

印刷インキ用樹脂製造設備において発生した火災

富士市消防本部 富士市中央消防署 予防担当第二
参事補兼主幹 諸星 友康

1 はじめに

本事案は、印刷インキ用の樹脂を製造している危険物施設一般取扱所内で粉塵爆発が発生した火災事案で、出火原因として静電気によるものである。

2 会社概要

荒川化学工場株式会社富士工場

富士工場開設 昭和34年12月

従業員 105人（正社員83人・協力会社社員22人）

事業内容 製紙用薬品、印刷インキ用樹脂等製造・販売

敷地面積 49,703㎡

敷地内	工場棟数	34棟		
	危険物施設数	48施設	倍数合計	5,099.64倍
	製造所	3施設		644.79倍
	屋内貯蔵所	2施設		182.70倍
	屋外タンク貯蔵所	15施設		317.40倍
	地下タンク貯蔵所	20施設		2,628.25倍
	一般取扱所	8施設		1,326.50倍

3 施設概要

発災した建物 荒川化学工業株式会社
富士工場 PR工場

危険物施設 一般取扱所

設置許可 昭和51年5月

取扱い危険物 第4類引火性液体類

取扱数量 68,204ℓ

取扱倍数 44.57倍



発災した荒川化学工業(株)富士工場 PR工場

4 事業概要 (発災したPR工場)

溶融ロジン（松脂）に中間品（危険物第4類第2石油類）、及びポリオール等（危険物第4類第3石油類・非危険物）等を混ぜて反応させ、冷却・固化した後、塊状に粉碎して印刷インキ用の原料として袋詰め（400kgから500kgごと）した物を出荷している。

5 火災概要

覚知時刻 平成29年12月1日（金） 8時28分

火災鎮圧 平成29年12月1日（金） 12時12分

鎮火時刻 平成29年12月1日（金） 14時09分

出火場所 静岡県富士市厚原366番地の1

荒川化学工業株式会社富士工場 PR 工場

出動状況 消防署隊 20台 65人

消防団隊 6ヶ分団 81人

浜松市消防局消防ヘリコプター 1機

静岡県東部ドクターヘリ 1機

山梨県ドクターヘリ 1機

神奈川県ドクターヘリ 1機

自衛消防隊（荒川化学従業員）10人程度

被害状況 物的被害 PR工場は爆発により全壊、さらに火災により全焼した。

PR工場を中心とする半径約200m範囲の建物、車両に被害が確認された。

人的被害 死者2人・負傷者 13人（重症2人・中等症2人・軽症9人）

その他 JR 身延線 一部区間で運転休止

避難指示の範囲敷地境界から周囲100m



発災時



消火活動状況



6 発災した建物 (PR工場) の製造状況について

(1) PR工場内で使用している原料 (ロジン) について

発災したPR工場で製造している製品は「ロジン変性フェノール樹脂」でロジンやポリオール等で構成される樹脂 (指定可燃物) である。

ロジンは松から取れる黄褐色の天然樹脂であり、PR工場内ではガムロジンとトール油ロジンを主として使用していた原料である。

ガムロジンは松の木から生松脂を採取、蒸留して得られる。

トール油ロジンはクラフトパルプ工場の廃液を蒸留で分けて得られる。

(2) PR工場で製造している主な製品について

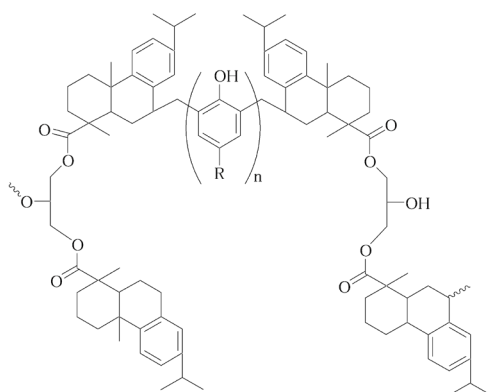
製 品 名：ロジン変性フェノール樹脂

引 火 点：282℃

軟 化 点：174℃

溶 解 性：水に不溶、トルエンやキシレンに可溶

危険有害反応：自己反応性なし



ロジン変性フェノール樹脂の代表的な化学式



ロジン変性フェノール樹脂の外観

(3)PR工場の「ロジン変性フェノール樹脂」製品工程（各階）について

ア 反応工程（4階）

4階の製造釜に熔融ロジンを投入し、220℃から250℃へ昇温させる。
さらに、ポリオールを投入し、240℃から270℃でエステル化反応を行う。

イ ろ過工程（3階）

3階の製造釜の下のろ過設備に金網を取り付け後、製造釜の取り出し量を調整しながら、熔融状態の「ロジン変性フェノール樹脂」の取り出しを開始し、2階固化室の上段へ流し入れる。上段が一杯になったら、オーバーフローして下段に流れる。

