

| | | |
|--|---|--|
| PSB (Process Safety Beacon) 2025 年 11 月号 の内容に対応 | <div style="text-align: center;"> SCE・Net の 安全談話室 (No.233) https://sce-net.jp/main/group/anzen/ </div> | 化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当: 上田 健夫) |
|--|---|--|

保護具は正しく使ってこそ効果がある！

(PSB 翻訳担当: 山本 一己)

司会: 今月号は、カリフォルニア州の製油所で起きた硫化水素(H₂S)漏洩事故を通じて、保護具の重要性についての教訓が取り上げられています。まず、Beacon の事例事故について、どなたか説明して頂けますか。

上田: CSB の資料では、下記のリンクの P.33 と P.34 で詳しく書かれており、マラソン・ペトロリウム社のロサンゼルス製油所(カリフォルニア州ウィルミントン)にて発生した漏洩事故にて、安全対策の不備と保護具の未使用が重なって、事故の被害が大きくなりました。https://www.csb.gov/assets/1/6/incident_reports_volume_2_2025-03-12.pdf

竹内: もう少し詳しく説明すると、この事故は 2023 年 5 月 4 日に発生したものです。当日、蒸留塔の内部圧力が顕著に上昇したので、現場のオペレーターがオーバーヘッドアキュムレータのバイパス弁を開ける作業をしました。その際に現場の圧力計の指示値がコンピュータ制御装置の値と大きくずれていることに気がきました。マラソン社ではそのような場合には、トラブル対応中に圧力計を交換することになっていました。その作業を行っている際に Beacon に書かれているような状況が発生して硫化水素を含む可燃性炭化水素が放出されて事故になりました。今回の事故は CSB のレポートにも詳しくは書かれていませんが、被災者を救出した緊急対応チームが外された圧力計を再設置して漏洩を止めたと記されています。社内調査の結果としては、事故原因に「個人用保護具を着用していなかったこと」の他に、「バルブが壊れていることに気付いていながら交換していなかったこと」が挙げられています。

司会: 次に、化学プラント等で用いられている保護具には、いろいろな種類がありますが、実際どのような保護具を適用していますか。保護具についてご紹介ください。

山本: Beacon では保護具のことを個人用保護具(PPE: Personal Protective equipment)と呼んでいますが、日本では個人用とは言わないので、Beacon の日本語訳や安全談話室では、単に保護具と呼ぶことにしました。保護具は、作業者が危険な環境で安全に作業するために身に着ける装備のことですが、労働災害などから身体を守る「最後の砦」として、製造業で広く使用されています。Beacon では作業者が保護具として防毒マスクをしていなかったことが事故の重大性を高めました。ところで、保護具には作業の種類や環境によって種々の装備がありますので、ここで主なものを表 1 に示しました。

表 1 保護具の種類と用途

| 分類 | 代表例 | 主な用途 |
|----------|--|---|
| 頭部・顔面保護具 | ヘルメット、フェイスシールド | ○落下物・飛来物・化学物質から頭部・顔面を守る |
| 呼吸器保護具 | 防じんマスク、防毒マスク、エアラインマスク | ○粉じん・有害ガスの吸入防止 |
| 手足保護具 | 手袋、化学防護手袋、安全靴 | ○切創・感電・落下物から手足を守る ○化学物質との接触防止 |
| 身体保護具 | 作業服、防護服、エプロン 耐熱服 | ○化学薬品・汚染物質から身体を保護 ○高温から身体を保護 |
| 聴覚の保護具 | 耳栓 | ○騒音から感覚器官を守る |
| 視覚の保護具 | 保護メガネ (条件に適した多くの種類がある) | ○作業中に目を傷つける可能性のある 飛来物、粉じん、化学薬品、紫外線などから目を守る |
| 墜落制止用器具 | フルハーネス型安全帯 (胴ベルト型もあるが、2019 年の法改正以降、フルハーネス型の使用が原則) | ○高所作業の墜落防止 |

上田: 個人用保護具には、個人用(Personal)という言葉が使われていますが、どのような背景がありますか。保護具の中には、マスクなどは個人ごとにフィット感が異なるので、個人用と表記されているのでしょうか。

山本: そのような意味があると思います。個人用(Personal)と言うのは、他人や共通の物ではなく、自分自身の物という意味があります。マスクなどは自分の顔面にフィットしていないと効果を発揮しません。個人で所有し、身に着ける保護具という意味合いがあります。

