのないよう方策を講じ、適切に保管する。
- (3) 残さの処分に当たっては、委託先と廃棄物処理法に基づいた契約を交わし、manifestの発行および保管などを適正に行う。電子manifestを適用する場合は「受渡確認票」を印刷し、保管すること。
- (4) 残さの処分に当たっては、排出する残さの内、協会委託分の残さ量をmanifestの備考欄または受渡確認票の備考欄に記載すること。
- (5) 廃掃法に基づき、所定の量を超える多量排出事業者は、廃棄物の減量、その処理に関する計画を作成し知事（市長）に提出する。
- (6) 特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律（PRT法）に該当する事業者は届出書を、事業を所轄する大臣宛に、事業所が所在する都道府県知事を経由して提出する。

5. その他

- (1) PETボトルリサイクルは高度な品質を要求されるので、PETボトル再生処理施設の同一建物内では他素材リサイクル（紙、ガラス、廃プラスチック、金属等）を原則として実施してはならない。同一建物内で他素材リサイクルを実施する場合は、仕切り壁を設け明確に区分すること。屋外にあっても、原料が他素材原料と混在することがないように対策を施すこと。
- (2) 計量機器は、目的の精度に合ったものを使用すること。製品・残さの計量には1kg単位で計量できる機器を用意すること。（操業管理月報で1kg単位の報告が必要なため）
- (3) 操業にあたり、従業員の安全で健康な職場づくりに留意すること。このために常日頃から職場の安全衛生に関する状況について把握、点検、改善に努めること。（リスクアセスメントの実施）
- (4) 操業にあたり、現場責任者の責任と権限を明確にすること。

以上

再生処理施設の処理工程（例）

- (1) 解体工程
人手、ショベルカーまたはベール解体機等による解体
- (2) 選別工程
 - ①手選別による異物除去
 - ②必要に応じ振動篩・トロンメル等による異物除去、および必要に応じ風力選別機等によるラベル等の除去
 - ③磁選機による鉄缶類の除去と必要に応じアルミセパレーターによるアルミ缶等の除去
 - ④手選別または自動選別装置による色付PETボトルの除去
 - ⑤ブラックライトまたはX線識別等によるPVCボトルの手選別あるいは光学選別装置による除去
- (3) 破碎工程
 - ①湿式破碎または乾式破碎
 - ②1段破碎または2段破碎（粗破碎と細破碎の組合せ）
- (4) ラベル除去工程
風力選別によるラベル除去
- (5) 比重分離工程
PP、PE等の除去
- (6) 洗浄工程
 - ①水、温水、または薬液による洗浄
 - ②十分な滞留時間をもったスクリー洗浄または水槽内での攪拌洗浄
- (7) 脱水工程
遠心分離機等による脱水
- (8) 乾燥工程
熱風または十分な滞留時間をもった搬送による乾燥
- (9) 金属除去
金属検知器もしくは色彩選別機等によるフレーク中の鉄、アルミ等異物の除去
- (10) 梱包・出荷工程
フレコンバッグによる梱包
- (11) 色ボトル、ラベル等の処理設備（必要に応じて）
- (12) 廃水処理設備
- (13) 付帯設備
 - ①計量機（原料、製品、残さ）
 - ②品質検査設備
 - ③防音、防塵、防火等の環境安全設備
 - ④受配電設備
 - ⑤構内運搬機器（フォークリフト等）

令和元年 7 月 1 日
 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
 PET ボトル事業部
 (改定日：平成 28 年 5 月 30 日)

PET ボトル再商品化製品の品質について

表 1. PET ボトル再商品化製品の品質管理項目 (例)

クリアフレーク・クリアペレット

(JIS K7390-1 : 2015、JIS K7390-2 : 2015 による場合)

