

高砂香料工業株式会社平塚工場
エチルアルコール、プロピレングリコール漏洩事故
事故報告書

2013年12月2日
高砂香料工業株式会社

目 次

	ページ
I. はじめに	1
II. 事故の概要	1
III. 事故原因	3
1. 漏洩の検証	3
2. 26日午前に発生した事故が、28日朝に認識されたのはなぜか	3
3. 事故の直接原因	4
4. 事故が起きた背景	5
IV. 社内、当局への連絡体制について	5
V. 使用停止命令の経緯	5
VI. 本事故の再発防止対策	6
VII. 恒久的な再発防止対策	6
VIII. 安全体制について	6

I. はじめに

2013年10月26日(土)高砂香料工業株式会社平塚工場(神奈川県平塚市)において、エチルアルコール及びプロピレングリコールの漏洩事故が発生した。

当社は、再び起きてしまった今回の事故により、再構築の途上にあつた安全管理体制を改めて根底から見直し、早急に強固な体制を築き上げる重大な社会的責任を有する。かかる重大な責任に基づき、事故の経緯の調査、検証により原因を究明するとともに改めて安全管理体制の再構築について以下に取りまとめた。

II. 事故の概要

①発生日時

2013年10月26日(土) 午前8時45分頃～10時10分頃

②発生場所

高砂香料工業平塚工場内 フレーバー調合棟

③漏洩した物質及び量

エチルアルコール 約14,000 L

プロピレングリコール 約12,000 L

④被害状況

人的被害 なし

施設、設備の損傷 なし

環境への影響 確認されず

⑤作業内容

フレーバー調合棟のクッションタンク抜き出しバルブの開閉スピードを上げる工事

※本設備は、4月10日に発生した火災事故を受けて、生産体制再構築の一環として10月1日に稼働を開始した新規設備であり、その改修工事である(以下「当該工事」という)。

⑥事故の概要

原料として使用するエチルアルコール(以下EtOHと略す)及びプロピレングリコール(以下PGと略す)は、それぞれ屋外タンクに貯蔵されており、送液ポンプにて調合棟内のそれぞれのクッションタンク(各500L)にストックされ、通常は自動制御に

より移送される。調合時にはクッションタンクから必要量を抜き出している。

事故前日は屋外タンクの前バルブが開いた状態であり、屋外タンクに設置されている送液ポンプが自動運転モードのままであった。事故当日、当該工事において、クッションタンク制御盤の電源を落した際、プログラムの不具合により、EtOH および PG の送液ポンプが連続運転状態になり、クッションタンクへの送液が継続した。そのため EtOH 及び PG がオーバーフローし、屋外へ通じるベント管（通気管）から溢れ出した。溢れた液は雨樋を通じて雨水管に流れ込み、工場外に流出した。

⑦ 事故の経緯

10月26日（土）

8：30 工事作業開始。

8：45 施工業者がクッションタンク制御盤の電源を落とし、押しボタン交換作業開始。

10：10 施工業者が、屋外タンク制御盤にて送液ポンプを停止した。

その後施工業者が、EtOH のクッションタンク上部のマンホールから液漏れしていることを発見した。工事立会者 2 名及び施工業者 1 名が拭き取り作業を実施したが、PG についても同様のマンホールから若干の漏れがあることを発見した。

17：45 工事作業を終了した。

18：00 クッションタンク抜き出しバルブの動作試験を兼ねて、液面レベルを下げ、液漏れのないことを確認して作業を終了した。工事立会者はクッションタンクからの液漏れがあったことを翌日の工事立会者にメモを残して退社した。

10月27日（日）受変電所法定点検のため朝より工場内全停電

8：30 点検開始（停電開始）。

17：30 点検終了、復電作業を開始。

19：00 立会者は、屋外タンクの液面レベルが少ないことを発見し、排水および雨水の系統を点検したが、漏洩の痕跡が無かったので原因の特定ができず、製造担当者に翌日確認をすることにした。

10月28日（月）

8：30 工場内で液面計の確認などを行い、大量漏洩を認識。

9：00 ベント管出口の臭気及び目視点検にて漏洩の形跡があることを確認した。

9：30 構内雨水系埋設管の調査。

- 10 : 00 河川放流口の確認（相模川馬入橋付近）。
- 10 : 30 工場長に一報到達。
- 11 : 00 生産本部長に一報到達。
- 13 : 00 環境法令に基づく各種届出の要否を確認。
- 15 : 50 平塚市環境部環境保全課に事故の口頭報告。
- 16 : 20 平塚市消防本部予防課に事故の口頭報告。
- 17 : 15 平塚市消防本部予防課現地調査。
- 21 : 30 平塚警察署警備課 事情聴取。

