

令和3年度 仙台市危険物・高圧ガス事故防止連絡会
e-learning chapter 2

予防規程と危害予防規程

～事業所にひそむ危険要因と改善～

仙台市消防局予防部危険物保安課

令和3年度仙台市危険物・高圧ガス事故防止連絡会eラーニング
チャプター2 予防規程と危害予防規程
～事業所にひそむ危険要因と改善～

目 次

予防規程／危害予防規程 の目的

実例①：「過去の教訓を未来に活かす」

～JFEスチール株式会社仙台製造所様の取り組み～

実例②：「他事業所からの水平展開による 予防保全」

～岩谷瓦斯株式会社イワタニ水素ステーション宮城仙台様の
取り組み～

このコンテンツは、
「予防規程・危害予防規程の目的」、
「実例① 過去の教訓を未来に活かす JFEスチール株式会社仙台製造所
様の取り組み」、
「実例② 他事業所からの水平展開による予防保全～岩谷瓦斯株式会社イ
ワタニ水素ステーション宮城仙台様の取り組み～」について、ご説明します。

予防規程/危害予防規程の目的

予防規程（消防法）の目的

- ・ 火災の予防
- ・ 火災の拡大防止

危害予防規程（高圧ガス保安法）の目的

- ・ 災害発生の防止
- ・ 公共安全の確保



「**自主保安基準**」



一定規模以上の危険物や高圧ガスを取扱う施設には、法令により、予防規程（危険物）又は危害予防規程（高圧ガス）の作成が義務付けられます。これらを作成する目的は、「火災の予防と拡大防止」や「災害発生の防止・公共安全の確保」です。

予防規程と危害予防規程は、事業所自らが、事業所の実態に合わせて作成することから、一般的に「自主保安基準」と呼ばれています。

「リスクアセスメント」で危険要因発見!!

「**リスクアセスメント**」とは？

→作業場所の潜在的な危険性を見つけ出し、
これを除去、低減するための手法

**発見した危険要因を取り除き、
重大事故の発生防止、安全管理
の徹底につなげる！**

「火災の予防」や「災害の発生防止」には、「リスクアセスメント」を取り入れた対策があります。

「リスクアセスメント」とは、作業場所や作業工程の内部に潜んでいる危険性（いわゆるリスク）を見つけ出し、事前に対策を講ずることにより、リスクを除去・低減する手法で、重大事故の防止、職場の安全管理の徹底につなげることができます。

危険要因を発見!! 「見直し」が必要?

- ▶ **危険要因**の把握
- ▶ 十分な**安全対策**を講ずること

法定記載事項

見直しを行い、アップデート
を行いましょう。



予防規程や危害予防規程には、法令に基づき、「危険要因の把握」や「十分な安全対策を講ずること」を記載する必要があります。

皆さまの事業所で作成した予防規程や危害予防規程、または社内基準を再度ご確認いただき、この機会に是非、見直しを行っていただくようお願いいたします。

実例①：「過去の教訓を未来に活かす」 ～危険物施設の取り組み～

J F E スチール株式会社 棒線事業部仙台製造所
(危険物一般取扱所)

J F E スチール(株)仙台製造所は2017年4月に発足

2017年は3件の事故が発生

発生状況は異なるものの、
重大事故が連続して発生

高温溶融物を取り扱っている職場において、災害リスク回避の仕組みが甘かった

電気炉消火活動状況



ここから、事故防止に取り組んでいる事業所をご紹介します。
まず一つ目は、危険物施設を複数所有し、管理しているJ F E スチール株式会社 棒線事業部 仙台製造所様の取り組みについてです。

こちらの事業所は2017年4月に発足し、同年3件の重大事故が発生しました。

それぞれの事故の発生状況は異なるものの、主な原因は、取り扱っている材料や設備の危険性の把握を見落とした部分があり、その危険性を回避する仕組みが十分ではなかったことでした。

防災担当者の思い

- ・ 連続する事故を食い止めたい
- ・ リスクアセスメントによる**危険要因**を徹底的に把握し、**抜本的な対策を進めたい**

これらの事故を受け、当時の防災担当者の思いは、「連続して発生している事故を何とか食い止めたい」ということでした。

そこで、事業所における作業や設備に関して事故につながり得る危険要因を、徹底的に把握し、それぞれの危険要因について抜本的な対策を講じること、つまり「リスクアセスメント」を積極的に導入した事故防止対策を進める必要があると考えていました。

