

本年 7 月及び 9 月に発生した事故について

1 SD 剤受入作業時の漏洩事故

(1) 事故の概要

平成 24 年 7 月 11 日 9 時 30 分頃、SD 剤搬入用のタンクローリー到着したので、受入配管を接続し(接続作業は、作業指揮者、作業者の 2 名で実施。当日は他に研修者 1 名が見学)、10 時 10 分にタンクローリーから「SD 受入槽」への SD 剤の送液を開始しました。

11 時 28 分に、作業途中の休憩を終えた作業者が「SD 受入室」に戻った際、床に SD 剤が漏洩していることを発見した。直ちに送液を中止し、漏洩した SD 剤の回収作業を行いました。

回収量は約 230 L で、全て SD 受室内の防油堤内に留まっており、外部には流出していないことから、周辺環境への影響はなかったと考えられます。

ドレンポット及び圧抜き配管



SD 剤が漏出した圧抜き配管

「SD 受入室」内の床の様子



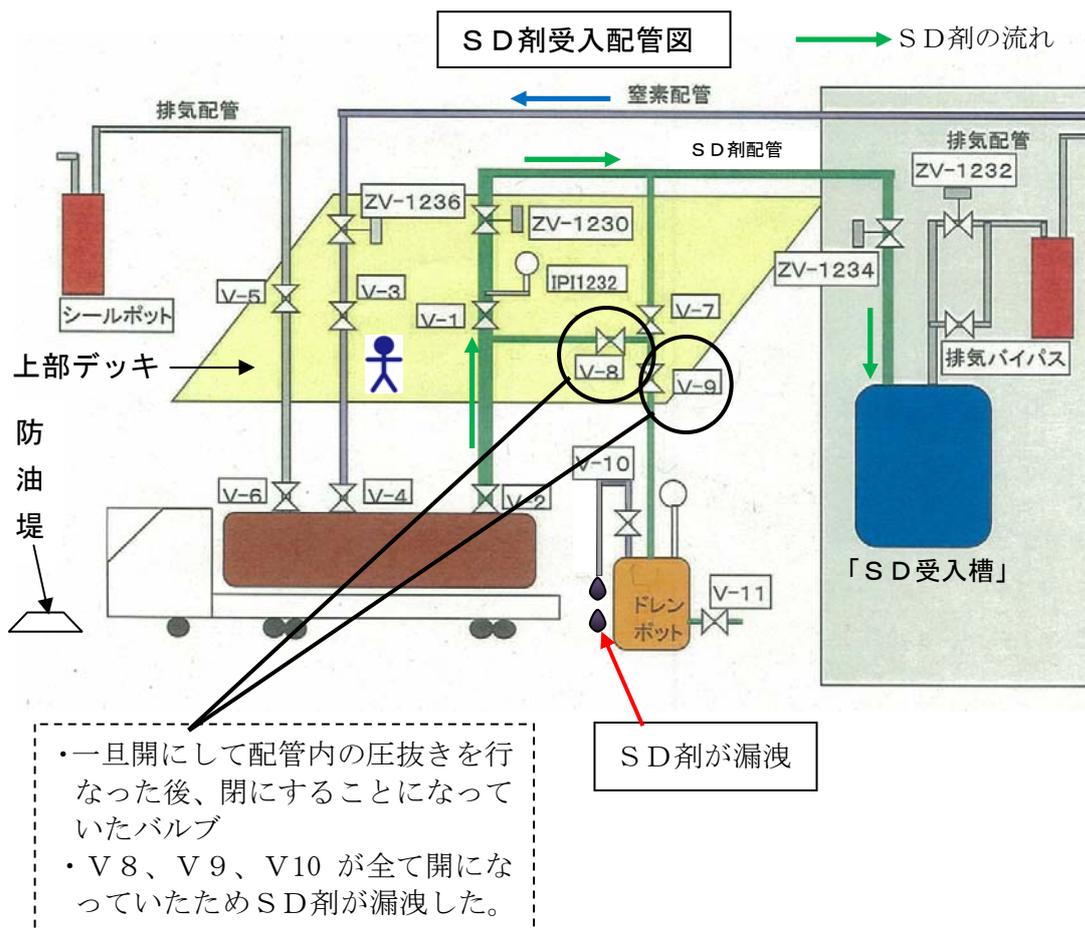
防油堤(漏洩した SD 剤はこの内側(堤の向こう側)に留まっていた。)

