

2015.9.1

災害リスク情報<第 66 号>

倉庫の防火対策

1. はじめに

一般に倉庫と呼ばれている建物には倉庫業法に定められた営業用倉庫、工場内に所在する原料倉庫、製品倉庫、製造施設内の保管エリア、作業場所を兼ねた倉庫、テントやスチール倉庫のような簡易倉庫等、様々な形態がある。

これら倉庫には、建物・設備の維持・管理状況、保管されている物の種類、倉庫内での作業、有人・無人の別などにより、多様なリスクが潜在していると考えられる。

本稿では弊社が実施したリスク調査業務の経験を踏まえ、倉庫における火災事故の傾向と対策について述べる。

2. 倉庫火災の概況

(1) 発生件数

総務省消防庁が発表している資料によると平成 25 年および平成 26 年の 1 月～12 月までの火災発生状況は表 1. のとおりである。

表1. 平成25年（1月～12月）と平成26年（1月～12月）の 火災件数等の比較

	平成25年	平成26年	前年比
総出火件数	48,095 件	43,741 件	-9.1 %
建物火災	25,053 件	23,641 件	-5.6 %
（うち住宅火災）	(13,621 件)	(12,922 件)	(-5.1 %)
車両火災	4,586 件	4,467 件	-2.6 %
林野火災	2,020 件	1,494 件	-26.0 %
船舶火災	91 件	86 件	-5.5 %
航空機火災	3 件	1 件	-66.7 %
その他火災	16,342 件	14,052 件	-14.0 %
火災による死者	1,625 人	1,678 人	3.3 %
火災による負傷者	6,858 人	6,560 人	-4.3 %
住宅火災による死者 (放火自殺者等を除く。)	997 人	1,006 人	0.9 %
うち65歳以上の高齢者	703 人	699 人	-0.6 %
原因別出火件数			
放火と放火の疑いの合計	8,786 件	8,038 件	-8.5 %
（うち放火）	(5,093 件)	(4,884 件)	(-4.1 %)
（うち放火の疑い）	(3,693 件)	(3,154 件)	(-14.6 %)
たばこ	4,454 件	4,088 件	-8.2 %
こんろ	3,717 件	3,484 件	-6.3 %
たき火	3,739 件	2,913 件	-22.1 %

(出典：総務省消防庁「平成 26 年（1 月～12 月）における火災の状況（確定値）」より抜粋)

平成 26 年の総発生火災件数 43,741 件のうち建物火災は 23,641 件（内、住宅火災は 12,922 件）であり、倉庫火災は図 1. のとおり 530 件となっている。

ただし、住宅の物置、工場・作業場の保管場所など、倉庫として使用されていても倉庫の火災として報告されていない可能性があり、本稿で対象とする倉庫火災発生件数はこれより多いと考えられる。

