

引火性油分含有固形廃棄物の引火抑制

(正) 福田 弘之¹⁾、 ○大岡 幸裕¹⁾、 本郷和広¹⁾

1) 株式会社クレハ環境

1. 緒言

固形廃棄物であるターペンスラッジは、油分を含有するため、引火性を有している。これを焼却処理する際、常に引火・着火のリスクが存在し、その取り扱いに不備があると火災事故に直結する可能性が非常に高い。このため当社では、ドラム缶で搬入されるターペンスラッジをPE容器に移し替え、外気と遮断した状態で焼却炉へ供給している。しかしながらこの方法では、PE容器を購入する費用とPE容器に移し替えを行う作業が発生し、処理の手法、コストから判断して決して満足な方法とは言えない。ターペンスラッジの引火性・着火性を低減し、火災などのリスクを回避する事により、処理する上での安全確保と低コスト化を狙った検討を行ったので報告する。

2. 概要

当社焼却炉の投入工程を図-1に示す。汚泥工程は混合反応性、引火性・着火性の低い廃棄物を対象としており、ダン

プやドラム缶、フレコンバッグなどの容積の大きな荷姿で搬入される。これらはクレーンピットへ荷下ろしされ、供給クレーン及びコンベアを介して炉内へ供給する。

固形物投入工程は感染性廃棄物や混合危険性廃棄物を対象としており、段ボールやPE容器などの荷姿のまま自動投入設備より炉内へ供給する。現在ターペンスラッジはこの固形物投入工程より供給しているが、汚泥工程から供給できるようにするため、水と界面活性剤を添加・混合し消防法危険物第2類の引火性・可燃性固体であるターペンスラッジを危険物に該当しない物性へ変化させることを目標とした。

2-1. 対象物の物性

ターペンスラッジの物性を表-1に示す。

ターペンスラッジはドライクリーニング施設より排出される廃棄物である。固体成分としては、主に活性炭や繊維屑で、表面及び細孔に油分が保持されている。

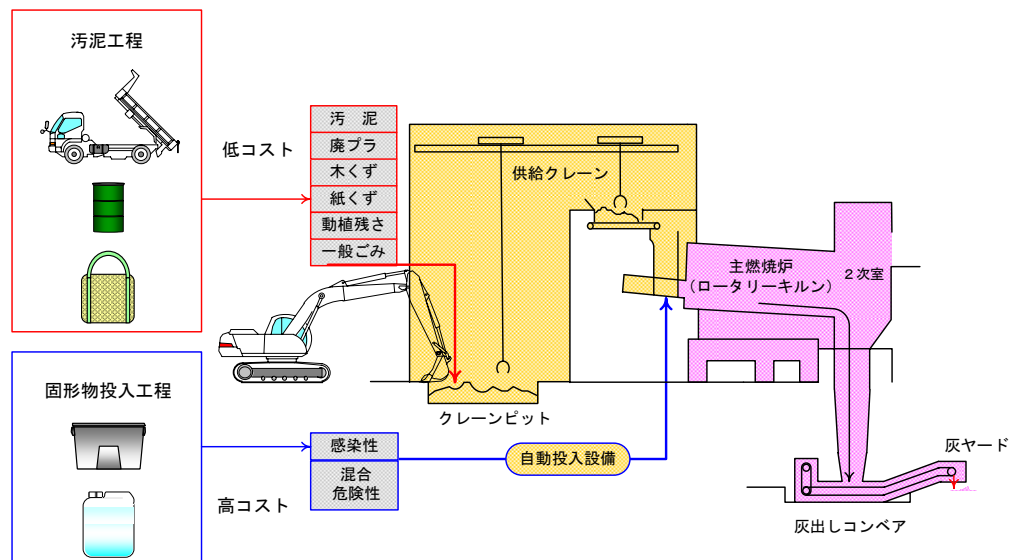


図-1 廃棄物炉内投入工程

しており、段ボールやPE容器などの荷姿のまま自動投入設備より炉内へ供給する。現在ターペンスラッジはこの固形物投入工程より供給しているが、汚泥工程から供給できるようにするため、水と界面活性剤を添加・混合し消防法危険物第2類の引火性・可燃性固体であるターペンスラッジを危険物に該当しない物性へ変化させることを目標とした。

