

## 連続繊維補強工法の廃棄物とその処理

廃棄物の発生抑制とリサイクル等の適正な処理により生活環境を保持することを目的として廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）が制定されており、廃棄物の取り扱いはこの法に基づいて行わなければならない。

建設工事に伴って発生する廃棄物は、産業廃棄物として排出事業者が責任を持って処理しなければならない。建設工事においては当該工事の元請業者が排出事業者となるので、連続繊維補強工事の従事者も、再利用やリサイクルなどにより廃棄物の発生を極力抑制し、適正な処理を行える様、分別排出などに努めなければならない。

連続繊維補強工法では、通常の建設工事ではなじみの薄い固有の材料等を用いることから、これらの処理・処分にあたっての注意すべき事項等を以下解説する。

### 1. 産業廃棄物処理の概要

産業廃棄物を収集、運搬、処分する場合は都道府県知事等による産業廃棄物処理業許可業者によって、処理基準に従って適正に処理しなければならない。産業廃棄物の処理施設には、焼却や破碎等をおこなう中間処理施設と埋立等による最終処分場がある。最終処分場の容量には限界があるため、極力、廃棄物の発生を抑制し、再利用を図ることが必要である。工事現場で発生した廃棄物は、一般的には中間処理施設まで運搬され、ここで分別、破碎、焼却等の処理がなされ一部はリサイクルされ、残りは最終処分場で埋立等の最終処分がなされる。

産業廃棄物は廃棄物処理法において 20 種類が定められており、種類ごとに処理、処分方法が定められている。また、そのうち爆発性や毒性、感染性等の人の健康や生活環境に被害を生ずるおそれのある廃棄物を特別管理産業廃棄物と定め、通常の産業廃棄物よりも厳しい管理をすることが求められている。

廃棄物処理法に定められた 20 種類以外に、不可分一体の廃棄物として、建設工事から発生する建設混合廃棄物（安定型、管理型）も一般に産業廃棄物として取り扱われている。

### 2. 産業廃棄物処理施設

産業廃棄物を処理・処分するには廃棄物処理法で定められた一定の能力を持った産業廃棄物処理施設で行うことが必要である。またこれら施設は設置場所を管轄する行政庁の許可が必要であり、利用する際は当該施設の許可内容を確認し適法に対処する必要がある。連続繊維補強工法に係る廃棄物に関する処理施設には次のような施設がある。

#### 1) 最終処分場

再利用を図ることができなかった廃棄物は、最終的に埋立処分される。最終処分場は、廃棄物を安全に埋立処分できる構造物で、廃棄物の飛散・流出や汚水の流出、地下水汚染などを防止している。最終処分場は、「安定型最終処分場」「管理型最終処分場」「遮断型最終処分場」の三つに分類され、対象とする産業廃棄物の種類、構造基準・維持基準が定められている。都道府県知事等による許可内容は個々の最終処分場ごとに異なっているので、廃棄物とその処理内容に応じ適宜選定する必要がある。

#### (1)安定型最終処分場

安定型最終処分場では、有害物や有機物が付着しておらず、雨水等にさらされてもほとんど変化しない安定型産業廃棄物が埋立処分される。安定型産業廃棄物は、有害物質を含まず分解しない産業廃棄物で、産業廃棄物の種類のうち、①廃プラスチック類②ゴムくず③金属くず④ガラスくず・コンクリートくず・陶磁器くず⑤がれき類のいわゆる安定 5 品目及びこれらに準ずるものとして環境大臣が指定した品目を対象としている。

#### (2)管理型最終処分場

管理型最終処分場は、金属等を含む産業廃棄物の埋め立て処分に係る判定基準により、遮断型最終処分場でしか処分できない産業廃棄物以外の物を対象としている。地下水汚染を防止するため、保有水は処理施設を経由して放流する構造となっている。連続繊維補強工法により発生する廃棄物の多くが、管理型最終処分場の対象となる。

#### (3)遮断型最終処分場

遮断型最終処分場は、法で定める判定基準に適合しない有害な産業廃棄物で、有害物質を隔離するために、屋根等の覆いが設けられ処分場への雨水流入を防止するなどの構造を備えている。連続繊維補強工法により発生する廃棄物では通常その対象となるものはない。

#### 2) その他の施設

##### (1) 廃油関係

- ・廃油の油水分離施設：廃油を油水及び汚泥に分離し、回収又は焼却の便を図る。
- ・廃油の焼却施設：廃油を 800℃以上の温度で焼却処理する施設で、排出ガスの処理、ばいじんの回収を備える等の構造基準が定められている。ばいじんや焼却灰は無害化の後、最終処分場で埋設される。

##### (2) 廃プラスチック関係

- ・廃プラスチック類の破碎施設：埋設または焼却等の処理がしやすいように破碎する。
- ・廃プラスチックの焼却施設：廃プラスチック類をロータリーキルン等で 800℃以上で焼却する等の構造基準が定められている。ばいじんや焼却灰は無害化の後、最終処分場で埋設される。