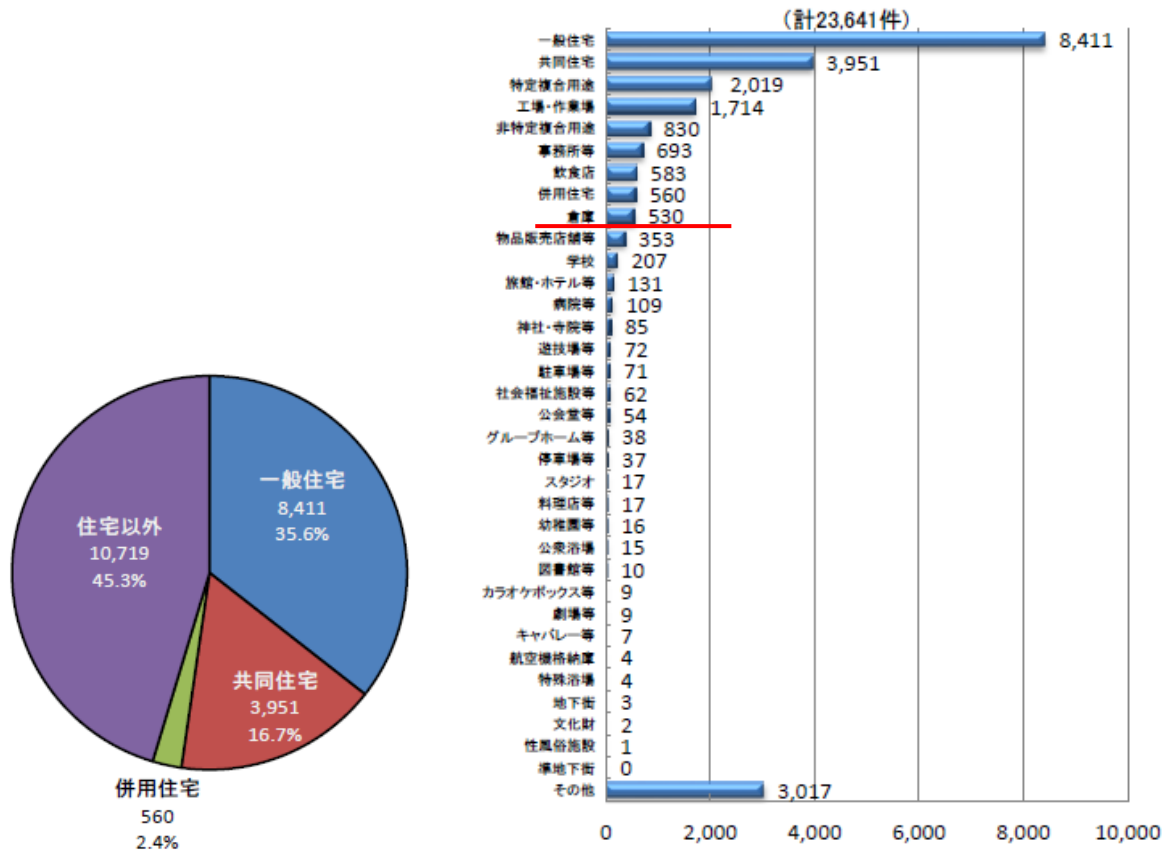


図 1. 建物火災の用途別火災件数（23,641 件）

（出典：総務省消防庁「平成 26 年（1 月～12 月）における火災の状況（確定値）」より抜粋）

（2）出火原因

図 2. のとおり総出火件数 43,741 件の出火原因第一位は放火（4,884 件）であり、放火の疑い（3,154 件）を加えると 8,038 件となり、総火災発生件数の 18.4%を占める。次いで煙草（4,088 件）、こんろ（3,484 件）となっている。

昨今の傾向として喫煙人口が減少傾向にあり、また工場、倉庫での喫煙管理も徹底されているため、煙草を原因とする火災は減少していくものと考えられる。

一方、電灯、電話などの配線、配線器具、電気機器、電気装置によるものを合計すると 4,168 件となり、煙草による火災を上回っている。防火対策として電気配線・設備の入念な保守・管理が重要といえる。