(2) 原因

① 漏洩発生の原因

SD 剤の送液作業には約 90 の作業工程があり、そのうちの 1 工程である V-8、V-9 バルブの閉作業を忘れたことによる漏洩であり、原因は以下のとおりです。

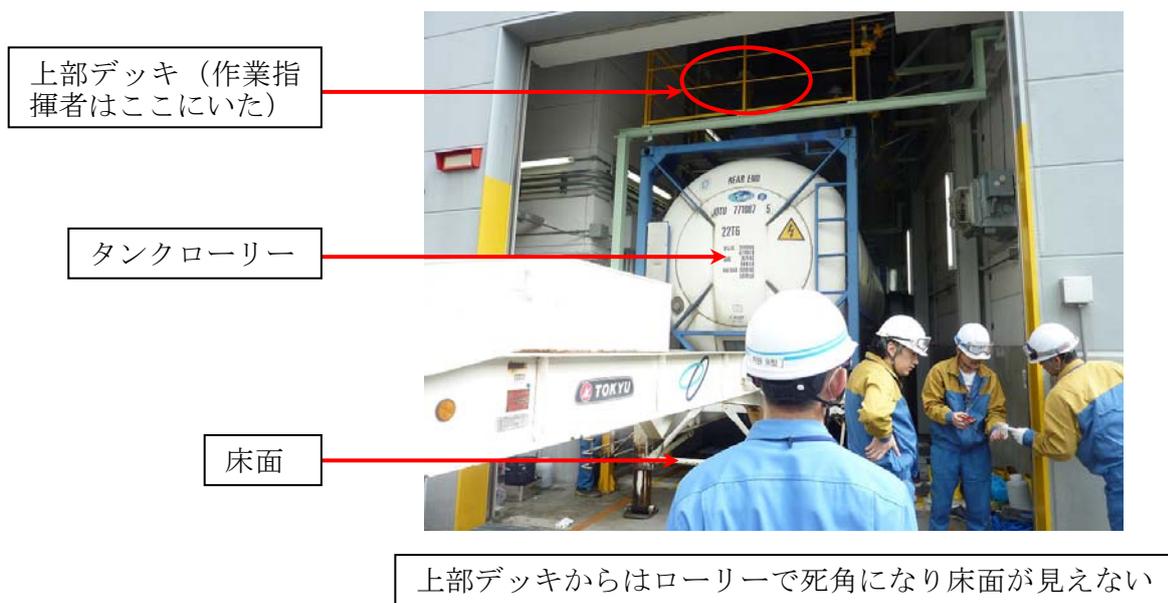
- ・ 作業指揮者が手順書を見ていなかったため、自らの作業であるバルブを閉め忘れた。
- ・ 作業指揮者、作業者の役割分担が手順書に記載されていなかった。
- ・ 作業者は、作業指揮者の指示にしたがってタンクローリー上のバルブの開閉とホース類の接続を行っていたが、手順書を研修者に渡したため、作業指揮者のバルブ閉め忘れに気がつかなかった。
- ・ バルブの開閉の状態の視認性が悪かった。