今出: マスクや面体には、大中小(LMS)のようなサイズがあります。顔面の大きさや形状にあったサイズや種類を選定し、フィットテストを実施して漏れがないか確認することが必要です。それぞれの個人に合った保護具を着用することが重要です。

山岡： 硫化水素のような毒性の強いガスが存在する設備で作業する場合は、防毒マスクかエアラインマスクなどの呼吸器保護具を着用することが必須です。呼吸器保護具は、生命にかかわる重要な保護具なので、現場の安全教育の中で、呼吸器保護具の装着テスト、装着訓練をしていました。個人によってフィット感が異なるので、きちんとフィットするよう指導していました。

上田： 保護具と同じくらい身近な機器として、ポータブルガス検知器があります。これは、保護具に該当するのでしょうか。

竹内： 作業によっては、自分の身を守る為の装備品として必要なものです。個人的には保護具と見做して良いと思います。参考までに、AIに聞いてみたところ、「ポータブルガス検知器は、保護具に含まれるケースがある。役割として、危険検知、危険回避に含まれるなら、保護具の定義として考えられる」との回答でした。ところで、以前コンサルティングで訪問したある工場では、一酸化炭素の漏洩リスクがあるので、一人ずつポータブルガス検知器を襟元に付けて携行するルールでした。

中田： 腕時計型のガス検知器は、個人へ支給されていました。

安喜： そうですね。酸欠のおそれがあるタンク内作業は携帯型(腕、胸、ヘルメットなどに着用)を装着した上で作業を行っていました。

今出： 防護服に関しては放射線から身を守る放射線保護服もありますね。

中田： 放射線だと、フィルムバッジを付けるケースがあります。

三平： 個人が携帯するガス検や身に付ける放射線検知用フィルムバッジは、広い意味で保護具だという意見は分かりますが、身を直接的に守る保護具をまとめた表には入れない方がよいと思います。

司会： 保護具の定義にはそれぞれあり、XXが含まれる／含まれないとの活発な議論をいただきました。ありがとうございます。引き続き、保護具についてのご経験やご意見をお願いします。

三平： 私は1960年代に入社し、PVC(ポリ塩化ビニル)のプラントに配属され、三交替のオペレータと作業長、さらに日勤作業長を務めましたので、当時使っていた個人用保護具を山本さんが整理された表に従ってまとめました。作業長以下オペレータ全員に支給されていたものは、ヘルメット、手袋(軍手)、安全靴、ゴム長靴、作業服、防寒着、雨合羽でした。重合反応で使う助剤類の計量作業を行う日勤者には、上記の保護具に加えて防塵マスク、ゴム手袋、保護メガネを支給し、さらに保全作業に立ち会う日勤者には皮手袋や保護メガネが与えられていました。

飯濱： 防塵・防毒マスクについては単に「安全管理」というスローガンを掲示するだけでは効果がありません。実務管理面でも幾つかの必須事項がありますので、以下に列举します。

- ① 個人毎にマスク支給し、マスクの効果と限界を毎年繰り返し教育し、点検手順書を作成して使用者本人に定期点検させ、所定様式に記録させる(使用者本人に点検と記録をしてもらうことが重要です)。
- ② マスク使用者には必ず顎鬚を剃らせて、定期的にフィットテストを実施し、所定様式に記録する(日本では2023年4月から屋内での金属アーク溶接等作業、2024年4月から作業環境測定で第三管理区分に区分された作業場について、法定で義務化されています。) 法定義務の対象外の条件であっても、フィットテストを定期的に実施することは重要です。
- ③ マスク使用者には必ず顎鬚を剃らせて、定期的にフィットテストを実施し、所定様式に記録する(日本では2023年4月から法定で義務化されています。)
- ④ 対象の有害性物質に応じた吸収缶を保安環境部が支給し、定期交換する。
- ⑤ 作業内容によっては防塵・防毒マスクでは不十分な場合があるので、保安環境部は作業手順書やライン開放作業指示書の保護具の適切性をその都度・定期的に点検する。
- ⑥ 管理・監督者は現場巡回にてマスク(保護具全般・その他を含め)についてルール順守ができていれば営め、出来ていない場合はその場で注意喚起してルールを守らせる。