表-1 ターペンスラッジ物性

項目	物性
固体成分	活性炭, 繊維屑etc 30~40%
液体成分	ターペン(工業ガソリン5号) 60~70%
見掛比重	0.8~0.9
高位発熱量	25,000~30,000kJ/kg
引火点	38℃以上

[連絡先] 〒974-8232 福島県いわき市錦町四反田 30 番地 TEL(0246)-63-1231 FAX(0246)-63-1380

株式会社クレハ環境 福田弘之 大岡幸裕 本郷和広

キーワード: ターペンスラッジ、引火抑制、界面活性剤

2-2. 操作

界面活性剤は、2種類で何れもアニオン系の物を用いた。使用した界面活性剤を表-2に示した。混合機として、回転体同士の接触がなく且つ、混合・移送機能を備えている2軸のスクリーフィーダーを使用した。混合装置を図-2に示す。

実験は、無水系と有水系の2つの系で行った。無水系は、対象物 1t に、界面活性剤 30kg、有水系は、対象物 1t に、水 300kg、界面活性剤 10kg とし、混合時の温度は 15~20℃程度、加熱はなし。

表-2 使用界面活性剤

Surf-1	固体	ステアリン酸カルシウム	(C17H35-COO)2Ca
Surf-2	液体	アルキルベンゼンスルホン酸系 高級アルコール系	R-(C6H4)SO3Na (LAS)



