

PSB (Process Safety Beacon) 2018年6月号 の内容に対応	SCE・Net の 安全談話室 (No.144)	化学工学会 SCE・Net 安全研究会作成 (編集担当:齋藤興司)
	http://www.sce-net.jp/anzen.html	

今月のテーマ： 作業許可証—作業の範囲を理解する

(PSB 翻訳担当:牛山 啓、齋藤興司、竹内 亮)

司会： 今月の事例である酸素事故については、過去の PSB (2012 年 6 月号および 2015 年 4 月号)でも取り上げられており、今月の事例は 2015 年 4 月号の事例と同じものです。ただ、今月の PSB は事故の内容そのものではなく、作業許可証の適用範囲を理解しておくことの重要性和範囲外の作業によりもたらされる危険性に焦点を当てています。それでは初めにこの PSB をお読みになった感想、気づいたこと等をお聞かせください。

牛山： この酸素事故事例は 2005 年 11 月デラウェア州の Valero Energy Corporation の製油所で起こったものですが、触媒交換後反応器上部の配管取り付け作業の際、反応器内の上部に落ちていたテープのロールを取ろうとした作業員と救助しようとして酸素欠乏ゾーンに入った作業員の二人が死亡しました。OSB のレポートにある文献(“Occupational Confined Space-Related Fatalities: Surveillance and Prevention” Journal of Safety Research, Vol.21, PP. 157-164)によると、閉鎖空間での酸素事故による死者 88 人の内の 34 人、実に全体の 39%は救助に入った人が被災しているとのこと。ちょっと意外な感じがしますが、つい本能的に救助の行動をとる作業員が非常に多いということに驚かされます。

三平： 近年の日本の化学工業では、容器内作業や窒素の扱いで安全管理に充分注意しているので、酸素事故はあまり聞かなくなったように思います。他の分野では土工工事の掘削作業で土中から酸素欠乏気体の噴出、農業関係で発酵、腐敗など生物学的要因による酸素消費などが、酸素事故として目立っています。本事例では窒素が放散されている危険度の極めて高い現場で、協力会社の作業員に作業環境を知らせずに配管の取り付け作業をやらせていて、ずさんな安全管理に驚きました。日本の現場ではこのような危険な作業をやらせることはないと思います。本来はコストがかかっても触媒を入れ替えるやり方で、窒素シールなしの安全な作業計画を組むべきだったと思うのです。運転部門から酸素濃度計を持った監視人さえも現場に付けていなかったことに驚きました。

山本： SCE・Net のホームページ(<http://sce-net.jp>) 安全研究会の Beacon で 2012 年 6 月号を見ましたが、それには酸素濃度と人体への影響が説明されていました。酸素濃度が 8~10%で、精神不全、吐き気、失神、嘔吐、意識喪失とありました。この事故例のマンホール近傍では、そのくらいの酸素濃度になっていた可能性もありますね。作業許可証を発行する側の事前準備不足、現場確認不足、作業員への説明不足などの責任が大きいですね。

竹内： 良かれと思って、つい計画していなかった作業をしてしまった場合の事故が多いですね。酸素事故とは違いますが、落ちていた紙切れを拾おうとして現場のロボットの安全柵の内側に入ってロボットに接触して事故になった事故事例を見たことがあります。

三平： オートパレタイザーによる樹脂ペレットの袋詰め作業で、協力会社の作業員が袋の破片を拾おうとして安全柵の内側に入り、機械に挟まれて死亡事故になった例があります。

竹内： 機械には常に動いているものだけでなく間歇的に動くものもあり、その動きの止まっている合間を狙って紙くずを取ろうとすると機械が動き出して挟まれたりして危険です。本人は良いことをしていると思ってやるわけですが。

澁谷： ベルトコンベアのような回転機器についても同じような事故があります。なにか引っかかったりしているとつい手を出してしまう作業員がいましたね。カバーを取り付けたりしましたが。

山本： 機械の調子が悪いとすぐに手を出してしまうのは人間の本性ですかね。ある機械の試運転で、調子が悪いのでベテランのメーカーの方が機械のボックス(機械はボックスで上面と側面が囲まれていた)と床の隙間に手を突っ込み、そこに回転機器が設置されていたので指を切断した事故を見たことがあります。回転機器が

見えなくて、隙間があるところは危険ですね。また、現場では体が先に動くのではなく、頭で良く考えてから行動することが重要ですね。

金原： ベルト駆動の回転機器のベルト点検の為、透明なプラスチックかガラスのカバーをして肉眼で確認することがあります。かつて、3本のベルトのうちの1本が切れて2本のままで運転したところ、切れた1本と回転ベルトがスリップし、駆動プーリーの温度が上昇してカバーのアクリル樹脂がメルトダウン・分解し、火が出たことがあります。内部確認はプラスチックではなくパンチングメタルか金属のネットにした方が安全です。

