

室蘭 SD 製造所

Muroran Sodium Dispersion Production Plant



技術本部
操業技術部 室蘭 SD 製造所
長 谷川 雅 宏
Masahiro Hasegawa
大 津 伸 彦
Nobuhiko Otsu

当社は、PCB 廃棄物の処理技術を有しており、日本環境安全事業(株) (JESCO) 北海道 PCB 廃棄物処理施設では当社の技術が採用されている。また、処理に必要な反応薬剤である金属ナトリウム分散体 (SD) の製造もおこなっており、播磨製作所内の SD 製造工場に次ぐ二番目の製造プラントを室蘭市に建設した。

Kobelco Eco-Solutions Co., Ltd. developed the treatment technology of PCB wastes which is adopted by Japan Environmental and Safety Corporation for their Hokkaido Treatment Facility. We also have developed the production technology of SD as the dechlorination agent of PCB, and completed the construction of our second SD Production Plant in Muroran City for supplying SD to the said PCB Treatment Facility.

Key Words :

金属ナトリウム分散体 (SD)	Sodium Dispersion (SD)
P C B	Polychlorinated Biphenyl
脱 塩 素 化	Dechlorination

まえがき

PCB (Polychlorinated Biphenyl : ポリ塩化ビフェニル) は高い化学的安定性と電気絶縁性から熱媒体、トランスあるいはコンデンサ用の絶縁油、ノーカーボン紙のほか潤滑油、各種可塑剤、塗料などに使用されている。1972年までに約59 000トンが生産されたが、1968年のカネミ油症事件により PCB の毒性が社会問題化し、1972年に製造中止となり、処理されることなく長期にわたって保管されてきた。¹⁾

2001年に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法 (PCB 特措法)」が制定され、日本環境安全事業(株)が全国5カ所に拠点的広域処理施設を設置することとなり、北九州事業所 (2004年12月) を皮切りに豊田事業所 (2005年9

月)、東京事業所 (2005年11月)、大阪事業所 (2006年10月) にて処理が開始された。また、2008年4月より北海道事業所においても処理が開始される予定となっている。²⁾ この5カ所のうち3カ所で金属ナトリウムをもちいた脱塩素化分解法による PCB 処理方式が採用されている。

当社は2005年に播磨製作所内に金属ナトリウム分散体 (Sodium Dispersion : 以下 SD) の製造施設を建設し、豊田事業所へ PCB の無害化処理薬剤として SD を供給している。³⁾ さらに北海道事業所への PCB 無害化処理薬剤の供給拠点として室蘭市に SD 製造工場を建設した。

本報では室蘭 SD 製造所の概要を紹介する。

1. 金属ナトリウム分散体 (SD)

PCBの脱塩素化に使用される反応薬剤で、金属ナトリウムの強力な還元力をもちいてPCBから塩素を剥ぎ取り無害化処理をおこなう。金属ナトリウムは危険物第三類（自然発火性物質および禁水性物質）に分類され、常温では固体であり、水と激しく反応し水素を発生するなど取扱いが困難である。そこで絶縁油などの鉱物油のなかに金属ナトリウムを10 μ m以下の微粒子状に分散させ、金属ナトリウムの表面を油で覆うことにより空気や水との接触を防止し反応が穏やかで安全かつ効率的に取扱える液体状にしたものがSDである。

当社のSDは消防法に基づく試験で電気絶縁油と同じ危険物第四類第三石油類（引火性液体）に分類されている。製品SDを写真1に示す。

2. 施設概要

室蘭SD製造所は、PCB処理の化学処理法の一つである「金属Na分散体法（SP法）」において反応薬剤として使用されるSDを製造する工場で、敷地面積5500 m^2 、鉄骨平屋建て1118 m^2 、年間1700トンの製造能力を有している。室蘭SD製造所の外観を写真2に示す。