図-2 スクリューフィーダー

2-3. 判定方法

引火点及び着火性については、消防法で定められた試験法を用いた。判定フローを図-3に示した。

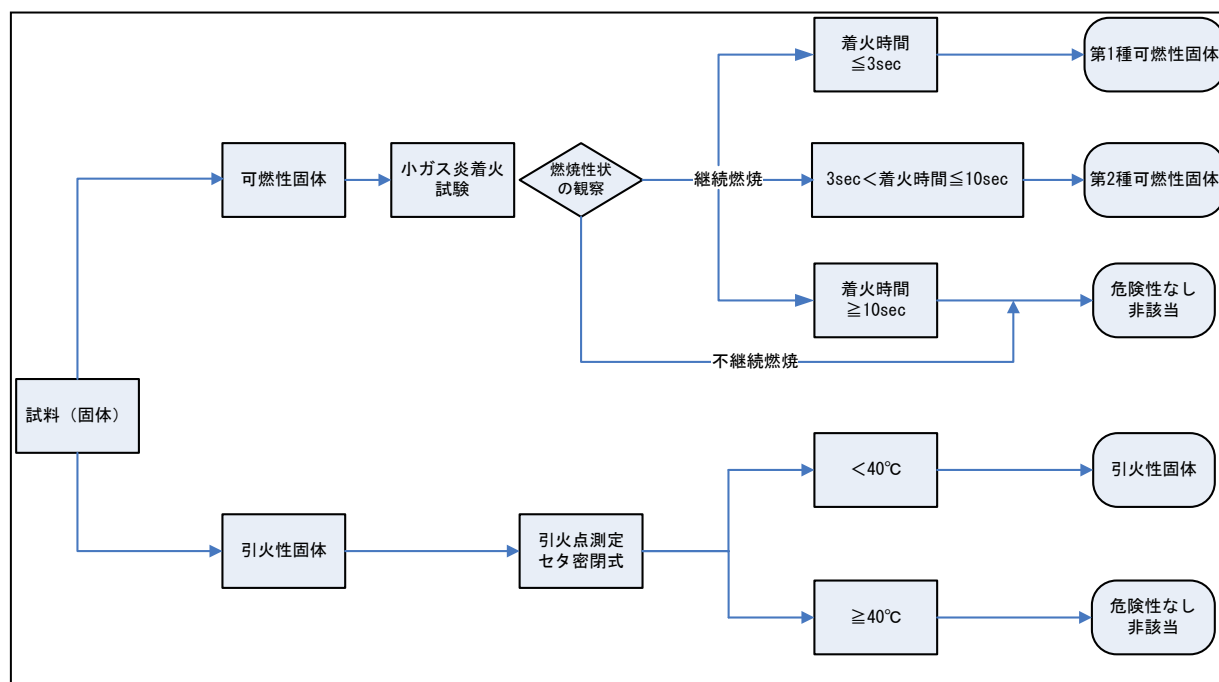


図-3 危険物第2類の判定フロー

3. 判定結果

判定の結果を表-3に示す。

表-3 混合物の物性及び危険物判定結果

項目	未処理	無水系		有水系	
		Surf-1	Surf-2	Surf-1	Surf-2
混合比	ターペンスラッジ	100	100	100	
	水	0	0	30	
	界面活性剤	0	3	1	
状態	形状	泥状	泥～ゲル	泥～ゲル	分散体
	表面状態	油膜	油膜	油膜	水膜
危険物 第2類 の判定	着火時間(sec)	≤3	≤3	≤3	>10
	引火点(°C)	52	94	85	102
種別	第1種可燃性固体	第1種可燃性固体	第1種可燃性固体	危険性なし	危険性なし

<無水系>

混合物の状態は、泥状からやや凝集した形状へ変化し、表面には油膜が存在している。これは、界面活性剤分子の会合体の中に油分が内包され、油分子の流動性が制限された事に起因している。

着火試験及び引火点測定の結果は、着火時間が3秒以内で未処理と同様であったが、引火点は未処理と比較して30～40°Cの上昇が認められた。これは、油分子と界面活性剤分子が分子間力で結合したことによって蒸気圧が抑えられた効果と思われる。しかし、第2類の種別では、第1種可燃性固体のままであった。

<有水系>

混合物の状態は、Surf-1 と Surf-2 で異なり、Surf-1 は表面に水が存在しており、水中にも容易に分散することから O/W 型（水中油型）のエマルジョンが形成されている。Surf-2 では、表面に油が存在し、混合物を水に没した時に、大気との界面及び容器壁に凝集することから、エマルジョンの型は W/O 型（油中水型）といえる。着火試験の結果では、Surf-1、Surf-2 共に10秒以上となっており、引火点も同様に無水系に比べて10°C程度上昇している。この結果より、第2類の種別ではいずれも、危険性なしの評価となった。

4. 水添加効果の考察

図-4に、有水系の加熱時の昇温速度と引火特性を示す。尚引火後、燃焼は継続している。Surf-1、2の引火時及び燃焼状態は異なっている。Surf-1は加熱中、100°C付近で水の蒸発のため、一定時間定温（水蒸発区間）を保ち、やがてエマルジョンを形成している表面水が限界まで蒸発した時点で引火・継続燃焼が起こり温度も急激に上昇する。Surf-2では、引火後の燃焼継続区間の温度の上昇が緩やかになっている（緩慢燃焼区間）。これは表面の油分が燃焼することにより W/O 型エマルジョンが崩壊し、内包した水の潜熱により冷却されているためと思われる。しかし内包水が蒸発した後は、油分のみとなるため、温度は急激に上昇する。

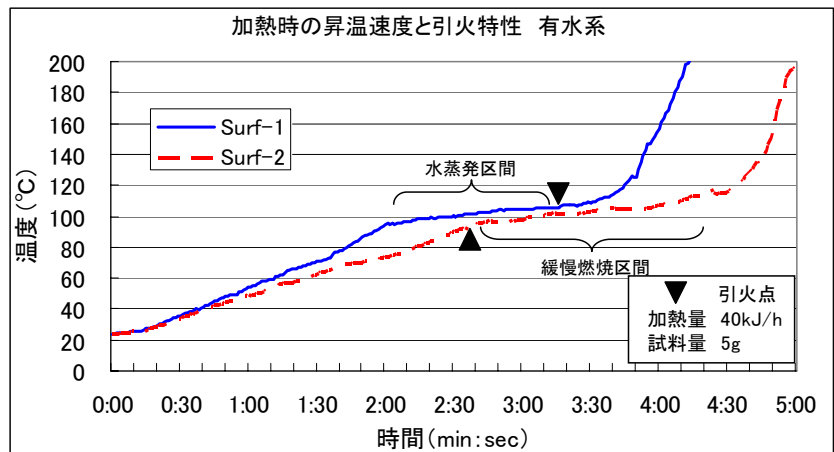


図-4 加熱時の昇温速度と引火点測定 有水系

5. 結言

界面活性剤と水を混合する事で、危険物第2類であるターペンスラッジを第2類非該当の物性にすることが出来た。特に水を連続相とする O/W 型のエマルジョンの形成は、水の顕熱及び潜熱により、引火に至るまでの時間を長く取ることが出来るため、W/O 型に比して引火抑制効果がより顕著である結果を得た。