必ず活かす「過去の教訓」

【取組み内容】 ① 所内の防災ハザードマップの作成

防災ハザードマップ

リスクあり
リスクの可能性あり

	消火栓		担架
	消火器		消火バケツ
	移動式粉末 消火設備		防火水槽
	火災報知器		

危険要因を把握するため「防災ハザードマップ」を作成
⇒ 「見える化」
リスクの潜む場所や設備を、職場の作業者が自ら抽出し対策
⇒ 「自主自立」

実際に取り組んだ内容をご紹介します。

一つ目は、事業所内の危険性が潜む場所を「見える化」するため、防災ハザードマップを作成しました。この防災ハザードマップにより、災害につながる「リスク」がどこに潜んでいるかについて、職場全員で共有することができました。

なお、防災ハザードマップに落とし込まれた「リスク」は、職場の作業者が自ら抽出しています。

「自主自立」の考えを、職場全体に浸透させることが大きなポイントになっています。

必ず活かす「過去の教訓」

【取組み内容】 ② リスクを排除する対策の立案・実行
(他社・他地区事例があればリスク再評価)

想定されるリスク	原因	応急対策 (すぐに実施)	恒久的対策
不回転ローラーとベルトの摩擦により発熱し、発火	ベルトコンベアのローラーの不回転	回転部の定期的な目視点検 (毎日)	・点検の記録化 ・不具合箇所の早期交換
電気設備に漏電・短絡が発生し出火	絶縁劣化による漏電・電気配線の短絡	過電流・漏電検知装置の定期的な点検 (月1回)	・感電防止板の難燃化 ・電気室ケーブルラックの防災対策

二つ目は、防災ハザードマップで「見える化」したリスクを排除するための対策を検討し、実行しました。

ここでは、一部項目を抜粋し、ご紹介します。

「ベルトコンベアの回転ローラーに不具合があり回転しないため、不回転ローラーとベルトの摩擦により発熱し発火に至る」という想定リスクがあります。

ベルトコンベアのベルト部分は複数の回転ローラーにより支えられていますが、ひとつでも回転しないローラーがあると、その部分はベルトコンベアと摩擦が生じることとなります。

このリスクに対する応急対策は「回転部分の目視点検を毎日行うこと」で、恒久的対策とは「点検記録を残し、不具合箇所の早期交換」を実行していません。

必ず活かす「過去の教訓」

【取組み内容】② **リスクを排除する対策の立案・実行**
(他社・他地区事例があればリスク再評価)

想定されるリスク	原因	応急対策 (すぐに実施)	恒久的対策
不回転ローラーとベルトの摩擦により発熱し、発火	ベルトコンベアのローラーの不回転	回転部の定期的な目視点検（毎日）	・点検の記録化 ・不具合箇所の早期交換
電気設備に漏電・短絡が発生し出火	絶縁劣化による漏電・電気配線の短絡	過電流・漏電検知装置の定期的な点検（月1回）	・感電防止板の難燃化 ・電気室ケーブルラックの防災対策

職場の作業者が自らリスクを排除する対策を考え、実行する

また、「電気設備に漏電・短絡が発生し出火する」という想定リスクに対する応急対策は「過電流・漏電検知装置の定期的な点検」、恒久的対策は「感電防止板の難燃化やケーブルラックの防災対策」を実行しています。

このように、想定されるリスクへの対策を一つ一つ丁寧に施すことにより、災害の発生を未然に防ぐ対応を取っています。

また、この対策についても、職場の作業者が自ら立案し、実行する仕組みとなっています。

必ず活かす「過去の教訓」

【取組み内容】 ③ 毎年の監査にて運用状況の確認

- ・ 防災ハザードマップやリスク排除対策の運用状況について、防災部門による定期的な監査で**評価・検証**
- ・ 監査の結果、指摘事項があれば速やかに改善し、又は応急措置を実施する



三つ目は、毎年防災監査を行い、リスク対策の運用状況を確認することとしました。

職場の作業者が自ら作成した防災ハザードマップや、想定されるリスク排除対策について、仙台製造所や本社の防災部門が直接、内容を評価・検証します。これを「監査」と呼び、毎年数回実施しています。