司会： ④の吸収缶について、補足説明をお願いします。

今出： 吸収缶には活性炭などの有毒ガスの吸収(吸着)剤が入っており、防毒マスクに取り付けて使用します。ガスの種類によって適切な吸収缶を選ぶ必要があります。また、吸収缶には有効期限があります。破過時間といいますがガスの濃度(暴露濃度)と暴露時間により、吸収缶のパッケージ記載された破過曲線などを参考にして越えないうちに交換しなければなりません。

竹内： 吸収缶については、未使用でも有効期限が来たら、定期交換しますし、少しでも使用した場合は吸着剤に有害な成分が付着して吸着能力が減少するので交換が必要になります。

今出： そうですね。吸収缶のパッケージを開封した後、放置しておくとも水分や粉塵などが付着して性能が低下します。使わないときの保管管理も重要です。保管状態も考慮して適切なタイミングで交換することが求められます。

司会： ④の部署名には、保安環境部と書かれていますが、製造部の場合もありますか。

中田： 操業を担当する部署で管理することが多いです。訓練の時は、保安環境部で準備することがあります。

安喜： 責任部署については、労働安全衛生法改正の改定があり、2024年4月から保護具着用管理責任者の選任が義務化されました。

今出： 少し補足しますと、安衛法の改正により有害な化学物質を取り扱う事業者は、化学物質管理者および保護具着用管理責任者を選任することが義務化されました。化学物質管理者の職務としてはリスクアセスメントの実施、暴露防止措置の選択実施、災害発生時の対応、労働者への周知、教育などです。また、保護具着用管理責任者は呼吸用保護具、保護衣、保護手袋などの選択、管理等の職務があるとしています。保護具着用管理責任者は現場での保護具の着用、保管管理などにおいて重要な役割が期待されています。

司会： 保護具に関する最新の法令情報をまとめていただきありがとうございます。とても参考になりました。それでは、製油所の事故事例について、具体的な議論に移りたく、次の3点についてご意見を伺いたいと思います。最初に、1について、もし閉塞物が想定されるとき、どのような作業前確認が必要でしょうか、ご経験やご知見がありましたら、ご紹介ください。

＜漏洩事故の原因＞

1. 閉塞物により、バルブが完全に閉じていない状態で作業を開始したこと
2. 圧力計の目詰まりによる誤判断
3. 作業員が防毒マスクなどの保護具を着用していなかったこと

竹内： Beacon の図1にある下のバルブが壊れていたので上のバルブだけで縁切りをしたとありますが、これは一般に認められないことです。仕切り板を入れるか、ダブルブロックアンドブリードをしなければなりません。1個のバルブでは漏れがあるのは当たり前だと思っていなければなりません。

三平： 危険度の高いプロセス液の遮断にはダブル弁や仕切り板の使用が必須ですが、圧力計の元弁については通常シングルで使い、圧力計を取り外す際は後述するような方法で安全を確認していました。

頼： 1,2,3と個別に議論する事も大切ですが、このケースではPG異常が分かった時に、PG交換作業をどの様に進めるかの判断（誰がどうやって）と“作業許可のシステム”に問題があったと思います。作業前の確認作業として、標準手順書がある場合は従いますが、私の元居た職場では毒性ガス取扱い領域で異常を発見した場合は、標準的な手順書の有無に係らず、作業前に主任の入った会議であらゆる事態を想定して詳細手順を決めることになっていました。毒性ガス以外の作業でも一般的に定例作業は手順書に従いますが、臨時の非定常作業は事前の会合で作業手順を確認する事がルールでした。今回の計画外のPG(圧力計)交換は非定常作業で事前打ち合わせが必要だったと思います。1,2,3の内容についても当然その中で討議されると思います。又想定外のケースが起きた場合は作業を中断して改めて手順の協議をする事も含まれていました。

