

## 連続式油化還元装置<ユニティU型>に関するQ&A

### Q 1. 本油化還元装置の特徴は？

- A** 最大の特長は、当社独自の「逆熱勾配・傾斜管方式」の採用により完全連続式運転を実現したうえ、高レベルな安全性と高い生成油の回収率を達成したことにあります。
- ① 完全連続式の安全運転を実現
  - ② 熱分解効率に優れ、高い生成油回収率を達成
  - ③ 複雑な異物除去処理なしで、各種廃プラ原料の混合処理が可能
  - ④ 残渣を自動的かつ連続的に排出
  - ⑤ シンプルな構造で、低コスト、ハイパフォーマンス

### Q 2. これまでの一般的な方式との相違点は？

- A** 現在、国内には約20数社の油化装置メーカーがあると言われていますが、そのほとんどがバッチ式（釜式）を採用しています。バッチ式においては、残渣の発生する割合が多く、溶解する際に生じたこれらの残渣を運転を中断し、途中で取り出さなければなりません。一方、本方式では残渣を自動的かつ連続的に排出できる構造となっていることから、バッチ式のようにいちいち運転を止める必要がなく、結果的に実質稼働時間を高く設定したり、最大24時間の連続運転を可能としました。

従来のバッチ方式が一定の廃プラ原料に対し一定の処理温度をかけるといった1対1処理であるのに対し、本機では「逆熱勾配・傾斜管方式」の採用により、熱分解効率に優れ、高い生成油回収率を達成するとともに、各種廃プラ原料を混合して処理することを可能としました。



### Q 3. 本油化還元装置の油化処理工程は？

- A**
- ① 前処理段階で粉砕された廃プラ原料を、装置本体ホッパーより連続的に投入します。
  - ② 溶解部で、200～350℃まで間接的に加熱して廃プラ原料を融解します。
  - ③ ガス分解部で、350～550℃まで加熱し、ガス化させ、1次分解から2次分解を引き起こさせます。
  - ④ この段階で得られた2次分解ガスを、残留塩素中和装置（スクラパー）を通した後、コンデンサーで冷却し凝縮・液化して生成油として生成油タンクに貯蔵します。

### Q 4. 本油化還元装置の処理能力は？

- A**
- ・処理能力：100～200 kg/h
  - ・油化率：概ね70～96 %  
（※廃プラ原料の種類による、3P混合の場合では80%以上）
  - ・有効稼働時間：最大24 h/日 ・残渣取出し：自動連続排出口
  - ・熱源：重油燃焼バーナー式 温風発生炉

### Q 5. 安全・環境面での配慮は？

- A**
- ① PVC（ポリ塩化ビニル）などから発生する塩化水素ガスは、残留塩素中和装置（スクラパー）等ですべて中和・除去するため、抽出された生成油に塩素分が混入することは一切ありません。
  - ② 臭気対策：オフガスについても、一貫して装置内で回収し、オフガス接触分解装置で処理した後、本油化還元装置エネルギーとして環流します。
  - ③ 騒音対策：本油化還元装置には、特に必要ありません。
  - ④ 振動対策：本油化還元装置には、特に必要ありません。
  - ⑤ 排水処理：本油化還元装置には、特に必要ありません。
  - ⑥ 排気処理：本油化還元装置には、特に必要ありません。

製造元：株式会社環境創造  
販売元：株式会社三光  
販売取次会社：NTS株式会社  
〒394-0034 長野県岡谷市天竜町3-20-34  
TEL：0266-78-3357  
FAX：0266-22-4112  
E-Mail：info@nts-web.biz

# 連続式 廃プラスチック 油化還元装置 〈ユニティU型〉

逆熱勾配・傾斜管方式採用



平成17年4月1日施行 改正「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」  
施行規則による基準を完全クリア



再利用するか、棄て続けるか、明日への選択です。

プラスチック。それは「20世紀最高の発明品」と言われてきました。食品トレイ、ペットボトル、包装用フィルム、ポリタンク…。いまやプラスチックは私たちの身のまわりや暮らしの中にあふれています。反面、長年にわたり物質面での豊かさを追いかけるあまり、私達は大量生産と大量消費を繰り返してきました。その結果、地球温暖化やオゾン層の破壊をはじめ、水質汚染、ダイオキシン問題など、地球規模での環境問題を抱えることとなり、私たち生活者の日常生活はもちろん、企業の経済活動においてもリサイクルの重要性が見直されると同時に、世界規模での「地球環境保全」が叫ばれているのです。