司会： このPSBの写真4に許可証のチェックシートが載っています。あまり見慣れないシートですがこれについては如何でしょうか。

金原： このPSBのチェックシートについてですが、皆さんのところでもこのようなチェックシートを使っていたのでしょうか。N/A(Not Applicable)という表記などはちょっと意味がわかりませんね。

竹内： 細かい所まで見えないので、ハッキリしたことは言えませんが、おそらくチェックシート起票者が「チェックの必要なし」という意味で記入したものと思われます。N/Aで無ければ、Yes/Noをチェックして安全を確認しなさいという使い方でしょう。

三平： 私の会社では、火気使用や高所作業のような危険な作業は全て作業許可制で管理されています。チェックが充分なされて安全が確認されたら、誰でも一目でわかる作業許可札が現場に掲示されます。チェックシートのような安全確認の詳しい書類を現場に掲示することはしていません。許可札が掲示された現場は指定した作業が安全に行われるように作業環境の面で保障されているという形です。

山岡： 私の工場勤務での経験では、(今は変わっているかもしれませんが)、作業許可証の適用範囲を理解していても、事例のようなケースで作業者が容器内に異物を見つけたら、ついそれを取り除く行動に行くことは良くありました。記事内容から容器が窒素パージされていたので、チェックは「Yes」でしょうし、その場合開放されている容器のそばでの作業では開放部分の酸素濃度のチェックも必要です。「NA」にチェックが入っているのも解せませんし、作業許可証の発行側と作業側の連携がなかったのでしょうか。

司会： 作業許可証についてのご経験、ご意見をお願いします。

三平： 私のいた工場の作業許可は、係長の承認・許可による通常作業、課長の承認・許可による重大作業が主で、めったにない危険性の高い作業が必要になった際は、部長の承認・許可による特別重大作業の三つに分けて管理していました。火気使用、高所、容器内などの危険作業は全て重大作業として起票され、運転部門と保全部門によるチェックと安全管理部門の承認後に、関係者で着工前打合せを行い、当該運転部門の課長が承認・許可して作業許可札を発行し、作業現場に掲示します。私が現場にいた頃は紙ベースの書類のやり取りで許可札の発行まで時間が掛かっていましたが、今はシステム化されて関係者は申請内容をパソコンで把握し、コメント等を自在に入れ、承認印を入れるようになっていました。作業許可札には作業内容が明示され、火気使用など重大作業名、施工業者名、運転と保全両部門の管理者名(作業長)のタグが貼られます。今回の事例では作業範囲の変更がテーマになっていますが、内容が後で変わる場合は、上記の承認・許可はやり直しになります。

牛山： このPSBの事例では作業チームのメンバーは作業許可範囲を逸脱することはわかっていたようですが、落ちていたテープのロールは簡単に取り出せると考えていたことと、作業用のクレーンの使用可能時間が限られていたため、作業許可者に確認せずそのまま作業してしまったようです。

竹内： わかっていながら作業許可を取り直すことをショートカットしたということですね。もう一つの要因はこの作業チームが下請け業者であった為にタイムプレッシャーを強く感じていたこともあると思います。社員の作業チームであれば作業許可の取り直しを行ったかもしれません。

三平： 日本では協力会社の作業員をしっかり教育しているし、関係も良好ですから、現場でこのような変わったことが起これば必ず言ってくると思います。

山岡： 槽内作業や火気使用工事のように危険性の高い工事では、作業許可証発行の際に発行責任者と工事責任者の間で許可条件の確認をチェックリストで行い、作業開始時に許可条件が満たされているか発行責任者立ち合いで作業者と確認していました。一般の作業で注意していたのは、定修時などに初めて入る業者です。初めての業者は現場の事情や知識の乏しい作業員も多いので、時間をかけて教育していました。作

業員の質をよく確認することが大事で、次回のことも考えて定修が終わった後に業者の作業内容の評定をやっていました。

竹内： OSHA の PSM でも、業者選定を安全実績のデータに基づいてしっかりとやりなさい、と言っています。

また、自分が担当したプロジェクトで、業者の新入社員が作業で軽いけがをしたことがあります。現場では、経験が乏しいメンバーがいる可能性もよく考えないといけません。

三平： 定修時には常傭の協力会社以外に多くの業者が入るので、その作業員への教育が重要です。先ず安全管理部門による入門時教育で工場内での一般的な遵守事項を教育した後、業者作業員が入る当該現場で運転部門による詳しい安全教育を行います。二つの教育の終了証を発行し、それを持っていないと作業をさせないようにしています。