ウ 固化工程・粗砕、解砕工程（2階）

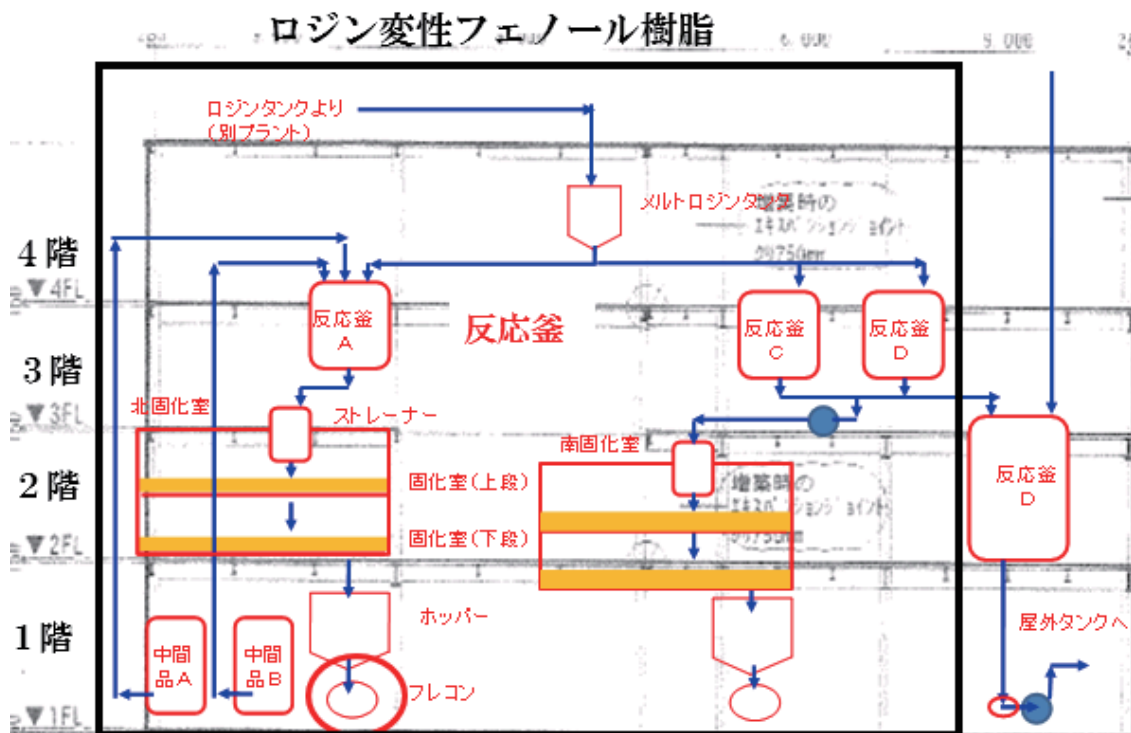
固化室送風ブローアと換気扇の運転を開始し、一晩空冷する。

固化室内の「ロジン変性フェノール樹脂」の温度が50℃以下になったことを確認し、スコップを使用して「ロジン変性フェノール樹脂」をスクリーコンベア内に投入する。スクリーコンベア内で解砕されながら、1階のホッパーへ移送される。