2.1 構成

室蘭SD製造所は

- ① 受入出荷設備
- ② 屋外タンク設備
- ③ ナトリウム分散設備
- ④ SD貯留設備
- ⑤ ユーティリティ設備
- ⑥ 中央制御室・分析室

から構成される。

2.2 製造フロー

SD製造プロセスの概略ブロックフローを図1に示す。

原料である金属ナトリウムと絶縁油を分散設備にて混合・分散させ、所定の品質を確認後、SD貯槽

で貯留する。SDの出荷は専用のタンクコンテナへ充填して搬送される。

3. 製造プロセス

3.1 受入出荷設備

受入出荷設備は、原料の金属ナトリウムの受入およびSDの出荷をおこなう設備である。

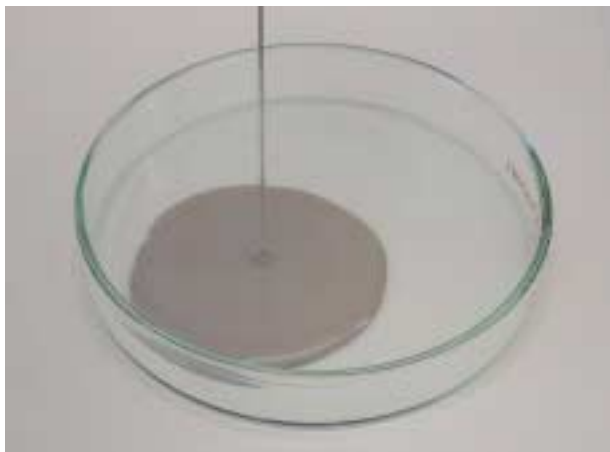


写真1 製品SD



写真2 室蘭SD製造所の外観

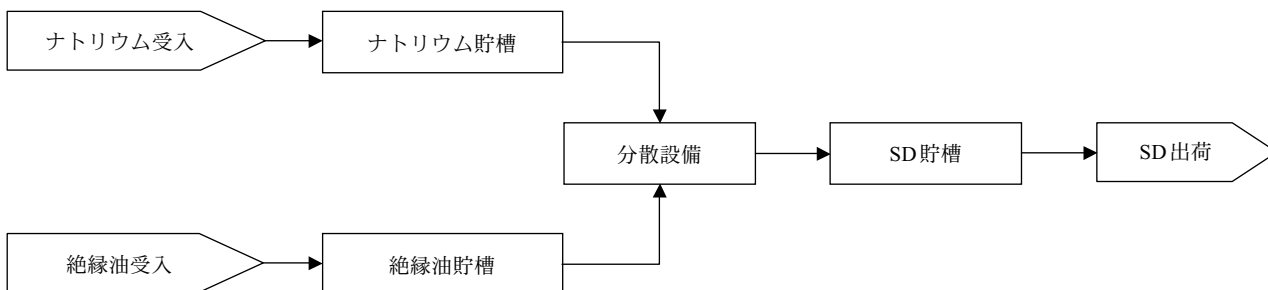


図1 概略ブロックフロー



写真3 ナトリウムタンクコンテナ



写真5 ナトリウム貯槽



写真4 SD タンクコンテナ



写真6 絶縁油貯槽および燃料タンク

金属ナトリウムは常温であるため固体の状態で ISO タンクコンテナにて搬入される。タンクコンテナには加熱用のジャケットが設置されており、約 120℃ の熱媒油を通して溶融している。溶融した金属ナトリウムは窒素加圧によりナトリウム貯槽へ送られる。ナトリウムタンクコンテナを写真3に示す。

SD は SD 貯槽から窒素加圧により ISO タンクコンテナに充填され、PCB 処理施設へ輸送される。SD タンクコンテナを写真4に示す。

3.2 屋外タンク設備

屋外タンク設備は、原料および燃料の貯蔵をおこなう設備で、ナトリウム貯槽、絶縁油貯槽、燃料タンクから成る。ナトリウム貯槽を写真5、絶縁油貯槽および燃料タンクを写真6に示す。

絶縁油はタンクコンテナ、燃料はタンクローリにて搬入され、各タンクへはポンプ圧送にて受入れる。

また、ナトリウム貯槽は電気ヒータにより加熱され、通常は金属ナトリウムを液体状態で貯蔵している。

3.3 ナトリウム分散設備

ナトリウム分散設備は、金属ナトリウムと絶縁油を混合し、10 μ m 以下の微粒子にして SD を製造する設備である。

溶融した金属ナトリウムおよび加熱した絶縁油を混合槽にて混合攪拌し、その後、10 μ m 以下の粒子になるまで精密分散をおこなう。品質を確認後 SD 貯槽へ送液し、出荷までのあいだ貯留させる。

3.4 SD 貯留設備

SD 貯留設備は、製造完了した SD の貯留をおこなう設備である。

分散工程中は金属ナトリウムを液体状態で分散しており、分散直後の SD は温度が高いため冷却し、常温にて貯留している。貯留中は常に攪拌をおこな



写真7 SD貯留設備

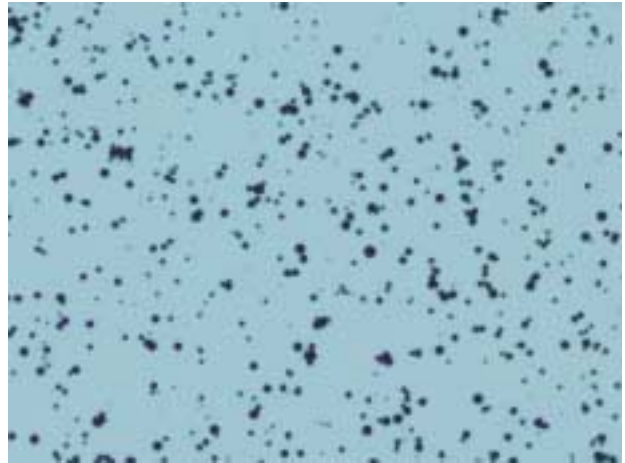


写真8 SDの顕微鏡写真

い、金属ナトリウムが沈降分離するのを防止している。SD貯留設備を写真7に示す。

3.5 ユーティリティ設備

ユーティリティ設備は、計装用空気、シールおよび加圧用窒素、ナトリウム溶融やSD保温および冷却時の熱源を供給する設備である。

金属ナトリウムおよびSDは空気中の水分と反応し、条件によっては火災の危険性があるため施設内で金属ナトリウムおよびSDの存在する機器についてはすべて窒素雰囲気としている。