山本： 危険物を扱う工場での火気作業許可などは、許可する側がしっかりと現場確認や事前準備、関係部署との調整をしないと大変危険です。バッチプラントの場合は、一つの原料タンクからポンプで複数の工場建屋に分岐して原料を輸送している場合が多いと思います。一つの工場建屋で工事のために稼働を停止していても、他の工場建屋で稼働していれば、配管を通じて危険物が工事中の建屋に回ってくる可能性もあります。火気工事を許可する側は、そのようなことが起こらないように、現場での配管チェックと完全に工場建屋間で縁をきることが重要です。工場内での配管のフローシート図と配管図は、都度最新なものにしておくことも重要です。

司会： 作業許可における運転側と保全側の役割分担と責任については如何ですか。

三平： 保全や工事の諸作業では運転部門が保全部門へ業務依頼を行い、それを元に保全部門が具体的な作業内容を記載した発注仕様書を協力会社へ出します。運転、保全、協力会社の三者で現場説明と作業内容の打ち合わせを行い、その後協力会社から出される施工要領書を保全がチェック・承認し、運転に渡ったものを元に、火気使用などでは重大作業指示書が作られ、それを安全管理部門が承認後、先ほど話したように課長の承認・許可により作業許可札が発行されます。危険物の移動・隔離、水張り、空気置換などが終了して安全な状態になるまでの現場は運転部門の責任で管理します。その後関係者間で着工前打合せを行って安全確認が済むと、作業許可札が保全部門に渡されて現場に掲示され、以降は保全部門の責任で作業管理が行われます。運転部門には運転担当と保全担当の日勤作業長がいて、保全担当が保全部門と十分なコミュニケーションを行って作業内容を把握し、側面から安全管理に協力しています。作業がすべて終わると関係者で仕上がり確認のミーティングを行い、終了後に作業許可札が返却されて以降は運転部門の責任で試運転に入ります。私が現場にいた頃は責任分担にあいまいなところがありましたが、現在は抜けのないように管理されているようです。協力会社が作成する施工要領書では安全管理に抜けやブレが出ないように、会社と常傭協力会社が一緒に作り、改訂を重ねている「工事管理要領」が使われています。

澁谷： 私のいた会社では、保全箇所や工事の工程などはすべて製造課が取り仕切っており、製造プラント内での保全作業についても製造課長が責任を負っていました。定修においても、計画段階や工事業者の選定、工事の実施においては工場の工務・保全担当部署の協力を得ますが、プラントの定修に関する作業についての責任は製造課長にありました。この辺は会社によって違うようです。

金原： 日本では一般的に槽内作業の管理はどうしているのでしょうか。

三平： 槽内作業は危険性が高いため典型的な許可作業で、重大作業指示書を使って管理をしています。作業許可札を現場に掲示した上で、運転部門が槽内の酸素濃度を測定して安全であることを確認してから作業に掛かせます。槽につながる危険物等の配管の切り離しができないケースなど必要に応じて、運転部門から監視人を付けています。

金原： 私のところでも、製造課が責任を持って酸素濃度の測定はもとより、念のために合わせてガス検知を行っています。ところで、この PSB の事例を見て、酸欠管理が不十分であるという印象があります。職務範囲にスポットを当てると結構ですが、窒素を流している機器を大気開放している管理体制を問題提起すべきと考えます。

齋藤： アメリカの化学工場ではとりわけ酸欠災害の防止には厳しいという印象があります。私が中国と一緒に仕事をした米国の R 社のエンジニアから、閉所作業を含む許可作業のいくつかの作業手順を見せてもらいましたがその詳細さには驚きました。それでも今なおアメリカの会社での酸欠事故は起きています。日本の現

場であれば、簡単なチェックシートだけでなく、現場で説明をし、注意標識を立てるくらいのことはしたでしょう。でも、仕事に熱心な作業員ほどゴミや異物を見過ごしにできない、という作業員の心情はわからないでもありませんね。日本でも、“手を入れるな”と札かけしてある樹脂成型のエクストルーダーに手を入れて大けがをした事故がたくさんありますから。最終的にはなんらかの機械的防護対策になるのでしょうか。

金原： 基本的に回転体は停止してから作業を行うべきでしょうが、回転しながらでしかできない作業もあります。その為にも適正な治具を開発することが大切です。また、万が一に備えて、フットスイッチ、ロープスイッチなどで回転体を急停止させる対策を徹底することも重要です。

司会： 今月のPSBは、許可作業の範囲(スコープ)をよく理解し、それを超える行為は危険であることを認識することが重要である、というものでした。本日は作業許可証に関連した保全作業や定修についてのご経験、協力会社も含めた組織面での役割分担や運用実態のご紹介など、熱心なご討論、ありがとうございました。

キーワード：

酸欠事故、許可作業、許可作業証、保全作業、定修(定期修理)、協力会社、槽内作業、触媒充填、ロボット、

【談話室メンバー】

飯濱 慶、井内謙輔、牛山啓、金原聖、小谷卓也、齋藤興司、澤寛、澁谷徹、竹内亮、中村喜久男、
松井悦郎、三平忠宏、山岡龍介、山本一己、

以上