監査の結果、指摘事項があれば速やかに改善を図りますが、時間や費用等によりすぐに対策ができない場合には、恒久的対策を講ずるまでの間、応急的に事故を発生させない措置を実施することとしています。

必ず活かす「過去の教訓」

【取組み内容】④ 予防規程・所属マニュアルで基準化

【予防規程への追加・改正項目】

- ① 目的と適用範囲の明確化
- ② 保安監督者の規程改正への参画を義務化
- ③ 定期補修や危険要因の把握
- ④ 危険物の保安管理体制や非常事態における組織体制の見直し



四つ目は、これらの取組みを、予防規程と所属マニュアルに追加し、事業所の基準として位置付けました。

予防規程の見直しにあたり、事業所と消防機関で繰り返し協議を重ね、実効性を検証しながら予防規程を作成しました。

予防規程への追加・改正を行った主な部分は、

- ① 予防規程の目的と適用範囲を明確化したこと、
- ② 予防規程の改正の際には保安監督者の参画を義務付けたこと、
- ③ 事業所内の施設の定期補修や危険要因の把握について盛り込んだこと、
- ④ 事業所全体において危険物の保安管理体制や事故発生時などの非常事態における組織体制を見直したことです。

必ず活かす「過去の教訓」（まとめ）

危険要因の把握と対策（リスクアセスメントの導入）による防災管理強化

- 【取組み内容】
- ① 所内の**防災ハザードマップ**の作成
「見える化」 = **危険要因の把握**
 - ② リスクを排除する**対策の立案・実行**
(他社・他地区事例があればリスク再評価)
 - ③ 毎年の監査にて**運用状況の確認**
 - ④ 予防規程・所属マニュアルで**基準化**

P D C Aサイクルによる継続的改善
(P: 計画、D: 実行、C: 評価、A: 改善)

リスクアセスメントを導入し取り組んだ内容をまとめます。

- ①事業所内における防災ハザードマップを作成し、危険性が潜む場所を「見える化」する、
- ②防災ハザードマップで「見える化」したリスクを排除するための対策を検討し、それを実行する、
- ③毎年監査を行い、リスク対策の運用状況を確認する、
- ④これらの取組みを予防規程と所属マニュアルに盛り込み、事業所の基準として位置付ける

このように危険要因を把握し効果的な対策を組織全体で実行する仕組みを構築して、P D C Aのサイクルにより、継続的に改善を進めることができ、その結果、防災管理の強化を図ることができました。

ここで、今回の事故防止対策のためにJ F E スチール株式会社仙台製造所様と協議を重ねた、当時の消防職員の思いをお聞きください。（動画では、ここから映像が流れますが、内容については次のとおりです。）

当時携わった職員の思い



仙台市消防局 危険物保安課の浦山と申します。

2017年中に事故が3件連続したことを受けまして、当時、消防局として事故防止のために協力できないかを考えました。

事業所と打合せを進める中で、予防規程に記載される組織体制など、その実効性において不安があったため、これを強化する提案を行いました。

具体的な項目は、「危険物管理や非常事態に関する組織体制」と「災害発生時の連絡体系」を見直すことです。

協議を重ねた結果、危険物管理に関して、保安監督者を中心とした管理体制の整理が行われ、連絡体系も新たな形となりました。

事業所側からは「各担当の役割が明確になり、負担も平準化された。」
「スタッフ全員が共有し一丸となって対応できる」と高い評価を受けております。

仙台市消防局では予防規程の見直しについて、いつでもご相談に応じます。

事業所の皆さまと一緒に考え、実情に即した取り組みをご提案いたしますので、是非、ご連絡ください。よろしく願いいたします。

今回のリスクアセスメント活動の導入により、2017年11月以降重大事故は「ゼロ」を達成（記録継続中）

【現在の取組み事項】

- ・安全健康環境防災室による防災情報の発信
- ・全社防災会議（4回/年）の開催により、JFEスチール他事業所との情報共有化を図り、所内防災会議（毎月）で展開
- ・他社及び他事業所防災事案の水平展開（類似災害防止検討）
- ・他事業所の良好事例取込み
- ・経営トップによる防災監査（毎年）