司会： 次に、2:圧力計の目詰まりによる誤判断について、対策案や過去の失敗経験などのご経験やご知見をご紹介ください。

三平： VC(塩化ビニル)モノマーは可燃性高圧ガスで、出身会社で誤操作による噴出、着火爆発事故を起こしていたので、細心の注意をして取り扱っていました。重合反応器周りや残ガス回収・液化装置には多くの現場型圧力計が付いていて、その取扱いには特に留意していました。それらはモノマーの実液・実ガスが窒素置換により抜ける定修時に外して検定し、再取り付け又は更新を行っていました。従って運転中に圧力計を取り外すことは極めて稀で、私の経験は一回だけです。重合反応器上部の配管群に付いている圧力計の一つの指示が不調になり、反応器の停止中に外して、新しいものに替えました。元のストップ弁を締切り後に圧力計の取り付けネジ部をゆるめて残圧を抜くのですが、一気にゆるめたり、直ぐに外したりするのではなく、徐々にゆるめました。弁が確実に閉止していれば、弁迄の細管内の容量は小さく、残ガスは直ぐに抜けますが、弁の漏れがあれば、ガスの流出が続きます。この時は止まったので、圧力計は直ぐに新しいものと交換できました。止まらなければ、反応器元側の管をいくつかの弁で閉止して縁切りし、残圧を高所のベントスタックへ放出して圧力計の交換をすることを考えていましたが、行わずに済みました。事例の噴出事故では、作業員が圧力計下部の細管に存在する残留物に気が回らず、一気に取り外したために起きたのだと思いました。

竹内： 写真を見ると、下に壊れたバルブが写っています。この会社ではダブルブロック&ブリードを考えて、設計されていたと思われます。従って、圧力計の交換は運転中でも可能と考えていて、圧力計が故障すると運転中に普通に交換していたようです。しかし、この事例の場合、下のバルブが壊れていた為に上のバルブだけ閉じただけで圧力計の交換を試みたので、ダブルブロック&ブリードの作業になっていませんでした。下のバルブは定修の時に交換しておくべきでした。

司会： 最後に、3:保護具の不着用について、着用するときのルール（着用しなくてもよい作業があるのか）、保護具に関する教育や順守方法、失敗談や成功談などご経験やご知見をご紹介ください。

山本： 元いた会社の古い話ですが、研究の実験室内での化学薬品の取扱い作業時に、保護メガネの着用が徹底されていませんでした。そのため、溶剤などの化学薬品が目に入る事故がしばしば起こっていました。現場では、化学薬品を取り扱うときには、必ず保護メガネを着用することがルールになっていたのですが、実験室では取り扱う量が少ないせいかルールが徹底されず、この事故が無くならないのが実状でした。そこで、化学薬品を取り扱うときだけではなく、実験室に入ったら化学薬品の取扱い作業をしていなくても、必ず保護メガネをすることをルールにしました。最初は、実験室内で保護メガネをかけていない人もいましたが、安全パトロールなどで注意して、着用することを徹底していきました。今では、実験室内では保護メガネをすることが常識になっており、このような事故も無くなったと思います。当時は研究の皆さんも慣れていなかったのが大変でしたが、今では、このルールを導入して良かったと思います。

司会： 保護具を付けていて、事故予防になったご経験はありますか。

竹内： 自分が担当していたプロジェクトの解体工事で、天井付近の配管を切断した時に配管が枝管と共に落下して、下で解体物を搬出するために待ち受けていた作業員の近くに落下し、床から跳ね上がって枝管の部分が保護メガネに当たったことがありました。メガネを付けていたことで、鼻あての部分に軽い打撲はありましたがメガネが無ければ失明していた可能性のある事故でした。

牛山： 深冷装置定修時に苛性ソーダを使って配管洗浄をしていましたが、洗浄終了の確認のため試験係員がサンプリングノズルの弁を開けたところ、残圧が高く苛性ソーダが噴出し、運悪く保護眼鏡の隙間から目に苛性ソーダが入り、片眼を失明してしまいました。当時の基準では、サンプリング時には保護眼鏡を着用することで良かったのですが、危険性の高い物質に対してはフルフェースの顔面保護をすべきでした。

竹内： 工事現場では、基本的に手袋の着用を義務付けていましたが、着用しなくてもよい作業の例として、LANケーブルのソケットにケーブルを挿してかしめる作業がありました。その場合、作業者はオレンジ色のベストを着て、特例作業であることが分かるように差別化していました。

三平： プラント運転の自動化があまり進んでいなかった時は、コントロール室と現場を頻繁に往き来していたので、時にはヘルメットをしっかりとかぶらない作業員がいました。あご紐をしっかりと掛けなかった作業員が現場から急いで戻るのに、通常のルートではなくショートパスして通過しようとした際にラックの柱に頭をぶつけ、外れたヘルメットの底の尖った部分が目の下に突き刺さりました。ヘルメットはグラスファイバーに熱硬化性樹脂を含浸して作られ、成型された底部分は意外に尖っていて凶器になることが分かりました。外科へ連れて行って縫合治療し、不慮災害で済みましたが、目に当たれば大変なことになる得ました。工場内及び社内の他工場に保護具に関する絶好の教材としてこの災害を周知させました。