② 漏洩の発見が遅れた原因

送液が開始された以降は、送液完了までの約 2 時間はバルブ操作等の作業はないことから、送液中は作業指揮者と作業者が交代で監視を行っていました。

監視中は上部デッキで送液の監視を行っており、タンクローリーで死角になっていたため、床面の漏洩に気がつかなかった。



(3) 対策

① 作業ミス防止のための対策

- ・ 教育を徹底することにより、確実に手順書どおりの操作が行われるようにします。
- ・ V1バルブとV9バルブを同時に開とすることはないことから、両バルブを回すハンドルを一体化し、かつどちらのバルブにハンドルを取り付けた場合でも当該バルブを閉にしなければハンドルを取り外せない構造に改造しました（受入槽への送液のためには、V1バルブを開く必要があるが、V1とV9が同時に開けられない構造にしました。）。

V1及びV9バルブの設置状況



V9バルブ

V1バルブ

V9バルブ用

V1バルブ用



一体化したハンドル



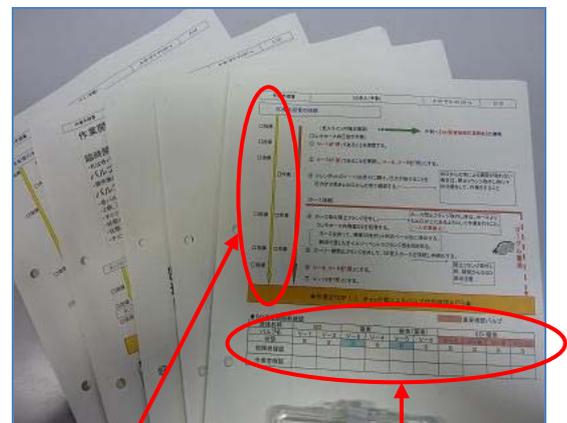
・ 右図はバルブが閉の状態

・ 左図はバルブが開の状態（ハンドルが外れない）



- ・ 作業の確実な実施を担保するため、以下のア～エについて手順書を改訂しました。
 - ア 作業指揮者と作業者の担当作業を明記しました。
 - イ 各操作を実施したことを確認するチェック欄を設けました。
 - ウ SD剤受入作業については約90の作業工程があるため、全体を6段階に分け、各段階終了毎に一旦作業を止め、操作したバルブの開閉状態を作業指揮者と作業者が相互にチェックする欄を設けました。
 - エ バルブの開閉状態が確認しやすいよう臨時開閉札を掛けることとしました。

改訂後の手順書



担当区分及び実施チェック欄

相互チェック欄

- ・ 研修生へのOJT（職場研修）については、作業員とは別の手順書を持たせて行なうなど、作業に影響が出ないようにします。
- ・ SD剤の搬入作業には日本環境安全事業株式会社社員も立会い、各段階終了時の各バルブのチェック状況を確認します。

臨時開閉札（写真は開）



② 漏洩が発生した場合の早期発見のための対策

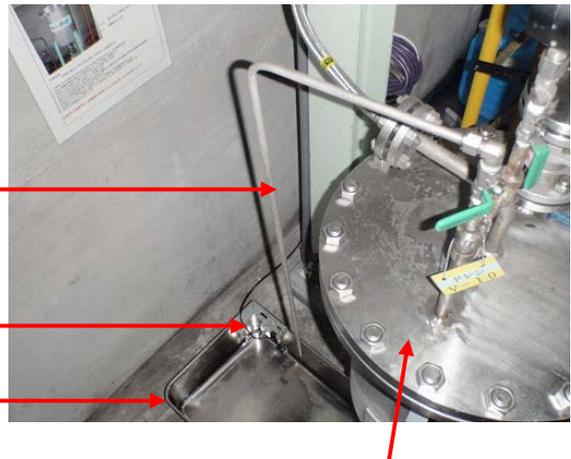
- ・ ドレンポットの圧抜き配管の下に大型のトレイを設置し、その中に漏洩検知器を設置して警報を出すようにしました。