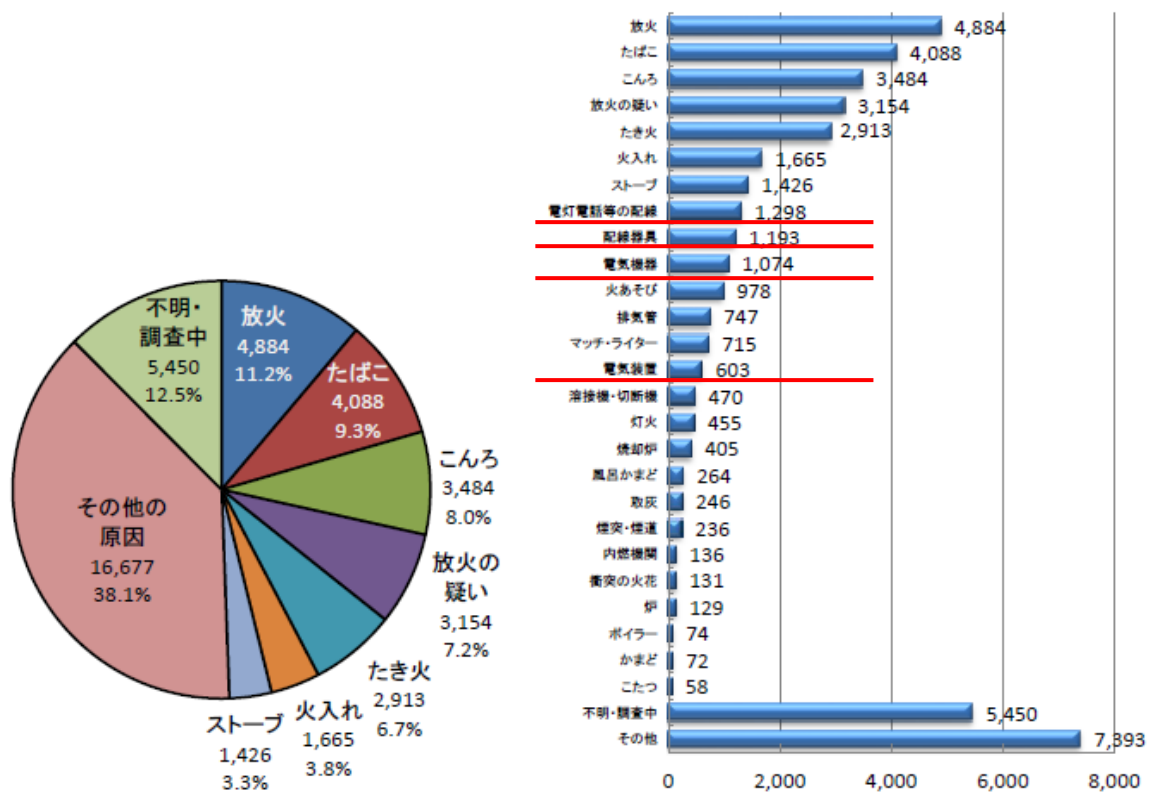


図 2. 出火原因の内訳 (43,741 件)

(出典：総務省消防庁「平成 26 年 (1 月~12 月)における火災の状況 (確定値)」より抜粋)

3. 倉庫の形態による火災危険

先に述べたとおり、倉庫には様々な形態があり、潜在している火災危険も多様である。

以下に倉庫の形態ごとの火災危険について記載する。

(1) 小規模な倉庫

平時に使用しない物の仮保管、長期保管場所として使用され、構内のメンテナンス器具・工具などを保管している。物置程度の倉庫を含む小規模倉庫であり、無人であることが多い。

限られた時を除き、扉が頻繁に開閉されることがなく、「入れっぱなし」になっている状況が散見される。

また、保管品には危険品や油脂類（使い残した灯油、草刈り機や小型発電機用のガソリンまたは混合油、ラッカー、シンナー、塗料など）が保管されていることがある。

小規模な倉庫はスチール製が多く、通気性が十分でないため外気温の上昇に伴い内部の温度が上昇しやすい。室内が高温になることによって保管されている塗料（シンナー、ラッカー）、ガソリンの発火などが懸念される。

また、電気配線を原因とする火災や放火危険性がある。

(2) 原料・製品倉庫

工場敷地内に専用倉庫として、もしくは製造建物内の一部エリアを倉庫として使用している倉庫である。

専用倉庫の場合は、保管されている原料・製品の性質による火災危険（自然発火）、電気配線・設備、

フォークリフトなどの荷役機器の燃料（ガソリン、充電式バッテリー）、暖房器具（ストーブ）、煙草、放火による危険が考えられる。

製造建物内や建物と近接し、防火上の有効な区画がない場合は、製造施設の作業工程からの火災リスクもある。

危険物、毒物、劇物が保管される場合には法令により種類、取扱数量に応じた保管方法が定められているが、危険物には空気や水に触れることで自然に発熱・発火するものもあり、正しい保管・使用方法を遵守することが大変重要である。

また、禁水物質への注水による消火の禁止など、万が一出火した際の消火方法にも留意が必要である。

(3) 作業場所を兼ねた倉庫

工場・作業所では工場内の器具、什器等をメンテナンスする工作室を倉庫内に併設している場合がある。

この場合、工作室に保管される塗料や油脂類、電動工具の使用に伴う電気配線、溶接、研磨作業などによる出火危険があり、かつ、倉庫部分に保管されたものが延焼媒体となることから火災リスクは高い。

作業を一人で行っている場合は初期消火対応が遅れることで火災が拡大する懸念もある。

(4) ラック式自動倉庫

ラックを多層的に天井付近まで設けた設備で物流効率化の観点では優れた保管方法であるが、火災発生時には煙突効果により燃焼速度が非常に早くなる。また、ラックの高さによっては屋内消火栓、消火器などの構内の消火設備では消火が難しいといったリスクがある。