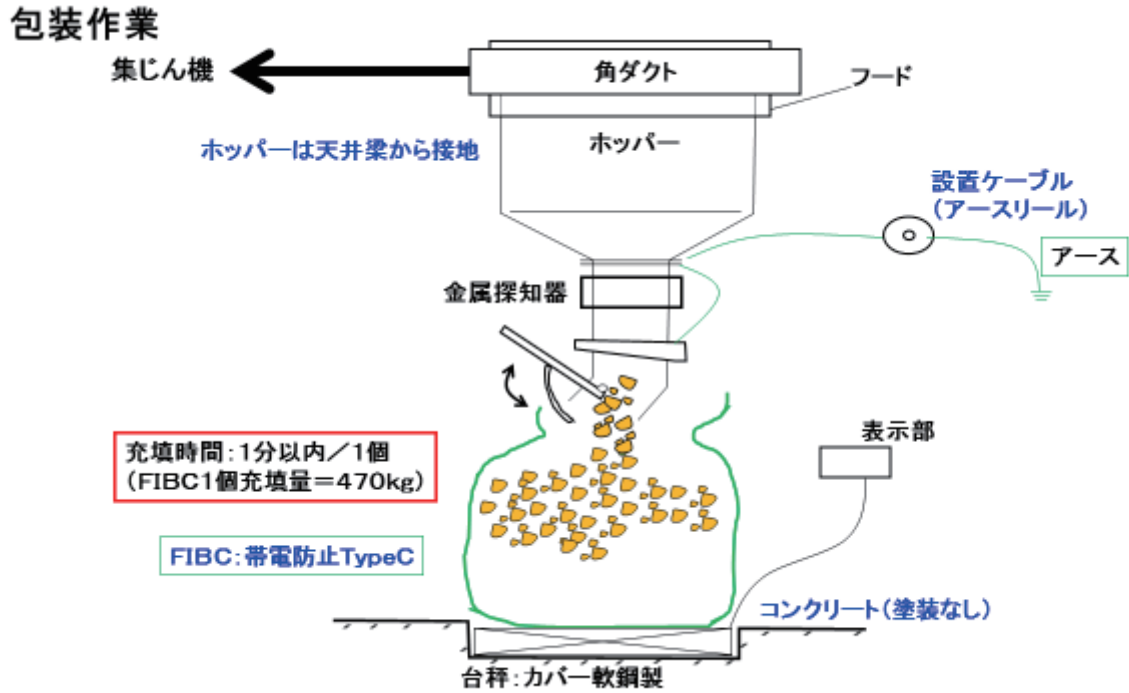
エ 包装工程（1階）

包装作業に必要な準備を行い、作業員2名でホッパー排出口にフレキシブルコンテナバックを取付ける。

取付け後、台秤の表示を確認しながら製品「ロジン変性フェノール樹脂」をフレキシブルコンテナバックに充填する。



PR工場内で製造している製品「ロジン変性フェノール樹脂」の工程

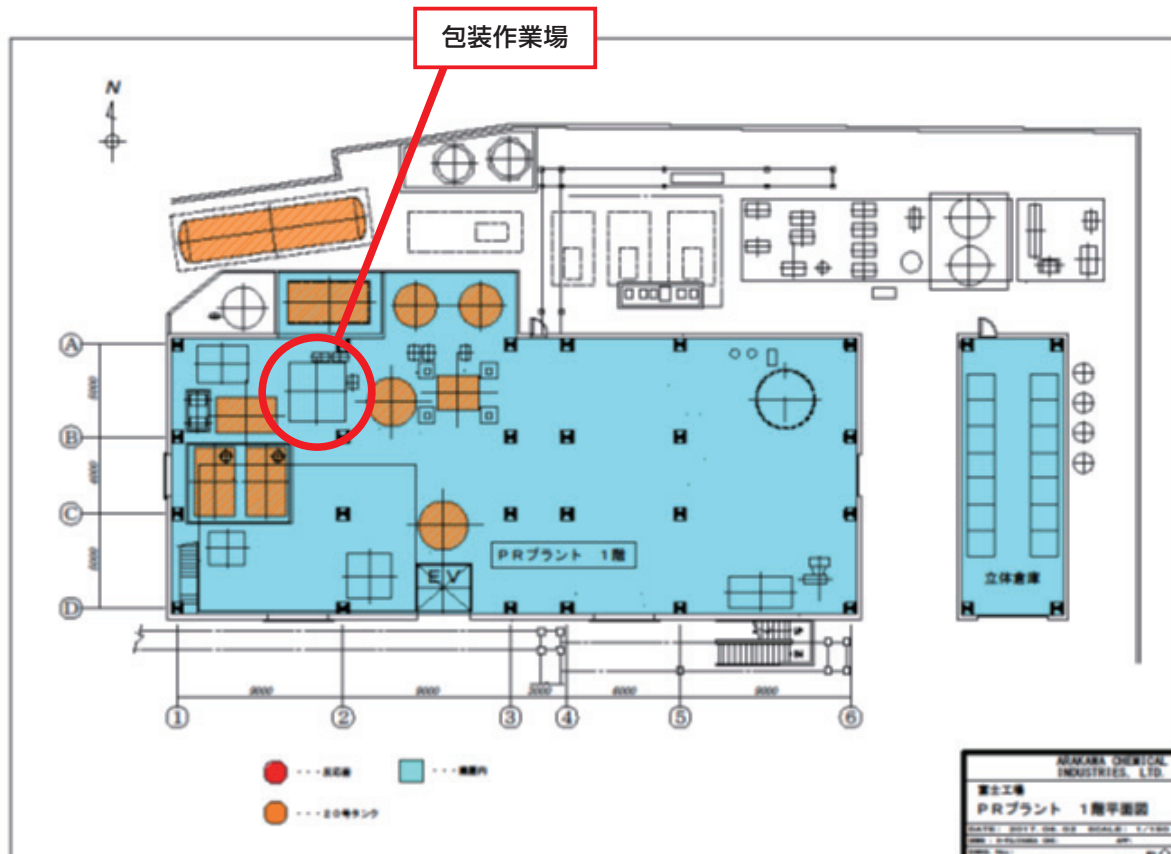


フレキシブルコンテナバック充填作業の状況

7 火災原因について

(1) 出火箇所及び出火原因について

PR工場の外観やロジン変性フェノール樹脂の製品包装作業場所の設備状況及び関係者の供述、またこの付近にロジン変性フェノール樹脂の粉塵が堆積していたことなどから、PR工場1階北西側付近で粉塵爆発が発生し火災に至ったものと推定する。



PR工場 1階平面図

(2) 粉塵爆発の発生要因について

粉塵爆発が発生した箇所から以下のいずれかの部分で静電気が発生した可能性がある。

ア 集塵機内部

集塵機の全体的な膨らみや内部の変形破損状況などから集塵機内部で静電気が発生した可能性がある。

イ フレキシブルコンテナバック内

製品であるロジン変性フェノール樹脂をフレキシブルコンテナバック（静電気災害防止タイプC）内に充填作業している際にフレキシブルコンテナバック内でコーン放電が発生した可能性がある。

コーン放電が発生している条件が満たされる場合以下のとおりである。

- 粒径が比較的に大きい場合 : 粒径1mm以上
- 粉体の抵効率が大きい場合 : 10^{10} Ω以上