① 必須項目

データ ブロック	項目	単位	特性情報 (範囲)	試験方法
1	フレークサイズ	mm	≤ 5 、 $> 5 \sim < 10$ 、 ≥ 10	粉砕機の日開き
	ペレットサイズ	mm	≤ 2 、 $> 2 \sim < 5$ 、 ≥ 5	物差し又はノギス
	フィルター目開き	μm	≤ 35 、 > 35	
4	固有粘度	dL/g	≥ 1.0 、 $\geq 0.8 \sim < 1.0$ 、 $\geq 0.7 \sim < 0.8$ 、 $\geq 0.6 \sim < 0.7$ 、 < 0.6	JIS K7361-1、及び JIS K7367-3
	ラベル及び 目視可能な異物 (*F)	mg/kg	≤ 20 、 $> 20 \sim \geq 100$ 、 $> 100 \sim \leq 300$ 、 > 300	付属書 A
	PVC (加熱後黒変物) (*F)	mg/kg	≤ 20 、 $> 20 \sim \geq 100$ 、 $> 100 \sim \leq 300$ 、 > 300	付属書 A
	ポリオレフィン、接着剤など (加熱後黄変物) (*F)	mg/kg	≤ 20 、 $> 20 \sim \geq 100$ 、 $> 100 \sim \leq 300$ 、 > 300	付属書 A
	水分	%	≤ 1.0 、 $> 1.0 \sim < 1.5$ 、 ≥ 1.5	付属書 JA
	かさ密度	kg/m ³	≥ 400 、 $> 300 \sim < 400$ 、 ≤ 300	付属書 A

② 選択項目

データ ブロック	項目	単位	基準値 (範囲)	試験方法
—	メルトボリューム フローレイト (MVR)	cm ³ /10min	—	付属書 C
—	アルカリ度 (*F)	pH	—	付属書 D
—	ろ過性	10MPa/(h・cm ³)	—	EN15348:2007 の Annex F

注：(*F)の項目はフレークだけに適用

注：JIS では購入者と供給者との合意によって、その他の試験を実施してもよい、とされている。

上記 JIS 以外の方法 (例：旧 JIS7390) に従い、購入者、供給者の合意で品質管理項目を決めても差し支えない。

表2. PETボトル再商品化製品の品質基準値(例)

製品	規格項目	基準値
ク リ ア フ レ ー ク	① カットサイズ	8mmφスクリーン
	② 水分率	≦ 0.6%
	③ IV値	0.65~0.75
	④ 金属	≦ 30ppm
	⑤ 加熱黒変物 (PVC)	≦ 40ppm
	⑥ 着色フレーク	≦ 450ppm
	⑦ ポリオレフィン	≦ 30ppm
	⑧ 加熱前黄変物	≦ 400ppm
	⑨ 黄変付フレーク(接着剤)	≦ 1200ppm
	⑩ 紙ラベル付フレーク	≦ 300ppm
	⑪ ラベル類	≦ 20ppm
	⑫ インク付フレーク	≦ 150ppm
	⑬ その他	≦ 280ppm
	⑭ ⑦~⑬合計異物混合物	≦ 1300ppm
	⑮ ファイン(<500μ)	≦ 0.5%
	⑯ 汚れ度判定	限定見本ランク1、2級を合格、3級を不合格とする。 (別途選定3段階評価方法による)
ク リ ア ペ レ ッ ト	① ペレットサイズ	2.5~3.0mmφ×2.5~3.0mmL
	② 水分率	≦ 0.4%
	③ IV保持率	95%以上(望ましくは、97%以上) 原料フレークIVに幅があるので絶対値設定は困難だが、 設備検収時確認とする。 (参考:IV絶対値>0.67目途となる)
	④ 色相	生産後Co-L、a、b実績値から管理基準を決める。
	⑤ 異物	400mesh フィルターパス品(異物量の基準化は困難なので、 フレーク品質とフィルター規制で管理する)
	⑥ 混入物	無いこと(混入物とは、PETペレット以外の物質)
<p>備考：測定方法 フレークおよびペレットの試験方法については、「再生ポリエチレンテレフタレート(PET)成形材料試験方法 JIS K7390:2003」によった。 : 表中の用語は以下による。 IV値 イントリンシックビスコシティ(Intrinsic Viscosity)値=固有粘度</p>		