火災の抑制にはスプリンクラーの設置が効果的であるが、スプリンクラー作動時には保管貨物が水濡れ損害を被るリスクもある。

火災発生原因としては使用されている設備・機器の不備によるものが考えられる。そのため、設置場所の選定、設計・施工、駆動機器の過熱・漏電防止などの安全制御装置の設置が重要である。

(5) 物流ターミナル・物流加工倉庫

大規模物流拠点である物流ターミナルは出荷主、受荷主、トラックドライバー、協力会社の作業員など、多数の人が出入りする施設である。

多くの貨物が入庫、保管、出庫を繰り返し、一部の長期保管貨物を除いては常に荷役作業の対象となっている。そのため、火災リスクよりも商品事故、労災事故の発生可能性が高いといえるが、自然発火、または荷役作業時の振動や衝撃により発火する特殊な貨物を取り扱うケースもある。さらに荷主からの預かり品であるため、作業者が取扱貨物について十分な知識を有していないことも考えられる。

倉庫業法に定められた営業用倉庫であれば法に定められた構造・仕様となっていることに加え、倉庫管理主任者が選任され、適切な維持管理がなされていると考えられるが、電気配線・設備、荷役機器による出火危険もあり、多数の人が出入りすることから喫煙管理の難しさによる火災リスク、放火リスクも存在する。

また、加工を伴う場合は加工作業によるリスクが付加される。

(6) 冷凍・冷蔵または空調管理された倉庫

一般に維持管理状況が良好であることが多く、火災危険は低いと考えられるが、冷凍・冷蔵装置に不具合が発生した場合、温度等の変調により保管物に大きな損害が生じることが考えられる。そのた

空調管理、特にクリーンルームとなっている場合は、火災発生時にダクトを通じて火炎や煙が伝播しやすく、被害が大きくなる。

本来は倉庫として使用するべきでない場所を倉庫として使用しているケースである。電気設備、機械設備の維持管理状況が良好でない場合、出火危険があり、保管された物品が延焼媒体となることによる火災の拡大懸念がある。

また、非常用電気設備、消火栓ポンプなどがある場合、被災により初期消火活動が妨げられることが考えられる。更に電気室、機械室などでの火災は設備が損傷を受けることで構内へのエネルギー供給が停止し、操業にも影響が生じることがある。

以下に倉庫火災の事例を挙げる。

- ・ガソリン携行缶を開ける際エア抜きをしなかったため、ガソリンが噴出、近くにあった灰皿に置かれていたタバコの火に接触し火災となった。（図 3-5 参照）
- ・ガソリン携行缶をビニールシートの上に置いていたため、静電気がたまっていたがそれに気づかずふたを開けたために火災となった。



(出典：危険物保安技術協会「ガソリン携行缶を正しく使う6つのポイント!」より抜粋)

- ・シンナー容器の蓋をあけてしばらくしてから触れたところ、静電気の火花で発火、驚いて容器を落とし、付近にあった可燃物に引火。
- ・倉庫内事務スペースに石油ファンヒーターを設置し、温風吹き出し口付近に殺虫剤のエアゾール缶

を置いていたため、熱によりエアゾール缶の内圧が高まりガス漏れし、ファンヒーターの火が引火。

(2) 不法侵入・放火による火災

- ・倉庫内に保管されていたシンナーを盗取する目的で侵入した何者かが、倉庫内でシンナー遊びをしながら煙草を吸おうとしてライターに点火したところ、シンナーに引火、驚いて火のついたシンナービンを投げ出したため、周囲の可燃物に延焼。
- ・倉庫脇に木製パレットや段ボールを置いていたところ、何者かに放火された。
- ・深夜無人の倉庫から出火、倉庫が全焼となった。倉庫は施錠されておらず、倉庫内は整理されていない可燃物が多量にあった。

(3) 作業を原因とする火災

- ・倉庫内の工作室で溶接作業を行っていたところ、飛散した火花が付近にあった塗料に引火。

(4) 電気配線・設備を原因とする火災

- ・劣化が著しい扇風機から発火、発火した際に扇風機が倒れ周囲の可燃物に引火。
- ・アース線のついているコンセントを差し込む際、アース線ごとコンセントに差し込んだため、短絡して火災となった。
- ・倉庫内で使用している電気機器のコードが通路に引き回されており、台車や人が通過することで半断線状態となり過熱し、周囲にあった梱包材料と接触し、火災になった。