環境問題が深刻化するいま、役割を終えたプラスチック廃棄物（通称・廃プラ）の処理方法が大きな社会問題となっています。社会全体でのリサイクル化が進みつつあるとはいうものの、“廃プラ”についてはわずかに全体の1割がリサイクルされているに過ぎず、その処理をめぐっては、いまだ“埋め立て”や“焼却”に頼っているのが現状です。

“埋め立て”にあたっては、処理施設の確保が難しいのみならず、埋め立てられた“廃プラ”は土に帰ることなくそのままの形で半永久的に残されてしまうため、決して処理したことにならないどころか、結果的に私たちが出したゴミを次世代に委ねることになってしまうのです。

焼却の場合には、“ダイオキシン”などの環境問題をはじめ、設備に莫大な費用を要するうえ、分別にも高いコストがかかるという大きな問題が残されているのです。

つまりその処理をめぐる公害や環境汚染が大きな社会問題となっている今日…。“廃プラ”は、埋め立てたり焼却をするのではなく、本来の原料である“油（あぶら）”に戻す「油化リサイクル」を積極的に進めることこそが明日の地球環境保全につながるものと、私たちは考えます。

プラスチック廃棄物 3P混合で80%以上の生成油回収率を達成

# 連続式廃プラスチック油化還元装置

廃プラ処理の現状



## 〈ユニティU型〉

逆熱勾配・傾斜管方式採用



平成17年4月1日施行 改正「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」  
施行規則による基準をクリア

## 安心・安全な「連続式運転」を実現



安全性

生成油回収率  
80%  
(3P混合の場合)

ユニティ  
U型の特長

分別  
不要

無公害

低コスト  
省スペース

安全性

無公害

生成油  
高回収率

を実現した

# 連続式廃プラスチック 油化還元装置 〈ユニティU型〉

**特長** 最大の特長は、  
当社独自の研究開発により  
「逆熱勾配の理論」と「傾斜管方式」を  
組み合わせた「逆熱勾配・傾斜管方式」  
の採用にあります。

## 1 逆熱勾配・傾斜管方式の開発・採用により 「完全連続式安全運転」を実現

原料投入口や生成油出口がつねに開放状態にあることからどこにも圧力がかからないため、完全連続式安全運転を実現しました。  
また、独自の自動制御システムにより1日24時間365日の連続運転を可能としました。これにより廃プラ原料が処理され減った分を連続的に投入することを可能としました。

## 2 ダイオキシン・塩化水素ガスなど 有害ガスを出さない無公害

発生する塩化水素ガスはすべて中和する二重安全構造を採用。生成油にも塩素分が一切混入しないことから、燃やしてもダイオキシンなどの有害ガスは発生いたしません。また中和により生成された塩化カルシウムは、土壤改良剤や寒冷地における凍結防止剤等として利用できます。

## 3 逆熱勾配・傾斜管方式により 熱分解効率に優れ、高い生成油回収率を達成

「逆熱勾配・傾斜管方式」の独自開発と採用により、炭化率をおさえ、熱分解効率が優れていることから、3P混合（ポリエチレン・ポリスチレン・ポリプロピレン）で80%以上と高い生成油回収率を達成しました。

## 4 廃プラ原料を 複雑な異物除去処理なしで混合して処理可能

これまで分別の作業コストや輸送コストが多額にかかるような廃プラスチックでも、複雑な異物除去処理なしで混合して油化処理を行うことができるようになりました。（前処理として粉砕処理と十分な乾燥処理が必要です）