「SD受入室」に設置した漏洩検知器

圧抜き配管（この管からSD剤が漏出）

漏洩検知器

大型トレイ



ドレンポット

- ・ SD剤送液中は、デッキ上からの確認の他に、1Fに降りドレンポットからの漏れないことの確認を行うことを手順書に追記しました。

(4) その他の対策

① 手順書

- ・ 今回のSD剤漏洩事故においては、手順書どおりの操作が行われなかったことが原因となって発生したことから、手順書の教育の徹底を図っていきます。
- ・ 今回のSD剤漏洩事故が発生したことから、漏洩につながる液体配管で末端が開放されている装置、機器を全て調査し、手順書の内容や漏洩時のセーフティネットの有無について確認を行ない、手順書に反映させていきます。
- ・ 現在実施中の日本環境安全事業株式会社、運転会社、プラントメーカー及び第三者のコンサルタントで構成する漏洩防止プロジェクトにおいて、PCBを扱う設備や配管等からの漏洩の未然防止を図るための検討も行なっており、PCBを含まない油類の漏洩についても対象に加え、漏洩の未然防止対策についても検討しています。

② 類似作業の管理の見直し

- ・ 今回の漏洩事故を受けて、PCBを含まない液の配管等の緊急点検を行ない、分析廃液の払出箇所等3箇所に漏洩検知器を設置しました。
- ・ 同様に手順書についても配管等からの漏洩の観点から再確認を行ない、廃トリクロロベンゼン払出作業の手順書にチェック欄を設けました。

(5) 豊田市からの指導

① 平成 24 年 7 月 13 日付け豊田市環境部長名の指導票（協定に基づく指導）及び改善勧告書（廃掃法に係る指導）による指導

○ 指導内容

漏洩の真相原因及び今後の再発防止対策について報告書を作成し、平成 24 年 7 月 31 日までに豊田市へ報告すること（両文書とも同内容）。

○ JESCO の対応

平成 24 年 7 月 30 日に、(3) 及び (4) の対策内容を取りまとめた「豊田事業所『S D 受入室』における S D 剤の漏洩事故の原因と再発防止対策について」の報告書を提出しました。

② 平成 24 年 8 月 17 日付け豊田市環境保全課長名の文書により、再発防止対策の進捗状況を報告するようとの依頼がありましたので、平成 24 年 8 月 31 日（金）に進捗状況報告書を提出しました。

なお、依頼内容及び JESCO の対応状況は下表のとおりです。

	依頼事項	JESCO の対応
1	豊田事業部会の委員から指摘された、定期的な訓練、所内教育の内容及び計画について	<p>1 T K S 作業員に対する教育内容</p> <p>① T K S の新人教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入構前に新規入場者教育を実施、続いて入構教育、導入教育、安全衛生教育及び業務部新人教育を実施 ・配属後は、3 か月を目標に新人社員教育訓練を実施し、習熟度を判定 <p>② T K S 教育訓練計画の内容と実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・管理監督者に外部講師による教育を実施 ・スキルアップ策として、安全セミナー受講、法定技能士資格取得、技能講習会の開催を実施 ・安全意識向上策として、ヒヤリハット気がかり活動、リスクアセスメント活動を実施
2	手順書どおり作業を行う教育の内容及び計画について	<p>③ 手順書教育</p> <p>年 1 回全ての手順書の内容を確認し、必要な改訂、廃止を実施。改訂及び新規作成手順書については該当職場全員に教育を実施、</p> <p>2 S D 剤受入作業の改訂手順書に係る教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故を受けて改訂した手順書の作業現場教育を 7 月 27 日に実施 ・S D 剤受入作業には JESCO が立会い、手順書どおりであることを確認を実施 <p>3 手順書再認識活動の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業員全員が確実に手順書どおりの作業を行うことの再認識と、手順書に問題がないか考える習慣を付けることを目的とした活動