製 品		規 格 項 目	基 準 値	測 定 方 法
ポ リ エ ス テ ル 原 料	DMT	①外観 ②凝固点 ③酸価 ④揮発分 ⑤色相 (APHA) ⑥硫酸化灰分 ⑦鉄分 ⑧異物 イ. 長径 10 μ 以上 ロ. 長径 5 μ 以上 ⑨不純物 ・ 主要な不純物	白色固体 \leq 140.6 $^{\circ}$ C \leq 0.045KOHmg/g \leq 0.1% \leq 50 \leq 100ppm \leq 1ppm \leq 5個/g \leq 30個/g \leq 500ppm DMI、MPT、DEG	目視法 JIS K0065 に準ずる JIS K2501 に準ずる滴定法 乾燥減量法 JIS K0071 に準ずる比色法 JIS K2272 に準ずる灰化法 JIS K0121 に準ずる原子吸光法 フィルター上の残さをカウン トあるいは画像処理法 ガスクロマトグラフィ
	TPA	①外観 ②酸価 ③揮発分 ④色相 (APHA) ⑤硫酸化灰分 ⑥鉄分 ⑦異物 イ. 長径 10 μ 以上 ロ. 長径 5 μ 以上 ⑧不純物 ・ 主要な不純物	白色固体 675 \pm 5 KOHmg/g \leq 0.1% \leq 10 \leq 15ppm \leq 1ppm \leq 5個/g \leq 30個/g \leq 200ppm IA、DEG (MMT、DMT は不純物に 含めない)	目視法 JIS K2501 に準ずる滴定法 乾燥減量法 JIS K0071 に準ずる比色法 JIS K2272 に準ずる灰化法 JIS K0121 に準ずる原子吸光法 フィルター上の残さをカウン トあるいは画像処理法 液体クロマトグラフィ

備考：表中の用語は以下による。

DMT	テレフタル酸ジメチル
TPA	テレフタル酸
DMI	イソフタル酸ジメチル
MPT	パラトルイル酸メチル
DEG	ジエチレングリコール
IA	イソフタル酸
MMT	テレフタル酸モノメチル

注：APHA 色相(ハゼン色)の単位色数でC₀C₀2-K₂PtC₀6を標準液とする

製品		規格項目	基準値	測定方法
ポリエステル原料	BHET	①外観	常温で白色固体	目視法
		②融点	≧ 106℃	熱量測定法
		③酸価	≦ 10.00 KOHmg/g	JIS K2501 に準ずる滴定法
		④揮発分	≦ 0.1%	乾燥減量法
		⑤色相 (APHA)	≦ 50	JIS K0071 に準ずる比色法
		⑥硫酸化灰分	≦ 100ppm	JIS K2272 に準ずる灰化法
		⑦鉄分	≦ 1ppm	JIS K0121 に準ずる原子吸光法
		⑧異物		フィルター上の残さをカウントあるいは画像処理法
		イ. 長径 10μ 以上	≦ 5個/g	
		ロ. 長径 5μ 以上	≦ 30個/g	
		⑨不純物	≦ 500ppm	クロマトグラフィ
		・主要な不純物	IA、DEG (純 PET 構成要素となる MHET、DEG-エステル、BHET2 量体以上のオリゴマー成分は不純物に含めない)	
備考：表中の用語は以下による。				
	BHET	ビス-2-ヒドロキシエチルテレフタレート		
	IA	イソフタル酸		
	DEG	ジエチレングリコール		
	MHET	モノヒドロキシエチルテレフタレート		
	DEG-エステル	ジエチレングリコールエステル		
注：APHA 色相(ハゼン色)の単位色数でC ₀ C ₀ 2-K ₂ PtC ₀ 6を標準液とする				