## 5 シンプルかつコンパクトな構造で 低コスト、省スペースを実現

1日処理量5tタイプの場合、幅8.6m、奥行3.4m、高さ4.6mとシンプルかつコンパクト構造のため製作費も安く、低コスト・ハイパフォーマンスを実現しました。

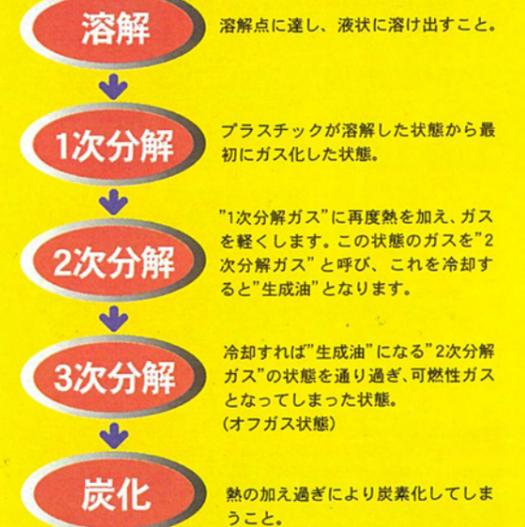


形式	逆熱勾配・傾斜管方式
大きさ	幅8.6m、奥行3.4m、高さ4.6m
運転方法	自動制御による連続運転
処理能力	約200 kg/h
生成油回収率	80%以上（※3P混合の場合）
消費電力	約50 kw/h

用途や処理量に  
合わせて対応できる  
多彩な  
バリエーションシステム

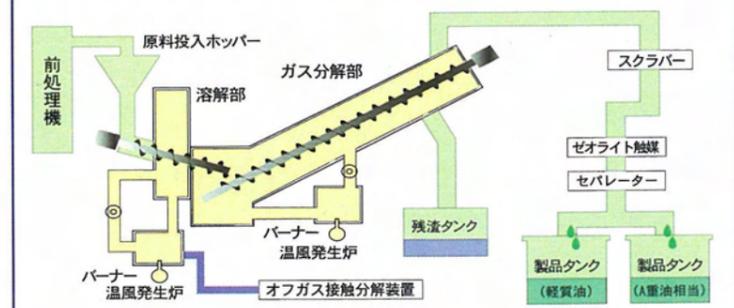
### 「逆熱勾配方式」の基本的な考え方

#### プラスチックの熱分解による物質化学変化



効率的に“廃プラ”を“生成油”として回収するためには「2次分解ガス」の状態を冷却し、**溶解→1次分解→2次分解**と順番に熱を加えることが大切であり、これがまさに私たちの考える「逆熱勾配方式」の基本となります。

### 連続式廃プラスチック油化還元装置〈ユニティU型〉の概略



# 有害ガスを出さない無公害

発生する塩化水素ガスはすべて中和する二重安全構造を採用。



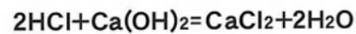
残留塩素中和装置  
(スクラバー)



2次分解ガス取出口  
(ガス分解部・傾斜管トップ付近)

PVC (ポリ塩化ビニル) などから発生する塩化水素ガスについては、第1段階としてリアクターで消石灰により中和。第2段階として残留塩素中和装置 (スクラバー) で水性アルカリのシャワーリングにより2次分解ガスを洗浄する二重安全構造を採用していることから、抽出された生成油に塩素分が混入することはありません。したがって、生成油に塩素分が一切混入しないことから、燃やしてもダイオキシンなどの有害ガスは発生いたしません。

(また中和により生成された塩化カルシウムは、土壌改良剤や寒冷地における凍結防止剤等として利用できます。)  
\*塩素分は塩化水素ガス(HCl)となり、消石灰 [Ca(OH)<sub>2</sub>] と反応して塩化カルシウム [CaCl<sub>2</sub>] と水 [H<sub>2</sub>O] になります。



オフガスも一貫して装置内部で回収し還流されるため

# 有毒なガスや悪臭は発生しません

オフガス接触分解装置とオフガス処理フロー



オフガス接触分解装置

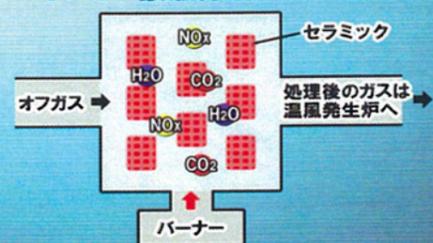
オフガス接触分解装置では、内部に設置されたセラミック板をバーナーで約1200℃に熱し、このセラミック板にオフガスをぶつけ、瞬時に接触分解を行います。これにより、オフガスは約100分の1秒から100分の2秒で分解され、CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)やH<sub>2</sub>O(水)、NO<sub>x</sub>(窒素酸化物)などの単純酸化物に変化します。



