

2020.04.13

InterRisk Thai Report <2020 No.07>

操業縮小・停止時の火災・爆発にご注意ください。

【要旨】

- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響拡大に伴い、工場などの操業縮小・停止の動きが広まっている。またこのタイミングに保全作業を前倒しして行うこともある。
- こうした非正常作業の際には火災・爆発リスクが高まる。
- 多くの企業で業績低下が見込まれている現状で、火災・爆発により損害が発生し、操業停止期間が長期化すると業績悪化に追い打ちをかけることになる。

1. 非正常作業中の火災・爆発事故

新型コロナウイルス感染症の影響拡大に伴い、工場などの操業の一部縮小や操業停止の動きが広まっています。また保全作業などをこのタイミングに前倒しして実施することもあるかと思えます。

こうした状況では非正常作業が増えます。非正常作業とは日常的に反復・継続して行われることが少ない作業のことで、一般的にはトラブル対応や保全作業などの作業となります。¹

非正常作業時には以下のような理由で、火災・爆発や労働災害のリスクが高くなります。

- 非正常作業は、日常的に反復・継続して行われることが少なく、かつ十分な時間的余裕がない中で行われることが多いため、設備面及び管理面での事前の検討が十分でないことが多く、併せて、これらの作業に従事する作業者が作業に習熟する機会が少ない。
- 非正常作業は、事業場の複数の部門（製造部門、保全部門等）や協力会社にわたって、輻輳（ふくそう）して行われることが多い反面、事前の作業に関する連絡調整が必ずしも十分ではなく、作業指示が不明確になりがちである。

また新型コロナウイルス感染症の影響により、以下のような環境下にあると、さらに非正常作業時の火災・爆発リスクが高まると考えられます。

- 通常よりも少ない担当者数で作業を行わなければならない。
- 新型コロナウイルス感染症への不安やストレスで担当者の集中力が低下している。
- 外部業者による溶接・溶断作業などの火災リスクが高い作業を監視する担当者を確保できない。など

本稿では非正常作業のうち、操業縮小・停止時、操業停止中、保全作業などの際の留意事項と事故事例をご案内します。

¹ 厚生労働省ホームページ「職場の安全サイト」

2. 操業縮小・操業停止時および操業停止中

操業縮小時や操業停止のタイミングでは、①定常作業と異なる、②実施頻度が少ない、③作業項目が通常よりも多くなる可能性がある、という3つの傾向から、火災・爆発への注意が必要です。

また長期の操業停止中には通常とは異なる防火安全の留意点があります。

(1) 操業縮小・操業停止時

操業開始時ほどではありませんが、操業縮小・停止作業でも火災・爆発事故が発生しています。そのため、全ての生産設備、ユーティリティ設備について、メーカーが指定、推奨するシャットダウンの方法、もしくはそれらを基に作成した社内の手順書を確認し、その通りに確実に実行する、ことが重要となります。

非定常作業中の事故は、担当者の経験不足によるミスもありますが、むしろ熟練担当者の慣れや油断などにより、しかるべき手順を踏襲せずに作業を行った際に多く発生しています。

特に現状では、多くの従業員が新型コロナウイルス感染症への不安・ストレスにさらされる中で、さらに通常より少ない人数で作業を行うケースもあることから、ヒューマンエラーの発生頻度が高まっている可能性があるため、従来以上に所定の手順の遵守徹底が重要となります。

操業縮小・操業停止時の留意点²

前述のとおり、全ての生産設備、ユーティリティ設備について、手順どおりに確実に実行することが極めて重要です。以下に、一般的な留意点を例示します。

操業縮小・操業停止を行う前	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 設備異常（特に加熱装置や燃焼装置など）や、電気設備の過熱部などがないか確認する。 ▶ 引火性ガス・蒸気の漏洩・滞留などの異常がないことを確認する。 ▶ データのバックアップ状況を確認し、必要に応じてバックアップ作業を実施する。 など
操業縮小・操業停止を行った直後	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 全ての設備が適切にシャットダウンされているか確認する（操業再開時に主電源を復旧させた際に設備が自動起動しないよう、自動起動モードをオフにする）。 ▶ 電器パネル、電気機器や加熱設備などの近くに可燃物がないことを確認する。 ▶ 電気パネル内部やコンセント、電気機器への塵埃の付着、堆積がある場合は清掃を徹底する。特に休止中にも通電しているエリアは要注意。 ▶ 爆発性ガス、可燃性ガスが滞留する可能性のある配管、設備を点検し、ガスが残留している場合はパージなど適切に処置する。 ▶ 吸気、排気口に塵埃等が付着、固着している場合は清掃する。 など