関連する事故情報を工場連絡会議やメールで発信

事案や事例を共有し、さらなる事故防止に努める

安全・安心、そして働き甲斐のある製造所を目指す

JFEスチール株式会社仙台製造所様においては、2017年に連続して発生した事故を受け、「リスクアセスメント活動」を導入して以降、今日に至るまで、重大事故は一度も発生していません。

現在では、他社や他の事業所で発生した事故や事故防止対策の良好な事例などを事業所内で情報共有し、更なる事故防止に努めています。

危険物施設を有する事業所の皆さまにおかれましては、予防規程や社内規定の見直しを検討する上で今回の事例を是非、参考にしていただき、さらなる危険物の事故防止対策をお願いいたします。

実例②：「他事業所からの水平展開による予防保全」 ～高圧ガス事業所の取り組み～

イワタニ水素ステーション 宮城仙台 (高圧ガス第一種製造所)



- ・平成29年 仙台市にオープン
- ・燃料電池自動車（FCV）のモーターの発電のために水素を補給する供給拠点



ご紹介する事例二つ目は、イワタニ水素ステーション宮城仙台様 です。
こちらの事業所は、平成29年にオープンした燃料電池自動車の燃料供給拠点で、高圧ガスの第一種製造所です。
危害予防規程に基づいた管理基準や、予防保全のために実施しているリスク共有ツールをご紹介します。

危害予防規程と文書体系

危害予防規程

運転管理基準

日々の日常点検、月例点検、高圧ガス設備の運転、操作等に関する基準

設備管理基準

高圧ガス設備・保安設備の維持管理に関する基準
(安全弁、緊急遮断弁、ガス漏洩検知警報等の定期検査等)

非常時措置基準

高圧ガスの各種事故、災害を想定した対応措置に関する基準

それぞれ具体的な
実施手順を定めている

こちらはイワタニ水素ステーション宮城仙台様の危害予防規程と文書体系です。

危害予防規程の下位文書として運転管理基準、設備管理基準、非常時措置基準などを定め、各基準ごとに日常点検や設備の維持管理の方法など、具体的な実施手順を定めています。

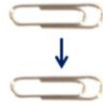
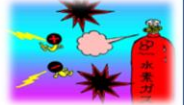
危害予防規程と文書体系（水素ガスの危険性）

各種ガスの沸点(大気圧)

- CO₂ -57℃
- O₂ -183℃
- Ar -186℃
- N₂ -196℃
- H₂ -253℃
- He -269℃

最小着火エネルギー：0.02mJとは

- 2Wの電力を10⁻⁵秒
(0.00001秒)与えた時の仕事量
- 0.28gのクリップを約1cm落下
させるエネルギー



水素は最小の密度で最大の拡散率・・・
最小着火エネルギーが非常に小さいなど



扱うガスの性質をよく理解して
点検・維持管理、事故対策を行う

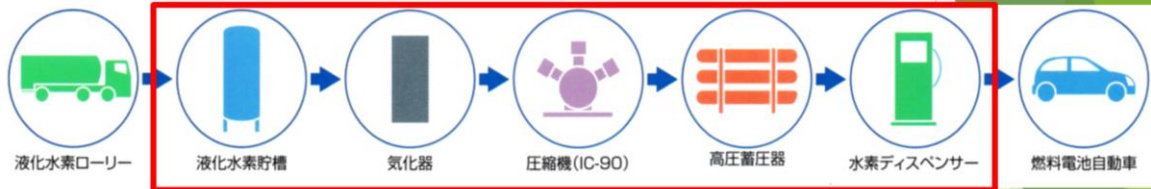
危害予防規程は、安全な運転に関することや、保安に係る点検に関することを定めておく必要がありますが、その内容は事業所の形態・規模により大きく変わってくるため、その設備や扱うガスをよく理解し、反映させることが大切です。

こちらの事業所では水素を扱っています。水素は、あらゆるガスの中で最小の密度と最大の拡散率を持っているため、漏洩しやすく、漏れたガスは広がりやすいという特性があります。

また、最小着火エネルギーが非常に小さく、一個のクリップを約1センチ落下させるエネルギーで簡単に着火します。

このようなことから、事業所の各管理基準では、水素が配管の継手などのあらゆる隙間に入り込みやすいため、継手や弁の点検を重点的に行うことや、万が一漏洩した場合でも火災を起こさないため、静電気などに十分注意した訓練を計画的に行うなど、具体的な実施手順を定めています。