### 3. 連続繊維補強工事から発生する主な廃棄物とその処理

#### 1) 連続繊維シート及びFRP

連続繊維シートの主材は炭素繊維シートとアラミド繊維シートである。炭素繊維は炭素原子が強固に組み合わさった無機化学繊維で、アラミド繊維はベンゼン核をもった強固な結晶構造による有機合成繊維である。両繊維とも取り扱いを容易にするため表面に樹脂や油分を塗布しており、また製品によってはシート加工においても樹脂等を用いている場合もある。

##### ①廃棄物としての取り扱い

炭素繊維シート及びアラミド繊維シート両者共に廃棄物の分類としては「廃プラスチック類」に分類される。糸そのものはメーカーでは安定型廃棄物として扱われているが、シート加工の際の樹脂の塗布がある製品では管理型廃棄物として扱うような指導がなされていたり、建設現場からの廃棄物として排出される場合は、

樹脂等による汚損などがある場合が多いため、一般的には「管理型廃棄物」として扱われている。

②炭素繊維及び炭素繊維シートの注意事項

- 炭素繊維は導電性を有するので、切断時に折損してフライや粉じんとして飛散すると電気障害を起こす恐れがあることは廃棄物においても同様である。
- 炭素繊維は燃えにくく、通常の焼却炉では燃焼処理できないほか、燃え残りの繊維により集塵機での電氣的障害を起こす恐れがあるので、焼却処理は行わない。

③アラミド繊維及びアラミド繊維シート

- アラミド繊維は合成繊維であり、通常の焼却炉で燃焼することができる。

④連続繊維補強材 (FRP)

- 炭素繊維及びアラミド繊維によるFRPも「廃プラスチック類」として分類される。完全硬化したFRPは外部環境から安定し変化することがないので「安定型廃棄物」として処することができる。
- 炭素繊維によるFRPは、炭素繊維が焼却処理不適格なのでFRPも同様に焼却処理はできない。

2) 含浸接着樹脂等の樹脂及び溶剤類

含浸接着樹脂やパテ材などの樹脂類は合成高分子系化合物であり「廃プラスチック類」として扱う。未硬化、液状のものは実務上「廃油」として扱われていることが多い。また未硬化のものは時間経過と共に変化するので管理型廃棄物であるが、硬化したものは一般的に安定型廃棄物となる。通例、未硬化の樹脂は焼却処理されるが、流動性が低い等適切な焼却が難しい場合は、硬化後に廃棄処分される。

また溶剤類は「廃油」として扱うが、一般に揮発油類等燃えやすい廃油であり、特別管理産業廃棄物としての収集、運搬、保管等の扱いが必要となる。

3) 梱包材、容器類

梱包材は、主に、段ボールや木枠、プラスチック等の「紙くず」「木くず」「廃プラスチック」などそれぞれの産業廃棄物分類ごとに分別して処理する。容器類は、金属缶(金属くず)やプラスチック(廃プラスチック類)で、単体では安定型廃棄物であるが、樹脂等有機物の廃容器である場合は管理型廃棄物となる。梱包材、容器類は原則として再生利用する様努めるが、再生利用できない場合は破碎・焼却等により減容化して最終処分場にて埋立処理する。

4. まとめ

連続繊維補強工事の建設現場から発生する主要な産業廃棄物の処理、処分について記載したが、工事の際には極力廃棄物発生の抑制に努める様、工事計画や材料発注に留意することが、また発生した廃棄物は監督者と協議して適正な処理を行うことが必要である。材料によってはメーカーよりSDSを取り寄せて、保管及び施工の安全性と併せ、廃棄においても適切な取り扱いをする様留意するよう注意すること。

近時、化学物質の有害性が注目されており、連続繊維補強工事では複合材料として有機物等を扱うことから、関係諸規制の動きにも留意して、事故の無い適法な工事施工に努めてほしい。

■連続繊維補強工法における主な廃棄物と処理、処分方法

| 主な廃棄物         | 産業廃棄物の種類        | 中間処理         | 埋立最終処分 |           |
|---------------|-----------------|--------------|--------|-----------|
|               |                 |              | 安定型    | 管理型       |
| 炭素繊維シート       | 廃プラスチック類        | 焼却は不可        | △単体    | ○         |
| アラミド繊維シート     | 廃プラスチック類        | 焼却           | △単体    | ○<br>焼却灰  |
| 樹脂類(未硬化)      | 廃プラスチック類、<br>廃油 | 焼却           | ×      | ○<br>焼却灰  |
| 樹脂類(硬化物)      | 廃プラスチック類        | 破碎(焼却)       | ○      | ○<br>焼却灰  |
| 溶剤            | 廃油<br>(特別管理廃棄物) | 焼却、再生        | ×      | ○<br>焼却灰  |
| 炭素繊維シートのFRP   | 廃プラスチック類        | 焼却は不可        | ○      | ○         |
| アラミド繊維シートのFRP | 廃プラスチック類        | 焼却           | ○      | 焼却灰       |
| 廃棄缶           | 金属くず            | 再生、破碎        | △      | ○<br>樹脂容器 |
| 梱包材(段ボール等)    | 紙くず<br>木くず      | 再生、破碎、<br>焼却 | ×      | ○<br>焼却灰  |
| 梱包材(ビニールシート等) | 廃プラスチック類        | 再生、焼却        | ○      | ○<br>焼却灰  |