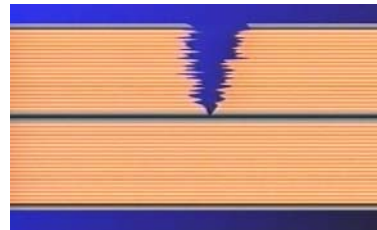
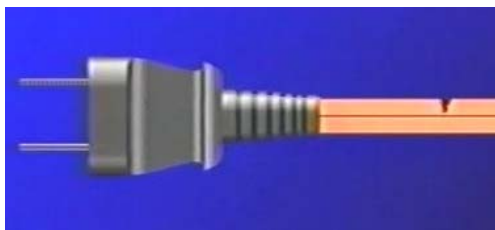


図 4.半断線

※ 半断線状態になると断線されていない線の上に電気が流れることになり、配線が過熱する。

(5) たばこ

- ・倉庫脇に喫煙場所を設置、吸殻を灰皿に大量に溜めていたところ、灰皿内で無煙燃焼を長時間起こした後に発火、灰皿脇に置いてあった雑誌に引火。
- ・スタンド型の灰皿が倒れて周囲の可燃物に引火。
- ・くわえ煙草で倉庫内作業をしていた。火種が保管されていた木材チップに落下したことに気付かず、無煙燃焼を継続したのち、発火。

(6) 有機物の酸化による火災

- ・動植物油をふき取った布と新聞紙を同じビニール袋に入れて倉庫内のごみ箱に集めていたところ、布に付着していた動植物油が酸化発熱し、自然発火。

5. 倉庫における火災発生原因

前項を踏まえ、倉庫における火災原因を検証すると以下のように考えられる。

(1) 着火源（火種）

電気設備・配線、煙草、作業（火気使用工事、研磨、溶接など）などの着火源の他、高温・高湿度・酸化などによる保管物の自然発火、放火などが考えられる。

(2) 延焼媒体（燃え草）

保管場所であるため、着火源の接触により大きな火災につながる延焼媒体が多量に存在する。

したがって、着火源と延焼媒体を離すことが火災発生可能性を極小化するポイントである。

煙草、火花、電気配線の短絡、静電気放電といった微小火源は周囲に延焼媒体がなければ拡大せず自然鎮火することが多く、火災に至る可能性は少ない。

(3) 火災拡大の要因

過去の倉庫における火災事例では下に述べるような事象が重なり、大きな損害を伴う火災事故に至っている。

【出火要因】

- ・ガソリンを入れる際に普段は着用している静電防止服・靴を着用していなかった。
- ・フォークリフトのバッテリー充電端子にたまたま金属片が接触した。

【火災への発展要因】

- ・溶接火花が散った先にたまたまシンナーがあった。
- ・漏電場所近くに紙粉がたまっていた。

【火災が延焼拡大する要因】

- ・火が出た時にたまたま付近に人がいなかった。
- ・屋内消火栓を使おうとしたら消火栓の前に貨物が置かれていた。
- ・禁水性物質（アルミなど）が燃えているところに誤って水をかけた。

営業用倉庫や新築でスペースに余裕がある倉庫などを除き、倉庫は保管物が詰め込まれ、維持管理状況が不十分になりやすい。着火源や延焼媒体の除去、低減を行うとともに、定められた手順・ルールの遵守や適正な保守管理によって、常に安全な環境を維持しておくことが火災を拡大させないためには重要である。

6. 倉庫の火災防止に関する留意点

着火源の除去、着火源と延焼媒体の接触防止および保守管理の観点から倉庫の火災防止に関する留意点を以下の通り取りまとめる

(1) 通路

- ・保管物やラックの周囲全体にスペースを設け、1m以上の幅の通路を確保する。壁側に保管物を積み上げない。
- ・通路には、障害物や廃棄物を置かない。通路は、窓、ドアまたは入口に面していること。
- ・フォークリフトなどの荷役機器と作業者の動線が重ならないようにレイアウトする。
- ・保管物が通路にはみ出さないようにラインを引く。ラインは一直線とし、保管物のはみだしにより通路が凸凹にならないようにする。 など