設備点検と交換時期



水素ディスペンサー・・・充填ホースは充填回数1,000回で交換実施
高圧蓄圧器・・・蓄圧使用回数15,000回毎に開放検査を実施
圧縮機・・・1,000時間毎に開放検査を実施

日々の点検+使用回数の把握・・・開放検査または交換

また、水素ステーション内の設備は、ローリーから運ばれる液化水素の貯槽から、燃料電池自動車に供給する水素ディスペンサーに至るまで、複数の高圧ガス設備があり、液化水素を気化させたり、気体の圧力を上昇させるなど設備ごとに状態を変化させて運転しています。

設備ごとに状態の異なる水素を扱うので、設備管理基準及びその実施手順に基づき、常時使用する機器・設備の日常点検や開放検査で、消耗品などの点検を行います。

トラブルの兆候を早期に発見し、異常が発生する前の交換を行うことで、予防保全に努めています。

苦情・トラブル報告書

苦情・トラブル報告書 ② (分析内容)					
件名					
問題事実	なぜ①	なぜ②	なぜ③	なぜ④	根本原因
トラブル内容	なぜ〇〇	なぜ△	なぜ◇	なぜ□	根本原因はX
	△だから	◇だから	□だから	Xだから	
	なぜ〇〇	なぜA	なぜB	なぜC	根本原因はD
	Aだから	Bだから	Cだから	Dだから	

- ・発生場所
- ・日時
- ・概況、被害
- ・原因、処置
- ・緩和対策
- etc.

なぜなぜシートを用い、多角的な観点で、根本原因を見つける

是正処置後、全国の水素ステーションへ、水平展開を行う

危害予防規程に基づき各基準を作成、水素の性質をよく理解することで、起こりうるリスクを想定し、対策を講じていることをご紹介しましたが、さらに事故防止を図るため導入しているツールをご紹介します。

「苦情・トラブル報告書」というものです。

あるトラブルが起こった場合、それはなぜ起こったのか、またその理由はなぜなのか、なぜなぜシートを用い、多角的な観点で根本的な原因を見つけ、対策を講じます。さらに水平展開を行うことで、全国のステーションで類似のトラブルなどが起こらないよう、情報共有を行っています。

苦情・トラブル報告書（実例）



他のステーションで、ギアベルトの破断が発生

担当課員が、苦情・トラブル報告を作成。なぜなぜ分析より、原因の洗い出しを行う。

交換時間（2千時間）内ではあるが、ベルトの張りが弱くなり、ギアの負荷により破断したと判明。また、日常の管理でベルトの点検が不十分であったため、予防保全策を検討し、各ステーションに情報を水平展開する。



張力計を各ステーションに置き、定期的にギアベルトの張力を測定する。基準値を下回る前に、新品と交換を行い、破断を防ぐ。

これは、実際にあったトラブルの対応事例で、他のステーションでギアベルトの破断が発生した事案です。

なぜなぜシートを用い、原因の洗い出しを行った結果、ベルトの張りが弱くなったこと、また日常点検でベルトの点検が不十分であったことがわかり、対策を検討、その情報を水平展開しました。