² FM Global: <https://www.fmglobal.com/insights-and-impacts/2020/covid19-property-loss> ほか

事件事例

清掃中の爆発	
概要	調合に使う釜内を清掃中に爆発。
原因	操業休止作業中、釜を開放し内部をブラシで清掃していた際に、静電気によるスパークで釜内に滞留していた引火性蒸気に着火、爆発した。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> 釜の開放作業時には窒素ガスを注入して釜内の引火性蒸気が爆発下限界を下回る環境にするなどの<u>ルールが徹底されていなかった</u>。マニュアルに忠実に従って作業を行うことが必要。

自然発火	
概要	廃棄物倉庫で出火。
原因	操業停止作業中、原材料の油を処理する際に、ふき取った布から自然発火した。休止前で普段より多くの布で拭き取り、また、その他の可燃ごみと一緒に保管していたため火災が拡大した。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> 同工場では自然発火の可能性のある油の管理ルールが定められていたが、従業員の知識不足や休止前の多忙な状況の中で、<u>ルールが徹底されていなかった</u>。 油の自然発火は酸化反応の進行により発生する。布に付着した油は空気との接触面積が広いので、酸化反応が進行しやすくなる。 自然発火しやすいのは不飽和脂肪酸の含有率が多い乾性油（ヨウ素価が 130 以上）で亜麻仁油・紅花油・向日葵油などに多いため、食品製造工場や飲食店では注意が必要。

ダクト火災	
概要	排気ダクト内部に付着した可燃物から出火。
原因	直接燃焼タイプの除害装置（通常操業の装置内温度は 800℃～900℃）のメンテナンスに備えて、装置を停止する手順の一つである、ブローによる冷却作業を行っていた。メンテナンスの時間に間に合わせるため、通常より短時間で冷却しようと試み、 <u>マニュアルにある風量を超えたブロー設定としたところ</u> 、装置内の高温の空気が急速に排気側のダクトに送り込まれ、ダクトに付着した埃やその他の可燃物に着火した。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> どのような場合でも、マニュアルに忠実に従って作業を行うことが必要。 環境規制対応のため、多くの企業で除害装置が導入されている。乾燥炉などでもダクト内に樹脂や可燃性の粉塵・煤が堆積していると同様の状況が起こりうるので注意が必要。

(2) 操業停止後

操業停止後は製造工程・ユーティリティが停止し、使用電力等のエネルギー量が少なくなることから、着火可能性は減ります。一方で、従業員が少ない、もしくは無人となるため、火災の覚知が遅れる可能性があります。また不審者の侵入による盗難・破壊行為の可能性が高まりますが、こうした行為の証拠を隠滅するために放火される可能性もあります。現在は雇用不安が増しつつあるため、換金性の高い物品の盗難・強盗を目的として、工場や倉庫に侵入する事件が増える可能性があります。

操業停止後の留意点^{3, 4}

以下に、一般的な留意点を例示します。

操業停止後	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 警備員や設備の保守要員は、当局から外出を制限されている場合でも、施設の維持管理のために必要不可欠であることを説明し、可能な限り出勤の許可を得る。 ▶ 敷地外周のゲート施錠、開口部の閉塞、建物の施錠管理を徹底する。 ▶ 敷地内の照明を適度に維持する。 ▶ 施設の内外を毎日定期的にパトロールし、犯罪行為、火災（煙）、設備の損傷有無などを確認する。防犯カメラやセンサーにより、不審者の侵入、火災、水漏れなどを監視する（カメラ、センサーは常時監視できる体制とする）。 ▶ 盗難について、警備員や従業員などの内部犯行の可能性も視野に入れた対策を講じる（監視カメラの録画データや機械警備システムのログデータを保存するメディアは、守衛所ではなく、サーバールームなどの入室制限エリアに保管する、など）。 ▶ 消火設備を毎日定期的に目視点検する（例：スプリンクラーバルブの「常時開／閉」確認など）。また、パトロール、点検結果を工場の責任者が定期的に確認する（週1回など）。 ▶ 電源の確実なシャットダウン、および特に電気を使用する設備（コンセントなどを含む）の近くに埃、ゴミや引火性危険物がないことを確認する。 ▶ ゴミ（特に自然発火の可能性がある油や発火性の液体に浸したウエスなど）が適切に処分されていることを確認する。 ▶ 建物の周囲にあるパレットなどの可燃物を移動、撤去する（放火防止の観点）。 ▶ 閉鎖期間中に洪水や台風などの風水害が発生する可能性がある場合には、重要または高価な設備を可能な範囲で高所へ移動しておく。または防水壁などで防護する。
-------	--