塩谷： 一般の方を工場に招いて工場見学を行う機会が数多くありました。現場見学の際はヘルメットを着用してもらうのですが、中には髪型が乱れることを気にしてか、額を出して後頭部にチョコンのをせるような被り方をする方が毎回いました。ヘルメットは正しく装着しないと頭部を正しく防護できないことを説明し、深く被りあごひもをチキンと締める正しい装着法に修正してもらいました。

司会： この事故を通して、保護具以外の教訓、もしくは自職場へ展開すべきことがあれば、お願いします。

頼： 私の所属していた組織では(毒性ガス以外の非定常作業について)①過去に実施経験があっても半年以上期間が開いたケースは必ず事前に安全会合を開催(作業主任/最終責任は現場課長が開催責任者)、ケースに応じた作業手順を定め、立会者を選任していました。本ケースも立会者がいれば早期に対応が取れたと思います。皆さんの会社では如何でしたか？また、竹内さんが弁の故障に気付きながら放置されて居た事を既に問題視されてはいますが、私の元居た会社では職場の5Sを重視していました。写真で見る限り5Sは余り重視されていなかった様です。漏れている弁の放置に代表されますが、弁の開閉表示やPG(圧力計)の適正範囲の表示等、働き易い職場環境の自分達による整備も重要な事と思います。(最終的には経営者が示す安全重視の姿勢の問題になると思いますが)

竹内： この会社の別の工場ではありますが、この事故の僅か 10 日ほど後に、火災事故を起こしています。ダブルブロック&ブリードのバルブが壊れたままで放置されているなど、安全管理面でずさんな体質がうかがえます。

三平： この事故は運転中の現場作業で圧力の異常に気付いて、性急に圧力計の交換に取り掛かって起きたのですが、詳しい状況確認と作業の安全対策を十分に検討してから実働すべき内容だと思いました。圧力計一つの取替に 4 人も動員されていますが、当該プラントを熟知しているメンバーはいなかったように見えます。本来はプラントオーナー側で安全対策を含む作業指示書を作成して、作業員に周知して進めるべき作業だったと思います。保護具も大事なことは分かりますが、この事故では安全な作業の計画と実行が主テーマになると思いました。

頼： 2024 年 9 月号の Beacon で作業前の“準備”につき議論されており、作業前に現場に存在するかもかもしれないリスクに対する“心の準備(含む保護具の準備)”の大切さを訴えています。現場にどの様なリスクが有るかを作業員に教えるのは管理職の重要な役割です。今回の事故ではその辺りが真の原因ではないかと思えます。

竹内： 因みに、4 人の作業員については、元々圧力計の交換に動員されたものではありませんでした。3 人はオーバーヘッドアキュムレータのバイパス作業に従事していたもので、交換用の圧力計を持ってきた一人が加わって 4 人になったものです。

司会： 今回の教訓に関して、過去の Beacon や、参考にすべき事例や類似の事例があれば、ご紹介ください。

上田： 保護具に関しては、下記の Beacon 事例を共有します。

1. 2023 年 3 月号「有毒ガス」(談話室 No.201) -有毒ガスへの曝露事故が取り上げられていて、マラソン製油所の事故と似ていて、ガス漏洩・作業員の曝露・保護具の重要性が共通しています。

塩谷： 2015 年、発がん性物質であるオルトトルイジンを取扱っていた福井県の顔料工場にて 5 名の作業員が膀胱がん発症する事故があり、事故原因の調査の結果、化学防護手袋の選択と管理に問題があったことが判明しました。作業に使用した天然ゴム製の化学防護手袋を調査した結果、オルトトルイジンの浸透時間は約 105 分と大変短いにもかかわらず、同一の手袋を約 2 か月間近く使用していたことにより、長期間にわたる発がん性物質の経皮吸収が生じていたことが原因でした。この事例のような危険性の高い化学物質を取扱う場合には不浸透性の化学防護手袋を選択することは必須であり、またその不浸透の性能も長期間にわたり維持できるとは限らないので、安全を担保できる化学防護手袋の交換周期を設定しこれを管理することも重要であることをこの事例から学びました。この事故を受けて、2017 年 1 月に厚生労働省より『化学防護手袋の選択と使用について』の公示が出され、化学防護手袋の適切な選択、使用法についての教育、化学防護手袋の適正な管理などの徹底が指示されています。(https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11300000-Roudoukijunkyokuanzeniseibu/0112-6_2.pdf) 皮膚等障害化学物質を取り扱う場合は不浸透性の保護具の使用が義務付けられたのを受け、厚生労働省より『皮膚障害等防止用保護具の選定マニュアル(概要)』