		<ul style="list-style-type: none"> ・実施方法は、各作業者が漏洩可能性のある作業を選び、手順書に従って作業を行い実施結果の報告書を直属上司に提出 ・本年8月から開始し、8月は毎日、それ以後は毎月第1月曜日からの1週間実施
3	研修生に対するOJTの方法について	SD剤受入作業教育として、新規作業者は、①作業見学と座学→②タンクローリー上での作業OJT教育→③指揮作業OJT教育を実施
4	漏洩につながる液体配管で末端が開放されている装置及び機器の調査状況、手順書内容の再確認の結果及び反映状況の結果について	<ul style="list-style-type: none"> ・開放系に繋がる機器、配管からの液体漏洩防止活動を実施 ・活動の目的は、液体漏洩の可能性のある機器、配管の抽出と対策の検討 ・該当する機器等は52件、それに関わる手順書は54件で、そのうち47件の手順書を改訂。また、新規手順書を5件作成。これらの手順書教育を実施
5	その他、報告書に記載の無い対策を行った場合は、その結果について	<ol style="list-style-type: none"> 1 SD剤送液ホースにカバーを取り付け 2 SD剤大量漏洩時の回収手順書を作成し、教育を実施 3 プラントメーカーに新油の受入、廃油・廃水の払出作業時の立会を依頼し、漏洩防止の観点からチェックを実施

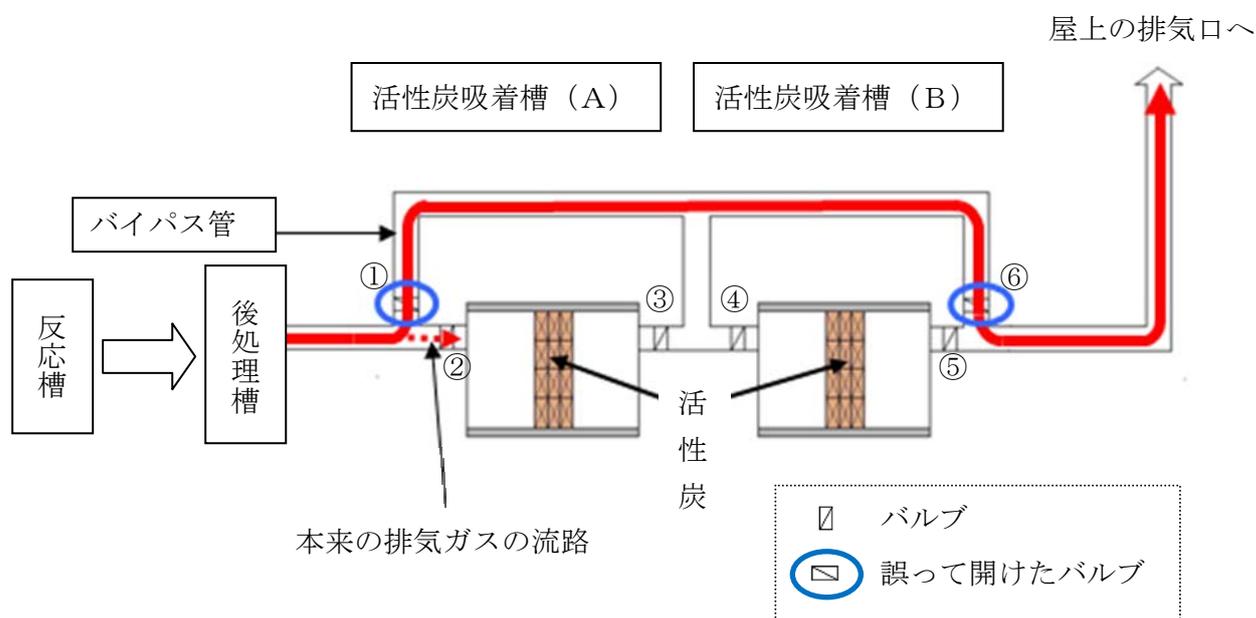
2 管理目標値を超えるおそれのあるベンゼン排出の原因と対策

(1) 事故の経緯

平成 24 年 9 月 13 日午前 0 時 50 分頃、巡回点検中の作業者が屋上の 3-2 系の排気ラインのシールド付近で芳香臭がするのに気がついた。濃度測定を行うため 6 階の 3-2 系用具入れに検知管を取りに行った際、3-2 系活性炭吸着槽のバイパス管のバルブが開いていることを発見。直ちにバルブを閉めました。