10月29日（火）

平塚市消防本部より使用停止命令発出（11月1日解除）

- 14 : 00 神奈川県および平塚市の環境当局による立入検査
夕方、平塚市が HP 上に漏洩事故について公表。

Ⅲ. 事故原因

1. 漏洩の検証

（1）在庫量からの漏洩量の算出

$$\begin{aligned} \text{EtOH} &: 33,428 \text{ L} \quad (25 \text{ 日終業時の在庫}) - 19,433 \text{ L} \quad (28 \text{ 日朝の在庫}) = \underline{\underline{13,995 \text{ L}}} \\ \text{PG} &: 14,642 \text{ kg} \quad (25 \text{ 日終業時の在庫}) - 1,430 \text{ kg} \quad (28 \text{ 日朝の在庫}) = 12,565 \text{ kg} \\ &12,565 \text{ kg} / 1.04 \quad (\text{PG の比重}) = \underline{\underline{12,082 \text{ L}}} \end{aligned}$$

（2）設備面からの検証

EtOH、PG が漏洩したと考えられる時間は、26日8:45頃～10:10頃（約85分）。ポンプ、移送ラインなどの諸条件から少なくとも約160 L/minの流量が出ていたと推定される。85分間に約160 L/minの流速で流出する量は、約13,600Lとなる。従って、在庫から算出した漏洩量との矛盾はないと考えられる。

2. 26日午前に発生した事故が、28日朝に認識されたのはなぜか。

- （1）大量漏洩に気が付かなかった。
- （2）異常時の連絡体制の不備

申し送りの手順、異常時の報告手順（報告書様式も含む）が不備であった。

立会作業において、事故当日クッションタンク上部のマンホールから液漏れがあったこと、および翌日、受変電所定期点検後のパトロール中にタンクのレベル異常を認識した段階で、立会者が速やかに上長又は責任者に対して報告しなかった。

- 大量漏洩している途中になぜ気が付かなかったのか。
 - ①休業中の工事であり、人数が少なかった。(工事関係者及び立会人のみ)
 - ②ベント管が地上から視認しにくい位置である。
 - ③流出経路の多くが埋設・閉鎖系である。
 - ④台風 27 号接近に伴う風雨のため、作業が屋内主体であった。また、漏洩の液流や音、屋外タンク制御盤の警報音などが風雨にかきけされていた可能性がある。さらに EtOH の蒸散が雨によって抑制された。
 - ⑤クッションタンク制御盤の電源が切断されていたため、作業をしていた屋内では何らの警報音が鳴らなかった。

- 漏洩した痕跡が確認できなかったのはなぜか。
 - ①事故当日、クッションタンク上部マンホールからの漏れだけであると認識してしまった。
 - ②流出経路の多くが埋設・閉鎖系である。
 - ③事故当時、時間雨量（定点観測点）にして 8mm/h 程度の降水があった。また漏洩した液体はいずれも高い水溶性物質であり、大量の雨水に溶解、希釈されたと考えられる。
 - ④最終的に雨水本管（埋設管）を通じて、水位の上昇していた相模川馬入橋付近に流入した。

3. 事故の直接原因

(1) 設備的要因

屋外タンクからの自動補給を制御するシステムにおいて、安全上の不具合があった。今回の工事において、クッションタンク屋内制御盤だけ電源を落した場合の非定常の想定がされておらず、屋外タンク制御盤には、クッションタンクの液面レベルを「低」と認知されるプログラムになっていた。これにより送液ポンプが運転され、送液が止まることなく継続した。

(2) 運用面の不備

●屋外タンクの管理・運用手順の不備

- ①屋外タンク（新設）の管理担当者が選任されて日が浅く、さらに製造業務が逼迫していた状況もあり、管理の手順が不備で実際の運用も適切に行われていなかった※。
- ※屋外タンク元バルブが開いており、屋外制御盤内の運転モードが「自動」であった。

●工事の立会に関するルール・手順の不備

- ①立会者、業者間の工事における責任範囲、分掌などが明確ではなかった。

- ②屋外タンク、クッションタンクとも、稼働から間もなく、タンク間の経路、構造、制御方法に起因するリスクアセスメントが不足していた。

4. 事故が起きた背景

4月に発生した火災事故以降、生産能力をいち早く回復させ、得意先へ供給することが最優先されてきた。短期間で新設備の設置、立ち上げを余儀なくされた中で、関係当局に対する手続きの確認やFMEA（Failure Mode and Effect Analysis、故障モードとその影響の解析）をはじめとするリスクアセスメントの不足、および設備の適切な運用が十分に周知徹底されないまま製造が継続されたことが背景として考えられる。