(2) 保管物

- ・保管物の底面積と高さは、状況に応じてできるだけ小さくする。
- ・保管物は安定させて、崩れないようにする。
- ・保管物を置いてある範囲を示すマークを床にはっきりと付ける。
- ・保管物またはラックと天井または屋根の間には 1m のスペースを設け、同じようなスペースをスプリンクラーヘッドの下にも設ける。(スプリンクラー散水障害の除去)
- ・照明器具、電気配線および器具、消火設備及び警報装置、ドアのいずれから保管物を十分に離しておく。(白熱電球と布・紙などが長時間接触することで発火する危険)
- ・消火作業が必要となる場合に、簡単に防水シートがかけられなくなるほど保管物を高く積み上げたり、幅を広くしたりしない。
- ・水に弱い商品は、床にじかに置かず、長い足のついた棚、パレットまたは荷敷の上に置く。(濡れることで発熱する物質もある)
- ・排水管または排水口(はっきりと排水口のマークを付ける)の障害にならないように保管物を置く。
- ・保管用ラックや棚は、不燃性で、水はけの良いものを用いる。
- ・保管用ラックや棚にシートをかける場合は不燃性のシートを使用する。
- ・原材料などの長期保管は避ける。長期保管する場合は長期保管に適した保管を行う。
- ・危険物、劇物などは品名及び危険性の表示を行うとともに落下、転倒、盗難防止対策を講じる。(鍵付きの保管庫で保管することが望ましい) など

(3) 保管品の分別

- ・可燃性液体、ガス・シリンダー、エアゾール、瞬間引火性の材料および有害化学物質は、他の保管品と同じ保管室で保管しない。
- ・ウール、ゴム、コルクおよびある種のプラスチックのように多量の煙を発生する物質は、できれば他の保管物とは別にし、可燃性製品は不燃性製品とは別に保管する。
- ・電気製品と金属、禁水物質と水分を含むものなど、近接して保管してはいけないものについては別倉庫で保管する。 など

(4) 着火源の除去

- ・火気使用作業は厳禁とする。
- ・「禁煙」を徹底する。
- ・保管物を保温する必要がある場合、熱湯または温水のセントラル・ヒーティング・システムが最も安全である。移動式暖房器具は使用しない。
- ・倉庫では、段ボール箱組立などの機械設備の設置または生産作業を行わない。
- ・倉庫内では、充電作業および車両への燃料補給を行わない。
- ・道路走行用車両を倉庫内に駐車させない。
- ・くすぶって燃焼する繊維や段ボール紙などの製品は、納入時に注意して検査し、輸送中に発生した火災が延焼しないように注意する。
- ・工作室などを兼ねている倉庫の場合、研磨、溶接作業は倉庫外で行う。 など

(5) 廃棄物の除去

- ・定期的かつ頻繁に廃棄物の除去を行うようにする。なお、倉庫外に廃棄物を出す場合は放火防止のため無人となる夜間には出さず、翌朝、作業者が来てから出す。

- ・油がしみ込んだウエスなどを一時保管する場合は金属製で蓋付きの容器に入れる。布や紙などとは一緒にしない。 など

(6) 検査、メンテナンスおよび修理、清掃

- ・防火設備はすべて、常に完全に作動できるように管理する。
- ・電気機器は、定期的に検査し、試験を行う。
- ・常時接続するコンセントはゆるみがないように接続する。(コンセントプレートなどを使用し、ゆるみがないようにすることが望ましい)
- ・使用しない電気配線はブレーカーを落として通電させない。
- ・使用しないコンセントにはコンセントカバーを付ける。
- ・熱放射型の照明器具(白熱電球など)は使用しない。やむを得ず使用する場合は裸電球状態にならないよう、ルーバー、カバーを取り付ける。
- ・電気配線は無理な引き回しをしない。
- ・電気設備・配線が設置されている場所については埃を堆積させない。機械やラック裏に配線、コンセントがある場合は点検・清掃ができるよう、スペースを空けておく。
- ・分電盤のブレーカー、ヒューズは適切な容量のものを使用。配線は耐電圧の低いビニールコードは避け、耐電圧の高いケーブルを使用する。
- ・通路上に電気配線を敷設しない。やむを得ず敷設する場合は電線管などの保護材を使用する。
- ・排水管および排水口は、頻繁に検査して、排水障害が発生していないことを確認する。
- ・ドア、窓、屋根、壁、フェンス、門およびラックは、メンテナンスを定期的に行い、良好な状態に保つ。
- ・機械設備も定期的にメンテナンスをする。
- ・配管、特に蒸気配管などが倉庫内に敷設されている場合は定期的に点検を行う。特に継手、エルボ(曲り部分)の状態に留意する。
- ・建物の修理および改築については、厳しく監督し、直火を使用する危険な作業には、作業認可の手順を義務付ける。
- ・粉塵が堆積し難い構造、掃除しやすい構造の物を選定し、清掃をしやすいように設置(ダクト等は屈曲部を作らず、粉塵の堆積を防止する)
- ・倉庫内が高温とならないよう、換気を行う。高温となった場合に発火危険性のあるものは倉庫外に移動する。 など