3-2 系活性炭吸着槽入口で測定したところベンゼン濃度が 20ppm (約 70mg/m³) であったことから、排気ガスは豊田市との協定に基づくベンゼンの管理目標値 (50mg/m³) を超過していたおそれがあります。

なお、屋上排気口では (バルブを閉めた後であったため) ND であり、また、敷地境界における環境測定の結果は異常なしでした (過去の測定値の範囲内)。



(参考) バイパス管の役割と実際の運用

バイパス管は、設備の運転を継続しながら活性炭を交換する場合、排気は必ず A、B どちらかの活性炭吸着槽を経由させ、一方の槽だけ通気を止め交換作業ができるよう設置しています。(例えば、A 槽のみの活性炭を交換する場合には、バルブ操作により排気ガスを A 槽部分についてはバイパス管を流し、B 槽の活性炭のみを通過させることとしている)。

ただし、実際に活性炭の交換作業を行う際には、設備の運転を止めて窒素ガスのパーズも行わず、そのため排気ガスが発生しないことから、バイパス管を使用せずに作業する運用としています。(なお、何らかの理由により排気しながら活性炭を交換しなければならない事態が発生することも想定されることから、バイパス管を撤去することはできない。)

(2) 原因

① 直接原因

- ・ 活性炭の入れ替え作業が終わって、運転再開のためバルブ②、③、④及び⑤を開ける際に、本来開ける必要のないバルブ①及び⑥についても誤って開けてしまったため、反応槽の後処理槽から出たベンゼンを含む排気ガスの大部分が活性炭吸着槽を経由せず、バイパス管を通して屋上の排気口から大気に放出された。
- ・ 操作するバルブ (②、③、④及び⑤) と操作してはならないバルブ (①及び⑥) がす

ぐ近くにあり、いずれも同じ形状・色のバルブであったほか、開けてはいけないバルブが簡単に開閉できる状態であった。

② バルブ操作を誤った主な原因

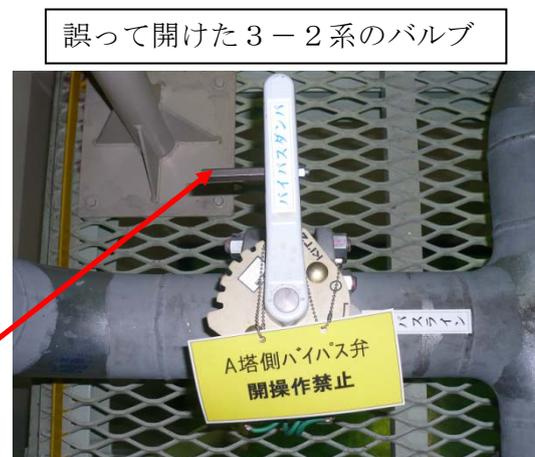
- ・ 「さわるな札」を取り外す行為と弁操作を行う行為がセットで行われるケースがほとんどであったため、「さわるな札」を外す際に、一連の作業の流れの中でバルブを開けてしまった。
- ・ 通常行っている設備のフロー図による事前確認をしなかった。
- ・ 通常チェックを行なう班長が作業を行ったため、ダブルチェックがなされなかった。
- ・ 通常行っている指差呼称をしなかった。
- ・ 「さわるな札」は通常は操作してはいけない設備に取り付けるものであるが、操作せず、取り付ける必要のない設備に付けたように、その取り扱い規則の認識が薄れていた。

(3) 対策

① 作業ミスを防止するための対策

- ・ 今回誤って開にしたバルブについては、開放できないようピンで固定しました。
- ・ また、他の排気処理施設（6系を除く。）のバイパス管についても、弁の開閉を行なうハンドルを取り外し、操作できないようにしました。