IV. 社内、当局への連絡体制について

- 緊急連絡網による連絡体制について、リスクアセスメントが十分でなかった。

（社内連絡体制）

28日8時30頃、工場で事故を認識したが、工場幹部は当日朝から本社での会議に出席していたため、連絡に手間取った。このため工場長への一報は10時30分頃、生産本部長へは11時頃となった。

（当局への報告）

工場では、現場の確認において漏洩した物質の痕跡が見つからなかったため、全容把握に手間取った。火災の危険性がないと判断し、環境（水質）への汚染を懸念し、平塚市環境部への報告を優先した。漏洩した物質が消防法上の危険物であるという認識をもっていたが、当該事故を消防本部に届出るのが後回しになった。

V. 使用停止命令の経緯

当該工事は新棟建設工事の継続工事であり、軽微な変更措置であったため、変更許可申請の必要はないと工場で判断したが、28日の消防本部の立入検査により、当該工事は変更許可が必要であると指摘された。

当該指摘に基づいて、消防本部よりフレーバー調合棟について使用停止命令が29日に発出された。当該工事の事後変更許可、及び漏洩対策のための変更許可を申請し、施工後の完成検査を経て、安全が確認されたことをもって、11月1日に使用停止命令が解除された。

VI. 本事故の再発防止対策

- ・ 設計時点で FMEA が実施されていないことに起因したインターロック機構がない設備設計になっていたため、今後の設備新設・改造工事前には非定常のシナリオも含めた FMEA の実施、完了をチェックする。本対策は恒久的な対策としても位置付け、継続させていく。
- ・ 当該屋外タンク、クッションタンクの安全対策として、屋外タンク制御盤にインターロック機能を設置してセンサー異常時に誤動作をさせない回路への変更済。
- ・ 新設した屋外タンクの取扱い作業手順の見直し終了（作業終了時のバルブ閉、ポンプスイッチを切る、を追記）。
- ・ 平塚工場内の緊急時の連絡体制の見直し及び連絡方法の見直しを行い、関係当局および近隣へ速やかに連絡を行う通報ルールを徹底する。社内連絡体制は、上長に連絡が取れない場合の迂回連絡ルート（本社危機管理事務局）への連絡を徹底する。

VII. 恒久的な再発防止対策

- ・ 設備設計時における FMEA の全工場への水平展開。
- ・ 新設備立ち上げ時、製造現場の準備（設備の運用手順書の整備など）完了を確認するシステムを作る（工場長の最終承認がなければスタートできない）。
- ・ 設備運用及び手順の周知・教育の徹底（繰り返し教育の実行）
- ・ 生産本部安全管理推進委員会を設置し、下部にワーキンググループを設置して以下の項目を実施する。
 - ① 工事関連規定類の見直しおよび水平展開（11月未完了）。
 - ② 安全管理規定類の見直しおよび水平展開を行う（12月未完了）。
 - ③ 製造関連手順書類の不備の抽出と見直しを実施する（12月未完了）。
 - ④ 安全教育および訓練（基本動作・安全動作・通報訓練）の関係工場間における水平展開を実施して教育訓練プログラムの網羅性の確認を1月までに行い、その後は、効果の確認に基づいて継続的に教育訓練を実施する。

VIII. 安全体制について

火災事故を起こして半年でこのような事故を起こした今、改めて自らの姿勢を厳しく見直さなければならない。火災事故を機に構築途上にあった安全管理体制に不足があったことは否めない。

再構築の途上にあった安全管理体制を改めて根底から見直し、早急に強固な体制を築き上げるため、社長直轄の安全を統括する本部を設置する。これにより全社横断的に安全管理の仕組みおよび運用が適切かどうかを監視し、必要な措置を講ずる機能を強化する。

[スコープ]

- ・労働安全
- ・保安防災
- ・労働衛生
- ・環境保全

[機能]

- ・安全対策予算を付与し、各サイトで必要な安全対策をよりタイムリーに行う。
- ・安全上重大な問題が発生した場合サイトでの生産を停止できる。
- ・事故災害の撲滅を目指すために、労働安全、保安防災、労働衛生、環境保全において、関係部署と強固に連携し、グループ全体として取り組む。

[活動骨子]

- ・方針、目標の立案、展開
- ・生産、研究活動における安全管理のモニタリング
- ・必要な指示、予算措置、水平展開の促進に寄与
- ・即応力を持った対応
- ・外部資源の活用も検討

以上