各機器は目的により設定温度が異なるためゾーンに分け、ゾーンごとにボイラーおよびチラーにて熱供給をおこない設定温度を保つように制御している。

3.6 中央制御室・分析室

中央制御室はDCSによる施設運転および監視を、分析室はSDの品質管理をおこなうところである。

原料の受入、SD分散運転、SD出荷など施設全体の設備の起動・停止操作をおこなうとともに圧力、温度などの運転状況や施設内2カ所に設置された監視カメラにて施設内状況を監視している。

SDの品質管理は製造工程ごとの分析をおこない製造品質を一定に保つことおよびSDの出荷ごとに製品仕様を満足していることを確認するためにおこなっている。管理はナトリウムの分散粒径およびナトリウム濃度などを分析している。粒径測定に使用するSDの顕微鏡写真を写真8に示す。

4. 安全対策

SDは危険物第三類（自然発火性物質および禁水性物質）の金属ナトリウムと危険物第四類第三石油類（引火性液体）の絶縁油との混合物であり、水と接触して可燃性ガス（水素）を発生させる。そのた

め防災服、面体付ヘルメット、ゴム手袋、安全靴を着用して作業することとしている。火災など緊急時に備え、空気呼吸器、耐火服も常備している。

金属ナトリウム、絶縁油、SDなどの危険物を取扱うため次の対策を施した。

4.1 寒冷地対策

SDなどの冷却には禁水のためチラー水で冷却した冷媒油を使用している。このチラー水には凍結防止のため不凍液を使用した。

SDの製造では火気・禁水面などを厳重に管理することが必要であり、設備においては極力屋外配管を通さず、また操作員が屋外へ出ずに監視や作業をおこなえるように、同じ棟の建屋内に設備を集約し、相互は耐火構造の壁で仕切られた構造となっている。

4.2 漏洩対策

屋外タンク設備には防液堤を設けるとともにそれぞれ不自然な液面低下を検知し、重故障として警報を発報する漏洩検知システムを備えている。

建屋内の製造設備においても防液堤を設け、SDが多量に漏洩した場合を想定し、地下ピットを防液堤内に設置した。さらに地下ピットは空気との接触を避けるため窒素を封入できる構造とし、発火防止の措置を施した。

SDタンクコンテナはSDの充填、拔出し、ドレンをすべてタンク上部のノズルからおこなう方式とし、タンク下部にはノズルや弁を設けず漏洩がない構造とした。

4.3 防火対策

電気火花や静電気などによる着火防止のため、電気品は安全増防爆以上の仕様および本質安全防爆器の使用、アース配線を確実にこなっている。

金属ナトリウムおよびSDの加熱は熱媒油と電気ヒータを使用し、直火による過熱を防止している。

金属ナトリウム、絶縁油、SDのタンク類は引抜などにより空気を吸込まないように、圧力制御をおこなって、常に窒素で微加圧状態としている。また、ポンプ圧送を避け、窒素ガスによる圧送方式を採用している。設備の安全を確保するため非常用バックアップポンペを併設し、窒素ガスレシーバタンクの圧力減少に対して自動で切替わるシステムを採用している。

4.4 火災予防対策

建築基準に基づき、天井のノズルより粉末消火剤と窒素を噴出して消火する固定式粉末消火設備を設置した。粉末消火設備以外にも規定の消火器を設置するとともに、金属火災用の特殊消火剤散布器、消火薬剤、消火マットを各所に配置して初期消火活動

に備えた。また、自動火災報知器を設置し、中央制御室で監視をおこなうようにした。

むすび

PCB特措法が施行され、広域拠点処理施設による本格的な処理が開始された。SDおよび金属ナトリウムの取扱いに十分な注意を払い、品質確保・安全操業・安定供給を目指して、PCB処理の安全・安定な処理に貢献していきたい。

[参考文献]

- 1) (財)産業廃棄物処理事業振興財団：PCB処理技術ガイドブック（改訂版）、平成17年8月発行、p.5
- 2) 日本環境安全事業(株)ホームページ、『PCB産業廃棄物処理事業の進捗状況について』
<http://www.jesconet.co.jp/business/contents/progress/index.html>
- 3) 牛越憲治：神鋼環境ソリューション技報、Vol.2、No.2（2006）、p.8