オフガス安全装置

オフガス接触分解のイメージ

オフガス接触分解装置の構造



オフガス成分と接触分解後の成分例

ポリエチレン	→エチレンガス(CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )
ポリスチレン	→エチレンガス(CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )
ポリプロピレン	→プロピレンガス(CH <sub>3</sub> =CH=CH <sub>2</sub> )
ポリ塩化ビニル	→エチレンガス(CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )
アクリル樹脂	→アセトアルデヒド(CH <sub>3</sub> CHO)
ABS樹脂	→ブタジエンガス(H <sub>2</sub> C=CHCH=CH <sub>2</sub> )
	エチレンガス(CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )
	アセトアルデヒド(CH <sub>3</sub> CHO)

接触分解

CO<sub>2</sub>  
H<sub>2</sub>O  
NO<sub>x</sub>

処理後のガスは再び温風発生炉へと導かれ、油化装置エネルギーの一部として利用されます。

# 安心・安全な「連続式運転」を実現しました

# 連続式廃プラスチック油化還元装置〈ユニティU型〉



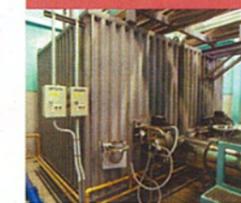
## システム概要

「ユニティ」とは「物質的な調和」を意味し、本油化還元装置では、「塩素分除去」と「熱分解温度の効率的な分布」を行うべく、「溶解部」と「ガス分解部」の主要装置から構成しています。

「ガス分解部」にあたる傾斜管では、上部を高温の温風で、下部は上部よりも低い温風で加熱することにより、傾斜管内部に上部から下部への温度勾配を創り出したのです。

これがまさに、傾斜管方式を利用した「逆熱勾配方式」であり、1次分解ガスはそれぞれの特性に応じた温度帯で自然と2次分解を引き起こすこととなります。

温風発生炉



オイルタンク



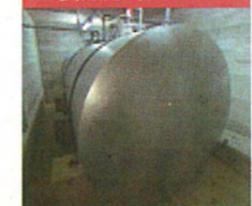
原料投入ホッパー



溶解部



製品貯蔵タンク



残渣タンク



原料に含まれている分解されない無機物や金属片などの異物は、熱分解対象物と分離され、傾斜管の最上部からスクリーフフィーダーにより連続的に装置から排出され、自動的に残渣タンクへと集められます。

最初に、十分に乾燥させた廃プラ原料を定量供給装置により原料投入ホッパーへ投入。スクリーフで溶解部へと送ります。この原料ホッパーの投入口を、常に開放状態としたことにより、装置のどこにも余分な圧力がかからないよう、原料が減った分だけを連続的に投入することを可能としました。

温風発生炉のバーナーにより温められた温風を熱源とし、溶解部に間接的に熱を加え原料を溶かし融解させていきます。このとき溶解部での温度ムラをなくし適量の材料を送り込むとともに、熱分解効率を高めるために、スクリーフフィーダーで攪拌します。

冷却コンデンサー



ガス分解部 (逆熱勾配傾斜管)



溶けた原料は、ガス分解部で気化され、傾斜管の上部へと送られていきます。上部から下部への温度差による「逆熱勾配」を生み出すことにより、原料はそれぞれ、その種類に応じた温度帯のところで1次分解を起こしガス化します。さらに傾斜管は、上部へ上がっていくほど温度が高いことから、気化したガスはその材料の特性により、自然と2次分解を起こすこととなるわけです。

ガス分解部から取り出された2次分解ガスは、スクラバーで水性アルカリのシャワーリングにより中和され、残留塩素分を取り除き、いったんオイルタンクへと送られます。その後、セパレーターで蒸留分離され、コンデンサーで凝縮・液化されて生成油として備蓄されていきます。

生成油は、セパレーターにより蒸留分離され、軽質油分、灯油相当分、軽油相当分、重油相当分と分かれて抽出、回収され、地下の製品貯蔵タンクへと送られます。