(<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/001216818.pdf>)が公表され、対象化学物質の概要、化学防護手袋の選定フローや化学防護手袋使用時のチェックリスト等が分かり易く解説されています。尚、『皮膚障害等防止用保護具の選定マニュアル』(<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/001443253.pdf>)には、保護具着用管理責任者の選任と職務、そして有害物質の経皮吸収を防止する観点から、化学防護手袋の他に、化学防護服、保護めがねそして化学防護長靴の選定と使用時の注意事項について詳しく解説しており、大変参考になります。

司会：最後に全体を通して補足事項や参考になることなどがあれば、お願いします。

山岡：最後まで疑問が残っていますが、作業員 4 人は、硫化水素があることがわかっていたのでしょうか。

竹内：この事故事例は事故報告書がなく、2 ページの概要説明しかないので、詳細は不明ですが、炭化水素の中に硫化水素が含まれているのか知っていたのかは不明です。そもそも、バイパスバルブを開けに行った人たちはプロセスの漏洩は想定していなかったのだと思います。

頼：運転員がバイパス弁を開けに行った時に現場圧力計の指示異常に気付きルールに従い、圧力計の交換を行ったと冒頭に説明がありましたが、報告書では誰が誰に指示したのかが不明瞭です。国や会社によりルールは異なるかもしれませんが、私の所属した会社では運転中の現場に於ける機器の交換作業の最終責任は現場課長でした。作業方法の詳細とその作業に於ける注意事項を定め指示する責任は、プラントの実情を知る現場課長が持つべきと私は考えて居ります。本事例は“保護具の大切さ”と同時に“危険予知の大切さ”“指揮命令系統の大切さ”を示唆する事例と思います。

頼：H₂S の取り扱いには①ポンペ等から 100% H₂S をプロセスに導入するケースと②プロセス中で反応により H₂S が発生する(例：原料ガスの脱硫工程等)ケースと③廃水等で予想外の所で H₂S が生成するケースを経験しています。①のケースは運転員も緊張して現場に臨みますが、②のケースでは監督者の注意喚起が重要になります。本事例は②に近いのではと思いますが、そうであれば、山岡さんの御指摘通り事前の作業員への教育及び運転員の立会が無い事は大きな疑問です。①のケースは運転員も緊張して現場に臨みますが、②のケースでは監督者の注意喚起が重要になります。H₂S がプロセス中に存在する事を認識していない人を関係作業現場に入れるのはとんでもないことと思います。③のケースは最近よく話題になる排水溝の工事等が匹敵します。

安喜：保護具を着用する人の健康管理も重要です。海外では OSHA 1910.134 で医学的評価が義務付けられています。また、国内では安衛則通達(基発 0525 第 3 号)で呼吸器保護具の選択に当たって留意すべき事項として、①呼吸用保護具着用による心肺機能への影響、②閉所恐怖症、③面体との接触による皮膚炎、④腰痛等の筋骨格系障害等を生ずる可能性がないか、産業医等に確認することとなっています。

司会：今回のマラソン製油所での H₂S 漏洩事故は、保護具の不着用に加え、壊れたバルブの放置、非定常作業における詳細手順の欠如、現場に潜む危険性が見落としが招いた複合災害でした。

作業前の潜む危険性の明確化と適切な保護具の選定・着用(フィットテスト含む)は命を守る基本です。作業許可の手順を厳守し、一つでも安全上の懸念があれば作業を止める、強固な安全文化を職場全体で築きましょう。

キーワード：硫化水素(H₂S)、圧力計交換作業、バルブ閉鎖不完全、配管内閉塞物、PPE(個人用保護具)、有毒ガス漏洩、ヒューマンエラー

【談話室メンバー】

安喜 稔、飯濱 慶、今出 善久、上田 健夫、牛山 啓、木村 雄二、塩谷 寛、澁谷 徹、高橋 和成、竹内 亮、中田 吉彦、林 和弘、春山 豊、藤村雅也、松井 悦郎、南川忠男、三平 忠宏、山岡 龍介、山本 一己、頼 昭一郎