ピンで固定



② 漏洩防止対策を実施するための体制の整備

・ トラブル検討委員会の開催

豊田事業所では、再生計画における取組の一つとして、JESCOとTKSで、トラブル発生時の再発防止対策等を検討する「トラブル検討委員会」を設置しております。この委員会は、これまでは事故等が発生した場合において必要に応じて開催してきましたが、今後は定期的に開催し、TKSが行っている取組の進捗状況を確認するとともに、問題点の洗い出しや処置方法の検討を行います。

・ 運転改善プロジェクト等における検討

従来から実施している、安定運転の確立を目的とした「運転改善プロジェクト」、トラブルを未然に防止し潜在的リスクの発掘意識を高めることを目的とした「環境安全プロジェクト」、各プロジェクト活動の総括・総合調整を行う「全体プロジェクト総括会議」等において、漏洩防止対策についても検討を行っていきます。

また、環境マネジメントシステムも活用し、リスク低減に努めます。

・ 現場確認及び書類確認

現在行っている漏洩潜在リスクの評価（後述）等を踏まえて、随時優先度の高い作業を中心としてJESCO社員が現場巡視を行い、不適切な運転操作等が行われていないことを確認します。また、TKSが行う現場確認に関する記録の提出を求め、書類による確認を行います。

- ・ **漏洩対策プロジェクトチームの設置**

漏洩防止対策のための専門組織として、TKS社内に漏洩対策プロジェクトチーム(以下「対策チーム」という。)を組織し、漏洩防止対策に取り組みます。

対策計画の立案は対策チーム主導で行い、対策の実施及び対策内容の改善提案等はTKS全員で行います。そして、実施状況の確認は対策チームが行います。

対策チームは目標期限を決めたタスクフォースチームですが、漏洩防止のための対策・活動が一定の効果を発揮した以降も、継続してリスク低減に取り組む体制が維持されるよう、TKS社内の体制の見直し、整備を行っていく予定です。

また、対策チーム主導で実施する漏洩防止対策を、第三者の視点でチェックする外部コンサルティングによる検証を実施します。現在、コンサルタントを選定中です。

- ・ **プラントメーカーによるバックアップ体制の構築**

プラントメーカーである株式会社神鋼環境ソリューション(以下「SKS」という。)には上記対策チームに職員の派遣を要請し、TKSによる漏洩対策の内容、実施状況について定期的なチェック、アドバイスを受けることとします。

また、同職員による安全パトロール、安全/品質講習会を適宜行います。

- ・ **漏洩潜在リスク低減に関するプロジェクトの実施**

昨年末に発生した攪拌洗浄エリアにおける施設内漏洩事故の対策として設置しているプロジェクトにおいて、プラントメーカーの協力を得て各設備及びエリアについて漏洩リスクシナリオを作成し、シナリオごとの漏洩潜在リスクの評価等を行っています。

このプロジェクトでは、評価の対象を、当初はPCBを含む液体の漏洩としていましたが、現在はPCBを含まない液体(水を除く。)の漏洩についても評価を行っています。

③ 漏洩防止の取り組み

- ・ **運転関係の改善項目**

- ア・ **作業手順の厳守とダブルチェックの徹底**

以下の取組により、作業手順の遵守とダブルチェックの徹底を行います。

- **対策チームによる確認**

対策チームが、漏洩潜在リスクの評価等を踏まえて優先度の高い作業から優先的に作業現場に立会い、手順書どおりの作業がされていることを確認しています。この確認は全作業について行います。JESCOも優先度の高い作業を中心として社員が立会い、確認します。

- **ダブルチェックの実施**

添付1の「一人作業問いかけシート」及び添付2の「ダブルチェック規定」を定めました。これにより、1人作業については自らが問いかけること等により、2人作業については作業相互にて手順書どおりの作業が実施されていることを確認します。

さらに、「ダブルチェック規定」では、漏洩に繋がる可能性のある弁操作作業については、手順書等へのマーキング、あるいは写真等により手順書どおりの作業を実施したことの記録を残し、1年間保存すること等を定めました。