³ FM Global: Neglecting idle facilities amid COVID-19 will cost companies dearly, warns commercial property insurer FM Global ほか

⁴ FM Global: <https://www.fmglobal.com/insights-and-impacts/2020/covid19-property-loss> ほか

事事故例

電気火災	
概要	無人時にコンセント差込みプラグから出火。
原因	コンセントと差込みプラグとの間に埃がたまり、トラッキング現象により出火した。付近にダンボールが保管されていたため火災が拡大。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>トラッキング現象による火災は頻発しており、特に長期休止中はプラグ周辺の清掃を徹底するのは難しいため、埃などが堆積しやすい。</u> ▶ <u>休止中も通電しており、かつ埃やバリ等の粉塵が多い場所は休止中も定期的に清掃をすることが必要。</u> ▶ <u>コンセント周辺には可燃物は置かないこと。たとえコンセントで着火しても周辺に可燃物がなければ大きな火災に発展する可能性は著しく減少する。</u>

放火	
概要	工場の事務所から出火し、事務所兼工場が全焼。
原因	原因は放火と推定されている。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>操業を休止している間は不審者が侵入しやすい環境となる。特に雇用不安が増えつつある現状では、換金性の高いもの（銅線など）が盗難される可能性が高まるので注意が必要。</u> ▶ <u>盗難行為の際に証拠を隠滅するために放火することもあるので警備員の配置、機械警備の設置、施錠管理などの防犯対策が重要になる。</u>

加熱による火災	
概要	無人の工場で、熱媒装置のヒーターが異常過熱し、熱媒が発火。
原因	熱媒加温用ヒーターの自動タイマースイッチの設定を誤り、休業日にヒーターが作動した。また、昇過防止装置が設定されていなかったため、熱媒が過熱・発火した。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>手順ミス</u> ▶ <u>設備のシャットダウンを手順書に従い、確実に行うことが重要。</u>

3. 保全作業などの非定常作業

代表的な非定常作業の一つである保全作業などの際には火災・爆発リスクや労災リスクが高まります。一般に、保守作業などの非定常作業は、設備・管理面などの検討や、事前の作業調整、十分な作業時間の確保などが必要です。新型コロナウイルス感染症の影響で十分な態勢が取れない場合には、事故防止のための一層の注意が必要となります。

保全作業等実施時の留意点⁵

以下に、一般的な留意点を例示します。保全等作業は複数の部門や外注メーカーが関与するなど大規模になりがちですので、組織体制をしっかりと構築することが重要になります。

また臨時火気作業（溶接・溶断）に起因する火災が多く発生していますので、あらかじめルールを決めて管理することが重要です。

<p>保全作業等 (全般)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 保全作業の種類、規模、危険等に応じて、統括責任者、部門責任者や作業指揮者などを定めて、責任範囲及び業務分担を明確にする。 ▶ 保全作業に複数の部門や外注メーカーが加わる場合には、連絡会議等による調整を徹底すること。 ▶ 作業計画書を作成して、計画書通りに実行すること。また作業計画の変更や見直しがある場合には、都度責任者の承認を取ること。 ▶ 保全に関する手順書を確認し、その通りに確実に実行すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・作業に使用する工具、用具、仮設機材等の点検整備 ・資格等を必要とする作業への有資格者等の配置の確認 ・許可を要する作業については許可の取得 など
<p>保全作業等 (臨時火気作業)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 事前許可制とすること（例：協力会社⇒現場部門⇒総務部門へ申請）。 ▶ 作業担当者（外部業者含む）に対して、事前に臨時火気作業の教育・研修を行うこと。 ▶ 作業エリア周辺の可燃物は撤去すること。 ▶ 周辺に火花が飛び散らないように作業エリアを防火シート等で養生すること。 ▶ 作業エリア周辺に消火設備を設置すること（消火器増設、水バケツなど）。 ▶ 外部業者が作業を行う場合には、従業員を常駐させ作業を監視すること。 ▶ 作業終了後しばらくして火災が発生することがあるので、作業終了後、30分後、1時間後、2時間後などのタイミングで作業エリアを巡回し、火災や煙が発生していないか確認する。