(7) 防火戸・防火シャッター

- ・常時閉鎖式の防火戸はストッパーで開放するようなことを避け、必要な時以外は必ず閉めておく。
- ・防火シャッターの直下やその付近は、閉鎖の障害にならないよう物を置かないようにする。 など

(8) 警備・放火防止

- ・決められた担当者以外には、倉庫または他の保管室への入室を許可しない。
- ・倉庫または保管室を使用しない場合は、鍵をかける。
- ・倉庫周辺に放火対象となる木製パレットや段ボール類などを積み上げない。
- ・シンナー、トルエンなど有機溶剤を含むものは施錠管理する。(ガソリンなどの油脂類も施錠管理が望ましい)
- ・ドアの鍵は、火災時に簡単に手に入るようにする。 など

(9) 訓練・作業

- ・火災時の構内からの避難や消防署への連絡が遅れないように、倉庫要員に対してすべての消火設備および警報装置の操作について十分な訓練を行う。
- ・下請け、協力会社や臨時雇用者を含む倉庫作業員すべてに安全教育を行ない、安全規則を遵守させる。
- ・静電防止服・靴の着用などの静電気対策を行う。特にガソリン、シンナーなどを使用する場合は静電除去を行ってから使用することを徹底する。
- ・一人作業は避け、二人作業を心掛ける。
- ・外部業者による火気使用工事を行う場合は倉庫側の立会者をつける。
- ・日常業務終了後、倉庫扉が完全に閉まっているか確認する。 など

おわりに

法の定めに従いお客様の商品を預かる営業用倉庫や、製造に直接かかわる原料・製品倉庫では、施設規模が大きく、保管貨物も多いため一旦火災が発生すると被害が甚大となり、操業に与えるダメージも大きくなる。このため、事業所においても火災防止対策が適切に講じられていることが一般的である。

一方、それ以外の倉庫に対する防火対策の優先順位は相対的に低くなりがちで、その結果、保守・管理状態、使用状況に不備が生じ、火災リスクが高まってゆくおそれがある。

倉庫火災は小規模な施設であっても操業停止につながるリスクがあり、それによる業績悪化や受託貨物の損傷、焼失による賠償責任の発生、信用失墜などにつながるおそれがある。

本稿を参考に倉庫の火災防止対策に今まで以上に着目し、施設のリスク低減に努められたい。

災害リスクマネジメント部 リスクエンジニアリンググループ
上席コンサルタント 林田 祐二

<参考文献>

- 1) 総務省消防庁「平成 26 年（1 月～12 月）における火災の状況（確定値）」
- 2) 危険物保安技術協会「ガソリン携行缶を正しく使う 6 つのポイント!」
- 3) ウェブサイト 東京消防庁電子図書館
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-cyousaka/kasaijittai/h26/index.html>
- 4) 国土交通省総合政策局貨物流通施設課「倉庫管理主任者マニュアル」
<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/souko-kanrimanyuaru/manyual.pdf>

株式会社インターリスク総研は、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専門のコンサルティング会社です。

災害や事故の防止を目的にしたサーベイや各種コンサルティングを実施しています。これらのコンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問い合わせ先、または、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

㈱インターリスク総研 災害リスクマネジメント部（リスクエンジニアリンググループ）

TEL.03-5296-8947 <http://www.irric.co.jp/>

<災害リスクコンサルティングメニュー>

- ① 事業所の火災・爆発・風水災等のリスクを実施調査し、防災対策を検討したい。
 ⇒リスクサーベイ（リスク調査・評価）
 専門エンジニアによる実地調査を行い、リスク状況と改善提案の報告書を作成します。
- ② 近年被害が増加している落雷の対策について検討したい。
 ⇒落雷リスクコンサルティング
 アンケートや実地調査により落雷被害を軽減するためのアドバイスを行います。

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事故防止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 株式会社インターリスク総研 2015