トラブルの対策として、ベルトの張りを計測するための張力計を各ステーションに置き、定期的に測定。基準値を下回る前に新品と交換を行い破断を防ぐこととしました。

文書類の見直しと維持

他事業所より水平展開された**事象・原因・対策**の情報は、自事業所の保安に活用するため直ちに**対処方法・手順・検査頻度**を検討

危害予防規程・管理基準・要領に反映して改訂し、実際に運用

各種基準は、常に最新の情報を取り入れて見直し、**先手を打って予防保全に努める**

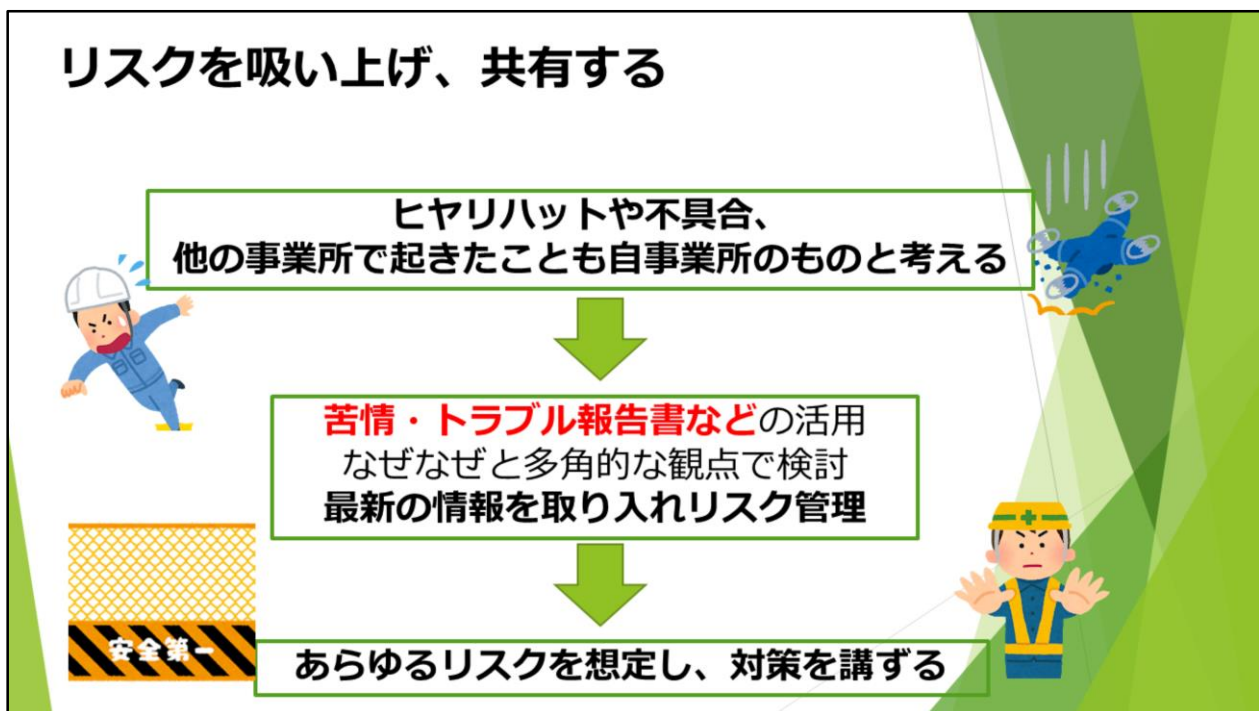
先手を打つ



他事業所より水平展開された**事象・原因・対策**の情報は、自事業所の保安に活用するため、直ちに**対処方法・手順・検査頻度**を検討し、危害予防規程・管理基準・要領に反映して改訂し、実際に運用します。

各種基準は、常に最新の情報を取り入れて見直し、先手を打って予防保全に努める取組みを行っています。

リスクを吸い上げ、共有する



事故防止策には、日々の点検などにプラスして、様々なリスクを想定し、対策を講ずることが効果的です。

全国に類似の施設が無い場合でも、考えられるリスクを高圧ガスに携わる全員で考え、共有し、対策を講ずることが大切です。

最新の情報を常に取り入れ、新たなリスクに対するアンテナを高くすることが必要となります。

最後に・・・

重大な事故を防止するためにできること

ヒトが原因

潜在する危険要因をいろいろな視点や場面から洗い出す

モノが原因

法令遵守はもちろん、一番危険なものから対策を！！



作業する人もし
ない人も意見を
出し合いみんな
で共有

アイデアを出し合い
できることから始めましょう！！



最後に、これまでのまとめです。

危険物や高圧ガスの事故は、一度起きると、人命にかかわるものや操業停止など事業所の皆さまの不利益になるほか、社会的に大きな影響を及ぼします。

事故の原因は、ヒューマンエラーによるものや、経年劣化によるものなど様々です。

起こりうる事故のリスクを作業員、従業員、経営層全員で出し合い、共有し、適切な対策を事前に行うことが大切です。

予防規程、危害予防規程の見直しをきっかけに、リスクを洗い出し、法令遵守はもちろん、人命にかかわることなどの一番危険性の高いものから優先的に対策をお願いします。

今回ご紹介した取組みを参考に、さっそく始めてみてはいかがでしょうか。

令和3年度 仙台市危険物・高圧ガス事故防止連絡会
e-learning chapter 2

END



これでチャプター2を終了します。