⁵ 非定常作業における安全対策のためのガイドライン（厚生労働省） ほか

事件事例

溶接作業中に引火	
概要	パイプ内に堆積した粉体（可燃物）に溶接火花が引火。
原因	ダストパイプ内に可燃性の粉体が残留した状態で溶接を行ったため、引火して火災に至った。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 溶接・溶断作業などの臨時火気作業中の火災事故は多く発生しており注意が必要。 ▶ 本件のように<u>可燃物が残留した状態での溶接作業は決して行ってはいけない。</u>

溶接作業後に出火	
概要	溶接火花が可燃物に付着、作業終了後に出火。
原因	溶接火花が周辺に保管してあった可燃物（資材）に付着。作業終了から1時間程度後に出火したと思われる。
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>溶接火花は水平方向に10m以上飛散すると言われている。</u>周辺にある可燃物の資材等は必ず撤去するほか、作業エリアを防災シートなどで養生することが必要。 ▶ 作業終了後、無人のエリアで出火すると発見が遅れる可能性があるため、30分後、1時間後、2時間後などのタイミングで作業エリアを巡回し、火災や煙が発生していないか確認することが重要。

点火作業中の爆発	
概要	定期補修中に加熱炉内を乾燥させるため換気作業を実施。開始1時間後に炉内のパイロットバーナーの点火作業を行った際に爆発事故が発生した。
原因	燃料ガス弁とパイロットガス弁に塵が付着しバルブが完全に閉まっていなかった。手順書ではパイロット点火前に燃料ガスラインをダブルブロックで縁切りすることになっているが、縁切りされていなかった。またルール上は点火前に炉内のガス濃度を測定することになっていたが、測定されずに点火した。
ポイント	▶ <u>手順書どおりの作業が行われていなかった。</u>

まとめ

新型コロナウイルス感染症の影響拡大により、多くの企業で業績低下が見込まれている現状で、火災・爆発による損害の発生や操業停止の長期化は、さらなる業績の悪化をもたらします。

本稿では、非定常作業である操業縮小・操業停止時、操業停止中および保全作業等の際の火災・爆発防止のポイントおよび事故事例をご案内しましたが、通常時でさえ、こうした非定常作業時の事故は多くなります。新型コロナウイルス拡大に伴う人手不足や、従業員の心理的負担の増大などにより、ヒューマンエラーによる事故の発生可能性はさらに高まっていると考えられますので、こうした時こそ、社内のルールに厳格に従い、余裕をもって作業を行う必要があります。

InterRisk Asia (Thailand) Co., Ltd. 服部 誠

MS&AD インターリスク総研株式会社は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメントに関する調査研究およびコンサルティングを行う専門会社です。タイ進出企業さま向けのコンサルティング・セミナー等についてのお問い合わせ・お申込み等はお近くの三井住友海上、あいおいニッセイ同和損保の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

MS&AD インターリスク総研（株） 総合企画部 国際業務グループ
TEL.03-5296-8920
<https://www.irric.co.jp/>

インターリスクアジアタイランドは、タイに設立された MS&AD インシュアランスグループに属するリスクマネジメント会社であり、お客様の工場・倉庫等における火災リスク調査や洪水リスク評価、ならびに交通リスク、サイバーリスク等に関する各種リスクコンサルティングサービスを提供しております。お問い合わせ・お申し込み等は、下記の弊社お問い合わせ先までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

InterRisk Asia(Thailand) Co., Ltd.
175 Sathorn City Tower, South Sathorn Road,Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120, Thailand
TEL: +66-(0)-2679-5276
FAX: +66-(0)-2679-5278
<https://www.interriskthai.co.th/>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業の CSR 活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製／Copyright MS&AD インターリスク総研株式会社 2020