- イ **指差呼称の徹底**

無意識での誤操作を防止するため、指差呼称を徹底し、習慣づけします。そのため、主要な場所に指差呼称のシールを掲示するとともに、作業員全員が相互に注意しあう運

動を展開します。また、対策チームが手順書遵守確認等を行う際に、指差呼称が確実に実施されていることも確認します。

ウ 全作業（定常、非定常）のリストアップとリスクのチェック等

「さわるな札」の取扱いに関する作業など、共通手順書があるために個別の手順書において作業手順が記載されていない作業をリストアップした上で、以下のチェックを行います。

- 作業時に対策チームが立会確認し、漏洩リスクの内容／回避策を確認します。
- 手順書の内容を吟味し、必要があれば改訂します。

エ 漏洩リスクの高い作業の一人作業の禁止

「ウ」でまとめたリストの中で、漏洩リスクが高い作業を抽出し、当該作業の手順書において「一人作業禁止」であることを明記します。

・ 運転員のプロセスの理解度向上と日常作業に潜在するリスクへの意識づけ

ア 手順書に目的、フロー図を記載

作業の原理原則を理解して、今やろうとしている作業は何のために何をする作業なのか（目的）、また、その作業をすることで何がどうなるのか（周囲への影響）を考えながら作業できるように理解度向上させるため、手順書に「目的」と「フロー図」を明記する改訂を行い周知します。

イ 通常作業の漏洩KY活動の徹底

日々の漏洩リスクについて意識づけするため、毎日1件ずつ各運転グループのリーダーまたは職長が漏洩リスクを予想し、その回避策を考えて、運転員に周知徹底させるKY活動（危険予知活動）を実施します。対策チームメンバーが、現場に立会い、KYが周知徹底されているか、他に注意すべき点がないか等について確認・コメントし、現場にフィードバックした上で改善していきます。

・ 教育

ア 改正手順書の教育と手順遵守の徹底

手順書改訂の都度、運転員への教育を実施するとともに、手順遵守の徹底を指導していきます。

イ ヒューマンエラー防止講習会

S K Sの安全品質環境部より講師を招き、座学講習会を開催します。

（第一回目を10月19日（金）、第二回目は10月26日（金）に実施済み。

来年度以降も、年二回実施していく予定。）

ウ 外部漏洩対応手順の再確認

外部漏洩等の漏洩事故発生時の対応手順を想定訓練の実施等により再確認し、全員に周知徹底させます。

エ 共通手順書（さわるな札、他）の再確認

共通手順書（「さわるな札」の取扱いなど、全ての関連作業に共通する手順書として、個別の作業手順書とは別途整備したもの）に関して、操作禁止札の使用規程、その他T K S設立直後に制定した様々な規程について初心に帰って再確認し、全員に周知徹底させます。

・ その他

ア さわるな札の運用改善

さわる必要の無い弁を誤操作することを防ぐため、「さわるな札(赤色)」とは別に「確

認済 操作禁止札（黄色）」を追加します。

イ ベンゼン濃度測定

平成19年に発生させたベンゼン濃度排出管理目標値超過の事故以降、実施することとした週1回のベンゼン濃度測定に加えて、3-2系活性炭吸着槽の活性炭交換工事終了後の排気中のベンゼン濃度測定を行います。

(4) 豊田市からの指導

平成24年9月14日付けで豊田市長名の指導票による指導

○ 指導内容

これまでの改善対策において、外部漏洩リスクの観点や作業手順書のチェック体制の必要性について見逃されているところがないか、検証・評価して対策を講じるとともに、施設外へ有害物質を漏洩させる事故を二度と繰り返さないよう改善を求める。

○ JESCOの対応

現在豊田事業所で実施している対策は上記のとおりです。これらの対策を取りまとめ、豊田市にご相談したうえ、早急に改善計画書を提出したいと考えております。