- 粉体の質量比電荷が大きい : $1\mu\text{c}/\text{kg}$ 以上
- 充填流量が速い

静電気安全指針2007 労働安全衛生総合研究所より

ウ 作業員とホッパー間

作業員の足元に粉塵が堆積した場合、作業員が絶縁状態になるような環境下の場合には静電気が帯電し、火花放電が発生する可能性がある。

以上のことから、静電気の発生要因について検討している。（現在、調査中である。）

8 消防本部としての対応について

(1) 消防法措置命令

公共の安全の維持のため緊急の必要があると認められるため、消防法第12条の3第1項に基づき、製造所等の緊急使用停止命令を発令した。

命令事項：平成29年12月1日8時34分以降、工場内全ての危険物施設の使用を停止する。

危険物施設等：敷地内危険物施設 全48施設

製造所：3 屋外タンク貯蔵所：15 地下タンク貯蔵所：20

屋内貯蔵所：2 一般取扱所：8

命令理由：事故の拡大及び再発を防止するため

(2) 危険物施設の臨時立入検査

実施期間：平成29年12月25日（月）から平成30年3月29日（木）まで

事業所数：富士市内10事業所

危険物区分：製造所（19施設）・一般取扱所（39施設）

臨時立入検査の結果を考察すると、自主保安体制の仕組みを定めているにもかかわらず、実行されていないなどの指摘事項が多くみられた。

長年の習慣や慣例で行っていると、事業所の防災力の低下につながるおそれがあり、再度、事業所としての事故防止対策の見直しが必要であると思料される。

9 最後に

重大な事故が発生させないためにも、消防職員として高度な知識や技術力を身につけることで適切な指導を行い事故再発防止に努めたいです。